

新旧対比表

I 共通編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>目 次</p> <p>I 共通編</p> <p>1 章 総則</p> <p>1.1 適用の範囲</p> <p>1.2 用語の定義</p> <p>1.2.1 用語の定義</p> <p>1.2.2 字句の意味</p> <p>1.3 設計の基本理念</p> <p>1.4 橋の重要度</p> <p>1.5 設計供用期間</p> <p>1.6 調査</p> <p>1.7 計画</p> <p>1.7.1 架橋位置と形式の選定</p> <p>1.7.2 交差物件との関係</p> <p>1.8 設計</p> <p>1.8.1 設計の基本方針</p> <p>1.8.2 設計の手法</p> <p>1.8.3 構造設計上の配慮事項</p> <p>1.9 設計図等に記載すべき事項</p> <p>1.10 施工</p> <p>2 章 橋の耐荷性能に関する基本事項</p> <p>2.1 橋の耐荷性能の設計において考慮する状況の区分</p> <p>2.2 橋の耐荷性能の設計において考慮する橋の状態の区分</p> <p>2.3 橋の耐荷性能</p> <p>3 章 設計状況</p> <p>3.1 作用の種類</p>	<p>目 次</p> <p>I 共通編</p> <p>1 章 総則</p> <p>1.1 適用の範囲</p> <p>1.2 用語の定義</p> <p>1.2.1 用語の定義</p> <p>1.2.2 字句の意味</p> <p>1.3 設計の基本理念</p> <p>1.4 調査</p> <p>1.5 計画</p> <p>1.5.1 架橋位置と形式の選定</p> <p>1.5.2 交差物件との関係</p> <p>1.6 設計</p> <p>1.6.1 設計の手法</p> <p>1.6.2 構造設計上の配慮事項</p> <p>1.7 設計図等に記載すべき事項</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>3.2 設計状況の設定</p> <p>3.3 作用の組合せ</p> <p>4章 橋の限界状態</p> <p>4.1 橋の限界状態</p> <p>4.2 上部構造, 下部構造, 上下部接続部の限界状態</p> <p>4.3 部材等の限界状態</p> <p>4.4 構造細目</p> <p>5章 橋の耐荷性能の照査</p> <p>5.1 一般</p> <p>5.2 照査の方法</p> <p>6章 橋の耐久性能に関する基本的事項と照査</p> <p>6.1 一般</p> <p>6.2 耐久性確保の方法と照査</p> <p>7章 橋の使用目的との適合性を満足するために必要なその他検討</p> <p>7.1 一般</p> <p>8章 作用の特性値</p> <p>8.1 死荷重</p> <p>8.2 活荷重</p> <p>8.3 衝撃の影響</p> <p>8.4 プレストレスカ</p> <p>8.5 コンクリートのクリープの影響</p> <p>8.6 コンクリートの乾燥収縮の影響</p> <p>8.7 土圧</p> <p>8.8 水圧</p> <p>8.9 浮力又は揚圧力</p> <p>8.10 温度変化の影響</p> <p>8.11 温度差の影響</p> <p>8.12 雪荷重</p> <p>8.13 地盤変動の影響</p>	<p>2.2 荷重</p> <p>2.2.1 死荷重</p> <p>2.2.2 活荷重</p> <p>2.2.3 衝撃</p> <p>2.2.4 プレストレスカ</p> <p>2.2.5 コンクリートのクリープ及び乾燥収縮</p> <p>2.2.6 土圧</p> <p>2.2.7 水圧</p> <p>2.2.8 浮力又は揚圧力</p> <p>2.2.10 温度変化の影響</p> <p>2.2.12 雪荷重</p> <p>2.2.13 地盤変動及び支点移動の影響</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>8.14 支点移動の影響</p> <p>8.15 遠心荷重</p> <p>8.16 制動荷重</p> <p>8.17 風荷重</p> <p>8.18 波圧</p> <p>8.19 地震の影響</p> <p>8.20 衝突荷重</p> <p>8.21 施工時荷重</p> <p>9章 使用材料</p> <p>9.1 鋼材</p> <p>9.2 コンクリート</p> <p>9.2.1 一般</p> <p>9.2.2 コンクリート材料</p> <p>9.2.3 コンクリートの強度</p> <p>9.3 設計計算に用いる定数</p> <p>10章 上下部接続部</p> <p>10.1 支承部</p> <p>10.1.1 一般</p> <p>10.1.2 支承部の耐荷性能に関する設計</p> <p>10.1.3 支承部に作用する力</p> <p>10.1.4 支承部の限界状態</p> <p>10.1.5 抵抗の特性値</p> <p>10.1.6 支承部の耐荷性能の照査</p> <p>10.1.7 支承と上下部構造の取付部の設計</p> <p>10.1.8 支承の移動量</p> <p>10.1.9 支承部の耐久性能に関する設計</p> <p>10.1.10 支承部の施工</p> <p>10.1.11 メナーゼヒンジ支承</p> <p>10.2 遊間</p> <p>10.3 伸縮装置</p> <p>10.3.1 一般</p> <p>10.3.2 伸縮装置に作用する力</p> <p>10.3.3 設計伸縮量</p>	<p>2.2.15 遠心荷重及び制動荷重</p> <p>2.2.9 風荷重</p> <p>2.2.14 波圧</p> <p>2.2.11 地震の影響</p> <p>2.2.17 衝突荷重</p> <p>2.2.16 施工時荷重</p> <p>3章 使用材料</p> <p>3.1 鋼材</p> <p>3.2 コンクリート</p> <p>3.2.1 一般</p> <p>3.2.2 コンクリート材料</p> <p>3.2.3 コンクリートの強度</p> <p>3.3 設計計算に用いる物理定数</p> <p>4章 支承部, 伸縮装置</p> <p>4.1 支承部</p> <p>4.1.1 一般</p> <p>4.1.2 支承部に作用する力</p> <p>4.1.3 支承の移動量</p> <p>4.1.4 支承と上下部構造との取付部</p> <p>4.1.5 耐久性に対する配慮</p> <p>4.1.6 支承の据付け</p> <p>4.2 伸縮装置</p> <p>4.2.1 一般</p> <p>4.2.3 伸縮装置に作用する力</p> <p>4.2.2 設計伸縮量</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>10.3.4 伸縮装置の耐久性能に関する検討</p> <p>10.3.5 伸縮装置の施工</p> <p>10.4 フェールセーフ</p> <p>11章 付属物等</p> <p>11.1 橋梁用防護柵</p> <p>11.1.1 一般</p> <p>11.1.2 橋梁用防護柵が床版部分に与える影響</p> <p>11.2 排水</p> <p>11.3 橋面舗装</p> <p>11.4 点検施設等</p> <p>11.5 付属施設</p> <p>11.6 添架物</p> <p>11.7 その他</p> <p>12章 記 録</p> <p>12.1 橋梁台帳</p> <p>12.2 橋歴板</p> <p>12.3 設計・施工に関する事項</p>	<p>5章 付属物等</p> <p>5.1 橋梁用防護柵</p> <p>5.1.1 一般</p> <p>5.1.2 橋梁用防護柵が床版に与える影響</p> <p>5.2 排水</p> <p>5.3 橋面舗装</p> <p>5.4 点検施設等</p> <p>5.5 付属施設</p> <p>5.6 添架物</p> <p>5.7 その他</p> <p>6章 記 録</p> <p>6.1 橋梁台帳</p> <p>6.2 橋歴板</p> <p>6.3 設計・施工に関する事項</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p style="text-align: center;">I 共通編</p> <p style="text-align: center;">1 章 総則</p> <p>1.1 適用の範囲</p> <p>(1) 道路橋示方書は、支間長が 200m以下の橋の設計及び施工に適用する。ただし、支間長が 200mを超える橋についても、橋種、構造形式、架橋地点の実状等に応じ必要かつ適切な補正を行って、この示方書を準用することができる。</p> <p>(2) この示方書は、I 共通編、II 鋼橋・鋼部材編、III <u>コンクリート橋・コンクリート部材編</u>、IV 下部構造編、V 耐震設計編で構成し、各編の適用の範囲は以下のとおりとする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) I 共通編……<u>橋の性能など共通的な事項及び支承部、伸縮装置、付属物等</u> 2) II 鋼橋・鋼部材編……主として<u>鋼上部構造、鋼部材</u> 3) III <u>コンクリート橋・コンクリート部材編</u>……主として<u>コンクリート上部構造、コンクリート部材</u> 4) IV 下部構造編 ……主として下部構造 5) V 耐震設計編 ……耐震設計 <p>1.2 用語の定義</p> <p>1.2.1 用語の定義</p> <p>(1) 上部構造 橋台、橋脚に支持される橋桁その他の構造部分をいう。</p> <p>(2) 下部構造 上部構造からの荷重を基礎地盤に伝達する構造部分で、橋台、橋脚及びそれらの基礎をいう。</p> <p>(3) <u>上下部接続部</u> <u>上部構造と下部構造を接合させるための構造部位をいう。</u></p> <p>(4) <u>鋼橋</u> 上部構造を構成する主要部材が鋼材からなる橋をいう。</p>	<p style="text-align: center;">I 共通編</p> <p style="text-align: center;">1 章 総則</p> <p>1.1 適用の範囲</p> <p>(1) 道路橋示方書は、支間長が 200m以下の橋の設計及び施工に適用する。ただし、支間長が 200mを超える橋についても、橋種、構造形式、架橋地点の実状等に応じ必要かつ適切な補正を行って、この示方書を準用することができる。</p> <p>(2) この示方書は、I 共通編、II 鋼橋編、III <u>コンクリート橋編</u>、IV 下部構造編、V 耐震設計編で構成し、各編の適用の範囲は次のとおりとする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) I 共通編……<u>荷重等各編に共通する事項及び支承部、伸縮装置、付属物等</u> 2) II 鋼橋編……主として<u>鋼製の上部構造</u> 3) III <u>コンクリート橋編</u>……主として<u>コンクリート製の上部構造</u> 4) IV 下部構造編 ……主として下部構造 5) V 耐震設計編 ……耐震設計 <p>1.2 用語の定義</p> <p>1.2.1 用語の定義</p> <p>(1) 上部構造 橋台、橋脚に支持される橋桁その他の構造部分をいう。</p> <p>(2) 下部構造 上部構造からの荷重を基礎地盤に伝達する構造部分で、橋台、橋脚及びそれらの基礎をいう。</p> <p>(新設)</p> <p>(3) <u>鋼橋</u> 上部構造を構成する主要部材が鋼材からなる橋をいう。</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
(5)コンクリート橋 上部構造を構成する主要部材がコンクリートからなる橋をいう。	(4)コンクリート橋 上部構造を構成する主要部材がコンクリートからなる橋をいう。
(6)車道部分 車道部（車道，中央帯，路肩等）のうち自動車が通行できる部分をいう。	(5)車道部分 車道部（車道，中央帯，路肩等）のうち自動車が通行できる部分をいう。
(7)歩道等 道路構造令第2条で定義する歩道，自転車道及び自転車歩行者道をいう。	(6)歩道等 道路構造令第2条で定義する歩道，自転車道及び自転車歩行者道をいう。
(8)部材等 <u>着目する単独の部材又は複数の部材の集合，部材の一部又は接合部，安定に関わる周辺地盤をいう。</u>	(新設)
(9)設計供用期間 <u>適切な維持管理が行われることを前提に，設計の前提として橋が所要の性能を発揮することを期待する期間</u>	(新設)
(10)橋の性能 <u>橋の耐荷性能や耐久性能，その他使用目的との適合性を満足するために必要な性能から構成される一連の性能をいう。</u>	(新設)
(11)橋の耐荷性能 <u>設計状況に対して，橋としての荷重を支持する能力の観点及び橋の構造安全性の観点から，橋の状態が想定される区分にあることを所要の信頼性で実現する性能をいう。</u>	(新設)
(12)橋の耐久性能 <u>設計供用期間に対して，材料の経年的な劣化が橋の耐荷性能に影響を及ぼさない状態を，所要の信頼性で実現する性能をいう。</u>	(新設)
(13)設計状況 <u>地形，地質，気象，自動車の通行の状況等，橋が置かれる外的環境について，外的環境に係る作用の組合せで代表させたものをいう。</u>	(新設)
(14)限界状態 <u>橋の耐荷性能を照査するにあたって，応答値に対応する橋や部材等の状態を区分するために用いる状態の代表点をいう。</u>	(新設)
(15)作用 <u>部材等に発生する断面力や変形等の状態変化を部材等に生じさせる全ての働きをいう。</u>	(新設)
(16)荷重 <u>部材等に働く作用を力に変換したものをいう。</u>	(新設)
(17)永続作用 <u>設計で考慮する期間内において，その大きさが大きく変動することなく継続的に，又は，非常に高い頻度で部材等に影響を及ぼす作用をいう。</u>	(新設)
(18)変動作用 <u>設計で考慮する期間内において，絶えず大きさが変動し，その作用の最大値又は最小値が部材等に及ぼす影響</u>	(新設)

改定案		平成 24 年 2 月通達	
(19) 偶発作用	<u>が無視できない作用をいう。</u> 設計で考慮する期間内に生じる可能性が極めて小さい、 又は、その規模や頻度について確率統計的に扱うことが 困難であるが、部材等に及ぼす影響が甚大である作用を いう。	(新設)	
(20) 応答値	<u>断面力や変形等、作用により変化する部材等の状態を表 す指標の値をいう。</u>	(新設)	
(21) 特性値	<u>設計計算において、作用や材料の性質、部材等の応答の 性質を最も適切に代表できるものとした指標の値をい う。</u>	(新設)	
(22) 二次部材	<u>橋の耐荷性能の着目している照査にあたって、その存在 の影響を見込まない部材をいう。</u>	(新設)	
(23) 部材等の設計耐久期間	<u>適切な維持管理が行われることを前提に、経年 の影響に対し、部材等毎に材料の機械的性質や力学的特 性等が部材等の耐荷性能の設計における前提に適合す る範囲に留まることを期待する期間をいう。</u>	(新設)	
(削る)		(7) 主荷重	<u>橋の主要構造部を設計する場合において、常に作用す ると考えなければならない荷重をいう。</u>
(削る)		(8) 従荷重	<u>橋の主要構造部を設計する場合において、必ずしも常 時又はしばしば作用するとは限らないが、荷重の組合せ において必ず考慮しなければならない荷重をいう。</u>
(削る)		(9) 特殊荷重	<u>橋の主要構造部を設計する場合において、橋種、構造 形式、架橋地点の状況等の条件によっては、特に考慮し なければならない荷重をいう。</u>
1.2.2 字句の意味		1.2.2 字句の意味	
規定の末尾に用いられる字句の意味は表-1.2.1 に示すとおりとする。		規定の末尾に用いられる字句の意味は表-1.2.1 に示すとおりとする。	
表-1.2.1 末尾に置く字句の意味		表-1.2.1 末尾に置く字句の意味	
末尾に置く字句	意味の区別	末尾に置く字句	意味の区別
<ul style="list-style-type: none"> ……する。 ……とする。 ……による。 ……とおとりとする。 ……しなければならない。 	理論上又は実際上の明確な根拠に基づ く規定又は規格や取扱いを統一する必要 性から設けた規定。 したがって、よほどはっきりした理由 がない限り当該規定に従わなければなら	<ul style="list-style-type: none"> ……する。 ……とする。 ……による。 ……とおとりとする。 ……しなければならない。 	理論上又は実際上の明確な根拠に基づ く規定又は規格や取扱いを統一する必要 性から設けた規定。 したがって、よほどはっきりした理由 がない限り当該規定に従わなければなら

改定案		平成 24 年 2 月通達	
<p>……原則として……する。 ……を標準とする。</p>	<p>ない。 周囲の状況等によって一律に規制することはできないが、<u>実用上、規格や取扱いを統一する必要性から設けた規定。</u>したがって、規定の趣旨を逸脱しない範囲であれば、必ずしも当該規定に従う必要はない。</p>	<p>……原則として……する。 ……を標準とする。</p>	<p>ない。 周囲の状況等によって一律に規制することはできないが、<u>実用上の必要から設けた規定。</u>したがって、規定の趣旨を逸脱しない範囲であれば、必ずしも当該規定に従う必要はない。</p>
<p>……してもよい。 ……することができる。</p>	<p>(1) 本来、<u>厳密な検討を行ったうえで設計するのがよいもの</u>、設計を簡単にすることを旨とするときの便宜上、簡便法を与えた規定。したがって、<u>厳密な検討を行う場合には、それが当該規定に優先する。</u></p> <p>(2) 規定が全て安全側につくられているため、それをそのまま適用すると厳しすぎる場合、緩和するための規定。したがって、<u>原則や標準とする規定が安全側にすぎることが明らかな場合には、必ずしも当該規定に従う必要はない。</u></p>	<p>……するのがよい。 ……することが望ましい。</p>	<p><u>理論上又は実際は規定どおり実施してほしいが、構造により、又は簡易を旨とする橋等で、そこまで厳重に規制する必要はないと思われる規定。</u> <u>したがって、特に大きな支障がない限り規定に従わなければならない。</u></p>
		<p>……してもよい。 ……することができる。</p>	<p>(1) 本来、<u>厳密な検討を行ったうえで設計するのがよいのではあるが</u>、設計を簡単にすることを旨とするときの便宜上、簡便法を与えた規定。したがって、<u>厳密な検討を行う場合には、それが当該規定に優先する。</u></p> <p>(2) 規定が全て安全側につくられているため、それをそのまま適用すると厳しすぎる場合、緩和するための規定。したがって、<u>安全側にすぎることが明らかな場合には緩和規定によってよい。</u></p>
<p>1.3 設計の基本理念</p> <p>橋の設計にあたっては、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、維持管理の確実性及び容易さ、施工品質の確保、環境との調和、経済性を考慮しなければならない。</p> <p>1.4 橋の重要度</p> <p>(1) <u>橋の設計において実現すべき橋の性能は、物流など社会・経済活動上の位置付けや防災計画上の位置付けなど道路ネットワークにおける路線の位置付けや代替性を考慮して決定する。</u></p> <p>(2) <u>耐震設計上の橋の重要度は、V編 2.1(2)によるものとする。</u></p>	<p>1.3 設計の基本理念</p> <p>橋の設計にあたっては、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、施工品質の確保、維持管理の確実性及び容易さ、環境との調和、経済性を考慮しなければならない。</p> <p>(新設)</p>		

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>1.5 設計供用期間</p> <p>橋の設計にあたっては、適切な維持管理が行われることを前提に橋が性能を発揮することを期待する期間として設計供用期間を定めることとし、100 年を標準とする。</p> <p>1.6 調査</p> <p>橋の適切な設計、施工、維持管理を行うために、橋の建設予定地点の状況、構造物の規模等に応じて必要な調査を行わなければならない。なお、調査については、本編によるほかⅡ編からⅤ編の関連する規定によらなければならない。</p> <p>1.7 計画</p> <p>1.7.1 架橋位置と形式の選定</p> <p>橋の計画にあたっては、路線線形や地形、地質、気象、交差物件等の外部的な諸条件、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、<u>維持管理の確実性及び容易さ、施工品質の確保、環境との調和、経済性を考慮し、加えて地域の防災計画や関連する道路網の計画とも整合するように、架橋位置及び橋の形式の選定を行わなければならない。</u></p> <p>1.7.2 交差物件との関係</p> <p>架橋位置、支間割、橋脚位置、橋脚形状、橋下空間等は、<u>使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、維持管理の確実性及び容易さ、施工品質の確保、環境との調和、経済性を考慮し、また、交差物件の管理者と十分協議して定めなければならない。</u></p> <p>1.8 設計</p> <p>1.8.1 設計の基本方針</p>	<p>(新設)</p> <p>1.4 調査</p> <p>橋の適切な設計、施工、維持管理を行うために、橋の建設予定地点の状況、構造物の規模等に応じて必要な調査を行わなければならない。</p> <p>なお、調査については、本編によるほか各編の関連する規定によらなければならない。</p> <p>1.5 計画</p> <p>1.5.1 架橋位置と形式の選定</p> <p>橋の計画にあたっては、路線線形や地形、地質、気象、交差物件等の外部的な諸条件、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、<u>施工品質の確保、維持管理の確実性及び容易さ、環境との調和、経済性を考慮し、加えて地域の防災計画や関連する道路網の計画とも整合するように、架橋位置及び橋の形式の選定を行わなければならない。</u></p> <p>1.5.2 交差物件との関係</p> <p>架橋位置、支間割、橋脚位置、橋脚形状、橋下空間等は、交差物件の管理者と使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、施工品質の確保、維持管理の確実性及び容易さ、環境との調和、経済性を考慮して十分協議して定めなければならない。</p> <p>1.6 設計</p> <p>(新設)</p>

- (1) 設計にあたっては、橋の耐荷性能、橋の耐久性能、その他使用目的との適合性の観点から橋の性能を適切に設定し、これらを満足させなければならない。
- (2) 橋の耐荷性能を満足するために、設計供用期間中の交通の状況、地形、地質、気象その他の状況に対して、橋が落橋などの致命的な状態に対して安全な状態であること、及び、状況に応じて必要な橋の機能を満足する適切な状態にあることを、それぞれ所要の信頼性で実現できるように設計する。
- (3) 橋の耐久性能を満足するために、経年的な劣化を考慮し、所要の橋の耐荷性能が設計供用期間末まで確保されていることが所要の信頼性で実現できるように設計する。
- (4) 橋の設計にあたっては、橋の使用目的との適合性を満足するために、通行者が安全かつ快適に使用できるように必要な性能、道路橋の損傷経験なども踏まえて付与しておくのがよい性能等のその他必要な性能について検討し、適切に設計に反映させるものとする。
- (5) 2章以降に従って設計する場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (6) 橋の設計にあたっては、橋の性能の前提とする維持管理の条件を定めなければならない。
- (7) 橋の設計にあたっては、橋の性能の前提とする施工の条件を定めなければならない。

1.8.2 設計の手法

設計は、理論的な妥当性を有する手法、実験等による検証がなされた手法等適切な知見に基づいて行わなければならない。

1.8.3 構造設計上の配慮事項

- (1) 橋の設計にあたっては、1)から5)の観点等について構造設計上配慮できる事項と構造設計への反映方法を総合的に検討し、必要に応じて、設計上配慮できる事項を橋の構造設計に反映する。
- 1) 施工品質の確認の確実性及び容易さの観点。
 - 2) 橋の一部の部材や接続部の損傷等が原因となって崩壊などの橋の致命的な状態となる可能性及び橋の機能の回復が困難になる可能性の観点。

1.6.1 設計の手法

設計は、理論的な妥当性を有する手法、実験等による検証がなされた手法等適切な知見に基づいて行わなければならない。

1.6.2 構造設計上の配慮事項

- 橋の設計にあたっては、次の事項に配慮して構造設計しなければならない。
- (1) 橋の一部の部材の損傷等が原因となって、崩壊などの橋の致命的な状態となる可能性。
 - (2) 供用期間中の点検及び事故や災害時における橋の状態を評価するために、行う調査並びに計画的な維持管理を適切に行うために必要な維持管理設備の設置。点検施設等を設置する場合には、5.4の規定による。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>3) <u>地域の防災計画や関連する道路網の計画との整合性の観点。</u></p> <p>4) <u>維持管理の実施の確実性或容易さの観点。</u></p> <p>5) <u>経済性の観点。</u></p> <p>(2) <u>少なくとも, 1)から 5)について構造設計上配慮できる事項を検討することを標準とする。</u></p> <p>1) <u>設計で前提とする施工品質が満足されていることを, 確実かつ容易に確認することができる構造とするための配慮。</u></p> <p>2) <u>橋の一部の部材や接合部の損傷等が原因となって崩壊などの橋の致命的な状態となる可能性に対して, 補完性又は代替性を考慮した部材の配置を行うこと, 一旦発生すると制御困難な現象の防止策を設けること, 又は一部の損傷が橋の安全性に与える影響を拡大させない別途の部材等を設置することなどによる致命的な状態の回避するためへの配慮。</u></p> <p>3) <u>橋の一部の部材や接合部の損傷等が原因となって橋の機能の回復が困難になる可能性に対する修繕や更新の実現性への配慮。特に設計供用期間中に更新することを想定する部材については, 更新が確実かつできるだけ容易に行うことができる構造とするための配慮。</u></p> <p>4) <u>設計供用期間中の点検及び事故や災害時における橋の状態を評価するために行う調査及び計画的な維持管理を適切に行うことができる構造とするための配慮。なお, 維持管理設備, 点検施設等を設置する場合には, 11.4 の規定による。</u></p> <p>5) <u>耐久性能を満足するための設計の前提条件と部材各部における局所的な応力性状や暴露環境との乖離を小さくすることができる細部構造とするための配慮。</u></p>	<p>(3) <u>供用期間中に更新することが想定される部材については, 維持管理の方法等の計画において, あらかじめ更新が確実かつ容易に行えるよう考慮しなければならない。</u></p>
<p>1.9 設計図等に記載すべき事項</p> <p>設計図等には少なくとも, (1)から(5)の事項を記載する。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 路線名及び架橋位置 (2) 橋 名 (3) 責任技術者 (4) 設計年月日 (5) 主な設計条件 <ol style="list-style-type: none"> 1) 橋の種別 2) 設計概要 	<p>1.7 設計図等に記載すべき事項</p> <p>設計図等には少なくとも次の事項を記載する。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 路線名及び架橋位置 (2) 橋 名 (3) 責任技術者 (4) 設計年月日 (5) 主な設計条件等 <ol style="list-style-type: none"> 1) 橋の種別 2) 設計概要

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>3) 荷重の条件 4) 地形・地質・地盤条件 5) 材料の条件 6) 製作・施工の条件 7) 維持管理の条件 8) その他必要な事項</p> <p>1.10 施工</p> <p><u>(1) 橋の施工にあたっては、少なくとも 1) から 3) を考慮しなければならない。</u> 1) <u>設計において前提とした諸条件が満足されること</u> 2) <u>工事の安全性を確保すること</u> 3) <u>周辺環境、交通等に及ぼす影響をあらかじめ計画する範囲内とすること</u> (2) <u>橋の施工にあたっては、必要な調査を行うとともに、施工の各段階で適切に施工が行われていることを確認することができる方法についてあらかじめ検討し、これを定めなければならない。</u> (3) <u>適切な施工方法で進められたことが確認できる施工に関する記録を保存しなければならない。</u> (4) <u>維持管理に引き継ぐべき事項のうち、施工に関する記録は施工完了後に保存しなければならない。</u></p>	<p>3) 荷重の条件 4) 地形・地質・地盤条件 5) 材料の条件 6) 製作・施工の条件 7) 維持管理の条件 8) その他必要な事項</p> <p>(新設)</p>

2 章 橋の耐荷性能に関する基本事項

(新設)

2.1 橋の耐荷性能の設計において考慮する状況の区分

(1) 設計にあたっては、1)から3)の異なる3種類の状況を考慮する。

- 1) 永続作用による影響が支配的な状況（永続作用支配状況）
- 2) 変動作用による影響が支配的な状況（変動作用支配状況）
- 3) 偶発作用による影響が支配的な状況（偶発作用支配状況）

2.2 橋の耐荷性能の設計において考慮する橋の状態の区分

設計にあたっては、設計供用期間中に生じることを考慮する橋の状態を1)及び2)に区分して設定する。

1) 橋としての荷重を支持する能力に係る観点

- i) 橋としての荷重を支持する能力が損なわれない状態
- ii) 部分的に荷重を支持する能力の低下が生じているが、橋としてあらかじめ想定する荷重を支持する能力の範囲である状態

2) 橋の構造安全性に係る観点

- i) 橋としての荷重を支持する能力の低下が生じ進展しているものの、落橋など致命的でない状態

2.3 橋の耐荷性能

(1) 橋の耐荷性能は、道路の種別や機能、架橋位置や交差物件との関係等を勘案し、1)及び2)に規定する橋の耐荷性能1又は2とする。

1) 橋の耐荷性能1は、橋としての荷重を支持する能力の観点からi)について、また、橋の構造安全性の観点からii)及びiii)について、それぞれ所要の信頼性を満足する性能とする。

i) 永続作用支配状況や変動作用支配状況において、部分的にも損傷が生じておらず橋としての荷重を支持する能力が損なわれていない状態を実現すること。

ii) 永続作用支配状況や変動作用支配状況において、i)に加えて、落橋など致命的な状態に至らないだけの十分な終局強さを有している状態

を実現すること。

iii) 偶発作用支配状況において、橋としての荷重を支持する能力の低下が生じているものの橋として落橋など致命的ではない状態を実現すること。

2) 橋の耐荷性能 2 は、橋としての荷重を支持する能力の観点から i) 及び iii) について、また、橋の構造安全性の観点から ii) 及び iv) について、それぞれ所要の信頼性を満足する性能とする。

i) 永続作用支配状況や変動作用支配状況において、部分的にも損傷が生じておらず橋としての荷重を支持する能力が損なわれていない状態を実現すること。

ii) 永続作用支配状況や変動作用支配状況において、i) に加えて、落橋など致命的な状態に至らないだけの十分な終局強さを有している状態を実現すること。

iii) 偶発作用支配状況において、直後に橋に求められる荷重を支持する能力を速やかに確保できる状態を実現すること。

iv) 偶発作用支配状況において、iii) に加えて、橋としての荷重を支持する能力の低下が生じているものの、橋として落橋など致命的ではない状態を実現すること。

(2) 橋の耐荷性能は、耐震設計上の橋の重要度を考慮して、V編 2.1(2)にて設定する耐震設計上の重要度が A 種の橋では橋の耐荷性能 1 を、耐震設計上の重要度が B 種の橋では橋の耐荷性能 2 とすることを標準とする。

3 章 設計状況

(新設)

3.1 作用の種類

(1) 設計で考慮する状況を設定するための作用として、以下に示す荷重又は影響を考慮する。

1) 死荷重 (D)

2) 活荷重 (L)

3) 衝撃の影響 (I)

4) プレストレス力 (PS)

5) コンクリートのクリープの影響 (CR)

6) コンクリートの乾燥収縮の影響 (SH)

7) 土圧 (E)

8) 水圧 (HP)

9) 浮力又は揚圧力 (U)

10) 温度変化の影響 (TH)

11) 温度差の影響 (TF)

12) 雪荷重 (SW)

13) 地盤変動の影響 (GD)

14) 支点移動の影響 (SD)

15) 遠心荷重 (CF)

16) 制動荷重 (BK)

17) 橋桁に作用する風荷重 (WS)

18) 活荷重に対する風荷重 (WL)

19) 波圧 (WP)

20) 地震の影響 (EQ)

21) 衝突荷重 (CO)

22) その他

(2) 作用の特性値を、8 章の規定に従い設定する。

(3) 施工の過程に対して、橋の完成時に所要の性能が得られるよう(1)及び(2)に関わらず以下に従い、施工時に対して設計で考慮する状況を適切な荷重又は影響により考慮しなければならない。

1) 橋の施工時の安全性を確保するため、施工方法、施工途中の各段階にお

ける構造等の条件を適切に考慮して、自重、施工に用いる資機材、風、地震の影響等に対して必要な検討を行い、施工時荷重（ER）を設定する。

- 2) 施工時荷重（ER）の特性値は、施工期間等に応じて適切に設定する。
- 3) 橋の完成時に所要の性能が得られるための設計における前提条件を満足するため、施工方法や施工途中の各段階における構造等の条件を適切に考慮して、施工時荷重（ER）を設定しなければならない。あわせて、施工方法や施工途中の各段階における構造等の条件を完成系の設計にて適切に考慮する。

3.2 設計状況の設定

- (1) 設計にあたっては、2.1の規定に示す設計状況を、3.1に規定する作用を用いて適切に設定しなければならない。また、設定にあたっては、それぞれの設計状況の区分において橋にとって最も不利となる作用の組合せを考慮することを原則とする。
- (2) (3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 作用の組合せを、3.3の規定に従い設定する。
- (4) 施工時の設計状況は、(3)に関わらず、施工条件を考慮して所要の橋の性能が得られるよう適切に設定する。

3.3 作用の組合せ

- (1) 2.1に規定する設計状況は、3.1に規定する作用を(2)から(5)のとおり組合せて代表させた場合には、3.2(1)の規定を満足するとみなしてよい。
- (2) 少なくとも、1)から3)の作用の組合せを考慮する。このとき、各組合せにおいて、括弧書きの作用については橋にとって最も不利な状況になる条件を考慮して組み合わせなければならない。
- 1) 永続作用による影響が支配的な状況（永続作用支配状況）
 ①D +PS+CR+SH+E+HP+(U) +(TF) +GD+SD +WP +(ER)
- 2) 変動作用による影響が支配的な状況（変動作用支配状況）
 ②D+L+I+PS+CR+SH+E+HP+(U) +(TF)+(SW)+GD+SD+(CF)+(BK) +WP +(ER)
 ③D +PS+CR+SH+E+HP+(U)+TH+(TF) +GD+SD +WP +(ER)
 ④D +PS+CR+SH+E+HP+(U)+TH+(TF) +GD+SD +WS +WP +(ER)
 ⑤D+L+I+PS+CR+SH+E+HP+(U)+TH+(TF)+(SW)+GD+SD+(CF)+(BK) +WP +(ER)

改定案

平成 24 年 2 月通達

$$\textcircled{6} D+L+I+PS+CR+SH+E+HP+(U) + (TF) +GD+SD+(CF)+(BK)+WS+WL+WP + (ER)$$

$$\textcircled{7} D+L+I+PS+CR+SH+E+HP+(U)+TH+(TF) +GD+SD+(CF)+(BK)+WS+WL+WP + (ER)$$

$$\textcircled{8} D +PS+CR+SH+E+HP+(U) + (TF) +GD+SD +WS +WP + (ER)$$

$$\textcircled{9} D +PS+CR+SH+E+HP+(U)+TH+(TF)+(SW)+GD+SD +WP+EQ + (ER)$$

$$\textcircled{10} D +PS+CR+SH+E+HP+(U) + (TF) +GD+SD +WP+EQ + (ER)$$

3) 偶発作用による影響が支配的な状況（偶発作用支配状況）

$$\textcircled{11} D +PS+CR+SH+E+HP+(U) +GD+SD +EQ$$

$$\textcircled{12} D +PS+CR+SH+E+HP+(U) +GD+SD +CO$$

(3) (2)1)から3)に規定する作用の組合せに対して、表-3.3.1の荷重組合せ係数及び荷重係数を考慮する。

ここに、 γ_p : 荷重組合せ係数であり、異なる作用の同時載荷状況に応じて、設計で考慮する作用の規模の補正を行うための係数。

γ_q : 荷重係数であり、作用の特性値に対するばらつきに応じて、設計で考慮する作用の規模の補正を行うための係数。

なお、活荷重に対する衝撃の影響（I）を考慮するにあたって、衝撃の影響（I）には荷重組合せ係数 γ_p 及び荷重係数 γ_q を乗じる必要はない。

(4) 風荷重については必要に応じて他の作用を考慮しない場合など、(2)1)2)以外の条件を適切に設定する。

(5) 衝突荷重及び制動荷重については死荷重及び活荷重のみと組み合わせる場合など、(2)1)2)以外の条件を適切に設定する。

表-3.3.1 作用の組合せに対する荷重組合せ係数及び荷重係数

作用の組合せ		設計状況 の区分	荷重組合せ係数 γ_p と荷重係数 γ_q の値																											
			D		L		PS, CR, SH		E, HP, U		TH		TF		SW		GD SD		CF BK		WS		WL		WP		EQ		CO	
			γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q
①	D	永続作用 支配状況	1.00	1.05	—	—	1.00	1.05	1.00	1.05	—	—	1.00	1.00	—	—	1.00	1.00	—	—	—	—	—	—	1.00	1.00	—	—	—	—
②	D+L	変動作用 支配状況	1.00	1.05	1.00	1.25	1.00	1.05	1.00	1.05	—	—	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	—	—	—	—	1.00	1.00	—	—	—	—	
③	D+TH		1.00	1.05	—	—	1.00	1.05	1.00	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	—	—	1.00	1.00	—	—	—	—	1.00	1.00	—	—	—	—		
④	D+TH+WS		1.00	1.05	—	—	1.00	1.05	1.00	1.05	0.75	1.00	1.00	1.00	—	—	1.00	1.00	—	—	0.75	1.25	—	—	1.00	1.00	—	—	—	—
⑤	D+L+TH		1.00	1.05	0.95	1.25	1.00	1.05	1.00	1.05	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	—	—	—	—	1.00	1.00	—	—	—	—	
⑥	D+L+WS+ WL		1.00	1.05	0.95	1.25	1.00	1.05	1.00	1.05	—	—	1.00	1.00	—	—	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.25	0.50	1.25	1.00	1.00	—	—	—	—
⑦	D+L+TH +WS+WL		1.00	1.05	0.95	1.25	1.00	1.05	1.00	1.05	0.50	1.00	1.00	1.00	—	—	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.25	0.50	1.25	1.00	1.00	—	—	—	—
⑧	D+WS		1.00	1.05	—	—	1.00	1.05	1.00	1.05	—	—	1.00	1.00	—	—	1.00	1.00	—	—	1.00	1.25	—	—	1.00	1.00	—	—	—	—
⑨	D+TH+EQ		1.00	1.05	—	—	1.00	1.05	1.00	1.05	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	—	—	—	—	—	—	1.00	1.00	0.50	1.00	—	—
⑩	D+EQ		1.00	1.05	—	—	1.00	1.05	1.00	1.05	—	—	1.00	1.00	—	—	1.00	1.00	—	—	—	—	—	—	1.00	1.00	1.00	1.00	—	—
⑪	D+EQ		偶発作用 支配状況	1.00	1.05	—	—	1.00	1.05	1.00	1.05	—	—	—	—	—	—	1.00	1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	1.00	1.00	—
⑫	D+CO	1.00	1.05	—	—	1.00	1.05	1.00	1.05	—	—	—	—	—	—	1.00	1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.00	1.00

4 章 橋の限界状態

(新設)

4.1 橋の限界状態

- (1) 橋が所要の耐荷性能を満足するために求める状態に留まることを照査するにあたっては、橋の状態を区分するための橋の限界状態を適切に設定することを標準とする。
- (2) (3)から(5)による場合には、橋の限界状態を適切に設定したものとみなしてよい。
- (3) 橋の限界状態として、橋としての荷重を支持する能力に係わる観点及び橋の構造安全性の観点から橋の限界状態 1 から 3 を設定する。
- 1) 橋の限界状態 1
橋としての荷重を支持する能力が損なわれていない限界の状態
- 2) 橋の限界状態 2
部分的に荷重を支持する能力の低下が生じているが、橋としての荷重を支持する能力に及ぼす影響は限定的であり、荷重を支持する能力があらかじめ想定する範囲にある限界の状態
- 3) 橋の限界状態 3
これを超えると構造安全性が失われる限界の状態
- (4) 橋の耐荷性能の照査に用いる橋の限界状態は、橋を構成する部材等及び橋の安定に関わる周辺地盤の安定等の限界状態によって代表させることができる。
- (5) 上部構造、下部構造及び上下部接続部の限界状態によって橋の限界状態を代表させる場合には、4.2の規定に従って適切に上部構造、下部構造及び上下部接続部の限界状態を設定する。
- (6) 設計で考慮する橋の限界状態を関係づける特性値や部分係数は、5章並びにⅡ編、Ⅲ編、Ⅳ編及びⅤ編の規定による。

4.2 上部構造、下部構造、上下部接続部の限界状態

- (1) 4.1に規定する橋の限界状態を上部構造、下部構造及び上下部接続部の限界状態で代表させる場合には、それぞれの限界状態を適切に設定し、橋の限

界状態に応じてそれらを適切に組み合わせることで橋の限界状態を代表させなければならない。

(2) (3)から(8)の規定により上部構造、下部構造及び上下部接続部の限界状態を設定し、これを組み合わせた場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

(3) 上部構造、下部構造及び上下部接続部の限界状態 1 から 3 を、表-4.2.1 により適切に設定する。

(4) 橋の限界状態 1 は、上部構造、下部構造又は上下部接続部の状態が、表-4.2.1 の上部構造、下部構造及び上下部接続部の限界状態 1 に達した状態とする。

(5) 橋の限界状態 2 は、上部構造、下部構造又は上下部接続部の中から塑性化を考慮するものを適切に定め、塑性化を考慮するものが上部構造、下部構造又は上下部接続部の限界状態 2 に達した状態、又は、塑性化を考慮しないものが上部構造、下部構造又は上下部接続部の限界状態 1 に達した状態とする。

(6) 橋の限界状態 3 は、上部構造、下部構造又は上下部接続部の状態が、表-4.2.1 の上部構造、下部構造及び上下部接続部の限界状態 3 に達した状態とする。

(7) 表-4.2.1 に対応する上部構造、下部構造及び上下部接続部の限界状態をⅡ編からⅤ編の規定に従って適切に設定し、それを組合せた場合には、(4)から(6)を満足するとみなしてよい。

(8) 上部構造が支間の途中で支承等で接続されて一連とされている場合、下部構造躯体と基礎が一連で連結されておらず支承等で接続されている場合には、それぞれの接続部の限界状態は、上下部接続部の限界状態を踏まえて適切に定めなければならない。

(9) 上部構造、下部構造及び上下部接続部の限界状態を部材等の限界状態で代表させる場合には、4.3 の規定に従って適切に部材等の限界状態とその組合せを設定する。

表-4.2.1 上部構造、下部構造及び上下部接続部の限界状態

上部構造、下部構造、 上下部接続部の 限界状態 1	部分的にも荷重を支持する能力の低下が生じておらず、耐荷力の観点からは特別の注意無く使用できる限界の状態
上部構造、下部構造、 上下部接続部の	部分的に荷重を支持する能力の低下が生じているものの限定的であり、耐荷力の観点からはあらか

限界状態 2	じめ想定する範囲にあり、かつ特別な注意のもとで使用できる限界の状態
上部構造、下部構造、 上下部接続部の 限界状態 3	これを超えると部材等としての荷重を支持する能力が完全に失われる限界の状態

4.3 部材等の限界状態

- (1) 4.2 に規定する上部構造、下部構造又は上下部接続部の限界状態をそれらの部材等の限界状態で代表させる場合には、部材等の限界状態を適切に設定し、上部構造、下部構造又は上下部接続部の限界状態に応じて適切に組み合わせることで、上部構造、下部構造又は上下部接続部の限界状態を代表させなければならない。
- (2) (3) から (7) の規定により部材等の限界状態を設定し、これを組み合わせた場合には、(1) を満足するとみなしてよい。
- (3) 部材等の限界状態 1 から 3 を、表-4.3.1 により適切に設定する。
- (4) 上部構造、下部構造又は上下部接続部の限界状態 1 は、上部構造、下部構造又は上下部接続部を構成する部材等の状態が、部材等の限界状態 1 に達した状態とする。
- (5) 上部構造の限界状態 2 は、二次部材を除く上部構造を構成する主要な部材等に着目し、それらが部材等の限界状態 1 を超えない限界の状態とする。下部構造又は上下部接続部の限界状態 2 は、下部構造又は上下部接続部を構成する部材等が部材等の限界状態 2 に達した状態とする。
- (6) 上部構造、下部構造又は上下部接続部の限界状態 3 は、上部構造、下部構造又は上下部接続部を構成する部材等が、部材等の限界状態 3 に達した状態とする。ただし、上部構造、下部構造又は上下部接続部の構造の特性によっては、その挙動における幾何学的非線形性の影響が理由で、それぞれの限界状態を部材等の限界状態で必ずしも代表できない場合があるため、その場合には、部材の限界状態で代表させることに加えて、4.2 の規定に従って上部構造、下部構造又は上下部接続部の全体系としての限界状態 3 を別途適切に定めなければならない。
- (7) 表-4.3.1 に対応する部材等の限界状態をⅡ編からⅤ編の規定に従って適切に設定し、組み合わせた場合には、(4) から (6) を満足するとみなしてよい。

表-4.3.1 部材等の限界状態

部材等の 限界状態 1	部材等としての荷重を支持する能力が確保されている限界の 状態
部材等の 限界状態 2	部材等としての荷重を支持する能力は低下しているもののあ らかじめ想定する能力の範囲にある限界の状態
部材等の 限界状態 3	これを超えると部材等としての荷重を支持する能力が完全に 失われる限界の状態

4.4 構造細目

4.3 に規定される部材等の限界状態を用いて橋の耐荷性能の照査を行う場合には、前提条件として、橋の構造は、少なくとも、1)及び2)を満たさなければならない。

- 1) 橋は、構造全体系及び各部で一定の剛性を有し、様々な作用に対して、一定程度、橋の断面形状が保持される構造であること。
- 2) 橋の耐荷性能の設計で考慮する状況において、鉛直方向及び水平方向に作用する荷重を、支承部や下部構造に円滑に伝達できる上部構造であること。

5 章 橋の耐荷性能の照査

(新設)

5.1 一般

- (1) 橋の耐荷性能の照査は、2.3 の規定により選択した橋に対する要求性能を満足することを適切な方法を用いて確認することにより行う。
- (2) (3)から(6)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 橋の耐荷性能 1 又は 2 を満足する橋は、3.3 に規定する永続作用支配状況及び変動作用支配状況においてその状態が橋の限界状態 1 及び 3 を超えないことを、設計状況と限界状態の各組合せにおいて所要の信頼性を有して満足することを照査する。
- (4) 橋の耐荷性能 1 又は 2 を満足する橋は、3.3 に規定する偶発作用支配状況においてその状態が橋の限界状態 3 を超えないことを、所要の信頼性を有して満足することを照査する。
- (5) 橋の耐荷性能 2 を満足する橋は、3.3 に規定する偶発作用支配状況において、その状態が橋の限界状態 2 を超えないことを、所要の信頼性を有して満足することを照査する。
- (6) (3)から(5)の照査を行うにあたっては、橋の主方向及び横方向のそれぞれについて橋の状態を評価しなければならない。

5.2 照査の方法

- (1) 橋の耐荷性能の照査は、部材等の耐荷性能の照査で代表させてよい。
- (2) 橋の耐荷性能の照査を部材等の耐荷性能の照査で代表させる場合には、永続作用支配状況や変動作用支配状況においては部材等の状態がその限界状態 1 及び限界状態 3 を超えないこと、偶発作用が支配的な状況においては部材等の状態がその限界状態 1 又は 2 を超えないこと並びに限界状態 3 を超えないことを、表-3.3.1 に規定する作用の組合せに対する部材等の状態が各限界状態を超えないことをそれぞれ所要の信頼性を有して満足することを照査することを標準とする。
- (3) 部材等の耐荷性能は、式(5.2.1)により確かめることを標準とする。

$$\Sigma S_i (\gamma_{qi} \gamma_{pi} P_i) \leq \xi_1 \xi_2 \Phi_R R(f_c, \Delta_c) \quad \dots (5.2.1)$$

ここに、 P_i ：作用の特性値

S_i ：作用効果であり、作用の組合せに対する橋の状態

R ：部材等の抵抗に係る特性値で、材料の特性値 f_c や寸法の特性値 Δ_c を用いて算出される値

f_c ：材料の特性値

Δ_c ：寸法の特性値

γ_{qi} ：荷重組合せ係数

γ_{qi} ：荷重係数

ξ_1 ：調査・解析係数

ξ_2 ：部材・構造係数

Φ_R ：抵抗係数

(4) 式(5.2.1)の作用の特性値 P_i は 8 章の規定による。また、橋の主方向及び横方向の両者について、作用の組合せは 3.3 の規定による。式(5.2.1)の作用効果 S_i は、各編の関連する規定に従って適切に算出する。作用効果を算出するにあたって、作用は、着目する部材等に最も不利な状態が生じるように載荷する。

(5) 式(5.2.1)の抵抗に係る特性値 R は、照査の目的に応じて着目する部材等の限界状態を代表する工学的指標で表すものとする。各編に関連する規定がある場合にはそれに従って適切に算出する。

(6) 式(5.2.1)の荷重組合せ係数 γ_{Di} 及び荷重係数 γ_{qi} は、それぞれ、設計供用期間中の荷重の同時載荷状況を考慮するための係数と 8 章で規定する作用の特性値が設計供用期間中に橋に与える影響の極値を考慮するための係数であり、3.3 の規定による。

(7) 式(5.2.1)の抵抗係数 Φ_R は、抵抗値 R の評価に直接関係する確率統計的な信頼性の程度を考慮するための係数であり、その値は、II 編から V 編に規定がある場合にはそれによることができる。

(8) 式(5.2.1)の調査・解析係数 ξ_1 は、橋の構造をモデル化し、作用効果を算出する過程に含まれる不確実性を考慮して抵抗係数 Φ_R を補正するための係数である。その値は、0.90 を標準とし、十分な検討を行ったときには 0.95 を上回らない範囲で設定することができる。ただし、II 編から V 編にて別途の値が規定されている場合にはその規定が優先する。

(9) 式(5.2.1)の部材・構造係数 ξ_2 は、橋の耐荷性能の照査を部材等の耐荷性能の照査で代表させることも踏まえ、部材等の非弾性域における強度増加又は減少の特性の違いに応じて抵抗係数 Φ_R を補正するための係数であり、その値は II 編から V 編に規定がある場合にはそれによることができる。

改定案

平成 24 年 2 月通達

- (10) 接合部における損傷形態を制御する、上部構造又は下部構造の設計から決まる許容変位に対して設計する等の必要に応じて、目的に適する照査項目、作用の組合せ、照査方法等を検討し、照査する。
- (11) 10 章及びⅡ編からⅤ編の規定を満足する場合には、橋の耐荷性能を満足するとみなしてよい。
- (12) 橋全体系において特定の条件に対して安全性の検討を特に行う場合には、(1)に加えて、3.3に規定されるとおり作用の組合せを適切に設定するとともに、検討の目的や構造の特性に応じた部分係数の種類や値を適切に設定する。

6 章 橋の耐久性能に関する基本的事項と照査

(新設)

6.1 一般

- (1) 橋の設計にあたっては、各部材等について、道路ネットワークにおける路線の位置付けや代替性、性能の低下が橋の性能に及ぼす影響の程度、修繕が生じたときに橋や道路の通行に及ぼす影響の程度、異常の発見や修繕の容易さの程度を考慮して、各部材等に必要な耐久性を確保しなければならない。
- (2) (3)から(5)及び 6.2 の規定による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 材料の機械的性質や力学的特性等が部材等の耐荷性能の設計における前提に適合する範囲に留まることを期待する期間である設計耐久期間を、架橋条件等に関連した維持管理に係わる制約事項、部材等の機能、異常の発見と措置の容易さの程度、経済性等を勘案して、部材等毎に適切に設定する。
- (4) 経年の影響を評価し、材料の機械的性質や力学的特性等が部材等の耐荷性能の設計における前提に適合する範囲に留まる期間が、当該部材等の設計耐久期間以上となるように、部材毎に耐久性を確保する。
- (5) 経年の影響として、少なくとも次の事象については考慮する。
- 1) 鋼部材及びコンクリート部材の疲労
 - 2) 鋼材の腐食
 - 3) ゴム材料の疲労及び熱、光、オゾン等の環境作用による劣化
- (6) 部材等の設計耐久期間を表-6.1.1 により設定する場合に(3)を満足する。

表-6.1.1 部材等の種別と設計耐久期間の組合せの標準

部材等の種別	部材等の設計耐久期間
橋の設計供用期間中の更新を前提としない部材等	橋の設計供用期間とする。
橋の設計供用期間中の更新を前提とする部材等	橋の設計供用期間を超えない範囲で適切に定める。

6.2 耐久性確保の方法と照査

(1) 部材等の設計耐久期間に対して所要の耐久性を確保するための方法は、以下の方法 1 から 3 のいずれかに区分し、維持管理の前提条件に反映させなければならない。

方法 1：設計耐久期間内における材料の機械的性質や力学的特性等の経年変化を前提とし、これを定量的に評価した断面とすることで、その期間内における当該部材等の耐荷性能に影響を及ぼさないようにする方法

方法 2：設計耐久期間内における材料の機械的性質や力学的特性等の経年変化を前提とし、当該部材等の断面には影響を及ぼさない対策の追加等の別途の手段を付加的に講じることで、その期間内における当該部材等の耐荷性能に影響を及ぼさないようにする方法

方法 3：設計耐久期間内における材料の機械的性質や力学的特性等に及ぼす経年の影響が現れる可能性がないか、無視できるほど小さいものとすることで、当該部材等の耐荷性能に影響を及ぼさないようにする方法

(2) 鋼部材やコンクリート部材における耐久性の照査は、II 編の 6 章、III 編の 6 章、IV 編の 6 章の関連する規定による。

7 章 橋の使用目的との適合性を満足するために必要なその他検討7.1 一般

(1) 橋の耐荷性能や耐久性能と必ずしも直接関係づけられないものの橋の使用目的との適合性の観点から必要な性能を満足させるにあたっては、少なくとも 1) 及び 2) について検討が必要な事項を適切に設定する。

1) 橋の損傷の発生が第三者に被害を及ぼす可能性の程度

2) 振動や騒音などが発生する可能性、又は、発生した際に橋の通行者や周辺環境に及ぼす影響の程度

(2) (1)を受けて検討を行うときには、検討の目的や構造の特性を考慮し、適切に設計に反映させるものとする。

(新設)

8 章 作用の特性値

(削る)

8.1 死荷重

(1) 死荷重は、材料の単位体積重量を適切に評価して定めなければならない。(2) 表-8.1.1 に示す単位体積重量を用いて死荷重を算出した場合には(1)を満足するとみなしてよい。表-8.1.1 材料の単位体積重量 (kN/m³)

材料	単位体積重量
鋼・鋳鋼・鍛鋼	77.0
鋳鉄	71.0
アルミニウム	27.5
鉄筋コンクリート	24.5
<u>プレストレスを導入するコンクリート(設計基準強度 60N/mm²以下)</u>	24.5
<u>プレストレスを導入するコンクリート(設計基準強度 60N/mm²を超え 80N/mm²まで)</u>	25.0
コンクリート	23.0
セメントモルタル	21.0
木材	8.0
歴青材(防水用)	11.0
アスファルト舗装	22.5

(3) 材料の単位体積重量を(2)によらず定める場合には、(4)から(6)に従わなければならない。(4) 材料の単位体積重量のばらつきを適切に評価する。(5) JIS 等の公的規格に従って材料の単位体積重量や部材寸法等の変動の上

(新設)

2.2 荷重

2.2.1 死荷重

(1) 死荷重は、材料の単位体積重量を適切に評価して設定しなければならない。(2) 死荷重の算出には表-2.2.1 に示す単位体積重量を用いてもよい。表-2.2.1 材料の単位体積重量 (kN/m³)

材 料	単位体積重量
鋼・鋳鋼・鍛鋼	77.0
鋳 鉄	71.0
アルミニウム	27.5
鉄筋コンクリート	24.5
<u>プレストレストコンクリート</u>	24.5
コンクリート	23.0
セメントモルタル	21.0
木 材	8.0
歴青材(防水用)	11.0
アスファルト舗装	22.5

(新設)

(新設)

(新設)

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p><u>限值や下限値が制御された材料を用いる場合には、規格を満足するもののみを母集団とする場合のばらつきで評価する。</u></p> <p>(6) <u>材料の単位体積重量の特性値は、その母集団を正規分布としたときの非超過確率 50%に相当する値とすることを標準とする。</u></p> <p>8.2 活荷重</p> <p>(1) 活荷重は、自動車荷重 (T 荷重, L 荷重)、群集荷重及び軌道の車両荷重とし、大型の自動車の交通の状況に応じて A 活荷重及び B 活荷重に区分しなければならない。</p> <p>(2) <u>活荷重は、着目する部材等の応答が最も不利となる方法で路面部分に載荷しなければならない。</u></p> <p>(3) <u>高速自動車国道、一般国道、都道府県道及びこれらの道路と基幹的な道路網を形成する市町村道の橋の設計にあたっては B 活荷重を適用しなければならない。その他の市町村道の橋の設計にあたっては、大型の自動車の交通の状況に応じて A 活荷重又は B 活荷重を適用しなければならない。</u></p> <p>(4) <u>床版及び床組を設計する場合の活荷重</u> 床版及び床組を設計する場合の活荷重は次のとおりとする。</p> <p>1) <u>車道部分には図-8.2.1 に示す集中荷重 (T 荷重) を載荷する。T 荷重は、橋軸方向に 1 組、橋軸直角方向には組数に制限がないものとし、設計部材に最も不利な応力が生じるように載荷する。T 荷重の橋軸直角方向の載荷位置は、載荷面の中心が車道部分の端部より 250mm までとする。載荷面の辺長は、橋軸方向及び橋軸直角方向にそれぞれ 200mm 及び 500mm とする。</u></p> <p>なお、B 活荷重を適用する橋の床組を設計する場合には、T 荷重によって算出した断面力等に表-8.2.1 に示す係数を乗じたものを用いるものとするが、この係数は 1.5 を超えてはならない。</p> <p>支間長が特に長い縦桁等は、T 荷重と L 荷重のうち不利な応力を与える荷重を用いて設計しなければならない。</p> <p>2) 歩道等には、群集荷重として 5.0kN/m² の等分布荷重を載荷する。</p> <p>3) 軌道には、軌道の車両荷重と T 荷重のうち設計部材に不利な応力を与える荷重を載荷する。<u>軌道の車両は両数に制限がないものとし、設計部材に最も不利な応力を与えるように載荷する。占有幅及び荷重は当該軌道の規定に従わなければならない。</u></p>	<p>(新設)</p> <p>2.2.2 活荷重</p> <p>(1) 活荷重は、自動車荷重 (T 荷重, L 荷重)、群集荷重及び軌道の車両荷重とし、大型の自動車の交通の状況に応じて A 活荷重及び B 活荷重に区分しなければならない。</p> <p>(新設)</p> <p>(2) <u>高速自動車国道、一般国道、都道府県道及びこれらの道路と基幹的な道路網を形成する市町村道の橋の設計にあたっては B 活荷重を適用しなければならない。その他の市町村道の橋の設計にあたっては、大型の自動車の交通の状況に応じて A 活荷重又は B 活荷重を適用しなければならない。</u></p> <p>(3) <u>床版及び床組を設計する場合の活荷重</u> 床版及び床組を設計する場合の活荷重は次のとおりとする。</p> <p>1) <u>車道部分には図-2.2.1 に示す T 荷重を載荷する。T 荷重は橋軸方向には 1 組、橋軸直角方向には組数に制限がないものとし、設計部材に最も不利な応力が生じるように載荷する。T 荷重の橋軸直角方向の載荷位置は、載荷面の中心が車道部分の端部より 250mm までとする。載荷面の辺長は、橋軸方向及び橋軸直角方向にそれぞれ 200mm 及び 500mm とする。</u></p> <p>なお、B 活荷重を適用する橋の床組を設計する場合には、T 荷重によって算出した断面力等に表-2.2.2 に示す係数を乗じたものを用いるものとするが、この係数は 1.5 を超えてはならない。</p> <p>支間長が特に長い縦桁等は、T 荷重と L 荷重のうち不利な応力を与える荷重を用いて設計しなければならない。</p> <p>2) 歩道等には、群集荷重として 5.0kN/m² の等分布荷重を載荷する。</p> <p>3) 軌道には、軌道の車両荷重と T 荷重のうち設計部材に不利な応力を与える荷重を載荷する。<u>軌道の車両は両数に制限がないものとし、占有幅及び荷重は当該軌道の規定に従わなければならない。</u></p>

改定案

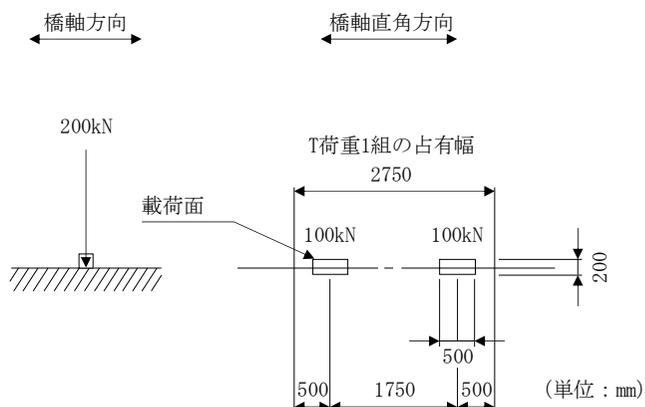


図-8.2.1 T荷重

表-8.2.1 床組を設計する場合に乘じる係数

部材の支間長 L(m)	$L \leq 4$	$4 < L$
係数	1.0	$\frac{L}{32} + \frac{7}{8}$

(5) 主桁を設計する場合の活荷重

主桁を設計する場合の活荷重は次のとおりとする。

- 1) 車道部分にはA活荷重又はB活荷重の区分に応じて、図-8.2.2及び表-8.2.2に示す2種類の等分布荷重 p_1 、 p_2 よりなるL荷重を載荷する。 p_1 は1橋につき1組とし、L荷重は着目している点又は部材に最も不利な応力が生じるように、橋の幅5.5mまでは等分布荷重 p_1 及び p_2 (主載荷荷重) を、残りの部分にはそれらの各々の1/2 (従載荷荷重) を載荷する。

ただし、支間長が特に短い主桁や床版橋は、T荷重とL荷重のうち不利な応力を与える荷重を用いて設計しなければならない。T荷重を用いて設計する場合には、T荷重は橋軸直角方向には2組を限度とし、3組目からは1/2に低減する。なお、B活荷重を適用する橋を設計する場合には、T荷重によって算出した断面力等に表-8.2.1に示す係数を乗じることとするが、この係数は1.5を超えてはならない。

ゲルバー桁の吊桁及び片持部に対しては、表-8.2.2における支間長Lとしてそれぞれ図-8.2.3に示す L_1 及び L_2 をとる。

平成24年2月通達

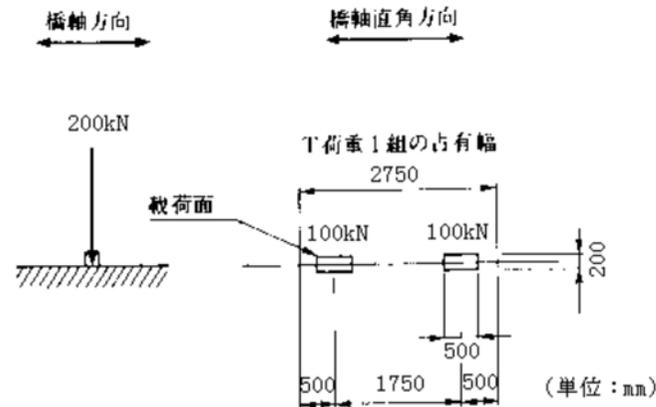


図-2.2.1 T荷重

表-2.2.2 B活荷重を適用する際に床組等の設計に用いる係数

部材の支間長 L(m)	$L \leq 4$	$4 < L$
係数	1.0	$\frac{L}{32} + \frac{7}{8}$

(4) 主桁を設計する場合の活荷重

主桁を設計する場合の活荷重は次のとおりとする。

- 1) 車道部分にはA活荷重又はB活荷重の区分に応じて、図-2.2.2及び表-2.2.3に示す2種類の等分布荷重 p_1 、 p_2 よりなるL荷重を載荷する。 p_1 は1橋につき1組とし、L荷重は着目している点又は部材に最も不利な応力が生じるように、橋の幅5.5mまでは等分布荷重 p_1 及び p_2 (主載荷荷重) を、残りの部分にはそれらの各々の1/2 (従載荷荷重) を載荷する。

ただし、支間長が特に短い主桁や床版橋は、T荷重とL荷重のうち不利な応力を与える荷重を用いて設計しなければならない。T荷重を用いて設計する場合には、T荷重は橋軸直角方向には2組を限度とし、3組目からは1/2に低減する。なお、B活荷重を適用する橋を設計する場合には、T荷重によって算出した断面力等に表-2.2.2に示す係数を乗じることとするが、この係数は1.5を超えてはならない。

ゲルバー桁の吊桁及び片持部に対しては、表-2.2.3における支間長Lとしてそれぞれ図-2.2.3に示す L_1 及び L_2 をとらなければならない。

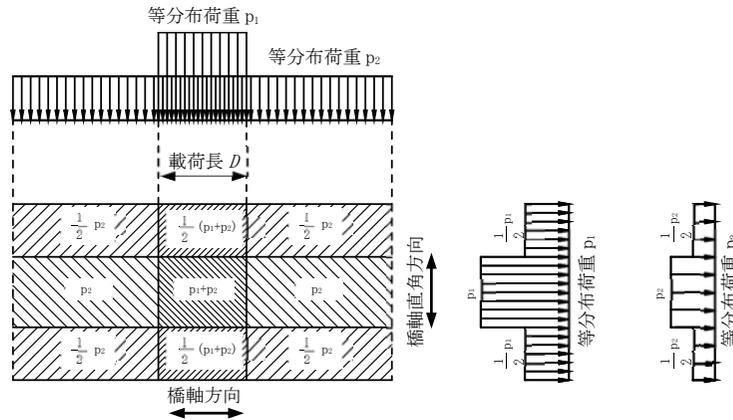


図-8.2.2 L 荷重

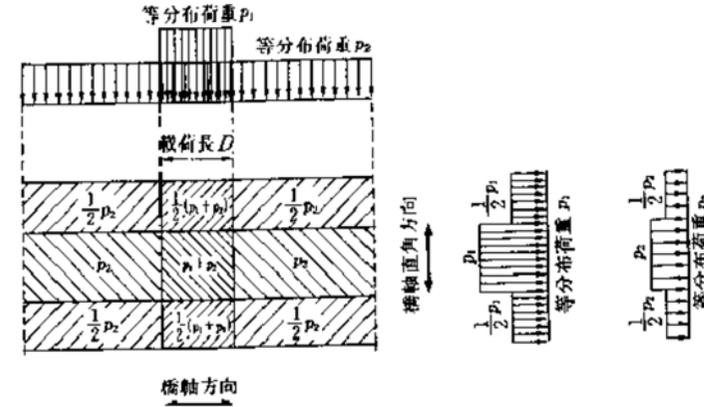


図-2.2.2 L 荷重

表-8.2.2 L 荷重

荷重	主載荷荷重(幅 5.5m)						従載荷荷重
	載荷長 D(m)	等分布荷重 p_1		等分布荷重 p_2			
		荷重 (kN/m ²)		荷重 (kN/m ²)			
		曲げモーメントを算出する場合	せん断力を算出する場合	$L \leq 80$	$80 < L \leq 130$	$130 < L$	
A 活荷重	6	10	12	3.5	4.3-0.01L	3.0	主載荷の 50%
B 活荷重	10						

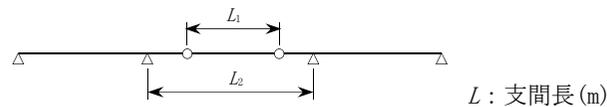


図-8.2.3 ゲルバー桁における支間長 L のとり方

2) 歩道等には、群集荷重として表-8.2.3 に示す等分布荷重を載荷する。

表-2.2.3 L 活荷重

荷重	主載荷荷重(幅 5.5m)						従載荷荷重
	載荷長 D(m)	等分布荷重 p_1		等分布荷重 p_2			
		荷重 (kN/m ²)		荷重 (kN/m ²)			
		曲げモーメントを算出する場合	せん断力を算出する場合	$L \leq 80$	$80 < L \leq 130$	$130 < L$	
A 活荷重	6	10	12	3.5	4.3-0.01L	3.0	主載荷の 50%
B 活荷重	10						

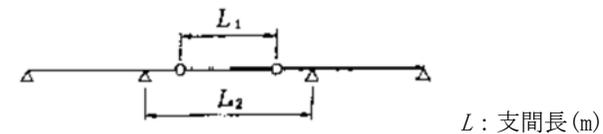


図-2.2.3 ゲルバー桁における支間長 L のとり方

2) 歩道等には、群集荷重として表-2.2.4 に示す等分布荷重を載荷する。

改定案

表-8.2.3 歩道等に載荷する等分布荷重

支間長 L(m)	L ≤ 80	80 < L ≤ 130	130 < L
等分布荷重 (kN/m ²)	3.5	4.3 - 0.01L	3.0

3) 軌道には、軌道の車両荷重と L 荷重のうち設計部材に不利な応力を与える荷重を載荷する。軌道の車両は両数に制限がないものとし、占有幅及び荷重は当該軌道の規定による。自動車の通行を許さない軌道敷がある場合には、L 荷重の載荷幅はこの部分を除いてもよい。

(6) 下部構造を設計する場合の活荷重

下部構造を設計する場合の上部構造に載荷する活荷重は、原則として(5)に規定する荷重とする。

8.3 衝撃の影響

(1) 活荷重の載荷に際しては、(4)及び(5)の規定による場合を除き、動的な影響による応答の増幅分を衝撃の影響として考慮しなければならない。

(2) 衝撃の影響の特性値は、橋の支間長、構造特性、死荷重と活荷重の比、交通特性、車両軸重とその変動の影響を考慮して適切に定めなければならない。

(3) 衝撃の影響は、活荷重にその影響分に相当する係数を乗じてこれを考慮しなければならない。

(4) 歩道等に載荷する等分布荷重、吊橋の主ケーブル及び補剛桁を設計する際には衝撃の影響は考慮しない。

(5) 下部構造の設計に用いる上部構造反力には、活荷重による衝撃の影響を考慮しない。ただし、支承部、鋼製橋脚及びコンクリート製の張出しばり、ラーメン橋脚若しくはこれに類似の軽量の躯体には活荷重による衝撃の影響を考慮する。

(6) 表-8.3.1 の支間長を用いて、表-8.3.2 により上部構造の衝撃係数を算出し、衝撃の影響を考慮した場合には、(1)から(3)を満足するとみなしてよい。

表-8.3.1 衝撃係数を求めるときの支間長

形式	部材	L(m)
単純桁	桁及び支承	支間長

平成 24 年 2 月通達

表-2.2.4 歩道等に載荷する等分布荷重

支間長 L(m)	L ≤ 80	80 < L ≤ 130	130 < L
等分布荷重 (kN/m ²)	3.5	4.3 - 0.01L	3.0

3) 軌道には、軌道の車両荷重と L 荷重のうち設計部材に不利な応力を与える荷重を載荷する。軌道の車両は両数に制限がないものとし、占有幅及び荷重は当該軌道の規定による。自動車の通行を許さない軌道敷がある場合においては、L 荷重の載荷幅はこの部分を除いてもよい。

(5) 下部構造を設計する場合の活荷重

下部構造を設計する場合の上部構造に載荷する活荷重は、原則として(4)に規定する荷重とする。

2.2.3 衝撃

(1) 活荷重の載荷に際しては衝撃を考慮しなければならない。衝撃は橋の支間長、構造特性、死荷重と活荷重の比等を適切に考慮して設定しなければならない。

(2) (3)及び(4)の規定により衝撃を考慮する場合においては、(1)を満たすものとみなす。

(3) 表-2.2.5 の支間長を用いて、表-2.2.6 により上部構造の衝撃係数を算出し、衝撃を考慮する。ただし、歩道等に載荷する等分布荷重、吊橋の主ケーブル及び補剛桁を設計する際の活荷重による衝撃は考慮しない。

(4) 下部構造の設計に用いる上部構造反力には、活荷重による衝撃を考慮しない。ただし、支承部、鋼製橋脚及びコンクリート製の張出しばり、ラーメン橋脚若しくはこれに類似の軽量の躯体には活荷重による衝撃を考慮する。

表-2.2.5 衝撃係数を求めるときの支間長

形式	部材	L(m)
単純桁	桁及び支承	支間長

改定案

平成 24 年 2 月通達

トラス	弦材・端柱及び支承 下路トラスの吊材 上路トラスの支柱 分格間の斜材の類 その他の腹材	支間長 床桁の支間長 床桁の支間長 床桁の支間長 支間長の 75%
連続桁		荷重①に対しては L_1 荷重②に対しては L_2 荷重③に対しては $(L_1+L_2)/2$
ゲルバー桁		荷重①に対しては L_1 荷重②に対しては L_2+L_3 荷重③に対しては 吊桁に対して L_3 片持部及び定着桁に 対して L_2+L_3 荷重④に対しては $(L_1+L_2+L_3)/2$
ラーメン	 	荷重①に対しては L_1 荷重②に対しては $(L_1+L_2)/2$ 荷重①に対しては L_1 荷重②に対しては 吊桁に対して L_2 片持部及びラーメンに 対して L_2+L_3 荷重③に対しては ラーメンに対して L_1 片持部に対して L_2+L_3
アーチ及び 補剛桁を有 するアーチ	アーチリブ, アーチの弦材, 補剛桁, 補剛トラスの弦材, 支承及びタイドアーチのタ	支間長

トラス	弦材・端柱及び支承 下路トラスの吊材 上路トラスの支柱 分格間の斜材の類 その他の腹材	支間長 床桁の支間長 床桁の支間長 床桁の支間長 支間長の 75%
連続桁		荷重①に対しては L_1 荷重②に対しては L_2 荷重③に対しては $(L_1+L_2)/2$
ゲルバー桁		荷重①に対しては L_1 荷重②に対しては L_2+L_3 荷重③に対しては 吊桁に対して L_3 片持部及び定着桁に 対して L_2+L_3 荷重④に対しては $(L_1+L_2+L_3)/2$
ラーメン	 	荷重①に対しては L_1 荷重②に対しては $(L_1+L_2)/2$ 荷重①に対しては L_1 荷重②に対しては 吊桁に対して L_2 片持部及びラーメンに 対して L_2+L_3 荷重③に対しては ラーメンに対して L_1 片持部に対して L_2+L_3
アーチ及び 補剛桁を有 するアーチ	アーチリブ, アーチの弦材, 補剛桁, 補剛トラスの弦材, 支承及びタイドアーチのタ	支間長

改定案

	イ アーチ及び補剛トラスの腹材 上路アーチの支柱 下路アーチの吊材	支間長の75% 床桁の支間長 床桁の支間長
吊橋	ハンガー	床桁の支間長
斜張橋	主桁 ケーブル	連続桁に準じる 連続桁の支点に準じる

表-8.3.2 衝撃の影響の標準

橋種	衝撃係数 i	備考
鋼橋	$i = \frac{20}{50 + L}$	T荷重, L荷重の使用の別にかかわらない
鉄筋コンクリート橋	$i = \frac{20}{50 + L}$	T荷重を使用する場合
	$i = \frac{7}{20 + L}$	L荷重を使用する場合
プレストレストコンクリート橋	$i = \frac{20}{50 + L}$	T荷重を使用する場合
	$i = \frac{10}{25 + L}$	L荷重を使用する場合

8.4 プレストレスカ

- (1) 構造物にプレストレスカを導入する場合には、これを適切に考慮しなければならない。
- (2) プレストレスカは、プレストレッシング直後のプレストレスカ及び有効プレストレスカに区分して、それぞれ適切に考慮しなければならない。
- (3) プレストレスカにより不静定力が生じる場合には、これを適切に考慮しなければならない。
- (4) (5)及び(6)による場合には(1)及び(2)を、(7)による場合には(3)を満足

平成24年2月通達

	イ アーチ及び補剛トラスの腹材 上路アーチの支柱 下路アーチの吊材	支間長の75% 床桁の支間長 床桁の支間長
吊橋	ハンガー	床桁の支間長
斜張橋	主桁 ケーブル	連続桁に準じる 連続桁の支点に準じる

表-2.2.6 衝撃係数

橋種	衝撃係数 i	備考
鋼橋	$i = \frac{20}{50 + L}$	T荷重, L荷重の使用の別にかかわらない
鉄筋コンクリート橋	$i = \frac{20}{50 + L}$	T荷重を使用する場合
	$i = \frac{7}{20 + L}$	L荷重を使用する場合
プレストレストコンクリート橋	$i = \frac{20}{50 + L}$	T荷重を使用する場合
	$i = \frac{10}{25 + L}$	L荷重を使用する場合

2.2.4 プレストレスカ

- (1) 構造物にプレストレスカを導入する場合には、これを適切に考慮しなければならない。
- (2) プレストレスカは、プレストレッシング直後のプレストレスカ及び有効プレストレスカに区分して、それぞれ適切に考慮しなければならない。
- (3) プレストレスカにより不静定力が生じる場合には、これを適切に考慮しなければならない。
- (4) (5)及び(6)の規定による場合には(1)及び(2)を、(7)の規定によ

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p><u>するとみなしてよい。</u></p> <p>(5) <u>プレストレッシング直後のプレストレス力の特性値は、PC 鋼材の引張端に与えた引張力に、次の影響を考慮して適切に定めなければならない。</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) コンクリートの弾性変形 2) PC 鋼材とシースの摩擦 3) 定着具におけるセット <p>(6) <u>有効プレストレス力の特性値は、(5)のプレストレッシング直後のプレストレス力の特性値に考慮される影響以外に、次の影響を考慮して適切に定めなければならない。</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) コンクリートのクリープ 2) コンクリートの乾燥収縮 3) PC 鋼材のリラクセーション <p>(7) 有効プレストレス力による不静定力は、プレストレッシング直後のプレストレス力による不静定力に PC 鋼材引張力の有効係数を部材全体にわたって平均した値を乗じて算出する。</p>	<p><u>る場合においては(3)を満たすものとみなす。</u></p> <p>(5) <u>プレストレッシング直後のプレストレス力は、PC 鋼材の引張端に与えた引張力に、次の影響を考慮して算出する。</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) コンクリートの弾性変形 2) PC 鋼材とシースの摩擦 3) 定着具におけるセット <p>(6) <u>有効プレストレス力は、(5)の規定により算出するプレストレッシング直後のプレストレス力に、次の影響を考慮して算出する。</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) コンクリートのクリープ <u>この場合に考慮する持続荷重は、プレストレッシング直後のプレストレス力及び死荷重とする。</u> 2) コンクリートの乾燥収縮 3) PC 鋼材のリラクセーション <p>(7) 有効プレストレス力による不静定力は、プレストレッシング直後のプレストレス力による不静定力に PC 鋼材引張力の有効係数を部材全体にわたって平均した値を乗じて算出する。</p>
<p>8.5 <u>コンクリートのクリープの影響</u></p> <p>(1) <u>コンクリートのクリープによる影響は、クリープひずみとして考慮するものとする。</u></p> <p>(2) (3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(3) <u>コンクリートのクリープひずみを、Ⅲ編 4.2.3 に従い算出する。</u></p> <p>(削る)</p>	<p>2.2.5 <u>コンクリートのクリープ及び乾燥収縮の影響</u></p> <p>(1) <u>コンクリート部材の設計においては、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮の影響を適切に考慮しなければならない。</u></p> <p>(2) (3)から(7)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) <u>コンクリートのクリープひずみは式 (2.2.1) により算出する。</u></p> $\varepsilon_{cc} = \frac{\sigma_c}{E_c} \varphi \dots\dots\dots (2.2.1)$ <p>ここに、ε_{cc} : <u>コンクリートのクリープひずみ</u> σ_c : <u>持続荷重による応力度 (N/mm²)</u> E_c : <u>コンクリートのヤング係数 (N/mm²)</u> φ : <u>コンクリートのクリープ係数</u></p> <p>(4) <u>プレストレスの減少量及び不静定力を算出する場合のコンクリートのクリープ係数は、表-2.2.7の値を標準とする。</u></p>

表-2.2.7 コンクリートのクリープ係数

持続荷重を載荷するときのコンクリートの材齢(日)		4~7	14	28	90	365
クリープ係数	早強ポルトランドセメント使用	2.6	2.3	2.0	1.7	1.2
	普通ポルトランドセメント使用	2.8	2.5	2.2	1.9	1.4

(削る)

(4) コンクリートのクリープの影響により生じる不静定力は、次の規定により算出する。

1) 構造系に変化がない場合

構造物全体を一度に支保工上で施工し、施工中の構造系と施工後の構造系に変化がない場合には、コンクリートのクリープの影響は一般に考慮しなくてよい。

2) 構造系に変化がある場合

構造物全体を一度に施工せず、施工中の構造系と施工後の構造系に変化がある場合には、コンクリートのクリープの影響による不静定力は(3)による値を用いて算出する。なお、この場合に考慮する持続荷重は死荷重、プレストレス力及び乾燥収縮の影響とする。

8.6 コンクリートの乾燥収縮の影響

(1) コンクリートの乾燥収縮の影響は、乾燥収縮によるひずみ(コンクリートの乾燥収縮度)として考慮するものとする。

(2) (3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

(3) プレストレスの減少量を算出する場合のコンクリートの乾燥収縮度をⅢ編4.2.3に従い設定する。

(6) (4)又は(5)の規定により難しい場合は、部材周辺の湿度、部材断面の形状寸法、荷重が作用するときのコンクリートの材料や材齢等を考慮して別途にコンクリートのクリープ係数及び乾燥収縮度を定める。

(7) コンクリートのクリープ及び乾燥収縮の影響により生じる不静定力は、次の規定により算出する。

1) 構造系に変化がない場合

構造物全体を一度に支保工上で施工し、施工中の構造系と施工後の構造系に変化がない場合においては、コンクリートのクリープの影響は一般に考慮しなくてよい。乾燥収縮の影響による不静定力を算出する場合においては、コンクリートの乾燥収縮度を 15×10^{-5} とする。ただし、軸方向鋼材量が部材のコンクリート断面積の0.5%未満の場合には乾燥収縮度を 20×10^{-5} とする。

2) 構造系に変化がある場合

構造物全体を一度に施工せず、施工中の構造系と施工後の構造系に変化がある場合においては、コンクリートのクリープの影響による不静定力は(4)又は(6)に規定する値を用いて算出する。なお、この場合に考慮する持続荷重は死荷重、プレストレス力及び乾燥収縮の影響とする。また、乾燥収縮の影響による不静定力は(6)の規定により算出する。

2.2.5 コンクリートのクリープ及び乾燥収縮の影響

(1) コンクリート部材の設計においては、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮の影響を適切に考慮しなければならない。

(2) (3)から(7)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。

(5) プレストレスの減少量を算出する場合のコンクリートの乾燥収縮度は、表-2.2.8の値を標準とする。

改定案

平成 24 年 2 月通達

表-2.2.8 コンクリートの乾燥収縮度

(普通及び早強ポルトランドセメント使用の場合)

プレストレスを導入する ときのコンクリートの材 齢 (日)	4~7	28	90	365
乾燥収縮度	20×10^{-5}	18×10^{-5}	16×10^{-5}	12×10^{-5}

(削る)

(4) コンクリートの乾燥収縮の影響により生じる不静定力は、1)又は2)により算出する。

1) 構造系に変化がない場合

構造物全体を一度に支保工上で施工し、施工中の構造系と施工後の構造系に変化がない場合には、コンクリートの乾燥収縮度を 15×10^{-5} とする。ただし、軸方向鋼材量が部材のコンクリート断面積の 0.5%未満の場合には乾燥収縮度を 20×10^{-5} とする。

2) 構造系に変化がある場合

構造物全体を一度に施工せず、施工中の構造系と施工後の構造系に変化がある場合には、Ⅲ編 4.2.3 の規定によらず、部材周辺の湿度、部材断面の形状寸法、荷重が作用するときのコンクリートの材料や材齢等を考慮して別途にコンクリートの乾燥収縮度を定め、不静定力を算出する。なお、この場合に考慮する持続荷重は死荷重、プレストレス力及び乾燥収縮の影響とする。

8.7 土圧

(1) 土圧は、構造物の種類、土質条件、構造物の変位や土に生じるひずみの大きさ、土の力学特性の推定における不確実性等を適切に考慮して設定しなければならない。

(2) 地震時土圧は、V編の規定による。

(3) 橋台の土圧の作用面は、原則として以下のとおりとする。

(6) (4)又は(5)の規定により難しい場合は、部材周辺の湿度、部材断面の形状寸法、荷重が作用するときのコンクリートの材料や材齢等を考慮して別途にコンクリートのクリープ係数及び乾燥収縮度を定める。

(7) コンクリートのクリープ及び乾燥収縮の影響により生じる不静定力は、次の規定により算出する。

1) 構造系に変化がない場合

構造物全体を一度に支保工上で施工し、施工中の構造系と施工後の構造系に変化がない場合においては、コンクリートのクリープの影響は一般に考慮しなくてよい。乾燥収縮の影響による不静定力を算出する場合においては、コンクリートの乾燥収縮度を 15×10^{-5} とする。ただし、軸方向鋼材量が部材のコンクリート断面積の 0.5%未満の場合には乾燥収縮度を 20×10^{-5} とする。

2) 構造系に変化がある場合

構造物全体を一度に施工せず、施工中の構造系と施工後の構造系に変化がある場合においては、コンクリートのクリープの影響による不静定力は(4)又は(6)に規定する値を用いて算出する。なお、この場合に考慮する持続荷重は死荷重、プレストレス力及び乾燥収縮の影響とする。また、乾燥収縮の影響による不静定力は(6)の規定により算出する。

2.2.6 土圧

(1) 土圧は、構造物の種類や土質条件を適切に考慮して設定しなければならない。

(2) 地震時土圧は、耐震設計編の規定による。

(5) 橋台の土圧の作用面は、原則として次のとおりとする。

改定案

- 1) 重力式橋台の場合は、躯体コンクリート背面とする。
- 2) 逆 T 式橋台の場合は、壁の断面計算においては躯体コンクリート背面、安定計算においては、後フーチング縁端での鉛直な仮想背面とする。
- (4) (5)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (5) 土圧は、壁面に働く分布荷重とし、荷重強度の特性値を以下とする。

1) 主働土圧及び受働土圧

i) 砂質土

$$p_A = K_A \cdot \gamma \cdot x + K_A \cdot q \quad \dots\dots\dots (8.7.1)$$

$$p_P = K_P \cdot \gamma \cdot x + K_P \cdot q \quad \dots\dots\dots (8.7.2)$$

ii) 粘性土

$$p_A = K_A \cdot \gamma \cdot x - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_A} + K_A \cdot q \quad \dots\dots\dots (8.7.3)$$

ただし、 $p_A \geq 0$

$$p_P = K_P \cdot \gamma \cdot x + 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_P} + K_P \cdot q \quad \dots\dots\dots (8.7.4)$$

ただし、

$$K_A = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2\theta \cos(\theta + \delta) \left\{ 1 + \frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \alpha)}{\cos(\theta + \delta) \cos(\theta - \alpha)} \right\}^2} \quad (8.7.5)$$

$$K_P = \frac{\cos^2(\phi + \theta)}{\cos^2\theta \cos(\theta + \delta) \left\{ 1 - \frac{\sin(\phi - \delta) \sin(\phi + \alpha)}{\cos(\theta + \delta) \cos(\theta - \alpha)} \right\}^2} \quad (8.7.6)$$

なお、 $\phi \pm \alpha < 0$ の場合には $\sin(\phi \pm \alpha) = 0$ とする。

2) 静止土圧

$$p_0 = K_0 \cdot \gamma \cdot x + K_0 \cdot q \quad \dots\dots\dots (8.7.7)$$

ここに、 γ ：土の単位体積重量 (kN/m³)

p_A ：深さ x における主働土圧強度 (kN/m²)

p_P ：深さ x における受働土圧強度 (kN/m²)

p_0 ：深さ x における静止土圧強度 (kN/m²)

K_A ：クーロン土圧による主働土圧係数

K_P ：クーロン土圧による受働土圧係数

平成 24 年 2 月通達

- 1) 重力式橋台の場合は、躯体コンクリート背面とする。
- 2) 逆 T 式橋台の場合は、壁の断面計算においては躯体コンクリート背面、安定計算においては後フーチング縁端での鉛直な仮想背面とする。
- (3) (4)の規定による場合には、(1)を満たすものとみなす。
- (4) 土圧は壁面に働く分布荷重とし、荷重強度は次のとおりとする。

1) 可動壁

i) 砂質土

$$p_A = K_A \cdot \gamma \cdot x + K_A \cdot q \quad \dots\dots\dots (2.2.2)$$

$$p_P = K_P \cdot \gamma \cdot x + K_P \cdot q \quad \dots\dots\dots (2.2.3)$$

ii) 粘性土

$$p_A = K_A \cdot \gamma \cdot x - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_A} + K_A \cdot q \quad \dots\dots\dots (2.2.4)$$

ただし、 $p_A \geq 0$

$$p_P = K_P \cdot \gamma \cdot x + 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_P} + K_P \cdot q \quad \dots\dots\dots (2.2.5)$$

ただし、

$$K_A = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2\theta \cos(\theta + \delta) \left\{ 1 + \frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \alpha)}{\cos(\theta + \delta) \cos(\theta - \alpha)} \right\}^2} \quad \dots\dots\dots (2.2.6)$$

$$K_P = \frac{\cos^2(\phi + \theta)}{\cos^2\theta \cos(\theta + \delta) \left\{ 1 - \frac{\sin(\phi - \delta) \sin(\phi + \alpha)}{\cos(\theta + \delta) \cos(\theta - \alpha)} \right\}^2} \quad \dots\dots\dots (2.2.7)$$

なお、 $\phi \pm \alpha < 0$ の場合には $\sin(\phi \pm \alpha) = 0$ とする。

2) 固定壁

$$p_0 = K_0 \cdot \gamma \cdot x + K_0 \cdot q \quad \dots\dots\dots (2.2.8)$$

ここに、 γ ：土の単位体積重量 (kN/m³)

p_A ：深さ x における主働土圧強度 (kN/m²)

p_P ：深さ x における受働土圧強度 (kN/m²)

p_0 ：深さ x における静止土圧強度 (kN/m²)

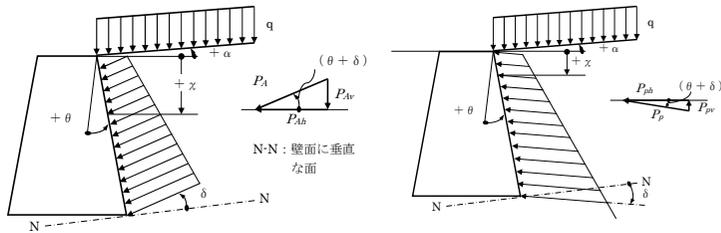
K_A ：クーロン土圧による主働土圧係数

K_P ：クーロン土圧による受働土圧係数

改定案

- K_0 : 静止土圧係数
- x : 土圧 p_A , p_p , p_0 が壁面に作用する深さ (m)
- c : 土の粘着力 (kN/m²)
- q : 地表載荷荷重 (kN/m²)
- ϕ : 土のせん断抵抗角 (度)
- α : 地表面と水平面とのなす角 (度)
- θ : 壁背面と鉛直面とのなす角 (度)
- δ : 壁背面と土との間の壁面摩擦角 (度)

ここで用いる角度は反時計回りを正とする。



(a) 主働土圧の場合

(b) 受働土圧の場合

図-8.7.1 土 圧

8.8 水圧

- (1) 水圧は、水位の変動、流速、洗掘の影響及び橋脚の形状・寸法を適切に考慮して設定しなければならない。
- (2) 地震時動水圧は、V編の規定による。
- (3) (4)及び(5)による場合には(1)を満足するとみなしてよい。
- (4) 静水圧は式 (8.8.1) により算出する。ただし、構造物の地中にある部分に働く水圧がこの理論水圧の値まで作用しないことが明らかな場合は、その明らかな値まで低減してもよい。

$$p_h = w_0 \cdot h \dots\dots\dots (8.8.1)$$

ここに、 p_h : 水面より深さ h のところの静水圧 (kN/m²)

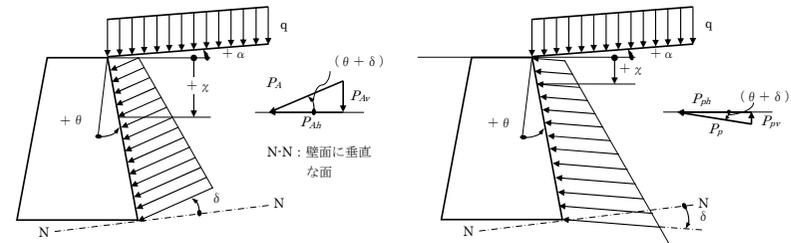
h : 水面よりの深さ (m)

w_0 : 水の単位体積重量 (kN/m³)

平成 24 年 2 月通達

- K_0 : 静止土圧係数
- x : 土圧 P_A , P_p , P_0 が壁面に作用する深さ (m)
- c : 土の粘着力 (kN/m²)
- q : 地表載荷荷重 (kN/m²)
- ϕ : 土のせん断抵抗角 (度)
- α : 地表面と水平面とのなす角 (度)
- θ : 壁背面と鉛直面とのなす角 (度)
- δ : 壁背面と土との間の壁面摩擦角 (度)

ここで用いている角度は反時計まわりを正とする。



(a) 主働土圧の場合

(b) 受働土圧の場合

図-2.2.4 土 圧

2.2.7 水圧

- (1) 水圧は、水位の変動、流速、洗掘の影響及び橋脚の形状・寸法を適切に考慮して設定しなければならない。
- (2) 地震時動水圧は、耐震設計編の規定による。
- (3) (4)及び(5)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (4) 静水圧は式 (2.2.9) により算出する。ただし、構造物の地中にある部分に働く水圧がこの理論水圧の値まで作用しないことが明らかな場合は、その明らかな値まで低減してもよい。

$$p_h = w_0 \cdot h \dots\dots\dots (2.2.9)$$

ここに、 p_h : 水面より深さ h のところの静水圧 (kN/m²)

h : 水面よりの深さ (m)

w_0 : 水の単位体積重量 (kN/m³)

改定案

(5) 流水圧は流水方向に対する橋脚の鉛直投影面積に作用する水平荷重とし、式 (8.8.2) により算出する。作用位置は河床より 0.6H とする。

$$P = K \cdot v^2 \cdot A \dots\dots\dots (8.8.2)$$

ここに、P : 流水圧 (kN)

K : 表-8.8.1 に示す橋脚の形状によって定まる係数

v : 最大流速 (m/s)

A : 橋脚の鉛直投影面積 (m²)

H : 水深 (m)

洗掘の影響がある場合における流水圧の算出に用いる水深は、下部構造による洗掘の影響のないときの水深に下部構造の影響によって生じる洗掘の深さと、橋の供用中に予想される全般的な河床低下量を加えた深さとする。洪水時には、上記の水深に、洪水時の水位の増加と洪水時の洗掘深さを加えた深さとする。

表-8.8.1 橋脚の抵抗係数

橋脚の流水方向端部の形状	係数
→  → 	0.7
→  →  → 	0.4
→ 	0.2

8.9 浮力又は揚圧力

(1) 浮力又は揚圧力は、間げき水や水位の変動を考慮して適切に定めなければならない。

(2) 浮力又は揚圧力は、鉛直方向に作用するものとし、構造物に最も不利になるように載荷する。

8.10 温度変化の影響

平成 24 年 2 月通達

(5) 流水圧は流水方向に対する橋脚の鉛直投影面積に作用する水平荷重とし、式 (2.2.10) により算出する。作用位置は河床より 0.6H とする。

$$P = K \cdot v^2 \cdot A \dots\dots\dots (2.2.10)$$

ここに、P : 流水圧 (kN)

K : 表-2.2.9 に示す橋脚の形状により定まる係数

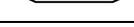
v : 最大流速 (m/s)

A : 橋脚の鉛直投影面積 (m²)

H : 水深 (m)

洗掘の影響がある場合における流水圧の算出に用いる水深は、下部構造による洗掘の影響のないときの水深に下部構造の影響によって生じる洗掘の深さと、橋の供用中に予想される全般的な河床低下量を加えた深さとする。洪水時には、上記の水深に、洪水時の水位の増加と洪水時の洗掘深さを加えた深さとする。

表-2.2.9 橋脚の形状により定まる係数

橋脚の流水方向端部の形状	係数
→  → 	0.7
→  →  → 	0.4
→ 	0.2

2.2.8 浮力又は揚圧力

(1) 浮力又は揚圧力は、間隙水や水位の変動を適切に考慮して設定しなければならない。

(2) 浮力又は揚圧力は鉛直方向に作用するものとし、構造物に最も不利になるように載荷する。

2.2.10 温度変化の影響

改定案

- (1) 温度変化の影響は、構造物の種類、構造条件、架橋地点の環境条件及び部材の材質・寸法を適切に考慮して設定しなければならない。
- (2) (3)から(6)による場合は、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 設計に用いる基準温度は+20℃を標準とする。ただし、寒冷な地域においては+10℃を標準とする。
- (4) 設計に用いる温度変化の範囲は次のとおりとし、構造物における温度の昇降は基準温度からの差として考慮する。
- 1) 鋼構造
- 鋼構造全体の一様な温度変化を考慮する場合の温度変化の範囲は、-10℃から+50℃までとする。ただし、寒冷な地方においては-30℃から+50℃までとする。
- (削る)
- 2) コンクリート構造
- コンクリート構造全体の温度変化を考慮する場合の温度昇降は、一般に、基準温度から地域別の平均気温を考慮して定める。一般の場合、温度の昇降はそれぞれ15度とする。断面の最小寸法が700mm以上の場合には、上記の標準を10度としてもよい。
- 3) 支承及び伸縮装置
- 支承の移動量及び伸縮装置の伸縮量の算定に用いる温度変化の範囲は、1)及び2)にかかわらず表-8.10.1を用いる。

表-8.10.1 支承の移動量並びに伸縮装置の伸縮量算定に用いる温度変化の範囲

橋種	温度変化	
	普通の地方	寒冷な地方
鉄筋コンクリート橋 プレストレストコンクリート橋	-5℃～+35℃	-15℃～+35℃
鋼橋（上路橋）	-10℃～+40℃	-20℃～+40℃
鋼橋（下路橋及び鋼床版橋）	-10℃～+50℃	-20℃～+40℃

平成24年2月通達

- (1) 設計に用いる基準温度及び温度変化の範囲は、構造物の種類、架橋地点の環境条件及び部材の材質・寸法を適切に考慮して設定しなければならない。
- (2) (3)から(5)まで規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 設計に用いる基準温度は+20℃を標準とする。ただし、寒冷な地域においては+10℃を標準とする。
- (4) 設計に用いる温度変化の範囲は次のとおりとし、構造物における温度の昇降は基準温度からの差として考慮する。
- 1) 鋼構造
- 鋼構造全体の一様な温度変化を考慮する場合の温度変化の範囲は、-10℃から+50℃までとする。ただし、寒冷な地方においては-30℃から+50℃までとする。
- 部材間又は部材各部における相対的な温度差は15度とする。
- 2) コンクリート床版を有する鋼桁橋
- コンクリート床版と鋼桁の温度差による影響を考慮する必要がある場合においては、その温度差を10度とし、温度分布は鋼桁及びコンクリート床版においてそれぞれ一様とする。
- 3) コンクリート構造
- コンクリート構造全体の温度変化を考慮する場合の温度昇降は、一般に、基準温度から地域別の平均気温を考慮して定める。一般の場合、温度の昇降はそれぞれ15度とする。断面の最小寸法が700mm以上の場合には、上記の標準を10度としてもよい。
- 床版とその他の部材の相対的な温度差は5度とし、温度分布は床版その他の部材においてそれぞれ一様とする。
- 4) 支承及び伸縮装置
- 支承の移動量及び伸縮装置の伸縮量の算定に用いる温度変化の範囲は、1)から3)までの規定にかかわらず表-2.2.16を用いる。

表-2.2.16 支承の移動量及び伸縮装置の伸縮量算定に用いる温度変化の範囲

橋種	温度変化	
	普通の地方	寒冷な地方
鉄筋コンクリート橋 プレストレストコンクリート橋	-5℃～+35℃	-15℃～+35℃
鋼橋（上路橋）	-10℃～+40℃	-20℃～+40℃
鋼橋（下路橋及び鋼床版橋）	-10℃～+50℃	-20℃～+40℃

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>4) 水中又は土中にある構造物では温度変化の影響を考慮しなくてよい。</p> <p>(5) 設計に用いる線膨張係数は、次のとおりとする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 鋼構造物における鋼の線膨張係数は 12×10^{-6} とする。 2) コンクリート構造物における鋼材及びコンクリートの線膨張係数は 10×10^{-6} とする。 3) 鋼桁とコンクリート床版の合成作用を考慮する場合の鋼及びコンクリートの線膨張係数は 12×10^{-6} とする。 <p><u>(6) 温度変化の影響を(3)から(5)によらず定める場合には、構造物の種類、構造条件及び部材の材質・寸法を考慮したうえで、温度変化の範囲の特性値については、設計供用期間に対して、架橋地点が該当する地域の年最高気温と年最低気温の統計的性質を考慮し、最大級の値となるように定めなければならない。</u></p> <p>8.11 温度差の影響</p> <p><u>(1) 構造部材間の温度差の影響は、構造条件、架橋地点の環境条件及び部材の材質・寸法を適切に考慮して設定しなければならない。</u></p> <p><u>(2) 鋼構造、コンクリート床版を有する鋼桁橋及びコンクリート構造において(3)及び(4)による場合は、(1)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p><u>(3) 構造部材間の温度差の影響を評価するときの温度差を次のとおりとし、かつ、設計部材に最も不利な応力が生じるようにその影響を考慮する。</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 鋼構造 部材間又は部材各部における相対的な温度差は 15 度とする。 2) コンクリート床版を有する鋼桁橋 コンクリート床版と鋼桁の温度差による影響を考慮する必要がある場合には、その温度差を 10 度とし、温度分布は鋼桁及びコンクリート床版においてそれぞれ一様とする。 3) コンクリート構造 床版とその他の部材の相対的な温度差を 5 度とし、温度分布は床版とその他の部材においてそれぞれ一様とする。 <p><u>(4) 設計に用いる線膨張係数は、8.10(5)の規定による。</u></p>	<p>5) 水中又は土中にある構造物では温度変化の影響を考慮しなくてよい。</p> <p>(5) 設計に用いる線膨張係数は、次のとおりとする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 鋼構造物における鋼の線膨張係数は 12×10^{-6} とする。 2) コンクリート構造物における鋼材及びコンクリートの線膨張係数は 10×10^{-6} とする。 3) 鋼桁とコンクリート床版の合成作用を考慮する場合の鋼及びコンクリートの線膨張係数は 12×10^{-6} とする。 <p>(新設)</p> <p>(新設)</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>8.12 雪荷重</p> <p>(1) <u>雪荷重を考慮する必要のある地域においては、雪荷重の設定にあたって、架橋地点の積雪状態や設計の前提となる除雪等の維持管理の条件を適切に考慮しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>(3)から(5)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(3) <u>十分圧縮された雪の上を自由に車両が通行する場合に対して、活荷重に加えて橋の全面に 1kN/m²を考慮する。</u></p> <p>(4) <u>積雪が特に多く自動車交通が積雪と同時に載荷されない場合には、式(8.12.1)を考慮する。</u></p> <p style="text-align: center;">$SW = P \cdot Z_s \dots\dots\dots (8.12.1)$</p> <p><u>ここに、SW：雪荷重 (kN/m²)</u> <u>P：雪の平均単位体積重量 (kN/m³)</u> <u>Z_s：設計積雪深 (m)で、通常の場合は架橋地点における再現期間 10 年に相当する年最大積雪深を考慮し、これに既往の記録や橋上での積雪状態を勘案し適切に定める。</u></p> <p>(5) <u>雪荷重を(3)又は(4)によらず定める場合には、設計の前提となる除雪等の維持管理の条件を適切に考慮するとともに、自動車の通行を見込まない場合の雪荷重の特性値には、通常の場合は架橋地点における再現期間 10 年に相当する年最大積雪深を考慮すればよい。</u></p>	<p>2.2.12 雪荷重</p> <p><u>雪荷重を考慮する必要のある地域においては、雪荷重を架橋地点の積雪状態や管理の実状を適切に考慮して設定しなければならない。</u></p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p>
<p>8.13 地盤変動の影響</p> <p>(削る)</p> <p>下部構造完成後、地盤の圧密沈下等による地盤変動が予想されるところではこの影響を適切に考慮しなければならない。</p>	<p>2.2.13 地盤変動及び支点移動の影響</p> <p>(1) <u>下部構造に対する地盤変動の影響</u></p> <p>下部構造完成後、地盤の圧密沈下等による地盤変動が予想されるところではこの影響を適切に考慮しなければならない。</p>
<p>8.14 支点移動の影響</p> <p>(1) <u>不静定構造物において、地盤の圧密沈下等のために長期にわたり生じる支点の移動及び回転の影響が想定される場合には、この影響を適切に考慮しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>(3)による場合には(1)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(3) <u>支点移動の影響による断面力の算出にあたっては、コンクリート橋につ</u></p>	<p>2.2.13 地盤変動及び支点移動の影響</p> <p>(2) <u>上部構造に対する支点移動の影響</u></p> <p>不静定構造物において、地盤の圧密沈下等のために長期にわたり生じる支点の移動及び回転の影響が想定される場合においては、この影響を適切に考慮しなければならない。</p> <p>(3) <u>(4)の規定による場合においては、(2)を満たすものとみなす。</u></p> <p>(4) <u>支点移動の影響を考慮する場合においては、最終移動量を推定して断面</u></p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>いては弾性計算で求めた最終移動量の推定値による断面力の 50%を設計計算に用いるものとし、鋼橋については弾性計算で求めた最終移動量の推定値による断面力をそのまま設計計算に用いる。</p> <p>(4) 本編による以外の地震の支点移動の影響については、V編の規定による。</p>	<p>力を算出する。断面力の算出は弾性計算によってもよい。</p> <p><u>この場合、コンクリート橋については弾性計算で求めた断面力の 50%を設計計算に用いるものとし、鋼橋については弾性計算で求めた断面力をそのまま設計計算に用いる。</u></p>
<p>8.15 遠心荷重</p> <p>(1) <u>遠心荷重は、自動車及び軌道車両の通行、橋の構造形式を適切に考慮して設定しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>(3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(3) 遠心荷重は、曲線軌道のある場合に限り軌道の車両荷重の 8%をレール面上 1.8m の高さにおいて横方向に作用させる。極端に軽い橋等特別な場合には自動車に対しても遠心荷重を考慮する。</p>	<p>2.2.15 遠心荷重及び制動荷重</p> <p>(1) <u>遠心荷重及び制動荷重は、自動車及び軌道車両の通行、橋の構造形式を適切に考慮して設定しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>(3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</u></p> <p>(3) 遠心荷重は、曲線軌道のある場合に限り軌道の車両荷重の 8%がレール面上 1.8m の高さにおいて横方向に作用させる。極端に軽い橋等特別な場合には自動車に対しても遠心荷重を考慮する。</p>
<p>8.16 制動荷重</p> <p>(1) <u>制動荷重は、自動車及び軌道車両の通行、橋の構造形式を適切に考慮して設定しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>(3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(3) <u>制動荷重は、軌道のある場合に限り軌道車両の輪荷重総和の 10%をレール面上 1.8m の高さにおいて車両の進行方向に作用させる。極端に軽い橋等特別な場合には自動車の制動荷重は 25kN とし、橋面上 1.8m の高さにおいて自動車の進行方向に作用させる。</u></p>	<p>2.2.15 遠心荷重及び制動荷重</p> <p>(1) <u>遠心荷重及び制動荷重は、自動車及び軌道車両の通行、橋の構造形式を適切に考慮して設定しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>(3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</u></p> <p>(4) <u>自動車の制動荷重は、極端に軽い橋、軌道がある等特別な場合において考慮する。自動車の制動荷重は 25kN とし、橋面上 1.8m の高さにおいて自動車の進行方向に作用させる。軌道車両の制動荷重は輪荷重総和の 10%とし、レール面上 1.8m の高さにおいて車両の進行方向に作用させる。</u></p>
<p>8.17 風荷重</p> <p>(1) <u>風の影響は、架橋地点の位置、地形及び地表条件や橋の構造特性、断面形状を適切に考慮して設定しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>吊橋、斜張橋のようにたわみやすい橋及び特にたわみやすい部材の設計では、風による動的な影響を考慮しなければならない。</u></p> <p>(3) <u>(4)及び(5)による場合は(1)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(4) 上部構造に作用する風荷重は、<u>設計基準風速を 40m/s とし求めた橋軸に直角に作用する水平荷重とし、設計部材に最も不利な応力を生じるようにその有効投影面積に載荷する。ただし、遮音壁が設置される場合には、風</u></p>	<p>2.2.9 風荷重</p> <p>(1) <u>橋に作用する風荷重は、架橋地点の位置、地形及び地表条件や橋の構造特性、断面形状を適切に考慮して設定しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>吊橋、斜張橋のようにたわみやすい橋及び特にたわみやすい部材については、風による動的な影響を考慮して設計しなければならない。</u></p> <p>(3) <u>(4)及び(5)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</u></p> <p>(4) 上部構造に作用する風荷重は、橋軸に直角に作用する水平荷重とし、設計部材に最も不利な応力を生じるように載荷する。ただし、遮音壁が設置される場合においては、風の特性及び遮音壁の構造に応じて風荷重を低減</p>

改定案

の特性及び遮音壁の構造に応じて風荷重を低減してもよい。

1) 鋼桁

鋼桁に作用する風荷重 W_S は、1 橋の橋軸方向の長さ 1 m につき表-8.17.1 に示す値とする。

表-8.17.1 鋼桁の風荷重 (kN/m)

断面形状	風荷重
$1 \leq B/D < 8$	$(V/40)^2 \cdot [4.0 - 0.2(B/D)] D \geq 6.0$
$8 \leq B/D$	$(V/40)^2 \cdot 2.4D \geq 6.0$

ここに、B：橋の総幅 (m) (図-8.17.1 参照)

D：橋の総高 (m) (表-8.17.2 参照)

V：設計基準風速 (m/s)

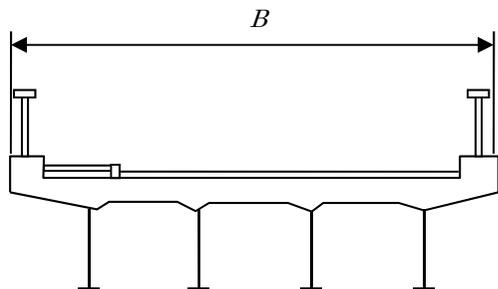


図-8.17.1 Bのとり方

表-8.17.2 鋼桁のDのとり方

橋梁用防護柵	壁型剛性防護柵	壁型剛性防護柵以外
Dのとり方		

2) 2主構トラス

2主構トラスに作用する風荷重 W_S は、風上側の有効鉛直投影面積 1 m^2 につき、表-8.17.3 に示す値とする。ただし、標準的な2主構トラスについては、表-8.17.4に基づいて風上側弦材の橋軸方向の長さ 1 m あた

平成 24 年 2 月通達

してもよい。

1) 鋼桁

鋼桁に作用する風荷重は、1 橋の橋軸方向の長さ 1 m につき表-2.2.10 に示す値とする。

表-2.2.10 鋼桁の風荷重 (kN/m)

断面形状	風荷重
$1 \leq B/D < 8$	$[4.0 - 0.2(B/D)] D \geq 6.0$
$8 \leq B/D$	$2.4D \geq 6.0$

ここに、B：橋の総幅 (m) (図-2.2.5 参照)

D：橋の総高 (m) (表-2.2.11 参照)

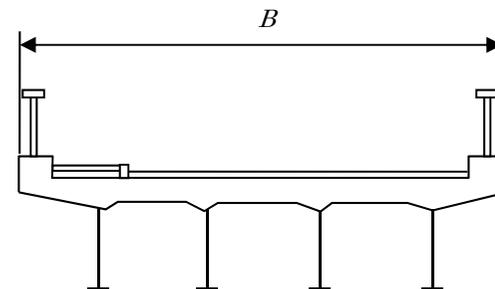


図-2.2.5 Bのとり方

表-2.2.11 鋼桁のDのとり方

橋梁用防護柵	壁型剛性防護柵	壁型剛性防護柵以外
Dのとり方		

2) 2主構トラス

2主構トラスに作用する風荷重は、風上側の有効鉛直投影面積 1 m^2 につき、表-2.2.12 に示す値とする。ただし、標準的な2主構トラスについては、風上側弦材の橋軸方向の長さ 1 m につき表-2.2.13 に示す風荷重を用

改定案

りの風荷重を求めてよい。なお、このときの長さ1mあたりの風荷重は、載荷弦において6.0kN/m以上、無載荷弦においては3.0kN/m以上とする。

表-8.17.3 2主構トラスに作用する風荷重 (kN/m²)

トラス	$2.5(V/40)^2/\phi^{0.5}$
橋床	$3.0(V/40)^2$

ただし、 $0.1 \leq \phi \leq 0.6$

ここに、 ϕ : トラスの充実率 (トラス外郭面積に対するトラス投影面積の比)

V : 設計基準風速 (m/s)

表-8.17.4 標準的な2主構トラスの充実率と有効鉛直投影高さ (m)

トラスの充実率 ϕ	有効鉛直投影高さ (m)
$4h/\lambda$	<u>載荷弦と無載荷弦</u> : $2h$ <u>橋床</u> : D

ただし、 $7 \leq \lambda/h \leq 40$

ここに、D : 橋床の総高 (m)。ただし、橋軸直角方向から見て弦材と重なる部分の高さは含めない (図-8.17.2 参照)

h : 弦材の高さ (m)

λ : 下弦材中心から上弦材中心までの主構高さ (m)

