

6. 状態の把握に関する参考資料の活用例

次ページから、道路構造物管理実務者研修（橋梁初級Ⅰ）道路橋の定期点検に関するテキストを活用する流れの一例を示す。現地実習では、この活用例と同じ流れで、座学で学んだ知識を、現地での橋の構造の把握、変状等の把握、性能の見立て、措置の必要性の検討の技能に結びつける演習を行う。

なお、この資料における例文（状態の推定や性能の見立て）は仮想のものであり、必ずしも当該橋梁にあてはまるものではないことと、基準のごとく扱ってはならないことに注意すること。

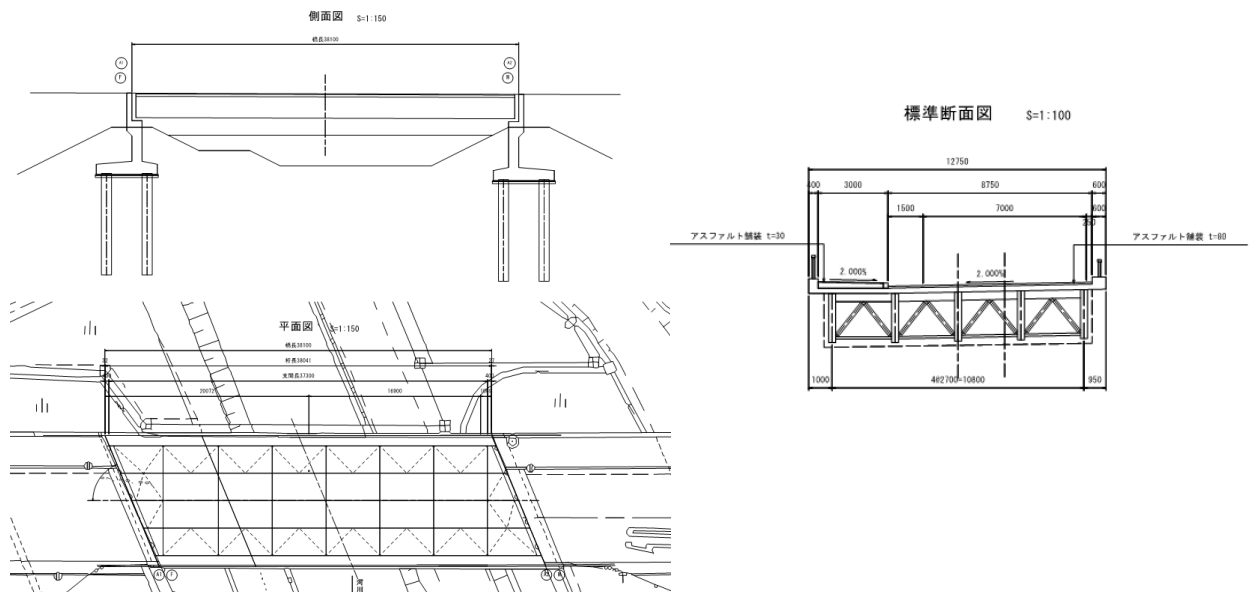
活用例

- この活用例は、道路構造物管理実務者研修（橋梁初級Ⅰ）道路橋の定期点検に関するテキストを活用する流れを示す一例として作成したものである。
- この活用例と同じ流れで、座学で学んだ知識を、現地での橋の構造の把握、変状等の把握、性能の見立て、措置の必要性の検討の技能に結びつける演習を行う。
- なお、この資料における例文（状態の推定や性能の見立て）は仮想のものであり、必ずしも当該橋梁に当てはまるものではないことと、基準のごとく扱ってはならないことに注意すること。

