

特定の条件を満足する溝橋の
定期点検に関する参考資料

平成31年2月

国土交通省 道路局 国道・技術課

本資料の位置付け

本資料は、各道路管理者が道路橋の定期点検を実施するにあたって、溝橋が、

- ・鉄筋コンクリートからなる剛体ボックス構造で、かつ、ボックス構造内に支承や継手がなく、かつ、全面が土に囲われているという構造の特性を有する

- ・第三者がその内空に入る恐れがないとみなせる供用環境を有する

という条件を満足するときに特化して、法令を満足する道路橋の定期点検を行うにあたって参考となる技術情報をまとめたものである。

本資料はあくまで法令の適切かつ効率的な運用を図るために参考とされることを目的としたものであり、実際の定期点検の実施や結果の記録は、法令の趣旨や道路橋定期点検要領に則って、各道路管理者の責任において適切に行う必要がある。

目次

1. 本資料の適用範囲	1
2. 定期点検の体制に関する留意事項	3
3. 状態の把握に関する留意事項	3
4. 健全性の診断	7
5. 記録の留意事項	8
別紙1 用語の説明	9
別紙2 部材の考え方（参考図）	10
付録1 一般的な構造と主な着目点	12
付録2 判定の手引き	13
付録3 定期点検記録様式の例	26
付録4 機器のキャリブレーションの例	30

1. 本資料の適用範囲

本資料は、「道路橋定期点検要領」に記載の内容を溝橋に適用し、実際に定期点検を行うにあたっての具体的な運用上の注意点や技術的留意事項を記載したものである。「道路橋定期点検要領」と併せて参考にするるとよい。

具体的な運用上の注意点を示すにあたって、本資料では、少なくとも以下の条件を満足する溝橋（ボックスカルバート）のみに限定して扱う。

（構造の条件）

- ・鉄筋コンクリート部材からなる。
- ・地震や洪水等に対して、部材単位での損傷よりもボックス全体としての断面形状を保ちながら剛体的に移動する変状が卓越するとみなせるもの。
- ・経年材料の状態の変化や突発的な事象に対して特定の弱部がないとみなせるもの。

（供用の条件）

- ・内空において人が侵入する恐れを通常考慮する必要がなく、内空側へのコンクリート片の剥落等による第三者被害防止の観点からについては措置が不要とできるもの

以上の構造の条件を満足する溝橋（ボックスカルバート）を外形で判断するならば、たとえば以下の条件を全て満足するものが想定される。

（構造の条件）

- ・充実断面を有する一連の鉄筋コンクリート部材からなり、支持する道路の横断方向に見たときに剛性ボックス断面が構成される。
- ・ボックスの隅角部は剛結されているとみなせる。
- ・各部材のせん断スパン比も小さく、かつ、ボックスの各辺の断面寸法の変化がない。なお、せん断スパン比が小さいと考えられる溝橋の諸元を定量的に示すことはできないが、過去の道路土工カルバート工指針平成11年3月（社団法人 日本道路協会）に具体の設計法を示している剛性ボックスカルバートの断面の大きさや、全国の溝橋の定期点検結果のうちこの参考資料の作成にあたって参考とした範囲からは、場所打ちコンクリートによる場合は内空高 5m×内空幅 6.5m まで、プレキャスト部材による場合は内空高 2.5m×内空幅 5m までの断面であればこれに該当することが多いと考えてよい。以下に例を示す。



ただし、極端に部材厚が薄かったり、偏土圧を受けるなどで断面力分布が複雑になるものも想定され、この参考資料の利用にあたっては、定期点検で行う者が個別に現場で判断することが必要である。

- ・ボックスの各辺の周長方向に継手がないもの。外観上継手がないように見えても、たとえばプレキャスト部材等を接合するにあたって、ボルト等、周辺断面とは異なる力学機構で接続したあとでコンクリートにより後埋めしたようなものは、応力状態の局所的な変化が生じたり、劣化に対する抵抗も異なったりすることから、本資料が扱う溝橋（ボックスカルバート）の条件に該当しない。

また、第三者被害防止の観点から措置が不要とできると判断するにあたっては、たとえば、以下を参考にできる。

（供用の条件）

（例）

- ・内空が水路等に活用されているなど、人が侵入する恐れが極めて小さい状況である。
- ・立入防止柵やゲート等により、内空への立ち入りが物理的に規制されている状況である。

2. 定期点検の体制に関する留意事項

溝橋（ボックスカルバート）の定期点検を適正に行うために必要な知識及び技能を有する者がこれを行う必要がある。たとえば、以下のいずれかの要件に該当するものとするのがよい。

- ・ 道路橋又はコンクリート構造物に関する相応の資格または相当の実務経験を有すること
- ・ 道路橋又はカルバートの設計、施工、管理に関する相当の専門知識を有すること
- ・ 道路橋又はコンクリート構造物の状態の把握及び健全性の診断に関する相当の技術と実務経験を有すること

構造の形式、材料が限定されること、殆どの場合には小規模な構造となることが一般的と考えられるので、これについて考慮した体制で定期点検を行うとよい。

3. 状態の把握に関する留意事項

健全性の診断の根拠となる状態の把握は、近接目視を基本とし、構造の特徴等を踏まえて診断に必要な情報が得られるように計画し、実施する。健全性の診断を行うために必要に応じて、打音、触診、その他非破壊検査、試掘等必要な調査を行う。

内空でのコンクリート片の落下が第三者被害につながらないと判断してよいものが想定されていることから、この観点についてであれば内空面での打音・触診の実施の必要はない。ただし、目視によりうき、剥離、またはこれらが疑われる変状が確認された場合には、これを取り除いて内部の状態を把握することを検討するのがよい。

状態の把握を行うにあたっては、以下の点に留意して行うのがよい。

- ・ 把握が必要な損傷の程度については、付録2 判定の手引きの写真に見られる損傷の様態を参考にしてよい。
- ・ 頂版については、土被りが特に薄いときには、たとえば桁橋のコンクリート床版のように、輪荷重による繰返しの応力変動の影響が免れ得ないことが想定される。

- ・ 供用前又は供用後の道路附属物の設置に伴い、変状が生じることもある。
- ・ 過去に補修補強履歴があったり、鉄筋コンクリート部材内部の状態に特段の懸念事項がある場合には、打音や触診、その他非破壊検査を行うなど、できるだけ多くの情報を得るのがよい。
- ・ アルカリ骨材反応、塩害が疑われるときには、特に慎重に状態の把握を行うのがよい。
- ・ 植生等により外観性状の把握が困難な場合は、それを除去してから見る。
- ・ 地盤に接する側面の部材の状態、水中部についても、直接近接目視できる範囲からその状態を把握・推測したり、必要に応じて機器等を活用したり試掘をするなどして状態を把握し、健全性の診断を行わなければならないことに注意すること。
- ・ 溝橋（ボックスカルバート）が支持する道路の横断方向にはボックスが連続しないこともあり、そこからの土砂の流出・吸い出しにより、背面地盤の安全性に影響が出たり、そのために本資料が前提とする構造の状態が喪失する恐れも懸念される。これについて適切に状態を把握したり、土砂の流出や吸い出しの原因となるような要因がないか状態を把握すること。たとえば、土砂の流出や堆積の痕跡を探すことも有効である。
- ・ 部材の状態の把握や吸い出しの有無の把握ができるだけ直接的に行える範囲を最大限にするためには、渇水期に状態の把握を行うのが望ましい。
- ・ 土砂の吸い出しの有無を推測するためには、溝橋（ボックスカルバート）背面地盤上の舗装の状態も注意してみるのがよい。