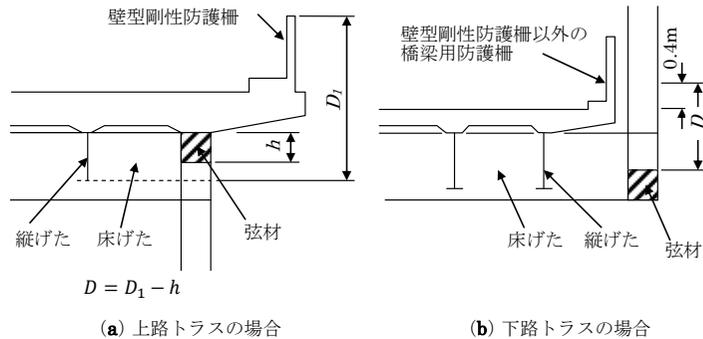


図-8.17.2 2主構トラスのDのとり方

平成24年2月通達

いてもよい。

表-2.2.12 2主構トラスに作用する風荷重 (kN/m²)

トラス	<u>活荷重載荷時</u>	$1.25/\sqrt{\phi}$
	<u>活荷重無載荷時</u>	$2.5/\sqrt{\phi}$
橋床	<u>活荷重載荷時</u>	1.5
	<u>活荷重無載荷時</u>	3.0

ただし、 $0.1 \leq \phi \leq 0.6$

ここに、 ϕ : トラスの充実率 (トラス外郭面積に対するトラス投影面積の比)

表-2.2.13 標準的な2主構トラスの風荷重 (kN/m)

弦材	風荷重	
<u>載荷弦</u>	<u>活荷重載荷時</u>	$1.5 + 1.5D + 1.25\sqrt{\lambda h} \geq 6.0$
	<u>活荷重無載荷時</u>	$3.0D + 2.5\sqrt{\lambda h} \geq 6.0$
<u>無載荷弦</u>	<u>活荷重載荷時</u>	$1.25\sqrt{\lambda h} \geq 3.0$
	<u>活荷重無載荷時</u>	$2.5\sqrt{\lambda h} \geq 3.0$

ただし、 $7 \leq \lambda/h \leq 40$

ここに、D : 橋床の総高 (m)。ただし、橋軸直角水平方向から見て弦材と重なる部分の高さは含めない (図-2.2.6 参照)。

h : 弦材の高さ (m)

λ : 下弦材中心から上弦材中心までの主構高さ (m)

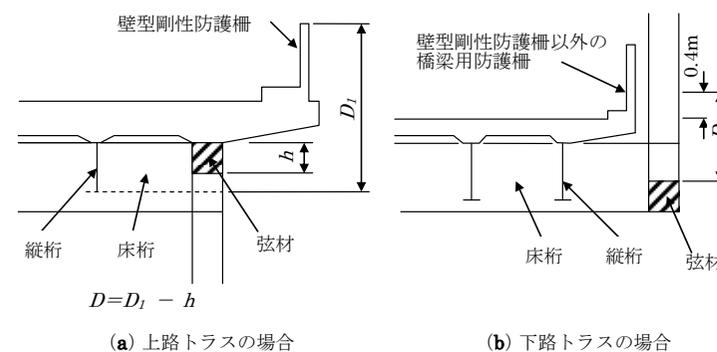


図-2.2.6 2主構トラスのDのとり方

3) その他の形式の橋の風荷重

その他の形式の橋の橋桁部分に作用する風荷重 WS は、桁形状に応じ 1) 又は 2) を適用する。

1) 又は 2) に規定されていないような部材に作用する風荷重は、断面形状に応じ表-8.17.5 に示す値とする。

表-8.17.5 鋼桁又は 2 主構トラス以外の橋の部材に作用する風荷重 (kN/m²)

部材の面形状		風荷重	
		風上側部材	風下側部材
円形	活荷重無載荷時	$1.5(V/40)^2$	$1.5(V/40)^2$
角形	活荷重無載荷時	$3.0(V/40)^2$	$1.5(V/40)^2$

ここに、 V ：設計基準風速 (m/s)

4) 並列橋

鋼桁橋が並列する場合には、その影響を考慮して表-8.17.1 の風荷重を適切に補正する。

5) 活荷重に対する風荷重 WL

活荷重載荷時には、活荷重に対して橋面上 1.5m の位置に $3.0(V/40)^2$ kN/m² の風荷重 WL を作用させる。

- (5) 下部構造に直接作用する風荷重 WS は、橋軸直角方向及び橋軸方向に作用する水平荷重とする。ただし、同時に 2 方向には作用しないものとする。風荷重 WS の大きさは、風向方向の有効鉛直投影面積に対して表-8.17.6 に示す値とする。

表-8.17.6 下部構造に作用する風荷重 (kN/m²)

躯体の断面形状	風荷重
円形 小判形	$1.5(V/40)^2$
角形	$3.0(V/40)^2$

3) その他の形式の橋

その他の形式の橋の橋桁部分に作用する風荷重は、桁形状に応じ 1) 又は 2) を適用する。

1) 又は 2) に規定されていないような部材に作用する風荷重は、断面形状に応じ表-2.2.14 に示す値とする。なお、活荷重載荷時には、活荷重に対して橋面上 1.5m の位置に 1.5kN/m の風荷重を作用させる。

表-2.2.14 鋼桁又は 2 主構トラス以外の橋の部材に作用する風荷重 (kN/m²)

部材の断面形状		風荷重	
		風上側部材	風下側部材
円形	活荷重載荷時	0.75	0.75
	活荷重無載荷時	1.5	1.5
角形	活荷重載荷時	1.5	0.75
	活荷重無載荷時	3.0	1.5

4) 並列橋

鋼桁橋が並列する場合には、その影響を考慮して表-2.2.10 の風荷重を適切に補正する。

(新設)

- (5) 下部構造に直接作用する風荷重は、橋軸直角方向及び橋軸方向に作用する水平荷重とする。ただし、同時に 2 方向には作用しないものとする。風荷重の大きさは、風向方向の有効鉛直投影面積に対して表-2.2.15 に示す値とする。

表-2.2.15 下部構造に作用する風荷重 (kN/m²)

躯体の断面形状		風荷重
円形	活荷重載荷時	0.75
小判形	活荷重無載荷時	1.5
角形	活荷重載荷時	1.5
	活荷重無載荷時	3.0

(6) 設計基準風速を(4)によらず定める場合には、架橋地点における風の変動の影響や統計的性質を考慮して設計供用期間中に生じ得る最大級の値となるように定めなければならない。

8.18 波圧

- (1) 波圧は、構造物が設置される水深及び波の条件を適切に考慮して設定しなければならない。
- (2) (3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 鉛直壁に作用する砕波の波圧を静水面上 $1.25H_0$ の高さから海底まで一様に分布するものとして式(8.18.1)により算出する。

$$p = 1.5 \cdot w \cdot H_0 \quad \dots\dots\dots (8.18.1)$$

ここに、 p : 砕波の波力 (kN/m²)

w : 海水の単位体積重量 (kN/m³)

H_0 : 沖波の波高 (m) で、最大波圧の年最大値分布に従い、設計供用期間における再現期待値に相当する値を設定する。

- (4) 河中等の橋脚に作用する波圧は一般に無視してよい。

8.19 地震の影響

- (1) 地震の影響は、2.1に規定する変動作用として定義する、橋の設計供用期間中にしばしば発生する地震動による影響と、偶発的作用として定義する、橋の設計供用期間中に発生することは極めてまれであるが一旦生じると橋に及ぼす影響が甚大となるおそれのある地震動による影響を適切に設定しなければならない。
- (2) 橋に作用する地震動の特性値は、橋の建設地点の地震環境条件、橋の建設地点の地形・地質・地盤条件等の影響を適切に考慮して設定しなければならない。
- (3) (1)及び(2)に対応する地震の影響をV編2.3に従って扱う場合には、橋に地震の影響を適切に考慮したものとみなしてよい。

(新設)

2.2.14 波圧

- (1) 波圧は、構造物が設置される水深及び波の性状を適切に考慮して設定しなければならない。
- (2) (3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 鉛直壁に作用する砕波の波圧は式(2.2.11)により算出する。波圧は静水面上 $1.25H_0$ の高さから海底まで一様に分布するものとして算出する。

$$p = 1.5 \cdot w \cdot H_0 \quad \dots\dots\dots (2.2.11)$$

ここに、 p : 砕波の波力 (kN/m²)

w : 海水の単位体積重量 (kN/m³)

H_0 : 沖波の波高 (m)

- (4) 河中等の橋脚に作用する波圧は一般に無視してよい。

2.2.11 地震の影響

地震の影響については耐震設計編による。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>8.20 衝突荷重</p> <p>(1) 橋に自動車、流木又は船舶等が衝突するおそれのある場合<u>には</u>、これらの衝突の影響を適切に設定しなければならない。</p> <p>(2) (3)から(5)による場合<u>には</u>、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(3) 自動車の衝突 自動車の衝突のおそれのある躯体には、コンクリート壁等の十分な防護施設を設ける。これらの防護施設が設けられない場合<u>には</u>、次の衝突荷重のいずれかが路面から 1.8m の高さに水平に働くものとして設計を行う。 車道方向について 1,000kN、車道と直角方向について 500kN</p> <p>(4) 流木等の衝突 流木その他の流送物の衝突のおそれがある場合<u>には</u>、式(8.20.1)により算出される衝突力を水面位置に作用させる。 $P = 0.1 \cdot W \cdot v \cdots \cdots \cdots (8.20.1)$ ここに、P : 衝突力(kN) W : 流送物の重量(kN) v : 表面流速(m/s)</p> <p>(5) 船舶の衝突 橋に船舶の衝突のおそれがある場合には、この衝突時荷重を往来する船舶の規模や衝突時における船舶の速度等を適切に考慮して設定する。</p> <p>8.21 施工時荷重</p> <p>橋の施工時の<u>安全性及び完成後の橋の性能を確保するため</u>、また、3.1(3)を満足するように、施工方法、施工中の構造を適切に考慮して、自重、施工機材、風、地震の影響等に対して必要な検討を行い、施工時荷重を設定しなければならない。</p>	<p>2.2.17 衝突荷重</p> <p>(1) 橋に自動車、流木又は船舶等が衝突するおそれのある場合<u>においては</u>、これらの衝突荷重を適切に設定しなければならない。</p> <p>(2) (3)から(5)までの規定による場合<u>においては</u>、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) 自動車の衝突 自動車の衝突のおそれのある躯体には、コンクリート壁等の十分な防護施設を設ける。これらの防護施設が設けられない場合<u>においては</u>次の衝突荷重のいずれかが路面から 1.8m の高さに水平に働くものとして設計を行う。 車道方向について 1,000kN、車道と直角方向について 500kN</p> <p>(4) 流木等の衝突 流木その他の流送物の衝突のおそれがある場合<u>においては</u>、式(2.2.12)により算出される衝突力を水面位置に作用させる。 $P = 0.1 \cdot W \cdot v \cdots \cdots \cdots (2.2.12)$ ここに、P : 衝突力(kN) W : 流送物の重量(kN) v : 表面流速(m/s)</p> <p>(5) 船舶の衝突 橋に船舶の衝突のおそれがある場合には、この衝突荷重を往来する船舶の規模や衝突時における船舶の速度等を適切に考慮して設定する。</p> <p>2.2.16 施工時荷重</p> <p>橋の施工時の<u>安全性を確保するため</u>、施工方法、施工中の構造を適切に考慮して、自重、施工機材、風、地震の影響等に対して必要な検討を行い、施工時荷重を設定しなければならない。</p>

9章 使用材料

9.1 鋼材

- (1) 鋼材は、強度、伸び、じん性等の機械的性質、化学組成、有害成分の制限、厚さやそり等の形状寸法等の特性や品質が確かなものでなければならない。
- (2) 表-9.1.1 に示す鋼材は、(1)を満足するとみなしてよい。

表-9.1.1 鋼材 (JIS)

鋼材の種類	規 格		鋼材記号
1) 構造用鋼材	JIS G 3101	一般構造用圧延鋼材	SS400
	JIS G 3106	溶接構造用圧延鋼材	SM400, SM490, SM490Y SM520, SM570
	JIS G 3114	溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材	SMA400W, SMA490W SMA570W
	JIS G 3140	橋梁用高降伏点鋼板	SBHS400, SBHS400W SBHS500, SBHS500W
2) 鋼 管	JIS G 3444	一般構造用炭素鋼鋼管	STK400, STK490
	JIS A 5525	鋼管ぐい	SKK400, SKK490
	JIS A 5530	鋼管矢板	SKY400, SKY490
3) 接合用鋼材	JIS B 1186	摩擦接合用高力六角ボルト、六角ナット、平座金のセット	F8T, F10T
	JIS B 1180	六角ボルト	強度区分4.6, 8.8, 10.9
	JIS B 1181	六角ナット	強度区分4, 8, 10
	JIS Z 3211	軟鋼用被覆アーク溶接棒	
4) 溶接材料	JIS Z 3212	高張力鋼用被覆アーク溶接棒	
	JIS Z 3214	耐候性鋼用被覆アーク溶接棒	
	JIS Z 3312	軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3312	軟鋼及び高張力鋼用マグ	

3章 使用材料

3.1 鋼材

- (1) 鋼材は、強度、伸び、じん性等の機械的性質、化学組成、有害成分の制限、厚さやそり等の形状寸法等の特性や品質が確かなものでなければならない。
- (2) 表-3.1.1 及び表-3.1.2 に示す鋼材については、(1)を満たすものとみなす。

表-3.1.1 鋼材 (JIS)

鋼材の種類	規 格		鋼材記号
1) 構造用鋼材	JIS G 3101	一般構造用圧延鋼材	SS400
	JIS G 3106	溶接構造用圧延鋼材	SM400, SM490, SM490Y SM520, SM570
	JIS G 3114	溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材	SMA400W, SMA490W SMA570W
2) 鋼 管	JIS G 3444	一般構造用炭素鋼鋼管	STK400, STK490
	JIS A 5525	鋼管ぐい	SKK400, SKK490
	JIS A 5530	鋼管矢板	SKY400, SKY490
3) 接合用鋼材	JIS B 1186	摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット	F8T, F10T
	JIS B 1180	六角ボルト	強度区分4.6, 8.8, 10.9
	JIS B 1181	六角ナット	強度区分4, 8, 10
4) 溶接材料	JIS Z 3211	軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒	
	JIS Z 3214	耐候性鋼用被覆アーク溶接棒	
	JIS Z 3312	軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接ソリッドワイヤ	

改定案

		溶接ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3313	軟鋼, 高張力鋼及び低温用 鋼用アーク溶接フラックス 入りワイヤ	
	JIS Z 3315	耐候性鋼用のマグ溶接及 びミグ溶接用ソリッドワ イヤ	
	JIS Z 3320	耐候性鋼用アーク溶接フ ラックス入りワイヤ	
	JIS Z 3351	炭素鋼及び低合金鋼用 サブマージアーク溶接 ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3352	サブマージアーク溶接用 フラックス	
5) 鑄鍛造品	JIS G 3201	炭素鋼鍛鋼品	SF490A, SF540A
	JIS G 5101	炭素鋼鑄鋼品	SC450
	JIS G 5102	溶接構造用鑄鋼品	SCW410, SCW480
	JIS G 5111	構造用高張力炭素鋼及び 低合金鋼鑄鋼品	SCMn1A, SCMn2A
	JIS G 4051	機械構造用炭素鋼鋼材	S35CN, S45CN
	JIS G 5501	ねずみ鑄鉄品	FC250
	JIS G 5502	球状黒鉛鑄鉄品	FCD400, FCD450
6) 線材 線材二次製品	JIS G 3502	ピアノ線材	SWRS
	JIS G 3506	硬鋼線材	SWRH
	JIS G 3536	PC鋼線及びPC鋼より線	SWPR1, SWPD1, SWPR2 SWPR7, SWPR19
	JIS G 3549	構造用ワイヤロープ	
7) 棒鋼	JIS G 3112	鉄筋コンクリート用棒鋼	SR235, SD295A, SD295B, SD345, SD390, SD490
	JIS G 3109	PC鋼棒	SBPR785/1030 SBPR930/1080 SBPR930/1180
8) その他	JIS B 1198	頭付きスタッド	呼び名19, 22

平成24年2月通達

	JIS Z 3315	耐候性鋼用炭酸ガスアーク 溶接ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3320	耐候性鋼用炭酸ガスアーク 溶接フラックス入りワ イヤ	
	JIS Z 3351	炭素鋼及び低合金鋼用 サブマージアーク溶接 ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3352	サブマージアーク溶接用 フラックス	
5) 鑄鍛造品	JIS G 3201	炭素鋼鍛鋼品	SF490A, SF540A
	JIS G 5101	炭素鋼鑄鋼品	SC450
	JIS G 5102	溶接構造用鑄鋼品	SCW410, SCW480
	JIS G 5111	構造用高張力炭素鋼及び 低合金鋼鑄鋼品	SCMn1A, SCMn2A
	JIS G 4051	機械構造用炭素鋼鋼材	S35CN, S45CN
	JIS G 5501	ねずみ鑄鉄品	FC250
	JIS G 5502	球状黒鉛鑄鉄品	FCD400, FCD450
6) 線材 線材二次製品	JIS G 3502	ピアノ線材	SWRS
	JIS G 3506	硬鋼線材	SWRH
	JIS G 3536	PC鋼線及びPC鋼より線	SWPR1, SWPD1, SWPR2 SWPR7, SWPR19
	JIS G 3549	構造用ワイヤロープ	
7) 棒鋼	JIS G 3112	鉄筋コンクリート用棒鋼	SR235, SD295A, SD295B, SD345, SD390, SD490
	JIS G 3109	PC鋼棒	SBPR785/1030 SBPR930/1080 SBPR930/1180
8) その他	JIS B 1198	頭付きスタッド	呼び名19, 22

改定案

(3) (2)に示す以外に、表-9.1.2 に示す鋼材について必要な特性や品質を有することが確認されたものは、(1)を満足するとみなしてよい。

表-9.1.2 鋼材 (JIS 以外)

鋼材の種類	名 称	鋼材記号
接合用鋼材	摩擦接合用トルシア形高力ボルト (S10T) ・六角ナット・平座金のセット	S10T
	摩擦接合用トルシア形超高力ボルト (S14T) ・六角ナット・平座金のセット	S14T
	支圧接合用打込み式高力ボルト (B8T, B10T) ・六角ナット・平座金のセット	B10T, B8T
線材二次製品	平行線ストランド	
	被覆平行線ストランド	

9.2 コンクリート

9.2.1 一 般

コンクリートは、強度、変形能、耐久性や施工に適するワーカビリティ等の特性や品質が確かなものでなければならない。そのためには材料の選定、配合及び施工の各段階において適切な配慮をしなければならない。

9.2.2 コンクリート材料

- (1) コンクリートに用いる材料は、次に示すものを使用しなければならない。
 - 1) セメントは、比表面積、凝結時間、圧縮強さ、有害成分の制限等の特性や品質が確かなものでなければならない。
 - 2) 水には油、酸、塩類、有機物等の有害物が含まれてはならない。
 - 3) 細骨材は、清浄、強硬で耐久性と適度な粒度を有するとともに、ごみ、泥、有機不純物、塩化物等を有害量含まれてはならない。
 - 4) 粗骨材は、清浄、強硬で耐久性と適度な粒度を有するとともに、薄い石片、細長い石片、有機不純物、塩化物等を有害量含まれてはならない。
 - 5) 混和材料として用いる混和剤及び混和材は、コンクリートの特性や品質の改善に対する効果及びその特性や品質が確かなものとする。
- (2) 表-9.2.1 に示す規格又は規定に適合する材料については、上記品質を有

平成 24 年 2 月通達

(新設)

表-3.1.2 鋼材 (JIS 以外)

鋼材の種類	規 格	鋼材記号
接合用鋼材	摩擦接合用トルシア形高力ボルト・六角ナット・平座金のセット (日本道路協会)	S10T
	支圧接合用打込み式高力ボルト・六角ナット・平座金暫定規格 (日本道路協会)	B10T, B8T
線材二次製品	平行線ストランド (日本鋼構造協会規格)	
	被覆平行線ストランド (日本鋼構造協会規格)	

3.2 コンクリート

3.2.1 一 般

コンクリートは、強度、変形能、耐久性や施工に適するワーカビリティ等の特性や品質が確かなものでなければならない。そのためには材料の選定、配合及び施工の各段階において適切な配慮をしなければならない。

3.2.2 コンクリート材料

- (1) コンクリートに用いる材料は、次に示すものを使用しなければならない。
 - 1) セメントは、比表面積、凝結時間、圧縮強さ、有害成分の制限等の特性や品質が確かなものでなければならない。
 - 2) 水には油、酸、塩類、有機物等の有害物が含まれてはならない。
 - 3) 細骨材は、清浄、強硬で耐久性と適度な粒度を有するとともに、ごみ、泥、有機不純物、塩化物等を有害量含まれてはならない。
 - 4) 粗骨材は、清浄、強硬で耐久性と適度な粒度を有するとともに、薄い石片、細長い石片、有機不純物、塩化物等を有害量含まれてはならない。
 - 5) 混和材料として用いる混和剤及び混和材は、コンクリートの特性や品質の改善に対する効果及びその特性や品質が確かなものとする。
- (2) 表-3.2.1 に示す規格又は規定に適合する材料については、上記品質を有

改定案

するとみなしてよい。

表-9.2.1 コンクリート用材料の規格又は規定

材料の種類	規格又は規定		摘要
1)セメント	JIS R 5210	ポルトランドセメント	普通, 早強
	JIS R 5211	高炉セメント	
2)水	JIS A 5308 附属書C	レディーミクストコンクリートの練り混ぜに用いる水	
3)骨材	JIS A 5308 附属書A	レディーミクストコンクリート用骨材	
4)混和剤	JIS A 6204	コンクリート用化学混和剤	
5)混和材	JIS A 6201	コンクリート用フライアッシュ	
	JIS A 6206	コンクリート用高炉スラグ微粉末	

(3) フレッシュコンクリート中に含まれる塩化物イオンの総量は、 0.3kg/m^3 以下とする。

9.2.3 コンクリートの強度

コンクリートは原則として、表-9.2.2 に示す最低設計基準強度以上のものを用いる。

表-9.2.2 コンクリートの最低設計基準強度 (N/mm²)

部 材 の 種 類		最低設計基準強度
無筋コンクリート部材		18
鉄筋コンクリート部材		21
プレストレストコンクリート部材	プレテンション方式	36
	ポストテンション方式	30

9.3 設計計算に用いる定数

設計計算に用いる定数は、使用する材料の特性や品質を考慮したうえで適切に設定しなければならない。

平成 24 年 2 月通達

するとみなす。

表-3.2.1 コンクリート用材料の規格又は規定

材料の種類	規格又は規定		摘要
1)セメント	JIS R 5210	ポルトランドセメント	普通, 早強
	JIS R 5211	高炉セメント	
2)水	JIS A 5308 附属書C	レディーミクストコンクリートの練り混ぜに用いる水	
3)骨材	JIS A 5308 附属書A	レディーミクストコンクリート用骨材	
4)混和剤	JIS A 6204	コンクリート用化学混和剤	
5)混和材	JIS A 6201	コンクリート用フライアッシュ	
	JIS A 6206	コンクリート用高炉スラグ微粉末	

(3) フレッシュコンクリート中に含まれる塩化物イオンの総量は、 0.3kg/m^3 以下とする。

3.2.3 コンクリートの強度

コンクリートは原則として、表-3.2.2 に示す最低設計基準強度以上のものを用いなければならない。

表-3.2.2 コンクリートの最低設計基準強度 (N/mm²)

部 材 の 種 類		最低設計基準強度
無筋コンクリート部材		18
鉄筋コンクリート部材		21
プレストレストコンクリート部材	プレテンション方式	36
	ポストテンション方式	30

3.3 設計計算に用いる物理定数

(1) 設計計算に用いる物理定数は、使用する材料の特性や品質を考慮したうえで適切に設定しなければならない。

(削る)
(削る)

(2) (3)から(6)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
(3) 表-3.1.1に示す鋼材の物理定数は表-3.3.1の値とする。

表-3.3.1 鋼材の物理定数

鋼 種	物理定数の値
鋼及び鋳鋼のヤング係数	$2.0 \times 10^5 \text{N/mm}^2$
PC鋼線, PC鋼より線, PC鋼棒のヤング係数	$2.0 \times 10^5 \text{N/mm}^2$
鋳鉄のヤング係数	$1.0 \times 10^5 \text{N/mm}^2$
鋼のせん断弾性係数	$7.7 \times 10^4 \text{N/mm}^2$
鋼及び鋳鋼のポアソン比	0.30
鋳鉄のポアソン比	0.25

なお、プレストレスの減少量を算出する場合のPC鋼材の見かけのリラクゼーション率は、表-3.3.2の値を標準とする。ここで、高温の影響を受ける場合とは、蒸気養生を行う場合又は部材上縁に配置されたPC鋼材の純かぶりが50mm未満で加熱混合型アスファルト舗装を行う場合とする。

表-3.3.2 PC 鋼材の見かけのリラクゼーション率 (%)

PC 鋼材の種類	リラクゼーション率		備 考
	標準値	高温の影響を受ける場合	
PC鋼線	5	7	通常品
PC鋼より線	1.5	2.5	低リラクゼーション品
PC鋼棒	3	5	通常品

(削る)

これにより難い場合は、PC鋼材の引張応力度に応じて測定されたリラクゼーション率から、コンクリートのクリープ、乾燥収縮等の影響を考慮して別途にPC鋼材の見かけのリラクゼーション率を定める。

(4) コンクリートのヤング係数は次による。

- 1) 鉄筋コンクリート構造物の不静定力又は弾性変形の算出及びプレストレスコンクリート部材の設計計算に用いるヤング係数は表-3.3.3 の値とする。
- 2) 鉄筋コンクリート部材の応力度の計算に用いるヤング係数比 n は 15 とする。

表-3.3.3 コンクリートのヤング係数 (N/mm²)

設計基準強度	21	24	27	30	40	50	60
ヤング係数	2.35×10^4	2.5×10^4	2.65×10^4	2.8×10^4	3.1×10^4	3.3×10^4	3.5×10^4

改定案	平成 24 年 2 月通達
(削る)	<p>(5) <u>コンクリートのせん断弾性係数は式(3.3.1)により算出しなければならない。</u></p> $G_c = \frac{E_c}{2.3} \dots \dots \dots (3.3.1)$ <p>ここに、G_c : コンクリートのせん断弾性係数(N/mm²)</p> <p>E_c : コンクリートのヤング係数(N/mm²)</p>
(削る)	<p>(6) <u>コンクリートのクリープ係数及び乾燥収縮度は2.2.5の規定によらなければならない。</u></p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p style="text-align: center;"><u>10 章 上下部接続部</u></p> <p><u>10.1 支承部</u></p> <p><u>10.1.1 一般</u></p> <p>(1) 支承部は、次の性能を確保するよう、適切な形式、構造及び材料を選定しなければならない。</p> <p>1) <u>支承部は、上部構造から伝達される荷重を確実に下部構造に伝達すること。</u></p> <p>2) <u>支承部は、活荷重、温度変化等による上部構造の伸縮や回転に追随し、上部構造と下部構造の相対的な変位を吸収すること。</u></p> <p>(2) <u>支承部の耐震設計は、V編の規定による。</u></p> <p>(3) <u>支承部の設計にあたっては、経年の影響を考慮する。</u></p> <p>(4) <u>塵埃、滞水等の劣化要因をできる限り減らすこと、並びに、耐久性、維持管理の確実性や容易さに配慮しなければならない。</u></p> <p>(5) <u>支承部の設計にあたっては、施工品質の確保に配慮しなければならない。</u></p> <p>(6) <u>支承やその他支承部を構成する部材等を設計するにあたっては、10.1.9(2)の規定に基づき設定する設計耐久期間によらず、橋の設計供用期間中の支承部の点検や交換、支承部の損傷時の措置方法について検討を行い、支承部及びこれが取り付けられる上下部構造の設計に反映することを原則とする。</u></p> <p><u>10.1.2 支承部の耐荷性能に関する設計</u></p> <p><u>支承部の耐荷性能に関する設計は、10.1.3 から 10.1.8 の規定による。</u></p> <p><u>10.1.3 支承部に作用する力</u></p> <p>(1) <u>支承部の耐荷性能に関する設計にあたっては、3.3 に規定する作用の組合せに基づき、また、橋の構造形式、支承の形式等を適切に考慮して、支承部に作用する力を算出する。</u></p> <p>(2) (3)及び(4)の規定による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(3) 支承部に作用する鉛直力は、3.3 に規定する作用の組合せに加えて、負の力が生じるおそれがある場合には、式 (10.1.1) 及び式 (10.1.2) によ</p>	<p style="text-align: center;"><u>4 章 支承部・伸縮装置</u></p> <p><u>4.1 支承部</u></p> <p><u>4.1.1 一般</u></p> <p>(1) 支承部は、次の性能を確保するよう、適切な形式、構造及び材料を選定しなければならない。</p> <p>1) 上部構造から伝達される荷重を確実に下部構造に伝達すること。</p> <p>2) 活荷重、温度変化等による上部構造の伸縮や回転に追随し、上部構造と下部構造の相対的な変位を吸収すること。</p> <p>(2) <u>支承部の設計にあたっては、塵埃、水の滞留等の劣化要因に対する耐久性や施工、維持管理及び補修の確実性や容易さに配慮しなければならない。</u></p> <p>(3) <u>支承部の耐震設計は、耐震設計編の規定による。</u></p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p><u>4.1.2 支承部に作用する力</u></p> <p>(1) <u>支承部に作用する力は、作用荷重、橋の構造形式、支承の形式等を適切に考慮して設定しなければならない。</u></p> <p>(2) (3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) 支承部に作用する鉛直力は、鋼橋編 2.2 に規定する荷重の組合せのうち、最も不利となる条件を考慮して算出する。負の力が生じるおそれがある場合においては、式 (4.1.1) 及び式 (4.1.2) によって求めた負の力のうち</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>って求めた負の力のうち不利な値に対して設計するのを原則とする。</p> $R_U = \alpha R_{L+I} + R_D \dots\dots\dots (10.1.1)$ $R_U = R_D + R_W \dots\dots\dots (10.1.2)$ <p>ここに、R_U : 支点に生じる負の力(kN) R_{L+I} : 衝撃を含む活荷重による最大の負の力(kN) R_D : 死荷重による力(kN) R_W : 風荷重による最大の負の力(kN) α : 衝撃の影響を含む活荷重による最大の負の力に対する割増 <u>係数で 1.65 とする。</u></p> <p>(4) 支承部に作用する水平力は次により算出する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 可動支承部を設計する際は、摩擦力を考慮するものとし、摩擦係数を用いて算定する。必要に応じて支承の形式や使用材料による経年劣化による摩擦係数の変化を考慮する。 2) 固定支承部を設計する際は、同一上部構造の可動支承部に生じる動摩擦による水平力を減じてはならない。 <p>10.1.4 支承部の限界状態</p> <p>(1) <u>支承部の限界状態 1 は、以下のいずれかを満足しなくなる限界の状態とする。</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>挙動が可逆性を有する状態</u> 2) <u>持続的な変位の影響が制限される量に至っていない状態</u> 3) <u>支承部の機能や橋の機能から制限される変位や振動に至っていない状態</u> <p>(2) <u>支承部の限界状態 2 は、支承部の部位によっては損傷が生じたり、材料に塑性化が生じるものの、荷重を支持する能力の低下が橋に必要な性能に照らしてあらかじめ想定する範囲を超えない限界の状態とする。</u></p> <p>(3) <u>支承部の限界状態 3 は、支承部の部位によっては損傷が生じたり、材料が塑性化しているものの、最大耐力に達していない限界の状態、又は、あらかじめ想定するエネルギー吸収能を喪失していない限界の状態とする。</u></p>	<p>不利な値に対して設計するのを原則とする。</p> $R_U = 2R_{L+I} + R_D \dots\dots\dots (4.1.1)$ $R_U = R_D + R_W \dots\dots\dots (4.1.2)$ <p>ここに、R_U : 支点に生じる負の力(kN) R_{L+I} : 衝撃を含む活荷重による最大の負の力(kN) R_D : 死荷重による力(kN) R_W : 風荷重による最大の負の力(kN)</p> <p>(新設)</p> <p>(4) 支承部に作用する水平力は次により算出する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 可動支承部を設計する際は、摩擦力を考慮するものとし、摩擦係数を用いて算定する。必要に応じて支承の形式や使用材料による経年劣化による摩擦係数の変化を考慮する。 2) 固定支承部を設計する際は、同一上部構造の可動支承部に生じる動摩擦による水平力を減じてはならない。 <p>(新設)</p>

10.1.5 抵抗の特性値

(新設)

支承部を構成する部材等の抵抗の特性値の設定は次によるものとする。

- 1) 限界状態における抵抗の特性を適切に考慮する。
- 2) 照査の目的及び方法を考慮したうえで、限界値を適切に評価できる理論的な妥当性を有する手法や実験等による検証のなされた手法等の適切な知見に基づいた方法による。

10.1.6 支承部の耐荷性能の照査

(新設)

(1) 以下の 1) 及び 2) による場合には、永続作用が支配的な状況及び変動作用が支配的な状況に対して、支承部の限界状態 1 を超えないことについて所要の信頼性を有するとみなしてよい。

- 1) 永続作用が支配的な状況及び変動作用が支配的な状況に対して、10.1.3 で算出した力が支承部に作用したときの支承部各部の応答が、Ⅱ編 5 章及び 9 章又はⅢ編 5 章及び 7 章の規定により鋼部材又はコンクリート部材としての限界状態 1 を超えないことを照査する。
- 2) ゴム部材を含む支承部についても、10.1.4 及び 10.1.5 の規定に基づき支承部としての限界状態 1 とそれを代表する制限値を設定し、永続作用が支配的な状況及び変動作用が支配的な状況に対して 10.1.3 で算出した力が支承部に作用したときの応答がその制限値を超えないことを 1) と同等の信頼性で満足することを照査する。

(2) 以下の 1) 及び 2) により設計した場合には、永続作用が支配的な状況及び変動作用が支配的な状況に対して、支承部の限界状態 3 を超えないことについて所要の信頼性を有するとみなしてよい。

- 1) 永続作用が支配的な状況及び変動作用が支配的な状況に対して、10.1.3 で算出した力が支承部に作用したときの支承部各部の応答が、Ⅱ編 5 章及び 9 章又はⅢ編 5 章及び 7 章の規定により鋼部材又はコンクリート部材としての限界状態 3 を超えないことを照査する。
- 2) ゴム部材を含む支承部についても、10.1.4 及び 10.1.5 の規定に基づき支承部としての限界状態 3 とそれを代表する制限値を設定し、永続作用が支配的な状況及び変動作用が支配的な状況に対して 10.1.3 で算出した力が支承部に作用したときの応答がその制限値を超えないことを 1) と同等の信頼性で満足することを照査する。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>10.1.7 支承と上下部構造の取付部の設計</p> <p>(1) 支承と上下部構造との取付部は、支承部に作用する力を確実に伝達する構造とする。</p> <p>(2) (3)から(5)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(3) 支承と上下部構造との取付部材（ソールプレート及びベースプレート）に用いる鋼板の板厚は、22mm 以上とする。</p> <p>(4) 支承と下部構造の固定にアンカーボルトを使用する場合には、以下の 1) から 3) を満足する。</p> <p>1) 支承から作用する力がアンカーボルトにできる限り均等に分散される配置にする。</p> <p>2) コンクリート部材からなる下部構造へのアンカーボルトによる接合部の設計は、Ⅲ編 7.5 の規定を満足する。</p> <p>3) 最小径を 25mm とし、上向きの力に対して抵抗できる十分な付着強度が得られるように下部構造中へその直径の 10 倍以上の固定長を確保する。</p> <p>(5) 支承部が取り付けられる上部構造及び下部構造は、集中荷重により局所的に変形や損傷が生じないように適宜補強しなければならない。</p> <p>10.1.8 支承の移動量</p> <p>(1) 支承の設計移動量は、桁の温度変化、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮、プレストレスによる弾性変形、活荷重によって生じるたわみによる上部構造の移動量及び施工時の余裕量を考慮して設定しなければならない。</p> <p>(2) (3)から(6)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(3) 温度変化による移動量は式(10.1.3)による。</p> $\Delta l_t = \Delta T \cdot \alpha \cdot l \dots\dots\dots (10.1.3)$ <p>ここに、Δl_t : 温度変化による移動量 (mm) ΔT : 表-8.10.1 に示す温度変化の範囲</p>	<p>4.1.4 支承と上下部構造の取付部</p> <p>(1) 支承と上下部構造との取付部は、支承部に作用する力を確実に伝達する構造とする。</p> <p>(2) (3)から(5)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) 支承と上下部構造との取付部材（ソールプレート及びベースプレート）に用いる鋼板の板厚は 22mm 以上とする。</p> <p>(4) 支承と下部構造の固定にアンカーボルトを使用する場合は、最小径を 25mm とし、上向きの力に対して抵抗できる十分な付着が得られるように下部構造中へその直径の 10 倍以上の固定長を確保する。</p> <p>(新設)</p> <p>(5) 支承部と下部構造との固定及びアンカーボルトの埋込みは無収縮モルタルを用いる。</p> <p>(新設)</p> <p>4.1.3 支承部の移動量</p> <p>(1) 支承部の設計移動量は、桁の温度変化、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮、プレストレスによる弾性変形、活荷重によって生じるたわみによる上部構造の移動量及び施工時の余裕量を考慮して設定しなければならない。</p> <p>(2) (3)から(6)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) 温度変化による移動量は式(4.1.3)による。</p> $\Delta l_t = \Delta T \cdot \alpha \cdot l \dots\dots\dots (4.1.3)$ <p>ここに、Δl_t : 温度変化による移動量 (mm) ΔT : 表-2.2.16 に示す温度変化の範囲</p>

改定案

α : 8.10(5)に規定する線膨張係数

l : 伸縮桁長 (mm)

- (4) コンクリートの乾燥収縮及びクリープによる移動量は、式(10.1.4)、式(10.1.5)を標準とする。

$$\Delta l_s = \varepsilon_{cs} \cdot l \quad \dots\dots\dots (10.1.4)$$

$$\Delta l_c = \frac{P_t}{E_c \cdot A_c} \cdot \varphi \cdot l \quad \dots\dots\dots (10.1.5)$$

ここに、 Δl_s : コンクリートの乾燥収縮による移動量 (mm)

Δl_c : コンクリートのクリープによる移動量 (mm)

ε_{cs} : III編 4.2.3 に示す乾燥収縮度

P_t : プレストレッシング直後の PC 鋼材に作用する引張力 (N)

A_c : コンクリートの断面積 (mm²)

E_c : III編 4.2.3 に示すコンクリートのヤング係数 (N/mm²)

φ : III編 4.2.3 に示すコンクリートのクリープ係数

l : 伸縮桁長 (mm)

- (5) コンクリートのプレストレスによる弾性変形による移動量は式(10.1.6)による。

$$\Delta l_p = \frac{P_t}{E_c \cdot A_c} \cdot l \quad \dots\dots\dots (10.1.6)$$

ここに、 Δl_p : コンクリートのプレストレスによる弾性変形による移動量 (mm)

P_t : プレストレッシング直後の PC 鋼材に作用する引張力 (N)

A_c : コンクリートの断面積 (mm²)

E_c : III編 4.2.3 に示すコンクリートのヤング係数 (N/mm²)

l : 伸縮桁長 (mm)

- (6) 活荷重によって生じる桁のたわみによる上部構造の移動量は、構造解析により求めた値を用いる。

10.1.9 支承部の耐久性能に関する設計

平成 24 年 2 月通達

α : 2.2.10(5)に規定する線膨張係数

l : 伸縮桁長 (mm)

- (4) コンクリートの乾燥収縮及びクリープによる移動量は、式(4.1.4)、式(4.1.5)を標準とする。

$$\Delta l_s = \varepsilon_{cs} \cdot l \quad \dots\dots\dots (4.1.4)$$

$$\Delta l_c = \frac{P_t}{E_c \cdot A_c} \cdot \varphi \cdot l \quad \dots\dots\dots (4.1.5)$$

ここに、 Δl_s : コンクリートの乾燥収縮による移動量 (mm)

Δl_c : コンクリートのクリープによる移動量 (mm)

ε_{cs} : 表-2.2.8 に示す乾燥収縮度

P_t : プレストレッシング直後の PC 鋼材に作用する引張力 (N)

A_c : コンクリートの断面積 (mm²)

E_c : 表-3.3.3 に示すコンクリートのヤング係数 (N/mm²)

φ : 表-2.2.7 に示すコンクリートのクリープ係数

l : 伸縮桁長 (mm)

- (5) コンクリートのプレストレスによる弾性変形による移動量は式(4.1.6)による。

$$\Delta l_p = \frac{P_t}{E_c \cdot A_c} \cdot l \quad \dots\dots\dots (4.1.6)$$

ここに、 Δl_p : コンクリートのプレストレスによる弾性変形による移動量 (mm)

P_t : プレストレッシング直後の PC 鋼材に作用する引張力 (N)

A_c : コンクリートの断面積 (mm²)

E_c : 表-3.3.3 に示すコンクリートのヤング係数 (N/mm²)

l : 伸縮桁長 (mm)

- (6) 桁の活荷重によって生じるたわみによる上部構造の移動量は、構造解析により求めた値を用いる。

4.1.5 耐久性に対する配慮

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>(1) 支承部の耐久性能は、6章の規定による。</p> <p>(2) (1)の他に支承部の材料及び構造は、鋼材の腐食やゴムの劣化など、それを構成する材料の経年劣化による機能の低下ができるだけ生じないように配慮しなければならない。</p> <p>(3) (2)を満足するために、少なくとも(4)から(7)によらなければならない。</p> <p>(4) 鋼製支承本体及びその他の鋼部材には適切な防せい防食の機能を有するものとする。ゴム支承本体の外気と接する面には、内部のゴムと同等以上の耐久性能を有する厚さ5mm以上の被覆ゴムを設ける。</p> <p>(5) ゴム支承本体と上下鋼板の接合面近傍は、適切な防せい防食を施し、両者には相対変位が生じないようにする。</p> <p>(6) 支承を設置する沓座面は、支承の防せい防食上の配慮から水はけのよい構造とする。</p> <p>(7) 鋼製支承の主要部の厚さは25mm以上とする。</p>	<p>(新設)</p> <p>(1) 支承部は、鋼材の腐食やゴムの劣化による機能の低下が生じないように配慮しなければならない。</p> <p>(2) (3)から(6)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) ゴム支承本体の外気と接する面には、内部のゴムと同等以上の耐久性を有する厚さ5mm以上の被覆ゴムを設ける。鋼製支承本体及びその他の鋼部材には適切な防せい防食を施す。</p> <p>(4) ゴム支承本体と上下鋼板の接合面近傍は、適切な防せい防食を施し、両者には相対変位が生じないようにする。</p> <p>(5) 支承を設置する沓座面は、支承の防せい防食上の配慮から水はけのよい構造とする。</p> <p>(6) 鋼製支承の主要部の厚さは 25mm 以上とする。</p>
<p>10.1.10 支承部の施工</p>	<p>4.1.6 支承部の据付け</p>
<p>(1) 支承部の製作、据付けにあたっては、設計の前提条件及び設計段階で定めた事項等を満足する施工が行われることを確認できるよう、製作の方法や手順、検査の方法等に関する要領を定める。</p> <p>(2) 施工の難易、材料の種類等を勘案して適切に検査項目を設定し検査を実施するとともに、所定の方法で施工が進められていること及び所要の施工品質が保たれていることを確認できるようにする。</p> <p>(3) II編からV編における該当する施工に関する規定を満足する。</p>	<p>(1) 支承部は所定の位置に正確に据付けなければならない。</p> <p>(2) 下部構造への支承部の固定及びアンカーボルトの埋込みは特に入念に行わなければならない。</p> <p>(新設)</p>
<p>10.1.11 メナーゼヒンジ支承</p>	<p>(新設)</p>
<p>メナーゼヒンジ支承を用いる場合には、III編7章の規定を満足する構造とするとともに、少なくとも以下の1)から4)を満足する構造としなければならない。</p> <p>1) 作用力に対して、せん断力及び軸力のみを伝達し、曲げモーメントが生じないとみなせる構造とする。</p> <p>2) 部材から伝達される軸力及びせん断力が確実に伝達されるように、交差鉄筋又はこれと同じ役割を期待する適切な材料を適切に配置し、また十分な定着長を確保する。また、交差鉄筋からの支圧応力に対して、交差鉄筋</p>	

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p><u>埋め込み部コンクリートはⅢ編 5.7 の規定を満足する構造とする。</u></p> <p>3) <u>支承の応答の繰返しに応じ、交差鉄筋の定着部が鉄筋の付着力によるひび割れが進展し続けることがないように、横方向鉄筋で補強する。</u></p> <p>4) <u>交差鉄筋に防食を行う場合には、鉄筋の機械的性質及び力学的特性が変化しないように行う。また、防食を行った鉄筋を曲げ加工する場合には、鉄筋の機械的性質、力学的特性及び防食機能が低下しない範囲で曲げ加工する。</u></p> <p>10.2 遊間</p> <p>(1) <u>上部構造端部と、これに橋軸方向に隣接する上部構造端部又は下部構造の部材との遊間は、相対水平変位によりこれらの構造間が衝突しないように設けることを原則とする。</u></p> <p>(2) <u>地震の影響を考慮しない設計状況に対して、遊間量を 10.1.8 の規定により算出する値以上確保する場合は(1)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(3) <u>地震の影響を考慮する場合の遊間は、Ⅴ編 13.2.1 の規定による。</u></p> <p>10.3 伸縮装置</p> <p>10.3.1 一般</p> <p>(1) <u>伸縮装置は、橋の使用目的との適合性を満足するために、次の性能を満足するよう、適切な構造及び材料を選定しなければならない。</u></p> <p>1) <u>2.1(1)2)の変動作用支配状況において、車両が支障なく走行できる路面の平坦性、連続性及び強さを確保できること。</u></p> <p>2) <u>車両の通行に対して必要な耐久性を有すること。</u></p> <p>3) <u>雨水等の侵入に対して水密性を有すること。</u></p> <p>4) <u>車両の通行による騒音、振動が極力発生しないよう配慮した構造であること。</u></p> <p>5) <u>路面としてすべり抵抗性が適宜設定する水準以上であること。</u></p> <p>(2) <u>地震の影響を考慮する場合の伸縮装置の本編に規定する以外の性能は、Ⅴ編の規定による。</u></p> <p>(3) <u>伸縮装置に対して 10.3.4(1)の規定に基づき設定する設計耐久期間のいかに関わらず、橋の設計供用期間中の点検や交換、損傷時の措置方法について検討を行い、伸縮装置及びこれが取り付けられる構造の設計に反映する</u></p>	<p>(新設)</p> <p>4.2 伸縮装置</p> <p>4.2.1 一般</p> <p>(1) <u>伸縮装置は次の性能を確保するよう、適切な型式、構造及び材料を選定しなければならない。</u></p> <p>1) <u>桁の温度変化、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮、活荷重等による橋の変形が生じた場合にも、車両が支障なく通行できる路面の平坦性を確保できること。</u></p> <p>2) <u>車両の通行に対して必要な耐久性を有すること。</u></p> <p>3) <u>雨水等の侵入に対して水密性を有すること。</u></p> <p>4) <u>車両の通行による騒音、振動が極力発生しないよう配慮した構造であること。</u></p> <p>5) <u>施工、維持管理及び補修の確実性や容易さに配慮した構造であること。</u></p> <p>(2) <u>伸縮装置の耐震設計は、耐震設計編の規定による。</u></p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p><u>ことを原則とする。</u></p> <p>10.3.2 伸縮装置に作用する力</p> <p>(1) <u>伸縮装置に作用する力は、作用荷重、伸縮装置の形式等を適切に考慮して設定しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>設計に用いる鉛直荷重を算出するにあたっては、8.2に規定するT荷重を考慮することを基本とし、その際、衝撃の影響を適切に考慮する。</u></p> <p>(3) <u>歩道等に対応する部分の伸縮装置には、使用条件に応じた鉛直荷重を考慮してよい。</u></p> <p>(4) <u>歩道等に対応する部分を除く伸縮装置の設計に用いる鉛直荷重について(5)及び(6)による場合には、(2)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(5) <u>輪荷重を直接受ける部材には、それぞれ少なくとも100kNの鉛直荷重を考慮する。その際、(6)に従い衝撃の影響を考慮する。</u></p> <p>(6) <u>衝撃の影響として生じる応力は、ゴム材、鋼材からなる伸縮装置では活荷重応力の75%、表面に張出しを有する鋼部材を持つフィンガージョイント等では活荷重応力の150%を考慮する。</u></p> <p>10.3.3 設計伸縮量</p> <p>(1) <u>伸縮装置の設計伸縮量は、桁の温度変化、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮、活荷重によって生じるたわみによる上部構造の移動量、並びに施工時の余裕量を考慮して設定しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>設計伸縮量を10.1.8の規定により算出する場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p>10.3.4 伸縮装置の耐久性能に関する検討</p> <p>(1) <u>伸縮装置の耐久性能の検討は、6章の規定に準じるものとする。</u></p> <p>(2) <u>伸縮装置の耐久性能の検討にあたっては、車両の通行に伴う部材等の摩擦についても考慮する。</u></p>	<p>平成 24 年 2 月通達</p> <p>4.2.3 伸縮装置に作用する力</p> <p>伸縮装置に作用する力は、作用荷重、伸縮装置の形式等を適切に考慮して設定しなければならない。</p> <p>4.2.2 設計伸縮量</p> <p>(1) 伸縮装置の設計伸縮量は、桁の温度変化、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮、活荷重によって生じるたわみによる上部構造の移動量、<u>及び施工時の余裕量を考慮して設定しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>設計伸縮量を4.1.3の規定により算出する場合には、(1)を満足するとみなす。</u></p> <p>(新設)</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>10.3.5 伸縮装置の施工</p> <p>(1) <u>伸縮装置の製作, 据付けにあたっては, 設計の前提条件及び設計段階で定めた事項等を満足する施工が行われることを確認できるよう, 製作の方法や手順, 検査の方法等に関する要領を定めなければならない。</u></p> <p>(2) <u>施工の難易, 材料の種類等を勘案して適切に検査項目を設定し検査を実施するとともに, 所定の方法で施工が進められていることが確認できるようにしなければならない。</u></p> <p>(3) <u>1.10 によるほかⅡ編からⅤ編における該当する施工に関する規定を満足する。</u></p>	(新設)
<p>10.4 フェールセーフ</p> <p>(1) <u>支承を用いた上下部接続部や部材途中にヒンジ接合を用いる場合には, 上部構造とこれを支持する構造との過大な相対変位の発生に伴う上部構造の落下が容易に生じないようにするための適切な対策を行うことを原則とする。</u></p> <p>(2) <u>対策を行うにあたっては, 橋の構造特性や架橋条件等を考慮し, 適切な方法による。</u></p> <p>(3) <u>少なくとも耐震設計の観点から, 上下部接続部の不測の機能不全に対して, 上部構造の落下等に対する致命的な事態をできるだけ避けられるように対策を行うものとする。</u></p> <p>(4) <u>Ⅴ編 2.1(3)の規定により上部構造が容易に落下しないための対策を検討し, 実施した場合は, (1)から(3)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(5) <u>フェールセーフの耐久性能の検討にあたっては, 6章の規定に準じるものとする。</u></p>	(新設)

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p style="text-align: center;"><u>1 1 章</u> 付属物等</p> <p><u>11.1</u> 橋梁用防護柵</p> <p><u>11.1.1</u> 一般</p> <p>橋梁用防護柵の設置に関しては「防護柵の設置基準」(道路局長通達)による。</p> <p><u>11.1.2</u> 橋梁用防護柵が床版部分に与える影響</p> <p>(1) 歩行者自転車用柵を設置する場合、橋の床版部分は柵の頂部に働く<u>推力</u>、歩道等の等分布荷重の組合せに対して、<u>設計しなければならない。</u></p> <p>(2) 車両用防護柵を設置する場合、橋の床版部分は車両用防護柵への車両の衝突により生じる外力に対して、<u>設計しなければならない。</u></p> <p>(3) <u>(4)及び(5)による場合は、(2)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(4) ガードレール等のように支柱式の車両用防護柵を地覆に設ける場合には、支柱最下端断面の支柱の抵抗モーメントを柱間隔で除した値が床版に均等に端モーメントとして働くものとして設計する。<u>鉄筋コンクリート壁式の場合には、壁下端の設計に用いた作用モーメントをそのまま床版に端モーメントとして加えて設計する。</u></p> <p>なお、支柱を直接床版に定着する場合には、衝突による作用モーメントが床版に分散して作用する構造とする。この場合、床版への作用モーメントは地覆に設ける場合と同様としてよい。</p> <p>(5) <u>鋼上部構造についてはⅡ編 11.12、コンクリート上部構造についてはⅢ編 9.6の照査を満足する。</u></p> <p><u>11.2</u> 排 水</p> <p>(1) 車両の走行安全性等に配慮して、橋面の水を速やかに排除できる構造とし</p>	<p style="text-align: center;"><u>5 章</u> 付属物等</p> <p><u>5.1</u> 橋梁用防護柵</p> <p><u>5.1.1</u> 一般</p> <p>橋梁用防護柵の設置に関しては「防護柵の設置基準」(道路局長通達)による。</p> <p><u>5.1.2</u> 橋梁用防護柵が床版部分に与える影響</p> <p>(1) 歩行者自転車用柵を設置する場合、橋の床版部分は柵の頂部に働く<u>荷重</u>、歩道等の等分布荷重の組合せに対して、<u>損傷が生じないように設計しなければならない。この場合、許容応力度の割増しは行わない。</u></p> <p>(2) 車両用防護柵を設置する場合、橋の床版部分は車両用防護柵への車両の衝突により生じる外力に対して、<u>損傷が生じないように設計しなければならない。</u></p> <p>(3) <u>(4)の規定による場合においては、(2)を満たすものとみなす。</u></p> <p>(4) ガードレール等のように支柱式の車両用防護柵を地覆に設ける場合には、支柱最下端断面の支柱の抵抗モーメントを柱間隔で割った値が床版に均等に端モーメントとして働くものとして設計する。<u>鉄筋コンクリート壁式の車両用防護柵を設ける場合には、壁下端の設計に用いた作用モーメントをそのまま床版に端モーメントとして加えて設計する。いずれの場合も許容応力度は鋼橋編 3.1の規定を適用して割増しすることができる。</u></p> <p>なお、支柱を直接床版に定着する場合には、衝突による作用モーメントが床版に分散して作用する構造とする。この場合、床版への作用モーメントは地覆に設ける場合と同様としてよい。</p> <p>(新設)</p> <p><u>5.2</u> 排 水</p> <p>(1) 車両の走行安全性等に配慮して、橋面の水を速やかに排除できる構造と</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>なければならない。</p> <p>(2) 橋の耐久性に配慮して、構造各部は排水が確実に<u>行える構造</u>としなければならない。また、床版上面に浸入した雨水等が速やかに排除できる構造としなければならない。</p> <p>(3) 排水設備は、橋の設計供用期間にわたって<u>確実に機能が維持されるよう、維持管理計画と整合した構造や耐久性能を有するもの</u>としなければならない。</p> <p>11.3 橋面舗装</p> <p>(1) 橋面舗装の構造に関しては、「舗装の構造に関する技術基準」（都市・地域整備局長，道路局長通達）による。</p> <p>(2) セメントコンクリート舗装とする場合は、床版コンクリートと一体の構造となるよう施工しなければならない。</p> <p>(3) アスファルト舗装とする場合は、橋面より浸入した雨水等が床版内部に浸透しないように防水層等を設けなければならない。</p> <p>11.4 点検施設等</p> <p>点検施設等を設置する場合には、できる限り橋本体の<u>耐荷性能や耐久性能</u>に与える影響が少なくなるように配慮しなければならない。</p> <p>11.5 付属施設</p> <p>照明、標識、遮音壁等の付属施設を設置する場合には、これらが橋に及ぼす影響を考慮し、必要な措置を講じなければならない。</p> <p>付属施設の設置位置の選定にあたっては、できる限り橋本体の<u>耐荷性能や耐久性能</u>に与える影響が少なくなるように、また、<u>付属施設の維持管理の確実性や容易さ</u>に配慮しなければならない。</p> <p>11.6 添架物</p> <p>水道管等を添架する場合には、これらが橋に及ぼす影響を考慮し、必要な措置を講じなければならない。</p> <p>添架位置の選定や添架構造の設計にあたっては、できる限り橋本体の<u>性能</u>に</p>	<p>しなければならない。</p> <p>(2) 橋の耐久性に配慮して、構造各部は排水が確実に<u>行える構造</u>としなければならない。また、床版上面に浸入した雨水等を速やかに排除できる構造としなければならない。</p> <p>(3) 排水施設は、橋の供用期間中に<u>確実に機能が維持されるよう、維持管理の方法等の計画と整合し、かつ、必要な耐久性能を有する構造</u>としなければならない。</p> <p>5.3 橋面舗装</p> <p>(1) 橋面舗装の構造に関しては、「舗装の構造に関する技術基準」（都市・地域整備局長，道路局長通達）による。</p> <p>(2) セメントコンクリート舗装とする場合は、床版コンクリートと一体の構造となるよう施工しなければならない。</p> <p>(3) アスファルト舗装とする場合は、橋面より浸入した雨水等が床版内部に浸透しないように防水層等を設けなければならない。</p> <p>5.4 点検施設等</p> <p>点検施設等を設置する場合には、できる限り橋本体に与える影響が少なくなるように配慮しなければならない。</p> <p>5.5 付属施設</p> <p>照明、標識、遮音壁等の付属施設を設置する場合には、これらが橋に及ぼす影響を考慮し、必要な措置を講じなければならない。付属施設の設置位置の選定にあたっては、できる限り橋本体に与える影響が少なくなるように配慮しなければならない。</p> <p>5.6 添架物</p> <p>水道管等を添架する場合には、これらが橋に及ぼす影響を考慮し、必要な措置を講じなければならない。添架位置の選定や添架構造の設計にあたっては、できる限り橋本体に与える影響が少なくなるように配慮しなければならない。</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p data-bbox="241 156 1088 220">与える影響が少なくなるように、また、添架物の維持管理の確実性や容易さにも配慮しなければならない。</p> <p data-bbox="226 316 416 347">11.7 その他</p> <p data-bbox="241 379 1081 443">橋梁施設の安全確保等のために、必要に応じ第三者が橋梁施設に出入りできないよう配慮しなければならない。</p>	<p data-bbox="1160 156 1218 180">ない。</p> <p data-bbox="1131 316 1308 347">5.7 その他</p> <p data-bbox="1160 379 1984 443">橋梁施設の安全確保等のために、必要に応じ第三者が橋梁施設に出入りできないよう配慮しなければならない。</p>

12章 記 録12.1 橋梁台帳

橋梁台帳には、橋長、幅員、設計荷重、道路橋示方書(年度)、設計震度、基礎の形式及び根入れ長、地盤条件、主要部分の構造図、竣工年月、その他将来の維持管理に必要な事項を記載しこれを保管しなければならない。

12.2 橋歴板

橋には、橋歴板を取り付けるのを原則とし、橋名、竣工年月、道路橋示方書(年度)、活荷重、使用鋼材、事業主体、設計及び製作・施工会社名等、将来の維持管理に最低限必要な事項を記載しなければならない。

12.3 設計・施工に関する事項

橋の完成後には、設計や施工に関する少なくとも次の事項について、供用期間中の維持管理に用いることができるよう記録を残さなければならない。

- (1) 1.6に規定する調査に関する記録
- (2) 1.7に規定する計画に関する記録
- (3) 1.8.2に規定する設計の手法に関する記録
- (4) 1.8.3に規定する構造設計上の配慮事項に関する記録
- (5) 1.9に規定する設計図等
- (6) 1.10に規定する施工に関する記録

6章 記 録6.1 橋梁台帳

橋梁台帳には、橋長、幅員、設計荷重(適用示方書)、設計震度、基礎の形式及び根入れ長、地盤条件、主要部分の構造図、竣工年月、その他将来の維持管理に必要な事項を記載しこれを保管しなければならない。

6.2 橋歴板

橋には、橋歴板を取付けるのを原則とし、橋名、竣工年月、適用示方書、活荷重、使用鋼材、事業主体、設計及び製作・施工会社名等、将来の維持管理に最低限必要な事項を記載しなければならない。

6.3 設計・施工に関する事項

橋の完成後には、少なくとも設計や施工に関する次に定める事項について、記録を作成し、供用期間中の維持管理に用いることが可能となるよう、保存しなければならない。

- (1) 1.4に規定する調査に関する記録
- (2) 1.5に規定する計画に関する記録
- (3) 1.6.1に規定する設計の手法に関する記録
- (4) 1.6.2に規定する構造設計上の配慮事項に関する記録
- (5) 1.7に規定する設計図等
- (6) 施工に関する記録

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>II <u>鋼橋・鋼部材編</u></p> <p>目 次</p> <p>1 章 総則</p> <p>1.1 適用の範囲</p> <p>1.2 用語の定義</p> <p>1.3 設計計算の精度</p> <p>1.4 設計の前提となる材料の条件</p> <p>1.4.1 一般</p> <p>1.4.2 鋼種の選定</p> <p>1.5 設計の前提となる施工の条件</p> <p>1.6 設計の前提となる維持管理の条件</p> <p>1.7 設計図等に記載すべき事項</p> <p>2 章 調査</p> <p>2.1 一般</p> <p>2.2 調査の種類</p> <p>3 章 設計の基本</p> <p>3.1 総則</p> <p>3.2 耐荷性能に関する基本事項</p> <p>3.2.1 耐荷性能の照査において考慮する状況</p> <p>3.2.2 耐荷性能の照査において考慮する状態</p> <p>3.2.3 耐荷性能</p> <p>3.3 作用の組合せ及び荷重係数</p>	<p>II <u>鋼橋編</u></p> <p>目 次</p> <p>1 章 総則</p> <p>1.1 適用の範囲</p> <p>1.2 用語の定義</p> <p>1.3 設計計算の基本</p> <p>1.6 鋼種の選定</p> <p>1.4 設計の前提となる施工の条件</p> <p>1.5 設計図等に記載すべき事項</p> <p>2 章 設計の基本</p> <p>2.1 設計一般</p> <p>2.2 設計に用いる荷重の組合せ</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>3.4 限界状態</p> <p>3.4.1 一般</p> <p>3.4.2 鋼橋の上部構造の限界状態</p> <p>3.4.3 鋼部材等の限界状態</p> <p>3.5 耐荷性能の照査</p> <p>3.6 耐久性能の照査</p> <p>3.7 構造解析</p> <p>3.8 その他の必要事項</p> <p>3.8.1 一般</p> <p>3.8.2 たわみの照査</p> <p>3.8.3 構造設計上の配慮事項</p> <p>4章 材料の特性値</p> <p>4.1 材料の強度の特性値</p> <p>4.1.1 一般</p> <p>4.1.2 鋼材の強度の特性値</p> <p>4.1.3 接合部に用いる鋼材の強度の特性値</p> <p>4.2 設計に用いる定数</p> <p>4.2.1 一般</p> <p>4.2.2 鋼材の物理定数</p> <p>4.2.3 ケーブルのヤング定数</p> <p>5章 耐荷性能に関する部材の設計</p> <p>5.1 一般</p> <p>5.1.1 設計の基本</p> <p>5.1.2 二次応力に対する配慮</p> <p>5.1.3 相反応力部材</p> <p>5.2 部材設計における一般事項</p> <p>5.2.1 鋼材の最小板厚</p> <p>5.2.2 部材の細長比</p> <p>5.2.3 孔あき板</p> <p>5.2.4 引張力を受ける山形鋼の有効断面積</p> <p>5.3 鋼部材の限界状態 1</p> <p>5.3.1 軸方向圧縮力を受ける両縁支持板</p> <p>5.3.2 軸方向圧縮力を受ける自由突出板</p>	<p>2.3 荷重に対する安全性等の照査</p> <p>2.3 荷重に対する安全性等の照査</p> <p>1章 総則, 3章 許容応力度, 12章 スタッド</p> <p>1.6 鋼種の選定</p> <p>12.5.8 スタッド</p> <p>4.3 設計に用いる物理定数 (I編)</p> <p>4.3.1 一般</p> <p>17.4 ケーブルのヤング係数</p> <p>3章 許容応力度, 4章 設計の基本</p> <p>3.1 一般</p> <p>4.1.1 二次応力に対する配慮</p> <p>4.1.2 相反応力部材</p> <p>4.1.4 鋼材の最小板厚</p> <p>4.1.5 部材の細長比</p> <p>4.4 孔あき板</p> <p>4.6 引張山形鋼の有効断面積</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>5.3.3 軸方向圧縮力を受ける補剛板</p> <p>5.3.4 軸方向圧縮力を受ける部材</p> <p>5.3.5 軸方向引張力を受ける部材</p> <p>5.3.6 曲げモーメントを受ける部材</p> <p>5.3.7 せん断力を受ける部材</p> <p>5.3.8 軸方向力及び曲げモーメントを受ける部材</p> <p>5.3.9 曲げモーメント及びせん断力並びにねじりモーメントを受ける部材</p> <p>5.3.10 二方向の応力が生じる部分のある部材</p> <p>5.3.11 支圧力を受ける部材</p> <p>5.3.12 接合用部材</p> <p>5.3.13 圧縮力を受ける山形及び T 形断面を有する部材</p> <p>5.4 鋼部材の限界状態 3</p> <p>5.4.1 軸方向圧縮力を受ける両縁支持板</p> <p>5.4.2 軸方向圧縮力を受ける自由突出板</p> <p>5.4.3 軸方向圧縮力を受ける補剛板</p> <p>5.4.4 軸方向圧縮力を受ける部材</p> <p>5.4.5 軸方向引張力を受ける部材</p> <p>5.4.6 曲げモーメントを受ける部材</p> <p>5.4.7 せん断力を受ける部材</p> <p>5.4.8 軸方向力及び曲げモーメントを受ける部材</p> <p>5.4.9 曲げモーメント及びせん断力並びにねじりモーメントを受ける部材</p> <p>5.4.10 二方向の応力が生じる部分のある部材</p> <p>5.4.11 支圧力を受ける部材</p> <p>5.4.12 接合用部材</p> <p>5.4.13 圧縮力を受ける山形及び T 形断面を有する部材</p> <p>6章 耐久性能に関する部材の設計</p> <p>6.1 一般</p> <p>7章 防せい防食</p> <p>7.1 一般</p>	<p>3.2.1 構造用鋼材の許容応力度</p> <p>11.2.5 合成応力度の照査</p> <p>11.2.6 二軸応力状態の照査</p> <p>3.2.2 鑄鍛造品の許容応力度</p> <p>3.2.3 溶接部及び接合用鋼材の許容応力度</p> <p>3.2.4 鋼管及び棒鋼の許容応力度</p> <p>4.5 山形及び T 形断面を有する圧縮部材</p> <p>4.2 圧縮応力を受ける板及び補剛板</p> <p>4.2.1 一般</p> <p>4.2.2 圧縮応力を受ける両縁支持板</p> <p>4.2.3 圧縮応力を受ける自由突出板</p> <p>4.2.4 圧縮応力を受ける補剛材</p> <p>4.2.5 補剛材</p> <p>3.2.1 構造用鋼材の許容応力度</p> <p>4.3 軸方向力と曲げモーメントを受ける部材</p> <p>5章 耐久性の検討</p> <p>5.1 一般</p> <p>5.2 防せい防食</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>7.2 防せい防食での構造配慮</p> <p>8章 疲労設計</p> <p>8.1 一般</p> <p>8.2 応力による疲労照査</p> <p>8.2.1 照査の基本</p> <p>8.2.2 疲労設計荷重と応力範囲の算出</p> <p>8.2.3 応力による照査の方法</p> <p>8.3 継手の疲労強度</p> <p>8.3.1 継手の疲労設計曲線</p> <p>8.3.2 継手の強度等級</p> <p>8.3.3 平均応力（応力比）の影響</p> <p>8.3.4 板厚の影響</p> <p>8.4 疲労設計における配慮事項</p> <p>8.5 構造詳細による鋼床版の疲労設計</p> <p>8.5.1 一般</p> <p>8.5.2 構造細目</p> <p>9章 接合部</p> <p>9.1 一般</p> <p>9.1.1 設計の基本</p> <p>9.1.2 溶接と高力ボルトを併用する継手</p> <p>9.2 溶接継手</p> <p>9.2.1 一般</p> <p>9.2.2 溶接継手の種類と適用</p> <p>9.2.3 継手形式の選定</p> <p>9.2.4 溶接部の有効厚</p> <p>9.2.5 溶接部の有効長</p> <p>9.2.6 すみ肉溶接の脚及びサイズ</p> <p>9.2.7 すみ肉溶接の最小有効長</p> <p>9.2.8 突合せ継手</p> <p>9.2.9 重ね継手</p> <p>9.2.10 T継手</p> <p>9.2.11 角継手</p>	<p>6章 疲労設計</p> <p>5.3 疲労設計</p> <p>6.1 一般</p> <p>6.2 応力による疲労照査</p> <p>6.3 継手の疲労強度</p> <p>6.3.1 継手の疲労設計曲線</p> <p>6.3.2 継手の強度等級</p> <p>6.3.3 平均応力の影響</p> <p>6.3.4 板厚の影響</p> <p>7章 連結</p> <p>7.1 部材の連結</p> <p>7.1.1 一般</p> <p>7.1.2 溶接、高力ボルトの併用</p> <p>7.2 溶接継手</p> <p>7.2.1 一般</p> <p>7.2.2 溶接の種類と適用</p> <p>7.2.3 溶接部の有効厚</p> <p>7.2.4 溶接部の有効長</p> <p>7.2.5 すみ肉溶接の脚及びサイズ</p> <p>7.2.6 すみ肉溶接の最小有効長</p> <p>7.2.10 突合せ継手</p> <p>7.2.11 重ね継手</p> <p>7.2.12 T継手</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<ul style="list-style-type: none"> 9.3 溶接継手の限界状態 1 <ul style="list-style-type: none"> 9.3.1 軸方向力又はせん断力を受ける溶接継手 9.3.2 曲げモーメントを受ける溶接継手 9.3.3 曲げモーメント及びせん断力を受ける溶接継手 9.4 溶接継手の限界状態 3 <ul style="list-style-type: none"> 9.4.1 軸方向力又はせん断力を受ける溶接継手 9.4.2 曲げモーメントを受ける溶接継手 9.4.3 曲げモーメント及びせん断力を受ける溶接継手 9.5 高力ボルト継手 <ul style="list-style-type: none"> 9.5.1 一般 9.5.2 ボルト, ナット及び座金 9.5.3 ボルトの長さ 9.5.4 ボルトの制限値 9.5.5 純断面積の計算 9.5.6 ボルトの最小中心間隔 9.5.7 ボルトの最大中心間隔 9.5.8 縁端距離 9.5.9 ボルトの最少本数 9.5.10 勾配座金及び曲面座金 9.5.11 フィラー 9.5.12 連結板 9.6 高力ボルト摩擦接合の限界状態 1 <ul style="list-style-type: none"> 9.6.1 一般 9.6.2 摩擦接合用高力ボルト 9.6.3 摩擦接合での母材及び連結板 9.7 高力ボルト支圧接合の限界状態 1 <ul style="list-style-type: none"> 9.7.1 一般 9.7.2 支圧接合用高力ボルト 9.7.3 支圧接合での母材及び連結板 9.8 高力ボルト引張接合の限界状態 1 <ul style="list-style-type: none"> 9.8.1 一般 9.8.2 引張接合用高力ボルト 9.9 高力ボルト摩擦接合の限界状態 3 <ul style="list-style-type: none"> 9.9.1 一般 9.9.2 摩擦接合用高力ボルト 	<ul style="list-style-type: none"> 7.2.7 軸方向力又はせん断力を受ける溶接継手の応力度 7.2.8 曲げモーメントを受ける溶接継手の応力度 7.2.9 溶接継手の合成応力度の照査 7.3 高力ボルト継手 <ul style="list-style-type: none"> 7.3.1 一般 7.3.2 ボルト, ナット及び座金 7.3.3 ボルトの長さ 7.3.4 ボルトの許容力 7.3.9 純断面積の計算 7.3.10 ボルトの最小中心間隔 7.3.11 ボルトの最大中心間隔 7.3.12 縁端距離 7.3.13 ボルトの最少本数 7.3.14 勾配座金及び曲面座金 7.3.15 フィラー 7.3.8 連結板の設計 7.3.5 摩擦接合用高力ボルトの設計 7.3.6 支圧接合用高力ボルトの設計 7.3.7 引張接合用高力ボルトの設計

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>9.9.3 摩擦接合での母材及び連結板</p> <p>9.10 高力ボルト支圧接合の限界状態 3</p> <p>9.10.1 一般</p> <p>9.10.2 支圧接合用高力ボルト</p> <p>9.10.3 支圧接合での母材及び連結板</p> <p>9.11 高力ボルト引張接合の限界状態 3</p> <p>9.11.1 一般</p> <p>9.11.2 引張接合用高力ボルト</p> <p>9.12 ピンによる連結</p> <p>9.12.1 一般</p> <p>9.12.2 ピンによる連結の限界状態 1</p> <p>9.12.3 ピンによる連結の限界状態 3</p> <p>9.13 鋼部材とコンクリート部材の接合</p> <p>10 章 対傾構及び横構</p> <p>10.1 一般</p> <p>10.2 対傾構及び横構の構造</p> <p>11 章 床版</p> <p>11.1 一般</p> <p>11.1.1 適用の範囲</p> <p>11.1.2 設計の基本</p> <p>11.2 コンクリート系床版における一般事項</p> <p>11.2.1 一般</p> <p>11.2.2 床版の支間</p> <p>11.2.3 床版の設計曲げモーメント</p> <p>11.2.4 床版の最小全厚</p> <p>11.2.5 底鋼板及び PC 板の最小板厚</p> <p>11.2.6 コンクリートの設計基準強度</p> <p>11.2.7 鉄筋の種類及び配置</p> <p>11.2.8 PC 鋼材の配置</p> <p>11.2.9 鋼コンクリート合成床版のずれ止め並びに補強材の形状及び配置</p> <p>11.2.10 底鋼板の継手</p>	<p>7.4 ピンによる連結</p> <p>8 章 対傾構及び横構</p> <p>8.1 一般</p> <p>8.2 対傾構及び横構の構造</p> <p>9 章 床版</p> <p>9.1 一般</p> <p>9.1.1 適用の範囲</p> <p>9.1.2 設計一般</p> <p>9.2 鉄筋コンクリート床版</p> <p>9.3 プレストレストコンクリート床版</p> <p>9.2.1 適用の範囲, 9.3.1 適用の範囲</p> <p>9.2.2 一般, 9.3.2 一般</p> <p>9.2.3 床版の支間, 9.3.3 床版の支間</p> <p>9.2.4 床版の設計曲げモーメント, 9.3.4 床版の設計曲げモーメント</p> <p>9.2.5 床版の最小全厚, 9.3.5 床版の最小全厚</p> <p>9.2.8 コンクリートの設計基準強度, 9.3.8 コンクリートの設計基準強度</p> <p>9.2.6 鉄筋の種類及び配置, 9.3.6 鉄筋の種類及び配置</p> <p>9.3.7 PC 鋼材の配置</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>11.2.11 PC 合成床版のずれ止めの形状及び配置</p> <p>11.2.12 床版のハンチ</p> <p>11.2.13 桁端部の床版</p> <p>11.3 コンクリート系床版の限界状態 1</p> <p>11.3.1 曲げモーメントを受ける床版</p> <p>11.3.2 せん断力を受ける床版</p> <p>11.3.3 せん断力を受けるずれ止め</p> <p>11.4 コンクリート系床版の限界状態 3</p> <p>11.4.1 曲げモーメントを受ける床版</p> <p>11.4.2 せん断力を受ける床版</p> <p>11.4.3 せん断力を受けるずれ止め</p> <p>11.5 コンクリート系床版の疲労に対する耐久性能</p> <p>11.6 コンクリート系床版の内部鋼材の腐食に対する耐久性能</p> <p>11.7 コンクリート系床版の施工時の前提条件</p> <p>11.8 鋼床版における一般事項</p> <p>11.8.1 一般</p> <p>11.8.2 床版又は床組作用に対するデッキプレートの有効幅</p> <p>11.8.3 デッキプレートの最小板厚</p> <p>11.8.4 縦リブの最小板厚</p> <p>11.8.5 構造細目</p> <p>11.9 鋼床版の限界状態 1</p> <p>11.10 鋼床版の限界状態 3</p> <p>11.11 鋼床版の疲労に対する耐久性能</p> <p>11.12 橋梁防護柵に作用する衝突荷重に対する照査</p> <p>12章 床組</p> <p>12.1 一般</p> <p>12.2 床組の支間</p> <p>12.3 縦桁の断面力の算出</p> <p>12.4 連続コンクリート床版を有する床桁</p> <p>12.5 床組の連結</p> <p>12.6 対傾構</p>	<p>9.2.10 床版のハンチ, 9.3.10 床版のハンチ</p> <p>9.2.11 桁端部の床版, 9.3.11 桁端部の床版</p> <p>9.2.7 鉄筋の許容応力度</p> <p>9.2.9 コンクリートの許容応力度, 9.3.9 コンクリートの許容応力度</p> <p>9.4 鋼床版</p> <p>9.4.1 適用の範囲</p> <p>9.4.2 設計一般</p> <p>9.4.3 舗装による荷重分布</p> <p>9.4.4 床版又は床組作用に対するデッキプレートの有効幅</p> <p>9.4.5 デッキプレートの最小板厚</p> <p>9.4.6 縦リブの最小板厚</p> <p>9.4.7 構造細目</p> <p>10章 床組</p> <p>10.1 一般</p> <p>10.2 床組の支間</p> <p>10.3 縦桁の断面力の算出</p> <p>10.4 連続コンクリート床版をもつ床桁</p> <p>10.5 床組の連結</p> <p>10.6 対傾構</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>13 章 鋼桁</p> <p>13.1 適用の範囲</p> <p>13.2 一般</p> <p>13.2.1 設計の基本</p> <p>13.2.2 曲げモーメントによる垂直応力度</p> <p>13.2.3 曲げモーメントに伴うせん断応力度</p> <p>13.2.4 ねじりモーメントによる応力度</p> <p>13.3 フランジ</p> <p>13.3.1 一般</p> <p>13.3.2 引張フランジの自由突出部の板厚</p> <p>13.3.3 箱桁の引張フランジ</p> <p>13.3.4 フランジの有効幅</p> <p>13.4 腹板</p> <p>13.4.1 一般</p> <p>13.4.2 腹板の板厚</p> <p>13.4.3 垂直補剛材の配置及びその間隔</p> <p>13.4.4 垂直補剛材の剛度, 鋼種及び板厚</p> <p>13.4.5 垂直補剛材の取付け方</p> <p>13.4.6 水平補剛材の位置</p> <p>13.4.7 水平補剛材の剛度, 鋼種及び板厚</p> <p>13.5 鋼桁の限界状態 1</p> <p>13.6 鋼桁の限界状態 3</p> <p>13.7 荷重集中点の構造</p> <p>13.7.1 一般</p> <p>13.7.2 荷重集中点の補剛材</p> <p>13.7.3 設計細目</p> <p>13.8 対傾構及び横構</p> <p>13.8.1 一般</p> <p>13.8.2 対傾構</p> <p>13.8.3 横構</p> <p>13.9 ダイアフラム等による補剛</p> <p>13.10 そり</p> <p>14 章 コンクリート系床版を有する鋼桁</p>	<p>11 章 鋼桁</p> <p>11.1 適用の範囲</p> <p>11.2 設計一般</p> <p>11.2.1 一般</p> <p>11.2.2 曲げモーメントによる垂直応力度</p> <p>11.2.3 腹板の曲げに伴うせん断応力度</p> <p>11.2.4 ねじりモーメントによる応力度</p> <p>11.3 フランジ</p> <p>11.3.1 一般</p> <p>11.3.2 引張フランジの自由突出部の板厚</p> <p>11.3.3 箱桁の引張フランジ</p> <p>11.3.5 フランジの有効幅</p> <p>11.4 腹板</p> <p>11.4.1 一般</p> <p>11.4.2 腹板の板厚</p> <p>11.4.3 垂直補剛材の配置及びその間隔</p> <p>11.4.4 垂直補剛材の剛度, 鋼種及び板厚</p> <p>11.4.5 垂直補剛材の取付け方</p> <p>11.4.6 水平補剛材の位置</p> <p>11.4.7 水平補剛材の剛度, 鋼種及び板厚</p> <p>11.5 荷重集中点の構造</p> <p>11.5.1 一般</p> <p>11.5.2 荷重集中点の補剛材</p> <p>11.5.3 設計細目</p> <p>11.6 対傾構及び横構</p> <p>11.6.1 一般</p> <p>11.6.2 対傾構</p> <p>11.6.3 横構</p> <p>11.7 ダイアフラム等による補剛</p> <p>11.8 そり</p> <p>12 章 コンクリート床版を有する桁構造</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>14.1 一般</p> <p>14.1.1 適用の範囲</p> <p>14.1.2 床版の合成作用の取り扱い</p> <p>14.2 設計に関する一般事項</p> <p>14.2.1 床版のコンクリートと鋼材とのヤング係数比</p> <p>14.2.2 床版のコンクリートのクリープ</p> <p>14.2.3 床版のコンクリートと鋼桁との温度差</p> <p>14.2.4 床版のコンクリートの乾燥収縮</p> <p>14.3 床版</p> <p>14.3.1 一般</p> <p>14.3.2 床版のコンクリートの設計基準強度</p> <p>14.3.3 引張力を受ける床版の鉄筋量及び配筋</p> <p>14.3.4 床版の有効幅</p> <p>14.3.5 主桁作用と床版作用との重ね合わせ</p> <p>14.3.6 せん断力が集中する部分の構造</p> <p>14.3.7 構造目地</p> <p>14.3.8 合成作用を与えるときの床版のコンクリートの圧縮強度</p> <p>14.4 鋼桁</p> <p>14.4.1 一般</p> <p>14.4.2 鋼桁のフランジ厚さ</p> <p>14.5 ずれ止め</p> <p>14.5.1 一般</p> <p>14.5.2 床版のコンクリートの乾燥収縮及び床版のコンクリートと鋼桁との温度差により生じるせん断力</p> <p>14.5.3 ずれ止めの最大間隔</p> <p>14.5.4 ずれ止めの最小間隔</p> <p>14.5.5 中間支点付近のずれ止め</p> <p>14.6 コンクリート系床版を有する鋼桁の限界状態 1</p> <p>14.6.1 一般</p> <p>14.6.2 床版</p> <p>14.6.3 鋼桁</p> <p>14.6.4 せん断力を受けるスタッド</p> <p>14.7 コンクリート系床版を有する鋼桁の限界状態 3</p> <p>14.7.1 一般</p> <p>14.7.2 床版</p>	<p>12.1 一般</p> <p>12.1.1 適用の範囲</p> <p>12.1.2 床版の合成作用の取扱い</p> <p>12.2 設計に関する一般事項</p> <p>12.2.2 鋼材と床版のコンクリートとのヤング係数比</p> <p>12.2.6 床版のコンクリートのクリープ</p> <p>12.2.7 床版のコンクリートと鋼桁との温度差</p> <p>12.2.8 床版のコンクリートの乾燥収縮</p> <p>12.4 床板</p> <p>12.4.1 一般</p> <p>12.2.1 床版のコンクリートの設計基準強度</p> <p>12.2.3 引張応力を受ける床版の鉄筋量及び配筋</p> <p>12.2.4 床版の有効幅</p> <p>12.2.5 主桁作用と床版作用との重ね合せ</p> <p>12.4.2 せん断力が集中する部分の構造</p> <p>12.4.3 構造目地</p> <p>12.4.4 合成作用を与えるときの床版のコンクリートの圧縮強度</p> <p>12.6 鋼桁のフランジ厚さ</p> <p>12.5 ずれ止め</p> <p>12.5.1 一般</p> <p>12.5.2 床版のコンクリートの乾燥収縮及び床版のコンクリートと鋼桁との温度差により生じるせん断力</p> <p>12.5.3 ずれ止めの最大間隔</p> <p>12.5.4 ずれ止めの最小間隔</p> <p>12.5.6 中間支点付近のずれ止め</p> <p>12.3 許容応力度</p> <p>12.3.1 許容応力度</p> <p>12.3.1 許容応力度</p> <p>12.3.1 許容応力度</p> <p>12.5.5 許容せん断力</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>14.7.3 鋼桁 14.7.4 せん断力を受けるスタッド 14.8 そり</p> <p>15章 トラス構造 15.1 適用の範囲 15.2 一般 15.2.1 設計の基本 15.2.2 トラスの二次応力に対する配慮 15.2.3 トラス圧縮部材の有効座屈長 15.2.4 ダイヤフラム等による補剛 15.3 格点 15.3.1 一般 15.3.2 ガセット 15.4 横構, 対傾構及び橋門構 15.4.1 一般 15.4.2 横構 15.4.3 対傾構 15.4.4 橋門構 15.5 ポニートラス 15.6 床版を直接支持する弦材 15.7 トラス構造の限界状態 1 15.7.1 格点 15.7.2 トラス構造 15.8 トラス構造の限界状態 3 15.8.1 格点 15.8.2 トラス構造 15.9 そり 15.10 防せい防食</p> <p>16章 アーチ構造 16.1 適用の範囲 16.2 一般 16.3 変位の影響</p>	<p>12.7 そり</p> <p>13章 トラス 13.1 適用の範囲 13.2 部材 13.2.1 一般 13.2.2 断面の構成 13.6 トラスの二次応力 13.2.3 トラス圧縮部材の有効座屈長 13.4 ダイヤフラム等による補剛 13.3 格点 13.3.1 一般 13.3.2 ガセット 13.5 横構, 対傾構及び橋門構 13.5.1 一般 13.5.2 横構 13.5.3 対傾構 13.5.4 橋門構 13.7 ポニートラス 13.8 直接床版を支持する弦材 13.10 全体座屈に対する照査 13.9 そり</p> <p>14章 アーチ 14.1 適用の範囲 14.2 一般</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>16.4 アーチリブの設計で考慮する断面力</p> <p>16.5 吊材又は支柱</p> <p>16.6 アーチ構造の限界状態 1</p> <p>16.7 アーチ構造の限界状態 3</p> <p>16.7.1 アーチ構造</p> <p>16.7.2 アーチ構造の面外座屈</p> <p>16.8 防せい防食</p> <p>17章 ラーメン構造</p> <p>17.1 適用の範囲</p> <p>17.2 一般</p> <p>17.2.1 設計の基本</p> <p>17.2.2 ラーメン橋脚の設計に用いる活荷重及び衝撃</p> <p>17.2.3 風荷重</p> <p>17.2.4 基礎構造の影響</p> <p>17.2.5 ラーメン橋のたわみの照査</p> <p>17.2.6 ラーメン橋脚のたわみの照査</p> <p>17.2.7 方づえラーメン橋の水平変位の影響</p> <p>17.3 ラーメンの有効座屈長</p> <p>17.4 荷重集中点及び屈折部の補剛</p> <p>17.5 隅角部</p> <p>17.6 支承部及びアンカー部</p> <p>17.7 鋼製橋脚</p> <p>17.8 ラーメン構造の限界状態 1</p> <p>17.8.1 曲げモーメント及びせん断力並びにねじりモーメントを受けるラーメン構造の部材</p> <p>17.8.2 ラーメン構造</p> <p>17.8.3 隅角部</p> <p>17.9 ラーメン構造の限界状態 3</p> <p>17.9.1 曲げモーメント及びせん断力並びにねじりモーメントを受けるラーメン構造の部材</p> <p>17.9.2 ラーメン構造</p> <p>17.9.3 隅角部</p> <p>17.10 防せい防食</p>	<p>14.3 変位の影響</p> <p>14.5 アーチリブの設計</p> <p>14.7 吊材又は支柱</p> <p>14.6 終局強度の照査</p> <p>14.4 アーチの面外座屈</p> <p>16章 ラーメン構造</p> <p>16.1 適用の範囲</p> <p>16.2 ラーメン橋脚の設計に用いる活荷重及び衝撃</p> <p>16.3 風荷重</p> <p>16.4 基礎構造の影響</p> <p>16.7 ラーメン橋のたわみ</p> <p>16.8 ラーメン橋脚のたわみ</p> <p>16.9 方づえラーメン橋の水平変位の影響</p> <p>16.5.1 一般</p> <p>16.5.2 ラーメンの有効座屈長</p> <p>16.11 荷重集中点及び屈折部の補剛</p> <p>16.10 隅角部</p> <p>16.12 支承及びアンカー部</p> <p>16.6 合成応力度の照査</p> <p>16.5.3 軸方向圧縮力と曲げモーメントが作用するラーメン部材</p> <p>16.13 防せい防食</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>18 章 ケーブル構造</p> <p>18.1 適用の範囲</p> <p>18.2 ケーブル部材</p> <p>18.2.1 一般</p> <p>18.2.2 曲線部</p> <p>18.2.3 定着具</p> <p>18.2.4 ケーブル部材の区分</p> <p>18.3 ケーブル部材の限界状態 1</p> <p>18.4 ケーブル部材の限界状態 3</p> <p>18.5 ケーブル構造</p> <p>18.5.1 一般</p> <p>18.5.2 ケーブル定着構造</p> <p>18.5.3 ケーブルバンド</p> <p>18.6 ケーブル構造の限界状態 1</p> <p>18.7 ケーブル構造の限界状態 3</p> <p>18.8 防せい防食</p> <p>19 章 鋼 管</p> <p>19.1 適用の範囲</p> <p>19.2 一般</p> <p>19.3 鋼 材</p> <p>19.4 補剛材</p> <p>19.5 鋼管の継手</p> <p>19.6 構造細目</p> <p>19.6.1 直継手</p> <p>19.6.2 フランジ継手</p> <p>19.6.3 ガセット継手</p> <p>19.6.4 分岐継手</p> <p>19.6.5 格点構造</p> <p>19.6.6 単一鋼管部材</p> <p>19.6.7 屈曲管の曲げ角度</p>	<p>17 章 ケーブル構造</p> <p>17.1 適用の範囲</p> <p>17.2 ケーブル構造設計一般</p> <p>17.3 ケーブル用ロープ及びストランド</p> <p>17.4 ケーブルのヤング係数</p> <p>17.6.2 ケーブル及びハンガーの曲率半径</p> <p>17.6 構造設計</p> <p>17.6.1 ソケット</p> <p>17.5 ケーブルの許容値</p> <p>17.6.4 ケーブル定着構造</p> <p>17.6.3 ケーブルバンド</p> <p>17.7 防せい防食</p> <p>15 章 鋼管構造</p> <p>15.1 適用の範囲</p> <p>15.2 鋼材</p> <p>15.4 補剛材</p> <p>15.5 鋼管の継手</p> <p>15.6 構造細目</p> <p>15.5.1 直継手</p> <p>15.5.2 フランジ継手</p> <p>15.5.3 ガセット継手</p> <p>15.5.4 分岐継手</p> <p>15.5.5 格点構造</p> <p>15.5.6 単一鋼管部材</p> <p>15.5.7 屈曲管の曲げ角度</p> <p>15.3 許容応力度</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>19.7 鋼管部材の限界状態 1</p> <p>19.7.1 軸方向圧縮力を受ける鋼管部材</p> <p>19.7.2 軸方向引張力を受ける鋼管部材</p> <p>19.7.3 曲げモーメントを受ける鋼管部材</p> <p>19.7.4 せん断力を受ける鋼管部材</p> <p>19.7.5 軸方向力及び曲げモーメントを受ける鋼管部材</p> <p>19.7.6 軸方向圧縮力及びせん断力を受ける鋼管部材</p> <p>19.8 鋼管部材の限界状態 3</p> <p>19.8.1 軸方向圧縮力を受ける鋼管部材</p> <p>19.8.2 軸方向引張力を受ける鋼管部材</p> <p>19.8.3 曲げモーメントを受ける鋼管部材</p> <p>19.8.4 せん断力を受ける鋼管部材</p> <p>19.8.5 軸方向力及び曲げモーメントを受ける鋼管部材</p> <p>19.8.6 軸方向圧縮力及びせん断力を受ける鋼管部材</p> <p>20章 施 工</p> <p>20.1 適用の範囲</p> <p>20.2 一 般</p> <p>20.3 施工要領書</p> <p>20.4 検 査</p> <p>20.5 施工に関する記録</p> <p>20.6 材 料</p> <p>20.6.1 鋼 材</p> <p>20.7 製 作</p> <p>20.7.1 加 工</p> <p>20.7.2 部材精度</p> <p>20.7.3 組立精度</p> <p>20.7.4 輸 送</p> <p>20.8 溶 接</p> <p>20.8.1 一 般</p> <p>20.8.2 溶接材料</p> <p>20.8.3 材片の組合せ精度</p> <p>20.8.4 溶接施工法</p> <p>20.8.5 溶接部の仕上げ</p> <p>20.8.6 外部きず検査</p>	<p>18章 施 工</p> <p>18.1.1 適用の範囲</p> <p>18.1.2 施工一般</p> <p>18.1.3 施工要領書</p> <p>18.1.4 検 査</p> <p>18.2 鋼材</p> <p>18.3 製作</p> <p>18.3.1 加工</p> <p>18.3.2 部材制度</p> <p>18.3.3 組立制度</p> <p>18.3.4 輸送</p> <p>18.4 溶接</p> <p>18.4.1 溶接一般</p> <p>18.4.2 溶接材料</p> <p>18.4.3 材片の組合せ精度</p> <p>18.4.4 溶接施工法</p> <p>18.4.5 溶接部の仕上げ</p> <p>18.4.6 外部きず検査</p> <p>18.4.7 内部きず検査</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<ul style="list-style-type: none"> 20.8.7 内部きず検査 20.9 高力ボルト <ul style="list-style-type: none"> 20.9.1 高力ボルト施工一般 20.9.2 高力ボルトの品質管理及び保管 20.9.3 接合面の処理 20.9.4 ボルトの締付け 20.9.5 締付け完了後の検査 20.10 曲げモーメントを主として受ける部材における溶接と高力ボルト摩擦接合との併用施工 20.11 架 設 <ul style="list-style-type: none"> 20.11.1 一 般 20.11.2 架設位置の確認 20.11.3 架設部材の品質の確保 20.11.4 組 立 20.11.5 応力調整 20.12 コンクリート系床版 <ul style="list-style-type: none"> 20.12.1 一 般 20.12.2 コンクリート材料 20.12.3 型枠及び支保工 20.12.4 鉄筋の加工及び配筋 20.12.5 コンクリートの品質管理 20.12.6 コンクリート工 20.12.7 床版厚さの精度 20.13 鋼床版 <ul style="list-style-type: none"> 20.13.1 閉断面リブの横方向突合せ溶接継手 20.13.2 デッキプレートに対する縦方向 T 溶接継手 20.13.3 デッキプレートの溶接継手の検査 20.13.4 コーナー溶接 20.14 防せい防食 	<ul style="list-style-type: none"> 18.5 高力ボルト <ul style="list-style-type: none"> 18.5.1 高力ボルト施工一般 18.5.2 高力ボルトの品質管理及び保管 18.5.3 接合面の処理 18.5.4 ボルトの締付け 18.5.5 締付け完了後の検査 18.6 曲げモーメントを主として受ける部材における溶接と高力ボルト摩擦接合との併用施工 18.7 架設 <ul style="list-style-type: none"> 18.7.1 一般 18.7.2 架設位置の確認 18.7.3 架設部材の品質の確保 18.7.4 組立 18.7.5 応力調整 18.8 コンクリート床版 <ul style="list-style-type: none"> 18.8.1 一般 18.8.2 コンクリート材料 18.8.3 型枠及び支保工 18.8.4 鉄筋の加工及び配筋 18.8.5 コンクリートの品質管理 18.8.6 コンクリート工 18.8.7 床版厚さの精度 18.9 鋼床版 <ul style="list-style-type: none"> 18.9.1 閉断面リブの溶接継手 18.9.2 デッキプレートに対する縦方向溶接 18.9.3 デッキプレートの溶接の検査 18.9.4 コーナー溶接 18.10 防せい防食

1 章 総 則

1.1 適用の範囲

この編は、鋼部材及び主たる部材が鋼部材からなる上部構造に適用する。

1.2 用語の定義

この編で用いる用語の意味は次のとおりとする。

(削る)

(削る)

(削る)

(削る)

(削る)

(削る)

1 章 総 則

1.1 適用の範囲

この編は、主として鋼製の上部構造に適用する。

1.2 用語の定義

この編で用いる用語の意味は次のとおりとする。

(1) 主桁

橋の上部構造の主体となるもので、橋台や橋脚の間に渡され、上部構造に作用する荷重を下部構造に伝達する桁で、原則として充腹構造のもの。

(2) 主構

主桁と同じ機能を有する構造部分で、トラス構造のもの。

(3) 床組

床版からの荷重を主桁又は主構に伝達する部材。縦桁及び床桁で構成される。

(4) 対傾構

横荷重に抵抗する等の目的で、主桁又は主構を相互に連結するように鉛直面内に配置する部材。

(5) 横構

横荷重に抵抗する等の目的で、主桁又は主構を相互に連結するように水平面内に配置する部材。

(6) 二次部材

主要な構造部分を構成する部材（一次部材）以外の部材。対傾構や横構を横荷重のみに対して設計する場合には二次部材であるが、主桁間の荷重分配を考慮して設計する場合等には一次部材となる。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>(1) <u>制限値</u> 橋及び部材等の限界状態を超えないとみなせるための適当な安全余裕を考慮した値。</p> <p>(2) <u>規格値</u> 日本工業規格(JIS)等の公的規格に定められた材料強度などの物性値。</p> <p>(3) <u>相反応力</u> 死荷重による応力と活荷重(衝撃含む)による応力のそれぞれの符号が異なる場合のその応力。</p> <p>(4) <u>交番応力</u> 荷重の載荷状態によって、部材に生じる応力が圧縮になったり、引張になったりする場合のその応力。</p> <p>(5) <u>二次応力</u> 通常の構造解析の仮定に従って得られる主要な応力(一次応力)に対して、構造解析上の仮定と実際との相違によって、実際には生じるがその構造解析では直接には考慮されない付加的な応力。</p> <p>1.3 設計計算の精度</p> <p>(1) 設計計算の精度は、設計条件に応じて、適切に定めなければならない。</p> <p>(2) 設計計算は、最終段階で有効数字3桁が得られるように行うことを標準とする。</p> <p>1.4 設計の前提となる材料の条件</p> <p>1.4.1 一般</p> <p>(1) <u>使用する材料は、その材料がおかれる環境や施工、維持管理等の条件との関係において、設計の前提として求められる機械的特性及び化学的特性が明らかであるとともに、必要とされる品質が確保できるものでなければならない。</u></p> <p>(2) <u>使用する材料の特性は、測定可能な物理量により表されなければならない。</u></p>	<p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(7) <u>相反応力</u> 荷重による応力と活荷重(衝撃含む)による応力のそれぞれの符号が異なる場合のその応力。</p> <p>(8) <u>交番応力</u> 荷重の載荷状態によって、部材に生じる応力が圧縮になったり、引張になったりする場合のその応力。</p> <p>(9) <u>二次応力</u> 通常の構造解析の仮定に従って得られる主要な応力(一次応力)に対して、構造解析上の仮定と実際との相違によって、実際には生じるがその構造解析では直接には考慮されない付加的な応力。</p> <p>1.3 設計計算の基本</p> <p>(1) 設計計算の精度は、設計条件の精度を十分把握したうえで、適切に定めなければならない。設計計算は、最終段階で有効数字3桁が得られるように行うのがよい。</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p>

1.4.2 鋼種の選定

- (1) 鋼種は、部材の応力状態、製作方法、架橋位置の環境条件、防せい防食法、施工方法等に応じて、鋼材の強度、伸び、じん性等の機械的性質、化学組成、有害成分の制限及び厚さやそり等の形状寸法等の特性や品質を考慮して適切に選定しなければならない。
- (2) 次の場合には、鋼種の選定を特に注意して行わなければならない。
 - 1) 気温が著しく低下する地方に使用される場合
 - 2) 溶接により拘束力を受ける主要部材で主として板厚方向に引張力を受ける場合
 - 3) 主要部材において小さな曲げ半径で冷間曲げ加工を行う場合
 - 4) 溶接割れ防止の予熱温度を低減して溶接施工を行う場合
 - 5) 溶接入熱量の大きい溶接法を適用する場合
 - 6) 塑性化を考慮する場合
- (3) 溶接を行う鋼材には、溶接性が確保できることが確認された鋼材を用いる。
- (4) JIS G 3106(溶接構造用圧延鋼材)、JIS G 3114 (溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材)及び JIS G 3140(橋梁用高降伏点鋼板)のうち SBHS400、SBHS400W、SBHS500 及び SBHS500W の規格に適合する鋼材を用いる場合には(3)を満足するとみなしてよい。
- (5) JIS G 3101(一般構造用圧延鋼材)、JIS G 3106、JIS G 3114、及び JIS G 3140 のうち SBHS400、SBHS400W、SBHS500 及び SBHS500W の規格に適合する鋼材を用いるにあたって、その鋼種及び板厚は表-1.4.1 に基づいて選定するのを標準とする。

1.6 鋼種の選定

- (1) 鋼種は、部材の応力状態、製作方法、架橋位置の環境条件、防せい防食法等に応じて、鋼材の強度、伸び、じん性等の機械的性質、化学組成、有害成分の制限及び厚さやそり等の形状寸法等の特性や品質を考慮して適切に選定しなければならない。
- (2) 次の場合には、鋼種の選定にあたって特に配慮しなければならない。
 - 1) 気温が著しく低下する地方に使用される場合
 - 2) 溶接により拘束力を受ける主要部材で板厚方向に主として引張力を受ける場合
 - 3) 主要部材において小さな曲げ半径で冷間曲げ加工を行う場合
 - 4) 溶接割れ防止の予熱温度を低減して溶接施工を行う場合
 - 5) 溶接入熱量の大きい溶接法を適用する場合(新設)
- (3) 溶接を行う鋼材には、溶接性が確保できることが確認された鋼材を用いなければならない。
- (4) JIS G 3106 (溶接構造用圧延鋼材) 及び JIS G 3114 (溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材)の規格に適合する鋼材を用いる場合においては、(3)を満たすものとみなす。
- (5) JIS G 3101 (一般構造用圧延鋼材)、JIS G 3106 及び JIS G 3114 の規格に適合する鋼材を用いるにあたって、その鋼種及び板厚は表-1.6.1 に基づいて選定するのを標準とする。

表-1.4.1 板厚による鋼種選定標準

鋼種	板厚(mm)							
	6	8	16	25	32	40	50	100
非溶接構造用鋼	SS400							
溶接構造用鋼	SM400A							
	SM400B							
	SM400C							
	SM490A							
	SM490B							
	SM490C							
	SM490YA							
	SM490YB							
	SM520C							
	SBHS400							
	SM570							
	SBHS500							
	SMA400AW							
	SMA400BW							
	SMA400CW							
	SMA490AW							
SMA490BW								
SMA490CW								
SBHS400W								
SMA570W								
SBHS500W								

注：板厚が8mm未満の鋼材については5.2.1及び11.8.4による。

1.5 設計の前提となる施工の条件

- (1) 設計にあたっては、設計の前提となる施工の条件を適切に考慮しなければならない。
- (2) 19章までの規定は、20章の規定が満足されることを前提とする。したがって、20章の規定により難しい場合には、施工の条件を適切に定めるとともに、設計においてそれを考慮しなければならない。

表-1.6.1 板厚による鋼種選定標準

鋼種	板厚(mm)							
	6	8	16	25	32	40	50	100
非溶接構造用鋼	SS400							
溶接構造用鋼	SM400A							
	SM400B							
	SM400C							
	SM490A							
	SM490B							
	SM490C							
	SM490YA							
	SM490YB							
	SM520C							
	SM570							
用鋼	SMA400AW							
	SMA400BW							
	SMA400CW							
	SMA490AW							
	SMA490BW							
SMA490CW								
SMA570W								

注：板厚が8mm未満の鋼材については4.1.4及び9.4.6の規定による。

1.4 設計の前提となる施工の条件

- (1) 鋼橋の設計にあたっては、施工の条件を適切に考慮しなければならない。
- (2) 17章までの規定は、18章の施工の規定が満たされることを前提とする。したがって、18章の規定により難しい場合には、実際の施工の条件を設計において考慮しなければならない。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>1.6 設計の前提となる維持管理の条件</p> <p><u>設計にあたっては、設計の前提となる維持管理の条件を適切に考慮しなければならない。</u></p> <p>1.7 設計図等に記載すべき事項</p> <p>(1) 設計図等には、施工及び維持管理の際に必要な事項を記載しなければならない。</p> <p>(2) <u>設計図等には、I 編 1.9 に規定する事項の他、少なくとも 1) から 5) の項目を記載することを標準とする。</u></p> <p><u>1) 使用材料に関する事項</u> <u>2) 設計の前提とした施工方法及び手順</u> <u>3) 設計の前提とした施工品質（施工精度、検査基準）</u> <u>4) 設計で前提とした維持管理に関する事項</u> <u>5) 設計において適用した技術基準等</u></p>	<p>(新設)</p> <p>1.5 設計図等に記載すべき事項</p> <p>設計図等には、施工及び維持管理の際に必要な事項を記載しなければならない。</p> <p>(新設)</p>

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月 通達
<p><u>2 章 調査</u></p> <p><u>2.1 一般</u></p> <p><u>設計にあたっては、鋼橋の鋼部材等の耐荷性能、耐久性能及びその他必要な事項の設計を行うため、並びに設計の前提となる材料、維持管理及び施工の条件を適切に考慮するために必要な事項について、必要な情報が得られるように計画的に調査を実施しなければならない。</u></p> <p><u>2.2 調査の種類</u></p> <p><u>設計にあたっては、少なくとも 1) から 4) の調査を行われなければならない。</u></p> <p>1) <u>架橋環境条件の調査</u></p> <p>2) <u>使用材料の特性及び製造に関する調査</u></p> <p>3) <u>施工条件の調査</u></p> <p>4) <u>維持管理条件の調査</u></p>	<p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p>

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<h3 style="margin: 0;">3 章 設計の基本</h3>	<h3 style="margin: 0;">2 章 設計の基本</h3>
<p>3.1 総則</p> <p><u>(1) 鋼橋の上部構造及び鋼部材等の設計は、I 編 1.8 に規定する橋の性能を満足するようにしなければならない。</u></p> <p><u>(2) 鋼橋の上部構造は、少なくとも I 編 2.3 に規定する橋の耐荷性能を満足するために必要な耐荷性能を有する他、橋の性能を満足するために必要なその他の事項を満足しなければならない。</u></p> <p><u>(3) 鋼橋の上部構造の耐荷性能を部材等の耐荷性能で代表させる場合の鋼部材等は、少なくとも I 編 2.3 に規定する橋の耐荷性能を満足するために必要な耐荷性能を有する他、橋の性能を満足するために必要なその他の事項を満足しなければならない。</u></p> <p><u>(4) 鋼部材等は、I 編 6 章に規定する部材等の耐久性能を有しなければならない。</u></p> <p><u>(5) 鋼部材等の設計にあたっては、部材等を主要部材と二次部材に適切に区分して扱う。</u></p> <p><u>(6) I 編 1.8.2 に規定する設計の手法のうち、鋼橋における構造解析については、3.7 によることを標準とする。</u></p> <p>3.2 耐荷性能に関する基本事項</p> <p>3.2.1 耐荷性能の照査において考慮する状況</p> <p><u>鋼橋の上部構造及び鋼部材等の耐荷性能の照査にあたっては、I 編 2.1 に規定する、橋の耐荷性能の設計において考慮する以下の異なる 3 種類の設計状況を考慮する。</u></p> <p><u>1) 永続作用による影響が支配的な状況（永続作用支配状況）</u></p> <p><u>2) 変動作用による影響が支配的な状況（変動作用支配状況）</u></p>	<p>2.1 設計一般</p> <p><u>(1) 使用目的との適合性及び構造物の安全性等の照査は、2.2 に規定する荷重の組合せを用いて、2.3 により行わなければならない。地震の影響の照査は、本編及び耐震設計編により行わなければならない。</u></p> <p><u>(2) 耐久性の検討は、5 章の規定により行わなければならない。</u></p> <p style="margin-top: 20px;">（新設）</p> <p>（新設）</p>

改定案	平成 24 年 2 月 通達
<p>3) 偶発作用による影響が支配的な状況（偶発作用支配状況）</p> <p>3.2.2 耐荷性能の照査において考慮する状態</p> <p>(1) 鋼橋の上部構造の耐荷性能の照査にあたっては、I 編 2.2 に規定する橋の状態を満足するために考慮する上部構造の状態を、1) から 3) の区分に従って設定する。</p> <p>1) 上部構造として荷重を支持する能力が低下しておらず、耐荷力の観点からは特段の注意なく使用できる状態</p> <p>2) 上部構造として荷重を支持する能力の低下があるもののその程度は限定的であり、耐荷力の観点からはあらかじめ想定する範囲の特別な注意のもとで使用できる状態</p> <p>3) 上部構造として荷重を支持する能力が完全には失われていない状態</p> <p>(2) 鋼部材等の耐荷性能の照査にあたっては、I 編 2.2 に規定する橋の限界状態を満足するために考慮する部材等の状態を、1) から 3) の区分に従って設定する。</p> <p>1) 部材等として荷重を支持する能力が低下していない状態</p> <p>2) 部材等として荷重を支持する能力が低下しているものの、その程度は限定的であり、あらかじめ想定する範囲にある状態</p> <p>3) 部材等として荷重を支持する能力が完全には失われていない状態</p> <p>3.2.3 耐荷性能</p> <p>(1) 鋼橋の上部構造及び鋼部材等は、I 編 2.3 に規定する橋の耐荷性能を満足するよう、3.2.1 で設定する耐荷性能の照査で考慮する状況に対して、3.2.2 で設定する耐荷性能の照査で考慮する状態に、設計供用期間中において所要の信頼性をもって留まるようにしなければならない。</p> <p>(2) 3.3 から 3.5 による場合には、(1) を満足するとみなしてよい。</p> <p>3.3 作用の組合せ及び荷重係数</p> <p>(1) 鋼橋の上部構造及び鋼部材等の耐荷性能の照査にあたっては、3.2.1 に規定する耐荷性能の照査で考慮する状況を、少なくとも I 編 3.2 に従い、作用の特性値、作用の組合せ、荷重組合せ係数及び荷重係数を用いて適切に設定</p>	<p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p>

改定案

平成 24 年 2 月通達

しなければならない。

(2) I 編 3.2 に従い、施工時の状況は、(1)によらず、施工期間、施工方法等の施工条件を考慮して完成時に所要の耐荷性能及び耐久性能が得られるよう、作用の特性値、作用の組合せ、荷重組合せ係数及び荷重係数を用いて適切に設定する。

(削る)

3.4 限界状態

3.4.1 一般

(1) 鋼橋の上部構造及び鋼部材等の耐荷性能の照査にあたっては、3.2.2 に規定する耐荷性能の照査で考慮する状態の限界を、鋼橋の上部構造及び鋼部材等の限界状態として適切に設定しなければならない。

(2) 鋼橋の上部構造の限界状態は、3.4.2 の規定による。

(3) 鋼部材等の限界状態は、その状態を表す工学的指標によって適切に関連付けることを標準とする。

(4) 鋼橋の上部構造及び鋼部材等の限界状態は、工学的指標を用いて適切に設

2.2 設計に用いる荷重の組合せ

鋼橋の設計は、表-2.2.1に示す荷重組合せのうち、最も不利となる条件を考慮して行わなければならない。

表-2.2.1 荷重の組合せ

荷重の組合せ
(1) 主荷重(P)+主荷重に相当する特殊荷重(PP)
(2) 主荷重(P)+主荷重に相当する特殊荷重(PP)+温度変化の影響(T)
(3) 主荷重(P)+主荷重に相当する特殊荷重(PP)+風荷重(W)
(4) 主荷重(P)+主荷重に相当する特殊荷重(PP)+温度変化の影響(T)+風荷重(W)
(5) 主荷重(P)+主荷重に相当する特殊荷重(PP)+制動荷重(BK)
(6) 主荷重(P)+主荷重に相当する特殊荷重(PP)+衝突荷重(CO)
(7) 活荷重及び衝撃以外の主荷重+地震の影響(EQ)
(8) 風荷重(W)
(9) 制動荷重(BK)
(10) 施工時荷重(ER)

(新設)

(新設)

定しなければならない。

(5) 工学的指標と限界状態を関連付ける場合には、1) 及び 2) 又は 3) を満足しなければならない。

1) 限界状態を適切に評価できる理論的な妥当性を有する手法や実験等により検証のなされた手法等の適切な知見に基づいた方法により、限界状態に対応する特性値を設定する。