1

活用例① 鋼橋

2



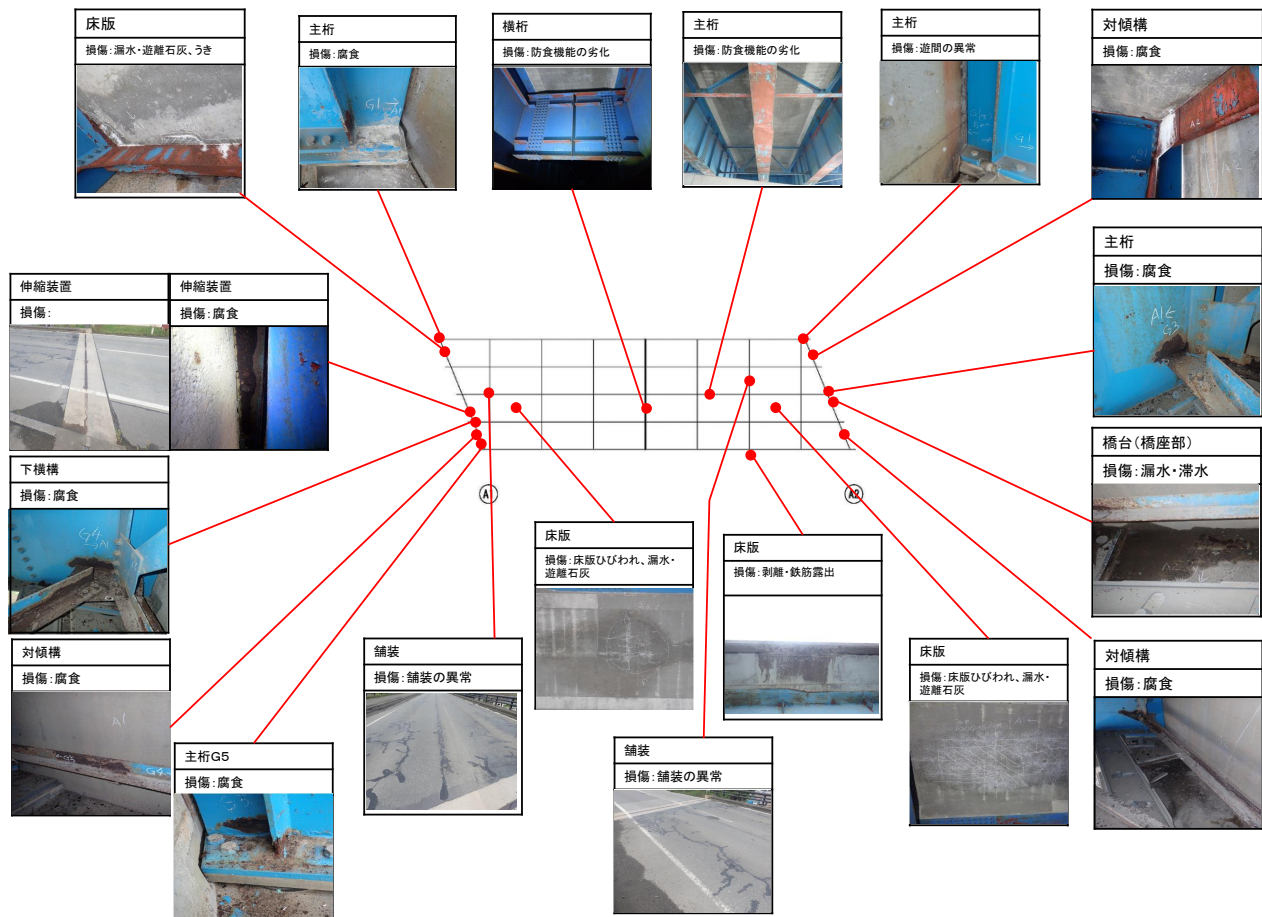
橋梁名	C橋	供用年	1986年(昭和61年)
橋 格	1等橋	上部構造形式	単純非合成鈹桁
橋 長	約38m	下部構造形式	橋台(逆T式)
支間長	約38m	基礎工形式	橋台:場所打ち杭
幅 員	11.75m	海岸からの距離	河口から900m
活荷重	TL-20	交差条件	○級河川 ○○川
適用基準	道路橋示方書(昭和55年)		

3

全景



4



5

■ 上部構造

【床版】



漏水・遊離石灰、うき



床版ひびわれ、
漏水・遊離石灰



床版ひびわれ、
漏水・遊離石灰



剥離・鉄筋露出



舗装の異常

【主桁、横桁、対傾構、横構】



腐食



腐食



防食機能の劣化



遊間の異常

6

■ 下部構造

【橋台】



漏水・耐水
(橋座部)



沈下・移動・傾斜



沈下・移動・傾斜

■ 上下部接続部



損傷なし



損傷なし

7

性能を推定するための構造の構成の整理

1. 橋を役割・機能に照らして構成要素に分解する。

① 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を有し、上下部接続部によって支持されていることを前提に、路面に載る荷重を直接支持し、その他荷重を含めて上下部接続部に伝達する構造部分



④ 橋の性能に影響を及ぼす地盤境界条件を構成する部分：
下部構造と接する地盤で、その力学的特性が橋の性能に影響を及ぼすものとして扱わなければならない部分(支持地盤、背面土など)

② 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を有し、上部構造と下部構造が耐荷性能を発揮するうえで応力や変位を相互に伝達する境界条件を付与する構造部分



③ 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を有し、橋の安定に関わる周辺地盤とともに上下部接続部からの荷重を支持し、周辺地盤に荷重を伝達する構造部分。

その他、道路橋の耐荷性能を構成する構造ではないが、橋が使用目的を達成するために設けられた構造の例： ① 前後区間の境界部との接続のための構造(伸縮装置、アプローチ部)
② フェールセーフ