記録にあたっては、活用目的にかなう程度の損傷の記録を残せばよい。なおこれは、活用が想定されれば、たとえば詳細に損傷図を残すことなどを否定するものではない。

本資料の適用範囲にある構造の特性と平成26年からの定期点検の結果を考えたときには、知識及び技能を有する者が現地での近接目視を基本として内空以外の状態を把握することと、画像等により内空の状態を把握することを組み合わせることで、定期点検に必要な品質（知識及び技能を有する者が近接目視を基本とした状態把握を行い、健全性の診断を行うこと）に合致する状態把握が可能なことも多いと考えられる。この理由は、たとえば、本資料が対象としている溝橋（ボックスカルバート）は、特に、本体に鋼部材を有さないことから、鋼部材の亀裂等からの脆性的かつ突発的な部材損傷の進展が生じることは想定されないこと、また、構造上の特徴として、大きな外力に対して部材変状よりもボックス全体の移動等の変状が生じやすいものを

選んでいることや部材中に継手がなく局所的な応力分布や耐久性の違いについての懸念が想定しがたいものを選んでいること、さらに、事例からは、活荷重の繰り返しによる頂版コンクリートの疲労損傷の可能性が小さいと考えられることにある。まだ限定的なデータの範囲であるため断定はできないが、平成26年度からの定期点検の結果からもこれについて否定的な知見は得られていない。

一方で、まだデータの蓄積は始まったばかりであること、また、多様な構造形態や周辺条件があり得ることから、本資料は溝橋（ボックスカルバート）について1. で示した以外の構造物は適用の対象としない。なお、頂版には疲労損傷が物理的に生じ得ないという知見が確立されている訳ではないので誤解がないようにするとともに、その可能性はあるものとして状態の把握を行う必要がある。

本資料の適用となる構造物における状態の把握方法は、定期点検を行う者が現地にて構造物の状態・状況を把握することを前提とした上で、構造物の特徴も踏まえて診断に必要な情報が得られるように計画することで一般に差し支えない。たとえば、出水期であれば溝橋（ボックスカルバート）の内空が水没しているため直接目視できないことがあり、これに対して、渇水期など確実に確認できる時期に定期点検を行うのがよいが、場合によっては、内空面の状態の把握に機器等を活用することも考えられる。

ただし、この場合、以下の点には留意しなければならない。

- ・ 内空側に凹凸や添架物による死角があったり、部材の状態を把握することを困難にする保護層などが設置されていたり、構造の変更が行われているなど、部材の外観を把握する障害がある場合は、この限りではない。
- ・ 過去の補修補強履歴などがあれば、部材断面内部の状態を把握するにあたって特に注意が必要であり、近接目視や必要に応じて打音、触診等の非破壊検査などを行う必要がある。

たとえば、画像等を援用して現地での状態の把握を行うにあたっては、把握が必要な損傷の程度については付録2 判定の手引きに示す写真の損傷の様態を参考にしていよい。また、機器等の選別にあたっては、

- ・ 変状の向き等の影響
- ・ 機器等の向きに対する解像度
- ・ 現地の明るさ等の条件

- ・ 正対しない場合の画像のゆがみや光の角度と部材表面の凹凸の関係により生じる影の影響
- ・ その他、機器等が明らかにする性能並びにその発揮条件

などを考慮し、定期点検を行う者が必要と考える精度の情報が得られるように画像等を取得する機器等の選定を行う必要がある。このとき、選定の妥当性を遡って検証ができるように、選定の考え方を記録に残すのがよい。たとえば、付録4に機器等を使用した場合のキャリブレーションの例を示す。また、直接状態の把握を行った箇所と機器等でのみ状態の把握を行った箇所は明らかにし、記録に残すのがよい。

4. 健全性の診断

ここでは、次回定期点検までの間の措置の必要性を検討するために必要な情報として、部材単位の健全性の診断と溝橋（ボックスカルバート）毎の健全性の診断を行う場合の留意事項を示す。

本資料が前提とする構造物で想定される部位・部材区分と関連する変状の区分の例を表-4.1 に示す。

部位・部材名、部位・部材の状態の把握や健全性の診断の参考となる技術的留意事項を付録1及び2に示すので適宜参考にされたい。

平成26年から定期点検の結果があるものについては、適宜それを活用するのがよい。

表-4.1 変状の区分の例

部位・部材区分		対象とする項目（変状の区分）	
		コンクリート	その他
溝橋（ボックスカルバート）本体	頂版	ひびわれ 床版ひびわれ その他 鉄筋の露出・腐食 漏水・遊離石灰 その他	
	側壁 底版 隔壁 その他	ひびわれ その他 鉄筋の露出・腐食 漏水・遊離石灰 その他	
	翼壁		
周辺地盤			不同沈下 吸い出し その他
その他	路上		舗装の異常 その他

5. 記録の留意事項

記録として残すべき具体的内容について以下に例を示す。併せて、この資料で想定する溝橋（ボックスカルバート）に特化した定期点検要領等を各道路管理者が策定するにあたって、記録様式の参考となる資料を付録3に示すので、適宜参考にされたい。

- ・ 構造の概要等を網羅するとともに、現状の損傷の状態や耐荷力の観点、原因、進行性も考慮した上での次回点検までの措置方針に関する助言を措置の観点と次回定期点検までの間での措置の優先性について、1枚にまとめて記述すると定期点検の結果を総括する資料としても活用できると考えられる。たとえば、記録様式の例（付録3 その1）は、最低限残しておくといよい情報を網羅し、かつ橋として総括する所見を記載するようにした。
- ・ 部材毎の健全性の診断の所見は、部材毎・損傷種類毎に作成しておくといよい。したがって、部材番号を決めるのがよい。（記録様式の例（付録3 その2）参照）このとき近接目視を基本とした状態の把握が適正に行われたことも明示するために、写真等も添えるのがよい。（記録様式（その4）参照）
- ・ 以上に加えて、直接状態の把握を行った箇所と機器等でのみ状態の把握を行った箇所は明らかにし、記録に残すのがよい。
- ・ その他、目的に応じて、必要な記録を目的にかなう方法で残せばよい。たとえば、健全性の診断に考慮した損傷については、記録様式の例（付録3 その3）のように部材番号と対応して、大まかな損傷の位置や範囲をスケッチし、損傷写真番号とともに旗揚げしておくといよ、あとから診断結果を振り返るときなどに役立つ。

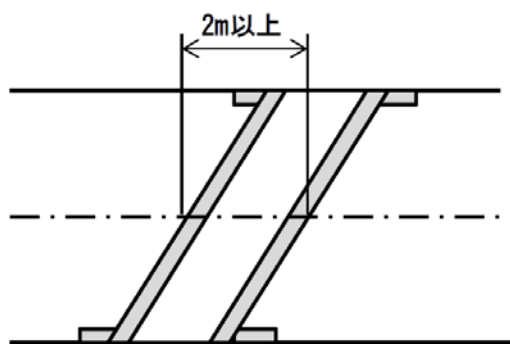
別紙1 用語の説明

(1) 溝橋（ボックスカルバート）

道路の下を横断する道路や水路等の空間を確保するために盛土あるいは地盤内に設けられる構造物で、橋長 2m 以上かつ土被り 1m 未満のボックスカルバートのことをいう。