2) 限界状態に対応する特性値及び適切な部分係数を用いて限界状態を超えないとみなせる制限値を設定する。

3) 限界状態を超えないとみなせる制限値を設定する。

(6) 地震時の影響を考慮して工学的指標と限界状態を関連付ける場合には、(5) によるほか、V 編 2.4 の規定を満足しなければならない。

(7) 鋼橋の上部構造及び鋼部材等について、5 章及び 9 章から 19 章の規定、並びに地震時の影響を考慮する場合に V 編 6 章及び V 編 8 章以降の規定に従い工学的指標の特性値又は制限値を定める場合には、(5) 及び (6) を満足するとみなしてよい。

(8) 施工時の限界状態は、施工途中の各段階における材料強度、構造等の条件及び完成形での限界状態を満足できることを考慮して適切に設定しなければならない。

3.4.2 鋼橋の上部構造の限界状態

(1) I 編 4.2 に規定する鋼橋の上部構造の限界状態 1 は、1) 及び 2) のいずれかに達する状態とする。

1) 上部構造の挙動が可逆性を有する限界

2) 橋が有する荷重を支持する能力を低下させる変位及び振動に至らない限界

(2) I 編 4.2 に規定する鋼橋の上部構造の限界状態 2 は、上部構造を構成する一部の部材等に損傷及び残留変位が生じているものの、上部構造の限界状態 2 と対応させる状況において、上部構造として荷重を支持するための強度及び剛性を確保できる限界の状態とする。

(3) I 編 4.2 に規定する鋼橋の上部構造の限界状態 3 は、鋼橋の上部構造に損傷が生じているものの、それが原因で落橋等の致命的な状態には至ることがない限界の状態とする。

(新設)

3.4.3 鋼部材等の限界状態

(新設)

(1) I 編 4.3 に規定する鋼部材等の限界状態 1 は、1) から 3) とする。

- 1) 部材等の挙動が可逆性を有する限界の状態
- 2) 部材等の機能を低下させる橋及び部材等の機能から決まる変位や振動に部材等が至らない限界の状態
- 3) 部材等の設計で前提とする耐荷機構が成立している限界の状態

(2) I 編 4.3 に規定する鋼部材等の限界状態 2 は、V 編 2.4 の規定による。

(3) I 編 4.3 に規定する鋼部材等の限界状態 3 は、1) 又は 2) とする。

- 1) 部材等の挙動が可逆性を失うものの、最大耐力を超えない限界の状態
- 2) 部材等の挙動が可逆性を失うものの、塑性変形能及び復元力が失われない限界の状態

3.5 耐荷性能の照査

(新設)

(1) 鋼橋の上部構造及び鋼部材等の耐荷性能の照査は、3.2.3 に規定する耐荷性能を満足することを適切な方法を用いて確認することにより行う。

(2) I 編 5 章の規定に従い橋の耐荷性能の照査を部材等の耐荷性能の照査で代表させる場合の、鋼部材等の耐荷性能の照査は、1) から 3) に従い行うことを標準とする。

1) 3.3(1) に規定する作用の組合せに対して、部材等の耐荷性能に応じて定める 3.4.3 に規定する部材等の限界状態 1 及び限界状態 3 又は限界状態 2 及び限界状態 3 を、各々に必要な信頼性をもって超えないことを式(3.5.1)及び式(3.5.2)を満足することにより確認する。

$$\sum S_i(\gamma_{qi} \gamma_{pi} P_i) \leq \xi_1 \Phi_{RS} R_s \dots (3.5.1)$$

$$\sum S_i(\gamma_{qi} \gamma_{pi} P_i) \leq \xi_1 \xi_2 \Phi_{RU} R_U \dots (3.5.2)$$

ここに、

- P_i : 作用の特性値
S_i : 作用効果であり、作用の特性値に対して算出される部材等の応答値
R_s : 部材等の限界状態 1 又は限界状態 2 に対応する部材等の抵抗に係る特性値

改定案

平成 24 年 2 月通達

- R_U : 部材等の限界状態 3 に対応する部材等の抵抗に係る特性値
- γ_{pi} : 荷重組合せ係数
- γ_{qi} : 荷重係数
- ξ_1 : 調査・解析係数
- ξ_2 : 部材・構造係数
- Φ_{RS} : 部材等の限界状態 1 又は限界状態 2 に対応する部材等の抵抗に係る抵抗係数
- Φ_{RU} : 部材等の限界状態 3 に対応する部材等の抵抗に係る抵抗係数

2) 部材等の限界状態を代表させる事象を、部材等の限界状態 1 又は限界状態 2 と限界状態 3 のいずれかに区別しがたい場合には、当該事象を部材等の限界状態 3 として代表させ、3.3(1)に規定する作用の組合せに対して、部材等の限界状態 3 を必要な信頼性をもって超えないことを式(3.5.2)により満足する。

3) I 編 3.3 に規定する以下の作用の組合せを考慮する場合の鋼部材等の耐荷性能の照査は、1)及び2)によらず、V 編 2.5 の規定による。

$$\textcircled{10}D+PS+CR+SH+E+HP+(U)+(TF)+GD+SD+WP+EQ+(ER)$$

$$\textcircled{11}D+PS+CR+SH+E+HP+(U)+GD+SD+EQ$$

(3) 式(3.5.1)及び式(3.5.2)の作用効果は、3.7、5 章及び 9 章以降の規定に従い算出する。

(4) 式(3.5.1)及び式(3.5.2)の作用の特性値、荷重組合せ係数及び荷重係数は、3.3 の規定に従い設定する。

(5) 式(3.5.1)及び式(3.5.2)の抵抗係数及び抵抗の特性値は、5 章及び 9 章以降の規定に従い設定する。

(6) 式(3.5.1)及び式(3.5.2)の調査・解析係数は、0.90 を標準値として、十分な検討を行った場合には、0.95 を上回らない範囲で設定する。

(7) 式(3.5.2)の部材・構造係数は、5 章及び 9 章以降の規定に従い設定する。

(8) 衝突荷重を含む作用の組合せを考慮して工学的指標と限界状態を関連付ける場合には、(5)によらず、適切に工学的指標の特性値又は制限値を設定する。

(9) 鋼橋の上部構造において特定される条件に対して安全性の検討を行う場合には、I 編 5.2(12)の規定に準じて上部構造の耐荷性能の照査を行う。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>3.6 耐久性能の照査</p> <p><u>鋼橋の上部構造及び鋼部材等の耐久性能の照査は、6章の規定によらなければならない。</u></p> <p>3.7 構造解析</p> <p><u>(1) 橋の主方向及び断面方向を構成する部材等の断面力、応力及び変位の算出にあたっては、荷重状態に応じた部材の材料特性や破壊過程、構造形式に応じた幾何学的特性、応力状態の複雑さ及び支持条件等を適切に評価できる解析理論及び解析モデルを用いなければならない。</u></p> <p><u>(2) 1)から3)を満足する場合には、部材等の耐荷性能の照査において5章以降に規定する制限値を用いてよい。</u></p> <p><u>1) 部材をはり理論、版理論等に従い棒部材又は版部材としてモデル化する。</u></p> <p><u>2) 橋及びそれを構成する部材等を骨組や格子、版としてモデル化する。</u></p> <p><u>3) 線形解析により部材の断面力、変位及びその断面力に基づく応力を算出する。</u></p> <p><u>(3) 応力性状が複雑な場合には、適切な設計理論及び解析手法を用いて断面力又は応力度を算出しなければならない。</u></p> <p>3.8 その他の必要事項</p> <p>3.8.1 一般</p> <p><u>(1) 鋼橋の上部構造及び鋼部材等の設計においては、3.5及び3.6に規定する耐荷性能及び耐久性能の照査の他、耐荷性能及び耐久性能の照査の前提となる事項や、上部構造又は下部構造に求められる変位の制限値等、橋の性能を満足するために必要な事項を検討し、適切に設計に反映させなければならない。</u></p> <p><u>(2) 風の動的な影響に対する照査は、部材等に発現するおそれのある現象を適切に考慮して行わなければならない。</u></p> <p><u>(3) 活荷重に対するたわみの照査は、3.8.2の規定によらなければならない。</u></p>	<p>(新設)</p> <p>1.3 設計計算の基本</p> <p><u>(2) 設計計算にあたっては、荷重状態に応じた部材の材料特性、構造の幾何学的特性、支持条件等を適切に評価できる解析理論及び解析モデルを用いなければならない。</u></p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p>

3.8.2 たわみの照査

(1) 鋼橋の設計では、橋全体として必要な剛性を確保しなければならない。

(2) (3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

(3) 衝撃を含まない活荷重に対して、部材の総断面積を用いて算出した主桁、床桁及び縦桁のたわみは、表-3.8.1に示す値以下とする。ただし、照査に用いるたわみの応答値の算出は、I編8.2に規定する活荷重の特性値としてよい。なお、ラーメン構造のたわみの照査は17.2.5及び17.2.6の規定による。

(削る)

表-3.8.1 たわみの値(m)

橋の形式		桁の形式		単純桁及び連続桁	ゲルバー桁の片持部
		コンクリート系床版を有する鋼桁	その他の床版を有する鋼桁		
鋼桁形式		$L \leq 10$		$L/2,000$	$L/1,200$
		$10 < L \leq 40$		$\frac{L}{20,000/L}$	$\frac{L}{12,000/L}$
		$L < 40$		$L/500$	$L/300$
		その他の床版を有する鋼桁		$L/500$	$L/300$
吊橋形式				$L/350$	
斜張橋形式				$L/400$	
その他の形式				$L/600$	$L/400$

L : 支間長 (m)

3.8.3 構造設計上の配慮事項

設計では、経済性、地域の防災計画及び関連する道路網の計画との整合性も考慮したうえで、少なくとも 1) から 5) の観点について構造設計上実施できる範囲を検討し、必要に応じて構造設計に反映させなければならない。

1) 設計で前提とする施工品質の確認方法の観点。少なくとも、溶接継手に

2.3 荷重に対する安全性等の照査

(1) 構造物の安全性等を確保するために強度、変形及び安定を照査しなければならない。

(2) (1)を照査するにあたっては、部材に発生する応力度が3章に規定する許容応力度以下であることを照査しなければならない。

(3) 衝撃を含まない活荷重に対して部材の総断面積を用いて算出した主桁、床桁及び縦桁のたわみは、表-2.3.1に示す許容値以内でなければならない。ただし、ラーメン構造のたわみの照査は16章の規定による。

(4) (2)及び(3)で規定する照査によるほか、4章以降の規定に従って安全性等の照査を行う場合においては、基本的事項について(1)を満たすものとみなす。

表-2.3.1 たわみの許容値 (m)

橋の形式		桁の形式		単純桁及び連続桁	ゲルバー桁の片持部
		コンクリート床版を有する鋼桁	その他の床版を有する鋼桁		
鋼桁形式		$L \leq 10$		$L/2,000$	$L/1,200$
		$10 < L \leq 40$		$\frac{L}{20,000/L}$	$\frac{L}{12,000/L}$
		$40 < L$		$L/500$	$L/300$
		その他の床版を有する鋼桁		$L/500$	$L/300$
吊橋形式				$L/350$	
斜張橋形式				$L/400$	
その他の形式				$L/600$	$L/400$

L:支間長 (m)

(新設)

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>対しては、板組，溶接継手の配置，施工順序及び非破壊検査等について検討することを標準とする。</p> <p>2) <u>橋の一部の部材及び接続部の損傷，地盤変動等の可能性に対する，構造上の補完性又は代替性の観点。</u></p> <p>3) <u>点検及び修繕が困難となる箇所をできるだけ少なくすることの観点。少なくとも，部材の端部等の狭溢な空間となる箇所については，検討すべき箇所とすることを標準とする。</u></p> <p>4) <u>設計供用期間中の更新及び修繕の実施方法について検討しておくことが望ましい部材の選定とそれを確実にできる橋の構造とすることの観点。少なくとも，床版及びケーブルについては検討すべき部材とすることを標準とする。また，支点部についても，支承等の更新や修繕が確実にできる構造であるよう，検討すべき部材とすることを標準とする。</u></p> <p>5) <u>局所的な応力集中，複雑な挙動，滞水等が生じにくい細部構造とする観点。少なくとも，支点部付近及びケーブル定着構造については検討すべき箇所とすることを標準とする。</u></p>	

新旧対比表

改定案		II 鋼橋・鋼部材編						平成 24 年 2 月通達		
<h3 style="margin: 0;">4 章 材料の特性値</h3>								(新設)		
<h4 style="margin: 0;">4.1 材料の強度の特性値</h4>								(新設)		
<h5 style="margin: 0;">4.1.1 一般</h5>								(新設)		
<p style="margin: 0;">(1) 材料の強度の特性値は、適切に定められた材料強度試験法による試験値のばらつきを考慮したうえで、試験値がその強度を下回る確率がある一定の値以下となることが保証された値としなければならない。</p>										
<p style="margin: 0;">(2) 4.1.2 及び 4.1.3 の規定による場合には、(1) を満足するとみなしてよい。</p>										
<p style="margin: 0;">(3) コンクリートを使用する場合には、この編及びⅢ編に規定する材料の強度の特性値を用いることにより、(1) を満足するとみなしてよい。</p>										
<h5 style="margin: 0;">4.1.2 鋼材の強度の特性値</h5>								(新設)		
<p style="margin: 0;">(1) 構造用鋼材の強度の特性値は、表-4.1.1 に示す値とする。</p>										
<p style="margin: 0;">表-4.1.1 構造用鋼材の強度の特性値(N/mm²)</p>										
		鋼種 鋼材の 板厚(mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SBHS400 SBHS400W	SM570 SMA570W	SBHS500 SBHS500W		
		40 以下	235	315	355	400	450	500		
		40を越え75以下	215	295	335		430			
		75を越え100以下			325		420			
		—	400	490	490 (520) ¹⁾	490	570	570		
		40 以下	135	180	205	230	260	285		
		40を越え75以下	125	170	195		250			
75を越え100以下	185	240								
支 圧	鋼板と鋼板との間の支圧 ²⁾	40 以下	235	315	355	400	450	500		
		40を越え75以下	215	295	335		430			
		75を越え100以下			325		420			
	ヘルツ公式で算出する場合の支圧 ²⁾	40 以下	1200	1400	—	—	—	—		
		40を越え75以下								

注：1) () は SM520 材の引張強度の特性値を示す。
 2) 曲面接触において、図-4.1.1 に示す r_1 と r_2 との比 r_1/r_2 が、円柱面と円柱面は 1.02 未満、球面と球面は 1.01 未満となる場合は、平面接触として取り扱う。この場合の支圧強度は、投影面積について算出した強度に対する値である。

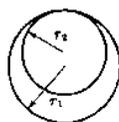


図-4.1.1 曲面接触

(2) 鋳鍛造品の強度の特性値は、表-4.1.2 に示す値とする。

表-4.1.2 鋳鍛造品の強度の特性値 (N/mm²)

強度の種類 鋳鍛造品の種類	引張降伏 圧縮降伏	せん断 降伏	引張強度	支圧			
				鋼板と鋼 板との間の 支圧 ¹⁾	ヘルツ公式を 用いる場合		
					支圧応力度	硬さ 必要値 HB ²⁾	
鍛 鋼 品	SF490A	245	140	490	245	1300	125 以上
	SF540A	275	160	540	275	1500	145 以上
鋳 鋼 品	SC450	225	130	450	225	1200 ⁵⁾	120 以上 ³⁾
	SCW410	235	135	410	235	1200 ⁵⁾	120 以上 ³⁾
	SCW480	275	160	480	275	1400 ⁵⁾	140 以上 ³⁾
	SCMn1A	275	160	540	275	1400	143 以上
	SCMn2A	345	200	590	345	1600	163 以上
機 械 構 造 用 鋼	S35CN ⁴⁾	305	175	510	305	1400	149 以上
	S45CN ⁴⁾	345	200	570	345	1600	167 以上
鋳 鉄 品	FCD400	250	145	400	250	1300 ⁵⁾	130 以上 ³⁾
	FCD450	280	160	450	280	1400 ⁵⁾	140 以上 ³⁾

注：1) 曲面接触において、図-4.1.1 に示す r_1 と r_2 との比 r_1/r_2 が、円柱面と円柱面では 1.02 未満、球面と球面では 1.01 未満となる場合は、平面接触として取り扱う。この場合の支圧強度は、投影面積について算出した強度に対する値である。
 2) HB は JIS Z 2243:2008(ブリネル硬さ試験-試験方法)に規定するブリネル硬さを表す。
 3) JIS に規定がない鋼種について、支圧応力度の特性値の算出に用いたブリネル硬さの下限値を表す。
 4) 機械構造用鋼 S35CN, S45CN は JIS G 4051 に規定される材質 S35C, S45C に熟処理として焼ならしを施し、その規格の解説付表に示される機械的性質を満足する材料とする。
 5) SC450, SCW410, SCW480, FCD400, FCD450 を支圧部材に使用する場合は、右欄の硬さ必要値を満足することを確認しなければならない。

(3) 鋼管の強度の特性値は、表-4.1.3 に示す値とする。

表-4.1.3 鋼管の強度の特性値 (N/mm²)

鋼管の 板厚 (mm)	鋼 種				
	SS400	SM400	SM490	SM490Y	SM570
SMA400W	STK490	SM520	SMA490W	SMA570W	
STK400					

引張降伏 圧縮降伏	16 を超え 40 以下	235	315	355	450
	40 を超え 75 以下	215	295	335	430
	75 を超え 100 以下			325	420
引張強度	—	400	490	490 (520) ¹⁾	570

注：1) () は SM520 材の引張強度の特性値を示す。

(4) 棒鋼の強度の特性値は、表-4.1.4 及び表-4.1.5 に示す値とする。

表-4.1.4 鉄筋コンクリート用棒鋼の強度の特性値 (N/mm²)

棒鋼の種類	SD345
特性値	
引張降伏 圧縮降伏	345
せん断降伏	200
引張強度	490

表-4.1.5 PC 鋼棒の強度の特性値 (N/mm²)

鋼棒の種類	丸棒 A 種	丸棒 B 種	
	2 号	1 号	2 号
特性値	SBPR785/1030	SBPR930/1080	SBPR930/1180
引張降伏	785	930	930
引張強度	1030	1080	1180

(5) PC 鋼線及び PC 鋼より線、平行線ストランド及び被覆平行線ストランド及び構造用ロープの強度の特性値は、表-4.1.6 から表-4.1.8 に示す値とする。

表-4.1.6 PC 鋼線及び PC 鋼より線の強度の特性値 (N/mm²)

鋼線材の種類	特性値	降伏強度	引張強度
SWPR1AN	5mm	1420	1620
SWPR1AL	7mm	1320	1510
SWPD1N	8mm	1270	1470
SWPD1L	9mm	1220	1410
SWPR1BN	5mm	1520	1720
SWPR1BL	7mm	1420	1610
	8mm	1370	1560
SWPR2N	2.9mm, 2 本より	1710	1930
SWPR2L			
SWPD3N	2.9mm, 3 本より	1710	1930
SWPD3L			
SWPR7AN	9.3mm, 7 本より	1460	1720
	10.8mm, 7 本より	1460	1720
	12.4mm, 7 本より	1460	1720
	15.2mm, 7 本より	1470	1730
SWPR7BN	9.5mm, 7 本より	1580	1850
SWPR7BL	11.1mm, 7 本より	1590	1860

SWPR19N SWPR19L	12.7mm, 7本より	1580	1850
	15.2mm, 7本より	1600	1880
	17.8mm, 19本より	1580	1850
	19.3mm, 19本より	1580	1850
	20.3mm, 19本より	1550	1820
	21.8mm, 19本より	1580	1830
	28.6mm, 19本より	1510	1780

表-4.1.7 平行線ストランド及び被覆平行線ストランド用亜鉛めっき鋼線の強度の特性値(N/mm²)

種 別	降伏強度		引張強度
	0.7%全伸び 耐力	0.8%全伸び 耐力	
ST1570	1,160 以上	—	1,570 以上 1,770 以下
ST1770	—	1,370 以上	1,770 以上 1,960 以下

注)：耐力は、降伏点の代用特性で、引張試験において全伸びが所定の量に達するときの値

表-4.1.8 構造用ワイヤロープ用素線の強度の特性値(N/mm²)

区分	種 別	降伏強度	引張強度
丸線	ST1470	1,080	1,470
	ST1570	1,160	1,570
	ST1670	1,220	1,670
T線	—	—	1,370
Z線	—	—	1,270

4.1.3 接合部に用いる鋼材の強度の特性値

- (1) 溶接部の強度の特性値は I 編の表-9.1.1 に示す溶接材料を使用し、20 章の規定に従って溶接を行うことを前提として、表-4.1.9 に示す値とする。
なお、溶接継手の現場溶接では、原則として 20 章に規定する工場溶接と同等の管理を行わなければならない。
- (2) 強度の異なる鋼材を接合する場合の特性値には、強度の低い鋼材に対する値をとる。

表-4.1.9 溶接部の強度の特性値(N/mm²)

鋼 種	SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SBHS400 SBHS400W	SM570 SMA570W	SBHS500 SBHS500W

(新設)

鋼材の板厚 (mm)		40 以下	40 を超え 100 以下	40 以下	40 を超え 100 以下	40 以下	40 を超え 75 以下	75 を超え 100 以下	100 以下	40 以下	40 を超え 75 以下	75 を超え 100 以下	100 以下	
工場溶接	完全溶込み開先溶接	圧縮降伏	235	215	315	295	355	335	325	400	450	430	420	500
		引張降伏	235	215	315	295	355	335	325	400	450	430	420	500
		せん断降伏	135	125	180	170	205	195	185	230	260	250	240	285
	すみ肉溶接及び部分溶込み開先溶接	せん断降伏	135	125	180	170	205	195	185	230	260	250	240	285
		引張	400		490		490(520) ¹⁾		490	570		570		
現場溶接		原則として工場溶接と同じ値とする												

注：1) ()内は SM520 材の引張強度の特性値を示す。

(3) 高力ボルトの強度の特性値は 1) から 3) に示す値とする。

1) 摩擦接合用高力ボルト及び摩擦接合用トルシア形高力ボルトの強度の特性値は、表-4.1.10 に示す値とする。

表-4.1.10 摩擦接合用高力ボルトの強度の特性値(N/mm²)

ボルトの等級 応力の種類	F8T	F10T	S10T	S14T ¹⁾
引張降伏	640	900	900	1260
せん断破断	460	580	580	810
引張強度	800	1000	1000	1400

注：1) 防せい処理されたボルトとする。

2) 支圧接合用高力ボルトの強度の特性値は、表-4.1.11 及び表-4.1.12 に示す値とする。

表-4.1.11 支圧接合用高力ボルトのせん断強度の特性値(N/mm²)

ボルトの等級	B8T	B10T
せん断降伏	370	520
せん断破断	460	580
引張強度	800	1000

表-4.1.12 支圧接合用高力ボルトの支圧強度の特性値(N/mm²)

母材及び連結板の鋼種 鋼材の板厚(mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SBHS400 SBHS400W	SM570 SMA570W	SBHS500 SBHS500W
40 以下	400	535	605	680	765	850
40 を超え 75 以下	365	500	570		730	
75 を超え 100 以下			555		715	

3) 引張接合用高力ボルトの強度の特性値は、表-4.1.13 に示す値とする。

表-4.1.13 引張接合用高力ボルトの引張強度の特性値(N/mm²)

ボルトの等級 応力の種類	F10T	S10T
引張降伏	900	900
引張強度	1000	1000

(4) 仕上げボルトの強度の特性値は、表-4.1.14 に示す値とする。

表-4.1.14 仕上げボルトの強度の特性値(N/mm²)

JIS B 1051 による 強度区分 応力の種類	4.6	8.8	10.9
引張・圧縮降伏	240	660	940
せん断降伏	135	380	540
引張強度	400	830	1040
支圧	360	830	1040

(5) 頭付きスタッドの強度の特性値は、表-4.1.15 に示す値とする。

表-4.1.15 頭付きスタッドの強度の特性値(N/mm²)

降伏強度	引張強度
235	400

4.2 設計に用いる定数

4.2.1 一般

- (1) 設計計算に用いる物理定数は、使用する材料の特性や品質を考慮した上で適切に設定しなければならない。
- (2) 4.2.2 及び 4.2.3 による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

4.2.2 鋼材の物理定数

- (1) I編の表-9.1.1に示す鋼材に関する定数の特性値は表-4.2.1の値とする。

表-4.2.1 鋼材の物理定数特性値

鋼 種	物理定数の特性値
鋼及び鋳鋼のヤング係数	$2.00 \times 10^5 \text{N/mm}^2$
PC鋼線のヤング係数	$2.00 \times 10^5 \text{N/mm}^2$
PC鋼より線のヤング係数	$1.95 \times 10^5 \text{N/mm}^2$
PC鋼棒のヤング係数	$2.00 \times 10^5 \text{N/mm}^2$
鋳鉄のヤング係数	$1.00 \times 10^5 \text{N/mm}^2$
鋼のせん断弾性係数	$7.70 \times 10^4 \text{N/mm}^2$
鋼及び鋳鋼のポアソン比	0.30
鋳鉄のポアソン比	0.25

- (2) プレストレスの減少量を算出する場合のPC鋼材の見かけのリラクセーション率は、コンクリートのクリープ、乾燥収縮等の影響を考慮し、その値の信頼性が確保される範囲において適切に定める。
- (3) PC鋼材の見かけのリラクセーション率は、表-4.2.2の値を標準とする。ただし、高温の影響を受ける場合とは、蒸気養生を行う場合又は部材上縁に配置されたPC鋼材の純かぶりが50mm未満で加熱混合型アスファルト舗装を行う場合とする。

表-4.2.2 PC鋼材の見かけのリラクセーション率 (%)

PC鋼材の種類	規 格		備 考
	標準値	高温の影響を受ける場合	
PC鋼線	5	7	通常品
PC鋼より線	1.5	2.5	低リラクセーション品
PC鋼棒	3	5	通常品

4.3 設計に用いる物理定数 (I編)

4.3.1 一般

- (1) 設計計算に用いる物理定数は、使用する材料の特性や品質を考慮した上で適切に設定しなければならない。
- (2) (3)から(6)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。

- (2) 表-3.1.1に示す鋼材の物理定数は表-3.3.1の値とする。

(3)

表-3.3.1 鋼材の物理定数

鋼 種	物理定数の特性値
鋼及び鋳鋼のヤング係数	$2.00 \times 10^5 \text{N/mm}^2$
PC鋼線, PC鋼より線, PC鋼棒のヤング係数	$2.00 \times 10^5 \text{N/mm}^2$
鋳鉄のヤング係数	$1.00 \times 10^5 \text{N/mm}^2$
鋼のせん断弾性係数	$7.70 \times 10^4 \text{N/mm}^2$
鋼及び鋳鋼のポアソン比	0.30
鋳鉄のポアソン比	0.25

なお、プレストレスの減少量を算出する場合のPC鋼材の見かけのリラクセーション率は、表-3.3.2の値を標準とする。ここで、高温の影響を受ける場合とは、蒸気養生を行う場合又は部材上縁に配置されたPC鋼材の純かぶりが50mm未満で加熱混合型アスファルト舗装を行う場合とする。

表-3.3.2 PC鋼材の見かけのリラクセーション率 (%)

PC鋼材の種類	リラクセーション率		備 考
	標準値	高温の影響を受ける場合	
PC鋼線	5	7	通常品
PC鋼より線	1.5	2.5	低リラクセーション品
PC鋼棒	3	5	通常品

4.2.3 ケーブルのヤング係数

ケーブルのヤング係数は、表-4.2.3に示す値とする。

表-4.2.3 ケーブルのヤング係数

構 造	ヤング係数 (N/mm ²)
ストランドロープ	1.35×10^5
スパイラルロープ, ロックドコイルロープ	1.55×10^5
平行線ストランド, 被覆平行線ストランド	1.95×10^5
PC鋼材	1.95×10^5

注) 亜鉛めっき鋼線では、めっき部を有効断面に含めて算出

17.4 ケーブルのヤング係数

(2) 共通編3.1に示したロープやストランドを使用するにあたって、有効断面積に対してヤング係数を、表-17.4.1に示す値とした場合においては、(1)を満たすものとみなす。ただし、ストランドロープ、スパイラルロープ及びロックドコイルロープはプレテンションングを行って使用する。

表-17.4.1 ロープ及び平行線ストランドのヤング係数

構 造	ヤング係数 (N/mm ²)
ストランドロープ	1.35×10^5
スパイラルロープ, ロックドコイルロープ	1.55×10^5
平行線ストランド, 被覆平行線ストランド	1.95×10^5

注) 亜鉛めっき鋼線では、めっき部を有効断面に含めて算出

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<h3>5 章 耐荷性能に関する部材の設計</h3> <p>5.1 一般</p> <p>5.1.1 設計の基本</p> <p>(1) <u>鋼部材の設計にあたっては、1)から7)を満足しなければならない。</u></p> <p>1) <u>部材の主方向の照査及び部材の横方向の照査は、着目する方向の断面内に生じる曲げモーメント、軸方向力、せん断力、ねじりモーメント及びその組合せ並びに支圧応力に対して行うことを原則とする。</u></p> <p>2) <u>部材の応答及び限界状態の特性値は、照査に用いる指標の算出や抵抗係数の前提条件に適合した方法で算出する。</u></p> <p>3) <u>鋼部材の設計にあたっては、部材への作用力及び作用力に対する部材の耐荷機構を明確にし、適切に部材の限界状態、照査項目、制限値、構造解析法及び施工方法を定める。</u></p> <p>4) <u>着目する作用に対しては、上部構造の耐荷機構の前提として考慮された鋼部材により抵抗させる。</u></p> <p>5) <u>鋼部材は、作用の伝達や抵抗が一方とみなせる棒部材又は作用の伝達や抵抗が二方向とみなせる版部材として扱う。</u></p> <p>6) <u>部材の偏心、格点の剛性、断面の急変、桁のたわみ差、部材の長さの変化に伴う変形、死荷重による部材のたわみの影響等により生じる二次応力ができる限り小さくなるようにする。</u></p> <p>7) <u>施工中の各段階において生じる残留応力が、部材の限界状態に対する照査に用いる発生応力の算出に及ぼす影響が、できるだけ小さくなるようにする。</u></p> <p>(2) <u>橋の立体的機能を確保するために、部材等における耐荷性能の確保だけでなく、少なくとも次の事項を満足しなければならない。</u></p> <p>1) <u>橋の断面形の保持、橋の剛性の確保及び横荷重の支承部への円滑な伝達を図ることができること。</u></p>	<h3>4 章 部材の設計</h3> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>2) <u>上部構造が全体として必要な剛性を有していること。</u></p> <p>3) <u>上部構造，下部構造及び上下部接続部のそれぞれが，橋に影響を及ぼす作用の効果を相互に伝達することで，それぞれが適切に所要の機能を発揮すること。</u></p> <p>5.1.2 二次応力に対する配慮</p> <p>構造の各部材には，部材の偏心，格点の剛性，断面の急変，床桁のたわみ，部材長さの変化に伴う床組の変形，自重による部材のたわみ等の影響により生じる二次応力が<u>なるべく生じないようにしなければならない。</u></p> <p>5.1.3 相反応力部材</p> <p>(1) 相反応力を生じる部材については，活荷重の増大に対して安全となるよう配慮しなければならない。</p> <p>(2) (3)による場合には，(1)を<u>満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(3) <u>死荷重の荷重係数を 1.0 とし，活荷重（衝撃を含む）の荷重係数を 1.3 とし，制限値に補正係数 0.75 を乗じて設計する。</u></p> <p>(4) 死荷重による応力が活荷重による応力の 30%より小さい場合には，死荷重を無視し，活荷重のみを考慮する。この場合の活荷重<u>（衝撃を含む）は荷重係数を 1.0 とする。</u></p> <p>5.2 部材設計における一般事項</p> <p>5.2.1 鋼材の最小板厚</p> <p>(1) 鋼材の板厚は，<u>少なくとも腐食環境，製作及び輸送中の取扱いを考慮して必要な値以上としなければならない。</u></p> <p>(2) (3)及び(4)による場合には，(1)を<u>満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(3) 鋼材の板厚は 8mm 以上とする。ただし，I 形鋼及び溝形鋼の腹板においては 7.5mm 以上とする。また，鋼床版や箱桁等の補剛材に用いる閉断面縦リブについて，腐食環境が良好又は腐食に対して十分な配慮を行う場合に，6mm 以上とする。</p> <p>(4) <u>主要部材に区分した鋼管の板厚は 7.9mm 以上とし，二次部材に区分した</u></p>	<p>平成 24 年 2 月通達</p> <p>4.1.1 二次応力に対する配慮</p> <p>構造の各部材は，部材の偏心，格点の剛性，断面の急変，床桁のたわみ，部材長さの変化に伴う床組の変形，自重による部材のたわみ等の影響により生じる二次応力が<u>できる限り小さくなるように設計しなければならない。</u></p> <p>4.1.2 相反応力部材</p> <p>(1) 相反応力を生じる部材については，活荷重の増大に対して安全なように設計しなければならない。</p> <p>(2) (3)及び(4)の規定による場合においては，(1)を<u>満たすものとみなす。</u></p> <p>(3) <u>活荷重は 30%増しとして設計する。</u></p> <p>(4) 死荷重による応力が活荷重による応力の 30%より小さい場合は，死荷重を無視し，活荷重のみを考慮する。この場合の活荷重は<u>割増しを行わない。</u></p> <p>(新設)</p> <p>4.1.4 鋼材の最小板厚</p> <p>(1) 鋼材の<u>最小板厚は，腐食環境や製作及び輸送中の取扱い等も考慮して定めなければならない。</u></p> <p>(2) (3)及び(4)の規定による場合においては，(1)を<u>満たすものとみなす。</u></p> <p>(3) 鋼材の板厚は 8mm 以上とする。ただし，I 形鋼及び溝形鋼の腹板においては 7.5mm 以上としてよい。また，鋼床版や箱桁等の補剛材に用いる閉断面縦リブについては，腐食環境が良好又は腐食に対して十分な配慮を行う場合，6mm 以上としてもよい。</p> <p>(4) 主要部材として用いる鋼管の板厚は 7.9mm 以上とし，二次部材と</p>

改定案

鋼管の板厚は6.9mm以上とする。

5.2.2 部材の細長比

- (1) 部材の細長比は、橋全体の剛性を確保するために、必要な部材の剛度が確保できる値以下としなければならない。
- (2) (3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。ただし、アイバー、棒鋼、ワイヤーロープ等はこの限りでない。
- (3) 主要部材及び二次部材の細長比は、表-5.2.1に示す値以下とする。

表-5.2.1 部材の細長比

部 材		細長比 (l/r)
圧 縮 部 材	主 要 部 材	120
	二 次 部 材	150
引 張 部 材	主 要 部 材	200
	二 次 部 材	240

ここに、

l : 引張部材の場合は骨組長、圧縮部材の場合は有効座屈長 (mm)

r : 部材総断面の断面二次半径 (mm)

なお、横構や対傾構を主要部材としての機能をもたせないで設計する場合には二次部材としてよい。

5.2.3 孔あき板

- (1) 孔あき板を有する部材は、孔による断面欠損の影響について適切に考慮しなければならない。
- (2) (3)から(6)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 孔あき板の最小板厚及び内側溶接線から孔までの最大幅は、表-5.2.2に示す値とする。

平成 24 年 2 月 通達

して使用する鋼管の板厚は6.9mm以上とする。

4.1.5 部材の細長比

- (1) 部材の細長比は、部材の剛度が確保できる値以下としなければならない。
- (2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。ただし、アイバー、棒鋼、ワイヤーロープ等はこの限りでない。
- (3) 主要部材及び二次部材の細長比は、表-4.1.1に示す値以下とする。

表-4.1.1 部材の細長比

部 材		細長比 (l/r)
圧縮部材	主要部材	120
	二次部材	150
引張部材	主要部材	200
	二次部材	240

ここに、

l : 引張部材の場合は骨組長、圧縮部材の場合は有効座屈長 (mm)

r : 部材総断面の断面二次半径 (mm)

なお、横構や対傾構を主要部材としての機能をもたせないで設計する場合には二次部材としてよい。

4.4 孔あき板

- (1) 孔あき板を有する部材の設計においては、孔による断面欠損の影響について考慮しなければならない。
- (2) (3)から(6)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 孔あき板の最小板厚及び内側溶接線から孔までの最大幅は、表-4.4.1に示す値とする。

改定案

表-5.2.2 孔あき板

鋼種	最小板厚(mm)	内側溶接線から孔までの最大幅(mm)
SS400 SM400 SMA400W	$\frac{d}{50}$	13t
SM490	$\frac{d}{40}$	11t
SM490Y SM520 SMA490W	$\frac{d}{40}$	11t
SBHS400 SBHS400W	$\frac{d}{35}$	11t
SM570 SMA570W	$\frac{d}{35}$	10t
SBHS500 SBHS500W	$\frac{d}{35}$	10t

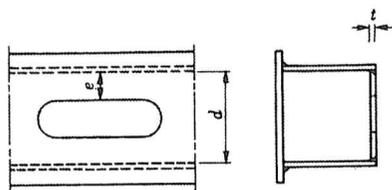


図-5.2.1 孔あき板

ここに、

t : 孔あき板の板厚(mm)

d : 内側溶接線間距離(mm)

e : 内側溶接線から孔までの距離(mm)

- (4) 応力方向に測った孔の長さは孔の幅の2倍以下とする。
- (5) 応力方向に測った孔と孔の間の板の長さは d より大きくする。ただし、端部の孔の縁と孔あき板の端までの距離は $1.25d$ より大きくする。
- (6) 孔の縁の曲率半径は 40mm 以上とする。

5.2.4 引張力を受ける山形鋼の有効断面積

- (1) 山形鋼からなる引張材の有効断面積は、連結部における力の作用線と引張材の図心線との間の偏心による影響を考慮して算出しなければならない。

平成24年2月通達

表-4.4.1 孔あき板

鋼種	最小板厚(mm)	内側溶接線から孔までの最大幅(mm)
SS400 SM400 SMA400W	$\frac{d}{50}$	13t
SM490	$\frac{d}{40}$	11t
SM490Y SM520 SMA490W	$\frac{d}{40}$	11t
SM570 SMA570W	$\frac{d}{35}$	10t

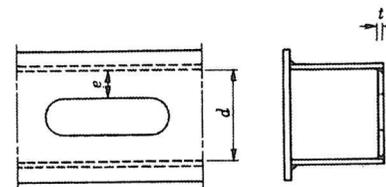


図-4.4.1 孔あき板

ここに、

t : 孔あき板の板厚 (mm)

d : 内側溶接線間距離 (mm)

e : 内側溶接線から孔までの幅 (mm)

- (4) 応力方向に測った孔の長さは孔の幅の2倍以下とする。
- (5) 応力方向に測った孔と孔の間の板の長さは d より大きくする。ただし、端部の孔の縁と孔あき板の端までの距離は $1.25d$ より大きくする。
- (6) 孔の縁の曲率半径は 40mm 以上とする。

4.6 引張山形鋼の有効断面積

- (1) 山形鋼からなる引張材の有効断面積は、連結部における力の作用線と引張材の図心線との間の偏心による影響を考慮して算出しなければならない。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>(2) (3)及び(4)による場合には、(1)を<u>満足するとみなしてよい</u>。</p> <p>(3) 1本の山形鋼でできている引張材、又は1枚のガセットの同じ側に背中合わせに取り付けられた2本の山形鋼から構成されている引張材の有効断面積は、ガセットに連結された脚の純断面積に、連結されていない脚の純断面積の1/2を加える。</p> <p>(4) 2本の山形鋼から構成されている引張材がガセットの両側に背中合わせに取り付けられた場合は、その全純断面積を有効とする。</p>	<p>(2) (3)及び(4)の<u>規定</u>による場合に<u>おいては</u>、(1)を<u>満たすものとみなす</u>。</p> <p>(3) 1本の山形鋼でできている引張材、又は1枚のガセットの同じ側に背中合わせに取り付けられた2本の山形鋼から構成されている引張材の有効断面積は、ガセットに連結された脚の純断面積に、連結されていない脚の純断面積の1/2を加える。</p> <p>(4) 2本の山形鋼から構成されている引張材がガセットの両側に背中合わせに取り付けられた場合は、その全純断面積を有効とする。</p>
<p>5.3 鋼部材の限界状態 1</p>	<p>(新設)</p>
<p>5.3.1 軸方向圧縮力を受ける両縁支持板</p> <p><u>軸方向圧縮力を受ける両縁支持板が、5.4.1の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>
<p>5.3.2 軸方向圧縮力を受ける自由突出板</p> <p><u>軸方向圧縮力を受ける自由突出板が、5.4.2の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>
<p>5.3.3 軸方向圧縮力を受ける補剛板</p> <p><u>軸方向圧縮力を受ける補剛板が、5.4.3の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>
<p>5.3.4 軸方向圧縮力を受ける部材</p> <p><u>軸方向圧縮力を受ける部材が、5.4.4の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>

(削る)
(削る)

3.2 鋼材の許容応力度

3.2.1 構造用鋼材の許容応力度

(1) 構造用鋼材の許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度は、表-3.2.1 に示す値とする。

表-3.2.1 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度 (N/mm²)

鋼材 の板厚 (mm)	鋼種		SM490Y	SM570
	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM520 SMA490W	SMA570W
40 以下	140	185	210	255
40 を超え 75 以下	125	175	195	245
75 を超え 100 以下			190	240

5.3.5 軸方向引張力を受ける部材

軸方向引張力を受ける部材に生じる軸方向引張応力度が、式(5.3.1)による軸方向引張応力度の制限値を超えない場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

$$\sigma_{tyd} = \xi_l \cdot \Phi_{Yt} \cdot \sigma_{yk} \quad \dots \dots (5.3.1)$$

ここに、

- σ_{tyd} : 軸方向引張応力度の制限値(N/mm²)
- σ_{yk} : 4章に示す鋼材の降伏強度の特性値(N/mm²)
- Φ_{Yt} : 抵抗係数で表-5.3.1 に示す値とする
- ξ_l : 調査・解析係数で表-5.3.1 に示す値とする

表-5.3.1 調査・解析係数, 抵抗係数

	ξ_l	Φ_{Yt}
i) i)及びii)以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3)で⑩を考慮する 場合		1.00
iii) 3.5(2)3)で⑪を考慮する	1.00	

(新設)

場合

5.3.6 曲げモーメントを受ける部材

曲げモーメントを受ける部材が、5.3.5の規定、5.4.6の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

(新設)

5.3.7 せん断力を受ける部材

せん断力を受ける部材が、5.4.7の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

(新設)

5.3.8 軸方向力及び曲げモーメントを受ける部材

軸方向力及び曲げモーメントを受ける部材が、5.4.8の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

(新設)

5.3.9 曲げモーメント及びせん断力並びにねじりモーメントを受ける部材

(1) 曲げモーメント及び曲げモーメントに伴うせん断力のみが作用する断面で、垂直応力度及び曲げに伴うせん断応力度がそれぞれ曲げ引張応力度の制限値、せん断応力度の制限値の45%を超える場合に、垂直応力度及び曲げに伴うせん断応力度がそれぞれ最大となる荷重状態に対して、式(5.3.2)から式(5.3.4)を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

$$\left(\frac{\sigma_{bd}}{\sigma_{tyd}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{bd}}{\tau_{yd}}\right)^2 \leq 1.2 \dots\dots\dots (5.3.2)$$

$$\sigma_{bd} \leq \sigma_{tyd} \dots\dots\dots (5.3.3)$$

$$\tau_{bd} \leq \tau_{yd} \dots\dots\dots (5.3.4)$$

(2) ねじりモーメントを考慮する場合に、垂直応力度及び曲げに伴うせん断応力度がそれぞれ最大となる荷重状態に対して、式(5.3.5)から式(5.3.7)を

11.2.5 合成応力度の照査

(1) 曲げモーメント及び曲げモーメントに伴うせん断力のみが作用する断面で、垂直応力度及び曲げに伴うせん断応力度がともに3.2.1に規定する許容応力度の45%を超える場合は、曲げモーメント及び曲げに伴うせん断力がそれぞれ最大となる荷重状態について、式(11.2.3)を満たさなければならない。

$$\left. \begin{aligned} \left(\frac{\sigma_b}{\sigma_a}\right)^2 + \left(\frac{\tau_b}{\tau_a}\right)^2 &\leq 1.2 \\ \sigma_b &\leq \sigma_a \\ \tau_b &\leq \tau_a \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (11.2.3)$$

(2) ねじりモーメントを考慮する場合は、曲げモーメント及び曲げに伴うせん断力がそれぞれ最大となる状態について、式(11.2.4)を満たすようにしなければならない。

満足する場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

$$\left(\frac{\sigma_d}{\sigma_{tyd}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_d}{\tau_{yd}}\right)^2 \leq 1.2 \dots\dots\dots (5.3.5)$$

$$\sigma_d \leq \sigma_{tyd} \dots\dots\dots (5.3.6)$$

$$\tau_d \leq \tau_{yd} \dots\dots\dots (5.3.7)$$

ここに、

- σ_d : $\sigma_{bd} + \sigma_{wd}$ (N/mm²)
- τ_d : $\tau_{bd} + \tau_{sd} + \tau_{wd}$ (N/mm²)
- σ_{bd} : 照査断面に作用する曲げモーメントにより生じる垂直応力度 (N/mm²)
- τ_{bd} : 照査断面に作用する曲げモーメントに伴うせん断応力度 (N/mm²)
- τ_{sd} : 照査断面に作用する純ねじりにより生じるせん断応力度 (N/mm²)
- σ_{wd} : 照査断面に作用するそりねじりにより生じる垂直応力度 (N/mm²)
- τ_{wd} : 照査断面に作用するそりねじりにより生じるせん断応力度 (N/mm²)
- σ_{tyd} : 5.3.6 及び 5.4.6 に規定する曲げ引張応力度の制限値の小さい方 (N/mm²)
- τ_{yd} : 5.3.7 及び 5.4.7 に規定するせん断応力度の制限値の小さい方 (N/mm²)

5.3.10 二方向の応力が生じる部分のある部材

照査断面で互いに直交する二方向の応力が生じる部分のある部材では、式 (5.3.8) を満足する場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

$$\left. \begin{aligned} \left(\frac{\sigma}{\sigma_a}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{\tau_a}\right)^2 &\leq 1.2 \\ \sigma &\leq \sigma_a \\ \tau &\leq \tau_a \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (11.2.4)$$

ここに、 $\sigma : \sigma_b + \sigma_w$ (N/mm²)

$\tau : \tau_b + \tau_s + \tau_w$ (N/mm²)

σ_b : 曲げモーメントによる垂直応力度 (N/mm²)

τ_b : 曲げに伴うせん断応力度 (N/mm²)

τ_s : 純ねじりによるせん断応力度 (N/mm²)

σ_w : そりねじりによる垂直応力度 (N/mm²)

τ_w : そりねじりによるせん断応力度 (N/mm²)

σ_a : 3.2.1 に規定する許容引張応力度 (N/mm²)

τ_a : 3.2.1 に規定する許容せん断応力度 (N/mm²)

11.2.6 二軸応力状態の照査

主桁フランジとラーメン横ばりのフランジが直接連結される場合等のように、主桁に 2 方向の応力が加わる部分の応力度は、式 (11.2.5) を満たさなければならない。

改定案

$$\left(\frac{\sigma_{xd}}{\sigma_{tyxd}}\right)^2 - \left(\frac{\sigma_{xd}}{\sigma_{tyxd}}\right)\left(\frac{\sigma_{yd}}{\sigma_{tyyd}}\right) + \left(\frac{\sigma_{yd}}{\sigma_{tyyd}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_d}{\tau_{yd}}\right)^2 \leq 1.2 \dots\dots\dots (5.3.8)$$

ここに、

- σ_{xd}, σ_{yd} : 照査断面で互いに直交する方向に生じる垂直応力度 (N/mm²)。ただし引張応力度を正、圧縮応力度を負とする。
- τ_d : 照査断面に生じるせん断応力度 (N/mm²)
- $\sigma_{tyxd}, \sigma_{tyyd}$: 5.3.6及び5.4.6に規定する曲げ引張応力度の制限値の小さい方 (N/mm²)
- τ_{yd} : 5.3.7及び5.4.7に規定するせん断応力度の制限値の小さい方 (N/mm²)

(削る)

平成24年2月通達

$$\left(\frac{\sigma_x}{\sigma_a}\right)^2 - \left(\frac{\sigma_x}{\sigma_a}\right)\left(\frac{\sigma_y}{\sigma_a}\right) + \left(\frac{\sigma_y}{\sigma_a}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{\tau_a}\right)^2 \leq 1.2 \dots\dots\dots (11.2.5)$$

ここに、

- σ_x, σ_y : 照査する箇所¹⁾で互いに直交する方向に生じる垂直応力度、ただし引張応力度を正、圧縮応力度を負とする。
- τ : 照査する箇所¹⁾に生じるせん断応力度 (N/mm²)
- σ_a : 3.2.1に規定する許容引張応力度 (N/mm²)
- τ_a : 3.2.1に規定する許容せん断応力度 (N/mm²)

3.2.2 鋳鍛造品の許容応力度

支承部等に用いる鋳鍛造品の許容応力度は表-3.2.5に示す値とする。

表-3.2.5 鋳鍛造品の許容応力度 (N/mm²)

鋳鍛造品の種類	応力の種類	軸方向応力度		曲げ応力度		せん断応力度	支圧応力度			
		引張	圧縮 ¹⁾	引張	圧縮 ¹⁾		すべりのない平面接触 ²⁾	すべりのある平面接触 ²⁾	ヘルツ公式で計算する場合の支圧	
									支圧応力度	硬さ必要値HB ³⁾
鍛鋼品	SF490A	140	140	140	140	80	210	105	600	125以上
	SF540A	170	170	170	170	100	250	125	700	145以上
鋳鋼品	SC450	140	140	140	140	80	210	105	600	125以上
	SCW410	140	140	140	140	80	210	105	600	125以上
	SCW480	170	170	170	170	100	250	125	700	145以上
	SCMn1A	170	170	170	170	100	250	125	700	143以上
	SCMn2A	190	190	190	190	110	280	140	780	163以上
機械構造用鋼	S35CN	190	190	190	190	110	280	140	720	149以上
	S45CN	210	210	210	210	120	310	155	800	167以上
鋳鉄品	FC250	60	120	60	120	50	120	60	650	135以上
	FCD400	140	140	140	140	80	210	—	—	—

注：1) 許容圧縮応力度は座屈を考慮しない場合の値である。

2) 曲面接触において、図-3.2.2に示す r_1 と r_2 との比 r_1/r_2 が、円柱面と円

柱面では 1.02 未満，球面と球面では 1.01 未満となる場合は，平面接触として取扱う。この場合の許容支圧応力度は，投影面積について算出した応力度に対する値である。

3) HB は JIS Z 2243 に規定するブリネル硬さを表す。

4) FCD400 については規格値のない項は使用しない。

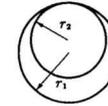


図-3.2.2 曲面接触

(削る)

3.2.3 溶接部及び接合用鋼材の許容応力度

(3) アンカーボルト及びピンの許容応力度

アンカーボルト及びピンの許容応力度は，表-3.2.11 に示す値とする。

表-3.2.11 アンカーボルト及びピンの許容応力度 (N/mm²)

鋼種		部材の種類		
		SS400	S35CN	S45CN
せん断 応力度	アンカーボルト	80	110	110
	ピン	100	140	150
曲げ応 力度	ピン	190	260	290
支圧応 力度	ピン(回転を伴わない場合)	210	280	310
	ピン(回転を伴う場合)	105	140	155

(4) 仕上げボルトの許容応力度

仕上げボルトの許容応力度は表-3.2.12 に示す値とする。

表-3.2.12 仕上げボルトの許容応力度 (N/mm²)

JIS B 1051 による 強度区分	4.6	8.8	10.9
引張応力度	140	360	470
せん断応力度	90	200	270
支圧応力度	210	540	700

5.3.11 支圧力を受ける部材

(新設)

鋼材と鋼材の接触による支圧力を受ける部材に生じる支圧応力度が、式(5.3.9)による支圧応力度の制限値を超えない場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

$$\sigma_{byd} = \xi_l \cdot \Phi_B \cdot \alpha \cdot \sigma_{bk} \quad \dots (5.3.9)$$

ここに、

- σ_{byd} : 支圧応力度の制限値(N/mm²)
- σ_{bk} : 表-4.1.1に示す構造用鋼材及び表-4.1.2に示す鍛造品の支圧降伏強度(N/mm²)
- α : 支圧力を受ける部材の支圧降伏強度の特性値の補正係数で、表-5.3.2に示す値とする
- Φ_B : 抵抗係数で、表-5.3.3に示す値とする
- ξ_l : 調査・解析係数で、表-5.3.3に示す値とする

表-5.3.2 支圧降伏強度の特性値の補正係数

鋼材	鋼種	鋼板と鋼板との間の支圧		ヘルツ理論を用いる場合
		すべりのない平面接触	すべりのある平面接触	
構造用鋼材	SS400 SM400 SMA400W SM490	1.5	0.75	1.0
	SM490Y SM520 SMA490W SBHS400 SBHS400W SM570 SMA570W SBHS500 SBHS500W			—
鍛鋼品	SF490A SF540A	1.5	0.75	1.0
鋳鋼品	SC450 SCW410 SCW480 SCMn1A SCMn2A	1.5	0.75	1.0
機械構造用鋼	S35CN S45CN	1.5	0.75	1.0
鋳鉄品	FCD400 FCD450	1.0	0.50	1.0

表-5.3.3 調査・解析係数，抵抗係数

	ξ_l	Φ_B
i) ii) 及び iii) 以外の作用の組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	鋼板と鋼板との間の支 圧：0.85 0.80 ¹⁾ ヘルツ理論を用いる場 合：0.70
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する 場合		鋼板と鋼板との間の支 圧：1.00 0.95 ¹⁾ ヘルツ理論を用いる場 合：0.85
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する 場合	1.00	

1) SBHS500 及び SBHS500W

5.3.12 接合用部材

(新設)

(1) アンカーボルトに生じる応力度が，式(5.3.10)による制限値を超えない場合には，限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

1) せん断応力度

$$\tau_{yd} = \xi_l \cdot \Phi_s \cdot \tau_{yk} \quad \dots (5.3.10)$$

ここに，

- τ_{yd} : せん断応力度の制限値(N/mm²)
 τ_{yk} : 表-4.1.1 に示す構造用鋼材，及び表-4.1.2 に示す鋳鍛造品のせん断降伏強度(N/mm²)
 Φ_s : 抵抗係数で，表-5.3.4 に示す値とする
 ξ_l : 調査・解析係数で，表-5.3.4 に示す値とする

表-5.3.4 調査・解析係数，抵抗係数

	ξ_l	Φ_s
i) ii) 及び iii) 以外の作用の組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	SS400:0.85 S35CN:0.85

		S45CN : 0.75
ii) 3.5(2)3)で㊸を考慮する場合		SS400:1.00 S35CN : 1.00
iii) 3.5(2)3)で㊹を考慮する場合	1.00	S45CN : 0.90

(2) ピンに生じる応力度が、式(5.3.11)から式(5.3.13)による制限値を超えない場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

1)せん断応力度

$$\tau_{yd} = \xi_l \cdot \Phi_s \cdot \alpha \cdot \tau_{yk} \quad \dots (5.3.11)$$

ここに、

- τ_{yd} : せん断応力度の制限値 (N/mm²)
- τ_{yk} : 表-4.1.1 に示す構造用鋼材、及び表-4.1.2 に示す鋳鍛造品のせん断降伏強度(N/mm²)
- α : せん断力を受ける接合用部材のせん断降伏強度の補正係数で、1.25 とする
- Φ_s : 抵抗係数で、表-5.3.5 に示す値とする
- ξ_l : 調査・解析係数で、表-5.3.5 に示す値とする

表-5.3.5 調査・解析係数, 抵抗係数

	ξ_l	Φ_s
i) ii)及びiii)以外の作用の組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3)で㊸を考慮する場合		1.00
iii) 3.5(2)3)で㊹を考慮する場合	1.00	

2) 曲げ引張応力度

$$\sigma_{byd} = \xi_l \cdot \Phi_b \cdot \alpha \cdot \sigma_{yk} \quad \dots (5.3.12)$$

ここに、

改定案

平成 24 年 2 月通達

- σ_{bd} : 曲げ引張応力度の制限値 (N/mm²)
- σ_{yk} : 表-4.1.1 に示す構造用鋼材, 及び表-4.1.2 に示す鋳鍛造品の引張・圧縮降伏強度 (N/mm²)
- α : 曲げモーメントを受ける接合用部材の引張・圧縮降伏強度の特性値の補正係数で, 1.4 とする
- Φ_b : 抵抗係数で, 表-5.3.6 に示す値とする
- ξ_l : 調査・解析係数で, 表-5.3.6 に示す値とする

表-5.3.6 調査・解析係数, 抵抗係数

	ξ_l	Φ_b
i) ii) 及び iii) 以外の作用の組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する場合		1.00
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する場合	1.00	

3) 支圧応力度

$$\sigma_{bd} = \xi_l \cdot \Phi_B \cdot \alpha \cdot \sigma_{bk} \quad \dots (5.3.13)$$

ここに,

- σ_{bd} : 支圧応力度の制限値 (N/mm²)
- σ_{bk} : 表-4.1.1 に示す構造用鋼材, 及び表-4.1.2 に示す鋳鍛造品の鋼板と鋼板との間の支圧強度 (N/mm²)
- α : 支圧力を受ける接合用部材の支圧強度の特性値の補正係数で表-5.3.7 に示す値とする
- Φ_B : 抵抗係数で, 表-5.3.8 に示す値とする
- ξ_l : 調査・解析係数で, 表-5.3.8 に示す値とする

表-5.3.7 支圧強度の特性値の補正係数

回転を伴わない場合	1.50
回転を伴う場合	0.75

表-5.3.8 調査・解析係数, 抵抗係数

	ξ_l	Φ_B
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する 場合		1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する 場合	1.00	

(3) 仕上げボルトに生じる応力度が、式(5.3.14)から式(5.3.16)による制限値を超えない場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

1) 引張応力度

$$\sigma_{tyd} = \xi_l \cdot \Phi_{Yt} \cdot \sigma_{yk} \quad \dots (5.3.14)$$

ここに、

- σ_{tyd} : 引張応力度の制限値 (N/mm²)
- σ_{yk} : 表-4.1.14 に示す仕上げボルトの降伏強度 (N/mm²)
- Φ_{Yt} : 抵抗係数で、表-5.3.9 に示す値とする
- ξ_l : 調査・解析係数で、表-5.3.9 に示す値とする

表-5.3.9 調査・解析係数，抵抗係数

	ξ_l	Φ_{Yt}
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	4.6:0.85
		8.8:0.85
		10.9:0.75
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する 場合		4.6:1.00
		8.8:1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する 場合	1.00	10.9:0.90

2) せん断応力度

$$\tau_{yd} = \xi_l \cdot \Phi_s \cdot \tau_{yk} \quad \dots (5.3.15)$$

ここに、

- τ_{yd} : せん断応力度の制限値 (N/mm²)
 τ_{yk} : 表-4.1.14 に示す仕上げボルトのせん断降伏強度 (N/mm²)
 Φ_S : 抵抗係数で、表-5.3.10 に示す値とする
 ξ_I : 調査・解析係数で、表-5.3.10 に示す値とする

表-5.3.10 調査・解析係数, 抵抗係数

	ξ_I	Φ_S
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	4.6:0.85
		8.8:0.85
		10.9:0.75
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する 場合		4.6:1.00 8.8:1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する 場合	1.00	10.9:0.90

3) 支圧応力度

$$\sigma_{bud} = \xi_I \cdot \Phi_B \cdot \alpha \cdot \sigma_{bk} \quad \dots (5.3.16)$$

ここに,

- σ_{bud} : 支圧応力度の制限値 (N/mm²)
 σ_{bk} : 表-4.1.14 に示す仕上げボルトの支圧強度 (N/mm²)
 α : 支圧力を受ける仕上げボルトの支圧強度の特性値の補正
係数で 1.5 とする
 Φ_B : 抵抗係数で、表-5.3.11 に示す値とする
 ξ_I : 調査・解析係数で、表-5.3.11 に示す値とする

表-5.3.11 調査・解析係数, 抵抗係数

	ξ_I	Φ_B
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	4.6:0.85
		8.8:0.85
		10.9:0.75
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する 場合		4.6:1.00 8.8:1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する 場合	1.00	10.9:0.90

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p data-bbox="293 150 1070 181">場合</p> <p data-bbox="226 244 896 276">5.3.13 圧縮力を受ける山形及び T 形断面を有する部材</p> <p data-bbox="266 304 1070 371"><u>フランジがガセットに連結された山形及び T 形断面を有する部材が、5.4.13 の規定を満足する場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。</u></p> <p data-bbox="266 421 336 448">(削る)</p> <p data-bbox="266 458 336 485">(削る)</p> <p data-bbox="226 967 530 999">5.4 鋼部材の限界状態 3</p> <p data-bbox="226 1026 723 1058">5.4.1 軸方向圧縮力を受ける両縁支持板</p> <p data-bbox="244 1083 1070 1150">(1) <u>軸方向圧縮力を受ける両縁支持板は、(2)及び(3)を満足する場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。ただし、鋼桁の腹板には適用しない。</u></p> <p data-bbox="244 1198 978 1225">(2) <u>軸方向圧縮力を受ける両縁支持板の板厚 t は、表-5.4.1 による。</u></p>	<p data-bbox="1144 264 1214 292">(新設)</p> <p data-bbox="1131 432 1574 464">4.2 圧縮力を受ける板及び補剛板</p> <p data-bbox="1131 488 1308 520">4.2.1 一般</p> <p data-bbox="1162 547 1906 730">(1) <u>圧縮力を受ける両縁支持板、自由突出板及び補剛板の局部座屈に対する許容応力度は、板の支持条件、溶接による初期変形及び残留応力等の初期不整の影響等を考慮して 4.2.2 から 4.2.4 までに規定する許容応力度と同等以上の安全度を有するように設定しなければならない。</u></p> <p data-bbox="1162 740 1906 842">(2) <u>耐震設計上変形能の確保が要求される部位における両縁支持板、自由突出板及び補剛板については、変形能が確保できる部材寸法としなければならない。</u></p> <p data-bbox="1162 852 1906 919">(3) <u>4.2.2 から 4.2.5 までの規定による場合においては、(1)及び(2)を満たすものとみなす。</u></p> <p data-bbox="1144 967 1214 994">(新設)</p> <p data-bbox="1131 1026 1574 1058">4.2.2 圧縮力を受ける両縁支持板</p> <p data-bbox="1162 1083 1906 1185">(1) <u>圧縮力を受ける両縁支持板の板厚及び局部座屈に対する許容応力度は、(2)及び(3)の規定による。ただし、鋼桁の腹板には適用しない。</u></p> <p data-bbox="1162 1198 1906 1300">(2) <u>圧縮力を受ける両縁支持板の板厚は、表-4.2.1 に示す値以上とする。ただし、架設時のみに一時的に圧縮力を受ける場合の板厚は、式 (4.2.1) を満たせばよい。</u></p>

表-5.4.1 軸方向圧縮力を受ける両縁支持板の最小板厚(mm)

鋼種 鋼材の板厚 (mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SBHS400 SBHS400W	SM570 SMA570W	SBHS500 SBHS500W
40 以下	$\frac{b}{56f}$	$\frac{b}{48f}$	$\frac{b}{46f}$	$\frac{b}{43f}$	$\frac{b}{41f}$	$\frac{b}{38f}$
40 を超え 75 以下	$\frac{b}{58f}$	$\frac{b}{50f}$			$\frac{b}{42f}$	
75 を超え 100 以下			$\frac{b}{48f}$			

ただし、架設時のみに一時的に軸方向圧縮力を受ける場合の板厚 t は、式(5.4.1)を満足すればよい。

$$\left. \begin{array}{l} t \geq \frac{b}{80f} \\ \text{かつ} \\ t \geq \frac{b}{220} \end{array} \right\} \dots\dots\dots (5.4.1)$$

ここに、

- t : 板厚(mm)
- b : 板の固定縁間距離(mm) (図-5.4.1)
- f : 応力勾配による係数, $f=0.65\varphi^2+0.13\varphi+1.0$
- φ : 応力勾配, $\varphi = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1}$
- σ_1, σ_2 : それぞれ板の両縁での縁応力度(N/mm²)。ただし、 $\sigma_1 \geq \sigma_2$ とし、圧縮応力を正とする (図-5.4.2)。

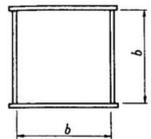


図-5.4.1 板の固定縁間距離

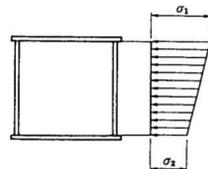
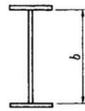


図-5.4.2 板の縁応力度

表-4.2.1 圧縮応力を受ける両縁支持板の最小板厚(mm)

鋼種 鋼材の 板厚(mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40 以下	$\frac{b}{56f}$	$\frac{b}{48f}$	$\frac{b}{46f}$	$\frac{b}{40f}$
40 を超え 75 以下	$\frac{b}{58f}$	$\frac{b}{50f}$		
75 を超え 100 以下			$\frac{b}{48f}$	$\frac{b}{42f}$

$$\left. \begin{array}{l} t \geq \frac{b}{80f} \\ \text{かつ} \\ t \geq \frac{b}{220} \end{array} \right\} \dots\dots\dots (4.2.1)$$

ここに、

- t : 板厚 (mm)
- b : 板の固定縁間距離 (mm) (図-4.2.1 参照)
- f : 応力勾配による係数, $f = 0.65\varphi^2 + 0.13\varphi + 1.0$

φ : 応力勾配, $\varphi = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1}$

σ_1, σ_2 : それぞれ板の両縁での縁応力度 (N/mm²)、ただし、 $\sigma_1 \geq \sigma_2$ とし、圧縮応力を正とする (図-4.2.2 参照)。

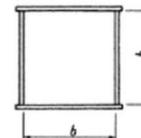


図-4.2.1 板の固定縁間距離

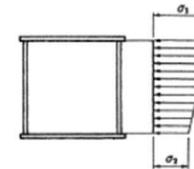
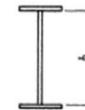


図-4.2.2 板の縁応力度

(3) 圧縮応力を受ける両縁支持板の局部座屈に対する許容応力度は、表-4.2.2 に示す値とする。ただし、橋脚基部等の耐震設計上変形能

改定案

平成 24 年 2 月通達

(3) 軸方向圧縮力を受ける両縁支持板に生じる圧縮応力度が、式(5.4.2)による局部座屈に対する圧縮応力度の制限値を超えない。

$$\sigma_{crld} = \xi_1 \cdot \xi_2 \cdot \Phi_U \cdot \rho_{crl} \cdot \sigma_{yk} \quad \dots \quad (5.4.2)$$

ここに、

- σ_{crld} : 局部座屈に対する圧縮応力度の制限値 (N/mm²)
- σ_{yk} : 4章に示す鋼材の降伏強度 (N/mm²)
- ρ_{crl} : 局部座屈に対する圧縮応力度の特性値に関する補正係数で式(5.4.3)による。式(5.4.3)に用いる幅厚比パラメータ R は式(5.4.4)による。

$$\rho_{crl} = \begin{cases} 1.0 & (R \leq 0.7) \\ \left(\frac{0.7}{R}\right)^{0.87} & (0.7 < R) \end{cases} \quad \dots \quad (5.4.3)$$

R : 幅厚比パラメータ

$$R = \frac{b}{t} \sqrt{\frac{\sigma}{E} \cdot \frac{12(1-\mu^2)}{\pi^2 k}} \quad (5.4.4)$$

- b : 板の固定縁間距離 (mm)
- t : 板厚 (mm)
- E : ヤング係数 (N/mm²)
- μ : ポアソン比
- k : 座屈係数 (両縁支持板の場合、4.0)
- Φ_U : 抵抗係数で、式(5.4.5)及び式(5.4.6)による。

(3.5(2)2)の規定による場合)

$$\Phi_U = \begin{cases} \Phi_{ucrly} & \dots \dots \dots (5.4.5) \\ \Phi_{ucrl} & \dots \dots \dots \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Phi_{ucrly} &= 0.85 && (R \leq 0.7) \\ \Phi_{ucrl} &= 0.97 - 0.17R && (0.7 < R \leq 1.0) \\ \Phi_{ucrl} &= 0.80 && (1.0 < R) \end{aligned}$$

(3.5(2)3)で⑩及び⑪を考慮する場合)

$$\Phi_U = 1.0 \quad \dots \dots \dots (5.4.6)$$

の確保が要求される部位に用いられる両縁支持板については、局部座屈に対する許容応力度がその上限値となる範囲で部材寸法を設計する。

表-4.2.2 両縁支持板の局部座屈に対する許容応力度

鋼種	鋼材の板厚 (mm)	局部座屈に対する許容応力度 (N/mm ²)
SS400 SM400 SMA400W	40 以下	140 : $\frac{b}{38.7f} \leq t$ 210,000 $\left(\frac{tf}{b}\right)^2$: $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{38.7f}$
	40 を超え 100 以下	125 : $\frac{b}{41.0f} \leq t$ 210,000 $\left(\frac{tf}{b}\right)^2$: $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{41.0f}$
SM490	40 以下	185 : $\frac{b}{33.7f} \leq t$ 210,000 $\left(\frac{tf}{b}\right)^2$: $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{33.7f}$
	40 を超え 100 以下	175 : $\frac{b}{34.6f} \leq t$ 210,000 $\left(\frac{tf}{b}\right)^2$: $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{34.6f}$

改定案

ξ_1 : 調査・解析係数で,
 3.5(2)2)及び3.5(2)3)で⑩を考慮する場合: 0.90 を標準値とする
 3.5(2)3)で⑪を考慮する場合: 1.0 とする
 ξ_2 : 部材・構造係数で, 式(5.4.7)による

(SBHS500,SBHS500W 以外の場合)

$$\xi_2 = 1.0 \quad (R \leq 0.7)$$

$$\xi_2 = 1.58 - 0.83R \quad (0.7 < R)$$

(SBHS500,SBHS500W の場合)

$$\xi_2 = 0.95 \quad (R \leq 0.7)$$

$$\xi_2 = 1.35R \quad (0.7 < R \leq 0.72)$$

$$\xi_2 = 1.58 - 0.83R \quad (0.72 < R)$$

... (5.4.7)

5.4.2 軸方向圧縮力を受ける自由突出板

- (1) 軸方向圧縮力を受ける自由突出板は, (2)及び(3)を満足する場合には, 限界状態3を超えないとみなしてよい。
- (2) 軸方向圧縮力を受ける自由突出板の板厚 t は, 自由突出幅 b の 1/16 以上とする。
- (3) 軸方向圧縮力を受ける自由突出板に生じる圧縮応力度が, 式(5.4.8)による局部座屈に対する圧縮応力度の制限値を超えない。

$$\sigma_{crld} = \xi_1 \cdot \xi_2 \cdot \Phi_U \cdot \rho_{cr1} \cdot \sigma_{yk} \quad \dots (5.4.8)$$

ここに,

- σ_{crld} : 局部座屈に対する圧縮応力度の制限値 (N/mm²)
- σ_{yk} : 4章に示す鋼材の降伏強度 (N/mm²)
- ρ_{cr1} : 局部座屈に対する圧縮応力度の特性値に関する補正係数

平成 24 年 2 月 通達

SM490Y SM520 SMA490W	40 以下	210 : $\frac{b}{31.6f} \leq t$ 210,000 $\left(\frac{tf}{b}\right)^2$: $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{31.6f}$
	40 を超え 75 以下	195 : $\frac{b}{32.8f} \leq t$ 210,000 $\left(\frac{tf}{b}\right)^2$: $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{32.8f}$
	75 を超え 100 以下	190 : $\frac{b}{33.3f} \leq t$ 210,000 $\left(\frac{tf}{b}\right)^2$: $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{33.3f}$
SM570 SMA570W	40 以下	255 : $\frac{b}{28.7f} \leq t$ 210,000 $\left(\frac{tf}{b}\right)^2$: $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{28.7f}$
	40 を超え 75 以下	245 : $\frac{b}{29.3f} \leq t$ 210,000 $\left(\frac{tf}{b}\right)^2$: $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{29.3f}$
	75 を超え 100 以下	240 : $\frac{b}{29.6f} \leq t$ 210,000 $\left(\frac{tf}{b}\right)^2$: $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{29.6f}$

4.2.3 圧縮応力を受ける自由突出板

(新設)

- (1) 圧縮応力を受ける自由突出板の板厚 t は, 自由突出幅 b の 1/16 以上とする。

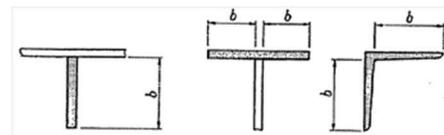


図-4.2.3 自由突出幅

- (2) 圧縮応力を受ける自由突出板の局部座屈に対する許容応力度は, 表-4.2.3 に示す値とする。ただし, 橋脚基部等の耐震設計上変形能の確保が要求される部位に用いられる自由突出板について

改定案

で式(5.4.9)による。式(5.4.9)に用いる幅厚比パラメータ R は式(5.4.10)による。

$$\rho_{crl} = \begin{cases} 1.0 & (R \leq 0.7) \\ \left(\frac{0.7}{R}\right)^{0.55} & (0.7 < R) \end{cases} \dots\dots\dots (5.4.9)$$

R : 幅厚比パラメータ

$$R = \frac{b}{t} \sqrt{\frac{\sigma}{E} \cdot \frac{12(1-\mu^2)}{\pi^2 k}} \quad (5.4.10)$$

b : 板の固定縁間距離(mm)

t : 板厚(mm)

E : ヤング係数(N/mm²)

μ : ポアソン比

k : 座屈係数 (自由突出板の場合, 0.43)

Φ_U : 抵抗係数で, 式(5.4.11)及び式(5.4.12)による。

(3.5(2)2)の規定による場合)

$$\Phi_U = \begin{cases} \Phi_{ucrlly} \\ \Phi_{ucrl} \end{cases} \dots\dots\dots (5.4.11)$$

$$\Phi_{ucrlly} = 0.85 \quad (R \leq 0.7)$$

$$\Phi_{ucrl} = 0.92 - 0.10R \quad (0.7 < R \leq 1.2)$$

$$\Phi_{ucrl} = 0.80 \quad (1.2 < R)$$

(3.5(2)3)で㊸及び㊹を考慮する場合)

$$\Phi_U = 1.0 \dots\dots\dots (5.4.12)$$

ξ₁ : 調査・解析係数で,
3.5(2)2)及び3.5(2)3)で㊸を考慮する場合: 0.90 を標準値とする

3.5(2)3)で㊹を考慮する場合: 1.0 とする

ξ₂ : 部材・構造係数で, 式(5.4.13)による

平成 24 年 2 月通達

は, 局部座屈に対する許容応力度がその上限値となる範囲で部材寸法を設計する。

表-4.2.3 自由突出板の局部座屈に対する許容応力度

鋼種	鋼材の板厚 (mm)	局部座屈に対する許容応力度 (N/mm ²)
SS400 SM400 SMA400W	40 以下	140 : $\frac{b}{12.8} \leq t$ 23,000 $\left(\frac{t}{b}\right)^2$: $\frac{b}{16} \leq t < \frac{b}{12.8}$
	40 を超え 100 以下	125 : $\frac{b}{13.6} \leq t$ 23,000 $\left(\frac{t}{b}\right)^2$: $\frac{b}{16} \leq t < \frac{b}{13.6}$
SM490	40 以下	185 : $\frac{b}{11.2} \leq t$ 23,000 $\left(\frac{t}{b}\right)^2$: $\frac{b}{16} \leq t < \frac{b}{11.2}$
	40 を超え 100 以下	175 : $\frac{b}{11.5} \leq t$ 23,000 $\left(\frac{t}{b}\right)^2$: $\frac{b}{16} \leq t < \frac{b}{11.5}$
SM490Y SM520 SMA490W	40 以下	210 : $\frac{b}{10.5} \leq t$ 23,000 $\left(\frac{t}{b}\right)^2$: $\frac{b}{16} \leq t < \frac{b}{10.5}$
	40 を超え 75 以下	195 : $\frac{b}{10.9} \leq t$ 23,000 $\left(\frac{t}{b}\right)^2$: $\frac{b}{16} \leq t < \frac{b}{10.9}$

改定案

(SBHS500,SBHS500W 以外の場合)

$$\xi_2 = 1.0 \quad (R \leq 0.7)$$

$$\xi_2 = 1.36 - 0.5R \quad (0.7 < R)$$

(SBHS500,SBHS500W の場合)

$$\xi_2 = 0.95 \quad (R \leq 0.7)$$

$$\xi_2 = 0.6 + 0.5R \quad (0.7 < R \leq 0.74)$$

$$\xi_2 = 1.36 - 0.5R \quad (0.74 < R)$$

・・・ (5. 4. 13)

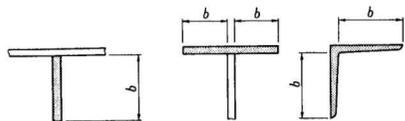


図-5.4.3 自由突出幅

5. 4. 3 軸方向圧縮力を受ける補剛板

(1) 軸方向圧縮力を受ける両縁を支持された補剛板は、(4)から(7)の規定を満足する補剛材が等間隔に配置され、(2)及び(3)を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。ただし、鋼桁の腹板及び鋼床版には適用しない。

(2) 軸方向圧縮力を受ける補剛板の板厚 t は、表-5.4.2による。

表-5.4.2 軸方向圧縮力を受ける補剛板の最小板厚(mm)

鋼種 鋼材の板厚 (mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SBHS400 SBHS400W	SM570 SMA570W	SBHS500 SBHS500W
40 以下	$\frac{b}{56f}$	$\frac{b}{48f}$	$\frac{b}{46f}$	$\frac{b}{43f}$	$\frac{b}{41f}$	$\frac{b}{38f}$
40 を超え 75 以下	$\frac{b}{58f}$	$\frac{b}{50f}$			$\frac{b}{40f}$	
75 を超え 100 以下			$\frac{b}{48f}$		$\frac{b}{42f}$	

ただし、架設時のみに一時的な軸方向圧縮力を受ける補剛板の板厚 t は、

平成 24 年 2 月通達

SM570 SMA570W	75 を超え 100 以下	190 : $\frac{b}{11.0} \leq t$ 23,000 $\left(\frac{t}{b}\right)^2$: $\frac{b}{16} \leq t < \frac{b}{11.0}$
	40 以下	255 : $\frac{b}{9.5} \leq t$ 23,000 $\left(\frac{t}{b}\right)^2$: $\frac{b}{16} \leq t < \frac{b}{9.5}$
	40 を超え 75 以下	245 : $\frac{b}{9.7} \leq t$ 23,000 $\left(\frac{t}{b}\right)^2$: $\frac{b}{16} \leq t < \frac{b}{9.7}$
	75 を超え 100 以下	240 : $\frac{b}{9.8} \leq t$ 23,000 $\left(\frac{t}{b}\right)^2$: $\frac{b}{16} \leq t < \frac{b}{9.8}$

4. 2. 4 圧縮応力を受ける補剛板

(1) 圧縮応力を受ける両縁を支持された補剛板に、4.2.5の規定を満たす補剛材が等間隔に配置されている場合は、補剛板の板厚及び局部座屈に対する許容応力度は(2)及び(3)の規定による。ただし、鋼桁の腹板及び鋼床版には適用しない。

(2) 圧縮応力を受ける補剛板の板厚は、表-4.2.4 に示す値以上とする。ただし、架設時のみに一時的な圧縮応力を受ける補剛板の板厚は、式(4.2.2)を満たせばよい。

表-4.2.4 圧縮応力を受ける補剛板の最小板厚

鋼種 鋼材の 板厚(mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40 以下	$\frac{b}{56fn}$	$\frac{b}{48fn}$	$\frac{b}{46fn}$	$\frac{b}{40fn}$
40 を超え 75 以下	$\frac{b}{58fn}$	$\frac{b}{50fn}$		
75 を超え 100 以下			$\frac{b}{48fn}$	$\frac{b}{42fn}$

$$t \geq \frac{b}{80fn} \quad \dots \dots \dots (4.2.2)$$

式(5.4.14)を満たせばよい。

$$t \geq \frac{b}{80fn} \dots\dots\dots (5.4.14)$$

ここに、

- t : 板厚 (mm)
- b : 補剛板の全幅 (mm) (図-5.4.4)
- n : 縦方向補剛材によって区切られるパネル数 ($n \geq 2$)
- f : 応力勾配による係数, $f = 0.65 \left(\frac{\varphi}{n} \right)^2 + 0.13 \left(\frac{\varphi}{n} \right) + 1.0$
- φ : 応力勾配, $\varphi = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1}$
- σ_1, σ_2 : それぞれ補剛板の両縁での縁応力度 (N/mm²)。ただし, $\sigma_1 \geq \sigma_2$ とし, 圧縮応力を正とする (図-5.4.5)。

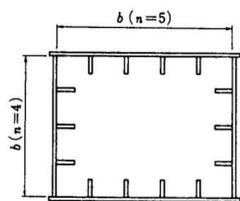


図-5.4.4 補剛板の全幅

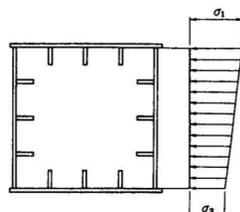


図-5.4.5 補剛板の縁応力度

(3) 軸方向圧縮力を受ける両縁を支持された補剛板に生じる圧縮応力度が、式(5.4.15)による局部座屈に対する圧縮応力度の制限値を超えない。

$$\sigma_{crld} = \xi_1 \cdot \xi_2 \cdot \Phi_U \cdot \rho_{cr1} \cdot \sigma_{yk} \dots\dots (5.4.15)$$

ここに、

- σ_{crld} : 局部座屈に対する圧縮応力度の制限値 (N/mm²)
- σ_{yk} : 4章に示す鋼材の降伏強度 (N/mm²)
- ρ_{cr1} : 局部座屈に対する圧縮応力度の特性値に関する補正係数で式(5.4.16)による。式(5.4.16)に用いる幅厚比パラメータ R は式(5.4.17)による。

ここに、

- t : 板厚 (mm)
- b : 補剛板の全幅 (mm) (図-4.2.4 参照)
- n : 縦方向補剛材によって区切られるパネル数 ($n \geq 2$)
- f : 応力勾配による係数, $f = 0.65(\varphi/n)^2 + 0.13(\varphi/n) + 1.0$

$$\varphi : \text{応力勾配, } \varphi = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1}$$

σ_1, σ_2 : それぞれ補剛板の両縁での縁応力度 (N/mm²)、ただし, $\sigma_1 \geq \sigma_2$ とし, 圧縮応力を正とする (図-4.2.5 参照)。

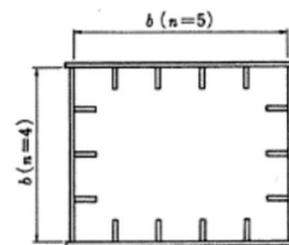


図-4.2.4 補剛板の全幅

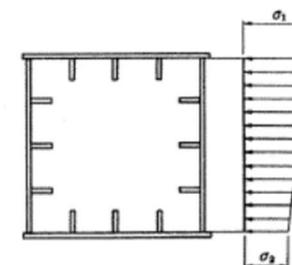


図-4.2.5 補剛板の縁応力度

(4) 圧縮応力を受ける両縁を支持された補剛板の局部座屈に対する許容応力度は、表-4.2.5に示す値とする。ただし、橋脚基部等の耐震設計上変形能の確保が要求される部位に用いられる補剛板については、局部座屈に対する許容応力度がその上限値となる範囲で部材寸法を設計する。

改定案

$$\rho_{crl} = \begin{cases} 1.0 & (R \leq 0.5) \\ 1.30 - 0.60 \cdot R & (0.5 < R) \end{cases} \dots\dots\dots (5.4.16)$$

R_R : 幅厚比パラメータ

$$R_R = \frac{b}{t} \sqrt{\frac{\sigma_{yk}}{E} \cdot \frac{12(1-\mu^2)}{\pi^2 k_R}} \dots\dots (5.4.17)$$

b : 板の固定縁間距離 (mm)

t : 板厚 (mm)

E : ヤング係数 (N/mm²)

μ : ポアソン比

k : 座屈係数 (=4n²)

Φ_U : 抵抗係数で、式(5.4.18)及び式(5.4.19)による。

(3.5(2)2)の規定による場合)

$$\Phi_U = \begin{cases} \Phi_{ucrly} \\ \Phi_{ucr1} \end{cases} \dots\dots\dots (5.4.18)$$

$$\Phi_{ucrly} = 0.85 \quad (R \leq 0.5)$$

$$\Phi_{ucr1} = 0.90 - 0.10R \quad (0.5 < R \leq 1.0) \\ = 0.80 \quad (1.0 < R)$$

(3.5(2)3)で⑩及び⑪を考慮する場合)

$$\Phi_U = 1.0 \dots\dots\dots (5.4.19)$$

ξ_1 : 調査・解析係数で、
3.5(2)2)及び3.5(2)3)で⑩を考慮する場合：0.90を標準値とする

3.5(2)3)で⑪を考慮する場合：1.0とする

ξ_2 : 部材・構造係数で、式(5.4.20)による

平成24年2月通達

表-4.2.5 補剛板の局部座屈に対する許容応力度 (N/mm²)

鋼種 板厚 (mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40 以下	140 : $\frac{b}{28fn} \leq t$	185 : $\frac{b}{24fn} \leq t$	210 : $\frac{b}{22fn} \leq t$	255 : $\frac{b}{22fn} \leq t$
	140	185	210	255
	$-2.6 \left(\frac{b}{tfn} - 28 \right) :$	$-3.9 \left(\frac{b}{tfn} - 24 \right) :$	$-4.6 \left(\frac{b}{tfn} - 22 \right) :$	$-6.9 \left(\frac{b}{tfn} - 22 \right) :$
	$\frac{b}{56fn} \leq t < \frac{b}{28fn}$	$\frac{b}{48fn} \leq t < \frac{b}{24fn}$	$\frac{b}{46fn} \leq t < \frac{b}{22fn}$	$\frac{b}{40fn} \leq t < \frac{b}{22fn}$
210,000 $\left(\frac{tfn}{b} \right)^2 :$				
$\frac{b}{80fn} \leq t < \frac{b}{56fn}$	$\frac{b}{80fn} \leq t < \frac{b}{48fn}$	$\frac{b}{80fn} \leq t < \frac{b}{46fn}$	$\frac{b}{80fn} \leq t < \frac{b}{40fn}$	
40 を 超 え 75 以 下	125 : $\frac{b}{28fn} \leq t$	175 : $\frac{b}{24fn} \leq t$	195 : $\frac{b}{22fn} \leq t$	245 : $\frac{b}{22fn} \leq t$
	125	175	195	245
	$-2.1 \left(\frac{b}{tfn} - 28 \right) :$	$-3.5 \left(\frac{b}{tfn} - 24 \right) :$	$-4.0 \left(\frac{b}{tfn} - 22 \right) :$	$-6.2 \left(\frac{b}{tfn} - 22 \right) :$
	$\frac{b}{58fn} \leq t < \frac{b}{28fn}$	$\frac{b}{50fn} \leq t < \frac{b}{24fn}$	$\frac{b}{46fn} \leq t < \frac{b}{22fn}$	$\frac{b}{42fn} \leq t < \frac{b}{22fn}$
210,000 $\left(\frac{tfn}{b} \right)^2 :$				
$\frac{b}{80fn} \leq t < \frac{b}{58fn}$	$\frac{b}{80fn} \leq t < \frac{b}{50fn}$	$\frac{b}{80fn} \leq t < \frac{b}{46fn}$	$\frac{b}{80fn} \leq t < \frac{b}{42fn}$	
75 を 超 え 100 以 下	190 : $\frac{b}{22fn} \leq t$	240 : $\frac{b}{22fn} \leq t$	190 : $\frac{b}{22fn} \leq t$	240 : $\frac{b}{22fn} \leq t$
	190	240	190	240
	$-3.7 \left(\frac{b}{tfn} - 22 \right) :$	$-6.0 \left(\frac{b}{tfn} - 22 \right) :$	$-3.7 \left(\frac{b}{tfn} - 22 \right) :$	$-6.0 \left(\frac{b}{tfn} - 22 \right) :$
	$\frac{b}{48fn} \leq t < \frac{b}{22fn}$	$\frac{b}{42fn} \leq t < \frac{b}{22fn}$	$\frac{b}{48fn} \leq t < \frac{b}{22fn}$	$\frac{b}{42fn} \leq t < \frac{b}{22fn}$
210,000 $\left(\frac{tfn}{b} \right)^2 :$				
$\frac{b}{80fn} \leq t < \frac{b}{58fn}$	$\frac{b}{80fn} \leq t < \frac{b}{50fn}$	$\frac{b}{80fn} \leq t < \frac{b}{48fn}$	$\frac{b}{80fn} \leq t < \frac{b}{42fn}$	

改定案

平成 24 年 2 月通達

(SBHS500,SBHS500W 以外の場合)

$$\xi_2 = 1.0 \quad (R \leq 0.5)$$

$$\xi_2 = 1.25 - 0.50R \quad (0.5 < R)$$

(SBHS500,SBHS500W の場合)

$$\xi_2 = 0.95 \quad (R \leq 0.5)$$

$$\xi_2 = 0.6 + 0.7R \quad (0.5 < R \leq 0.54)$$

$$\xi_2 = 1.25 - 0.50R \quad (0.54 < R)$$

・・・ (5. 4. 20)

(4) 縦方向補剛材の鋼種は、補剛される板の鋼種と同等以上のものとする。

(5) (7)により算出された縦方向補剛材 1 個の断面二次モーメント I_t (mm⁴)及び断面積 A_t (mm²)は、それぞれ式(5. 4. 21)及び式(5. 4. 22)を満足しなければならない。

$$I_t \geq \frac{bt^3}{11} \cdot \gamma_{l.req} \dots\dots\dots (5. 4. 21)$$

$$A_t \geq \frac{bt}{10n} \dots\dots\dots (5. 4. 22)$$

ここに、

- t : 補剛板の板厚 (mm)
- B : 補剛板の全幅 (mm)
- n : 縦方向補剛材によって区切られるパネル数
- $\gamma_{l.req}$: (6)により算出した縦方向補剛材の必要剛比

(6) 縦方向補剛材の必要剛比 $\gamma_{l.req}$ が、1)及び2)を満足する。

1) $\alpha \leq \alpha_0$ かつ(7)により算出した横方向補剛材 1 個の断面二次モーメント I_t (mm⁴)が式(5. 4. 24)を満足する場合

$$\left. \begin{aligned} \gamma_{l.req} &= 4\alpha^2 n \left(\frac{t_0}{t} \right)^2 (1+n\delta_l) - \frac{(\alpha^2+1)^2}{n} \quad (t \geq t_0) \\ &= 4\alpha^2 n (1+n\delta_l) - \frac{(\alpha^2+1)^2}{n} \quad (t < t_0) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5. 4. 23)$$

$$I_t \geq \frac{bt^3}{11} \cdot \frac{1+n\gamma_{l.req}}{4\alpha^3} \dots\dots\dots (5. 4. 24)$$

4. 2. 5 補剛材

(1) 4. 2. 4の規定により設計される補剛板の補剛材は、次の(2)から(5)までの規定による。

(2) 縦方向補剛材の鋼種は、補剛される板の鋼種と同等以上のものとする。

(3) (5)により算出された縦方向補剛材 1 個の断面二次モーメント I_t (mm⁴)及び断面積 A_t (mm²)は、それぞれ式(4. 2. 3)及び式(4. 2. 4)を満たさなければならない。

$$I_t \geq \frac{bt^3}{11} \cdot \gamma_{l.req} \dots\dots\dots (4. 2. 3)$$

$$A_t \geq \frac{bt}{10n} \dots\dots\dots (4. 2. 4)$$

ここに

- t : 補剛板の板厚 (mm)
- b : 補剛板の全幅 (mm)
- n : 縦方向補剛材によって区切られるパネル数
- $\gamma_{l.req}$: (4)により算出した縦方向補剛材の必要剛比

(4) 縦方向補剛材の必要剛比 $\gamma_{l.req}$ は次のとおりとする。

1) $\alpha \leq \alpha_0$ かつ(5)により算出した横方向補剛材 1 個の断面二次モーメント I_t (mm⁴)が式(4. 2. 6)を満たす場合

改定案

2) 1)に規定する以外の場合

$$\gamma_{l\text{-req}} = \frac{1}{n} \left\{ \begin{aligned} & \left[2n^2 \left(\frac{t_0}{t} \right)^2 (1+n\delta_l) - 1 \right]^2 - 1 \quad (t \geq t_0) \\ & \left[2n^2 (1+n\delta_l) - 1 \right]^2 - 1 \quad (t < t_0) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5.4.25)$$

ここに、

α : 補剛板の縦横寸法比、

$$\alpha = \frac{a}{b} \quad (\text{図-5.4.6})$$

α_0 : 限界縦横寸法比、 $\alpha_0 = \sqrt[4]{1+n\gamma_l}$

a : 横方向補剛材間隔 (mm)

δ_l : 縦方向補剛材 1 個の断面積比、 $\delta_l = \frac{A_l}{bt}$

γ_l : 縦方向補剛材の剛比、 $\gamma_l = \frac{I_l}{bt^3}$

t_0 : 表-5.4.3 に示す板厚 (mm)

表-5.4.3 板厚 t_0 (mm)

鋼種	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SBHS400 SBHS400W	SM570 SMA570W	SBHS500 SBHS500W
t_0	$\frac{b}{28fn}$	$\frac{b}{24fn}$	$\frac{b}{22fn}$	$\frac{b}{22fn}$	$\frac{b}{20fn}$	$\frac{b}{19fn}$

ここに、

f : (2)に示す応力勾配による係数

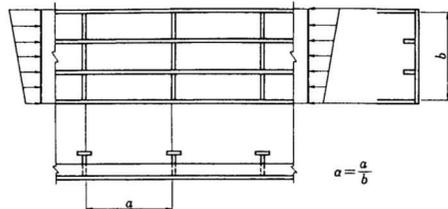


図-5.4.6 補剛板の縦横寸法比 α

平成 24 年 2 月通達

$$\gamma_{l\text{-req}} = 4\alpha^2 n \left(\frac{t_0}{t} \right)^2 (1+n\delta_l) - \frac{(\alpha^2+1)^2}{n} \quad (t \geq t_0) \left. \vphantom{\gamma_{l\text{-req}}} \right\} \dots\dots\dots (4.2.5)$$

$$= 4\alpha^2 n (1+n\delta_l) - \frac{(\alpha^2+1)^2}{n} \quad (t < t_0)$$

$$I_t \geq \frac{bt^3}{11} \cdot \frac{1+n\gamma_{l\text{-req}}}{4\alpha^3} \dots\dots\dots (4.2.6)$$

2) 1)に規定する以外の場合

$$\gamma_{l\text{-req}} = \frac{1}{n} \left\{ \begin{aligned} & \left[2n^2 \left(\frac{t_0}{t} \right)^2 (1+n\delta_l) - 1 \right]^2 - 1 \quad (t \geq t_0) \\ & \left[2n^2 (1+n\delta_l) - 1 \right]^2 - 1 \quad (t < t_0) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (4.2.7)$$

ここに、

α : 補剛板の縦横寸法比、 $\alpha = \frac{a}{b}$ (図-4.2.6 参照)

α_0 : 限界縦横寸法比、 $\alpha_0 = \sqrt[4]{1+n\gamma_l}$

a : 横方向補剛材間隔 (mm)

δ_l : 縦方向補剛材 1 個の断面積比、 $\delta_l = \frac{A_l}{bt}$

γ_l : 縦方向補剛材の剛比、 $\gamma_l = \frac{I_l}{bt^3}$

t_0 : 表-4.2.6 に示す板厚 (mm)

表-4.2.6 板厚 t_0 (mm)

鋼種	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
t_0	$\frac{b}{28fn}$	$\frac{b}{24fn}$	$\frac{b}{22fn}$	$\frac{b}{22fn}$

ここに、

f : 4.2.4 に規定する応力勾配による係数

- (7) 補剛材の断面二次モーメントは、1)又は2)により算出する。
- 1) 補剛材が補剛される板の片側に配置されている場合は、補剛される板の補剛材側の表面に関する断面二次モーメントとする。
 - 2) 補剛材が補剛される板の両側に配置されている場合は、補剛される板の中立面に関する断面二次モーメントとする。

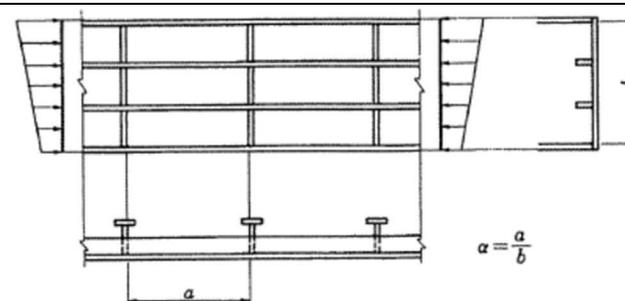


図-4.2.6 補剛板の縦横寸法比 α

- (5) 補剛材の断面二次モーメントは、次のとおり算出する。
- 1) 補剛材が補剛される板の片側に配置されている場合は、補剛される板の補剛材側の表面に関する断面二次モーメントとする。
 - 2) 補剛材が補剛される板の両側に配置されている場合は、補剛される板の中立面に関する断面二次モーメントとする。

(削る)

3.2 鋼材の許容応力度

(削る)

3.2.1 構造用鋼材の許容応力度

(削る)

- (2) 構造用鋼材の許容軸方向圧縮応力度は、式 (3.2.1) により算出した値とする。

$$\sigma_{ca} = \sigma_{cag} \cdot \sigma_{cal} / \sigma_{cao} \dots\dots\dots (3.2.1)$$

ここに、

σ_{ca} : 許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{cag} : 表-3.2.2(a), (b)に示す局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{cal} : 4.2.2 から 4.2.4 及び 15.3 に規定する局部座屈に対する許容応力度 (N/mm²)

σ_{cao} : 表-3.2.2(a), (b)に示す局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値 (N/mm²)

表-3.2.2(a) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

(溶接箱形断面以外の場合)

鋼種 板厚 (mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40 以下	$140: \frac{l}{r} \leq 18$ $140 - 0.82 \left(\frac{l}{r} - 18 \right):$ $18 < \frac{l}{r} \leq 92$ $\frac{1,200,000}{6,700 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}:$ $92 < \frac{l}{r}$	$185: \frac{l}{r} \leq 16$ $185 - 1.2 \left(\frac{l}{r} - 16 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 79$ $\frac{1,200,000}{5,000 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}:$ $79 < \frac{l}{r}$	$210: \frac{l}{r} \leq 15$ $210 - 1.5 \left(\frac{l}{r} - 15 \right):$ $15 < \frac{l}{r} \leq 75$ $\frac{1,200,000}{4,400 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}:$ $75 < \frac{l}{r}$	$255: \frac{l}{r} \leq 18$ $255 - 2.1 \left(\frac{l}{r} - 18 \right):$ $18 < \frac{l}{r} \leq 67$ $\frac{1,200,000}{3,500 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}:$ $67 < \frac{l}{r}$
40 をこえ 75 以下	$125: \frac{l}{r} \leq 19$ $125 - 0.68 \left(\frac{l}{r} - 19 \right):$ $19 < \frac{l}{r} \leq 96$ $\frac{1,200,000}{7,300 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}:$ $96 < \frac{l}{r}$	$175: \frac{l}{r} \leq 16$ $175 - 1.1 \left(\frac{l}{r} - 16 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 82$ $\frac{1,200,000}{5,300 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}:$ $82 < \frac{l}{r}$	$195: \frac{l}{r} \leq 15$ $195 - 1.3 \left(\frac{l}{r} - 15 \right):$ $15 < \frac{l}{r} \leq 77$ $\frac{1,200,000}{4,700 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}:$ $77 < \frac{l}{r}$	$245: \frac{l}{r} \leq 17$ $245 - 2.0 \left(\frac{l}{r} - 17 \right):$ $17 < \frac{l}{r} \leq 69$ $\frac{1,200,000}{3,600 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}:$ $69 < \frac{l}{r}$
75 をこえ 100 以下	$190: \frac{l}{r} \leq 16$ $190 - 1.3 \left(\frac{l}{r} - 16 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 78$ $\frac{1,200,000}{4,800 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}:$ $78 < \frac{l}{r}$	$240: \frac{l}{r} \leq 17$ $240 - 1.9 \left(\frac{l}{r} - 17 \right):$ $17 < \frac{l}{r} \leq 69$ $\frac{1,200,000}{3,700 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}:$ $69 < \frac{l}{r}$	$190: \frac{l}{r} \leq 16$ $190 - 1.3 \left(\frac{l}{r} - 16 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 78$ $\frac{1,200,000}{4,800 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}:$ $78 < \frac{l}{r}$	$240: \frac{l}{r} \leq 17$ $240 - 1.9 \left(\frac{l}{r} - 17 \right):$ $17 < \frac{l}{r} \leq 69$ $\frac{1,200,000}{3,700 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}:$ $69 < \frac{l}{r}$
備考	l : 部材の有効座屈長 (mm) r : 部材の総断面の断面二次半径 (mm)			

表-3.2.2(b) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

(溶接箱形断面の場合)

縦 横 寸	SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40 以下	$140; \frac{l}{r} \leq 18$ $140 - 0.37 \left(\frac{l}{r} - 0.0088 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 21 \right);$ $18 < \frac{l}{r} \leq 92$ $140 - 1.6 \left(\frac{l}{r} - 0.0023 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 39 \right);$ $92 < \frac{l}{r}$	$185; \frac{l}{r} \leq 16$ $185 - 0.60 \left(\frac{l}{r} - 0.0093 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 18 \right);$ $16 < \frac{l}{r} \leq 79$ $185 - 2.4 \left(\frac{l}{r} - 0.0027 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 32 \right);$ $79 < \frac{l}{r}$	$210; \frac{l}{r} \leq 15$ $210 - 0.73 \left(\frac{l}{r} - 0.0096 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 17 \right);$ $15 < \frac{l}{r} \leq 75$ $210 - 2.9 \left(\frac{l}{r} - 0.0029 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 30 \right);$ $75 < \frac{l}{r}$	$255; \frac{l}{r} \leq 19$ $255 - 1.0 \left(\frac{l}{r} - 0.011 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 23 \right);$ $19 < \frac{l}{r} \leq 67$ $255 - 4.2 \left(\frac{l}{r} - 0.0032 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 31 \right);$ $67 < \frac{l}{r}$
40 を 短 え 75 以下	$125; \frac{l}{r} \leq 20$ $125 - 0.33 \left(\frac{l}{r} - 0.0077 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 23 \right);$ $20 < \frac{l}{r} \leq 96$	$175; \frac{l}{r} \leq 16$ $175 - 0.55 \left(\frac{l}{r} - 0.0090 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 18 \right);$ $16 < \frac{l}{r} \leq 82$	$195; \frac{l}{r} \leq 16$ $195 - 0.65 \left(\frac{l}{r} - 0.0096 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 18 \right);$ $16 < \frac{l}{r} \leq 77$ $195 - 2.7 \left(\frac{l}{r} - 0.0028 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 33 \right);$ $77 < \frac{l}{r}$	$245; \frac{l}{r} \leq 19$ $245 - 0.96 \left(\frac{l}{r} - 0.011 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 23 \right);$ $19 < \frac{l}{r} \leq 69$ $245 - 4.0 \left(\frac{l}{r} - 0.0032 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 31 \right);$ $69 < \frac{l}{r}$
75 を 短 え 100 以下	$125 - 1.4 \left(\frac{l}{r} - 0.0023 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 40 \right);$ $96 < \frac{l}{r}$	$175 - 2.2 \left(\frac{l}{r} - 0.0026 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 33 \right);$ $82 < \frac{l}{r}$	$190; \frac{l}{r} \leq 16$ $190 - 0.62 \left(\frac{l}{r} - 0.0093 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 18 \right);$ $16 < \frac{l}{r} \leq 78$ $190 - 2.5 \left(\frac{l}{r} - 0.0027 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 33 \right);$ $78 < \frac{l}{r}$	$240; \frac{l}{r} \leq 19$ $240 - 0.93 \left(\frac{l}{r} - 0.010 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 22 \right);$ $19 < \frac{l}{r} \leq 69$ $240 - 3.7 \left(\frac{l}{r} - 0.0031 \left(\frac{l}{r} \right)^2 - 30 \right);$ $69 < \frac{l}{r}$
備考	l : 部材の有効座屈長 (mm) r : 部材の総断面の断面二次半径 (mm)			

5.4.4 軸方向圧縮力を受ける部材

(新設)

(1) 軸方向圧縮力を受ける部材に生じる圧縮応力度が、式(5.4.26)による軸方向圧縮応力度の制限値を超えない場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

$$\sigma_{cud} = \xi_1 \cdot \xi_2 \cdot \Phi_U \cdot \rho_{erg} \cdot \rho_{cri} \cdot \sigma_{yk} \quad \dots \dots (5.4.26)$$

ここに、

- σ_{cud} : 軸方向圧縮応力度の制限値(N/mm²)
- σ_{yk} : 4章に示す鋼材の降伏強度(N/mm²)
- ρ_{erg} : 柱としての全体座屈の影響を考慮した補正係数で式(5.4.27)及び式(5.4.28)により算出する。式(5.4.27)及び式(5.4.28)に用いる細長比パラメータ $\bar{\lambda}$ は式(5.4.29)による。

(溶接箱形断面以外の場合)

$$\rho_{erg} = \begin{cases} 1 & (\bar{\lambda} \leq 0.2) \quad \dots \dots \dots (5.4.27) \\ 1.109 - 0.545\bar{\lambda} & (0.2 < \bar{\lambda} \leq 1.0) \\ \frac{1}{0.773 + \bar{\lambda}^2} & (1.0 < \bar{\lambda}) \end{cases}$$

(溶接箱形断面の場合)

$$\rho_{erg} = \begin{cases} 1 & (\bar{\lambda} \leq 0.2) \quad \dots \dots \dots (5.4.28) \\ 1.059 - 0.258\bar{\lambda} - 0.19\bar{\lambda}^2 & (0.2 < \bar{\lambda} \leq 1.0) \\ 1.427 - 1.039\bar{\lambda} + 0.223\bar{\lambda}^2 & (1.0 < \bar{\lambda}) \end{cases}$$

$\bar{\lambda}$: 細長比パラメータ

$$\bar{\lambda} = \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_{yk}}{E}} \cdot \frac{l}{r} \quad (5.4.29)$$

l : 部材の有効座屈長(mm)

r : 部材の断面二次半径(mm)

$$r = \sqrt{I/A_{nk}}$$

- I : 断面二次モーメント (mm⁴)
 E : ヤング係数 (N/mm²)
 A_{nk} : 照査断面の有効断面積 (mm²)
 ρ_{cr1} : 5.4.1 から 5.4.3 及び 19.8.1 に規定する局部座屈に対する特性値に関する補正係数で、部材を構成する全ての板部材又は鋼管部材の低減係数うち、最も小さい値を用いる。
 Φ_U : 抵抗係数で、表-5.4.4 に示す値とする
 ξ_1 : 調査・解析係数で、表-5.4.4 に示す値とする
 ξ_2 : 部材・構造係数で、表-5.4.4 に示す値とする。ただし、局部座屈に関しては、部材を構成する全ての板部材のうち、 ρ_{cr1} が最も小さい局部座屈に対する係数を用いる。

表-5.4.4 抵抗係数，調査・解析係数，部材・構造係数

(a) 両縁支持板及び自由突出板の場合

(幅厚比パラメータ $R \leq 0.7$ かつ細長比パラメータ $\lambda \leq 0.2$)

	ξ_1	ξ_2	Φ_U
i) ii) 及び iii) 以外の作用の組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	1.0 0.95 ¹⁾	0.85
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する場合			1.00
iii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する場合	1.00		

1) SBHS500 及び SBHS500W

(幅厚比パラメータ $R \leq 0.7$ かつ細長比パラメータ $\lambda > 0.2$)

	ξ_1	$\xi_2 \cdot \Phi_U$ (ξ_2 と Φ_U の積)
i) ii) 及び iii) 以外の作用の組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する場合		1.00
iii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する場合	1.00	

改定案

平成 24 年 2 月通達

場合

(幅厚比パラメータ $R > 0.7$ かつ細長比パラメータ $\lambda \leq 0.2$)

	ζ_1	ζ_2	Φ_U
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	局部座屈の 部材・構造 係数	局部座屈の抵 抗係数
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する 場合			1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する 場合	1.00		

(幅厚比パラメータ $R > 0.7$ かつ細長比パラメータ $\lambda > 0.2$)

	ζ_1	ζ_2	Φ_U
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	局部座屈の 部材・構造 係数	局部座屈の抵 抗係数
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する 場合			1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する 場合	1.00		

(b) 補剛板の場合

(幅厚比パラメータ $R \leq 0.5$ かつ細長比パラメータ $\lambda \leq 0.2$)

	ζ_1	ζ_2	Φ_U
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	1.0 0.95 ¹⁾	0.85
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する 場合			1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する 場合	1.00		

1) SBHS500 及び SBHS500W

(幅厚比パラメータ $R \leq 0.5$ かつ細長比パラメータ $\lambda > 0.2$)

	ζ_1	$\zeta_2 \cdot \Phi_U$ (ζ_2 と Φ_U の積)

改定案

平成 24 年 2 月通達

i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する 場合		1.00
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する 場合	1.00	

(幅厚比パラメータ $R > 0.5$ かつ細長比パラメータ $\lambda \leq 0.2$)

	ζ_1	ζ_2	Φ_U
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	局部座屈の 部材・構造 係数	局部座屈の抵 抗係数
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する 場合			1.00
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する 場合	1.00		

(幅厚比パラメータ $R > 0.5$ かつ細長比パラメータ $\lambda > 0.2$)

	ζ_1	ζ_2	Φ_U
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	局部座屈の 部材・構造 係数	局部座屈の抵 抗係数
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する 場合			1.00
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する 場合	1.00		

5.4.5 軸方向引張力を受ける部材

軸方向引張力を受ける部材に生じる軸方向引張応力度が、式(5.4.30) による軸方向引張応力度の制限値を超えない場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。

$$\sigma_{td} = \zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot \Phi_{U1} \cdot \sigma_{yk} \quad \dots (5.4.30)$$

(新設)

ここに、

- σ_{tud} : 軸方向引張応力度の制限値(N/mm²)
 σ_{yk} : 4章に示す鋼材の降伏強度(N/mm²)
 Φ_{Ut} : 抵抗係数で、表-5.4.5に示す値とする
 ξ_1 : 調査・解析係数で、表-5.4.5に示す値とする
 ξ_2 : 部材・構造係数で、表-5.4.5に示す値とする

表-5.4.5 調査・解析係数，部材・構造係数，抵抗係数

	ξ_1	ξ_2	Φ_{Ut}
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	1.0 0.95 ¹⁾	0.85
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する 場合			1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する 場合	1.00		

1) SBHS500 及び SBHS500W

5.4.6 曲げモーメントを受ける部材

(1) 曲げモーメントを受ける部材の断面に生じる応力度が、式(5.4.31)による曲げ引張応力度の制限値、式(5.4.32)による曲げ圧縮応力度の制限値を超えない場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

引張側：

$$\sigma_{tud} = \xi_1 \cdot \xi_2 \cdot \Phi_{Ut} \cdot \sigma_{yk} \quad \dots (5.4.31)$$

圧縮側：

$$\sigma_{cud} = \xi_1 \cdot \xi_2 \cdot \Phi_U \cdot \rho_{brg} \cdot \sigma_{yk} \quad \dots (5.4.32)$$

ここに、

- σ_{tud} : 曲げ引張応力度の制限値(N/mm²)
 σ_{cud} : 曲げ圧縮応力度の制限値(N/mm²)
 σ_{yk} : 4章に示す鋼材の降伏強度(N/mm²)

ρ_{brg} : 曲げ圧縮による横倒れ座屈の影響を考慮した補正係数
 で式(5.4.33)により算出する。ただし、圧縮フランジが
コンクリート系床版で直接固定されている場合及び箱
形断面、 π 形断面の場合は1.0としてよい。式(5.4.33)
 に用いる座屈パラメータ α は式(5.4.34)による。

$$\rho_{brg} = \begin{cases} 1 & (\alpha \leq 0.2) \\ 1.0 - 0.412(\alpha - 0.2) & (0.2 < \alpha) \end{cases} \dots\dots\dots (5.4.33)$$

α : 座屈パラメータ

$$\alpha = \frac{2}{\pi} K \sqrt{\frac{\sigma_{yk}}{E}} \cdot \frac{l}{b} \dots\dots\dots (5.4.34)$$

$$K = \begin{cases} 2 & (A_w/A_c \leq 2) \\ \sqrt{3 + \frac{A_w}{2A_c}} & (A_w/A_c > 2) \end{cases}$$

l : 圧縮フランジ固定点間距離 (mm)

b : 圧縮フランジ幅 (mm)

E : ヤング係数 (N/mm²)

A_w : 腹板の総断面積 (mm²)

A_c : 圧縮フランジの総断面積 (mm²)