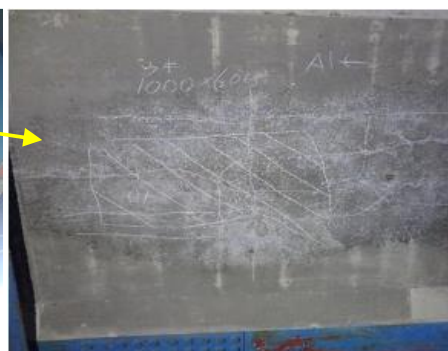
8



漏水・遊離石灰、うき



床版ひびわれ、漏水・遊離石灰



張出床版の地覆下の水切り部



剥離・鉄筋露出



舗装の異常



4. 状態把握の着目点に照らして、部材種別単位で変状を整理し、状態を推定する

状態把握の着目点の例 (研修資料3-1. 状態の把握に関する参考資料【道路橋】より)	確認された変状等のうち、性能や原因の推定にて考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (本来の耐荷・耐久メカニズムからの乖離)
●コンクリート部材一般として【3.1.1】 ①コンクリート、鉄筋及びPC鋼材の有効断面積の状態 ●コンクリート床版として【4.2.2】 ②輪荷重を支持するための押し抜きせん断に対する荷重伝達機構とその状態 ③接合部付近におけるハンチの構造や二次応力の影響の程度 ④接合部付近における応力集中に対する応力伝達機構とその状態 ●耐久性確保の方法【8.】 (耐久性確保の前提条件) 【床版コンクリートの疲労】 設計では、疲労に対して、活荷重に対する応力度を制限し、ひび割れを抑制又はひび割れが進展しにくいようにすることが多い※ → 方法1に分類される 【内部鋼材の腐食】 設計では、かぶりコンクリートによって、腐食を引き起こす影響の累積が内部鋼材位置で一定以上にならないようにする → 方法2に分類される ⑤疲労に起因する床版コンクリートの損傷等の異常やそれを示す変状 ⑥既に内部鋼材の腐食が進行する状態になっている可能性を示す変状	床版コンクリートのひび割れ	【推定】 活荷重の繰り返し載荷 【理由】 走行車線の床版に、ひびわれからの漏水と遊離石灰がみられる。舗装の異常もみられ、車道部分全体にわたって補修が行われている。このことから床版コンクリート内部に損傷が広がり、水が進入、滞水している可能性が疑われる。	耐荷性能 ① 床版内部への水の浸入、滞水が疑われる。
	漏水・遊離石灰		
	剥離・鉄筋露出 舗装の異常		② 走行車線の床版下面のひび割れから、漏水・遊離石灰がみられることから、ひび割れは貫通しており、コンクリート内部でひび割れが発達している可能性が高い。舗装の修繕痕からは、床版の状態の悪化や剛性の低下も徐々に進行した結果として現在に至っている可能性がある。
	剥離・鉄筋露出		③ ハンチ部や接合部における変状はみられず、荷重伝達に異常がないと考えられる。
			耐久性能 ⑤ 疲労が損傷している可能性が高く、水の侵入による漏水・遊離石灰もみられ、かつ、内部にひび割れが発達した状態があることから、急速に進行するものと考えられる。
			⑥ 同上

※鉄筋コンクリート床版に雨水が浸透すると、床版の内部鋼材を腐食させるばかりでなく、コンクリートの劣化、特に繰り返し荷重作用下の床版コンクリートの劣化を促進し、床版の耐荷力や耐久性に著しく悪影響を及ぼす。

5. 整理した変状を踏まえて

今後、機能の状態がどのように変化するかの見立てる

※1) パネルづつとかひとつひとつの損傷箇所・種類に対してでなく、床版トータルとして機能を果たすか見立てること

荷重を直接支持する機能の変化の見立て (どのようになる可能性が高いのか、進行度合、要因など)		
床版	現状の見立て	(今はどうか) 走行車線の床版下面に床版ひびわれや漏水・遊離石灰が見られ、床版下面のひび割れや遊離石灰の状態からは、コンクリート内部にひび割れが広がり、水が滞水している可能性が高い。桁端部の床版では、一部でうきもみられる。 以上から、さび汁や鉄筋に沿った格子状のひび割れの存在がないながらも、疲労の進行により耐荷力が大幅に低下している可能性が高い。舗装の補修痕が車道全体に広がっていることから、床版の状態の悪化が床版全体に広がっている可能性がある。 また、張出床版の地覆下の水切り部に伝い水が原因と考えられる剥落・鉄筋露出がみられる。床版の耐荷性能への影響は少ないと考えられるが、第三者被害防止の観点から叩き落とし等の定期的な予防措置が必要である。
	機能の低下の進行・拡大の可能性	(早いのか、遅いのか) 疲労が進行していると考えられ、かつ、繰り返しの交通荷重や経年のコンクリートの劣化により床版内のひび割れが縦横に発達し床版を貫通、床版内に水が侵入、滞水し、既に加加速度的に疲労が進行している段階にあると考えられることから、急速に劣化が進行する可能性が高い。
	変化の要因	(進行(変化)する要因は何か) 活荷重による繰り返し荷重、床版内部への水の侵入

11

主桁・横桁等

2) 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

3) 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、伝達を円滑にする機能



主桁支点部の腐食



端対傾構の腐食



主桁、下横構ガセットの腐食



主桁の防食機能の劣化



桁遊間の異常



橋台ウイングと橋台背面ボックスカルバートとの段差



12

- 2) 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
 3) 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、伝達を円滑にする機能

4. 状態把握の着目点に照らして、部材種別単位で変状を整理し、状態を推定する

状態把握の着目点の例 (研修資料3-1. 状態の把握に関する参考資料【道路橋】より)	確認された変状等のうち、性能や原因の推定にて考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (本来の耐荷・耐久メカニズムからの乖離)	
●鋼部材一般として【3.2.1】 ①軸線の状態 ②鋼材の有効断面積の状態 ③部材としての変位、変形の有無 ●鋼桁として【4.1.3】 ④支点部における荷重伝達の状態 ⑤横方向の荷重分配及びねじり剛性効果の状態 ⑥接合部材間における荷重伝達の状態	鋼材の腐食	【推定】伸縮装置からの漏水 【理由】桁端部や端対傾構など漏水の影響を受ける部位の腐食	耐荷性能	① 軸線のずれはみられない ② 防食機能の劣化の進行が全体に認められるが、鋼材の断面減少を伴う腐食は主桁桁端部、端対傾構、下横構など部分的にみられ、減肉量はわずかである。桁断面に変形は認められなかった。亀裂が疑われる変状はみられなかった。
	遊間の異常	【推定】下部構造の変位の疑い 【理由】A2橋台パラベットと桁端部に遊間異常がみられる。また、A1、A2橋台どちらも背面のボックスカルバートとの間に段差やズレがみられる。		④ 伸縮装置からの漏水が原因と考えられる腐食がみられるが、減肉量はわずかであり、支点部の荷重伝達や部材相互の荷重伝達機能は低下していないと考えられる。 (次のページに続く)

