

第2章 基本点検要領(15m未満)

基本点検は、15m未満の橋梁を対象とする定期点検である。点検方法は、国が定める「道路橋定期点検要領」(令和6年3月 国土交通省道路局)に準拠することを基本とする。

本章では、国の要領を記載し、岐阜県独自の運用を定めた部分のみ【岐阜県の運用方法】として補足説明を行う。また、安全管理については、詳細点検等を参考にすること。

----- 以下、「道路橋定期点検要領」を記載する -----

1. 適用範囲

本要領は、道路法（昭和27年法律第180号）第2条第1項に規定する道路における橋長2.0m以上の橋、高架の道路等(以下、「道路橋」という)の定期点検に適用する。

【解説】

道路統計年報では、道路の施設として橋長2.0m以上の橋を道路橋として分類しており、定期点検の目的からは、これに合わせて少なくとも橋長2.0m以上の橋については、技術的助言に準じて定期点検を行うことが望ましい。

なお、道路本体として、何らかの障害物等を跨ぎ、活荷重を支持する構造体は、この要領でいうところの橋として扱うのがよい。なお、橋長2.0m未満の橋であっても道路の安全や第三者被害に懸念を与える劣化や損傷が生じることがあることに留意が必要である。

【岐阜県の運用方法】

岐阜県においては、橋長15m未満の橋梁に適用する。

2. 定期点検の頻度

点検間隔は5年に1回の頻度を基本とする。なお、必要に応じて5年より短い間隔で行うことも検討する。

【解説】

定期点検では、次回の定期点検までの期間に想定される道路橋の状態及び道路橋を取り巻く状況なども勘案して、状態の把握やそれらを考慮した点検時点での性能の推定などを行い、最終的に当該道路橋に対する措置等の取り扱いの方針を踏まえて、告示に定義が示される「健全性の診断の区分」を決定する。

道路橋の架設状況や状態によっては、5年より短い時間でその状態が大きく変化して危険な状態になる場合も想定される。一方、道路橋の点検を正確に5年の間隔をおいて実施することは難しいことも考えられる。そのため、各道路橋に対して点検間隔は5年を大きく越えることなく実施する必要がある。そのとき、対象の条件によっては、必要に応じて5年より短い間隔で行うことも検討する必要がある。

なお、法令に規定されるとおり、道路橋の機能を良好に保つため、法令や技術的助言に基づく定期点検に加え、日常的な対象の状態の把握や、事故や災害等による変状の把握等については、5年毎に行う定期点検の内容によらず、適宜適切に実施する必要がある。

3. 定期点検の体制

定期点検は、健全性の診断の区分を適切に行うために必要な知識と技能を有する者による体制で行う。

【解説】

道路橋は、様々な地盤条件、交通及びその他周辺条件におかれること、変状が道路橋の性能に与える影響、第三者被害を生じさせる恐れなどは橋の構造や材料あるいは立地条件によっても異なってくる。さらに各道路橋に対する措置の必要性や講ずるべき措置内容は、道路ネットワークにおける当該橋の位置づけや当該橋の劣化特性など耐久性に関わる事項などによっても異なってくる。

そのため、定期点検では、最終的に当該道路橋に対する措置等の取り扱いの方針を踏まえて、告示に定義が示される「健全性の診断の区分」を決定することとなるが、その決定にあたっては、次回の定期点検までの期間に想定される道路橋の状態及び道路橋を取り巻く状況なども勘案するとともに、道路橋の状態の把握やそれらを考慮した点検時点での性能の見立てなども行って、これらを総合的に評価した上での判断を行うことが必要となる。

このようなことから、状態の把握やその他様々な情報を考慮した性能の見立てや今後の予測、健全性の診断の区分の決定及び将来の為に残すべき記録の作成などの法定点検の品質を左右する行為については、それらが適切に行えるために必要と考えられる知識と技能を有する者によらなければならない。

たとえば、以下のいずれかの要件に該当する者であるかどうかは、必要な知識と技能を有するかどうかの評価の観点として重要である。

- ・道路橋に関する相応の資格または相当の実務経験を有する
- ・道路橋の設計、施工、管理に関する相当の専門知識を有する
- ・道路橋の定期点検に関する相当の技術と実務経験を有する

なお、法定点検の一環として行われる、状態の把握や性能の見立てあるいは将来の予測の技術的水準については、必要な知識と技能を有する者が近接目視を基本として得られる情報を元に、概略評価できる程度が最低限度と解釈され、構造解析を行ったり、精緻な測量、あるいは高度な検査技術による状態等の厳密な把握を行ったりすることまでは必ずしも求められているわけではない。

以上のように、法定点検の一環として行われる状態の把握の程度など、最終的に健全性の診断の区分を決定するにあたって必要な情報をどのような手段でどこまでの技術水準で行うのかについては、道路管理者の判断による必要がある。

【岐阜県の運用方法】

相応の資格とは、技術士（鋼構造及びコンクリート）、RCCM（鋼構造及びコンクリート）、コンクリート診断士、コンクリート構造診断士、土木鋼構造診断士、社会基盤メンテナンスエキスパート（ME）、道路橋点検士（（一財）橋梁調査会点検講習終了者）などとする。

4. 状態の把握

定期点検では、健全性の診断の区分の決定を適切に行うために必要と考えられる道路橋の点検時点での状態に関する情報を適切な方法で入手すること。このとき、定期点検時点における耐荷性能、耐久性能、その他の使用目的との適合性の充足に関する評価に必要と考えられる情報を、近接目視、または近接目視による場合と同等の評価が行える他の方法により収集する。

【解説】

定期点検では、道路橋の現在の状態について、必要な知識と技能を有する者が近接目視を基本として把握を行った上で、その他の様々な情報や条件を考慮し、最終的に告示に定義される「健全性の診断の区分」のいずれに該当するかを決定する形で行うことが求められている。

このとき、「健全性の診断の区分」の決定において、最も基礎的な根拠情報の一つである状態に関する情報は、必要な知識と技能を有する者が自ら近接目視を行うことによって把握されることが基本とされているが、他の手段による状態に関する情報の把握によっても、最終的に「健全性の診断の区分」の決定が同等の信頼性で行えることが明らかな場合には、必ずしも全ての部材に知識と技能を有する者が近接目視による状態の把握を行わなくてもよい場合もあると考えられ、法令はこれを妨げるものではない。

なお、告示に定義される「健全性の診断の区分」のいずれに該当するかを決定するためには、近接目視等で得られる道路橋の状態の情報を根拠の一部として活用しつつも、構造条件や立地環境、今後想定される状況や状態の変化、それらも踏まえて推定する現時点での耐荷性能や耐久性能などの性能、さらには対象の今後の供用計画なども加味されることが必要となるはずである。

そのため、適切な「健全性の診断の区分」の決定にあたって、目視で得られる情報だけでは明らかに不足する場合には、必要な情報を適切な手段で把握しなければならない場合もあると考えられ、その方法や内容は道路管理者の判断による。

なお、法令の近接目視は、状態の把握や性能を評価すべき対象の外観性状が十分に目視で把握でき、必要に応じて触診や打音調査が行える程度の距離に近づくことを想定している。

道路橋の定期点検では、次の定期点検で再度状態の把握が行われるまでの間に想定する状況に対して、構造物としての物理的状态として、耐荷性能に着目した道路橋が通常又は道路管理者が想定する交通条件での利用が適切に行いえるかどうかという主に交通機能に着目した状態と構造安全性の評価、道路橋の予防保全の必要性や長寿命化の実現などの観点からの経年的劣化に対する評価、及び道路橋本体や付属物等からの部材片や部品の落下などによる道路利用者や第三者への被害発生の可能性の観点からの評価などを、点検時点で把握できた情報による定期点検時点での技術的見解として行う。さらに、これらの技術的見解も考慮して次の定期点検までに行われることが望ましいと考えられる措置を検討する。そして、それらを主たる根拠として、対象に対する措置に対する考え方のその時点での道路管理者としての最終決定結果が、告示に定める「健全性の診断の区分」のいずれに該当するかを道路管理者が判断して決定する。

すなわち、定期点検では、これらの検討や評価を適切に行うために必要と考えられる変状や想定される変状の要因等の状態に関する情報の把握が求められているものであり、最低限の知識と技能を有する者が近接目視で把握できる程度の情報がその目安とされているものと解釈できる。

因みに、健全性の診断の区分の決定を適切に行うために必要とされる近接の程度や打音や触診などのその他の方法を併用する必要性については、構造物の特性、周辺部材の状態、想定される変状の要因や現象、環境条件、周辺条件などによっても異なる。したがって、一概にこれを定めることはできず、橋毎に、法定点検を行うに足ると認められる程度の知識と技能を有する者が検討し、道路管理者が判断する。

5. 健全性の診断の区分の決定

- (1) 法定点検を行った場合、「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示」の定義に従って、表-5.1 に掲げる「健全性の診断の区分」のいずれに該当させるのかを決定しなければならない。

表-5.1 判定区分

区 分		定 義
I	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	道路橋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。
III	早期措置段階	道路橋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。
IV	緊急措置段階	道路橋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。

- (2) 健全性の診断の区分の決定にあたっては、道路橋を取り巻く状況も勘案して、道路橋が次回定期点検までに遭遇する状況を想定し、どのような状態となる可能性があるのかを推定するとともに、その場合に想定される道路機能への支障や第三者被害の恐れなども踏まえて、効率的な維持や修繕の観点から、次回定期点検までに行うことが望ましいと考えられる措置の内容を検討する。
- (3) 健全性の診断の区分の決定には、定期的あるいは常時の監視、維持や補修・補強などの修繕、撤去、通行規制・通行止めなどの措置の内容を反映する。
- (4) 定期点検では、施設単位毎に健全性の診断の区分を決定するものとする。このとき、「橋、高架の道路等の技術基準(道路橋示方書 H29 年)」に規定する上部構造、下部構造及び上下部接続部のそれぞれについて、想定する状況に対してどのような状態となる可能性があるかと推定されるかを検討した結果も考慮することが望ましい。

【解説】

- (1) 健全性の診断の結果の区分の I ～IV に分類する場合の措置の基本的な考え方は以下のとおりである。

- I : 次回定期点検までの間、予定される維持行為等は必要であるが、特段の監視や対策を行う必要のない状態をいう
- II : 次回定期点検までに、長寿命化を行うにあたって時宜を得た修繕等の対策を行うことが望ましい状態をいう
- III : 次回定期点検までに、橋の構造安全性の確保や第三者被害の防止のための措置等を行う必要がある状態をいう
- IV : 緊急に対策を行う必要がある状態をいう

なお、「道路橋毎の健全性の診断」の単位は以下を基本とする。

(「道路施設現況調査要項(国土交通省道路局企画課)」を参考にすることができる。)

- ① 道路橋種別毎に1橋単位とする。
- ② 道路橋が1箇所において上下線等分離している場合は、分離している道路橋毎に1橋として取り扱う。
- ③ 行政境界に架設されている場合で、当該道路橋の道路管理者が行政境界で各々異なる場合も管理者毎ではなく、1つの道路橋として1橋と取り扱う。(高架橋も同じ)

また、道路利用者への影響や第三者被害予防等の観点から、点検時点で何らかの応急措置を行った場合には、その措置後の状態に対して、次の点検までに想定する状況に対して、どのような状態となる可能性があるのかといった技術的な評価を行った結果を用いて区分すればよい。

例えば、道路利用者の安全確保の観点からは、うき・剥離や腐食片・塗膜片等に対して定期点検の際に応急的に措置を実施することが望ましい。

(2) 政令では、点検は、道路の構造、交通状況又は維持若しくは修繕の状況、道路の存する地域の地形、地質又は気象の状況その他の状況を考慮すること、道路の効率的な維持及び修繕の必要性を考慮することが求められている。また、省令では構造物の健全性の診断にあたっては、道路の構造又は交通に大きな支障を及ぼす恐れを考慮することが求められている。

すなわち、法定点検では、当該道路橋に次回点検までの間、道路構造物としてどのような役割を期待するのかという道路管理者の管理水準に対する考え方の裏返しとして、どのような措置を行うことが望ましいと考えられる状態とみなしているのかを決定することが求められている。

このとき、どのような措置を行うことが望ましいと考えられるのかについては、対象の道路橋のどこにどのような変状が生じているのかという状態の把握結果も用いて、次回定期点検までに道路橋が遭遇する状況に対して、どのような状態となる可能性があると言えるのかの推定結果、さらに、そのような事態に対してその道路橋にどのような機能を期待するのかといった道路機能への支障や第三者被害の恐れ、あるいは効率的な維持や修繕の観点からはいつどのような措置をするべきなのかといった検討の結果から総合的に判断される必要がある。

(3) 定期点検では、施設単位毎に、告示に定める「健全性の診断の区分」を決定することとされている。

一方で、道路橋はその構造特性から、「橋、高架の道路等の技術基準(道路橋示方書 H29年)」に規定されるように、一般には、構造系としてそれぞれ主たる役割が異なる「上部構造」、「下部構造」、「上下部接続部」という構造部分からなるものと捉えることができる。そして、道路橋が想定する状況におかれた場合に、橋全体としてどのような状態となるのかについては、想定する状況において、各構造部分がそれぞれの役割をどのように果たしている状態となるのかをまず評定状態になると言えるのかを評価することが合理的と考えられる。さらに、健全性の診断の区分の主たる決定根拠の一つとなる道路橋の耐荷性能について、どのような見立てが行われたのかは、将来の維持管理においても重要な情報でもあるため、そのような主たる構造部分の役割に照らした評価の結果についても残しておくことが望ましい。

なお、上部構造、下部構造及び上下部接続部の区別は、道路橋が一般的には、その構造形式等によらず、以下のような役割を果たす構造部分が組み合わされたものと捉えることができるとの考え方によるものである。

このとき、橋梁形式や部材形式などによっても、同じ部材が異なる役割に対して兼用されていたり、着目する役割に寄与している部分の境界が明確でなかったりすることも少なくないが、橋全体としての健全性の診断の区分の根拠の一つとしての耐荷性能の概略の見立てを行う上では、部材や部位レベルでの厳密な特定や役割の明確化までは必要ないことが通常である。

そのため、橋全体で以下のような役割を主として果たしていると考えられる構造部分を推定し、想定する状況において、それぞれの役割が果たされるかどうかという観点で状態を評価すればよい。

- ・上部構造:道路そのものとして自動車等の通行荷重を載荷させる部分を提供する役割
- ・下部構造:上部構造を支える役割をもつ上下部接続部を適切な位置に提供する役割
- ・上下部接続部:上部構造の支点となりその影響を下部構造に伝達する役割

なお、法定点検では、その一環で通常行われる程度の状態の把握、それらを基礎情報として行った性能の見立てや将来予測の結果が、健全性の診断の主たる根拠となり、そこでは、構造解析を行ったり、精緻な測量、あるいは高度な検査技術による状態等の厳密な把握を行ったりすることまでは必ずしも求められていない。

そのため、どの部位・部材が上部構造、下部構造及び上下部接続部の役割を担っているかの区分や、次回点検までに、どのような状況に対して、どのような状態となる可能性があるのかといった性能の見立てについても、法定点検を行うに足ると認められる程度の知識と技能を有する者が、近接目視を基本として得られる情報程度からその技術者の主観的評価と言える程度の技術的水準及び信頼性のものでよいが、それらは道路管理者の判断による。

以上のことから、想定する状況としては、起こりえないとは言えないまでも通常の供用では極めて起こりにくい程度の重量の車両の複数台同時載荷などの過大な活荷重状況、一般に道路管理者が緊急点検を行う程度以上の規模が大きく稀な地震、橋の条件によっては被災可能性があるような稀な洪水等の出水の状況のうち、立地条件から該当するものを想定することを基本とするのがよい。このほか、道路橋の構造条件等によっては被災可能性があるような台風等の暴風についても想定するなど、必要に応じて道路橋の状態や構造条件等を踏まえて想定する状況を設定するのがよい。

そして、それらの状況に対して、どのような状態となる可能性があるのかを推定した結果を踏まえ、道路機能を提供する観点から、構造安全性、走行安全性及び第三者被害の恐れなどについて、定期点検時点での見立てとして、何らかの変状が生じる可能性は低いといえるのか(A)、致命的な状態となる可能性が高いと言えるのか(C)、あるいはそのいずれでもないのか(B)、について知り得た情報のみから概略的な評価を行い、健全性の診断の区分の決定にあたって、これらも参考とする。

- A : 何らかの変状が生じる可能性は低い。
- B : 致命的な状態となる可能性は低いものの何らかの変状が生じる可能性がある。
- C : 致命的な状態となる可能性がある。

ここでいう、致命的な状態とは、安全な通行が確保できず通行止めや大幅な荷重制限などが必要となるような状態であり、例えば、落橋までには至らないまでも、支点部で支承や主桁に深刻な変状が生じて通行不能とせざるを得ないような状態、あるいは下部構造の破壊や不安定化などによって上部構造を安全に支持できていない状態なども考えられる。また、橋の構造安全性の観点からの状態以外にも、大きな段差や路面陥没の発生によって通行困難となるなどの走行性の観点からの状態も含まれる。具体的に想定される状態やそのときに橋あるいは道路としての機能がどれだけ損なわれる危険性があるのかは、橋本体及びそれらと一体で評価すべき範囲の地盤の条件などによっても異なるため、それぞれの橋毎に個別に判断すればよい。

「想定する状況に対してどのような状態になる可能性があるのか」の概略評価であるABCの評価結果は、このように、主として道路橋本体の状態に着目して行われるものであり、道路橋本体等から腐食片やコンクリート片の落下、付属物等の脱落などが生じることで第三者被害が生じる恐れがあるような場合には、速やかに応急措置等が行われることが一般的であることから、ABCの評価には考慮されない。ただし、そのような原因によって深刻な第三者被害を生じさせる可能性があるにもかかわらず、それらに措置が行われていない状態となると見込まれる場合には、致命的な状態と評価することが適当と判断されることも否定されるものではない。

このほか、「健全性の診断の区分」の決定にあたっては、次回定期点検までの状態の変化やその間の性能の見立てだけでなく、予防保全の実施を検討すべきかどうかといった中長期的な視点からの維持管理計画において何らかの措置を行うことが合理的と考えられる場合もある。

そのため、道路管理者の措置に対する考え方によって該当区分を決める「健全性の診断」にあたっては、例えば、予防保全の有効性の観点で特に注意が必要な、疲労、塩害、アルカリ骨材反応、防食機能の低下、洗掘などに該当するかどうかやこれらに関連する過去の補修補強等の経緯については注意するとともに、「健全性の診断の区分」の決定にも大きく関わるが多いこれらの事象への該当の有無やそれらと健全性の診断の区分の決定との関係については記録を残しておく。

6. 記録

(1) 定期点検の結果は、供用中の被災時の対応を含む適切な維持管理を行う上で必要と考えられる以下の情報を基本として、活用可能な形で記録しておくこと。

- ・橋梁名
- ・路線名
- ・所在地
- ・設置位置(緯度経度)
- ・施設ID
- ・管理者名
- ・路下条件
- ・代替路の有無
- ・道路の種類(自動車専用道路か一般道かの別)
- ・緊急輸送道路
- ・占有物件
- ・橋梁諸元(架設年度、橋長、幅員、橋梁形式)
- ・告示に基づく健全性の診断の区分
- ・定期点検実施年月日(状態把握を行った末日)
- ・定期点検者(定期点検を行う知識と技能を有する者)

(2) 想定する状況に対する上部構造、下部構造及び上下部接続部などの構造安全性、予防保全の必要性、第三者被害の発生の可能性などを含む、5. で検討した措置に関する内容について技術的観点からの見解を記録しておくことが望ましい。

【解説】

定期点検の結果は、維持・修繕等の計画を立案する上で参考とする基礎的な情報であり、適切な方法で記録し、蓄積しておく必要がある。

定期点検に関わる記録の様式、内容や項目について法令上の定めはなく、道路管理者が適切な維持管理のために必要と考える情報を適切な方法で記録すればよい。

法令の趣旨からは、維持・修繕等の計画を適切に立案するうえで不可欠と考えられる情報として、想定する状況に対する道路橋の構造安全性、予防保全の必要性、第三者被害の発生の可能性などについての道路橋の状態に関する所見、及び、総合的に判断される道路橋の次回定期点検までの措置の必要性に関する所見を含めるのがよい。(様式1様式2様式3参照)

このとき、「5. 健全性の診断の区分の決定(4)」で望ましいとされているとおり、橋の状態等に対する技術的な評価が、どのような理由で橋全体として決定される健全性の診断の区分の決定に影響したのかなどの主たる根拠との関係がわかるように、橋の耐荷性能を担う上部構造、下部構造及び上下部接続部のそれぞれについても、想定する状況に対してどのような状態になると見込まれるのかの推定結果は残しておくことが望ましい。また、橋の耐荷性能を直接担う構造部分以外にも、フェールセーフが機能することを期待する状態となることを想定して設置されたフェールセーフに対する評価や走行安全性に大きく影響する伸縮装置に対する評価などは、措置の必要性の判断にも影響することが多いと考えられることから、それぞれ記録しておくことも適切な維持管理には有効と考えられる。

そして、上記のような「健全性の診断の区分」の決定のために行った様々な評価の結果から、どのように最終的な「健全性の診断の区分」の決定につながったのかの関係性についての見解は、適切な措置の実施のためにも重要であり、所見として記録に残されることが重要と考えられる。

これら以外にも、適切な維持管理のために本要領で示す以外に、必要に応じて記録の充実を図ることが妨げられているわけではなく、利活用目的を具体的に想定するなどし、記録項目の選定や方法を検討する。

なお、維持管理に係わる法令（道路法施行規則第4条の5の6）に規定されているとおり、措置を講じたときはその内容を記録しなければならないこととなる。措置の結果も、維持・修繕等の計画を立案する上で参考となる基礎的な情報であり、措置の内容や結果も適切な方法で記録し、蓄積しておく必要がある。措置に関する記録の様式や内容、項目に定めはなく、道路管理者が適切に定める。

記録すべき内容については、5. の解説も参考にする。

【岐阜県の運用方法】

基本点検の調書は、次項以降に記す調書とする。本調書は、国土交通省が定める「道路橋記録様式」に以下の3つの情報を加えたものである。

■岐阜県管理橋梁 ID、■前回点検、■第三者被害予防措置の有無

橋梁の ID について、以下のとおり令和2年3月のマニュアルより変更した。

橋梁 ID	: 国土交通省が定める「定期点検対象施設の ID 付与に関する参考資料(案)」に従い付与した 18 桁の数値(緯度経度を用いる)
岐阜県管理橋梁 ID	: 国従来から用いてきた 8 桁の数値

また、点検後の対策までの期間が長くなると想定される場合などは、「記録様式にあたっての参考資料/国土交通省」に記載されている様式を参考に、損傷図や損傷写真などを用いて劣化等の変状を記録するなどの工夫を行い維持管理に活用するのが良い。

7. 措置

道路の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずる。

【解説】

措置には、定期的あるいは常時の監視、補修や補強などの道路橋の機能や耐久性等を維持又は回復するための維持、修繕のほか、撤去、緊急に措置を講じることができない場合などの対応として、通行規制・通行止めがある。

また、定期点検は近接目視を基本とした限定された情報で健全性の診断を行っていることに留意し、合理的かつ適切な対応となるように、措置の必要性や方針を精査したり、調査の必要性を検討したりするものである。そして、合理的な対応となるように、定期点検で得られた情報から推定した道路橋に対する技術的な評価に加えて、当該道路橋の道路ネットワークにおける位置づけや中長期的な維持管理の戦略なども総合的に勘案して道路管理者の意思決定としての措置方針を検討する。そして、その結果を告示の「健全性の診断の区分」の各区分の定義に照らして、いずれに該当するのかを決める。

定期点検の結果、一旦「健全性の診断の区分」を確定させても、その後、詳細調査などで情報が追加や更新されたり、地震等によって状態が変化したりした結果、その橋に対する次回点検までの措置の考え方が変更された場合には、その時点で、速やかに「健全性の診断の区分」も見直しを行い、必要に応じて記録も更新することが望ましい。

監視は、対策を実施するまでの期間、その適切性を確認した上で、変状の挙動を追跡的に把握し、以て道路橋の管理に反映するために行われるものであり、これも措置の一つであると位置づけられる。また、道路橋の機能や耐久性を維持するなどの対策と組み合わせるのがよく、道路管理者は適切な道路橋の管理となるように検討する必要がある。

なお、実際に措置を行うにあたっては、具体的な内容や方法を道路管理者が総合的に検討する。

様式 1

橋梁名・所在地・管理者名等

橋梁名	路線名	所在地	起点側	結度 経度	施設ID
(フリガナ)					
管理者名	路下条件	代替路の有無	自専道or一般道	緊急輸送道路	占用物件(名称)

道路橋毎の健全性の診断

告示に基づく健全性の診断の区分

橋梁諸元	橋長	幅員	橋梁形式
架設年度			

技術的な評価結果

定期点検実施年月日	想定する状況	定期点検者
活荷重	地震	豪雨・出水
橋(全体として)		その他
上部構造	写真番号	写真番号 () 写真番号
下部構造	写真番号	写真番号 () 写真番号
上下部接続部	写真番号	写真番号 () 写真番号
その他(フェールセーフ)	写真番号	写真番号 () 写真番号
その他(伸縮装置)	写真番号	写真番号 () 写真番号

全景写真(起点側、終点側を記載すること)

状況写真(様式1に対応する状態の記録)

○上部構造、下部構造、上下部接続部、その他について技術的な評価の根拠となる写真を添付すること。

構成要素		施設ID	定期点検実施年月日		定期点検者	
想定する状況	構成要素の状態		想定する状況	構成要素	構成要素の状態	
写真番号 備考	径間	部材番号	写真番号 備考	径間	部材番号	
構成要素			構成要素			
想定する状況	構成要素の状態		想定する状況	構成要素の状態		
写真番号 備考	径間	部材番号	写真番号 備考	径間	部材番号	
構成要素			構成要素			
想定する状況	構成要素の状態		想定する状況	構成要素の状態		
写真番号 備考	径間	部材番号	写真番号 備考	径間	部材番号	
構成要素			構成要素			
想定する状況	構成要素の状態		想定する状況	構成要素の状態		

特定事象の有無、健全性の診断に関する所見

該当部位	施設ID	特定事象の有無 (有もしくは無)					定期点検実施年月日	健全性の診断の前提	定期点検者	特記事項 (第三者被害の可能性に対する 応急措置の実施の有無等)	
		疲労	塩害	アルカリ骨 材反応	防食機能 の低下	洗堀					その他
上部構造											
下部構造											
上下部接続部											
その他(フェールセーフ)											
その他(伸縮装置)											
所見 (適宜、所見を記入)											

記録の手引き

様式1の記録の手引き

本様式は、施設諸元等に加えて、道路橋の健全性の診断の区分、想定する状況に対してどのような状態となる可能性があるのかについての技術的な評価結果について記録するためのものである。以下のように記録することを想定している。

1. 技術的な評価結果

想定する状況に対する橋及び上部構造等の状態を以下の ABC から選択し記録する。

A : 何らかの変状が生じる可能性は低い。

B : 致命的な状態となる可能性は低いものの何らかの変状が生じる可能性がある。

C : 致命的な状態となる可能性がある。

なお、「地震」の影響に対する状態の技術的な評価にあたっては、フェールセーフの機能を考慮してはならない。

その他(フェールセーフ)については、橋に地震時に機能させることを意図したフェールセーフが設けられている場合に、「地震」の影響に対して、その橋がフェールセーフが機能することを期待する状態となることを想定して、フェールセーフの装置等に注目して、それが所定の機能を適正に発揮できるかどうかの観点で評価する。すなわちこの場合の何らかの変状とは、フェールセーフが期待される機能を発揮できない状態となることに相当し、致命的な状態とは、フェールセーフが所定の機能を発揮できないままに破壊されたり、その機能を喪失した状態となることに相当する。

その他(伸縮装置)については、「活荷重」に対して、伸縮装置の走行性の確保の観点からの評価を行えばよい。なお、伸縮装置自体の構造安全性は、結果的に走行の安全性を損なっている状態でもあることが一般であり、それらも考慮して、走行の安全性の確保の観点から評価すればよい。

2. 写真番号

該当する様式2の写真番号を記録する。

3. 想定する状況

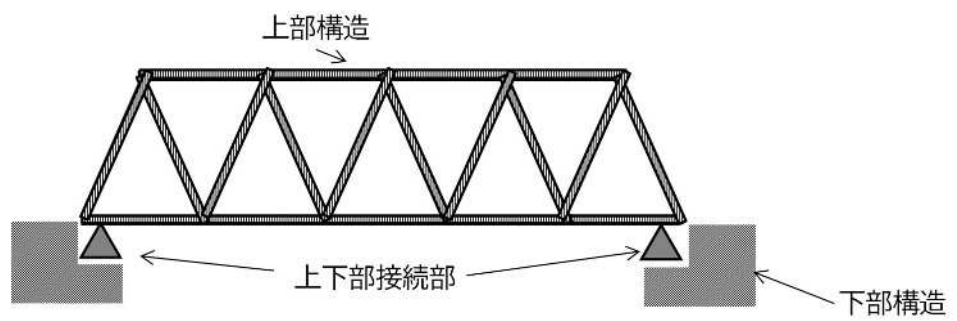
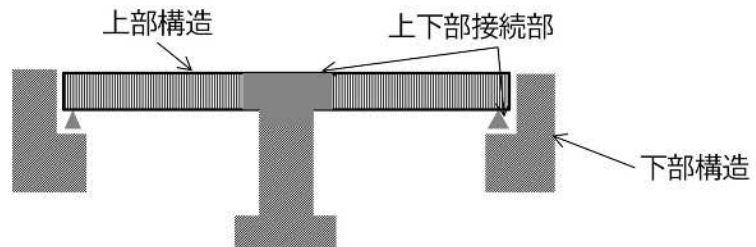
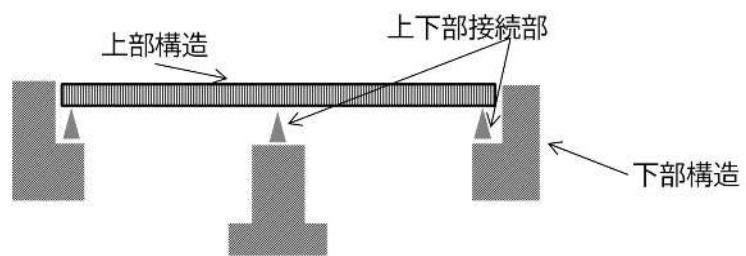
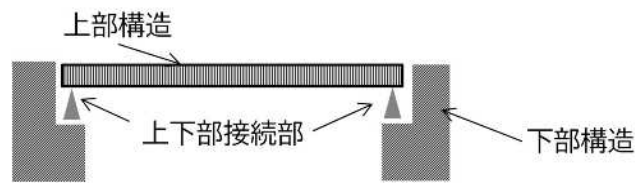
その他の()内には、暴風など、活荷重、地震以外に想定することとした状況を記録する。

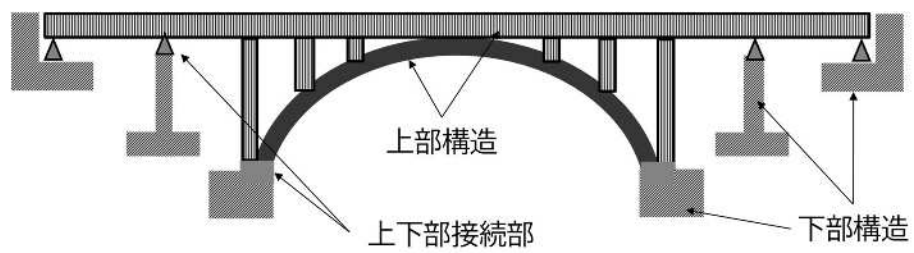
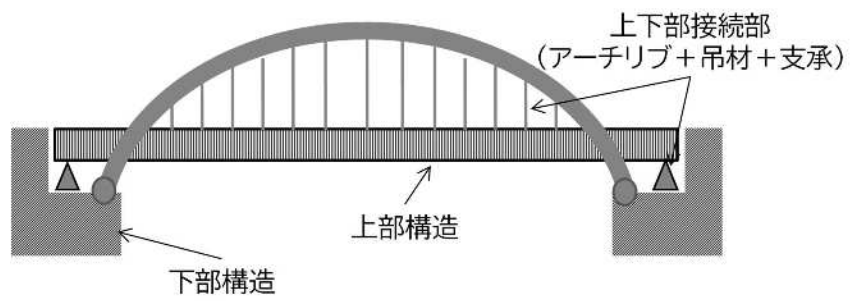
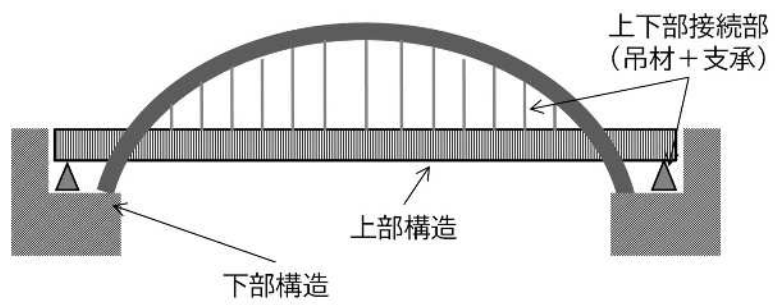
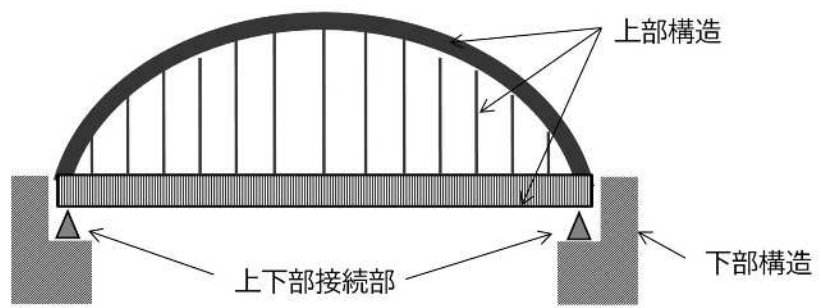
4. 構成要素の構成の例

