

道路橋の予防保全に向けた有識者会議

(第1回)

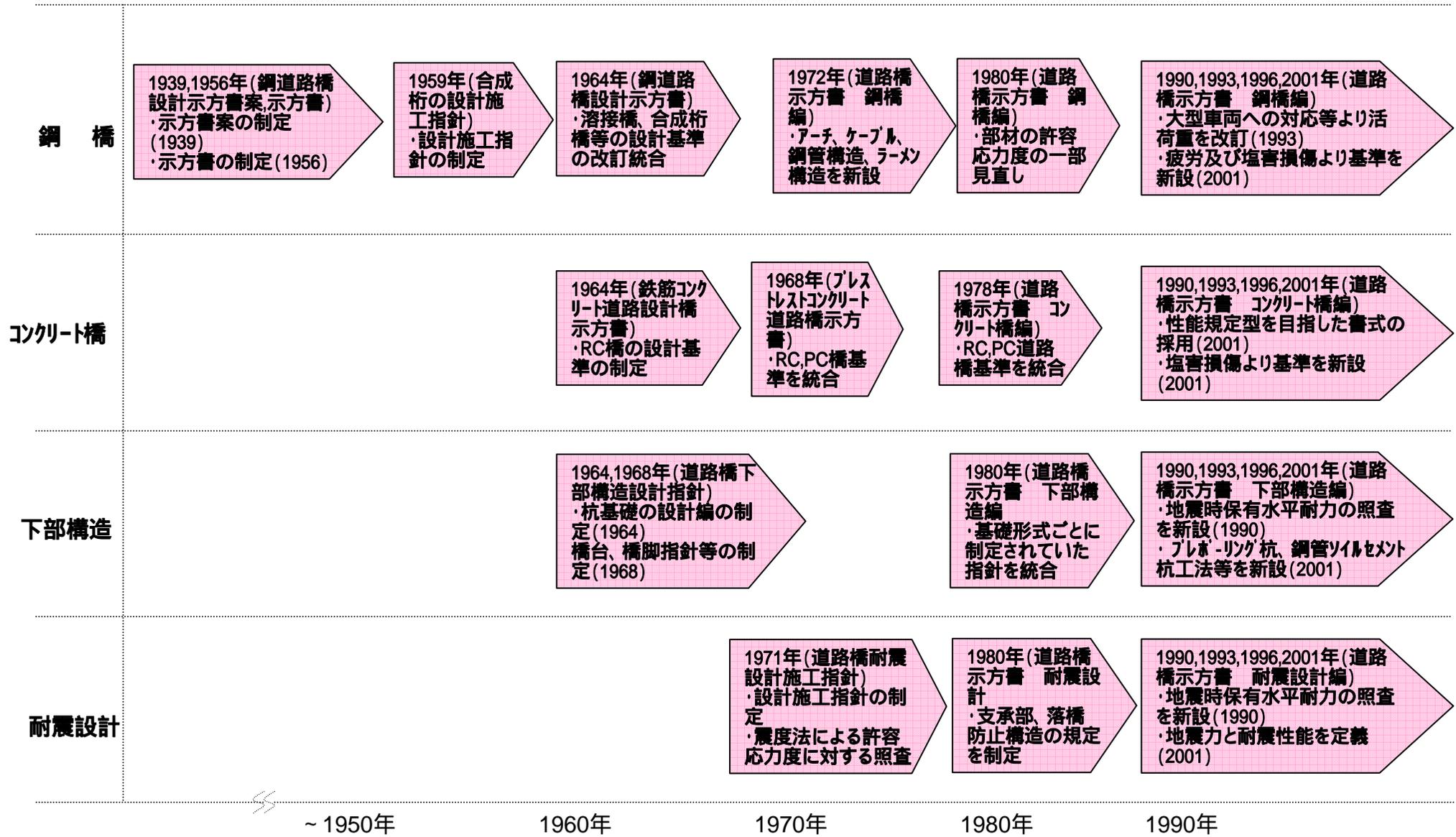
参 考 資 料

道路橋の経緯

時期	主な出来事	橋梁建設技術の変遷	橋梁保全技術の変遷
1955年 以前	1923年 関東大震災発生 1950年 国土総合開発法公布	<ul style="list-style-type: none"> ・明治初期 鉄製橋梁を輸入 ・1903年 最初のRC橋を建設 ・1926年 「道路構造に関する細則案」が作成され、初めて鋼橋、RC橋の基準を制定 ・溶接桁の出現 ・1952年 初のPC桁橋をプレテンション方式により建設 	<ul style="list-style-type: none"> ・ゲルバー桁橋が多く架けられる (ゲルバー桁のかけ違い部あるいは、主桁端部の切り欠き部は鋼材の亀裂またはコンクリートのひびわれが発生しやすい)
1956～ 1965年	1956年 道路整備特別措置法公布 1964年 東京オリンピック開催 1965年 名神高速道路全線開通	<ul style="list-style-type: none"> ・1957年 「溶接鋼道路橋示方書」が制定され、溶接構造用鋼材を採用 ・1964年 鋼道路橋、鉄筋コンクリート橋、下部構造等の示方書等の制定 ・1968年 プレストレストコンクリート道路橋示方書の制定 ・構造計算法の発達 ・斜橋・曲線橋・箱桁の採用 ・トラス橋、アーチ橋が長支間化 	<ul style="list-style-type: none"> ・道路整備の進展に伴い、多くの橋梁が建設され始める ・競争設計が行われたことや、部材組み立てが溶接になったこと、高張力鋼が使われるようになったこと、1956年と1964年にたわみ制限が緩和されたことなどから、この時代の鋼橋はそれまでに比べて剛性の小さな橋梁となっている ・1958年 「直轄維持修繕実施要領」の通知 ・1962年 「道路の維持修繕など管理要領」の通知
1966～ 1975年	1969年 東名高速道路全線開通 1973年 高速供用延長1000km突破 1973年 オイルショック	<ul style="list-style-type: none"> ・1966年 「鋼道路橋高力ボルト摩擦接合設計指針」が制定され、F9T、F11Tを採用 ・1968年 「プレストレストコンクリート道路橋示方書」の制定 ・耐候性鋼材の採用 ・標準設計の整備 ・コンピュータを用いた構造計算法の発達 ・1972年 「道路橋示方書 共通編」の制定 	<ul style="list-style-type: none"> ・RC床版の損傷の顕在化に伴い、1970年頃から合成桁は採用されなくなる ・1973年 特定の路線にTT-43活荷重採用
1976～ 1985年	1982年 高速供用延長3000km突破	<ul style="list-style-type: none"> ・F11Tに遅れ破壊現象が見られたため、1980年の示方書改訂ではF11Tを削除 ・長期耐久型の塗料が開発され、重防食塗装が使用され始める ・架設機械の大型化に伴う架設工期の短縮 	<ul style="list-style-type: none"> ・1978年 「道路維持修繕要綱」作成 ・1979年 「道路橋補修便覧」作成 ・1980年頃から大型車交通の多い橋梁で疲労損傷が見られる
1986年 以降	1988年 瀬戸大橋開通 1995年 阪神・淡路大震災発生 1998年 明石海峡大橋開通	<ul style="list-style-type: none"> ・1996年 「道路橋示方書 V耐震設計編」の改訂 ・内陸直下型地震による地震動を考慮 ・2002年 「鋼道路橋疲労設計指針」の制定 ・2002年 「道路橋示方書」に性能規定を採用 	<ul style="list-style-type: none"> ・1988年 「橋梁点検要領(案)」策定 ・1993年 25tf活荷重が採用される ・耐震補強工事が進められる ・2004年 「橋梁定期点検要領(案)」及び「橋梁における第三者被害予防措置要領(案)」を策定 ・2007年 長寿命化修繕計画策定事業補助制度の創設

技術基準の変遷

主に1980年以降、新たに認識された損傷要因に対する対策が各示方書で拡充されてきた



~ 1950年

1960年

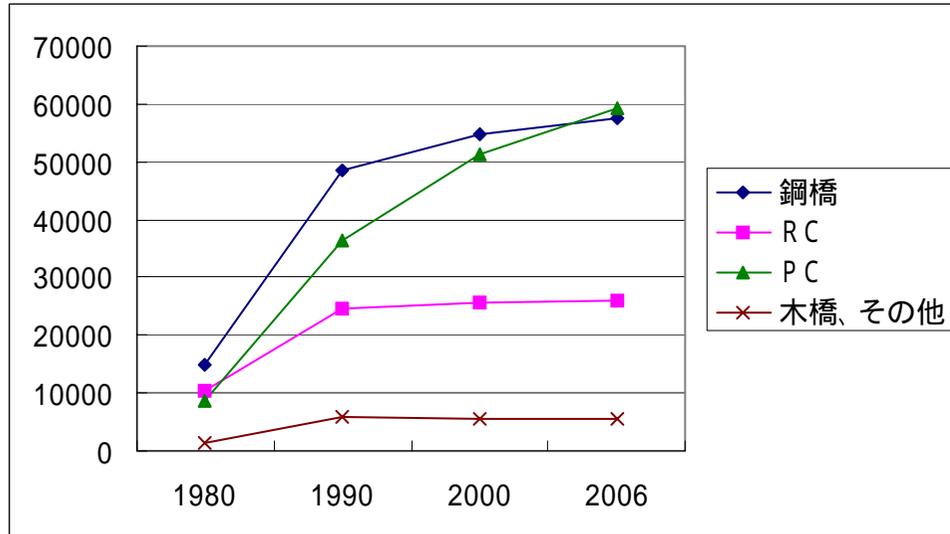
1970年

1980年

1990年

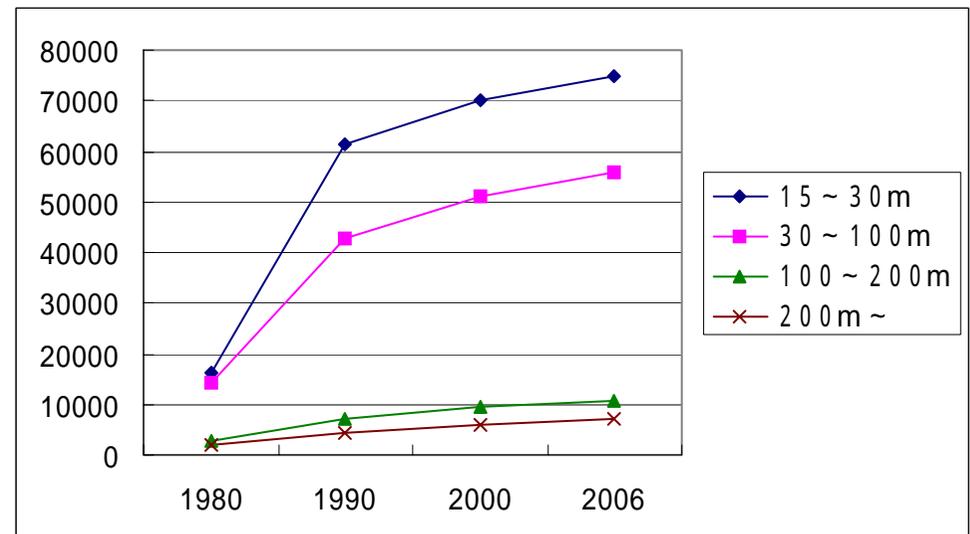
PC橋の比率が増加

橋種別橋梁数の推移 (15m未満の橋梁は除く)