13

- 2) 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
 3) 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、伝達を円滑にする機能

4. 状態把握の着目点に照らして、部材種別単位で変状を整理し、状態を推定する

状態把握の着目点の例 (研修資料3-1. 状態の把握に関する参考資料【道路橋】より)	確認された変状等のうち、性能や原因の推定にて考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (本来の耐荷・耐久メカニズムからの乖離)	
●耐久性確保の方法【8.】 (耐久性確保の前提条件) 【鋼部材の疲労】疲労設計 → 方法1に分類される 【鋼部材の腐食】設計では、設計では鋼部材の表面に塗装やめっき等の防食被膜を設け腐食を引き起こす影響の累積が一定以上にならないようにする → 方法2に分類される ⇓ ⑦疲労に起因する鋼部材の損傷等の異常やそれを示す変状 ⑧既に鋼部材の腐食が進行する状態になっている可能性を示す変状 (防食機能の劣化、漏水・滞水など)	鋼材の腐食	【推定】伸縮装置からの漏水 【理由】桁端部や端対傾構など漏水の影響を受ける部位の腐食	耐久性	⑦ 現在、亀裂は見られないものの、腐食減肉が生じており、腐食の凹凸部での応力集中が亀裂の発生要因となり得るため、今後、確実に応力の繰り返しの影響が累積すると考えられる。 また、下部構造が変位していることが疑われ、その場合、既に支点周りの桁の応力状態の異常が生じており、今後、桁端周りでの疲労や支承の損傷の発生につながる可能性がある。
				⑧ 防食機能の劣化が全体的に見られ、一部は防食機能が喪失していることから、腐食は確実に進行するものと考えられる。 また桁端部は塗装の塗り替えが行われており、桁端部の腐食は再劣化によるものと考えられる。端対傾構や下横構は塗り替え塗装が行われておらず、防食機能が喪失した状態で経年に伴う腐食が進行している。

14

- 2) 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
3) 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、伝達を円滑にする機能

5. 整理した変状を踏まえて

今後、機能の状態がどのように変化するかの見立てる

※1本1本の主桁や横桁、ひとつひとつの損傷箇所・種類に対してでなく、一連の主桁・横桁として機能状態を見立てること

荷重を伝達する機能や支持・伝達を円滑にする機能の変化の見立て (どのような可能性が高いのか、進行度合、要因など)		
主桁・横桁	現状の見立て	(今はどうか) 全体的に防食機能の劣化がみられる。伸縮装置からの漏水に起因すると考えられる腐食が生じているが、減肉量はわずかである。亀裂や部材の変形はみられない。以上のことから、現況の荷重の支持、伝達の機能は低下していないと考えられる。
	機能の低下の進行・拡大の可能性	(早いのか、遅いのか) 伸縮装置からの漏水は継続しており、放置すると急速に劣化が進行し、更なる減肉や亀裂の発生などの恐れがあり耐荷性能の低下が懸念される。また、A2側に遊間異常がみられる。現時点では桁とパラペットは接触していないが、橋台背面のボックスカルバートと橋台に大きな段差がみられ、下部工の沈下・移動・傾斜の疑いがある。局所的な腐食や支点位置の変化による桁端の応力状態異常の影響が着実に累積すると考えられる。
	変化の要因	(進行(変化)する要因は何か) すでに防食機能が消失している部材は、伸縮装置からの漏水が継続されることにより、腐食を進行させる可能性が高い。また、腐食や支点位置の異常による応力状態の異常の影響の累積は、いずれの主桁においても桁端部周りでの亀裂の発生につながる可能性がある。

15

支承部

- 4) 上部構造からの荷重を支持し、下部構造へ伝達する機能
5) 幾何学的境界条件: 上部構造の耐荷性能を満足する前提として、必要な幾何学的境界条件を付与する機能



A1橋台支承



A2橋台支承



漏水・滞水(A2橋台橋座部)

16

- 4) 上部構造からの荷重を支持し、下部構造へ伝達する機能
5) 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