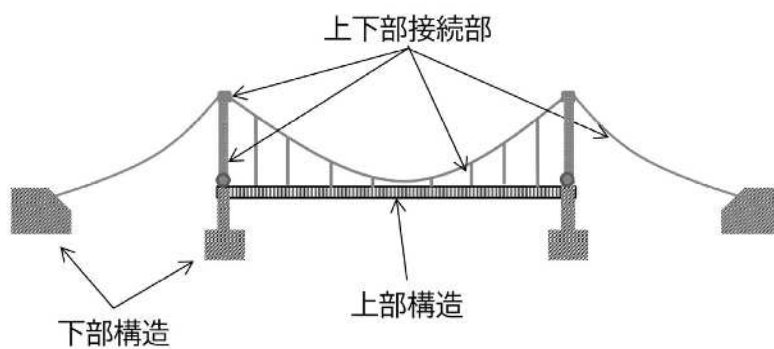
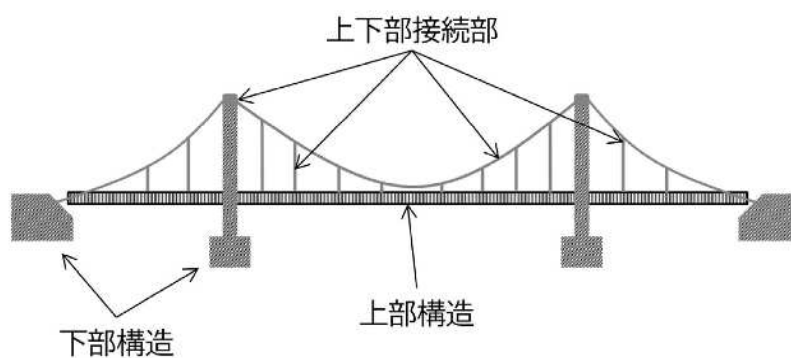
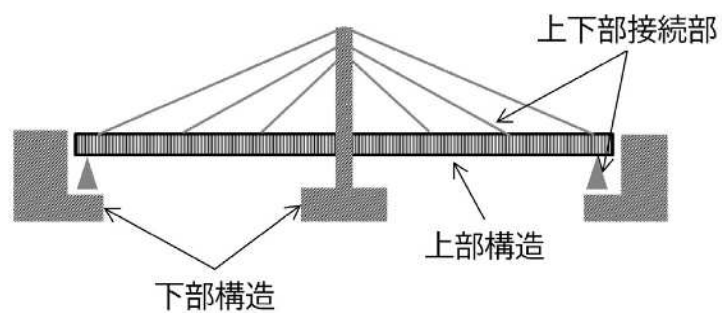
主な構造形式に対する異なる役割を担う構造部分である、上部構造、下部構造、上下部接続部の一般的な捉え方の例を示す。

なお、橋梁形式が同じであっても、橋の構造のどの部分が主としてどのような役割を担っているのかは必ずしも同じでない。

そのため、定期点検では、健全性の診断を行うために行う、その橋の性能や状態を評価するにあたって、その橋の構成要素をどのように捉えることとしたのかを反映して、どの構造部分を上部構造、下部構造、上下部接続部として扱うのかを決定すればよい。なお、次回の定期点検をはじめ将来の維持管理のために、どのように捉えたのかについては必要に応じて記録するのがよい。







【岐阜県の運用方法】

岐阜県では、性能の見立ての評価を統一するため、評価方法に関するルールを設けることとし、次項以降に示す。

5.1 道路橋毎の健全性判定までの流れ

点検では、現時点の部材毎の健全性の判定と将来予測による性能の見立てをそれぞれの視点で行い、これらの結果を総合的に判断して道路橋毎の健全性を判定する。なお、性能の見立ては、将来を予測した評価が求められるため、部材毎の現時点の健全性に特定事象の情報も考慮して評価する。また、第三者被害に関わる内容は、部材毎の健全性は損傷程度を判定するため、道路橋毎の健全性判定の段階で評価する。道路橋毎の健全性判定までの流れを図1に示す。

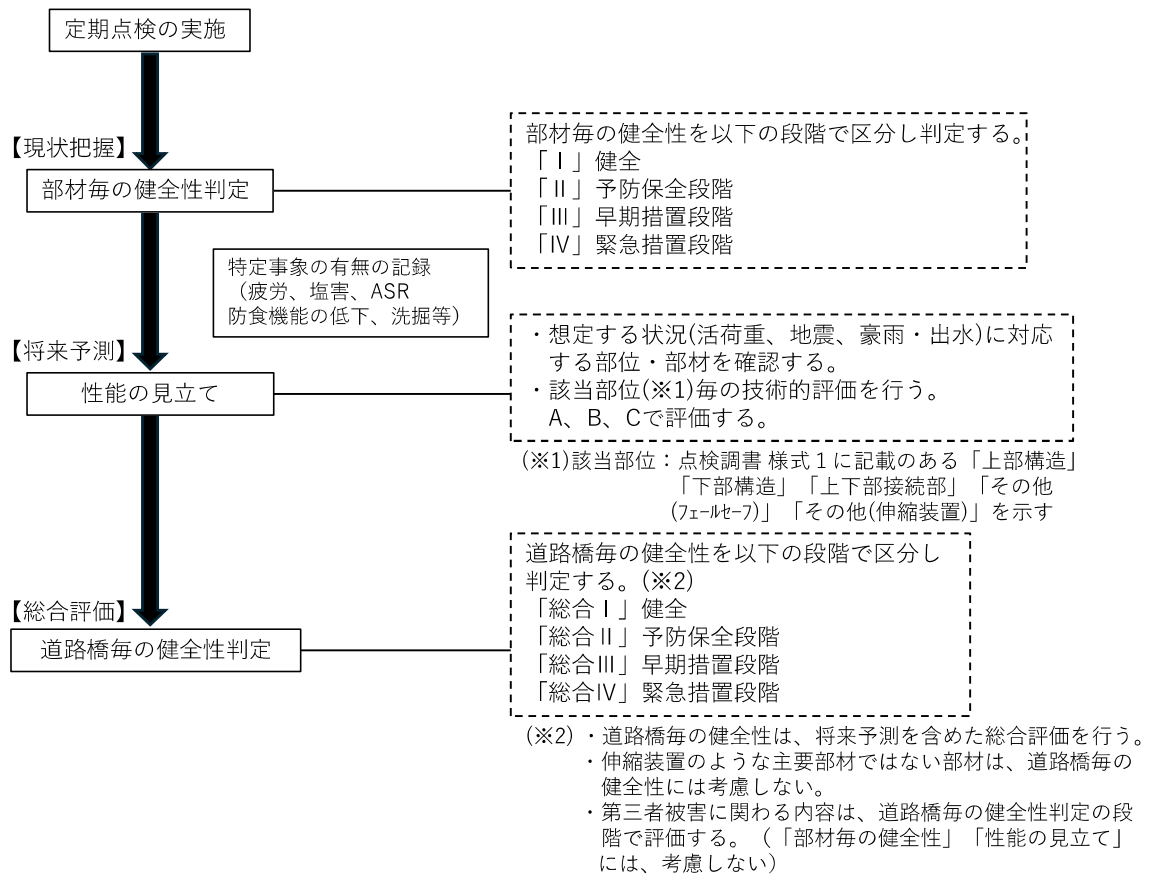


図1 道路橋毎の健全性判定までの流れ

性能の見立て（ABC判定）は、発生している変状が想定している状況（活荷重、地震、豪雨、出水）に対して、致命的な状態（安全な通行が確保できず通行止めや大幅な荷重制限などが必要となる状態）となる可能性について判定する。そのため、想定している状況に対して部材・部位の重要度を考慮して判定する必要がある。また、性能の見立ては、現在の状況に加えて、次回点検までにどのような状態となる可能性があるかを評価する。

性能の見立て(ABC評価)については、措置の優先順位を明確にするため、A評価またはC評価のいずれかで判定することを基本とする。B評価は中間的な評価であり、措置の方針が不明確になりやすいことから、原則として採用しない。

評価のポイントを図 2 に示す。

性能の見立ては部材毎に行い、この結果を踏まえて総合評価（橋全体の健全性判定）を行う。総合評価は、基本的に重要度の高い部材（表 1 の赤枠の箇所）の判定を参考に行い、将来予測を含めた健全性を評価する。部材毎の健全性と性能の見立ての関係性のイメージを表 1 に示す。

- ・現在の状況に加えて、将来（次回点検までに）どのような状態となる可能性があるかを評価する。
- ・現時点では致命的な損傷が確認されていない場合であっても、劣化が急速に進行し、将来的に致命的な状態に至る恐れがある場合は C 評価と判定する。
- ・性能の見立ては、基本的に A 評価または C 評価とする。

図 2 性能の見立てにおける評価のポイント

表 1 部材毎の健全性と性能の見立ての関係のイメージ

部材の重要度 ↑ 高 低	A	A	A・C	C	C	※総合評価は、重要度の高い部材の判定（赤枠部分）を参考に決定する
	A	A	A・C	A・C	C	
	A	A	A	A・C	C	
	I a	I b	II	III	IV	部材の健全性

5.2 性能の見立ての評価事例の提示

(1) 性能の見立ての定義と状態

性能の見立てにおける ABC 評価の定義と状態を以下に示す。

表 2 想定する状況と対応する主な部材の一覧

性能の見立て	定義	状態
A	何らかの変状が生じる可能性は低い	何らかの変状が生じる可能性は低い状態
B	致命的な状態となる可能性は低いものの何らかの変状が生じる可能性がある	A、Cのいずれでもない状態
C	致命的な状態となる可能性がある	・安全な通行が確保できず通行止めや大幅な荷重制限などが必要となるような状態 ・落橋までには至らないまでも、支点部で支承や主桁に深刻な変状が生じて通行不能とせざるを得ないような状態 ・下部構造の破壊や不安定化などによって上部構造を安全に支持できていない状態 ・大きな段差や路面陥没の発生によって通行困難となるような状態

(2) 想定する状況と評価を行う部材

性能の見立てを行うには、まず、想定する状況(活荷重、地震、豪雨・出水)に対して、どの部材を評価するかを決定する必要がある。

想定する状況に対応する部材については、部材の機能や影響を考慮して決定する。

【想定する状況に対応する部材の考え方】

■活荷重

上部構造へ作用する荷重を支持し、上下部接続部や下部構造、基礎へ伝達する部材

例) 主桁、床版、主構(上弦材、下弦材、斜材、アーチリブ、ラーメン脚など)、
支承、伸縮装置 など

■地震

主に地震(水平荷重)に抵抗する部材

例) 対傾構、横構、主構(上弦材、下弦材、斜材、アーチリブ、ラーメン脚など)、
下部工本体、落橋防止システム など

■豪雨・出水

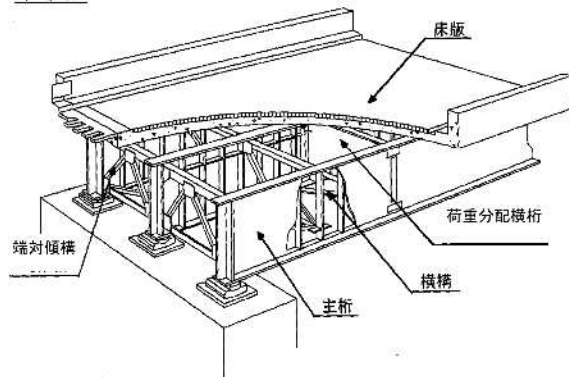
主に豪雨や出水による河床低下や洗掘に直接影響を受ける部材

例) 下部工本体、基礎

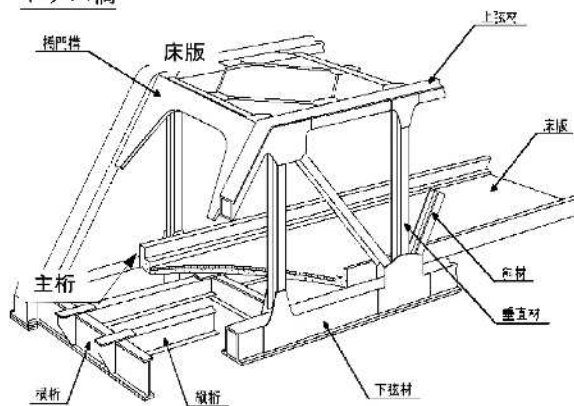
【各部材の役割】

- 主 桁・・・死荷重、活荷重などの鉛直荷重を支持し、上下部接続部（支承）に伝達する部材
- 床 版・・・死荷重、活荷重などの鉛直荷重を支持し、主桁に伝達する部材
- 主 構・・・死荷重、活荷重などの鉛直荷重及び地震などの水平荷重を支持し、上下部接続部に伝達する部材
- 荷重分配横桁・・・主桁が支持する荷重を隣接する主桁に分配する部材
- 支点上横桁・・・死荷重、活荷重などの鉛直荷重及び地震などの水平荷重を支持し、上下部接続部（支承）に伝達する部材
- 端対傾構・・・死荷重、活荷重などの鉛直荷重及び地震などの水平荷重を支持し、上下部接続部（支承）に伝達する部材
- 中間対傾構・・・地震などの水平荷重を支持し、各部材に所定の機能を発揮させるために断面的な形状を保持する部材
- 横 構・・・地震などの水平荷重を支持し、各部材に所定の機能を発揮させるために平面的な形状を保持する部材
- 支 承・・・上部構造に作用する死荷重、活荷重などの鉛直荷重、地震などの水平荷重を支持し、下部構造に伝達する部材
- ゲルバーヒンジ部・・・上部構造（吊り桁）に作用する死荷重、活荷重などの鉛直荷重、地震などの水平荷重を支持し、上部構造（受け桁）に伝達する部材
- 下部構造本体・・・上下部接続部からの荷重を直接支持し、地盤に伝達する部材
- 基 礎・・・橋台や橋脚を支え、荷重を地盤に伝達する部材

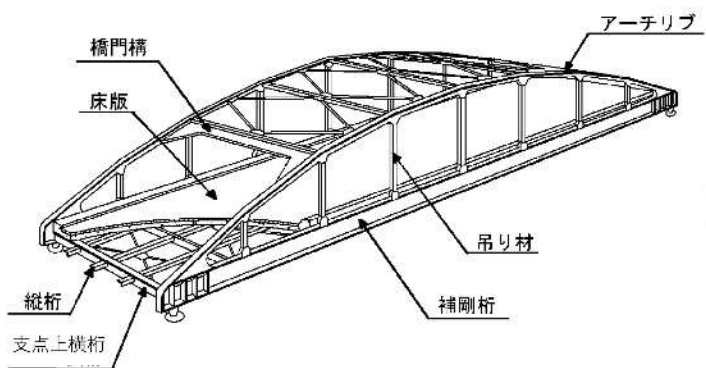
鋼鈑桁



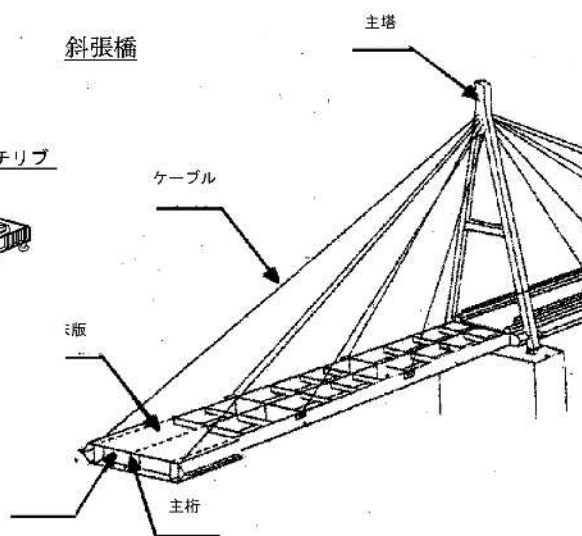
トラス橋



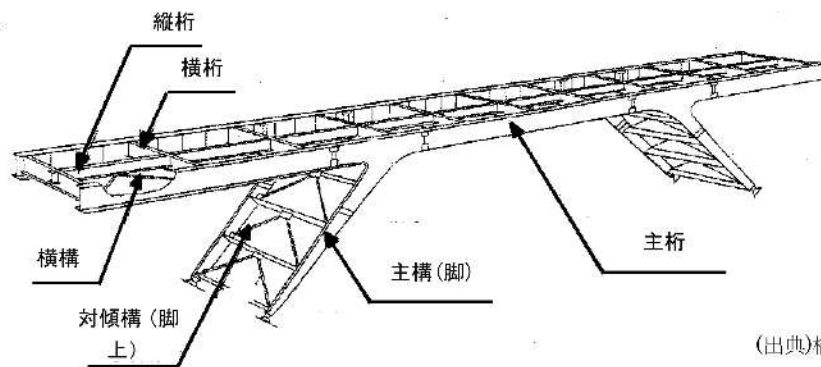
アーチ橋



斜張橋

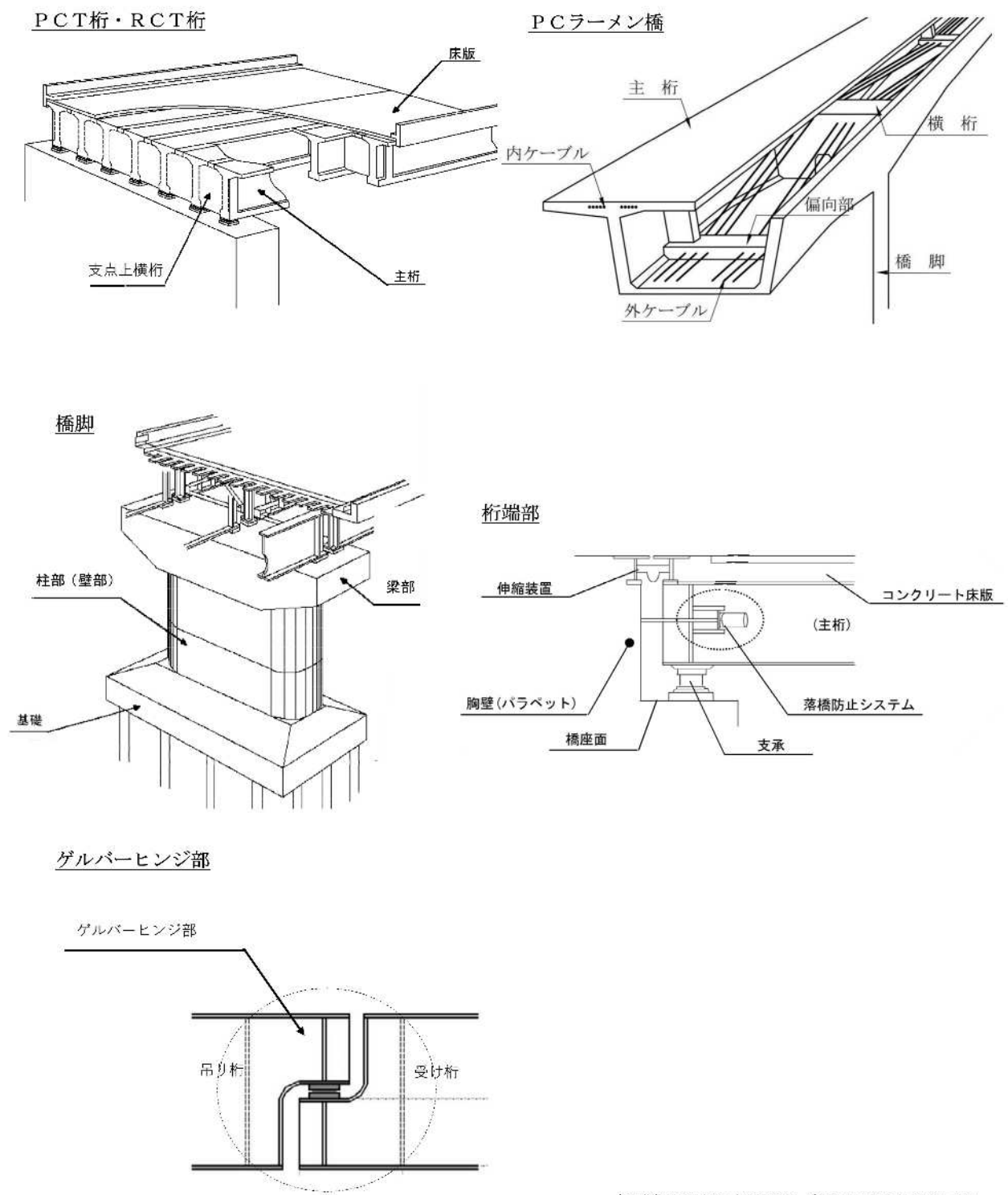


ラーメン橋



(出典)橋梁定期点検要領 令和6年7月より引用
(国土交通省 道路局 国道・技術課)

図3 各部材の名称 (その1)



(出典)橋梁定期点検要領 令和6年7月より引用
(国土交通省 道路局 国道・技術課)

図 4 各部材の名称 (その 2)

想定する状況と評価を行う部位・部材の目安を以下に示す。

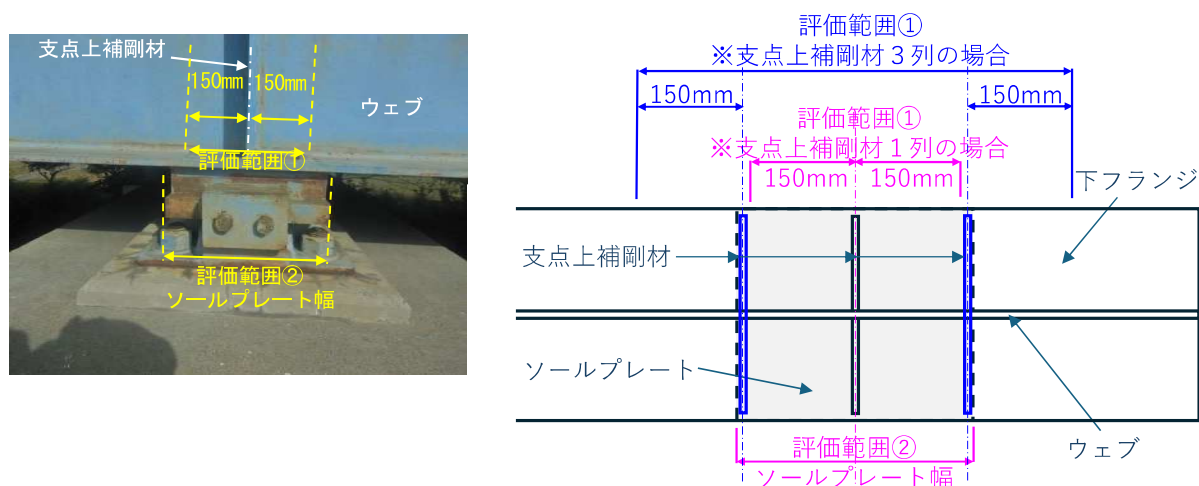
表 4 想定する状況と対応する主な部材の一覧

構成要素			活荷重	地震	豪雨・出水
上部構造	鋼上部工	鈑桁橋・箱桁橋	主桁、床版、支点上横桁、荷重分配横桁、端対傾構	支点上横桁、端対傾構、横構	－
		トラス・アーチ橋	主構(上弦材、下弦材、斜材、アーチリブ、補剛桁等)、床版、縦桁、支点上横桁、荷重分配横桁、端対傾構	主構(上弦材、下弦材、斜材、アーチリブ、補剛桁等)、支点上横桁、端対傾構、横構、橋門構	
		ラーメン橋	主桁、主構(脚)、縦桁、支点上横桁、荷重分配横桁、対傾構(脚上)	主桁、主構(脚)、縦桁、支点上横桁、対傾構(脚上)	
	上部工 コンクリート	桁橋・床版橋	主桁、横桁、床版	－	－
		ラーメン橋	主桁、横桁、床版	主桁、横桁、床版	
下部構造			下部工本体、橋座部、梁部	下部工本体、基礎	基礎
上下部接続部	鋼橋		支承、支点上補剛材(※)、ラーメン構造(剛結部)、ゲルバーヒンジ部、主塔、ケーブル、吊材	支承、支点上補剛材(※)、ラーメン構造(剛結部)、ゲルバーヒンジ部	－
	コンクリート橋		支承、ラーメン構造(剛結部)、ゲルバーヒンジ部、主塔	支承、ラーメン構造(剛結部)、ゲルバーヒンジ部	－
その他(フェールセーフ)			－	落橋防止システム	－
その他(伸縮装置)			伸縮装置	－	－

(※)「支点上補剛材」の構成要素及び対応する部材について

支点上補剛材やその付近のウェブは、ウェブを介して伝達された荷重を支承部に円滑に伝達する機能を担う部材であるため、「上下部接続部」として評価する。

評価する部材は、支点上補剛材とウェブとし、ウェブの評価範囲は、「評価範囲①：支点上補剛材を中心に両側 150mm 幅」と「評価範囲②：ソールプレート全幅」のうち、大きい方を目安とする。なお、支点上補剛材が 2 列以上配置されている場合は、外側の支点上補剛材から両側 150mm 幅を評価範囲①の目安とする。



評価範囲①と評価範囲②のうち、大きい方をウェブの評価範囲とする

図 5 上下部接続部として扱う範囲の例

<ウェブの評価範囲①の根拠>

ウェブの評価範囲①は、支点上補剛材設計時のウェブ有効幅の考え方「支点上補剛材を中心に両側 12t (t:ウェブ厚) の範囲」(道示Ⅱ鋼橋編 P.328「荷重集中点の補剛材」)に準拠し、一般的に使用される钣桁等のウェブ厚(9～13mm)の 13mm で算出したウェブ有効幅 156mm (=13mm × 12)より設定した。

(3) 性能の見立ての評価のポイントと評価事例

1) 評価のポイント

性能の見立ては、現在の状況に加えて、将来(次回点検までに)どのような状態となる可能性があるかを評価する。

そのため、現時点では致命的な損傷が確認されていない場合であっても、劣化が急速に進行し、将来的に致命的な状態に至るおそれがある場合には C 評価と判定されることがある。特に、「疲労」、「塩害」、「アルカリ骨材反応 (ASR)」、「防食機能の低下」、「洗掘」などの特定事象は、急速な状態の変化が生じる可能性があるため、注意が必要である。また、ASR や防食機能の低下は、水の浸入が劣化を促進する要因となるため、より一層注意が必要である。

2) 評価事例

構成要素・部材毎の C 評価の事例の目安を想定する状況毎に整理した。整理した結果を表 5 ～表 10 に示す。

性能の見立ては、交通状況や気象状況、過去の補修履歴などの状況を考慮し、将来も含めた評価を行う必要がある。なお、現在の部材の健全性がⅡであっても周辺環境などにより劣化が急速に進展する可能性が高いと推定される場合は C 評価となる場合もあるため、留意が必要である。

また、疲労亀裂は、発生メカニズムが複雑であり、適切な性能の見立てを行うためには高度な知識が必要とされる。そのため、疲労亀裂が確認された場合は、担当窓口にご相談を行い、対応を協議する。

■性能の見立てのC評価事例(活荷重に対して)

表 5 性能の見立てのC評価事例(活荷重①)

構成要素	部材名	C評価の事例	
		現状でC評価となる事例	現状、健全性Ⅱ程度であっても、将来、劣化が急速に進展する可能性が高くC評価となる事例
上部構造 (鋼上部工)	主桁	・支点上付近のウェブに孔開きがある。 ・支間中央部の下フランジに著しい板厚減少がある。	・支点付近のウェブにおいて、現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、土砂堆積の継続により劣化の急速な進展（著しい板厚減少、孔開き）が懸念される。 ・支間中央部の下フランジにおいて、現状、腐食が見られる程度であるが、水かかりの継続により劣化の急速な進展（著しい板厚減少）が懸念される。
	支点上横桁	・ウェブに孔開きがある。 ・フランジに著しい板厚減少がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、土砂堆積の継続により劣化の急速な進展（著しい板厚減少、孔開き）が懸念される。
	荷重分配横桁	・ウェブに孔開きがある。 ・フランジに著しい板厚減少がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、排水管からの漏水等の継続により劣化の急速な進展（著しい板厚減少、孔開き）が懸念される。
	床版	・漏水やさび汁を伴うブロック化したひびわれがあり、抜け落ちの可能性がある。（床版上面の土砂化にも留意する。）	・現状、遊離石灰を伴う2方向ひびわれが局部的に発生している程度であるが、床版内部への雨水の浸入の継続により疲労が急速に進行することが懸念される。
	主構 (上弦材・斜材・ラーメン脚等)	・格点部及びラーメン脚支点部で腐食が進行し鋼材が著しく断面欠損している。	・格点部において、現状、腐食が見られる程度であるが、水かかり、滞水、土砂堆積の継続により劣化の急速な進展（著しい板厚減少）が懸念される。

表 6 性能の見立てのC評価事例(活荷重②)

構成要素	部材名	C評価の事例	
		現状でC評価となる事例	現状、健全性Ⅱ程度であっても、将来、劣化が急速に進展する可能性が高くC評価となる事例
上部構造 (鋼上部工)	端対傾構	・ 腐食が進行し著しい板厚減少がある。	・ 現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、土砂堆積の継続により劣化の急速な進展（著しい板厚減少、孔開き）が懸念される。
上部構造 (コンクリート上部工)	主桁	・ PC鋼材に沿った錆汁を伴うひびわれがあり、PC鋼材の破断の可能性がある。 ・ PC桁支間中央付近に橋軸直角方向にひびわれがある。 ・ RCT桁支間中央付近に広い範囲の剥離や鉄筋露出があり、鉄筋に著しい断面欠損や破断がある。	・ 現状、PC桁下フランジに局部的に遊離石灰を伴うひびわれが見られる程度であるが、雨水の浸入、滞水の継続により急速に進行することが懸念される。 ・ RCT桁支間中央付近において、現状、うきや剥離鉄筋露出が見られる程度であるが、水かかりの継続により劣化の急速な進展（著しい断面欠損、破断）が懸念される。
	横桁	・ 横締め鋼材が破断し抜出している。	・ 現状、主桁にうきや剥離鉄筋露出が見られる程度であるが、水かかりの継続により劣化の急速な進展（著しい断面欠損、破断）が懸念される。
	床版	・ 間詰めコンクリートに抜け落ちそうなひびわれがある。 ・ RC床版の広い範囲に主鉄筋の腐食、破断が多くある。 ・ 床版横締めPC鋼材が複数破断し、抜け出している。	・ 現状、間詰めコンクリートに漏水やさび汁を伴うひびわれが見られる程度であるが、床版上面の土砂化による水の浸入の継続により劣化の急速な進展（抜け落ち）が懸念される。
下部構造 (コンクリート)	下部構造本体	・ 橋脚の広い範囲に剥離があり、主鉄筋の断面欠損、破断がある。	・ 現状、部分的に剥離が見られる程度であるが、塩害、アルカリ骨材反応(ASR)などの特定事象や水かかりが継続することにより、劣化の急速な進展が懸念される。
	橋座部	・ 支承周辺に大きな欠損があり、支承の荷重伝達機能に影響が生じている。	・ 現状、支承周辺にひびわれや剥離鉄筋露出が見られる程度であるが、水かかり、滞水により、劣化の急速な進展が懸念される。
	梁部	・ 梁付根上端から下方に伸びるさび汁を伴うひびわれがあり、鉄筋の断面欠損や破断の可能性がある。	・ 現状、梁付根上端から下方に伸びるひびわれ程度であるが、水かかりにより劣化の急速な進展が懸念される。

表 7 性能の見立ての C 評価事例(活荷重③)

構成要素	部材名	C評価の事例	
		現状でC評価となる事例	現状、健全性Ⅱ程度であっても、将来、劣化が急速に進展する可能性が高くC評価となる事例
上下部接続部 (鋼)	支承	・沈下、移動、傾斜等の程度が大きく、機能障害により周辺部材に影響がある。(主桁の変形など) ・沓座モルタルが破壊しており、支承の沈下、傾斜の可能性がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、土砂堆積等の継続により劣化が急速に進展し、支承の変位追従機能の低下が懸念される。 ・現状、沓座モルタルにひびわれ、局所的な欠損が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、凍結融解、通行車両の振動等の継続により劣化の急速な進展が懸念される。
	支点上補剛材	・支点上補剛材及び付近のウェブに著しい板厚減少や孔開きがある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、土砂堆積等の継続により腐食の急速な進展が懸念される。
	ラーメン構造 (剛結部)	・断面欠損を伴う腐食がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、排水管等からの水かかりの継続により劣化の急速な進展が懸念される。
	ゲルバーヒンジ部	・ウェブ、フランジに板厚減少を伴う腐食がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水の継続により劣化の急速な進展が懸念される。
	主塔	・広い範囲に腐食による断面欠損がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、狭陰部や箱断面内の滞水等の継続により腐食の急速な進展が懸念される。
	ケーブル	・ケーブルに断面欠損を伴う腐食が見られる。 ・ケーブルに異常なたわみがある。	・現状、ケーブル表面に腐食が見られる程度であるが、定着部や吊り材接続部等でのケーブル内部の保水等の継続により急速な進展が懸念される。
	吊材	・断面欠損を伴う腐食がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、滞水等の継続により劣化の急速な進展が懸念される。
上下部接続部 (コンクリート)	支承	・沈下、移動、傾斜等の程度が大きく、機能障害により周辺部材に影響がある。(主桁の変形など) ・沓座モルタルが破壊しており、支承の沈下、傾斜の可能性がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、土砂堆積等の継続により劣化が急速に進展し、支承の変位追従機能の低下が懸念される。 ・現状、沓座モルタルにひびわれ、局所的な欠損が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、凍結融解、通行車両の振動等の継続により劣化の急速な進展が懸念される。
	ラーメン構造 (剛結部)	・段差を伴うひびわれがある。	・塩害、アルカリ骨材反応(ASR)などの特定事象により、劣化の急速な進展が懸念される。
	ゲルバーヒンジ部	・ゲルバーヒンジ部の受け梁、吊り梁の隅角部から斜め方向にせん断ひびわれがある。	・現状、ひびわれが見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水の継続により劣化の急速な進展が懸念される。
	主塔	・広い範囲に剥離があり、主鉄筋の断面欠損、破断がある。	・現状、部分的に剥離が見られる程度であるが、塩害、アルカリ骨材反応(ASR)などの特定事象や水かかりが継続することにより、劣化の急速な進展が懸念される。
その他 (伸縮装置)	伸縮装置	・車両破損が懸念される大きな段差や鉄筋やボルトの突出がある。 ・フェイスプレートに破断がある。	・現状、段差は小さいが、支承の沈下や下部構造の傾斜等が原因で遊間異常、段差等の急速な進展が懸念される。