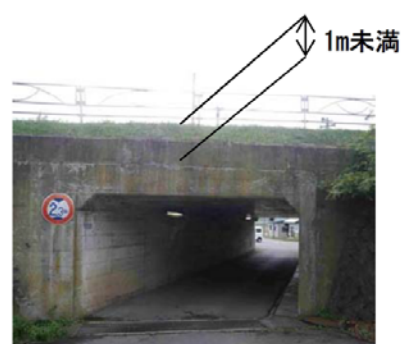
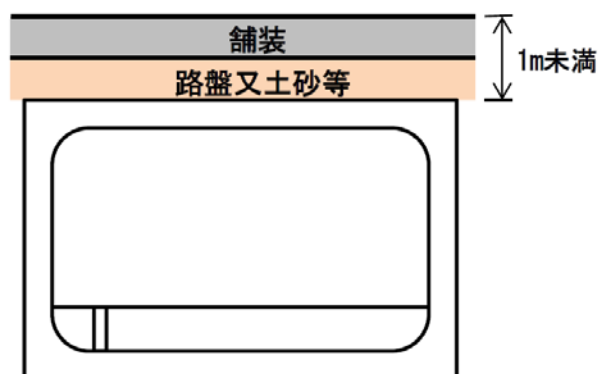
■橋長 2m 以上の考え方

・溝橋（ボックスカルバート）の橋長は、外寸 2m 以上とし、ボックスカルバート上部道路の道路軸方向（斜角考慮）の長さを計測した値とする。

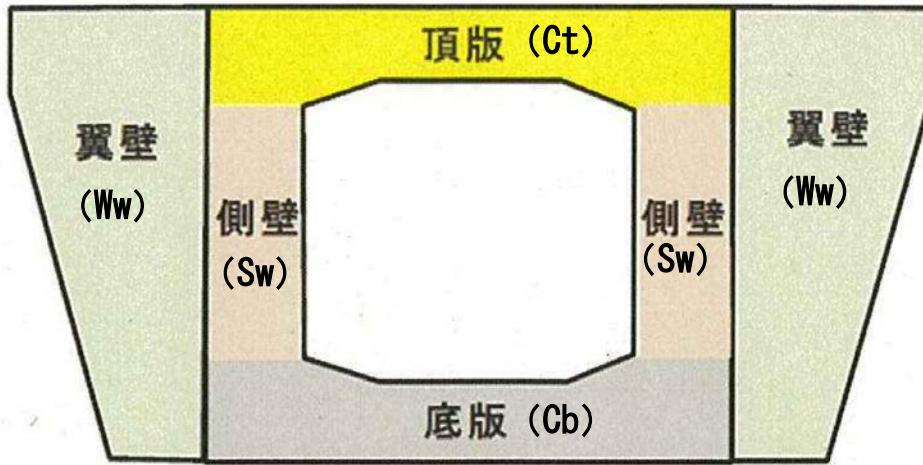


■土被り 1m 未満の考え方

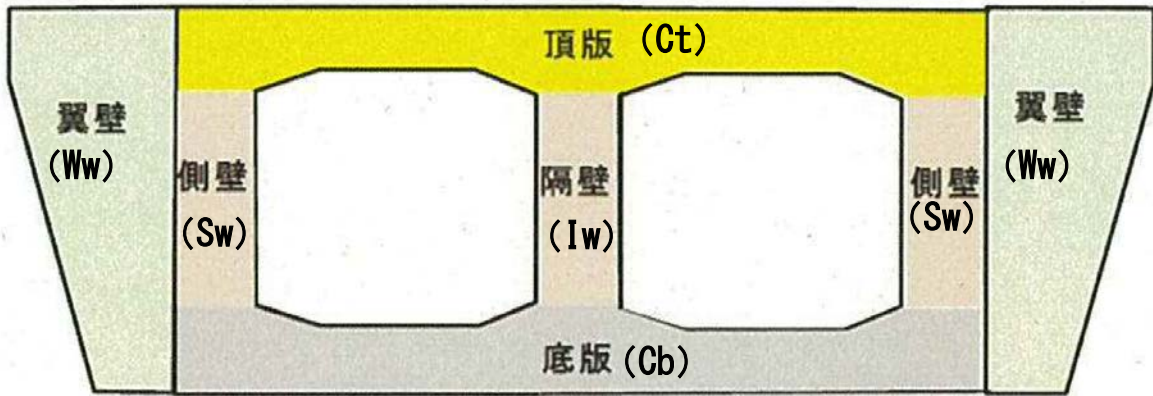
・溝橋（ボックスカルバート）の天端から、歩車道等の上面の厚さが 1m 未満のもの。
※土被り厚が測定的位置で異なる場合（車道部・歩道部等）は、最小値となる位置で判断するものとする。