4. 状態把握の着目点に照らして、部材種別単位で変状を整理し、状態を推定する

状態把握の着目点の例 (研修資料3-1. 状態の把握に関する参考資料【道路橋】より)	確認された変状等のうち、性能や原因の推定にて考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (本来の耐荷・耐久メカニズムからの乖離)
●支承部【6.1】 ① 支承本体の有効断面積の状態 ② 支承本体を構成する部材の一体性及び荷重伝達の状態 ③ 上下部構造との取り付け部材の有効断面積の状態 ④ 支承部の変位追従性 ●耐久性確保の方法【8.】 1) 鋼材 【疲労】⑤ 活荷重が繰り返し載荷される影響による亀裂やボルトのゆるみの有無 【腐食】⑥ 腐食の有無や防食機能の劣化の有無 2) 定着部コンクリート 【疲労】⑤ 活荷重が繰り返し載荷された影響が疑われる変状の有無	遊間の異常	【推定】下部構造の変位の疑い	耐荷性能
	橋台と橋台背面のボックスカルバート間の変位	【理由】A2橋台パラペットと桁端部に遊間異常がみられる。また、A1、A2橋台どちらも背面のボックスカルバートとの間に段差やズレがみられる。	
			① 支承本体にさびや損傷はみられず、有効断面は減少していない。
			② 支承本体及び構成する部材に損傷はみられず、下部構造への荷重伝達及び変位追従性は問題がみられない。
			耐久性能
			⑤ 活荷重が繰り返し載荷される影響による亀裂やボルトのゆるみはみられない。 一方で下部工が変位していることが疑われ、その場合、その場合、支点周りの桁の応力状態の異常が生じており、今後、桁端周りでの疲労や支承の損傷の発生につながる可能性がある。
			⑥ 支承本体や構成する部材の腐食や防食機能の劣化はみられない。

17

- 4) 上部構造からの荷重を支持し、下部構造へ伝達する機能
5) 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

5. 整理した変状を踏まえて

今後、機能の状態がどのように変化するかの見立てる

※ひとつひとつの支承や、ひとつひとつの損傷箇所・種類に対してでなく、支承群としての機能の状態を見立てること

	荷重を支持伝達する機能や必要な幾何学的条件を付与する機能の変化の見立て (どのようになる可能性が高いのか、進行度合、要因など)	
支承部	現状の見立て	(今はどうか) 支承部には損傷がみられず、下部構造へ荷重を伝達する機能や位置を保持する機能は保たれていると考えられる。 一方で、A1橋台とA2橋台の支承形式が異なっていることから、過去に支承交換を行ったものと考えられる。A2橋台パラペットと桁端部に遊間異常がみられ、A1、A2橋台どちらも背面のボックスカルバートとの間に段差やズレがみられることから、下部工の変位が疑われる。本橋は高さの低いBP沓やパッド沓を用いており、水平移動や回転などの変位追従機能は比較的小さいと考えられるため、下部工の変位による想定外の応力が発生した場合には、支承部だけでなく周辺部材への影響も大きいと考えられる。
	機能の低下の進行・拡大の可能性	(早いのか、遅いのか) 伸縮装置からの漏水は継続しており橋座面に滞水もみられることから、常に厳しい腐食環境に置かれており、防食機能の劣化や腐食が発生する恐れがある。 過去にも支承が交換されたと考えられることから、現在見られる伸縮装置からの漏水による腐食、または下部構造の移動に伴う損傷などが要因であった可能性や今後も同様の理由で交換が必要な状態に至ることも懸念される。
	変化の要因	(進行(変化)する要因は何か) 同上

18

- 6) 上下部接続部を直接支持し、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
 7) 橋脚・橋台躯体から荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤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



A1橋台の外観



A1橋台ウイングと背面のボックスカルバートとの段差



橋梁下の特殊堤



A2橋台の外観



A2橋台ウイングと背面のボックスカルバートとの段差、ずれ



ずれ80mm

19

- 6) 上下部接続部を直接支持し、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
 7) 橋脚・橋台躯体から荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤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

4. 状態把握の着目点に照らして、部材種別単位で変状を整理し、状態を推定する

状態把握の着目点の例 (研修資料3-1. 状態の把握に関する参考資料【道路橋】より)	確認された変状等のうち、性能や原因の推定にて考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (本来の耐荷・耐久メカニズムからの乖離)
●コンクリート部材一般として【3.1.1】 ①軸線の状態 ②コンクリート、鉄筋及びPC鋼材の有効断面積の状態 ③変位変形の有無 ●橋座【5.3】 ④支点部からの集中荷重に対する応力伝達機構とその状態 ●橋台背面アプローチ部【5.2】 ⑤橋台背面アプローチ部における沈下の有無や程度、吸出し等によるアプローチ部内部の地盤材料の喪失 ●基礎【5.5】 ⑥基礎の変位、傾斜の有無と程度 ⑦地盤境界面の安定の状態 ●地盤【5.6】 ⑧躯体表面の状態 ⑨基礎の土被りの状態 ⑩護岸や防止工の状態 ⑪舗装や護岸の状態	遊間の異常	【推定】 下部構造の変位の疑い 【理由】 A2橋台パラペットと桁端部に遊間異常がみられる。また、A1、A2橋台どちらも背面のボックスカルバートとの間に段差やズレがみられる。	耐荷性能 ① たて壁やパラペットには鉛直方向のひび割れが一部にみられる。ひび割れは下端から上に向かって伸びており、下端の拘束により生じた可能性が高く、下部構造の変位によるものとは考えにくい。 ② ③
	橋台と橋台背面のボックスカルバート間の変位		④ 支点周りの橋座面に異常が見られないことから、荷重伝達機能は低下していないと考えられる。 ⑤ 橋台背面アプローチ部のボックスカルバートとの間に、両橋台ともに段差やずれがみられる。ただし、段差やずれの部分からは土砂のこぼれ落ちはみられない。 杭基礎が前面に移動し、背後の盛土も変形した可能性がある。 ⑪