■性能の見立てのC評価事例(地震に対して)

表 8 性能の見立てのC評価事例(地震①)

構成要素	部材名	C評価の事例	
		現状でC評価となる事例	現状、健全性Ⅱ程度であっても、将来、劣化が急速に進展する可能性が高くC評価となる事例
上部構造 (鋼上部工)	支点上横桁	・ウェブに孔開きがある。 ・フランジに著しい板厚減少がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、土砂堆積の継続により劣化の急速な進展(著しい板厚減少、孔開き)が懸念される。
	主構 (上弦材・斜材・ラーメン脚等)	・格点部及びラーメン脚支点部で腐食が進行し鋼材が著しく断面欠損している。	・格点部において、現状、腐食が見られる程度であるが、水かかり、滞水、土砂堆積の継続により劣化の急速な進展(著しい板厚減少)が懸念される。
	端対傾構	・腐食が進行し著しい板厚減少がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、土砂堆積の継続により劣化の急速な進展(著しい板厚減少、孔開き)が懸念される。
	横構	・腐食が進行し破断している。	・現状、腐食が見られる程度であるが、水かかりの継続により劣化の急速な進展(破断)が懸念される
	橋門構	・部材が座屈変形している。	・箱断面部材において、現状、軽度な変形、溶接部に塗膜割れ、さびが見られる程度であるが、箱内滞水の凍結融解により劣化の急速な進展(部材の変形、溶接部破断)が懸念される。
上部構造 (コンクリート上部工)	主桁	・PC鋼材に沿った錆汁を伴うひびわれがあり、PC鋼材の破断の可能性がある。 ・PC桁支間中央付近に橋軸直角方向にひびわれがある。 ・RCT桁支間中央付近に広い範囲の剥離や鉄筋露出があり、鉄筋に著しい断面欠損や破断がある。	・現状、PC桁下フランジに局部的に遊離石灰を伴うひびわれが見られる程度であるが、雨水の浸入、滞水の継続により急速に進行することが懸念される。 ・RCT桁支間中央付近において、現状、うきや剥離鉄筋露出が見られる程度であるが、水かかりの継続により劣化の急速な進展(著しい断面欠損、破断)が懸念される。
	横桁	・横締め鋼材が破断し拔出している。	・現状、主桁にうきや剥離鉄筋露出が見られる程度であるが、水かかりの継続により劣化の急速な進展(著しい断面欠損、破断)が懸念される。

※地震については、定期点検時に大きな変状が見られない場合であっても、次回点検までの間に規模が大きく稀な地震に見舞われた際には、各部材に損傷や変形が発生するおそれがある。このため、臨時点検に際しては、各部材の状況を確認するとともに、必要に応じて性能の見立て及び健全性を見直しを行うこと。

表 9 性能の見立ての C 評価事例(地震②)

構成要素	部材名	C評価の事例	
		現状でC評価となる事例	現状、健全性Ⅱ程度であっても、将来、劣化が急速に進展する可能性が高くC評価となる事例
上部構造 (コンクリート上部工)	床版	・間詰めコンクリートに抜け落ちそうなひびわれがある。 ・RC床版の広い範囲に主鉄筋の腐食、破断が多くある。 ・床版横締めPC鋼材が複数破断し、抜け出している。	・現状、間詰めコンクリートに漏水やさび汁を伴うひびわれが見られる程度であるが、床版上面の土砂化による水の浸入の継続により劣化の急速な進展（抜け落ち）が懸念される。
下部構造 (コンクリート)	下部構造本体	・橋脚の広い範囲に剥離があり、主鉄筋の断面欠損、破断がある。	・現状、部分的に剥離が見られる程度であるが、塩害、アルカリ骨材反応(ASR)などの特定事象や水かかりが継続することにより、劣化の急速な進展が懸念される。
	基礎	・基礎底面付近まで洗掘が進行し不安定となっている。 ・パイルベントが大きく欠損している	・現状、基礎の天端が露出している程度であるが、濡筋の変化等により洗掘の急速な進展が懸念される。
上下部接続部 (鋼)	支承	・沈下、移動、傾斜等の程度が大きく、機能障害により周辺部材に影響がある。（主桁の変形など） ・沓座モルタルが破壊しており、支承の沈下、傾斜の可能性がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、土砂堆積等の継続により劣化が急速に進展し、支承の変位追従機能の低下が懸念される。 ・現状、沓座モルタルにひびわれ、局部的な欠損が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、凍結融解、通行車両の振動等の継続により劣化の急速な進展が懸念される。
	支点上補剛材	・支点上補剛材及び付近のウェブに著しい板厚減少や孔開きがある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、土砂堆積等の継続により腐食の急速な進展が懸念される。
	ラーメン構造 (剛結部)	・断面欠損を伴う腐食がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、排水管等からの水かかりの継続により劣化の急速な進展が懸念される。
	ゲルバーヒンジ部	・ウェブ、フランジに板厚減少を伴う腐食がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水の継続により劣化の急速な進展が懸念される。
上下部接続部 (コンクリート)	支承	・沈下、移動、傾斜等の程度が大きく、機能障害により周辺部材に影響がある。（主桁の変形など） ・沓座モルタルが破壊しており、支承の沈下、傾斜の可能性がある。	・現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、土砂堆積等の継続により劣化が急速に進展し、支承の変位追従機能の低下が懸念される。 ・現状、沓座モルタルにひびわれ、局部的な欠損が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、凍結融解、通行車両の振動等の継続により劣化の急速な進展が懸念される。
	ラーメン構造 (剛結部)	・段差を伴うひびわれがある。	・塩害、アルカリ骨材反応(ASR)などの特定事象により、劣化の急速な進展が懸念される。
	ゲルバーヒンジ部	・ゲルバーヒンジ部の受け梁、吊り梁の隅角部から斜め方向にせん断ひびわれがある。	・現状、ひびわれが見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水の継続により劣化の急速な進展が懸念される。
その他 (フェールセーフ)	落橋防止システム	・鋼部材に断面欠損を伴う著しい腐食やコンクリート部材の大きな欠損が見られる。	・現状、腐食が見られる程度であるが、伸縮装置からの漏水、土砂堆積等の継続により腐食の急速な進展が懸念される。

■性能の見立ての C 評価事例(豪雨・出水に対して)

表 10 性能の見立ての C 評価事例(豪雨・出水)

構成要素	部材名	C評価の事例	
		現状でC評価となる事例	現状、健全性Ⅱ程度であっても、将来、劣化が急速に進展する可能性が高くC評価となる事例
下部構造 (コンクリート)	基礎	・基礎底面付近まで洗掘が進行し不安定となっている。 ・パイルベントが大きく欠損している	・現状、基礎の天端が露出している程度であるが、滞筋の変化等により洗掘の急速な進展が懸念される。

※洗掘については、定期点検時に根入れが確保されている場合であっても、次回点検までの間に著しい豪雨に見舞われた際には、急激に進行するおそれがある。このため、臨時点検に際しては、根入れの状況を確認するとともに、必要に応じて性能の見立て及び健全性の見直しを行うこと。

■部材の健全性Ⅲであっても性能の見立てを A 評価とする事例

部材の損傷が健全性Ⅲと判定した場合であっても、損傷が発生している箇所が想定される作用（活荷重、地震、豪雨、出水等）に対して橋梁全体の性能へ及ぼす影響が小さい場合や部材の重要度が低い場合には、次回定期点検までに致命的な状態に至る可能性は低いと判断される。このため、性能の見立ては A 判定とする。
具体的な事例を以下に示す。

- ・耐荷性能へ与える影響が小さい場合
健全性Ⅲに該当する腐食が見られるものの、損傷は耐荷性能への影響が小さい、桁端部の下フランジに発生している。また前回点検時と比較して劣化の進行は確認されていない。損傷箇所も局所的であることから、橋梁全体の耐荷力の低下に与える影響は小さいため、性能の見立ては A と判定する。
- ・主要部材以外に損傷が見られる場合
2次部材（対傾構、横構など）にⅢ判定に該当する損傷がある場合は、耐荷性能に与える影響は小さい。次回定期点検までに耐荷力上の問題が生じる可能性は低いと判断されるため、性能の見立ては A と判定する。

(4)性能の見立ての評価事例写真
評価事例を以下に示す。

表 11 性能の見立ての事例(上部構造－主桁、上下部接続部－支点上補剛材)

構成要素	活荷重	地震	豪雨・出水	その他
上部構造	C	C	－	A
下部構造	A	C	C	A
上下部接続部	C	C	－	A
その他(フェールセーフ)	A	A	－	A
その他(伸縮装置)	A	A	－	A

■部材毎の評価事例

表 12 評価事例(上部構造－主桁)

構成要素	上部構造、上下部接続部	対象部材	主桁・支点上補剛材
想定する状況	活荷重、地震	性能の見立て	C
評価の理由	漏水や土砂堆積の影響で鋼桁端部が著しく腐食している。特に支点部付近の主桁ウェブ下端では広い範囲に孔開きが見られ、鉛直荷重支持機能の損失が認められる。		
評価における留意点	・支点上補剛材や補剛材付近のウェブは「上下部接続部」で評価する。 ・主桁や支承に軽微な腐食が発生している程度（健全性Ⅱ程度）であっても、伸縮装置からの漏水や土砂が堆積している場合は、腐食が急速に進展し、機能が停止する恐れがある。（状況写真の下の写真）		
損傷の進行性	伸縮装置からの漏水、土砂堆積等の継続により腐食が急速に進展する可能性がある。		
状況写真			

表 13 性能の見立ての事例(上部構造－主構(上弦材))

構成要素	活荷重	地震	豪雨・出水	その他
上部構造	C	C	－	A
下部構造	A	C	C	A
上下部接続部			－	A
その他(フェールセーフ)	A	A	－	A
その他(伸縮装置)	A	A	－	A

■部材毎の評価事例

表 14 評価事例(上部構造－主構(上弦材))

構成要素	上部構造	対象部材	主構(上弦材)
想定する状況	活荷重、地震	性能の見立て	C
評価の理由	洗掘による下部工基礎の傾斜、沈下により上弦材に変形が発生しており、鉛直荷重や水平荷重の支持機能が低下している。		
評価における留意点	他部材の変状との関連も考慮し評価する。		
損傷の進行性	下部工基礎等の傾斜、沈下により、劣化が急速に進展する可能性がある。		
状況写真			

表 15 性能の見立ての事例(上部構造－主桁)

構成要素	活荷重	地震	豪雨・出水	その他
上部構造	C		－	A
下部構造	A	C	C	A
上下部接続部			－	A
その他(フェールセーフ)	A	A	－	A
その他(伸縮装置)	A	A	－	A

■部材毎の評価事例

表 16 評価事例(上部構造－床版)

構成要素	上部構造	対象部材	主桁
想定する状況	活荷重	性能の見立て	C
評価の理由	支間中央付近で広い範囲の剥離や主鉄筋の断面欠損が発生しており、鉛直荷重の支持機能が低下している。		
評価における留意点	主鉄筋の腐食状況（断面欠損程度等）やコンクリートの剥離による鉄筋と一体性も考慮して評価する。		
損傷の進行性	塩害等の特定事象や常に水かかりとなることにより、劣化が急速に進展する可能性がある。		
状況写真			

表 17 性能の見立ての事例(上部構造一床版)

構成要素	活荷重	地震	豪雨・出水	その他
上部構造	C		—	A
下部構造	A	C	C	A
上下部接続部			—	A
その他(フェールセーフ)	A	A	—	A
その他(伸縮装置)	A	A	—	A

■部材毎の評価事例

表 18 評価事例(上部構造一床版)

構成要素	上部構造	対象部材	床版
想定する状況	活荷重	性能の見立て	C
評価の理由	遊離石灰、さび汁を伴う 2 方向ひびわれが発生しており、幅の大きいひびわれが目立ち、連続的な角落ち及び床版の抜け落ちの恐れがある。		
評価における留意点	橋面舗装の状況や橋面防水工の有無なども確認し、床版上面の土砂化の状況も考慮し評価する。		
損傷の進行性	床版上面の土砂化による水の浸入の継続や大型車通行量の増加等により疲労による劣化が急速に進展する可能性がある。		
状況写真	 ※ひびわれ幅は大部分が 0.2mm 以上		

表 19 性能の見立ての事例(下部構造－基礎)

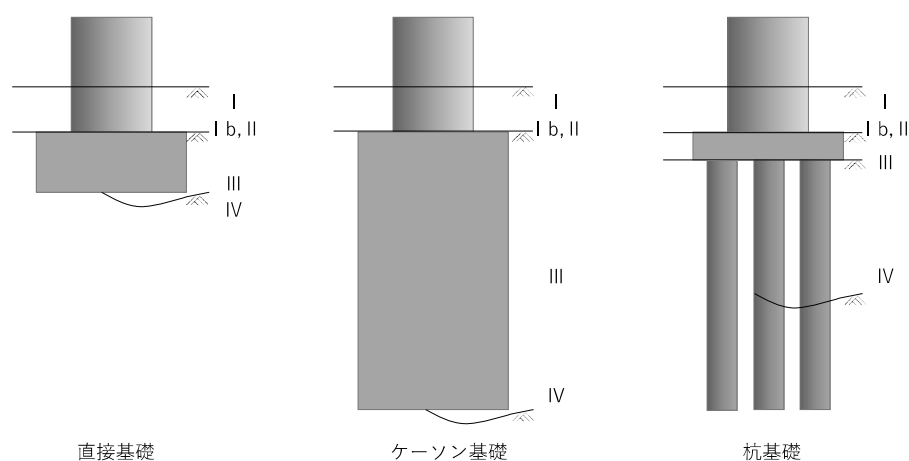
構成要素	活荷重	地震	豪雨・出水	その他
上部構造		B	－	A
下部構造	A	C	C	A
上下部接続部			－	A
その他(フェールセーフ)	A	A	－	A
その他(伸縮装置)	A	A	－	A

■部材毎の評価事例

表 20 評価事例(下部構造－基礎)

構成要素	下部構造	対象部材	基礎
想定する状況	地震、豪雨・出水	性能の見立て	C
評価の理由	流水により直接基礎側面が広い範囲で洗掘され、今後洗掘が進むと支持機能が損失する可能性がある。		
評価における留意点	基礎の側面が露出していると健全性Ⅲとなるが、基礎の残存根入れ長や洗掘しやすい河川特性などを考慮して評価する。※図 6 参照		
損傷の進行性	経年変化した濡筋が下部工に位置している場合は、洗掘が急速に進展し、基礎底面が露出して不安定となる可能性がある。※図 7 参照 その他、河床勾配が急な場合など、洗掘されやすい河川特性を有している場合は留意が必要である。		
状況写真			

■基礎工の判定（参考）



※ケーソン基礎においてⅢ判定となった場合は、地震時の耐力など照査を行い、必要に応じて対策を実施する。

図 6 基礎形式毎の洗掘に対する判定(現行マニュアルより抜粋)

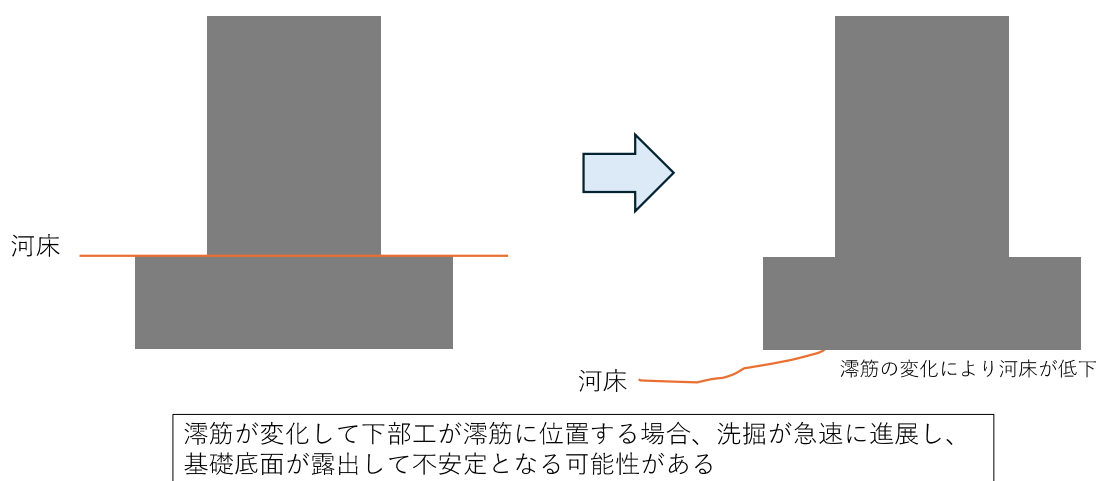


図 7 滞筋が変化して洗掘が急速に進展する事例

表 21 性能の見立ての事例(上下部接続部－沓座モルタル)

構成要素	活荷重	地震	豪雨・出水	その他
上部構造			－	A
下部構造				A
上下部接続部	C	C	－	A
その他(フェールセーフ)	A	A	－	A
その他(伸縮装置)	A	A	－	A

■部材毎の評価事例

表 22 評価事例(上下部接続部－沓座モルタル)

構成要素	上下部接続部	対象部材	沓座モルタル
想定する状況	活荷重、地震	性能の見立て	C
評価の理由	支承本体から橋座面への荷重伝達機能を担う沓座モルタルに欠損が見られ、その欠損範囲は、荷重伝達に大きく寄与する支承直下の広い範囲にまで及んでいる。上部構造から下部構造への荷重伝達機能が低下し、支承本体に期待される機能（上部構造の伸縮やたわみによる回転に追従する機能）も低下している可能性がある。		
評価における留意点	沓座モルタルの欠損等が支承直下に及んでいる等、荷重伝達機能の低下の可能性を考慮し評価する。		
損傷の進行性	伸縮装置からの漏水、凍結融解の繰り返し、通行車両の振動等により劣化が急速に進展する可能性がある。		
状況写真	【参考】 B 相当の事例 沓座モルタル端部に大きな欠損はあるが、荷重伝達範囲内（支承本体直下）の欠損は局部的であり、著しい機能の低下には至っていない。		

表 23 性能の見立ての事例(上下部接続部－支承)

構成要素	活荷重	地震	豪雨・出水	その他
上部構造			－	A
下部構造				A
上下部接続部	C	C	－	A
その他(フェールセーフ)	A	A	－	A
その他(伸縮装置)	A	A	－	A

■部材毎の評価事例

表 24 評価事例(上下部接続部－支承)

構成要素	上下部接続部	対象部材	支承
想定する状況	活荷重、地震	性能の見立て	C
評価の理由	ローラー両端の歯車の腐食、摩耗、変形等によりローラーの転がり機能が喪失し、上部構造の水平移動等に対して、一方向に押し出されローラーが脱落しかけている。上部構造の温度変化、たわみなどによる変位追従機能が低下している。また、脱落により上部構造から下部構造への荷重伝達機能を喪失し、他部材への影響も懸念される。		
評価における留意点	・荷重伝達機能の低下や温度変化による上部構造の水平移動やたわみによる回転変位などの変位追従機能の低下の可能性を考慮し評価する。 ・1本ローラー支承の場合、ローラーが脱落することにより荷重伝達機能の喪失に至るため、複数ローラー支承の場合より、緊急性が高い。		
損傷の進行性	伸縮装置からの漏水による腐食の進行、通行車両の振動等により劣化が急速に進展する可能性がある。		
状況写真			

表 25 性能の見立ての事例(上下部接続部ーゲルバーヒンジ)

構成要素	活荷重	地震	豪雨・出水	その他
上部構造			—	A
下部構造				A
上下部接続部	C	C	—	A
その他(フェールセーフ)	A	A	—	A
その他(伸縮装置)	A	A	—	A

■部材毎の評価事例

表 26 評価事例(上下部接続部ーゲルバーヒンジ)

構成要素	上下部接続部	対象部材	ゲルバーヒンジ
想定する状況	活荷重、地震	性能の見立て	C
評価の理由	受け桁の先端に斜めひびわれやうきが発生しており、荷重支持機能が低下している。		
評価における留意点	支承付近や隅角部の変状（斜めひびわれ）等、荷重支持機能の低下の可能性を考慮し評価する。		
損傷の進行性	伸縮装置からの漏水や通行車両の振動等により劣化が急速に進展する可能性がある。		
状況写真			

表 27 性能の見立ての事例(その他(伸縮装置)－伸縮装置)

構成要素	活荷重	地震	豪雨・出水	その他
上部構造			－	A
下部構造				A
上下部接続部			－	A
その他(フェールセーフ)	A	A	－	A
その他(伸縮装置)	C	A	－	A

■部材毎の評価事例

表 28 評価事例(その他(伸縮装置)－伸縮装置)

構成要素	その他（伸縮装置）	対象部材	伸縮装置
想定する状況	活荷重	性能の見立て	C
評価の理由	伸縮装置に段差が発生し、支承部の沈下が疑われる。		
評価における留意点	・ 上部構造の温度変化による水平移動に対する変位追従機能の低下等を考慮し評価する。 ・ 伸縮装置の損傷は、橋梁毎の健全性には考慮しない。 ・ なお、第三者被害の可能性のある損傷は、橋梁毎の健全性で考慮するものとし、部材毎の健全性、性能の見立てでは考慮しない。 ・ 段差は、橋梁側か土工側かによって原因が異なるため留意する。 例：橋梁側が沈下する段差：支承部の変状など 土工側が沈下する段差：下部工の傾斜など		
損傷の進行性	支承部の沈下や下部構造の傾斜等により段差、遊間異常等が急速に進展する可能性がある。		
状況写真			

表 29 性能の見立ての事例(その他(伸縮装置)－伸縮装置)

構成要素	活荷重	地震	豪雨・出水	その他
上部構造			－	A
下部構造				A
上下部接続部			－	A
その他(フェールセーフ)	A	A	－	A
その他(伸縮装置)	C	A	－	A

■部材毎の評価事例

表 30 評価事例(その他(伸縮装置)－伸縮装置)

構成要素	その他（伸縮装置）	対象部材	伸縮装置
想定する状況	活荷重	性能の見立て	C
評価の理由	伸縮装置のフィンガー部が折損し、走行安全性が低下している。		
評価における留意点	・ 上部構造の温度変化による水平移動に対する変位追従機能の低下等を考慮し評価する。 ・ 伸縮装置の損傷は、橋梁毎の健全性には考慮しない。 ・ なお、第三者被害の可能性のある損傷は、橋梁毎の健全性で考慮するものとし、部材毎の健全性、性能の見立てでは考慮しない。		
損傷の進行性	支承部の沈下や下部構造の傾斜等により段差、遊間異常等が急速に進展する可能性がある。		
状況写真			

様式2の記録の手引き

本様式は、様式1の健全性の診断の区分や技術的な評価の根拠となる点検時点で把握した道路橋の状態について記録するためのものである。将来の検証等の活用に必要な情報として必要な写真を必要な枚数、品質、内容で残すことになる。例えば、「A:何らかの変状が生じる可能性が低い」に該当する場合であっても、把握した状態を根拠として残すことや、変状が生じる可能性が有ると考えた部材の状態だけではなく、考慮した劣化の進展の根拠なども記録することも可能となる様式としている。以下のように記録することを想定している。

1. 構成要素

異なる役割を有する構造部分である「上部構造」、「下部構造」、「上下部接続部」、「その他（フェールセーフ）」、「その他（伸縮装置）」、「その他」を記録する。

2. 想定する状況

「活荷重」、「地震」、「豪雨・出水」、「その他」から選択する。「その他」の場合は、「暴風」など、該当する状況を記録する。

3. 構成要素の状態

想定する状況に対する橋及び上部構造等の状態を以下のABCから選択し記録する。

A:何らかの変状が生じる可能性は低い。

B:致命的な状態となる可能性は低いものの何らかの変状が生じる可能性がある。

C:致命的な状態となる可能性がある。

4. 写真

様式1の健全性の診断の区分や技術的な評価結果の根拠となった道路橋の構成要素の状態について、点検時点で確認した状態を写真で記録する。写真番号や部材番号がある場合は記入する。

5. 備考

根拠となる写真について、必要に応じて、構成要素の役割に対して技術的な観点からどのように評価したのか等を補足する。「6. 構成要素に求められる機能」を参考に、構成要素の機能が保持される可能性が高いかどうか、機能を喪失する可能性が高いかどうか、そのいずれでもない状態かなど、技術的な評価の根拠となる、機能の低下の有無や喪失の可能性などを記録する。なお、「その他」に区分される部材等について記録する場合はこれによらず、考慮した技術的な観点がわかるように記録する。

6. 構成要素に求められる機能

上部構造、下部構造、上下部接続部がそれぞれ求められる役割を果たせる状態かどうか推定するにあたっては、それぞれの役割を果たすために、求められる機能を担える状態であるかどうかから推定することになる。その機能を担えるかどうかについては、想定する状況に対して、荷重を支持・伝達できる状態であるかどうかから推定することとなる。

それぞれの構成要素が担う機能は以下のように分類できる。

1) 上部構造

i. 通行車などによる路面に作用する荷重を直接的に支持する機能

例えば、床版、縦桁が担う場合が多い。

- ii. 上部構造へ作用する鉛直及び水平方向の荷重を支持し、上下部接続部まで伝達する機能
例えば、主桁や主構が担う場合が多い。また、床版の一部も主桁の一部としてこの機能を果たす場合がある。
 - iii. 上部構造へ作用する荷重を主桁等が上下部接続部に伝達するとき、荷重の支持、伝達を円滑にするための機能
例えば、荷重に対して上部構造の断面形状を保持する機能を担う、横桁、端対傾構や端横桁、対傾構や横構が担う場合が多い。
- 2) 上下部接続部
- iv. 上部構造からの荷重を支持し、下部構造へ伝達する機能
例えば、支承部や、上部構造と下部構造が剛結される場合の剛結部が担う場合が多い。
 - v. 上部構造と下部構造が機能を発揮する前提として、必要な幾何学的境界条件を付与する機能
ivと同様の部位、部材が担う場合が多い。
- 3) 下部構造
- vi. 上下部接続部からの荷重を直接支持し、基礎・周辺地盤に伝達するとともに、上下部接続部の位置を保持する機能
例えば、橋脚、橋台の躯体、及び橋座部、梁部が担う場合が多い。
 - vii. 橋脚・橋台躯体からの荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤等に伝達するとともに、地盤面での橋の位置を保持する機能
例えば、橋脚、橋台の基礎、及び基礎周辺地盤が担う場合が多い。

表-1 部材種別と変状の種類例

部材種別の例		近接しての目視、打音、触診等を行う場合に、把握しておくのがよい変状の種類例		
		鋼	コンクリート	その他
上部構造	主桁・主構	腐食 亀裂 破断 防食機能の劣化 ボルトの緩み・脱落 その他	ひびわれ 床版ひびわれ その他	軸線の異常
	横桁			
	縦桁			
	床版			
	その他			
下部構造	橋脚		ひびわれ その他	
	橋台			
	基礎			洗掘 沈下・移動・傾斜 設計地盤面に対応する地盤面の変状
	その他			
上下部接続部	支承部			支承の機能障害
その他				

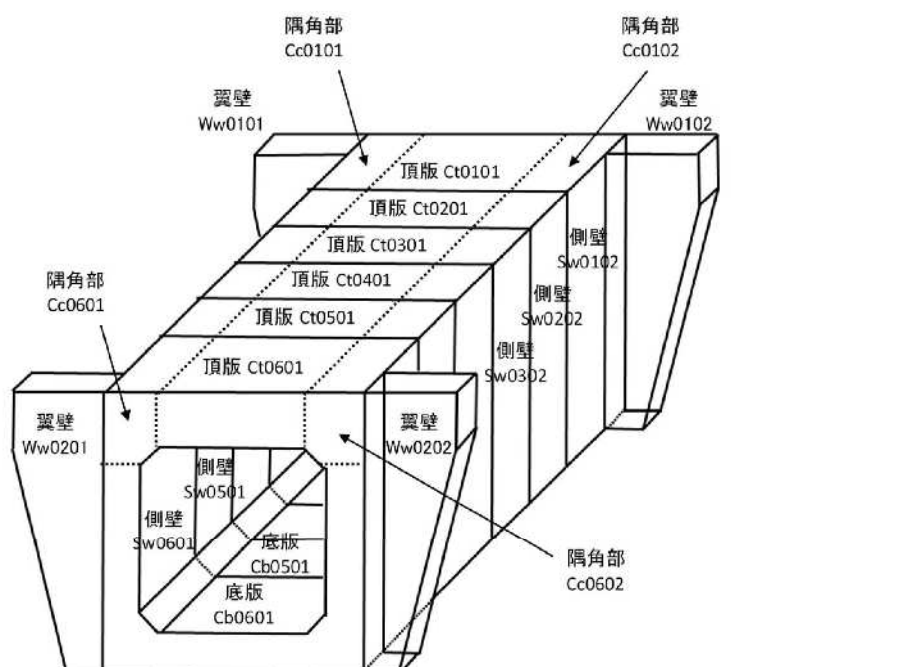
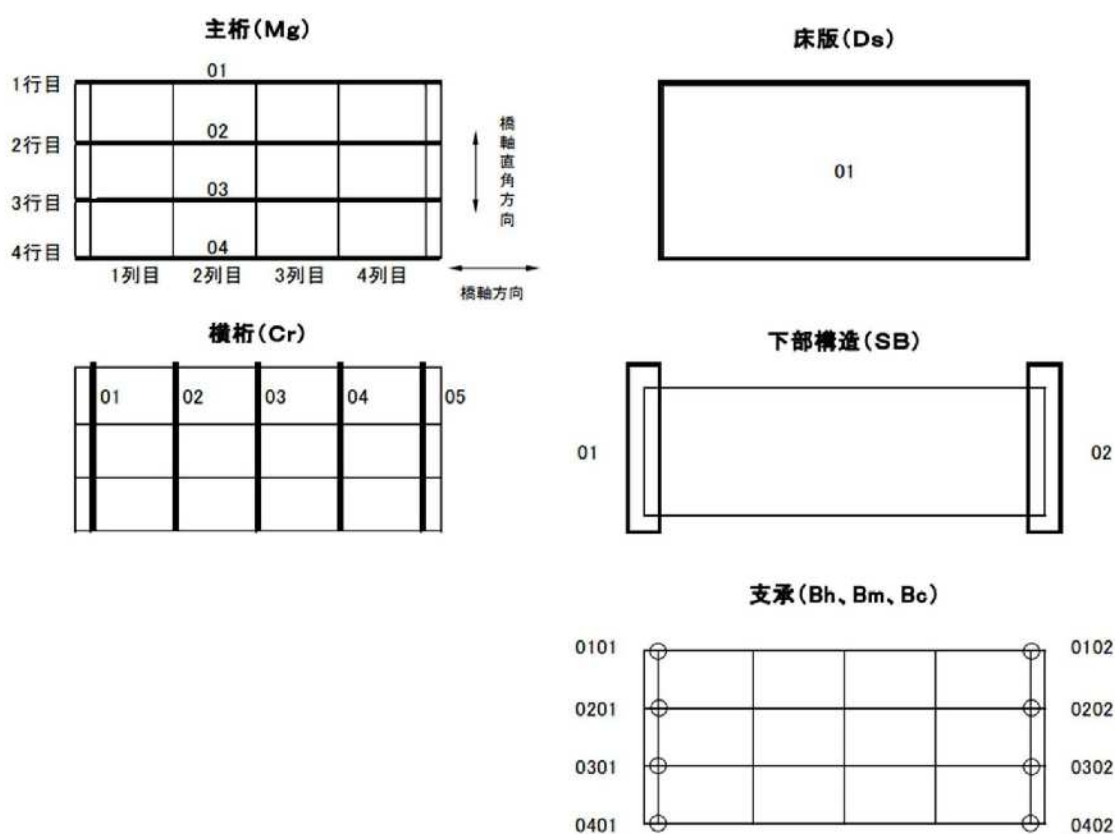


図-1 部材番号図

様式3の記録の手引き

本様式は、様式1の「健全性の診断の区分」にあたって考慮される予防保全の必要性の観点や健全性の診断の前提条件及び所見を記録するためのものである。以下のように記録することを想定している。

1. 特定事象

定期点検では、基本的に次回の定期点検までの間に遭遇する状況に対してどのような状態となる可能性があるのかを主たる根拠として健全性の診断の区分が行われること。

道路橋では、一般に5年程度の期間では耐久性能として評価されるような環境作用や疲労現象などの経年的影響のみでは橋の状態が大きく変化することは少なく、点検時点の状態を主たる根拠として健全性の診断の区分を行えばよいことが一般的である。

しかし、例えば、疲労耐久性が著しく劣るような構造や厳しい重交通が想定される場合など疲労損傷が生じる危険性が特に高いと考えられる場合、塩分の影響によって鋼材の腐食に至ったり、それが急速に進行する可能性が特に懸念されるような場合、その状態からアルカリ骨材反応による劣化が進行しつつあると判断される場合には、次回の定期点検までにこれらの影響による急速な状態の変化が生じる可能性も疑う必要がある。