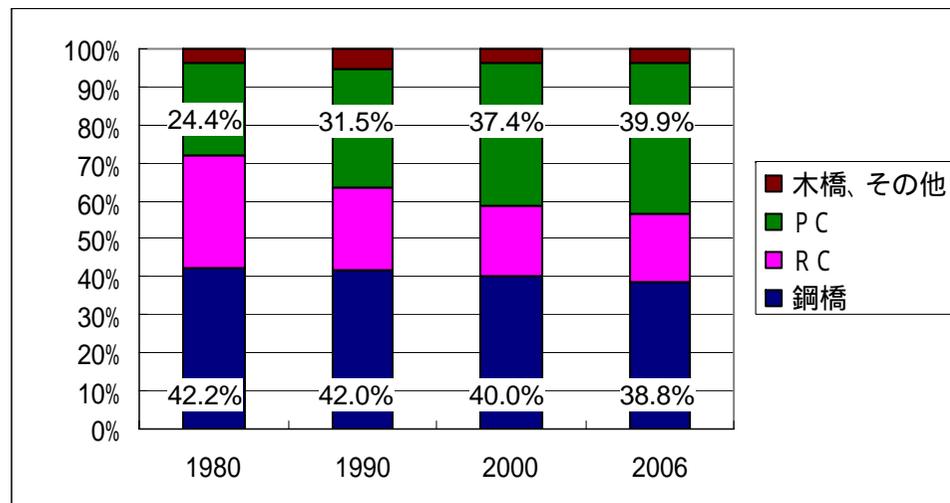


長支間橋が増加

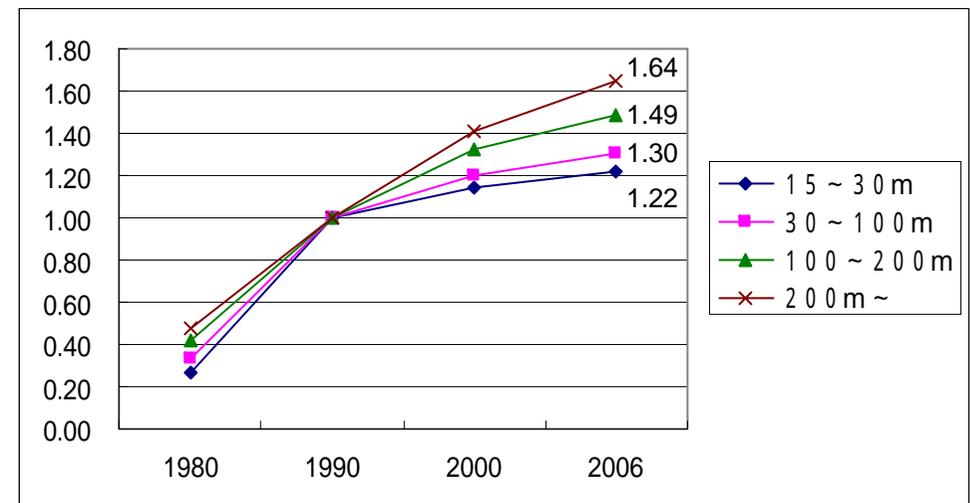
橋長ランク別橋梁数の推移 (15m未満の橋梁は除く)



橋種別構成比率の推移 (15m未満の橋梁は除く)



橋長ランク別橋梁数の変化 (1990を1.0とする)



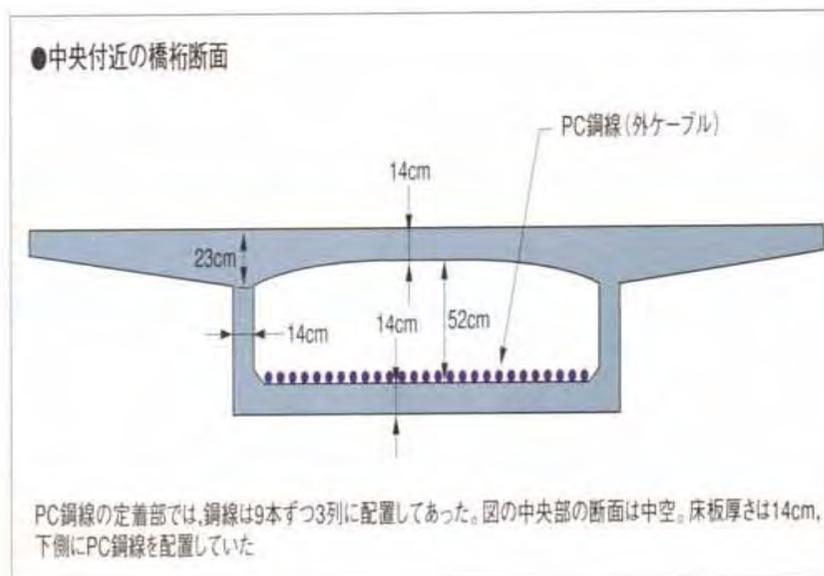
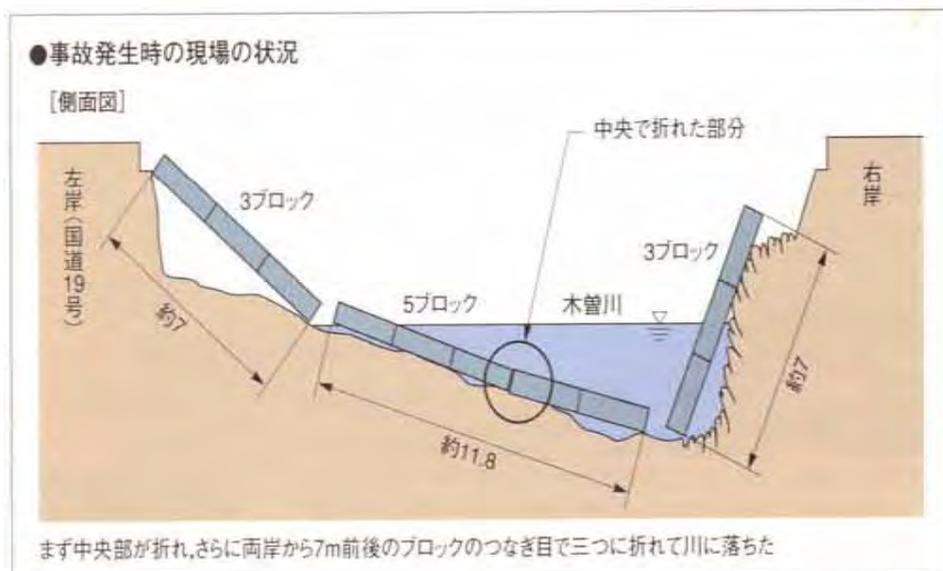
地震や洪水等の自然災害以外の落橋事例は2例(その1)

村道菅線 「新菅橋」(長野県)
橋梁形式: ポストテンション単純箱桁
橋長: L=26 m
架設竣工年: 1965年

点検を実施しておらず、PC鋼線の腐食による破断が原因で落橋



【落橋状況(1989年)】



出典: 建設事故より

地震や洪水等の自然災害以外の落橋事例は2例(その2)

町道下田瀬1号線 「島田橋」(岐阜県)

橋梁形式:ゲルバー式PC斜張橋

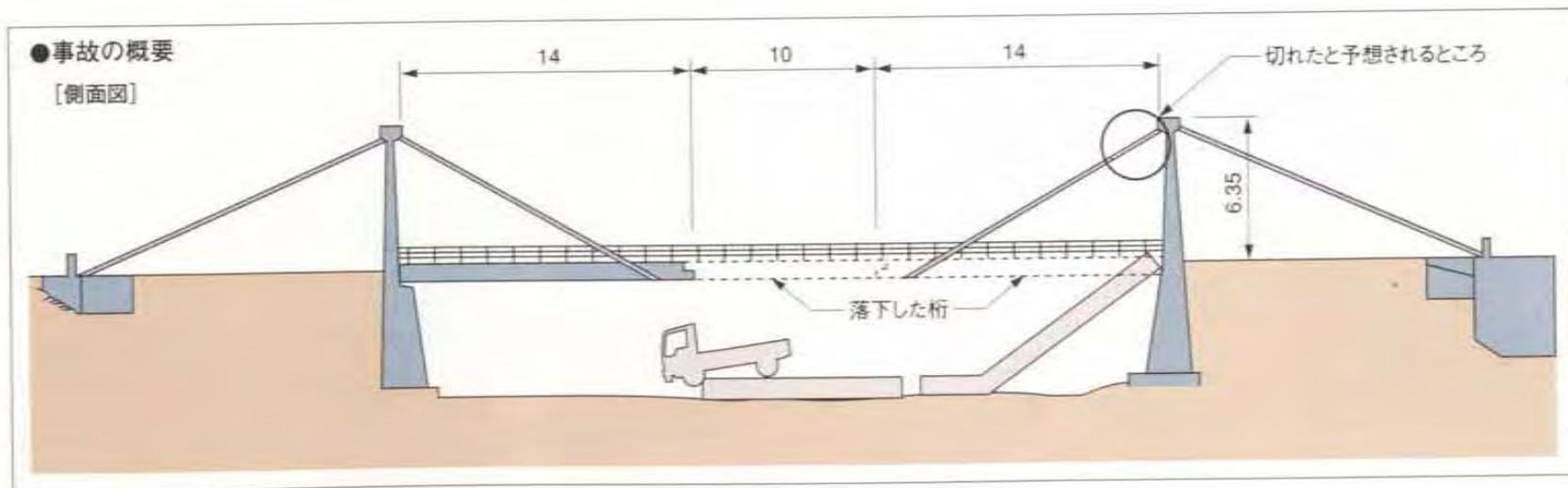
橋長:L=38.7m

架設竣工年:1963年

点検を実施しておらず、PCケーブルの腐食による破断が原因で落橋



【落橋状況(1990年)】



出典:建設事故より

代表的な補修事例(疲労亀裂)

国道25号「山添橋(上)」(奈良県)

橋梁形式:鋼3径間単純非合成鈹桁

橋長:L=128.02m 幅員:W=9.9m

架設竣工年:1971年 交通量:36,037台/12h

損傷部位 :主桁

損傷の種類 :亀裂



桁下の状況(P1 - P2)

損傷状況と補修対策

- ・鋼桁ウェブに長さL=1.1mの亀裂.
- ・応急措置として、あて板による補修を実施.