ただし、 l/b は鋼種に応じて表-5.4.6 に示す値以下としなければならない。

表-5.4.6 l/b の最大値

鋼種	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SBHS400 SBHS400W	SM570 SMA570W	SBHS500 SBHS500W
l/b の最大値	30	30	27	25	25	23

Φ_{U1} : 抵抗係数で、表-5.4.7 に示す値とする。

Φ_U : 抵抗係数で、表-5.4.8 に示す値とする。

ξ_1 : 調査・解析係数で、表-5.4.7 及び表-5.4.8 に示す値とす
る

ξ_2 : 部材・構造係数で、表-5.4.7 及び表-5.4.8 に示す値とす
る

表-5.4.7 調査・解析係数，部材・構造係数，抵抗係数

	ζ_1	ζ_2	Φ_{Ut}
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	1.0 0.95 ¹⁾	0.85
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する 場合			1.00
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する 場合	1.00		

1) SBHS500 及び SBHS500W

表-5.4.8 調査・解析係数，部材・構造係数，抵抗係数

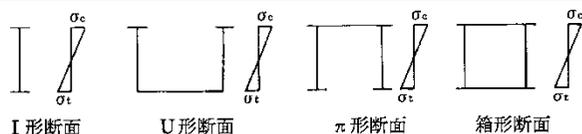
(a) 座屈パラメータ $\alpha \leq 0.2$

	ζ_1	ζ_2	Φ_U
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	1.0 0.95 ¹⁾	0.85
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する 場合			1.00
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する 場合	1.00		

1) SBHS500 及び SBHS500W

(b) 座屈パラメータ $\alpha > 0.2$

	ζ_1	$\zeta_2 \cdot \Phi_U$ (ζ_2 と Φ_U の積)
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する 場合		1.00
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する 場合	1.00	



ここに、 σ_c : 圧縮縁応力度 σ_t : 引張縁応力度

図-5.4.7 断面の種類

- (2) 5.4.1 から 5.4.3 及び 19.8.1 に規定する局部座屈に対する圧縮応力度の制限値が、曲げ圧縮応力度の制限値より小さい場合には、(1)にかかわらず、5.4.1 から 5.4.3 及び 19.8.1 に規定する局部座屈に対する圧縮応力度の制限値を曲げ圧縮応力度の制限値とする。
- (3) 設計断面を含む圧縮フランジの固定点間の部材において、部材両端の設計曲げモーメントが異なり、その間で曲げモーメントがほぼ直線的に変化する場合には、(1)で算出される曲げ圧縮応力度の制限値に (M_d/M_{eq}) を乗じてもよい。ただし、その値は、曲げ圧縮応力度の制限値の上限値、又は、5.4.1 から 5.4.3 及び 19.8.1 に規定する局部座屈に対する圧縮応力度の制限値を超えてはならない。

ここに、

- M_d : 照査断面に作用する曲げモーメント (N・mm)
 M_{eq} : 等価換算曲げモーメント (N・mm)。式 (5.4.35) 及び式 (5.4.36) のうち大きい方とする。

$$M_{eq}=0.6M_1+0.4M_2 \cdots \cdots (5.4.35)$$

$$M_{eq}=0.4M_1 \cdots \cdots (5.4.36)$$

- M_1, M_2 : それぞれ部材両端の曲げモーメント (N・mm)。 $M_1 \geq M_2$ とし、符号は着目しているフランジに圧縮応力が生じる曲げモーメントを正とする。

5.4.7 せん断力を受ける部材

せん断力を受ける部材に生じるせん断応力度が、式(5.4.37)によるせん断応力度の制限値を超えない場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。

$$\tau_{ud} = \zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot \Phi_{Us} \cdot \tau_{yk} \cdots \cdots (5.4.37)$$

ここに、

- τ_{ud} : せん断応力度の制限値 (N/mm²)
- τ_{yk} : 4 章に示す鋼材のせん断降伏強度 (N/mm²)
- Φ_{Us} : 抵抗係数で、表-5.4.9 示す値とする
- ζ_1 : 調査・解析係数で、表-5.4.9 に示す値とする
- ζ_2 : 部材・構造係数で、表-5.4.9 に示す値とする

表-5.4.9 調査・解析係数，部材・構造係数，抵抗係数

	ζ_1	ζ_2	Φ_{Us}
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	1.0	0.85
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する 場合		0.95 ¹⁾	1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する 場合	1.00		

1) SBHS500 及び SBHS500W

5.4.8 軸方向力及び曲げモーメントを受ける部材

(1) 軸方向力及び曲げモーメントを同時に受ける部材が、軸方向力及び曲げモーメントの組合せに対して、(2) 及び (3) を満足する場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。

(2) 軸方向力が引張の場合に、式(5.4.38)から式(5.4.40)を満足する。

$$\frac{\sigma_{td}}{\sigma_{tud}} + \frac{\sigma_{tyd}}{\sigma_{nyd}} + \frac{\sigma_{tzd}}{\sigma_{tuzd}} \leq 1 \quad \dots\dots\dots (5.4.38)$$

$$-\frac{\sigma_{td}}{\sigma_{tud}} + \frac{\sigma_{cyd}}{\sigma_{cuyd}} + \frac{\sigma_{czd}}{\sigma_{cuzd}} \leq 1 \quad \dots\dots\dots (5.4.39)$$

$$-\frac{\sigma_{td}}{\sigma_{tud}} + \frac{\sigma_{cyd}}{\sigma_{crlzd}} + \frac{\sigma_{czd}}{\sigma_{crlzd}} \leq 1 \quad \dots\dots\dots (5.4.40)$$

4.3 軸方向力と曲げモーメントを受ける部材

(1) 軸方向力と曲げモーメントを同時に受ける部材の設計においては、軸方向力と曲げの組合せに対して、応力の照査と座屈に対する安定の照査を行わなければならない。

(2) (3) 及び(4)の規定による照査を行う場合においては、(1)を満たすものとみなす。

(3) 軸方向力が引張の場合

$$\sigma_t + \sigma_{bty} + \sigma_{btz} \leq \sigma_{ta} \quad \dots\dots\dots (4.3.1)$$

$$-\frac{\sigma_t}{\sigma_{ta}} + \frac{\sigma_{bcy}}{\sigma_{bagy}} + \frac{\sigma_{bcz}}{\sigma_{baoz}} \leq 1 \quad \dots\dots\dots (4.3.2)$$

$$-\sigma_t + \sigma_{bcy} + \sigma_{bcz} \leq \sigma_{cal} \quad \dots\dots\dots (4.3.3)$$

(3) 軸方向力が圧縮の場合に、式(5.4.41)及び式(5.4.42)を満足する。

$$\frac{\sigma_{cd}}{\sigma_{cud}} + \frac{\sigma_{cyd}}{\sigma_{cuyd} \cdot \alpha_y} + \frac{\sigma_{czd}}{\sigma_{cuzdo} \cdot \alpha_z} \leq 1 \quad \dots\dots\dots (5.4.41)$$

$$\frac{\sigma_{cd}}{\sigma_{crid}} + \frac{\sigma_{cyd}}{\sigma_{cryd} \cdot \alpha_y} + \frac{\sigma_{czd}}{\sigma_{crizd} \cdot \alpha_z} \leq 1 \quad \dots\dots\dots (5.4.42)$$

ここに、

- σ_{td} : 照査断面に生じる軸方向引張応力度 (N/mm²)
- σ_{cd} : 照査断面に生じる軸方向圧縮応力度 (N/mm²)
- σ_{tyd} : それぞれ照査断面の強軸及び弱軸まわりに作用する曲げモーメントにより生じる曲げ引張応力度 (N/mm²)
- σ_{cyd} : それぞれ照査断面の強軸及び弱軸まわりに作用する曲げモーメントにより生じる曲げ圧縮応力度 (N/mm²)
- σ_{tud} : 5.3.5 及び 5.4.5 に規定する軸方向引張応力度の制限値のうち小さい方 (N/mm²)
- σ_{cud} : 5.4.4 に規定する軸方向圧縮応力度の制限値 (N/mm²)
- σ_{tyzd} : 式(5.4.30)により算出した、それぞれ照査断面の強軸及び弱軸まわり曲げ引張応力度の制限値 (N/mm²)
- σ_{cyzd} : 5.4.6 に規定する局部座屈を考慮しない強軸まわりの曲げ圧縮応力度の制限値 (N/mm²)
- σ_{cuzdo} : 5.4.6 に規定する局部座屈を考慮しない弱軸まわりの曲げ圧縮応力度の制限値の上限値 (N/mm²)
- σ_{crid} : 両縁支持板、自由突出板、補剛板及び鋼管について、それぞれ 5.4.1 から 5.4.3 及び 19.8.1 に規定する局部座屈に対する軸方向圧縮応力度の制限値、並びに強軸及び弱軸まわりの曲げ圧縮応力度の制限値 (N/mm²)
- α_y, α_z : それぞれ強軸及び弱軸まわりの付加曲げモーメントの影響を考慮するための係数。ただし、有限変位理論によって断面力を算出する場合には 1.0 とする。

$$\alpha_y = 1 - \frac{\sigma_c}{0.8\sigma_{ey}} \quad \dots\dots\dots (5.4.43)$$

$$\alpha_z = 1 - \frac{\sigma_c}{0.8\sigma_{ez}} \quad \dots\dots\dots (5.4.44)$$

(4) 軸方向力が圧縮の場合

$$\frac{\sigma_c + \frac{\sigma_{bcy}}{\sigma_{bagy} \alpha_y} + \frac{\sigma_{bcz}}{\sigma_{bao} \alpha_z}}{\sigma_{caz}} \leq 1 \quad \dots\dots\dots (4.3.4)$$

$$\sigma_c + \frac{\sigma_{bcy}}{\alpha_y} + \frac{\sigma_{bcz}}{\alpha_z} \leq \sigma_{cal} \quad \dots\dots\dots (4.3.5)$$

ここに、

- σ_t, σ_c : それぞれ照査する断面に作用する軸方向力による引張及び圧縮応力度 (N/mm²)
- $\sigma_{byz}, \sigma_{bhz}$: それぞれ強軸及び弱軸まわりに作用する曲げモーメントによる曲げ引張応力度 (N/mm²)
- $\sigma_{bcy}, \sigma_{bcz}$: それぞれ強軸及び弱軸まわりに作用する曲げモーメントによる曲げ圧縮応力度 (N/mm²)
- σ_{ca} : 表-3.2.1 に示す許容軸方向引張応力度 (N/mm²)
- σ_{caz} : 式 (3.2.1) により算出した弱軸まわりの許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)
- σ_{bagy} : 表-3.2.3 に示す局部座屈を考慮しない強軸まわりの許容曲げ圧縮応力度 (N/mm²)
- σ_{bao} : 表-3.2.3 に示す局部座屈を考慮しない許容曲げ圧縮応力度の上限値 (N/mm²)
- σ_{cal} : 両縁支持板、自由突出板、補剛板及び鋼管についてそれぞれ 4.2.2 から 4.2.4 まで及び 15.3 に規定した局部座屈に対する許容応力度 (N/mm²)
- α_y, α_z : それぞれ強軸及び弱軸まわりの付加曲げモーメントの影響を考慮するための係数。ただし、有限変位理論によって断面力を算出する場合には 1 とする。

$$\alpha_y = 1 - \frac{\sigma_c}{0.8\sigma_{ey}} \quad \dots\dots\dots (4.3.6)$$

$$\alpha_z = 1 - \frac{\sigma_c}{0.8\sigma_{ez}} \quad \dots\dots\dots (4.3.7)$$

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>σ_{ey} : 強軸まわりのオイラー座屈強度で式(5.4.45)により算出する</p> $\sigma_{eyk} = \frac{\pi^2 E \cdot I_y}{l^2 \cdot A} = \pi^2 E / (l/r_y)^2 \dots\dots\dots (5.4.45)$ <p>σ_{ez} : 弱軸まわりのオイラー座屈強度で式(5.4.46)により算出する</p> $\sigma_{ezk} = \frac{\pi^2 E \cdot I_z}{l^2 \cdot A} = \pi^2 E / (l/r_z)^2 \dots\dots\dots (5.4.46)$	<p>σ_{ey}, σ_{ez} : それぞれ強軸及び弱軸まわりのオイラー座屈応力度 (N/mm²)</p> $\sigma_{ey} = \pi^2 E / (l/r_y)^2 \dots\dots\dots (4.3.8)$ $\sigma_{ez} = \pi^2 E / (l/r_z)^2 \dots\dots\dots (4.3.9)$ <hr/> <p>l : 各章に規定する有効座屈長 (mm)</p> <hr/> <p>r_y, r_z : それぞれ強軸及び弱軸まわりの断面二次半径 (mm)</p> <hr/> <p>E : 鋼材のヤング係数 (N/mm²) で、共通編表-3.3.1による。</p>
<p>5.4.9 曲げモーメント及びせん断力並びにねじりモーメントを受ける部材</p> <p>曲げモーメント及びせん断力並びにねじりモーメントを受ける部材が、<u>5.3.9の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>
<p>5.4.10 二方向の応力が生じる部分のある部材</p> <p>二方向の応力が生じる部分のある部材が、<u>5.3.10の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>
<p>5.4.11 支圧力を受ける部材</p> <p>支圧力を受ける部材が、<u>5.3.11の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>
<p>5.4.12 接合用部材</p> <p>アンカーボルト、ピン及び仕上げボルトが、<u>5.3.12の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>

5.4.13 圧縮力を受ける山形及びT形断面を有する部材

- (1) フランジがガセットに連結された山形又はT形断面の圧縮力を受ける部材の設計にあたっては、部材図心軸とガセット位置との偏心による曲げモーメントの影響を考慮しなければならない。
- (2) (3)又は(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 図-5.4.8のようにフランジがガセットに連結された山形又はT形断面圧縮部材が式(5.4.47)を満足する。

$$\sigma_{cd} \leq \sigma_{cud} \cdot \left(0.5 + \frac{l/r_x}{1000}\right) \dots\dots\dots (5.4.47)$$

ここに、

- σ_{cd} : 照査断面に生じる軸方向圧縮応力度(N/mm²)
- σ_{cud} : 5.4.4に規定する軸方向圧縮応力度の制限値(N/mm²)
- l : 部材の有効座屈長(mm)
- r_x : 部材の図心を通り、ガセット面に平行な軸(図-5.4.8のx軸)のまわりの断面二次半径(mm)

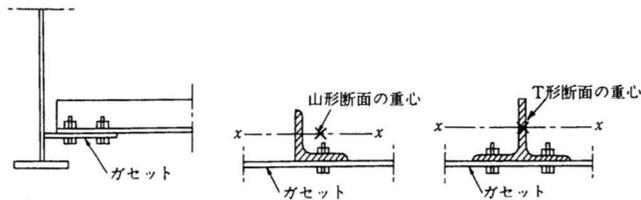


図-5.4.8 山形及びT形断面を有する圧縮部材

- (4) (3)によらない場合は、その部材断面の図心を通るガセットプレート面に平行な軸まわりの偏心による曲げモーメント及び軸方向圧縮力を受ける部材として5.4.8を満足する。ただし、 $\rho_{crx}=1.0$ とし、柱としての全体座屈の影響は考慮しなくてよい。この場合、偏心圧縮力はガセットプレート面内に作用するものとし、断面二次半径としては曲げ変形が生じる軸に関するものを用いる。

4.5 山形及びT形断面を有する圧縮部材

- (1) フランジがガセットに連結された山形又はT形断面の圧縮部材の設計においては、部材図心軸とガセット位置との偏心による曲げモーメントの影響を考慮しなければならない。
- (2) (3)又は(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 図-4.5.1のようにフランジがガセットに連結された山形又はT形断面圧縮部材は式(4.5.1)により設計する。

$$\frac{P}{A_g} \leq \sigma_{ca} \left(0.5 + \frac{l/r_x}{1,000}\right) \dots\dots\dots (4.5.1)$$

ここに、

- P : 軸方向圧縮力(N)
- A_g : 部材の総断面積(mm²)
- σ_{ca} : l/r_x を用いて3.2.1の規定により算出した許容軸方向圧縮応力度(N/mm²)
- l : 有効座屈長(mm)
- r_x : 断面の図心を通り、ガセット面に平行な軸(図-4.5.1のx軸)のまわりの断面二次半径(mm)

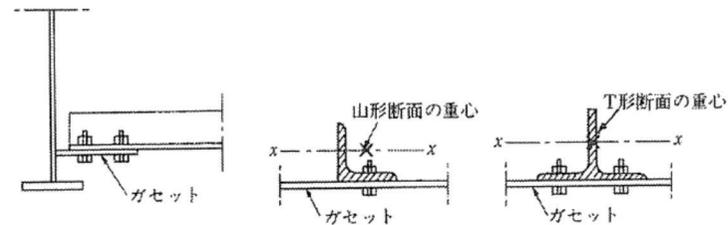


図-4.5.1 山形及びT形断面を有する圧縮部材

- (4) (3)の規定によらない場合は、その部材断面の図心を通るガセットプレート面に平行な軸まわりの偏心による曲げモーメント及び軸方向圧縮力を受ける部材として4.3の規定により設計する。ただし、 σ_{cag} には許容軸方向圧縮応力度の上限値を用いる。この場合、偏心圧縮力はガセットプレート面内に作用するものとし、断面二次半径としては曲げ変形が生じる軸に関するものを用いる。

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<h3 style="margin: 0;">6 章 耐久性能に関する部材の設計</h3> <p style="margin: 10px 0 0 0;">6.1 一般</p> <p style="margin: 5px 0 0 20px;">(1) <u>鋼部材は、経年的な劣化による影響に対し、必要な耐久性能を確保しなければならない。</u></p> <p style="margin: 5px 0 0 20px;">(2) <u>経年的な劣化の影響として、少なくとも鋼材の腐食及び疲労を考慮しなければならない。</u></p> <p style="margin: 5px 0 0 20px;">(3) <u>鋼部材の耐久性能の確保にあたっては、3.8.2の規定に従い構造設計上の配慮を行うとともに、I編6.1の規定に従い、部材の耐久性能を保持するための設計耐久期間を定め、I編6.2の規定に従わなければならない。</u></p> <p style="margin: 5px 0 0 20px;">(4) <u>鋼材の腐食に関しては7章の規定による。鋼橋の疲労の影響のうち、鋼部材の疲労の影響は8章、床版の疲労の影響は11章の規定による。</u></p> <p style="margin: 10px 0 0 0;">(削る)</p>	<h3 style="margin: 0;">5 章 耐久性の検討</h3> <p style="margin: 10px 0 0 0;">5.1 一般</p> <p style="margin: 5px 0 0 20px;"><u>鋼橋の部材の設計にあたっては、経年的な劣化による影響を考慮しなければならない。</u></p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(新設)</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(新設)</p> <p style="margin: 10px 0 0 0;">(新設)</p> <p style="margin: 10px 0 0 0;">5.3 疲労設計</p> <p style="margin: 5px 0 0 20px;"><u>(1) 鋼橋の設計にあたっては、疲労の影響を考慮しなければならない。</u></p> <p style="margin: 5px 0 0 20px;"><u>(2) 疲労の影響を考慮するにあたっては、鋼部材は6章の規定により、床版は9章の規定による。</u></p>

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<h3 style="margin: 0;"><u>7 章 防せい防食</u></h3> <p style="margin-top: 20px;"><u>7.1 一般</u></p> <p>(1) 鋼橋の部材等には、腐食による機能の低下を防ぐため、防せい防食を施さなければならない。<u>このとき、鋼部材の耐荷性能に腐食による影響が生じるまでの期間が、維持管理の前提条件に応じて定める当該部材の設計耐久期間よりも長くなるようにしなければならない。また、防せい防食の点検及び補修や更新等の想定する維持管理を確実に行えるように配慮しなければならない。</u></p> <p>(2) 鋼材の防せい防食法の選定にあたっては、架橋地点の環境、橋の部位及び規模、部材の形状及び経済性を考慮しなければならない。</p> <p>(3) 鋼橋の設計にあたっては、防せい防食法に応じて、細部構造の形状及び材料の組合せ等について適切に配慮しなければならない。</p> <p style="margin-top: 20px;"><u>7.2 防せい防食での構造配慮</u></p> <p><u>鋼橋の防せい防食では、3.8.3の規定に従い、少なくとも1)及び2)に配慮した構造としなければならない。</u></p> <p>1) <u>防せい防食の所定の機能が発揮されることの確実性</u></p> <p>2) <u>防せい防食の維持管理の確実性と容易さ</u></p>	<h3 style="margin: 0;"><u>5 章 耐久性の検討</u></h3> <p style="margin-top: 20px;"><u>5.2 防せい防食</u></p> <p>(1) 鋼橋の部材には、腐食による機能の低下を防ぐため、防せい防食を施さなければならない。</p> <p>(2) 鋼材の防せい防食法の選定にあたっては、架橋地点の環境、橋の部位及び規模、部材の形状及び経済性を考慮しなければならない。</p> <p>(3) 鋼橋の設計にあたっては、防せい防食法に応じて、細部構造の形状及び材料の組合せ等について適切に配慮しなければならない。</p> <p style="margin-top: 20px;">(新設)</p>

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<h3>8 章 疲労設計</h3>	<h3>6 章 疲労設計</h3>
<p>8.1 一般</p> <p>(1) 鋼部材の設計にあたっては、原則として、疲労強度が著しく低い継手及び溶接の品質確保が難しい構造の採用を避けるとともに、活荷重等によって部材に生じる応力変動の影響を評価して必要な疲労耐久性を確保しなければならない。</p> <p style="padding-left: 2em;"><u>このとき、少なくとも自動車の通行に起因する発生応力については、その繰返しによる影響を適切に評価できるように、照査に用いる荷重とその載荷回数を定めなければならない。</u></p> <p>(2) 設計計算によって算出した応力度の公称値と部材に発生する実応力との関係が明らかである場合には、<u>8.2</u>の規定により応力による疲労耐久性の照査を行わなければならない。</p> <p>(3) 設計計算によって算出した応力度の公称値と部材に発生する実応力との関係が明らかでない場合には、二次応力に対する疲労耐久性が確保できるような細部構造に配慮しなければならない。</p> <p>8.2 応力による疲労照査</p> <p>8.2.1 照査の基本</p> <p>(1) 応力による疲労照査では、<u>継手部に作用する応力範囲とその繰返し数による影響を適切に評価しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>大型の自動車の繰返し载荷の影響に対しては、8.2.2 から 8.5 までの規定を満足すれば、疲労に対する安全性が確保されるとみなしてよい。</u></p> <p style="padding-left: 2em;"><u>なお、表-8.2.1 の条件をすべて満足する場合には、8.2.3 の規定によらず疲労に対する安全性が確保されているものとみなしてよい。</u></p>	<p>6.1 一般</p> <p>(1) <u>疲労設計</u>にあたっては、原則として、疲労強度が著しく低い継手及び溶接の品質確保が難しい構造の採用を避けるとともに、活荷重等によって部材に生じる応力変動の影響を評価して必要な疲労耐久性を確保する。</p> <p>(2) 設計計算によって算出した応力度の公称値と部材に発生する実応力との関係が明らかである場合には、<u>6.2</u>の規定により応力による疲労耐久性の照査を行わなければならない。</p> <p>(3) 設計計算によって算出した応力度の公称値と部材に発生する実応力との関係が明らかでない場合には、二次応力に対する疲労耐久性が確保できるような細部構造に配慮しなければならない。</p> <p>6.2 応力による疲労照査</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(1) <u>応力による疲労耐久性の照査にあたっては、大型の自動車の繰返载荷の影響を適切に評価して、部材中の各継手が疲労に対する安全性を確保していることを確認しなければならない。</u></p>

表-8.2.1 疲労に対する安全性が確保されているとみなしてよい条件

橋梁形式	コンクリート床版を有する鋼桁橋
使用継手	8.3.2の規定において疲労強度等級 A~F 等級に分類される継手
使用鋼種	SS400, SM400, SM490, SM490Y, SM520, SMA400, SMA490, SBHS400
支間長	最小支間長が 50m 以上
ADTT _{SL} i	1000 台/(日・車線)以下

(削る)

(削る)

(2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。

(3) 疲労耐久性の照査は、共通編 2.2.2 に規定する自動車荷重に、大型の自動車の交通の状況を考慮して算出した継手の応力変動と、6.3 に規定する継手の強度等級を用いて次に示す方法により行うことを基本とする。

1) 継手に作用する応力範囲の最大値が、各継手の一定振幅応力に対する打ち切り限界としての応力範囲以下であることを確認する。

2) 1)を満たさない場合、繰返載荷によって継手に作用する応力変動を考慮して、線形累積被害則に基づく照査を行う。

8.2.2 疲労設計荷重と応力範囲の算出

(1) 変動応力の算出

自動車の通行に起因する発生応力の影響を考慮する場合、変動応力の算出には図-8.2.1 に規定する疲労設計荷重 (F 荷重) を用いる。

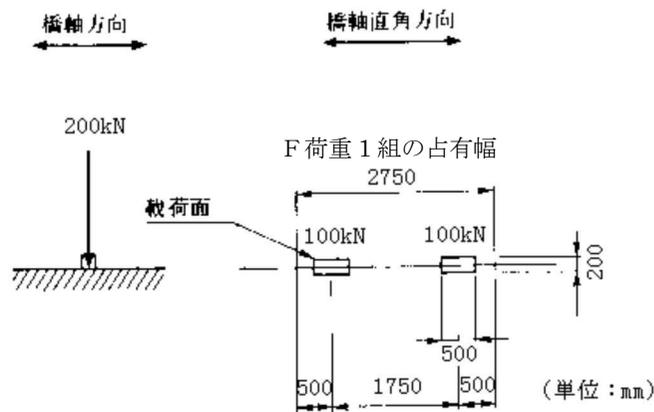


図-8.2.1 疲労設計荷重 (F 荷重) の標準

(新設)

F 荷重は、図-8.2.1 に示す一組の鉛直荷重を標準とし、これを車線中央位置に載荷し、進行方向に移動させる。車線が複数ある場合には、それぞれ車線毎に移動載荷を行って応力を算出する。

(2) 変動応力の補正

疲労設計荷重 (F 荷重) の移動載荷により求めた変動応力には、以下の変動応力補正係数 γ_F を考慮する。

$$\gamma_F = \gamma_{F1} \times \gamma_{F2} \times \gamma_{F3} \times i_f \times \gamma_a \cdots \cdots (8.2.1)$$

ここに、

γ_F : 変動応力補正係数

γ_{F1} : 同時載荷係数 1 (複数の車軸が同時に載荷される影響を考慮するための係数)。3.0 としてよい。

γ_{F2} : 同時載荷係数 2 (影響線の基線長の違いが変動応力に与える影響を考慮するための係数)。

$$(\log L_{B1} + 1.50) / 3.0 \quad (\text{ただし, } 2/3 \leq \gamma_{F2} \leq 1.00)$$

L_{B1} : 対象とする断面力の影響線の基線長のうち影響線縦距が最大となる位置を含む範囲のもの (m)

ここに、影響線の基線長とは、影響線が 0 となる位置で影響線を分割した場合のそれぞれの範囲の長さとする。

γ_{F3} : 同時載荷係数 3 (隣接する車線に同時に載荷される軸重の影響を考慮するための係数)。

対象とする断面力の影響線が正負に交番する場合は $\gamma_{F3} = 1.00$

対象とする断面力の影響線が常に 0 以上または 0 以下というように同一符号となる場合は表-8.2.2 に与える値

表-8.2.2 正負交番しない影響線形状を有する部材
の同時載荷係数 γ_{F3}

ADTT _{SLi}	L_{B2}	
	$L_{B2} \leq 50\text{m}$	$50\text{m} < L_{B2}$
$ADTT_{SLi} \leq 2000$	1.00	1.00
$2000 < ADTT_{SLi}$	1.00	1.10

ここに、

L_{B2} : 対象とする断面力の影響線の基線長の和 (m)

ADTT_{SLi}: 一方向一車線当たり日大型車交通量 (台/(日・車線))

i_f : 動的作用の影響を補正するための係数

車両の動揺に伴う軸重の変化等、動的作用の影響を考慮するための係数で、原則として式 (8.2.2) により算出する。

$$i_f = 10 / (50 + L) \dots\dots\dots (8.2.2)$$

ここに、 L : 衝撃係数 (I 編) を求めるときの支間長 (m)

γ_a : 計算応力補正係数

疲労設計荷重 (F 荷重) の移動載荷に用いた構造解析モデルの相違の影響を考慮するための補正係数で、原則として表-8.2.3 によつてよい。

表-8.2.3 各種解析手法と主構造に対する応力算出補正係数 γ_a

構造形式	解析手法	応力算出補正係数 γ_a
コンクリート床版を有する鋼げたのうち I 形又は箱形断面のもの (ただし、少数げた橋を除く)	三次元 FEM 解析	1.0
	骨組解析又は格子解析	0.8
鋼床版を有する鋼げたのうち I 形又は箱形断面のもの	三次元 FEM 解析	1.0
	その他 ^{注)}	1.0

注): 実応力と計算応力の相違に関して十分に検討した場合には別途設定してよい。

(3) 応力範囲の算出

応力範囲の算出は、(2) の規定に基づき補正された変動応力の波形に対して適切な波形処理の方法を用いて行うものとする。

(4) 疲労設計にあたって考慮する疲労設計荷重の載荷頻度は、式 (8.2.3) に基づいて算出するものとする。

$$nt_i = ADTT_{SLi} \cdot \gamma_n \cdot 365 \cdot Y \dots\dots\dots (8.2.3)$$

ここに、

nt_i : 設計で考慮する期間に考慮する疲労設計荷重の載荷回数

$ADTT_{SLi}$: 一方向一車線 (車線 i) 当たりの日大型車交通量

$$ADTT_{SLi} = ADTT / n_L \times \gamma_L$$

γ_n : 頻度補正係数 (標準的には 0.03 としてよい)

Y : 設計耐久期間 (年)

$ADTT$: 一方向当りの日大型車交通量

n_L : 車線数

γ_L : 車線交通量の偏りを考慮するための係数 (偏りが無い場合には 1.0)

8.2.3 応力による照査の方法

(新設)

(1) 8.2.2の規定により算出される応力範囲の最大値と8.3.1に規定する一定振幅応力に対する打切り限界が式(8.2.4)の関係を満足する場合、その継手は疲労に対する安全性が確保されているとみなしてよい。

$$\left. \begin{array}{l} \text{直応力に対して} \\ \Delta\sigma_{max} \leq \Delta\sigma_{ce} \cdot C_R \cdot C_t \\ \text{せん断応力に対して} \\ \Delta\tau_{max} \leq \Delta\tau_{ce} \end{array} \right\} \dots\dots\dots (8.2.4)$$

ここに、

$\Delta\sigma_{max}, \Delta\tau_{max}$: 8.2.2で算出される対象継手部の最大応力範囲(N/mm²)

$\Delta\sigma_{ce}, \Delta\tau_{ce}$: 一定振幅応力に対する応力範囲の打切り限界(N/mm²)

C_R : 8.3.3に規定する平均応力の影響を考慮して基本許容応力範囲及び打切り限界を補正するための係数

C_t : 8.3.4に規定する板厚の影響を考慮して基本許容応力範囲及び打切り限界を補正するための係数

(2) 式(8.2.4)を満足しない場合においても、式(8.2.5)を満足する場合には、その継手は疲労に対する安全性が確保されているとみなしてよい。このとき、変動振幅応力に対する応力範囲の打切り限界 $\Delta\sigma_{ve}, \Delta\tau_{ve}$ 以下の応力範囲については、その影響を無視してよい。

$$D \leq 1.00 \dots\dots\dots (8.2.5)$$

ここに、

D : 累積損傷比

$$D = \sum_i D_i$$

D_i : 車線 i に対する疲労設計荷重の移動載荷による累積損傷比

$$D_i = \sum_j (nt_i / N_{i,j})$$

$\Delta\sigma_{i,j}$: 活荷重によって生じる直応力の応力範囲成分

$\Delta\tau_{i,j}$: 活荷重によって生じるせん断応力の応力範囲成分

nt_i : 8.2.2に従って求められる疲労設計荷重の載荷回数
(=応力範囲 $\Delta\sigma_{i,j}$ 又は $\Delta\tau_{i,j}$ の頻度)

$N_{i,j}$: 疲労設計曲線より求められる $\Delta\sigma_{i,j}$ 又は $\Delta\tau_{i,j}$ に対応する疲労寿命

$$N_{i,j} = C_0 \cdot (C_R \cdot C_t)^m / \Delta\sigma_{i,j}^m \quad \text{又は} \quad N_{i,j} = D_0 / \Delta\tau_{i,j}^m$$

$\Delta\sigma_i, \Delta\tau_i$: 車線 i に対する疲労設計荷重一組の移動載荷によって得られる j 番目の応力範囲

C_0, D_0 : 8.3.1に示す疲労設計曲線を表すための定数

C_R : 8.3.3 に規定する平均応力の影響を考慮して基本許容応力範囲及び打ち切り限界を補正するための係数

C_f : 8.3.4 に規定する板厚の影響を考慮して基本許容応力範囲及び打ち切り限界を補正するための係数

m : 疲労設計曲線の傾きを表すための係数

直応力を受ける継手 ($m=3$)

せん断応力を受ける継手 ($m=5$)

直応力を受けるケーブル及び高力ボルト ($m=5$)

8.3 継手の疲労強度

8.3.1 継手の疲労設計曲線

(1) 継手の疲労強度は、8.3.2 に規定する強度等級に応じた式(8.3.1)、又は式(8.3.2)による疲労設計曲線で表す。

$$\left. \begin{array}{l} \Delta\sigma^m \cdot N = C_0 \quad (\Delta\sigma > \Delta\sigma_{ce}, \Delta\sigma_{ve}) \\ N = \infty \quad (\Delta\sigma \leq \Delta\sigma_{ce}, \Delta\sigma_{ve}) \end{array} \right\} \dots \dots \dots (8.3.1)$$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta\tau^m \cdot N = D_0 \quad (\Delta\tau > \Delta\tau_{ce}, \Delta\tau_{ve}) \\ N = \infty \quad (\Delta\tau \leq \Delta\tau_{ce}, \Delta\tau_{ve}) \end{array} \right\} \dots \dots \dots (8.3.2)$$

ここに、

N : 疲労耐久性が確保されない状態に至るまでの応力の繰返回数

$$C_0: 2 \times 10^6 \cdot \Delta\sigma_f^m$$

$$D_0: 2 \times 10^6 \cdot \Delta\tau_f^m$$

$\Delta\sigma$: 直応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\tau$: せん断応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\sigma_f$: 直応力に対する 2×10^6 回基本許容応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\tau_f$: せん断応力に対する 2×10^6 回基本許容応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\sigma_{ce}$: 一定振幅応力に対する打ち切り限界としての直応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\sigma_{ve}$: 変動振幅応力に対する打ち切り限界としての直応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\tau_{ce}$: 一定振幅応力に対する打ち切り限界としてのせん断応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\tau_{ve}$: 変動振幅応力に対する打ち切り限界としてのせん断応力範囲 (N/mm²)

m : 疲労設計曲線の傾きを表すための係数で、8.2.3(2)に規定する値とする。

6.3 継手の疲労強度

6.3.1 継手の疲労設計曲線

(1) 継手の疲労強度は、6.3.2 に規定する強度等級に応じた式(6.3.1)、又は式(6.3.2)による疲労設計曲線で表す。

$$\left. \begin{array}{l} \Delta\sigma^m \cdot N = C_0 \quad (\Delta\sigma > \Delta\sigma_{ce}, \Delta\sigma_{ve}) \\ N = \infty \quad (\Delta\sigma \leq \Delta\sigma_{ce}, \Delta\sigma_{ve}) \end{array} \right\} \dots \dots \dots (6.3.1)$$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta\tau^m \cdot N = D_0 \quad (\Delta\tau > \Delta\tau_{ce}, \Delta\tau_{ve}) \\ N = \infty \quad (\Delta\tau \leq \Delta\tau_{ce}, \Delta\tau_{ve}) \end{array} \right\} \dots \dots \dots (6.3.2)$$

ここに、

N : 疲労耐久性が確保されない状態に至るまでの応力の繰返回数

$$C_0: 2 \times 10^6 \Delta\sigma_f^m$$

$$D_0: 2 \times 10^6 \Delta\tau_f^m$$

$\Delta\sigma$: 直応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\tau$: せん断応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\sigma_f$: 直応力に対する 2×10^6 回基本許容応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\tau_f$: せん断応力に対する 2×10^6 回基本許容応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\sigma_{ce}$: 一定振幅応力に対する打ち切り限界としての直応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\sigma_{ve}$: 変動振幅応力に対する打ち切り限界としての直応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\tau_{ce}$: 一定振幅応力に対する打ち切り限界としてのせん断応力範囲 (N/mm²)

$\Delta\tau_{ve}$: 変動振幅応力に対する打ち切り限界としてのせん断応力範囲 (N/mm²)

m : 疲労設計曲線の傾きを表すための係数

改定案

(2) 継手の強度等級に対する 2×10^6 回基本許容応力範囲は、表-8.3.1 から表-8.3.3 までに示す値とする。

表-8.3.1 直応力を受ける継手の強度等級 (m=3)

強度等級 区分	2×10^6 回基本許容応力範囲 $\Delta\sigma_f$ (N/mm ²)
A	190
B	155
C	125
D	100
E	80
F	65
G	50
H	40
H'	30

表-8.3.2 せん断応力を受ける継手の強度等級 (m=5)

強度等級 区分	2×10^6 回基本許容応力範囲 $\Delta\tau_f$ (N/mm ²)
S	80

表-8.3.3 直応力を受けるケーブル及び高力ボルトの強度等級 (m=5)

強度等級 区分	2×10^6 回基本許容応力範囲 $\Delta\sigma_f$ (N/mm ²)
K1	270
K2	200
K3	150
K4	65
K5	50

(3) 継手の一定振幅応力及び変動振幅応力に対する、それぞれの打ち切り限界としての応力範囲は、表-8.3.4 から表-8.3.6 までに示す値とする。

表-8.3.4 直応力を受ける継手の打ち切り限界としての応力範囲 (m=3)

強度等級 区分	2×10^6 回基本許容応力範囲	
	一定振幅応力の場合 $\Delta\sigma_{ce}$ (N/mm ²)	変動振幅応力の場合 $\Delta\sigma_{ve}$ (N/mm ²)
A	190	88
B	155	72
C	115	53
D	84	39
E	62	29
F	46	21
G	32	15

平成 24 年 2 月通達

直応力を受ける継手 (m=3)
せん断応力を受ける継手 (m=5)
直応力を受けるケーブル及び高力ボルト (m=5)

(2) 継手の強度等級に対する 2×10^6 回基本許容応力範囲は、表-6.3.1 から表-6.3.3 までに示す値とする。

表-6.3.1 直応力を受ける継手の強度等級 (m=3)

強度等級 区分	2×10^6 回基本許容応力範囲 $\Delta\sigma_f$ (N/mm ²)
A	190
B	155
C	125
D	100
E	80
F	65
G	50
H	40
H'	30

表-6.3.2 せん断応力を受ける継手の強度等級 (m=5)

強度等級 区分	2×10^6 回基本許容応力範囲 $\Delta\tau_f$ (N/mm ²)
S	80

表-6.3.3 直応力を受けるケーブル及び高力ボルトの強度等級 (m=5)

強度等級 区分	2×10^6 回基本許容応力範囲 $\Delta\sigma_f$ (N/mm ²)
K1	270
K2	200
K3	150
K4	65
K5	50

(3) 継手の一定振幅応力及び変動振幅応力に対する、それぞれの打ち切り限界としての応力範囲は、表-6.3.4 から表-6.3.6 までに示す値とする。

表-6.3.4 直応力を受ける継手の打ち切り限界としての応力範囲 (m=3)

強度等級 区分	2×10^6 回基本許容応力範囲	
	一定振幅応力の場合 $\Delta\sigma_{ce}$ (N/mm ²)	変動振幅応力の場合 $\Delta\sigma_{ve}$ (N/mm ²)
A	190	88
B	155	72
C	115	53
D	84	39
E	62	29
F	46	21

改定案

H	23	11
H'	16	7

表-8.3.5 せん断応力を受ける継手の打ち切り限界としての応力範囲 (m=5)

強度等級 区分	一定振幅応力の場合 $\Delta\tau_{ce}$ (N/mm ²)	変動振幅応力の場合 $\Delta\tau_{ve}$ (N/mm ²)
S	67	42

表-8.3.6 直応力を受けるケーブル及び高力ボルトの
打ち切り限界としての応力範囲 (m=5)

強度等級 区分	一定振幅応力の場合 $\Delta\sigma_{ce}$ (N/mm ²)	変動振幅応力の場合 $\Delta\sigma_{ve}$ (N/mm ²)
K1	270	170
K2	200	126
K3	148	68
K4	46	21
K5	32	15

8.3.2 継手の強度等級

- 部材の接合に用いる継手の強度等級は、継手の種類に応じて適切に定めなければならない。
- (3)及び(4)の規定を満たす場合には、(1)を満たすとみなしてよい。
- 部材の接合に用いる継手のうち、設計に用いる強度等級は、表-8.3.7から表-8.3.9までに示すものによることを原則とする。
- 表-8.3.7から表-8.3.9までに示す以外の継手を使用する場合には、のど厚、開先、姿勢、電流、電圧、溶接材料等の溶接条件、残留応力、板厚等の実構造で用いる場合の溶接条件や継手の拘束条件及び荷重の条件を適切に評価した疲労試験によって疲労強度を確認する。

平成24年2月通達

G	32	15
H	23	11
H'	16	7

表-6.3.5 せん断応力を受ける継手の打ち切り限界としての応力範囲 (m=5)

強度等級 区分	一定振幅応力の場合 $\Delta\tau_{ce}$ (N/mm ²)	変動振幅応力の場合 $\Delta\tau_{ve}$ (N/mm ²)
S	67	42

表-6.3.6 直応力を受けるケーブル及び高力ボルトの
打ち切り限界としての応力範囲 (m=5)

強度等級 区分	一定振幅応力の場合 $\Delta\sigma_{ce}$ (N/mm ²)	変動振幅応力の場合 $\Delta\sigma_{ve}$ (N/mm ²)
K1	270	170
K2	200	126
K3	148	68
K4	46	21
K5	32	15

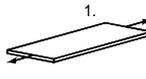
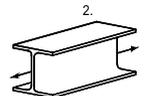
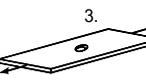
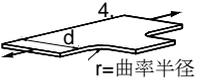
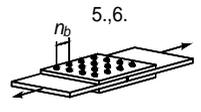
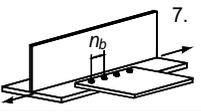
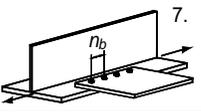
6.3.2 継手の強度等級

- 部材の連結に用いる継手には、継手の種類に応じて適切に疲労強度の強度等級を定めなければならない。
- (3)及び(4)の規定を満たす場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- 部材の連結に用いる継手に対する強度等級は、表-6.3.7から表-6.3.9までに示すものによることを原則とする。
- 表-6.3.7から表-6.3.9までに示す以外の継手を使用する場合には、のど厚、開先、姿勢、電流、電圧、溶接材料等の溶接条件、残留応力、板厚、継手の構造及び作用する荷重の条件を適切に評価した疲労試験によって疲労強度を確認する。

改定案

表-8.3.7 直応力を受ける継手の種類と強度等級

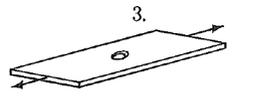
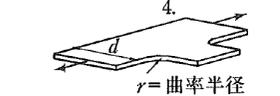
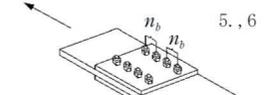
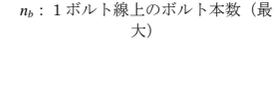
(a) 非溶接継手

継手の形式	構造の細部形式	強度等級 ($\Delta\sigma_f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考
1. 帯板	(1) 表面及び側面、機械仕上げ (表面粗さ 50 μ m 以下)	A(190)		Nb: 1 ボルト線上のボルト本数(最大) 注) 3., 5., 6., 7. において孔を押抜きせん断で加工した場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。 注) 表面粗さとは、JIS B 0601(2013)に規定する最大高さ粗さ Rz とする。
	(2) 黒皮付き、ガス切断線 (表面粗さ 100 μ m 以下)	B(155)		
	(3) 黒皮付き、ガス切断線 (著しい条痕は除去)	C(125)		
2. 形鋼	(1) 黒皮付き	B(155)		
	(2) 黒皮付き、ガス切断線 (表面粗さ 100 μ m 以下)	B(155)		
	(3) 黒皮付き、ガス切断線 (著しい条痕は除去)	C(125)		
3. 円孔を有する母材 (純断面応力, 実断面応力)		C(125)		
4. フィレット付きの切抜きガセットを有する母材	(1) $1/5 \leq r/d$ (切断面の表面粗さ 50 μ m 以下)	B(155)		
	(2) $1/10 \leq r/d < 1/5$ (切断面の表面粗さ 50 μ m 以下)	C(125)		
	(3) $1/5 \leq r/d$ (切断面の表面粗さ 100 μ m 以下)	C(125)		
	(4) $1/10 \leq r/d < 1/5$ (切断面の表面粗さ 100 μ m 以下)	D(100)		
5. 高力ボルト摩擦接合継手の母材 (純断面応力)	(1) $1 \leq n_b \leq 4$	B(155)		
	(2) $5 \leq n_b \leq 15$	C(125)		
6. 高力ボルト支圧接合継手の母材 (純断面応力)	$N_b \leq 4$	B(155)		
7. 応力方向に力を伝えない高力ボルト締め孔を有する母材 (純断面応力)		B(155)		

平成 24 年 2 月通達

表-6.3.7 直応力を受ける継手の種類と強度等級

(a) 非溶接継手

継手の種類	強度等級 ($\Delta\sigma_f$ (N/mm ²))	備考	
1. 帯板	(1) 表面及び側面、機械仕上げ (表面粗さ 50 μ m 以下)	A(190)	
	(2) 黒皮付き、ガス切断線 (表面粗さ 100 μ m 以下)	B(155)	
	(3) 黒皮付き、ガス切断線 (著しい条痕は除去)	C(125)	
2. 形鋼	(1) 黒皮付き	B(155)	
	(2) 黒皮付き、ガス切断線 (表面粗さ 100 μ m 以下)	B(155)	
	(3) 黒皮付き、ガス切断線 (著しい条痕は除去)	C(125)	
3. 円孔を有する母材 (純断面応力, 実断面応力)		C(125)	
4. フィレット付きの切抜きガセットを有する母材	(1) $1/5 \leq r/d$ (切断面の表面粗さ 50 μ m 以下)	B(155)	
	(2) $1/10 \leq r/d < 1/5$ (切断面の表面粗さ 50 μ m 以下)	C(125)	
	(3) $1/5 \leq r/d$ (切断面の表面粗さ 100 μ m 以下)	C(125)	
	(4) $1/10 \leq r/d < 1/5$ (切断面の表面粗さ 100 μ m 以下)	D(100)	
5. 高力ボルト摩擦接合継手の母材 (純断面応力)	(1) $1 \leq n_b \leq 4$	B(155)	
	(2) $5 \leq n_b \leq 15$	C(125)	
6. 高力ボルト支圧接合継手の母材 (純断面応力)	$n_b \leq 4$	B(155)	
7. 応力方向に力を伝えない高力ボルト締め孔を有する母材 (純断面応力)		B(155)	

注) 3., 5., 6., 7. において孔を押抜きせん断で加工した場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。

改定案

平成 24 年 2 月 通達

(b) 横方向突合せ溶接継手

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta\sigma f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考						
横方向	突合せ溶接継手	1. 完全溶込み開先溶接	(1) 両面溶接 (裏はつりあり)	1) 余盛削除	止端破壊	D(100)		注) 1. (1)1)2)3), 2. の強度等級は、溶接内部のきず寸法が次のものを対象とする。 <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>板厚 t</td> <td>きず寸法</td> </tr> <tr> <td>$t \leq 18\text{mm}$</td> <td>3mm 以下</td> </tr> <tr> <td>$t > 18\text{mm}$</td> <td>板厚の 1/6 以下</td> </tr> </table> これらの継手において、溶接内部のきず寸法が板厚の 1/6 をこえ、板厚の 1/3 以下とした場合は、強度等級を F 等級としなければならない。 注) 1. (1)1)において、余盛の削除に際してはアンダーカットを残してはならない。 注) 1. (1)2)において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。止端仕上げの曲率半径は 3mm 以上とする。 注) 2. の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm 以下の継手を対象とする。これらの継手において、アンダーカットが 0.3mm をこえ、0.5mm 以下とした場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。	板厚 t	きず寸法	$t \leq 18\text{mm}$	3mm 以下	$t > 18\text{mm}$	板厚の 1/6 以下
				板厚 t	きず寸法									
				$t \leq 18\text{mm}$	3mm 以下									
$t > 18\text{mm}$	板厚の 1/6 以下													
2) 止端仕上げ	止端破壊	D(100)												
3) 非仕上げ	止端破壊	D(100)												
		2. 片面溶接	(1) 裏当て金がなく良好な裏波形状を有する	1) 非仕上げ	止端破壊	D(100)								

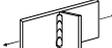
(b) 横突合せ溶接継手

継手の種類	強度等級 ($\Delta\sigma f$ (N/mm ²))	備考						
1. 余盛りを削除した継手	D(100)	 						
2. 止端仕上げした継手	D(100)	注) 1., 2., 3. (1), 3. (2) の強度等級は、溶接内部のきず寸法が次のものを対象とする。 <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>板厚 t</td> <td>きず寸法</td> </tr> <tr> <td>$t \leq 18\text{mm}$</td> <td>3mm 以下</td> </tr> <tr> <td>$t > 18\text{mm}$</td> <td>板厚の 1/6 以下</td> </tr> </table> これらの継手において、溶接内部のきず寸法が板厚の 1/6 をこえ、板厚の 1/3 以下とした場合は、強度等級を F 等級としなければならない。	板厚 t	きず寸法	$t \leq 18\text{mm}$	3mm 以下	$t > 18\text{mm}$	板厚の 1/6 以下
板厚 t	きず寸法							
$t \leq 18\text{mm}$	3mm 以下							
$t > 18\text{mm}$	板厚の 1/6 以下							
3. 非仕上げ	(1) 両面溶接	D(100)						
	(2) 良好な裏波形状を有する片面溶接	D(100)	注) 1. において、余盛の削除に際してはアンダーカットを残してはならない。 注) 2. において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。止端仕上げの曲率半径は 3mm 以上とする。 注) 3. の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm 以下の継手を対象とする。これらの継手において、アンダーカットが 0.3mm をこえ、0.5mm 以下とした場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。					

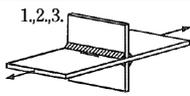
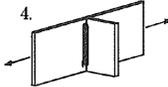
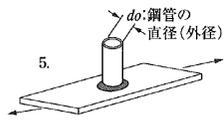
改定案

平成 24 年 2 月 通達

(c) 横方向荷重非伝達型十字溶接継手

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta \sigma f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考		
横方向	荷重非伝達型十字溶接継手	1. 完全溶込み開先溶接	(1) 両面溶接裏はつりあり	1) 滑らかな止端	止端破壊	D(100)		注) 1. (1)1), 2. (1)1), 3. (1)1) において、アンダーカットは除去する。このとき、仕上げは応力の方向と平行に確実に行わなければならない。 注) 1. (1)2), 2. (1)2), 3. (1)2) において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。止端仕上げの曲率半径 3mm 以上とする。 注) 3. (1)3), 3. (2), 3. (3), 3. (4) の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm 以下の継手を対象とする。これらの継手において、アンダーカットが 0.3mm を超え 0.5mm 以下とした場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。		
					2) 止端仕上げ	止端破壊			D(100)	
					3) 非仕上げ	止端破壊			E(80)	
				(1) 連続	止端破断	1) 滑らかな止端	D(100)			
						2) 止端仕上げ	D(100)			
						3) 非仕上げ	E(80)			
				(2) 終始端を含む	—	E(80)				
				3. すみ肉溶接	(1) 連続	止端破壊	1) 滑らかな止端		D(100)	
							2) 止端仕上げ		D(100)	
		3) 非仕上げ	E(80)							
		(2) 溶接の始終端を含む	—		E(80)					
		(3) 中空断面部材を含む (d0 ≤ 100mm)	—		F(65)					
		(4) 中空断面部材を含む (d0 > 100mm)	—		G(50)					

(d) 荷重非伝達型十字溶接継手

継手の種類	強度等級 ($\Delta \sigma f$ (N/mm ²))	備考
1. 滑らかな止端を有するすみ肉溶接継手	D(100)	
2. 止端仕上げしたすみ肉溶接継手	D(100)	
3. 非仕上げのすみ肉溶接継手	E(80)	
4. 溶接の始終端を含むすみ肉溶接継手	E(80)	
5. 中空断面部材をすみ肉溶接した継手	(1) $d_0 \leq 100\text{mm}$	F(65)
	(2) $d_0 > 100\text{mm}$	G(50)

注) 1. において、アンダーカットは除去する。このとき、仕上げは応力の方向と平行に確実に行わなければならない。
注) 2. において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。止端仕上げの曲率半径は 3mm 以上とする。
注) 3., 4., 5. の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm 以下の継手を対象とする。これらの継手において、アンダーカットが 0.3mm を超え 0.5mm 以下とした場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。

改定案

平成 24 年 2 月 通達

(d) 横方向荷重非伝達型 T 溶接継手

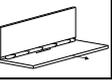
(新設)

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta \sigma f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考
横方向	荷重非伝達型 T 字溶接継手	1. 完全溶込み開先溶接	(1) 両面溶接裏はつりあり	1) 滑らかな止端	止端破壊	D(100)		<p>注) 1. (1)1), 2. (1)1), 3. (1)1)において、アンダーカットは除去する。このとき、仕上げは応力の方向と平行に確実に行わなければならない。</p> <p>注) 1. (1)2), 2. (1)2), 3. (1)2)において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。</p> <p>止端仕上げの曲率半径 3mm 以上とする。</p> <p>注) 1. (2), 2. (3), 3. (1)3), 3. (2), 3. (3), 3. (4), 3. (5)の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm 以下の継手を対象とする。これらの継手において、アンダーカットが 0.3mm を超え 0.5mm 以下とした場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。</p> <p>注) 1. (2), 2(3), 3(5)の $\angle \tau_{max}$ はウェブの最大せん断応力範囲、$\angle \sigma_{max}$ はフランジの曲げによる最大直応力範囲とする。</p>
				2) 止端仕上げ	止端破壊	D(100)		
				3) 非仕上げ	止端破壊	E(80)		
			(2) スカラップを含む ($\angle \tau_{max} / \angle \sigma_{max} < 0.4$)	—	1) まわし溶接部	G(50)		
			(1) 連続	1) 滑らかな止端	止端破断	D(100)		
				2) 止端仕上げ		D(100)		
		3) 非仕上げ		E(80)				
		(2) 終始端を含む	—	E(80)				
		(3) スカラップを含む ($\angle \tau_{max} / \angle \sigma_{max} < 0.4$)	—	1) まわし溶接部	G(50)			
		3. すみ肉溶接	(1) 連続	1) 滑らかな止端	止端破壊	D(100)		
				2) 止端仕上げ	止端破壊	D(100)		
				3) 非仕上げ	止端破壊	E(80)		
(2) 溶接の終始端を含む	—		止端破壊	E(80)				
(3) 中空断面部材を含む ($d_0 \leq 100\text{mm}$)	—		止端破壊	F(65)				



		(4)中空断面 部材を含む ($d_0 > 100\text{mm}$)	-	止端 破壊	G(50)		
		(5)スカラップ を含む ($\angle \tau \text{ max} / \angle \sigma \text{ max} < 0.4$)	-	1)まわし 溶接部	G(50)		

(e) 横方向荷重非伝達型角溶接継手

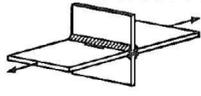
方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta \sigma f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考
横方向	荷重非伝達型角溶接継手	1. 完全溶込み開先溶接	(1)両面溶接 (裏はつりあり)	1)滑らかな止端	止端破壊	D(100)		注) 板曲げ応力が作用する場合には適用してはならない。 注) 1. (1)1), 2. (1)1)において、アンダーカットは除去する。このとき、仕上げは応力の方向と平行に確実に行わなければならない。
				2)止端仕上げ	止端破壊	D(100)		
				3)非仕上げ	止端破壊	E(80)		
		2. 部分溶込み開先溶接	(1)連続	1)滑らかな止端	止端 破断	D(100)		注) 1. (1)2), 2. (1)2)において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。止端仕上げの曲率半径 3mm 以上とする。
				2)止端仕上げ		D(100)		
				3)非仕上げ		E(80)		
(2)終始端を含む	-	止端破壊	E(80)		注) 1. (1)3), 2. (1)3), 2. (2)の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm 以下の継手を対象とする。これらの継手において、アンダーカットが 0.3mm を超え 0.5mm 以下とした場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。			

(新設)

(f) 横方向荷重伝達型十字溶接継手

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta \sigma f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考						
横方向	荷重伝達型十字溶接継手	1. 完全溶込み開先溶接	(1)連続	1)滑らかな止端	止端破壊	D(100)		注) 1. の強度等級は、溶接内部のきず寸法が次のものを対象とする。 <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>板厚 t</td> <td>きず寸法</td> </tr> <tr> <td>$t \leq 18\text{mm}$</td> <td>3mm 以下</td> </tr> <tr> <td>$t > 18\text{mm}$</td> <td>板厚の 1/6 以下</td> </tr> </table> これらの継手において、溶接内部のきず寸法が板厚の 1/6 を超え板厚の 1/3 以下とした場合は、強度等級を F 等級としなければならない。 注) 1. (1)1)において、アンダーカットは除去する。このとき、仕上げは応力の方向と平行に確実に行わなければならない。 注) 1. (1)2)において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。止端仕上げの曲率半径は 3mm 以上とする。 注) 1. (1)3)の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm 以下の継手を対象とする。これらの継手において、アンダーカットが 0.3mm を超え 0.5mm 以下とした場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。	板厚 t	きず寸法	$t \leq 18\text{mm}$	3mm 以下	$t > 18\text{mm}$	板厚の 1/6 以下
				板厚 t	きず寸法									
				$t \leq 18\text{mm}$	3mm 以下									
$t > 18\text{mm}$	板厚の 1/6 以下													
2)止端仕上げ	止端破壊	D(100)												
3)非仕上げ	止端破壊	E(80)												

(e) 荷重伝達型十字溶接継手

継手の種類	強度等級 ($\Delta \sigma f$ (N/mm ²))	備考					
1. 完全溶込み開先溶接	D(100)	1. (1), (2), (3) 					
	D(100)	注) 1. (1), 1. (2), 1. (3)の強度等級は、溶接内部のきず寸法が次のものを対象とする。 <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>板厚 t</td> <td>きず寸法</td> </tr> <tr> <td>$t \leq 18\text{mm}$</td> <td>3mm 以下</td> </tr> <tr> <td>$t > 18\text{mm}$</td> <td>板厚の 1/6 以下</td> </tr> </table> これらの継手において、溶接内部のきず寸法が板厚の 1/6 を超え板厚の 1/3 以下とし	板厚 t	きず寸法	$t \leq 18\text{mm}$	3mm 以下	$t > 18\text{mm}$
板厚 t	きず寸法						
$t \leq 18\text{mm}$	3mm 以下						
$t > 18\text{mm}$	板厚の 1/6 以下						

改定案

平成 24 年 2 月 通達

	(3) 非仕上 げの継手	E(80)	<p>た場合は、強度等級を F 等級としなければならない。</p> <p>注) 1. (1)において、アンダーカットは除去する。このとき、仕上げは応力の方向と平行に確実に行わなければならない。</p> <p>注) 1. (2)において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。止端仕上げの曲率半径は 3mm 以上とする。</p> <p>注) 1. (3)の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm 以下の継手を対象とする。これらの継手において、アンダーカットが 0.3mm を超え 0.5mm 以下とした場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。</p>
--	-----------------	-------	--

(g) 横方向荷重伝達型 T 溶接継手

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta \sigma f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考						
横方向	荷重伝達型 T 溶接継手	1. 完全溶込み溶接	(1) 連続	1) 滑らかな止端	止端破壊	D(100)		<p>注) 1. の強度等級は、溶接内部のきず寸法が次のものを対象とする。</p> <table border="1" data-bbox="869 639 1093 699"> <tr> <td>板厚 t</td> <td>きず寸法</td> </tr> <tr> <td>$t \leq 18\text{mm}$</td> <td>3mm 以下</td> </tr> <tr> <td>$t > 18\text{mm}$</td> <td>板厚の 1/6 以下</td> </tr> </table> <p>これらの継手において、溶接内部のきず寸法が板厚の 1/6 を超え板厚の 1/3 以下とした場合は、強度等級を F 等級としなければならない。</p> <p>注) 1. (1)1)において、アンダーカットは除去する。このとき、仕上げは応力の方向と平行に確実に行わなければならない。</p> <p>注) 1. (1)2)において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。止端仕上げの曲率半径は 3mm 以上とする。</p> <p>注) 1. (1)3)の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm 以下の継手を対象とする。</p> <p>これらの継手において、アンダーカットが 0.3mm を超え 0.5mm 以下とした場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。</p>	板厚 t	きず寸法	$t \leq 18\text{mm}$	3mm 以下	$t > 18\text{mm}$	板厚の 1/6 以下
				板厚 t	きず寸法									
				$t \leq 18\text{mm}$	3mm 以下									
$t > 18\text{mm}$	板厚の 1/6 以下													
2) 止端仕上げ	止端破壊	D(100)												
3) 非仕上げ	止端破壊	E(80)												

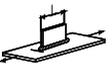
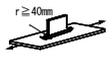
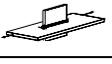
(新設)

(h) 横方向荷重伝達型角溶接継手

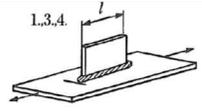
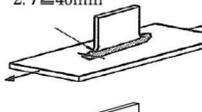
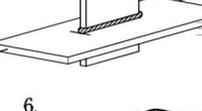
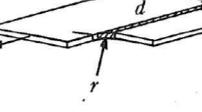
方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta\sigma_f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考
横方向	荷重伝達型角溶接継手	1. 完全溶込先溶接	(1)連続	1) 溶らかな止端	止端破壊	D(100)		注) 板曲げ応力が作用する場合には適用してはならない。 注) 1. (1)1)において、アンダーカットは除去する。このとき、仕上げは応力の方向と平行に確実に行わなければならない。 注) 1. (1)2)において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。 止端仕上げの曲率半径 3mm以上とする。 注)1. (1)3)の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm以下の継手を対象とする。 これらの継手において、アンダーカットが 0.3mmを超え 0.5mm以下とした場合は、強度等級を 1等級低減しなければならない。
				2) 止端仕上げ	止端破壊	D(100)		
				3) 非仕上げ	止端破壊	E(80)		

(新設)

(i) 横方向面外ガセット溶接継手

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta\sigma_f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考	
横方向	面外ガセット溶接継手	1. 完全溶込先溶接	(1)フィレットなし (1≦100mm)	1) 止端仕上げ	まわし溶接部止端破壊	E(80)		注) 1. (1)1), 1. (2)1), 1. (4)において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。 注) 1. (1)1), 1. (2)1)において、止端仕上げの曲率半径は 3mm以上とする。	
				2) 非仕上げ	まわし溶接部止端破壊	F(65)			
			(2)フィレットなし (1>100mm)	1) 止端仕上げ	まわし溶接部止端破壊	F(65)		注) 1. (1)2), 1. (1)2), 1. (5)2. (2)の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm以下の継手を対象とする。 これらの継手において、アンダーカットが 0.3mmを超え 0.5mm以下とした場合は、強度等級を 1等級低減しなければならない。	
				2) 非仕上げ	まわし溶接部止端破壊	G(50)			
			(3)フィレットあり (フィレット部仕上げなし) (1≦100mm)	-	まわし溶接部止端破壊	F(65)		r ≧ 40mm	
				(4)フィレットあり (フィレット部仕上げなし) (1>100mm)	-	まわし溶接部止端破壊			G(50)
			(5)フィレットあり (フィレット部仕上げあり)	-	1) フィレット部	E(80)		r ≧ 40mm	
				(6)主板貫通 (埋め戻し)	1) 非仕上げ	まわし溶接部止端破壊			G(50)
			2. すみ肉溶接	(1)フィレットなし (1≦100mm)	1) 止端仕上げ	まわし溶接部止端	E(80)		

(f) ガセット継手

継手の種類	強度等級 ($\Delta\sigma_f$ (N/mm ²))	備考
1. ガセットをすみ肉溶接又は完全溶込先溶接した継手 (l ≦ 100mm)	(1) 止端仕上げ	E(80)
	(2) 非仕上げ	F(65)
2. フィレットを有するガセットを完全溶込先溶接した継手のフィレット部 (フィレット部仕上げ)	E(80)	 1.3.4. l 2. $r \geq 40\text{mm}$
3. ガセットをすみ肉溶接した継手 (l > 100mm)	G(50)	 5.
4. ガセットを完全溶込先溶接した継手 (l > 100mm)	(1) 止端仕上げ	F(65)
	(2) 非仕上げ	G(50)
5. 主板にガセット貫させた継手	G(50)	 6. d r
6. フィレットを有するガセットを完全溶込先溶接した継手のフィレット部 (フィ)	(1) $1/3 \leq r/d$	D(100)
	(2) $1/5 \leq r/d < 1/3$	E(80)
7. 面内ガセット		 7.

改定案

				破壊				
				2)非仕上げ	まわし溶接部止端破壊			F(65)
				1)止端仕上げ	まわし溶接部止端破壊			等級なし
					ルート破壊			等級なし
2)非仕上げ	まわし溶接部止端破壊	G(50)						

平成 24 年 2 月 通達

レット部仕上げ)	(3) $1/10 \leq r/d < 1/5$	F(65)	注) 1. (1), 2., 4. (1), 6., 7(1)において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。 注) 1. (1), 4. (1), において、止端仕上げの曲率半径は 3mm 以上とする。 注) 1. (2), 3., 4. (2), 5(1)の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm 以下の継手を対象とする。これらの継手において、アンダーカットが 0.3mm を超え 0.5mm 以下とした場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。
	7. ガセットを完全溶込み開先溶接した継手	G(50)	

(j) 横方向内ガセット溶接継手

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta \sigma_f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考
横方向	面内ガセット溶接継手	1. 完全溶込み開先溶接	(1) フィレットなし	1) 止端仕上げ	止端破壊	G(50)		注) 1. (1)1), 1. (2)1), 1. (4)において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。 注) 1. (1)1), 1. (2)1)において、止端仕上げの曲率半径は 3mm 以上とする。 注) 1. (1)2), 1. (1)2), 1. (5) 2. (2)の強度等級は、アンダーカットが 0.3mm 以下の継手を対象とする。これらの継手において、アンダーカットが 0.3mm を超え 0.5mm 以下とした場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。
			(2) フィレットあり (フィレット部仕上げなし)	—	1) フィレット部	等級なし		
			(3) フィレットあり (フィレット部仕上げあり、 $1/3 \leq r/d$ 又は $r \geq 200\text{mm}$)	—	1) フィレット部	D(100)		
			(4) フィレットあり (フィレット部仕上げあり、 $1/5 \leq r/d < 1/3$)	—	1) フィレット部	E(80)		
			(5) フィレットあり (フィレット部仕上げあり、 $1/10 \leq r/d < 1/5$)	—	1) フィレット部	F(65)		

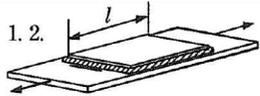
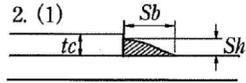
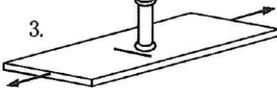
改定案

(k) その他の横方向溶接継手

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta \sigma_f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考
横方向	カバープレートの溶接継手	1. すみ肉溶接	(1) $l \leq 300$ mm	1) 溶接部仕上げ	止端破壊	D(100)		注) 1. (1), 2. (1)において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。止端仕上げの曲率半径は3mm以上とする。 注) 1. (2), 2. (2)の強度等級は、アンダーカットが0.3mm以下の継手を対象とする。これらの継手において、アンダーカットが0.3mmを超え0.5mm以下とした場合は、強度等級を1等級低減しなければならない。 注) 2. (1)の脚長 Sh , Sb は、 $Sh \geq 0.8tc$, $Sb \geq 2sh$ とする (tc : カバープレートの板厚)。
				2) 止端仕上げ	止端破壊	E(80)		
				3) 非仕上げ	止端破壊	F(65)		
			(2) $l > 300$ mm	1) 溶接部仕上げ	止端破壊	D(100)		
				2) 非仕上げ	止端破壊	G(50)		
	スタッド溶接継手	2. スタッド溶接	-	-	1) 主板破断	E(80)		

平成 24 年 2 月 通達

(g) その他の溶接継手

継手の種類		強度等級 ($\Delta \sigma_f$ (N/mm ²))	備考
1. カバープレートですみ肉溶接で取付けた継手 ($l \leq 300$ mm)	(1) 止端仕上げ	E(80)	 
	(2) 非仕上げ	F(65)	
2. カバープレートですみ肉溶接で取付けた継手 ($l > 300$ mm)	(1) 溶接部仕上げ	D(100)	 注) 1. (1), 2. (1)において、仕上げはアンダーカットが残らないように応力の方向と平行に確実に行わなければならない。止端仕上げの曲率半径は3mm以上とする。 注) 1. (2), 2. (2)の強度等級は、アンダーカットが0.3mm以下の継手を対象とする。これらの継手において、アンダーカットが0.3mmを超え0.5mm以下とした場合は、強度等級を1等級低減しなければならない。 注) 2. (1)の脚長 Sh , Sb は、 $Sh \geq 0.8tc$, $Sb \geq 2Sh$ とする (tc : カバープレートの板厚)。
	(2) 非仕上げ	G(50)	
3. スタッドを溶接した継手の主板断面		E(80)	

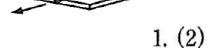
改定案

平成 24 年 2 月 通達

(1) 縦方向突合せ溶接継手

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta\sigma_f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考
縦方向	突合せ溶接継手	1. 完全溶込み開先溶接	(1) 両面溶接 (裏はつりあり)	1) 余盛削除	-	D(100)		注) 1. (1)1)において、余盛りの削除に際してはアンダーカットを残してはならない。
				2) 非仕上げ	-	D(100)		
		2. 部分溶込み開先溶接	-	-	-	D(100)		
		3. 片面溶接	(1) 裏当て金がなく良好な裏波形状を有する	-	-	D(100)		

(c) 縦方向溶接継手

継手の種類		強度等級 ($\Delta\sigma_f$ (N/mm ²))	備考
1. 完全溶込み開先溶接継手	(1) 余盛削除	D(100)	1. (1) 
	(2) 非仕上げ	D(100)	1. (2) 
2. 部分溶込み開先溶接継手		D(100)	2. 
3. すみ肉溶接継手		D(100)	3. 
4. 断続するすみ肉溶接継手		E(80)	4. 
5. スクラップを含む溶接継手のまわし溶接部	$\Delta\tau_{max}/\Delta\sigma_{max} < 0.4$	G(50)	5. 
6. 切抜きガセットのフィレット部	(1) $1/5 \leq r/d$	D(100)	6. 
	(2) $1/10 \leq r/d < 1/5$	E(80)	

注) 1. (1)において、余盛りの削除に際してはアンダーカットを残してはならない。
 注) 4., 5.の強度等級は、アンダーカットが0.3mm以下の継手を対象とする。
 これらの継手において、アンダーカットが0.3mmを超え0.5mm以下とした場合は、強度等級を1等級低減しなければならない。
 注) 5.の $\Delta\tau_{max}$ はウェブの最大せん断応力範囲, $\Delta\sigma_{max}$ はフランジの曲げによる最大直応力範囲とする。

改定案

平成 24 年 2 月 通達

(m) 縦方向 T 溶接継手

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta\sigma_f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考
縦方向	T 溶接継手	1. 完全溶込み開先溶接	(1) 両面溶接 (裏はつりあり)	—	—	D(100)		注) 4. (2) の強度等級は、アンダーカットが 0.3 mm 以下の継手を対象とする。 これらの継手において、アンダーカットが 0.3 mm を超え 0.5 mm 以下とした場合は、強度等級を 1 等級低減しなければならない。
			(2) 片面溶接	—	—	D(100)		
		2. 部分溶込み開先溶接	(1) 両面溶接	—	—	D(100)		
			(2) 片面溶接	—	—	D(100)		
		3. 片面溶接	(1) 裏当て金がなく良好な裏波形状を有する	—	—	等級なし		
		4. すみ肉溶接	(1) 連続	—	—	D(100)		
			(2) 断続	—	—	E(80)		

(新設)

(n) 縦方向角溶接継手

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta\sigma_f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考
縦方向	角溶接継手	1. 完全溶込み開先溶接	(1) 両面溶接 (裏はつりあり)	1) 余盛削除	—	D(100)		
				2) 非仕上げ	—	D(100)		
			(2) 切抜きガセット ($1/5 \leq r/d$)	—	1) フイレット部	D(100)		
			(3) 切抜きガセット ($1/10 \leq r/d < 1/5$)	—	1) フイレット部	E(80)		

(新設)

改定案

2. 部分溶込み開先溶接	(1) 外側溶接のみ	-	-	D(100)	
	(2) 内側すみ肉溶接あり	-	-	D(100)	
	(3) 切抜きガセット (1/5 ≤ r/d)	-	1) フイレット部	D(100)	
	(4) 切抜きガセット (1/10 ≤ r/d < 1/5)	-	1) フイレット部	E(80)	
3. 片面溶接	(1) 裏当て金がなく良好な裏波形状を有する	-	-	D(100)	

平成 24 年 2 月 通達

表-8.3.8 直応力を受けるケーブル及び高力ボルトの種類と強度等級

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 (Δσf (N/mm ²))	継手形状図	備考	
-	1. ケーブル本体	-	(1) 平行線	-	-	K1(270)		注) 2. (1) 新定着法とはケーブル本体と同程度の疲労強度を有する定着部構造とする。	
		-	(2) ロープ	-	-	K2(200)			
	2. ケーブル定着部	-	(1) 平行線新定着法	-	-	-	K1(270)		
		-	(2) 平行線亜鉛鋳込み	-	-	-	K2(200)		
		-	(3) ロープ亜鉛鋳込み	-	-	-	K3(150)		
	3. 高力ボルト	-	(1) 転造	-	-	-	K4(65)		
-		(2) 切削	-	-	-	K5(50)			

表-6.3.9 直応力を受けるケーブル及び高力ボルトの種類と強度等級

ケーブル及び高力ボルトの種類		強度等級 (Δσf (N/mm ²))	備考
1. ケーブル本体	(1) 平行線	K1(270)	
	(2) ロープ	K2(200)	
2. ケーブル定着部	(1) 平行線新定着法	K1(270)	
	(2) 平行線亜鉛鋳込み	K2(200)	
	(3) ロープ亜鉛鋳込み	K3(150)	
3. 高力ボルト	(1) 転造	K4(65)	
	(2) 切削	K5(50)	

注) 2. (1) の新定着法とはケーブル本体と同程度の疲労強度を有する定着部構造とする。

表-8.3.9 せん断応力を受ける継手の種類と強度等級

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式	溶接部の状態	着目	強度等級 ($\Delta\sigma_f$ (N/mm ²))	継手形状図	備考
-	せん断応力を受ける継手	-	1. スタッドを溶接した継手のスタッド断面	-	-	S(80)	1.	
		-	2. 重ね継手の側面すみ肉溶接のど断面	-	-	S(80)	2.	
		-	3. 鋼管の割込み継手の側面すみ肉溶接のど断面	-	-	S(80)		
		-	4. 上記以外	-	-	S(80)		

8.3.3 平均応力（応力比）の影響

直応力を受ける継手に対して、平均応力の影響を考慮する場合の 2×10^6 回基本許容応力範囲及び打ち切り限界としての応力範囲は、表-8.3.1及び表-8.3.4に規定する値に、式(8.3.3)により算出した平均応力に関する補正係数 C_R を乗じた値とする。

$$\left. \begin{aligned} C_R &= 1.00 && (-1.00 < R < 1.00) \\ C_R &= 1.30(1.00 - R)/(1.60 - R) && (R \leq -1.00) \\ C_R &= 1.30 && (R > 1.00) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (8.3.3)$$

ここに、

- R : 応力比 $R = \sigma_{min} / \sigma_{max}$
- σ_{min} : 最小応力度 (N/mm²)
- σ_{max} : 最大応力度 (N/mm²)

8.3.4 板厚の影響

板厚が 25mm を超えかつ非仕上げの溶接継手のうち、横方向突合せ溶接継手、横方向荷重非伝達型十字溶接継手、横方向荷重伝達型十字溶接継手、横

表-6.3.8 せん断応力を受ける継手の種類と強度等級

継手の種類	強度等級 ($\Delta\tau_f$ (N/mm ²))	備考
1. スタッドを溶接した継手のスタッド断面	S(80)	1.
2. 重ね継手の側面すみ肉溶接のど断面	S(80)	2.
3. 鋼管の割込み継手の側面すみ肉溶接のど断面	S(80)	2.
4. 上記以外	S(80)	

6.3.3 平均応力の影響

直応力を受ける継手に対して、平均応力の影響を考慮する場合の 2×10^6 回基本許容応力範囲及び打ち切り限界としての応力範囲は、表-6.3.1及び表-6.3.4に規定する値に、式(6.3.3)により算出した平均応力に関する補正係数 C_R を乗じた値とする。

$$\left. \begin{aligned} C_R &= 1.00 && (-1.00 < R < 1.00) \\ C_R &= 1.30(1.00 - R)/(1.60 - R) && (R \leq -1.00) \\ C_R &= 1.30 && (R > 1.00) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (6.3.3)$$

ここに、

- R : 応力比, $R = \sigma_{min} / \sigma_{max}$
- σ_{min} : 最小応力度 (N/mm²)
- σ_{max} : 最大応力度 (N/mm²)

6.3.4 板厚の影響

板厚が 25mm を超えかつ非仕上げの溶接継手のうち、横突合せ溶接継手、荷重非伝達型十字溶接継手、荷重伝達型十字溶接継手、面外ガセット溶接継

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>方向面外ガセット溶接継手、カバープレートの溶接継手においては、直応力に対する 2×10^6 回基本許容応力範囲及び打ち切り限界としての応力範囲は、表-8.3.1 及び表-8.3.4 に示す値に、式 (8.3.4) により算出した補正係数 C_t を乗じた値とする。</p> <p>ただし、<u>横方向荷重非伝達型十字溶接継手及び完全溶込み開先溶接による横方向荷重伝達型十字溶接継手</u>において付加板の厚さが 12mm 以下の場合には、直応力に対する 2×10^6 回基本許容応力範囲及び打ち切り限界としての応力範囲は補正しなくてもよい。</p> $C_t = \sqrt[3]{25/t} \cdots \cdots (8.3.4)$ <p>ここに、 t : 板厚 (mm)</p> <p>8.4 疲労設計における配慮事項</p> <p><u>鋼橋の疲労設計では、3.8.3 の規定に従い、少なくとも以下の事項に配慮した構造としなければならない。</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>二次応力及び応力集中</u> 2) <u>部材の振動</u> <p>8.5 構造詳細による鋼床版の疲労設計</p> <p>8.5.1 一般</p> <p><u>11.8 の規定を満足する鋼床版の疲労に対して、設計耐久期間を 100 年とする場合、1) から 3) までの条件を満足する鋼床版が、8.5.2 の規定を満足する場合には、疲労耐久性が確保されるとみなしてよい。</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>縦リブ支間 L が、$L \leq 2.5\text{m}$ である。</u> 2) <u>縦リブが、バルブプレートリブ、平板リブ又は以下に示す閉断面リブである。</u> <ol style="list-style-type: none"> ① <u>$U-320 \times 240 \times 6$、② $U-320 \times 260 \times 6$、③ $U-320 \times 240 \times 8$、</u> ④ <u>$U-320 \times 260 \times 8$</u> 3) <u>デッキプレートの板厚 t_d が、$12\text{mm} \leq t_d \leq 16\text{mm}$ である。ただし、2) に示す閉断面リブの場合、大型の自動車の輪荷重が常時載荷される位置直下のデッキプレートの板厚は 16mm 以上である。</u> 	<p>手、カバープレートをすみ肉溶接で取付けた継手においては、直応力に対する 2×10^6 回基本許容応力範囲及び打ち切り限界としての応力範囲は、表-6.3.1 及び表-6.3.4 に示す値に、式 (6.3.4) により算出した補正係数 C_t を乗じた値とする。</p> <p>ただし、<u>荷重非伝達型十字溶接継手及び完全溶込みの荷重伝達型十字溶接継手</u>において付加板の厚さが 12mm 以下の場合には、直応力に対する 2×10^6 回基本許容応力範囲及び打ち切り限界としての応力範囲は補正しなくてもよい。</p> $C_t = \sqrt[3]{25/t} \cdots \cdots (6.3.4)$ <p>ここに、 t : 板厚 (mm)</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p>

8.5.2 構造細目

- (1) 閉断面リブとデッキプレートの縦方向溶接継手は、必要など厚を確保するとともに、リブ板厚の75%以上の溶込み量を確保するものとする。
- (2) デッキプレートの橋軸方向継手位置は、なるべく輪荷重の直下となる位置と一致しないよう配慮するとともに、横リブ及び横桁の継手部では(5)の規定を満足する。
- (3) 縦リブの継手
- 1) 縦リブの継手は、縦リブの支間中央部の $L/2$ (L : 縦リブ支間長) の範囲に設けない。
 - 2) 縦リブの継手は、原則として高力ボルト摩擦接合継手を標準とする。やむを得ず閉断面リブで溶接継手とする場合には、裏当て金を用いた完全溶込み突合せ溶接継手とする。
 - 3) 縦リブの高力ボルト摩擦接合継手は、次の規定による。
 - i) 輪荷重の載荷位置直下に位置する縦リブ継手部のスカラップの長手方向の大きさは80mm以下とする。
 - ii) 連結板の設計にあたっては、縦リブ母材の断面欠損の影響を考慮する。
 - 4) 高力ボルト摩擦接合継手部の縦リブの増厚は行わなくてもよい。
 - 5) 閉断面リブの継手部では、閉断面リブ内部の防せい防食を確保する。
- (4) 閉断面リブ内部には、防せい防食のために密閉構造とする場合を除き、原則としてダイアフラムを設けない。
- (5) 横リブの継手
- 1) 横リブ及び横桁の継手部において、デッキプレートの溶接のために設けられるスカラップの長手方向の大きさは80mm以下とする。
 - 2) 輪荷重の直下となる位置には、原則として横リブまたは横桁の継手部を設けないものとする。
- (6) 縦リブと中間横リブ又は横桁の交差部
- 1) 縦リブと横リブ又は横桁交差部では、原則として縦リブ、及び縦リブとデッキプレートの縦方向溶接を連続させる。
 - 2) 交差部は、図-8.5.1、図-8.5.2に示す構造を標準とし、縦リブとデッキプレートの縦方向溶接を連続させるために設けられる横リブ又は横桁のコーナーカット部には埋戻し溶接を行うものとする。
 - 3) 縦リブが貫通する中間横リブ又は横桁では、開口部の影響による剛性

(新設)

の低下に配慮しなければならない。

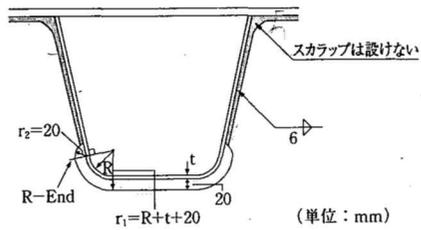


図-8.5.1 閉断面リブと中間横リブ又は横桁との交差部構造の標準

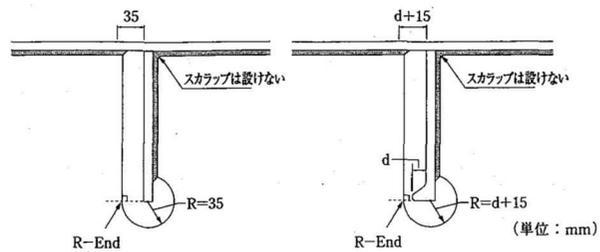


図-8.5.2 平板リブ又はバルブプレートリブと中間横リブ又は横桁との交差部構造の標準

(7) 縦リブと端横リブ又は端横桁の交差部

- 1) 交差部は、図-8.5.3、図-8.5.4 に示す構造を標準とする。
- 2) 以下の条件を満たす場合には、閉断面の縦リブと端横リブ又は端横桁との接合を裏当て金を用いた完全溶込み開先溶接としてよい。
 - i) 閉断面リブと裏当て金は密着している。
 - ii) 閉断面リブと端横リブもしくは端横桁の腹板とのギャップ間隔は4~5mmを保持している。

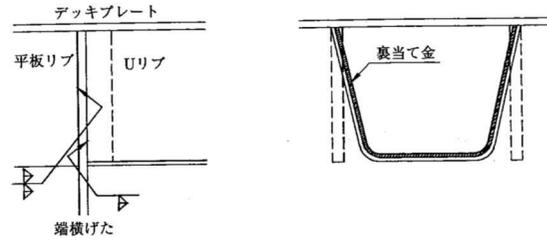


図-8.5.3 閉断面リブと端横リブ又は端横桁の交差部構造の標準

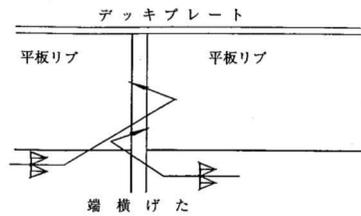


図-8.5.4 平板リブ又はバルブプレートリブと端横リブ又は端横桁の交差部構造の標準

(8) 横リブ又は横桁の垂直補剛材の取付けは、図-8.5.5 に示す構造を標準とし、デッキプレートに溶接しない。

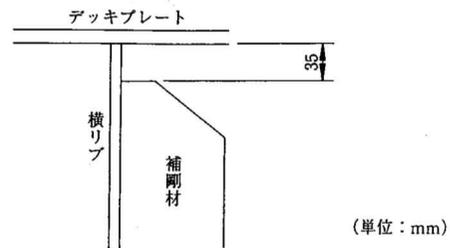


図-8.5.5 横リブ又は横桁の垂直補剛材の取付け構造の標準

改定案	平成 24 年 2 月 通達
<p><u>(9) 大型車の輪荷重が常時載荷される位置直下には、原則として縦桁を配置しない。やむを得ず、輪荷重載荷位置直下又はその近傍に縦桁を配置する場合にも、縦桁の垂直補剛材上部のデッキプレートとの溶接部端の近傍が輪荷重の常時載荷位置とならないようにする。</u></p> <p><u>(10) 大型車の輪荷重が常時載荷される位置直下には、コーナープレートを設置しないことを標準とする。やむを得ず配置する場合には、コーナープレートとデッキプレートの縦方向溶接において 75%以上の溶込み量を確保する。</u></p>	

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<h3 style="margin: 0;">9 章 接合部</h3>	<h3 style="margin: 0;">7 章 連結</h3>
<p>9.1 一般</p> <p>9.1.1 設計の基本</p> <p>(1) <u>接合部の耐荷性能の照査は、作用力に対して行わなければならない。</u></p> <p>(2) <u>接合部の限界状態 1 及び限界状態 3 又は限界状態 2 及び限界状態 3 を適切に定めなければならない。</u></p> <p>(3) <u>接合部の設計にあたっては、部材どうしが連結されて一体となる部材の限界状態 1 及び限界状態 3 又は限界状態 2 及び限界状態 3 と、接合部の限界状態 1 及び限界状態 3 又は限界状態 2 及び限界状態 3 との関係を明確にしたうえで、部材どうしが連結され一体となる部材が所要の機能を発揮するようにしなければならない。</u></p> <p>(4) <u>接合部は、接合の機能に応じて、部材相互の応力を確実に伝達できるようにしなければならない。</u></p> <p>(5) <u>(4)において接合部が所要の接合の機能を発揮するよう、接合部及び連結される各部材に求められる条件を明らかにし、これを満足するようにしなければならない。</u></p> <p>(6) <u>主要部材の接合部は、原則として母材の全強の 75%以上の強度をもつようにする。ただし、せん断力については作用力を用いてよい。</u></p> <p>(7) <u>接合部の構造詳細は、少なくとも 1)から 4)の事項を満足する。</u></p> <p style="margin-left: 20px;">1) 応力の伝達が明確であること。</p> <p style="margin-left: 20px;">2) 構成する各材片において、なるべく偏心がないようにすること。</p> <p style="margin-left: 20px;">3) 有害な応力集中を生じさせないこと。</p> <p style="margin-left: 20px;">4) 有害な残留応力や二次応力を生じさせないこと。</p>	<p>7.1 部材の連結</p> <p>7.1.1 一般</p> <p>(1) <u>部材の連結の設計は、作用力に対して行わなければならない。</u></p> <p style="margin-left: 20px;">(新設)</p> <p style="margin-left: 20px;">(新設)</p> <p style="margin-left: 20px;">(新設)</p> <p style="margin-left: 20px;">(新設)</p> <p>(2) <u>主要部材の連結の設計は、(1)の規定によるほか、原則として母材の全強の75%以上の強度をもつようにする。ただし、せん断力については作用力を用いてよい。</u></p> <p>(3) <u>部材の連結部の構造は、次の事項を満たすように設計しなければならない。</u></p> <p style="margin-left: 20px;">1) 応力の伝達が明確であること。</p> <p style="margin-left: 20px;">2) 構成する各材片において、なるべく偏心がないようにすること。</p> <p style="margin-left: 20px;">3) 有害な応力集中を生じさせないこと。</p> <p style="margin-left: 20px;">4) 有害な残留応力や二次応力を生じさせないこと。</p>

9.1.2 溶接と高力ボルトを併用する継手

- (1) 溶接と高力ボルトを併用する継手は、それぞれが適切に応力を分担するよう設計しなければならない。
- (2) 応力に直角なすみ肉溶接と高力ボルト摩擦接合とは併用してはならない。
- (3) 溶接と高力ボルト支圧接合とは併用してはならない。

9.2 溶接継手

9.2.1 一般

- (1) 溶接継手の設計にあたっては、部材の接合部として所要の性能が得られるために必要な溶接品質が確保できるように、適用箇所、施工性及び継手の形式等について検討を行わなければならない。
- (2) 溶接継手の設計にあたっては、少なくとも曲げモーメント、軸方向力及びせん断力並びにそれらの組合せに対して安全となるようにしなければならない。

9.2.2 溶接継手の種類と適用

- (1) 応力を伝える溶接継手には、完全溶込み開先溶接による溶接継手、部分溶込み開先溶接による溶接継手又は連続すみ肉溶接による溶接継手を用いなければならない。完全溶込み開先溶接による溶接継手では裏はつりを行うことを原則とする。
- (2) 溶接線に直角な方向に引張力を受ける継手には、完全溶込み開先溶接による溶接継手を用いるのを原則とし、部分溶込み開先溶接による溶接継手やすみ肉溶接による溶接継手を用いてはならない。
- (3) プラグ溶接による溶接継手及びスロット溶接による溶接継手は用いてはならない。やむを得ず用いる場合は、耐荷性能の照査にあたっては、応力の伝達を考慮してはならない。

9.2.3 継手形式の選定

鋼板を用いた溶接継手の形式は以下のいずれか、又は、その組み合わせによることを原則とする。

7.1.2 溶接、高力ボルトの併用

- (1) 溶接と高力ボルトを併用する場合には、それぞれが適切に応力を分担するよう設計しなければならない。
- (2) 応力に直角なすみ肉溶接と高力ボルト摩擦接合とは併用してはならない。
- (3) 溶接と高力ボルト支圧接合とは併用してはならない。

7.2 溶接継手

7.2.1 一般

溶接継手の設計にあたっては、部材の連結部として所定の機能が満足できるように、適用箇所、施工性及び継手の形式等について十分検討を行わなければならない。
(新設)

7.2.2 溶接の種類と適用

- (1) 応力を伝える溶接継手には、完全溶込み開先溶接、部分溶込み開先溶接又は連続すみ肉溶接を用いなければならない。
- (2) 溶接線に直角な方向に引張応力を受ける継手には、完全溶込み開先溶接を用いるのを原則とし、部分溶込み開先溶接を用いてはならない。
- (3) 主要部材にはプラグ溶接及びスロット溶接を用いてはならない。やむを得ず用いる場合には、応力の伝達を考慮してはならない。

(新設)

1) 突合せ継手

母材がほぼ同じ面内で互いに突き合わされて溶接された継手

2) 十字継手

T 継手の一つの板の裏側の面にも同様に直角にもう一つの板が溶接されて十字形になる継手

3) T 継手

一つの板の端面を他の板の表面に載せて溶接されて T 形となる継手

4) 角継手

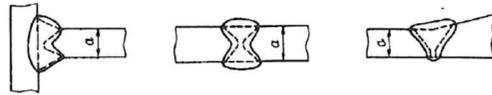
母材をほぼ直角に L 字形に保ちそれぞれの端を溶接された継手

5) 重ね継手

母材の一部を重ねて溶接された継手

9.2.4 溶接部の有効厚

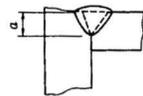
- (1) 応力を伝える溶接部の有効厚は、その溶接の理論のど厚とする。
- (2) 溶接継手の種類ごとの理論のど厚は、1) から 3) による。
 - 1) 完全溶込み開先溶接による溶接継手の理論のど厚は、図-9.2.1 に示すとおりとし、部材の厚さが異なる場合は薄い方の部材の厚さとする。



a:理論のど厚

図-9.2.1 完全溶込み開先溶接による溶接継手の理論のど厚

- 2) 部分溶込み開先溶接による溶接継手の理論のど厚は、図-9.2.2 に示す溶込み深さとする。



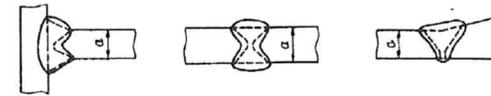
a : 理論のど厚

図-9.2.2 部分溶込み開先溶接による溶接継手の理論のど厚

- 3) すみ肉溶接による溶接継手の理論のど厚は図-9.2.3 に示す継手のルートを頂点とする二等辺三角形の底辺のルートからの距離とする。

7.2.3 溶接部の有効厚

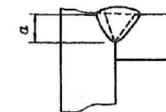
- (1) 応力を伝える溶接部の有効厚は、その溶接の理論のど厚とする。
- (2) 溶接継手の種類ごとの理論のど厚は、次の規定による。
 - 1) 完全溶込み開先溶接の理論のど厚は、図-7.2.1 に示すとおりとし、部材の厚さが異なる場合は薄い方の部材の厚さとする。



a:理論のど厚

図-7.2.1 完全溶込み開先溶接の理論のど厚

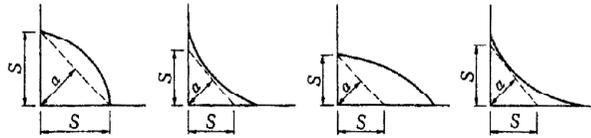
- 2) 部分溶込み開先溶接の理論のど厚は、図-7.2.2 に示す溶込み深さとする。



a:理論のど厚

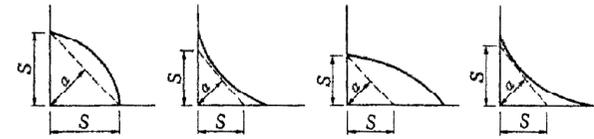
図-7.2.2 部分溶込み開先溶接の理論のど厚

- 3) すみ肉溶接の理論のど厚は図-7.2.3 に示す継手のルートを頂点とする二等辺三角形の底辺のルートからの距離とする。



(a) 等脚の場合 (b) 不等脚の場合

図-9.2.3 すみ肉溶接による溶接継手の理論のど厚



(a) 等脚の場合 (b) 不等脚の場合

図-7.2.3 すみ肉溶接の理論のど厚

9.2.5 溶接部の有効長

- (1) 溶接部の有効長は、理論のど厚を有する溶接部の長さとする。
- (2) すみ肉溶接でまわし溶接を行った場合は、まわし溶接部分は有効長に含めない。
- (3) 完全溶込み開先溶接で溶接線が応力方向に直角でない場合は、有効長を応力に直角な方向に投影した長さとする。

9.2.6 すみ肉溶接の脚及びサイズ

- (1) すみ肉溶接は等脚すみ肉溶接とするのを原則とする。
- (2) すみ肉溶接のサイズは、設計上必要な寸法を確保するとともに、有害なきずが生じない等の施工上必要な寸法を確保する。
- (3) 主要部材の応力を伝えるすみ肉溶接のサイズは 6mm 以上とし、式 (9.2.1) を満たす大きさとするのを標準とする。

$$t_1 > S \text{ かつ } S \geq \sqrt{2}t_2 \dots\dots\dots (9.2.1)$$

ここに、

S : サイズ (mm)

t₁ : 薄い方の母材の厚さ (mm)

t₂ : 厚い方の母材の厚さ (mm)

7.2.4 溶接部の有効長

- (1) 溶接部の有効長は、理論のど厚を有する溶接部の長さとする。
- (2) すみ肉溶接でまわし溶接を行った場合は、まわし溶接部分は有効長に含めない。
- (3) 完全溶込み開先溶接で溶接線が応力方向に直角でない場合は、有効長を応力に直角な方向に投影した長さとする。

7.2.5 すみ肉溶接の脚及びサイズ

- (1) すみ肉溶接は等脚すみ肉溶接とするのを原則とする。
- (2) すみ肉溶接のサイズは、設計上必要な寸法を確保するとともに、有害なきずが生じない等の施工上必要な寸法を確保する。
- (3) 主要部材の応力を伝えるすみ肉溶接のサイズは 6mm 以上とし、式 (7.2.1) を満たす大きさとするのを標準とする。

$$t_1 > S \text{ かつ } S \geq \sqrt{2}t_2 \dots\dots\dots (7.2.1)$$

ここに、

S : サイズ (mm)

t₁ : 薄い方の母材の厚さ (mm)

t₂ : 厚い方の母材の厚さ (mm)

9.2.7 すみ肉溶接の最小有効長

- (1) 主要部材のすみ肉溶接の設計では、少なくとも溶接部に有害なきずを生じない施工が可能となる有効長を確保しなければならない。
- (2) (3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 主要部材のすみ肉溶接の有効長を、サイズの10倍以上かつ80mm以上を確保する。

9.2.8 突合せ継手

- (1) 断面が異なる主要部材の突合せ継手部では、応力集中をできるだけ小さくし、溶接部に欠陥を生じないように部材の断面を変化させなければならない。
- (2) (3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 厚さ及び幅は徐々に変化させ、長さ方向の傾斜を1/5以下とする。

9.2.9 重ね継手

- (1) 応力を伝える重ね継手部では、有害な応力集中や二次応力が生じないように配慮しなければならない。
- (2) (3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 応力を伝える重ね継手には、2列以上のすみ肉溶接を用いるものとし、部材の重なりの長さは薄い方の板厚の5倍以上とする。
- (4) 軸方向力を受ける部材の重ね継手に側面すみ肉溶接のみを用いる場合は、次の1)及び2)による。
 - 1) 溶接線の間隔は薄い方の板厚の16倍以下とする。ただし、引張力のみを受ける場合は、上記の値を20倍とする。
 - 2) すみ肉溶接のそれぞれの長さは、溶接線間隔より大きくする。

9.2.10 T継手

- (1) T継手の溶接は、ルート部に有害な応力集中を起こさず、変形に対して十分抵抗できるよう配置しなければならない。
- (2) T継手に用いるすみ肉溶接又は部分溶込み開先溶接を継手の両側に配置する場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

7.2.6 すみ肉溶接の最小有効長

- (1) 主要部材のすみ肉溶接の設計では、少なくとも溶接部に有害なきずを生じない施工が可能となる有効長を確保しなければならない。
- (2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 主要部材のすみ肉溶接の有効長を、サイズの10倍以上かつ80mm以上を確保する。

7.2.10 突合せ継手

- (1) 断面が異なる主要部材の突合せ継手部では、応力集中をできるだけ小さくし、溶接部に欠陥を生じないように部材の断面を変化させなければならない。
- (2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 厚さ及び幅は徐々に変化させ、長さ方向の傾斜を1/5以下とする。

7.2.11 重ね継手

- (1) 応力を伝える重ね継手部では、有害な応力集中や二次応力が生じないように配慮しなければならない。
- (2) (3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 応力を伝える重ね継手には、2列以上のすみ肉溶接を用いるものとし、部材の重なりの長さは薄い方の板厚の5倍以上とする。
- (4) 軸方向力を受ける部材の重ね継手に側面すみ肉溶接のみを用いる場合は、次の1)及び2)の規定による。
 - 1) 溶接線の間隔は薄い方の板厚の16倍以下とする。ただし、引張力のみを受ける場合は、上記の値を20倍とする。
 - 2) すみ肉溶接のそれぞれの長さは、溶接線間隔より大きくする。

7.2.12 T継手

- (1) T継手の溶接は、ルート部に有害な応力集中を起こさず、変形に対して十分抵抗できるよう配置しなければならない。
- (2) T継手に用いるすみ肉溶接又は部分溶込み開先溶接を継手の両側に配置する場合においては、(1)を満たすものとみなす。

改定案

(3) 材片の交角が60°未満又は120°を超えるT継手には完全溶込み開先溶接を用いるのを原則とし、すみ肉溶接又は部分溶込み開先溶接を用いる場合は、応力の伝達を期待してはならない。

9.2.11 角継手

(1) 角継手の溶接は、ルート部に有害な応力集中を起こさず、変形に対して十分抵抗できるように配置しなければならない。

(2) 角継手においてすみ肉溶接又は部分溶込み開先溶接を継手の両側に配置する場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

9.3 溶接継手の限界状態1

9.3.1 軸方向力又はせん断力を受ける溶接継手

(削る)

(削る)

軸方向力又はせん断力を受ける溶接継手が、式(9.3.1)又は式(9.3.2)を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。ただし、すみ肉溶接による溶接継手及び部分溶込み開先溶接による溶接継手は、作用する力の種類にかかわらず式(9.3.2)による。

$$\sigma_{Nd} = \frac{P}{\sum(a \cdot l)} \leq \sigma_{Nyd} \quad \dots\dots\dots (9.3.1)$$

$$\tau_d = \frac{P}{\sum(a \cdot l)} \leq \tau_{yd} \quad \dots\dots\dots (9.3.2)$$

ここに、

- σ_{Nd} : 継手に生じる軸方向応力度 (N/mm²)
- τ_d : 継手に生じるせん断応力度 (N/mm²)
- P : 継手に生じる力 (N)
- a : 溶接の有効厚 (mm)
- l : 溶接の有効長 (mm)
- σ_{Nyd} : 軸方向引張応力度の制限値 (N/mm²)で、式(9.3.3)により算出する。

平成24年2月通達

(3) 材片の交角が60°未満又は120°を超えるT継手には完全溶込み開先溶接を用いるのを原則とし、すみ肉溶接又は部分溶込み開先溶接を用いる場合は、応力の伝達を期待してはならない。

(新設)

(新設)

7.2.7 軸方向力又はせん断力を受ける溶接継手の応力度

(1) 溶接部の設計にあたっては、作用する軸方向力及びせん断力によって生じる応力度を適切に考慮しなければならない。

(2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。

(3) 継手に軸方向力又はせん断力が作用する場合の溶接部に生じる応力度は、式(7.2.2)又は式(7.2.3)により算出する。ただし、すみ肉溶接及び部分溶込み開先溶接に生じる応力度は、作用する力の種類にかかわらず式(7.2.3)によって算出する。

$$\sigma = \frac{P}{\sum a l} \quad \dots\dots\dots (7.2.2)$$

$$\tau = \frac{P}{\sum a l} \quad \dots\dots\dots (7.2.3)$$

ここに、

- σ : 溶接部に生じる垂直応力度 (N/mm²)
- τ : 溶接部に生じるせん断応力度 (N/mm²)
- P : 継手に作用する力 (N)
- a : 溶接の有効厚 (mm)
- l : 溶接の有効長 (mm)

τ_{vd} : せん断応力度の制限値(N/mm²)で、式(9.3.4)により算出する。

$$\sigma_{Nvd} = \zeta_l \cdot \Phi_{Mmn} \cdot \sigma_{yk} \quad \dots (9.3.3)$$

$$\tau_{vd} = \zeta_l \cdot \Phi_{Mmn} \cdot \tau_{yk} \quad \dots (9.3.4)$$

ここに、

σ_{yk} : 表-4.1.9 に示す溶接部の降伏強度(N/mm²)

τ_{yk} : 表-4.1.9 に示す溶接部のせん断降伏強度(N/mm²)

Φ_{Mmn} : 抵抗係数で表-9.3.1 に示す値とする。

ζ_l : 調査・解析係数で表-9.3.1 に示す値とする。

表-9.3.1 調査・解析係数，抵抗係数

	ζ_l	Φ_{Mmn}
i) ii) 及び iii) 以外の作用の組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する場合		1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する場合	1.00	

9.3.2 曲げモーメントを受ける溶接継手

(削る)

(削る)

曲げモーメントを受ける溶接継手が、式(9.3.5)又は式(9.3.7)を満足する場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

1) 完全溶込み開先溶接による溶接継手

$$\sigma_{Md} = \frac{M_d}{I} \cdot y \leq \sigma_{Myd} \quad \dots (9.3.5)$$

7.2.8 曲げモーメントを受ける溶接継手の応力度

(1) 溶接部の設計にあたっては、作用する曲げモーメントによって生じる応力度を適切に考慮しなければならない。

(2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。

(3) 曲げモーメントを受ける溶接部に生じる応力度は、式(7.2.4)又は式(7.2.5)によって算出する。

1) 完全溶込み開先溶接

$$\sigma = \frac{M}{I} \cdot y \quad \dots (7.2.4)$$

ここに,

- σ_{Md} : 溶接部に生じる垂直応力度 (N/mm²)
- M_d : 継手に生じる曲げモーメント (N・mm)
- I : 溶接部断面の断面二次モーメント (mm⁴)
- y : 展開図形の中立軸から照査位置までの距離 (mm)
- σ_{Myd} : 曲げ応力度の制限値 (N/mm²) で、式 (9.3.6) により算出する

$$\sigma_{Myd} = \zeta_l \cdot \Phi_{Mmb} \cdot \sigma_{yk} \quad \dots (9.3.6)$$

- σ_{yk} : 表-4.1.9 に示す溶接部の降伏強度 (N/mm²)
- Φ_{Mmb} : 抵抗係数で表-9.3.2 に示す値とする
- ζ_l : 調査・解析係数で表-9.3.2 に示す値とする

2) すみ肉溶接及び部分溶込み開先溶接による溶接継手

$$\tau_{Md} = \frac{M_d}{I} \cdot y \leq \tau_{Myd} \quad \dots (9.3.7)$$

ここに,

- τ_{Md} : 溶接部に生じるせん断応力度 (N/mm²)
- M_d : 継手に生じる曲げモーメント (N・mm)
- I : のど厚を接合面に展開した断面のその中立軸まわりの断面二次モーメント (mm⁴)
- y : 展開図形の中立軸から照査位置までの距離 (mm)
- τ_{Myd} : せん断応力度の制限値 (N/mm²) で、式 (9.3.8) により算出する

$$\tau_{Myd} = \zeta_l \cdot \Phi_{Mmb} \cdot \tau_{yk} \quad \dots (9.3.8)$$

- τ_{yk} : 表-4.1.9 に示す溶接部のせん断降伏強度 (N/mm²)
- Φ_{Mmb} : 抵抗係数で表-9.3.2 に示す値とする
- ζ_l : 調査・解析係数で表-9.3.2 に示す値とする

表-9.3.2 調査・解析係数, 抵抗係数

2) すみ肉溶接

$$\tau = \frac{M}{I} \cdot y \quad \dots (7.2.5)$$

ここに,

- σ : 溶接部に生じる垂直応力度 (N/mm²)
- τ : 溶接部に生じるせん断応力度 (N/mm²)
- M : 継手に作用する曲げモーメント (N・mm)
- I : のど厚を接合面に展開した断面のその中立軸のまわりの断面二次モーメント (mm⁴)
- y : 展開図形の中立軸から応力度を算出する位置までの距離 (mm)

	ζ_l	Φ_{Mmb}
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する 場合		1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する 場合	1.00	

9.3.3 曲げモーメント及びせん断力を受ける溶接継手

(削る)

(削る)

曲げモーメント及びせん断力を同時に受ける溶接継手に生じる合成応力が、式(9.3.9)又は式(9.3.10)を満足する場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

1) 完全溶込み開先溶接による溶接継手

$$\left(\frac{\sigma_d}{\sigma_{yd}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_d}{\tau_{yd}}\right)^2 \leq 1.2 \quad \dots\dots\dots (9.3.9)$$

2) すみ肉溶接による溶接継手および部分溶込み開先溶接による溶接継手

$$\left(\frac{\tau_{bd}}{\tau_{yd}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_d}{\tau_{yd}}\right)^2 \leq 1.0 \quad \dots\dots\dots (9.3.10)$$

ここに、

σ_d : 溶接部に生じる軸方向力もしくは曲げモーメントによる垂直応力度又は両者の和 (N/mm²)

τ_d : 溶接部に生じるせん断力によるせん断応力度 (N/mm²)

τ_{bd} : 溶接部に生じる軸方向力もしくは曲げモーメントによるせん断応力度又は両者の和 (N/mm²)

σ_{yd} : 9.3.2 及び 9.4.2 に規定する曲げ応力度の制限値の小さい方 (N/mm²)

τ_{yd} : 9.3.2 及び 9.4.2 に規定するせん断応力度の制限値の小さい方 (N/mm²)

7.2.9 溶接継手の合成応力度の照査

(1) 軸方向力、曲げモーメント及びせん断力が組合わされて作用する溶接継手部は、合成応力度に対して安全となるようにしなければならない。

(2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。

(3) 溶接部に生じる合成応力度は、式(7.2.6)又は式(7.2.7)を満たさなければならない。

1) 完全溶込み開先溶接

$$\left(\frac{\sigma}{\sigma_a}\right)^2 + \left(\frac{\tau_s}{\tau_a}\right)^2 \leq 1.2 \quad \dots\dots\dots (7.2.6)$$

2) すみ肉溶接

$$\left(\frac{\tau_b}{\tau_a}\right)^2 + \left(\frac{\tau_s}{\tau_a}\right)^2 \leq 1.0 \quad \dots\dots\dots (7.2.7)$$

ここに、

σ : 軸方向力若しくは曲げモーメントによる垂直応力度又は両者の和 (N/mm²)

τ_b : 軸方向力若しくは曲げモーメントによるせん断応力度又は両者の和 (N/mm²)

τ_s : せん断力によるせん断応力度 (N/mm²)

σ_a : 許容引張応力度 (N/mm²)

τ_a : 許容せん断応力度 (N/mm²)

9.4 溶接継手の限界状態 3

(新設)

9.4.1 軸方向力又はせん断力を受ける溶接継手

(新設)

軸方向力又はせん断力が作用する場合の溶接継手が、式(9.4.1)又は式(9.4.2)を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。ただし、すみ肉溶接による溶接継手及び部分溶込み開先溶接による溶接継手は、作用する力の種類にかかわらず式(9.4.2)による。

$$\sigma_{Nd} = \frac{P}{\sum(a \cdot l)} \leq \sigma_{Nud} \quad \dots \dots \dots (9.4.1)$$

$$\tau_d = \frac{P}{\sum(a \cdot l)} \leq \tau_{ud} \quad \dots \dots \dots (9.4.2)$$

ここに、

- σ_{Nd} : 継手に生じる軸方向応力度(N/mm²)
- τ_d : 継手に生じるせん断応力度(N/mm²)
- P : 継手に生じる力(N)
- a : 溶接の有効厚(mm)
- l : 溶接の有効長(mm)
- σ_{Nud} : 軸方向引張応力度の制限値(N/mm²)で、式(9.4.3)により算出する
- τ_{ud} : せん断応力度の制限値(N/mm²)で式(9.4.4)により算出する

$$\sigma_{Nud} = \zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot \Phi_{Mmn} \cdot \sigma_{yk} \quad \dots \dots (9.4.3)$$

$$\tau_{ud} = \zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot \Phi_{Mmn} \cdot \tau_{yk} \quad \dots \dots (9.4.4)$$

- σ_{yk} : 表-4.1.9に示す溶接部の降伏強度(N/mm²)
- τ_{yk} : 表-4.1.9に示す溶接部のせん断降伏強度(N/mm²)
- Φ_{Mmn} : 抵抗係数で表-9.4.1に示す値とする
- ζ_1 : 調査・解析係数で表-9.4.1に示す値とする
- ζ_2 : 部材・構造係数で表-9.4.1に示す値とする

表-9.4.1 調査・解析係数, 部材・構造係数, 抵抗係数

	ζ_1	ζ_2	Φ_{Mmb}
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	1.0 0.95 ¹⁾	0.85
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する 場合			1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する 場合	1.00		