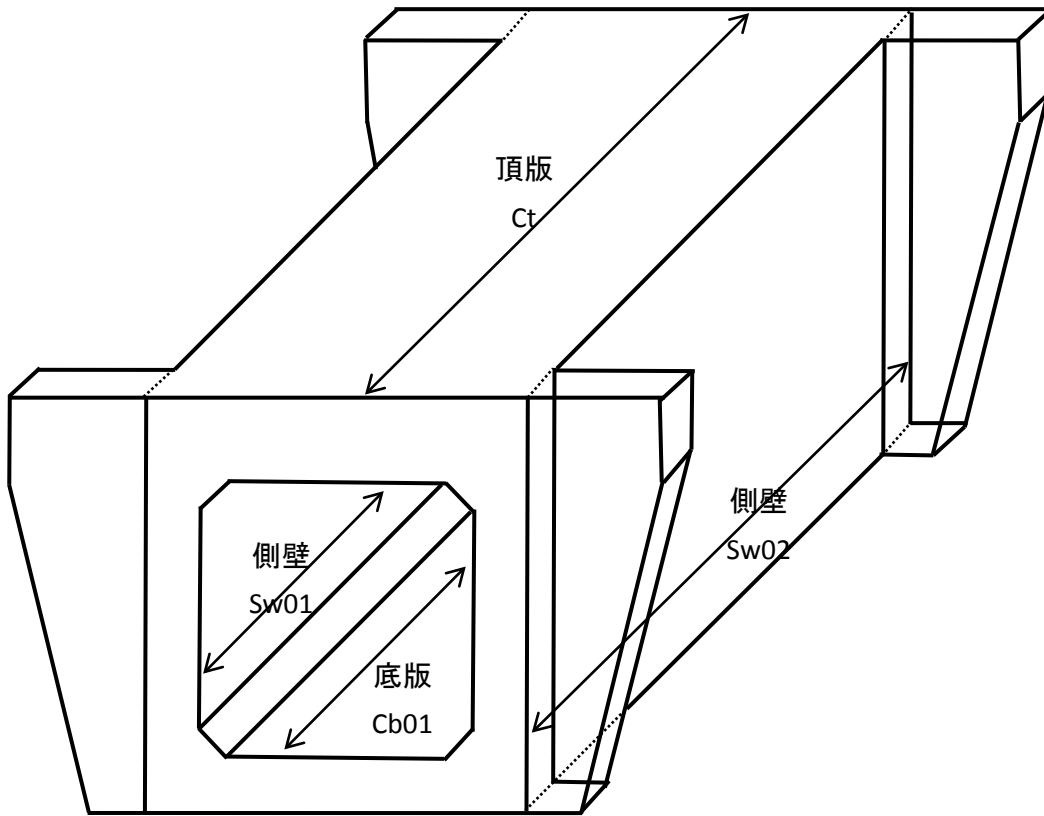
別紙2 部材の考え方（参考図）



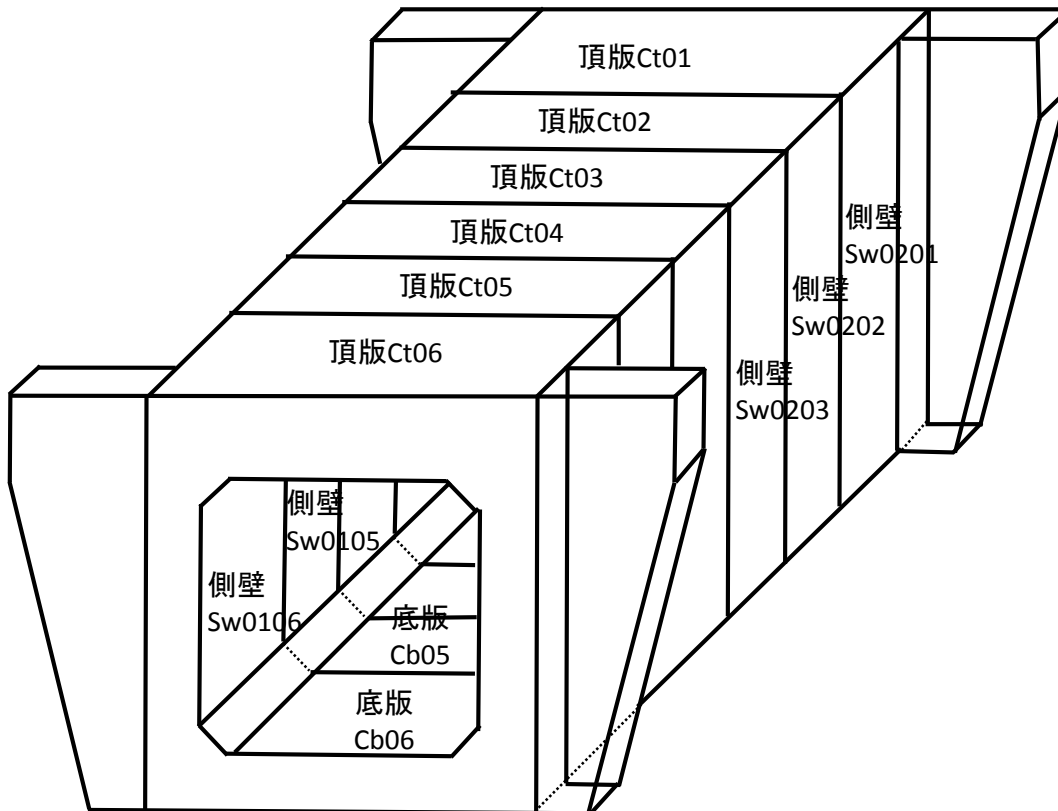
付図-1 溝橋（ボックスカルバート）の部材名称



付図-2 2連の溝橋（ボックスカルバート）の部材名称



付図－3 部材番号例（分割がない場合）



付図－4 部材番号例（分割がある場合）

付録1 一般的な構造と主な着目点

溝橋（ボックスカルバート）の一般的な構造と主な着目点

溝橋（ボックスカルバート）の定期点検において着目すべき主な箇所を表-1に示す。

付表-1 定期点検時の主な着目箇所の例

部位・部材区分		着目のポイント	主な損傷の種類
頂版【Ct】		<ul style="list-style-type: none"> ■上載土や裏込め土による力が作用し、側壁と同様に、ひびわれが生じやすい。 ■上部道路の自動車荷重の繰り返しの影響により、ひびわれが生じやすい。 ■頂版に異常がある場合には、舗装にも変状が生じやすい。 ■規則的なひびわれがあるときには、自動車荷重の繰り返しの影響に加えて、コンクリート内部の構造の特徴についても考察するとよい。 	ひびわれ 床版ひびわれ 鉄筋の露出・腐食 漏水・遊離石灰 うき・剥離 変形・欠損 その他
側壁【Sw】		<ul style="list-style-type: none"> ■頂版同様に上載土、裏込め土による力が作用し、ひびわれが生じやすい。 	ひびわれ 鉄筋の露出・腐食 漏水・遊離石灰 うき・剥離 変形・欠損 その他
底板【Cb】		<ul style="list-style-type: none"> ■上載土、裏込め土による頂版や側壁の変形に応じてひびわれが生じることがある。 ■流下する水の影響を受け、変形やひびわれを生じる可能性がある。 ■継手の前後における不同沈下に抵抗する過大な力が作用し、底板部の損傷につながる可能性がある。 	ひびわれ 鉄筋の露出・腐食 漏水・遊離石灰 うき・剥離 変形・欠損 洗掘 その他
翼壁【Ww】		<ul style="list-style-type: none"> ■雨水の影響により、ひびわれや鉄筋露出、剥離が生じやすい。 	ひびわれ 鉄筋の露出・腐食 漏水・遊離石灰 うき・剥離 変形・欠損 その他
周辺地盤		<ul style="list-style-type: none"> ■軟弱地盤上の設置或いは基礎地盤と周辺地盤の地耐力に差がある場合などは不同沈下を生じる可能性がある。 ■近傍の路面に異常がある場合は、地中の不可視部で背面土が流出している可能性がある。 	不同沈下 吸い出し その他
その他	路上 【路上 R】	<ul style="list-style-type: none"> ■活荷重等の影響により、損傷が著しく進展し、内空の外から流入する排水不良が続くと、本体コンクリートの損傷を促進させる恐れがある。 	舗装の異常 路面の凹凸 その他
	その他 【その他 X】		その他

付録2 判定の手引き

部材単位での健全性の診断を行う場合の参考となるよう、典型的な変状例に対して、判定にあたって考慮すべき事項の例を示す。

なお、各部材の状態の判定は、定量的に判断することは困難であるため、実際の定期点検においては、対象の橋の条件を考慮して適切な区分に判定する必要がある。

判定区分 II

構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
(予防保全段階)



例

目視で容易に視認できる顕著なひびわれがあり、上側からの頂版内への雨水の浸入も疑われるなどにより、確実に劣化が進展することが見込まれる場合



例

近接目視で容易に視認できるひびわれがあるものの、進展する可能性が低いと考えられる場合
例えば、
・ 応力の繰り返し変動がないか
或いは小さい位置
・ 水の浸入や湿潤により内部鋼材が腐食に至る可能性がないと考えられる位置

備考

- 土被りが浅い頂版で、輪荷重による応力の変動が懸念されるときには、床版ひびわれとしても診断する必要がある。
- 例えば隅角部やその近傍のひびわれやせん断ひびわれなど、進展によって耐荷力に重大な影響を及ぼす可能性がある部位にひびわれが発生している場合は、進展性について慎重に判断しなければならない。
- 次回点検までに予防保全的措置を行うことが明らかに合理的となる場合が該当する。

判定区分 II

構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
(予防保全段階)



例

近接目視で容易に視認できるひびわれがあるものの、進展する可能性が低いと考えられる場合
例えば、
・ 応力の繰り返し変動がないか
或いは小さい位置
・ 水の浸入や湿潤により内部鋼材が腐食に至る可能性がないと考えられる位置・性状



例

近接目視で容易に視認できるひびわれがあるものの、進展する可能性が低いと考えられる場合
例えば、
・ 応力の繰り返し変動がないか
或いは小さい位置
・ 水の浸入や湿潤により内部鋼材が腐食に至る可能性がないと考えられる位置・性状



例

備考

- 土被りが浅い頂版で、輪荷重による応力の変動が懸念されるときには、床版ひびわれとしても診断する必要がある。
- 例えば隅角部やその近傍のひびわれやせん断ひびわれなど、進展によって耐荷力に重大な影響を及ぼす可能性がある部位にひびわれが発生している場合は、進展性について慎重に判断しなければならない。