その一方で、これらの事象は、着実に劣化が進行することが多く、適切な時期に適切な措置を行うことで予防保全効果が期待できることも多いとされている。

また、洗掘は、洪水時など定期点検時点の確認だけでは把握が困難な状態の変化が生じる可能性がある現象であり、そのような危険性がある場合には、洪水後には必要に応じて状態の確認を行ったり、洗掘の状態によらず予防的な措置の検討が行われることもある現象である。

これらを踏まえて、様式3では、これまでの知見から、これらの条件に該当しているかどうかを把握していることが効果的な維持管理を行う上で重要と考えられる「特定事象」について、合理的な維持管理に資する目的で、それらへの該当の有無を記録できるようにしている。

なお、定期点検では近接目視が基本とされており、これらの特定事象に対して定期点検の一環としてどこまでの状態の把握や情報の取得を行うのかについては、道路管理者の判断による必要があるが、得られた情報を反映した最新の評価が記録されていることが重要である。

主な特定事象の例を以下に示す。

1) 疲労

鋼部材、コンクリート部材を対象とする。交通荷重等による繰り返し荷重を受け、亀裂やひびわれ等が生じる状態

2) 塩害

コンクリート部材を対象とする。内在する塩分に加え、外部からの塩分の浸透によりコンクリート部材内部の塩化物イオンが一定量以上となり、内部鋼材の腐食が生じる状態。原因として飛来塩分による場合に限定せず、そのような状態が確認された場合が該当する。

3) アルカリ骨材反応(ASR)

コンクリート部材を対象とする。コンクリート中のアルカリ成分と反応性を有する骨材(シリカ)が反応して起こる現象で、ひびわれ等が発生する状態。

4) 防食機能の低下

鋼部材を対象とする。防食機能として、塗装、めっき、金属溶射、耐候性鋼材等がある。

防食機能である塗装、めっき、金属溶射等についてはそれらが劣化している状態、耐候性鋼材については、保護性錆が形成されていない状態であり、板厚減少等を伴う錆が発生している状態である「腐食」には至っていない状態。

5) 洗掘

基礎周辺の土砂が流水により洗い流され、消失している状態。

6) その他

道路管理者において、予防保全の観点や中長期的な計画の策定など、維持管理上特別な扱いを行う可能性のある事象があれば記録する。

例えば、コンクリート部材であれば、中性化や凍害等、下部構造であれば、斜面上の基礎の周辺地盤の浸食等が考えられる。

【岐阜県の運用方法】

特に洗掘による河床低下によって橋脚が傾斜し、通行止めの措置を行った事例もあり、同様の被害を出さないためにも水中部の基礎については十分に留意して点検を行う必要がある。

点検に当たっては、「第6編 参考資料 第4章 橋脚及び橋台基礎の洗掘状況調査について」に基づき実施すること。

2. 健全性の診断の前提

状態の把握は、近接目視による外観性状の把握、打音、触診が基本である一方、近接目視により状態が把握できない部位・部材もある。状態の把握の精度が性能の見立ての評価に影響を及ぼすことから、健全性の診断にあたって、近接目視により状態が把握できない部位・部材がある場合は、健全性の診断の前提条件として記録する。

また、点検支援技術や非破壊検査技術等を活用する場合は、その部位・部材について記録するとともに、今後の検証が可能となるように使用機器等の情報を記録する。

3. 特記事項(第三者被害の可能性に対する応急措置の実施の有無等)

道路橋の状態の把握を行うときに、応急措置として、第三者被害の可能性のあるうき・剥離部や腐食片などを除去したり、付属物等の取付状態の改善等を行うことが標準的であることから、その実施の有無を記載する。また、応急措置の実施の有無も考慮した上で、次回定期点検までの第三者被害の発生の可能性についての道路橋の状態に関する所見として、措置が必要であるかどうかをあわせて記録する。この時、劣化の進展を防ぐための対策を実施するなど、所見の前提や仮定として考慮した事項がある場合はあわせて記録する。

なお、該当する付属物等が設置されている上部構造等の構成要素の欄にあわせて記録する。

4. 所見

所見には、「健全性の診断の区分」の決定に大きく関わる技術的見解について、措置に対する考え方との関連性がわかるように記載する。

一般には、以下の内容を含むとともに、これらの措置の必要性に関する技術的な評価から、次回定期点検までの措置に関する総合的な所見を記載することとなる。

なお、規制や監視の実施を前提として健全性の診断の区分を行ったなど、考慮した前提条件や仮定がある場合には、それらについても記録する。

総合所見として、様式1、2及び様式3の特定事象にかかる所見を踏まえたうえで、それらの各状態や評価の結果から、どのように「健全性の診断の区分」の決定に反映される措置の考え方が妥当なものとして導き出されるのかについて技術的見解などの根拠が記載されていることが特に重要である。

以下に、一般的に所見に含まれるべき事項を示す

- ・性能の見立ての根拠となる点検で把握した状態(損傷の種類・位置・性状)
- ・損傷の原因、進行の可能性の推定。その根拠として点検で把握した状態や参考にした情報
- ・想定する状況に対する上部構造、下部構造、上下部接続部の構造安全性の推定
- ・該当する特定事象の状態も勘案した、予防保全の必要性や長寿命化の実現などの観点から経年的劣化に対する評価

- ・道路利用者への影響や第三者被害の発生等の可能性。なお、想定する状況に対してどのような状態になる可能性があるかの技術的な評価に反映している場合はそれがわかるように記録しておくのがよい。
- ・これら道路橋の状態に関する技術的な観点での所見及び、道路橋を取り巻く状況も勘案して健全性の診断の区分の決定に考慮された措置の必要性に関する技術的観点からの見解・措置の緊急性の有無
- ・状態の把握により得た情報の精度に基づく性能の見立ての見込み違いの可能性など、詳細調査や追跡調査の必要性の有無
- ・その他、措置や次回定期点検に向けて必要に応じて記録しておくのがよい事項

【岐阜県の運用方法】

岐阜県では、所見に関するルールを設けることとし、記載例を次に示す。

<記載ルール>

- ・「点検方法」、「橋(全体としての評価)」、「構成要素毎の評価」、「特記事項」の項目順に分けて記載する。
- ・構成要素の評価は、全体の評価後、部材毎の評価を()書きで示し、損傷の内容→原因推定→進行性→判定理由→必要措置を記載する。
- ・損傷がない箇所は記載しない。

<記載例>

【点検方法】

一般部及び桁端部共に橋梁点検車(BT-400)による近接目視で実施した。

【橋(全体としての評価)】

○性能の見立て:活荷重 C、地震 C ○健全性:Ⅲ

【構成要素の評価】

○上部構造:活荷重C、地震C

主桁は、支点上の垂直補剛材に腐食による断面欠損が見られる(Ⅲ)。伸縮装置からの漏水が原因と推定される。今後、劣化が進行すると、活荷重による鉛直力を支持できなくなる可能性があるため、早期対策が必要である。床版は、剥離・鉄筋露出及びうきが見られる(Ⅲ)。かぶり不足が原因と推定される。今後、劣化が進行すると、第三者被害の恐れがあるため、早期対策が必要である。

○下部構造:活荷重C、地震C

P1 橋脚及び P2 橋脚は、基礎の側面が露出している(Ⅲ)。河川の洗掘が原因と推定される。今後、洗掘が進行すると、基礎の底面が露出し、不安定となる可能性があるため、早期対策が必要である。

○上下部接続部:活荷重C、地震C

P2 橋脚及び A2 橋台の沓座モルタルは、支承の直下に欠損が見られる(Ⅲ)。荷重の伝達機能が低下している可能性があるため、早期対策が必要である。

【特記事項】

- ・上部構造の床版は、鉄筋腐食に起因したうきが見られる。第三者被害の観点から早期対策が望ましい。
- ・橋台背面の舗装が陥没しているため、緊急対策が必要である。

参考資料 1 一般的な構造と主な着目箇所

1. 鋼橋の一般的な構造と主な着目点

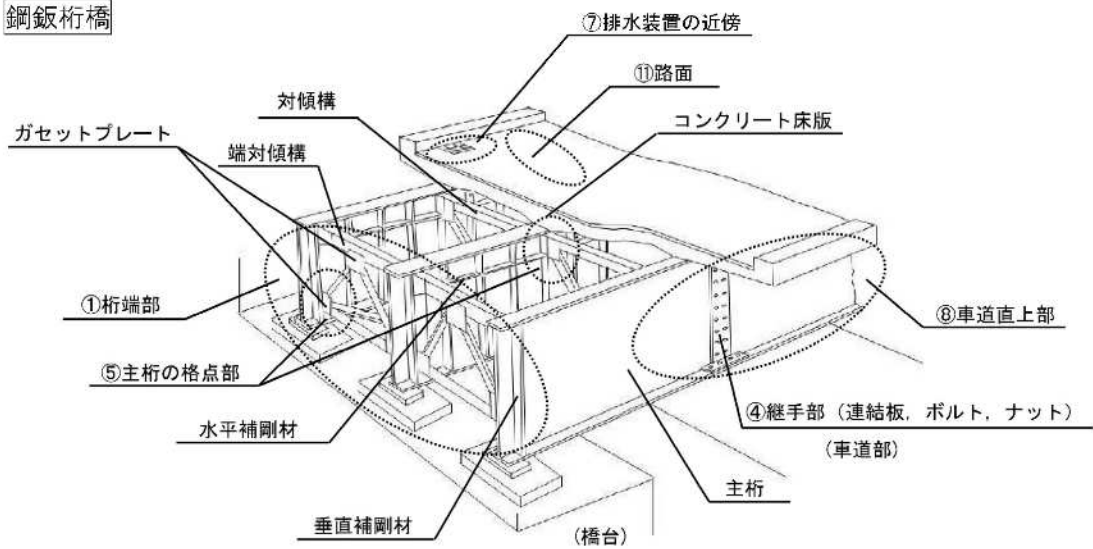
鋼橋の定期点検において着目すべき主な箇所の例を表-1 に示す。

表-1 (その1) 定期点検時の主な着目箇所の例

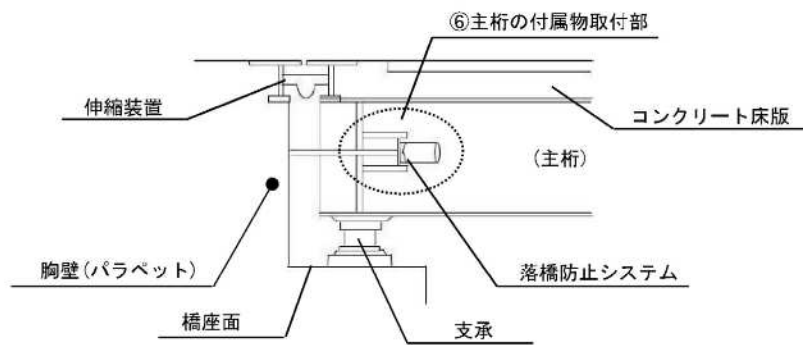
主な着目箇所	着目のポイント
①桁端部	■狭隘な空間となりやすく、高湿度や塵埃の堆積など腐食環境が厳しい場合が多く、局部腐食や異常腐食が進行しやすい。 ■伸縮装置部からの漏水などが生じやすい。 ■路面段差や伸縮装置の影響から、自動車荷重の衝撃の影響を受けやすい。 ■支点部であり、落橋防止構造などが設けられる耐震性能上重要な部位である。 ■支承周辺部の桁は、活荷重応力、温度変化による繰返し応力を受ける範囲であり、特にソールプレート前面は支承機能の低下により疲労亀裂の発生が多い。
②桁中間支点部	■狭隘な空間となりやすく、高湿度や塵埃の堆積などにより腐食環境が厳しい場合が多く、局部腐食や異常腐食が進行しやすい。 ■支点部であり、桁端部同様に、大きな応力を受けやすく、溶接部の亀裂を生じたり、地震時に変形などの損傷を生じやすい。
③桁支間中央部	■大きな応力が発生する部位であり、亀裂の発生などで部材が大きく損傷すると落橋など致命的な状態になる可能性がある。
④継手部	■ボルト継手部は、連結板やボルト・ナットによって雨水や塵埃の堆積が生じやすく、腐食が生じやすい。 ■ボルト、ナット、連結板は、角部・縁部で塗膜が損傷しやすいだけでなく、塗装膜厚が確保しにくい部位であるため、防食機能の低下や腐食が進行しやすい。 ■溶接継手部は、亀裂が発生しやすい。(亀裂はほとんどが溶接部から発生する)

⑤主桁の格点部	■部材が輻輳して狭隘部となりやすく、腐食環境が厳しい場合が多く、局部腐食や異常腐食が進行しやすい。 ■ガセットプレートは、亀裂や変形が生じやすい。 ■橋全体の耐荷力に重要な箇所であることが多い。
⑥主桁の附属物 取付部	■附属物の取り付け構造によっては、滞水などにより腐食しやすい場合がある。 ■附属物の振動の影響を受けることがあり、本体部材でもボルトのゆるみ、亀裂が生じることがある。 ■附属物側の取り付け構造が腐食や亀裂で損傷すると落下や倒壊による第三者被害を生じることがある。
⑦排水装置の近 傍	■排水管の不良や不適切な排水位置などにより雨水の漏水・飛散により、腐食が生じることがある。 特に、凍結防止剤を含む路面排水の飛散は、局部腐食や異常腐食を著しく促進することがある。
⑧車道直上部 (跨道橋の場合)	■下を通過する車両の衝突による変形や欠損が生じていることがある。
⑨箱桁や鋼製橋 脚の内部	■マンホール継手部や排水管からの漏水により、滞水が生じたり、著しく腐食していることがある。

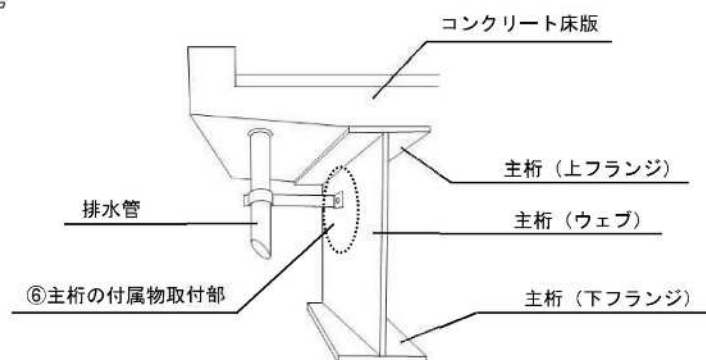
鋼鈑桁橋



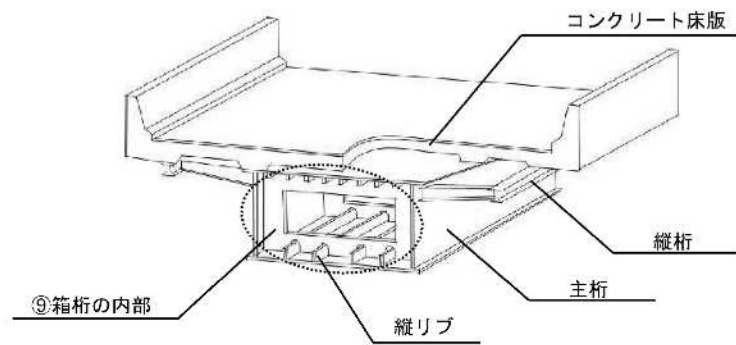
■ 桁端部



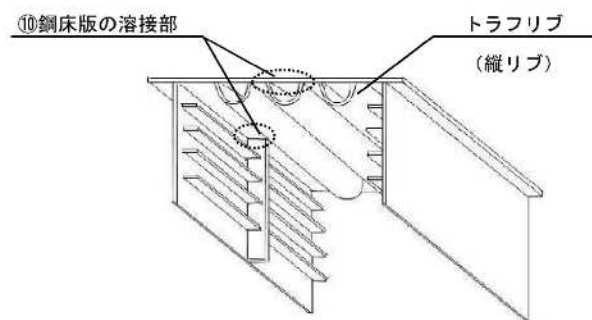
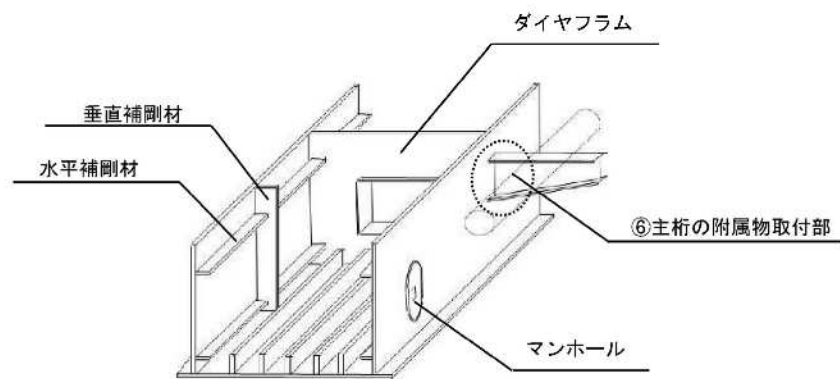
■ 排水装置近傍



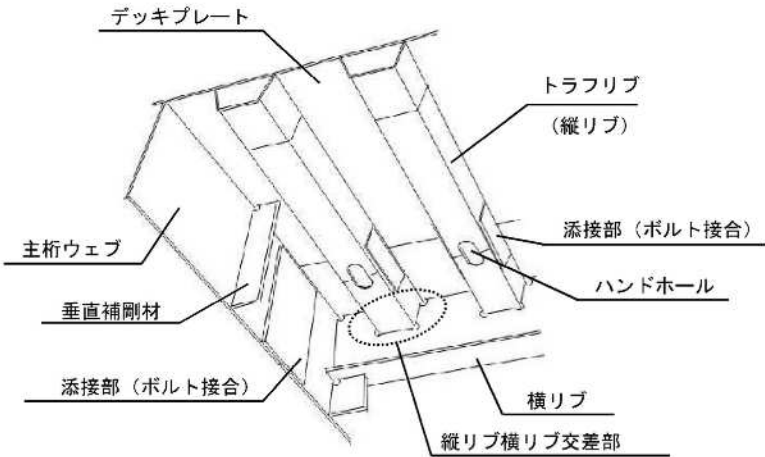
鋼箱桁橋



■箱桁内部



鋼床版



表－１（その２）定期点検時の主な着目箇所の例（その１以外の箇所）

主な着目箇所	着目のポイント
⑩ 鋼床版の溶接部	■縦リブ溶接部，縦リブ横リブ交差部，主桁垂直補剛材の溶接部では疲労亀裂が生じやすい。
⑪ 路面	■鋼床版の亀裂や，コンクリート床版の破損など，床版に異常がある場合，舗装にも変状が生じていることがある。
⑫ トラス橋，アーチ橋，ラーメン橋の格点部	■水はけが悪く塵埃となりやすいため腐食が生じやすい。 ■応力集中が生じやすく，変形や亀裂を生じやすい。 ■様々な溶接継手部が存在し，また，応力が複雑に作用するため，亀裂が発生しやすい。 ■橋全体の耐荷力に重要な箇所であることが多い。 ■ π 型ラーメン橋取合い部では，脚添接部，脚と梁の隅角部，梁隅角部等は水はけが悪く，腐食が生じやすい。
⑬ トラスやアーチの主構と床組の接合部	■主構作用と床組作用の応力が複雑に作用するため，疲労亀裂が生じることがある。
⑭ 横桁・縦桁接合部	■床組作用の応力が複雑に作用するため，疲労亀裂が生じやすい。
⑮ コンクリート埋込部	■土砂や水が溜まりやすく，局部腐食や異常腐食も進行しやすい。 ■コンクリート内部や上下縁部で鋼部材に著しい腐食が生じやすく，鋼材の破断に至ることがある。 ■埋込部コンクリート内部の鋼材の腐食や断面欠損は外観目視で発見することは困難であるので，埋込部際での鋼材の腐食の徴候およびその周囲のコンクリートのひびわれの有無や漏水の徴候などから，コンクリート内部での腐食の可能性が疑われる場合には必要に応じてさらなる調査を検討するのがよい。
⑯ ケーブル部材の定着部	■ケーブルを流下する水により腐食を生じやすい。 ■構造上特に重要な箇所であることが多い。 ■被覆等の防食機構が損傷すると，局部的に腐食が進行しやすい。
⑰ 鋼製橋脚等の隅角部	■応力集中箇所であり，溶接部から亀裂が生じやすい。 ■外観からは塗膜割れで見つかることもある。（塗膜割れがなくても内部で亀裂が生じていたり，塗膜割れのみの場合）

	合も多く外観からの亀裂の確認は一般に困難である)
⑬ 歩道部や床版のデッキプレート	■ 舗装とデッキプレートの間にはコンクリート，碎石，砂が充填されていることが多い。鋼板厚が 3mm 程度と薄く，腐食耐久性が低いことも多い。 ■ 床版内への雨水浸透にともない，コンクリートの損傷が著しくなった例もある。 ■ デッキプレート下面に腐食が連続的に生じていたり，孔食がある場合には，舗装面からの水の浸入によりデッキプレートの上面側で腐食が著しくすすんでいるおそれがあり，踏み抜きの可能性も考慮する必要がある。

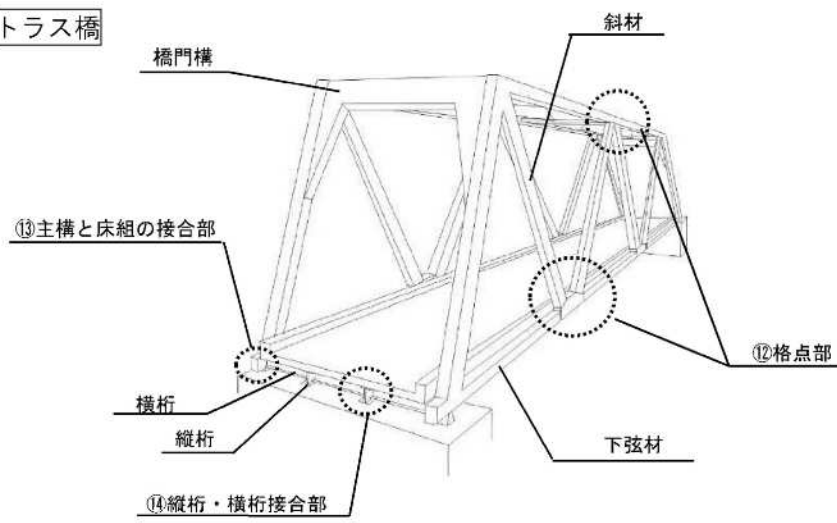
引張材を有する道路橋の定期点検にあたっての着目箇所については，表－１（その１）及び表－１（その２）の他に参考資料３も適宜参考にすることができる。

表－１（その１）定期点検時の主な着目箇所の例，表－１（その２）定期点検時の主な着目箇所の例（その１以外の箇所）を考慮したとき，特定の構造に考えられる留意点の例を表－１（その３）に示す。

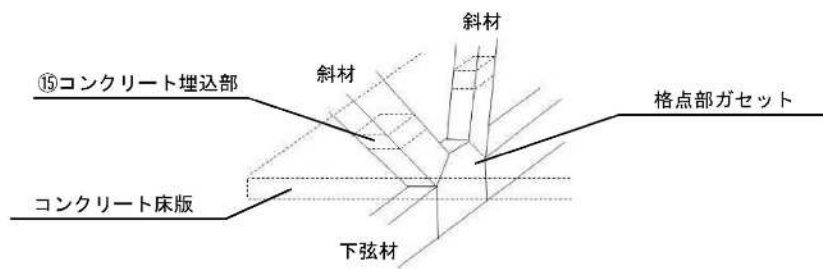
表－１（その３） 特別な条件の例

① H形鋼桁橋	■ 溶接部がないことを確認する必要がある。 ■ 溶接部がないときには，溶接部からの亀裂を想定する必要がある。
---------	--

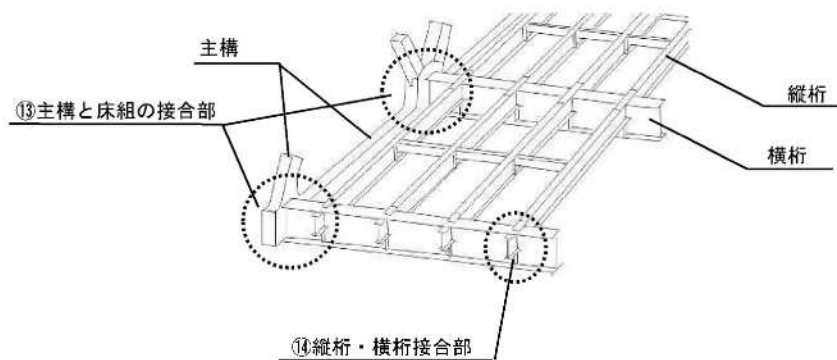
トラス橋



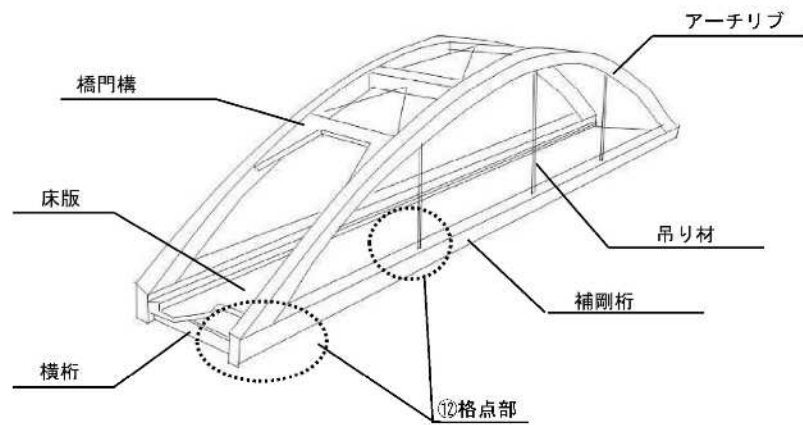
■ 格点部



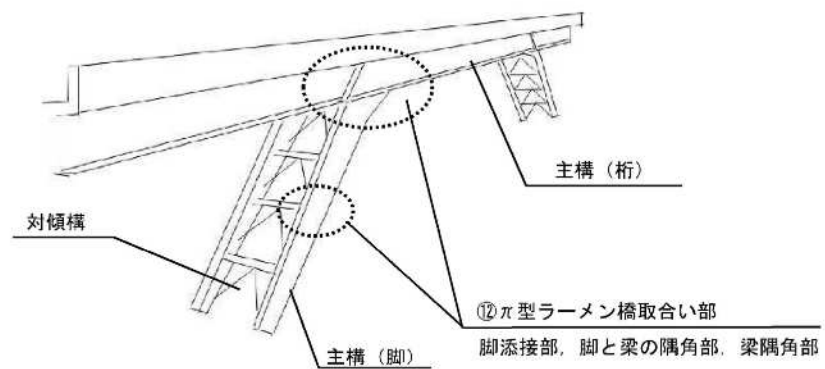
■ 床組



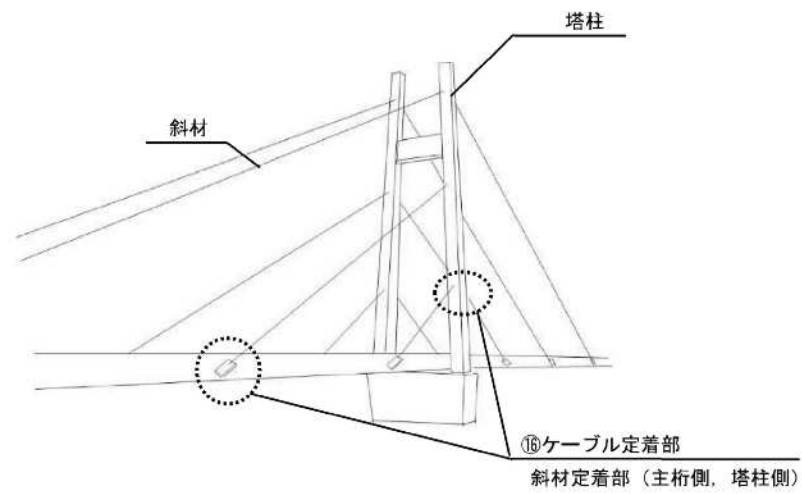
ア一子橋（下路式）



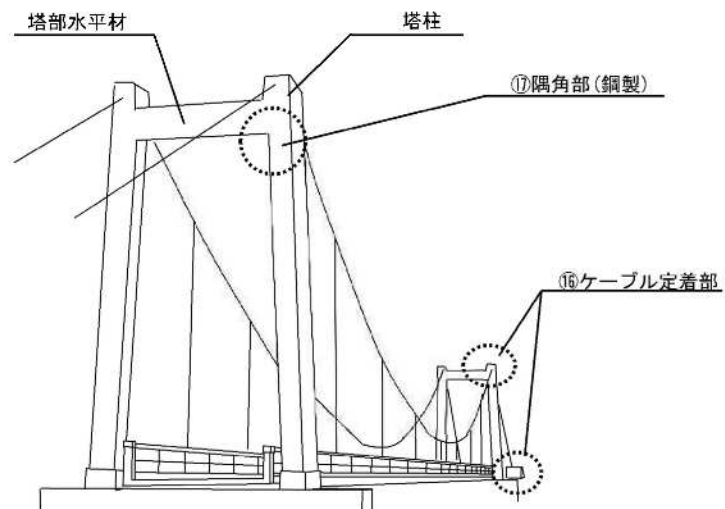
ラーメン橋



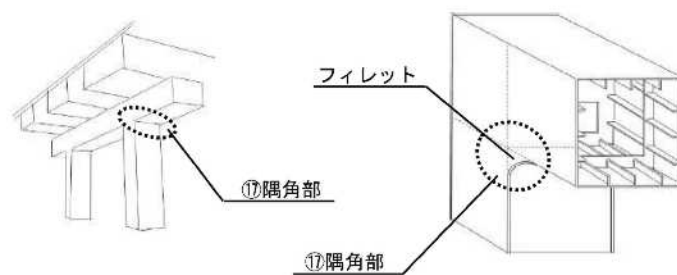
斜張橋



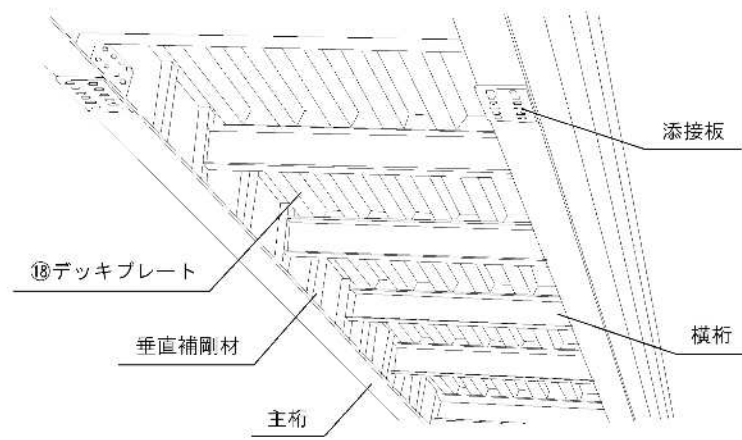
吊り橋



鋼製橋脚



歩道部や床版のデッキプレート



2. コンクリート橋の一般的な構造と主な着目点

コンクリート橋の定期点検において着目すべき主な箇所の例を表－2に示す。

表－2（その1） 定期点検時の主な着目箇所の例

着目箇所	着目ポイント
①桁端部	■狭隘な空間となりやすく、高湿度や塵埃の堆積など劣化環境が厳しい場合が多い。特に支承高さが小さい場合には桁下や下部工上面の視認が困難な場合がある。 ■伸縮装置部からの漏水などが生じやすい。 ■支承部は大きな応力を受けやすく、地震時にひびわれなどの損傷を生じやすい。
②桁中間支点部	■狭隘な空間となりやすく、高湿度や塵埃の堆積など劣化環境が厳しい場合が多く、鉄筋の腐食を伴う損傷が進行しやすい。 ■支点部であり、桁端部同様に、大きな応力を受けやすく、ひびわれなどの損傷を生じやすい。
③桁支間中央部	■大きな応力が発生する部位であり、ひびわれなどで部材が大きく損傷すると落橋など致命的な影響が懸念される。 ■PC 鋼材や鉄筋などの内部鋼材の腐食に伴うひびわれや、錆汁による変色がみられることがある。
④支間 1/4 部	■ウェブ厚が薄く、鉄筋の曲げ上げによる鉄筋量が少ない部分であり、せん断ひびわれが生じやすい。
⑤打継部・後打部・目地部	■境界部でひびわれが生じるなど、連続性や一体性が損なわれていることがある。 ■貫通ひびわれがあると漏水や著しい石灰分の析出が生じている場合がある。
⑥PC 鋼材	■グラウト未充填箇所がある場合、PC 鋼材に著しい腐食が生じやすく、鋼材の破断に至ることがある。 ■PC 鋼材に破断が生じた場合、蓄えられていたひずみが開放され、PC 鋼材が突出する場合がある。 ■コンクリート内部の腐食や断面欠損は、外観目視のみで発見することは困難な場合がある。 ■PC 鋼材位置近傍や間詰部のコンクリートの漏水や石灰分の析出などから、内部の PC 鋼材へ水の影響が疑われる場合がある。