1) SBHS500 及び SBHS500W

9.4.2 曲げモーメントを受ける溶接継手

曲げモーメントを受ける溶接継手が, 式(9.4.5) 又は式(9.4.7)を満足する場合には, 限界状態 3 を超えないとみなしてよい。

1) 完全溶込み開先溶接による溶接継手

$$\sigma_{Md} = \frac{M_d}{I} \cdot y \leq \sigma_{Mud} \quad \dots \dots \dots (9.4.5)$$

ここに,

- σ_{Md} : 溶接部に生じる垂直応力度 (N/mm²)
- M_d : 継手に生じる曲げモーメント (N・mm)
- I : 溶接部断面の断面二次モーメント (mm⁴)
- y : 展開図形の中立軸から照査位置までの距離 (mm)
- σ_{Mud} : 曲げ応力度の制限値 (N/mm²) で, 式(9.4.6)により算出する

$$\sigma_{Mud} = \zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot \Phi_{Mmb} \cdot \sigma_{yk} \quad \dots \dots (9.4.6)$$

- σ_{yk} : 表-4.1.9 に示す溶接部の降伏強度 (N/mm²)
- Φ_{Mmb} : 抵抗係数で表-9.4.2 に示す値とする
- ζ_1 : 調査・解析係数で表-9.4.2 に示す値とする
- ζ_2 : 部材・構造係数で表-9.4.2 に示す値とする

(新設)

2) すみ肉溶接による溶接継手及び部分溶込み開先溶接による溶接継手

$$\tau_{Md} = \frac{M_d}{I} \cdot y \leq \tau_{Mud} \dots\dots\dots (9.4.7)$$

ここに、

- τ_{Md} : 溶接部に生じるせん断応力度 (N/mm²)
- M_d : 継手に生じる曲げモーメント (N・mm)
- I : のど厚を接合面に展開した断面のその中立軸まわりの断面二次モーメント (mm⁴)
- y : 展開図形の中立軸から照査位置までの距離 (mm)
- τ_{Mud} : せん断応力度の制限値 (N/mm²) で、式(9.4.8)により算出する

$$\tau_{Mud} = \zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot \Phi_{Mmb} \cdot \tau_{yk} \dots\dots (9.4.8)$$

- τ_{yk} : 表-4.1.9 に示す溶接部の降伏強度 (N/mm²)
- Φ_{Mmb} : 抵抗係数で表-9.4.2 に示す値とする
- ζ_1 : 調査・解析係数で表-9.4.2 に示す値とする
- ζ_2 : 部材・構造係数で表-9.4.2 に示す値とする

表-9.4.2 調査・解析係数，部材・構造係数，抵抗係数

	ζ_1	ζ_2	Φ_{Mmb}
i) ii) 及び iii) 以外の作用の組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	1.0	0.85
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する場合		0.95 ¹⁾	1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する場合	1.00		

1) SBHS500 及び SBHS500W

9.4.3 曲げモーメント及びせん断力を受ける溶接継手

曲げモーメント及びせん断力を受ける溶接継手が、9.3.3 の規定を満足する

(新設)

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p><u>場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。</u></p> <p>9.5 高力ボルト継手</p> <p>9.5.1 一般</p> <p><u>(1) 高力ボルトを用いる継手の設計にあたっては、接合部としての所定の機能が満たされるよう、適用箇所、施工性及び継手面の状態等について十分検討を行わなければならない。</u></p> <p><u>(2) 高力ボルトを用いる継手は、摩擦接合、支圧接合及び引張接合とし、引張接合は、継手面がある板を直接締付ける短締め形式と、継手面をリブプレート等を介して締付けて接合する長締め形式に区分する。</u></p> <p><u>(3) 高力ボルトを用いる継手は、継手としての限界状態に対して所要の安全性を有していなければならない。このため、継手を構成する各要素が作用力に対して安全となるように設計しなければならない。</u></p> <p><u>(4) 高力ボルトを用いる継手の設計では、9.5.2 から 9.5.12 の規定を満足しなければならない。</u></p> <p><u>(5) 高力ボルトを用いる継手は、ボルトに作用する力が不均等とならないよう、1 ボルト線上に並ぶ本数に配慮して設計しなければならない。</u></p> <p>(削る)</p> <p>(削る)</p> <p>(削る)</p>	<p>7.3 高力ボルト継手</p> <p>7.3.1 一般</p> <p>(新設)</p> <p><u>(1) 高力ボルトを用いる継手は、摩擦接合、支圧接合及び引張接合とし、引張接合は、継手面がある板を直接締付ける短締め形式と継手面をリブプレート等を介して締付けて接合する長締め形式に区分する。</u></p> <p><u>各接合方式の採用にあたっては、部材の連結部としての所定の機能が満足されるよう、適用箇所、施工性及び継手面の状態等について十分検討を行わなければならない。</u></p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p><u>(2) 高力ボルトを用いる継手は、ボルトに作用する力が不均等とならないよう、1 ボルト線上に並ぶ本数に配慮して設計しなければならない。</u></p> <p><u>(3) 高力ボルト摩擦接合を採用する場合は、摩擦面のすべり及び母材又は連結板の降伏に対して安全となるように設計しなければならない。</u></p> <p><u>(4) 高力ボルト支圧接合を採用する場合は、ボルトのせん断応力及びボルトと母材又はボルトと連結板との間の支圧応力並びに母材又は連結板の降伏に対して安全となるように設計しなければならない。</u></p> <p><u>(5) 高力ボルト引張接合を採用する場合は、ボルトの引張応力及び応力伝達に関係する各部の応力に対して安全となるように設計しなければならない。</u></p>

9.5.2 ボルト、ナット及び座金

- (1) 高力ボルト継手に用いるボルト、ナット及び座金は、締付け方法や接合方法に応じて必要な機械的性質等の特性や品質を満たさなければならない。
- (2) 高力ボルト継手に用いるボルト、ナット及び座金について、接合方法に応じて、(3)から(5)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 摩擦接合
- 1) トルシア形を除く摩擦接合に用いるボルト、ナット及び座金は、JIS B 1186 に規定する第1種(F8T)及び第2種(F10T)の呼びM20、M22及びM24を標準とする。この場合、セットのトルク係数値は表-9.5.1による。

表-9.5.1 セットのトルク係数値

1 製造ロットの出荷時のトルク係数値の平均値	0.110 ~ 0.160
1 製造ロットの出荷時のトルク係数値の変動係数	5% 以下
1 製造ロットの出荷時のトルク係数値の温度による変化量	20℃の温度変化に対して、出荷時のトルク係数値の平均値の5%以下

- 2) 摩擦接合に用いるトルシア形ボルトは、4.1.3(2)に示すS10T及びS14Tとし、S10Tの呼びはM20、M22及びM24を標準とする。S14Tの呼びはM22及びM24を標準とし、耐遅れ破壊特性の明らかなものとする。ナット及び座金は、ボルトの締付け又は緩み等に有害な影響を与えないものとする。
- 3) S14Tのボルト、ナット及び座金は防錆皮膜を施したものを標準とし、次のi)からv)の全ての条件を満たす部位以外には用いない。なお、被接合材はSM570又はSBHS500とする。
- i) 塩分環境が厳しくない
 - ii) 雨水等の影響を直接受けない
 - iii) 滞水などにより長期に湿潤環境が継続する可能性が少ない
 - iv) 点検・補修が可能である
 - v) 折損を生じても第三者被害を生じるおそれがない
- 4) 耐力点法によって締付けを行う摩擦接合用高力ボルト、六角ナット及び

7.3.2 ボルト、ナット及び座金

- (1) 高力ボルト継手に用いるボルト、ナット及び座金は、締付け方法や接合方法に応じて必要な機械的性質等の特性や品質を満たさなければならない。
- (2) 高力ボルト継手に用いるボルト、ナット及び座金について、(3)から(5)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 摩擦接合
- 1) トルシア形を除く摩擦接合に用いるボルト、ナット及び座金は、JIS B 1186 に規定する第1種(F8T)及び第2種(F10T)の呼びM20、M22及びM24を標準とする。この場合、セットのトルク係数値は表-7.3.1による。

表-7.3.1 セットのトルク係数値

1 製造ロットの出荷時のトルク係数値の平均値	0.110~0.160
1 製造ロットの出荷時のトルク係数値の変動係数	5%以下
1 製造ロットの出荷時のトルク係数値の温度による変化量	20℃の温度変化に対して、出荷時のトルク係数値の平均値の5%以下

- 2) 摩擦接合に用いるトルシア形ボルト、ナット及び座金は「摩擦接合用トルシア形高力ボルト・六角ナット・平座金のセット（日本道路協会）」（S10T）による。

(新設)

- 3) 耐力点法によって締付けを行う摩擦接合用高力ボルト、六角ナット

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>座金は、JIS B 1186 に規定する第 2 種 (F10T) の呼び M20, M22 及び M24 を標準とし、耐遅れ破壊特性が明らかで、かつ良好なものとする。</p> <p>(4) 支圧接合 支圧接合に用いるボルトは、<u>4.1.3(2)に示す B8T 及び B10T とし、ナット及び座金は、F8T 及び F10T に用いるものを使用することを標準とする。</u></p> <p>(5) 引張接合 引張接合に用いるボルトは、(3)1) に示す F10T, 2)に示す S10T 又はこれらと同等の材質の鋼ロッドを用いるのを標準とし、ナット及び座金は、F10T 用のナット・座金のセットを用いるのを標準とする。</p> <p>9.5.3 ボルトの長さ</p> <p>ボルトの長さは部材を十分に締付けられるものとしなければならない。なお、支圧接合においては、ねじ部がせん断面にかかってはならない。</p> <p>9.5.4 ボルトの制限値</p> <p>(1) 摩擦接合のボルトの制限値は 9.6.2 の規定による。また、9.9.2 に規定する限界状態 3 の制限値は、<u>ねじ部有効径を直径とする断面積を用いて算出したせん断力の制限値及び支圧力の制限値のうち小さい方の値とする。この場合、ボルトの有効支圧面積はねじ部有効径と使用する鋼材の厚さとの積とする。</u></p> <p>(2) 支圧接合のボルトの制限値は、<u>9.7.2 及び 9.10.2 の規定によるものとし、ねじ部外径を直径とする断面積を用いて算出したせん断力の制限値及び支圧力の制限値のうち小さい方の値とする。この場合、ボルトの有効支圧面積はねじ部外径と使用する鋼材の厚さとの積とする。ただし、さらボルトの有効支圧面積の計算にあたっては、さら部はその深さの 1/2 を有効とする。</u></p> <p>(3) 引張接合のボルトの引張強度の制限値は <u>9.8.2 及び 9.11.2 の規定による。またボルトの初期導入軸力は摩擦接合による場合と同じとする。</u></p>	<p>及び座金は、JIS B 1186 に規定する第 2 種 (F10T) の呼び M20, M22 及び M24 を標準とし、耐遅れ破壊特性の良好なものとする。</p> <p>(4) 支圧接合 支圧接合に用いるボルト、<u>ナット及び座金は、「支圧接合用打込み式高力ボルト、六角ナット、平座金のセット暫定規格（日本道路協会）」(B8T, B10T) による。</u></p> <p>(5) 引張接合 引張接合に用いるボルトは、(3)1)に示される F10T, 2)に示される S10T 又はこれらと同等の材質の鋼ロッドを用いるのを標準とし、ナット及び座金は、F10T 用のナット・座金のセットを用いるのを標準とする。</p> <p>7.3.3 ボルトの長さ</p> <p>ボルトの長さは部材を十分に締付けられるものとしなければならない。なお、支圧接合においては、ねじ部がせん断面にかかってはならない。</p> <p>7.3.4 ボルトの許容力</p> <p>(1) 摩擦接合のボルトの許容力は 3.2.3 の規定による。</p> <p>(2) 支圧接合のボルトの許容力は、<u>ねじ部外径を直径とする断面積を用いて算出した許容せん断力と許容支圧力のうち小さい方の値とする。この場合、ボルトの有効支圧面積はねじ部外径と支承する鋼材の厚さとの積とする。ただし、さらボルトの有効支圧面積の計算にあたっては、さら部はその深さの 1/2 を有効とする。</u></p> <p>(3) 引張接合のボルトの許容力は 3.2.3 の規定による。また、ボルトの初期導入軸力は摩擦接合による場合と同じとする。</p>

9.5.5 純断面積の計算

- (1) 高力ボルト継手部の設計にあたっては、継手部の断面積を適切に考慮しなければならない。
- (2) (3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 引張材の純断面積は1)から4)により計算する。
- 1) 純断面積は純幅と板厚との積とする。この場合、材片の純幅はその総幅からボルト孔により失われる幅を除いたものとする。
 - 2) 摩擦接合では、母材及び連結板の限界状態1における純断面応力度を照査する場合に用いる純断面積は1)の規定により計算される値の1.1倍まで割増してよい。ただし、総断面積を超えてはならない。
 - 3) 部材の純断面積を算定する場合のボルト孔の径は、ボルトの呼びに3mmを加えたものとする。
 - 4) 千鳥にボルト締めされた材片の純幅は、総幅から考えている断面の最初のボルト孔についてその全幅を控除し、以下順次に式(9.5.1)のwを各ボルト孔について控除したものとする。

$$w = d - \frac{p^2}{4g} \quad (\text{mm}) \dots\dots\dots (9.5.1)$$

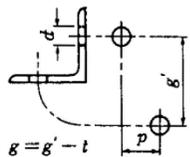
ここに、

d: ボルト孔の直径 (ボルトの呼び+3mm)

p: ボルトのピッチ (mm)

g: 応力直角方向のボルト線間距離 (mm)

- 5) T形、H形等の組合せ断面の純断面積は、材片ごとに1)から4)の方法により求めた純断面積の総和とし、圧延形鋼の場合もこれに準じる。ただし、山形鋼、溝形鋼では、図-9.5.1に示すように展開した形で純断面積の算出を行う。



g' : 山形鋼背面に沿って測ったボルト線間距離 (mm)
t : 山形鋼の脚の厚さ (mm)

図-9.5.1 山形鋼の展開方法

7.3.9 純断面積の計算

- (1) 高力ボルト継手部の設計にあたっては、継手部の断面積を適切に考慮しなければならない。
- (2) (3)の規定による場合においては、(1)を満足するものとみなす。
- (3) 引張材の純断面積は次の各項により計算する。
- 1) 純断面積は純幅と板厚との積とする。この場合、材片の純幅はその総幅からボルト孔により失われる幅を除いたものとする。
 - 2) 摩擦接合では、母材及び連結板の純断面応力度を照査する場合に用いる純断面積は1)の規定により計算される値の1.1倍まで割増してよい。ただし、総断面積を超えてはならない。
 - 3) 部材の純断面積を算定する場合のボルト孔の径は、ボルトの呼びに3mmを加えたものとする。
 - 4) 千鳥にボルト締めされた材片の純幅は、総幅から考えている断面の最初のボルト孔についてその全幅を控除し、以下順次に式(7.3.13)のwを各ボルト孔について控除したものとする。

$$w = d - \frac{P^2}{4g} \quad (\text{mm}) \dots\dots\dots (7.3.13)$$

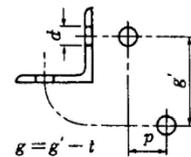
ここに、

d: ボルト孔の直径 (ボルトの呼び+3mm)

p: ボルトのピッチ (mm)

g: 応力直角方向のボルト線間距離 (mm)

- 5) T形、H形等の組合せ断面の純断面積は、材片ごとに上記の方法により求めた純断面積の総和とし、圧延形鋼の場合もこれに準じる。ただし、山形鋼、溝形鋼では、図-7.3.3に示すように展開した形で純断面積の算出を行う。



g' : 山形鋼背面に沿って測ったボルト線間距離 (mm)
t : 山形鋼の脚の厚さ (mm)

図-7.3.3 山形鋼の展開方法

9.5.6 ボルトの最小中心間隔

- (1) ボルトの中心間隔は、ボルトの締付けにあたって支障のない寸法以上としなければならない。
- (2) ボルトの最小中心間隔を表-9.5.2に示す値とする場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

表-9.5.2 ボルトの最小中心間隔 (mm)

ボルトの呼び	最小中心間隔
M24	85
M22	75
M20	65

9.5.7 ボルトの最大中心間隔

- (1) ボルトの中心間隔は、ボルト間の材片が局部座屈することなく、かつ材片の密着性が確保できる寸法以下としなければならない。
- (2) (3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) ボルトの最大中心間隔を表-9.5.3に示す値のうち小さい方の値とする。ただし、引張部材のとじ合せボルトの応力方向の最大中心間隔は $24t$ としてよい。このとき 300mm を超えてはならない。

表-9.5.3 ボルトの最大中心間隔 (mm)

ボルトの呼び	最大中心間隔	
	p	g
M24	170	$12t$ 千鳥の場合は、 $15t-3/8 \cdot g$ ただし、 $12t$ 以下
M22	150	
M20	130	

ここに、 t ：外側の板又は形鋼の厚さ (mm)

p ：継手に作用する応力の方向のボルトの間隔 (mm)

g ：継手に作用する応力と直角方向のボルトの間隔 (mm)

7.3.10 ボルトの最小中心間隔

- (1) ボルトの中心間隔は、ボルトの締付けにあたって支障のない寸法以上としなければならない。
- (2) ボルトの最小中心間隔を表-7.3.2に示す値とする場合には、(1)を満たすものとみなす。

表-7.3.2 ボルトの最小中心間隔 (mm)

ボルトの呼び	最小中心間隔
M24	85
M22	75
M20	65

7.3.11 ボルトの最大中心間隔

- (1) ボルトの中心間隔は、ボルト間の材片が局部座屈することなく、かつ材片の密着性が確保できる寸法以下としなければならない。
- (2) (3)の規定による場合には、(1)を満たすものとみなす。
- (3) ボルトの最大中心間隔を表-7.3.3に示す値のうち小さい方の値とする。ただし、引張部材のとじ合せボルトの応力方向の最大中心間隔は $24t$ としてよい。このとき 300mm を超えてはならない。

表-7.3.3 ボルトの最大中心間隔 (mm)

ボルトの呼び	最大中心間隔	
	p	g
M24	170	$12t$ 千鳥の場合は、 $15t-3/8 \cdot g$ ただし、 $12t$ 以下
M22	150	
M20	130	

ここに、

t ：外側の板又は形鋼の厚さ (mm)

p ：継手に作用する応力の方向のボルトの間隔 (mm)

g ：継手に作用する応力と直角方向のボルトの間隔 (mm)

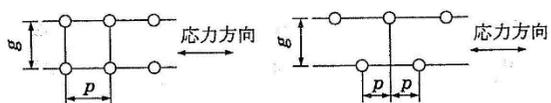


図-9.5.2 ボルトの配置と間隔のとり方

9.5.8 縁端距離

- (1) ボルト孔の中心から板の縁までの最小距離（最小縁端距離）は、縁端部の破壊によって継手部の強度が制限値を下回らない寸法としなければならない。また、ボルト孔の中心から縁までの最大距離（最大縁端距離）は、材片間の密着性が確保できる寸法としなければならない。
- (2) (3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 最小縁端距離は表-9.5.4に示す値とする。

表-9.5.4 最小縁端距離 (mm)

ボルトの呼び	せん断縁 手動ガス切断縁	圧延縁, 仕上げ縁 自動ガス切断縁
M24	42	37
M22	37	32
M20	32	28

ただし、摩擦接合及び支圧接合においては、応力方向のボルト本数が1本の場合、応力方向の最小縁端距離は表-9.5.4によるほか、式(9.5.2)を満足しなければならない。

$$V_{sd} \leq V_{ud} \dots\dots\dots (9.5.2)$$

ここに、

- V_{sd} : ボルト1本あたりに生じる力(N)
- V_{ud} : はし抜け破壊に対するせん断力の制限値(N)で、式(9.5.3)により算出する

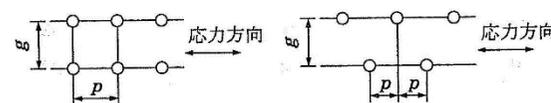


図-7.3.4 ボルトの配置と間隔のとり方

7.3.12 縁端距離

- (1) ボルト孔の中心から板の縁までの最小距離（最小縁端距離）は、縁端部の破壊によって継手部の強度が設計値を下回らない寸法としなければならない。また、ボルト孔の中心から縁までの最大距離（最大縁端距離）は、材片間の密着性が確保できる寸法としなければならない。
- (2) (3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 最小縁端距離は表-7.3.4に示す値とする。

表-7.3.4 最小縁端距離 (mm)

ボルトの呼び	せん断縁 手動ガス切断縁	圧延縁, 仕上げ縁 自動ガス切断縁
M24	42	37
M22	37	32
M20	32	28

ただし、支圧接合においては、応力方向のボルト本数が2本以下の場合、応力方向の最小縁端距離は表-7.3.4によるほか、式(7.3.14)を満足しなければならない。

$$\left. \begin{array}{l} \text{1面せん断の場合} \quad e \geq \alpha \cdot \frac{A}{t} \\ \text{2面せん断の場合} \quad e \geq \alpha \cdot \frac{2A}{t} \end{array} \right\} \dots\dots\dots (7.3.14)$$

ここに、 e : 応力方向に測った最小縁端距離 (mm)

α : ボルトと母材との許容せん断応力度の比

改定案

$$V_{ud} = \zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot \Phi_{Us} \cdot \tau_{yk} \cdot 2et \quad \dots (9.5.3)$$

ここに、

- τ_{yk} : 表-4.1.1に示す母材(連結板)のせん断降伏強度 (N/mm²)
- Φ_{Us} : 抵抗係数で表-9.5.5に示す値とする
- ζ_1 : 調査・解析係数で表-9.5.5に示す値とする
- ζ_2 : 部材・構造係数で表-9.5.5に示す値とする
- e : 応力方向に測った最小縁端距離 (mm)
- t : 1面せん断の場合は薄い方の板厚 (mm)
2面せん断の場合は母材の板厚又は連結板の板厚の合計
のいずれか薄い方の値 (mm)

表-9.5.5 調査・解析係数, 部材・構造係数, 抵抗係数

	ζ_1	ζ_2	Φ_{Us}
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	1.0 0.95 ¹⁾	0.85
ii) 3.5(2)3)で⑩を考慮する 場合			1.00
iii) 3.5(2)3)で⑪を考慮する 場合	1.00		

1) SBHS500 及び SBHS500W

(4) 材片の重なる部分の最大縁端距離は、外側の板厚の8倍とする。ただし、150mmを超えてはならない。

9.5.9 ボルトの最少本数

高力ボルト継手は、1群として2本以上のボルトを配置する。

9.5.10 勾配座金及び曲面座金

- (1) ボルト軸と部材面が直角でない場合や部材が曲面の場合は、ボルトや座金に曲げによる応力が生じないようにしなければならない。
- (2) (3) 及び (4) による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

平成24年2月通達

A: ねじ部外径を基に算出したボルトの公称断面積 (mm²)

t: 1面せん断の場合は薄い方の板厚 (mm)

2面せん断の場合は母材の板厚又は連結板の板厚の合計のいずれか薄い方の値 (mm)

(4) 材片の重なる部分の最大縁端距離は、外側の板厚の8倍とする。ただし、150mmを超えてはならない。

7.3.13 ボルトの最少本数

高力ボルト継手において、1群として2本以上のボルトを配置する。

7.3.14 勾配座金及び曲面座金

- (1) ボルト軸と部材面が直角でない場合や部材が曲面の場合は、ボルトや座金に曲げ応力が生じないようにしなければならない。
- (2) (3) 及び (4) の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>(3) ボルト頭又はナット面と部材面とが 1/20 以上傾斜している場合に、勾配 フィラーを用いるか勾配座金を用いてボルトに偏心応力が生じないように する。</p> <p>(4) 継手部が曲面でその曲率半径が小さい場合に、曲面座金を用いる。</p> <p>9.5.11 フィラー</p> <p>(1) フィラーを使用するにあたっては、肌隙が生じないようにすると<u>ともに</u>、連 結部の荷重伝達機構が確保されるように設計しなければならない。</p> <p>(2) (3)及び(4)による場合には、(1)を<u>満足するとみなしてよい</u>。</p> <p>(3) フィラーは2枚以上を重ねて用いない。</p> <p>(4) 支圧接合において、連結される部材及び連結板間にフィラーを用いる場合 の設計は次の1)及び2)による。</p> <p>1) フィラーの厚さが6mm以上の場合には、<u>9.6.2</u>の規定を満たす必要本数よ りも30%増とする。</p> <p>2) フィラーの厚さが9mm以上の場合には、フィラーを延長し、1)の規定によ り増加したボルトをフィラーの延長した部分に配置する。</p> <p>(5) 摩擦接合に用いるフィラーは、母材の鋼種にかかわらず、一般構造用圧延鋼 材としてよい。</p> <p>9.5.12 連結板</p> <p>(1) 摩擦接合及び支圧接合における連結板は、母材に作用する軸方向力、せん断 力及び曲げモーメントに対して安全となるように設計しなければならない。</p> <p>(2) (3)による場合には、(1)を<u>満足するとみなしてよい</u>。</p> <p>(3) 連結板に用いる鋼材の鋼種及び断面積は、母材と同等以上とすることを原 則とする。また、曲げモーメントが作用する板の連結板は、母材と同等以上 の曲げ剛性とすることを原則とする。</p>	<p>(3) ボルト頭又はナット面と部材面とが1/20以上傾斜している場合に、 勾配フィラーを用いるか勾配座金を用いてボルトに偏心応力が生じ ないようにする。</p> <p>(4) 継手部が曲面でその曲率半径が小さい場合に、曲面座金を用いる。</p> <p>7.3.15 フィラー</p> <p>(1) フィラーを使用するにあたっては、肌隙が生じないようにすると<u>同 時に</u>、連結部の荷重伝達機構が確保されるように設計しなければなら ない。</p> <p>(2) (3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を<u>満たすものとみなす</u>。</p> <p>(3) フィラーは2枚以上を重ねて用いない。</p> <p>(4) 支圧接合において、連結される部材及び連結板間にフィラーを用い る場合の設計は次の1)及び2)の<u>規定</u>による。</p> <p>1) フィラーの厚さが6mm以上の場合には、<u>7.3.6</u>の規定を満たす必要 本数よりも30%増とする。</p> <p>2) フィラーの厚さが9mm以上の場合には、フィラーを延長し、1)の規 定により増加したボルトをフィラーの延長した部分に配置する。</p> <p>(5) 摩擦接合に用いるフィラーは、母材の鋼種にかかわらず、一般構造用 圧延鋼材としてよい。</p> <p>(新設)</p>

9.6 高力ボルト摩擦接合の限界状態 1

9.6.1 一般

高力ボルト摩擦接合において、9.6.2 及び 9.6.3 の規定による場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

9.6.2 摩擦接合用高力ボルト

(削る)

(削る)

(1) 直応力が生じる板を連結する場合に、式(9.6.1)を満足する。ただし、垂直応力が均等に分布している場合は、式(9.6.2)を満足する。

$$V_{sdi} = P_{sdi} / n_i \leq \zeta_l \cdot \Phi_{Mfv} \cdot V_{fk} \cdot m \dots\dots\dots (9.6.1)$$

$$V_{sd} = P_{sd} / n \leq \zeta_l \cdot \Phi_{Mfv} \cdot V_{fk} \cdot m \dots\dots\dots (9.6.2)$$

ここに、

- V_{sdi} : i 列目のボルト 1 本あたりに生じる力 (N)
- P_{sdi} : 図-9.6.1 に示す i 列目の接合線の片側にあるボルト群に生じる力 (N)

1 列目のボルト

$$b_1 = g_0 + \frac{g_1}{2}$$

$$P_{sd1} = \frac{\sigma_0 + \sigma_1}{2} \cdot b_1 \cdot t$$

i 列目のボルト

$$b_i = \frac{g_{i-1} + g_i}{2}$$

$$P_{sdi} = \frac{\sigma_{i-1} + \sigma_i}{2} \cdot b_i \cdot t$$

ここに、

(新設)

(新設)

7.3.5 摩擦接合用高力ボルトの設計

(1) 摩擦接合におけるボルトは、母材に作用する軸方向力、せん断力及び曲げモーメントに対して安全となるように設計しなければならない。

(2) (3) から (6) までの規定による場合においては、(1) を満たすものとみなす。

(3) 垂直応力が作用する板を連結する場合には、各列のボルトが式 (7.3.1) を満たすように設計する。ただし、垂直応力が均等に分布している場合は、式 (7.3.2) を満たせばよい。

$$\rho_{pi} = P_i / n_i \leq \rho_a \dots\dots\dots (7.3.1)$$

$$\rho_p = P / n \leq \rho_a \dots\dots\dots (7.3.2)$$

ここに、

- ρ_{pi} : i 列目のボルト 1 本に作用する力 (N)
- ρ_p : ボルト 1 本に作用する力 (N)
- P_i : i 列目の接合線の片側にあるボルト群に作用する力 (N)
- P : 接合線の片側にある全ボルトに作用する力 (N)
- n_i : i 列目の接合線の片側にあるボルト群のボルト本数
- n : 接合線の片側にあるボルトの全本数
- ρ_a : ボルト 1 本あたりの許容力 (N)

- g_i : 作用力と直交方向のボルト間隔又はボルト縁端距離 (mm)
 σ_i : 照査位置に生じる垂直応力度 (N/mm²)
 b_i : i 列目のボルトの作用力分担幅 (mm)
 T : 母材の板厚 (mm)
- n_i : i 列目の接合線の片側にあるボルト群のボルト本数
 V_{sd} : ボルト 1 本あたりに生じる力 (N)
 P_{sd} : 図-9.6.2 に示す接合線の片側にある全ボルトに生じる力 (N)

$$P_{sd} = \sigma \cdot b \cdot t$$
- σ : 照査位置の垂直応力 (N/mm²)
 $b \cdot t$: 母材の断面積 (mm²), 母材の板幅 b (mm), 母材の板厚 t (mm)
- n : 接合線の片側にあるボルトの全本数
 m : 摩擦面数 (単せん断: $m=1$, 複せん断: $m=2$)
 V_{fk} : 1 ボルト 1 摩擦面あたりのすべり強度 (N) で, 表-9.6.1 に示す値とする。
 Φ_{Mfv} : 抵抗係数で表-9.6.2 に示す値とする。
 ζ_L : 調査・解析係数で表-9.6.2 に示す値とする。

表-9.6.1 摩擦接合用高力ボルトのすべり強度の特性値 (kN)
(1 ボルト 1 摩擦面あたり)

(a) 接触面を塗装しない場合

ボルトの等級 ねじの呼び	F8T	F10T	S10T	S14T
M20	53	66	66	—
M22	66	82	82	120
M24	77	95	95	140

(b) 接触面に無機ジंकリッチペイントを塗装する場合

ボルトの等級 ねじの呼び	F8T	F10T	S10T	S14T
M20	60	74	74	—

M22	74	92	92	135
M24	87	107	107	157

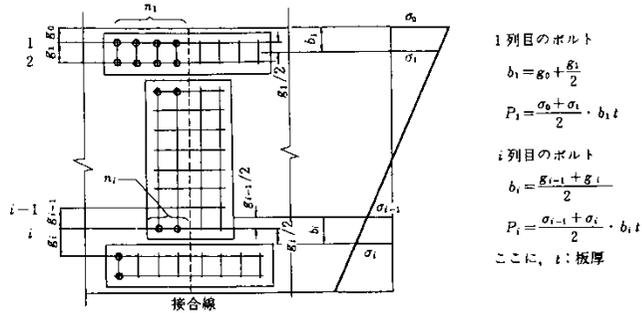


図-9.6.1 ボルトに作用する力（垂直応力の分布が均等でない場合）

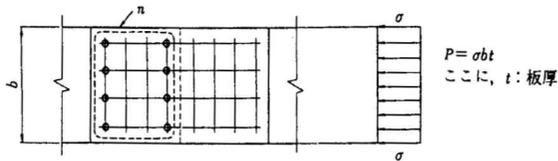


図-9.6.2 ボルトに作用する力（垂直応力の分布が均等な場合）

(2) せん断力が作用する板を連結する場合に、式(9.6.3)を満足する。

$$V_{sds} = S_{sd} / n \leq \xi_l \cdot \Phi_{Mfs} \cdot V_{fk} \cdot m \quad \dots (9.6.3)$$

ここに、

- V_{sds} : ボルト1本あたりに生じるせん断力(N)
- S_{sd} : 連結部に生じるせん断力(N)
- n : 接合線の片側にあるボルトの全本数
- m : 摩擦面数(単せん断:m=1, 複せん断:m=2)
- V_{fk} : 表-9.6.1に示すボルト1本あたりのすべり強度の特性値(N)
- Φ_{Mfs} : 抵抗係数で表-9.6.2に示す値とする
- ξ_l : 調査・解析係数で表-9.6.2に示す値とする

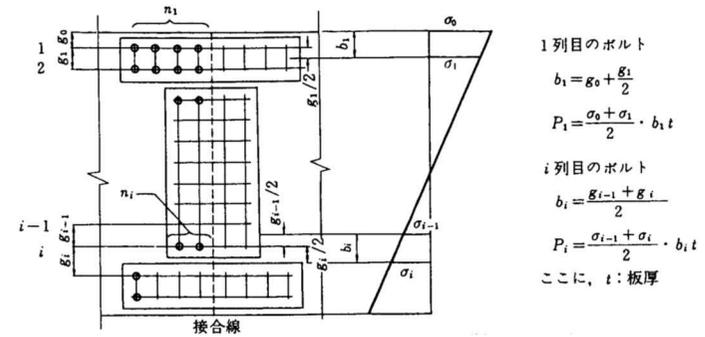


図-7.3.1 ボルトに作用する力（垂直応力の分布が均等でない場合）

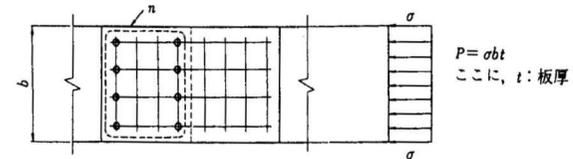


図-7.3.2 ボルトに作用する力（垂直応力の分布が均等な場合）

(4) せん断力が作用する板を連結する場合は、式(7.3.3)を満たすように設計する。

$$\rho_s = S/n \leq \rho_a \quad \dots (7.3.3)$$

ここに、

- ρ_s : ボルト1本に作用する力(N)
- S : せん断力(N)
- n : 接合線の片側にあるボルトの全本数
- ρ_a : ボルト1本あたりの許容力(N)

(3) 曲げモーメント、軸方向力及びせん断力が同時に作用する板を連結する場合に、式(9.6.4)を満足する。

$$\sqrt{V_{sdp}^2 + V_{sds}^2} \leq \xi_1 \cdot \Phi_{Mfc} \cdot V_{fk} \cdot m \quad (9.6.4)$$

ここに、

- V_{sdp} : 曲げモーメント及び軸方向力による垂直応力によってボルト1本に生じる力(N)
 V_{sds} : せん断力によってボルト1本に生じる力(N)
 m : 摩擦面数 (単せん断 : m=1, 複せん断 : m=2)
 V_{fk} : 表-9.6.1に示すボルト1本あたりのすべり強度 (N)
 Φ_{Mfc} : 抵抗係数で表-9.6.2に示す値とする
 ξ_1 : 調査・解析係数で表-9.6.2に示す値とする

(4) 曲げによるせん断力を受ける板を水平方向に連結する場合に、式(9.6.5)を満足する。

$$V_{sdh} = S_{sd} \cdot \frac{Q}{I} \cdot \frac{p}{n} \leq \xi_1 \cdot \Phi_{Mfm} \cdot V_{fk} \cdot m \quad (9.6.5)$$

ここに、

- V_{sdh} : 水平方向に連結するボルト1本あたりに生じる力(N)
 S_{sd} : 計算する断面に生じるせん断力(N)
 Q : 部材の総断面の中立軸回りの、せん断力を計算する接合線の外側の断面一次モーメント(mm³)
 I : 部材の総断面の中立軸回りの断面二次モーメント(mm⁴)
 p : ボルトのピッチ(mm)
 n : 接合線直角方向のボルト数
 m : 摩擦面数 (単せん断 : m=1, 複せん断 : m=2)
 V_{fk} : 表-9.6.1に示すボルト1本あたりのすべり強度(N)
 Φ_{Mfm} : 抵抗係数で表-9.6.2に示す値とする
 ξ_1 : 調査・解析係数で表-9.6.2に示す値とする

(5) 曲げモーメント、軸方向力及びせん断力が同時に作用する板を連結する場合は、式(7.3.4)を満たすように設計する。

$$\rho = \sqrt{\rho_p^2 + \rho_s^2} \leq \rho_a \quad (7.3.4)$$

- ρ : ボルト1本に作用する力 (N)
 ρ_p : 曲げモーメント及び軸方向力による垂直応力によってボルト1本に作用する力 (N)
 ρ_s : せん断力によってボルト1本に作用する力 (N)
 ρ_a : ボルト1本あたりの許容力 (N)

(6) 曲げによるせん断力を受ける板を水平方向に連結する場合は、式(7.3.5)を満たすように設計する。

$$\rho_h = \frac{SQ}{I} \cdot \frac{p}{n} < \rho_a \quad (7.3.5)$$

ここに、

- ρ_h : 水平方向に連結するボルト1本あたりに作用する力 (N)
 S : 計算する断面に作用するせん断力 (N)
 Q : 部材の総断面の中立軸回りの、せん断力を計算する接合線の外側の断面一次モーメント (mm³)
 I : 部材の総断面の中立軸回りの断面二次モーメント (mm⁴)
 p : ボルトのピッチ (mm)
 n : 接合線直角方向のボルト数
 ρ_a : ボルト1本あたりの許容力 (N)

表-9.6.2 調査・解析係数, 抵抗係数

	ζ_l	Φ (Φ_{Mfv} , Φ_{Mfs} , Φ_{Mfc} , Φ_{Mfm})
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する 場合		1.00
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する 場合	1.00	

9.6.3 摩擦接合での母材及び連結板

- (1) 引張力が作用する母材が, 9.5.5 に規定する純断面に対して, 5.3.5 の規定を満足する場合には, 限界状態 1 を超えないとみなしてよい。
- (2) 圧縮力が作用する母材が, 9.9.3 の規定を満足する場合には, 限界状態 1 を超えないとみなしてよい。
- (3) 連結板は母材が, (1) 及び(2)を満足し, かつ, 9.5.12 の規定による場合には, 限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

(削る)

(新設)

7.3.8 連結板の設計

- (1) 連結板は作用力に対して安全であると同時に, 部材全体として必要な継手強度が得られるように設計しなければならない。
- (2) (3)から(5)までの規定による場合においては, (1)を満たすものとみなす。
- (3) 引張力が作用する板の連結板は, 7.3.9に規定する純断面に生じる応力度が許容引張応力度以下となるように設計する。
- (4) 圧縮力が作用する板の連結板は, 総断面に生じる応力度が3.2.1に規定する許容圧縮応力度の上限值以下となるように設計する。
- (5) 曲げモーメントが作用する板の連結板は, 式(7.3.12)を満たすように設計する。

$$\sigma = \frac{M}{I} y \leq \sigma_a \dots\dots\dots (7.3.12)$$

ここに、

σ : 連結板の縁端に生じる応力度 (N/mm²)

M : 連結板に作用する曲げモーメント (N・mm)

I : 中立軸に関する連結板の総断面の断面二次モーメント (mm⁴)

y : 中立軸から連結板の縁端までの距離 (mm)

σ_a : 3.2.1に規定する許容応力度の上限値 (N/mm²)

(新設)

(新設)

9.7 高力ボルト支圧接合の限界状態 1

9.7.1 一般

高力ボルト支圧接合が、9.7.2 及び 9.7.3 の規定による場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

9.7.2 支圧接合用高力ボルト

(削る)

(削る)

(1) 軸方向力又はせん断力が作用する板を連結する場合に、式(9.7.1) を満足する。

$$V_{sd} \leq V_{vd} \dots\dots\dots (9.7.1)$$

ここに、

V_{sd} : ボルト 1 本あたりに生じる力 (N)

V_{vd} : ボルト 1 本あたりの制限値 (N) で、式(9.7.2)による場合と式(9.7.3)のうち、いずれか小さい方とする

$$V_{svd} = \xi_J \cdot \Phi_{MBsl} \cdot \tau_{yk} \cdot A_s \cdot m \dots\dots (9.7.2)$$

7.3.6 支圧接合用高力ボルトの設計

(1) 支圧接合におけるボルトは、母材に作用する軸方向力、せん断力及び曲げモーメントに対して安全となるように設計しなければならない。

(2) (3)から(6)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。

(3) 軸方向力又はせん断力が作用する板を連結する場合は、ボルトが式(7.3.6)を満たすように設計する。

$$\rho = P/n \leq \rho_a \dots\dots\dots (7.3.6)$$

ここに、

ρ : ボルト 1 本に作用する力 (N)

P : 軸方向力又はせん断力 (N)

n : ボルトの本数

ρ_a : ボルト 1 本あたりの許容力 (N)

ここに、

V_{sxd} : ボルトのせん断降伏に対する軸方向力又はせん断力の制限値(N)

A_s : ねじ部の有効断面積(mm²)

m : 接合面数(単せん断:m=1, 複せん断:m=2)

τ_{yk} : 表-4.1.11 に示す支圧接合用ボルトのせん断降伏強度 N/mm²

Φ_{MBs1} : 抵抗係数で表-9.7.1 に示す値とする

ζ_l : 調査・解析係数で表-9.7.1 に示す値とする

$$V_{byd} = \zeta_l \cdot \Phi_{MBs2} \cdot \sigma_{Bk} \cdot A_b \quad \dots (9.7.3)$$

V_{byd} : ボルトの支圧限界に対する軸方向力又はせん断力の制限値(N)

A_b : 9.5.4(2)に規定するボルトの有効支圧面積(mm²)

σ_{Bk} : 表-4.1.12 に示す支圧接合用ボルトの支圧強度 (N/mm²)

Φ_{MBs2} : 抵抗係数で表-9.7.1 に示す値とする

ζ_l : 調査・解析係数で表-9.7.1 に示す値とする

(2) 曲げモーメントが作用する板を連結する場合に、式(9.7.4) を満足する。

$$V_{sd} = \frac{M_{sd}}{\sum y_i^2} y_i \leq \frac{y_i}{y_n} V_{yd} \quad \dots (9.7.4)$$

ここに、

V_{sd} : ボルト 1 本あたりに生じる力 (N)

M_{sd} : ボルト群に生じる曲げモーメント (N・mm)

y_i : ボルトから中立軸までの距離(mm)

Σ : 接合線の片側にあるボルトに対する和

y_n : 最縁ボルトの中立軸からの距離(mm)。ただし、同一連結部のフランジをボルトで連結している場合は、中立軸からフランジの圧縮縁又は引張縁までの距離(mm)

V_{yd} : 式(9.7.2)、式(9.7.3)に示すボルト 1 本あたりの制限値。ただし、抵抗係数は、それぞれ、表-9.7.1 に示す Φ_{MBm1} 、 Φ_{MBm2} とする。

(4) 曲げモーメントが作用する板を連結する場合は、式(7.3.7) を満たすように設計する。

$$\rho = \frac{M}{\sum y_i^2} y_i \leq \frac{y_i}{y_n} \rho_a \quad \dots (7.3.7)$$

ここに、

ρ : ボルト 1 本に作用する力 (N)

ρ_a : ボルト 1 本あたりの許容力 (N)

M : 曲げモーメント (N・mm)

y_i : ボルトから中立軸までの距離 (mm)

Σ : 接合線の片側にあるボルトに対する和

y_n : 最縁ボルトの中立軸からの距離。ただし、同一連結部のフランジをボルトで連結している場合は、中立軸からフランジの圧縮縁又は引張縁までの距離 (mm)

(3) 曲げモーメント，軸方向力及びせん断力が組み合わされて作用する板を連結する場合に，式(9.7.5)を満足する。

$$\sqrt{(V_{sp} + V_{sM})^2 + V_{ss}^2} \leq V_{yd} \quad \dots\dots\dots (9.7.5)$$

ここに，

- V_{sp} : 軸方向力によるボルト 1 本あたりに生じる力(N)
- V_{sM} : 曲げモーメントによるボルト 1 本あたりに生じる力(N)
- V_{ss} : せん断力によるボルト 1 本あたりに生じる力(N)
- V_{yd} : 式(9.7.2)，式(9.7.3)に示すボルト 1 本あたりの制限値。
ただし，抵抗係数は，それぞれ，表-9.7.1 に示す Φ_{MBc1} ， Φ_{MBc2} とする。

(4) 曲げモーメントによるせん断力を受ける板を水平方向に連結する場合に，式(9.7.6)を満足する。

$$V_{sdh} = S_{sd} \cdot \frac{Q}{I} \cdot \frac{p}{n} \leq V_{yd} \quad \dots\dots\dots (9.7.6)$$

ここに，

- V_{sdh} : 水平方向に連結するボルト 1 本あたりに生じる力(N)
- S_{sd} : 計算する断面に生じるせん断力(N)
- Q : 部材の総断面の中立軸回りの，せん断力を計算する接合線の外側の断面一次モーメント(mm³)
- I : 部材の総断面の中立軸回りの断面二次モーメント(mm⁴)
- p : ボルトのピッチ(mm)
- n : 接合線直角方向のボルト数
- V_{yd} : ボルト 1 本あたりの制限値(N)で，式(9.7.2)による場合と式(9.7.3)のうち，いずれか小さい方とする。

表-9.7.1 調査・解析係数，抵抗係数

	ξ_i	Φ (Φ_{MBs1} , Φ_{MBm1} , Φ_{MBc1} , Φ_{MBs2} , Φ_{MBm2} , Φ_{MBc2})
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85

(5) 曲げモーメント，軸方向力及びせん断力が組合わされて作用する板を連結する場合は，式(7.3.8)を満たすように設計する。

$$\rho = \sqrt{(\rho_p + \rho_M)^2 + \rho_s^2} \leq \rho_a \quad \dots\dots\dots (7.3.8)$$

ここに，

- ρ : ボルト 1 本に作用する力 (N)
- ρ_p : 軸方向力によるボルト 1 本あたりの作用力 (N)
- ρ_M : 曲げモーメントによるボルト 1 本あたりの作用力 (N)
- ρ_s : せん断力によるボルト 1 本あたりの作用力 (N)
- ρ_a : ボルト 1 本あたりの許容力 (N)

(6) 曲げによるせん断力を受ける板を水平方向に連結する場合は，式(7.3.5)を満たすように設計する。

ii) 3.5(2)3で⑩を考慮する 場合		1.00
iii) 3.5(2)3で⑪を考慮する 場合	1.00	

9.7.3 支圧接合での母材及び連結板

- (1) 軸方向引張力が作用する母材が、9.5.5に規定する純断面に対して、5.3.5の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。
- (2) 軸方向圧縮力が作用する母材が、9.10.3の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。
- (3) 連結板は母材が(1)及び(2)を満足し、かつ、9.5.12の規定による場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

(新設)

9.8 高力ボルト引張接合の限界状態1

(新設)

9.8.1 一般

(新設)

高力ボルト引張接合が、1)及び2)を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

- 1) 高力ボルトが9.8.2の規定を満足する。
- 2) 被接合材が5章の関連規定により限界状態1を超えないとみなせる条件を満足する。

9.8.2 引張接合用高力ボルト

(削る)

(削る)

(1) 短縮め形式

短縮め形式では引張力によって生じるてこ反力を考慮しなければならない。

- 1) 引張力が生じる接合部のボルトが、式(9.8.1)を満足する。

$$V_{sdp} = P_{sd}(1+p_v) / n \leq V_{rd} \dots\dots\dots (9.8.1)$$

7.3.7 引張接合用高力ボルトの設計

- (1) 引張接合におけるボルトは、引張力とせん断力に対して安全となるように設計するものとし、短縮め形式では引張力によって生じるてこ反力を考慮しなければならない。
- (2) (3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 短縮め形式

- 1) 引張力が作用する接合部のボルトは、式(7.3.9)を満たすように設計する。

$$\rho_p = P(1+p_v) / n \leq \rho_{a1} \dots\dots\dots (7.3.9)$$

改定案

ここに,

- V_{sd} : てこ反力を考慮したボルト1本に生じる引張力(N)
- P_{sd} : 接合部に生じる引張力(N)
- ρ_v : てこ反力係数
- n : 接合部のボルト本数
- V_{rd} : ボルト1本あたりに生じる引張力の制限値(N)で、式(9.8.2)により算出する。

$$V_{rd} = \xi_l \cdot \Phi_{MTI} \cdot \sigma_{yk} \cdot A_e \quad \dots (9.8.2)$$

- A_e : ねじ部の有効断面積(mm²)
- σ_{yk} : 表-4.1.13 に示す引張接合用高力ボルトの引張降伏強度(N/mm²)
- Φ_{MTI} : 抵抗係数で表-9.8.1 に示す値とする。
- ξ_l : 調査・解析係数で表-9.8.1 に示す値とする。

表-9.8.1 調査・解析係数, 抵抗係数,

	ξ_l	Φ_{MTI}
i) ii) 及び iii) 以外の作用の組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3で⑩を考慮する場合		1.00
iii) 3.5(2)3で⑪を考慮する場合	1.00	

2) 引張力及びせん断力が同時に作用する接合部のボルトが、引張力に対しては式(9.8.1)を、せん断力に対して式(9.8.3)を満足する。ただし、せん断力を負担できる構造を別に設ける場合はこの限りでない。

$$V_{sds} = S_d / n \leq V_{rd} \cdot (nN - T) / nN \quad \dots (9.8.3)$$

ここに,

- V_{sds} : ボルト1本に生じるせん断力(N)
- S_d : 接合部に生じるせん断力(N)

平成24年2月通達

ここに,

- ρ_p : てこ反力を考慮したボルト1本に作用する荷重(N)
- P : 接合部に作用する引張力(N)
- p_v : てこ反力係数
- n : 接合部のボルト本数
- ρ_{a1} : ボルト1本当たりの引張接合としての許容力(N)

2) 引張力とせん断力が同時に作用する接合部のボルトは、せん断力に対して式(7.3.10)を満たすように設計する。ただし、せん断力を負担できる構造を別に設ける場合はこの限りでない。引張力に対しては式(7.3.9)による。

$$\rho_s = S/n \leq \rho_{a1} \cdot (nN - T) / nN \quad \dots (7.3.10)$$

ここに,

- ρ_s : ボルト1本に作用するせん断力(N)
- S : 作用せん断力(N)
- n : 接合部のボルト本数

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p> n : 接合部のボルト本数 N : ボルトの初期導入軸力(N) T : 接合部に生じる引張力(N) V_{fd} : <u>ボルト 1 本あたりの摩擦接合としてのすべりに対するせん断力の制限値(N)</u> </p>	<p> N : ボルトの初期導入軸力 (N) T : 接合部に<u>作用する引張力</u> (N) <u>ρ_{a2} : ボルト 1 本あたりの摩擦接合としての許容力 (N)</u> </p>
<p>(2) 長締め形式</p> <p>1) 引張力が作用する接合部のボルトが、式(9.8.4)を満足する。</p> $V_{sdp} = P_d / n \leq V_{fd} \dots\dots\dots (9.8.4)$ <p> V_{sdp} : ボルト 1 本に<u>生じる引張力</u>(N) P_d : 接合部に<u>生じる引張力</u>(N) n : 接合部のボルト本数 V_{fd} : ボルト 1 本あたりの<u>引張力の制限値(N)</u>で、式(9.8.2)により<u>算出する</u> </p> <p>2) 引張力及びせん断力が作用する接合部では、ボルトに直接せん断力を負担させてはならない。また、接合面にせん断力を負担させる場合は、十分な検討を行う。引張力に対しては式 (9.8.4) による。</p>	<p>(4) 長締め形式</p> <p>1) 引張力が作用する接合部のボルトは、式 (7.3.11) を満たすように設計する。</p> $\rho_p = P / n \leq \rho_{a1} \dots\dots\dots (7.3.11)$ <p>ここに、</p> <p> ρ_p : ボルト 1 本に作用する<u>荷重</u> (N) P : 接合部に作用する<u>荷重</u> (N) n : 接合部のボルト本数 ρ_{a1} : ボルト 1 本あたりの<u>引張接合としての許容力 (N)</u> </p> <p>2) 引張力とせん断力が作用する接合部では、ボルトに直接せん断力を負担させてはならない。また、接合面にせん断力を負担させる場合は、十分な検討を行う。引張力に対しては式 (7.3.11) による。</p>
<p>9.9 高力ボルト摩擦接合の限界状態 3</p> <p>9.9.1 一般</p> <p>高力ボルト摩擦接合が、9.9.2 及び 9.9.3 の規定による場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。</p> <p>9.9.2 摩擦接合用高力ボルト</p> <p>(1) <u>軸方向力又はせん断力が作用する板を連結する場合に、式(9.9.1)を満足する。</u></p> $V_{sd} \leq V_{fud} \dots\dots\dots (9.9.1)$	<p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p>

ここに、

- V_{sd} : ボルト 1 本あたりに生じる力 (N)
 V_{fud} : ボルト 1 本あたりの制限値 (N) で、式 (9.9.2) によるボルトのせん断破断に対する軸方向力又はせん断力の制限値 (N)

$$V_{fud} = \zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot \Phi_{MBsl} \cdot \tau_{vk} \cdot A_s \cdot m \quad \dots (9.9.2)$$

- A_s : ねじ部の有効断面積 (mm²)
 m : 接合面数 (単せん断 : m=1, 複せん断 : m=2)
 τ_{vk} : 表-4.1.10 に示す摩擦接合用ボルトのせん断破断強度 (N/mm²)
 Φ_{MBsl} : 抵抗係数で表-9.9.1 に示す値とする
 ζ_1 : 調査・解析係数で表-9.9.1 に示す値とする
 ζ_2 : 部材・構造係数で表-9.9.1 に示す値とする

(2) 曲げモーメントが作用する板を連結する場合に、式 (9.9.3) を満足する。

$$V_{sd} = \frac{M_{sd}}{\sum y_i^2} y_i \leq \frac{y_i}{y_n} V_{fud} \quad \dots (9.9.3)$$

ここに、

- V_{sd} : ボルト 1 本あたりに生じる力 (N)
 M_{sd} : ボルト群に生じる曲げモーメント (N・mm)
 y_i : ボルトから中立軸までの距離 (mm)
 Σ : 接合線の片側にあるボルトに対する和
 y_n : 最縁ボルトの中立軸からの距離 (mm)。ただし、同一連結部のフランジをボルトで連結している場合は、中立軸からフランジの圧縮縁又は引張縁までの距離 (mm)
 V_{fud} : 式 (9.9.2) に示すボルト 1 本あたりの制限値。ただし、抵抗係数は、表-9.9.1 に示す Φ_{MBml} とする。

(3) 曲げモーメント、軸方向力及びせん断力が組合わされて作用する板を連結する場合に、式 (9.9.4) を満足する。

$$\sqrt{(V_{sp} + V_{sM})^2 + V_{ss}^2} \leq V_{fud} \quad \dots (9.9.4)$$

ここに,

- V_{sp} : 軸方向力によるボルト 1 本あたりに生じる力(N)
- V_{sM} : 曲げモーメントによるボルト 1 本あたりに生じる力(N)
- V_{ss} : せん断力によるボルト 1 本あたりに生じる力(N)
- V_{fud} : 式(9.9.2)に示すボルト 1 本あたりの制限値。ただし, 抵抗係数は, 表-9.9.1 に示す Φ_{MBcl} とする。

(4) 曲げモーメントによるせん断力を受ける板を水平方向に連結する場合に, 式(9.9.5) を満足する。

$$V_{sdh} = S_{sd} \cdot \frac{Q}{I} \cdot \frac{p}{n} \leq V_{fud} \quad \dots\dots\dots (9.9.5)$$

ここに,

- V_{sdh} : 水平方向に連結するボルト 1 本あたりに生じる力(N)
- S_{sd} : 計算する断面に生じるせん断力(N)
- Q : 部材の総断面の中立軸回りの, せん断力を計算する接合線の外側の断面一次モーメント(mm³)
- I : 部材の総断面の中立軸回りの断面二次モーメント(mm⁴)
- p : ボルトのピッチ(mm)
- n : 接合線直角方向のボルト数
- V_{fud} : 式(9.9.2)に示すボルト 1 本あたりの制限値(N)

表-9.9.1 調査・解析係数, 部材・構造係数, 抵抗係数,

	ξ_l	$\xi_2 \Phi (\Phi_{MBsl}, \Phi_{MBml}, \Phi_{MBcl})$ (ξ_2 と Φ の積)
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.50
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する 場合		0.60
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する 場合	1.00	

9.9.3 摩擦接合での母材及び連結板

(1) 軸方向引張力を受ける母材は9.5.5に規定する純断面に対して、5.4.5の規定を満足し、かつ、9.5.6及び9.5.8の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

(2) 軸方向圧縮力が作用する母材は、総断面に対して5.4.4の規定を満足し、かつ、9.5.6及び9.5.8の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。ただし、式(5.4.23)における ρ_{crk} 、 ρ_{cri} の低減係数は考慮しなくてよい。

(3) 連結板は母材が(1)及び(2)を満足し、かつ、9.5.12の規定による場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

9.10 高力ボルト支圧接合の限界状態3

9.10.1 一般

高力ボルト支圧接合が、9.10.2及び9.10.3の規定による場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい

9.10.2 支圧接合用高力ボルト

(1) 軸方向力又はせん断力が作用する板を連結する場合に、式(9.10.1)を満足する。

$$V_{sd} \leq V_{ud} \dots\dots\dots (9.10.1)$$

ここに、

- V_{sd} : ボルト1本あたりに生じる力(N)
- V_{ud} : ボルト1本あたりの制限値(N)で、式(9.10.2)によるボルトのせん断破断に対する軸方向力又はせん断力の制限値。

$$V_{ud} = \zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot \Phi_{MBsl} \cdot \tau_{vk} \cdot A_s \cdot m \dots\dots (9.10.2)$$

- A_s : ねじ部の有効断面積(mm²)
- m : 接合面数(単せん断：m=1, 複せん断：m=2)
- τ_{vk} : 表-4.1.11に示す支圧接合用ボルトのせん断破断強度(N/mm²)
- Φ_{MBsl} : 抵抗係数で、表-9.10.1に示す値とする

(新設)

(新設)

(新設)

(新設)

- ξ_L : 調査・解析係数で表-9.10.1 に示す値とする
 ξ_2 : 部材・構造係数で表-9.10.1 に示す値とする

(2) 曲げモーメントが作用する板を連結する場合に、式(9.10.3) を満足する。

$$V_{sd} = \frac{M_{sd}}{\sum y_i^2} y_i \leq \frac{y_i}{y_n} V_{ud} \dots\dots\dots (9.10.3)$$

ここに、

- V_{sd} : ボルト 1 本あたりに生じる力 (N)
 M_{sd} : ボルト群に生じる曲げモーメント (N・mm)
 y_i : ボルトから中立軸までの距離 (mm)
 Σ : 接合線の片側にあるボルトに対する和
 y_n : 最縁ボルトの中立軸からの距離 (mm)。ただし、同一連結部のフランジをボルトで連結している場合は、中立軸からフランジの圧縮縁又は引張縁までの距離 (mm)
 V_{ud} : 式(9.10.2) に示すボルト 1 本あたりの制限値。ただし、抵抗係数は、表-9.10.1 に示す Φ_{MBml} とする。

(3) 曲げモーメント、軸方向力及びせん断力が組み合わされて作用する板を連結する場合に、式(9.10.4) を満足する。

$$\sqrt{(V_{sp} + V_{sM})^2 + V_{ss}^2} \leq V_{ud} \dots\dots\dots (9.10.4)$$

ここに、

- V_{sp} : 軸方向力によるボルト 1 本あたりに生じる力 (N)
 V_{sM} : 曲げモーメントによるボルト 1 本あたりに生じる力 (N)
 V_{ss} : せん断力によるボルト 1 本あたりに生じる力 (N)
 V_{ud} : 式(9.10.2) に示すボルト 1 本あたりの制限値。ただし、抵抗係数は、表-9.10.1 に示す Φ_{MBcl} とする。

(4) 曲げモーメントによるせん断力を受ける板を水平方向に連結する場合に、式(9.10.5) を満足する。

$$V_{sdh} = S_{sd} \cdot \frac{Q}{I} \cdot \frac{P}{n} \leq V_{ud} \dots\dots\dots (9.10.5)$$

ここに、

- V_{sdh} : 水平方向に連結するボルト 1 本あたりに生じる力 (N)

- S_{sd} : 計算する断面に生じるせん断力(N)
 Q : 部材の総断面の中立軸回りの、せん断力を計算する接合線の外側の断面一次モーメント(mm³)
 I : 部材の総断面の中立軸回りの断面二次モーメント(mm⁴)
 p : ボルトのピッチ(mm)
 n : 接合線直角方向のボルト数
 V_{ud} : ボルト 1 本あたりの制限値(N)で、式(9.10.2)による

表-9.10.1 調査・解析係数，部材・構造係数，抵抗係数

	ζ_I	$\zeta_2 \Phi (\Phi_{MBsl}, \Phi_{MBml}, \Phi_{MBcl})$ (ζ_2 と Φ の積)
i) ii) 及び iii) 以外の作用の組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.50
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する場合		0.60
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する場合	1.00	

9.10.3 支圧接合での母材及び連結板

(1) 軸方向引張力が作用する母材が、9.5.5に規定する純断面に対して、5.4.5の規定を満足し、かつ、9.5.6及び9.5.8の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

(2) 軸方向圧縮力が作用する母材が、総断面に対して5.4.4の規定を満足し、かつ、9.5.6及び9.5.8の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。ただし、式(5.4.26)における ρ_{crk} 、 ρ_{crl} の低減係数は考慮しなくてよい。

(3) 連結板は母材が、(1)及び(2)を満足し、かつ、9.5.12の規定による場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

(新設)

9.11 高力ボルト引張接合の限界状態 3

(新設)

9.11.1 一般

(新設)

高力ボルト引張接合が、1)及び2)を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

1)高力ボルトが9.11.2の規定を満足する。

2)被接合材が5章の関連規定により限界状態3を超えないとみなせる条件を満足する。

9.11.2 引張接合用高力ボルト

(新設)

(1) 短縮め形式

短縮め形式では引張力によって生じてこ反力を考慮しなければならない。

1)引張力が生じる接合部のボルトが、式(9.11.1)を満足する。

$$V_{sdp} = P_{sd}(1+p_v) / n \leq V_{tud} \dots\dots\dots (9.11.1)$$

ここに、

- V_{sdp} : てこ反力を考慮したボルト1本に生じる引張力(N)
- P_{sd} : 接合部に生じる引張力(N)
- p_v : てこ反力係数
- n : 接合部のボルト本数
- V_{tud} : ボルト1本あたりに生じる引張力の制限値(N)で、式(9.11.2)により算出する。

$$V_{tud} = \zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot \Phi_{MTI} \cdot \sigma_{uk} \cdot A_e \dots\dots (9.11.2)$$

- A_e : ねじ部の有効断面積(mm²)
- σ_{uk} : 表-4.1.13に示す引張接合用高力ボルトの引張降伏強度(N/mm²)
- Φ_{MTI} : 抵抗係数で表-9.11.1に示す値とする。
- ζ_1 : 調査・解析係数で表-9.11.1に示す値とする。
- ζ_2 : 部材・構造係数で表-9.11.1に示す値とする。

表-9.11.1 調査・解析係数，部材・構造係数，抵抗係数，

	ζ_1	$\zeta_2 \Phi_{MTi}$ (ζ_2 と Φ_{MTi} の積)
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.75
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する 場合		0.90
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する 場合	1.00	

(2) 長締め形式

引張力が作用する接合部のボルトが，式(9.11.3)を満足する。

$$V_{sdp} = P_d / n \leq V_{tud} \dots\dots\dots (9.11.3)$$

ここに，

- V_{sdp} : ボルト 1 本に生じる引張力(N)
 P_d : 接合部に生じる引張力(N)
 n : 接合部のボルト本数
 V_{tud} : ボルト 1 本あたりの引張力の制限値(N)で，式(9.11.2)に
より算出する。

9.12 ピンによる連結

9.12.1 一般

- (1) ピンによる連結では，ピンに働く作用力に対してピン自体が安全であるとともに，ピンにより連結される部材も安全でなければならない。
- (2) ピンによる連結部では，ピン及び連結される部材が移動しないようにしなければならない。また，ピン及びピン孔は回転による摩耗の影響が少なくななければならない。
- (3) (4)から(9)並びに，9.12.2 及び 9.12.3 の規定を満足する場合には，(1) 及び(2)を満足するとみなしてよい。
- (4) ピンによる連結では，主にせん断と支圧により力を伝達し，ピン軸まわりに回転を可能とする構造とする。

7.4 ピンによる連結

- (1) ピン孔を有する部材は孔周辺に生じる応力集中に対して安全となるように設計しなければならない。
- (2) ピンで部材を連結する場合は，その連結部で部材が移動しないようにし，適当な方法でナットが緩まないようにしなければならない。また，ピン及びピン孔は回転による摩耗の影響が少なくなるように配慮しなければならない。
- (3) ピン及びピン孔を有する部材の設計にあたって(4)から(8)までの規定による場合においては，(1) 及び(2)を満たすものとみなす。

(新設)

改定案	平成 24 年 2 月 通達
<p>(5) <u>ピンの直径は 75mm 以上とし、ボルト孔や切り欠きを設けない。</u></p> <p>(6) <u>ピンの仕上げ部の長さは部材の外間距離より 6mm 以上長くし、ピンの両端にはローマスナット又は座金付き普通ナットを使用する。</u></p> <p>(7) <u>ピンとピン孔の直径の差は、ピンの直径 130mm 未満のものに対しては 0.5mm、ピンの直径 130mm 以上のものに対しては 1mm とする。</u></p> <p>(8) <u>ピン孔を通る横断面における引張部材の純面積は、計算上必要な純断面積の 140% 以上、引張部材のピン孔背後における純断面積は、計算上必要な純断面積の 100% 以上とする。</u></p> <p>(9) <u>ピン孔がある部分の引張部材の腹板厚はその純幅の 1/8 以上とする。</u></p>	<p>(4) <u>ピンの直径は75mm以上とする。</u></p> <p>(5) <u>ピンの仕上げ部の長さは部材の外間距離より6mm以上長くし、ピンの両端にはローマスナット又は座金付き普通ナットを使用する。</u></p> <p>(6) <u>ピンとピン孔の直径の差は、ピンの直径130mm未満のものに対しては0.5mm、ピンの直径130mm以上のものに対しては1mmとする。</u></p> <p>(7) <u>ピン孔を通る横断面における引張部材の純面積は、計算上必要な純断面積の140%以上、引張部材のピン孔背後における純断面積は、計算上必要な純断面積の100%以上とする。</u></p> <p>(8) <u>ピン孔がある部分の引張部材の腹板厚はその純幅の1/8以上とする。</u></p>
<p>9.12.2 <u>ピンによる連結の限界状態 1</u></p> <p><u>ピンによる連結部が 5.3.12(2) の規定を満足し、かつ、被連結部が 5.3.11 の規定を満足する場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>
<p>9.12.3 <u>ピンによる連結の限界状態 3</u></p> <p><u>ピンによる連結部が 5.4.12 の規定を満足し、かつ、被連結部が 5.4.11 の規定を満足する場合には、限界状態 3 を超えないものとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>
<p>9.13 <u>鋼部材とコンクリート部材の接合</u></p> <p><u>(1) 鋼部材とコンクリート部材とを連結し一体の部材とする場合の接合部においては、少なくとも(2)から(4)を満足しなければならない。なお、この節に規定されていない事項については、関連する各編の規定によらなければならない。</u></p> <p><u>(2) 接合部における鋼材及びコンクリートの荷重分担が明確であり、部材相互の応力を確実に伝達できる構造とする。</u></p> <p><u>(3) 接合部付近では、鋼材部材及びコンクリート部材に発生する二次応力や応力集中の影響が生じない構造とする。</u></p> <p><u>(4) 施工工程を考慮し、各施工段階の応力度及びそれらの合成応力度に対し、<u>所要の安全性を確保する。</u></u></p>	<p>(新設)</p>

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月 通達
<h3 style="margin: 0;">10 章 対傾構及び横構</h3> <p style="margin: 10px 0 0 0;">10.1 一 般</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(1) <u>5.1.1(2)</u>の規定に従い、橋の立体的な機能を確保するために、対傾構及び横構を設けて、橋の断面形の保持、橋の剛性の確保、横荷重の支承部への円滑な伝達を図る場合には、<u>(2)</u>から<u>(4)</u>までの規定及び <u>10.2</u>の規定によらなければならない。</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(2) 橋の支点部は、原則として対傾構、橋門構又は横桁を設けて床版又は上横構に作用する全横荷重を支承部に円滑に伝達できる構造とする。</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(3) 死荷重による主桁又は主構のたわみが大きい場合は、主桁又は主構の変形が対傾構及び横構に及ぼす影響を考慮することを標準とする。</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(4) 対傾構及び横構について、その橋の主桁又は主構に適用される章に規定されている場合は、その規定による。</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(5) 対傾構及び横構は、それぞれの構造形式に該当する章の規定を満たさなければならない。</p> <p style="margin: 10px 0 0 0;">10.2 対傾構及び横構の構造</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(1) <u>山形鋼</u>を対傾構及び横構に用いる場合には、最小寸法は原則として 75mm×75mm とする。</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(2) 対傾構及び横構を二次部材として区分し、橋を主桁又は主構面に着目した平面構造物として扱う場合において、対傾構又は横構をトラス構造とする場合には、原則としてその細長比は <u>5.2.2</u>に規定する二次部材の規定を満足しなければならない。</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(3) 複斜材形式の対傾構又は横構を使用する場合は、部材の交点を互いに連結するのを原則とする。</p>	<h3 style="margin: 0;">8 章 対傾構及び横構</h3> <p style="margin: 10px 0 0 0;">8.1 一 般</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">橋の立体的な機能を確保するため、対傾構、横構を設けて橋の断面形の保持、橋の剛性の確保、横荷重の支承部への円滑な伝達を図る場合には、次の<u>(1)</u>から<u>(3)</u>までの規定及び<u>8.2</u>の規定によらなければならない。なお、橋の支点部は、原則として対傾構、橋門構又は横桁を設けて床版又は上横構に作用する全横荷重を支承部に円滑に伝達できる構造とする。</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(1) 死荷重による主桁又は主構のたわみが大きい場合は、主桁又は主構の変形が対傾構及び横構に及ぼす影響を考慮するのが望ましい。</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(2) 対傾構及び横構について、その橋の主桁又は主構に適用される章に規定されている場合は、その規定による。</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(3) 対傾構及び横構は、それぞれの構造形式に該当する章の規定を満たさなければならない。</p> <p style="margin: 10px 0 0 0;">8.2 対傾構及び横構の構造</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(1) 対傾構及び横構に用いる <u>山形鋼</u>の最小寸法は原則として 75mm×75mm とする。</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(2) 対傾構、横構に主要部材としての機能をもたせないで、橋を主桁又は主構面に着目した平面構造物として扱う場合に、対傾構又は横構をトラス構造とするときは、その細長比は <u>4.1.5</u>に規定する二次部材の規定を満たせばよい。</p> <p style="margin: 5px 0 0 0;">(3) 複斜材形式の対傾構又は横構を使用する場合は、部材の交点を互いに連結するのを原則とする。</p>

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<h3 style="text-align: center;">11章 床版</h3> <p><u>11.1 一般</u></p> <p><u>11.1.1 適用の範囲</u> この章は、鋼桁で支持された床版の設計に適用する。</p> <p><u>11.1.2 設計の基本</u></p> <p>(1) 床版の設計においては、直接支持する活荷重等の影響に対して<u>耐荷性能を満足するようにしなければならない。</u></p> <p>(2) 床版は、<u>活荷重に対して疲労耐久性を損なう有害な変形が生じないようにしなければならない。</u></p> <p>(3) 床版の設計にあたっては、<u>施工に対する前提条件を適切に定めなければならない。</u></p> <p>(4) <u>鉄筋コンクリート床版、プレストレストコンクリート床版、鋼コンクリート合成床版及び PC 合成床版は 11.2 から 11.7 の規定、鋼床版は 11.8 から 11.11 の規定による場合には、(1)から(3)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(5) 床版は必要に応じて次の 1) 及び 2) を満足しなければならない。 1) 床版に主桁間の荷重分配作用を考慮した設計を行う場合には、その影響を適切に評価し、その作用に対して安全なようにする。 2) 地震の影響や風荷重等の横荷重に対して床版が抵抗する設計を行う場合においては、その影響を適切に評価し、それらに対して安全なように</p>	<h3 style="text-align: center;">9章 床版</h3> <p><u>9.1 一般</u></p> <p><u>9.1.1 適用の範囲</u> この章は、鋼桁で支持された床版の設計に適用する。</p> <p><u>9.1.2 設計一般</u></p> <p>(1) 床版の設計においては、直接支持する活荷重等の影響に対して<u>安全なようにするほか、次の1)及び2)の規定を満たさなければならない。</u> <u>1) 活荷重等に対して疲労耐久性を損なう有害な変形が生じないようにする。</u> <u>2) 自動車の繰返通行に対して疲労耐久性が損なわれないようにする。</u></p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(2) 床版は、必要に応じて次の1)及び2)を満たさなければならない。 1) 床版に主桁間の荷重分配作用を考慮した設計を行う場合には、その影響を適切に評価し、その作用に対して安全なようにする。 2) 地震の影響や風荷重等の横荷重に対して床版が抵抗する設計を行う場合には、その影響を適切に評価し、それらに対して安全な</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>する。</p> <p>11.2 <u>コンクリート系床版における一般事項</u></p> <p>11.2.1 <u>一般</u></p> <p>(1) この節は、<u>2 辺又は 1 辺で支持される床版で、その床版支間がなす短辺と長辺の辺長比が 1 : 2 以上の 1 方向版としてモデル化できる鉄筋コンクリート床版、プレストレストコンクリート床版、鋼コンクリート合成床版及び PC 合成床版の設計に適用する。</u></p> <p>(2) <u>この節の規定は、20 章の規定を満足することを前提として設計に適用することができる。</u></p> <p>(3) この節に規定されていない事項については、<u>Ⅲ編の規定に準じる。</u></p> <p>(4) <u>床版を支持する主桁又はトラス橋等の縦桁は、大型の自動車の車輪の軌跡が床版に与える影響を考慮してその配置を定めなければならない。</u></p> <p>(5) <u>鋼材とコンクリートのヤング係数比は、床版の構造と支持する桁との合成作用を考慮して適切に設定しなければならない。この節の規定に従う、鉄筋コンクリート床版、プレストレストコンクリート床版における鉄筋コンクリート構造の応力度の算出では、ヤング係数比を 15 としてよい。PC 構造の応力度計算においては、抵抗断面（換算断面）や鉄筋拘束力をⅢ編 5.4 に従って算出する。また、鋼コンクリート合成床版に用いるヤング係数比は、適切に設定する。</u></p> <p>(削る)</p>	<p>ようにする。</p> <p>(3) <u>9.2の規定による鉄筋コンクリート床版、9.3の規定によるプレストレストコンクリート床版及び9.4の規定による鋼床版は、(1)を満たすものとみなす。</u></p> <p>9.2 <u>鉄筋コンクリート床版</u></p> <p>9.2.1 <u>適用の範囲</u></p> <p>(1) この節は、<u>辺長比が1 : 2以上の鉄筋コンクリート床版の設計に適用する。</u></p> <p>(新設)</p> <p>(2) この節に規定されていない事項については、<u>コンクリート橋編の規定に準じる。</u></p> <p>(新設)</p> <p>9.2.2 <u>一般</u></p> <p>(1) <u>鉄筋コンクリート床版における鉄筋とコンクリートとのヤング係数比は、鉄筋コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して主桁作用を計算する場合を除いて15とする。</u></p> <p>(2) <u>この節の規定により鉄筋コンクリート床版を設計する場合は、床版のせん断力に対する照査を行わなくてよい。</u></p> <p>(3) <u>主桁又はトラス橋等の縦桁の設計にあたっては、大型の自動車の車輪の軌跡が床版に与える影響を考慮してその配置を定めなければならない。</u></p>

(削る)

(削る)

11.2.2 床版の支間

(1) 単純版並びに連続版の T 荷重及び死荷重による曲げモーメントを算出する場合の支間は、床版から支持桁への応力伝達と輪荷重の載荷位置を考慮して、かつ、桁のフランジ形状、床版と桁の連結構造並びに床版の材料及び構造に応じて、適切に設定する。

(2) (3) 及び (4) による場合には、(1) を満足するとみなしてよい。

(3) 鋼桁で支持された鉄筋コンクリート床版及び PC 合成床版における床版の支間は、1) 及び 2) のとおりとする。

1) 単純版及び連続版の支間は、主鉄筋の方向に測った支持桁の中心間隔とする。ただし、単純版において、主鉄筋の方向に測った純支間に支間中央の床版の厚さを加えた長さが上記の支間より小さい場合は、これを支間としてよい。

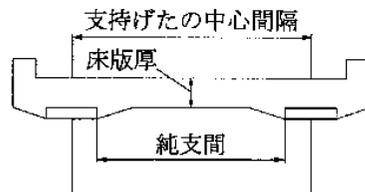


図-11.2.1 単純版の支間

9.3 プレストレストコンクリート床版

9.3.1 適用の範囲

(1) この節は、辺長比が1:2以上のプレストレストコンクリート床版の設計に適用する。

(2) この節に規定されていない事項については、コンクリート橋編の規定に準じる。

9.3.2 一般

この節の規定によってプレストレストコンクリート床版を設計する場合は、床版のせん断力に対する照査を行わなくてよい。

9.2.3 床版の支間

(新設)

(新設)

(1) 単純版及び連続版の T 荷重及び死荷重に対する支間は、主鉄筋の方向に測った支持桁の中心間隔とする。ただし、単純版において、主鉄筋の方向に測った純支間に支間中央の床版の厚さを加えた長さが上記の支間より小さい場合は、これを支間とすることができる。

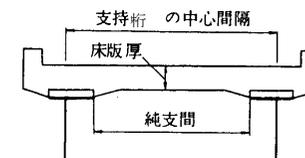
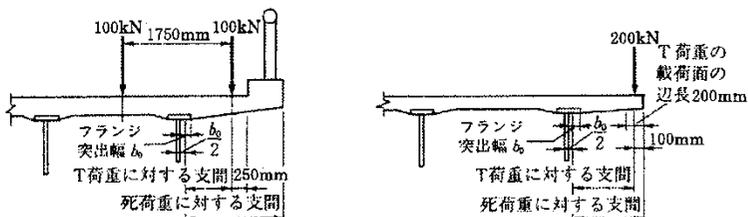


図-9.2.1 単純版の支間

改定案

2) 片持版の支間は、支点となる桁のフランジの突出幅の1/2の点から主鉄筋の方向にそれぞれ図-11.2.2に示すように測った値とする。



(a) 主鉄筋が車両進行方向に直角な場合
(b) 主鉄筋が車両進行方向に平行な場合

図-11.2.2 片持版の支間

(4) 鋼桁で支持されたプレストレストコンクリート床版及び鋼コンクリート合成床版における床版の支間は、1)及び2)のとおりとする。

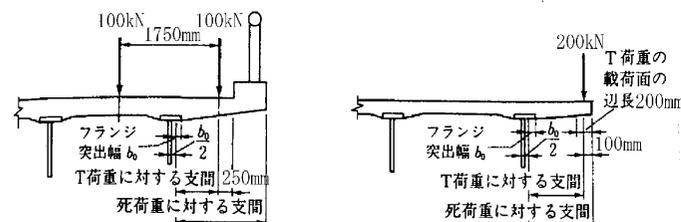
- 1) 単純版及び連続版の支間は、主鉄筋の方向に測った支持桁の中心間隔とする。
- 2) 片持版の支間は、支点となる桁の中心位置から主鉄筋の方向にそれぞれ図-11.2.2に示すように測った値とする。

11.2.3 床版の設計曲げモーメント

- (1) B活荷重で設計する橋においては、I編8.2に規定するT荷重(衝撃の影響を含むを含む)による床版の単位幅(1m)あたりのT荷重による設計曲げモーメントは、表-11.2.1に示す式で算出する。ただし、床版の支間が車両進行方向に直角の場合の単純版、連続版及び片持版の主鉄筋方向の設計曲げモーメントは、表-11.2.1により算出した曲げモーメントに、表-11.2.2又は表-11.2.3の割増係数を乗じた値とする。
- (2) A活荷重で設計する橋においては、設計曲げモーメントは、表-11.2.1に示す式で算出した値を20%低減した値としてよい。

平成24年2月通達

(2) 片持版のT荷重及び死荷重に対する支間は、支点となる桁のフランジの突出幅の1/2の点から主鉄筋の方向にそれぞれ図-9.2.2に示すように測った値とする。



(a) 主鉄筋が車両進行方向に直角な場合
(b) 主鉄筋が車両進行方向に平行な場合

図-9.2.2 片持版の支間

9.3.3 床版の支間

- (1) 単純版及び連続版のT荷重及び死荷重に対する支間は、主鉄筋の方向に測った支持桁の中心間隔とする。
- (2) 片持版のT荷重及び死荷重に対する支間は、支点となる桁の中心位置から主鉄筋の方向にそれぞれ図-9.2.2に示すように測った値とする。

9.2.4 床版の設計曲げモーメント

- (1) B活荷重で設計する橋においては、T荷重(衝撃を含む)による床版の単位幅(1m)あたりの設計曲げモーメントは、表-9.2.1に示す式で算出する。ただし、床版の支間が車両進行方向に直角の場合の単純版、連続版の主鉄筋方向の設計曲げモーメントは、表-9.2.1により算出した曲げモーメントに、表-9.2.2の割増し係数を乗じた値とする。
- (2) A活荷重で設計する橋においては、設計曲げモーメントは、表-9.2.1に示す式で算出した値を20%低減した値としてよい。

表-9.2.1 T荷重(衝撃を含む)による床版の単位幅(1m)

改定案

表-11.2.1 T荷重（衝撃を含む）による床版の単位幅（1m）あたりの設計
曲げモーメント（kN・m/m）

床版の区分	曲げモーメントの種類	構造	床版支間の方向		車両進行方向に直角		床版支間の方向		車両進行方向に平行	
			適用支間(m)	曲げモーメントの方向	主鉄筋方向の曲げモーメント	配力鉄筋方向の曲げモーメント	適用支間(m)	曲げモーメントの方向	主鉄筋方向の曲げモーメント	配力鉄筋方向の曲げモーメント
単純版	支間曲げモーメント	RC (PC, 合成)	0<L≤4 (0<L≤8)		+0.12L +0.07P	+0.10L +0.04P	RC (PC)	0<L≤4 (0<L≤6)	+0.22L +0.08P	+0.06L +0.06P
連続版	支間曲げモーメント	中間支間	0<L≤4 (0<L≤8)		+(単純版の80%)	+(単純版の80%)	RC (PC)	0<L≤4 (0<L≤6)	+ (単純版の80%)	+ (単純版と同じ)
		端支間							+ (単純版の80%)	+ (単純版の80%)
	支点曲げモーメント	中間支点	RC, PC, 合成	0<L≤4		- (単純版の80%)	-	RC (PC)	0<L≤4 (0<L≤6)	- (単純版の80%)
片持版	支点曲げモーメント	RC, PC, 合成	0<L≤1.5		$\frac{-P \cdot L}{1.30L+0.25}$	-	RC (PC)	0<L≤1.5 (0<L≤3.0)	-0.70L +0.22P	-
		PC, 合成	1.5<L≤3.0		-0.60L -0.22P	-				
	先端付近曲げモーメント	RC (PC, 合成)	0<L≤1.5 (0<L≤3.0)		-	+0.15L +0.13P	RC (PC)	0<L≤1.5 (0<L≤3.0)	-	+0.16L +0.07P

ここに、

RC：鉄筋コンクリート床版及びPC合成床版

PC：プレストレストコンクリート床版

合成：鋼コンクリート合成床版

注) コンクリート桁に支持された床版はⅢ編 9.2.3の規定による

L：11.2.2に規定するT荷重に対する床版の支間(m)

P：Ⅰ編 8.2に規定するT荷重の片側荷重(100kN)

表-11.2.2 床版の支間方向が車両進行方向に直角な場合の単純版及び連続版の支間方向曲げモーメントの割増係数

支間 L (m)	L≤2.5	2.5<L≤4.0	4.0<L≤8.0
割増し係数	1.0	1.0+(L-2.5)/12	1.125+(L-4.0)/26

ここに、

平成 24 年 2 月 通達

あたりの設計曲げモーメント (kN・m/m)

床版の区分	曲げモーメントの種類	床版の支間の方向 適用範囲(m)	車両進行方向に直角の場合		車両進行方向に平行の場合	
			主鉄筋方向の曲げモーメント	配力鉄筋方向の曲げモーメント	主鉄筋方向の曲げモーメント	配力鉄筋方向の曲げモーメント
単純版	支間曲げモーメント	0<L≤4	+ (0.12L +0.07P)	+ (0.10L +0.04P)	+ (0.22L +0.08P)	+ (0.06L +0.06P)
連続版	支間曲げモーメント	0<L≤4	+ (単純版の80%)	+ (単純版の80%)	+ (単純版の80%)	+ (単純版と同じ)
					端支間	+ (単純版の90%)
	支点曲げモーメント	中間支点	- (単純版の80%)	-	- (単純版の80%)	-
片持版	支点	0<L≤1.5	$\frac{PL}{(1.30L+0.25)}$	-	- (0.70L +0.22P)	-
	先端付近		-	+ (0.15L +0.13P)	-	+ (0.16L +0.07P)

ここに、

L：9.2.3に規定するT荷重に対する床版の支間(m)

P：共通編 2.2.2に規定するT荷重の片側荷重(100kN)

改定案

L: 11.2.2 に規定する T 荷重に対する床版の支間 (m)

表-11.2.3 床版の支間方向が車両進行方向に直角な場合の片持版の支間方向曲げモーメントの割増係数

支間 L (m)	$L \leq 1.5$	$1.5 < L \leq 3.0$
割増し係数	1.0	$1.0 + (L - 1.5) / 25$

ここに,

L: 11.2.2 に規定する T 荷重に対する床版の支間 (m)

(3) 等分布死荷重による床版の単位幅 (1m) あたりの設計曲げモーメントは、表-11.2.4 に示す式で算出してよい。ただし、プレストレストコンクリート床版が鋼桁に支持される場合には、等分布死荷重による床版の単位幅 (1m) あたりの設計曲げモーメントは、支持桁の拘束条件を考慮して算出しなければならない。

表-11.2.4 等分布死荷重による床版の単位幅 (1m) あたりの設計曲げモーメント (kN・m/m)

床版の区分	曲げモーメントの種類		主鉄筋方向の曲げモーメント	配力鉄筋方向の曲げモーメント
単純版	支間曲げモーメント		$+wL^2/8$	無視してよい
片持版	支点曲げモーメント		$-wL^2/2$	
連続版	支間曲げモーメント	端支間	$+wL^2/10$	
		中間支間	$+wL^2/14$	
	支点曲げモーメント	2支間の場合	$-wL^2/8$	
		3支間以上の場合	$-wL^2/10$	

ここに,

L: 11.2.2 に規定する死荷重に対する床版の支間 (m)

w: 等分布死荷重 (kN/m²)

平成 24 年 2 月通達

表-9.2.2 床版の支間方向が車両進行方向に直角の場合の単純版及び連続版の主鉄筋方向の曲げモーメントの割増係数

支間 L (m)	$L \leq 2.5$	$2.5 < L \leq 4.0$
割増係数	1.0	$1.0 + (L - 2.5) / 12$

ここに,

L: 9.2.3 に規定する T 荷重に対する床版の支間 (m)

(3) 等分布死荷重による床版の単位幅 (1m) あたりの設計曲げモーメントは、表-9.2.3 に示す式で算出してよい。

表-9.2.3 等分布死荷重による床版の単位幅 (1m) あたりの設計曲げモーメント (kN・m/m)

床版の区分	曲げモーメントの種類		主鉄筋方向の曲げモーメント	配力鉄筋方向の曲げモーメント
単純版	支間曲げモーメント		$+wL^2/8$	無視してよい
片持版	支点曲げモーメント		$-wL^2/2$	
連続版	支間曲げモーメント	端支間	$+wL^2/10$	
		中間支間	$+wL^2/14$	
	支点曲げモーメント	2支間の場合	$-wL^2/8$	
		3支間以上の場合	$-wL^2/10$	

ここに,

L: 9.2.3 に規定する死荷重に対する床版の支間 (m)

w: 等分布死荷重 (kN/m²)

改定案

- (4) 床版を支持する桁の剛性が著しく異なり、そのために生じる付加曲げモーメントの大きさが無視できない場合には、床版を支持する桁の剛性の相違を考慮して、設計曲げモーメントを算出しなければならない。付加曲げモーメントの算出にあたって、A活荷重で設計する橋については、付加曲げモーメントの値を20%低減してよい。
- (5) 床版にプレストレスを導入する場合には、プレストレスにより生じる不静定力を考慮することを原則とする。ただし、不静定曲げモーメントが小さくなるようにPC鋼材を配置する場合には、この不静定曲げモーメントを無視することができる。

(削る)

平成24年2月通達

- (4) 床版を支持する桁の剛性が著しく異なり、そのために生じる付加曲げモーメントの大きさが無視できない場合は、この付加曲げモーメントを考慮する。この場合は、床版を支持する桁の剛性の相違を考えて、設計曲げモーメントを算出しなければならない。
- (6) プレストレッシングにより生じる不静定力を考慮することを原則とする。ただし、不静定曲げモーメントが小さくなるようにPC鋼材を配置する場合は、この不静定曲げモーメントを無視することができる。

9.3.4 床版の設計曲げモーメント

- (1) B活荷重で設計する橋においては、T荷重（衝撃を含む）による床版の単位幅（1m）あたりの設計曲げモーメントは、表-9.3.1に示す式で算出する。ただし、床版の支間が車両進行方向に直角の場合の単純版、連続版及び片持版の主鉄筋方向の設計曲げモーメントは、表-9.3.1により算出した曲げモーメントに、表-9.3.2又は表-9.3.3の割増係数を乗じた値とする。
- (2) A活荷重で設計する橋においては、設計曲げモーメントは、表-9.3.1に示す式で算出した値を20%低減した値としてよい。

表-9.3.1 T荷重（衝撃を含む）による床版の単位幅（1m）あたりの設計曲げモーメント (kN・m/m)

床版の区分	曲げモーメントの種類	床版の支間方向 曲げモーメントの方向 適用範囲	車両進行方向に直角の場合		車両進行方向に平行の場合		
			主鉄筋方向の曲げモーメント	配力鉄筋方向の曲げモーメント	主鉄筋方向の曲げモーメント	配力鉄筋方向の曲げモーメント	
単純版	支間曲げモーメント	$0 < L \leq 6$	$+(0.12L + 0.07)P$	$+(0.10L + 0.04)P$	$+(0.22L + 0.08)P$	$+(0.06L + 0.06)P$	
連続版	支間曲げモーメント	中間支間	$0 < L \leq 6$	+(単純版の80%)	+(単純版の80%)	+(単純版の80%)	
		支間				+(単純版の90%)	+(単純版と同じ)
	支点曲げモーメント	中間点	$0 < L \leq 4$	-(単純版の80%)	-	-(単純版の80%)	-
		支間	$4 < L \leq 6$	$-(0.15L + 0.125)P$			
片持版	支点	$0 < L \leq 1.5$	$-\frac{PL}{(1.30L+0.25)}$	-	$-(0.70L + 0.22)P$	-	
		$1.5 < L \leq 3.0$	$-(0.6L - 0.22)P$				
	先端付近	$0 < L \leq 3.0$	-	$+(0.15L + 0.13)P$		$+(0.16L + 0.07)P$	

ここに、 L ：9.3.3 に規定するT荷重に対する床版支間 (m)

P ：共通編 2.2.2 に規定するT荷重の片側荷重 (100kN)

表-9.3.2 床版の支間方向が車両進行方向に直角の場合の単純版及び連続版の主鉄筋方向の曲げモーメントの割増係数

支間 L (m)	$L \leq 2.5$	$2.5 < L \leq 4.0$	$4.0 < L \leq 6.0$
割増係数	1.0	$1.0 + (L - 2.5)/12$	$1.125 + (L - 4.0)/26$

表-9.3.3 床版の支間方向が車両進行方向に直角な場合の片持版の支間方向曲げモーメントの割増係数

支間 L (m)	$L \leq 1.5$	$1.5 < L \leq 3.0$
割増係数	1.0	$1.0 + (L - 1.5)/25$

(3) 等分布死荷重による床版の単位幅（1m）あたりの設計曲げモーメントは、支持桁の拘束条件を考慮して算出しなければならない。

11.2.4 床版の最小全厚

- (1) 床版の厚さは、設計耐久期間における耐荷性能が確保されるように決定する。
- (2) (3) 及び(4)に従い、かつ、11.5 (2)から 11.5 (6)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 鉄筋コンクリート床版、プレストレストコンクリート床版、鋼コンクリート合成床版及び PC 合成床版の車道部分の床版の最小全厚は 160mm とする。

- (4) 床版を支持する桁の剛性が著しく異なり、そのために生じる付加曲げモーメントの大きさが無視できない場合は、この付加曲げモーメントを考慮する。この場合は、床版を支持する桁の剛性の相違を考えて、設計曲げモーメントを算出しなければならない。
- (5) 歩行者自転車用柵に作用する荷重及び車両用防護柵又は歩行者自転車用柵を兼用した車両用防護柵に作用する衝突荷重による床版の設計曲げモーメントは、共通編 5.1 の規定による。

9.2.5 床版の最小全厚

- (1) 車道部分の床版の最小全厚は、160mm又は表-9.2.4に示す値のうち大きい値とする。なお、片持版における最小全厚は、図-9.2.3に示す位置の値とする。
- ただし、大型の自動車の交通量が多い場合、床版を支持する桁の剛性が著しく異なるため大きな曲げモーメントが付加される場合等については、表-9.2.4に示す床版の最小全厚より厚さを増加させて設計するのが望ましい。

表-9.2.4 車道部分の床版の最小全厚 (mm)

床版の区分	床版の支間方向		
	車両進行方向に直角	車両進行方向に平行	
単純版	40L+110	65L+130	
連続版	30L+110	50L+130	
片持版	0 < L ≤ 0.25	280L+160	240L+130
	L > 0.25	80L+210	

ここに、

L : 9.2.3に規定する T 荷重に対する床版の支間 (m)

(4) 歩道部分の床版の最小全厚は140mmとする。

11.2.5 底鋼板及びPC板の最小板厚

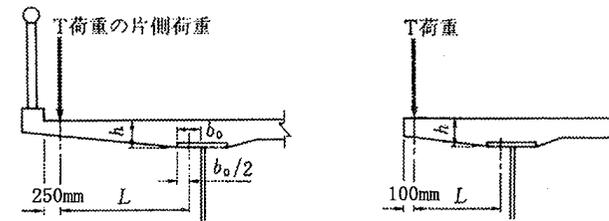
- (1) 鋼コンクリート合成床版の底鋼板の最小板厚は、5.2.1によるとともに、コンクリート重量による鋼板のたわみ、疲労損傷、溶接時の変形、製作時の取扱い及び施工性を考慮して決定する。
- (2) PC合成床版におけるPC板の最小板厚は、コンクリート重量によるPC板のたわみ、PC鋼材の配置と緊張時の変形及び施工時を考慮して決定する。

11.2.6 コンクリートの設計基準強度

床版のコンクリートの設計基準強度 σ_{ck} は、14.3.2の規定による。

(削る)

(削る)



- (a) 主鉄筋が車両進行方向に
直角な場合
- (b) 主鉄筋が車両進行方向に
平行な場合

図-9.2.3 片持版の最小全厚 h

(2) 歩道部の床版の最小全厚は140mmとする。

(新設)

9.2.8 コンクリートの設計基準強度

床版のコンクリートの設計基準強度 σ_{ck} は、12.2.1の規定による。

9.3.8 コンクリートの設計基準強度

床版のコンクリートの設計基準強度 σ_{ck} は、12.2.1の規定による。

9.2.9 コンクリートの許容応力度

(削る)

11.2.7 鉄筋の種類及び配置

- (1) 鉄筋には異形棒鋼を用いるものとし、その直径は13, 16, 19mmを原則とする。ただし、プレストレストコンクリート床版及び鋼コンクリート合成床版においては直径22, 25mmを用いてよい。
- (2) 鉄筋のかぶりは30mm以上とする。
- (3) 鉄筋の中心間隔は100mm以上でかつ300mm以下とする。ただし、引張主鉄筋の中心間隔は床版の全厚を超えてはならない。
- (4) 鉄筋コンクリート床版及びPC合成床版において断面内の圧縮側には、引張側の鉄筋量の少なくとも1/2の鉄筋を配置するのを原則とする。
- (5) 鉄筋コンクリート床版において連続版で主鉄筋を曲げる場合には、図-11.2.3に示すように支点からL/6の断面で曲げなければならない。ただし、床版の支間の中央部の引張鉄筋量の80%以上及び支点上の引張鉄筋量の50%以上は、それぞれ曲げずに連続させて配置しなければならない。ここに、Lは支持桁の中心間隔とする。

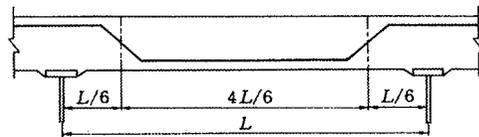


図-11.2.3 連続版の主鉄筋を曲げる位置

- (1) 鋼桁との合成作用を考慮しない床版のコンクリートの許容曲げ圧縮応力度は、設計基準強度 σ_{ck} の1/3とする。
- (2) 鋼桁との合成作用を考慮する床版のコンクリートの許容応力度は、12.3.1の規定による。

9.3.9 コンクリートの許容応力度

- (1) 鋼桁との合成作用を考慮しない床版のコンクリートの許容曲げ圧縮応力度は、コンクリート橋編の関連規定による。
- (2) 鋼桁との合成作用を考慮する床版のコンクリートの許容応力度は、12.3.1の規定による。

9.2.6 鉄筋の種類及び配置

- (1) 鉄筋には異形鉄筋を用いるものとし、その直径は13, 16, 19mmを原則とする。
- (2) 鉄筋のかぶりは30mm以上とする。
- (3) 鉄筋の中心間隔は100mm以上でかつ300mm以下とする。ただし、引張主鉄筋の中心間隔は床版の全厚を超えてはならない。
- (4) 断面内の圧縮側には、引張側の鉄筋量の少なくとも1/2の鉄筋を配置するのを原則とする。
- (5) 連続版で主鉄筋を曲げる場合は、図-9.2.4に示すように支点からL/6の断面で曲げなければならない。ただし、床版の支間の中央部の引張鉄筋量の80%以上及び支点上の引張鉄筋量の50%以上は、それぞれ曲げずに連続させて配置しなければならない。ここに、Lは支持桁の中心間隔とする。

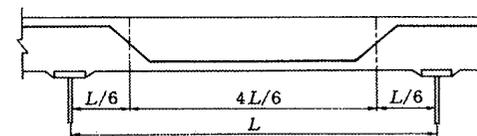


図-9.2.4 連続版の主鉄筋を曲げる位置

- (6) 床版の配力鉄筋は床版の支間方向にその量を変化させて配置してよい。
 この場合、11.2.3に規定する設計曲げモーメントに対して算出した配力鉄筋量に表-11.2.5の係数を乗じた鉄筋量を配置する。

表-11.2.5 配力鉄筋量を算出する係数 L : (m)

床版の支間が車両進行方向に直角な場合		床版の支間が車両進行方向に平行な場合	
連続版及び単純版	歩道のない片持版	連続版及び単純版	片持版

(削る)

- (7) プレストレストコンクリート床版のプレストレス導入方向には、直径13mm以上の異形棒鋼を配置し、その中心間隔は、300mm又は床版の全厚の小さい方の値以下でなければならない。

11.2.8 PC鋼材の配置

- プレストレストコンクリート床版のPC鋼材は、床版に様にプレストレスが導入されるように配置しなければならない。
- 斜橋の支承部付近における床版の支間方向のPC鋼材は、支承線方向に配置する。

11.2.9 鋼コンクリート合成床版のずれ止め並びに補強材の形状及び配

- (6) 床版の配力鉄筋は床版の支間方向にその量を変化させて配置してよい。この場合、9.2.4に規定する設計曲げモーメントにより算出した配力鉄筋量に表-9.2.5の係数を乗じた鉄筋量を配置すればよい。

表-9.2.5 床版の配力鉄筋量を算出する係数 L : (m)

床版の支間が車両進行方向に直角な場合		床版の支間が車両進行方向に平行な場合	
連続版及び単純版	歩道のない片持版	連続版及び単純版	片持版

9.3.6 鉄筋の種類及び配置

- 鉄筋の種類及び配置については、9.2.6の規定による。ただし鉄筋については、直径22mmを用いることができる。
- プレストレストコンクリート床版のプレストレスする方向には、少なくとも直径13mm以上の異形鉄筋を配置し、その中心間隔は、300mm又は床版の全厚の小さい方の値以下でなければならない。

9.3.7 PC鋼材の配置

- プレストレストコンクリート床版におけるPC鋼材は、床版に様にプレストレスが導入されるように配置しなければならない。
- 斜橋の支承部付近における床版支間方向のPC鋼材は、支承線方向に配置する。

(新設)

置

鋼コンクリート合成床版の底鋼板とコンクリートのずれ止め、補強材の形状及び配置は1)から3)を満足しなければならない。

- 1) ずれ止め及び補強材は、製作性及び施工性を考慮した形状とする。
- 2) ずれ止め及び補強材は、設計曲げモーメントの算出及び輪荷重による繰返し
載荷に対する応力の算出において平面保持が成立しているとみなせるととも
に、床版が等方性版とみなせるように配置する。
- 3) ずれ止め及び補強材は、コンクリートが確実に充てんできる構造となるよう
に配置する。

11.2.10 底鋼板の継手

鋼コンクリート合成床版の底鋼板どうしの継手部は、一般の床版部と同等の耐荷性能及び耐久性能を有していなければならない。

(新設)

11.2.11 PC 合成床版のずれ止めの形状及び配置

PC 合成床版の PC 板と場所打ちコンクリートのずれ止めの形状及び配置は
1)から 3)を満足しなければならない。

- 1) ずれ止め及び補強材は、製作性及び施工性を考慮した形状とする。
- 2) ずれ止めは、設計曲げモーメントの算出及び輪荷重による繰返し載荷に対
する応力の算出において平面保持が成立しているとみなせるとともに、床
版が等方性版とみなせるように配置する。
- 3) 場所打ちコンクリートと接する PC 板の上面に設けるずれ止めは、図-
11.2.4 に示すように床版の支間方向に所要のずれ止め効果が期待できる
適当な凹凸を設けることを標準とする。

(新設)

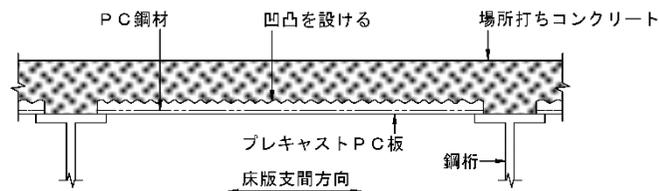


図-11.2.4 PC板に設ける凹凸

11.2.12 床版のハンチ

(1) 床版と支持桁との結合部は、応力が円滑に伝わる構造としなければならない。

(2) 床版には、支持桁上にハンチを設けるのを原則とする。

(3) (4)から(5)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

(4) 床版のハンチの傾斜を、1:3より緩やかにすることを標準とする。なお、1:3よりきつい場合は、図-11.2.5に示すように1:3までの厚さを床版として有効な断面とみなす。

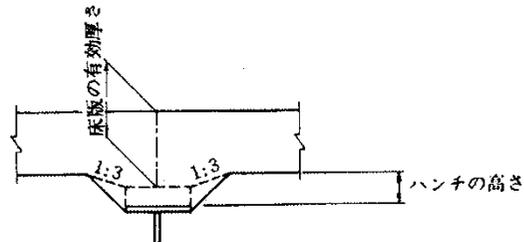


図-11.2.5 ハンチ部の床版の有効高さ

(5) 図-11.2.5に示すハンチの高さが80mm以上の場合には、ハンチ下面に沿って桁直角方向に用心鉄筋を配置するのが望ましい。この場合、用心鉄筋は直径13mm以上とし、その間隔はハンチの位置において支持桁に直角方向に配置された床版の下側鉄筋間隔の2倍以下とする。

(削る)

9.2.10 床版のハンチ

(新設)

(1) 床版には、支持桁上でハンチを設けるのを原則とする。

(新設)

(2) 床版のハンチの傾斜は、1:3より緩やかにするのが望ましい。1:3よりきつい場合は、図-9.2.5に示すように1:3までの厚さを床版として有効な断面とみなす。

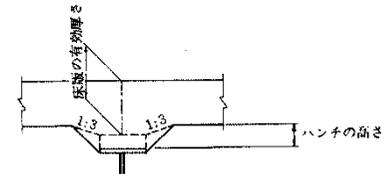


図-9.2.5 ハンチ部の床版の有効高さ

(3) 図-9.2.5に示すハンチの高さが80mm以上の場合には、ハンチ下面に沿って桁直角方向に用心鉄筋を配置するのが望ましい。この場合、用心鉄筋は直径13mm以上とし、その間隔はハンチの位置において桁に直角方向に配置された床版の下側鉄筋間隔の2倍以下とする。

9.3.10 床版のハンチ

床版のハンチについては9.2.10の規定による。

11.2.13 桁端部の床版

- (1) 桁端部の車道部分の床版は、十分な剛度を有する端床桁、端ブラケット等で支持することを標準とする。
- (2) 桁端部の中間支間の床版を端床桁等で支持しない場合は、桁端部から床版支間の1/2の間の床版については、T荷重（衝撃を含む）による設計曲げモーメントとして、11.2.3に規定する値の2倍を用いる。なお、一般には、桁端部以外の中間支間の床版の必要鉄筋量の2倍の鉄筋を配置すればよい。
- (3) 桁端部の片持部の床版を端ブラケット等で支持しない場合は、桁端部から死荷重に対する床版支間長の間の床版については、T荷重（衝撃を含む）による設計曲げモーメントとして、11.2.3に規定する値の2倍を用いる。なお、一般には、桁端部以外の片持部の床版の必要鉄筋量の2倍の鉄筋を配置すればよい。
- (4) 桁端部の車道部分の床版は、床版の厚さをハンチ高だけ増し、斜橋の床版においては、更に補強鉄筋を配置するのを原則とする。

(削る)

11.3 コンクリート系床版の限界状態1

11.3.1 曲げモーメントを受ける床版

- (1) 曲げモーメントを受ける床版が、(2)から(4)による場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。
- (2) 床版に生じる曲げモーメントが、(3)又は(4)による制限値を超えない。
ただし、床版に生じる曲げモーメントの算出に用いるT荷重及び死荷重による曲げモーメントは、11.2.3の規定により算出する設計曲げモーメントを用いる。
- (3) 鉄筋コンクリート床版、鋼コンクリート合成床版及びPC合成床版の鉄筋コンクリート断面に生じる曲げモーメントの制限値はⅢ編 5.5.1(3)の規定による。
- (4) プレストレストコンクリート床版及びPC合成床版のPC板に生じる応力度の制限値はⅢ編 5.6.1(4)の規定による。

9.2.11 桁端部の床版

- (1) 桁端部の車道部分の床版は、十分な剛度を有する端床桁、端ブラケット等で支持するのが望ましい。
- (2) 桁端部の中間支間の床版を端床桁等で支持しない場合は、桁端部から床版支間の1/2の間の床版については、T荷重（衝撃を含む）による設計曲げモーメントとして、9.2.4に規定する値の2倍を用いる。なお、一般には、桁端部以外の中間支間の床版の必要鉄筋量の2倍の鉄筋を配置すればよい。
- (3) 桁端部の片持部の床版を端ブラケット等で支持しない場合は、桁端部から死荷重に対する床版支間長の間の床版については、T荷重（衝撃を含む）による設計曲げモーメントとして、9.2.4に規定する値の2倍を用いる。なお、一般には、桁端部以外の片持部の床版の必要鉄筋量の2倍の鉄筋を配置すればよい。
- (4) 桁端部の車道部分の床版は、床版厚さをハンチ高だけ増し、斜橋の床版においては、更に補強鉄筋を配置するのを原則とする。

9.3.11 桁端部の床版

桁端部の床版については9.2.11の規定による。

(新設)

(新設)

11.3.3 せん断力を受ける床版

押抜きせん断力を受ける床版が、11.4.2の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

(新設)

11.3.4 せん断力を受けるずれ止め

(1) せん断力を受ける底鋼板やPC板とコンクリートのずれ止めが、(2)から(5)を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

(2) 底鋼板とコンクリートのずれ止めに用いる材料はI編9.1の規定による。

(3) 11.2.9を満足する。このとき、頭付きスタッドをずれ止めとして用いる場合には、14.5.1の規定による。PC板とコンクリートのずれ止めの構造細目は11.2.11の規定による。

(4) ずれ止めに生じる水平せん断力の算出においては、I編8.2に規定するT荷重(衝撃を含む)を用いる。

(5) ずれ止めに生じる水平せん断力は式(11.3.2)により算出する。この水平せん断力が、(6)によるずれ止めの水平せん断力の制限値を超えない。

(新設)

$$Q_d = \gamma_{pL} \gamma_{qL} Q_L \dots\dots\dots (11.3.2)$$

ここに、

- Q_d : ずれ止めに生じる水平せん断力
- Q_L : T荷重(衝撃を含む)による水平せん断力
- γ_{pL} : 活荷重に乗じる荷重組合せ係数(=1.00)
- γ_{qL} : 活荷重に乗じる荷重係数(=1.25)

(6) (2)に規定する頭付きスタッドの場合の水平せん断力の制限値は、14.6.4の規定により算出してよい。PC板とコンクリートのずれ止めでは、ずれ止めのコンクリートのせん断伝達機構を考慮してずれ止めの水平せん断力の制限値を適切に設定する。

(新設)

(新設)

11.4 コンクリート系床版の限界状態3

11.4.1 曲げモーメントを受ける床版

(1) 曲げモーメントを受ける床版が、(2)から(4)による場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

(2) 床版に生じる曲げモーメントが、(3)又は(4)による制限値を超えない。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>ただし、床版に生じる曲げモーメントの算出に用いる T 荷重及び死荷重による曲げモーメントは、11.2.3 の規定により算出する設計曲げモーメントを用いる。</p> <p>(3) 鉄筋コンクリート床版、鋼コンクリート合成床版及び PC 合成床版の鉄筋コンクリート断面に生じる曲げモーメントの制限値はⅢ編 5.7.1(3)及び(4)の規定による。</p> <p>(4) プレストレストコンクリート床版及び PC 合成床版の PC 板に生じる曲げモーメントの制限値はⅢ編 5.8.1(3)及び(4)の規定による。</p> <p>11.4.2 せん断力を受ける床版</p> <p>押抜きせん断力を受ける床版が、11.2の規定を満足する場合には、限界状態 3を超えないとみなしてよい。</p> <p>11.4.3 せん断力を受けるずれ止め</p> <p>せん断力を受ける底鋼板や PC 板とコンクリートのずれ止めが、11.3.3 による場合には、限界状態 3を超えないとみなしてよい。</p> <p>11.5 コンクリート系床版の疲労に対する耐久性能</p> <p>(1) 11.2 の規定を満足する鉄筋コンクリート床版、プレストレストコンクリート床版、鋼コンクリート合成床版及び PC 合成床版が、自動車の繰返し通行に伴う疲労に対して、設計耐久期間を 100 年とし、(2)から(12)を満足する場合には、所要の床版の耐久性能を満足するとみなしてよい。</p> <p>(2) 鉄筋コンクリート床版及び PC 合成床版の車道部並びに片持版における最小全厚は、11.2.4の規定を満足するとともに、表-11.5.1に示す値以上とする。なお、片持版における最小全厚は、図-11.5.1に示す位置の値とする。</p>	<p>平成 24 年 2 月通達</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>9.2.5 床版の最小全厚</p> <p>(新設)</p> <p>(1) 車道部分の床版の最小全厚は、160mm又は表-9.2.4に示す値のうち大きい値とする。なお、片持版における最小全厚は、図-9.2.3に示す位置の値とする。</p> <p>ただし、大型の自動車の交通量が多い場合、床版を支持する桁の剛性が著しく異なるため大きな曲げモーメントが付加される場合等については、表-9.2.4に示す床版の最小全厚より厚さを増加させて設計するのが望ましい。</p> <p>表-9.2.4 車道部分の床版の最小全厚 (mm)</p>

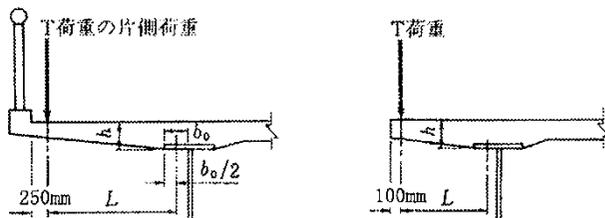
改定案

表-11.5.1 車道部分の床版の最小全厚(mm)