損傷状況



P1 - P2径間の主桁の横桁取り付け部付近の長さL=1.1mの亀裂

緊急対応

応急対策後の状況



あて板による応急対策

代表的な補修事例(床版ひびわれ)

国道1号「桐ヶ谷跨線橋(下り)」(東京都)

橋梁形式:単純合成鈹桁

橋長:L=20.72m 幅員:W=25.7m

架設竣工年:1967年 交通量:39,627台/12h

損傷部位 :床版

損傷の種類 :床版ひびわれ、漏水・遊離石灰



橋梁全景

損傷状況と補修対策

- ・床版に遊離石灰を伴ったひびわれが発生しており、一部、2方向のものも見られる。
- ・炭素繊維接着による床版補強を実施。

損傷状況



床版に遊離石灰を伴ったひびわれが発生しており、一部、2方向のものも見られる。

補修後

補修後の状況



炭素繊維接着による床版補強を実施。

代表的な補修事例(塩害)

国道1号「吉田橋」(神奈川県)

橋梁形式:単純PCポステンT桁

橋長:L=51.65m 幅員:W=18.5m

架設竣工年:1966年 交通量:23,072台/12h

損傷部位 :主桁、横桁

損傷の種類 :剥離・鉄筋露出、うき



橋梁全景

損傷状況と補修対策

- ・PC主桁、横桁に塩害による剥離・鉄筋露出、うきが見られる。
- ・断面修復およびガラスクロスによる剥落対策、塩害対策として犠牲陽極材の設置が施工されている。

損傷状況



PC主桁、横桁に塩害による剥離・鉄筋露出、うきが見られる。

補修後

補修後の状況



断面修復およびガラスクロスによる剥落対策、塩害対策として犠牲陽極材の設置が施工されている。

代表的な補修事例(アルカリ骨材反応)

国道26号「堺高架橋」(大阪府)

架設竣工年:1970年~1974年

損傷部位 : 橋脚

損傷の種類 : 剥離・鉄筋露出

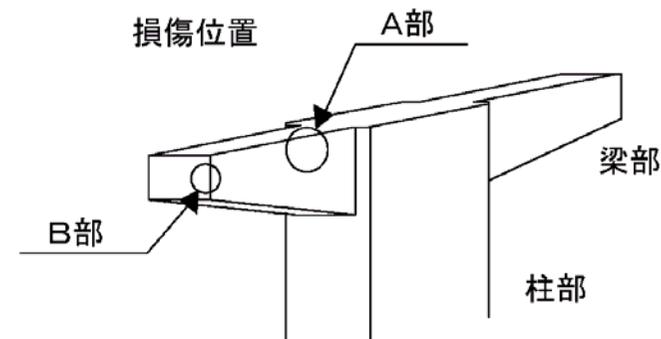
損傷状況と補修対策

- ・2000年9月に損傷(アルカリ骨材反応による橋脚梁部の鉄筋破断)が発見される。
- ・鉄筋補強後、3面鋼板接着(PC鋼棒で定着)を行った。

損傷状況

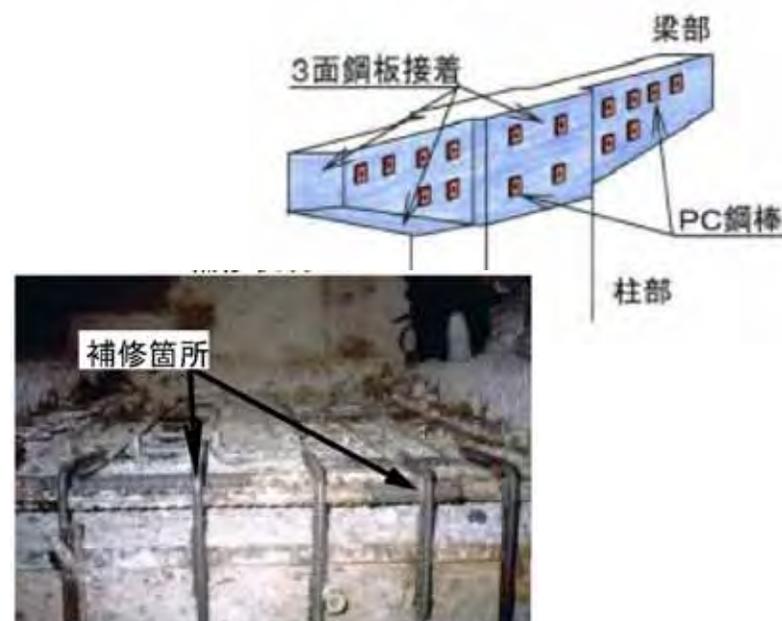


補修後



損傷位置

補修後の状況



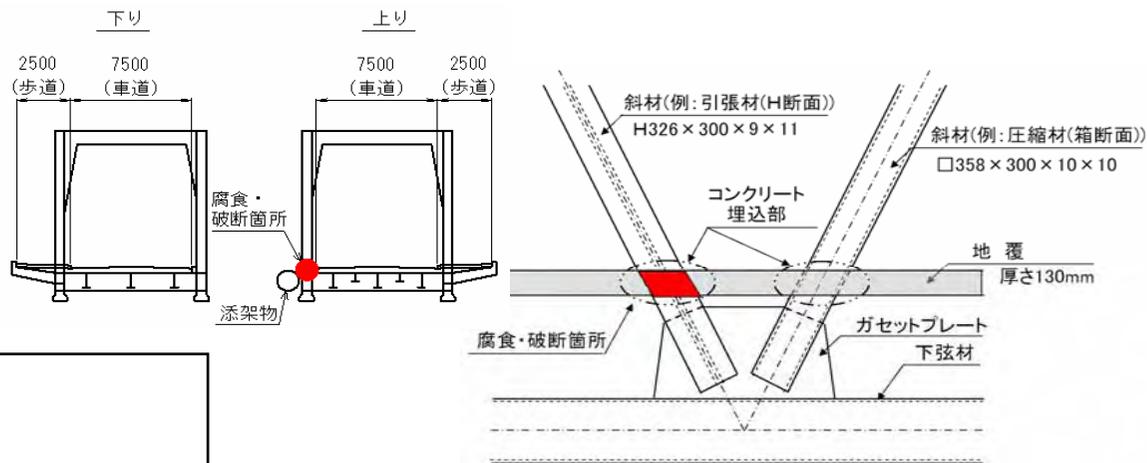
国道23号 木曾川大橋(トラス橋の斜材の破断)

一般国道23号「木曾川大橋」(三重県)
 橋梁形式: 鋼トラス橋
 架設竣工年: 1963年

損傷部位 : 斜材
 損傷の種類 : 破断

損傷状況と補修対策

- トラス橋の斜材に破断が見られる。
- ボルトによるあて板補強を実施した。



損傷部位



位置図

損傷状況



補修後

補修後の状況



国道7号 本荘大橋(トラス橋の斜材の破断)

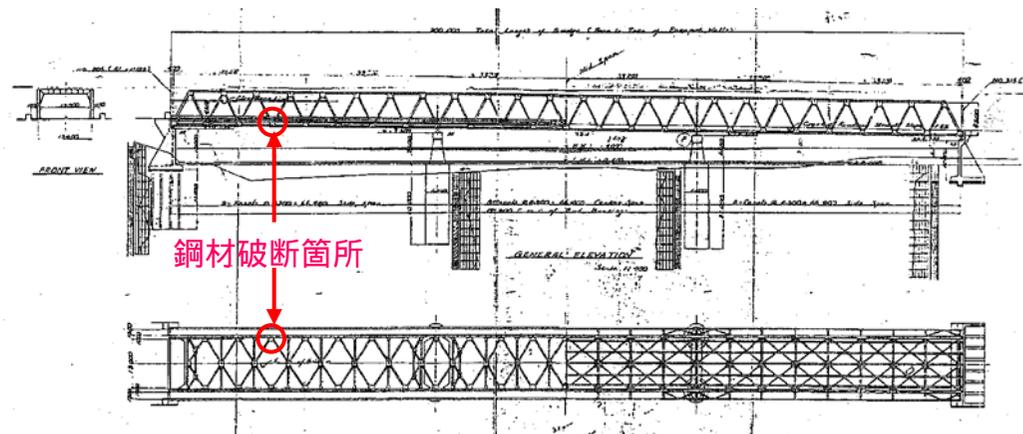
一般国道7号「本荘大橋」(秋田県)

橋梁形式: 鋼トラス橋

架設竣工年: 1966年

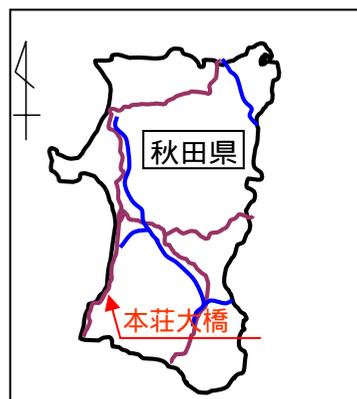
損傷部位 : 斜材

損傷の種類 : 破断



損傷状況と補修対策

- ・トラス橋の斜材に破断が見られる。
- ・ボルトによるあて板補強を実施した。



位置図

損傷状況



破断箇所の応急復旧状況

補修後

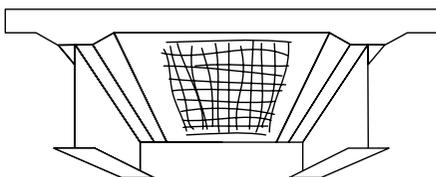


事後保全と予防保全

大切な資産である道路ストックを長く大事に保全し、安全で安心な道路サービスの提供やライフサイクルコストの縮減等を図るため、定期的な点検により、早期に損傷を発見し、事故や架け替え、大規模な修繕に至る前に対策を実施。

事後保全

コンクリートのひびわれが深刻



コンクリートの修繕

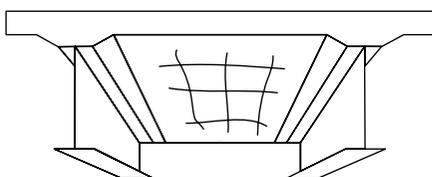


損傷が深刻化してはじめて大規模な修繕を実施
橋の架け替えのサイクルも短い(平均60年)