判定区分 Ⅲ

構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
(早期措置段階)



例

近接目視で容易に視認できるひびわれがあり、顕著な漏水が継続しているなどにより、急速に劣化が進展すると見込まれる場合



例

隅角部近傍に顕著なひびわれが生じており、構造の移動、沈下、傾斜の進行による外力の変化が進行していると疑われる場合

(必要に応じて、移動、沈下、傾斜としても判定する)



例

近接目視で容易に視認できるひびわれがあり、顕著な漏水が継続しているなどにより、急速に劣化が進展すると見込まれる場合

例

備考

■例えば隅角部やその近傍のひびわれやせん断ひびわれなど、進展によって耐荷力に重大な影響を及ぼす可能性がある部位にひびわれが発生している場合は、進展性について慎重に判断しなければならない。

判定区分 III

構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
(早期措置段階)



例

目視で容易に視認できるひびわれがあり、上側又は背後からのコンクリート内部への顕著な漏水が継続しているなどにより、確実に劣化が進展することが見込まれる場合



例

広範囲にわたって内部鋼材の腐食が進行していることが見込まれる場合



例

頂版の広範囲にわたってコンクリートが剥離を伴うひびわれが生じ、一部に鉄筋露出・腐食も見られ、内部鋼材の腐食が広範囲で進行していることが見込まれる場合



例

目視で容易に視認できるひびわれがあり、上側又は背後からのコンクリート内部への顕著な漏水が継続しているなどにより、確実に劣化が進展することが見込まれる場合

備考

- 周辺環境によっては、塩害の可能性についても検討するのがよい。
- 頂版の広範囲にわたってコンクリートが剥離を伴うひびわれが生じており、内部鉄筋の腐食が広範囲に進行していることが疑われる場合、腐食の程度、輪荷重の影響や腐食の急速な進行が懸念されるときには、判定区分IVとすることも考えられる。

判定区分 IV

構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。
(緊急措置段階)



例

頂版に大規模な貫通ひびわれが生じている場合
(耐荷性能が低下している状態)



例

広範囲に鋼材が腐食し、破断などが見られる場合
(耐荷性能が低下している状態)
(輪荷重などの作用で、コンクリートが抜け落ちることが懸念される状態)



例

広範囲に鋼材が腐食し、一部鋼材には破断などが見られる場合
(耐荷性能が低下している状態)
(輪荷重などの作用で、コンクリートが抜け落ちることが懸念される状態)



例

隅角部の一体性が失われていることが疑われる場合
(耐荷性能が低下している状態)

備考

判定区分Ⅱ

構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
(予防保全段階)



例

顕著な漏水はないものの、床版全体に広く格子状のひびわれが発達している例
(写真は、桁橋の床板の例)



例

ひびわれは比較的少ないものの、明らかな貫通ひびわれ(漏水、石灰分の析出)がある例
(写真は、桁橋の床板の例)



例

床版内部への雨水の浸入が顕著に生じており、放置すると急速に劣化が進むと見込まれる例
(写真は、桁橋の床板の例)



例

ひびわれは比較的少ないものの、明らかな貫通ひびわれ(漏水、石灰分の析出)がある例
(写真は、桁橋の床板の例)

備考

- 頂版において活荷重による応力変動が大きいと懸念される場合には、疲労によるひびわれとしても診断する必要がある。
- 貫通ひびわれが生じ、輪荷重による応力の変動が顕著である場合、放置すると急速に劣化が進行する可能性が高い。これにコンクリート内部への水の浸入が重なると、劣化を著しく促進する可能性が高い。

判定区分Ⅳ

構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。
(緊急措置段階)



例

頂版コンクリートがある範囲で一体性を失っているときには、床板ひびわれとしての診断の必要性を検討する必要がある。
(写真は、桁橋の床板の例)



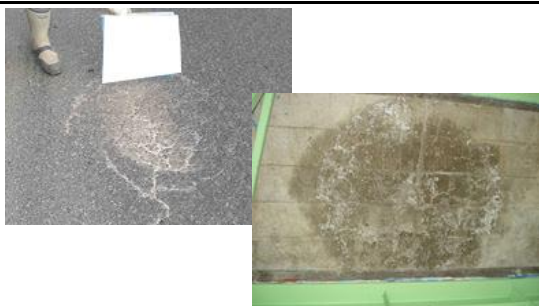
例

顕著な漏水を伴うひびわれがあり、頂版下面に明らかなうきや剥離が生じているときには、床板ひびわれとしての診断の必要性を検討する必要がある。
(写真は、桁橋の床板の例)



例

頂版に、顕著な漏水を伴う格子状のひびわれが密に発達している例
(写真は、桁橋の床板の例)



例

頂版下面の一部で石灰分の析出した白いひびわれの発達と浸潤による変色が拡がっている例
(直上の舗装に陥没やセメント分の噴出痕が見られる場合には、頂版上面が土砂化している可能性が高い)
(写真は、桁橋の床板の例)

備考

詳細調査が必要な事例



例

過去に補修・補強した部位からひびわれが生じており、原因の究明が必要と考えられる場合
 (再劣化によるひびわれでは、変状の全貌が外観目視では判断できないことが多く、内部で劣化が進行している場合、危険な状態となっていることがある。)



例

不規則なひびわれが発達したり、全面に顕著な変色が拡がっている場合
 (アルカリ骨材反応の併発など複合的な劣化が生じていることがある)



例

不規則なひびわれが発達したり、全面に顕著な変色が拡がっている場合
 (アルカリ骨材反応の併発など複合的な劣化が生じていることがある)



例

不規則なひびわれが発達したり、全面に顕著な変色が拡がっている場合
 (アルカリ骨材反応の併発など複合的な劣化が生じていることがある)

備考

■塩害やアルカリ骨材反応を生じている場合、深刻化すると補修補強が困難となり、更新を余儀なくされる危険性がある。そのため塩害やアルカリ骨材反応を生じている可能性がある場合には、詳細調査として専門家による調査を行い、状態の確認とそれらを踏まえた維持管理計画の検討が必要である。

詳細調査が必要な事例



例

頂版と舗装の両者にひびわれが見られる場合
 (土被りの不足や輪荷重の影響から、床版ひびわれに発展することも懸念される)



例

頂版から側壁に連続して規則的にひびわれが発生している場合には、配筋とひびわれの位置関係、使用材料、周辺地盤の沈下等に伴う土圧の増加など様々な観点から、原因を調べるのがよい。



例

頂版から側壁に連続して規則的にひびわれが発生している場合には、配筋とひびわれの位置関係、使用材料、周辺地盤の沈下等に伴う土圧の増加など様々な観点から、原因を調べるのがよい。



例

頂版から側壁に連続して規則的にひびわれが発生している場合には、配筋とひびわれの位置関係、使用材料、周辺地盤の沈下等に伴う土圧の増加など様々な観点から、原因を調べるのがよい。


備考

- 原因を調べるにあたっては、底版が存在しない、頂版・側壁・底版が互いに剛結されていない、途中で接合部があるなど、構造形式の想定に疑いがないかも確認しておく
- 周辺環境によっては、塩害などとの複合的な劣化についても調査が必要である。

周辺地盤	不同沈下	
------	------	--

一般的性状	基礎や下部工に特異な沈下・移動・傾斜が生じている例
-------	---------------------------

	<p>例</p> <p>底版周辺の地盤の変状により、不同沈下が生じているときには、構造物へ作用する土圧の増加、隣接するボックス同士の相互干渉などにつながる可能性がある。</p>
---	---