床版の区分	床版の支間方向		
	車両進行方向に直角	車両進行方向に平行	
単純版	40L+110	65 L+130	
連続版	30 L+110	50 L+130	
片持版	0<L≤0.25	280 L+160	240 L+130
	L>0.25	80 L+210	

ここに、

L : 11.2.2に規定するT荷重に対する床版の支間(m)



(a) 主鉄筋が車両進行方向に直角な場合 (b) 主鉄筋が車両進行方向に平行な場合

図-11.5.1 片持版の最小全厚h

(削る)

(3) 鉄筋コンクリート床版及びPC合成床版の床版厚は、式(11.5.1)により大型の自動車の交通量及び支持構造物の特性等を適切に考慮して算出しなければならない。

$$d = k_1 \cdot k_2 \cdot d_0 \dots\dots\dots (11.5.1)$$

ここに、

\underline{d} : 床版厚 (mm) (小数第1位を四捨五入する。ただし、 d_0 を下回らないこと)

$\underline{d_0}$: 表-11.5.1に規定する床版の最小全厚 (mm) (小数第1位を四捨五入し、第1位まで求める。) ただし、160mmを下回ってはならない。

$\underline{k_1}$: 大型の自動車の交通量による係数で、表-11.5.2による。

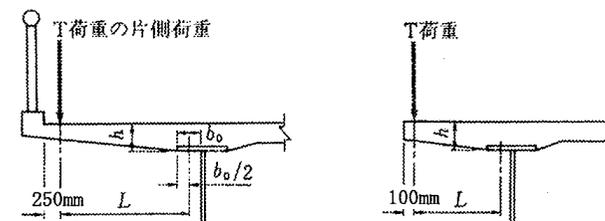
$\underline{k_2}$: 床版を支持する桁の剛性が著しく異なるため生じる付加

平成 24 年 2 月 通達

床版の区分	床版の支間方向		
	車両進行方向に直角	車両進行方向に平行	
単純版	40L+110	65L+130	
連続版	30L+110	50L+130	
片持版	0<L≤0.25	280L+160	240L+130
	L>0.25	80L+210	

ここに、

L : 9.2.3に規定するT荷重に対する床版の支間 (m)



(a) 主鉄筋が車両進行方向に直角な場合 (b) 主鉄筋が車両進行方向に平行な場合

図-9.2.3 片持版の最小全厚h

(2) 歩道部の床版の最小全厚は140mmとする。

(新設)

改定案

平成 24 年 2 月通達

曲げモーメントの係数で、 $k_2 = 0.9\sqrt{M/M_0} \geq 1.00$ として与え

られる。なお、A活荷重で設計する橋については、付加曲げモーメントの値を 11.2.3 と同様に 20%低減してよい。

- M_0 : 11.2.3(1)から(3)に規定する設計曲げモーメント
 M : M_0 に床版の支持桁の剛性の違い等の影響によって付加される曲げモーメント ΔM を加えた曲げモーメント

表-11.5.2 係数 k_f

1方向あたりの大型車の計画交通量 (台/日)	係数 k_f
500未満	1.10
500以上1,000未満	1.15
1,000以上2,000未満	1.20
2,000以上	1.25

(4) プレストレストコンクリート床版の車道部の床版厚は、160mmを下回ってはならない。片持版の床版先端の厚さは、表-11.5.1の最小全厚の50%以上としてよい。ただし、160mmを下回ってはならない。

(5) 1方向のみにプレストレスを導入する場合の床版の車道部の最小全厚は、(4)及び表-11.5.3を満足する。

表-11.5.3 床版1方向のみにプレストレスを導入する場合の床版の車道部分の最小全厚 (mm)

床版の支間方向 プレストレスを 導入する方向	車両進行方向に直角	車両進行方向に平行

9.3.5 床版の最小全厚

(1) 車道部分の床版の最小全厚は、次の1)から3)までの規定による。なお、片持版の最小全厚は、図-9.2.3に示す位置の値とする。

1) 車道部分の床版の全厚は、いかなる部分も160mmを下回ってはならない。

2) 片持版の床版先端の厚さは、1)の規定によるほか、表-9.2.4の片持版の最小全厚の50%以上としなければならない。

3) 床版の1方向のみにプレストレスを導入する場合の車道部分の最小全厚は、1)及び2)の規定によるほか、表-9.3.4の値とする。

表-9.3.4 床版1方向のみにプレストレスを導入する場合の車道部分の最小全厚 (mm)

床版の支間方向 プレストレスを 導入する方向	車両進行方向に直角	車両進行方向に平行
床版の支間方向に平行	表-9.2.4の床版の支間の方向が車両進行方向に直角な場合の値の90%	表-9.2.4の床版の支間の方向が車両進行方向に平行な場合の値の65%

改定案

平成 24 年 2 月 通達

床版の支間方向に平行	表-11.5.1の床版の支間の方向が車両進行方向に直角な場合の値の90%	表-11.5.1の床版の支間の方向が車両進行方向に平行な場合の値の65%
床版の支間方向に直角	表-11.5.1の床版の支間の方向が車両進行方向に直角な場合の値	表-11.5.1の床版の支間の方向が車両進行方向に平行な場合の値

床版の支間方向に直角	表-9.2.4の床版の支間の方向が車両進行方向に直角な場合の値	表-9.2.4の床版の支間の方向が車両進行方向に平行な場合の値
------------	---------------------------------	---------------------------------

(2) 歩道部の床版の最小全厚は140mmとする。

(6) 鋼コンクリート合成床版の車道部及び片持版における最小全厚は、式(11.5.2)に示す値以上、かつ11.2.4に規定する値以上とする。

$$d = 25L + 110 \dots\dots\dots (11.5.2)$$

ここに、

- d : 底鋼板を含む床版の最小全厚(mm) (小数第1位を四捨五入し、第1位まで求める。)
- L : 11.2.2に規定するT荷重に対する床版の支間(m)

(7) 式(11.5.3)による疲労に対する床版の設計曲げモーメントに対して、(8)による各制限値を超えない。

$$M_d = M_{TL} + M_{DL} \dots\dots\dots (11.5.3)$$

ここに、

- M_d : 疲労に対する床版の設計曲げモーメント
- M_{TL} : T荷重による設計曲げモーメントで、11.2.3の規定により算出する。
- M_{DL} : 死荷重による設計曲げモーメントで、11.2.3の規定により算出する。

(8) (7)により設計を行う場合の、床版各部に生じる応力度に関する応力度制限値は以下の1)から5)による。

- 1) 鉄筋の応力度制限値は、表-11.5.4及び表-11.5.5による。

(新設)

(新設)

9.2.7 鉄筋の許容応力度

改定案

表-11.5.4 鉄筋の引張応力度の制限値

荷重の組合せ	鉄筋の種類	応力度制限値 (N/mm ²)
$M_{TL} + M_{DL}$	主鉄筋 SD345	120
	配力鉄筋 SD345	120

表-11.5.5 鉄筋の圧縮応力度の制限値

荷重の組合せ	鉄筋の種類	応力度制限値 (N/mm ²)
$M_{TL} + M_{DL}$	主鉄筋 SD345	200
	配力鉄筋 SD345	

2) 鋼桁との合成作用を考慮しない鉄筋コンクリート床版、鋼コンクリート合成床版及びPC合成床版に対するコンクリートの曲げ圧縮応力度の制限値は表-11.5.6による。

表-11.5.6 コンクリートの曲げ圧縮応力度の制限値
(鋼桁との合成作用を考慮しない場合)

コンクリート設計基準強度 (N/mm ²)	24	27	30
応力度の種類			
曲げ圧縮応力度の制限値 (N/mm ²)	8.0	9.0	10.0

3) 鋼桁との合成作用を考慮する鉄筋コンクリート床版、鋼コンクリート合成床版及びPC合成床版に対するコンクリートの曲げ圧縮応力度の制限値は表-11.5.7による。

表-11.5.7 コンクリートの曲げ圧縮応力度の制限値
(鋼桁との合成作用を考慮する場合)

コンクリート設計基準強度 (N/mm ²)	27	30
応力度の種類		
曲げ圧縮応力度の制限値 (N/mm ²)	7.7	8.6

平成 24 年 2 月通達

床版に用いる鉄筋の許容応力度は表-9.2.6に示す値とする。

表-9.2.6 鉄筋の許容応力度 (N/mm²)

鉄筋の種類	SD345
応力度の種類	
許容引張応力度	140
許容圧縮応力度	200

9.2.9 コンクリートの許容応力度

(1) 鋼桁との合成作用を考慮しない床版のコンクリートの許容曲げ圧縮応力度は、設計基準強度 σ_{ck} の1/3とする。

(2) 鋼桁との合成作用を考慮する床版のコンクリートの許容応力度は、12.3.1の規定による。

9.3.9 コンクリートの許容応力度

(1) 鋼桁との合成作用を考慮しない床版のコンクリートの許容曲げ圧縮応力度は、コンクリート橋編の関連規定による。

(2) 鋼桁との合成作用を考慮する床版のコンクリートの許容応力度は、12.3.1の規定による。

4) 鋼コンクリート合成床版の底鋼板の引張応力度の応力度制限値は表-11.5.8 による。

(新設)

表-11.5.8 底鋼板の引張応力度の制限値

鋼材の種類	応力度制限値 (N/mm ²)
SS400, SM400	140
SM490	185

5) プレストレストコンクリート床版及びPC合成床版のPC板は、III編9.5.2の関連規定による。

(新設)

(9) 床版の継手部は、一般部と同等の性能を有していなければならない。

(新設)

(10) 鋼コンクリート合成床版の鋼材継手部の疲労の照査は、8章の規定による。

(新設)

(11) 移動荷重による応力変動の影響がある場合のコンクリートのずれ止めは、床版の設計耐久期間において、疲労に対して耐久性を有しなければならない。ここで、11.2.9に従い頭付きスタッドを用いる場合は、式(11.5.4)による水平せん断力により頭付きスタッドに生じるせん断応力度が、表-11.5.9に示す応力度の制限値を超えない。

(新設)

$$Q_d = Q_L \dots\dots\dots (11.5.4)$$

ここに、

Q_d : ずれ止めに生じる水平せん断力

Q_L : T荷重 (衝撃を含む) による水平せん断力

表-11.5.9 ずれ止めの水平せん断力の応力度制限値(N/mm²)

ずれ止めの種類 応力度の種類	頭付きスタッド
せん断応力度	50

11.6 コンクリート系床版の内部鋼材の腐食に対する耐久性能

(新設)

(1) 鉄筋コンクリート床版、プレストレストコンクリート床版及びPC合成床版における内部鋼材の腐食に対して、設計耐久期間を100年とし、(2)から(3)を満足する場合には、所要の部材の耐久性能が確保されるとみなしてよい。

(2) 式(11.6.1)による内部鋼材の腐食に対する床版の設計曲げモーメントに対して、(3)による制限値を超えない。

$$M_d \leq M_{DL} \dots\dots\dots (11.6.1)$$

ここに、

M_d : 内部鋼材の腐食に対する床版の設計曲げモーメント

M_{DL} : 死荷重による設計曲げモーメントで、11.2.3の規定により算出する。

(3) (1)により設計を行う場合の、床版各部に発生する応力度に関する応力度制限値は以下の1)及び2)による。

1) 鉄筋の応力度制限値については表-11.6.1による。

表-11.6.1 鉄筋の引張応力度の制限値

荷重の組合せ	鉄筋の種類	応力度制限値 (N/mm ²)
M_{DL}	主鉄筋 SD345	100
	配力鉄筋 SD345	

2) プレストレストコンクリート床版及びPC合成床版のPC板については、III編の関連規定による。

11.7 コンクリート系床版の施工時の前提条件

(新設)

(1) 床版は、コンクリート打設時に生じるたわみにより、硬化中のコンクリートのひび割れ、床版の疲労に対する耐久性を損なう有害な局部変形及び応力集中が生じないようにしなければならない。

(2) プレキャスト部材を用いる場合には、運搬時及び設置時に作用する荷重に対して、局部変形や応力集中が生じないようにしなければならない。

(3) 鋼コンクリート合成床版の施工時の前提条件として、1)及び2)を満足しなければならない。

1) コンクリートの打設時の安全性や必要なコンクリート版厚を確保できるよ

うに合成前死荷重に対して鋼板パネルの剛性を適切に設定しなければならない。

2) 底鋼板とコンクリートの合成前の死荷重に対しては、鋼板が抵抗するものとして算出した応力度が5章に規定する制限値を超えない。

(4) PC 合成床版の施工時の前提条件として、(5)を満足しなければならない。

(5) PC板と場所打ちコンクリートの合成前の死荷重に対して、PC板が抵抗するものとして算出した応力度がⅢ編5章の規定による制限値を超えない。

11.8 鋼床版における一般事項

11.8.1 一般

(1) この節は、デッキプレート縦リブ及び横リブで補剛し、舗装を施した鋼床版の設計に適用する。

(2) 鋼床版が主桁の一部として作用する場合は、1)及び2)を満足しなければならない。

1) 鋼床版は次の二つの作用に対してそれぞれ安全であることを照査する。

i) 主桁の一部としての作用

ii) 床版及び床組としての作用

2) 鋼床版の設計にあたって、1)に示した二つの作用を同時に考慮した場合に対して安全であることを照査する。この場合、それぞれの作用に対して、鋼床版が最も不利になる載荷状態について設計応答値を算出し、その合計に対して照査を行う。

ただし、i)及びii)に示した二つの作用を同時に考慮した照査を行う場合にあっては、5章及び9章に規定する設計強度を40%割増した制限値を用いてよい。

(削る)

9.4 鋼床版

9.4.1 適用の範囲

この節は、デッキプレート縦リブ及び横リブで補剛し、舗装を施した鋼床版の設計に適用する。

9.4.2 設計一般

(1) 鋼床版が主桁の一部として作用する場合は、次のとおり設計を行わなければならない。

1) 鋼床版は次の二つの作用に対してそれぞれ安全であることを照査しなければならない。

i) 主桁の一部としての作用

ii) 床版及び床組としての作用

2) 鋼床版の設計にあたっては、1)に示した二つの作用を同時に考慮した場合に対して安全であることを照査しなければならない。この場合、それぞれの作用に対して、鋼床版が最も不利になる載荷状態について応力を算出し、その合計に対して表-9.4.1に示す許容応力度により照査する。

また、溶接部又は高力ボルトによる部材の連結部についても、3.2.3に規定する許容応力度及び許容力を40%割増した許容応力度及び許容力により照査する。

表-9.4.1 主桁作用と床版及び床組作用を同時に

考慮した場合の許容応力度

(N/mm²)

鋼材の	鋼種	SM400	SM490	SM490Y	SM570
		SMA400W		SM520	SMA570W
				SMA490W	

改定案

平成 24 年 2 月通達

板厚 (mm)				
40以下	195	260	295	355
40を超え75以下	175	245	275	345
75を超え100以下			265	335

(3) 床版及び床組としての鋼床版の設計は、1)から4)までの規定により行う。

1) 活荷重は、I編8.2に示されるL荷重及びT荷重とし、荷重係数 γ_{DL} (=1.25)及び荷重組合せ係数 γ_{DL} (=1.0)を考慮する。

2) 衝撃係数*i*は次のとおりとする。

i) 縦リブ： $i=0.4$

ii) 横リブ： $i=20/(50+L)$

ここに、 L ：横リブの支間 (m)

3) B活荷重で設計する橋においては、横リブの設計に用いる断面力は、1)及び2)で算出した断面力に、式(11.8.1)により算出した割増係数を乗じた値とする。

$$\begin{aligned}
 k &= k_0 & (L \leq 4) \\
 k &= k_0 - (k_0 - 1) \times (L - 4) / 6 & (4 < L \leq 10) \\
 k &= 1.0 & (L > 10)
 \end{aligned}
 \tag{11.8.1}$$

ただし、

$$\begin{aligned}
 k_0 &= 1.0 & (B \leq 2) \\
 k_0 &= 1.0 + 0.2 \times (B - 2) & (2 < B \leq 3) \\
 k_0 &= 1.2 & (B > 3)
 \end{aligned}$$

ここに、

L ：横リブの支間 (m)， B ：横リブ間隔 (縦リブの支間) (m)

4) A活荷重で設計する橋においては、設計に用いる断面力は、1)及び2)で算出した断面力を20%低減した値としてよい。

(2) 床版及び床組としての鋼床版の設計は、次の1)から4)までの規定により行う。

1) 活荷重は、共通編2.2.2の規定による。

2) 衝撃係数*i*は次のとおりとする。

i) 縦リブ： $i=0.4$

ii) 横リブ： $i=20/(50+L)$

ここに、 L ：横リブの支間 (m)

3) B活荷重で設計する橋においては、横リブの設計に用いる断面力は、1)及び2)で算出した断面力に、式(9.4.1)により算出した割増係数を乗じた値とする。

$$\left. \begin{aligned}
 k &= k_0 & (L \leq 4) \\
 k &= k_0 - (k_0 - 1) \times (L - 4) / 6 & (4 < L \leq 10) \\
 k &= 1.0 & (L > 10)
 \end{aligned} \right\} \dots (9.4.1)$$

ただし、

$$k_0 = 1.0 \quad (B \leq 2)$$

$$k_0 = 1.0 + 0.2 \times (B - 2) \quad (2 < B \leq 3)$$

$$k_0 = 1.2 \quad (B > 3)$$

ここに、

L ：横リブの支間 (m)， B ：横リブ間隔 (縦リブの支間) (m)

4) A活荷重で設計する橋においては、設計に用いる断面力は、1)及び2)で算出した断面力を20%低減した値としてよい。

(削る)

(4) 鋼床版のデッキプレート上に載荷する輪荷重については、舗装による荷重分布を考慮しない。

11.8.2 床版又は床組作用に対するデッキプレートの有効幅

縦リブのフランジ又は横リブのフランジとしてのデッキプレートの片側有効幅は、式(11.8.2)により算出し、その適用方法は表-11.8.1による。

表-11.8.1 床版又は床組作用に対するデッキプレートの有効幅

部材	区間 (個所)	片側有効幅		摘 要	
		記号	等価支間長 l		
縦リブ		λ_L	$0.6L$		
横リブ	単純支持	①	λ_L	L	
	連続支持	①	λ_{L1}	$0.8L_1$	
		⑤	λ_{L2}	$0.6L_2$	
		③	λ_{S1}	$0.2(L_1+L_2)$	
		⑦	λ_{S2}	$0.2(L_2+L_3)$	
		② ④ ⑥ ⑧	両側の有効幅を用いて直線変化させる。		
	張出し部	①	λ_{L3}	$2L_3$	
③		λ_{L2}	L_2		
②		両側の有効幅を用いて直線変化させる。			

(3) 鋼床版の設計にあたっては、大型の自動車の通行に対する疲労の影響について、十分な配慮を行わなければならない。

9.4.3 舗装による荷重分布

鋼床版のデッキプレート上に載荷する輪荷重については、舗装による荷重分布を考慮しない。

9.4.4 床版又は床組作用に対するデッキプレートの有効幅

縦リブのフランジ又は横リブのフランジとしてのデッキプレートの片側有効幅は、式(9.4.2)により算出し、その適用方法は表-9.4.2による。

表-9.4.2 床版又は床組作用に対するデッキプレートの有効幅

部材	区間 (個所)	片側有効幅		摘 要
		記号	等価支間長 l	
縦リブ		λ_L	$0.6L$	
単純支持	①	λ_L	L	

横 リ ブ	連続支持	①	λ_{L1}	$0.8L_1$	
		⑤	λ_{L2}	$0.6L_2$	
		③	λ_{S1}	$0.2(L_1+L_2)$	
		⑦	λ_{S2}	$0.2(L_2+L_3)$	
		② ④ ⑥ ⑧	両端の有効幅を用いて直線変化させる。		
張出し部		①	λ_{L3}	$2L_3$	
		③	λ_{L2}	L_2	
		②	両端の有効幅を用いて直線変化させる。		

改定案

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= b && \left(\frac{b}{l} \leq 0.02 \right) \\ \lambda &= \left\{ 1.06 - 3.2 \left(\frac{b}{l} \right) + 4.5 \left(\frac{b}{l} \right)^2 \right\} b && \left(0.02 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \\ \lambda &= 0.15l && \left(0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (11.8.2)$$

ここに、

λ : デッキプレートの片側有効幅 (mm)

$2b$: 縦リブ又は横リブの間隔 (mm)

なお、閉断面縦リブでは図-11.8.1に示すとおりとする。

l : 等価支間長 (mm)

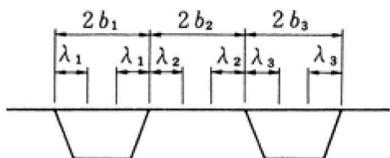


図-11.8.1 閉断面縦リブの間隔

11.8.3 デッキプレートの最小板厚

(1) デッキプレートの板厚 t (mm)は、式(11.8.3)より算出される値以上としなければならない。

$$\left. \begin{aligned} \text{車道部分} & : t = 0.037 \times b, \text{ (B活荷重)} \\ & : t = 0.035 \times b, \text{ (A活荷重)} \\ & \text{ただし, } t \geq 12\text{mm} \\ \text{主桁の一部として作用する} & \\ \text{歩道部分} & : t = 0.025 \times b, \text{ ただし, } t \geq 10\text{mm} \end{aligned} \right\} \dots (11.8.3)$$

ここに、

b : 縦リブ間隔 (mm)

平成24年2月通達

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= b && \left(\frac{b}{l} \leq 0.02 \right) \\ \lambda &= \left\{ 1.06 - 3.2 \left(\frac{b}{l} \right) + 4.5 \left(\frac{b}{l} \right)^2 \right\} b && \left(0.02 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \\ \lambda &= 0.15l && \left(0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (9.4.2)$$

ここに

λ : デッキプレートの片側有効幅 (mm)

$2b$: 縦リブ又は横リブの間隔 (mm)

なお、閉断面縦リブでは図-9.4.1に示すとおりとする。

l : 等価支間長 (mm)

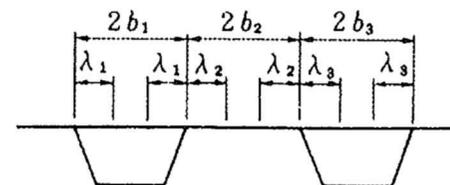


図-9.4.1 閉断面縦リブの間隔

9.4.5 デッキプレートの最小板厚

(1) デッキプレートの板厚 t (mm) は、式(9.4.3)により算出される値以上としなければならない。

$$\left. \begin{aligned} \text{車道部分} & : t = 0.037 \times b, \text{ (B活荷重)} \\ & : t = 0.035 \times b, \text{ (A活荷重)} \\ & \text{ただし, } t \geq 12\text{mm} \\ \text{主桁の一部として作用する} & \\ \text{歩道部} & : t = 0.025 \times b, \text{ ただし, } t \geq 10\text{mm} \end{aligned} \right\} \dots (9.4.3)$$

ここに、

b : 縦リブ間隔 (mm)

(2) 閉断面縦リブを使用する場合、大型自動車の輪荷重が常時載荷される位置

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>(2) 閉断面縦リブを使用する場合には、<u>8.5.1の規定を満足する。</u></p> <p>11.8.4 縦リブの最小板厚</p> <p>縦リブの最小板厚は8mmとする。ただし、腐食環境が良好又は腐食に対して十分な配慮を行う場合は、閉断面縦リブの最小板厚を6mmとしてもよい。</p> <p>11.8.5 構造細目</p> <p>(1) 鋼床版は溶接によるひずみが少ない構造としなければならない。</p> <p>(2) 縦リブと横リブの連結部は、縦リブからのせん断力を確実に横リブに伝えることができる構造としなければならない。特別な場合を除き、縦リブは横リブの腹板を通して連続させることを標準とする。</p> <p>(3) 車道部に主桁又は縦桁が配置される場合には、腹板上の舗装のひび割れの抑制に配慮する。</p> <p>(4) 縦リブの継手は、高力ボルト継手を標準とする。</p> <p>(5) デッキプレートを高力ボルトで連結する場合には、連結板やボルト等の突出物が舗装に及ぼす影響について考慮しなければならない。</p> <p><u>(6) 疲労に対する耐久性確保を目的とした構造細目は、8章の規定に従わなければならない。</u></p> <p>11.9 鋼床版の限界状態 1</p> <p><u>11.8による鋼床版が、5.3、9.3、9.6、及び13.5の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。</u></p> <p>11.10 鋼床版の限界状態 3</p> <p><u>11.8による鋼床版が、5.4、9.4、9.9及び13.6の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>直下においては、(1)によらずデッキプレートの板厚は16mm以上とすることを標準とする。</p> <p>9.4.6 縦リブの最小板厚</p> <p>縦リブの最小板厚は8mmとする。ただし、腐食環境が良好又は腐食に対して十分な配慮を行う場合は、閉断面縦リブの最小板厚を6mmとしてもよい。</p> <p>9.4.7 構造細目</p> <p>(1) 鋼床版は溶接によるひずみが少ない構造としなければならない。</p> <p>(2) 縦リブと横リブの連結部は、縦リブからのせん断力を確実に横リブに伝えることができる構造としなければならない。特別な場合を除き、縦リブは横リブの腹板を通して連続させるのが望ましい。</p> <p>(3) 車道部に主桁又は縦桁が配置される場合には、腹板上の舗装のひび割れの抑制に配慮する。</p> <p>(4) 縦リブの継手は、高力ボルト継手を標準とする。</p> <p>(5) デッキプレートを高力ボルトで連結する場合には、連結板やボルト等の突出物が舗装に及ぼす影響について考慮しなければならない。</p> <p>(新設)</p> <p><u>(5) 歩行者自転車用柵に作用する荷重及び車両用防護柵又は歩行者自転車用柵を兼用した車両用防護柵に作用する衝突荷重による床版の設計曲げモーメントは、共通編5.1の規定による。</u></p>

11.11 鋼床版の疲労に対する耐久性能

鋼床版は、自動車の繰返し通行に伴う疲労に対して、設計耐久期間を 100 年とする場合、11.8 から 11.10 及び 8 章の規定を満足することで、部材の耐久性能が確保されるとみなしてよい。

11.12 橋梁防護柵に作用する衝突荷重に対する照査

(1) 橋の床版部分は車両用防護柵への車両の衝突により生じる曲げモーメントに対して、床版部材が所要の耐荷性能を有していなければならない。

(2) (3) から (6) による場合には、(1) を満足するとみなしてよい。

(3) 作用の組合せ及び荷重係数等は、式(11.12.1)による。

$$1.00 (D+L+PS+CR+SH+E+HP+U+GD+SH+CO) \cdots (11.12.1)$$

(4) I 編 11.1 の規定により車両用防護柵又は歩行者自転車用柵を兼用した車両用防護柵に作用する衝突荷重による床版の曲げモーメントを算出し、この曲げモーメントをコンクリート系床版では 1.05 倍し、鋼床版では 1.20 倍する。

(5) コンクリート系床版は、(4) により算出した設計曲げモーメントに対して、1) から 3) を満足する。

1) 鉄筋コンクリート構造に対して、III 編 5.5.1(3) 及び (4)、(7) の規定を満足する。

2) プレストレスを導入する構造に対して、設計曲げモーメントが降伏曲げ耐力の制限値を超えない。ただし、部材断面の降伏曲げ耐力の特性値は、原則として引張縁側に緊張した PC 鋼材が降伏ひずみに達するときの抵抗曲げモーメントとし、III 編 5.8.1(4)1) から 5) に基づき算出する。ただし、引張縁側に PC 鋼材が配置されない場合には、最外縁の引張側の鉄筋が降伏強度に達するときの抵抗曲げモーメントを降伏曲げ耐力の特性値とする。

3) 抵抗係数、調査・解析係数及び部材・構造係数は見込まない。

(6) 鋼床版は、(4) により算出した設計曲げモーメントに対して、5 章及び 9 章の規定に従い部材の及び限界状態 3 を超えないように設計する。ただし、抵抗係数、調査・解析係数及び部材・構造係数は見込まない。

新旧対比表

Ⅱ 鋼橋・鋼部材編

改定案

平成 24 年 2 月通達

12 章 床組

10 章 床組

12.1 一般

- (1) 床組の設計にあたっては、床版を経て作用する荷重を適切に考慮するとともに、主桁又は主構に力を円滑に伝達できるようにしなければならない。
- (2) 12.2 から 12.6 までの規定による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

10.1 一般

- (1) 床組の設計においては、床版を経て作用する荷重を適切に考慮するとともに、主桁又は主構に力を円滑に伝達できるようにしなければならない。
- (2) 10.2 から 10.6 までの規定による場合にはおいては、(1)を満たすものとみなす。

12.2 床組の支間

- (1) 縦桁の支間は、図-12.2.1に示すように縦桁の方向に測った床桁の中心間隔とする。

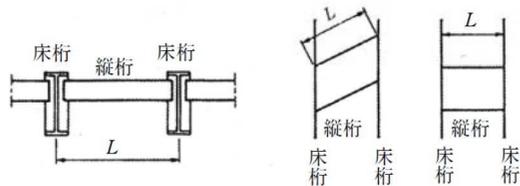


図-12.2.1 縦桁の支間

- (2) 床桁の支間は、図-12.2.2に示すように床桁の方向に測った主桁取付け腹板の中心間隔とする。

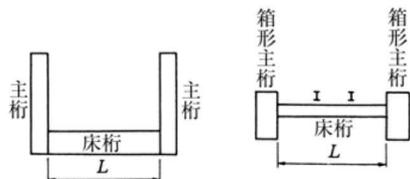


図-12.2.2 床桁の支間

10.2 床組の支間

- (1) 縦桁の支間は、縦桁の方向に測った床桁の中心間隔とする (図-10.2.1 参照)。

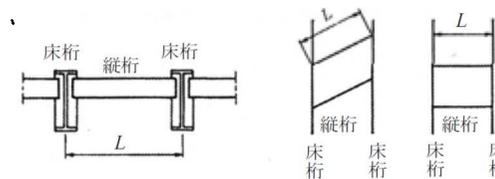


図-10.2.1 縦桁の支間

- (2) 床桁の支間は床桁の方向に測った主桁取付け腹板の中心間隔とする (図-10.2.2 参照)。

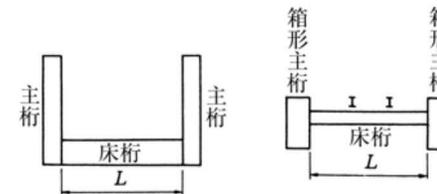


図-10.2.2 床桁の支間

12.3 縦桁の断面力の算出

- (1) 連続コンクリート床版を経て活荷重が作用する縦桁の曲げモーメント及びせん断力は、床版を単純桁と仮定して算出してよい。
- (2) 支間及び曲げ剛性がほぼ同一の連続縦桁の活荷重による最大曲げモーメントは、表-12.3.1に示す値を用いてよい。

表-12.3.1 連続縦桁の曲げモーメント ($N\cdot m$)

端支間	$0.9 M_0$
中間支間	$0.8 M_0$
中間支点	$-0.7 M_0$

ここに、 M_0 ：単純桁としての支間中央の曲げモーメント ($N\cdot m$)

- (3) 連続縦桁のせん断力は単純桁と仮定して算出する。

12.4 連続コンクリート床版を有する床桁

縦桁がなく、連続コンクリート床版が曲げ剛性がほぼ同一の床桁で直接支持される場合、床桁の曲げモーメント及びせん断力の算出に用いる荷重は、床版を単純桁と仮定して算出した床桁上の反力とする。

12.5 床組の連結

- (1) 縦桁又は床桁の連結部における曲げモーメント及びせん断力を受ける部分では、合成応力度に対して 5.3.9 及び 5.4.9、多軸応力を受ける場合のフランジでは、合成応力度に対して 5.3.10 及び 5.4.10 の規定を満足しなければならない。
- (2) ブラケットの取付部は、曲げモーメントによる応力が縦桁、床桁、ダイアフラム等に円滑に伝わるような構造とする。
- (3) 縦桁を床桁のフランジ上に取付ける場合は、縦桁の横方向の安定を保持できるような構造とする。

10.3 縦桁の断面力の算出

- (1) 連続コンクリート床版を経て活荷重が作用する縦桁の曲げモーメント及びせん断力は床版を単純桁と仮定して算出してよい。
- (2) 支間及び曲げ剛性がほぼ同一の連続縦桁の活荷重による最大曲げモーメントは、表-10.3.1に示す値を用いてよい。

表-10.3.1 連続縦桁の曲げモーメント ($N\cdot m$)

端支間	$0.9M_0$
中間支間	$0.8M_0$
中間支点	$-0.7M_0$

ここに、 M_0 ：単純桁としての支間中央の曲げモーメント ($N\cdot m$)

- (3) 連続縦桁のせん断力は単純桁と仮定して算出する。

10.4 連続コンクリート床版をもつ床桁

縦桁がなく、連続コンクリート床版が曲げ剛性がほぼ同一の床桁で直接支持される場合、床桁の曲げモーメント及びせん断力の算出に用いる荷重は、床版を単純桁と仮定して算出した床桁上の反力とする。

10.5 床組の連結

- (1) 縦桁又は床桁の連結部における曲げモーメントとせん断力を受ける部分の合成応力度の照査及び多軸応力を受ける場合のフランジの合成応力度の照査は、それぞれ 11.2.5 及び 11.2.6 の規定による。
- (2) ブラケットの取付部は、曲げモーメントによる応力が縦桁、床桁、ダイアフラム等に円滑に伝わるような構造とする。
- (3) 縦桁を床桁のフランジ上に取付ける場合は、縦桁の横方向の安定を保持できるような構造とする。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p><u>12.6</u> 対傾構</p> <p>縦桁間には必要に応じて対傾構を設け、その設計にあたっては <u>13</u> 章の規定に準じる。</p>	<p><u>10.6</u> 対傾構</p> <p>縦桁間には必要に応じて対傾構を設け、その設計にあたっては <u>11</u> 章の規定に準じる。</p>

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<p><u>13章</u> 鋼桁</p>	<p><u>11章</u> 鋼桁</p>
<p>13.1 適用の範囲</p> <p>この章は、主として曲げモーメント及びせん断力を受ける充腹の I 形断面、π 形断面及び箱形断面の鋼桁を主桁とする上部構造の設計に適用する。</p> <p>なお、鋼桁を主桁以外の目的で用いる場合にも、この章を準用することができる。</p>	<p>11.1 適用の範囲</p> <p>この章は主として曲げモーメントとせん断力を受ける充腹の I 形断面、π 形断面及び箱形断面の鋼桁を主桁とする上部構造の設計に適用する。</p> <p>なお、鋼桁を主桁以外の目的で用いる場合にも、この章を準用することができる。</p>
<p>13.2 一般</p> <p>13.2.1 設計の基本</p> <p>鋼桁は、断面内の曲げモーメント、せん断力、ねじりモーメントによる各応力度及びその組合せに対して安全でなければならない。<u>各断面力から求まる応力度は 13.2.2 から 13.2.4 の規定により求めてよい。</u></p>	<p>11.2 設計一般</p> <p>11.2.1 一般</p> <p>(1) <u>鋼桁の設計にあたっては、断面内の曲げモーメント、せん断力、ねじりモーメントによる各応力度及びその組合せに対して安全となるようにしなければならない。</u></p> <p>(2) <u>11.2.2 から 11.2.4 までの規定による応力度を許容応力度以下とし、かつ 11.2.5 及び 11.2.6 の規定による場合においては、(1) を満たすものとみなす。</u></p>
<p>13.2.2 曲げモーメントによる垂直応力度</p> <p>曲げモーメントによる垂直応力度は、式(13.2.1)で算出する。ただし、引張フランジにボルトの孔がある場合には、式(13.2.1)による引張フランジ応力度に(引張フランジ総断面積/引張フランジ純断面積)を乗じる。</p> $\sigma_b = \frac{M}{I} \cdot y \dots\dots\dots (13.2.1)$ <p>ここに、</p>	<p>11.2.2 曲げモーメントによる垂直応力度</p> <p>曲げモーメントによる垂直応力度は、式(11.2.1)で算出する。ただし、引張フランジにボルトの孔がある場合には、式(11.2.1)による引張フランジ応力度に(引張フランジ総断面積/引張フランジ純断面積)を乗じる。</p> $\sigma_b = \frac{M}{I} y \dots\dots\dots (11.2.1)$ <p>ここに、</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>σ_b : 曲げモーメントによる垂直応力度 (N/mm²) M : 曲げモーメント (N・mm) I : 総断面の中立軸まわりの断面二次モーメント (mm⁴) y : 中立軸から着目点までの距離 (mm)</p>	<p>σ_b : 曲げモーメントによる垂直応力度 (N/mm²) M : 曲げモーメント (N・mm) I : 総断面の中立軸のまわりの断面二次モーメント (mm⁴) y : 中立軸から着目点までの距離 (mm)</p>
<p>13.2.3 曲げモーメントに伴うせん断応力度</p> <p>曲げモーメントに伴うせん断応力度は、式(13.2.2)で算出してもよい。</p> $\tau_b = \frac{S}{A_w} \dots\dots\dots (13.2.2)$ <p>ここに、</p> <p>τ_b : <u>せん断力及び曲げモーメントに伴うせん断応力度</u> (N/mm²) S : <u>せん断力及び曲げモーメントに伴うせん断力</u> (N) A_w : <u>せん断力及び曲げモーメントに伴うせん断力を受ける腹板の断面積</u> (mm²)</p>	<p>11.2.3 腹板の曲げに伴うせん断応力度</p> <p>腹板の曲げに伴うせん断応力度は、式(11.2.2)で算出してもよい。</p> $\tau_b = \frac{S}{A_w} \dots\dots\dots (11.2.2)$ <p>ここに、</p> <p>τ_b : <u>曲げに伴うせん断応力度</u> (N/mm²) S : <u>曲げに伴うせん断力</u> (N) A_w : 腹板の<u>総断面積</u> (mm²)</p>
<p>13.2.4 ねじりモーメントによる応力度</p> <p>ねじりモーメントを考慮する場合には、純ねじりによるせん断応力度とそりねじりによるせん断応力度との合計及びそりねじりによる垂直応力度を考慮する。</p> <p>ただし、I形断面の鋼桁を用いた格子構造では、一般に桁の純ねじり及びそりねじりによる応力度を無視することができる。</p> <p>また、箱形断面の鋼桁を用いる場合には、格子構造、単一主桁構造いずれの場合でも、一般にそりねじりによる応力度を無視することができる。</p>	<p>11.2.4 ねじりモーメントによる応力度</p> <p>ねじりモーメントを考慮する場合、純ねじりによるせん断応力度とそりねじりによるせん断応力度との合計及びそりねじりによる垂直応力度を考慮する。</p> <p>ただし、I形断面主桁を用いた格子構造では、一般に桁の純ねじり及びそりねじりによる応力度を無視することができる。</p> <p>また、箱形断面主桁を用いる場合には、格子構造、単一主桁構造いずれの場合でも、一般にそりねじりによる応力度を無視することができる。</p>
<p>13.3 フランジ</p> <p>13.3.1 一般</p> <p>(1) フランジの設計においては、部材断面内の応力の分布を適切に考慮しなければならない。また、溶接ひずみの影響並びに製作、輸送及び架設時の応力についても考慮しなければならない。</p> <p>(2) <u>13.3.2 から 13.3.4 までの規定による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</u></p>	<p>11.3 フランジ</p> <p>11.3.1 一般</p> <p>(1) フランジの設計においては、部材断面内の応力の分布を適切に考慮しなければならない。また、溶接ひずみの影響並びに製作、輸送及び架設時の応力についても考慮し安全性を確保しなければならない。</p> <p>(2) <u>11.3.2から11.3.5までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</u></p>

13.3.2 引張フランジの自由突出部の板厚

引張フランジ自由突出部の板厚は、鋼種にかかわらず自由突出幅の1/16以上とする。

13.3.3 箱桁の引張フランジ

箱桁の引張フランジの板厚は腹板の中心間隔の1/80以上とする。ただし、十分に剛な補剛材がある場合には腹板中心間隔のかわりに補剛材中心間隔を用いてよい。

(削る)

11.3.2 引張フランジの自由突出部の板厚

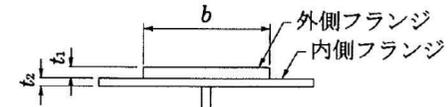
引張フランジ自由突出部の板厚は、鋼種にかかわらず自由突出幅の1/16以上とする。

11.3.3 箱桁の引張フランジ

箱桁の引張フランジの板厚は腹板の中心間隔の1/80以上とする。ただし、十分に剛な補剛材がある場合には腹板中心間隔のかわりに補剛材中心間隔を用いてよい。

11.3.4 鋼板を重ね合わせたフランジ

- (1) 鋼板を重ね合わせてフランジとする場合には、外側フランジは1枚を原則とする。
- (2) 外側フランジの板厚は次による（図-11.3.1参照）。
 - 1) 外側フランジの板厚は内側フランジの板厚の1.5倍以下とする。
 - 2) 圧縮フランジに用いる外側フランジの板厚は外側フランジの幅の1/24以上とする。
 - 3) 引張フランジに用いる外側フランジの板厚は外側フランジの幅の1/32以上とする。
- (3) 外側フランジの長さは桁高（m）の2倍に1mを加えた値以上とする。
- (4) 外側フランジの端部には、理論端から300mm以上で、かつ外側フランジの幅の1.5倍以上の余長を設ける。
- (5) 引張フランジに用いる外側フランジは、外側フランジを除いた断面で算出したフランジの応力度が許容応力度の90%以下となるところまで延長する。
- (6) 外側フランジの端部の溶接は不等脚の連続すみ肉溶接とし、その溶接細目は図-11.3.2に示すとおりとする。
- (7) 内側フランジの設計には、11.3.2の規定を適用する。



圧縮フランジ： $t_1 \leq 1.5t_2$ ，かつ， $t_1 \geq b/24$
 引張フランジ： $t_1 \leq 1.5t_2$ ，かつ， $t_1 \geq b/32$

図-11.3.1 外側フランジの板厚

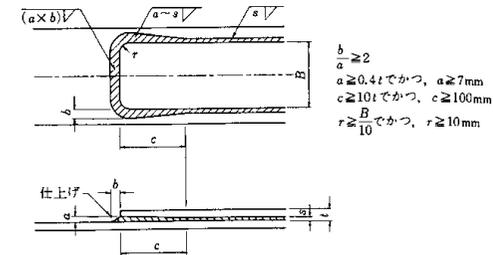


図-11.3.2 外側フランジの端部の溶接細目

13.3.4 フランジの有効幅

応力度と変形を計算するためのフランジの片側有効幅 λ は、式(13.3.1)及び式(13.3.2)により算出し、その適用方法は表-13.3.1による。

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= b && \left(\frac{b}{l} \leq 0.05 \right) \\ &= \left\{ 1.1 - 2 \left(\frac{b}{l} \right) \right\} b && \left(0.05 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \\ &= 0.15l && \left(0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (13.3.1)$$

11.3.5 フランジの有効幅

応力度と変形を計算するためのフランジの片側有効幅 λ は、式(11.3.1)及び式(11.3.2)により算出し、その適用方法は表-11.3.1による。

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= b && \left(\frac{b}{l} \leq 0.05 \right) \\ &= \left\{ 1.1 - 2 \left(\frac{b}{l} \right) \right\} b && \left(0.05 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \\ &= 0.15l && \left(0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{aligned} \right\} \dots\dots (11.3.1)$$

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= b && \left(\frac{b}{l} \leq 0.02 \right) \\ &= \left\{ 1.06 - 3.2 \left(\frac{b}{l} \right) + 4.5 \left(\frac{b}{l} \right)^2 \right\} b && \left(0.02 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \\ &= 0.15l && \left(0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= b && \left(\frac{b}{l} \leq 0.02 \right) \\ &= \left\{ 1.06 - 3.2 \left(\frac{b}{l} \right) + 4.5 \left(\frac{b}{l} \right)^2 \right\} b && \left(0.02 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \\ &= 0.15l && \left(0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (13.3.2)$$

…… (11.3.2)

ここに,

λ : フランジの片側有効幅 (mm) (図-13.3.1)

b : 腹板の間隔の 1/2 又は片持部のフランジの突出幅 (mm) (図-13.3.1)

l : 等価支間長 (mm) (表-13.3.1)

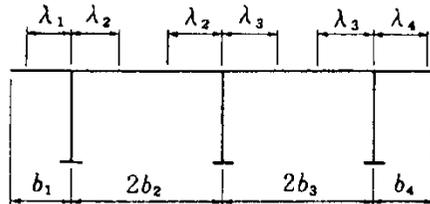


図-13.3.1 フランジの有効幅

ここに,

λ : フランジの片側有効幅 (mm) (図-11.3.3)

b : 腹板の間隔の 1/2 又は片持部のフランジの突出幅 (mm)

(図-11.3.3)

l : 等価支間長 (mm) (表-11.3.1)

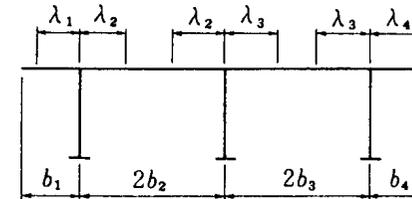
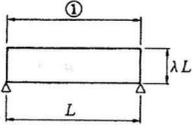
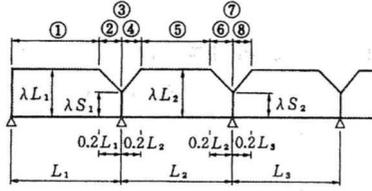
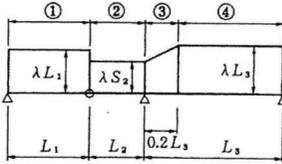


図-11.3.3 フランジの有効幅

改定案

表-13.3.1 フランジの片側有効幅

区間 (箇所)	片側有効幅			摘要	
	記号	適用式	等価 支間長 l		
単純桁	①	λL	(13.3.1)	L	
連続桁	①	λL_1	(13.3.1)	$0.8L_1$	
	⑤	λL_2		$0.6L_2$	
	③	λS_1	(13.3.2)	$0.2(L_1+L_2)$	
	⑦	λS_2		$0.2(L_2+L_3)$	
	②④ ⑥⑧	両端の有効幅を用いて、 直線変化させる。			
ゲルバー桁		λL_1	(13.3.1)	L_1	
	④	λL_3		$0.8L_3$	
		λS_2	(13.3.2)	$2L_2$	
		両端の有効幅を用いて、 直線変化させる。			

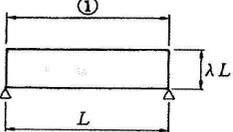
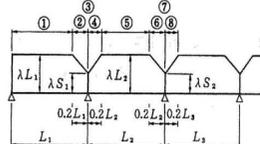
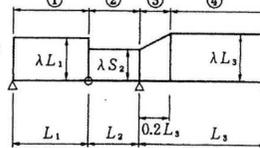
13.4 腹板

13.4.1 一般

- (1) 腹板の設計においては、溶接ひずみの影響並びに製作、輸送及び架設時の応力についても考慮して、座屈に対する安全性を確保しなければならない。
- (2) 13.4.2 から 13.4.7 までの規定による場合には、(1) を満たすとみなしてよい。

平成 24 年 2 月 通達

表-11.3.1 フランジの片側有効幅

区間 (箇所)	片側有効幅			摘要	
	記号	適用式	等価 支間長 l		
単純桁		λL	(11.3.1)	L	
連続桁	①	λL_1	(11.3.1)	$0.8L_1$	
	⑤	λL_2		$0.6L_2$	
	③	λS_1	(11.3.2)	$0.2(L_1+L_2)$	
	⑦	λS_2		$0.2(L_2+L_3)$	
	② ④ ⑥ ⑧	両端の有効幅を用いて、 直線変化させる。			
ゲルバー桁	①	λL_1	(11.3.1)	L_1	
	④	λL_3		$0.8L_3$	
	②	λS_2	(11.3.2)	$2L_2$	
	③	両端の有効幅を用いて、 直線変化させる。			

11.4 腹板

11.4.1 一般

- (1) 腹板の設計においては、溶接ひずみの影響並びに製作、輸送及び架設時の応力についても考慮して、座屈に対する安全性を確保しなければならない。
- (2) 11.4.2 から 11.4.7 までの規定による場合には、(1) を満たすものとみなす。

13.4.2 腹板の板厚

鋼桁の腹板厚は表-13.4.1に示す値以上とする。

鋼桁に生じる計算応力度が曲げ圧縮応力度の制限値に比べて小さい場合は、曲げ圧縮応力度の制限値の上限値を曲げ圧縮応力度で除した値の平方根を、表-13.4.1の値の分母に乗じることができる。ただし、1.2を超える値を乗じてはならない。

表-13.4.1 鋼桁の最小腹板厚 (mm)

鋼種	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SBHS400 SBHS400W	SM570 SMA570W	SBHS500 SBHS500W
水平補剛材のないとき	$\frac{b}{152}$	$\frac{b}{131}$	$\frac{b}{124}$	$\frac{b}{117}$	$\frac{b}{110}$	$\frac{b}{107}$
水平補剛材を1段用いるとき	$\frac{b}{256}$	$\frac{b}{221}$	$\frac{b}{208}$	$\frac{b}{196}$	$\frac{b}{185}$	$\frac{b}{180}$
水平補剛材を2段用いるとき	$\frac{b}{311}$	$\frac{b}{311}$	$\frac{b}{293}$	$\frac{b}{276}$	$\frac{b}{260}$	$\frac{b}{253}$

ここに、 b ：上下両フランジの純間隔 (mm)

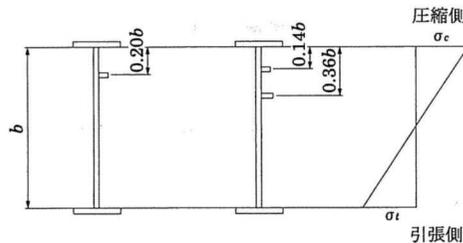


図-13.4.1 上下両フランジの純間隔

13.4.3 垂直補剛材の配置及びその間隔

(1) 上下両フランジの純間隔が表-13.4.2の値を超える場合は、腹板には垂直補剛材を設けなければならない。

計算せん断応力度がせん断応力度の制限値に比べて小さい場合は、表-13.4.2の値にせん断応力度の制限値を計算せん断応力度で除した値の平方根を乗じることができる。ただし、1.2を超える値を乗じてはならない。

11.4.2 腹板の板厚

鋼桁の腹板厚は表-11.4.1に示す値以上とする。

計算応力度が許容応力度に比べて小さい場合は、表-11.4.1の分母に許容曲げ圧縮応力度の上限値を計算曲げ圧縮応力度で除した値の平方根を乗じることができる。ただし、1.2を超える値を乗じてはならない。

表-11.4.1 鋼桁の最小腹板厚 (mm)

鋼種	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
水平補剛材のないとき	$\frac{b}{152}$	$\frac{b}{130}$	$\frac{b}{123}$	$\frac{b}{110}$
水平補剛材を1段用いるとき	$\frac{b}{256}$	$\frac{b}{220}$	$\frac{b}{209}$	$\frac{b}{188}$
水平補剛材を2段用いるとき	$\frac{b}{310}$	$\frac{b}{310}$	$\frac{b}{294}$	$\frac{b}{262}$

ここに、 b ：上下両フランジの純間隔 (mm)

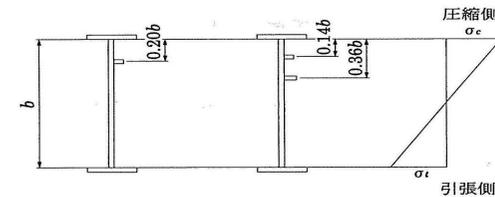


図-11.4.1 上下両フランジの純間隔

11.4.3 垂直補剛材の配置及びその間隔

(1) 上下両フランジの純間隔が表-11.4.2の値を超える場合は、腹板には垂直補剛材を設けなければならない。

計算せん断応力度が許容せん断応力度に比べて小さい場合は、表-11.4.2の値に許容せん断応力度を計算せん断応力度で除した値の平方根を乗じることができる。ただし、1.2を超える値を乗じてはならない。

改定案

平成 24 年 2 月通達

表-13.4.2 垂直補剛材を省略しうるフランジ純間隔の最大値 (mm)

鋼種	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SBHS400 SBHS400W	SM570 SMA570W	SBHS500 SBHS500W
上下両フランジ純間隔	70t	60t	57t	54t	51t	49t

ここに, t: 腹板の板厚 (mm)

(2) 垂直補剛材の間隔は, 式(13.4.1)から式(13.4.6)を満足しなければならない。ただし, $a/b \leq 1.5$ とする。

1) 水平補剛材を用いない場合

$$\left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left[\left(\frac{\sigma}{431}\right)^2 + \left\{ \frac{\tau}{97+72(b/a)^2} \right\}^2 \right] \leq 1 : \left(\frac{a}{b} > 1\right) \dots \dots \dots (13.4.1)$$

$$\left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left[\left(\frac{\sigma}{431}\right)^2 + \left\{ \frac{\tau}{72+97(b/a)^2} \right\}^2 \right] \leq 1 : \left(\frac{a}{b} \leq 1\right) \dots \dots \dots (13.4.2)$$

2) 水平補剛材を 1 段用いる場合

$$\left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left[\left(\frac{\sigma}{1121}\right)^2 + \left\{ \frac{\tau}{151+72(b/a)^2} \right\}^2 \right] \leq 1 : \left(\frac{a}{b} > 0.80\right) \dots \dots (13.4.3)$$

$$\left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left[\left(\frac{\sigma}{1121}\right)^2 + \left\{ \frac{\tau}{113+97(b/a)^2} \right\}^2 \right] \leq 1 : \left(\frac{a}{b} \leq 0.80\right) \dots \dots (13.4.4)$$

3) 水平補剛材を 2 段用いる場合

$$\left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left[\left(\frac{\sigma}{3741}\right)^2 + \left\{ \frac{\tau}{235+72(b/a)^2} \right\}^2 \right] \leq 1 : \left(\frac{a}{b} > 0.64\right) \dots \dots (13.4.5)$$

$$\left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left[\left(\frac{\sigma}{3741}\right)^2 + \left\{ \frac{\tau}{176+97(b/a)^2} \right\}^2 \right] \leq 1 : \left(\frac{a}{b} \leq 0.64\right) \dots \dots (13.4.6)$$

ここに,

a: 垂直補剛材間隔 (mm)

b: 腹板の板幅 (mm)

表-11.4.2 垂直補剛材を省略しうるフランジ純間隔の最大値 (mm)

鋼種	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
上下両フランジ純間隔	70t	60t	57t	50t

ここに, t: 腹板の板厚 (mm)

(2) 垂直補剛材の間隔は, 次式を満たさなければならない。ただし, $a/b \leq 1.5$ とする。

1) 水平補剛材を用いない場合

$$\left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left[\left(\frac{\sigma}{345}\right)^2 + \left\{ \frac{\tau}{77+58(b/a)^2} \right\}^2 \right] \leq 1 : \left(\frac{a}{b} > 1\right) \dots \dots \dots (11.4.1)$$

$$\left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left[\left(\frac{\sigma}{345}\right)^2 + \left\{ \frac{\tau}{58+77(b/a)^2} \right\}^2 \right] \leq 1 : \left(\frac{a}{b} \leq 1\right) \dots \dots \dots (11.4.2)$$

2) 水平補剛材を 1 段用いる場合

$$\left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left[\left(\frac{\sigma}{900}\right)^2 + \left\{ \frac{\tau}{120+58(b/a)^2} \right\}^2 \right] \leq 1 : \left(\frac{a}{b} > 0.80\right) \dots \dots \dots (11.4.3)$$

$$\left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left[\left(\frac{\sigma}{900}\right)^2 + \left\{ \frac{\tau}{90+77(b/a)^2} \right\}^2 \right] \leq 1 : \left(\frac{a}{b} \leq 0.80\right) \dots \dots \dots (11.4.4)$$

3) 水平補剛材を 2 段用いる場合

$$\left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left[\left(\frac{\sigma}{3,000}\right)^2 + \left\{ \frac{\tau}{187+58(b/a)^2} \right\}^2 \right] \leq 1 : \left(\frac{a}{b} > 0.64\right) \dots \dots \dots (11.4.5)$$

$$\left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left[\left(\frac{\sigma}{3,000}\right)^2 + \left\{ \frac{\tau}{140+77(b/a)^2} \right\}^2 \right] \leq 1 : \left(\frac{a}{b} \leq 0.64\right) \dots \dots \dots (11.4.6)$$

ここに,

a: 垂直補剛材間隔 (mm)

b: 腹板の板幅 (mm)

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>t : 腹板の板厚 (mm) σ : 腹板に生じる縁圧縮応力度 (N/mm²) τ : 腹板に生じるせん断応力度 (N/mm²)</p>	<p>t : 腹板の厚さ (mm) σ : 腹板の縁圧縮応力度 (N/mm²) τ : 腹板のせん断応力度 (N/mm²)</p>
<p>13.4.4 垂直補剛材の剛度, 鋼種及び板厚</p> <p>(1) 5.4.3(5)により算出した垂直補剛材 1 個の断面二次モーメント I_v は, 式 (13.4.7) を満足しなければならない。</p> $I_v \geq \frac{bt^3}{11} \gamma_{v\text{-req}} \dots\dots\dots (13.4.7)$ <p>ここに,</p> <p>I_v : 垂直補剛材 1 個の断面二次モーメント (mm⁴) t : 腹板の板厚 (mm) b : 腹板の板幅 (mm) $\gamma_{v\text{-req}}$: 垂直補剛材の必要剛比</p> $\gamma_{v\text{-req}} = 8.0 \left(\frac{b}{a} \right)^2$ <p>a : 垂直補剛材の間隔 (mm)</p> <p>(2) 垂直補剛材の幅は, 腹板高の 1/30 に 50mm を加えた値以上とする。 (3) 垂直補剛材は, 腹板の鋼種にかかわらず SM400 級の鋼種を用いてよい。 (4) 垂直補剛材の板厚は, その幅の 1/13 以上とする。</p>	<p>11.4.4 垂直補剛材の剛度, 鋼種及び板厚</p> <p>(1) 4.2.5(5)により算出した垂直補剛材1個の断面二次モーメント I_v は, 式 (11.4.7) を満たさなければならない。</p> $I_v \geq \frac{bt^3}{11} \gamma_{v\text{-req}} \dots\dots\dots (11.4.7)$ <p>ここに,</p> <p>t : 腹板の板厚 (mm) b : 腹板の板幅 (mm) $\gamma_{v\text{-req}}$: 垂直補剛材の必要剛比, $\gamma_{v\text{-req}} = 8.0 \left(\frac{b}{a} \right)^2$ a : 垂直補剛材の間隔 (mm)</p> <p>(2) 垂直補剛材の幅は, 腹板高の1/30に50mmを加えた値以上とする。 (3) 垂直補剛材は, 腹板の鋼種にかかわらずSM400級の鋼種を用いてよい。 (4) 垂直補剛材の板厚は, その幅の1/13以上とする。</p>

13.4.5 垂直補剛材の取付け方

- (1) 支点部の垂直補剛材とフランジは溶接する。
- (2) 支点部以外の垂直補剛材の取付け方は、以下のとおりとする。
 - 1) 垂直補剛材と圧縮フランジは溶接する。
 - 2) 鋼桁の主桁の支点並びに床桁、縦桁及び対傾構等の取付部等のような荷重集中点の垂直補剛材と引張フランジは原則として溶接せず密着させる。
 - 3) 荷重集中点以外の垂直補剛材と引張フランジは適当な間隔をあけて取付ける。
 - 4) 床版に接する引張フランジと垂直補剛材とは2)及び3)にかかわらず溶接する。

13.4.6 水平補剛材の位置

水平補剛材の取付位置は、図-13.4.2に示すとおり、それを1段用いる場合は0.20b付近、2段用いる場合は0.14bと0.36b付近とするのを原則とする。

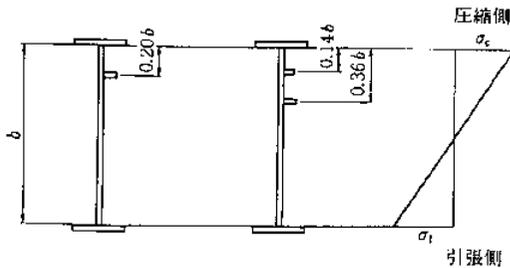


図-13.4.2 水平補剛材の位置

13.4.7 水平補剛材の剛度、鋼種及び板厚

- (1) 5.4.3(5)により算出した水平補剛材 1 個の断面二次モーメント I_h は式(13.4.8)を満足しなければならない。

$$I_h \geq \frac{bt^3}{11} \gamma_{h-req} \dots\dots\dots (13.4.8)$$

ここに、

I_h : 水平補剛材 1 個の断面二次モーメント (mm⁴)

11.4.5 垂直補剛材の取付け方

- (1) 支点部の垂直補剛材はフランジに溶接する。
- (2) 支点部以外の垂直補剛材の取付け方は、次による。
 - 1) 垂直補剛材と圧縮フランジは溶接する。
 - 2) 荷重集中点の垂直補剛材と引張フランジは原則として溶接せず密着させる。
 - 3) 荷重集中点以外の垂直補剛材と引張フランジは適当な間隔をあけて取付ける。
 - 4) 床版に接する引張フランジと垂直補剛材とは2)及び3)の規定にかかわらず溶接する。

11.4.6 水平補剛材の位置

水平補剛材の取付位置は、それを1段用いる場合は0.20b付近、2段用いる場合は0.14bと0.36b付近とするのを原則とする。

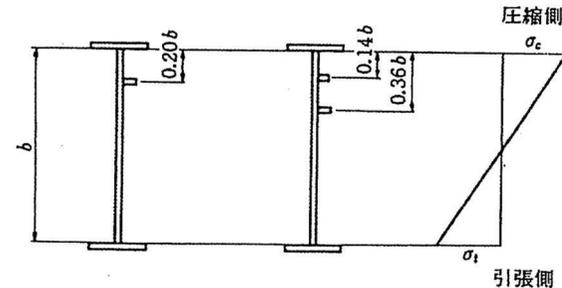


図-11.4.2 水平補剛材の位置

11.4.7 水平補剛材の剛度、鋼種及び板厚

- (1) 4.2.5(5)により算出した水平補剛材1個の断面二次モーメント I_h は、式(11.4.8)を満たさなければならない。

$$I_h \geq \frac{bt^3}{11} \gamma_{h-req} \dots\dots\dots (11.4.8)$$

ここに、

t : 腹板の板厚 (mm)

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p> t : 腹板の板厚 (mm) b : 腹板の板幅 (mm) $\gamma_{h,req}$: 水平補剛材の必要剛比, $\gamma_{h,req} = 30 \left(\frac{a}{b} \right)$ a : 垂直補剛材の間隔 (mm) </p> <p>(2) 水平補剛材にはその取付位置に生じる腹板の最大応力が生じるものとして、その鋼種及び板厚を決定する。</p> <p>13.5 鋼桁の限界状態 1</p> <p><u>(1) 鋼桁は、(2)を満足する場合には、鋼桁としての限界状態 1 を超えないとみなしてよい。</u></p> <p><u>(2) 鋼桁を構成する各部材等が、限界状態 1 を超えないとみなせる。</u></p> <p>13.6 鋼桁の限界状態 3</p> <p><u>(1) 鋼桁の設計は、(2)を満足する場合には、鋼桁としての限界状態 3 を超えないとみなしてよい。</u></p> <p><u>(2) 鋼桁を構成する各部材等が、限界状態 3 を超えないとみなせる。</u></p> <p>13.7 荷重集中点の構造</p> <p>13.7.1 一般</p> <p>(1) 鋼桁の主桁の支点並びに床桁、縦桁及び対傾構等の取付部等のような荷重集中点では、集中荷重に対する安全性が確保できる構造としなければならない。</p> <p>(2) <u>13.7.2 及び 13.7.3 の規定による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</u></p>	<p> b : 腹板の板幅 (mm) $\gamma_{h,req}$: 水平補剛材の必要剛比, $\gamma_{h,req} = 30 \left(\frac{a}{b} \right)$ a : 垂直補剛材の間隔 (mm) </p> <p>(2) 水平補剛材にはその取付位置に生じる腹板の最大応力が生じるものとして、その鋼種及び板厚を決定する。</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>11.5 荷重集中点の構造</p> <p>11.5.1 一般</p> <p>(1) 鋼桁の主桁の支点並びに床桁、縦桁及び対傾構等の取付部等のような荷重集中点では、集中荷重に対する安全性が確保できる構造としなければならない。</p> <p>(2) <u>11.5.2及び11.5.3の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</u></p>

13.7.2 荷重集中点の補剛材

(1) 鋼桁の主桁の支点並びに床桁、縦桁及び対傾構等の取付部等のような荷重集中点には垂直補剛材を設ける。

このとき、垂直補剛材の設計にあたっては、13.4.5(1)及び13.4.5(2) 2の規定を満足しなければならない。

(2) 荷重集中点の垂直補剛材は、1)及び2)により軸方向圧縮力を受ける柱として設計する。

1) 柱としての有効断面積は、補剛材断面及び腹板のうち補剛材取付部から両側にそれぞれ腹板板厚の12倍までとする。ただし、全有効断面積は補剛材の断面積の1.7倍を超えてはならない。

2) 設計軸方向圧縮応力度の制限値の算出に用いる断面二次半径は腹板の中心線について求めるものとし、有効座屈長は桁高の1/2とする。

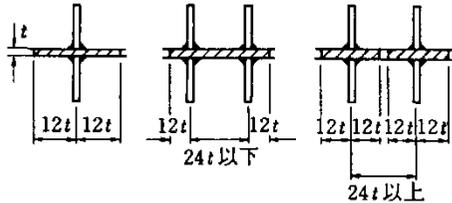


図-13.7.1 荷重集中点の腹板の有効幅

13.7.3 設計細目

(1) 垂直補剛材と腹板の接合は、垂直補剛材が全集中荷重を受けるものとして設計する。

(2) 支点上の垂直補剛材は両側に対称に設け、フランジの両縁に達するまで延ばすのを原則とする。

13.8 対傾構及び横構

13.8.1 一般

11.5.2 荷重集中点の補剛材

(1) 鋼桁の主桁の支点並びに床桁、縦桁及び対傾構等の取付部等のような荷重集中点には垂直補剛材を設ける。

このとき、垂直補剛材の設計にあたっては、11.4.5(1)及び11.4.5(2)2の規定を満足さなければならない。

(2) 荷重集中点の垂直補剛材は、次により軸方向圧縮力を受ける柱として設計する。

1) 柱としての有効断面積は、補剛材断面及び腹板のうち補剛材取付部から両側にそれぞれ腹板板厚の12倍までとする。ただし、全有効断面積は補剛材の断面積の1.7倍を超えてはならない。

2) 許容応力度の算出に用いる断面二次半径は腹板の中心線について求めるものとし、有効座屈長は桁高の1/2とする。

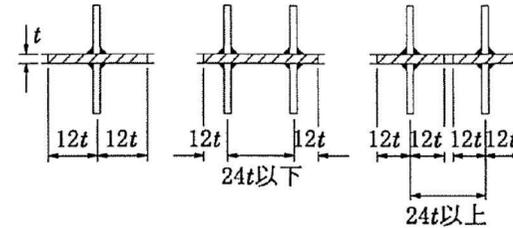


図-11.5.1 荷重集中点の腹板の有効幅

11.5.3 設計細目

(1) 垂直補剛材と腹板の連結は、垂直補剛材が全集中荷重を受けるものとして設計する。

(2) 支点上の垂直補剛材は両側に対称に設け、フランジの両縁に達するまで延ばすのを原則とする。

11.6 対傾構及び横構

11.6.1 一般

改定案

- (1) 鋼桁を主桁とする橋の上部構造は、5.1.1に規定する橋の立体的な機能が確保できる構造としなければならない。
- (2) 10章並びに13.8.2及び13.8.3の規定による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

13.8.2 対傾構

- (1) 鋼桁橋の支点では、各主桁間に端対傾構を設ける。
- (2) I形断面及びπ形断面の鋼桁橋では、6m以内で、かつフランジ幅の30倍を超えない間隔で中間対傾構を設ける。箱形断面の鋼桁橋でもこれに準じるのがよい。
- (3) 床版を3本以上の桁で支持し、かつ桁の支間が10mを超える場合は、それらの桁の間には剛な荷重分配横桁を設ける。荷重分配横桁の間隔は20mを超えてはならない。
- (4) 荷重分配作用をさせる対傾構は主要部材として設計する。
- (5) 下路式の鋼桁橋では、床桁取付部はニーブレース板等により床桁と主桁の垂直補剛材を連結し、横方向の変形に対して補剛する。この場合ニーブレース板、補剛材等の各部の構造は、支間中最大の圧縮フランジ軸力の1%の横力に対して安全であるように設計する。この軸力は圧縮フランジ面内で各床桁取付点にフランジに直角に作用させる。耐力を期待しない場合でも、ニーブレース板の自由辺の長さは板厚の60倍を超えてはならない。

この場合の圧縮フランジの応力度の制限値の計算に用いる固定点間距離は、ニーブレースの中心間隔を用いる。

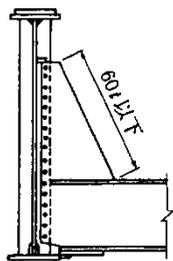


図-13.8.1 ニーブレースの自由辺

平成24年2月通達

- (1) 鋼桁を主桁とする橋の設計にあたっては、橋全体の立体的な機能が確保できる構造としなければならない。
- (2) 8章並びに11.6.2及び11.6.3の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。

11.6.2 対傾構

- (1) 鋼桁橋の支点では、各主桁間に端対傾構を設ける。
- (2) I形断面及びπ形断面の鋼桁橋では、6m以内で、かつ、フランジ幅の30倍を超えない間隔で中間対傾構を設ける。箱形断面の鋼桁橋でもこれに準じるのがよい。
- (3) 床版を3本以上の桁で支持し、かつ、桁の支間が10mを超える場合は、それらの桁の間には剛な荷重分配横桁を設ける。荷重分配横桁の間隔は20mを超えてはならない。
- (4) 荷重分配作用をさせる対傾構は主要部材として設計する。
- (5) 下路式の鋼桁橋では、床桁取付部はニーブレース板等により床桁と主桁の垂直補剛材を連結し、横方向の変形に対して補剛する。この場合ニーブレース板、補剛材等の各部の構造は、支間中最大の圧縮フランジ軸力の1%の横力に対して安全であるように設計する。この軸力は圧縮フランジ面内で各床桁取付点にフランジに直角に作用させる。耐力を期待しない場合でも、ニーブレース板の自由辺の長さは板厚の60倍を超えてはならない。

この場合の圧縮フランジの許容応力度の計算に用いる固定点間距離は、ニーブレースの中心間隔を用いる。

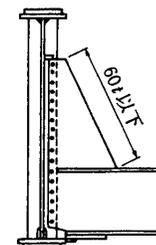


図-11.6.1 ニーブレースの自由辺

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>13.8.3 横構</p> <p>(1) I形断面の鋼桁橋には、横荷重を支承部に円滑に伝達するように上横構及び下横構を設けるのを原則とする。</p> <p>(2) 上路式の鋼桁橋で鋼床版又はコンクリート系床版と桁とが結合されていて、桁の横ねじれ等に耐えられる場合は、上横構を省略することができる。</p> <p>(3) 支間が 25m 以下で強固な対傾構がある場合は、下横構を省略することができる。</p> <p>ただし、曲線橋では下横構を省略してはならない。</p> <p>13.9 ダイアフラム等による補剛</p> <p>箱形断面の鋼桁の設計にあたっては、ダイアフラム等の補剛により断面形状が保持できる構造とするとともに、集中力の作用点では力の伝達が確実となるようにする。</p> <p>13.10 そり</p> <p>主桁又は主構には、死荷重、コンクリートの乾燥収縮、クリープ及びプレストレス等によるたわみに対して、路面が所定の高さになるように、そりをつける。</p>	<p>11.6.3 横 構</p> <p>(1) I形断面の鋼桁橋には、横荷重を支承部に円滑に伝達するように上横構及び下横構を設けるのを原則とする。</p> <p>(2) 上路式の鋼桁橋で鋼床版又はコンクリート床版と桁とが結合されていて、桁の横倒れ等に耐えられる場合は、上横構を省略することができる。</p> <p>(3) 支間が25m以下で強固な対傾構がある場合は、下横構を省略することができる。</p> <p>ただし、曲線橋では下横構を省略してはならない。</p> <p>11.7 ダイアフラム等による補剛</p> <p>箱形断面の鋼桁の設計にあたっては、ダイアフラム等の補剛により断面形状が保持できる構造とするとともに、集中力の作用点では力の伝達が確実となるようにする。</p> <p>11.8 そり</p> <p>主桁又は主構には、死荷重、コンクリートの乾燥収縮、クリープ及びプレストレス等によるたわみに対して、路面が所定の高さになるように、そりをつける。</p>

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<h3 style="margin: 0;">14 章 コンクリート系床版を有する鋼桁</h3> <p style="margin: 0;"><u>14.1 一般</u></p> <p style="margin: 0;"><u>14.1.1 適用の範囲</u></p> <p style="margin: 0;">この章は、コンクリート系床版を有する鋼桁の設計に適用する。なお、この章に規定しない鋼桁部分の設計は 13 章、床版部分の設計については 11 章の規定による。</p> <p style="margin: 0;"><u>14.1.2 床版の合成作用の取り扱い</u></p> <p style="margin: 0;">(1) <u>コンクリート系床版を有する鋼桁の設計にあたっては、床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を適切に考慮しなければならない。</u></p> <p style="margin: 0;">(2) <u>コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては、桁の変形、断面力及び不静定力を適切に評価するとともに、引張応力が生じる部分のコンクリートの断面を適切に評価して桁断面の応力を算出しなければならない。</u></p> <p style="margin: 0;">(3) (4)及び(5)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p style="margin: 0;">(4) <u>桁断面の応力を算出する場合、コンクリート系床版と鋼桁との合成作用の取扱いは、表-14.1.1に示すとおりとする。</u></p> <p style="margin: 0;">(5) <u>桁断面の弾性変形及び不静定力を算出する場合は、表-14.1.1によらず、コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮する。</u></p>	<h3 style="margin: 0;">12 章 コンクリート床版を有する桁構造</h3> <p style="margin: 0;"><u>12.1 一般</u></p> <p style="margin: 0;"><u>12.1.1 適用の範囲</u></p> <p style="margin: 0;">この章は、コンクリート床版を有する桁構造の設計に適用する。なお、鋼桁部分の設計は 11 章の規定による。また、本章に規定しない床版部分の設計については 9 章の規定による。</p> <p style="margin: 0;"><u>12.1.2 床版の合成作用の取扱い</u></p> <p style="margin: 0;">(新設)</p> <p style="margin: 0;">(1) <u>コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合には、桁の変形、断面力及び不静定力を適切に評価するとともに、引張応力が生じる部分のコンクリート断面を適切に評価して合成断面の応力を算出しなければならない。</u></p> <p style="margin: 0;">(2) <u>次の(3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</u></p> <p style="margin: 0;">(3) <u>主桁の断面応力を算出する場合、床版の合成作用の取扱いは表-12.1.1に示すとおりとする。</u></p> <p style="margin: 0;">(4) <u>主桁の弾性変形及び不静定力を算出する場合は、表-12.1.1によらず床版のコンクリートの合成作用を考慮する。</u></p>

改定案

表-14.1.1 合成作用の取扱い

曲げモーメントの種類	合成作用の取扱い		摘要
正	コンクリート系床版を桁の断面に算入する		
負	引張応力が生じる床版において、コンクリートの断面を有効とする設計を行う場合	コンクリート系床版を桁の断面に算入する	
	引張応力が生じる床版において、コンクリートの断面を無視する設計を行う場合	コンクリート系床版の橋軸方向鉄筋のみ桁の断面に算入する	

14.2 設計に関する一般事項

14.2.1 床版のコンクリートと鋼材とのヤング係数比

- (1) コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては、桁の弾性変形、断面力及び不静定力等の算出に用いる鋼材と床版のコンクリートとのヤング係数比を適切に設定する。
- (2) 床版のコンクリートの設計基準強度 σ_{ck} が27N/mm²から35N/mm²までの範囲において、床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮する設計を行う場合には、桁の弾性変形、断面力及び不静定力等の算出に用いる床版のコンクリートと鋼材とのヤング係数比 n は、7を標準としてよい。

14.2.2 床版のコンクリートのクリープ

- (1) コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたって、床版のコンクリートに持続荷重による応力が作用する場合には、床版のコンクリートのクリープによる応力度の算出において、その影響を適切に評価しなければならない。
- (2) 合成断面としての床版のコンクリートに持続荷重による応力が作用する場合、床版のコンクリートのクリープによる応力度の算出に用いるク

平成24年2月通達

表-12.1.1 合成作用の取扱い

曲げのモーメントの種類	合成作用の取扱い		適用
正	床版のコンクリートを桁の断面に算入する。		
負	引張応力を受ける床版において、コンクリートの断面を有効とする設計を行う場合	床版のコンクリートを桁の断面に算入する。	
	引張応力を受ける床版において、コンクリートの断面を無視する設計を行う場合	床版のコンクリートの中の橋軸方向鉄筋を桁の断面に算入してよい。	

12.2 設計に関する一般事項

12.2.2 鋼材と床版のコンクリートとのヤング係数比

- (1) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合には、主桁の弾性変形、不静定力及び断面応力等の算出に用いる鋼材と床版のコンクリートとのヤング係数比を適切に設定する。
- (2) 床版のコンクリートの設計基準強度 σ_{ck} が27N/mm²から35N/mm²までの範囲において床版と鋼桁の合成作用を考慮した設計を行う場合には、主桁の弾性変形、不静定力及び断面応力等の算出に用いる鋼材と床版のコンクリートとのヤング係数比 n は、7を標準とする。

12.2.6 床版のコンクリートのクリープ

- (1) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合において、床版のコンクリートに持続荷重による応力が作用する場合には、床版のコンクリートのクリープによる応力度の算出にあたって、その影響を適切に評価しなければならない。
- (2) 合成断面としての床版のコンクリートに持続荷重による応力が作用する場合、床版のコンクリートのクリープによる応力度の算出に用いるク

改定案	平成 24 年 2 月 通達
<p>リープ係数φ_1は2.0を標準としてよい。</p> <p>14.2.3 床版のコンクリートと鋼桁との温度差</p> <p>(1) <u>コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては</u>、床版のコンクリートと鋼桁との温度差の影響を適切に考慮しなければならない。</p> <p>(2) (3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(3) <u>床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮して設計する場合において</u>、著しい温度差が生じる場合以外は、床版のコンクリートと鋼桁との温度差として10度を考慮し、温度分布は<u>床版のコンクリート及び鋼桁</u>においてそれぞれ一様とすることを標準とする。</p> <p>14.2.4 床版のコンクリートの乾燥収縮</p> <p>(1) <u>コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては</u>、床版のコンクリートの乾燥収縮による影響を適切に考慮しなければならない。</p> <p>(2) (3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(3) <u>床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮して設計する場合に</u>、床版のコンクリートの乾燥収縮による応力の算出に用いる最終収縮度ε_sは20×10^{-5}を、クリープ係数φ_2は$\varphi_2 = 2\varphi_1 = 4.0$をそれぞれ標準とする。</p> <p>14.3 床版</p> <p>14.3.1 一般</p> <p>床版の設計は、この節の規定によるほか、11章の規定による。</p> <p>14.3.2 床版のコンクリートの設計基準強度</p> <p>(1) 床版のコンクリートの設計基準強度は、<u>所要の強度が確保できるように</u>するほか、床版の耐久性を考慮して定めなければならない。</p> <p>(2) 床版のコンクリートの設計基準強度の決定にあたっては、試験練り又は実績等により、施工時に有害なひび割れが生じないことを確認する。</p>	<p>プ係数φ_1は2.0を標準としてよい。</p> <p>12.2.7 床版のコンクリートと鋼桁との温度差</p> <p>(1) <u>コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮した設計を行う場合には</u>、床版のコンクリートと鋼桁の温度差及び<u>温度分布</u>の影響を適切に考慮しなければならない。</p> <p>(2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) <u>コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮した設計において</u>、著しい温度差が生じる場合以外の場合には、床版のコンクリートと鋼桁との温度差として10度を考慮し、温度分布は<u>鋼桁及び床版のコンクリート</u>においてそれぞれ一様とする。</p> <p>12.2.8 床版のコンクリートの乾燥収縮</p> <p>(1) <u>コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮した設計では</u>、床版のコンクリートの乾燥収縮による影響を適切に考慮しなければならない。</p> <p>(2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) <u>コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮した設計を行う場合に</u>、床版のコンクリートの乾燥収縮による応力の算出に用いる最終収縮度ε_sは20×10^{-5}を、クリープ係数φ_2は、$\varphi_2 = 2\varphi_1 = 4.0$をそれぞれ標準とする。</p> <p>12.4 床版</p> <p>12.4.1 一般</p> <p>床版の設計は、この節に示すほか、9章の規定による。</p> <p>12.2.1 床版のコンクリートの設計基準強度</p> <p>(1) <u>コンクリート床版のコンクリートの設計基準強度は</u>、<u>設計上必要となる強度を確保するほか</u>、床版の耐久性を考慮して定めなければならない。</p> <p>(2) <u>コンクリート床版のコンクリートの設計基準強度の決定にあたっては</u>、試験練り又は実績等により、施工時に有害なひび割れが生じ</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>(3) (4)から(6)による場合には、(1)を<u>満足するとみなしてよい</u>。</p> <p>(4) 床版のコンクリートの設計基準強度σ_{ck}は、24N/mm²以上とする。ただし、床版にプレストレスを<u>導入する場合は</u>I編9.2.3の規定による。</p> <p>(5) <u>床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮して設計する床版のコンクリートの設計基準強度σ_{ck}は、床版にプレストレスを導入しない場合に27N/mm²以上、プレストレスを導入する場合に30N/mm²以上とする。</u></p> <p>(6) <u>鋼コンクリート合成床版のコンクリートの設計基準強度σ_{ck}は、床版のコンクリートと鋼桁との合成作用の考慮の有無に関わらず30N/mm²以上とする。</u></p>	<p>ないことを確認する。</p> <p>(3) (4)及び(5)の<u>規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</u></p> <p>(4) <u>鋼桁と床版のコンクリートの合成作用を考慮しない設計を行う床版のコンクリートの設計基準強度σ_{ck}は、24N/mm²以上とする。ただし、床版にプレストレスを与える場合は共通編3.2.3の規定による。</u></p> <p>(5) <u>鋼桁と床版のコンクリートの合成作用を考慮する設計を行う床版のコンクリートの設計基準強度σ_{ck}は、床版にプレストレスを与えない場合に27N/mm²以上、プレストレスを与える場合に30N/mm²以上とする。</u></p> <p>(新設)</p>
<p>14.3.3 引張力を受ける床版の鉄筋量及び配筋</p> <p>(1) 引張応力が<u>生じるコンクリート系床版</u>においては、コンクリートにひび割れが生じることによる影響を考慮して、床版の鉄筋量及び配筋を決定しなければならない。</p> <p>(2) (3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(3) 引張応力が<u>生じるコンクリート系床版</u>の最小鉄筋量は次による。</p> <p>1) 引張応力が<u>生じるコンクリート系床版</u>において、コンクリートの断面を有効とする設計を行う場合の床版の橋軸方向最小鉄筋量は式(14.3.1)による。</p> $T_{id} \leq T_{tud} \dots\dots\dots (14.3.1)$ <p>ここに、</p> <p>T_{id} : 床版に作用する全引張力(N)</p> <p>T_{tud} : 設計引張強度(N)でⅢ編により算出する。</p> <p>2) 引張応力が<u>生じるコンクリート系床版</u>において、<u>コンクリートの断面を無視する設計を行う場合の床版の橋軸方向最小鉄筋量は、コンクリート断面積の2%とする。</u></p> <p>この場合、床版断面の鉄筋の周長の総和とコンクリートの断面積の</p>	<p>12.2.3 引張応力を受ける床版の鉄筋量及び配筋</p> <p>(1) 引張応力を<u>受けるコンクリート床版</u>においては、コンクリートにひび割れが生じることによる影響を考慮して、床版の鉄筋量及び配筋を決定しなければならない。</p> <p>(2) (3)及び(4)の<u>規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</u></p> <p>(3) 引張応力を<u>受けるコンクリート床版</u>の最小鉄筋量は次による。</p> <p>1) 引張応力を<u>受けるコンクリート床版</u>において、コンクリート断面を有効とする設計を行う場合の床版の橋軸方向最小鉄筋量は式(12.2.1)による。</p> $A_s = T / \sigma_{sa} \dots\dots\dots (12.2.1)$ <p>ここに、</p> <p>A_s : 橋軸方向鉄筋断面積 (mm²)</p> <p>T : 床版に作用する全引張力 (N)</p> <p>σ_{sa} : 9.2.7に規定する鉄筋の許容引張応力度 (N/mm²)</p> <p>2) 引張応力を<u>受けるコンクリート床版</u>においてコンクリート断面を無視する設計を行う場合の床版の橋軸方向最小鉄筋量は、コンクリート断面積の2%とする。この場合、床版断面の鉄筋の周長の総和とコンクリートの断面積の比は0.0045mm/mm²以上とするのがよい。なお、床版の</p>

改定案

比は 0.0045mm/mm^2 以上とすることを標準とする。なお、床版のために配置された鉄筋を橋軸方向鉄筋の一部として考慮してもよい。

- (4) 鉄筋は死荷重による曲げモーメントの符号が変化する点を超えて床版のコンクリートの圧縮側に定着する。

14.3.4 床版の有効幅

- (1) コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては、応力分布を適切に考慮して床版の有効幅を設定しなければならない。
- (2) (3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては、床版の有効幅の算出は 13.3.4 の規定による。ただし、 λ 及び b は図-14.3.1に示すとおりとし、この場合の水平に対するハンチの傾斜は 45° として取扱う。

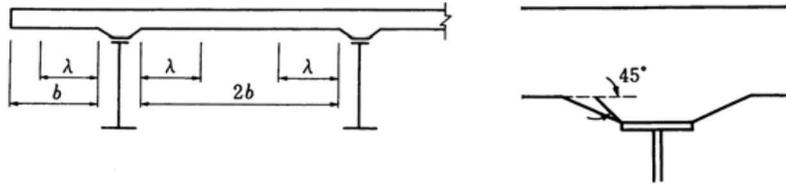


図-14.3.1 λ と b のとり方

14.3.5 主桁作用と床版作用との重ね合わせ

- (1) 床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては、床版は次の二つの作用に対して、それぞれ安全なように設計しなければならない。
- 1) 床版としての作用
 - 2) 桁の断面の一部としての作用
- (2) 床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては、床版は(1)に示した二つの作用を同時に考慮した場合に対して安全でなければならない。
- (3) 床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては、(1)に示す二つの作用のそれぞれに対して、床版が最も不利になる載荷状態における応力を算出し、その合計に対して安全である場合には、(2)を満

平成24年2月通達

ために配置された鉄筋を橋軸方向鉄筋の一部として考慮してもよい。

- (4) 鉄筋は死荷重による曲げモーメントの符号が変化する点をこえて床版のコンクリートの圧縮側に定着する。

12.2.4 床版の有効幅

- (1) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合には、応力分布を適切に考慮して床版の有効幅を設定しなければならない。
- (2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合の床版の有効幅の算出は 11.3.5 の規定による。ただし、 λ 及び b は図-12.2.1に示すとおりとし、この場合の水平に対するハンチの傾斜は 45° として取扱う。

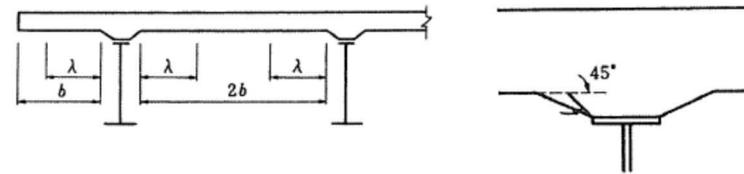


図-12.2.1 λ と b のとり方

12.2.5 主桁作用と床版作用との重ね合わせ

- (1) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合には、床版は次の二つの作用に対して、それぞれ安全であることを照査しなければならない。
- 1) 床版としての作用
 - 2) 主桁の断面の一部としての作用
- (2) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合には、床版は(1)の規定に示した二つの作用を同時に考慮した場合に対して安全であることを照査しなければならない。
- (3) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合に、(1)の規定に示した二つの作用それぞれに対して、床版が最も不利になる載荷状態について応力を算出し、その合計に対して安全であることを照査した場合

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>足するものとみなしてよい。ただし、桁作用によって正の曲げモーメントを受ける部分の橋軸方向鉄筋の応力については、二つの作用の重ね合わせを考慮しなくてもよい。</p>	<p>においては、(2)を満たすものとみなす。ただし、主桁作用によって正の曲げモーメントを受ける部分の橋軸方向鉄筋の応力については、二つの作用の重ね合わせを考慮しなくてもよい。</p>
<p>14.3.6 せん断力が集中する部分の構造</p>	<p>12.4.2 せん断力が集中する部分の構造</p>
<p>(1) <u>コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては、死荷重や活荷重による応力、温度差や乾燥収縮による応力、風や地震の影響による応力等が集中的に作用する端支点付近及び中間支点付近の床版は、せん断力が円滑に伝達される構造とする。また、主引張応力によって床版のコンクリートにひび割れが生じないようにしなければならない。</u></p> <p>(2) (3)から(5)による場合には、(1)を<u>満足する</u>とみなしてよい。</p> <p>(3) せん断力が集中する部分では、床版に生じるせん断力と主引張応力に対する補強鉄筋を配置する。</p> <p>(4) 補強鉄筋の直径は 16mm 以上とし、床版の中立面付近に 150mm 以下の間隔で配置することを標準とする。</p> <p>(5) 補強鉄筋を配置する範囲は主桁方向、主桁直角方向ともに主桁間隔の 1/2 以上とする。</p>	<p>(1) <u>コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合には、活荷重や死荷重による応力、温度差応力及び乾燥収縮による応力等が集中的に作用する端支点付近又は中間支点付近の床版は、せん断力が円滑に伝達される構造とする。また、主引張応力によって床版のコンクリートにひび割れを発生させてはならない。</u></p> <p>(2) (3)から(5)までの規定による場合においては、(1)を<u>満たすもの</u>とみなす。</p> <p>(3) せん断力が集中する部分では、床版に生じるせん断力と主引張応力に対する補強鉄筋を配置する。</p> <p>(4) 補強鉄筋の直径は 16mm 以上とし、床版の中立面付近に 150mm 以下の間隔で配置するのがよい。</p> <p>(5) 補強鉄筋を配置する範囲は主桁方向、主桁直角方向ともに主桁間隔の 1/2 以上とする。</p>
<p>14.3.7 構造目地</p>	<p>12.4.3 構造目地</p>
<p><u>コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するコンクリート系床版のコンクリートには構造目地を設けてはならない。</u></p>	<p><u>鋼桁との合成作用を考慮して設計するコンクリート床版のコンクリートには構造目地を設けてはならない。</u></p>
<p>14.3.8 合成作用を与えるときの床版のコンクリートの圧縮強度</p>	<p>12.4.4 合成作用を与えるときの床版のコンクリートの圧縮強度</p>
<p>(1) <u>コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するコンクリート系床版のコンクリート</u>では、床版のコンクリート強度が、合成作用による応力度によって床版の安全性や耐久性に問題が生じない強度に達した後に合成作用を与えなければならない。</p> <p>(2) 床版のコンクリートに合成作用を与えるときの床版のコンクリートの圧縮強度を、設計基準強度の 80%以上とする場合には、(1)を<u>満足するもの</u>とみなしてよい。</p>	<p>(1) <u>鋼桁との合成作用を考慮して設計するコンクリート床版では、床版のコンクリート強度が、合成作用による応力度によって床版の安全性や耐久性に問題が生じない強度に達した後に合成作用を与えなければならない。</u></p> <p>(2) 床版のコンクリートに合成作用を与えるときの床版のコンクリートの圧縮強度を、設計基準強度の 80%以上とする場合においては、(1)を<u>満たすもの</u>とみなす。</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>14.4 鋼桁</p> <p>14.4.1 一般</p> <p>鋼桁の設計は、この節の規定によるほか、13章の規定による。</p> <p>14.4.2 鋼桁のフランジ厚さ</p> <p>(1) ずれ止めを取り付ける鋼桁のフランジは、著しい変形が生じることがない板厚としなければならない。</p> <p>(2) ずれ止めに 14.5.1(4)に規定するスタッドを使用する場合に、フランジの板厚を 10mm 以上とする場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>14.5 ずれ止め</p> <p>14.5.1 一般</p> <p>(1) 床版のコンクリートと鋼桁は、密着を確保するとともに車両の加速及び制動並びに地震等による水平力に対して所定の位置を確保できるように接合しなければならない。</p> <p>(2) ずれ止めは、床版のコンクリートと鋼桁との間の作用力に対して安全となるように設計しなければならない。</p> <p>(3) ずれ止めとして(4)のスタッドを用い、床版のコンクリートと鋼桁との間のせん断力が最も大きくなる場合について 14.6.4 を満足する場合には、(1)及び(2)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(4) 床版を桁断面に見込んで設計する場合のずれ止めに使用するスタッドは、軸径が 19mm 及び 22mm のものを標準とする。また、材質、種類、形状、寸法及び許容差について、JIS B 1198 (頭付きスタッド) を標準としてよい。</p>	<p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>12.6 鋼桁のフランジ厚さ</p> <p>(1) ずれ止めを取付ける鋼桁のフランジは、著しい変形が生じることがない板厚としなければならない。</p> <p>(2) ずれ止めに 12.5.8 に規定するスタッドを使用する場合に、フランジの板厚を 10mm 以上とする場合には、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>12.5 ずれ止め</p> <p>12.5.1 一般</p> <p>(1) コンクリート床版と鋼桁は、密着を確保するとともに車両の加速及び制動並びに地震等による水平力に対して所定の位置を確保できるように接合しなければならない。</p> <p>(2) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合のずれ止めは、鋼桁と床版のコンクリートとの間のせん断に対して安全となるよう設計しなければならない。</p> <p>(3) ずれ止めとしてスタッドを用い、各種荷重の組合せによる鋼桁と床版のコンクリートとの間のせん断力が最も大きくなる場合について照査を行う場合においては、(1)及び(2)を満たすものとみなす。このとき、ずれ止めの許容応力度は割増しを行ってはならない。</p> <p>12.5.8 スタッド</p> <p>コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮した設計を行う場合のずれ止めに使用するスタッドは、軸径が 19mm 及び 22mm のものを標準とし、材質、種類、形状、寸法及び許容差について、JIS B 1198 (頭付きスタッド) を標準としてよい。</p>

14.5.2 床版のコンクリートの乾燥収縮及び床版のコンクリートと鋼桁との温度差により生じるせん断力

- (1) コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮する床版のコンクリートと鋼桁とのずれ止めは、床版のコンクリートの乾燥収縮及び床版のコンクリートと鋼桁との温度差により生じるせん断力を適切に考慮しなければならない。
- (2) (3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 床版のコンクリートの乾燥収縮及び床版のコンクリートと鋼桁との温度差により生じるせん断力を、床版の自由端部において、主桁間隔（主桁間隔が $L/10$ より大きいときは $L/10$ をとる）の範囲に設けるずれ止めで負担する。

このとき、ずれ止めの設計にあたっては、図-14.5.1に示すように、せん断力の全部が、支点上で最大となる三角形に分布するものとしてよい。

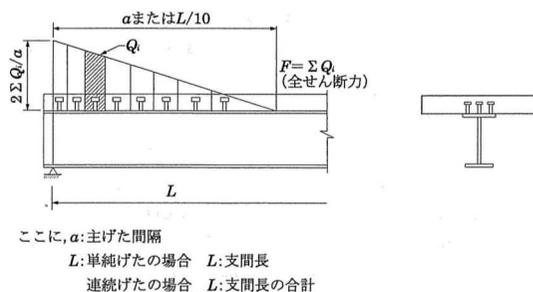


図-14.5.1 せん断力の分布

14.5.3 ずれ止めの最大間隔

- (1) ずれ止めの最大間隔は、床版と鋼桁とのずれ止めとしての機能を満足するように設定しなければならない。
- (2) 床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮するための、ずれ止めに14.5.1に規定するスタッドを用いる場合に、その最大間隔が床版のコンクリート厚さの3倍かつ600mmを超えない場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

12.5.2 床版のコンクリートの乾燥収縮及び床版のコンクリートと鋼桁との温度差により生じるせん断力

- (1) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮する場合のずれ止めの設計では、床版のコンクリートの乾燥収縮及び床版のコンクリートと鋼桁との温度差により生じるせん断力に対して安全なように設計しなければならない。
- (2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 床版のコンクリートの乾燥収縮及び床版のコンクリートと鋼桁との温度差により生じるせん断力を、床版の自由端部において、主桁間隔（主桁間隔が $L/10$ より大きいときは $L/10$ をとる）の範囲に設けるずれ止めで負担する。

このとき、ずれ止めの設計にあたっては、図-12.5.1に示すように、せん断力の全部が、支点上で最大となる三角形に分布するものとしてよい。

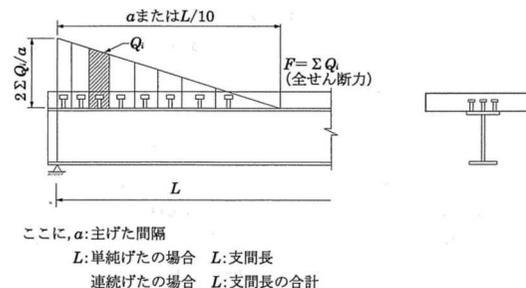


図-12.5.1 せん断力の分布

12.5.3 ずれ止めの最大間隔

- (1) ずれ止めの最大間隔は、床版と鋼桁とのずれ止めとしての所定の機能が満たされるように設定しなければならない。
- (2) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮した設計を行う場合で、ずれ止めに12.5.8に規定するスタッドを用いる場合に、その最大間隔を床版のコンクリート厚さの3倍かつ600mmを超えないものとする場合においては、(1)を満たすものとみなす。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>14.5.4 ずれ止めの最小間隔</p> <p>(1) ずれ止めの最小間隔は、床版と鋼桁とのずれ止めとしての機能を満足するように設定しなければならない。このとき、施工性が確保できること、床版のコンクリートに有害なひび割れが生じないことに配慮しなければならない。</p> <p>(2) 床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮するにあたって、ずれ止めとして 14.5.1 に規定するスタッドを用いる場合には、(3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(3) スタッドの橋軸方向の最小中心間隔を $5d$ 又は 100mm とし、橋軸直角方向の最小中心間隔は $d+30\text{mm}$ とする。ここに、d はスタッドの軸径 (mm) である。</p> <p>(4) スタッドの幹とフランジ縁との最小純間隔は 25mm とする。</p> <p>14.5.5 中間支点付近のずれ止め</p> <p>(1) 床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては、中間支点付近のずれ止めは、着目点に生じる最大水平せん断力に対して設計しなければならない。</p> <p>(2) 中間支点付近のずれ止めの設計計算は、着目点の曲げモーメントの符号にかかわらず床版のコンクリート断面を有効として行ななければならない。</p> <p>14.6 コンクリート系床版を有する鋼桁の限界状態 1</p> <p>14.6.1 一般</p> <p>コンクリート系床版を有する鋼桁で、床版を桁断面に考慮する場合に、床版が11章の、鋼桁が13章の規定をそれぞれ満足し、かつ、14.6.2から14.6.4の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。</p>	<p>12.5.4 ずれ止めの最小間隔</p> <p>(1) ずれ止めの最小間隔は、床版と鋼桁とのずれ止めとしての所定の機能が確保されるように設定しなければならない。このとき、施工性が確保できること、床版のコンクリートに有害なひび割れが生じないことに配慮しなければならない。</p> <p>(2) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮した設計を行い、ずれ止めとして 12.5.8 に規定するスタッドを用いる場合には、(3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) スタッドの橋軸方向の最小中心間隔を $5d$ 又は 100mm とし、橋軸直角方向の最小中心間隔は $d+30\text{mm}$ とする。ここに、d はスタッドの軸径 (mm) である。</p> <p>(4) スタッドの幹とフランジ縁との最小純間隔は 25mm とする。</p> <p>12.5.6 中間支点付近のずれ止め</p> <p>(1) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮した設計を行う場合、中間支点付近のずれ止めは、着目点に生じる最大水平せん断力に対して設計する。</p> <p>(2) 中間支点付近のずれ止めの設計計算を、着目点の曲げモーメントの符号にかかわらず床版のコンクリートの断面を有効として行う。</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p>

14.6.2 床版

- (1) 床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮する際の、コンクリート及び鉄筋の応力度の制限値は、(2)から(4)による。
- (2) 床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮する際の、床版のコンクリートの圧縮応力度の制限値は表-14.6.1に示す値とする。

表-14.6.1 コンクリートの圧縮応力度の制限値 (N/mm²)

作用の組合せ		コンクリート設計基準強度 (N/mm ²)		
		27	30	
1	変動作用が支配的な状況	1) 床版としての作用	10.0	10.8
		2) 主桁の断面の一部としての作用		
		3) 1)と2)を同時に考慮した場合	14.2	15.8
2	プレストレス直後	12.9	14.3	

- (3) 引張力を受けるコンクリート系床版においてコンクリートの断面を有効とする場合、床版のコンクリートの引張応力度の制限値は表-14.6.2に示す値とする。

表-14.6.2 コンクリートの引張応力度の制限値 (N/mm²)

作用の組合せ		コンクリート設計基準強度 (N/mm ²)		
		27	30	
1	変動作用が支配的な状況	床版の上, 下縁	2.0	2.2
		床版厚中心	1.4	1.6
2	永続作用が支配的な状況	0.0	0.0	

- (4) 鉄筋の応力度の制限値は11章の規定による。ただし、14.3.5の規定により、桁断面の一部としての作用と床版としての作用とを同時に考慮する場合は、応力度の制限値を20%増ししてよい。

14.6.3 鋼桁

(新設)

(新設)

床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮する際の、鋼桁の制限値の補正係数は、表-14.6.3に示す値とする。

表-14.6.3 鋼桁の制限値の補正係数

設計で考慮する状況		補正係数	
		正の曲げモーメント を受ける部分	負の曲げモーメント を受ける部分
変動作用が支配的な 状況	圧縮縁	1.15	1.00
	引張縁	1.00	1.00

14.6.4 せん断力を受けるスタッド

床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮するにあたって、せん断力を受けるスタッドに、14.5.1に規定するスタッドを用いる場合に、式(14.6.1)を超えない場合には、せん断力を受けるスタッドの限界状態1を超えないとみなしてよい。

なお、式(14.6.1)はスタッドの全高が 150mm 程度の場合に適用できるものとし、このとき床版のコンクリートと鋼桁のフランジ間との付着力は無視する。

$$\begin{aligned}
 Q_i &\leq 12.2d^2\sqrt{\sigma_{ck}} & H/d \geq 5.5 \\
 Q_i &\leq 2.23dH\sqrt{\sigma_{ck}} & H/d < 5.5
 \end{aligned}
 \dots\dots\dots (14.6.1)$$

ここに、

- Q_i : スタッドが受け持つ鋼桁と床版の間のせん断力の制限値(N)
- d : スタッドの軸径 (mm)
- H : スタッドの全高 (mm), 150mm 程度を標準とする。
- σ_{ck} : 床版コンクリートの設計基準強度 (N/mm²)

12.5.5 許容せん断力

- (1) ずれ止めの許容せん断力は、疲労、降伏及び破壊に対して、安全性が確保できるように設定しなければならない。
- (2) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮した設計を行う場合で、ずれ止めとして12.5.8に規定するスタッドを用いる場合のスタッドの許容せん断力を、式(12.5.1)で算出する場合においては、(1)を満たすものとみなす。

なお、式(12.5.1)はスタッドの全高が 150mm 程度の場合に適用できるものとし、このとき床版のコンクリートと鋼桁のフランジ間との付着力は無視する。

$$\left. \begin{aligned}
 Q_a &= 9.4d^2\sqrt{\sigma_{ck}} & (H/d \geq 5.5) \\
 Q_a &= 1.72dH\sqrt{\sigma_{ck}} & (H/d < 5.5)
 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (12.5.1)$$

ここに、

- Q_a : スタッドの許容せん断力 (N/本)
- d : スタッドの軸径 (mm)
- H : スタッドの全高, 150mm 程度を標準とする (mm)
- σ_{ck} : 設計基準強度 (N/mm²)

(削る)

(削る)

12.3 許容応力度**12.3.1 許容応力度**

(1) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合のコンクリート及び鋼材の許容応力度は、次の(2)から(5)までの規定による。ただし、合成作用を設計上考慮しないコンクリートの許容応力度は9章の規定による。

(2) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合の床版のコンクリートの許容圧縮応力度は表-12.3.1に示す値とする。

表-12.3.1 コンクリートの許容圧縮応力度

荷重の組合せ		許容応力度 (N/mm ²)
1	主荷重	$\sigma_{ck}/3.5$, かつ, 10 以下
	1) 床版としての作用	
	2) 主桁の断面の一部としての作用	
	3) 1)と2)を同時に考慮した場合	1.1)の40%増し
2	主荷重+床版のコンクリートと鋼桁との温度差	1.1)の15%増し
3	プレストレッシング直後	1.1)の25%増し

(3) 引張応力を受けるコンクリート床版においてコンクリートの断面を有効とする設計を行う場合、床版のコンクリートの許容引張応力度は表-12.3.2に示す値とする。

表-12.3.2 コンクリートの許容引張応力度

荷重の組合せ		許容応力度 (N/mm ²)	
1	主荷重	床版の上, 下縁	$\sigma_{ck}/15$, かつ, 2.5 以下
		床版厚中心	$\sigma_{ck}/25$, かつ, 1.5 以下
2	活荷重, 衝撃を除く主荷重	0	
3	主荷重+床版のコンクリートと鋼桁との温度差	1. の15%増し	
4	施工時荷重	$\sigma_{ck}/40$, かつ, 1.0 以下	

(4) 鉄筋の許容応力度は、9章の規定による。ただし、12.2.5の規定により、主桁断面の一部としての作用と床版としての作用とを同時に考慮する場合は、許容応力度を20%増ししてよい。

(5) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合の鋼桁の許容

応力度の割増係数は、3.1の規定にかかわらず表-12.3.3に示す値とする。

表-12.3.3 鋼桁の許容応力度の割増係数

荷重の組合せ		割増係数	
		正の曲げモーメントを受ける部分	負の曲げモーメントを受ける部分
1	クリープの影響と乾燥収縮の影響を除く主荷重	1.00	1.00
2	主荷重	圧縮縁	1.15
		引張縁	1.00
3	主荷重+床版と鋼桁との温度差	圧縮縁	1.30
		引張縁	1.15
4	施工時荷重	圧縮縁	1.25
		引張縁	1.25

14.7 コンクリート系床版を有する鋼桁の限界状態 3

14.7.1 一般

コンクリート系床版を有する鋼桁が、14.7.2から14.7.4の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

14.7.2 床版

鋼桁との合成作用を考慮するにあたって、床版のコンクリートが、14.6.2の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

14.7.3 鋼桁

床版のコンクリートとの合成作用を考慮するにあたって、鋼桁が、14.6.3の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

(新設)

(新設)

(新設)

(新設)

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>14.7.4 <u>せん断力を受けるスタッド</u></p> <p><u>床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮するにあたって、せん断力を受けるスタッドが、14.6.4の規定を満足するスタッドを用いる場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。</u></p> <p>14.8 そり</p> <p>コンクリート系床版を有する鋼桁には、死荷重、コンクリートの乾燥収縮、クリープ及びプレストレス力等によるたわみに対して、路面が所定の高さになるように、そりをつけなければならない。</p> <p>(削る)</p>	<p>(新設)</p> <p>12.7 そり</p> <p>コンクリート床版を有する桁構造の鋼桁には、死荷重、コンクリートの乾燥収縮、クリープ及びプレストレス等によるたわみに対して、路面が所定の高さになるように、そりをつける。</p> <p>12.3.2 <u>降伏に対する安全度の照査</u></p> <p><u>コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮して設計する場合には、次の(1)に規定する荷重の組合せに対して、(2)を満たさなければならない。</u></p> <p><u>(1) 荷重として、次に示す荷重の最も不利な組合せを用いる。</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <u>1) 活荷重及び衝撃の2倍</u> <u>2) 死荷重の1.3倍</u> <u>3) プレストレス</u> <u>4) コンクリートのクリープの影響</u> <u>5) コンクリートの乾燥収縮の影響</u> <u>6) 温度変化の影響</u> <p><u>(2) 1)鋼桁の縁応力度及び橋軸方向鉄筋の許容応力度は、それぞれ表-12.3.4に示す値以下としなければならない。</u></p>

表-12.3.4 降伏に対する安全度の照査に用いる鋼材の降伏点 (N/mm²)

鋼種 鋼材の 板厚 (mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W	SD345
40 以下	235	315	355	450	345
40 を超 え 75 以下	215	295	335	430	
75 を超 え 100 以下			325	420	

2) 床版のコンクリートの圧縮縁応力度は、設計基準強度 σ_{ck} の 3/5 以下とする。

(削る)

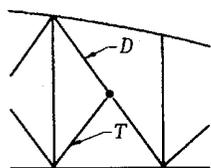
12.5.7 ずれ止めの降伏に対する安全度の照査

- (1) コンクリート床版と鋼桁の合成作用を考慮する場合のずれ止めの設計にあたっては、降伏に対する安全度を照査しなければならない。
- (2) 12.5.1 から 12.5.5 まで及び 12.5.8 の規定によるスタッドを用いる場合においては、(1)を満たすものとみなす。

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<h3 style="margin: 0;">15 章 トラス構造</h3> <p style="margin: 0;">15.1 適用の範囲</p> <p style="margin: 0;">この章は、<u>トラス桁を主構造にもつ上部構造の設計に適用する。</u> <u>なお、スパンドレルブレストアーチ、アーチの補剛トラス等にはこの章を準用することができる。</u></p> <p style="margin: 0;">15.2 一般</p> <p style="margin: 0;">15.2.1 設計の基本</p> <p style="margin: 0;">部材の設計については <u>5 章</u>、<u>接合の設計については 9 章</u>の規定による。</p> <p style="margin: 0;">15.2.2 トラスの二次応力に対する配慮</p> <p style="margin: 0;">(1) トラス部材の断面の構成にあたっては、二次応力の影響を小さくし、トラス面外の座屈の防止、格点での円滑な応力の伝達が図れるように配慮しなければならない。</p> <p style="margin: 0;">(2) (3)から(7)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p style="margin: 0;">(3) 断面の構成にあたっては、断面の図心がなるべく断面の中心と一致し、かつ骨組線と一致させる。</p> <p style="margin: 0;">(4) 材片の組合せにあたっては、溶接部が左右はもとより上下にもなるべく対称な位置となるようにする。</p> <p style="margin: 0;">(5) <u>軸方向圧縮力</u>を受ける弦材、端柱及び中間支点に取付く斜材等は、原則として箱形又はπ形断面とし、かつ垂直軸まわりの断面二次半径に関する細長比は、水平軸まわりのものよりも小さくする。</p> <p style="margin: 0;">(6) 箱形断面部材においては、原則としてトラス面と平行に配置された板(以</p>	<h3 style="margin: 0;">13 章 トラス</h3> <p style="margin: 0;">13.1 適用の範囲</p> <p style="margin: 0;">この章はトラス桁を主構造にもつ上部構造の設計に適用する。 スパンドレルブレストアーチ、アーチの補剛トラス等にはこの章を準用することができる。</p> <p style="margin: 0;">13.2 部材</p> <p style="margin: 0;">13.2.1 一般</p> <p style="margin: 0;">部材の設計<u>一般</u>については <u>4 章</u>の規定による。</p> <p style="margin: 0;">13.2.2 断面の構成</p> <p style="margin: 0;">(1) トラス部材の断面の構成にあたっては、二次応力の影響を小さくし、トラス面外の座屈の防止、格点での円滑な応力の伝達が図れるように配慮しなければならない。</p> <p style="margin: 0;">(2) (3)から<u>(6)までの規定</u>による場合においては、(1)を<u>満たすものとみなす。</u></p> <p style="margin: 0;">(3) 断面の構成にあたっては、断面の図心がなるべく断面の中心と一致し、かつ骨組線と一致させる。</p> <p style="margin: 0;">(4) 材片の組合せにあたっては、溶接部が左右はもとより上下にもなるべく対称な位置となるように<u>設計</u>する。</p> <p style="margin: 0;">(5) 圧縮力を受ける弦材、端柱及び中間支点に取付く斜材等は、原則として箱形又はπ形断面とし、かつ垂直軸まわりの断面二次半径に関する細長比は水平軸まわりのものよりも小さくなるようにする。</p> <p style="margin: 0;">(6) 箱形断面部材においては、原則としてトラス面と平行に配置された</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>下「<u>腹板</u>」という。)の断面積は部材総断面積の40%以上とする。</p> <p>(7) <u>格点剛結の影響による二次応力をできる限り小さくするようにし、主トラス部材の部材高は、部材の長さの1/10より小さくするのがよい。</u></p> <p>15.2.3 トラス圧縮部材の有効座屈長</p> <p>(1) トラス圧縮部材の有効座屈長は、格点での部材の拘束条件や他の部材による支持条件を考慮して適切に決定しなければならない。</p> <p>(2) <u>弦材に設けたガセットプレートに腹材を高力ボルトで接合する格点部の構造の場合、(3)から(5)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p>(3) トラス面内の有効座屈長</p> <p>1) 弦材の有効座屈長は部材の骨組長をとる。</p> <p>2) ガセットにより弦材に連結された腹材の有効座屈長は、連結高力ボルト群の重心間距離をとってよい。ただし、骨組長の0.8倍を下回ってはならない。なお、横構や対傾構等で部材の両面にガセットを設けない構造では骨組長の0.9倍をとる。</p> <p>3) 部材の中間点を他の部材が有効に支持する場合は、その支持点間を有効座屈長としてよい。ここに有効に支持するという意味は、例えば図-15.2.1のように斜材と支材との連結が十分であり、かつ支材が5.3.14及び5.4.14に規定する圧縮二次部材として設計されている場合をいう。この場合斜材と支材との連結部の強さは、少なくとも斜材と弦材との連結部の強さの1/4以上とする。</p>	<p>板(以下「<u>ウェブ</u>」という。)の断面積は部材総断面積の40%以上とするのがよい。</p> <p>13.6 トラスの二次応力</p> <p>(1) <u>トラスの設計にあたっては、格点剛結の影響による二次応力をできるだけ小さくするように配慮する。</u></p> <p>(2) <u>主トラス部材の部材高は、部材の長さの1/10より小さくするのがよい。</u></p> <p>13.2.3 トラス圧縮部材の有効座屈長</p> <p>(1) トラス圧縮部材の有効座屈長は、格点での部材の拘束条件や他の部材による支持条件を考慮して適切に決定しなければならない。</p> <p>(2) (3)から(5)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) トラス面内の有効座屈長</p> <p>1) 弦材の有効座屈長は部材の骨組長をとる。</p> <p>2) ガセットにより弦材に連結された腹材の有効座屈長は、連結高力ボルト群の重心間距離をとってよい。ただし、骨組長の0.8倍を下回ってはならない。 なお、横構や対傾構等の部材で部材の両面にガセットを設けない構造では骨組長の0.9倍をとる。</p> <p>3) 部材の中間点を他の部材が有効に支持する場合はその支持点間を有効座屈長としてよい。ここに有効に支持するという意味は、例えば図-13.2.1のように斜材Dと支材Tとの連結が十分であり、かつ支材が4.1.5に規定する圧縮二次部材として設計されている場合をいう。この場合斜材Dと支材Tとの連結部の強さは、少なくとも斜材Dと弦材との連結部の強さの1/4以上とする。</p>