(次のページに続く)

20

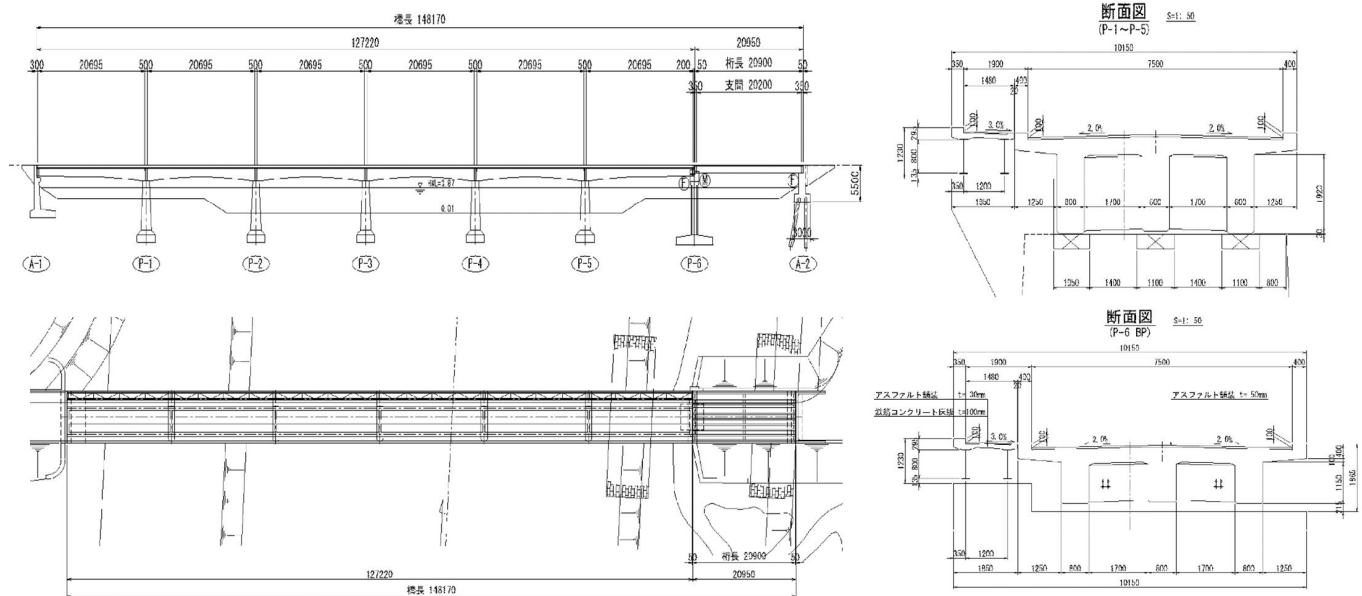
- 6) 上下部接続部を直接支持し、基礎・周辺地盤に伝達するとともに、上下部接続部の位置を保持する機能
 7) 橋脚・橋台躯体から荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤に伝達するとともに、地盤面での橋の位置を保持する機能

状態把握の着目点の例 (研修資料3-1. 状態の把握に関する参考資料【道路橋】より)	確認された変状等のうち、性能や原因の推定にて考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (該当の有無、程度など)	
			(前のページから続く)	
●耐久性確保の方法【8.】 (耐久性確保の前提条件) 【腐食】⑫かぶりによる内部鋼材の防食 (直接活荷重を受けない鉄筋コンクリート下部構造では疲労が問題になることは少ない) (ただし、付属物の取り付けなどがされていれば、風等による付属物の振動により、付属物の取り付け部のゆるみ、破損などが見られる可能性があるため注意が必要)	橋座部の漏水・滞水	【推定】伸縮装置からの漏水 【理由】桁端部や端対傾構など漏水の影響を受ける部位の腐食	耐久性	⑫ A2橋台の橋座部に伸縮装置からと考えられる漏水・滞水が継続しており、常に厳しい腐食環境の置かれている。