転換

予防保全

点検により、コンクリートに
軽微なひびわれを発見



下面に炭素繊維を接着すること
によりひびわれの進行を抑制



きちんと点検し、損傷が深刻化する前に修繕を実施
橋の架け替えのサイクルも長くなる(平均100年)

(予防保全による効果)

定期的な点検

損傷状況の把握

損傷が軽微な段階

補強の実施により耐力を確保

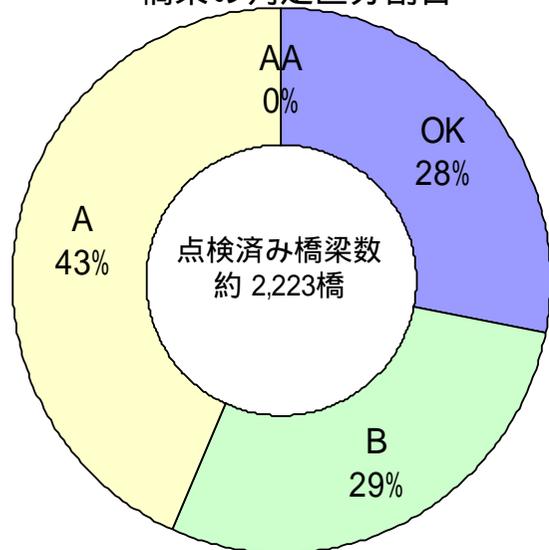
安全で安心な道路サービスを提供

点検結果の分析（高速道路・首都高速・東京都）

各機関で判定区分・健全度ランクが異なっている

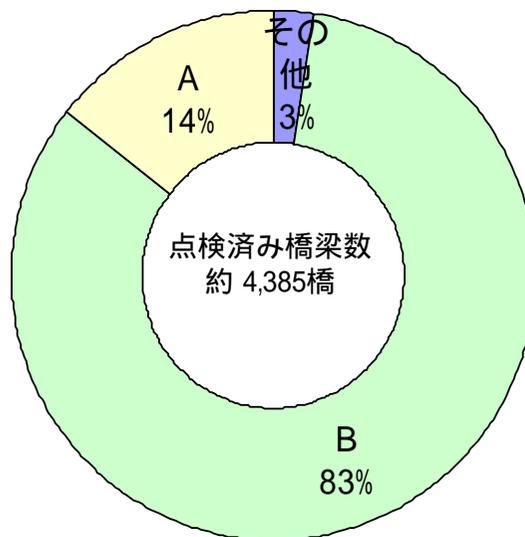
高速道路 中日本高速

橋梁の判定区分割合



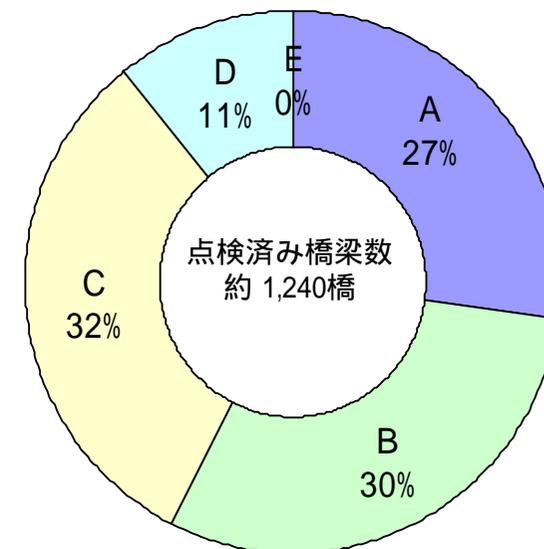
首都高速

橋梁の判定区分割合



東京都

橋梁健全度割合
(平成19年4月1日現在)



判定区分	
AA	損傷・変状が著しく、機能面からみて速やかに補修が必要である場合
A	損傷・変状があり、機能低下がみられ補修が必要であるが、速やかに補修を要しない場合
B	損傷・変状はあるが機能低下がみられず、損傷の進行状態を継続的に観察する必要がある場合
OK	損傷・変状がないか、もしくは軽微な場合

判定区分	
A	緊急対応策が必要
B	対応策が必要
その他	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない

健全度ランク	
A	健全
B	ほぼ健全
C	やや注意
D	注意
E	危険

点検における欧米との国際比較

項目	米国	英国	フランス	日本(直轄)
法的根拠の有無	有	無	無	無
位置付け	全国橋梁点検基準(NBIS)	道路構造物の点検	道路構造物の点検と保全に関する技術指示書	橋梁定期点検要領(案)
点検対象橋梁	橋長20ft(6.1m)以上の橋	道路庁管理の幹線道路の橋長3m以上の橋および0.9m以上の純径間・内径を持つ同様構造物	橋長2m以上の国道網の橋	橋長2m以上の直轄国道の橋
対象橋梁数	59.7万橋	0.9万橋 1	2.5万橋 2	2.0万橋
定期点検名	定期点検	一般点検 主要点検	年次点検 IQQA 橋梁状態評価点検 定期詳細点検	定期点検
点検の頻度	1回/2年以内 3	1回/2年 3 1回/6年 3	1回/1年 1回/3年 1回/6年 3	1回/5年以内 (供用後2年以内に初回)
点検の方法	近接目視	遠望目視 近接目視	遠望目視 近接目視	近接目視
点検の実施者	州や地方政府の橋梁点検チームおよびコンサルタント	MAC (管理エージェント)	工事事務所 工事事務所および地方設備局構造物管理室	地方設備局構造物管理室が計画し地方土木研究所が実施
評価	床版、上部構造、下部構造、水路部、カルバートについて損傷状態等を判定(10段階)し、橋全体のSR (Sufficiency Rating) を算定。	各構造部位・部材について、損傷の範囲(4段階)、損傷の重大度(4段階)、対策区分(7区分)、対策の優先度(3段階)を判定。	各構造部位・部材の損傷状況に応じて、橋の状態(橋の損傷程度と対策の緊急性)を判定(5区分)。	各構造部位・部材について、損傷の種類ごとに損傷の程度(5段階)と対策区分(7区分)を判定。

対象橋梁数出典: 米国 NB12006

: 英国 道路庁講演資料(7thUK-Japan Workshop2005)

1 3m未満の構造物は含まれていない(2007年に3m以上から0.9m以上に改訂)

: フランス IQQA2005 (SETRA報告書)

2 現在、国が直接管理する対象橋梁数は1.2~1.5万橋(LCPC(中央土木研究所)の情報)

: 日本 道路統計年報2006

3 条件により、点検間隔を短く、または長くする場合がある。

我が国の点検の現状

項目	高速	直轄	地方自治体（東京都）
位置付け	保全点検要領（H18.4（ ））	橋梁定期点検要領(案)（H16.3）	橋梁点検要領(H14.3)
点検対象	全ての橋梁	2 m以上の橋梁	2 m以上の橋梁
点検頻度	5年に1回を基本	供用後2年以内に初回 以後、5年以内に1回	5年に1回
点検方法	近接目視・打音	近接目視	近接目視
点検内容	上部工、下部工、支承等について、部位毎に鋼の腐食や亀裂、コンクリートのひびわれなど損傷を3種類に分類。 AA, (A1, A2, A3=A), B, C, OK, Eの8(6)段階で評価を行う。	部材・部位において、鋼の腐食や亀裂、コンクリートのひびわれなど損傷を26種類に分類。 a, b, c, d, eの5段階で評価を行った上で、構造上の部材区分毎に対策の必要性について7段階評価で判定を行う。	部材毎に、鋼の腐食や亀裂、コンクリートのひびわれなど損傷を31種類に分類。 a, b, c, d, eの5段階で部材別評価を行った上で、径間単位にA, B, C, D, Eの5段階で総合判定評価を行う。
点検実施体制	・点検（現地調査及び仮評価）を関連会社やコンサルタントが実施。 ・損傷評価については、監督員による判定会議を実施。	・点検（損傷程度の評価）をコンサルタント ・検査（対策区分判定）を(財)海洋架橋・橋梁調査会が実施。	・道路管理者の確認を受けた上で、点検、判定ともにコンサルタントが実施。
資格要件	大卒後6年以上の実務経験 高専・短大卒後8年以上実務経験 高卒後10年以上の実務経験 一級土木施工管理技士の資格保有者 上記～は、参考例であり、卒業学科が無関連の場合や公的資格（技術士）の保有者の場合等で、必要実務経験が異なる。	橋梁検査員 ：対策区分の判定を行うのに必要な以下の能力と実務経験を有する者。 ・橋梁に関する相応の資格または相当の実務経験 ・橋梁設計・施工に関する相当の知識 ・点検に関する相当の技術と実務経験 ・点検結果を照査できる技術と実務経験 橋梁点検員 ：損傷状況の把握を行うのに必要な以下の能力と実務経験を有する者。 ・橋梁に関する実務経験 ・橋梁の設計・施工に関する基礎知識 ・点検に関する技術と実務経験	以下の規定のいずれかに該当する点検員を1名以上配置 大学卒業後5年以上の橋梁実務経験 短大卒業後8年以上の橋梁実務経験 高等学校卒業後11年以上の橋梁実務経験 上記～と同等以上の能力