	<p>例</p> <p>底版周辺の地盤の変状により、不同沈下が生じているときには、構造物へ作用する土圧の増加、隣接するボックス同士の相互干渉などにつながる可能性がある。</p>
--	---

	<p>例</p> <p>底版周辺の地盤の変状により、不同沈下が生じているときには、吸い出しの可能性も疑う必要がある。</p>
---	---

	<p>例</p> <p>底版周辺に土砂の流出痕が見られる例 （液状化が生じた場合、沈下が生じている場合がある）</p>
---	--

備考	
----	--

その他	吸い出し	
-----	------	--

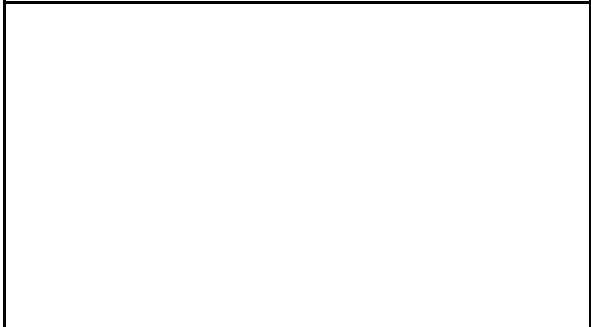
一般的性状	基礎部の洗掘などにより背面土が流出し、路面にひびわれや陥没が生じている例
-------	--------------------------------------



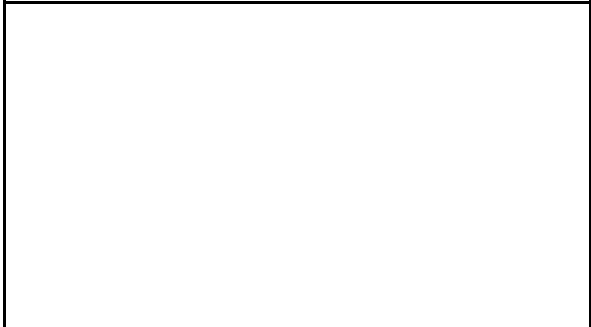
例	打継ぎ目地や隣接するコンクリート擁壁との隙間などから土が流出している例 (大雨時の流水により、路面に陥没などの異常が急速に進展する可能性がある。)
---	--



例	打継ぎ目地や隣接するコンクリート擁壁との隙間などから土が流出している例 (大雨時の流水により、路面に陥没などの異常が急速に進展する可能性がある。)
---	--



例	
---	--





例	
---	--

備考	
----	--

その他	舗装の異常	路上
-----	-------	----

一般的性状	舗装面にひびわれやうき、ポットホール、水や石灰分の滲出などの異常が生じている例
-------	---

	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">例</td> <td> <p>背面の路面の変状は、構造物背面土の流出が生じていることに関する可能性がある。 (大雨時の流水により、路面に陥没などの異常が急速に進展する可能性がある。)</p> </td> </tr> </table>	例	<p>背面の路面の変状は、構造物背面土の流出が生じていることに関する可能性がある。 (大雨時の流水により、路面に陥没などの異常が急速に進展する可能性がある。)</p>
例	<p>背面の路面の変状は、構造物背面土の流出が生じていることに関する可能性がある。 (大雨時の流水により、路面に陥没などの異常が急速に進展する可能性がある。)</p>		

 	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">例</td> <td> <p>舗装表面に損傷が見られ、頂版にコンクリートの抜け落ち、鉄筋の露出・腐食が見られる例</p> <p>(過去に附属物が設置されていたなどの理由により、頂版コンクリートの一部が後埋めされていることなども考えられる)</p> </td> </tr> </table>	例	<p>舗装表面に損傷が見られ、頂版にコンクリートの抜け落ち、鉄筋の露出・腐食が見られる例</p> <p>(過去に附属物が設置されていたなどの理由により、頂版コンクリートの一部が後埋めされていることなども考えられる)</p>
例	<p>舗装表面に損傷が見られ、頂版にコンクリートの抜け落ち、鉄筋の露出・腐食が見られる例</p> <p>(過去に附属物が設置されていたなどの理由により、頂版コンクリートの一部が後埋めされていることなども考えられる)</p>		

	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">例</td> <td></td> </tr> </table>	例	
例			

備考	舗装の異常については、他の変状の兆候である可能性にも留意する。
----	---------------------------------

付録3 定期点検記録様式の例

総括記録の例

記録様式(その1)

起点側	緯度	橋梁ID	
	経度		

橋梁名・所在地・管理者名等

フリガナ 橋梁名				路線名	県道〇〇		管理者	〇〇県		橋梁コード		
所在地	自				距離標	自	〇〇振興局		調書更新年月日			
	至					至	〇〇土木事務所		定期点検実施年月日			
架設年次		橋長		幅員		構造形式	RC構造、3分割構成、直接基礎		架設年次		定期点検者	(株)〇〇 △△ □□

部材単位の診断(各部材毎に最も厳しい健全性の診断結果を記入)

定期点検時に記録				
部材名		判定区分 (I~IV)	変状の種類 (II以上の場合に記載)	備考 (写真番号、位置等が分かるように記載)
溝橋(ボックスカルバート)本体	頂版	II	剥離・鉄筋露出	写真1、部材番号〇
	側壁	II	ひびわれ	写真2、部材番号〇
	底版	I		
翼壁		I		
継手		I		
その他		I		

溝橋毎の健全性の診断(判定区分I~IV)

定期点検時に記録	
(判定区分)	(所見等)
II	(適切に記載する)

躯体寸法及び全景写真(起点側、終点側を記載すること)