21

活用例② コンクリート橋

22



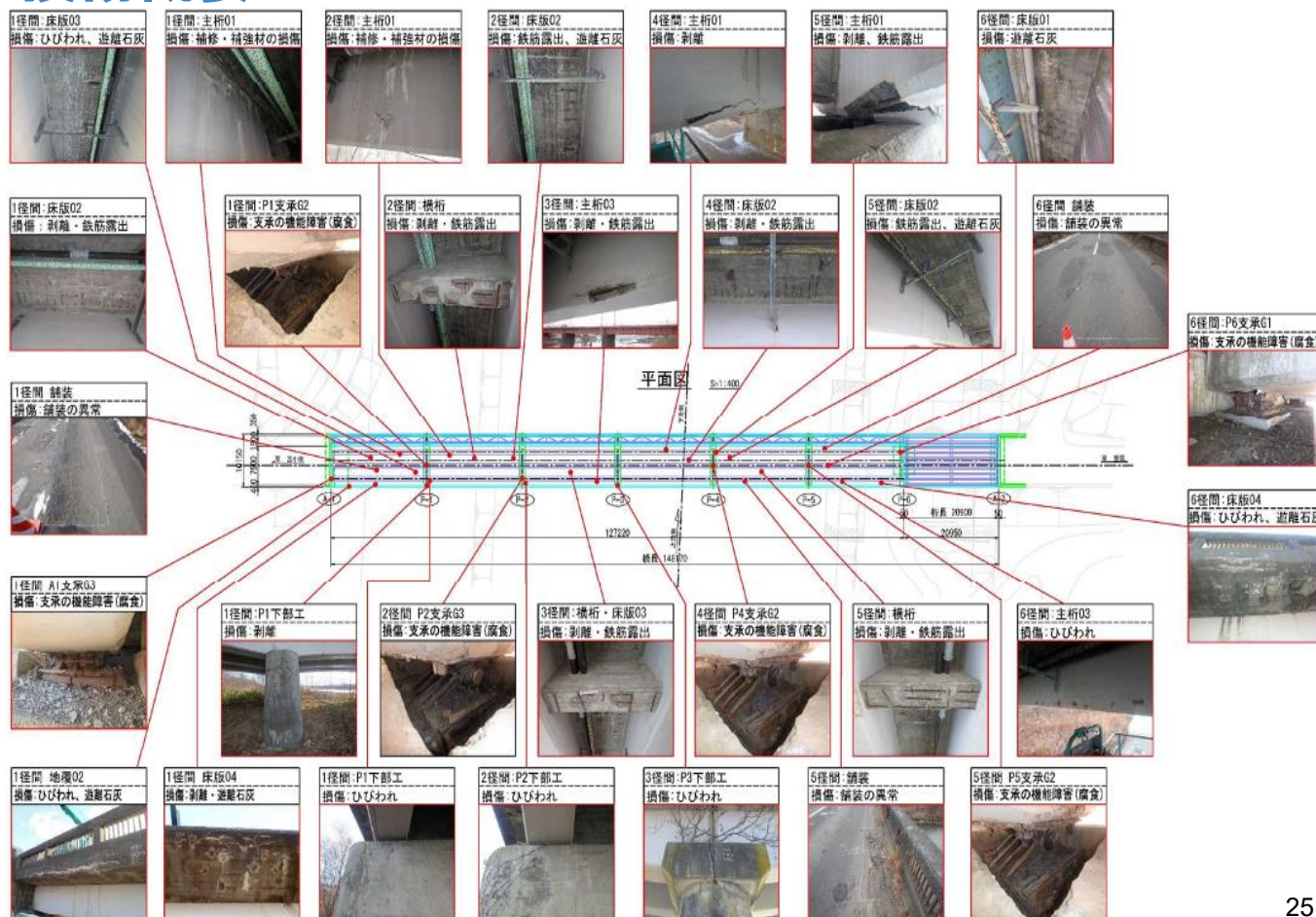
橋梁名	A橋	供用年	19〇〇年(昭和〇〇年)
橋 格	2等橋	上部構造形式	3径間連続RC2連+単純PC
橋 長	約150m	下部構造形式	橋台(重力式)、橋脚(重力式)
支間長	約20m	基礎工形式	橋台:直接基礎、 橋脚:直接基礎
幅 員	7.5m	海岸からの距離	約350m
活荷重	TL-14	交差条件	〇級河川 〇〇川
適用基準	鋼道路橋設計・製作示方書(昭和14年)		

23



24

損傷概要



25

損傷概要

■ 上部構造

【主桁・横桁】



ひびわれ



被覆材剥離



鉄筋露出

【床版】



ひびわれ



鉄筋露出



遊離石灰・漏水



抜け落ち



舗装の異常

26

■ 下部構造

橋脚躯体



斜めひびわれ



斜めひびわれ



ひびわれ・剥離、遊離石灰

■ 上下部接続部



腐食



腐食

27

性能を推定するための構造の構成の整理

○橋を役割・機能に照らして構成要素に分解する。

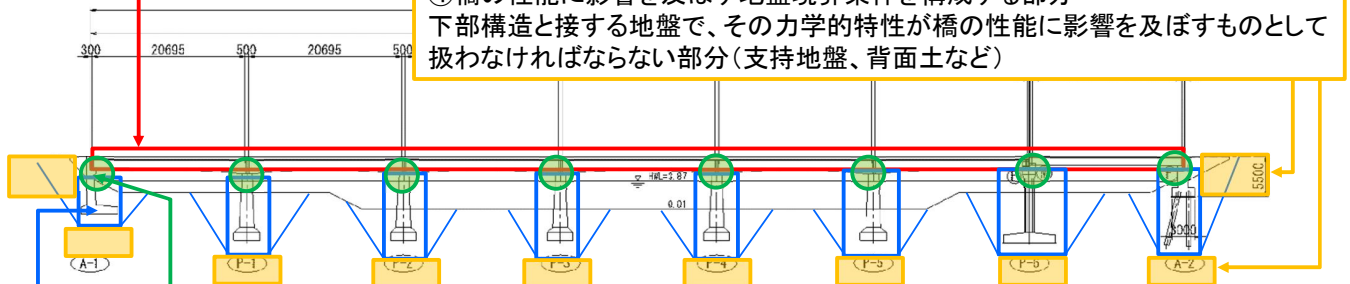
① 上部構造

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を有し、上下部接続部によって支持されていることを前提に、路面に載る荷重を直接支持し、その他荷重を含めて上下部接続部に伝達する構造部分