もとは「旧日本道路公団(H13)」であり、民営化に伴い3社で要領を制定したため「H18.4」となっている。

点検の資格者制度の国際比較

項目	米国	英国	フランス	日本(直轄)
法的資格	あり	なし	なし	なし
点検の資格制度の概要 (法的なもの以外も含む)	<p>全国橋梁点検基準(NBIS)において、プロジェクトマネージャーとチームリーダーの資格要件が示されている。</p> <p>プログラマナー：橋梁の点検、報告、台帳作成・維持の責任者</p> <p>チームリーダー：橋梁の現地点検責任者(点検チームのリーダー)</p>	<p>交通省基準において、点検責任者の資格要件が示されている。</p>	<p>詳細点検を実施する土木研究所の職員を対象として、点検責任者、点検者、点検補助員の資格要件が示されている。</p>	<p>橋梁定期点検要領(案)において、橋梁に関して十分な知識と実務経験を有する者が点検を行わなければならないことが示されている。</p>
資格要件	<p>プログラマナー： 登録技術士(PE)であるか、10年の橋梁点検の経験を有する者で、かつFHWA公認の「総合橋梁点検研修コース」を修了した者</p> <p>チームリーダー： a)プログラマナーの資格を有する b)5年の橋梁点検の経験を有し、かつFHWA公認の「総合橋梁点検研修コース」の修了 c)工学技術国家資格協会のレベル または の橋梁安全点検者の資格を有し、かつFHWA公認の「総合橋梁点検研修コース」を修了 d) 次の全てに該当する者 単科大学または総合大学の工学士、またはそれと同等であると工学技術認可委員会が認めた者 国家工学試験協議会の工学試験に合格2年の橋梁点検の経験を有する FHWA公認の「総合橋梁点検研修コース」を修了 e) 次の全てに該当する者 単科大学または総合大学の准工学士、またはそれと同等であると工学技術認可委員会が認めた者 4年の橋梁点検の経験を有する FHWA公認の「総合橋梁点検研修コース」を修了</p>	<p>点検責任者： ・道路構造物の設計、施工、または維持管理の経験を有する認定土木または構造技術者 (Chartered Civil or Structural Engineer)</p>	<p>点検責任者： 次の項目を満足し、審査会による面接に合格したもの ・大学入学資格(バカロレア)取得後5年の工学教育を受けた者、またはha大学入学資格取得後2年の工学教育かつ10年以上の実務経験を有する者 ・橋梁検査研修を修了した者</p> <p>点検員： 次の項目を満足し、審査会による面接に合格した者 ・大学入学資格(バカロレア)取得後2年の工学教育を受けた者、または大学入学資格取得後実務経験を有する者 ・実務経験が浅い場合、実地試験に合格した者</p> <p>点検補助員： 大学入学資格、またはBEP(職業学習修了証)、CAP(職業適性証)を取得した者</p>	<p>点検業務に携わる橋梁検査員、橋梁点検として必要な要件の標準： 橋梁検査員： 対策区分の判定を行うのに必要な以下の能力と実務経験を有する者。 ・橋梁に関する相応の資格または相当の実務経験を有する ・橋梁設計・施工に関する相当の知識を有する ・点検に関する相当の技術と実務経験を有する ・点検結果を照査できる技術と実務経験を有する</p> <p>橋梁点検員： 損傷状況の把握を行うのに必要な以下の能力と実務経験を有する者とする。 ・橋梁に関する実務経験を有する ・橋梁の設計・施工に関する基礎知識を有する ・点検に関する技術と実務経験を有する</p>

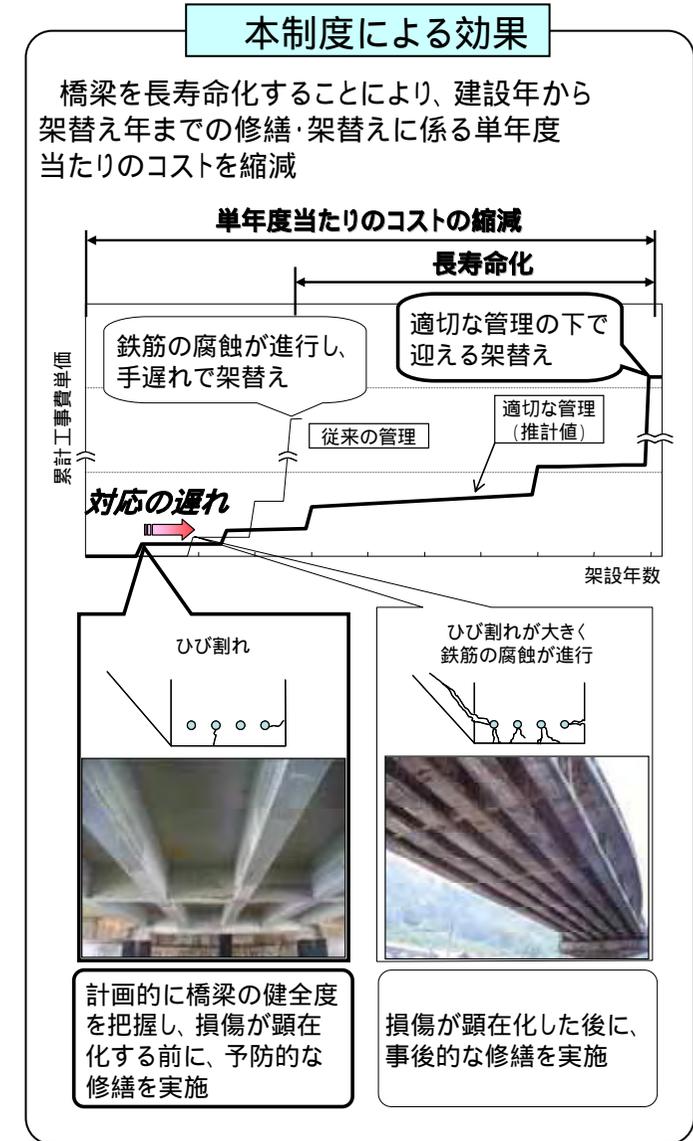
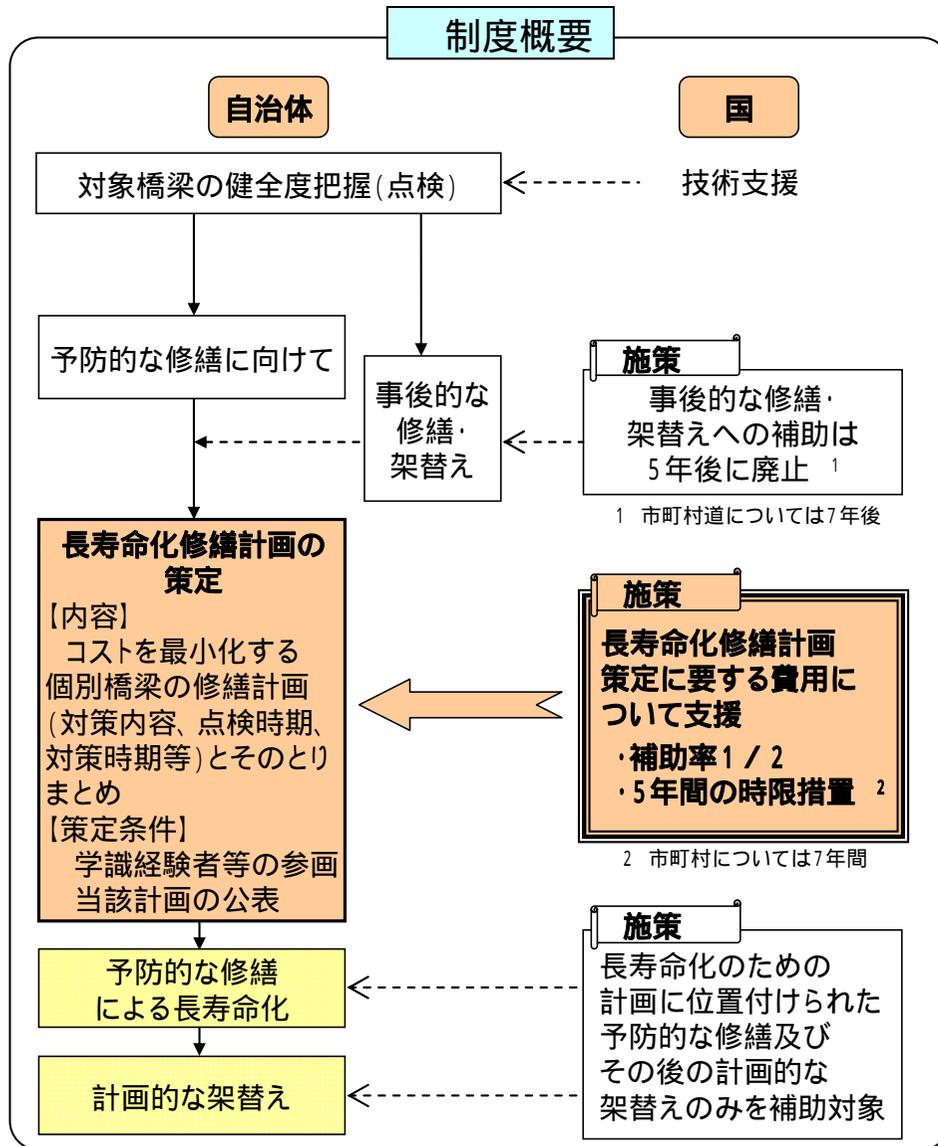
海外の橋梁点検データベース

項目	米国		英国	フランス	日本
名称	全国 橋梁台帳 (NBI)	[Pontis]	[構造物管理システム (SMIS)]	LAGORA	橋梁データベース
点検 対象 橋梁	橋長20ft(6.1m)以上の橋		道路庁管理の幹線道路の橋長 3m以上の橋および0.9m以上の 純径間・内径を持つ同様構造 物	橋長2m以上の国道網の橋	橋長2m以上の 直轄国道の橋
主な 記録 内容	構造諸元 建設・更新 年 設計荷重 交通量 構造状態 評価 荷重評価 健全度評 価 対策案 コスト	(各橋梁の部材 単位での点検 データを基に膨 大な橋梁数を群 としてとらえ、劣 化をマルコフ遷 移確率で表現し、 群としての健全 度の推移を予 測。 健全度を維持 するために必要 な予算の算定、 予算レベルを上 げると橋梁群の 状態はどうなる、 下げるとどうな る、等の分析。 LCCには、補修 時に発生する不 便益を考慮。)	(各橋梁について保全案を4案 作成し、LCCに基づき、生涯寿 命費用(原則30年間)を算出し て比較。 LCCには、工事による交通遅 延費用を含む。)	年次点検、IQOA点検、定期詳細点 検結果	(定期点検結果 (点検調書)) 総合検査結果 橋梁諸元 一般図 状況写真 供用開始日 設計活荷重・等級 適用示方書 交通量 要素番号および 部材番号 損傷図および損 傷写真 損傷程度の評価 対策区分の判定 (橋梁管理カル テ) 管内橋梁概要集 計 橋梁諸元 一般図 状況写真 完成年度 設計荷重・等級 適用示方書 交通量 損傷状況 補修補強、点検・ 調査履歴 総合検査結果
管理者	FHWA (連邦道路 庁)	[州交通局]	[HA (道路庁)]	SETRA (道路技術センター)	国土交通省
公表	公表	[非公表]	[非公表]	公表	非公表

[] : マネジメントシステム

長寿命化修繕計画

従来の事後的な修繕及び架替えから、予防的な修繕及び計画的な架替えへと円滑な政策転換を図るため、長寿命化修繕計画を策定する地方公共団体に対して、国が支援(当該計画策定に要する費用の1/2を国が補助)。



自治体に対する支援策

地方自治体が、事後保全から予防保全への転換を円滑に行うための財政的、技術的支援を行うとともに、各道路管理者の相互協力による道路ネットワークの一体的な管理を実施する。

財政的支援

計画策定への補助制度の創設
修繕更新事業への補助

技術的支援

講習会の実施
簡易に健全度を把握する要領の提供など

相互協力

協議会を設け、管理・防災
ネットワークの観点から、
道路管理水準を検討

【講習会の実施】



【簡易に健全度を把握する要領】



2007年ミネアポリス(I-35W)橋の崩壊(1)