D : 斜材
T : 支材

図-15.2.1 支材のある腹材

(4) トラス面外の有効座屈長

圧縮部材のトラス面外の有効座屈長は骨組長をとるのを原則とする。ただし、15.4に規定する横構、対傾構又は橋門構によって横方向に支持される主トラス弦材及び腹材はその支持点間を有効座屈長としてよい。

(5) 軸方向力の異なるトラス部材の面外有効座屈長

図-15.2.2に示す部材 \overline{aa} のように、 \overline{ab} 、 \overline{ba} で大きさの異なる軸方向圧縮力が作用し、トラス面外に支材がない場合、部材 \overline{aa} のトラス面外に対する有効座屈長 l は、式 (15.2.1) によって求めてよい。

$$l = \left(0.75 + 0.25 \frac{P_2}{P_1} \right) L \dots\dots\dots (15.2.1)$$

ここに、 P_1 、 P_2 は部材 \overline{aa} の各格間 \overline{ab} 、 \overline{ba} に作用する軸方向圧縮力で $P_1 \geq P_2$ とする。

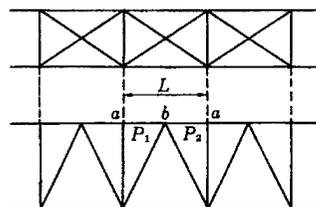


図-15.2.2 軸方向力の異なるトラス部材の面外有効座屈長

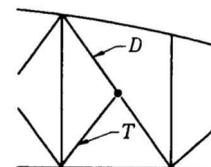


図-13.2.1 支材のある腹材

(4) トラス面外の有効座屈長

圧縮部材のトラス面外の有効座屈長は骨組長をとるのを原則とする。ただし、13.5に規定する横構、対傾構又は橋門構によって横方向に支持される主トラス弦材及び腹材はその支持点間を有効座屈長としてよい。

(5) 軸力の異なるトラス部材の面外有効座屈長

図-13.2.2に示す部材 \overline{aa} のように、 \overline{ab} 、 \overline{ba} で大きさの異なる圧縮力が作用し、トラス面外に支材がない場合、部材 \overline{aa} のトラス面外に対する有効座屈長 l は、式 (13.2.1) によって求めることができる。

$$l = \left(0.75 + 0.25 \frac{P_2}{P_1} \right) L \dots\dots\dots (13.2.1)$$

ここに、 P_1 、 P_2 は部材 \overline{aa} の各格間 \overline{ab} 、 \overline{ba} に作用する圧縮力で $P_1 \geq P_2$ とする。

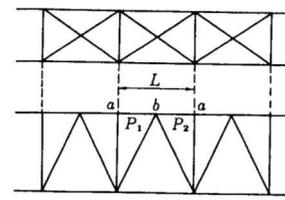


図-13.2.2 軸力の異なるトラス部材の面外有効座屈長

また、図-13.2.3に示すKトラスの垂直材 \overline{aa} のように各格間 \overline{ab} 、

改定案

また、図-15.2.3に示すKトラスの垂直材 \overline{aa} のように \overline{ab} , \overline{ba} で符号の異なる軸方向力が作用し、トラス面外に支材がない場合、部材 \overline{aa} のトラス面外に対する有効座屈長 l は式 (15.2.2) によって求めてよい。

$$l = \left(0.75 - 0.25 \frac{P_2}{P_1} \right) L \quad (P_1 \geq P_2) \left. \vphantom{l} \right\} \dots\dots\dots (15.2.2)$$

$$l = 0.5L \quad (P_1 < P_2)$$

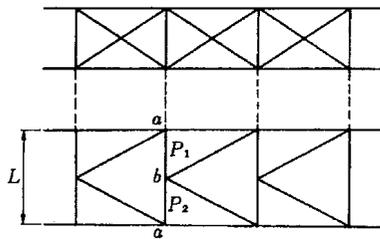


図-15.2.3 軸方向力の異なるトラス部材の面外有効座屈長

ただし、 P_1 は軸方向圧縮力の絶対値、 P_2 は軸方向引張力の絶対値とする。
 なお、これらの式は部材 \overline{aa} で断面が一定の場合に適用することができる。

15.2.4 ダイアフラム等による補剛

- (1) トラス部材の設計にあたっては、その断面形状が保持できるようにするとともに、集中力の作用点では応力の伝達が確実となるようにしなければならない。
- (2) (3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) トラスの格点、トラス部材の中間部で横構等を取り付ける箇所及び現場継手の両側にはダイアフラムを設ける。
- (4) トラス支承部、床桁の取付部等のように集中力の作用点の弦材及びガセットには、ダイアフラム等の補剛材を設けて応力の伝達が確実に行われるようにする。

平成24年2月通達

\overline{ba} で符号の異なる軸力が作用し、トラス面外に支材がない場合、部材 \overline{aa} のトラス面外に対する有効座屈長 l は式 (13.2.2) によって求めることができる。

$$l = \left(0.75 - 0.25 \frac{P_2}{P_1} \right) L \quad (P_1 \geq P_2) \left. \vphantom{l} \right\} \dots\dots\dots (13.2.2)$$

$$l = 0.5L \quad (P_1 < P_2)$$

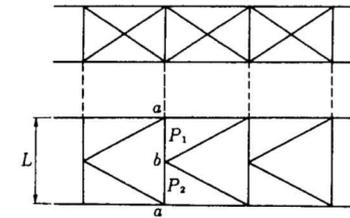


図-13.2.3 軸力の異なるトラス部材の面外有効座屈長

ただし、 P_1 は圧縮力の絶対値、 P_2 は引張力の絶対値とする。
 なお、これらの式は部材 \overline{aa} で断面が一定の場合に適用することができる。

13.4 ダイアフラム等による補剛

- (1) トラス部材の設計にあたっては、その断面形状が保持できるようにするとともに、集中力の作用点では力の伝達が確実となるようにしなければならない。なお、箱形断面の部材では、特に部材内部の防せい防食に配慮しなければならない。
- (2) (3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) トラスの格点、トラス部材の中間部で横構等を取付ける箇所及び現場継手の両側にはダイアフラムを設ける。ただし、箱形断面の場合、現場継手両側のダイアフラムは密閉形とする。
- (4) トラス支承部、床桁の取付部等のように集中力の作用する場所の弦材及びガセットには、ダイアフラム等の補剛材を設けて力の伝達が確実に行われるようにする。

15.3 格点15.3.1 一般

- (1) 格点部は部材間の応力を円滑に伝達させるとともに、二次応力や応力集中による損傷を防止できる構造とする。
- (2) 格点の設計にあたっては、なるべく単純な構造とし、各部材の連結が容易であり、かつ検査、排水、清掃等の維持作業が支障なく行えるように配慮しなければならない。
- (3) 部材に鋼管を用いる構造の場合は、19章の規定による。

15.3.2 ガセット

- (1) ガセットは、部材間の応力を円滑に伝達させるとともに、二次応力や応力集中による損傷を防止できる構造としなければならない。
- (2) (3)から(7)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 部材をガセットに連結する高力ボルトの配置は、部材の軸にできる限り対称とし、かつ部材とガセットとの接触面全体に行きわたらせる。
- (4) 主トラス格点において、弦材のウェブに重ねてガセットをあてる構造で、かつ部材両面にガセットを使用する場合で15.2.2の規定を満足する場合には、ガセットの板厚は鋼材の種類にかかわらず、式(15.3.1)により算出する。

$$t = 1.8 \times \frac{P}{b} \dots\dots\dots (15.3.1)$$

ここに、

 t : ガセットの板厚 (mm) P : ガセットで連結される端柱又は腹材に作用する最大部材力 (kN) b : ガセットで連結される端柱又は腹材のガセット面に接する部分の幅 (mm)13.3 格点13.3.1 一般

(新設)

- (1) 格点の設計にあたってはなるべく単純な構造とし、各部材の連結が容易であり、かつ検査、排水、清掃等の維持作業が支障なく行えるように配慮しなければならない。
- (2) 部材に鋼管を用いる構造の場合は、15章の規定による。

13.3.2 ガセット

- (1) ガセットは、部材間の力を円滑に伝達させるとともに、二次応力や応力集中による損傷を防止できる構造としなければならない。
- (2) (3)から(6)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 部材をガセットに連結する高力ボルトの配置は、部材の軸にできる限り対称とし、かつ部材とガセットとの接触面全体に行きわたらせる。
- (4) 主トラス格点において、弦材のウェブに重ねてガセットをあてる構造で、かつ部材両面にガセットを使用する場合は、ガセットの板厚は鋼材の種類にかかわらず式(13.3.1)により算出した値を標準とする。

$$t = 2 \times \frac{P}{b} \dots\dots\dots (13.3.1)$$

ここに、

 t : ガセットの板厚 (mm) P : そのガセットで連結される端柱又は腹材に作用する最大部材力 (kN) b : そのガセットで連結される端柱又は腹材のガセット面に接する部分の幅 (mm)

改定案

平成 24 年 2 月通達

(5) ガセットと弦材又は端柱のウェブとを一体とする構造では、ガセット板厚はウェブより薄くしてはならず、また、式 (15.3.1) で算出した値以上とする。この場合、フィレット半径 r_f はガセットと一体となる弦材又は端柱のウェブの高さ h の 1/5 以上とする (図-15.3.1)。

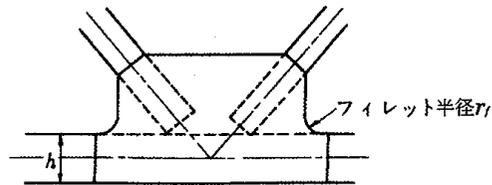


図-15.3.1 フィレット

(6) 斜材又は垂直材に圧縮力が作用する場合には、ガセットの局部座屈を防止するため、図-15.3.2における弦材とボルトの離れ l は、表-15.3.1 を超えないように設定する。

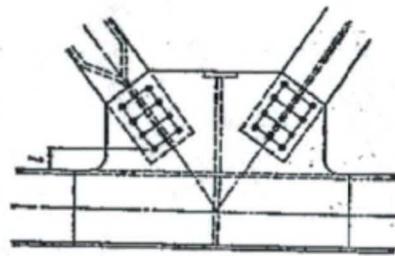


図-15.3.2 弦材とボルトとの離れ l

表-15.3.1 弦材とボルトとの離れ l

ガセットの鋼種	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SBHS400 SBHS400W	SM570 SMA570W	SBHS500 SBHS500W
l	$\leq 26t$	$\leq 22t$	$\leq 21t$	$\leq 20t$	$\leq 19t$	$\leq 18t$

(7) ガセットの最小板厚は 9mm とする。

(5) ガセットと弦材又は端柱のウェブとを一体とする構造では、ガセット板厚はウェブより薄くしてはならず、また式 (13.3.1) で算出した値以上とする。この場合、フィレット半径 r_f はガセットと一体となる弦材又は端柱のウェブの高さ h の 1/5 以上とする (図-13.3.1 参照)。

(新設)

(6) ガセットの最小板厚は 9mm とする。

15.4 横構, 対傾構及び橋門構

15.4.1 一般

- (1) トラス橋の設計にあたっては、橋が立体的に機能する構造となるようにしなければならない。
- (2) 10 章及び 15.4.2 から 15.4.4 までの規定による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

15.4.2 横 構

- (1) トラスの上弦及び下弦にはそれぞれ横構を設けることを原則とする。
- (2) 無載荷弦に横構部材を取り付ける部分においては、横構部材高が弦材高より小さくストラットがその部分に取り付いていない場合、取付部付近の横構部材を拡大して弦材の全高にわたって取り付けるのがよい。
- (3) 下路トラスのストラットの高さは少なくともそれが取り付く弦材の高さと同じにする。
- (4) 圧縮弦に取り付けられる横構及びストラットは、式(15.4.1)及び式(15.4.2)による断面力に対して、5 章及び 9 章に規定する部材等の限界状態 1 及び限界状態 3 を超えないとみなせる条件を満足する。

ストラットに対して $\frac{P_1 + P_2}{100}$ (15.4.1)

横構に対して $\frac{P_1 + P_2}{100} \sec \theta$ (15.4.2)

ここに、

P_1, P_2 : 横構又はストラットが取り付けられている格点の左右側にある弦材の圧縮力(N)

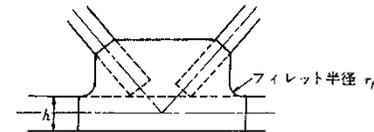


図-13.3.1 フィレット

13.5 横構, 対傾構及び橋門構

13.5.1 一般

- (1) トラス橋の設計にあたっては、橋が立体的に機能する構造となるようにしなければならない。
- (2) 8 章及び 13.5.2 から 13.5.4 までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。

13.5.2 横 構

- (1) トラスの上弦及び下弦にはそれぞれ横構を設けることを原則とする。
- (2) 無載荷弦に横構部材を取付ける部分においては、横構部材高が弦材高より小さくストラットがその部分に取付いていない場合、取付部付近の横構部材を拡大して弦材の全高にわたって取付けるのがよい。
- (3) 下路トラスのストラットの高さは少なくともそれが取付く弦材の高さと同じにする。
- (4) 圧縮弦に取り付けられる横構及びストラットは、次に示す荷重に十分抵抗できなければならない。

ストラットに対して $\frac{P_1 + P_2}{100}$ (13.5.1)

横構に対して $\frac{P_1 + P_2}{100} \sec \theta$ (13.5.2)

ここに、

P_1, P_2 : 横構又はストラットが取り付けられている格点の左右側にある弦材の圧縮力 (N)

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p style="text-align: center;">θ: ストラットと横構とのなす角度</p> <p>(5) 横構は主トラス弦材応力の一部を分担するほか、中間対傾構の影響による付加応力を受けることがあるので、余裕を見込んだ設計を行うように配置することが望ましい。</p> <p>15.4.3 対傾構</p> <p>(1) トラスの各格点には対傾構を設けることを原則とする。</p> <p>(2) 上路トラスの場合</p> <p>1) 中間対傾構は、主構の全高にわたってトラスを組むことを原則とし、このとき部材の断面は <u>5.2.2</u> の規定を満足しなければならない。</p> <p>2) 支点上の対傾構は、トラスを組んで十分な剛性を確保し、かつ上弦に作用する横荷重の全反力を支점에伝え得る<u>ものでなければならない</u>。</p> <p>15.4.4 橋門構</p> <p>下路トラス橋の橋門構は、上弦に作用する横荷重の全反力を支점에伝え得る構造とし、なるべく箱形断面の部材を用いて端柱及び上弦材のフランジに直接取付けるのがよい。I 形断面の部材を用いる場合は端柱の凶心の位置に取付け、<u>ダイヤフラム等を用いて応力の伝達が確実なものとなるようにしなければならない</u>。</p> <p>15.5 ポニートラス</p> <p>(1) ポニートラスの上弦材、垂直材、床桁及びそれらの連結部の設計にあたっては、上弦材の横座屈防止に必要な強度と剛性を確保しなければならない。</p> <p>(2) (3)及び(4)による場合には、(1)を<u>満足するとみなしてよい</u>。</p> <p>(3) ポニートラスの垂直材、床桁及び垂直材と床桁との連結部は、<u>式 (15.5.1) によって算出した横力に対して、5 章及び 9 章に規定する限界状態 1 及び限界状態 3 を超えないとみなせる条件を満足する。</u></p> $H = \frac{P}{100} \dots\dots\dots (15.5.1)$	<p style="text-align: center;">θ: ストラットと横構とのなす角度</p> <p>(5) 横構は主トラス弦材応力の一部を分担するほか、中間対傾構の影響による付加応力を受けることがあるので、余裕を見込んだ設計を行うように配置することが望ましい。</p> <p>13.5.3 対傾構</p> <p>(1) トラスの各格点には対傾構を設けることを原則とする。</p> <p>(2) 上路トラスの場合</p> <p>1) 中間対傾構は、主構の全高にわたってトラスを組むことを原則とし、このとき部材の断面は <u>4.1.5</u> の規定を満足さなければならない。</p> <p>2) 支点上の対傾構は、トラスを組んで十分な剛性を確保し、かつ上弦に作用する横荷重の全反力を支점에伝え得る<u>よう設計する</u>。</p> <p>13.5.4 橋門構</p> <p>下路トラス橋の橋門構は、上弦に作用する横荷重の全反力を支점에伝え得る構造とし、なるべく箱形断面の部材を用いて端柱及び上弦材のフランジに直接取付けるのがよい。I 形断面の部材を用いる場合は端柱の凶心の位置に取付け、<u>ダイヤフラム等を用いて応力の伝達を確実にするように配置する</u>。</p> <p>13.7 ポニートラス</p> <p>(1) ポニートラスの上弦材、垂直材、床桁及びそれらの連結部の設計にあたっては、上弦材の横座屈防止に必要な強度と剛性を確保しなければならない。</p> <p>(2) (3)及び(4)の<u>規定による場合においては</u>、(1)を<u>満たすものとみなす</u>。</p> <p>(3) ポニートラスの垂直材、床桁及び垂直材と床桁との連結部は、<u>式 (13.7.1) によって算出した横力に抵抗できるよう設計する。</u></p> $H = \frac{P}{100} \dots\dots\dots (13.7.1)$

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>ここに、</p> <p>H：横力 (N)</p> <p>P：上弦材に作用する最大軸方向圧縮力 (N)</p> <p>(4) ポニートラス上弦材の垂直軸まわりの断面二次半径は、水平軸まわりの断面二次半径の 1.5 倍以上とする。</p> <p>15.6 床版を直接支持する弦材</p> <p>(1) 主トラスの弦材がコンクリート床版を直接支持する構造とする場合には、その弦材は、主トラス部材としての機能と床組部材としての機能を同時に満たさなければならない。</p> <p>(2) 主トラスの弦材がコンクリート床版を直接支持する構造で、かつ格点外に作用した荷重の影響が弦材にのみ現れるとみなすことができる場合には、弦材を主トラス部材として算出した応力と床組部材として算出した応力とが同時に作用する部材として設計する場合には、(1)を満足するとみなしてよい。ただし、この場合の圧縮応力度の制限値はその上限値を用い、かつ割増しは行わない。</p> <p>15.7 トラス構造の限界状態 1</p> <p>15.7.1 格点</p> <p><u>トラス構造の格点部が 15.8.1 の規定を満足する場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。</u></p> <p>15.7.2 トラス構造</p> <p><u>トラス構造は、トラス構造を構成する各部材等の限界状態 1 を超えないとみなせる場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。</u></p> <p>15.8 トラス構造の限界状態 3</p> <p>15.8.1 格点</p> <p><u>トラス構造の格点部は、格点部を構成する各部材等の限界状態 3 を超えない</u></p>	<p>ここに、</p> <p>H：横力 (N)</p> <p>P：上弦材に作用する最大軸方向圧縮力 (N)</p> <p>(4) ポニートラス上弦材の垂直軸まわりの断面二次半径は、水平軸まわりの断面二次半径の 1.5 倍以上とする。</p> <p>13.8 直接床版を支持する弦材</p> <p>(1) 主トラスの弦材が直接コンクリート床版を支持する構造とする場合、その弦材は、主トラス部材としての機能と床組部材としての機能を同時に満たすよう設計しなければならない。</p> <p>(2) 主トラスの弦材が直接コンクリート床版を支持する構造で、かつ格点外に作用した荷重の影響が弦材にのみ現れるとみなすことができる場合には、弦材を主トラス部材として算出した応力と床組部材として算出した応力とが同時に作用する部材として設計する場合には、(1)を満たすものとみなす。ただし、この場合の許容応力度はその上限値を用い、かつ割増しは行わない。</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p><u>とみなせる場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。</u></p> <p>15.8.2 トラス構造</p> <p>(1) <u>トラス構造は、トラス構造を構成する各部材等の限界状態 3 を超えないとみなせる場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。</u></p> <p>(2) <u>主トラスの支間長に比べてその主構間隔が非常に狭いトラス橋では、3.5(9)の規定に従い、全体座屈について安全であるようにしなければならない。</u></p> <p>15.9 そり</p> <p>主トラスには、死荷重によるたわみに対して、路面が所定の高さになるように、そりをつけることを原則とする。</p> <p>15.10 防せい防食</p> <p>(1) <u>トラス構造の設計にあたっては、6 章及び 7 章の規定によるほか、格点及びコンクリート埋込み部等は、発錆と防食機能の低下が生じないように配慮しなければならない。また、閉断面の場合は内部に滞水が生じないように、防せい防食処理の施工や排水に配慮しなければならない。</u></p> <p>(2) <u>箱形断面の場合は、現場継手両側のダイアフラムは密閉形とする。</u></p>	<p>(新設)</p> <p>13.10 全体座屈に対する照査</p> <p>主トラスの支間長に比べてその主構間隔が非常に狭いトラス橋では、全体座屈について<u>適当な方法により照査を行う。</u></p> <p>13.9 そり</p> <p>主トラスには、死荷重によるたわみに対して、路面が所定の高さになるように、そりをつける。</p> <p>(新設)</p>

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;"><u>16章</u> アーチ構造</p> <p>16.1 適用の範囲</p> <p>(1) この章は、アーチ系橋の主構造の設計に適用する。</p> <p>(2) アーチ系橋の横構、橋門構及び対傾構の設計には、<u>10章</u>及び<u>15章</u>に定めるそれぞれの項の規定を準用してよい。</p> <p>16.2 一般</p> <p>(1) <u>部材の設計については5章、接合部の設計については9章の規定による。</u></p> <p>(2) <u>アーチ部材の配置、形状及び部材断面の選定にあたっては、アーチ面内外への全体座屈が生じないようにしなければならない。</u></p> <p>(3) <u>アーチの部材軸線は、原則として骨組線と一致させなければならない。</u></p> <p>(4) <u>アーチの設計にあたっては、アーチを構成する部材等が限界状態1又は2を超えたとしても、アーチとしての耐荷機構による耐荷性能が急激に失われることがないようにしなければならない。</u></p>	<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;"><u>14章</u> アーチ</p> <p>14.1 適用の範囲</p> <p>(1) この章は、アーチ系橋の主構造の設計に適用する。</p> <p>(2) アーチ系橋の横構、橋門構及び対傾構の設計には、<u>8章</u>及び<u>13章</u>に定めるそれぞれの項の規定を準用してよい。</p> <p>14.2 一般</p> <p>(新設)</p> <p>(1) <u>アーチ主構造の配置、形状及び部材断面の選定にあたっては、アーチ面内外への全体座屈が生じないようにしなければならない。</u></p> <p>(2) <u>アーチの部材軸線は、骨組線と一致させることを原則とする。</u></p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p>

16.3 変位の影響

アーチ系橋の設計にあたっては、必要に応じて骨組線の変位の影響を適切に考慮しなければならない。

このとき、1主構あたりの荷重組合せ係数及び荷重係数を考慮した死荷重強度が式(16.3.1)により算出される w (kN/m)より大きいアーチ系橋では、死荷重と活荷重を載荷することによって生じる骨組線の変位の影響を考慮して主構造を設計するものとする。ただし、補剛桁に軸方向力が生じるアーチ系橋では、これを無視してよい。

$$w = \frac{8\alpha}{\gamma} \cdot \frac{EI}{L^3} \cdot \frac{f}{L} \dots\dots\dots (16.3.1)$$

ここに、

- E : ヤング係数 (kN/m²)
- I : アーチ面内の曲げに対する片側アーチ部材の断面二次モーメントの平均値 (m⁴)。補剛アーチの場合には、アーチと補剛桁の和をとる。
- L : アーチの支間長 (m)
- f : アーチのライズ (m)
- α : 表-16.3.1に示すアーチの面内座屈係数
- γ : 表-16.3.1に示す補正係数

表-16.3.1 面内座屈係数 α 及び補正係数 γ

構造形式		f/L	α					γ		
			0	0.10	0.15	0.20	0.30	B活荷重	A活荷重	
無補剛	2ヒンジアーチ		39.5	36.0	32.0	28.0	20.0	10.5	9.5	
	固定アーチ		81.0	76.0	69.5	63.0	48.0			
補剛桁に軸方向力が生じない	2ヒンジ補剛アーチ	側径間がない場合	39.5	36.0	32.0	28.0	20.0	14.0	12.5	
		側径間がある場合	λ	0	81.0	76.0	69.5			63.0
	0.25			63.0	58.5	52.5	47.0			34.5
	0.50			55.5	51.5	46.5	41.5			30.5
	0.75			51.5	48.0	43.0	38.5			28.5

14.3 変位の影響

アーチ橋の設計にあたっては、必要に応じて骨組線の変位の影響を適切に考慮する。

このとき、1主構あたりの死荷重強度が式(14.3.1)により算出される w (kN/m)より大きいアーチ橋では、死荷重と活荷重を載荷することによって生じる骨組線の変位の影響を考慮して主構造を設計するものと考えてよい。ただし、補剛桁に軸方向力が生じるアーチ橋では、これを無視してよい。

$$w = \frac{8\alpha}{\gamma} \cdot \frac{EI}{L^3} \cdot \frac{f}{L} \dots\dots\dots (14.3.1)$$

ここに、

- E : ヤング係数 (kN/m²)
- I : アーチ面内の曲げに対する片側アーチ部材の断面二次モーメントの平均値 (m⁴)。補剛アーチの場合には、アーチと補剛桁の和をとる。
- L : アーチの支間長 (m)
- f : アーチのライズ (m)
- α : 表-14.3.1に示すアーチの面内座屈係数
- γ : 表-14.3.1に示す補正係数

表-14.3.1 面内座屈係数 α 及び補正係数 γ

構造形式		f/L	α					γ		
			0	0.10	0.15	0.20	0.30	B活荷重	A活荷重	
無補剛	2ヒンジアーチ		39.5	36.0	32.0	28.0	20.0	10.0	9.0	
	固定アーチ		81.0	76.0	69.5	63.0	48.0			
補剛けたに軸方向力が生じない	2ヒンジ補剛アーチ	側径間がない場合	39.5	36.0	32.0	28.0	20.0	13.5	12.0	
		側径間がある場合	λ	0	81.0	76.0	69.5			63.0
	0.25			63.0	58.5	52.5	47.0			34.5
	0.50			55.5	51.5	46.5	41.5			30.5
	0.75			51.5	48.0	43.0	38.5			28.5
			1.0	49.0	45.5	41.0	36.5			27.0
		2.0	45.0	41.0	36.5	32.0	22.5			

ここに、

改定案

			1.0	49.0	45.5	41.0	36.5	27.0		
			2.0	45.0	41.0	36.5	32.0	22.5		

$$(a) \lambda = \frac{a}{L} \left(1 + \frac{I_A}{I_G} \right) \dots \dots \dots (16.3.2)$$

ここに、

- a : 補剛桁の側径間の支間長 (m)
- L : アーチの支間長 (m)
- I_A : アーチ面内の曲げに対する片側アーチ部材の断面二次モーメントの平均値 (m⁴)
- I_G : 片側補剛桁の断面二次モーメントの平均値 (m⁴)

(b) f/L 及び λ が表-16.3.1 に示す値の中間の値となる場合は、 α は直線補間して算出してよい。

16.4 アーチリブの設計で考慮する断面力

- (1) アーチリブは、(2)による場合を除き、5.3.8 及び 5.4.8 の規定により軸方向力及び曲げモーメントを受ける部材として設計する。このとき、部材断面図心の骨組線からの偏心量として、互いに隣接する格点を結ぶ直線と部材軸線のへだたりを考慮する。
- (2) 1)から 4)に示す条件を全て満足するアーチ系橋では、アーチリブを軸方向力のみを受ける部材として設計してよい。
 - 1) 16.3 に規定する変位の影響を無視できる。
 - 2) アーチ軸線が各格点間で直線である。
 - 3) アーチリブの部材高が格間の 1/10 以下である。
 - 4) 式(16.4.1)を満足する。

$$\beta \cdot \frac{\sigma_{cud}}{\sigma_{tud}} \cdot \frac{h^G}{h^A} > 1 \dots \dots \dots (16.4.1)$$

平成 24 年 2 月通達

$$(a) \lambda = \frac{a}{L} \left(1 + \frac{I_A}{I_G} \right) \dots \dots \dots (14.3.2)$$

ここに、

- a : 補剛桁の側径間の支間長 (m)
- L : アーチの支間長 (m)
- I_A : アーチ面内の曲げに対する片側アーチ部材の断面二次モーメントの平均値 (m⁴)
- I_G : 片側補剛桁の断面二次モーメントの平均値 (m⁴)

(b) f/L 及び λ が表-14.3.1 に示す値の中間の値となる場合は、 α は直線補間して算出してよい。

14.5 アーチリブの設計

- (1) アーチリブは、(2)の規定により設計する場合を除き、4.3の規定により軸方向力と曲げモーメントとを受ける部材として設計する。このとき、部材断面図心の骨組線からの偏心量及び部材軸線が直線でない場合は、互いに隣接する格点を結ぶ直線と部材軸線のへだたりをそれぞれ考慮する。
- (2) 次に示す条件を全て満たすアーチ橋では、アーチリブを軸方向力のみを受ける部材として設計してよい。
 - 1) 14.3 に規定する変位の影響を無視できる。
 - 2) アーチ軸線が各格点間で直線である。
 - 3) アーチリブの部材高が格間の 1/10 以下である。
 - 4) 式 (14.5.1) を満たす。

$$\beta \cdot \frac{\sigma_{ca}^A}{\sigma_{ta}^A} \cdot \frac{h^G}{h^A} > 1 \dots \dots \dots (14.5.1)$$

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>ここに、</p> <p>h^A : アーチリブの部材高さの平均値 (mm)</p> <p>h^G : 補剛桁の部材高さの平均値 (mm)</p> <p>σ_{cud} : アーチリブの軸方向圧縮応力度の制限値の平均値 (N/mm²)</p> <p>σ_{tud} : 補剛桁の下フランジの軸方向引張応力度の制限値の平均値 (N/mm²)</p> <p>β : 補剛桁に軸方向力が生じない場合 $\beta=0.04+0.004 l/\gamma$ 補剛桁に軸方向力が生じる場合 $\beta=1.75(0.04+0.004 l/\gamma)$</p> <p>$l/\gamma$: アーチ部材の細長比</p>	<p>ここに、</p> <p>h^A : アーチリブの部材高さの平均値 (mm)</p> <p>h^G : 補剛桁の部材高さの平均値 (mm)</p> <p>σ_{ca}^A : アーチリブの許容軸方向圧縮応力度の平均値 (N/mm²)</p> <p>σ_{ta} : 補剛桁の下フランジの許容引張応力度の平均値 (N/mm²)</p> <p>β : 補剛桁に軸力が生じない場合 $\beta = 0.04 + 0.004 l/r$ 補剛桁に軸力が生じる場合 $\beta = 1.75(0.04 + 0.004 l/r)$ l/r : アーチ部材の細長比</p>
<p>16.5 吊材又は支柱</p> <p>(1) 吊材又は支柱の部材力の算出にあたっては、吊材又は支柱の長さが特に短いものを除いては、アーチ面内の変形に対してそれらの両端はピンと仮定してよい。</p> <p>(2) 吊材又は支柱と補剛桁又はアーチリブの連結部は、有害な応力集中や二次応力が生じないように注意しなければならない。</p> <p>(3) 細長い吊材や支柱では、風によって有害な振動が発生しないように注意しなければならない。</p>	<p>14.7 吊材又は支柱</p> <p>(1) 吊材又は支柱の部材力の算出にあたっては、吊材又は支柱の長さが特に短いものを除いては、アーチ面内の変形に対してそれらの両端はピンと仮定してよい。</p> <p>(2) 吊材又は支柱を補剛桁又はアーチリブに取付けるにあたっては、連結部に有害な応力集中や二次応力が生じないように注意しなければならない。</p> <p>(3) 細長い吊材や支柱では、風によって有害な振動が発生しないように注意しなければならない。</p>
<p>16.6 アーチ構造の限界状態 1</p> <p><u>アーチ構造は、アーチ構造を構成する各部材等の限界状態 1 を超えないとみなせる場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>
<p>16.7 アーチ構造の限界状態 3</p> <p>16.7.1 アーチ構造</p> <p>(1) <u>アーチ構造は、アーチ構造を構成する各部材等の限界状態 3 を超えないとみなせるとともに、16.7.2、並びに(2)及び(3)を満足する場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>14.6 終局強度の照査</p> <p>(新設)</p>

改定案

- (2) 16.3 の規定により変位の影響を考慮するアーチ系橋では、荷重の増加に対して安全となるようにする。
- (3) 死荷重及び衝撃を含む活荷重の特性値に 1.7 を乗じた荷重により生じる応力度が、式 (16.7.1) を超えない。

$$\sigma_u = \left. \begin{array}{l} \sigma_{yk} \quad (\text{引張応力の場合}) \\ \rho_{crit} \sigma_{yk} \quad (\text{圧縮応力の場合}) \end{array} \right\} \dots\dots\dots (16.7.1)$$

ここに、

- σ_{yk} : 4.1.2 に示す鋼材の降伏強度の特性値 (N/mm²)
- ρ_{crit} : 5.4.1, 5.4.2 及び 5.4.3 に示す局部座屈の影響を考慮した特性値の補正係数

16.7.2 アーチ構造の面外座屈

- (1) 主構間隔が支間に比べて小さいアーチ系橋は、面外座屈に対して安全であることを照査しなければならない。
- (2) (3) から (5) による場合には、(1) を満足するとみなしてよい。
- (3) 3.5(9) の規定に従い、アーチ構造の面外座屈を設計するにあたっては、図-16.7.1 に示す載荷状態について荷重組合せ係数及び荷重係数を考慮して照査するのを原則とする。ただし、等分布活荷重 p_1 は曲げモーメントを算出する場合の値を用いる。

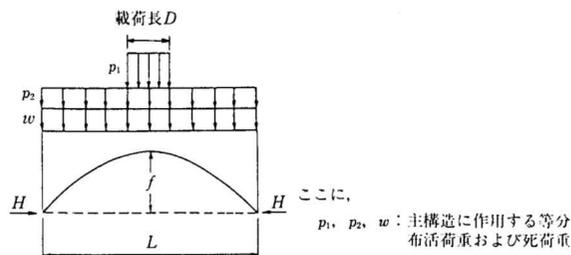


図-16.7.1 面外座屈の照査に用いる載荷状態

- (4) アーチ軸線が鉛直面内において対称な放物線をなし、部材がほぼ等高のアーチで、横構と対傾構が 15.4 の規定に準じて設けられている場合には、アーチの面外座屈の照査は、式 (16.7.2) によってよい。

平成 24 年 2 月通達

- (1) 14.3 の規定により変位の影響を考慮するアーチ橋では、荷重の増加に対して安全になるようにしなければならない。
- (2) 死荷重の 1.7 倍及び衝撃を含む活荷重の 1.7 倍によって生じる応力度が、式 (14.6.1) に示す応力度 σ_u を超えない場合においては、(1) を満たすものとみなす。

$$\sigma_u = \left. \begin{array}{l} 1.7\sigma_{ta} \quad (\text{引張応力の場合}) \\ 1.7\sigma_{cal} \quad (\text{圧縮応力の場合}) \end{array} \right\} \dots\dots\dots (14.6.1)$$

ここに、

- σ_{ta} : 表-3.2.1 に示す許容軸方向引張応力度 (N/mm²)
- σ_{cal} : 表-4.2.2, 表-4.2.3 及び表-4.2.5 に示す局部座屈に対する許容応力度 (N/mm²)

14.4 アーチの面外座屈

- (1) 主構間隔が支間に比べて小さいアーチ橋は、面外座屈に対して安全であることを照査しなければならない。
- (2) (3) から (5) までの規定による場合においては、(1) を満たすものとみなす。
- (3) アーチの面外座屈は、図-14.4.1 に示す載荷状態について照査するのを原則とする。ただし、等分布活荷重 p_1 は曲げモーメントを算出する場合の値を用いる。

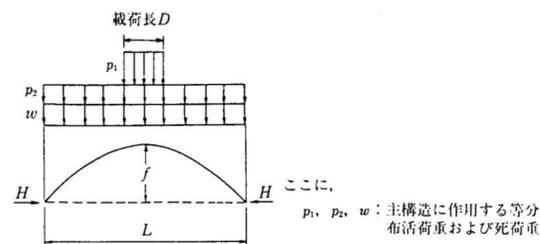


図-14.4.1 面外座屈の照査に用いる載荷状態

- (4) アーチ軸線が鉛直面内において対称な放物線をなし、部材がほぼ等高のアーチで、横構と対傾構が 13.5 の規定に準じて設けられている場合は、アーチの面外座屈の照査は、式 (14.4.1) によってよい。

$$\frac{H}{A_g} \leq \alpha \sigma_{cud} \dots \dots \dots (16.7.2)$$

$$\frac{H}{A_g} \leq 0.85 \sigma_{ca} \dots \dots \dots (14.4.1)$$

ここに,

- H : 図-16.7.1 に示す荷重によって片側アーチ部材に作用する軸方向力の水平成分 (kN)
- A_g : 片側アーチ部材の総断面積の平均値 (m²)
- σ_{cud} : 片側アーチ部材の $L/4$ 点の 5.4.4 に規定する軸方向圧縮応力度の制限値 (kN/m²)。ただし、有効座屈長 (m) 及び断面二次半径 (m) は(5)による。
- α : アーチリブの面外座屈に対する補正係数 0.7 とする。

ここに,

- H : 図-14.4.1 に示す荷重によって片側アーチ部材に作用する軸方向力の水平成分 (kN)
- A_g : 片側アーチ部材の総断面積の平均値 (m²)
- σ_{ca} : 片側アーチ部材の $L/4$ 点の 3.2.1 に規定される許容軸方向圧縮応力度の制限値 (kN/m²)。ただし、有効座屈長 (m) 及び断面二次半径 (m) は(5)の規定による。

(5) (4)に規定する照査における有効座屈長 l 及び断面二次半径 r はそれぞれ式 (16.7.3) による。

(5) (4)に規定する照査における有効座屈長 l 及び断面二次半径 r はそれぞれ式 (14.4.2) による。

$$\left. \begin{aligned} l &= \varphi \beta_z L \\ r &= \sqrt{\left\{ I_z + A_g \left(\frac{b}{2} \right)^2 \right\} / A_g} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (16.7.3)$$

$$\left. \begin{aligned} l &= \varphi \beta_z L \\ r &= \sqrt{\left\{ I_z + A_g \left(\frac{b}{2} \right)^2 \right\} / A_g} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (14.4.2)$$

ここに,

- I_z : 片側アーチ部材の鉛直軸のまわりの断面二次モーメントの平均値 (m⁴)
- A_g : 片側アーチ部材の総断面積の平均値 (m²)
- b : アーチ軸線の間隔 (m)
- β_z : 表-16.7.1 に示す値。なお、 f/L の中間の値に対しては直線的に補間してよい。

ここに,

- I_z : 片側アーチ部材の鉛直軸のまわりの断面二次モーメントの平均値 (m⁴)
- A_g : 片側アーチ部材の総断面積の平均値 (m²)
- b : アーチ軸線の間隔 (m)
- β_z : 表-14.4.1 に示す値。なお、 f/L の中間の値に対しては直線的に補間してよい。

表-16.7.1 β_z の値

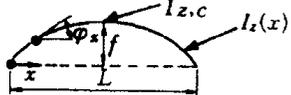
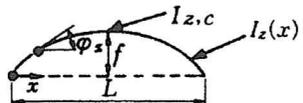
ライズ比 f/L					
	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40
断面					
$I_z = \text{一定}$	0.50	0.54	0.65	0.82	1.07
$I_z(x) = I_{z,c} / \cos \varphi_x$	0.50	0.52	0.59	0.71	0.86

表-14.4.1 β_z の値

ライズ比 f/L					
	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40
断面					
$I_z = \text{一定}$	0.50	0.54	0.65	0.82	1.07
$I_z(x) = I_{z,c} / \cos \varphi_x$	0.50	0.52	0.59	0.71	0.86

改定案

- φ : (i)から(iii)に規定する値
- (i) 下路補剛アーチ $\varphi = 1 - 0.35k$
- (ii) 上路補剛アーチ $\varphi = 1 + 0.45k$
- (iii) 中路補剛アーチ $\varphi = 1$
- k : 図-16.7.1の載荷状態において吊材又は支柱が分担する荷重の全荷重に対する比の値。ただし、上路補剛アーチで、アーチと補剛桁をアーチクラウンで剛結しない場合は、 $k=1$ とする。

(6) 3.5(9)の規定に従い、構造全体系の線形固有値解析を行って面外座屈に対する固有値を算出する場合には、(4)及び(5)にかかわらず、式(16.7.4)からアーチリブ各断面の有効座屈長を求めるとともに、この有効座屈長を基に5.4.4に規定する軸方向圧縮応力度の制限値を算出し、式(16.7.5)によりアーチリブ各断面の作用圧縮応力度を照査してもよい。

$$l_{ei} = \pi \sqrt{\frac{EI_i}{\lambda_{out} N_i}} \dots \dots \dots (16.7.4)$$

$$N_i/A_i \leq \alpha \sigma_{cud} \dots \dots \dots (16.7.5)$$

ここに、

- λ_{out} : 固有値
- l_{ei} : 断面*i*の有効座屈長 (m)
- E : ヤング率 (kN/m²)
- I_i : 断面*i*の鉛直軸回りの断面二次モーメント (m⁴)
- N_i : 断面*i*の作用軸力 (kN)
- A_i : 断面*i*の断面積 (m²)
- α : アーチリブの面外座屈に対する補正係数で0.7とする。
- σ_{cud} : 式(16.7.4)の有効座屈長をもとに5.4.4によって算出した軸方向圧縮応力度の制限値

このとき、線形固有値解析の荷重としては荷重組合せ係数及び荷重係数を考慮した死荷重と活荷重を考慮し、活荷重はアーチリブ軸方向力が最大となるように載荷する。このときの活荷重は、着目断面ごとに変化させる必要はなく、通常であれば図-16.7.1に示す状態がよい。

平成24年2月通達

- (i) 下路補剛アーチ $\varphi = 1 - 0.35k$
- (ii) 上路補剛アーチ $\varphi = 1 + 0.45k$
- (iii) 中路補剛アーチ $\varphi = 1$
- k : 図-14.4.1の載荷状態において吊材又は支柱が分担する荷重の全荷重に対する比の値。ただし、上路補剛アーチで、アーチと補剛桁をアーチクラウンで剛結しない場合は、 $k=1$ とする。

(6) 構造全体系の線形固有値解析を行って面外座屈に対する固有値を算出する場合には、(4)及び(5)の規定にかかわらず、式(14.4.4)からアーチリブ各断面の有効座屈長を求めるとともに、この有効座屈長を基に3.2.1に規定される許容軸方向圧縮応力度を算出し、式(14.4.5)によりアーチリブ各断面の作用圧縮応力度を照査してもよい。

$$l_{ei} = \pi \sqrt{EI_i / \lambda_{out} N_i} \dots \dots \dots (14.4.4)$$

$$N_i/A_i \leq 0.85 \sigma_{ca} \dots \dots \dots (14.4.5)$$

ここに、

- λ_{out} : 固有値
- l_{ei} : 断面*i*の有効座屈長 (m)
- E : ヤング率 (kN/m²)
- I_i : 断面*i*の鉛直軸回りの断面二次モーメント (m⁴)
- N_i : 断面*i*の作用軸力 (kN)
- A_i : 断面*i*の断面積 (m²)
- σ_{ca} : 式(14.4.4)の有効座屈長を基に3.2.1によって算出した許容軸方向圧縮応力度 (kN/m²)

このとき、線形固有値解析の荷重としては死荷重と活荷重を考慮し、活荷重はアーチリブ軸力が最大となるように載荷する。このときの活荷重は、着目断面ごとに変化させる必要はなく、通常であれば図-14.4.1に示す状態がよい。

改定案	平成 24 年 2 月 通達
<p>16.8 防せい防食</p> <p><u>アーチ構造の設計にあたっては、6章及び7章の規定によるほか、アーチ部材と吊材等の接合部、及び、やむを得ずコンクリート中に部材を埋め込む場合の埋込み部等に発錆と防食機能の低下が生じないように配慮しなければならない。また、閉断面の場合は内部に滞水が生じないように、防せい防食処理の施工や排水に配慮しなければならない。</u></p>	<p>(新設)</p>

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月 通達
<h3 style="margin: 0;">17 章 ラーメン構造</h3>	<h3 style="margin: 0;">16 章 ラーメン構造</h3>
<p>17.1 適用の範囲</p> <p>この章は、ラーメン構造を用いた上部構造及び橋脚の設計に適用する。</p> <p>17.2 一般</p> <p>17.2.1 設計の基本</p> <p>(1) 部材の設計については5章、接合部の設計については9章の規定による。</p> <p>(2) 垂直応力度とせん断応力度が作用するラーメン部材の設計にあたっては、これらの組合せに対して安全となるようにしなければならない。</p> <p>(3) ラーメン構造は全体座屈に対して安全となるように設計しなければならない。</p> <p>17.2.2 ラーメン橋脚の設計に用いる活荷重及び衝撃</p> <p>(1) ラーメン橋脚の設計にあたっては、上部構造反力を適切に考慮し、その影響に対して安全となるようにしなければならない。</p> <p>(2) (3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(3) ラーメン橋脚を設計する場合、活荷重は上部構造の支点反力が着目点に対して最も不利となるように、上部構造に載荷することを原則とする。ただし、T形ラーメンを除く他のラーメン橋脚を設計する場合は、着目点に対する影響線の符号が同一となるところに作用する上部構造の活荷重最大支点反力を用いてよい。</p> <p>(4) ラーメン橋脚の設計に用いる上部構造反力には、活荷重による衝撃を考慮する。</p>	<p>16.1 適用の範囲</p> <p>この章は、ラーメン構造を用いた上部構造及び橋脚の設計に適用する。</p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>16.2 ラーメン橋脚の設計に用いる活荷重及び衝撃</p> <p>(1) ラーメン橋脚の設計にあたっては、上部構造反力を適切に考慮し、その影響に対して安全となるようにしなければならない。</p> <p>(2) (3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) ラーメン橋脚を設計する場合、活荷重は上部構造の支点反力が着目点に対して最も不利となるように、上部構造に載荷するのを原則とする。ただし、T形ラーメンを除く他のラーメン橋脚を設計する場合は、着目点に対する影響線の符号が同一となるところに作用する上部構造の活荷重最大支点反力を用いてよい。</p> <p>(4) ラーメン橋脚の設計に用いる上部構造反力には、活荷重による衝撃を考慮する。</p>

17.2.3 風荷重

- (1) ラーメン構造の設計にあたっては、構造の特性に応じて適切に風荷重を考慮しなければならない。
- (2) (3) 及び(4)による場合においては、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) ラーメン橋に作用する風荷重は、I 編 8.17に規定する上部構造に作用する風荷重とする。
- (4) ラーメン橋脚に作用する風荷重は、I 編 8.17に規定する下部構造に作用する風荷重とする。

17.2.4 基礎構造の影響

鋼製のラーメン構造の設計において、基礎構造の回転及び相対移動が予想される場合は、その影響に留意しなければならない。

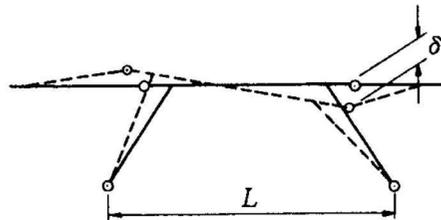
17.2.5 ラーメン橋のたわみの照査

ラーメン橋の衝撃を含まない活荷重による最大たわみは、式(17.2.1)を満足しなければならない。照査に用いるたわみの応答値の算出は、I 編 8.2 に規定する活荷重の特性値としてよい。

$$\delta \leq \frac{L}{500} \dots\dots\dots (17.2.1)$$

ここに、

- δ : 活荷重（衝撃を含まない）による最大たわみ (m)
- L : 支間長 (m) (図-17.2.1)

**16.3 風荷重**

- (1) ラーメン構造の設計にあたっては、設計対象となるラーメン構造の特性に応じて適切に風荷重を考慮しなければならない。
- (2) (3) 及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) ラーメン橋に作用する風荷重は、共通編2.2.9に規定する上部構造に作用する風荷重とする。
- (4) ラーメン橋脚に作用する風荷重は、共通編2.2.9に規定する下部構造に作用する風荷重とする。

16.4 基礎構造の影響

鋼製のラーメン構造の設計において、基礎構造の回転及び相対移動が予想される場合には、その影響に留意しなければならない。

16.7 ラーメン橋のたわみ

ラーメン橋の活荷重（衝撃を含まない）による最大たわみは、式(16.7.1)を満たさなければならない。

$$\delta \leq \frac{L}{500} \dots\dots\dots (16.7.1)$$

ここに、

- δ : 活荷重（衝撃を含まない）による最大たわみ (m)
- L : 支間長 (m) (図-16.7.1参照)

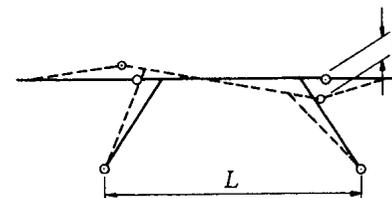


図-16.7.1 ラーメン橋のたわみ

17.2.6 ラーメン橋脚のたわみの照査

主桁をラーメン橋脚で支える場合には、衝撃を含まない活荷重による最大たわみは、式(17.2.2)から式(17.2.6)を満足しなければならない。照査に用いるたわみの応答値の算出は、I編 8.2に規定する活荷重の特性値としてよい。

$$(\delta_1 + \delta_2) \text{ 又は } (\delta_2 + \delta_3) \text{ のうち大きい方} \leq \frac{L_1 + L_2 + L_3}{500}$$

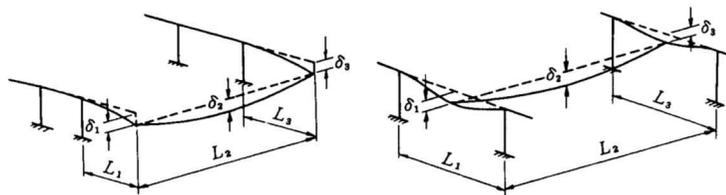
..... (17.2.2)

図-17.2.2(a)の場合 $\delta_1 \leq \frac{L_1}{300}$ (17.2.3)

$$\delta_3 \leq \frac{L_3}{300} \text{ (17.2.4)}$$

図-17.2.2(b)の場合 $\delta_1 \leq \frac{L_1}{500}$ (17.2.5)

$$\delta_3 \leq \frac{L_3}{500} \text{ (17.2.6)}$$



(a) (b)
 δ_1, δ_3 : ラーメン横ばりの主桁の位置でのたわみ
 δ_2 : 主桁のたわみ

図-17.2.2 ラーメン橋脚のたわみ

なお、式(17.2.2)から式(17.2.6)を満足する場合でも、上部構造の応力が δ_1 又は δ_3 によって無視し得ない影響を受けると考えられる場合は、主

16.8 ラーメン橋脚のたわみ

主桁をラーメン橋脚で支える場合、活荷重（衝撃を含まない）による最大たわみは次式を満たさなければならない。

$$(\delta_1 + \delta_2) \text{ 又は } (\delta_2 + \delta_3) \text{ のうち大きい方} \leq \frac{L_1 + L_2 + L_3}{500}$$

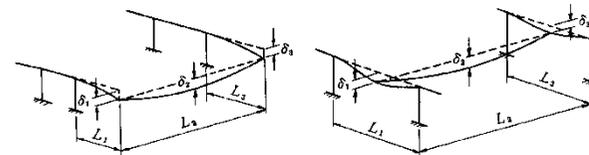
..... (16.8.1)

図-16.8.1(a)の場合 $\delta_1 \leq \frac{L_1}{300}$ (16.8.2)

$$\delta_3 \leq \frac{L_3}{300} \text{ (16.8.3)}$$

図-16.8.1(b)の場合 $\delta_1 \leq \frac{L_1}{500}$ (16.8.4)

$$\delta_3 \leq \frac{L_3}{500} \text{ (16.8.5)}$$



(a) (b)
 δ_1, δ_3 : ラーメン横ばりの主桁の位置でのたわみ
 δ_2 : 主桁のたわみ

図-16.8.1 ラーメン橋脚のたわみ

なお、上式を満たす場合でも、上部構造の応力が δ_1 又は δ_3 によって無視し得ない影響を受けると考えられる場合は、主桁を弾性支承上のはりとして解く等の配慮をする。

桁を弾性支承上のはりとして扱う解析モデルによる等の配慮をする。

17.2.7 方づえラーメン橋の水平変位の影響

方づえラーメン橋の伸縮装置及び支承等の設計にあたっては、活荷重（衝撃を含む）による水平変位の影響を考慮する。

17.3 ラーメンの有効座屈長

ラーメンの有効座屈長 l は、特に厳密な計算を行わない場合は、表-17.3.1 に示す値とする。

表-17.3.1 ラーメン柱の有効座屈長

座屈形式 部材(図-17.5.1)		面内座屈
1層の柱 (①～⑥)	下端固定	$l=1.5h$: $k \leq 5$ $=\{1.5+0.04(k-5)\}h$: $5 < k \leq 10$
	下端ヒンジ	$l=3.5h$: $k \leq 5$ $=\{3.5+0.2(k-5)\}h$: $5 < k \leq 10$
2層以上の柱 (⑦～⑧)		$l=1.9h$: $k \leq 5$ $=\{1.9+0.14(k-5)\}h$: $5 < k \leq 10$
1本足の柱 (⑨)		$l=2.0h$
2層以上の1本足の柱 (⑩)		$l=2.2h$

ここに、

$$k = \frac{I_C/h}{I_B/L}$$

I_C : 柱の断面二次モーメントの平均値 (mm⁴)

I_B : はりの断面二次モーメントの平均値 (mm⁴)

16.9 方づえラーメン橋の水平変位の影響

方づえラーメン橋の伸縮装置及び支承等の設計にあたっては、活荷重（衝撃を含む）による水平変位の影響を考慮する。

16.5.2 ラーメンの有効座屈長

ラーメンの有効座屈長 l は、特に厳密な計算を行わない場合は、表-16.5.1に示す値とする。

表-16.5.1 ラーメン柱の有効座屈長

座屈形式 部材(図-16.5.1)		面内座屈
1層の柱 (①～⑥)	下端固定	$l=1.5h$: $k \leq 5$ $=\{1.5+0.04(k-5)\}h$: $5 < k \leq 10$
	下端ヒンジ	$l=3.5h$: $k \leq 5$ $=\{3.5+0.2(k-5)\}h$: $5 < k \leq 10$
2層以上の柱 (⑦～⑧)		$l=1.9h$: $k \leq 5$ $=\{1.9+0.14(k-5)\}h$: $5 < k \leq 10$
1本足の柱 (⑨)		$l=2.0h$
2層以上の1本足の柱 (⑩)		$l=2.2h$

ここに、

$$k = \frac{I_C/h}{I_B/L}$$

I_C : 柱の断面二次モーメントの平均値 (mm⁴)

I_B : はりの断面二次モーメントの平均値 (mm⁴)

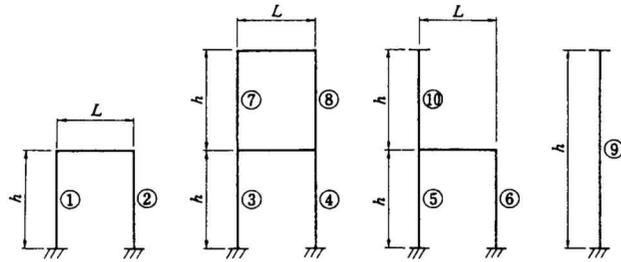


図-17.3.1 ラーメンの部材長

ただし、構造全体系の弾性固有値解析を行ってラーメンの有効座屈長を算出する場合には、この有効座屈長によってもよい。

17.4 荷重集中点及び屈折部の補剛

ラーメン構造の荷重集中点、フランジ又は腹板の屈折部等では、箱形断面の場合にダイアフラムを、I型断面の場合に補剛材をそれぞれ適切に設けて、応力を円滑に伝達できる構造にするとともに、断面の変形を防ぐことができる構造とする。

17.5 隅角部

- (1)隅角部の設計にあたっては、横ばりの断面力を柱に円滑に伝達できるようにしなければならない。
- (2)隅角部の設計では、良好な溶接品質が確保できる柱とはりを構成する板の組立方法としなければならない。
- (3)隅角部の設計は、疲労耐久性にも留意するとともに、フランジの応力の伝達機構に留意し応力集中の影響を評価しなければならない。

17.6 支承部及びアンカー部

ラーメン構造の支承部及びアンカー部は、作用する力を基礎構造へ十分に伝達できる構造としなければならない。

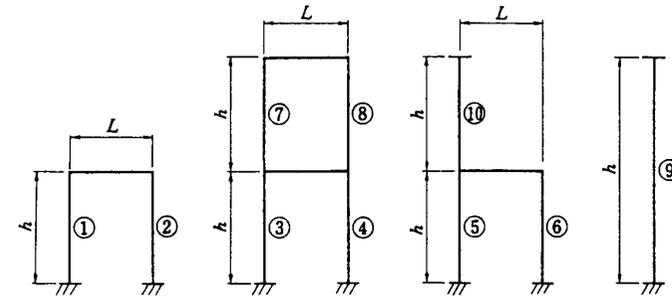


図-16.5.1 ラーメンの部材長

ただし、構造全体系の弾性固有値解析を行ってラーメンの有効座屈長を算出する場合には、この有効座屈長によってもよい。

16.11 荷重集中点及び屈折部の補剛

ラーメン部材の荷重集中点、フランジ又は腹板の屈折部等では、箱形断面の場合にダイアフラムを、I形断面の場合に補剛材をそれぞれ適切に設けて、力を円滑に伝達できる構造にするとともに、断面の変形を防ぐことができる構造とする。

16.10 隅角部

隅角部における断面は、横ばりの断面力を柱に円滑に伝達できるように設計しなければならない。

(新設)

なお、隅角部の設計は、フランジ力の伝達機構に留意し応力集中の影響を評価して行うのがよい。

16.12 支承部及びアンカー部

ラーメン構造の支承部及びアンカー部は、作用する力を基礎構造へ十分に伝達できる構造としなければならない。

<p>17.7 鋼製橋脚</p> <p><u>(1) 鋼製橋脚は、上部構造を確実に支持し、鋼製橋脚に作用する荷重に対して安全であるために、少なくとも1)から3)を満足しなければならない。</u></p> <p>1) <u>鋼製橋脚に作用する力を基礎構造物へ確実に伝達できる構造</u> 2) <u>脆性的な破壊が生じず、過度のたわみの発生を抑える構造</u> 3) <u>耐久性の高い構造</u></p> <p><u>(2) 鋼製橋脚の設計にあたっては、基礎構造物の影響を適切に考慮しなければならない。</u></p> <p><u>(3) 17章及び19章のほか、Ⅱ編、Ⅳ編、Ⅴ編の関連規定による場合には、(1)及び(2)を満足するとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>
<p>17.8 ラーメン構造の限界状態 1</p> <p>17.8.1 曲げモーメント及びせん断力並びにねじりモーメントを受けるラーメン構造の部材</p> <p><u>曲げモーメント及びせん断力並びにねじりモーメントを同時に受けるラーメン構造の部材が、垂直応力度及びせん断応力度がともにそれぞれの制限値の45%以上の場合に、5.3.9の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p> <p>(新設)</p>
<p>17.8.2 ラーメン構造</p> <p><u>ラーメン構造が、17.9.2の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>
<p>17.8.3 隅角部</p> <p><u>ラーメン構造の隅角部が、17.9.3の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。</u></p>	<p>(新設)</p>
<p>17.9 ラーメン構造の限界状態 3</p> <p>17.9.1 曲げモーメント及びせん断力並びにねじりモーメントを受けるラーメン構造の部材</p> <p><u>曲げモーメント及びせん断力並びにねじりモーメントを同時に受けるラーメン構造の部材が、17.8.1の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないと</u></p>	<p>(新設)</p> <p>16.6 合成応力度の照査</p> <p>(1) <u>垂直応力度とせん断応力度が作用するラーメン部材の設計にあ</u></p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p><u>みなしてよい。</u></p> <p>17.9.2 ラーメン構造</p> <p>(1) <u>ラーメン構造が</u>、ラーメン構造を構成する各部材等の限界状態 3 を満足するとともに、(2)の規定を満足する場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。</p> <p>(2) 軸方向圧縮応力度の制限値について σ_{cud} を 17.3 に規定する有効座屈長 l を用いて式(5.4.26)により算出し、5.4.8 の規定を満足する。 (削る)</p> <p>17.9.3 隅角部</p> <p><u>ラーメン構造の隅角部が</u>、17.5 の規定を満足する場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。</p> <p>17.10 防せい防食</p> <p>ラーメン構造の設計にあたっては、<u>6 章及び 7 章の規定によるほか</u>、<u>ラーメ</u></p>	<p><u>たつては</u>、これらの合成応力度に対して安全となるようにしなければならない。</p> <p>(新設)</p> <p>(2) 垂直応力度とせん断応力度がともにそれぞれの<u>許容応力度の45%以上</u>の場合において、<u>11.2.5に規定する式(11.2.3)を満たす場合において</u>は、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>16.5 ラーメンの全体座屈</p> <p>16.5.1 一般</p> <p>(1) <u>ラーメン橋及びラーメン橋脚は全体座屈に対して安全となるように設計しなければならない。</u></p> <p>(2) 16.5.2及び16.5.3の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>16.5.3 軸方向圧縮力と曲げモーメントが作用するラーメン部材</p> <p><u>軸方向圧縮力と曲げモーメントが作用するラーメン部材の照査は</u>、<u>4.3の規定に基づいて行う。</u>この場合、<u>許容軸方向圧縮応力度σ_{ca}は</u>16.5.2に規定した有効座屈長lを用いて式(3.2.1)により求める。</p> <p>(新設)</p> <p>16.13 防せい防食</p>

改定案	平成 24 年 2 月 通達
<p><u>ラーメン構造の柱部の土中又は水中にある部分について、腐食環境に応じて根巻コンクリート、防食板、防食塗装で防護する等、<u>発錆と防食機能の低下が生じないように配慮しなければならない。</u>また、閉断面の場合は内部に滞水が生じないように、<u>防せい防食処理の施工や排水に配慮しなければならない。</u></u></p>	<p>ラーメン構造の柱部の土中又は水中にある部分の設計にあたっては、<u>5.2の規定によるほか、腐食環境に応じて根巻コンクリート、防食板、防食塗装で防護する等、<u>特に防せい防食に配慮しなければならない。</u>また、閉断面の場合は内部に滞水が生じないように<u>その構造細目に十分に注意する。</u></u></p>

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<h3 style="margin: 0;">18 章 ケーブル構造</h3> <p>18.1 適用の範囲</p> <p>この章は、ケーブル部材を単独部材として使用する場合のケーブル構造の設計に適用する。</p> <p>18.2 ケーブル部材</p> <p>18.2.1 一般</p> <p><u>(1) ケーブル部材の設計にあたっては、作用力に対して安全となるように行わなければならない。</u></p> <p><u>(2) ケーブル用ロープ及びストランドは、橋の部材として用いるために要求される品質及び機械的性質等の特性を有するものとしなければならない。</u></p> <p><u>(3) I 編 9.1 に規定するケーブルを用いる場合には、(2)を満足するとみなしてよい。</u></p> <p><u>(4) 設計計算に用いるケーブルのヤング係数は、使用するケーブルの特性及び品質を考慮して適切に設定しなければならない。</u></p> <p><u>(5) 表-4.2.3 に示すケーブルのヤング係数を用いる場合には、(4)を満足するとみなしてよい。ただし、ストランドロープ、スパイラルロープ及びロックドコイルロープはプレテンションングを行ってロープの構造伸びを除去して使用する。</u></p> <p><u>(6) ストランドロープは原則として吊橋のハンガーにのみ使用する。</u></p>	<h3 style="margin: 0;">17 章 ケーブル構造</h3> <p>17.1 適用の範囲</p> <p>この章は、ケーブルを単独部材として使用する場合のケーブル構造の設計に適用する。</p> <p>17.3 ケーブル用ロープ及びストランド</p> <p>(新設)</p> <p><u>(1) ケーブル用ロープ及びストランドは、橋の部材として用いるために要求される品質及び機械的性質等の特性を有するものとしなければならない。</u></p> <p><u>(3) 共通編3.1に規定する鋼材を用いる場合においては、(1)を満たすものとみなす。</u></p> <p>(新設)</p> <p>(新設)</p> <p>(2) ストランドロープは原則として吊橋のハンガーにのみ使用できる。</p>

18.2.2 曲線部

- (1) ケーブルを曲げて用いる場合には、曲げの影響を適切に考慮しなければならない。
- (2) (1)を満足するために、少なくとも(3)から(6)を満足しなければならない。
- (3) PC 鋼材を除くケーブルの折曲点にはサドルを設置するとともに、サドルの曲率半径はケーブル直径の 8 倍以上とする。
- (4) ハンガーには原則として曲線部を設けてはならない。
- (5) ハンガーにやむを得ず曲線部を設ける場合は、その曲率半径をハンガー直径の 5.5 倍以上とするとともに、曲げによるケーブル部材の強度低下として、設計強度を 0.87 倍する。
- (6) ストランドシューの半径はワイヤ直径の 50 倍以上を標準とする。

18.2.3 定着具

- (1) ケーブル部材の定着は定着具によることを原則とする。ただし、エアスピニング工法による吊橋の主ケーブルはストランドシューによって定着する。
- (2) ケーブル部材の定着具は、静的な強度、疲労耐久性及びクリープ等の特性が明らかなものでなければならない。
- (3) 定着具の強度は、ケーブルの強度以上とすることを原則とする。ただし、定着具への作用力が小さい場合には、定着具に生じる応力度が制限値以下であることを確認したうえで、定着具に生じる応力度をケーブルの強度の 75% まで低減してもよい。

18.2.4 ケーブル部材の区分

- (1) ケーブル部材は、疲労耐久性が明らかであるとともに、疲労による機能の低下が生じないことが確認されたものでなければならない。
- (2) (3)の規定を満足するケーブル部材を用いる場合には、(1)を満足するとみ

17.6.2 ケーブル及びハンガーの曲率半径

(新設)

(新設)

- (1) ケーブルの折曲点にはサドルを設置するとともに、サドルの曲率半径はケーブル直径の 8 倍以上とする。
- (2) ハンガーには原則として曲線部を設けてはならない。
- (3) ハンガーにやむを得ず曲線部を設ける場合は、その曲率半径をハンガー直径の 5.5 倍以上とする。
- (4) ストランドシューの半径はワイヤ直径の 50 倍以上を標準とする。

17.6 構造設計**17.6.1 ソケット**

- (1) ケーブル及びハンガーの定着はソケットによるのを原則とする。ただし、エアスピニング工法による吊橋の主ケーブルはストランドシューによって定着する。

(新設)

- (2) ソケットの強度は、ケーブルの強度以上とするのを原則とする。ただし、ソケットへの作用力が小さい場合には、ソケットに生じる応力度が許容応力度以下であることを確認した上でソケットの強度をケーブルの耐力の 75% まで低減してもよい。

(新設)

なしてよい。

(3) ケーブル部材は、表-18.2.1に示す区分のいずれかの条件下における200万回の繰返し載荷試験により、1)及び2)を満足することを確認する。

1) 素線の破断数が2%以下とする。ただし、素線数が125本未満の場合は、素線の破断数が3本以下とする。

表-18.2.1 200万回繰返し載荷の条件とケーブル部材の区分

ケーブル部材の区分	200万回繰返し載荷における応力範囲(N/mm ²)	
	初期張力 0.4Pu ¹⁾ 又は 0.45Pu ¹⁾ の場合	初期張力 0.55Pu ¹⁾ 又は 0.6Pu ¹⁾ の場合
C1	194	160
C2	160	100
C3	130	80
C4	80	40

注：1)Pu はケーブルの引張強度とする

2)ケーブル部材の引張強度の95%以上を有する、又はケーブル部材が実引張荷重の92%以上の引張強度を有する。

18.3 ケーブル部材の限界状態1

軸方向引張力を受けるケーブル部材に生じる軸方向引張応力度が、式(18.3.1)による軸方向引張応力度の制限値を超えない場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

$$\sigma_{tyd} = \xi_1 \cdot \Phi_{Yt} \cdot \sigma_{yk} \dots \dots \dots (18.3.1)$$

ここに、

- σ_{tyd} : 軸方向引張降伏応力度の制限値(N/mm²)
- σ_{yk} : 4章に示すケーブルの降伏強度(N/mm²)
- Φ_{Yt} : 抵抗係数で表-18.3.1に示す値とする
- ξ_1 : 調査・解析係数で表-18.3.1に示す値とする

表-18.3.1 調査・解析係数, 抵抗係数

(新設)

	ζ_l	Φ_{U_t}
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.95 (標準値)	0.90
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する 場合		1.00
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する 場合	1.00	

18.4 ケーブル部材の限界状態 3

(新設)

軸方向引張力を受けるケーブル部材に生じる軸方向引張応力度が、式(18.4.1)による軸方向引張応力度の制限値を超えない場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。

$$\sigma_{tud} = \zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot \Phi_{U_t} \cdot \sigma_{uk} \dots\dots\dots (18.4.1)$$

ここに、

- σ_{tud} : 軸方向引張応力度の制限値(N/mm²)
- σ_{uk} : 4章に示すケーブルの引張強度(N/mm²)
- Φ_{U_t} : 抵抗係数で表-18.4.1に示す値とする
- $\zeta_1 \cdot \zeta_2$: 調査・解析係数と部材・構造係数との積で、表-18.4.1に示す値とする

表-18.4.1 調査・解析係数、部材・構造係数、抵抗係数

	$\zeta_1 \zeta_2$ (ζ_1 と ζ_2 の積)	Φ_{U_t}
3.5(2)2)の規定による場合	図-18.4.1及び図-18.4.2	0.90
3.5(2)3)で㊸を考慮する場合	より定める値のうち小さい方	1.00
3.5(2)3)で㊹を考慮する場合	図-18.4.1及び図-18.4.2より定める値のうち小さい方に1.4を乗じた値	

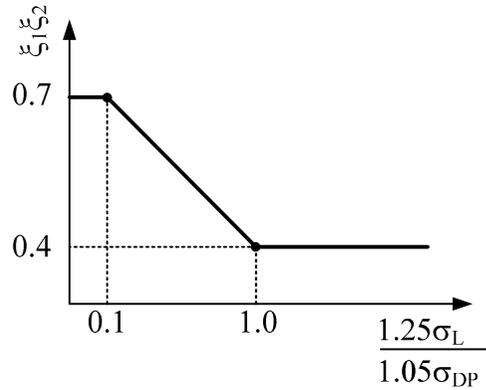


図-18.4.1 ξ_1 と ξ_2 の積と $1.25\sigma_L/1.05\sigma_{DP}$ の関係

ここに、

- σ_L : 活荷重(L)(衝撃を含む)によりケーブルに生じる応力度の最大値 (N/mm^2)。ただし、 σ_L の算出では荷重組合せ係数及び荷重係数を考慮しない。
- σ_{DP} : ケーブルに導入される死荷重及びプレストレスにより生じる応力度 (N/mm^2)。ただし、 σ_{DP} の算出では荷重組合せ係数及び荷重係数を考慮しない。

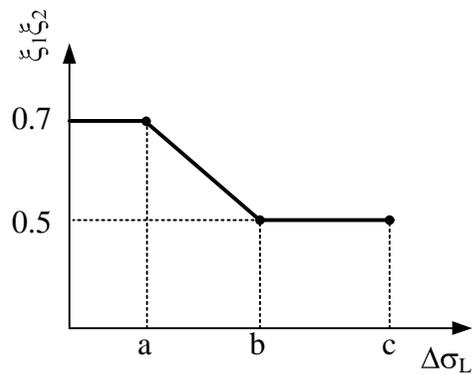


図-18.4.2 ξ_1 と ξ_2 の積と活荷重(L)(衝撃含む)によるケーブルの軸方向引張応力度の最大値と最小値の差の関係

表-18.4.1 図-18.4.2におけるabcの値(N/mm^2)

改定案

ケーブル区分	a	b	c
C1	100	130	340
C2	70	120	240
C3	60	90	180
C4	30	60	120

ここに、

$\Delta\sigma_L$: 活荷重(L)(衝撃含む)によるケーブルの軸方向引張応力の最大値と最小値の差 (N/mm^2)。ただし、 $\Delta\sigma_L$ の算出では荷重組合せ係数及び荷重係数を考慮しない。

(削る)

平成24年2月通達

17.5 ケーブルの許容値

(1) ケーブルの破断に対する許容値は、破断荷重を表-17.5.1に示す安全率で除して求めた値を用いる。

表-17.5.1 ケーブル及びハンガースの安全率

部 材		安全率
ケーブル	吊 橋	3.0
	斜張橋	2.5
ハンガー	直線部	3.5
	曲線部	4.0

(2) 各種荷重の組合せに対する安全率は、表-17.5.1に示す主荷重に対する安全率を表-3.1.1に示す許容応力度の割増係数で除した値を用いる。

(3) 破断荷重は、共通編3.1に示す規格の値を用いてもよい。

18.5 ケーブル構造

18.5.1 一般

- (1) ケーブル構造は、ケーブル部材から作用する力の影響を考慮したうえで、各部材が所要の耐荷性能を満足するとともに、ケーブル構造全体として求められる耐荷性能を満足するようにしなければならない。
- (2) ケーブル構造の設計にあたっては、ケーブルの剛性の影響、ケーブルの変形の影響及び構造物の風による振動に配慮しなければならない。
- (3) ケーブル構造の応答算出にあたっては、ケーブルの剛性の影響、ケーブルの変形の影響、部材間の挙動の違いを適切に考慮できる解析モデル及び解析理論によらなければならない。

18.5.2 ケーブル定着構造

ケーブル定着構造の設計は、ケーブル部材からの作用力に対して行うことを原則とする。ただし、18.3及び18.4に規定するケーブル部材の制限値の75%以上の強度をもつようにする。

18.5.3 ケーブルバンド

- (1) ケーブルバンドは、作用力に対して安全となるように設計しなければならない。
- (2) ケーブルバンドは、ケーブルとの間ですべりが生じないようにしなければならない。
- (3) (4)及び(5)を満足する場合には、(1)及び(2)を満足するとみなしてよい。
- (4) ケーブルバンドは、ケーブルを均一に締付け、かつその締付け力の減少がなるべく少ない構造とする。
- (5) ケーブルバンドのすべり抵抗の制限値は、設計強度の4.0倍以上を標準とする。

18.6 ケーブル構造の限界状態 1

ケーブル構造は、ケーブル構造を構成する各部材等の限界状態 1 を超えないとみなせる場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

18.7 ケーブル構造の限界状態 3

ケーブル構造は、ケーブル構造を構成する各部材等の限界状態 3 を超えないとみなせる場合には、限界状態 3 を超えないとみなしてよい。

17.2 ケーブル構造設計一般

(新設)

ケーブル構造の設計では、ケーブルの剛性の影響、ケーブルの変形の影響及び構造物の風による振動に配慮しなければならない。

(新設)

17.6.4 ケーブル定着構造

ケーブル定着構造の設計は、作用力に対して行うほか、17.5に規定するケーブルの許容値の75%以上の強度をもつようにする。

17.6.3 ケーブルバンド

(新設)

(新設)

(新設)

- (1) ケーブルバンドはケーブルを均一に締付け、かつその締付け力の減少がなるべく少ない構造とする。
- (2) ケーブルバンドのすべりに対する安全率は4.0を標準とする。

(新設)

(新設)

18.8 防せい防食

ケーブル構造の設計にあたっては、6章及び7章の規定によるほか、ケーブル、定着具、定着構造、バンド及びサドルでは、発錆と防食機能の低下が生じないように、また、ケーブル構造の各部に滞水が生じないように、防せい防食処理の施工や排水に配慮しなければならない。

17.7 防せい防食

ケーブル構造の設計にあたっては、5.2の規定によるほか、特にソケット、バンド及びサドルでは防水に対して十分に配慮しなければならない。

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編													
改定案	平成 24 年 2 月通達												
<h3 style="margin: 0;">19 章 鋼管</h3> <p>19.1 適用の範囲</p> <p>この章は、主として円形鋼管部材を使用する上部構造及び鋼製橋脚の設計に適用する。</p> <p>19.2 一般</p> <p><u>部材の設計についてはこの章及び 5 章による他、接合部については 9 章の規定による。</u></p> <p>19.3 鋼材</p> <p>(1) 鋼管部材に使用する鋼材は、<u>1.4.2</u>の規定を満足しなければならない。</p> <p>(2) 鋼管部材に使用する鋼材について、(3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(3) 既製の鋼管を使用する場合</p> <p>1) 鋼管は表-19.3.1による。</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>表-19.3.1 既製の鋼管の規格と種類</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">規格番号及び名称</th> <th style="width: 40%;">鋼種</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">JIS G 3444</td> <td style="text-align: center;">STK400</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">一般構造用炭素鋼鋼管</td> <td style="text-align: center;">STK490¹⁾</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>注：1) STK490 の引張強さの上限は試験片を帯鋼又は鋼板から採取した場合 610N/mm²、鋼管から採取した場合は 640N/mm²とする。</p>	規格番号及び名称	鋼種	JIS G 3444	STK400	一般構造用炭素鋼鋼管	STK490 ¹⁾	<h3 style="margin: 0;">15 章 鋼管構造</h3> <p>15.1 適用の範囲</p> <p>この章は、主として円形鋼管部材を使用する上部構造及び鋼製橋脚の設計に適用する。</p> <p>(新設)</p> <p>15.2 鋼材</p> <p>(1) 鋼管部材に使用する鋼材は、<u>1.6</u>の規定を満たさなければならない。</p> <p>(2) 鋼管部材に使用する鋼材について、(3)及び(4)の規定による場合において、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) 既製の鋼管を使用する場合</p> <p>1) 鋼管は、表-15.2.1による。</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>表-15.2.1 既製の鋼管の規格と種類</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">規格番号及び名称</th> <th style="width: 40%;">鋼種</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">JIS G 3444</td> <td style="text-align: center;">STK400</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">一般構造用炭素鋼鋼管</td> <td style="text-align: center;">STK490¹⁾</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>注：1) STK490 の引張強さの上限は試験片を帯鋼又は鋼板から採取した場合 610N/mm²、鋼管から採取した場合は 640N/mm²とする。</p>	規格番号及び名称	鋼種	JIS G 3444	STK400	一般構造用炭素鋼鋼管	STK490 ¹⁾
規格番号及び名称	鋼種												
JIS G 3444	STK400												
一般構造用炭素鋼鋼管	STK490 ¹⁾												
規格番号及び名称	鋼種												
JIS G 3444	STK400												
一般構造用炭素鋼鋼管	STK490 ¹⁾												

改定案

2) 鋼管の選定は、表-19.3.2による。

表-19.3.2 鋼管の選定

部材	製造方法別の分類	鋼種
主要部材	アーク溶接鋼管	STK400, STK490
	電気抵抗溶接鋼管	STK400
二次部材	アーク溶接鋼管	STK400, STK490
	電気抵抗溶接鋼管	STK400
	シームレス鋼管 鍛接鋼管	

3) 主要部材として使用する鋼管のシーム部分は、原則として JIS Z 3122 : 2013 (突合せ溶接継手の曲げ試験方法) に規定する表曲げ試験を行い、わん曲部の外側に割れ、その他著しい欠陥が生じないことを確認する。ただし、曲げ試験の試験片の数は、同一ロットにおける同一寸法の管 1,250m 又はその端数ごとに 1 本を管端の溶接部から採取する。

(4) ローラー曲げ法又はプレス曲げ法により鋼板から製作する場合

1) 製作管に使用する鋼板は、表-19.3.3による。

表-19.3.3 製作管に使用する鋼板の種類

規格番号及び名称	鋼種
JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材	SS400
JIS G 3106 溶接構造用圧延鋼材	SM400A・B・C SM490A・B・C SM490YA・B・C SM520C SM570
JIS G 3106 溶接構造用圧延鋼材	SMA400AW・BW・CW SMA490AW・BW・CW SMA570W

平成 24 年 2 月通達

2) 鋼管の選定は、表-15.2.2による。

表-15.2.2 鋼管の選定

部材	製造方法別の分類	鋼種
主要部材	アーク溶接鋼管	STK400, STK490
	電気抵抗溶接鋼管	STK400
二次部材	アーク溶接鋼管	STK400, STK490
	電気抵抗溶接鋼管	STK400
	シームレス鋼管 鍛接鋼管	

3) 主要部材として使用する鋼管のシーム部分は、原則として JIS Z 3122 (突合せ溶接継手の曲げ試験方法) に規定する表曲げ試験を行い、わん曲部の外側に割れ、その他著しい欠陥が生じないことを確認する。ただし、曲げ試験の試験片の数は、同一ロットにおける同一寸法の管 1,250m 又はその端数ごとに 1 本を管端の溶接部から採取する。

(4) ローラー曲げ法又はプレス曲げ法により鋼板から製作する場合

1) 製作管に使用する鋼板は、表-15.2.3による。

表-15.2.3 製作管に使用する鋼板の種類

規格番号及び名称	鋼種
JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材	SS400
JIS G 3106 溶接構造用圧延鋼材	SM400A・B・C SM490A・B・C SM490YA・YB SM520C SM570
JIS G 3114 溶接構造用耐候性 熱間圧延鋼材	SMA400AW・BW・CW SMA490AW・BW・CW SMA570W

改定案

ただし、表-19.3.3は主として直径 300mm 以上、厚さ 6.9mm 以上の鋼管を対象とする。

- 2) 鋼管は鋼板を成形ローラー又はプレスにより円筒形に曲げ加工したうえ、シーム部分をアーク溶接して製作する。
- 3) 鋼管の板厚による鋼種の選定は 1.4.2 の規定による。

19.4 補剛材

(1) 鋼管部材は、せん断及びねじれによる座屈又は局所的な変形が防止できる構造としなければならない。

(2) 1)及び2)の規定を満足する補剛材を設ける場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

1) 補剛材の最大間隔

鋼管部材には環補剛材又はダイアフラムを設けるのを原則とし、その最大間隔を鋼管の外径の 3 倍とする。ただし、 $R/t \leq 30$ の範囲にある場合は、これを省略することができる。

2) 環補剛材の剛度

環補剛材の突出脚の幅及び厚さは、それぞれ式(19.4.1)を満足しなければならない。

$$\left. \begin{aligned} b &\geq \frac{d}{20} + 70 \\ t &\geq \frac{b}{17} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (19.4.1)$$

ここに、 b ：環補剛材の突出脚の幅 (mm)

t ：環補剛材の板厚 (mm)

d ：鋼管の外径 (mm)

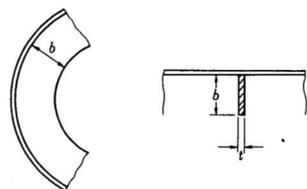


図-19.4.1 環補剛材

平成 24 年 2 月通達

ただし、表-15.2.3は主として直径 300mm 以上、厚さ 6.9mm 以上の鋼管を対象とする。

- 2) 鋼管は鋼板を成形ローラー又はプレスにより円筒形に曲げ加工したうえ、シーム部分をアーク溶接して製作する。
- 3) 鋼管の板厚による鋼種の選定は 1.6 の規定による。

15.4 補剛材

(1) 鋼管部材は、せん断及びねじれによる座屈又は局所的な変形が防止できる構造としなければならない。

(2) 1)及び2)の規定を満たす補剛材を設ける場合においては、(1)を満たすものとみなす。

1) 補剛材の最大間隔

鋼管部材には環補剛材又はダイアフラムを設けるのを原則とし、その最大間隔を鋼管の外径の 3 倍とする。ただし、 $R/t \leq 30$ の範囲にある場合は、これを省略することができる。

2) 環補剛材の剛度

環補剛材の突出脚の幅及び厚さは、それぞれ式(15.4.1)を満たさなければならない。

$$\left. \begin{aligned} b &\geq \frac{d}{20} + 70 \\ t &\geq b/17 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (15.4.1)$$

ここに、

b ：環補剛材の突出脚の幅 (mm)

t ：環補剛材の板厚 (mm)

d ：鋼管の外径 (mm)

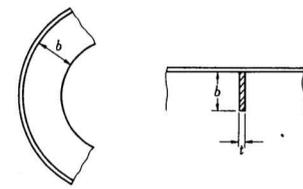


図-15.4.1 環補剛材

19.5 鋼管の継手

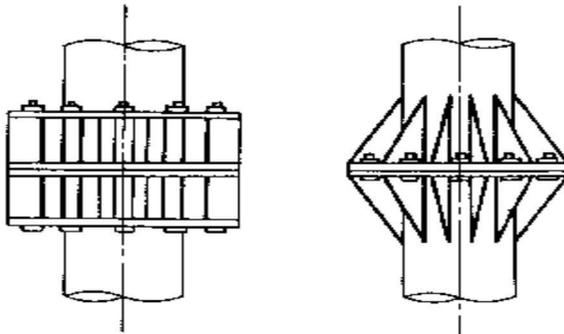
- (1) 鋼管を連結する場合の継手は、応力伝達を確実にするとともに、局部変形の防止、じん性の確保ができるものでなければならない。
- (2) (3)から(5)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 鋼管と鋼管とを軸方向に連結する場合は、高力ボルト又は溶接による直継手とし、二次部材でやむを得ない場合を除き、原則としてフランジ継手を用いてはならない。
- (4) 部材軸の方向が異なる他の部材と鋼管とを連結する場合は、ガセット継手又は分岐継手とする。
- (5) 鋼管を連結する場合の継手の構造細目は 19.6.1 から 19.6.4 までの規定による。

19.6 構造細目**19.6.1 直継手**

高力ボルトによる鋼管の直継手では、高力ボルトの間隔は円周方向に一定とし、線間距離及びピッチを変化させないのを原則とする。
なお、連結板の分割は4箇所以内を原則とする。

19.6.2 フランジ継手

フランジ継手は、ダブルフランジ継手又はリップ付きフランジ継手とする（図-19.6.1）。

**15.5 鋼管の継手**

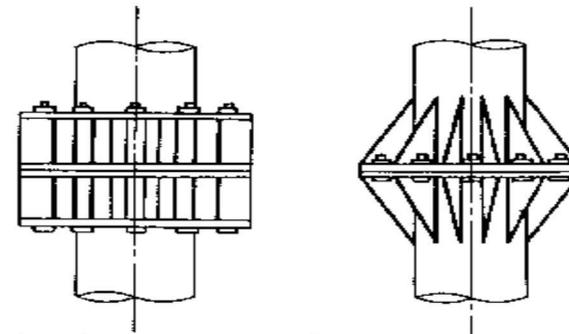
- (1) 鋼管を連結する場合の継手は、応力伝達を確実にするとともに、局部変形の防止、じん性の確保ができるものでなければならない。
(新設)
- (2) 鋼管と鋼管とを軸方向に連結する場合は、高力ボルト又は溶接による直継手とし、二次部材でやむを得ない場合を除き、原則としてフランジ継手を用いてはならない。
- (3) 部材軸の方向が異なる他の部材と鋼管とを連結する場合は、ガセット継手又は分岐継手とする。
- (4) 鋼管を連結する場合の継手の構造細目は 15.6.1 から 15.6.4 までの規定による。

15.6 構造細目**15.6.1 直継手**

高力ボルトによる鋼管の直継手では、高力ボルトの間隔は円周方向に一定とし、線間距離及びピッチを変化させないことを原則とする。
なお、連結板の分割は4箇所以内を原則とする。

15.6.2 フランジ継手

フランジ継手は、ダブルフランジ継手又はリップ付きフランジ継手とする（図-15.6.1）。



(a)ダブルフランジ継手 (b)リップ付きフランジ継手

改定案

(a) ダブルフランジ継手 (b) リブ付きフランジ継手
 図-19.6.1 フランジ継手

19.6.3 ガゼット継手

- (1) ガゼットプレートを主管の管軸方向に取り付ける場合は、通しガゼットとするかリブをつけて主管を補強する (図-19.6.2(a), (b))。ただし、横構のように主管からの力が比較的小さく、かつ主管の管軸方向に作用する場合はその限りではない。
- (2) 環補剛材のない格点における管軸直角方向のガゼット及び補剛リブの取付け幅は、鋼管の中心角が 120° となるように定める (図-19.6.2(b), (c))。なお、図-19.6.2(c)のような場合は、必要に応じてガゼットプレートはリブ等で補強する。また、ガゼットプレートの支管側先端はまわし溶接を行った後になめらかに仕上げる (図-19.6.2(a))。

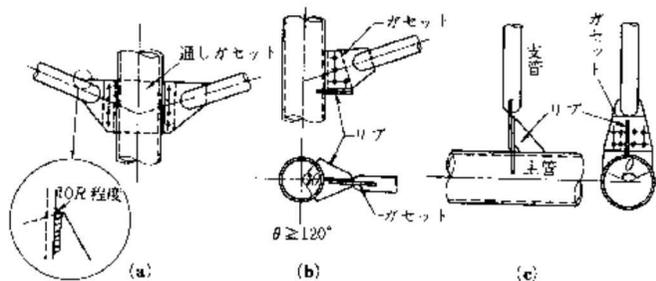


図-19.6.2 ガゼット継手

平成 24 年 2 月通達

図-15.6.1 フランジ継手

15.6.3 ガゼット継手

- (1) ガゼットプレートを主管の管軸方向に取り付ける場合は、通しガゼットとするかリブをつけて主管を補強する (図-15.6.2(a), (b))。ただし、横構のように主管からの力が比較的小さく、かつ主管の管軸方向に作用する場合はその限りではない。
- (2) 環補剛材のない格点における管軸直角方向のガゼット及び補剛リブの取付け幅は、鋼管の中心角が 120° となるように定める (図-15.6.2(b), (c))。なお、図-15.6.2(c)のような場合は、必要に応じてガゼットプレートはリブ等で補強する。また、ガゼットプレートの支管側先端はまわし溶接を行った後になめらかに仕上げる (図-15.6.2(a))。

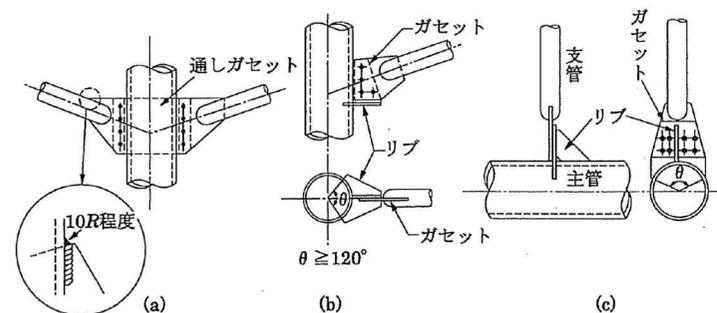


図-15.6.2 ガゼット継手

19.6.4 分岐継手

鋼管の分岐継手においては、1)から5)の条件を満足しなければならない(図-19.6.3)。

- 1) 主管の板厚は $R/30$ 以上とし、原則として支管の板厚以上であること。
- 2) 支管の外径は、主管の外径の $1/3$ 以上であること。
- 3) 両管の交角が 30° 以上であること。
- 4) 両管の管軸に偏心がないこと。ただし、支管が二次部材でやむを得ない場合は、支管側へ $d/4$ の範囲で偏心させることができる(図-19.6.4)。
- 5) 支管管端の切断は自動鋼管切断機によること。

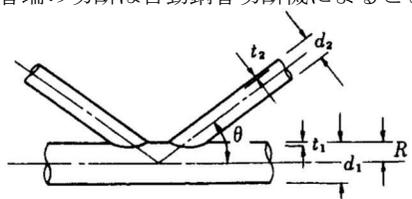


図-19.6.3 分岐継手

- 1) $t_2 \leq t_1, t_1 \geq \frac{R}{30}$
- 2) $d_2 \geq \frac{1}{3}d_1$
- 3) $\theta \geq 30^\circ$

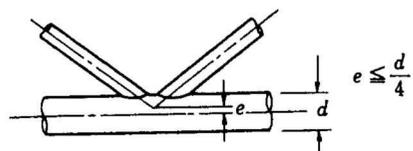


図-19.6.4 偏心のある分岐継手

$$e \leq \frac{d}{4}$$

19.6.5 格点構造

(1) 集中荷重が作用する格点部や支承部は、局所的な変形を防止し、円滑な応力の伝達を図れる構造としなければならない。

特に、格点部の設計にあたっては、局部変形に起因する付加応力を考慮し、その影響が小さくなるようにしなければならない。

- (2) (3)から(6)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 集中荷重が作用する格点部や支承部は、原則として環補剛材又はダイアフラムで補強する。
- (4) 格点部の変形量は式(19.6.1)を満足しなければならない。

15.6.4 分岐継手

鋼管の分岐継手においては、次の条件を満足しなければならない(図-15.6.3)。

- (1) 主管の板厚は $R/30$ 以上とし、原則として支管の板厚以上であること。
- (2) 支管の外径は、主管の外径の $1/3$ 以上であること。
- (3) 両管の交角が 30° 以上であること。
- (4) 両管の管軸に偏心がないこと。ただし、支管が二次部材でやむを得ない場合は、支管側へ $d/4$ の範囲で偏心させることができる(図-15.6.4)。
- (5) 支管管端の切断は鋼管自動切断機によること。

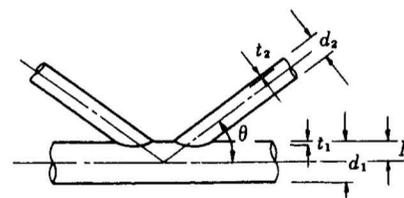


図-15.6.3 分岐継手

- 1) $t_2 \leq t_1, t_1 \geq \frac{R}{30}$
- 2) $d_2 \geq \frac{1}{3}d_1$
- 3) $\theta \geq 30^\circ$

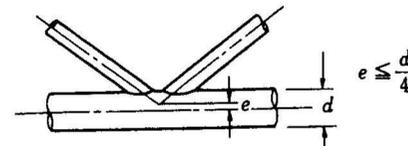


図-15.6.4 偏心のある分岐継手

$$e \leq \frac{d}{4}$$

15.6.5 格点構造

(1) 集中荷重が作用する格点部や支承部は、局所的な変形を防止し、円滑な応力の伝達を図れる構造としなければならない。

特に、格点部の設計にあたっては、局部変形に起因する付加応力について考慮し、その影響が小さくなるようにしなければならない。

- (2) (3)から(6)までの規定による場合においては、(1)を満足するとみなす。
- (3) 集中荷重が作用する格点部や支承部は、環補剛材又はダイアフラムで補強するのを原則とする。
- (4) 格点部の変形量は式(15.6.1)を満足しなければならない。

改定案

$$\delta \leq \frac{R}{500} \dots\dots\dots (19.6.1)$$

ここに,

δ : 格点部変形量 (mm)

R : 鋼管の半径 (mm)

(5) 環補剛材の断面二次モーメントが一定の場合、格点部の変形量は式(19.6.2)により算出してよい。

支材と併用する場合

支材と併用する場合

$$\delta = 0.007 \frac{PR^3}{EI}$$

環補剛材のみの場合

$$\delta = 0.045 \frac{PR^3}{EI}$$

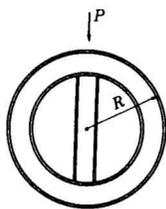
} (19.6.2)

ここに,

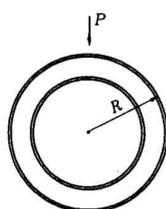
P : 作用荷重 (N)

I : 環補剛材の断面二次モーメント (mm⁴)

E : ヤング係数 (N/mm²)



(a) 支材と併用する場合



(b) 環補剛材のみの場合

図-19.6.5 環補剛材の形式

(6) 環補剛材の断面二次モーメントを算出する場合の鋼管の有効幅は、式(19.6.3)による。

$$\lambda = 0.78\sqrt{Rt} \dots\dots\dots (19.6.3)$$

ここに,

平成 24 年 2 月通達

$$\delta \leq \frac{R}{500} \dots\dots\dots (15.6.1)$$

ここに,

δ : 格点部変形量 (mm)

R : 鋼管の半径 (mm)

(5) 環補剛材の断面二次モーメントが一定の場合、格点部の変形量は式(15.6.2)により算出してよい。

支材と併用する場合

$$\delta = 0.007 \frac{PR^3}{EI}$$

環補剛材のみの場合

$$\delta = 0.045 \frac{PR^3}{EI}$$

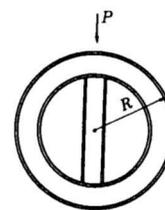
} (15.6.2)

ここに,

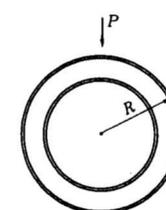
P : 作用荷重 (N)

I : 環補剛材の断面二次モーメント (mm⁴)

E : ヤング係数 (N/mm²)



(a) 支材と併用する場合



(b) 環補剛材のみの場合

図-15.6.5 環補剛材の形式

(6) 環補剛材の断面二次モーメントを算出する場合の鋼管の有効幅 λ は、式(15.6.3)による。

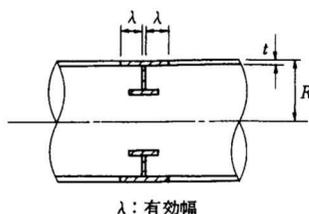
$$\lambda = 0.78\sqrt{Rt} \dots\dots\dots (15.6.3)$$

ここに,

λ : 鋼管の有効幅 (mm)

改定案

λ : 鋼管の有効幅 (mm)
 t : 鋼管の板厚 (mm)



λ : 有効幅

図-19.6.6 鋼管の有効幅

19.6.6 単一鋼管部材

- (1) 鋼管を細長比の大きい部材として使用する場合は、5章の規定による他、特に風による振動に対して疲労耐久性が確保できる構造としなければならない。
- (2) (3)から(5)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 鋼管の外径は式(19.6.4)による。

ただし、特別な振動対策を講じたうえその効果を風洞実験等で確かめた場合及び直接風の影響を受けない部材についてはこの限りでない。

$$d \geq \frac{l}{30} \sqrt{\frac{8}{t}} \quad \text{ただし、} d \geq \frac{l}{40} \dots\dots\dots (19.6.4)$$

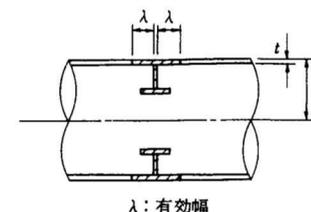
ここに、

l : 部材長又は有効座屈長 (m)
 D : 鋼管の外径 (m)
 t : 鋼管の板厚 (mm)

- (4) (3)に従って設計した鋼管部材の端部を溶接により連結する場合は、全周溶接する。またその形状は、一般にすみ肉溶接による溶接継手とし、 d が $l/25$ 以下の場合、図-19.6.7のようにレ型開先を用いた完全溶け込み溶接又は部分溶け込み溶接による溶接継手とする。
- (5) 鋼管にやむを得ずガセットプレートやリブを取り付ける場合に、19.6.3の規定による。

平成24年2月通達

t : 鋼管の板厚 (mm)



λ : 有効幅

図-15.6.6 鋼管の有効幅

15.6.6 単一鋼管部材

- (1) 鋼管を細長比の大きい部材として使用する場合は、5章の規定によるほか、特に風による振動に対して疲労耐久性が確保できる構造としなければならない。
- (2) (3)から(5)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 鋼管の外径は式(15.6.4)を満たさなければならない。

ただし、特別な振動対策を講じたうえその効果を風洞実験等で確かめた場合及び直接風の影響を受けない部材についてはこの限りでない。

$$d \geq \frac{l}{30} \sqrt{\frac{8}{t}} \quad \text{ただし、} d \geq \frac{l}{40} \dots\dots\dots (15.6.4)$$

ここに、

l : 部材長又は有効座屈長 (m)
 d : 鋼管の外径 (m)
 t : 鋼管の板厚 (mm)

- (4) (3)の規定に従って設計した鋼管部材の端部を溶接により連結する場合は、全周溶接する。またその形状は、一般にすみ肉溶接とし、 d が $l/25$ 以下の場合、図-15.6.7のようにレ型溶接とする。
- (5) 鋼管にやむを得ずガセットプレートやリブを取付ける場合には、15.6.3の規定による。

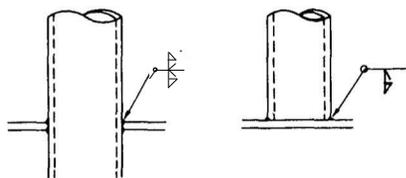


図-19.6.7 単一鋼管部材の端部の溶接方法 ($d \leq 1/25$)

19.6.7 屈曲管の曲げ角度

屈曲管を用いる場合には、折曲部の付加応力や局部座屈に対して安全となるようにする。

ただし、屈曲管を用いて部材を構成する場合、折曲角度が式(19.6.5)を満足する場合は、直線部材として設計してよい。

$$\theta \leq 0.04 \frac{d}{L} \dots\dots\dots (19.6.5)$$

ここに、

- θ : 折曲げ角 (rad) , 円弧アーチの場合 $\theta = L/R_a$
- d : 鋼管の直径 (m)
- L : 直線部材長 (m)
- R_a : アーチの曲率半径 (m)

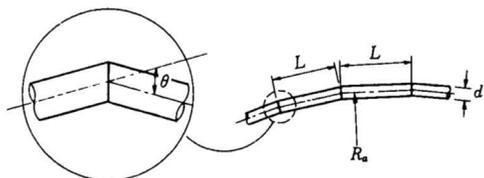


図-19.6.8 屈曲管

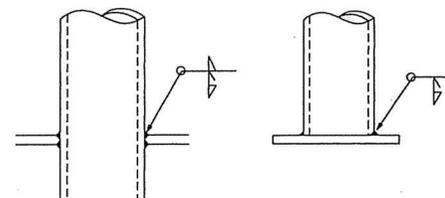


図-15.6.7 単一鋼管部材の端部の溶接方法 ($d \leq 1/25$)

15.6.7 屈曲管の曲げ角度

屈曲管を用いる場合には、折曲部の付加応力や局部座屈に対して安全となるようにする。

ただし、屈曲管を用いて部材を構成する場合、折曲角度が式(15.6.5)を満足する場合は、直線部材として設計してよい。

$$\theta \leq 0.04 \frac{d}{L} \dots\dots\dots (15.6.5)$$

ここに、

- θ : 折曲げ角 (rad) , 円弧アーチの場合 $\theta = L/R_a$
- d : 鋼管の直径 (m)
- L : 直線部材長 (m)
- R_a : アーチの曲率半径 (m)

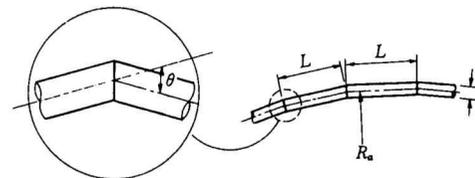


図-15.6.8 屈曲管

19.7 鋼管部材の限界状態 1

19.7.1 軸方向圧縮力を受ける鋼管部材

軸方向圧縮力を受ける鋼管部材が、19.8.1の規定を満足する場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

19.7.2 軸方向引張力を受ける鋼管部材

軸方向引張力を受ける鋼管部材が、5.3.5の規定を満足する場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。ただし、部分係数は表-19.7.1 に示す値とする。

表-19.7.1 調査・解析係数, 抵抗係数

	ζ_l	Φ_{Rt}
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3) で⑩を考慮する 場合		1.00
iii) 3.5(2)3) で⑪を考慮する 場合	1.00	

19.7.3 曲げモーメントを受ける鋼管部材

曲げモーメントを受ける鋼管部材が、19.8.3の規定を満足する場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

15.3 許容応力度

(1) 鋼管の許容軸方向引張応力度、許容曲げ引張応力度、許容軸方向圧縮応力度及び許容曲げ圧縮応力度は、3章の規定による。

ただし、表-3.2.3の適用にあたってはそれぞれの鋼種に対する上限値を用い、3.2.1(2)、(3)及び4.3の適用にあたっては、表-15.3.1に示す局部座屈に対する許容応力度 σ_{cal} による。

なお、STK400はSM400に、STK490はSM490に準じる。

また、橋脚基部等の耐震上変形能の確保が要求される部位に用いられる鋼管については、局部座屈に対する許容応力度がその上限値となる範囲で部材寸法を設計する。

表-15.3.1 局部座屈に対する許容応力度

鋼種	鋼管の板厚 (mm)	局部座屈に対する許容応力度 (N/mm ²)
SS400 SM400 SMA400W STK400	40 以下	140 : $\frac{R}{at} \leq 50$ 140 - 0.44 $\left(\frac{R}{at} - 50\right)$: $50 < \frac{R}{at} \leq 200$
	40 を超え 100 以下	125 : $\frac{R}{at} \leq 55$ 125 - 0.39 $\left(\frac{R}{at} - 55\right)$: $55 < \frac{R}{at} \leq 200$
SM490 STK490	40 以下	185 : $\frac{R}{at} \leq 35$ 185 - 0.57 $\left(\frac{R}{at} - 35\right)$: $35 < \frac{R}{at} \leq 200$
	40 を超え 100 以下	175 : $\frac{R}{at} \leq 40$ 175 - 0.56 $\left(\frac{R}{at} - 40\right)$: $40 < \frac{R}{at} \leq 200$
SM490Y SM520 SMA490W	40 以下	210 : $\frac{R}{at} \leq 35$ 210 - 0.68 $\left(\frac{R}{at} - 35\right)$: $35 < \frac{R}{at} \leq 200$
	40 を超え 75 以下	195 : $\frac{R}{at} \leq 35$ 195 - 0.62 $\left(\frac{R}{at} - 35\right)$: $35 < \frac{R}{at} \leq 200$
	75 を超え 100 以下	190 : $\frac{R}{at} \leq 35$ 190 - 0.60 $\left(\frac{R}{at} - 35\right)$: $35 < \frac{R}{at} \leq 200$
SM570 SMA570W	40 以下	255 : $\frac{R}{at} \leq 25$ 255 - 0.82 $\left(\frac{R}{at} - 25\right)$: $25 < \frac{R}{at} \leq 200$
	40 を超え 75 以下	245 : $\frac{R}{at} \leq 25$ 245 - 0.78 $\left(\frac{R}{at} - 25\right)$: $25 < \frac{R}{at} \leq 200$
	75 を超え 100 以下	240 : $\frac{R}{at} \leq 25$ 240 - 0.77 $\left(\frac{R}{at} - 25\right)$: $25 < \frac{R}{at} \leq 200$

19.7.4 せん断力を受ける鋼管部材

せん断力を受ける鋼管部材が、19.8.4の規定を満足する場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

ここに、 R ：鋼管の半径（中心から外縁までの距離）（mm）

t ：鋼管の板厚（mm）

$$\alpha = 1 + \frac{\phi}{10}$$

$$\phi = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1}, \quad 0 \leq \phi \leq 2$$

σ_1 ：曲げにより、鋼管に圧縮が生じる側の合応力度（N/mm²）

ただし、符号は圧縮応力度を負とする。

σ_2 ：曲げにより、鋼管に引張が生じる側の合応力度（N/mm²）

ただし、符号は圧縮応力度を負とする。

(2) せん断応力を受ける鋼管のせん断座屈に対する許容応力度は、支持条件及び溶接による初期変形及び残留応力等の初期不整の影響等を考慮して表-15.3.2に示す許容応力度と同等以上の安全度を有するように設定する。

表-15.3.2 許容せん断応力度

鋼 種	鋼材の板厚 (mm)	局部座屈に対する許容応力度 (N/mm ²)	
		補剛材を設ける場合	補剛材を設けない場合
SS400 SM400 SMA400W STR400	40 以下	$80 - 0.0018 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 120$ $7,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 9.0$: $120 < \frac{R}{t} \leq 200$	50
	40 を超え 100 以下	$75 - 0.0016 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 130$ $7,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 9.0$: $130 < \frac{R}{t} \leq 200$	
SM490 STR490	40 以下	$105 - 0.0039 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 95$ $7,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 9.0$: $95 < \frac{R}{t} \leq 200$	60
	40 を超え 100 以下	$100 - 0.0034 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 100$ $7,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 9.0$: $100 < \frac{R}{t} \leq 200$	
SM490Y SM520 SMA490W	40 以下	$120 - 0.0056 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 85$ $7,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 9.0$: $85 < \frac{R}{t} \leq 200$	—
	40 を超え 75 以下	$115 - 0.0050 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 90$ $7,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 9.0$: $90 < \frac{R}{t} \leq 200$	
	75 を超え 100 以下	$110 - 0.0044 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 95$ $7,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 9.0$: $95 < \frac{R}{t} \leq 200$	
SM570 SMA570W	40 以下	$145 - 0.0096 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 70$ $7,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 9.0$: $70 < \frac{R}{t} \leq 200$	—
	40 を超え 75 以下	$140 - 0.0087 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 75$ $7,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 9.0$: $75 < \frac{R}{t} \leq 200$	
	75 を超え 100 以下	$135 - 0.0078 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 75$ $7,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 9.0$: $75 < \frac{R}{t} \leq 200$	

19.7.5 軸方向力及び曲げモーメントを受ける鋼管部材

軸方向力及び曲げモーメントを同時に受ける鋼管部材が、19.8.5 の規定を満足する場合には、限界状態 1 を超えないとみなしてよい。

19.7.6 軸方向圧縮力及びせん断力を受ける鋼管部材

軸方向圧縮力及びせん断力を受ける鋼管部材が、19.8.6 の規定を満足する

(3) 軸方向力と曲げモーメントを同時に受ける鋼管部材は、4.3 の規定によりこれらの組合せに対する座屈に対して安全であることを照査しなければならない。

(4) 軸方向力とせん断応力を同時に受ける鋼管部材は、これらの組合せに対して安全であることを照査しなければならない。

改定案

場合には、限界状態1を超えないとみなしてよい。

19.8 鋼管部材の限界状態3

19.8.1 軸方向圧縮力を受ける鋼管部材

軸方向圧縮力を受ける鋼管部材が、5.4.4の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。ただし、部分係数は表-19.8.1により、局部座屈の影響を考慮した特性値の補正係数は式(19.8.1)に示す値とする。

$$\rho_{cr1} = \begin{cases} 1.0 & (R/t \leq x) \\ 1 - 0.003 \left(\frac{R}{\alpha t} - x \right) & (x < R/t \leq 200) \end{cases} \dots\dots\dots (19.8.1)$$