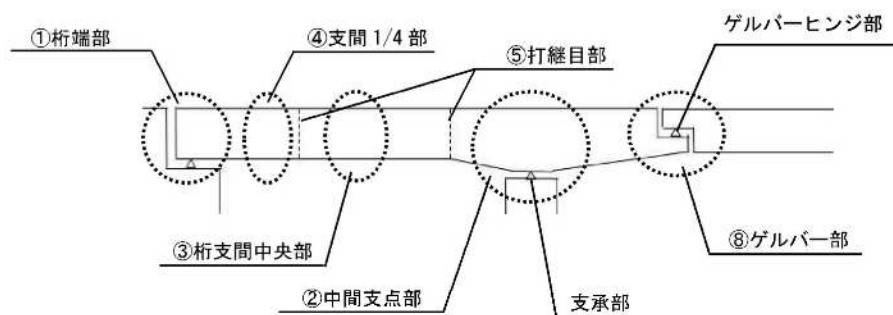
⑦定着部	■応力集中によりひびわれが生じやすい。 ■上縁定着部は、PC 鋼材への水の浸入経路になりやすい一方で、舗装下になり外観からは異常が確認できないことが多い。 ■定着部およびその周囲のコンクリートの劣化状況や鋼部材の腐食状況から、コンクリート内部での腐食の徴候を把握することも有効である。 ■突出の可能性が疑われる変状がある場合には、新たな突出による第三者被害のみならず、定期点検中の二次被害にも注意する必要がある。なお、プレテンション PC 床版橋における PC 鋼材の突出については、参考資料 4 も参考にするとよい。
⑧切欠部・ゲルバー部	■主桁断面が急激に変化する部分(ゲルバーヒンジ部や桁切欠部等)では、応力集中によりひびわれが生じやすい。

引張材を有する道路橋の定期点検にあたっての着目箇所については、表－2（その1）の他に参考資料3も適宜参考にする。

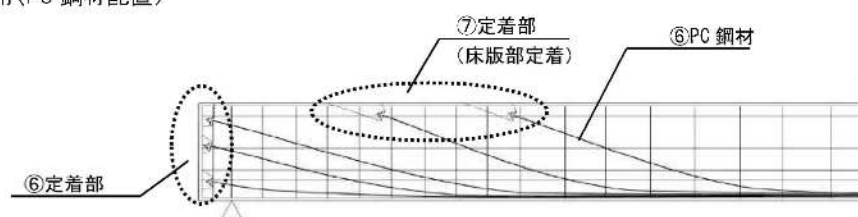
表－2（その1）定期点検時の主な着目箇所の例を考慮したとき、特定の構造に考えられる留意点の例を表－2（その2）に示す。

表－2（その2） 定期点検時の主な着目箇所の例

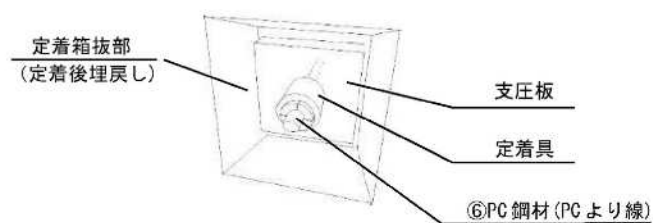
着目箇所	着目ポイント
①床版橋	■桁橋と異なり、床版下面に凸凹がなく、コンクリート以外の材料がないときは、3. コンクリート床版の一般的な構造と主な着目点に準ずることができる。 ■ただし、中空断面を有する場合には、そのことも考慮して状態の把握を行う必要がある。



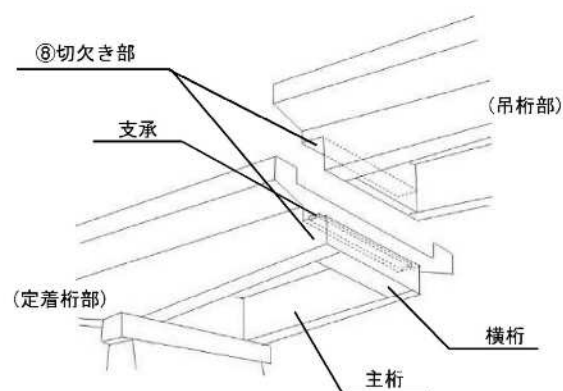
■PC 桁(PC 鋼材配置)



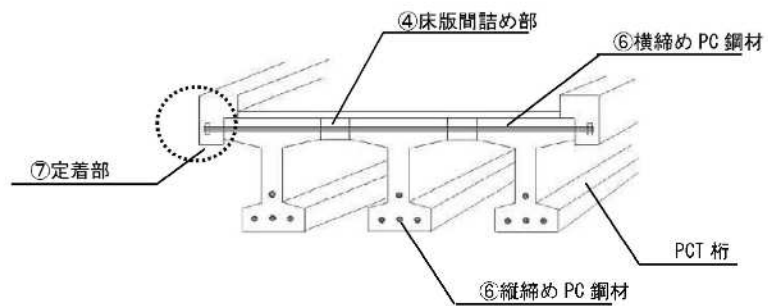
■PC 鋼材定着部



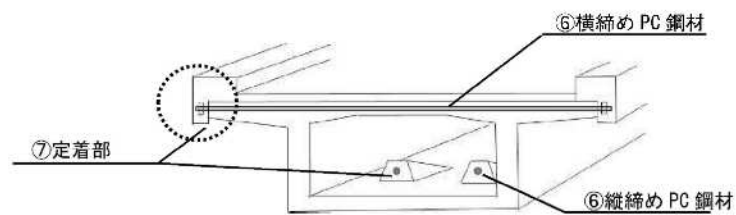
■ゲルバー部



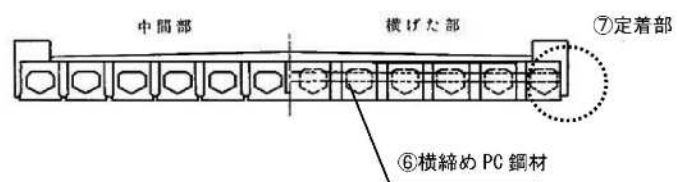
PCT 桁橋



PC 箱桁橋



PC プレテン中空床版橋



3. コンクリート床版の一般的な構造と主な着目点

コンクリート床版の定期点検において着目すべき主な箇所の例を表－3に示す。

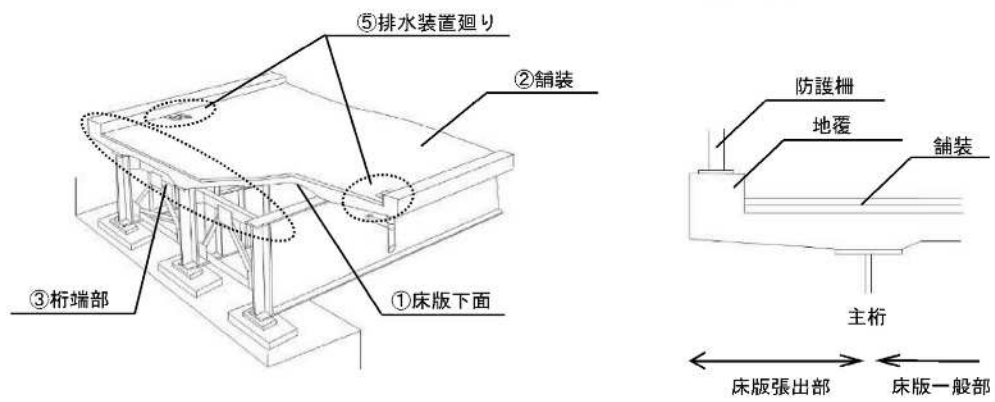
表－3 定期点検時の主な着目箇所の例

主な着目箇所	着目のポイント
①床版下面	■繰り返し荷重によるひびわれが生じやすい。 ■床版上面からの水の供給により、遊離石灰や錆汁が生じやすい。 ■路面段差や伸縮装置の影響から、自動車荷重の衝撃の影響を受けやすい。 ■疲労によるひびわれと中性化や塩害の複合的な要因により、かぶりコンクリートにうき、剥離、鉄筋露出を生じやすい。 ■疲労によるひびわれと内部への雨水の浸入がある場合、床版コンクリートの急激な劣化により突然の抜け落ち事故に至ることがある。 ■舗装の陥没やセメント分の噴出痕が見られる場合、床版が上面から土砂化するなど著しく劣化していることがある。 ■床版下面に鋼板や炭素繊維シートや剥落防止材などが設置されている場合、内側で損傷が進行しても外観に変化が現れにくい。 ■床版下面に鋼板や炭素繊維シートや剥落防止材などの補修補強材が設置されている場合、床版内部に水が浸入すると、床版並びに補修材料の接合部に急速に劣化が進行することや、これらの劣化が広範囲にわたることがある。
②舗装	■コンクリート床版に異常がある場合、舗装にも損傷が生じやすい。 ■伸縮装置との接合部では、段差や滞水が生じやすい。
③桁端部	■自動車荷重の衝撃の影響を受けやすい。
④コンクリート T 桁橋の床版間詰部	■打継ぎ部では、床版上面からの水の供給により、遊離石灰や錆汁が生じやすい。 ■T 桁と間詰めとの境界部の付着が切れると、間詰めコンクリートが大きな塊で抜け落ちることがある。

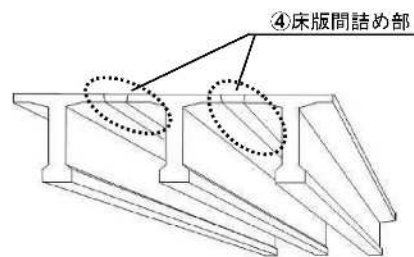
⑤ 排水装置廻り	■排水装置廻りは漏水しやすく，損傷も進行しやすい。
⑥補修補強材	■補修補強材が設置されている場合，内側で損傷が進行しても外観に変化が現れにくい。 ■鋼板や炭素繊維シートや剥落防止材などの補修補強材が設置されている場合，内部に水が浸入すると，母材と補修補強材の接合部に急速に劣化が進行することや，これらの劣化が広範囲にわたることがある。

コンクリート床版

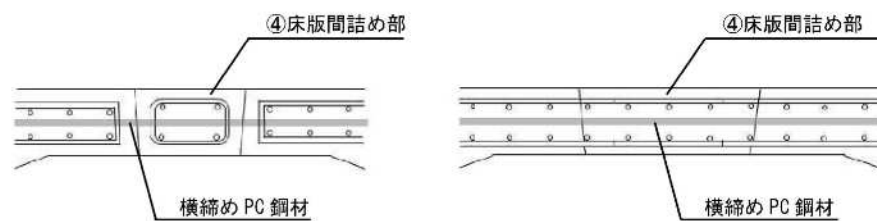
■コンクリート床版断面



床版間詰め部（T 桁橋）



■間詰め部



間詰め部と配筋方法の例

4. 下部構造（橋台、橋脚）の一般的な構造と主な着目点

下部構造の定期点検において着目すべき主な箇所の例を表－４に示す。

表－４ 定期点検時の主な着目箇所の例

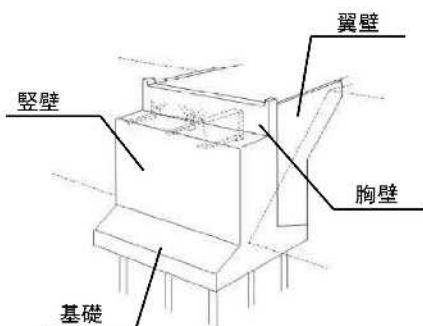
部材種類	着目箇所
①橋台	■雨水が直接かかる部位では、ひびわれが生じやすい。 ■背面からの水が供給されることから、ひびわれ部では遊離石灰や錆汁が生じやすい。 ■地盤の影響を直接受けることから、沈下・傾斜・移動が生じやすい。 ■斜面上の橋台では、下方地盤の洗掘や浸食により不安定になることがある。周辺に、柱状の節理などが見られる場合には、特に注意を要する。 ■斜面上の橋台では、橋面やアプローチ部からの排水等の流末の状態によっては、斜面上部からの浸食が進むこともある。
②橋脚	■張出部では、雨水が直接かかるなど環境が厳しく、損傷が生じやすい。 ■張出付け根部の上部では、大きな応力が発生する部位であり、ひびわれが生じやすい。 ■支承部では、ひびわれが生じやすい。 ■支承部は、狭隘な空間となりやすく、高温湿度や塵埃の堆積など腐食環境が厳しく、劣化も進行しやすい。 ■河川内では、洗掘が生じていることがある。
③水中部	■直接基礎やパイルベントはその構造上の特徴から洗掘が生じたときに変状が不安定化（沈下、傾斜、全体・局部座屈）につながりやすい。 ■洗掘範囲は、水流に対する抵抗幅に応じて増加する傾向がある。 ■パイルベントに砂や石等がぶつかることで、防食機能の低下、孔食につながる場合がある。 ■パイルベントでは、没水部や飛沫部では、条件によっては著しい腐食につながることもある。付着物を除去して状態を確認するのがよい。 ■パイルベントへの係留などによる防食の損傷、異種金属接触腐食などにも注意する。

	■ 水中部については、カメラ等でも、河床や洗掘の状態を把握できることが多い。 ■ 渇水期に実施時期を合わせることで、近接し、直接的に部材や河床等の状態を把握できる。
--	--

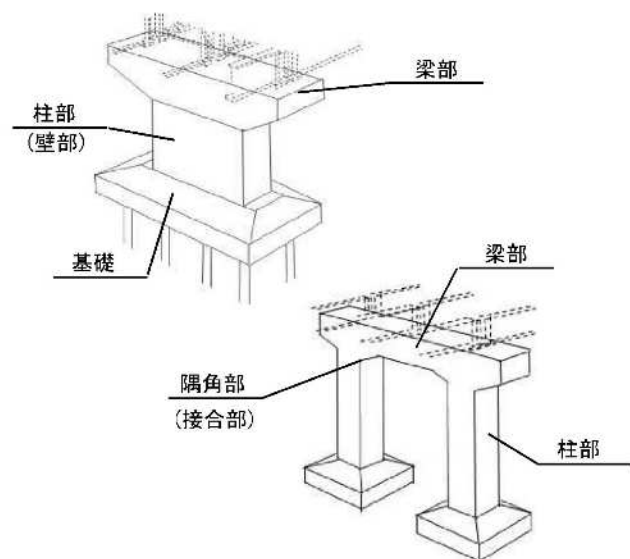
【岐阜県の運用方法】

■ 特に洗掘による河床低下によって橋脚が傾斜し、通行止めの措置を行った事例もあり、同様の被害を出さないためにも水中部の基礎については十分に留意して点検を行う必要がある。点検に当たっては、「第6編参考資料 第4章水中部における橋脚及び橋台基礎の洗掘状況調査について」に基づき実施すること。

橋台



橋脚



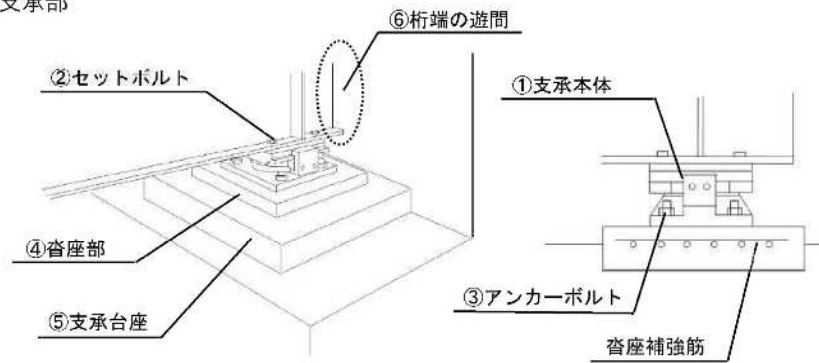
5. 支承部の一般的な構造と主な着目点

支承部の定期点検において着目すべき主な箇所の例を表－5に示す。

表－5 定期点検時の主な着目箇所の例（支承部）

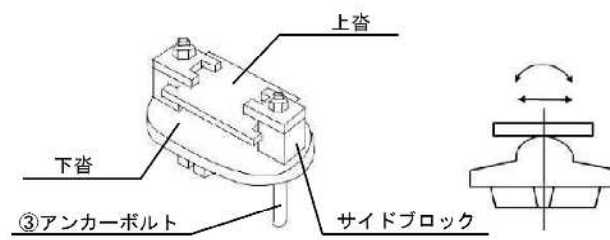
主な着目箇所	着目のポイント
① 支承本体	■ 狭隘な空間となりやすく、高湿度や塵埃の堆積など腐食環境が厳しい場合が多く、局部腐食や異常腐食も進行しやすい。 ■ 大きな応力を受けやすく、地震時にわれ、破損、もしくは破断が生じやすい。 ■ 路面段差や伸縮装置の影響から、自動車荷重の衝撃の影響を受けやすい。 ■ ローラー支承において、箱桁橋やトラス橋など、ローラーが分担する死荷重が大きい形式の場合には、繰り返し載荷の影響や経年劣化などにより割れが生じることもある。 ■ 上部構造の異常移動や下部構造の移動等により、異常遊間を生じやすい。
② セットボルト	■ 大きな応力を受けやすく、地震時に破断が生じやすい。 ■ ボルト角部で塗膜が損傷しやすく、防食機能の低下や腐食が進行しやすい。
③ アンカーボルト	■ 大きな応力を受けやすく、地震時に破断が生じやすい。 ■ ボルト、ナット部で塗膜が損傷しやすく、防食機能の低下や腐食が進行しやすい。
④ 沓座部	■ 沓座モルタルでは、大きな応力を受けやすく、ひびわれ、うき、欠損が生じやすい。 ■ 鋼製橋脚沓座溶接部では、衝撃を伴う支点反力により疲労亀裂が生じやすい。
⑤ 支承台座	■ 大きな応力を受けやすく、ひびわれ、うき、欠損が生じやすい。
⑥ 桁端の遊間	■ 上部構造の異常移動や下部構造の移動等により、異常遊間を生じやすい。

■ 支承部

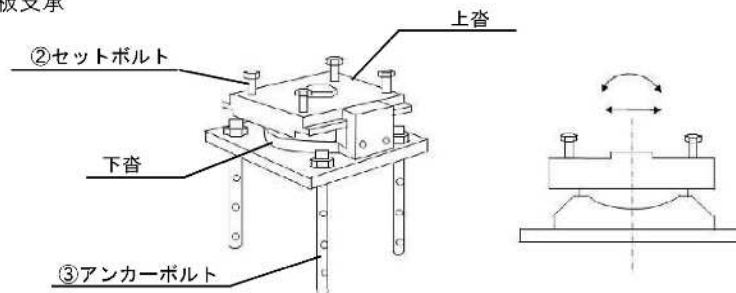


鋼製支承

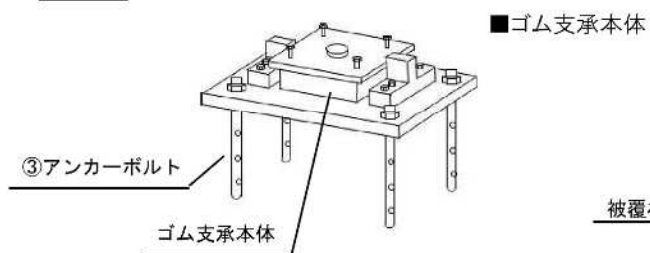
■ 線支承



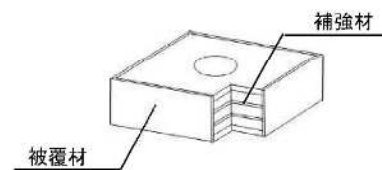
■ 支承板支承



ゴム支承



■ ゴム支承本体



6. 溝橋の一般的な構造と主な着目点

溝橋のうち、ここでいう溝橋（ボックスカルバート）とは、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、「シェッド、大型カルバート等定期点検要領」に示す大型カルバート等に該当しない橋長 2m 以上かつ土被り 1m 未満の小規模のボックスカルバートのことをいう。

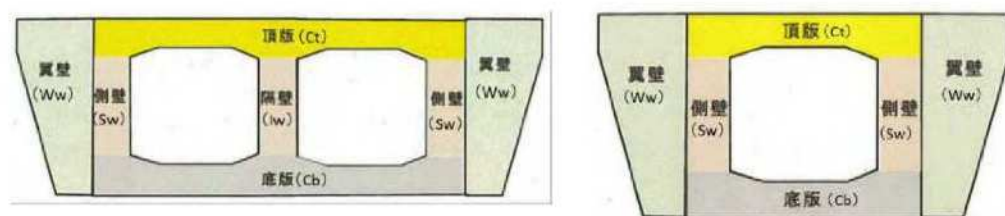
1. 鋼橋の一般的な構造と主な着目点から 5. 支承部の一般的な構造と主な着目点を考慮したときに、溝橋が周長方向に継手のないボックス構造からなるときには、周長方向には構造上又は耐久性上の弱部となる断面がないこと、例えば他の道路橋に比べれば頂版コンクリートが疲労による変状を起こす可能性が小さいこと、外力に対して部材の破壊よりもボックス構造としての沈下・移動が先行する可能性が高いことが期待できる場合も多い。また、コンクリート片の落下等による第三者被害の可能性を想定する供用条件にないものも多かったりすることも考えられる。そこで、溝橋の構造や供用の条件によっては、状態の把握を効率的に実施する工夫を検討することで、質を確保しつつ効率的な定期点検を行うことができることに注意して、定期点検の計画を立てるのがよい。合理化が期待できる条件の例を表一 6 に示す。

表一 6 合理化が期待できる条件の例

条件の例	■溝橋の中でも、ボックス構造から構成され、例えばボックスの周長方向に断面寸法の変化や接合部等がないなど、ボックス内で耐荷力、耐久性の局所的な変化がないとみなせるもの。 ■ボックス構造の中でも、剛性カルバート構造とみなせるように設計されており、かつ、ボックスの各部材のせん断スパン比が比較的小さいもの。 ■内空面からのコンクリートの剥落片等による第三者被害を想定する必要がないもの。
------	---

具体的検討には、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を適宜参考にすることができる。

溝橋（ボックスカルバート）



7. 吊橋や斜張橋等の一般的な構造と主な着目点

吊橋や斜張橋等の定期点検において着目すべき主な箇所の例を表ー7に示す。
なお、各部材の一般的な内容は、参考資料3をあわせて参考にされたい。

表ー7 定期点検時の主な着目箇所の例

主な着目箇所	着目のポイント
①全体の形状	■ケーブルを用いた構造では部材の破断や定着部の異常が全体の形状に影響を与えやすいため、線形等から異常の徴候が発見できる場合がある。 ■全体的にたわみなどが見られる場合は、主ケーブルでなくその他の部材が原因となることもある。 ■全体の形状に異常が生じている場合、部材の破断やケーブル定着部の異常などが生じている可能性もある。
②ステイシステム	■制振対策のために設置されたステイ材や耐風索のゆるみや破断は、耐風安定性の低下や橋の各部の疲労耐久性の低下につながる可能性があるため、破断、腐食等による能力低下、弛緩による能力低下などが生じていないか確認するのがよい。
③アンカレイジ	■アンカレイジにはサドル、アンカーフレーム、スプレイ室などがあり、その構成は橋毎に異なる。構造や防食システムを事前に調べておくのがよい。 ■健全性の診断の区分の決定にあたって、埋込部の内部を含めた定着部全体の異常の有無や徴候を確認するのがよい。 ■定着部には様々種類があり、外観できる範囲や状況も千差万別である。必要に応じて外観できない部位の調査も検討するのがよい。 ■建屋内に定着部が格納されていても結露などで腐食することがある。 ■ケーブルが複数本配置されていても、同様の腐食環境におかれている場合は、腐食が同時に進行する可能性がある。 ■ワイヤクリップで定着されている場合、1つのワイヤクリップが腐食により緩むと、連鎖的にすべり、荷重の支持能力を失う懸念がある。また、同様の腐食環境にあり腐食

	が同時に進行する可能性があるため注意が必要である。 ■留め具などにステンレスなど異種金属を用いている場合には、異種金属接触による著しい腐食が鋼材に生じるおそれがある。この場合、同構造の他の部材にも同時多発的に腐食が生じる可能性があるため注意が必要である。また、留め具などの内部に水の浸入や滞水がないかどうか確認するのが良い。
④主塔	■主ケーブルからの大きな鉛直力と水平力に抵抗する重要な部位である。 ■主塔の変形や偏心によってもケーブル構造のバランスが崩れる場合があるため、塔頂サドルが設置されている主塔に断面欠損や傾斜が無いかなどに注意するのが良い。 ■圧縮力が卓越するため、座屈耐荷力が損なわれていないかどうかは最重要着目事項であり、柱本体の傾斜や変形、基礎の安定、地盤、周辺地山の安定などに注意が必要である。 ■主塔基部がピンなどで自由に回転できる場合は、主ケーブルの破断や滑り等によってケーブルシステム全体のバランスが崩れた場合、倒壊の可能性など、橋全体に致命的な影響が及ぶ危険性がある。 ■主塔基部がピン構造などで回転可能な場合は、回転機能の低下が生じると、設計で想定しない応力が生じる可能性がある。 ■溶接品質の確保が困難な溶接部が多数ある構造となるため、溶接部からの亀裂の発生に注意が必要である。 ■接合部においては、腐食による断面減少やボルトの遅れ破壊にも注意が必要である。 ■内部の滞水は腐食が進行する原因となる。
⑤サドル	■主ケーブルの一部が破断した場合、塔頂サドル前後に大きな張力差が生じ、塔頂サドル上でケーブルが滑って抜け出しが生じ、落橋に至る可能性がある。 ■サドルでケーブルの抜け出しやゆるみやすべりが生じると、径間のケーブル長さが変わるためケーブル構造のバランスが崩れ、橋全体の安全性に影響を及ぼす可能性がある。 ■サドル内部は直接視認できないことが多く、内部やサド

	ル出入り口付近で主ケーブルに腐食が生じていないか、また、サドル内部より錆汁の流出がないかなど慎重に確認するのがよい。 ■サドル部の腐食やケーブルの抜けだし痕、ボルトのゆるみやプレートの異常を確認するのがよい。
⑥主ケーブル	■ケーブルの破断にともない、支持していた荷重や衝撃の影響が他の部材やケーブルに影響を与えることで、ケーブル構造のバランスが崩れたり、他の部材やケーブルの損傷につながるなど、橋全体の安全性に影響を及ぼす可能性がある。 ■主ケーブルには様々な種類の材料や構造があり、機械的性質や安全率や防食仕様も異なるため、橋毎に特性や構造を確認して健全性の診断の区分の決定を行うのがよい。 ■ケーブルの腐食や破断、またはその徴候、要因が見られるか確認する。内部の腐食についても、外観、必要に応じて打音・触診から得られる様々な情報を総合的に判断して、外観できない内部の状態も推定するのがよい。 ■目視可能な外側に必ずしも徴候が現れるわけではなく、また、外部での徴候から想定するよりも内部で著しい損傷が生じている場合もあるため注意が必要である。 ■ケーブルの破断要因は、必ずしも腐食だけに起因するとは限らず、活荷重や風荷重による疲労の影響、または、その複合作用によることも考えられる。ケーブルの振動の徴候についても、ケーブル本体のみならず、周辺部材に損傷が生じていないかなどから確認するのがよい。 ■素線を束ねて形成されている主ケーブルでは、表層に様々な防食が施されているため、素線そのものの状態や内部の素線の状態を確認することが困難な場合がほとんどであり、内部の状況の推測では注意を要する。 ■複数の素線が束ねられているケーブルの内部の腐食などの異常を外観のみで正確に判断することは困難であり、表面の腐食状況、内部からの錆汁の漏出、防錆油の劣化や消耗の状況など外観から得られる様々な情報を総合的に判断して外観できない内部の状態も推定するのがよい。 ■被覆により腐食に対する防食が施されている場合、被覆に損傷が生じていないか、主ケーブル内への水の浸入を疑

	う変状が生じていないかどうか確認するのがよい。 ■表面に嚴重な防食が行われているため、かえって内部の腐食などの異常が外観から見つかりにくいことが多い。内部の異常が疑われる場合は、防食（防錆材、保護ワイヤなど）を撤去して内部を確認することが必要な場合もある。 ■場合によっては、保護カバーをはずして、水の浸入や滞留、内部の腐食状況について確認することが有効な場合もある。 ■地震などによりケーブルに異常なたわみが生じていないか、ケーブル張力に異常が生じていないかどうか確認する。 ■束ねた素線の表面に鋼製のワイヤ（ラッピングワイヤ）を巻き付けて、その上から塗装などの防食が施されている場合がある。ラッピングワイヤを撤去しない限り、ケーブル本体を確認することはできないため、ラッピングワイヤの健全性の確認とラッピングワイヤ表面に内部の異常を示す徴候がないかの確認を行うのがよい。 ■ラッピングワイヤのある主ケーブルでもケーブルバンド部はラッピングワイヤがなく主ケーブルの素線は表面がむき出しになっている。ケーブルバンド内面と主ケーブル表面には隙間があること、ケーブルバンド端部の止水が十分でなく雨水が内部まで到達することがあることなどからケーブルバンド部の素線が腐食することもある。ケーブルバンド内部を直接確認することは困難であるが、錆汁の漏出など腐食が疑われる場合には、バンドを一時解放することも含め慎重に評価するのが良い。 ■ケーブル内部の異常が疑われた場合には、非破壊検査技術で適用可能な技術がないか確認するとともに、必要に応じてラッピングワイヤの一部撤去やワイヤにくさびを打ち込んで内部を直接目視により確認することも検討するのが良い。 ■ケーブル内部の詳細調査方法も検討するのが良い。
⑦ ケーブルバンド	■ケーブルバンドには様々な形状のものがあ、形状毎に性質などが異なる。健全性の診断の区分の決定にあたってはその特性を把握した上で健全性に関わる異常やその徴候を的確に判断するのが良い。

	■ ケーブルバンドは一般にバンドボルトの締め付け力による摩擦で固定されており、バンドボルトの軸力が低下するなど、摩擦力が低下するとバンドと主ケーブルに滑りが生じる可能性がある。 ■ ケーブルバンドの滑りにともない、ケーブル構造のバランスが崩れ、橋全体の安全性に影響を及ぼす可能性がある。 ■ バンドボルトの軸力が低下する要因としては、ボルトのリラクゼーションやケーブルの素線のクリープ、ケーブル再配列に伴う空隙の縮小、ケーブル腐食による断面減少などがあるほか、ケーブルバンド締め付け後に荷重条件の変化によって張力を増大した場合などにも低下する可能性がある。特に大規模橋梁でケーブル径が太いほどリスクが大きくなり、増し締めが必要となることもあり、適切な管理を行うことが必要となる。 ■ 供用中は常にバンドの位置ずれが生じていないことを確認するとともに、締め付け力の低下の徴候がないか気をつけるのがよい。 ■ ケーブルバンドに腐食（異種金属接触腐食も含む）が生じていないかどうか、また、ゆるみやすべりが生じていないか確認するのがよい。 ■ ケーブルバンド端部付近で主ケーブル素線が腐食し破断する可能性があるため、ケーブルバンドを開放し、素線の腐食状況の確認が必要となる場合もある。 ■ クリップが用いられている場合、クリップは正しく施工されていないと効率が著しく低下するため、止め方については注意が必要である。
⑧ハンガー	■ ハンガーの破断にともない、支持していた荷重や衝撃の影響がその他の吊り材に影響を与えることで、ケーブル構造のバランスが崩れたり、他の部材や吊り材の損傷につながるなど、橋全体の安全性に影響を及ぼす可能性がある。 ■ ハンガーには様々な種類が使われており、種類毎に機械的性質や安全率、防食仕様なども異なる。健全性の診断の区分の決定にあたってはハンガーの種類を特定してその特性や構造を把握した上で健全性に関わる異常やその徴候を的確に判断するのが良い。

	■ハンガーは振動や雨水の流下・滞留によって厳しい腐食環境となることが多く、表面の腐食状況を確認するのみならず内部の腐食の発生についても注意が必要である。 ■締め込みで塗装が損傷した鋼製ロッドのねじ部は、防食の弱点となる可能性が高い。ねじ部の防食機能の劣化により、腐食が発生した場合、口元やロッドなどの高い応力が生じるねじ部では亀裂が生じる弱点となりうるため注意が必要である。 ■鋼製ロッドのねじ部は応力集中による亀裂が生じやすい。風や活荷重による振動、応力変動がある場合ほど亀裂が生じやすくなる。防食機能の低下や腐食を生じているとさらに亀裂が生じやすくなるため注意が必要である。 ■塗装が劣化し塗膜割れが発生している場合などは亀裂などの損傷を容易に発見することが難しくなる。 ■防食仕様によらず、ハンガー内部の腐食の有無について注意する必要がある、深刻な腐食などの異常が疑われる場合には、詳細調査の実施についても検討が必要である。 ■ソケット定着部は内部に合金が鋳込まれているため防食上の弱点にはなりにくいが、端部のコーキングが劣化したり、ソケット表面から腐食が進行していく可能性がある。 ■防食機能の劣化により、ソケットやハンガー内部への雨水の浸入が生じ腐食が進行することがあるため注意が必要である。
⑨ ケーブル部材の定着部	■定着方法ごとに腐食環境や防食仕様、応力分布が異なるため、定着方法ごとに防食や疲労の弱点となる箇所も異なることに注意が必要である。 ■定着方法にピンを使用しているハンガーでは、ピンの腐食やわれの発生に注意が必要である。 ■定着部でケーブルの抜け出しや破断が生じると、桁の死荷重や桁に作用する活荷重等を支持する力が失われ、橋全体の安全性に影響を及ぼす可能性がある。 ■ケーブルの腐食や破断、またはその徴候、要因が見られるか確認する。内部の腐食についても、外観、必要に応じて打音・触診から得られる様々な情報を総合的に判断して、外観できない内部の状態も推定するのがよい。