- ・ 現地時間8月1日午後6時頃(日本時間2日午前8時頃) ミネソタ州のミネアポリスで、ミシシッピ川に架かるインターステートハイウェイ(I-35W)の橋梁(1967年供用)が突然崩壊
- ・ 崩壊時はラッシュ時で50台以上の車が巻き込まれ、これまでに13人の死亡が確認
- ・ 米運輸安全委員会(NTSB)が事故原因を調査中

崩壊前の橋梁



出典: John Weeks氏のホームページ

崩壊後の橋梁



出典: CNNのホームページ

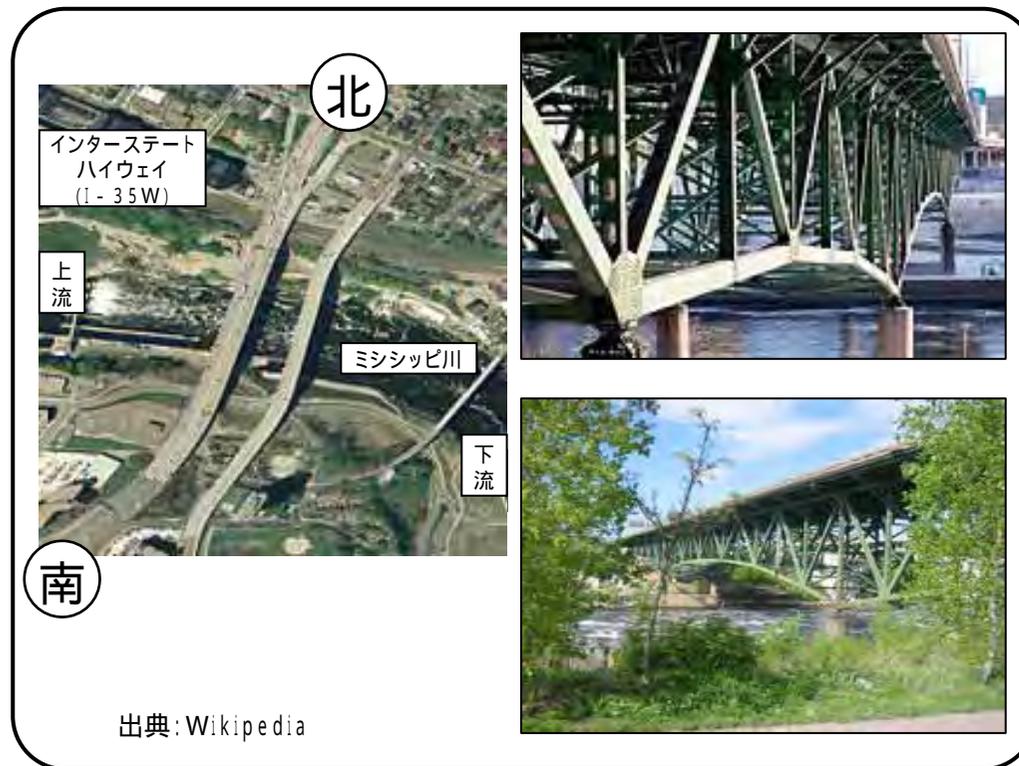
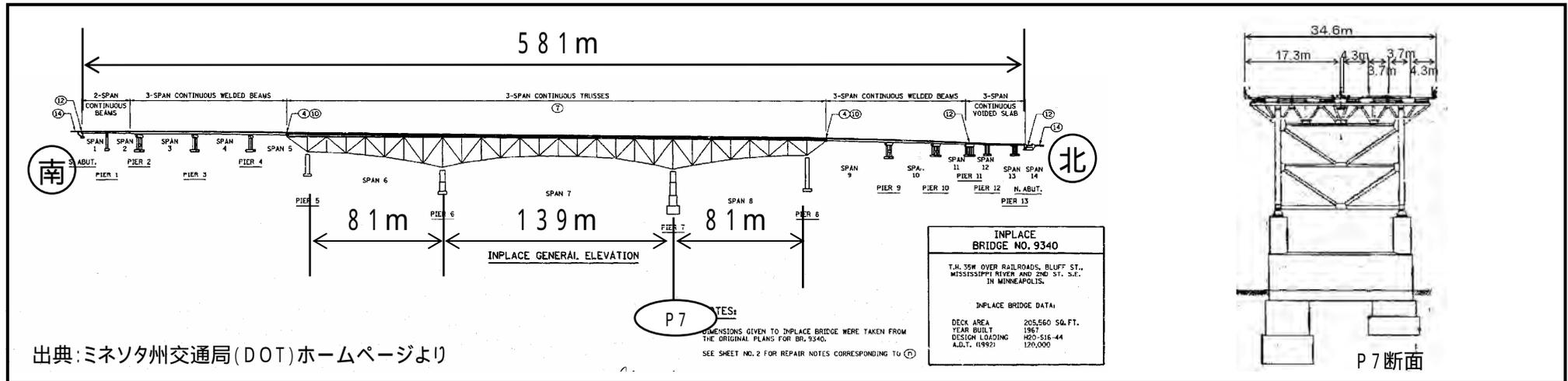
橋梁の諸元

- ・ 1967年供用
- ・ 鋼上路トラス橋
- ・ 橋長581m (1,907ft)
- ・ 日交通量約14万台 (報道による)

位置図



2007年ミネアポリス(I-35W)橋の崩壊(2)



2007年ミネアポリス(I-35W)橋の崩壊(3)

崩落した橋は、1995年から毎年点検を実施。直近では2006年6月に点検

状態分類；ミネソタ州 橋梁点検報告書 NBI評価(2006年6月15日)

部 位	状態ランク(0～9の段階評価)
・床版	5 (Fair 主要部材は健全であるが、小さな断面欠損等の軽微な劣化はみられる)
・上部構造	4 (Poor 断面欠損、ひび割れ等の劣化が進行している)
・下部構造	6 (Satisfactory 多少の劣化は見られるが、早急な補修は必要ない)
・流水部	7 (Good 浸食や洗掘等の顕著な劣化はみられない)

出典：Mn / DOT BRIDGE INSPECTION REPORT 2006.6.15

橋梁全体の評価；Structurally Deficient (構造的欠陥あり)

満足度による格付け；50



ヒンジ部の錆



トラス部材の腐食



縦桁下フランジ部の腐食

出典：FRACTURE CRITICAL BRIDGE INSPECTION In-Depth-Report June 2006

(参考) 米国の点検評価

状態分類		
9	欠陥無し	EXCELLENT (申し分ない)
8		VERY GOOD (非常によい状態)
7	機能的に劣る	GOOD (良好)
6		SATISFACTORY (満足のいく状態)
5		FAIR (まあまあの状態)
4	構造的欠陥あり (SD)	POOR (不十分な状態)
3		SERIOUS (危険を孕む状態)
2		CRITICAL (非常に危険)
1		IMMINENT FAILURE (切迫した損傷)
0		FAILED (機能停止状態)

満足度による格付けレーティング(Sufficiency Rating) (1～100)

橋梁の構造の状態・機能上の老朽化や公的利用の必要性などの項目について、米国運輸省が作成しているNational Bridge Inventory (全米橋梁一覧)のデータベースに基づき計算した評価。

SD < 50 : 架け替えが望ましい
 50 SD < 80 : 修復が望ましい
 80 SD : 架け替え・修復共に不要

ミネソタ州交通局の疲労評価報告(2001年10月)

ミネソタ大学に委託した検討結果では、通常の活荷重のもとでは疲労クラックが発生する可能性は低い。

地方公共団体の道路橋の現状

地方公共団体種別ごとの1団体平均の現状

地方公共団体名	橋長別管理橋梁数(a)							1橋当たり 維持・修繕費 (百万円)
	15-50m(b)	50-100m(c)		100m以上(d)		シェア(%) (d)/(a)		
シェア(%) (b)/(a)		シェア(%) (c)/(a)	シェア(%) (d)/(a)	シェア(%) (d)/(a)				
都道府県	941.0	610.0	65%	186.6	20%	144.3	15%	0.69
政令市	423.1	305.9	72%	69.8	16%	47.4	11%	0.81
市区町村	46.0	37.9	83%	5.8	13%	2.2	5%	0.08
市	72.4	59.7	82%	9.2	13%	3.6	5%	0.08
区	25.6	20.9	81%	2.7	10%	2.1	8%	0.87
町	27.7	22.9	83%	3.5	13%	1.3	5%	0.07
村	19.6	16.4	84%	2.4	12%	0.8	4%	0.02

1 地方公共団体当たりの平均橋梁数は、各団体ごとの総橋梁数を各団体数で単純平均した値

対象橋梁

・橋長15m以上

・1箇所において、上下線等分離している橋梁は、2橋でカウント

1 地方公共団体当たりの1橋当たり維持・修繕費は、補助と単独を合わせたH18事業決算額

1 地方公共団体当たりの1橋当たり維持・修繕費 =

維持・修繕費のH18事業決算額 / 地方公共団体の橋梁数(橋長15m以上)

維持・修繕費:「修繕費」「維持費」を合わせた事業費

「修繕費」:車両の大型化(25t対応)、桁補修、床版打換・補修、全面的な塗装の塗替、橋面舗装全面打換、ジョイント取替など。耐震補強は除く。

「維持費」:排水溝や支承周りの清掃、ボルトの締め直し、部分的な塗装塗替、舗装・防護柵・ジョイント・支承等の部分補修など。

四捨五入の関係で各計数の合計の和が一致しないところがある

地方公共団体の道路事業決算状況

都道府県・政令市の道路事業決算全体では、改築事業に78%、維持・補修事業に22%が充てられている。
 市区町村の道路事業決算全体では、改築事業に69%、維持・補修事業に31%が充てられている。
 単独事業の改築、維持・補修の内訳は、以下のとおり。

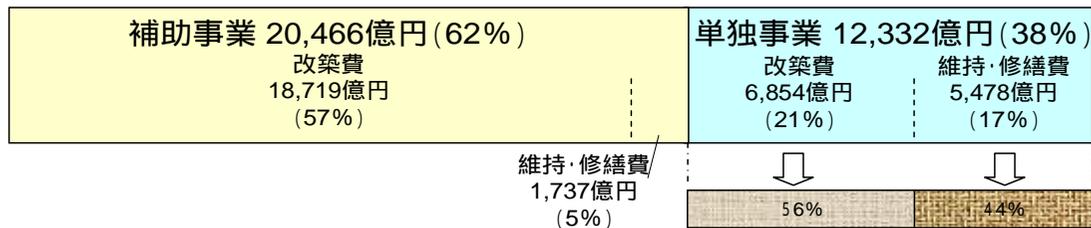
〔 都道府県・政令市 市区町村 〕	改築事業	56%	維持・補修事業	44%
	改築事業	59%	維持・補修事業	41%