<起点側>	<内空>	<終点側>

※架設年次が不明の場合は「不明」と記入する。

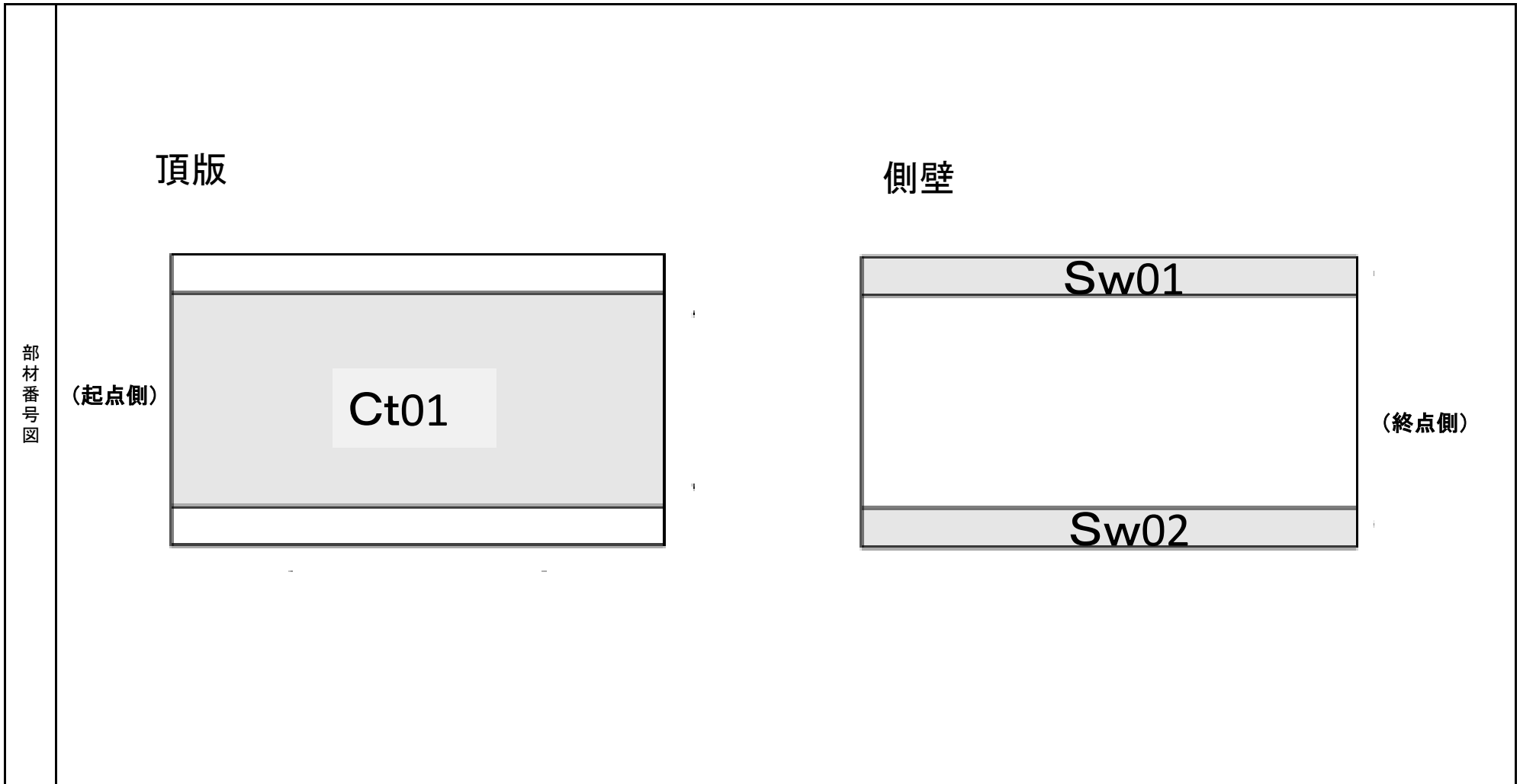
部材番号図の例

記録様式(その2)

起点側	緯度	橋梁ID
	経度	

橋梁名・所在地・管理者名

フリガナ 橋梁名	路線名	県道〇〇	管理者	〇〇県〇〇振興局〇〇土木事務所	橋梁コード
-------------	-----	------	-----	-----------------	-------



損傷図の例

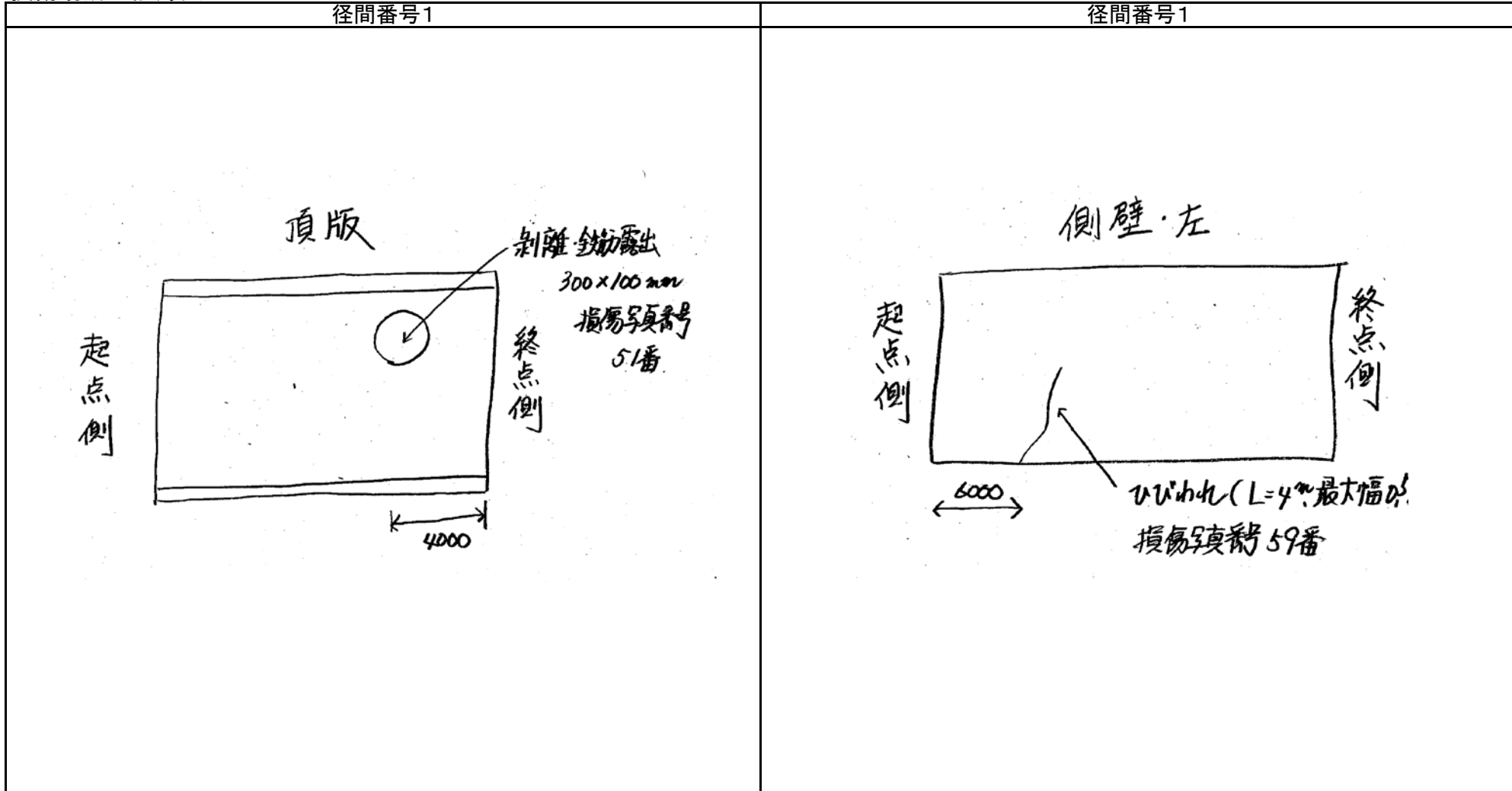
記録様式(その3)

起点側	緯度	橋梁ID
	経度	

橋梁名・所在地・管理者名

フリガナ 橋梁名	路線名 県道〇〇	管理者 〇〇県〇〇振興局〇〇事務所	橋梁コード
-------------	----------	-------------------	-------

損傷場所の記録図



○診断根拠とした、主要な損傷を記載する。

損傷写真及び判定結果の例


記録様式(その4)


起点側	緯度	橋梁ID	
	経度		

橋梁名・所在地・管理者名

フリガナ 橋梁名		路線名	県道〇〇	管理者	〇〇県〇〇振興局〇〇土木事務所	橋梁コード	
-------------	--	-----	------	-----	-----------------	-------	--

健全度判定

写真番号	1	径間番号	部材名	主桁(頂版)	部材番号
	損傷の種類	鉄筋露出・腐食			
損傷写真					
	(適切に記載する)				
部材単位の健全性の診断					

写真番号	2	径間番号	部材名	縦壁(側壁)左	部材番号
損傷の種類	ひびわれ				
損傷写真					
	(適切に記載する)				
部材単位の健全性の診断					

- 部材単位の判定区分がⅡ、Ⅲ又はⅣの場合には、直接関連する不具合の写真に記載のこと。
- 写真は、不具合の程度が分かるように添付すること。
- 診断根拠とした、主要な損傷を記載する。