	■ケーブルを流下する水により桁側の定着部に滞留した水がケーブルの腐食の要因となる場合があるため、定着部への水の浸入、滞留の有無の可能性について確認するのがよい。必要に応じて、保護カバーを外してカバー内の状態を確認するのがよい。 ■構造上特に重要な箇所であることが多い。 ■被覆等の防食機構が損傷すると、局部的に腐食が進行しやすい。 ■内部で腐食を生じても外観からは確認が極めて困難である。 ■定着部の口元に設けられるカバーは、定着部への水の浸入を完全に阻止できる構造となっていないものもあるので注意が必要である。 ■ケーブルの角折れを緩和するためのゴム等は積極的に防水性を期待した設計・施工とはなっていない場合があるため注意が必要である。定着部内部に水が浸入しケーブルが腐食する可能性があるため注意が必要である。 ■ケーブル定着部への滞水を防止するための水抜き等がある場合には機能しているかを確認する。 ■可動することが期待されている定着部が腐食などで可動機能の低下を生じると、設計で想定しない局部応力が生じる可能性があり、ロッドのねじ部やソケット定着部の口元のケーブル素線で亀裂の発生に注意が必要である。 ■吊り材の桁側定着部は車両の通行や風などにより繰り返し応力が発生しやすいため、溶接部では特に疲労亀裂に対して注意が必要である。 ■留め具などにステンレスなど異種金属を用いている場合には、異種金属接触による著しい腐食が鋼材に生じるおそれがある。この場合、同構造の他の部位にも同時多発的に腐食が生じる可能性があるため注意が必要である。
--	---

参考資料 2 道路橋の損傷事例

道路橋の定期点検では、次回の定期点検で再度状態の把握が行われるまでの間に想定する状況に対して、構造物としての物理的状态として、耐荷性能に着目した道路橋が通常又は道路管理者が想定する交通条件での利用が適切に行いどうかという主に交通機能に着目した状態と構造安全性の評価、道路橋の予防保全の必要性や長寿命化の実現などの観点からの経年劣化に対する評価、及び道路橋本体や付属物等からの部材片や部品の落下などによる道路利用者や第三者被害への被害発生の可能性の観点からの評価などを、点検時点で把握できた情報による定期点検時点での技術的な評価を行うこととなる。

この技術的な評価は、法定点検を行うに足ると認められる程度の知識と技能を有する者が、近接目視を基本として得られる情報の程度から主観的な評価を行うものである。

そして、定期点検で得られた情報から推定した道路橋に対する技術的な評価に加えて、当該道路橋の道路ネットワークにおける位置づけや中長期的な維持管理の戦略など、その他の様々な情報も総合的に勘案して道路管理者の意思決定としての措置方針を検討することとなる。

本参考資料は、道路管理者の意思決定である健全性の診断の区分の決定にあたって、その主たる根拠となる技術的な評価について、必要な知識と技能の例の参考となるよう、部材毎の損傷の種類や原因、損傷の進行性に加えて、部材の耐荷力の低下や橋に求められる機能に与える影響等に関する損傷事例を示している。

なお、想定する状況に対してどのような状態になると見込まれるのかの推定にあたっては、橋の上部構造、下部構造、上下部接続部それぞれについてまず推定することとなる。これらそれぞれが求められる役割を果たせる状態であるかどうか推定するにあたっては、それぞれの役割を果たすために、求められる機能を担える状態であるかどうかから推定することとなる。その機能を担えるかどうかについては、その機能を担う部材群が、想定する状況に対して、荷重を支持・伝達できる状態であるかどうかから推定することになる。

そのため、同じ損傷の種類であったとしても、橋の部材配置や材料など多くの要因が複雑に影響するため、どのような状況に対してどのような状態になる可能性があるのかは一概に言えないことに留意する必要がある。

なお、「道路橋の定期点検に関する参考資料(2013 年版)―橋梁損傷事例写真集―(国土技術政策総合研究所資料No.748、2013、国土交通省国土技術政策総合研究所)」には、より広範な損傷が収められているので適宜参考にされたい。

本資料では、表-2 に示す変状の種類別に、道路橋の損傷事例を示す。

表-2 変状の種類

鋼部材	コンクリート部材	その他
① 腐食	④ ひびわれ	⑥ 支承の機能障害
② 亀裂	⑤ 床版ひびわれ	⑦ その他
③ 破断	⑦ その他	
⑦ その他		

鋼部材の損傷	①腐食	1 / 6
	例 板厚減少はほとんど生じていない場合でも、広範囲に防食被膜の劣化が進行している場合には、防錆機能が著しく低下しているため、放置すると急速に腐食が進行する場合もある。	
	例 部分的に著しい防食被膜の劣化や腐食の進行が生じている場合、確認時点では部材の耐力への影響は限定的であっても、原因によっては短時間で局部腐食が著しく進行することもある。	
	例 耐候性鋼材に異常腐食が生じている場合、原因によってはそれが改善されないままに放置すると深刻な板厚減少を生じることもある。	
	例 漏水や滞水のような特定の要因が影響して生じている腐食の場合、環境が改善されないままに放置されると、急速に塗装の劣化や腐食の拡大が生じる可能性もある	
備考 ■腐食環境（塩分の影響の有無、雨水の滞留や漏水の影響の有無、高湿度状態の頻度など）によって、腐食速度は大きく異なる。		



例

主桁の下フランジとウェブの境界部のように構造的な要因によって塗膜の劣化や腐食の発生が助長されているような場合には、局部的に著しく板厚が減少したり、断面欠損に至ることもある。



例

支承部や支点部は環境的に腐食が生じやすく、支承としての機能に影響が生じていることもある。



例

耐候性鋼材では、全体的には保護性錆が生じる条件でも、環境不適合が生じている部位で異常腐食が進行して局部的に断面欠損を生じるなど部材の性能に深刻な影響が及ぶこともある。



例

箱桁内部や閉断面部材内部では、雨水の浸入に起因する、漏水や滞水によって、部材外部からは確認できないままに深刻な腐食の進行が生じていることもある。

備考

- 腐食の場合、広範囲に一定以上の板厚減少が生じたり、局部的であっても主部材の重要な箇所では断面欠損が生じると部材の耐荷力が低下していることがある。
- 桁内や箱断面部材の内部に漏水や滞水を生じると、広範囲に激しい腐食が生じることがある。特に凍結防止剤を含む浸入水は腐食を激しく促進する場合がある。

鋼部材の損傷	①腐食	3 / 6
	例 ゲルバー桁の受け梁などの腐食では、複雑な応力状態となっていることもあり、腐食による断面減少や可動機能の低下などで構造安全性に大きな影響が生じることがある。	
	例 コンクリート床版を貫通して設置されているトラス橋やアーチ橋の斜材や吊材などで、埋め込まれた内部で著しく腐食が進行していることもある。 なお、局部的に著しい断面減少が生じた部材では、大型車の通行に伴う衝撃的な荷重の影響によって破断に至る可能性もある。	
	例 耐候性鋼材でうろこ状の異常錆が広範囲に広がっている場合、層状剥離で錆の脱落が生じていなくても、既に有効な板厚が大きく減少して耐荷性能に影響を及ぼしている可能性もある。	
	例 支点部などの応力集中部位での腐食による断面減少や断面欠損では、その範囲や位置によっては、耐荷性能が大きく低下していることもあり、地震などの作用によって、その位置で部材が破壊したり、部材に座屈が生じて耐荷性能の喪失することもある。	
備考 ■腐食の場合、板厚減少や断面欠損の状況によっては、既に耐荷力が低下しており、大型車の輪荷重の通行、地震等の大きな外力の作用に対して、所要の性能が発揮できない状態となっていることがある。		

	例 河川に設置された鋼製パイルベント橋脚では水面近傍部で著しい腐食の進行が生じて、局部的に断面減少を生じたり孔食状に断面欠損することもある。その場合、ベントには大きな軸力が作用しており、地震や洪水の影響によっても突然座屈したり倒壊する危険性もある。
	例 水中部での腐食は、水面上からは視認できないことがある。また貝殻などの付着物によって、腐食範囲や断面減少の程度あるいは断面欠損しているかどうかは外観では把握できないこともある。
	例 干潮河川では、塩水の影響によって没水部のある範囲で集中的に腐食が進行していることがある。
	例
備考 ■水中部のパイルベント橋脚は、局部的な腐食で欠損したりすることで、軸圧縮力に対して構造体として不安定になる場合がある。	

鋼部材の損傷	①腐食	5 / 6
	例 歩道部の床版デッキプレートのように、上部からの雨水の浸入の可能性があり、かつ下面に腐食の可能性が疑われる漏水や変色・錆汁の痕跡などがある場合、裏面（上）側から既に腐食が著しく進行し、板厚がほとんどなくなっているなど危険な状態となっていることがある。	
	例 歩道部の床版デッキプレートのように、上部からの雨水の浸入の可能性があり、かつ下面に腐食の可能性が疑われる漏水や変色・錆汁の痕跡などがある場合、裏面（上）側から既に腐食が著しく進行して、板厚がほとんどなくなっているなど危険な状態となっていることがある。	
	例	
	例	
備考 ■歩道部の床版と舗装の間には碎石、砂が充填されていることが多い。 ■歩道部の床版のデッキプレートと舗装の間には、コンクリートが充填される場合があるが、ひびわれを通じて、床版上面から水がデッキプレート上面に浸入する可能性がある。 ■歩道部の床版のデッキプレートは板厚が3mm程度とかなり薄いことがある。		

鋼部材の損傷		①腐食	6 / 6
		例	部材の埋め込み部周囲や地際に腐食が見られる場合、既に部材内部や埋め込み部あるいは地中部で著しく腐食が進行していることがある。
		例	耐候性鋼材に異常腐食が生じている場合、外観からは健全な残存断面の推定が困難なことも多い。
		例	箱桁や閉断面部材では、漏水や塗膜の変色、局所的な錆の発生などによって外観目視できない内部での腐食発生の可能性が疑えることもある。なお、内部の腐食に起因する変状が外観に現れている場合には、内部では既に著しく腐食が進行していることも多い。
		例	箱桁や閉断面部材では、漏水や塗膜の変色、局所的な錆の発生などによって外観目視できない内部での腐食発生の可能性が疑えることもある。なお、内部の腐食に起因する変状が外観に現れている場合には、内部では既に著しく腐食が進行していることも多い。
備考			
■腐食は、環境条件によっては急速に進展するため、外観目視では全貌が確認できない部材内部や埋込部などに著しい腐食が疑われる場合には、必要に応じて、詳細な状態の把握により原因を究明することで、より適切に耐荷力等への影響を推定することができる。 ■漏水や滞水が原因の場合、急速に進展することがある。			

鋼部材の損傷	②亀裂	1 / 4
	例 鋼部材の亀裂は、その新旧や発生原因によらず、急遽進展が再開したり、進展が加速することもある。また亀裂は必ずしも溶接線に沿って進むわけではなく、突如分岐したり、母材に進展し始めるなど、今後の推移を予測できないことが多い。	
	例 鋼部材の亀裂は、その新旧や発生原因によらず、急遽進展が再開したり、進展が加速することもある。また亀裂は必ずしも溶接線に沿って進むわけではなく、突如分岐したり、母材に進展し始めるなど、今後の推移を予測できないことが多い。	
	例 鋼桁の亀裂は、輪荷重が直上を移動するなど応力振幅が大きい部位、応力集中が生じる断面急変部、溶接線の交差箇所が生じやすい。このとき確認時点では圧縮側でしか応力変動しない条件でも、溶接部の引張残留応力によって、実際には引張応力の変動になっていることも多い。	
	例 リベットやボルトで接合された部材に生じた亀裂では、進展しても当該部材の破断にとどまると想定されることもある。ただし、部材が破断すると構造系が変化するため橋全体の構造安全性には大きな影響が生じることもある。	
備考 ■亀裂の発生部位によっては、主部材に進展する危険性がない場合もあるが、亀裂によって部材が破断すると、構造系が変化することで、思わぬ所に大きな応力が発生したり、他の部位で疲労損傷のリスクが高まることもあるなど、構造安全性や耐久性の観点で様々な影響が生じることに注意が必要である。		



例

鋼床版のデッキプレートや床版を直接受ける鋼主桁の上フランジに亀裂が生じた場合、それが進展すると路面陥没や舗装の損傷による交通への支障が生じることもある。またこのような位置の亀裂は輪荷重の影響を直接受けるため、確実に進展し、かつその進展が加速することがある。



例

閉断面形式リブの鋼床版では、リブとデッキプレートの溶接部に亀裂が生じることがある。亀裂は活荷重の影響で進展しやすく、補剛効果の低下によって進展が加速したり、鋼床版を貫通して路面陥没や舗装の飛散を生じたり、他の部位の亀裂を誘発する可能性もある。



例

鋼製橋脚の隅角部では、溶接品質確保の難しさと構造的に応力が集中しやすく亀裂が多く発生している。亀裂が進展すると梁や柱に深刻な影響が生じるため、早期に発見して直ちに対策しなければならぬことが多い。亀裂の発見は難しく疑わしい場合には非破壊検査も必要となる。



例

鋼床版裏面は、溶接線の交差部が多く輪荷重の影響を直接的に受けることから様々な部位で多様な亀裂が確認されてきている。亀裂は活荷重の影響で進展しやすく、さらに他の亀裂の発生を誘発することもあり、無対策では着実に状態は深刻化していくことが多い。

備考

■亀裂は、その新旧や発生原因によらず、急遽進展が再開したり、進展が加速することもある。また亀裂は必ずしも溶接線に沿って進むわけではなく、突如分岐したり、母材に進展し始めるなど、今後の推移を予測できないことが多い。



例

支承部など荷重集中点では大きな横応力変動が繰り返されていることが多く、ゲルバー桁の受け梁のような構造上重要な部位で亀裂が発生すると、急速に進展して橋が致命的な状態になる可能性もあり、注意が必要である。



例

構造安全性上特に重要な、アーチ橋やトラス橋の支柱・吊材・弦材などに亀裂が発生している場合、その新旧や大きさに関係なく、急速進展する可能性があることを念頭に、その影響を見極める必要がある。



例

支承部などの荷重集中点やその近傍では、設計上の仮定と実際の応力状態が一致しない部位も多く、拘束の影響や断面急変の影響による大きな応力集中で亀裂が生じやすい条件であることも多い。主桁に進展した亀裂は桁端部の崩壊など極めて深刻な影響を及ぼすおそれもある。



例

確認時点で主桁や横桁のウェブ等に既に大きな亀裂が進展している場合、構造安全性に深刻な影響が生じている可能性が高い。
なお、部材を貫通させた交差部など現在は採用されない疲労耐久性に劣る構造や溶接のものも多くあり、これらは特に注意が必要である。

備考

■応力の繰り返しを受ける部位の亀裂では、その大小や向きによって進展性（進展時期や進展の程度）を予測することは困難であり、主部材の性能に深刻な影響が生じている場合がある。また、亀裂の発生によって確実に有効断面は減少しており、その影響でさらに亀裂が進展しやすいという悪循環であることに注意しなければならない。大きな作用により突如急速に進展する危険性がある。



例

溶接線付近に明確な塗膜割れが生じている場合、内部で亀裂が進展していることもある。外観だけでは亀裂に起因する塗膜割れかどうかの判別は困難なことが多く、構造の条件や部位等も考慮して、塗膜の一部除去や非破壊検査による確認の必要性を検討しなければならない。



例

鋼床版に深刻な亀裂が生じている疑いのある塗膜割れや発錆が見られるものの、外観目視のみでは断定できない場合であっても、亀裂が進展しており、既に部材の性能に影響を及ぼしている可能性もある。



例

鋼製橋脚の隅角部やラーメン橋の部材交差部で亀裂が生じているか、またはその疑いがあり、同様の部材交差部が他にも存在している場合は、既に部材の性能に影響を及ぼしている可能性もある。



例

アーチ橋の支柱下端に錆が生じており、一方で疲労亀裂の生じやすい箇所であることから、疲労亀裂の発生の可能性も否定できない場合もある。構造の条件や部位等も考慮して、塗膜の一部除去や非破壊検査による確認の必要性を検討しなければならない。

備考

■鋼部材の亀裂は、塗装や錆によって外観目視だけでは全貌が確認できないことも多い。亀裂の有無の確実な判断の為や部材の性能に及ぼす影響を推定するためには、塗膜や錆の除去、磁粉探傷試験や超音波探傷試験などの非破壊検査などによる詳細な状態の把握が必要な場合もある。

鋼部材の損傷		③破断	1 / 4
	例	対傾構に破断が生じている例。対傾構は主に水平荷重作用時に上部構造全体の立体的挙動に寄与するものであり、破断により機能喪失すると主桁や支承が適切な荷重分担できないなど、地震や風のような大きな横方向の作用に対して構造安全性が確保できない可能性がある。	
	例	対傾構に破断が生じている例。対傾構は主に水平荷重作用時に上部構造全体の立体的挙動に寄与するものであり、破断により機能喪失すると主桁や支承が適切な荷重分担できないなど、地震や風のような大きな横方向の作用に対して構造安全性が確保できない可能性がある。	
	例		
	例		
備考			
■ 供用中の橋では、設計上の仮定や扱いによらず、ほとんどの部材が荷重分担しており、破断して一部でも機能喪失すると、他の部材の応力分担も変化して構造安全性や疲労耐久性に様々な悪影響が生じることがある。また対傾構や横構のような上部構造の立体的挙動を確保する部材の機能低下は地震や風などの横方向の大きな作用に対する橋全体の構造安全性に深刻な影響を及ぼす可能性がある。			



例

支点部などの応力集中点にある垂直補剛材に破断が見られる場合、その範囲や位置によっては、既に耐荷性能が低下しており、大型車の通行に伴う衝撃的な荷重の影響や地震の作用などによって主桁の座屈等、重大事故につながるおそれがある。



例

トラス橋の斜材が破断している場合、既に耐荷性能が低下しており、大型車の通行のみならず地震や風など様々な作用に対して上部構造の崩壊やそれに伴う落橋などに至る危険性もある。



例

トラス橋の床版コンクリートに埋め込まれた斜材の破断例である。外観できない位置でも腐食や亀裂によって部材が破断に至ることもある。そのような危険性がないかどうかは構造の条件や環境条件なども考慮して慎重に判断する必要がある。



例

トラス橋の格点部やリベットで小部材が組み合わされている部材では、部材の状態が把握しにくく、破断していても確認しづらいこともある。また死荷重状態では橋全体に大きな変形などが生じないままに耐荷性能が大きく低下していることもあるため注意が必要である。

備考

■主桁や主構のような橋全体の耐荷性能に大きな役割を担っている部材では、それに重要な役割を果たす部材や部位で破断が生じると、死荷重状態で橋全体に大きな変形などが生じなくても耐荷性能が大きく低下し、小さな外力の作用によっても直ちに致命的な事態に至る可能性もあるため注意が必要である。



例

鞘管に覆われたアーチ橋の吊材が内部で破断した例である。構造部材が保護管などで覆われている場合、内部で構造部材が腐食したり、疲労損傷を生じたりすることもある。そのような異常が生じている可能性を疑うべき情報がないかどうかにも注意しなければならない。



例

外観から漏水や変色等が確認されなくとも、PC鋼材が腐食の進展により破断が生じていることもある。またそのような変状が生じた橋では、構造条件や施工方法、仕様など同条件にある他の個所でも同様の変状が生じている可能性について考えることが重要である。



例

トラス橋の斜材の一部が破断している例である。部材の破断は、溶接部や加工傷などの応力集中部が起点となった亀裂の進展が原因となることも多い。破断が確認された場合、原因の推定から他の箇所に既に生じていないか、今後発生する可能性がないかも検討するのがよい。



例

PC鋼材の破断が生じ、突出した場合、桁内部への雨水の浸入など、腐食環境が同条件の他のPC鋼材でも同様に損傷が進行している可能性がある。

備考

■保護管や留め具などにステンレスなどを用いている場合には、異種金属接触による著しい腐食が鋼材に生じるおそれがある。この場合、同構造の他部材にも同時多発的に腐食が生じる可能性があるため注意するのがよい。
 ■部材の破断要因が不明な場合は、詳細な状態の把握により要因を特定し、その他の部材にも同様な損傷が発生する可能性を確認することも効果的である。



例

床版の横締めPC鋼材の破断例である。上面からの雨水の浸入、グラウト不良など様々な原因で腐食して破断に至ることがある。破断位置によっては鋼棒が相当距離を飛んで近隣まで第三者被害のおそれがある。また調査中に人身事故になる危険性もあり注意が必要である。



例

横締めPC鋼材定着部のコンクリートや被覆の異常から内部の腐食や破断の可能性が疑えることもある。また横締めPC鋼材は同じ上部構造にある他の横締めPC鋼材も同条件になっている可能性も高く、いずれかで異常が確認されたりその疑いがある場合には、他の鋼材も確認するのがよい。



例

横締めPC鋼材定着部のコンクリートや被覆の異常から内部の腐食や破断の可能性が疑えることもある。また横締めPC鋼材は同じ上部構造にある他の横締めPC鋼材も同条件になっている可能性も高く、いずれかで異常が確認されたりその疑いがある場合には、他の鋼材も確認するのがよい。



例

床版の横締めPC鋼材の破断例である。上面からの雨水の浸入、グラウト不良など様々な原因で腐食して破断に至ることがある。破断位置によっては鋼棒が相当距離を飛んで近隣まで第三者被害のおそれがある。また調査中に人身事故になる危険性もあり注意が必要である。

備考

- 部材の破断要因が不明な場合は、詳細な状態の把握により要因を特定し、その他の部材にも同様な損傷が発生する可能性を確認することも効果的である。
- 既に抜け出しが見られる場合には、他のPC鋼材の突出による第三者被害、また、定期点検の作業中の被害にも注意する必要がある。

コンクリート部材の損傷	④ひびわれ	1 / 6
	例 コンクリート部材のひびわれは、耐荷性能に関わる部材の応答など、その原因に応じた特徴を示すことが多い。また、ひびわれの発生には複数の異なる原因が関わっていることも多い。ひびわれ原因の推定とその影響の評価にあたっては、必要に応じて外観性状以外の情報なども考慮することになる。	
	例 ひびわれ部に水が確認される場合、その経路によっては内部鋼材の腐食が生じていたり、外観できるひびわれ位置とは離れた場所のひびわれ等の損傷が影響していることもあることに注意が必要である。	
	例 部材下面に漏水を伴うひびわれがある場合、部材を貫通したひびわれが生じている可能性があり、その場合、内部鋼材の腐食が著しく進展していることもある。さらに環境が改善されないまま放置されると、内部の鋼材の腐食等の劣化がさらに進展して急速に危険な状態になっていくこともある。	
	例 部材下面に漏水を伴うひびわれがある場合、部材を貫通したひびわれが生じている可能性があり、その場合、内部鋼材の腐食が著しく進展していることもある。さらに環境が改善されないまま放置されると、内部の鋼材の腐食等の劣化がさらに進展して急速に危険な状態になっていくこともある。	
備考 ■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、その進展性について慎重に判断しなければならない。（例えば、張出し部材の付け根、せん断ひびわれ、部材貫通の疑い）		

コンクリート部材の損傷	④ひびわれ	2 / 6
	例 コンクリート部材で耐荷性能に大きな役割を果たしている部分での断面欠損や鉄筋の腐食を生じると、部材としての性能が大きく低下している可能性がある。確認時点では影響は限定的であっても、鋼材の腐食やひびわれの進展が確実に進行するような状況では徐々に劣化が加速することもあり注意が必要である。	
	例 コンクリート部材で耐荷性能に大きな役割を果たしている部分での断面欠損や鉄筋の腐食を生じると、部材としての性能が大きく低下している可能性がある。特に過去に被覆や断面修復などの措置された部材の再劣化では、措置効果が失われていたり、措置前よりも状態が悪化していることもある。	
	例 PC橋の桁端部の定着部でのひびわれの発生は、内部鋼材の腐食に起因することもある。また支承アンカーボルトが埋め込まれている場合には、桁端部で耐荷性能が低下していると、地震時に桁端部が大きく破壊して致命的な状態となることもあり注意が必要である。	
	例 橋台表面のひびわれから顕著な漏水が見られる場合、貫通ひびわれが生じ背面盛土部からの雨水等が継続的にでてきていることもある。その場合ひびわれの劣化、内部鋼材の腐食、アルカリ骨材反応の助長などによって耐荷性能の低下が加速する可能性もあることに注意が必要である。	
備考 ■ひびわれの発生位置やひびわれ種類によっては、耐荷力に重大な影響を及ぼす可能性があるため、耐荷力への影響を推定するにあたっては、詳細な状態の把握を行うことも有効である。（例えば、張出し部材の付け根、せん断ひびわれ、部材貫通の疑い）		

コンクリート部材の損傷		④ひびわれ	3 / 6
		例	主桁の支点部近傍に顕著なひびわれが生じている場合、支点部としての耐荷性能が不足していたり、支承部の反力に抵抗できずに桁の破壊に至るなどの危険性もあり、供用中に想定される状況に対してどのような状態になる可能性があるのかを慎重に評価しなければならない。
		例	主桁に多数のひびわれが生じており、各所で内部鋼材の破断が生じているような場合には、既に桁部材としての耐荷性能が大きく低下している可能性がある。また他主桁と適切に荷重分担ができなくなっている場合、他の主桁などの安全余裕が不足していることも考えられる。
		例	ゲルバーの受梁のような構造では、ひびわれ発生やその原因によっては、落橋に至るなど致命的な状態になる可能性もある。その一方で、ひびわれなど部材の変状が外観できる位置に限られる場合、外観できない部位の状態の推定したり調査を行ったりすることも必要に応じて検討しなければならない。
		例	
備考			
■ひびわれの原因や部材への影響が容易に判断できない場合には、詳細な状態の把握を行うことも有効である。			

コンクリート部材の損傷		④ひびわれ	4 / 6
		例	柱部材は常に圧縮力に対して抵抗しており、それらに軸方向に顕著なひびわれが生じている場合、支持力が大きく低下していたり、大型車の通行や地震の作用の影響などによって破壊が急速に進行する危険性もある。またひびわれ内部に雨水に浸入することで鉄筋が既に腐食していることも考えられる。
		例	下部構造の梁や柱に顕著なひびわれが生じている場合、下部構造としての耐荷性能のみならず、支承部への影響にも注意が必要である。特に支承直下につながるひびわれが生じている場合、支承部に大きな作用があった場合に支承部を支持できない事態に至ることも考えられる。
		例	
		例	
備考		■ひびわれの原因や部材への影響が容易に判断できない場合には、詳細な状態の把握を行うことも有効である。	

コンクリート部材の損傷		④ひびわれ	5 / 6
		例	過去に補修・補強した部位からひびわれが生じている場合、変状の全貌が外観目視では判断できないことが多く、内部で鋼材の著しい腐食が生じているなど危険な状態となっていることがある。また措置前よりも状態が悪化していることもあるため注意が必要である。
		例	過去に補修・補強した部位からひびわれが生じている場合、変状の全貌が外観目視では判断できないことが多く、内部で鋼材の破断等が生じているなど危険な状態となっていることがある。また措置前よりも状態が悪化していることもあるため注意が必要である。
		例	進展すると耐荷力上深刻な影響が否定できないひびわれが生じている場合であっても、危険性について外観からだけでは判断が困難な場合も多い。 例えば、 ・ゲルバー構造の支点部 ・支承の支持力を負担する位置 ・せん断ひびわれ
		例	塩害やアルカリ骨材反応を生じている疑いがある場合、ひびわれによって部材内部への雨水の浸入が助長されると急速に劣化が進行することもあり、注意が必要である。
備考			
■塩害やアルカリ骨材反応を生じている場合、着実に劣化が進行することが多く、場合によっては急速に状態が変化することもある。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、専門家の助言を受けるなどし、調査とそれらを踏まえた維持管理計画を検討するのがよい。			

コンクリート部材の損傷		④ひびわれ	6 / 6
		例	コンクリート部材に生じるひびわれによっては、その原因が容易には推定出来ないこともある。状態によっては、設計条件や構造の特徴など必要な情報を補ったり、必要に応じて詳細調査を行うなども検討しなければならない。
		例	コンクリートのひびわれでは、コンクリート表面の応力状態のみならず、部材の外力に対する応答の特徴、配筋など内部の構造的要因など様々な要素が関わっていることがある。そのなかでひびわれの性状や発生箇所に規則性が見られる場合には、原因の推定や状態の評価に重要な情報となることがある。
		例	顕著な遊離石灰などが無いものの、不規則に二方向にひびわれが生じている場合で、骨材のポップアウトなどが見られる場合には、アルカリ骨材反応を生じていることも疑われる。
		例	コンクリート部材の表面に多方向に広がるひびわれが生じている場合、塩害による内部鋼材の腐食やアルカリ骨材反応による場合、既にひびわれが広範囲に及んでいたり、ひびわれ部に著しい石灰分の析出や漏水が見られる場合は、急速な状態の変化が生じる可能性もあるため注意が必要である。
備考			
■塩害やアルカリ骨材反応を生じている場合、着実に劣化が進行することが多く、場合によっては急速に状態が変化することもある。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、専門家の助言を受けるなどし、調査とそれらを踏まえた維持管理計画を検討するのがよい。			

コンクリート部材の損傷	⑤床版ひびわれ	1 / 7
		例 床版全体に広く格子状のひびわれが発達している場合、漏水はなくとも疲労によって床版コンクリートの耐荷性能が低下により更に急激に劣化が進行する危険性がある状態であることもある。
		例 床版裏面に漏水、著しい浸潤、石灰分の析出がみられる場合、床版を貫通するひびわれが生じているため、局部的であっても、雨水の影響も関わって急速に劣化が進行して抜け落ちを生じたり、路面凹凸の発生、舗装の飛散なども生じる可能性がある。
		例 床版裏面に漏水、著しい浸潤、石灰分の析出がみられる場合、床版を貫通するひびわれが生じているため、局部的であっても、雨水の影響も関わって急速に劣化が進行して抜け落ちを生じたり、路面凹凸の発生、舗装の飛散なども生じる可能性がある。
		例 床版裏面に漏水、著しい浸潤、石灰分の析出がみられる場合、床版を貫通するひびわれが生じているといえるが、被膜は補強材によってそれらが確認しにくい場合や、実際の状態が正確に把握できないこともあり注意が必要である。また局部的であっても鉄筋の破断などその位置で深刻な状態が生じる
備考 ■ 床版に貫通ひびわれが生じている場合、放置すると急速に劣化が進行する可能性が高い。また雨水の浸入は床版の劣化を著しく促進する。 ■ うきや剥離があると、コンクリート片が落下する危険性がある。		

コンクリート部材の損傷		⑤床版ひびわれ	2 / 7
	例	漏水を伴う密に発達したひびわれが拡がっている場合で、特に著しい浸潤箇所やひびわれ集中箇所がある場合、抜け落ちやブロック化したコンクリート塊の落下が突如発生する可能性もある。なお床版裏面のひびわれは、必ずしも格子状にならず様々な形で拡がることがある。	
	例	漏水を伴う密に発達した格子状のひびわれが生じている場合あるいは、床版下面に広く湿ったひびわれ集中箇所がある場合、ブロック化したコンクリート塊が落下する可能性もある。	
	例	床版内部に雨水が浸入し、広く鉄筋の腐食が進んでいる場合、コンクリートの脱落が生じる可能性もある。 なお、鉄筋の腐食が著しい場合、既に浮きや剥離、鉄筋露出が生じている箇所の周囲でも既に鉄筋腐食が進行していることも多い。	
	例	コンクリート桁の桁間の間詰め部床版に顕著なひびわれが生じている例である。古い時代の間詰め部は接合面が垂直で横締力の低下が生じると大断面で間詰めコンクリートが脱落することがある。横締めの状態や鉄筋の状態に加えて構造仕様にも注意を払うのがよい。	
備考			
■床版に広くひびわれが発達したり、雨水の浸入により鉄筋の腐食が進むと広範囲に床版コンクリートが脱落したり、輪荷重によって抜け落ちを生じることがある。 ■コンクリート床版の裏面に変状が現れた場合、コンクリート床版の広範囲に既に様々な異常が生じていることもあり、注意が必要である。			

コンクリート部材の損傷		⑤床版ひびわれ	3 / 7
		例	床版コンクリートがある範囲で一体性を失っている場合、輪荷重などの作用で、容易に抜け落ちる可能性がある。なお床版の状態が橋全体あるいは上部構造全体の耐荷性能に及ぼす影響はまちまちなので、設計の前提や構造条件なども考慮して評価する必要がある。
		例	顕著な漏水を伴うひびわれがあり、床版下面に明らかなうきや剥離が生じている場合、床版コンクリートの有効断面が減少していたり鉄筋が損傷しているなどで床版の耐荷性能そのものが大きく低下していることもある。
		例	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場合、突発的な大型車の通行などにより、突然の抜け落ち等が生じる可能性がある。特に顕著な石灰分の析出が広範囲に及ぶ場合ひびわれの劣化も著しくコンクリート塊の落下が生じやすい状態であることが多い。
		例	床版下面では局所的な浸潤に留まっていたり、ひびわれの範囲が限定的であっても、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、床版上面が土砂化しているなど上側からも損傷が拡大しつつあり、抜け落ちを生じるなど深刻な状態となりやすい状態である可能性が高い。
備考			
■床版内部に広く雨水の浸入がある場合、床版コンクリートの劣化により突然の抜け落ち事故に至ることがある。 ■舗装の陥没やセメント分の噴出痕が見られる場合、床版が上面から土砂化するなど著しく劣化している場合がある。耐荷力への影響を把握するのが困難な場合は、詳細な状態の把握が必要な場合もある。			

コンクリート部材の損傷	⑤床版ひびわれ	4 / 7
	例 コンクリート床版に、塩害による鉄筋の腐食やアルカリ骨材反応による変状の発生なども併発している場合、不規則なひびわれが発達したり、特異な変色や部分的な剥離が生じるなど活荷重による疲労に起因するひびわれのみの場合と異なる複雑な性状があらわれることがある。	
	例 床版下面に顕著な浮き・剥離・鉄筋露出が見られる場合、当初より鉄筋のかぶり不足であったり、特殊な条件が影響していることもある。そのような場合、まだ浮きや剥離を生じていない箇所でも今後急速に浮きや剥離、コンクリート片の落下が続発してくる事も考えられる。	
	例 床版の一部で、特異な変色や漏水が見られる場合、外観からはその原因や内部の状態の推定が困難なこともある。そのような場合には、必要に応じて詳細調査なども検討しなければならない。	
	例 顕著な漏水を伴う格子状のひびわれが現れていないものの、全面に顕著な変色が拡がり、コンクリート内部に滞水が生じている可能性があり、内部のコンクリートが劣化している可能性がある。	
備考 ■塩害やアルカリ骨材反応を生じている場合、着実に劣化が進行することが多く、場合によっては急速に状態が変化することもある。専門家の助言を受けるなどし、調査とそれらを踏まえた維持管理計画を検討するのがよい。 ■ひびわれが顕著でないものの水染みや石灰分の析出が広範に拡がっている場合には、コンクリート内部で水平ひびわれが拡がっている可能性がある。		