地方公共団体の単独事業費は、年々減少している。

【地方公共団体の道路事業 H17決算状況】

都道府県・政令市

〔地方公共団体数〕 64
 都道府県 47
 政令市 17
 〔道路管理延長〕21.5万Km

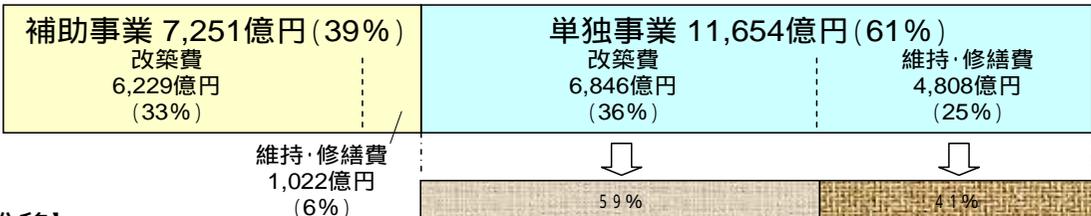


数値は、統計年報2007(道路+街路)を集計したもの。

「改築(道路改良、橋梁整備、舗装新設、調査)」
 ・道路改良には、踏切除却及び特殊改良1種~3種のうち舗装工を除いたもの、自転車道整備、交通安全施設のうち歩道設置等、踏切構造改良及び雪寒事業のうち除雪を除いたものを含む
 ・舗装新設には、踏除及び特改のうち、舗装工を含む

市区町村

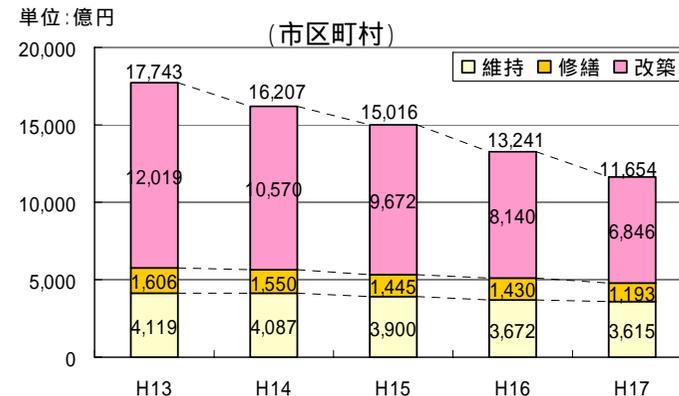
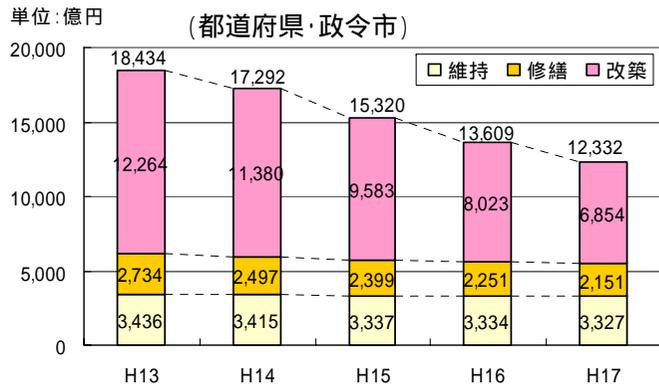
〔地方公共団体数〕 1,810
 市町村 1,787
 特別区 23
 〔道路管理延長〕94.7万Km



「補修(橋梁補修、舗装補修、その他修繕)」
 ・その他修繕には、橋梁補修及び舗装補修以外のもので、災害防除等修繕的なものを含む

「維持(維持、その他)」
 ・交通安全施設のうち道路標識、道路情報提供装置、道路照明等、砂利道補修、建設機械整備費、道路標識設置費、雪寒事業のうちの除雪、維持修繕費の一部として支出される道路工夫給、運転手給等を含む

【地方公共団体の単独事業の推移】

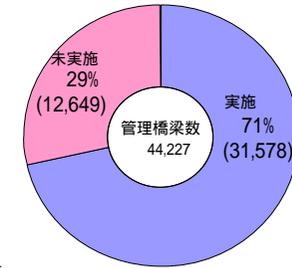


地方公共団体における道路橋の管理実態-(都道府県)

単位:百万円

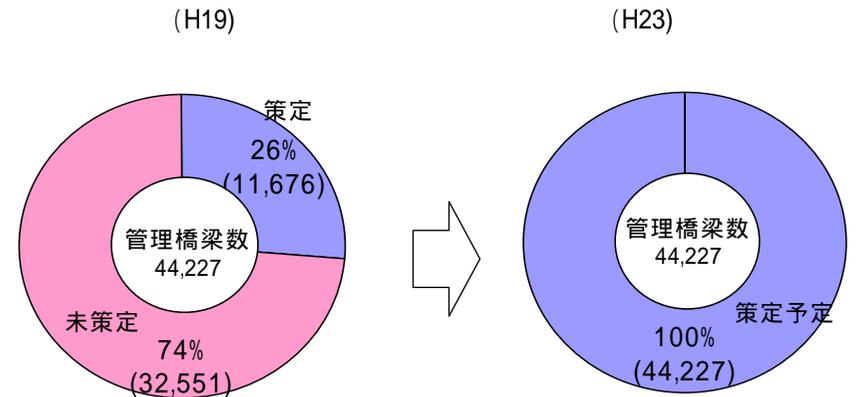
都道府県名	1)管理橋梁数				2)通行規制等の状況(橋梁数)			3)長寿命化修繕計画の策定状況及び予定(橋梁数の累計・策定率の累計)					
	2,983	うち建設後50年以上	過去5年以内の点検実施数	点検実施率(%)	1	0	1	H18年度		H19年度		H23年度(補助期限)	
		23	2,983	100%				策定率	策定率	策定率	策定率		
北海道	2,983	23	2,983	100%	1	0	1	0	0%	0	0%	2983	100.0%
青森県	755	41	755	100%	2	0	2	0	0%	755	100%	755	100.0%
岩手県	1,106	60	552	50%	1	0	1	0	0%	230	21%	1106	100.0%
宮城県	634	26	395	62%	10	0	10	0	0%	235	37%	634	100.0%
秋田県	1,084	23	784	72%	0	0	0	0	0%	460	42%	1084	100.0%
山形県	913	52	361	40%	17	0	17	0	0%	361	40%	913	100.0%
福島県	1,572	60	1,572	100%	9	0	9	0	0%	541	34%	1572	100.0%
茨城県	748	37	748	100%	4	0	4	0	0%	0	0%	748	100.0%
栃木県	883	74	724	82%	0	0	0	0	0%	244	28%	883	100.0%
群馬県	952	83	116	12%	0	0	0	0	0%	0	0%	952	100.0%
埼玉県	788	46	179	23%	0	0	0	191	24%	554	70%	788	100.0%
千葉県	763	45	377	49%	0	0	0	0	0%	0	0%	763	100.0%
東京都	640	65	640	100%	2	1	1	0	0%	595	93%	640	100.0%
神奈川県	470	42	223	47%	2	0	2	0	0%	223	47%	470	100.0%
山梨県	632	27	384	61%	0	0	0	0	0%	0	0%	632	100.0%
長野県	1,473	130	1,473	100%	2	0	2	0	0%	700	48%	1473	100.0%
新潟県	1,443	70	735	51%	1	0	1	0	0%	480	33%	1443	100.0%
富山県	777	35	771	99%	2	0	2	0	0%	0	0%	777	100.0%
石川県	699	40	699	100%	2	0	2	0	0%	0	0%	699	100.0%
岐阜県	1,601	90	1,052	66%	5	0	5	0	0%	250	16%	1601	100.0%
静岡県	882	85	461	52%	1	0	1	0	0%	0	0%	882	100.0%
愛知県	1,357	106	1,357	100%	0	0	0	0	0%	0	0%	1357	100.0%
三重県	1,209	72	308	25%	1	0	1	0	0%	0	0%	1209	100.0%
福井県	670	20	463	69%	2	0	2	0	0%	0	0%	670	100.0%
滋賀県	721	49	291	40%	3	0	3	0	0%	0	0%	721	100.0%
京都府	595	69	592	99%	0	0	0	0	0%	100	17%	595	100.0%
大阪府	804	70	804	100.0%	0	0	0	0	0%	804	100%	804	100.0%
兵庫県	1,574	91	1,574	100.0%	0	0	0	0	0%	525	33%	1574	100.0%
奈良県	662	103	65	10%	0	0	0	0	0%	0	0%	662	100.0%
和歌山県	881	93	881	100%	0	0	0	0	0%	679	77%	881	100.0%
鳥取県	699	36	146	21%	1	0	1	0	0%	295	42%	699	100.0%
島根県	928	38	821	88%	0	0	0	0	0%	160	17%	928	100.0%
岡山県	1,084	71	85	8%	0	0	0	0	0%	300	28%	1084	100.0%
広島県	1,031	95	705	68%	0	0	0	0	0%	495	48%	1031	100.0%
山口県	866	95	250	29%	0	0	0	0	0%	25	3%	866	100.0%
徳島県	653	75	512	78%	0	0	0	0	0%	512	78%	653	100.0%
香川県	400	26	400	100%	1	0	1	0	0%	0	0%	400	100.0%
愛媛県	833	50	350	42%	1	0	1	0	0%	448	54%	833	100.0%
高知県	928	48	94	10%	0	0	0	0	0%	190	20%	928	100.0%
福岡県	1,014	132	1,014	100%	0	0	0	0	0%	253	25%	1014	100.0%
佐賀県	481	37	481	100%	0	0	0	0	0%	0	0%	481	100.0%
長崎県	537	18	526	98%	0	0	0	0	0%	537	100%	537	100.0%
熊本県	1,158	86	1,158	100%	0	0	0	0	0%	170	15%	1158	100.0%
大分県	1,044	82	679	65%	1	0	1	0	0%	170	16%	1044	100.0%
宮崎県	934	49	934	100%	1	0	1	0	0%	200	21%	934	100.0%
鹿児島県	1,120	39	913	82%	3	0	3	0	0%	185	17%	1120	100.0%
沖縄県	246	1	191	78%	0	0	0	0	0%	0	0%	246	100.0%
合計(47)	44,227	2,805	31,578	71%	75	1	74	191	0%	11,676	26%	44,227	100.0%