付録4 機器のキャリブレーションの例

コンクリート部材には様々な変状が様々な様態で現れ、この資料で対象とする構造も例外ではない。機器等を状態の把握に用いるにあたっては、機器の特性も考慮して結果の解釈を行う必要がある。ここでは、カメラ等の光学機器を例に、例えば現地で、または、事前に別な場所でキャリブレーションを行い機器等の特性を評価する方法の例を示す。なお、ここに示すのは考え方の一例であり、これでなければならないということも、これであらゆる条件に対する適用性が評価できるというわけでもなく、前述のとおり適用の判断や機器利用の結果の解釈にあたっては、得られた特徴を反映して行わねばならない。

色調：


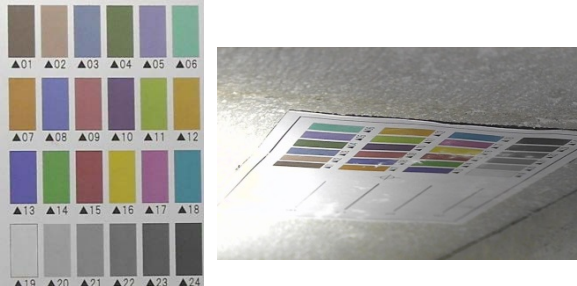



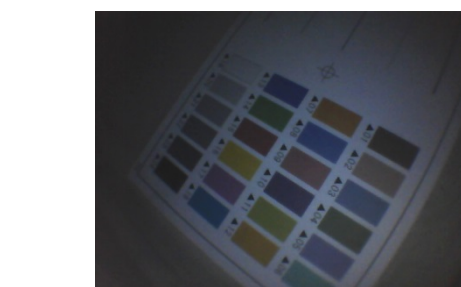
遊離石灰や漏水、部材の変色、骨材の異常、ひびわれなどを見るにあたって、色調の特徴をつかむことが必要である。そこで、たとえば、カラーチェックを行うことなどが考えられる。なお、部材表面に照明をあてる場合には、実際に用いる照明を用いた状態でカラーチェックをするのがよいと考えられる。

分解能

様々な変状の種類や寸法、形状を把握するには、分解能について特徴を把握しておく必要がある。特徴を表すためにはさまざまな指標が考えられる。内空に生じるひびわれには、部材軸、部材軸直交、又はこれが様々な組み合わせすることも想定されたり、隅角部に生じることも想定されることから、少なくともこれらを想定したいくつかの向きやパターンのひびわれ又はこれを模擬したものを機器等を通じて見てみたり、幅や長さを変えて配置したいくつかのひびわれ又はこれを模擬したものを見たりし、近接目視をした結果として比較しておくといよい。換言すれば、キャリブレーションした範囲で結果が得られるように、機器を使用することが基本となる。

機器を移動させる速度、対象物までの距離、光学部の特性（たとえばカメラで言うところの絞りやシャッタースピードの変化、その他色や手ぶれの補正機能の選択）によっても得られる結果が変わると考えられる。そこで、実際に用いる機器で、実際に用いることが想定される条件でキャリブレーションしておくといよい。照明を用いる場合には、陰影によっても見え方が変わるので、注意が必要である。また、対象に正対して見た場合、正対せずに見た場合などの違いも把握しておくといよい。

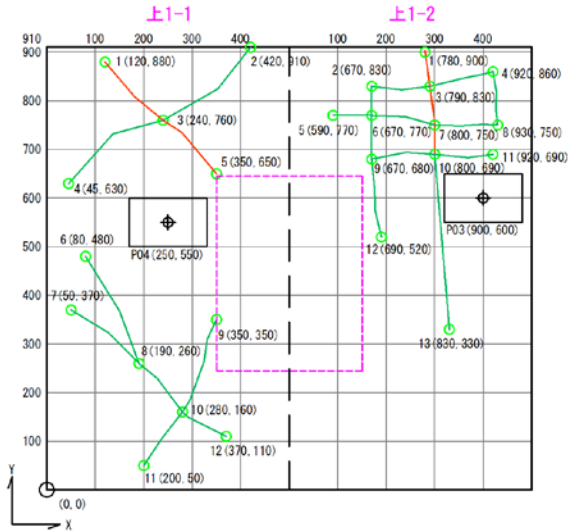
■ 目視と機器による色調情報の違い

調査機器	カラーチャート見本	代表的な画像	評価
A	 <p>▲01 ▲02 ▲03 ▲04 ▲05 ▲06 ▲07 ▲08 ▲09 ▲10 ▲11 ▲12 ▲13 ▲14 ▲15 ▲16 ▲17 ▲18 ▲19 ▲20 ▲21 ▲22 ▲23 ▲24</p>		<p>テストパターンと正対して画像を取得できるケース（左写真）では、色調は正確に取得できる。テストパターンに対して斜め位置での撮影の場合、色調取得の精度は劣る（右写真）。</p>
B	 <p>▲01 ▲02 ▲03 ▲04 ▲05 ▲06 ▲07 ▲08 ▲09 ▲10 ▲11 ▲12 ▲13 ▲14 ▲15 ▲16 ▲17 ▲18 ▲19 ▲20 ▲21 ▲22 ▲23 ▲24</p>		<p>テストパターンと正対して画像を取得できるケース（左写真）では、色調は正確に取得できる。テストパターンに対して斜め位置での撮影の場合、解像度及び色調取得の精度は劣る（右写真）。</p>
E	 <p>▲01 ▲02 ▲03 ▲04 ▲05 ▲06 ▲07 ▲08 ▲09 ▲10 ▲11 ▲12 ▲13 ▲14 ▲15 ▲16 ▲17 ▲18 ▲19 ▲20 ▲21 ▲22 ▲23 ▲24</p>		<p>光量不足により、色調の評価は困難である。</p>

■コンクリートのひびわれパターンに応じた見え方の例

様々なひびわれパターン図

幅、長さ、方向（縦、横、斜め）、格子状、分岐、位置（中心部、外縁部）等の違い



ひびわれ写真と
写真から作成した損傷図
(ただし、左右反転)

凡例

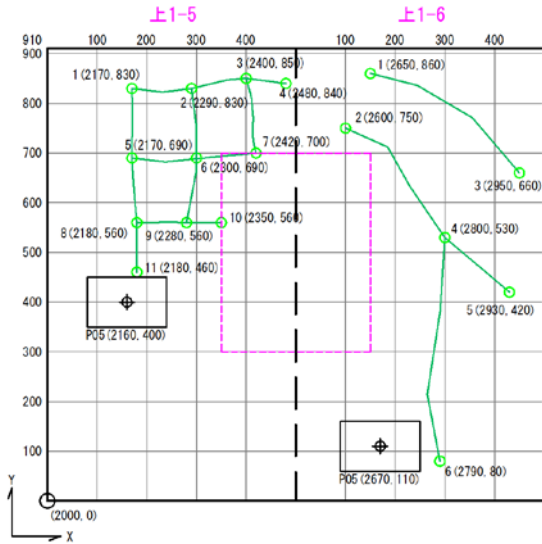
—	0.2mm未満
—	0.2mm以上0.3mm未満
—	0.3mm以上



■コンクリートのひびわれパターンに応じた見え方の例

様々なひびわれパターン図

幅、長さ、方向（縦、横、斜め）、格子状、分岐、位置（中心部、外縁部）等の違い



ひびわれ写真と
写真から作成した損傷図
(ただし、左右反転)

凡例

—	0.2mm未満
—	0.2mm以上0.3mm未満
—	0.3mm以上