コンクリート部材の損傷		⑤床版ひびわれ	5 / 7
		例	補修補強材が設置されていると、上側からの雨水の浸入やそれに起因する劣化が生じてても外観からは確認できないことも多い。また補修補強材に異常が現れた場合には既に床版の劣化が深刻化していたり、補修補強効果が失われている危険性もあるため注意が必要である。
		例	補修補強材が設置されていると、それらが無い場合とは、床版コンクリート等の破壊性状やひびわれ等の変状の現れ方が、それらが無い場合とは異なってくるため注意が必要である。
		例	舗装面に特徴的なひびわれや、白色の変色が見られる場合、舗装下の床版が著しく損傷していることがある。（写真は、床版の鉄筋位置に一致するような舗装ひびわれが生じている）
		例	
備考		■補修補強材が設置されている場合にもハンマーによる打音や触診を行うことが有効な場合もある。 ■補修補強材が設置されている場合、過去に損傷等が存在していた可能性があるため、事前に過去の補修履歴や経緯を調べることも有効である。	

	例 表面保護工やコンクリート塗装がされていると、上側からの雨水の浸入やそれに起因する劣化が生じても外観からは確認できないことも多い。また外観できる異常が現れた場合には既に劣化が深刻化していたり、保護効果等が失われている危険性もあるため注意が必要である。 (注：写真はシェッド)
	例 表面保護工やコンクリート塗装がされていると、上側からの雨水の浸入やそれに起因する劣化が生じても外観からは確認できないことも多い。また外観できる異常が現れた場合には既に劣化が深刻化していたり、保護効果等が失われている危険性もあるため注意が必要である。
	例
	例
備考 ■落下防止対策は塊となったコンクリートの落下を防ぐだけの強度がない場合もある。また、上面側は水が浸入しつづけることで、細かいコンクリート片ではなく広範囲にわたって、落下防止対策とともにコンクリートが塊となって落下することがある。 ■コンクリート中またはコンクリートと落下防止対策の間に水が浸入し、鉄筋の腐食や凍結融解作用によるコンクリートの劣化が進んだ場合、コンクリート表面と落下防止対策が一体となって剥がれることもある。 ■コンクリートと落下防止対策の間に侵入した水によって落下防止対策自身の接着力が低下する恐れがある。	

  床版下面の状況 3年後   踏み抜き部分を はつり落とした後の床版下面の状況	例 床版下面に設置された補強材等に広がりをもつ腐食が生じている場合、コンクリート内部での滞水により既にコンクリートの劣化が進展し危険な状態となっていることがある。 (写真下は、鋼板ごとコンクリート床版が踏み抜かれた例。写真上はその踏み抜き前の状態。)
 1年後   床版下面の状況	床版下面に設置された補強材等に広がりをもつ腐食が生じている場合、コンクリート内部での滞水により既にコンクリートの劣化が進展し危険な状態となっていることがある。 (写真下は、鋼板ごとコンクリート床版が踏み抜かれた例。写真上はその踏み抜き前の状態。)
備考 ■補強材がある状態で橋面から水が浸入すると抜けにくく、かえってコンクリートの劣化に悪影響を与える可能性がある。橋面の状態や下面の腐食や水の浸入を疑う痕跡がある場合には、コンクリートの状態が悪化している可能性も考慮する必要がある。 ■アンカーは、設計上、健全なコンクリートに定着されることが強度の発揮の前提条件となる。 ■鋼板とコンクリートの間には接着層が設置されることも多いが、浸潤した状態での耐久性は明らかでなく、鋼板を打音した結果として浮きが見当たらない場合でも、床版上面から水の浸入が疑われることもある。	

その他	⑥ 支承の機能障害	1 / 7
	例 台座コンクリートのひびわれや剥離、欠損が広範囲に生じていたり、内部鋼材の腐食が見られる場合には、支承を支持する機能が低下している場合もあるため注意が必要である。	
	例 可動支承の可動機構やローラ支承のストッパーなど可動機構に関わる部品や部分に腐食が生じている場合、地震等の作用時に所定の機能が発揮されず、支承が破壊するのみならず橋全体として所要の耐荷性能が発揮されない危険性もあることに注意が必要である。	
	例 支承部の防食機能が著しく低下し、全体に腐食の進行が生じている場合、地震等の作用時に適切に支承としての機能が発揮できないだけでなく、主桁に想定外の亀裂や座屈を生じるなどの影響が生じる可能性もある。	
	例 支承アンカーボルトが抜け出したり、ナットに緩みが生じている場合、下部構造自体の沈下や傾斜などの異常変位、支承直下の下部工のコンクリートの破壊、他の部位での支承の破壊などによる遊間異常などが原因であることがある。いずれにしても地震時に所要の支承機能が発揮されない可能性がある。	
備考		

その他	⑥ 支承の機能障害	2 / 7
-----	-----------	-------

	例 支承部に著しい腐食が生じている場合、地震等の作用時に適切に支承としての機能が発揮出来ないだけでなく、主桁に想定外の亀裂や座屈を生じる可能性もある。特に腐食による断面減少や表面の凹凸の発生による応力集中により主桁に亀裂が発生進展することもある。
	例 支承直上の主桁部材で局部腐食が進行すると、主桁ウェブが座屈したり亀裂が発生して主桁支点部が崩壊する可能性がある。支点部での主桁破壊は、大きな路面段差の発生や主桁機能の喪失による落橋の危険性もある。段差防止や移動制限の機能の有無や状態にも注意が必要である。
	例 支承の取り付けボルトが破断していると、地震などの大きな外力に対して所要の機能が満足できない可能性が高い。なおボルトが破断していても塗装で固着されていたり外観だけでは判断出来ないこともあることに注意が必要である。
	例 ゴム支承本体に顕著な亀裂が生じ、耐荷力が低下している場合、地震などの大きな外力に対して所要の機能が満足できない可能性もある。
備考 ■ 支承本体や取り付け部に顕著な損傷があると、活荷重に対して所要の機能が確保できたとしても、大規模な地震の作用などに対して所要の機能が確保されず、致命的な状態となる可能性がある。	

その他	⑥ 支承の機能障害	3 / 7
	例 台座モルタルの破損などにより、支承そのものの荷重支持機能や変位追従機能に異常が生じている場合、地震時など大きな作用に対して所要の機能が発揮されないだけでなく、路面段差の発生や桁の脱落等で危険な状態になる可能性がある。	
	例 支承部の桁部材の破壊など耐荷性能の低下は、支承部としての荷重支持機能や変位追従機能に深刻な影響を及ぼし、地震時など大きな作用に対して所要の機能が発揮されないだけでなく、構造によっては落橋のおそれも念頭におかなければならない場合がある。	
	例 支承部に著しい腐食が生じている場合、地震等の作用時に適切に支承としての機能が発揮できないだけでなく、主桁に想定外の亀裂や座屈を生じる可能性もある。特に腐食による断面減少や表面の凹凸の発生による応力集中により主桁に亀裂が発生進展することもある。	
	例	
備考		

その他	⑥ 支承の機能障害	4 / 7
	例 支承ローラーの脱落など、荷重支持機能や変位追従機能が失われると、地震時など大きな作用に対して所要の機能が発揮されず深刻な状態に至る可能性もある。また活荷重や温度に対して適切に可動しない状態が継続すると、主桁に疲労亀裂を生じるなどの悪影響が生じることもある。	
	例 支承部に防塵防錆等のカバーや沓隠しがある場合、支承の状態の視認が難しいこともある。支承部の機能不全は橋の耐荷性能に深刻な影響を及ぼすことがあるため注意が必要である。またこれらの覆い等によって支承本体が腐食しやすい環境となっていることもあり注意が必要である。	
	例 ローラー支承において、カバーの外れ、ボルトの損傷が見られる場合、ローラーが脱落し、路面段差や桁の脱落等が生じる可能性もある。	
	例	
備考		

その他	⑥ 支承の機能障害	5 / 7
		例 支承および桁端部に遊間の異常が認められる場合、支承の機能の低下だけではなく、下部工の沈下・移動・傾斜などその他の損傷が生じている可能性がある。
		例 支承部の主桁の腐食は、ウェブと下フランジの境界部の局部でしか生じないことも多いが、支点部として大きな作用を受ける位置であり、著しい板厚減少や亀裂の発生に至ると、その範囲は極小さくとも主桁が座屈するなどに至る可能性がある。
		例 支承に異常な変位が生じている場合、地震等の作用に対して本来発揮すべき機能が適切に発揮出来なかったり、支承そのものが損傷することもあるため注意が必要である。地震後に残留変位が生じて場合もあるが、是正すべきかどうかとも状態に応じて検討しなければならない。
		例 支承取付部に繋がるひびわれの発生では、荷重支持機能が低下している可能性があり注意が必要である。なお狭隘な支承部では外観でできる部位に限られるため、視認困難な部位での変状が発生している可能性を疑うべき徴候などが見られないかどうかについて注意が必要である。
備考		



例

ローラー沓のように複雑な可動機構で構成される支承では、部品の変状などが支承としての荷重支持機能や変位追従機能にどのような影響を及ぼしているのか、あるいは外力作用時にどのように影響する可能性があるのかを慎重に見極める必要がある。

備考



例

ローラー支承において、連結板が膨らんだり、外れたりしている場合、ローラーカバー内部のピニオン、ローラー、支承板に損傷が生じている可能性もあり、支承の機能が低下していることもある。



例

ローラー支承のような機械的な可動機構を有する支承では、支承そのものの沈下や傾斜が生じると、機構そのものに損傷が生じていなくても、所要の応答ができないなど支承としての機能が十分に発揮できないこともある。

備考

その他	ゆるみ・脱落	鋼
一般的性状	ボルトにゆるみが生じたり、ナットやボルト、リベットなどが脱落している状態。ボルト、リベットが折損しているものを含む。	
	例	ボルトが抜け落ちている場合、地震などの大きな外力によってボルトが破断した可能性が疑われ、耐荷力に影響を与えている可能性もある。 同じ橋の同様の外力を受けた可能性のあるボルトも折損していることもある。
	例	ボルトが抜け落ちている場合、同じ継手のボルトも既に破断していたり緩んでいることもあり注意が必要である。遅れ破壊など環境や材料の要因に関わる原因では、同じ橋の他の継手でも続発する可能性があり注意が必要である。
	例	高力ボルトは破断していても、塗装で固定されていると脱落したり抜け出したりしないこともあり、外観だけでは認識できず、打音や触診による確認が必要である。
	例	支承のアンカーボルトや取り付けボルトが緩んでいる場合、支承機能に影響が生じている場合もある。 また、その原因によっては他のボルトにも損傷が生じている可能性もあるため注意が必要である。
備考	■過去に遅れ破壊を生じたことのある高力ボルト（古い時代のF11Tなど）では、遅れ破壊が生じる可能性がある。	

その他	防食機能の劣化	共通
一般的性状 鋼部材の、防食システム（塗装、めっき、金属溶射など）に変状がみられるもの。（耐候性鋼材の場合、腐食で評価する）		
例 		
例 		
例 		
例 		
備考		
■被覆系の防食層は劣化が進むと母材の発錆リスクが急激に高まる。		

その他	うき・剥離・鉄筋露出	コンクリート
一般的性状	コンクリート部材の表面にうきや剥離が生じた状態。剥離部で鉄筋が露出している場合を鉄筋露出という。（ひびわれを伴う場合、ひびわれでも評価する）	
	例	コンクリート部材に、剥離・鉄筋露出がある場合、コンクリート片が落下につながる場合もある。
	例	コンクリート部材にうきや剥離がある場合、内部鋼材の腐食が進行している可能性もある。
	例	コンクリート部材にうきや剥離がある場合、部位によっては、地震等の大きな外力によって部材内部にひびわれが生じている可能性が疑われ、耐荷力に影響を与えている可能性もある。
	例	コンクリート部材にうきや剥離がある場合、原因によっては、それが改善されないままに放置すると、補修部の再劣化により、うきや剥離が発生する場合もある。
備考		

その他	漏水・遊離石灰	コンクリート
一般的性状	コンクリート部材の打ち継ぎ目部などから、水や石灰分の滲出や漏出が生じている状態。（ひびわれを伴う場合、ひびわれでも評価する）	
	例	部材の隙間など本来の水みちでない箇所からの漏水では、その原因や途中経路を確認して、橋の性能に影響を及ぼしていないか、今後悪影響が生じる危険性がないかについて注意するのが良い。
	例	部材の隙間など本来の水みちでない箇所からの漏水では、その原因や途中経路を確認して、橋の性能に影響を及ぼしていないか、今後悪影響が生じる危険性がないかについて注意するのが良い。
	例	部材同士の境界部から漏水が生じている場合、間詰部が劣化していたり、部材内部に雨水が浸入し、部材が劣化していることもある。境界部を横断する横締め鋼材の腐食が生じていることもある。
	例	プレキャスト部材の継目部から漏水と遊離石灰の析出が生じている場合、部材間のPC鋼材や鉄筋が腐食したり、鋼材に沿って部材内部に腐食が広がっていることもある。
備考	■漏水や遊離石灰の析出は、それ自体が問題である場合もあるが、多くの場合その原因となったひびわれの発生や防水層の損傷、導排水施設の機能不全などが橋の耐久性能に大きな悪影響を及ぼすことがある。なおコンクリートのひびわれなど他の変状種類にも該当するものでは、それらに着目した橋の性能に及ぼす影響の評価も必要である。	

その他	漏水・遊離石灰	コンクリート
一般的性状	コンクリート部材の打ち継ぎ目部などから、水や石灰分の滲出や漏出が生じている状態。（ひびわれを伴う場合、ひびわれでも評価する）	
	例	部材の隙間など本来の水みちでない箇所からの漏水では、その原因や途中経路を確認して、橋の性能に影響を及ぼしていないか、今後悪影響が生じる危険性がないかについて注意するのが良い。
	例	
	例	
	例	
備考		

その他	補強部材の損傷	コンクリート
一般的性状	コンクリート部材を補修または補強した、鋼板、シート、塗装などの被覆材料に変状が生じている状態。（コンクリートによる補強部材は、本体の損傷として扱う）	
		例 床版裏面の補強鋼板に、床版内部への雨水の浸入が疑われる腐食が見られる場合、内部で床版の劣化が進み、突然の抜け落ちに至ることもある。補強部材の損傷がある場合、補強効果が失われているだけでなく、補強前の状態よりも性能が低下していることもある。
		例 補強部材（鋼板）の劣化（腐食、うき）が見られる場合、補強効果が失われていたり、補強部材内部で劣化が進行して補強以前よりも性能が低下していたり、補強時とは異なる形で性能に影響していることもある。
		例 補修補強部材（表面保護工や断面修復）に劣化が見られる場合、それらの内部で鋼材が腐食したりひびわれが発達しているなどの劣化が進行していることがあるため注意が必要である。なお、補修補強効果が失われているだけでなく、補修補強前よりも状態が悪化していることもある。
		例 補修した部材の再劣化が見られる場合、外観から見えない内部で損傷が進行していることがある。
備考		

その他	遊間異常	共通
一般的性状	桁間の間隔や、伸縮装置及び支承、落橋防止システム等の変位や遊間に異常がみられる状態	
		例 桁端部が下部工と接触している場合、下部工が変位している可能性もある。また接触の影響で上部構造や支承部にも機能不全や損傷が生じていることもあるため、原因の推定と共に他の部位への影響の把握が重要である。
		例 伸縮装置の遊間が異常に狭くなっている場合、地震の影響等によって下部工が変位していたり、支承部に異常が生じていることもある。 なお、伸縮装置部の適正遊間は、確認時の温度や荷重条件によって異なるため、それらとの関係を踏まえて評価しなければならない。
備考		

その他	路面の凹凸	路面
一般的性状		路面に特異な段差や凹凸が生じている状態。（伸縮装置部の段差を含む）
		例 伸縮装置との境界で、凹凸が生じている場合、走行安全性の低下のみならず、衝撃的な荷重の増加により異音の発生、伸縮装置や床版の破壊に至ることもある。なお凹凸が生じる原因は様々考えられ、それらを踏まえた対策を行わなければ早期に凹凸が再発することがある。
		例 土工部と橋の境界部で段差が生じている場合、地震の影響等によって下部工が変位していたり、支承部に異常が生じていることもある。なお、原因によっては走行安全性は確保できていても、橋の耐荷性能が低下している場合もあるため注意が必要である。
		例 伸縮部で段差が生じている場合、地震の影響等によって下部工が変位していたり、支承部に異常が生じていることもある。なお、原因によっては走行安全性は確保できていても、橋の耐荷性能が低下している場合もあるため注意が必要である。
		例 伸縮部で段差が生じている場合、地震の影響等によって下部工が変位していたり、支承部に異常が生じていることもある。なお、原因によっては走行安全性は確保できていても、橋の耐荷性能が低下している場合もあるため注意が必要である。
備考		

その他	路面の凹凸	路面
一般的性状	路面に特異な段差や凹凸が生じている状態。（伸縮装置部の異常）	
 4年後 変色・劣化 (ゴムの割れ)  4年後		例 伸縮装置が表面材で覆われている構造の場合、表面材の飛散などによる交通への影響以外に、表面材からの雨水の侵入による他の部材への影響が生じていたり、表面材の下にある伸縮機構を担う部材そのものが損傷している可能性もあるため注意が必要である。
 2年後 ゴムの膨れ  3か月後		例 伸縮装置のゴム表面に膨れがある場合、内部鋼材が腐食していたり、破断や異常な変形を生じていることもある。
備考		
■表面がゴムであっても内部に鋼材を有することが少なくない。 ■ゴムの割れ、剥がれ、浮き・膨れ、錆汁の析出が見られる場合や異常音が確認された場合には、内部の損傷を疑うとともに、道路利用者被害の可能性について注意するのがよい。		

その他	路面の凹凸	路面
一般的性状		路面に特異な段差や凹凸が生じている状態。（伸縮装置部の異常）
表層ゴムの破断確認 表層ゴム及び内部鋼板の剥がれ 表層ゴムの剥がれ 2か月後 3か月後 （破断箇所からの剥がれ）		例 伸縮装置が表面材で覆われている構造の場合、表面材の飛散などによる交通への影響以外に、表面材からの雨水の侵入による他の部材への影響が生じていたり、表面材の下にある伸縮機構を担う部材そのものが損傷している可能性もあるため注意が必要である。
ゴムの割れの例 ゴムの浮き上がりの例 ゴムの剥がれの例		例 伸縮装置のゴム表面に剥がれがある場合、衝撃の影響や内部に浸入する水の影響により、内部鋼材の突出などが生じ、道路利用者の被害につながることもある。
備考		■表面がゴムであっても内部に鋼材を有することが少なくない。 ■ゴムの割れ、剥がれ、浮き・膨れ、錆汁の析出が見られる場合や異常音が確認された場合には、内部の損傷を疑うとともに、道路利用者被害の可能性について注意するのがよい。

その他	舗装の異常	路面
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状態
		例 舗装表面に特異な損傷が見られる場合、その下にある床版や防水層が損傷していることもあり、注意が必要である。 （コンクリート床版の上面が土砂化していた例）
		例 舗装表面に特異な損傷が見られる場合、その下にある床版や防水層が損傷していることもあり注意が必要である。 例えば、 ・コンクリート床版の土砂化 ・鋼床版の疲労亀裂
		例 舗装表面に特異な損傷が見られる場合、その下にある床版や防水層が損傷していることもあり注意が必要である。 例えば、 ・コンクリート床版の土砂化 ・鋼床版の疲労亀裂
		例 舗装表面に特異な損傷が見られる場合、その下にある床版や防水層が損傷していることもあり注意が必要である。 （鋼床版にデッキ貫通の亀裂が生じていた例）
備考		

その他	定着部の異常	共通
一般的性状	PC部材の緊張材、ケーブル部材などの定着部に異常がみられる状態	
		例 ケーブル部材の固定端部は部材内部に埋め込まれていたり、ソケットや支圧板などで視認出来ないことがある。その場合にも定着部に繋がる引き込み部分などの異常などからできるだけ定着機能やケーブル部材そのものに異常がないか確認することが重要である。
		例 落橋防止のための桁連結装置の定着部に著しい発錆がみられる場合、連結装置の鋼材の腐食の進行が生じている場合もある。
		例 桁内のPC鋼材定着部に錆汁や石灰分の滲出がみられる場合、床版上面など路面側から定着部またはケーブル部材に雨水が到達し、腐食が進んでいることもある。
		例 横締めPC鋼材の抜け出しの可能性が疑われる定着部のひびわれやうき・剥離がある場合、内部鋼材の腐食や破断による耐荷力低下の他、第三者被害の発生の可能性もある。
備考		

その他	変色・劣化	共通
一般的性状	コンクリートの特異な変色など部材の色に異常がみられる状態。ゴムや樹脂などの材質が変化している状態	
	例	PC橋の表面に特徴的な変色が見られる場合、内部のPC鋼材が著しく腐食していることもある。また、腐食原因によっては、変色などの異常が外面に現れていない場所でもPC鋼材やシース管の劣化が進行していることもある。
	例	火災痕が見られる場合、部材の強度が低下している場合もある。コンクリート部材では、高温に晒されると、鉄筋の付着の低下、コンクリートそのものの強度低下、ひびわれの発生、かぶりコンクリートの浮きや剥離、骨材の変質など様々な影響が生じることがある。
	例	火災痕が見られる場合、部材の強度が低下している場合がある。鋼部材では、高温に晒されると防食機能の低下、鋼材の機械的性質の変化による強度低下、温度変化による塑性変形の残留、温度上昇時の拘束によるボルト継手のすべり、耐荷力の低下による応力再配分など様々な影響が生じることがある。
	例	アルカリ骨材反応以外にも様々な原因でコンクリートに用いられた骨材が変色したり変質したことに起因してコンクリート部材の表面に異常な変色が見られることもある。様々な原因があるため、コンクリート表面に異常な変色が見られた場合には、原因を特定するなどによりその影響を見極めるのがよい。
備考		

その他	漏水・滞水	共通
一般的性状 伸縮装置や排水施設などの本来の雨排水機構によらず、漏出したり、部材上面や内部に異常な滞水が生じている状態。 (激しい降雨などによる異常でない一時的な滞水は除く)		
		例 下部工上面に、桁間から顕著な漏水が見られる場合、速やかに排除されず、長期の滞水が生じることもある。 部材表面に設けた排水勾配などの導排水が十分に機能しないことも多く、注意が必要である。
		例 部材の隙間や、排水施設の破損などにより箱桁内部などの部材内に漏水すると滞水することもある。 箱桁内部などは不測の漏水や滞水があると、排水されず常時高湿度環境となることで著しく腐食が進行することもある。
		例 部材の隙間や、排水施設の破損などにより箱桁内部などの部材内に漏水すると滞水することもある。
		例 箱桁内部などの部材内部に、滞水が生じている状態 ひびわれや排水施設の破損などにより箱桁内部などの部材内に漏水すると滞水することもある。
備考		

その他	変形・欠損	共通
一般的性状 車両や船舶の衝突などにより、部材が局部的に欠損したり変形している状態		
例 		
例 		
例 		
例 		
備考		

その他	変形・欠損	共通
一般的性状	部材が局部的に欠損したり変形している状態	
  接合部の破断  橋面の状況 キャンバーや形状の異常  支持地盤の状況		例 支点の移動により、アーチリブに顕著な変形が生じたと考えられる例。 アーチリブの変形があり、アーチリブ軸線の異常が生じている場合は、他の損傷も発生している可能性があることも留意する必要がある。 また、変形が顕著になると、設計時に想定していた荷重を伝達する機能が損なわれ、橋全体が危険な状態になることもある。
備考	■変形は車両の衝突、活荷重や地震の影響以外でも生じる可能性がある。変形の兆候が確認された場合には、橋の形状やキャンバーに異常がないかの確認に加え、周辺地盤の状況等、広く情報を収集するのがよい。 ■変形が生じている場合は他の損傷も発生している可能性がある。その他損傷の発生の可能性も念頭に置き、状態を把握する必要がある。 ■変形が顕著になると当該部材だけでなく、他部材（部位）にも影響を及ぼす可能性があることに留意する必要がある。	

その他	土砂詰まり	路面
一般的性状	排水柵や排水管、伸縮装置などに土砂が堆積している状態	
	例	支承部に土砂が堆積している場合、支承の腐食を促進する可能性があり、既に機能に影響を及ぼしていたり、原因によっては放置すると機能を喪失する可能性もある。
	例	伸縮装置に土砂が詰まっている場合は、伸縮装置の機能が低下している可能性もある。
	例	排水柵の土砂詰まりによる路面排水の不良が生じている場合、舗装下の床版や主桁の劣化を促進する可能性もある。
	例	橋座面に土砂が堆積している場合、滞水しやすい環境となり、コンクリートの劣化を伴うことがある
備考		

その他	沈下・移動・傾斜	共通
一般的性状		
基礎や下部工に特異な沈下・移動・傾斜が生じている状態。 (支承の場合、支承の機能障害で評価する)		
	例	橋全体に変形が見られる場合、下部工の傾斜や沈下などにより橋全体が危険な状態になっていることもある。
	例	河川内の橋梁で、橋全体の変形が見られる場合、洗掘や下部工の沈下などにより危険な状態となっていることもある。
	例	下部工が変位している可能性が疑われる下部工周辺の地盤の変状が生じている場合、橋全体が危険な状態になっていることもある。
	例	下部工周囲に、液状化が生じた可能性が疑われる土砂の噴出痕が見られる場合、下部工の沈下や傾斜が生じている可能性もあり、荷重支持機能に影響を与えていることもある。 注) 写真の例の異常の有無は不明
備考		

その他	沈下・移動・傾斜	共通
基礎や下部工に特異な沈下・移動・傾斜が生じている状態。 （支承の場合、支承の機能障害で評価する）		
一般的性状		
	例	河川内の橋梁で、橋脚の沈下により橋全体の変形が見られる場合、洗掘や下部工の沈下などにより危険な状態となっていることもある。
	例	河川内の橋梁で、橋脚の傾斜により橋全体の変形が見られる場合、洗掘や下部工の沈下などにより危険な状態となっていることもある。
	例	背面盛土の崩壊により橋台が沈下・移動・傾斜している疑いのある場合、橋全体が危険な状態となっていることもある。
	例	洗掘により下部工を保護する擁壁が沈下した場合、支持地盤等の流出により橋全体が危険な状態になっていることもある。
備考		

その他	沈下・移動・傾斜	共通
一般的性状	水中部のパイルベント橋脚で部材が座屈により変形している状態	
		例 鋼製パイルベント橋脚の座屈により上部工の沈下が発生している場合、下部工の安定が損なわれ、橋が危険な状態となっていることもある。
		例 鋼製パイルベント橋脚が座屈している場合、大きな軸力が作用しており、急速に変形が進行する危険性がある。
		例
		例
備考	■鋼製パイルベント橋脚の状態を直接確認できないときには、潜水土による直接目視あるいは水中カメラ等で把握することも効果的である。	

その他	沈下・移動・傾斜	下部構造
一般的性状	基礎部を支持する地盤の変状が生じている状態	
	例	基礎の近傍の地盤に顕著な変状がある場合、橋台周辺の地盤の消失により、下部工の安定が損なわれているなど、橋全体が危険な状態になっていることもある。
	例	基礎の地盤に顕著な変状がある場合、基礎を支持している地盤の消失により、下部構造の安定が損なわれるなど、橋全体が危険な状態になっていることがある。
	例	基礎の近傍の地盤に顕著な変状がある場合、橋台周辺の地盤の消失や風化の進展により、下部構造の安定が損なわれているなど、橋全体が危険な状態になっていることがある。
	例	
備考	■基礎の近傍の地盤に顕著な変状が生じる場合や水の浸入が疑われる場合、橋台や橋脚に沈下や傾斜が生じることがある。 ■基礎の近傍の地盤も含めた岩の摂理や亀裂の状態、劣化が生じたときの破壊形態を把握することで、基礎を支持している地盤に変状が生じる可能性を疑える場合がある。	

その他	沈下・移動・傾斜	下部構造
一般的性状	基礎部を支持する地盤の変状が生じている状態	
		例 基礎の近傍の地盤を保護するための保護工に異常が見られる場合、変状発生箇所からの雨水等の浸入により、保護工内の地盤に顕著な変状が生じる可能性があり、下部構造の安定が損なわれ、橋全体が危険な状態になることもある。
		例
		例
備考	■基礎の近傍の地盤の保護工にひびわれ等の変状が生じている場合、変状箇所から水が浸入することにより、保護工内部の地盤の強度低下や流出が生じ、橋台や橋脚の沈下や傾斜につながる可能性がある。 ■はらみだし等、保護工の変状の発生形態によっては、内部の地盤自体に顕著な変状が生じている場合があり、変状の発生原因を究明するなど詳細な状態の把握により、橋台や橋脚の安定に影響を及ぼしているか推定することも有効である。	

その他	沈下・移動・傾斜	下部構造
一般的性状	基礎部を支持する地盤の変状が生じている状態	
 保護工の一部破損 ↓ 被災後(1年後)  		例 基礎の近傍の地盤を保護するための保護工に異常が見られる場合、橋台背面からの水の浸入等による基礎近傍の地盤の顕著な変状が生じている可能性があり、下部構造の安定が損なわれ、橋全体が危険な状態になっていることもある。
備考	■基礎の近傍の地盤の保護工にひびわれ等の変状が生じている場合、橋台背面等からの水の浸入することにより、保護工内部の地盤の強度低下や流出が生じ、橋台や橋脚の沈下や傾斜につながる可能性がある。 ■保護工の内部の状態を把握することにより、橋台や橋脚の安定に影響を及ぼしているか推定することができる。	

その他	沈下・移動・傾斜	下部構造
一般的性状	基礎部を支持する地盤の変状が生じている状態	
 保護工の一部破損 ↓ 2.5年後		例 基礎の近傍における排水構造物や、基礎の近傍の地盤を保護するための保護工に異常が見られる場合、基礎の近傍の地盤内部に水が浸入し、基礎近傍の地盤が流出することで下部構造の安定が損なわれ、橋全体が危険な状態になることもある。
備考	■橋台や橋脚近傍にある排水構造物の周辺の地盤やその保護工に洗掘等の変状が生じている場合、降雨時に溢水や漏水等が生じている疑いがあり、橋台や橋脚の安定に影響を及ぼしている可能性がある。 ■水分を含むことで著しい強度低下が生じる等、特殊な地質を含む地盤である場合、その破壊形態を把握することで、基礎地盤に変状が生じる可能性を推定できる場合がある。	

その他	洗掘	下部構造
一般的性状	基礎部に洗掘が生じている状態	
	例	基礎部が洗掘され杭が露出している場合、地盤抵抗が期待できず、構造安全性に大きな影響が生じることもある。 （写真の例は津波後に発見された損傷。）
	例	基礎部が流水のため著しく洗掘されている場合、地盤抵抗が期待できず、構造安全性に大きな影響が生じることもある。
	例	基礎部が流水のため著しく洗掘されている場合、地盤抵抗が期待できず、構造安全性に大きな影響が生じることもある。
	例	洪水によって洗掘が進行した場合、下部工の沈下・傾斜などが生じ、危険な状態となっていることもある。
備考	■洗掘部に堆積物が堆積するとき、地盤抵抗として期待できないことが多い。 ■基礎部の状態を直接確認できないときには、必要に応じてカメラ等で把握することも有効である。	

その他	吸い出し	下部構造
一般的性状	基礎部に洗掘などにより土砂の流出が生じている状態	
		例 洗掘部からの土砂の吸い出しにより橋台基礎底面に空洞が生じる可能性があり、構造安全性に大きな影響が生じていることもある。
 水中に露出した松杭 		例 橋台背面の舗装面に異常が現れる場合、橋台背面土の流出が生じている可能性が疑われ、基礎の支持力に影響を与えている場合もある。 （写真は橋台基礎の土砂が洗掘され、橋台背面の土砂が流出した事例）
備考		■ 橋梁の背面土が流出している場合、路面にひびわれや陥没などの異常が現れる場合がある。

その他	その他の異常	共通
	例 大規模な落書きが見られる場合、塗装などの防食被膜に悪影響を与えたり、耐候性鋼材の保護性錆の形成を阻害するなどの影響が懸念される場合もある。	
	例 排水管が腐食により断面欠損している場合、排水の飛散により橋本体に深刻な影響を与えることもある。	
	例 桁端部が下部工に衝突し、遊間がなくなっている場合、両者に大きな力が作用するため桁の座屈や橋台の破損に至ることもある。	
	例	
備考		

その他	その他	鋼
 ガセットプレートの変形 出典：国家運輸安全委員会 (NTSB) 事故報告書 https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/HAR06 例 ガセットプレートなど、重要な部材が損傷すると、落橋に至る場合もある。 (米国 I-35W 橋の落橋事故では、事故前にガセットに変形があったことが確認されている)		
	例	
	例	
	例	
備考		

参考資料 3 コンクリート片の落下等第三者被害につながる損傷例

1. 横締め PC 鋼材の突出事故の事例

第三者被害につながる損傷の事例を示す。第三者被害につながる損傷は必ずしもコンクリート表面の浮きや剥離だけでなく、多種多様なものがある。定期点検で損傷を発見した場合は、その場で措置を行うものとし、定期点検時に措置ができない場合は、措置の方法を検討し、速やかに措置を実施する必要がある。