ここに、

- ρ_{cr1} : 局部座屈の影響を考慮した特性値の補正係数
- R : 鋼管の半径(中心から外縁までの距離)(mm)
- t : 鋼管の板厚(mm)

$$\alpha = 1 + \frac{\phi}{10}$$

$$\phi = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1}, \quad 0 \leq \phi \leq 2$$

- α : 曲げにより、鋼管に圧縮が生じる側の合応力度(N/mm²)。

平成24年2月通達

- (5) (6)の規定による場合においては、(4)を満たすものとみなす。
- (6) 鋼管が軸方向圧縮応力度とせん断応力度を同時に受ける場合は、式(15.3.1)により照査する。

$$\frac{\sigma}{\sigma_a} + \left(\frac{\tau}{\tau_a} \right)^2 \leq 1 \dots\dots\dots (15.3.1)$$

ここに、

- σ : 垂直応力度(N/mm²)。圧縮応力度と曲げ応力度の和をとる。
- τ : せん断応力度(N/mm²)
- σ_a : (1)の規定による垂直応力に対する許容応力度(N/mm²)
- τ_a : (2)の規定によるせん断応力に対する許容応力度(N/mm²)

(新設)

(新設)

19.8.3 曲げモーメントを受ける鋼管部材

曲げモーメントを受ける鋼管部材が、5.4.6の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。このとき、横倒れ座屈に対しては曲げ圧縮応力度の制限値の上限値を用いて照査し、局部座屈に対しては、19.8.1の規定を用いる。

(新設)

19.8.4 せん断力を受ける鋼管部材

せん断力を受ける鋼管部材が、式(19.8.2)を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。このとき、支持条件、溶接による初期変形及び残留応力等の初期不整の影響、環補剛材やダイアフラムの有無等を考慮する。ただし、部分係数は表-19.8.4によるものとする。

(新設)

$$\tau_{ud} = \xi_1 \cdot \xi_2 \cdot \phi_{Rs} \cdot \tau_{yk} \dots \dots \dots (19.8.2)$$

ここに、

- τ_{ud} : せん断応力度の制限値(N/mm²)
- τ_{yk} : 表-19.8.3に示す局部座屈に対するせん断降伏強度の特性値(N/mm²)
- ϕ_{Rs} : 抵抗係数で表-19.8.4に示す値とする。
- ξ_1 : 調査・解析係数で表-19.8.4に示す値とする。
- ξ_2 : 部材・構造係数で表-19.8.4に示す値とする。

表-19.8.3 局部座屈に対するせん断降伏強度の特性値

鋼種	鋼管の板厚(mm)	局部座屈に対するせん断降伏強度 (N/mm ²)	
		補剛材を設ける場合	補剛材を設けない場合
SS400 SM400 SMA400W STK400	40 以下	$135 - 0.003 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 120$ $12,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 15$: $120 < \frac{R}{t} \leq 200$	85
	40 を超え 100 以下	$125 - 0.003 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 130$ $12,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 15$: $130 < \frac{R}{t} \leq 200$	
SM490 STK490	40 以下	$180 - 0.007 \left(\frac{R}{t}\right)^2$: $\frac{R}{t} \leq 95$ $12,500 / \left(\frac{R}{t}\right) - 15$: $95 < \frac{R}{t} \leq 200$	100

改定案

平成 24 年 2 月通達

	40 を超え 100 以下	$170 - 0.006 \left(\frac{R}{t} \right)^2 : \frac{R}{t} \leq 100$ $12,500 \sqrt{\left(\frac{R}{t} \right)} - 15 : 100 < \frac{R}{t} \leq 200$	
SM490Y SM520 SMA490W	40 以下	$205 - 0.010 \left(\frac{R}{t} \right)^2 : \frac{R}{t} \leq 85$ $12,500 \sqrt{\left(\frac{R}{t} \right)} - 15 : 85 < \frac{R}{t} \leq 200$	-
	40 を超え 75 以下	$190 - 0.008 \left(\frac{R}{t} \right)^2 : \frac{R}{t} \leq 90$ $12,500 \sqrt{\left(\frac{R}{t} \right)} - 15 : 90 < \frac{R}{t} \leq 200$	
	75 を超え 100 以下	$185 - 0.007 \left(\frac{R}{t} \right)^2 : \frac{R}{t} \leq 95$ $12,500 \sqrt{\left(\frac{R}{t} \right)} - 15 : 95 < \frac{R}{t} \leq 200$	
SM570 SMA570W	40 以下	$250 - 0.018 \left(\frac{R}{t} \right)^2 : \frac{R}{t} \leq 70$ $12,500 \sqrt{\left(\frac{R}{t} \right)} - 15 : 70 < \frac{R}{t} \leq 200$	-
	40 を超え 75 以下	$235 - 0.016 \left(\frac{R}{t} \right)^2 : \frac{R}{t} \leq 75$ $12,500 \sqrt{\left(\frac{R}{t} \right)} - 15 : 75 < \frac{R}{t} \leq 200$	
	75 を超え 100 以下	$230 - 0.015 \left(\frac{R}{t} \right)^2 : \frac{R}{t} \leq 75$ $12,500 \sqrt{\left(\frac{R}{t} \right)} - 15 : 75 < \frac{R}{t} \leq 200$	

表-19.8.4 調査・解析係数，部材・構造係数，抵抗係数

	ξ_1	$\xi_2 \Phi_{Rs}$ (ξ_2 と Φ_{Rs} の積)
i) ii) 及び iii) 以外の作用の 組合せを考慮する場合	0.90 (標準値)	0.85
ii) 3.5(2)3) で㊸を考慮する 場合		1.00
iii) 3.5(2)3) で㊹を考慮する 場合	1.00	

19.8.5 軸方向力及び曲げモーメントを受ける鋼管部材

(新設)

軸方向力及び曲げモーメントを同時に受ける鋼管部材が、5.4.8の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

19.8.6 軸方向圧縮力及びせん断力を受ける鋼管部材

(新設)

軸方向圧縮力応力度及び曲げに伴うせん断応力度が同時に作用する鋼管部材が、垂直応力度及び曲げに伴うせん断応力度がそれぞれ最大となる荷重状態に対して、式(19.8.3)を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなしてよい。

$$\frac{\sigma_d}{\sigma_{cud}} + \left(\frac{\tau_d}{\tau_{ud}} \right)^2 \leq 1 \dots\dots\dots (19.8.3)$$

ここに、

- σ_d : 鋼管断面に作用する垂直応力度(N/mm²)。軸方向圧縮応力度と曲げ応力度の和をとる。
- τ_d : 鋼管断面に作用する曲げに伴うせん断応力度(N/mm²)
- σ_{cud} : 19.8.1に規定する圧縮応力度の制限値(N/mm²)
- τ_{ud} : せん断応力度の制限値(N/mm²) で式(19.8.2)により算出する。

新旧対比表

II 鋼橋・鋼部材編	
改定案	平成 24 年 2 月通達
<h3 style="margin: 0;">20章 施 工</h3> <p style="margin: 10px 0;">(削る)</p> <p>20.1 適用の範囲 この章は、<u>19 章までの規定に基づいて設計された鋼部材及び主たる部材が鋼部材からなる上部構造の施工に適用する。</u></p> <p>20.2 一 般 (1) <u>施工は、設計の前提条件及び設計段階で定めた事項等を満足するように行わなければならない。ただし、施工条件等により、設計の前提条件及び設計段階で定めた事項等が満たされない場合には、適用しようとする施工方法で橋の性能が確保されることを検証し、必要に応じて設計を見直したうえで施工方法を定める。</u> (2) <u>施工にあたっては、施工管理上必要な調査等を行わなければならない。</u></p> <p>20.3 施工要領書 施工にあたっては、<u>設計の前提条件及び設計段階で定めた事項等を満足する施工が行われることを確認できるよう、施工の方法及び手順並びに検査の方法等に関する要領を定めなければならない。</u></p> <p>20.4 検 査 (1) <u>施工においては、設計の前提条件及び設計段階で定めた事項等を満足することを適切な方法で確認しなければならない。</u></p>	<h3 style="margin: 0;">18章 施 工</h3> <p style="margin: 10px 0;">(新設)</p> <p>18.1 一 般 18.1.1 適用の範囲 この章は、<u>鋼橋編の 17 章までの規定に基づいて設計された鋼橋について規定する。</u> <u>施工がこの章の規定により難しい場合には、設計における安全度等について別途検討しなければならない。</u></p> <p>18.1.2 施工一般 <u>鋼橋の施工は、設計において前提とした諸条件等が満たされるように行わなければならない。</u></p> <p>18.1.3 施工要領書 施工にあたっては、<u>設計において前提とした諸条件が満たされる施工が行われることを確認できるよう施工要領書を作成しなければならない。</u></p> <p>18.1.4 検 査 (1) <u>施工においては、設計上の要求事項が満たされる施工がなされていることを適切な方法で確認しなければならない。</u></p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>(2) <u>(1) を満足するためには、1) から 10) に示す項目の中から、施工の難易、材料の種類等を勘案して適切に検査項目を選定して検査を実施するとともに、あらかじめ所要の施工品質が確保できることが確認された材料を用いて、所定の方法で施工が進められていることを確認しなければならない。</u></p> <p>1) 材料 (削る) 2) 製作 (加工, 部材精度, 組立精度等) 3) 溶接 (溶接作業, 溶接器材, 溶接作業, 材片の組合せ精度, 溶接部, <u>アークスタッド等</u>) 4) 部材及び部品 (支承, <u>落橋防止構造, 横変位拘束構造, 伸縮装置, 排水装置等</u>) (削る) 5) 架設 (荷重支持点, 架設設備, 架設時寸法, 応力調整等) 6) 高力ボルト (<u>締付け軸力, 接合面, 保管等</u>) 7) 床版 (型枠, 鉄筋, 仕上り精度等) 8) 防せい防食 9) 完成 10) <u>その他必要な事項</u></p>	<p>(2) 1) から 9) までに示す項目の中から、施工の難易、材料の種類等を勘案して検査項目を選定して実施するとともに、<u>所定の施工方法で進められていることを確認した場合においては、(1)を満たすものとみなす。</u></p> <p>1) 材料 2) <u>ボルト及びアークスタッドジベル</u> (新設) 3) 溶接 (溶接作業, 溶接器材, 溶接作業, 溶接部) 4) 部材及び部品 (支承, 伸縮装置, 排水装置等) 5) <u>部材精度及び組立精度</u> 6) 防せい防食 (新設) 7) 架設 (<u>現場継手, 架設時寸法等</u>) 8) 床版 (型枠, 鉄筋, <u>床版仕上り精度等</u>) 9) 完成 (新設)</p>
<p>20.5 施工に関する記録</p> <p><u>施工に関する記録は、設計の前提条件及び設計段階で定めた事項等を満足する施工が行われたことの確認及び維持管理に用いることができるようにするため、1) から 7) の事項について、取得及び作成するとともに、保存しなければならない。</u></p> <p>1) <u>完成時の諸元, 配置図, 構造図</u> 2) <u>仮設備の配置とその能力, 施工方法, 使用した機械器具</u> 3) <u>検査記録</u> 4) <u>環境対策及び安全対策</u> 5) <u>施工中に変更を伴った事項とその対応</u> 6) <u>施工に際して実施された調査の記録</u> 7) <u>その他関連する施工及び維持管理に引き継ぐべき事項</u></p>	<p>(新設)</p> <p>(新設)</p>
<p>20.6 材 料</p> <p>20.6.1 鋼材</p> <p>(1) 鋼製の上部構造及び橋脚構造に用いられる鋼材は、設計図等に記載された</p>	<p>18.2 鋼材</p> <p>(1) 鋼製の上部構造及び橋脚構造に用いられる鋼材は、設計図等に記載された</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>鋼材規格に、また特別な性能を要求する場合には、その要求内容にそれぞれ合格していることが施工着手前に確認されなければならない。</p> <p>(2) 鋼材の保管にあたっては、その鋼材が保有すべき特性及び品質が維持、確保されるように配慮されなければならない。なお、保管期間中にその特性及び品質に影響を与えたと思われる事態が生じて、その程度を診断した結果、鋼材が要求性能を満たしていない場合には、その鋼材は、害のない適切な方法で補修又は矯正が行われなければならない。</p> <p>(3) 鋼板の厚さは JIS G 3193「熱間圧延鋼板及び鋼帯の形状、寸法、質量及びその許容差」表 5、厚さの許容差を適用し、かつ備考により、(一)側の許容差が公称板厚の 5%以内にならなければならない。</p> <p>(4) 鋼板の表面には、有害なきずがあってはならない。</p> <p>(5) 鋼板の平たん度は、板取り、けがき、接合等に支障のないものでなければならない。</p> <p>20.7 製作</p> <p>20.7.1 加工</p> <p>(1) 鋼材の加工にあたっては、設計で要求される機械的性質等の特性を確保しなければならない。また、高力ボルトの孔は設計で規定される継手強度が確保できる品質で加工しなければならない。</p> <p>(2) <u>鋼材の加工にあたっては、少なくとも 1) から 10) を満たすようにしなければならない。</u></p> <p>1) <u>加工計画</u> 設計で前提とした部材等に対して、<u>施工及び検査が確実に実行できることを計画段階で確認する。</u></p> <p>2) <u>製作図</u> <u>製作図において、板組、開先形状、溶接施工手順等が確認できる。</u></p> <p>3) <u>板取り</u> 主要部材の板取りは、主たる応力の方向と圧延方向を一致させるのを原則とする。ただし、圧延直角方向についても、設計で要求する規格の機械的性質を満たす場合にはその限りではない。</p> <p>4) <u>けがき</u> けがきをする際は、完成後も残る場所には原則としてタガネ、ポンチきずをつけてはならない。</p> <p>5) <u>切断、切削、開先加工</u> i) 主要部材の切断は、原則として自動ガス切断法、プラズマアーク切断法又はレーザー切断法により行う。 ii) 切断面、切削面及び開先面の品質は、<u>表-20.7.1</u>に示す品質より良好でなければならない。</p>	<p>鋼材規格に、また特別な性能を要求する場合には、その要求内容にそれぞれ合格していることが施工着手前に確認されなければならない。</p> <p>(2) 鋼材の保管にあたっては、その鋼材が<u>本来</u>保有すべき特性及び品質が維持、確保されるように配慮されなければならない。なお、保管期間中にその特性及び品質に影響を与えたと思われる事態が生じて、その程度を診断した結果、鋼材が要求性能を満たしていない場合には、その鋼材は、害のない適切な方法で補修又は矯正が行われなければならない。</p> <p>(3) 鋼板の厚さは JIS G 3193「熱間圧延鋼板及び鋼帯の形状、寸法、質量及びその許容差」表 5、厚さの許容差を適用し、かつ備考により、(一)側の許容差が公称板厚の 5%以内にならなければならない。</p> <p>(4) 鋼板の表面には、有害なきずがあってはならない。</p> <p>(5) 鋼板の平たん度は、板取り、けがき、接合等に支障のないものでなければならない。</p> <p>18.3 製作</p> <p>18.3.1 加工</p> <p>(1) 鋼材の加工にあたっては、設計で要求される機械的性質等の特性を確保しなければならない。また、高力ボルトの孔は設計で規定される継手強度が確保できる品質で加工しなければならない。</p> <p><u>(2) 1) から 8) までの規定による場合においては、(1) を満たすものとみなす。</u></p> <p>1) <u>板取り</u> 主要部材の板取りは、主たる応力の方向と圧延方向を一致させるのを原則とする。ただし、圧延直角方向についても、設計で要求する規格の機械的性質を満たす場合にはその限りではない。</p> <p>2) <u>けがき</u> けがきをする際は、完成後も残る場所には原則としてタガネ、ポンチきずをつけてはならない。</p> <p>3) <u>切断、切削、開先加工</u> i) 主要部材の切断は、原則として自動ガス切断法、プラズマアーク切断法又はレーザー切断法により行う。 ii) 切断面、切削面及び開先面の品質は、<u>表-18.3.1</u>に示す品質より良好でなければならない。</p>

表-20.7.1 切断面，切削面及び開先面の品質

部材の種類	主要部材	二次部材
最大表面粗さ ^{a)}	50 μm 以下	100 μm 以下 ^{c)}
ノッチ深さ ^{b)}	ノッチがあつてはならない。	1mm 以下
スラグ	塊状のスラグが点在し，付着しているが，痕跡を残さず容易にはく離するもの。	
上縁の溶け	僅かに丸みをおびているが，滑らかな状態のもの。	

注：a) 最大表面粗さとは，JIS B 0601 (2001) に規定する最大高さ粗さ R_z とする。

b) ノッチ深さは，ノッチ上縁から谷までの深さを示す。

c) 切削による場合には 50 μm 以下とする。

iii) フィラー，タイプレート，平鋼，板厚10mm以下のガセットプレート及び補剛材等はせん断により切断してもよい。ただし，切断線にはなはだしい肩落ち，かえり，不ぞろい等のある場合は，それらがなくなるまで縁削り又はグラインダ仕上げを行って平滑に仕上げなければならない。この場合の仕上げ面の品質は，表-20.7.1に示すものより良好でなければならない。

iv) 塗装等の防せい防食を行う部材において，組み立てた後に自由縁となる部材の角には面取りを行う。

6) 孔あけ

i) ボルト孔の径

ボルト孔の径は，表-20.7.2に示すとおりとする。

表-20.7.2 ボルト孔の径

ボルトの呼び	ボルトの孔の径 (mm)	
	摩擦接合 引張接合	支圧接合
M20	22.5	21.5
M22	24.5	23.5
M24	26.5	25.5

ii) ボルト孔の径の許容差

ボルト孔の径の許容差は，表-20.7.3に示すとおりとする。ただし，

表-18.3.1 切断面，切削面及び開先面の品質

部材の種類	主要部材	二次部材
最大表面粗さ ^{a)}	50 μm 以下	100 μm 以下 ^{c)}
ノッチ深さ ^{b)}	ノッチがあつてはならない	1mm 以下
スラグ	塊状のスラグが点在し，付着しているが，痕跡を残さず容易にはく離するもの。	
上縁の溶け	僅かに丸みをおびているが，滑らかな状態のもの。	

注：a) 最大表面粗さとは，JIS B 0601 (2001) に規定する最大高さ粗さ R_z とする。

b) ノッチ深さは，ノッチ上縁から谷までの深さを示す。

c) 切削による場合には 50 μm 以下とする。

iii) フィラー，タイプレート，形鋼，板厚10mm以下のガセットプレート及び補剛材等はせん断により切断してもよい。ただし，切断線にはなはだしい肩落ち，かえり，不ぞろい等のある場合には，それらがなくなるまで縁削り又はグラインダ仕上げを行って平滑に仕上げなければならない。この場合の仕上げ面の品質は，表-18.3.1に示すものより良好でなければならない。

iv) 塗装される主要部材において組み立てた後に自由縁となる切断面の角には面取りを行う。

4) 孔あけ

i) ボルト孔の径

ボルト孔の径は，表-18.3.2に示すとおりとする。

表-18.3.2 ボルト孔の径

ボルトの呼び	ボルト孔の径 (mm)	
	摩擦接合 引張接合	支圧接合
M20	22.5	21.5
M22	24.5	23.5
M24	26.5	25.5

ii) ボルト孔の径の許容差

ボルト孔の径の許容差は，表-18.3.3に示すとおりとする。ただし，摩

改定案

摩擦接合の場合には、1 ボルト群の20%に対しては+1.0mmまで認めてもよい。

表-20.7.3 ボルト孔の径の許容差

ボルトの呼び	ボルトの孔の径 (mm)	
	摩擦接合 引張接合	支圧接合
M20	+0.5	±0.3
M22	+0.5	±0.3
M24	+0.5	±0.3

- iii) 所定の径に孔あけする場合には、ドリル又はドリル及びリーマ通しの併用により行う。ただし、二次部材で板厚16mm以下の材片の孔あけは押抜きにより行ってよい。
- iv) 組立前に、主要部材に所定の径で孔あけする場合には、原則としてNC穿孔機又は型板を使用する。
- v) 孔あけによって孔の周辺に生じたまくれは削り取らなければならない。

7) 冷間加工

主要部材において冷間曲げ加工を行う場合には、1.4.2の規定に従って、鋼材の特性及び品質が確保されなければならない。

8) 熱間加工

調質鋼 (Q) 及び熱加工制御鋼 (TMC) の熱間加工は、原則として行ってはならない。

9) ひずみとり

- i) 溶接によって生じた部材の変形は、プレス、ガス炎加熱法等によって矯正する。
- ii) ガス炎加熱法によって矯正する場合の鋼材表面温度及び冷却法は表-20.7.4によるものとする。

表-20.7.4 ガス炎加熱法による線状加熱時の鋼材の表面温度及び冷却法

鋼種	鋼材表面温度	冷却法
調質鋼 (Q)	750℃以下	空冷または空冷後600℃以下で水冷
熱加工制御鋼 (TMC)	Ceq>0.38	900℃以下 空冷または空冷後500℃以下で水冷
	Ceq≤0.38	900℃以下 加熱直後水冷または空冷
その他の鋼材	900℃以下	赤熱状態からの水冷を避ける

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{V}{14} + \left(\frac{Cu}{13} \right) \quad (\%)$$

ただし、()の項は、Cu≥0.5%の場合に加えるものとする。

平成 24 年 2 月 通達

摩擦接合の場合には、1 ボルト群の20%に対しては+1.0mm まで認めてもよい。

表-18.3.3 ボルト孔の径の許容差

ボルトの呼び	ボルト孔の径の許容差 (mm)	
	摩擦接合 引張接合	支圧接合
M20	+0.5	±0.3
M22	+0.5	±0.3
M24	+0.5	±0.3

- iii) 所定の径に孔あけする場合には、ドリル又はドリル及びリーマ通しの併用により行う。ただし、二次部材で板厚16mm 以下の材片の孔あけは押抜きにより行ってよい。
- iv) 組立前に、主要部材に所定の径で孔あけする場合には、原則としてNC穿孔機又は型板を使用する。
- v) 孔あけによって孔の周辺に生じたまくれは削り取らなければならない。

5) 冷間加工

主要部材において冷間曲げ加工を行う場合には、1.6の規定に従って、鋼材の特性及び品質が確保できるようにしなければならない。

6) 熱間加工

調質鋼 (Q) 及び熱加工制御鋼 (TMC) の熱間加工は、原則として行ってはならない。

7) ひずみとり

- i) 溶接によって生じた部材の変形は、プレス、ガス炎加熱法等によって矯正する。
- ii) ガス炎加熱法によって矯正する場合の鋼材表面温度及び冷却法は表-18.3.4によるものとする。

表-18.3.4 ガス炎加熱法による線状加熱時の鋼材の表面温度及び冷却法

鋼種	鋼材表面温度	冷却法
調質鋼 (Q)	750℃以下	空冷又は空冷後 600℃以下で水冷
熱加工制御鋼 (TMC)	Ceq>0.38	900℃以下 空冷又は空冷後 500℃以下で水冷
	Ceq≤0.38	900℃以下 加熱直後水冷又は空冷
その他の鋼材	900℃以下	赤熱状態からの水冷を避ける

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{V}{14} + \left(\frac{Cu}{13} \right) \quad (\%)$$

改定案

10) 架設完了前に実部材を組み合わせての寸法精度の確認や部材相互の
取り合い等の確認（仮組立）を行う場合のボルト孔の精度

i) ボルト孔のずれ

支圧接合を行う材片を組み合わせた場合、孔のずれは0.5mm以下とする。

ii) ボルト孔の貫通率及び停止率

ボルト孔においては貫通ゲージの貫通率及び停止ゲージの停止率は表-20.7.5に示す値を満たさなければならない。

表-20.7.5 ボルト孔の貫通率及び停止

	ねじの呼び	貫通ゲージの径(mm)	貫通率 (%)	停止ゲージの径(mm)	停止率 (%)
摩擦/ 引張 接合	M20	21.0	100	23.0	80以上
	M22	23.0	100	25.0	80以上
	M24	25.0	100	27.0	80以上
支 圧 接 合	M20	20.7	100	21.8	100
	M22	22.7	100	23.8	100
	M24	24.7	100	25.8	100

20.7.2 部材精度

- (1) 鋼橋を構成する部材の寸法精度は、19章までの規定の前提となる所定の精度が確保されなければならない。
- (2) 部材精度を表-20.7.6による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

平成 24 年 2 月 通達

ただし、()の項は、Cu≧0.5%の場合に加える。

8) 架設完了前に実部材を組合わせての寸法精度の確認や部材相互の取り
合い等の確認（仮組立）を行う場合のボルト孔の精度

i) ボルト孔のずれ

支圧接合を行う材片を組合わせた場合、孔のずれは0.5mm 以下とする。

ii) ボルト孔の貫通率及び停止率

ボルト孔においては貫通ゲージの貫通率及び停止ゲージの停止率は表-18.3.5に示す値を満たさなければならない。

表-18.3.5 ボルト孔の貫通率及び停止率

	ねじの呼び	貫通ゲージの径(mm)	貫通率 (%)	停止ゲージの径(mm)	停止率 (%)
摩擦接合 引張接合	M20	21.0	100	23.0	80 以上
	M22	23.0	100	25.0	80 以上
	M24	25.0	100	27.0	80 以上
支 圧 接 合	M20	20.7	100	21.8	100
	M22	22.7	100	23.8	100
	M24	24.7	100	25.8	100

18.3.2 部材精度

- (1) 鋼橋を構成する部材の寸法精度は、17章までの規定の前提となる所定の精度を確保する水準でなければならない。
- (2) 部材精度を表-18.3.6による場合においては、(1)を満たすものとみなす。

表-20.7.6 部材の精度

番号	項目	許容誤差 (mm)	備考	測定方法
1	フランジ幅 b (m) 腹板高 h (m) 腹板間隔 b' (m)	$\pm 2 \dots b \leq 0.5$ $\pm 3 \dots 0.5 < b \leq 1.0$ $\pm 4 \dots 1.0 < b \leq 2.0$ $\pm (3 + b/2) \dots 2.0 < b$	左欄の b は、 h 及び b' を代表したものである。	
2	板の平面度 δ (mm)	鋼けた及びトラス等の部材の腹板	$h/250$	h : 腹板高 (mm)
		箱けた及びトラス等フランジ、鋼床版のデッキプレート	$w/150$	
3	フランジの直角度 δ (mm)	$b/200$	b : フランジ幅 (mm)	
4	部材長 l (m)	鋼けた	$\pm 3 \dots l \leq 10$ $\pm 4 \dots l > 10$	
		トラス、アーチ等	$\pm 2 \dots l \leq 10$ $\pm 3 \dots l > 10$	
		伸縮継手	0~30	
		圧縮材の曲がり δ (mm)	$l/1,000$	
5	圧縮材の曲がり δ (mm)	$l/1,000$	l : 部材長 (mm)	
6	鋼製橋脚の脚柱とベースプレートの鉛直度 δ (mm)	$b/500$	b : 部材幅 (mm)	
7	鋼製橋脚のベースプレート	孔の位置	± 2	b : 孔中心間距離 (mm)
		孔の径	0~5	d : 孔の直径 (mm)

20.7.3 組立精度

- (1) 鋼橋を構成する部材の組立精度は、架設完了後に設計で要求する性能が満たされなければならない。
- (2) (3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 架設完了後に、組み合わせた部材の組立精度が表-20.7.7の許容値を満たさなければならない。

表-20.7.7 架設完了後の組立精度

項目	許容値 (mm)
支間長	$\pm (20+L/5)$
そり	$\pm (25+L/2)$
通り	$\pm (10+2L/5)$

注) 許容値の式中、 L は主桁又は主構それぞれの支間長 (m)

表-18.3.6 部材の精度

番号	項目	許容誤差 (mm)	備考	測定方法
1	フランジ幅 b (m) 腹板高 h (m) 腹板間隔 B (m)	$\pm 2 \dots b \leq 0.5$ $\pm 3 \dots 0.5 < b \leq 1.0$ $\pm 4 \dots 1.0 < b \leq 2.0$ $\pm (3 + b/2) \dots 2.0 < b$	左欄の b は h 及び B を代表したものである。	
2	板の平面度 δ (mm)	鋼桁及びトラス等の部材の腹板	$h/250$	h : 腹板高 (mm)
		箱桁及びトラス等フランジ、鋼床版のデッキプレート	$w/150$	
3	フランジの直角度 δ (mm)	$b/200$	b : フランジ幅 (mm)	
4	部材長 l (m)	鋼桁	$\pm 3 \dots l \leq 10$ $\pm 4 \dots l > 10$	
		トラス、アーチ等	$\pm 2 \dots l \leq 10$ $\pm 3 \dots l > 10$	
		伸縮継手	0~30	
		圧縮材の曲がり δ (mm)	$l/1,000$	
5	圧縮材の曲がり δ (mm)	$l/1,000$	l : 部材長 (mm)	
6	鋼製橋脚の脚柱とベースプレートの鉛直度 δ (mm)	$b/500$	b : 部材幅 (mm)	
7	鋼製橋脚のベースプレート	孔の位置	± 2	b : 孔中心間距離 (mm)
		孔の径	0~5	d : 孔の直径 (mm)

18.3.3 組立精度

- (1) 鋼橋を構成する部材の組立精度は、架設完了後に設計で要求する性能を満たす水準でなければならない。
- (2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 架設完了後に、組み合わせた部材の組立精度が表-18.3.7の許容値を満たさなければならない。

表-18.3.7 架設完了後の組立精度

項目	許容値 (mm)
支間長	$\pm (20+L/5)$
そり	$\pm (25+L/2)$
通り	$\pm (10+2L/5)$

注) 許容値の式中、 L は主桁又は主構それぞれの支間長 (m)

20.7.4 輸 送

部材は、途中で損傷することのないよう、安全に輸送されなければならない。

20.8 溶 接

20.8.1 一 般

溶接は、各継手に要求される溶接品質を確保するため、少なくとも1)から8)に示す事項について十分に検討したうえで、適切に施工されなければならない。

- 1) 鋼材の種類及び特性
- 2) 溶接材料の種類及び特性
- 3) 溶接作業者の保有資格
- 4) 継手の形状及び精度
- 5) 溶接環境及び使用設備
- 6) 溶接施工条件及び留意事項
- 7) 溶接部の検査方法
- 8) 不適合品の取扱い

20.8.2 溶接材料

- (1) 使用する溶接材料は、適用される鋼種に合わせ、継手に要求される成分や機械的性質を満足しなければならない。
- (2) 1)から4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
 - 1) 溶接材料の使用区分は、表-20.8.1 によるのを標準とする。

表-20.8.1 溶接材料区分

	使 用 区 分
強度の同じ鋼材を溶接する場合	母材の規格値と同等又はそれ以上の機械的性質(じん性を除く)を有する溶接材料
強度の異なる鋼材を溶接する場合	低強度側の母材の規格値と同等又はそれ以上の機械的性質(じん性を除く)を有する溶接材料
じん性の同じ鋼材を溶接する場合	母材の要求値と同等又はそれ以上のじん性を有する溶接材料
じん性の異なる鋼材を溶接する場合	低じん性側の母材の要求値と同等又はそれ以上のじん性を有する溶接材料
耐候性鋼と普通鋼を溶接する場合	普通鋼の溶接材料

18.3.4 輸 送

部材は、途中で損傷することのないよう、安全に輸送しなければならない。

18.4 溶 接

18.4.1 溶接一般

溶接施工は、各継手に要求される溶接品質を確保するため、下記に示すような事項について十分な検討を加えた後、適切に施工しなければならない。

- 1) 鋼材の種類及び特性
- 2) 溶接材料の種類及び特性
- 3) 溶接作業者の保有資格
- 4) 継手の形状及び精度
- 5) 溶接環境及び使用設備
- 6) 溶接施工条件及び留意事項
- 7) 溶接部の検査方法
- 8) 不適合品の取扱い

18.4.2 溶接材料

- (1) 使用する溶接材料は、適用される鋼種に合わせ、継手に要求される成分や機械的性質を満足するものでなければならない。
- (2) 1)から4)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
 - 1) 溶接材料の使用区分は、表-18.4.1 によるのを標準とする。

表-18.4.1 溶接材料区分

使用区分	使用する溶接材料
強度の同じ鋼材を溶接する場合	母材の規格値と同等又はそれ以上の機械的性質を有する溶接材料
強度の異なる鋼材を溶接する場合	低強度側の母材の規格値と同等又はそれ以上の機械的性質を有する溶接材料
じん性の同じ鋼材を溶接する場合	母材の要求値と同等又はそれ以上のじん性を有する溶接材料
じん性の異なる鋼材を溶接する場合	低じん性側の母材の要求値と同等又はそれ以上のじん性を有する溶接材料
耐候性鋼と普通鋼を溶接する場合	普通鋼の母材と同等又はそれ以上の機械的性質、じん性を有する溶接材料
耐候性鋼と耐候性鋼を溶接する場合	母材と同等又はそれ以上の機械的性質、じん性及び耐候性能を有する溶接材料

改定案

耐候性鋼と耐候性鋼
を溶接する場合

耐候性能を有する溶接材料

- 2) 以下のi)及びii)に該当する場合には、低水素系溶接材料を使用する。
- i) 耐候性鋼を溶接する場合
- ii) SM490, SM490Y, SM520, SBHS400, SM570及びSBHS500を溶接する場合
- 3) 溶接材料の乾燥
- i) 溶接材料は適切に保管されていることを確認したうえで使用する。
- ii) 被覆アーク溶接棒及びサブマージアーク溶接用フラックスの乾燥は、表-20.8.2 及び表-20.8.3 によるのを標準とする。

表-20.8.2 溶接棒の乾燥

溶接棒の種類	溶接棒の乾燥状態	乾燥温度	乾燥時間
軟鋼用被覆アーク溶接棒	乾燥（開封）後 12 時間以上経過した場合、又は溶接棒が吸湿したおそれがある場合	100～150℃	1 時間以上
低水素系被覆アーク溶接棒	乾燥（開封）後 4 時間以上経過した場合、又は溶接棒が吸湿したおそれがある場合	300～400℃	1 時間以上

表-20.8.3 フラックスの乾燥

フラックスの種類	乾燥温度	乾燥時間
熔融フラックス	150～200℃	1 時間以上
ボンドフラックス	200～250℃	1 時間以上

- 4) CO₂ ガスシールドアーク溶接に用いるCO₂ ガスは、JIS K 1106（液化二酸化炭素（液化炭酸ガス））に規定する3 種とする。

20.8.3 材片の組合せ精度

- (1) 材片の組合せ精度は、継手部の応力伝達が円滑に行われ、かつ継手性能が満足するものでなければならない。
- (2) (3)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 材片の組合せ精度は 1)及び2)の値を標準とする。ただし、施工試験によって誤差の許容量が確認された場合はそれに従ってもよい。

平成 24 年 2 月通達

- 2) 次の項目に該当する場合には、低水素系溶接材料を使用する。
- i) 耐候性鋼を溶接する場合
- ii) SM490 以上の鋼材を溶接する場合
- 3) 溶接材料の乾燥
- i) 溶接材料は適切に保管されていることを確認したうえで使用する。
- ii) 被覆アーク溶接棒及びサブマージアーク溶接用フラックスの乾燥は、表-18.4.2 及び表-18.4.3 によるのを標準とする。

表-18.4.2 溶接棒の乾燥

溶接棒の種類	溶接棒の乾燥状態	乾燥温度	乾燥時間
軟鋼用被覆アーク溶接棒	乾燥（開封）後 12 時間以上経過した場合、又は溶接棒が吸湿したおそれがある場合	100～150℃	1 時間以上
低水素系被覆アーク溶接棒	乾燥（開封）後 4 時間以上経過した場合、又は溶接棒が吸湿したおそれがある場合	300～400℃	1 時間以上

表-18.4.3 フラックスの乾燥

フラックスの種類	乾燥温度	乾燥時間
熔融フラックス	150～200℃	1 時間以上
ボンドフラックス	200～250℃	1 時間以上

- 4) CO₂ ガスシールドアーク溶接に用いる CO₂ ガスは、JIS K 1106（液化二酸化炭素（液化炭酸ガス））に規定する 3 種とする。

18.4.3 材片の組合せ精度

- (1) 材片の組合せ精度は、継手部の応力伝達が円滑に行われ、かつ継手性能が確保されるものでなければならない。
- (2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 材片の組合せ精度は下記の値を標準とする。ただし、施工試験によって誤差の許容量が確認された場合にはそれに従ってもよい。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>1) 開先溶接</p> <p>i) ルート間隔の誤差：規定値±1.0mm 以下</p> <p>ii) 板厚方向の材片の偏心：$t \leq 50$ 薄い方の板厚の 10%以下 $50 < t$ 5mm 以下 t：薄い方の板厚</p> <p>iii) 裏当金を用いる場合の密着度：0.5mm 以下</p> <p>iv) 開先角度：規定値±10°</p> <p>2) すみ肉溶接</p> <p>材片の密着度：1.0mm 以下</p>	<p>i) 開先溶接</p> <p>a) ルート間隔の誤差：規定値±1.0mm 以下</p> <p>b) 板厚方向の材片の偏心：$t \leq 50$ 薄い方の板厚の 10%以下 $50 < t$ 5mm 以下 t：薄い方の板厚</p> <p>c) 裏当金を用いる場合の密着度：0.5mm 以下</p> <p>d) 開先角度：規定値±10°</p> <p>ii) すみ肉溶接</p> <p>材片の密着度：1.0mm 以下</p>
<p>20.8.4 溶接施工法</p> <p>(1) 溶接の施工は、所定の溶接品質を確保できる方法で行われなければならない。</p> <p>(2) 1)から6)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>1) 溶接作業者の資格</p> <p>i) 組立溶接及び本溶接に従事する溶接作業者は、次に示す資格を有していなければならない。</p> <p>a) 溶接作業者は、JIS Z 3801（手溶接技術検定における試験方法及び判定基準）に定められた試験の種類のうち、その作業に該当する試験（又は、これと同等以上の検定試験）に合格したものでなければならない。ただし、半自動溶接を行う場合に<u>従事する溶接作業者は、JIS Z 3841（半自動溶接技術検定における試験方法および判定基準）に定められた試験の種類のうち、その作業に該当する試験（又は、これと同等以上の検定試験）に合格したものでなければならない。</u></p> <p>b) 工場溶接に従事する溶接作業者は、6ヶ月以上溶接工事に従事し、かつ工事前2ヵ月以上引き続きその工場において溶接工事に従事した者でなければならない。</p> <p>c) 現場溶接に従事する溶接作業者は、6ヶ月以上溶接工事に従事し、かつ適用する溶接施工方法の経験がある者又は十分な訓練を受けた者でなければならない。</p> <p>2) 溶接施工試験</p> <p>i) a)からf)のいずれかに該当する場合には、溶接施工試験を行う。</p> <p>a) SM570, SMA570W, SM520及びSMA490Wにおいて、1パスの入熱量が7,000J/mmを超える場合</p> <p>b) SBHS500, SBHS500W, SBHS400, SBHS400W, SM490Y及びSM490において、1パスの入熱量が10,000J/mmを超える場合</p>	<p>18.4.4 溶接施工法</p> <p>(1) 溶接の施工は、所定の溶接品質を確保できる方法で行われなければならない。</p> <p>(2) 1)から6)までの規定による場合においては、(1)を満足するとみなす。</p> <p>1) 溶接作業者の資格</p> <p>i) 組立溶接及び本溶接に従事する溶接作業者は、次に示す資格を有していなければならない。</p> <p>a) 溶接作業者は、JIS Z 3801（手溶接技術検定における試験方法及び判定基準）に定められた試験の種類のうち、その作業に該当する試験（又は、これと同等以上の検定試験）に合格したものでなければならない。ただし、半自動溶接を行う場合には、<u>JIS Z 3841（半自動溶接技術検定における試験方法及び判定基準）に定められた試験の種類のうち、その作業に該当する試験（又は、これと同等以上の検定試験）に合格したものでなければならない。</u></p> <p>b) 工場溶接に従事する溶接作業者は、6ヶ月以上溶接工事に従事し、かつ工事前2ヶ月以上引き続きその工場において溶接工事に従事した者でなければならない。</p> <p>c) 現場溶接に従事する溶接作業者は、6ヶ月以上溶接工事に従事し、かつ適用する溶接施工方法の経験がある者又は十分な訓練を受けた者でなければならない。</p> <p>2) 溶接施工試験</p> <p>i) <u>下記事項</u>のいずれかに該当する場合には、溶接施工試験を行う。</p> <p>a) SM570, SMA570W, SM520 及びSMA490W において、1 パスの入熱量が 7,000J/mm を超える場合</p> <p>b) <u>SM490 及びSM490Y</u> において、1 パスの入熱量が10,000J/mm を超える場合</p> <p>c) 被覆アーク溶接法（手溶接のみ）、ガスシールドアーク溶接法</p>

改定案

- c) 被覆アーク溶接法（手溶接のみ）、ガスシールドアーク溶接法（CO₂ガス又は Ar と CO₂の混合ガス）、サブマージアーク溶接法以外の溶接を行う場合
- d) 鋼橋製作の実績がない場合
- e) 使用実績のないところから材料供給を受ける場合
- f) 採用する溶接方法の施工実績がない場合

なお、過去に同等又はそれ以上の条件で溶接施工試験を行い、かつ施工経験をもつ工場では、その時の試験報告書によって判断し、溶接施工試験を省略できる。

- ii) 溶接施工試験は、表-20.8.4に示す試験項目から該当する項目を選んで行うことを標準とし、供試鋼材の選定、溶接条件の選定その他は、a)からd)によることを原則とする。

表-20.8.4 溶接施工試験

試験の種類	試験項目	溶接方法	試験片の形状	試験片の個数	試験方法	判定基準
開先溶接試験	引張試験	図-20.8.1による	JIS Z 3121 1号	2	JIS Z 2241	引張強さが母材の規格値以上
	型曲げ試験 (19mm未満裏曲げ) (19mm以上側曲げ)		JIS Z 3122	2	JIS Z 3122	原則として、亀裂が生じてはならない
	衝撃試験		JIS Z 2242 Vノッチ	各部位につき3	JIS Z 2242	溶接金属及び溶接熱影響部で母材の要求値以上(それぞれの3個の平均値)
	マクロ試験		—	1	JIS G 0553	欠陥があつてはならない
	非破壊試験		—	試験片継手全長	—	20.8.6及び20.8.7の規定による
すみ肉溶接試験	マクロ試験	図-20.8.3による	図-20.8.3による	1	JIS G 0553に準じる	欠陥があつてはならない
スタッド溶接試験	引張試験	JIS B 1198	JIS B 1198	3	JIS Z 2241	降伏点は235N/mm ² 以上、引張強さは400～550N/mm ² 、伸びは20%以上とする。ただし溶接で切れてはいけない。
	曲げ試験	JIS Z 3145	JIS Z 3145	3	JIS Z 3145	溶接部に亀裂が生じてはならない

- a) 供試鋼板には、同じような溶接条件で取扱う鋼板のうち最も条件の悪いものを用いる。
- b) 溶接は実際の施工で用いる溶接条件で行い、溶接姿勢は実際に行う姿勢のうち最も不利な姿勢で行う。
- c) 異種の鋼材の開先溶接試験は、実際の施工と同等の組合せの鋼材で行う。同鋼種で板厚が異なる継手については、板厚の薄い方の鋼材で試験を行ってもよい。
- d) 再試験は最初の個数の2倍とする。

平成 24 年 2 月 通達

- (CO₂ガス又はAr とCO₂の混合ガス)、サブマージアーク溶接法以外の溶接を行う場合
- d) 鋼橋製作の実績がない場合
- e) 使用実績のないところから材料供給を受ける場合
- f) 採用する溶接方法の施工実績がない場合

なお、過去に同等又はそれ以上の条件で溶接施工試験を行い、かつ施工経験をもつ工場では、その時の試験報告書によって判断し、溶接施工試験を省略できる。

- ii) 溶接施工試験は、表-18.4.4に示す試験項目から該当する項目を選んで行うのを標準とし、供試鋼材の選定、溶接条件の選定その他は、下記によるのを原則とする。

表-18.4.4 溶接施工試験

試験の種類	試験項目	溶接方法	試験片の形状	試験片の個数	試験方法	判定基準
開先溶接試験	引張試験	図-18.4.1による	JIS Z 3121 1号	2	JIS Z 2241	引張強さが母材の規格値以上
	型曲げ試験 (19mm未満裏曲げ) (19mm以上側曲げ)		JIS Z 3122	2	JIS Z 3122	原則として、亀裂が生じてはならない
	衝撃試験		JIS Z 2242 Vノッチ	各部位につき3	JIS Z 2242	溶接金属及び溶接熱影響部で母材の要求値以上(それぞれの3個の平均値)
	マクロ試験		—	1	JIS G 0553	欠陥があつてはならない
	非破壊試験		—	試験片継手全長	—	18.4.6及び18.4.7の規定による
すみ肉溶接試験	マクロ試験	図-18.4.3による	図-18.4.3による	1	JIS G 0553に準じる	欠陥があつてはならない
スタッド溶接試験	引張試験	JIS B 1198	JIS B 1198	3	JIS Z 2241	降伏点は 235N/mm ² 以上、引張強さは 400～550N/mm ² 、伸びは 20% 以上とする。ただし溶接で切れてはいけない。
	曲げ試験	JIS Z 3145	JIS Z 3145	3	JIS Z 3145	溶接部に亀裂が生じてはならない

- a) 供試鋼板には、同じような溶接条件で取扱う鋼板のうち最も条件の悪いものを用いる。
- b) 溶接は実際の施工で用いる溶接条件で行い、溶接姿勢は実際に行う姿勢のうち最も不利なもので行う。
- c) 異種の鋼材の開先溶接試験は、実際の施工と同等の組合せの鋼材で行う。同鋼種で板厚が異なる継手については、板厚の薄い方の鋼材で試験を行ってもよい。
- d) 再試験は最初の個数の2倍とする。

改定案

iii) 組立溶接は、組立終了時までにはスラグが除去され、溶接部表面に割れがないことが確認されなければならない。もし、割れが発見された場合は、その原因を究明し、適切な対策を講じなければならない。

4) 予熱

鋼種、板厚及び溶接方法に応じて、溶接線の両側100mm及びアークの前方100mm範囲の母材を表-20.8.5により予熱することを標準とする。

表-20.8.5 予熱温度の標準

鋼種	溶接方法	予熱温度(℃)			
		板厚区分(mm)			
		25以下	25を超え	40を超え	50を超え
SM400	低水素系以外の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	50	—	—
	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	予熱なし	50	50
	ガスシールドアーク溶接 サブマージアーク溶接	予熱なし	予熱なし	予熱なし	予熱なし
SM400W	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	予熱なし	50	50
	ガスシールドアーク溶接 サブマージアーク溶接	予熱なし	予熱なし	予熱なし	予熱なし
	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	50	80	80
SM490 SM490Y	ガスシールドアーク溶接 サブマージアーク溶接	予熱なし	予熱なし	50	50
	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	80	80	100
SM520 SM570	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	80	80	100
	ガスシールドアーク溶接 サブマージアーク溶接	予熱なし	50	50	80
	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	80	80	100
SMA490W SMA570W	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	80	80	100
	ガスシールドアーク溶接 サブマージアーク溶接	予熱なし	50	50	80
	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	予熱なし	予熱なし	予熱なし
SBHS400 SBHS400W	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	予熱なし	予熱なし	予熱なし
	ガスシールドアーク溶接 サブマージアーク溶接	予熱なし	予熱なし	予熱なし	予熱なし

注：“予熱なし”については、気温（室内の場合は室温）が5℃以下の場合には、20℃程度に加熱する。

平成24年2月通達

iii) 組立溶接は、組立終了時までにはスラグを除去するものとし、溶接部表面に割れがないことを確認しなければならない。割れが発見された場合には、その原因を究明し、適切な対策を講じなければならない。

4) 予熱

鋼種、板厚及び溶接方法に応じて、溶接線の両側100mm及びアークの前方100mm範囲の母材を表-18.4.5により予熱することを標準とする。

表-18.4.5 予熱温度の標準

鋼種	溶接方法	予熱温度(℃)			
		板厚区分(mm)			
		25以下	25を超え 40以下	40を超え 50以下	50を超え 100以下
SM400	低水素系以外の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	50	—	—
	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	予熱なし	50	50
	サブマージアーク溶接 ガスシールドアーク溶接	予熱なし	予熱なし	予熱なし	予熱なし
SMA400W	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	予熱なし	50	50
	サブマージアーク溶接 ガスシールドアーク溶接	予熱なし	予熱なし	予熱なし	予熱なし
	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	50	80	80
SM490 SM490Y	サブマージアーク溶接 ガスシールドアーク溶接	予熱なし	予熱なし	50	50
	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	80	80	100
SM520 SM570	サブマージアーク溶接 ガスシールドアーク溶接	予熱なし	50	50	80
	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	80	80	100
SMA490W SMA570W	低水素系の溶接棒による被覆アーク溶接	予熱なし	80	80	100
	サブマージアーク溶接 ガスシールドアーク溶接	予熱なし	50	50	80

注：“予熱なし”については、気温（室内の場合は室温）が5℃以下の場合には、20℃程度に加熱する。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>5) 入熱制限</p> <p>i) SM570, SMA570W, SM520及びSMA490Wの場合, 1パスの入熱量を7,000J/mm以下, <u>SBHS500, SBHS500W, SBHS400, SBHS400W, SM490Y及びSM490</u>の場合には, 1パスの入熱量を10,000J/mm以下に管理することを原則とする。</p> <p>ii) i)の入熱量を超える場合には, <u>2) i) a)又はb)に従って溶接施工試験を実施して溶接部に所定の品質が確保できることを確認する必要がある。</u></p> <p>6) 溶接施工上の注意</p> <p>i) 溶接部の部材清掃と乾燥</p> <p>a) 溶接を行う部分には, 溶接に有害な黒皮, さび, 塗料, 油等があつてはならない。</p> <p>b) 溶接を行う場合には, 溶接線近傍を十分に乾燥させなければならない。</p> <p>ii) エンドタブ</p> <p>a) 開先溶接及び主桁のフランジと腹板のすみ肉溶接等の施工に際しては, 原則として部材と同等な開先を有するエンドタブが<u>取付けられ, 溶接の始端及び終端が溶接する部材上に入らないように</u>されなければならない。</p> <p>b) エンドタブは, 溶接端部において所定の溶接品質が確保できる寸法形状の材片を使用する。</p> <p>c) エンドタブは, 溶接終了後, <u>ガス切断法によって</u>除去し, その跡をグラインダ仕上げする。</p> <p>iii) 裏はつり</p> <p>完全溶込み開先溶接においては, 原則として裏はつりを行う。</p> <p>iv) 部分溶込み開先溶接の施工</p> <p>部分溶込み開先溶接の施工において, 連続した溶接線を2種の溶接法で施工する場合には, 前のビードの端部をはつり, 欠陥のないことを確認してから次の溶接を行う。ただし, 手溶接又は半自動溶接で, クレータの処理を行う場合はこの限りでない。</p> <p>v) 開先形状が変化する継手の施工</p> <p>完全溶込み開先溶接からすみ肉溶接に変化する場合等, 溶接線内で開先形状が変化する場合には, 開先形状の遷移区間を設けなければならない。</p>	<p>5) 入熱制限</p> <p>i) SM570, SMA570W, SM520 及びSMA490W の場合には, 1 パスの入熱量を7,000J/mm 以下に, <u>SM490 及びSM490Y</u> の場合には, 入熱量を10,000J/mm以下に管理することを原則とする。</p> <p>ii) i)の入熱量を超える場合には, 溶接施工試験を実施して溶接部に所定の品質が確保できることを確認する必要がある。</p> <p>6) 溶接施工上の注意</p> <p>i) 溶接前の部材清掃と乾燥</p> <p>a) 溶接を行う部分には, 溶接に有害な黒皮, さび, 塗料, 油等があつてはならない。</p> <p>b) 溶接を行う場合には, 溶接線近傍を十分に乾燥させなければならない。</p> <p>ii) エンドタブ</p> <p>a) 開先溶接及び主桁のフランジと腹板のすみ肉溶接等の施工に際しては, 原則として部材と同等な開先を有するエンドタブを<u>取付け, 溶接の始端及び終端が溶接する部材上に入らないようにし</u>なければならない。</p> <p>b) エンドタブは, 部材の溶接端部において所定の溶接品質を確保できる寸法形状の材片を使用する。</p> <p>c) エンドタブは, 溶接終了後ガス切断法によって除去し, その跡をグラインダー仕上げする。</p> <p>iii) 裏はつり</p> <p>完全溶込み開先溶接においては, 原則として裏はつりを行う。</p> <p>iv) 部分溶込み開先溶接の施工</p> <p>部分溶込み開先溶接の施工において, 連続した溶接線を2種の溶接法で施工する場合には, 前のビードの端部をはつり, 欠陥のないことを確認してから次の溶接を行う。ただし, 手溶接又は半自動溶接で, クレータの処理を行う場合はこの限りでない。</p> <p>v) 開先形状が変化する継手の施工</p> <p>完全溶込み開先溶接からすみ肉溶接に変化する場合など, 溶接線内で開先形状が変化する場合には, 開先形状の遷移区間を設けなければならない。</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>vi) すみ肉溶接及び部分溶込み開先溶接の施工</p> <p>a) 材片の隅角部で終わるすみ肉溶接は、原則として隅角部をまわして連続的に施工する。</p> <p>b) サブマージアーク溶接法又はその他の自動溶接法を使用する場合には、<u>原則として、継手の途中でアークを切らずに溶接を行う。</u></p> <p>vii) 吊金具、架設用治具等の取り付け及び除去</p> <p>a) 運搬、架設等に使用する吊金具、治具等を取り付ける場合の溶接は、原則として工場内で行うものとし、その条件は工場溶接と同等以上のものでなければならない。やむを得ず、現場で取り付ける場合には、十分な管理のもとで、慎重に施工<u>され</u>なければならない。</p> <p>b) 吊金具、治具等の除去は母材に有害なきずを残さないよう入念に行われなければならないほか、部位等に応じて適切な施工が行われる必要がある。鋼床版の上面では、舗装に対する影響について配慮した除去跡の処理<u>が行われ</u>なければならない。</p> <p>20.8.5 溶接部の仕上げ</p> <p>8.3.2 に規定する継手の強度等級において、溶接部の余盛りの削除や止端仕上げを条件とする継手の場合には、その強度等級を確保できるように溶接部の仕上げを行わなければならない。</p> <p>20.8.6 外部きず検査</p> <p>(1) 溶接完了後、肉眼又は適切な他の非破壊検査方法によりビード形状及び外観を検査し、継手に必要とされる溶接品質を満たしていることが確認されなければならない。</p> <p>(2) 1)から6)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>1) 溶接割れの検査</p> <p>溶接ビード及びその近傍には、いかなる場合も割れがあってはならない。割れの検査は、溶接線全線を対象として肉眼で行うのを原則とし、判定が困難な場合には、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行う。</p> <p>2) 溶接ビードの外観及び形状の検査</p> <p>i) から v) に示す溶接ビードの外観及び形状の検査は、溶接線全線を</p>	<p>vi) すみ肉溶接及び部分溶込み開先溶接の施工</p> <p>a) 材片の隅角部で終わるすみ肉溶接は、原則として隅角部をまわして連続的に施工する。</p> <p>b) サブマージアーク溶接法又はその他の自動溶接法を使用する場合には、<u>継手の途中でアークを切らないのがよい。</u></p> <p>vii) 吊金具、架設用治具等の取り付け及び除去</p> <p>a) 運搬、架設等に使用する吊金具、治具等を取り付ける場合の溶接は、原則として工場内で行うものとし、その条件は工場溶接と同等以上のものでなければならない。やむを得ず、現場で取り付ける場合には、十分な管理のもとで、慎重に施工<u>し</u>なければならない。</p> <p>b) 吊金具、治具等の除去は母材に有害なきずを残さないよう入念に行わなければならないほか、部位等に応じて適切な施工が行われる必要がある。鋼床版の上面では、舗装に対する影響について配慮した除去跡の処理<u>を行</u>なければならない。</p> <p>18.4.5 溶接部の仕上げ</p> <p>6.3.2 に規定する継手の強度等級において、溶接部の余盛りの削除や止端仕上げを条件とする継手の場合には、その強度等級を確保できるように溶接部の仕上げを行わなければならない。</p> <p>18.4.6 外部きず検査</p> <p>(1) 溶接完了後、肉眼又は適切な他の非破壊検査方法によりビード形状及び外観を検査し、継手に必要とされる溶接品質を満たしていることを確認しなければならない。</p> <p>(2) 1)から6)までの規定による場合には、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>1) 溶接割れの検査</p> <p>溶接ビード及びその近傍には、いかなる場合も割れがあってはならない。割れの検査は肉眼で行うのを原則とするが、<u>疑わしい場合には、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を用いるのがよい。</u></p> <p>2) 溶接ビードの外観及び形状の検査 (新設)</p>

対象として行う。

i) 溶接ビード表面のピット

断面に考慮する突合せ溶接継手、十字溶接継手、T溶接継手、角溶接継手には、ビード表面にピットがあってはならない。その他のすみ肉溶接及び部分溶込み開先溶接には、1継手につき3個又は継手長さ1mにつき3個までを許容する。ただし、ピットの大きさが1mm以下の場合には、3個を1個として計算する。

ii) 溶接ビード表面の凹凸

ビード表面の凹凸は、ビード長さ25mmの範囲における高低差で表し、3mmを超える凹凸があってはならない。

iii) アンダーカット

アンダーカットの深さは、設計上許容される値以下でなければならない。

iv) オーバーラップ

オーバーラップはあってはならない。

v) すみ肉溶接の大きさ

すみ肉溶接のサイズ及びのど厚は、指定すみ肉サイズ及びのど厚を下回ってはならない。ただし、1溶接線の両端各50mmを除く部分では、溶接長さの10%までの範囲で、サイズ及びのど厚ともに-1.0mmの誤差を認める。

3) 開先溶接の余盛り及び仕上げ

設計において特に仕上げの指定のない開先溶接は、表-20.8.6に示す範囲内の余盛りは仕上げなくてよい。余盛り高さが表-20.8.6に示す値を超える場合には、ビード形状、特に止端部を滑らかに仕上げなければならない。

表-20.8.6 開先溶接の余盛り (mm)

ビード幅(B)	余盛り高さ(h)
$B < 15$	$h \leq 3$
$15 \leq B < 25$	$h \leq 4$
$25 \leq B$	$h \leq (\frac{4}{25}) \cdot B$

4) 非破壊試験を行う者の資格

非破壊試験のうち、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行う者は、そ

i) 溶接ビード表面のピット

主要部材の突合せ継手及び断面を構成するT継手、角継手には、ビード表面にピットがあってはならない。その他のすみ肉溶接及び部分溶込み開先溶接には、1継手につき3個又は継手長さ1mにつき3個までを許容する。ただし、ピットの大きさが1mm以下の場合には、3個を1個として計算する。

ii) 溶接ビード表面の凹凸

溶接ビード表面の凹凸は、ビード長さ25mmの範囲における高低差で表し、3mmを超える凹凸があってはならない。

iii) アンダーカット

アンダーカットの深さは、0.5mm以下でなければならない。

iv) オーバーラップ

オーバーラップはあってはならない。

v) すみ肉溶接の大きさ

すみ肉溶接のサイズ及びのど厚は、指定すみ肉サイズ及びのど厚を下回ってはならない。ただし、1溶接線の両端各50mmを除く部分では、溶接長さの10%までの範囲で、サイズ及びのど厚ともに-1.0mmの誤差を認める。

3) 開先溶接の余盛り及び仕上げ

設計において特に仕上げの指定のない開先溶接は、表-18.4.6に示す範囲内の余盛りは仕上げなくてよい。余盛り高さが表-18.4.6に示す値を超える場合には、ビード形状、特に止端部を滑らかに仕上げなければならない。

表-18.4.6 開先溶接の余盛り (mm)

ビード幅(B)	余盛り高さ(h)
$B < 15$	$h \leq 3$
$15 \leq B < 25$	$h \leq 4$
$25 \leq B$	$h \leq (4/25) \cdot B$

4) 非破壊試験を行う者の資格

非破壊試験のうち、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行う者は、それぞれの試験の種類に対応したJIS Z 2305(非破壊試験—技術者の資格及び認証)

改定案

それぞれの試験の種類に対応したJIS Z 2305（非破壊試験－技術者の資格及び認証）に規定するレベル2以上の資格を有していなければならない。

5) アークスタッドの検査

i) アークスタッドの外観検査

アークスタッドの外観検査は、全数について行うものとし、表-20.8.7を満たさなければならない。

表-20.8.7 アークスタッドの外観検査基準

欠 陥	判 定 基 準
余盛り形状の不整	余盛りは全周にわたり包囲していなければならない。なお、余盛りは高さ1mm、幅0.5mm以上のものをいう。
割れ 及び スラグ巻込み	あってはならない。
アンダーカット	するどい切欠状のアンダーカット及び深さ0.5mmを超えるアンダーカットがあってはならない。ただし、グラインダー仕上げ量が0.5mm以内に収まるものは仕上げて合格とする。
スタッドジベルの仕上り高さ	(設計値±2mm)をこえてはならない。

ii) ハンマー打撃検査

外観検査の結果が不合格となったスタッドジベルは全数ハンマー打撃による曲げ検査を行う。余盛りが包囲していないスタッドジベルはその方向と反対の方向に15°の角度まで曲げる。さらに、外観検査の結果が合格のスタッドジベルの中から1%について抜き取り曲げ検査を行う。

iii) ハンマー打撃検査の結果、割れ等の欠陥が生じないものを合格とする。15°曲げても欠陥の生じないものは元に戻すことなく、曲げたままにしておかななければならない。

iv) 抜き取り曲げ検査の結果が不合格の場合、更に2倍の本数について検査を行い、全数合格をもって合格とする。

6) 欠陥部の補修

欠陥部の補修は、補修によって母材及び溶接部の性能に与える影響を十分に検討し、注意深く行われなければならない。

欠陥の補修は、欠陥の種類に応じて、表-20.8.8による。補修溶接のビードの長さは40mm以上とし、補修にあたっては予熱等の配慮を十分に行わなければならない。

平成24年2月通達

に規定するレベル2以上の資格を有していなければならない。

5) アークスタッドの検査

i) アークスタッドの外観検査

アークスタッドの外観検査は、全数について行うものとし、表-18.4.7を満たさなければならない。

表-18.4.7 アークスタッドの外観検査基準

欠 陥	判 定 基 準
余盛り形状の不整	余盛りは全周にわたり包囲していなければならない。なお、余盛りは高さ1mm、幅0.5mm以上のものをいう。
クラック及びスラグ巻込み	あってはならない。
アンダーカット	鋭い切欠き状のアンダーカット及び深さ0.5mmを超えるアンダーカットがあってはならない。ただし、グラインダー仕上げ量が0.5mm以内に収まるものは仕上げて合格とする。
スタッドジベルの仕上り高さ	(設計値±2mm)を超えてはならない。

ii) ハンマー打撃検査

外観検査の結果が不合格となったスタッドジベルは全数ハンマー打撃による曲げ検査を行う。余盛りが包囲していないスタッドジベルはその方向と反対の方向に15°の角度まで曲げる。さらに、外観検査の結果が合格のスタッドジベルの中から1%について抜き取り曲げ検査を行う。

iii) ハンマー打撃検査の結果、割れ等の欠陥が生じないものを合格とする。15°曲げても欠陥の生じないものは元に戻すことなく、曲げたままにしておかななければならない。

iv) 抜き取り曲げ検査の結果が不合格の場合、更に2倍の本数について検査を行い、全数合格をもって合格とする。

6) 欠陥部の補修

欠陥部の補修は、補修によって母材に与える影響を十分に検討し、注意深く行われなければならない。

表-18.4.8に欠陥の補修方法を示す。なお、補修溶接のビードの長さは40mm以上とし、補修にあたっては予熱等の配慮を十分に行わなければならない。

表-20.8.8 欠陥の補修方法

欠陥の種類	補修方法
1 アークストライク	母材表面に凹みを生じた部分は溶接肉盛りの後グラインダー仕上げする。わずかな痕跡のある程度のはグラインダー仕上げのみでよい。
2 組立溶接の欠陥	欠陥部をアークエアガウジング等で除去し、必要があれば再度組立溶接を行う。
3 溶接われ	われ部分を完全に除去し、発生原因を究明して、それに応じた再溶接を行う。
4 溶接ビードの表面のビット	アークエアガウジングでその部分を除去し、再溶接する。
5 オーバーラップ	グラインダーで削り整形する。
6 溶接ビードの表面の凹凸	グラインダー仕上げする。
7 アンダーカット	程度に応じて、グラインダー仕上げのみ、また溶接後、グラインダー仕上げする。

20.8.7 内部きず検査

- 完全溶込み開先溶接継手の内部きずに対する検査は、溶接完了後、適切な非破壊検査により行い、要求される溶接品質を満たしていることを確認しなければならない。
- 表-20.8.9に示す溶接継手の内部きずに対する検査を以下に示す方法で行う場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

表-20.8.9 検査対象とする溶接継手

方向	継手の形式	溶接の種類	溶接及び構造の細部形式
横方向	突合せ溶接継手	完全溶込み開先溶接	両面溶接(裏はつりあり)
		片面溶接	裏当て金がなく良好な裏波形状を有する
完全溶込み開先溶接		両面溶接(裏はつりあり)	
片面溶接		裏当て金がなく良好な裏波形状を有する	
縦方向			

1) 検査方法

非破壊試験は放射線透過試験、超音波探傷試験により行い、継手の板厚、形状等に応じて適切な方法を選定する。

2) 非破壊試験を行う者の資格

非破壊試験を行う者は、試験の種類に応じて、JIS Z 2305（非破壊

表-18.4.8 欠陥の補修方法

欠陥の種類	補修方法
1 アークストライク	母材表面に凹みを生じた部分は溶接肉盛りの後グラインダー仕上げする。僅かな痕跡のある程度のはグラインダー仕上げのみでよい。
2 組立溶接の欠陥	欠陥部をアークエアガウジング等で除去し、必要があれば再度組立溶接を行う。
3 溶接割れ	割れ部分を完全に除去し、発生原因を究明して、それに応じた再溶接を行う。
4 溶接ビードの表面のビット	アークエアガウジングでその部分を除去し、再溶接する。
5 オーバーラップ	グラインダーで削り整形する。
6 溶接ビードの表面の凹凸	グラインダー仕上げする。
7 アンダーカット	程度に応じて、グラインダー仕上げのみ、又は溶接後、グラインダー仕上げする。

18.4.7 内部きず検査

- 完全溶込みの突合せ溶接継手の内部きずに対する検査は、溶接完了後、適切な非破壊検査方法により行い、要求される溶接品質を満足していることを確認しなければならない。
- 完全溶込みの突合せ溶接継手の内部きずに対する検査を次に示す方法で行う場合には、(1)を満たすものとみなす。

1) 検査方法

非破壊試験は放射線透過試験、超音波探傷試験により行い、継手の板厚、形状等に応じて適切な方法を選定する。

2) 非破壊試験を行う者の資格

非破壊試験を行う者は、試験の種類に応じて、JIS Z 2305（非破壊試

改定案

試験－技術者の資格及び認証)に基づくa) から c)) に示す資格を有していなければならない。

- a) 放射線透過試験を行う場合は、放射線透過試験におけるレベル2以上の資格とする。
- b) 超音波自動探傷試験を行う場合は、超音波探傷試験におけるレベル3の資格とする。
- c) 手探傷による超音波探傷試験を行う場合は、超音波探傷試験にお

けるレベル2以上の資格とする。

3) 抜き取り検査率、判定基準、合否判定

i) 抜き取り検査率

表-20.8.10に示す1グループごとに1継手の抜き取り検査を行う。ただし、現場溶接を行う表-20.8.9に示す溶接継手のうち、鋼製橋脚のはり及び柱、主桁のフランジ及び腹板、鋼床版のデッキプレートの溶接部については表-20.8.11に従い検査を行う。また、その他の部材において制限値を工場溶接の同種の継手と同じ値とする場合には、継手全長にわたって非破壊試験により検査を行う。

表-20.8.10 各部材における検査対象の溶接継手の非破壊試験検査率

部 材	1検査ロットをグループ分けする場合の1グループの最大継手数	放射線透過試験	超音波探傷試験	
		撮影枚数	検査長さ	
引張部材	1	1枚 (始端又は終端を含む)	継手全長を原則とする	
圧縮部材	5	1枚 (始端又は終端を含む)		
曲げ部材	引張フランジ	1枚 (始端又は終端を含む)		
	圧縮フランジ	1枚 (始端又は終端を含む)		
	腹板	応力に直角方向の継手		1枚 (引張側)
		応力に平行方向の継手		1枚 (始端又は終端を含む)
鋼床版	1	1枚 (始端又は終端を含む)		

平成 24 年 2 月 通達

験－技術者の資格及び認証)に基づく次の a) ～ c)) に示す資格を有していなければならない。

- a) 放射線透過試験を行う場合は、放射線透過試験におけるレベル 2以上の資格とする。
- b) 超音波自動探傷試験を行う場合は、超音波探傷試験におけるレベル 3の資格とする。
- c) 手探傷による超音波探傷試験を行う場合は、超音波探傷試験にお

けるレベル 2 以上の資格とする。

3) 抜き取り検査率、判定基準、合否判定

i) 抜き取り検査率

主要部材については、表-18.4.9 に示す 1 グループごとに 1 継手の抜き取り検査を行う。ただし、現場溶接を行う完全溶込みの突合せ溶接継手のうち、鋼製橋脚のはり及び柱、主桁のフランジ及び腹板、鋼床版のデッキプレートの溶接部については表-18.4.10 に従い検査を行う。

また、その他の部材において許容応力度を工場溶接の同種の継手と同じ値とする場合には、継手全長にわたって非破壊試験により検査を行う。

表-18.4.9 主要部材の完全溶込みの突合せ溶接継手の非破壊試験検査率

部 材	1 検査ロットをグループ分けする場合の 1 グループの最大継手数	放射線透過試験	超音波探傷試験	
		撮影枚数	検査長さ	
引張部材	1	1 枚(端部を含む)	継手全長を原則とする	
圧縮部材	5	1 枚(端部を含む)		
曲げ部材	引張フランジ	1 枚(端部を含む)		
	圧縮フランジ	5		1 枚(端部を含む)
	腹板	応力に直角方向の継手		1 枚 (引張側)
		応力に平行方向の継手		1 枚(端部を含む)
鋼床版	1	1 枚(端部を含む)		

改定案

表-20.8.11 現場溶接を行う検査対象の溶接継手の非破壊試験検査率

部 材	放射線透過試験	超音波探傷試験
	撮影箇所	検査長さ
鋼製鋼脚のはり及び柱 主桁のフランジ (鋼床版を除く)及び腹板	継手全長を原則とする	
鋼床版のデッキプレート	継手の始末端で連続して各50cm(2枚), 中間部で1mにつき1箇所(1枚)及びワイヤ継ぎ部で1箇所(1枚)を原則とする	継手全長を原則とする

ii) 判定基準

試験で検出されたきず寸法は、設計上許容される寸法以下でなければならない。

ただし、寸法によらず表面に開口した割れ等の面状きずはあってはならない。

なお、放射線透過試験による場合において、板厚が25mm以下の試験の結果については、a)及びb)を満たす場合には合格としてよい。

- a) 引張応力を受ける溶接部は、JIS Z 3104附属書4「透過写真によるきずの像の分類方法」に示す2類以上とする。
- b) 圧縮応力を受ける溶接部は、JIS Z 3104附属書4「透過写真によるきずの像の分類方法」に示す3類以上とする。

iii) 合否判定、不合格部の処置

①表-20.8.10による非破壊試験の結果がii)を満たさない場合には、次の処置をとる。

- a) 検査ロットのグループが1つの継手からなる場合には、試験を行ったその継手を不合格とする。また、検査ロットのグループが2つ以上の継手からなる場合には、そのグループの残りの各継手に対して非破壊試験を行い合否を判定する。不合格となった継手は、その継手全体を非破壊試験によって検査して欠陥の範囲を確認し、不合格部は20.8.6(2)6)に従い補修しなければならない。補修部はii)の規定を満たさなければならない。

②表-20.8.11による現場溶接を行う検査対象の溶接継手の非破壊試験の結果がii)の規定を満たさない場合には、次の処置をとる。

- a) 継手全長を検査した場合には、規定を満たさない試験箇所を不合格とし、不合格部は20.8.6(2)6)に従い補修しなければならない。補修

平成24年2月通達

表-18.4.10 現場溶接を行う完全溶込みの突合せ溶接継手の非破壊試験検査率

部 材	放射線透過試験	超音波探傷試験
	撮影箇所	検査長さ
鋼製橋脚のはり及び柱 主桁のフランジ(鋼床版を除く)及び腹板	継手全長を原則とする	
鋼床版のデッキプレート	継手の始末端で連続して各50cm(2枚), 中間部で1mにつき1箇所(1枚)及びワイヤ継ぎ部で1箇所(1枚)を原則とする	継手全長を原則とする

ii) 判定基準

試験で検出されたきず寸法は、設計上許容される寸法以下でなければならない。

ただし、寸法によらず表面に開口した割れ等の面状きずはあってはならない。

なお、放射線透過試験による場合において、板厚が25mm以下の試験の結果については、次を満たす場合には合格としてよい。

- a) 引張応力を受ける溶接部は、JIS Z 3104 附属書4(透過写真によるきずの像の分類方法)に示す2類以上とする。
- b) 圧縮応力を受ける溶接部は、JIS Z 3104 附属書4(透過写真によるきずの像の分類方法)に示す3類以上とする。

iii) 合否判定、不合格部の処置

①表-18.4.9に示す非破壊試験の結果がii)の規定を満たさない場合には、次の処置をとる。

- a) 検査ロットのグループが1つの継手からなる場合には、試験を行ったその継手を不合格とする。また、検査ロットのグループが2つ以上の継手からなる場合には、そのグループの残りの各継手に対して非破壊試験を行い合否を判定する。不合格となった継手は、その継手全体を非破壊試験によって検査して欠陥の範囲を確認し、不合格部分は18.4.6(2)6)の規定に従い補修しなければならない。補修部分はii)の規定を満たさなければならない。

②表-18.4.10に示す現場溶接を行う完全溶込み突合せ溶接継手の非破壊試験の結果がii)の規定を満たさない場合には、次の処置をとる。

- a) 継手全長を検査した場合には、規定を満たさない試験箇所を不合格とし、18.4.6(2)6)の規定に従い補修しなければならない。補修部分はii)の規定を満たさなければならない。

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>部は ii) の規定を満たさなければならない。</p> <p>b) 放射線透過試験により、抜取り検査をした場合には、規定を満たさない撮影箇所を両側各1mの範囲について検査を行うものとし、それらの箇所においても ii) を満たさない場合にはその1継手の残り部分の全てを検査する。不合格となった箇所はきずの範囲を確認し、<u>20.8.6 (2) 6) に従い補修しなければならない。補修部は ii) の規定を満たさなければならない。なお、この場合において継手とは継手の端部から交差部又は交差部から交差部までを指す。</u></p> <p><u>(3) (2) 以外の種類の完全溶込み開先溶接による溶接継手及び片面溶接による溶接継手の内部きずに対する検査を以下に示す方法で行う場合には、(1) を満足するとみなしてよい。</u></p> <p><u>1) 検査方法</u></p> <p><u>非破壊試験は超音波探傷試験により行い、継手の板厚、形状等に応じて適切な方法を選定する。</u></p> <p><u>2) 非破壊試験を行う者の資格</u></p> <p><u>非破壊試験を行う者は、JIS Z 2305 (非破壊試験－技術者の資格及び認証) に基づく a) 及び b) に示す資格を有していなければならない。</u></p> <p><u>a) 超音波自動探傷試験を行う場合は、超音波探傷試験におけるレベル3の資格とする。</u></p> <p><u>b) 手探傷による超音波探傷試験を行う場合は、超音波探傷試験におけるレベル2 以上の資格とする。</u></p> <p><u>3) 抜取り検査率、判定基準、合否判定</u></p> <p><u>i) 抜取り検査率</u></p> <p><u>継手全長にわたって検査を行うことを原則とする。</u></p> <p><u>ii) 判定基準</u></p> <p><u>(2) の判定基準に準じて行う。</u></p> <p><u>iii) 合否判定、不合格部の処置</u></p> <p><u>非破壊試験の結果が ii) を満たさない場合には、その継手を不合格とする。不合格となった継手は、欠陥の範囲を確認し、不合格部は20.8.6 (2) 6) に従い補修しなければならない。補修部は ii) を満たさなければならない。</u></p>	<p>b) 放射線透過試験により、抜取り検査をした場合には、規定を満たさない撮影箇所を両側各 1m の範囲について検査を行うものとし、それらの箇所においても ii) の規定を満たさない場合にはその 1 継手の残り部分の全てを検査する。不合格となった箇所はきずの範囲を確認し、<u>18.4.6 (2) 6) の規定に従い補修しなければならない。補修部分は ii) の規定を満たさなければならない。なお、この場合において継手とは継手の端部から交差部又は交差部から交差部までを指す。</u></p> <p>(新設)</p>

20.9 高力ボルト

20.9.1 高力ボルト施工一般

高力ボルトの締付け施工においては、継手に要求される品質を確保するために、1)から5)に示す事項について十分に検討し、適切に施工しなければならない。

- 1) 継手の種類及び特性
- 2) 高力ボルトの種類及び特性
- 3) 締付け方法並びに締付け軸力の管理及び検査方法
- 4) 接合面の処理方法
- 5) 締付ける材片の組立精度

20.9.2 高力ボルトの品質管理及び保管

- (1) ボルト、ナット、座金及びそのセットについては、工場出荷時にその特性及び品質を保証する試験、検査を行い、規格に合格していることを確認しなければならない。また、現場搬入時には、検査成績書と照合し、特性及び品質の保証されたボルトセットであることを確認しなければならない。
- (2) ボルトのセットは、工場出荷時の品質が現場施工時まで保たれるように、その包装及び現場保管に注意しなければならない。

20.9.3 接合面の処理

- (1) 摩擦接合において接合される材片の接触面については、必要とするすべり係数が得られるように適切な処理を施さなければならない。
- (2) 1)及び2)に示す処理を施した場合には、表-20.9.1に示すすべり係数が得られるものとみなしてよい。1)及び2)に示す以外の処理を施す場合には、0.4以上のすべり係数が十分得られるように慎重に検討する。
 - 1) 接触面を塗装しない場合には、接触面は黒皮を除去して粗面とする。材片の締付けにあたっては接触面の浮きび、油、泥等を十分に清掃して取り除く。
 - 2) 接触面に無機ジンクリッチペイントを塗装する場合、表-20.9.2に示す条件に従い、無機ジンクリッチペイントを使用する。

18.5 高力ボルト

18.5.1 高力ボルト施工一般

高力ボルトの締付け施工においては、継手に要求される品質を確保するために下記に示す事項について十分に検討し、適切に施工しなければならない。

- 1) 継手の種類及び特性
- 2) 高力ボルトの種類及び特性
- 3) 締付け方法並びに締付け軸力の管理及び検査方法
- 4) 接合面の処理方法
- 5) 締付ける材片の組立精度

18.5.2 高力ボルトの品質管理及び保管

- (1) ボルト、ナット、座金及びそのセットについては、工場出荷時にその特性及び品質を保証する試験、検査を行い、規格に合格していることを確認しなければならない。また、現場搬入時には、検査成績書と照合し、特性及び品質の保証されたボルトセットであることを確認しなければならない。
- (2) ボルトセットは、工場出荷時の品質が現場施工時まで保たれるように、その包装及び現場保管に注意しなければならない。

18.5.3 接合面の処理

- (1) 摩擦接合において接合される材片の接触面については、必要とするすべり係数が得られるように適切な処理を施さなければならない。
- (2) 下記に示す処理を施した場合においては、表-18.5.1に示すすべり係数が得られるものとみなす。下記に示す以外の処理を施す場合には、0.4以上のすべり係数が十分得られるように慎重に検討する。
 - 1) 接触面を塗装しない場合には、接触面は黒皮を除去して粗面とする。材片の締付けにあたっては接触面の浮きび、油、泥等を十分に清掃して取り除く。
 - 2) 接触面に無機ジンクリッチペイントを塗装する場合、表-18.5.2に示す条件に従い、無機ジンクリッチペイントを使用する。

改定案

表-20.9.1 すべり係数

項 目	すべり係数
a) 接触面を塗装しない場合	0.40
b) 接触面に無機ジンクリッチペイントを塗装する場合	0.45

表-20.9.2 無機ジンクリッチペイントを塗装する場合の条件

項 目	条 件
接触面片面あたりの最小乾燥塗膜厚	50 μm 以上
接触面の合計乾燥塗膜厚	100～200 μm
乾燥塗膜中の亜鉛含有量	80%以上
亜鉛末の粒径 (50%平均粒径)	10 μm 程度以上

20.9.4 ボルトの締付け

- (1) ボルトの締付けにあたっては設計ボルト軸力が得られるように締付けなければならない。
- (2) ボルトの締付けは、各材片間の密着を確保し、十分な応力の伝達がなされるように施工しなければならない。
- (3) 1)から5)による場合には、(1)及び(2)を満足するとみなしてよい。

1) ボルトの締付け

- i) ボルト軸力の導入は、ナットを回して行うのを原則とする。やむを得ず頭回しを行う場合には、トルク係数値の変化を確認する。
- ii) ボルトの締付けをトルク法によって行う場合には、締付けボルト軸力が各ボルトに均一に導入されるよう締付けトルクを調整する。
- iii) トルシア形高力ボルトを使用する場合には、本締めには専用締付け機を使用する。
- iv) ボルトの締付けを回転法によって行う場合には、接触面の肌隙がなくなる程度にトルクレンチで締めた状態又は組立用スパナで力いっぱい締めた状態からa)及びb)示す回転角を与える。
ただし、回転法はF8T、B8Tのみに用いる。
 - a) ボルト長が径の5倍以下の場合 : 1/3回転 (120度) \pm 30度
 - b) ボルト長が径の5倍を超える場合 : 施工条件に一致した予備試験によって目標回転角を決定する。

平成24年2月通達

表-18.5.1 すべり係数

項 目	すべり係数
a) 接触面を塗装しない場合	0.40
b) 接触面に無機ジンクリッチペイントを塗装する場合	0.45

表-18.5.2 無機ジンクリッチペイントを塗装する場合の条件

項 目	条 件
接触面片面あたりの最小乾燥塗膜厚	50 μm 以上
接触面の合計乾燥塗膜厚	100～200 μm
乾燥塗膜中の亜鉛含有量	80%以上
亜鉛末の粒径 (50%平均粒径)	10 μm 程度以上

18.5.4 ボルトの締付け

- (1) ボルトの締付けにあたっては設計ボルト軸力が得られるように締付けなければならない。
- (2) ボルトの締付けは、各材片間の密着を確保し、十分な応力の伝達がなされるように施工しなければならない。
- (3) 1)から5)までの規定による場合においては、(1)及び(2)を満足するものとみなす。

1) ボルトの締付け

- i) ボルト軸力の導入は、ナットを回して行うのを原則とする。やむを得ず頭回しを行う場合には、トルク係数値の変化を確認する。
- ii) ボルトの締付けをトルク法によって行う場合には、締付けボルト軸力が各ボルトに均一に導入されるよう締付けトルクを調整する。
- iii) トルシア形高力ボルトを使用する場合には、本締めには専用締付け機を使用する。
- iv) ボルトの締付けを回転法によって行う場合には、接触面の肌隙がなくなる程度にトルクレンチで締めた状態又は組立用スパナで力いっぱい締めた状態から次に示す回転角を与える。
ただし、回転法はF8T、B8Tのみに用いる。
 - a) ボルト長が径の5倍以下の場合 : 1/3 回転 (120°) \pm 30°
 - b) ボルト長が径の5倍を超える場合 : 施工条件に一致した予備試験によって目標回転角を決定する。

改定案

v) ボルトの締付けを耐力点法によって行う場合には、9.5.2(3)4)に規定する高力ボルトを用い、専用の締付け機を使用して本締めを行う。

vi) 打込式高力ボルトの締付けは、ボルトねじ部にナットがかかるまで打ち込んだ後にナットを回転してボルトを引き込む。

2) 機械器具の検定

ボルトの締付け機、測定器具等の検定は、適当な時期に行いその精度を確認する。

3) 締付けボルト軸力

i) 摩擦接合、支圧接合及び引張接合に用いるボルトは表-20.9.3に示す設計ボルト軸力が得られるように締付ける。

表-20.9.3 設計ボルト軸力(kN)

セット	ねじの呼び	設計ボルト軸力
F8T B8T	M20	133
	M22	165
	M24	192
F10T	M20	165
S10T	M22	205
B10T	M24	238
S14T	M22	299
	M24	349

ii) トルク法によって締付ける場合の締付けボルト軸力は、設計ボルト軸力の10%増を標準とする。

iii) トルシア形高力ボルトの常温時(10℃～30℃)の締付けボルト軸力は、一つの製造ロットから5組の供試セットを無作為に抽出して試験を行った場合の平均値が、表-20.9.4に示すボルト軸力の範囲に入らなければならない。

平成24年2月通達

v) ボルトの締付けを耐力点法によって行う場合には、7.3.2(3)3)に規定する高力ボルトを用い、専用の締付け機を使用して本締めを行う。

vi) 打込式高力ボルトの締付けは、ボルトねじ部にナットがかかるまで打ち込んだ後にナットを回転してボルトを引き込む。

2) 機械器具の検定

ボルトの締付け機、測定器具等の検定は、適当な時期に行いその精度を確認する。

3) 締付けボルト軸力

i) 摩擦接合、支圧接合及び引張接合に用いるボルトは表-18.5.3に示す設計ボルト軸力が得られるように締付ける。

表-18.5.3 設計ボルト軸力

セット	ねじの呼び	設計ボルト軸力(kN)
F8T B8T	M20	133
	M22	165
	M24	192
F10T	M20	165
S10T	M22	205
B10T	M24	238

ii) トルク法によって締付ける場合の締付けボルト軸力は、設計ボルト軸力の10%増を標準とする。

iii) トルシア形高力ボルトの常温時(10℃～30℃)の締付けボルト軸力は、一つの製造ロットから5組の供試セットを無作為に抽出して試験を行った場合の平均値が、表-18.5.4に示すボルト軸力の範囲に入らなければならない。

改定案

表-20.9.4 常温時 (10℃～30℃) の締付けボルト軸力の平均値

セット	ねじの呼び	1 製造ロットのセット締付けボルト軸力の平均値 (kN)
S10T	M20	172～202
	M22	212～249
	M24	247～290
S14T	M22	311～373
	M24	363～435

iv) 耐力点法によって締付ける場合の締付けボルト軸力については、使用する締付け機に対して一つの製造ロットから5組の供試セットを無作為に抽出して試験を行った場合の平均値が、表-20.9.5に示すボルト軸力の範囲に入らなければならない。

表-20.9.5 耐力点法による締付けボルト軸力の平均値

セット	ねじの呼び	1 製造ロットのセット締付けボルト軸力の平均値 (kN)
F10T	M20	$0.196\sigma_y \sim 0.221\sigma_y$
	M22	$0.242\sigma_y \sim 0.273\sigma_y$
	M24	$0.282\sigma_y \sim 0.318\sigma_y$

σ_y : ボルト試験片の耐力 (N/mm²) (JIS Z 2241の4号試験片による)

4) 締付けの順序

ボルトの締付けは、連結板の中央のボルトから順次端部ボルトに向かって行い、2度締めを行う (図-20.9.1)。

なお、予備締め後には締忘れや共回りを容易に確認できるようにボルト、ナット及び座金にマーキングを行うのを原則とする。



図-20.9.1 ボルト締付け順序

5) 継手の肌隙

平成 24 年 2 月 通達

表-18.5.4 常温時 (10℃～30℃) の締付けボルト軸力の平均値

セット	ねじの呼び	1 製造ロットのセットの締付けボルト軸力の平均値 (kN)
S10T	M20	172～202
	M22	212～249
	M24	247～290

(新設)

iv) 耐力点法によって締付ける場合の締付けボルト軸力については、使用する締付け機に対して一つの製造ロットから5組の供試セットを無作為に抽出して試験を行った場合の平均値が、表-18.5.5に示すボルト軸力の範囲に入らなければならない。

表-18.5.5 耐力点法による締付けボルト軸力の平均値

セット	ねじの呼び	1 製造ロットのセットの締付けボルト軸力の平均値 (kN)
F10T	M20	$0.196\sigma_y \sim 0.221\sigma_y$
	M22	$0.242\sigma_y \sim 0.273\sigma_y$
	M24	$0.282\sigma_y \sim 0.318\sigma_y$

σ_y : ボルト試験片の耐力 (N/mm²) (JIS Z 2241の4号試験片による)

4) 締付けの順序

ボルトの締付けは、連結板の中央のボルトから順次端部ボルトに向かって行い、2度締めを行う (図-18.5.1)。

なお、予備締め後には締忘れや共回りを容易に確認できるようにボルト、ナット及び座金にマーキングを行うのを原則とする。



図-18.5.1 ボルト締付け順序

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>部材と連結板又は接合する材片同士は、締付けにより密着させ肌隙が生じないようにする。</p> <p>20.9.5 締付け完了後の検査</p> <p>(1) 締付け後のボルトについては、所定の締付けがなされていることを検査により確認しなければならない。</p> <p>(2) 検査において不合格の場合には、適切な処置を施し所定の品質を確保しなければならない。</p> <p>(3) 1)及び2)による場合には、(1)及び(2)を<u>満足するとみなしてよい</u>。</p> <p>1) 締付け検査は、ボルト締付け後、速やかに行う。</p> <p>2) 締付け軸力の検査及び不合格の場合の処置は <u>i)から iv)</u> により行う。</p> <p>i) トルク法による場合には、各ボルト群の 10%のボルト本数を標準として、トルクレンチによって、締付け検査する。この場合の検査の合否基準は、締付けトルク値がキャリブレーション時に設定したトルク値の±10%の範囲内にあるときに合格とする。</p> <p>不合格のボルト群は、更に倍数のボルトを抜き出し再検査し、再検査において不合格の場合、その群のボルト全数を検査する。所定締付けトルクを下回るボルトについては、所定トルクまで増し締めし、所定締付けトルクを 10%超えたボルトについては、新しいボルトセットに取り替えて締直す。</p> <p>ii) トルシア形高力ボルトの場合には、全数についてピンテールの切断の確認とマーキングによる外観検査を行う。</p> <p>締忘れが確認された場合には締付けを実施し、共回りが認められる場合には、新しいボルトセットに取り替えて締直す。</p> <p>iii) 回転法による場合には、全数についてマーキングによる外観検査を行い、締付け回転角が 20.9.4 に規定する範囲内であることを確認する。</p> <p>回転角が不足のものは所定回転角まで増し締めを実施する。回転角が過大なものについては新しいボルトセットに取り替え締直す。</p> <p>iv) 耐力点法による場合には、全数についてマーキングによる外観検査を行い、各ボルト群においてボルトとナットのマーキングのずれによる回転角を 5 本抜き取りで計測し、その平均値に対して一群のボルト全数が±30 度の範囲にあることを確認する。±30 度の範囲を超える場合には、新しいボルトセットに取り替え締直す。</p>	<p>5) 継手の肌隙</p> <p>部材と連結板又は接合する材片同士は、締付けにより密着させ肌隙が生じないようにする。</p> <p>18.5.5 締付け完了後の検査</p> <p>(1) 締付け後のボルトについては、所定の締付けがなされていることを検査により確認しなければならない。</p> <p>(2) 検査において不合格の場合には、適切な処置を施し所定の品質を確保しなければならない。</p> <p>(3) 1)及び2)の規定による場合においては、(1)及び(2)を<u>満たすものとみなす</u>。</p> <p>1) 締付け検査は、ボルト締付け後速やかに行う。</p> <p>2) 締付け軸力の検査及び不合格の場合の処置は<u>次</u>により行う。</p> <p>i) トルク法による場合には、各ボルト群の 10%のボルト本数を標準として、トルクレンチによって、締付け検査する。この場合の検査の合否基準は、締付けトルク値がキャリブレーション時に設定したトルク値の±10%の範囲内にあるときに合格とする。</p> <p>不合格のボルト群は、更に倍数のボルトを抜き出し再検査し、再検査において不合格の場合、その群のボルト全数を検査する。所定締付けトルクを下回るボルトについては、所定トルクまで増し締めし、所定締付けトルクを 10%超えたボルトについては、新しいボルトセットに取り替えて締直す。</p> <p>ii) トルシア形高力ボルトの場合には、全数についてピンテールの切断の確認とマーキングによる外観検査を行う。</p> <p>締忘れが確認された場合には締付けを実施し、共回りが認められる場合には、新しいボルトセットに取り替えて締直す。</p> <p>iii) 回転法による場合には、全数についてマーキングによる外観検査を行い、締付け回転角が 18.5.4 に規定する範囲内であることを確認する。</p> <p>回転角が不足のものは所定回転角まで増し締めを実施する。回転角が過大なものについては新しいボルトセットに取り替えて締直す。</p> <p>iv) 耐力点法による場合には、全数についてマーキングによる外観検査を行い、各ボルト群においてボルトとナットのマーキングのずれによ</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p data-bbox="226 336 1093 405">20.10 曲げモーメントを主として受ける部材における溶接と高力ボルト摩擦接合との併用施工</p> <p data-bbox="255 432 1099 552">(1) 曲げモーメントを主として受ける部材において、継手の一断面内で溶接と高力ボルト摩擦接合を併用する場合には、溶接に対する拘束を小さくし、かつ溶接変形に伴うすべり耐力の低下が生じないように施工しなければならない。</p> <p data-bbox="255 587 936 614">(2) (3)による場合においては、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p data-bbox="255 620 1099 799">(3) 曲げモーメントを主として受ける部材のフランジ部と腹板部とで、溶接と高力ボルト摩擦接合をそれぞれ用いるような場合には、溶接の完了後に高力ボルトを締付けるのを原則とする。ただし、I 形断面又は箱形断面の桁の上フランジが溶接で、腹板及び下フランジが高力ボルト摩擦接合の場合には、上フランジの溶接前に下フランジ近傍の腹板と下フランジのボルトを締付けてもよい。</p> <p data-bbox="226 922 405 954">20.11 架 設</p> <p data-bbox="226 999 430 1031">20.11.1 一 般</p> <p data-bbox="255 1054 1099 1206">(1) 架設においては、原則として設計の前提とした施工法及び施工順序によって施工する。</p> <p data-bbox="255 1118 1099 1206">(2) 設計時に考慮した施工法又は施工順序と異なる方法を用いる場合には、改めて架設時及び完成時の応力及び変形について検討し、安全性を確かめなければならない。</p> <p data-bbox="226 1262 539 1294">20.11.2 架設位置の確認</p> <p data-bbox="255 1318 1043 1374">主たる部材が鋼部材からなる上部構造の架設にあたっては、全体構造が下部構造上の所定の位置と高さに据え付けられなければならない。</p> <p data-bbox="327 1422 394 1449">(削る)</p>	<p data-bbox="1234 145 1995 248">る回転角を 5 本抜取りで計測しその平均値に対して一群のボルト全数が±30 度の範囲にあることを確認する。±30 度の範囲を超える場合には、新しいボルトセットに取り替えて締直す。</p> <p data-bbox="1133 352 2011 421">18.6 曲げモーメントを主として受ける部材における溶接と高力ボルト摩擦接合との併用施工</p> <p data-bbox="1151 464 1995 608">(1) 曲げモーメントを主として受ける部材において、継手の一断面内で溶接と高力ボルト摩擦接合を併用する場合には、溶接に対する拘束を小さくし、かつ溶接変形に伴うすべり耐力の低下が生じないように施工しなければならない。</p> <p data-bbox="1151 620 1861 647">(2) (3)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p data-bbox="1151 655 1995 871">(3) 曲げモーメントを主として受ける部材のフランジ部と腹板部とで、溶接と高力ボルト摩擦接合をそれぞれ用いるような場合には、溶接の完了後に高力ボルトを締付けるのを原則とする。ただし、I 形断面又は箱形断面の桁の上フランジが溶接で、腹板及び下フランジが高力ボルト摩擦接合の場合には、上フランジの溶接前に下フランジ近傍の腹板と下フランジのボルトを締付けてもよい。</p> <p data-bbox="1133 943 1267 975">18.7 架 設</p> <p data-bbox="1133 987 1292 1019">18.7.1 一 般</p> <p data-bbox="1151 1054 1995 1230">(1) 架設においては、原則として設計の前提とした施工法及び施工順序によって施工する。</p> <p data-bbox="1151 1131 1995 1230">(2) 設計時に考慮した施工法又は施工順序と異なる方法を用いる場合には、改めて架設時及び完成時の応力及び変形について検討し、安全性を確かめなければならない。</p> <p data-bbox="1133 1286 1413 1318">18.7.2 架設位置の確認</p> <p data-bbox="1151 1350 1995 1414">(1) 鋼橋の架設にあたっては、全体構造が下部構造上の所定の位置と高さに据え付けられなければならない。</p> <p data-bbox="1151 1430 1995 1457">(2) 上部構造の全ての支点が、所定の位置と高さに据え付けられる場合におい</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>20.11.3 架設部材の品質の確保</p> <p>(1) 現場において受け入れた部材は、架設が完了するまで所定の品質が維持されなければならない。</p> <p>(2) 部材の仮置き及び組立において、1)から4)までの規定による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>1) 部材は、地面に接することがないようにし、かつ仮置き台からの転倒や他部材との接触等による損傷のおそれがないように十分に防護する。</p> <p>2) 弦材及び斜材の長い部材は、重ね置きのために損傷を受けないように十分に支持する。</p> <p>3) 仮置きが長期にわたる場合は、汚損及び腐食を防止するための適切な措置を施す。</p> <p>4) 組立て中の部材は、損傷しないよう慎重に取扱う。</p> <p>20.11.4 組立</p> <p>(1) 部材の連結は、<u>20.8</u>から<u>20.10</u>までの規定に従って施工しなければならない。</p> <p>(2) 現場溶接や高力ボルトの締付け施工に先だって、各部材を正しく組み合わせなければならない。</p> <p>(3) 部材の組立は、組立記号、所定の組立順序に従って正確に行われなければならない。</p> <p>20.11.5 応力調整</p> <p>設計において、架設時に応力調整の施工を考慮している場合には、適切な方法により導入応力が設計を満足していることを確かめなければならない。</p> <p>ただし、施工順序等の施工方法が設計時に考慮した条件に従って行われていることが確認できる場合には、応力を導入した後に、調整結果の変位とひずみの計測を省略することができる。</p>	<p>ては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>18.7.3 架設部材の品質の確保</p> <p>(1) 現場において受け入れた部材は、架設が完了するまで所定の品質が維持されなければならない。</p> <p>(2) 部材の仮置き及び組立において、1)から4)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>1) 部材は、地面に接することがないようにし、かつ仮置き台からの転倒や他部材との接触等による損傷のおそれがないように十分に防護する。</p> <p>2) 弦材及び斜材の長い部材は、重ね置きのために損傷を受けないように十分に支持する。</p> <p>3) 仮置きが長期にわたる場合は、汚損及び腐食を防止するための適切な措置を施す。</p> <p>4) 組立て中の部材は、損傷しないよう慎重に取扱う。</p> <p>18.7.4 組立</p> <p>(1) 部材の連結は、18.4 から 18.6 までの規定に従って施工しなければならない。</p> <p>(2) 現場溶接や高力ボルトの締付け施工に先だって、各部材を正しく組合せなければならない。</p> <p>(3) 部材の組立は、組立記号、所定の組立順序に従って正確に行われなければならない。</p> <p>18.7.5 応力調整</p> <p>設計において、架設時に応力調整の施工を考慮している場合には、適切な方法により導入応力が設計を満足していることを確かめなければならない。</p> <p>ただし、施工順序等の施工方法が設計時に考慮した条件に従って行われていることが確認できる場合には、応力を導入した後に、調整結果の変位とひずみとの計測を省略することができる。</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>20.12 コンクリート系床版</p> <p>20.12.1 一般</p> <p>(1) コンクリート系床版に用いる材料は、<u>I編9章</u>の関連する規定によることを原則とする。</p> <p>(2) コンクリート系床版の施工については、この節によるほか、<u>III編</u>の関連する規定による。</p> <p>20.12.2 コンクリート材料</p> <p>(1) コンクリートは、強度、耐久性、水密性、作業に適するワーカビリティ等の所定の性能が確保され、かつ品質のばらつきの少ないものでなければならない。</p> <p>(2) <u>III編</u>の関連する規定による場合には、(1)を<u>満足する</u>とみなしてよい。</p> <p>20.12.3 型枠及び支保工</p> <p>型枠及び支保工については、<u>III編</u>の関連する規定による。</p> <p>20.12.4 鉄筋の加工及び配筋</p> <p>(1) 鉄筋は、所定の強度及び耐久性を確保するように、設計図で示された形状及び寸法に一致するとともに、材質を害さない方法で加工及び配置しなければならない。</p> <p>(2) (3)によるほか、<u>III編</u>の関連する規定による場合には、(1)を<u>満足する</u>とみなしてよい。</p> <p>(3) 鉄筋の有効高さは、設計値の±10mm以内とし、かつ所要のかぶりを確保する。</p> <p>鉄筋間隔の誤差は、設計値の±20mm以内とする。ただし、有効高さに不足側の誤差がある場合、鉄筋間隔の広がる方向の誤差は10mmを限度とする。</p>	<p>18.8 コンクリート床版</p> <p>18.8.1 一般</p> <p>(1) コンクリート床版に用いる材料は、<u>共通編3章</u>の関連する規定によることを原則とする。</p> <p>(2) コンクリート床版の施工については、本節によるほか、<u>コンクリート橋編</u>の関連する規定による。</p> <p>18.8.2 コンクリート材料</p> <p>(1) コンクリートは、強度、耐久性、水密性、作業に適するワーカビリティ等の所定の性能が確保され、かつ品質のばらつきの少ないものでなければならない。</p> <p>(2) <u>コンクリート橋編</u>の関連する規定による場合においては、(1)を<u>満たすもの</u>とみなす。</p> <p>18.8.3 型枠及び支保工</p> <p>型枠及び支保工については、<u>コンクリート橋編</u>の関連する規定による。</p> <p>18.8.4 鉄筋の加工及び配筋</p> <p>(1) 鉄筋は、所定の強度及び耐久性を確保するように、設計図で示された形状及び寸法に一致するとともに、材質を害さない方法で加工及び配置しなければならない。</p> <p>(2) (3)の規定によるほか、<u>コンクリート橋編</u>の関連する規定による場合においては、(1)を<u>満たすもの</u>とみなす。</p> <p>(3) 鉄筋の有効高さは、設計値の±10mm以内とし、かつ所要のかぶりを確保する。</p> <p>鉄筋間隔の誤差は、設計値の±20mm以内とする。ただし、有効高さに不足側の誤差がある場合、鉄筋間隔の広がる方向の誤差は10mmを限度とする。</p>

改定案	平成 24 年 2 月通達
<p>20.12.5 コンクリートの品質管理</p> <p>(1) 20.12.2 に規定するコンクリートの品質を確保するために、各施工段階でコンクリートの品質に異常が生じないように管理しなければならない。 また、異常が生じた場合には、直ちに発見できるように管理しなければならない。</p> <p>(2) 各施工段階をとおして、所定のコンクリートの品質が確保されていることを確認しなければならない。</p> <p>(3) (4) から (7) によるほか、Ⅲ編の関連する規定による場合においては、(1) 及び(2)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(4) レディーミクストコンクリートを用いる場合の品質及び検査方法については、原則として JIS A 5308 (レディーミクストコンクリート) による。</p> <p>(5) レディーミクストコンクリートを用いる場合には、原則として全運搬車についてスランブ試験を行う。</p> <p>(6) レディーミクストコンクリートを用いる場合の強度の検査は、原則として 150m³ ごとに 1 回又は少なくとも 1 径間の床版打設ごとに 1 回の割合で行うものとし、1 回の試験結果は任意の 1 運搬車から採取した試料で作った 3 個の供試体の試験結果の平均値で表す。</p> <p>(7) 現場練りコンクリートを用いる場合の強度の検査は、(6) に準じて行う。</p> <p>20.12.6 コンクリート工</p> <p>(1) コンクリートの施工にあたっては、所定の品質を確保できるように、コンクリートの運搬方法、運搬路、打込み場所、打込み方法、打込み順序、1 回の打込み量、養生方法、打継目の処理方法について、あらかじめ計画を立てておかなければならない。また、所定の品質が得られるように、施工時期の気象条件に応じた適切な措置を行わなければならない。</p> <p>(2) Ⅲ編の関連する規定による場合には、(1) を満足するとみなしてよい。</p>	<p>18.8.5 コンクリートの品質管理</p> <p>(1) 18.8.2 に規定するコンクリートの品質を確保するために、各施工段階でコンクリートの品質に異常が生じないように管理しなければならない。 また、異常が生じた場合には、直ちに発見できるように管理しなければならない。</p> <p>(2) 各施工段階をとおして、所定のコンクリートの品質が確保されていることを確認しなければならない。</p> <p>(3) (4) から (7) までの規定によるほか、コンクリート橋編の関連する規定による場合においては、(1) 及び(2)を満たすものとみなす。</p> <p>(4) レディーミクストコンクリートを用いる場合の品質及び検査方法については、原則として JIS A 5308 (レディーミクストコンクリート) による。</p> <p>(5) レディーミクストコンクリートを用いる場合には、原則として全運搬車についてスランブ試験を行う。</p> <p>(6) レディーミクストコンクリートを用いる場合の強度の検査は、原則として 150m³ ごとに 1 回又は少なくとも 1 径間の床版打設ごとに 1 回の割合で行うものとし、1 回の試験結果は任意の 1 運搬車から採取した試料で作った 3 個の供試体の試験結果の平均値で表す。</p> <p>(7) 現場練りコンクリートを用いる場合の強度の検査は、(6) の規定に準じて行う。</p> <p>18.8.6 コンクリート工</p> <p>(1) コンクリートの施工にあたっては、所定の品質を確保できるように、コンクリートの運搬方法、運搬路、打込み場所、打込み方法、打込み順序、1 回の打込み量、養生方法、打継目の処理方法について、あらかじめ計画を立てておかなければならない。また、所定の品質が得られるように、施工時期の気象条件に応じた適切な措置を行わなければならない。</p> <p>(2) <u>コンクリート橋編の関連する規定による場合においては、(1) の規定を満たすものとみなす。</u></p>

20.12.7 床版厚さの精度

- (1) コンクリート系床版は、所定の厚さが確保されるように施工されなければならない。
- (2) コンクリート系床版の厚さの設計値に対する誤差が+20mm から-10mm の範囲にある場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

20.13 鋼床版

20.13.1 閉断面リブの横方向突合せ溶接継手

- (1) 片面溶接による閉断面リブの横方向突合せ溶接継手のうち裏当て金付きのものは、裏当て金と閉断面リブ母材のギャップ部の割れを防ぐとともに、ルート部からの疲労亀裂の発生に対しても所定の疲労強度を有するように施工されなければならない。
- (2) 8.5の規定を満たす鋼床版の閉断面リブの溶接が、20.8の規定によるとともに、(3)から(5)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 裏当て金は閉断面リブに密着させるものとし、組立溶接は横方向突合せ溶接継手の開先部のみに行い、その後、一層目の溶接を行う。
- (4) 裏当て金は、所定の溶接品質が確保できる材料を使用する。
- (5) 十分な溶込み量が確保できるよう施工を行う。

20.13.2 デッキプレートに対する縦方向T溶接継手

- (1) 閉断面リブ又はコーナープレートとデッキプレートの縦方向T溶接継手については、所定ののど厚と溶込みが確保されていることを確認しなければならない。
- (2) 閉断面リブ又はコーナープレートとデッキプレートの溶接が、20.8の規定によるとともに、(3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。
- (3) 溶接施工試験を実施し、所定ののど厚と溶込み量が確保されることを確認するとともに、そこで確認された溶接条件で溶接を行う。なお、溶込み量を確保するために必要な場合には開先をとらなければならない。
- (4) 20.8の規定に準じて溶接条件を満たす施工が行われていることを確認する。

18.8.7 床版厚さの精度

- (1) コンクリート床版の厚さは、所定の寸法を確保するよう施工しなければならない。
- (2) コンクリート床版の厚さの設計値に対する誤差が+20mm から-10mm の範囲にある場合においては、(1)を満たすものとみなす。

18.9 鋼床版

18.9.1 閉断面リブの溶接継手

- (1) 閉断面リブの裏当て金を用いた完全溶込み突合せ溶接継手は、裏当て金と閉断面リブ母材のギャップ部の割れを防ぐとともに、ルート部からの疲労亀裂の発生に対しても所定の疲労強度を有するように施工されなければならない。
- (2) 閉断面リブの溶接が、18.4の規定によるとともに、(3)から(5)までの規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 裏当て金は閉断面リブに密着させるものとし、組立溶接は突合せ溶接の開先部のみに行い、その後、一層目の溶接を行う。
- (4) 裏当て金は、所定の溶接品質が確保できる材料を使用する。
- (5) 十分な溶込み量が確保できるよう施工を行う。

18.9.2 デッキプレートに対する縦方向溶接

- (1) 閉断面リブ又はコーナープレートとデッキプレートの溶接については、所定ののど厚と溶込みが確保されていることを確認しなければならない。
- (2) 閉断面リブ又はコーナープレートとデッキプレートの溶接が、18.4の規定によるとともに、(3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。
- (3) 溶接施工試験を実施し、所定ののど厚と溶込み量が確保されることを確認するとともに、そこで確認された溶接条件で溶接を行う。なお、溶込み量を確保するために必要な場合には開先をとらなければならない。
- (4) 18.4の規定に準じて溶接条件を満たす施工が行われていることを確認する。

改定案	平成 24 年 2 月 通達
<p>20.13.3 デッキプレートの溶接継手の検査</p> <p>デッキプレートの完全溶込み開先溶接による横方向突合せ溶接継手、完全溶込み開先溶接による縦方向溶接継手と交差する閉断面リブ、横リブ、横桁、縦桁等の溶接部に用いられているスカラップ位置での非破壊検査にあたっては、20.8の規定によるものとし、このときスカラップの大きさを考慮した適切な方法で行わなければならない。</p> <p>20.13.4 コーナー溶接</p> <p>(1) 縦リブと横リブ又は横桁との交差部において閉断面リブとデッキプレートとの縦方向溶接継手、デッキプレートと横リブ又は横桁との荷重非伝達型十字溶接継手及び閉断面リブと横リブ又は横桁との荷重伝達型十字溶接継手の3方向の溶接線が交わる部位での所定の疲労強度が確保できるように施工されなければならない。</p> <p>(2) 交差部の溶接施工が、20.8の規定によるとともに、(3)及び(4)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。</p> <p>(3) 縦リブとデッキプレートの縦方向T溶接継手、縦リブウェブと横リブウェブとの横方向荷重伝達型十字溶接継手及び横リブウェブとデッキプレートとの横方向荷重非伝達型十字溶接継手の3方向の溶接線が交わる位置では、横リブウェブをコーナーカットし、過大な空隙が残らないように溶接する。</p> <p>(4) 溶接の始末端をコーナー部に設けてはならない。</p> <p>20.14 防せい防食</p> <p>防せい防食の施工にあたっては、1)から5)に示す事項について検討を行い、所定の品質が確保できるように施工されなければならない。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 防せい防食法の種類及び特性 2) 施工対象物の構造及び形状 3) 施工時期及び施工場所 4) 施工環境条件や留意事項 5) 検査方法 	<p>18.9.3 デッキプレートの溶接の検査</p> <p>デッキプレートの閉断面リブ、横リブ、横桁、縦桁等の溶接部に用いられているスカラップ位置での非破壊検査にあたっては、18.4の規定によるものとし、このときスカラップの大きさを考慮した適切な方法で行わなければならない。</p> <p>18.9.4 コーナー溶接</p> <p>(1) 縦リブと横リブ又は横桁との交差部において閉断面リブとデッキプレートとの縦方向溶接、デッキプレートと横リブ又は横桁との溶接及び閉断面リブと横リブ又は横桁との溶接の3方向の溶接線が交わる部位での所定の疲労強度が確保できるように施工されなければならない。</p> <p>(2) 交差部の溶接施工が、18.4の規定によるとともに、(3)及び(4)の規定による場合においては、(1)を満たすものとみなす。</p> <p>(3) 縦リブとデッキプレートの縦方向溶接、縦リブと横リブウェブとの溶接及び横リブウェブとデッキプレートとの溶接の3方向の溶接線が交わる位置では、横リブウェブをコーナーカットし、過大な空隙が残らないように溶接する。</p> <p>(4) 溶接の始末端をコーナー部に設けてはならない。</p> <p>18.10 防せい防食</p> <p>防せい防食の施工にあたっては、1)から5)までに示す事項について検討を行い、所定の品質が確保できるように施工しなければならない。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 防せい防食法の種類及び特性 2) 施工対象物の構造及び形状 3) 施工時期及び施工場所 4) 施工環境条件や留意事項 5) 検査方法