【過去5年以内の点検状況】



対象橋梁
 ・橋長15m以上
 ・1箇所において、上下線等分離している橋梁は、2橋でカウント
 点検:定期点検及び緊急点検含む

【長寿命化修繕計画の策定状況】



対象橋梁
 ・橋長15m以上
 ・1箇所において、上下線等分離している橋梁は、2橋でカウント
 『策定』、『策定予定』: 計画を策定する橋梁
 『未策定』: 計画を策定しない橋梁(ゼロなど)

- 1)管理橋梁数
 対象橋梁
 ・橋長15m以上
 ・1箇所において、上下線等分離している橋梁は、2橋でカウント
 点検:定期点検及び緊急点検含む
- 3)長寿命化修繕計画の策定状況
 (橋梁数の累計・策定率の累計)
 補助期限
 都道府県及び政令市の長寿命化修繕計画策定事業費補助制度の補助期限は、平成23年度
 市区町村の長寿命化修繕計画策定事業費補助制度の補助期限は、平成25年度
 橋梁数:
 ・調査様式において「H25までに策定予定」の注意書きがある団体で、年度内計の記載がないものはH25年度に橋梁数を計上
 ・調査様式において「未定」の注意書きのある団体で、H19以降に数値の記載があるものは計上

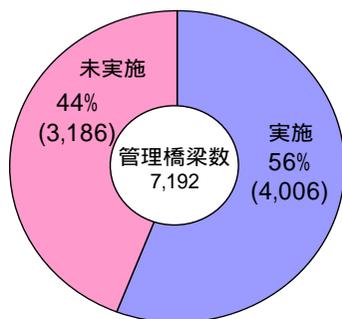
地方公共団体における道路橋の管理実態-(政令市)

単位:百万円

政令市名	1)管理橋梁数				2)通行規制等の状況(橋梁数)			3)長寿命化修繕計画の策定状況及び予定(橋梁数の累計・策定率の累計)					
	うち建設後50年以上	過去5年以内の点検実施数	点検実施率(%)	通行止め橋梁数	通行規制橋梁数	H18年度		H19年度		H23年度(補助期限)			
						策定率	策定率	策定率	策定率				
札幌市	529	3	172	33%	0	0	0	0	0	0	529	100.0%	
仙台市	310	11	5	2%	7	0	7	0	0	0	310	100.0%	
千葉市	182	1	180	99%	0	0	0	0	0	0	182	100.0%	
川崎市	121	1	25	21%	0	0	0	0	0	0	121	100.0%	
横浜市	627	58	603	96%	0	0	0	0	135	22%	627	100.0%	
名古屋市	316	34	316	100%	1	1	0	0	0	0	316	100.0%	
京都市	458	101	18	4%	0	0	0	0	0	0	458	100.0%	
大阪市	493	87	259	53%	0	0	0	0	103	21%	493	100.0%	
神戸市	588	100	588	100%	0	0	0	0	588	100%	588	100.0%	
広島市	592	54	592	100%	2	0	2	0	592	100%	592	100.0%	
北九州市	444	52	444	100%	1	0	1	0	50	11%	444	100.0%	
福岡市	376	7	114	30%	0	0	0	0	50	13%	376	100.0%	
さいたま市	172	8	172	100%	0	0	0	0	0	0	172	100.0%	
静岡市	412	76	204	50%	0	0	0	0	412	100%	412	100.0%	
堺市	244	16	244	100%	0	0	0	0	80	33%	244	100.0%	
新潟市	510	25	47	9%	5	0	5	0	0	0	510	100.0%	
浜松市	818	88	23	3%	0	0	0	0	0	0	818	100.0%	
合計(17)	7,192	722	4,006	56%	16	1	15	0	2,010	27.9%	7,192	100.0%	

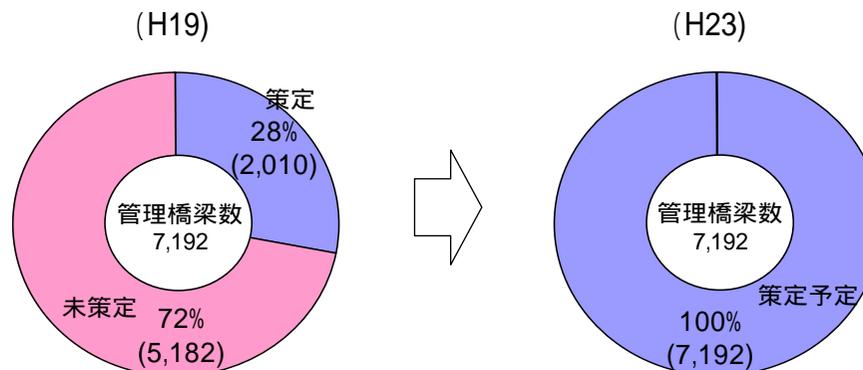
- 1)管理橋梁数
対象橋梁
・橋長15m以上
・1箇所において、上下線等分離している橋梁は、2橋でカウント
点検:定期点検及び緊急点検含む
- 3)長寿命化修繕計画の策定状況
(橋梁数の累計・策定率の累計)
補助期限
都道府県及び政令市の長寿命化修繕計画策定事業費補助制度の補助期限は、平成23年度
市区町村の長寿命化修繕計画策定事業費補助制度の補助期限は、平成25年度
- 橋梁数:
・調査様式において「H25までに策定予定」の注意書きがある団体で、年度内訳の記載がないものはH25年度に橋梁数を計上
・調査様式において「未定」の注意書きのある団体で、H19以降に数値の記載があるものは計上

【過去5年以内の点検状況】



対象橋梁
・橋長15m以上
・1箇所において、上下線等分離している橋梁は、2橋でカウント
点検:定期点検及び緊急点検含む

【長寿命化修繕計画の策定状況】



対象橋梁
・橋長15m以上
・1箇所において、上下線等分離している橋梁は、2橋でカウント
「策定」:「策定予定」: 計画を策定する橋梁
「未策定」: 計画を策定しない橋梁(ゼロなど)

国土交通省調べ(平成19年9月調査)

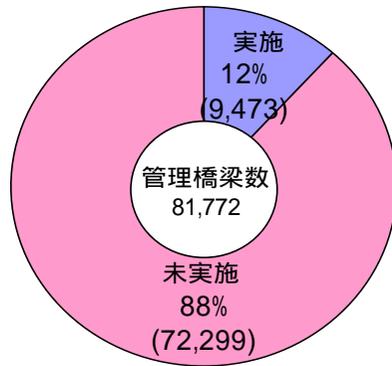
地方公共団体における道路橋の管理実態-(市区町村)

単位:百万円

市区町村	1)管理橋梁数				2)通行規制等の状況(橋梁数)			3)長寿命化修繕計画の策定状況及び予定(橋梁数の累計・策定率の累計)					
	うち建設後50年以上	過去5年以内の点検実施数	点検実施率(%)	通行止め橋梁数	通行規制橋梁数	H18年度		H19年度		H25年度(補助期限)			
						橋梁数	策定率	橋梁数	策定率	橋梁数	策定率		
市(765)	55,037	4,061	7,227	13%	343	54	289	463	1%	918	2%	37,556	68.2%
区(22)	564	103	293	52%	41	0	41	7	1%	58	10%	564	100.0%
町(825)	22,668	1,341	1,659	7%	194	24	170	40	0%	154	1%	15314	67.6%
村(187)	3,503	189	294	8%	15	5	10	0	0%	1	0%	1597	45.6%
市区町村計(1799)	81,772	5,694	9,473	12%	593	83	510	510	1%	1,131	1%	55,031	67.3%

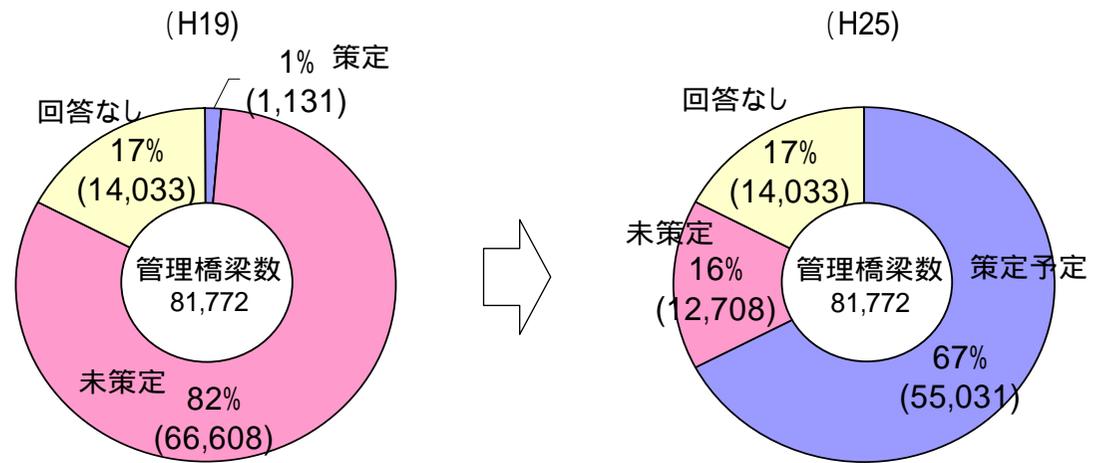
- 1)管理橋梁数
対象橋梁
・橋長15m以上
・1箇所において、上下線等分離している橋梁は、2橋でカウント
点検:定期点検及び緊急点検含む
- 3)長寿命化修繕計画の策定状況
(橋梁数の累計・策定率の累計)
補助期限
都道府県及び政令市の長寿命化修繕計画策定事業費補助制度の補助期限は、平成23年度
市区町村の長寿命化修繕計画策定事業費補助制度の補助期限は、平成25年度
- 橋梁数:
・調査様式において「H25までに策定予定」の注意書きがある団体で、年度内訳の記載がないものはH25年度に橋梁数を計上
・調査様式において「未定」の注意書きのある団体で、H19以降に数値の記載があるものは計上

【過去5年以内の点検状況】



対象橋梁
・橋長15m以上
・1箇所において、上下線等分離している橋梁は、2橋でカウント
点検:定期点検及び緊急点検含む

【長寿命化修繕計画の策定状況】



対象橋梁
・橋長15m以上
・1箇所において、上下線等分離している橋梁は、2橋でカウント
「策定」・「策定予定」: 計画を策定する橋梁
「未策定」: 計画を策定しない橋梁(ゼロなど)
回答なし: 回答のなかった団体の管理する橋梁数(空白など)

国土交通省調べ(平成19年9月調査)

新設橋のコスト縮減設計と維持管理

・コスト縮減を考えた構造形式においても、維持管理を考慮して計画する必要がある。

コスト縮減を考えた構造形式の例

鋼橋	2主板桁		細幅箱桁		開断面箱桁	
	外ケーブル桁		波型ウェブPC桁		トラスウェブ桁	
	P C 橋					