落下等により第三者被害が懸念されるものは多種多様である。定期点検で第三者被害につながる損傷を発見した場合は、応急措置等が行われることが一般的であるが、その実施の有無も踏まえて次回定期点検までの第三者被害の可能性について推定する必要がある。

	例 コンクリート片が剥落防止材を抜けて落下した例 コンクリート部材の変状状態によっては、施工された剥落防止の能力では防止できないこともある。また劣化等により機能低下していることもある。内部が視認出来ないことと合わせて注意が必要である。
	例 間詰めコンクリートが抜け落ちた例
	例 間詰めコンクリートが抜け落ちた例
	例 化粧モルタルが面的に落下した例
備考 ■ 第三者被害の可能性がある落下事象は、必ずしもコンクリート表面のうきや剥離だけでなく様々なものがある。 ■ 剥落対策工が実施済みの箇所においても、対策部に変状が疑われる場合は、詳細な状態の把握が必要な場合がある。	

落下等により第三者被害が懸念されるものは多種多様である。定期点検で第三者被害につながる損傷を発見した場合は、応急措置等が行われることが一般的であるが、その実施の有無も踏まえて次回定期点検までの第三者被害の可能性について推定する必要がある。



例

後埋めモルタルが落下した例
構造部材でない後埋めモルタルや化粧ボルト、附属物に付随する部品、目地材など橋本体からは様々な落下物が生じる可能性があり、供用中に想定される外力や経年劣化の影響も考慮して、そのようなものの特定やその状態に注意が必要である



例

補修した材料（剥落防止工）が剥がれた例



例

補修した材料（剥落防止工）とともにコンクリート片が剥落した例



例

目地材が落下した例

備考

- 第三者被害の可能性がある落下事象は、必ずしもコンクリート表面のうきや剥離だけでなく様々なものがある。
- 剥落対策工が実施済みの箇所においても、対策部に変状が疑われる場合は、詳細な状態の把握が必要な場合がある。

落下等により第三者被害が懸念されるものは多種多様である。定期点検で第三者被害につながる損傷を発見した場合は、応急措置等が行われることが一般的であるが、その実施の有無も踏まえて次回定期点検までの第三者被害の可能性について推定する必要がある。

	例 I 形鋼格子床版を有する橋の壁高欄打ち下ろし部のコンクリートが落下した例 構造的に雨水の滴下や水切り部になる部位では、部材内部への雨水の浸透や高頻度の湿潤環境の影響で、かぶりコンクリートの劣化や被覆材や塗膜の劣化が促進することがある。
	例 I 形鋼格子床版から腐食片が落下した例
	例 I 形鋼格子床版から腐食片が落下した例
	例 I 形鋼格子床版上面からの水分の浸入が疑われる場合、腐食片の落下だけでなく、鋼板が落下する可能性もある。

備考

■ 第三者被害の可能性がある落下事象は、必ずしもコンクリート表面のうきや剥離だけでなく様々なものがある。

落下等により第三者被害が懸念されるものは多種多様である。定期点検で第三者被害につながる損傷を発見した場合は、応急措置等が行われることが一般的であるが、その実施の有無も踏まえて次回定期点検までの第三者被害の可能性について推定する必要がある。

	例 RC床版のデッキプレートの一部が落下した例 上面から雨水の侵入がある部材の下面に設けられた鋼板では内面から腐食が進行して、錆片や塗膜落下を生じたり、局部的に鋼板が落下するなどの危険性もあり注意が必要である。
落下箇所 	例 橋脚の折れ点からモルタル片が落下した例 様々な理由でコンクリート表面に施工された被膜等では、それ自身の経年劣化や内部コンクリートの変状に起因して、部分的に剥離を生じたり小片の落下が生じることもある
	例 照明柱基部のモルタル片が落下した例 附属物の台座モルタルなどは構造安全性には深刻な影響がない場合もあるが、位置によっては路下に落下することもあるため注意が必要である。
	例 壁高欄からコンクリート片が落下した例

■ 第三者被害の可能性がある落下事象は、必ずしもコンクリート表面のうきや剥離だけでなく様々なものがある。

落下等により第三者被害が懸念されるものは多種多様である。定期点検で第三者被害につながる損傷を発見した場合は、応急措置等が行われることが一般的であるが、その実施の有無も踏まえて次回定期点検までの第三者被害の可能性について推定する必要がある。



例

コンクリート片が落下した例
地震などの大きな作用を受けた場合には、構造安全性に問題はなくとも、部材の干渉や局部応力の影響などでコンクリートかぶりにひび割れや剥離を生じていることあり、時間をおいて落下することもある。



例

化粧モルタルが面的に落下した例
表面的に施工されたモルタルは施工不良や材料不適合などがあると、付着力を失って比較的大きな面積でその部分が脱落することがある。原因によっては、同じ要因で他の箇所でも続発する危険性がある。



例

塗膜が面的に落下した例
塗膜に施工不良や材料不適合などがあつた場合、層間剥離を生じて比較的大きな面積で塗膜が脱落することがある。原因によっては、同じ要因で他の箇所でも続発する危険性がある。



例

鋼部材腐食片が落下した例
鋼部材が腐食した場合、断面減少などによる耐荷性能への影響がなくても、錆片が落下して第三者被害を及ぼす危険性があり、注意が必要である。耐候性鋼材の層状剥離錆では比較的大きな錆片が脱落することもあり錆の性状にも注意が必要である。

備考

■第三者被害の可能性がある落下事象は、必ずしもコンクリート表面のうきや剥離だけでなく様々なものがある。

落下等により第三者被害が懸念されるものは多種多様である。定期点検で第三者被害につながる損傷を発見した場合は、応急措置等が行われることが一般的であるが、その実施の有無も踏まえて次回定期点検までの第三者被害の可能性について推定する必要がある。

	例 過去に排水管を添架していた金具が残置されており、腐食により落下した例
	例 剥落対策ネットを固定するためのワイヤ等が落下した例
	例 裏面吸音板内から吸音材が落下した例
	例 化粧板が落下した例 化粧板の吊り構造、取り付け構造によっては、腐食などにより落下が生じるので、化粧板を外して内部を把握するなどのほうがよい場合も多い。

備考

■ 第三者被害の可能性がある落下事象は、必ずしもコンクリート表面のうきや剥離だけでなく様々なものがある。

落下等により第三者被害が懸念されるものは多種多様である。定期点検で第三者被害につながる損傷を発見した場合は、応急措置等が行われることが一般的であるが、その実施の有無も踏まえて次回定期点検までの第三者被害の可能性について推定する必要がある。



例

アーチリブへのケーブル定着部の穴を塞ぐ鋼板が腐食している場合、ケーブルの振動などに伴い落下することもある。

備考

■第三者被害の可能性のある落下事象は、必ずしもコンクリート表面のうきや剥離だけでなく様々なものがある。

参考資料 4 水中部での基礎地盤の洗掘や部材の腐食等の損傷例

Ⅰ編 基礎地盤の洗掘

1. 本資料の位置付け

定期点検では、次回定期点検までの橋の耐荷性能の評価や措置の必要性についての診断が求められる。現在の洗掘の状況のみならず、一度ならず複数回の出水、豪雨で洗掘が進行することも想定に入れて、橋の耐荷性能の評価や措置の必要性についての診断を行うことになる。

本参考資料は、道路橋定期点検要領(令和6年3月国土交通省道路局)の趣旨に沿った健全性の診断や状態の把握を行うにあたって理解しておくべき基本的事項を示す。

2. 洗掘のメカニズムや洗掘に対する橋の設計に関する知識

(1) 基礎地盤の洗掘のメカニズム

典型的な洗掘被害の発生メカニズムを以下に示す。

- ① 下部構造周辺の流れは、橋脚前面で、左右に分かれる流れと、橋脚に沿った鉛直下方へ下降流に大別される。
- ② 左右に分かれた流れは、下部構造の壁面に沿った湾曲流となり、橋脚側面に局所的な流れの集中が生じる。
- ③ 橋脚前面での下降流は河床に衝突し、河床砂礫を巻き上げる回転渦が発生する。
- ④ この渦によって巻き上げられた土砂が、左右に分かれる流れにのって橋脚後方に運ばれる。

※ただし、必ず前面側に洗掘が生じるとは限らないことに注意が必要である。

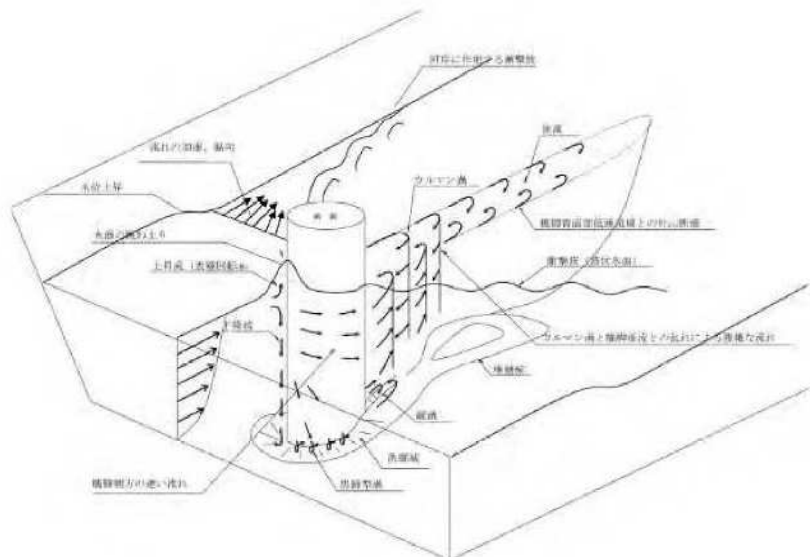


図-4.1 橋脚に生じる水理現象

主典：河川を横過する橋梁に関する計画の手引き(案)
(平成21年7月 財団法人技術研究センター)

(2) 設計に関する知識

- ・ 渡河橋の設置は、河川管理者の許可を得て行われる。昭和 51 年に制定された河川管理施設等構造令では、洗掘の防止について適切に考慮することが求められており、制定後に設置された橋梁は、洗掘に対して一定の対策がなされている。一方で、それ以前に設置された橋では、設置時点での洗掘への対策の程度が現在のものとは異なる可能性が高い。
- ・ 洗掘深さは、例えば、土木研究所資料第 3225 号「治水上から見た橋脚問題」(1993 年 11 月)【https://thesis.pwri.go.jp/public_detail/101194/】の推定図等を参考に推定することができる。また、必要に応じて実験等を行うことがある。
- ・ 洗掘深さは、水深、橋脚幅、流下速度、河床材料の粒径が関係する。
- ・ 最大洗掘深さは、流れに直角方向の橋脚幅の 2 倍程度にも及ぶ場合がある。
- ・ 河床材料が砂礫などの粒径が小さいものほど洗掘深が深くなる傾向にあるなど、河床条件も洗掘のされやすさに影響する。

(3) 洗掘と基礎形式等の関係

- ・ 基礎が露出すると、洗掘深さは、基礎幅に比例するようになる。
- ・ 直接基礎の場合、次回定期点検までの間にフーチングが露呈してしまうと、その後の出水にて急激に洗掘が進行するおそれがある。直接基礎は根入れが浅いため、特に注意が必要である。
- ・ 本来根入れが深かったケーソン基礎でも、既に基礎が露出している場合には、基礎幅に応じて大きく局所洗掘が進む可能性がある。
- ・ 橋脚軸と流向が一致しない場合、洗掘深さがさらに深くなる傾向がある。
- ・ 近接した橋脚の両橋脚軸と流向が一致しない場合、洗掘深さ、洗掘範囲がさらに大きくなる傾向がある。

(4) 洗掘と河川特性等の関係

- ・ 山地から扇状地に位置するなど河川勾配が急であるほど被災が多い傾向がある。
- ・ 河積が小さい（河道断面が小さく、越水する可能性が高い）ほど被災が多い傾向がある。
- ・ 直線河道及び蛇行河川に比べて湾曲河道でかつ外岸の被災が多い傾向がある。
- ・ 左右岸の異なる地層分布の境界部で急激な洗掘が生じる場合がある。

3. 基礎地盤の洗掘に対する状態把握

(1) 洗掘の状態把握フローの例

定期点検時における洗掘の状態把握には、一般に、以下の準備が必要である。

I. 既往資料の調査

II. 計画の策定

III. 現地での情報の取得

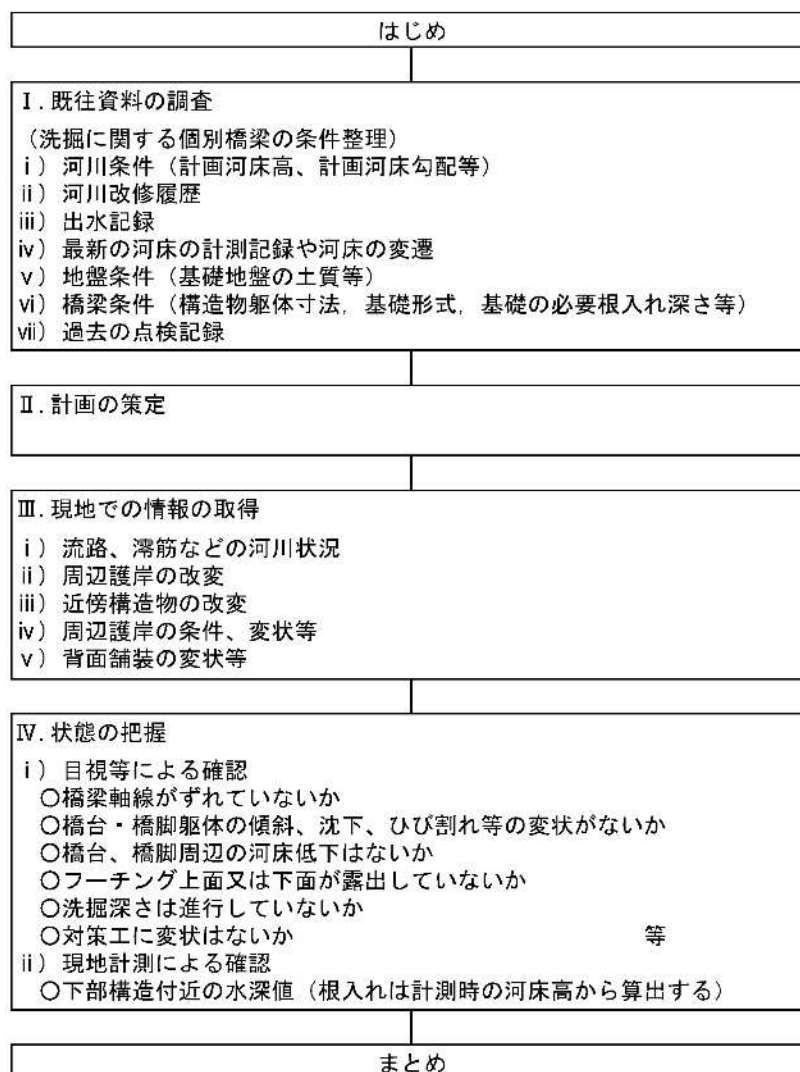


図-3.1 状態把握のフローの例

(2) 洗掘の状態把握に関する留意点

I. 既往資料の調査

洗掘のメカニズムに基づけば、下記のような情報を収集しておく、より信頼性の高い診断につながると考えられる。これらの情報を事前に入手し、現地での点検計画にも反映するとよい。

i) 河川条件（計画河床高、計画河床勾配等）

ii) 河川改修履歴

iii) 最新の河床の計測記録や河床の変遷

■ 河川管理者による河床の計測記録があれば、それも活用するとよい。

iv) 出水記録

v) 地盤条件（基礎地盤の土質等）

■ 河床材料が砂礫など粒径が小さいほど洗掘深が深くなる傾向にあるなど、河床条件も洗掘のされやすさに影響する。

■ 洗掘後、上流から流れ着いた土砂の堆積により洗掘部が埋まることがあるが、設計で期待している地盤とは異なることに注意が必要である。

vi) 橋梁条件（構造物躯体寸法、基礎形式、基礎の必要根入れ深さ等）

■ 洗掘は構造物の上流側に発生することが多い。

■ 斜面上の橋台では、下方地盤の洗掘や侵食により移動・沈下し不安定になることがある。

■ 洗掘による下部構造の異常は直接基礎に多い傾向にある。直接基礎の場合、次回定期点検までの間にフーチングが露呈してしまうと、その後の出水にて急激に洗掘が進行するおそれがある。直接基礎は根入れが浅いため、特に注意が必要である。本来根入れが深かったケーソン基礎でも、既に基礎が露出している場合には、基礎幅に応じて大きく局所洗掘が進む可能性がある。

■ 河川管理施設等構造令（S51）制定前に建設された橋では、基礎の根入れが浅いものや護岸や護床工が設置されていないものがあり、洗掘が生じることがある。

vii) 過去の点検記録

Ⅱ.計画の策定

定期点検における洗掘の状態把握にあたっては、当該橋梁の状況に応じて適切に点検が実施できるよう、以下の事項を考慮し、点検計画の策定を行う。

i) 点検項目および点検方法

- 基礎地盤の洗掘の状態を正確に把握し、健全性の診断を行うために必要な情報を得られるよう点検項目および点検方法を選定する。
- 目視等による変状の確認に加え、必要に応じて下部構造付近の水深値の測定などを検討するとよい。

ii) 点検体制

iii) 現地踏査

iii) 管理者協議（河川管理者等）

iv) 安全対策

v) 緊急連絡体制

vi) 緊急対応の必要性等の連絡体制

vii) 工程

Ⅲ.現地での情報の取得

i) 流路、滞筋などの河川状況

- 河川の湾曲部や狹隘部等の流速が速い箇所では、著しい洗掘が生じる可能性がある。
- 滞筋が変化して流路幅が狭くなった箇所では、急激な洗掘につながることもある。過去の航空写真と比較することが有効である。水の流下位置と下部構造位置の関係、阻害の程度、基礎の露出の有無などから、すでに洗掘が発生している可能性や、次回定期点検までの洗掘の発生や進行の可能性を疑うことができる。

洗掘	洗掘	1 / 13
----	----	--------

河川状況が変化している例		
--------------	--	--

 架橋13年後 ▽  架橋20年後 ▽  架橋46年後	例 経年により流路が変化した例 (流路幅が狭くなった箇所では 流速が増している可能性がある)	
 	例 豪雨により滞筋が変化し、新たな水衝部となった橋脚が移動・傾斜し、上部構造も変形している例	
備考 ■ 流路や滞筋が変化する場合は、急激に洗掘が進む場合があるため、過去の状況と比較することが有効である。(地理院地図の活用など)		

ii) 周辺護岸の改変, iii) 近傍構造物の改変

- 周辺の護岸改修により河川特性に変化が生じる場合がある。特に水が当たるところでは、過去の点検結果等とは異なる状態になっている可能性がある。
- もともと高水敷だった箇所などでは、河川構造令上、根入れ深さ 1 m ほどで施工されている可能性があり、河道変化により元の高水敷が河道になっている場合は、洗掘が進んでいないか注意が必要である。

洗掘	洗掘	2 / 13
----	----	--------

周辺護岸・近傍構造物の改変の例		
	例	高水敷の造成により滞筋が変化し、新たに水衝部となった橋脚が移動し落橋している例
	例	
備考 ■周辺の護岸改修により河川特性に変化が生じる場合がある。 ■河道変化により元の高水敷が河道になっている場合は、洗掘が進行していないか注意が必要である。		

iv) 周辺護岸の条件，変状等

- 橋梁周辺の護岸等で洗掘対策がなされている場合，洗掘しやすい条件となっているため，周辺の構造物の変状にも留意して情報を把握するのがよい。
- 周辺の護岸ブロックの流出や橋脚に衝突物がある場合は，洗掘が生じている場合がある。
- 洗掘対策として実施した護床ブロックが増水時の流水の影響等で散乱している等の既存対策工の変状から，洗掘がすでに生じている可能性や，次回点検までの発生又は進行を疑うことができる。
- 護床工の変状を把握することで，河床や周辺護岸の変化が把握できる場合がある。過去の写真と比較することも有効である。
- 河川増水時に，橋脚の上流側で洗掘により河床材料が消失し，洗掘が進む。平時から，洗掘が生じやすい条件となっていないか把握することが重要である。
- 平常時の洗掘の程度が軽微に見えても，洪水時には，橋脚周囲の流速増加により土砂が局部的に失われて洗掘されることがある。フーチングが通水部に露呈したりすると，フーチングそのものが流水を阻害し，局所洗掘が急増する。洗掘が深くなると洗掘範囲もさらに広がることとなり，基礎の支持力が低下するおそれがある。
- フーチング上面又ケーソン基礎側面が露出していれば，基礎底面位置まで洗掘が進む可能性を疑うことができる。

洗掘	洗掘	3 / 13
----	----	--------

周辺護岸・護床工に変状が生じている例		
	例	橋脚周辺の護床ブロックが散乱している例
	例	橋脚周辺の護床ブロックが散乱している例
	例	橋脚が傾斜し、下部構造の根固めコンクリートに割れが生じている例
	例	橋台周辺の護岸ブロックが流出している例 (豪雨災害時に発見された損傷)
備考 ■水中部の直接目視可能な範囲を最大限にするために、濁水期に状態把握を行うのがよい。 ■基礎部の状態を直接確認できないときには、必要に応じて水中カメラ等で見るなどできるだけ状態を把握することが効果的である。		

洗掘	洗掘	4 / 13
----	----	--------

周辺護岸に変状が生じている例	
	例 下部構造周辺の護床工の変化を観察した例
	例 洗掘により橋脚周辺の河床材料が流失している例
	例
備考 ■護床工の変状を把握することで、河床や周辺護岸の変化が把握できることがある。 ■過去の写真と比較することが有効である。	

v) 背面舗装の変状等

- 洗掘により橋面背面土が流出することがある。
- 護岸の隙間から、吸い出しが起きていることがある。
- 橋台背面土の流出や吸い出しにより、橋台背面の路面が陥没する場合がある。繰り返し橋台背面に陥没が生じる場合には、河川による洗掘の影響が疑われる場合がある。
- 水衝部（増水した時に水の流れが強くなる箇所。河川の湾曲部に多い。）にあたる箇所に橋台が突出している場合、流水の影響で洗掘が生じやすい。洗掘により橋台が沈下・移動・傾斜するほかに、橋台背面土の吸い出しにより橋台背面の路面が陥没する可能性があることに留意する。

洗掘	洗掘	5 / 13
背面舗装に変状が生じている例		
	例	橋台背面土の流出や吸い出しにより、橋台背面の路面が陥没している例
	例	橋台背面土の流出や吸い出しにより、橋台背面の路面が陥没している例
	例	橋梁背面土の流出や吸い出しにより、橋梁背面の路面が陥没している例 (豪雨災害時に発見された損傷)
	例	橋台前面の洗掘に伴い、橋台背面部に陥没が生じている例
備考		
■繰り返し橋台背面に陥没が生じる場合には、河川による洗掘の影響が疑われる場合がある。 ■河川管理施設等構造令制定前に建設された橋では、基礎の根入れが浅いものや護岸、護床工が設置されていないものがあり、洗掘が生じやすい。		

洗掘	洗掘	6 / 13
----	----	--------

背面舗装に変状が生じている例		
	例	水中部において、橋台近傍の護岸工が抜け落ち、橋台背面の路面が陥没している例
	例	
	備考	■周辺の護岸が抜け落ちている場合は、橋台背面工の流出や吸い出しにより橋台背面の路面が陥没する場合がある。

IV.状態の把握

流木等が下部構造周辺に堆積している場合や下部構造に付着物がある場合は、取り除いたうえで状態の把握を実施するのがよい。

必要に応じて、下部構造近傍の河床位置やフーチング近傍の状態の計測や潜水士による直接目視又は水中カメラ等による視認で変状を把握することが効果的である。

水深や洗掘状態の把握は、超音波の活用や水中カメラの活用など多様な方法が考えられる。各機器の特性を考慮して結果の解釈を行うのがよい。

i) 目視等

■ 目視等で以下を観察することで、異常が把握できることがある。

- ・ 橋梁軸線がずれていないか
- ・ 橋台・橋脚躯体の傾斜、沈下、ひび割れ等の変状がないか
- ・ 橋台・橋脚周辺の河床低下はないか
- ・ フーチングの上面又は下面が露出していないか
- ・ 洗掘深さは進行していないか
- ・ 対策工に変状はないか

■ 水中部の直接目視可能な範囲を最大限にするために、渇水期に状態把握を行うのがよい。

<水中カメラを活用する際の留意点>

■ 水中カメラを活用する場合、水の濁りにより水中の様子が正確に把握できないことがある。

■ 水中カメラにより洗掘が生じていないように見えても上流から流れ着いた土砂が堆積しているだけの場合がある。

■ 水中カメラを活用する際は、機器により色調や分解能にそれぞれ特徴があることを理解したうえで使用するものとし、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うい。

洗掘	洗掘	7 / 13
----	----	--------

橋梁軸線に異常が生じている例	
	例 橋梁の軸線に異常が生じている例
	例 橋梁の軸線に異常が生じている例
	例 橋梁の軸線に異常が生じている例
	例 橋梁の軸線に異常が生じている例
備考 ■軸線の異常が見られる場合、洗掘が既に橋の安定に影響を及ぼしている可能性がある。 ■基礎が不安定になっていることが疑われる場合には、規制等、早急な措置の必要性を検討する必要がある。	

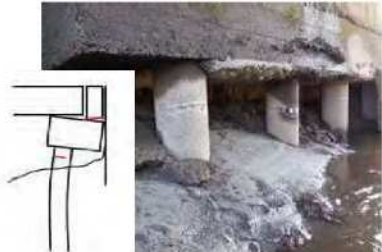
洗掘	洗掘	8 / 13
----	----	--------

橋台・橋脚躯体に傾斜等の異常が生じている例

	例 パイルベント橋脚が傾斜している例
	例 橋脚に洗掘が生じ、断面欠損が生じている例
	例 沈下橋の橋脚が傾斜している例
	例 橋脚が傾斜し、上部構造が支持できていない例

備考

- 軸線の異常が見られる場合、洗掘が既に橋の安定に影響を及ぼしている可能性がある。
- 基礎が不安定になっていることが疑われる場合には、規制等、早急な措置の必要性を検討する必要がある。

洗掘	洗掘	9 / 13
パイルベント杭に変形・軸線の異常が生じている例		
	例	パイルベント杭が変形し、杭頭部が破断している例
	例	パイルベント杭が変形し、杭頭部が破断している例
	例	パイルベント杭が変形し、杭頭部が破断している例
	例	
備考		
■軸線の異常が見られる場合、洗掘が既に橋の安定に影響を及ぼしている可能性がある。 ■基礎が不安定になっていることが疑われる場合には、規制等、早急な措置の必要性を検討する必要がある。		

洗掘	洗掘	10 / 13
橋台・橋脚周辺の河床低下が生じている例		
	例 基礎部が流水のため著しく洗掘されている例	
	例 橋台に洗掘が生じている例	
	例 橋台に洗掘が生じている例	
	例 橋台に洗掘が生じている例	
備考 ■増水時に、橋脚の上流側での河床材料が消失し、洗掘が進行する可能性がある。 ■基礎部の状態を直接確認できないときには、必要に応じて水中カメラ等で見えるなどできるだけ状態を把握することが効果的である。		

洗掘	洗掘	11 / 13
フーチングが露出している例		
前面地盤の崩壊 	例 護岸が整備されていないため、増水の繰り返しにより洗掘が進行し、フーチングが露出している例	
	例 洗掘が進行し、フーチングが露出している例	
	例 洗掘が進行し、フーチングが露出している例	
	例 洗掘が進行し、フーチングが露出している例	
備考 ■ 水中部の直接目視可能な範囲を最大限にするために、渇水期に状態把握を行うのがよい。 ■ 基礎部の状態を直接確認できないときには、必要に応じて水中カメラ等で見るなどできるだけ状態を把握することが効果的である。		

洗掘	洗掘	12 / 13
フーチングが露出している例		
	例 基礎部が洗掘されフーチングや杭が露出している例 (津波後に発見された損傷)	
	例 洗掘が進行し、フーチングが浮いている例	
	例 洗掘が進行し、橋台が傾斜している例	
	例 洗掘が進行し、橋台が傾斜している例	
備考 ■水中部の直接目視可能な範囲を最大限にするために、渇水期に状態把握を行うのがよい。 ■基礎部の状態を直接確認できないときには、必要に応じて水中カメラ等で見えるなどできるだけ状態を把握することが効果的である。		

既存の対策工に変状が生じている例

 	例 護岸ブロックが抜け落ち、空洞が確認された例
	例 護岸ブロックが崩落し、橋台が不安定な状態となっている例
	例 護岸が崩落し、上部構造が沈下した例
	例 下部構造を保護する擁壁が破損している例

備考

- 既存対策工の変状から、異常を把握できることがある。
- 周辺の護岸ブロックの流出や橋脚に衝突物がある場合は、洗掘が生じている場合がある。

ii) 現地計測

- 下部構造付近の水深値を計測し、基礎の根入れ深さを河床高から算出する。
- 計測の原点は、不動点とみなせる箇所とするのがよい。
- 水深や洗掘深さや範囲を計測したとき、記録には、計測地点（座標）や計測方法、想定される計測誤差程度も合わせて残しておく、今後の計測時に結果を比較できる。
- 上流から流れ着いた土砂が堆積してしまっている可能性もあることも考慮し、非破壊検査など計測された洗掘深さを絶対視し、活用することには注意が必要である。

○その他の留意点

- 大規模な増水があった場合、速やかに状態の把握を実施し、水位低下後に再度状態の把握を実施するのがよい。
- 河川の増水によって再び洗掘が進行する、あるいは地震の影響により不安定となる可能性もあるため、必要に応じて、恒久対策までの間に更なる変状が生じないか監視を行うことも有効である。

Ⅱ編 水中部の鋼製パイルベント橋脚の腐食

1. 本資料の位置付け

本参考資料は、定期点検における水中部の鋼製パイルベント橋脚の腐食に対する状態の把握を行うにあたって、留意すべき事項を示す。

なお、パイルベント橋脚における洗掘に対する状態把握については、「Ⅰ編 基礎地盤の洗掘」を参考にするとよい。

2. 水中部の鋼製パイルベント橋脚の腐食に対する状態把握の留意点

- 鋼製パイルベント橋脚の断面欠損は水中部で生じることがあり、没水部や飛沫部の腐食条件が最も厳しく、条件によっては著しい腐食が生じる場合がある。
- 干潮河川など塩分の影響を受けている箇所においては著しい腐食が生じる場合がある。
- 水中部の直接目視可能な範囲を最大限にするために、渇水期に状態把握を行うのがよい。
- 水中部に付着物がある場合は付着部について局部腐食が進行している場合もあるため、付着物を除去しながら状態の把握を行うのがよい。
- 状態の把握においてケレンした部分やハンマ等で防食を傷めた可能性がある場合は、防錆措置を行うのがよい。
- 出水期に流下した土砂などが鋼管に衝突し鋼管表面を削ることがある。
- 防食が施されている鋼部材でも、石や砂の衝突による傷や磨耗、防食の欠陥等が原因で局部的に著しく腐食が進行し、孔食や断面欠損につながる場合がある。
- 孔食や断面欠損が進展するとパイルベント橋脚に座屈が生じることがある。
- 状態の把握にあたっては、潜水士による直接目視あるいは水中カメラ等による視認で変状を把握することが効果的である。水中カメラを活用する際の留意点は、「Ⅰ編 基礎地盤の洗掘」を参考にするとよい。
- 状態の把握の結果、局部的な孔食が生じている、断面欠損が生じている、あるいは著しい減肉が生じているなど部材に著しい腐食があるか、その疑いがあることが判明した場合には、腐食の範囲・断面減少の規模を可能な限り定量的に記録しておくことよい。また、状況に応じてより詳細な状態の把握が必要となる。

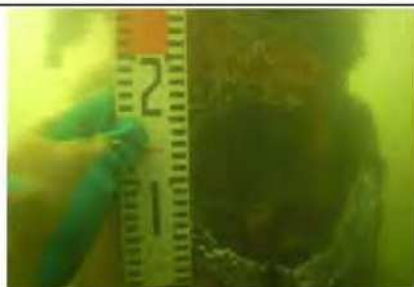
3. 水中部の鋼製パイルベント橋脚の腐食の事例

次頁以降に水中部の鋼製パイルベント橋脚の腐食の事例を示す。

パイルベント橋脚		腐食	1 / 2
鋼製パイルベント橋脚に腐食が生じ、断面欠損や変形が生じている状態			
	例	汽水域にあるパイルベント橋脚の水面付近に著しい腐食が生じている例	
	例	汽水域にあるパイルベント橋脚の水面付近に著しい腐食が生じている例	
	例	パイルベント橋脚の水面付近に著しい腐食が生じている例	
	例	海中のパイルベント橋脚に海洋生物が付着している例	
備考			
■鋼製パイルベント橋脚の断面欠損は水中部で生じることがあり、没水部や飛沫部の腐食条件が最も厳しく、条件によっては著しい腐食が生じる場合がある。 ■水中部に付着物がある場合は付着部について局部腐食が進行している場合もあるため、付着物を除去しながら状態の把握を行うのがよい。			

パイルベント橋脚	腐食	2 / 2
----------	----	-------

鋼製パイルベント橋脚に腐食が生じ、断面欠損や変形が生じている状態



例

パイルベント橋脚の没水部に腐食による著しい断面欠損が生じている例



例

パイルベント橋脚の没水部に腐食による著しい断面欠損が生じている例



例

パイルベント橋脚の没水部に孔食が生じている例



例

パイルベント橋脚の没水部に座屈による変形が生じている例

備考

- 水中部の直接目視可能な範囲を最大限にするために、渇水期に状態把握を行うのがよい。
- 必要に応じて、潜水士による直接目視あるいは水中カメラ等で把握することが効果的である。