④ 橋の性能に影響を及ぼす地盤境界条件を構成する部分

下部構造と接する地盤で、その力学的特性が橋の性能に影響を及ぼすものとして扱わなければならない部分(支持地盤、背面土など)



② 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を有し、上部構造と下部構造が耐荷性能を発揮するうえで応力や変位を相互に伝達する境界条件を付与する構造部分



③ 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を有し、橋の安定に関わる周辺地盤とともに上下部接続部からの荷重を支持し、周辺地盤に荷重を伝達する構造部分。



その他、道路橋の耐荷性能を構成する構造ではないが、橋が使用目的を達成するために設けられた構造の例: ① 前後区間の境界部との接続のための構造(伸縮装置、アプローチ)

② フェールセーフ

28



床版下面のひびわれ



舗装の異常



床版下面の
コンクリート脱落



鉄筋露出

29

○状態把握の着目点に照らして、部材種別単位で変状を整理し、状態を推定する

状態把握の着目点の例 (状態の把握に関する参考資料【道路橋】より)	確認された変状等のうち、性能や原因の推定に考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (本来の耐荷・耐久メカニズムからの乖離)
●コンクリート部材一般として【3.1.1】 ①コンクリート、鉄筋及びPC鋼材の有効断面積の状態 ●コンクリート床版として【4.2.2】 ②輪荷重を支持するための押し抜きせん断に対する荷重伝達機構とその状態 ③接合部付近におけるハンチの構造や二次応力の影響の程度 ④接合部付近における応力集中に対する応力伝達機構とその状態 ●耐久性確保の方法【8.】 (耐久性確保の前提条件) 【床版コンクリートの疲労】設計では、疲労に対して、活荷重に対する応力度を制限し、ひび割れを抑制又はひび割れが進展しにくいようにすることが多い → 方法1に分類される 【内部鋼材の腐食】設計では、かぶりコンクリートの累積が内部鋼材位置で一定以上にならないようにする → 方法2に分類される ⑤疲労に起因する床版コンクリートの損傷等の異常やそれを示す変状 ⑥既に内部鋼材の腐食が進行する状態になっている可能性を示す変状	床版コンクリートのひび割れ	・【推定】活荷重の繰り返し載荷 【理由】 ・床版下面の遊離石灰を伴う2方向のひび割れや橋面舗装の変状からは、床版コンクリート内部に損傷が広がり、水が浸入、滞積している可能性が疑われる ・【推定】床版上面からの水の侵入 【理由】床版下面に遊離石灰、錆汁がみられる。 ・【推定】水分、塩分等、鉄筋周りへの腐食因子の累積 【理由】海岸からの距離や主桁に表面保護が行われていることから考えると、この橋は、飛来塩分の影響を長年受けていることが考えられる。	耐荷性能
	鉄筋の腐食		①
	うき・剥離		②
	遊離石灰		③
	舗装の異常		④
			⑤
			耐久性能
			⑥

30

○整理した変状を踏まえて

今後、機能の状態がどのように変化するかの見立てる

※1パネルづつとかひとつひとつの損傷箇所・種類に対してでなく、床版トータルとして機能を果たすか見立てる

荷重を直接支持する機能の変化の見立て (どのようになる可能性が高いのか、進行度合、要因など)		
床版	現状の見立て	(今はどうか) 床版下面のひび割れや遊離石灰の状況からは、床版コンクリート断面内部でひび割れが貫通し、広がっており、すでに疲労の最終段階であることから、大型車の通行や地震の影響により突発的に抜け落ちに発展する可能性が高い。したがって、既に荷重を直接する支持する機能が大幅に低下していることが疑われる。
	機能の低下の進行・拡大の可能性	(早いのか、遅いのか) 疲労の最終段階であり、かつ水の侵入が続くとみられさらに劣化が進行する可能性が高い。
	変化の要因	(進行(変化)する要因は何か) 床版上面からの水の侵入と活荷重の繰り返し载荷による疲労が要因である可能性が高い

31

主桁・横桁等

- 2) 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
- 3) 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、伝達を円滑にする機能



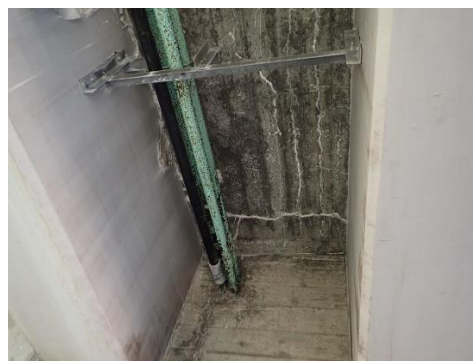
外観形状



桁下面の剥離・鉄筋露出



横桁下面の剥離・鉄筋露出



床版下面からの漏水、遊離石灰

32

- 2) 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
 3) 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、伝達を円滑にする機能

○状態把握の着目点に照らして、部材種別単位で変状を整理し、状態を推定する

状態把握の着目点の例 (状態の把握に関する参考資料 【道路橋】より)	確認された変状 等のうち、性能や 原因の推定にて 考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推 定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (本来の耐荷・耐久メカニズムからの乖離)
●コンクリート部材一般として【3.1.1】 ①軸線の状態 ②コンクリート、鉄筋及びPC鋼材の有効断面積の状態 ③部材としての変位、変形の有無 ●コンクリート桁として【4.1.2】 ④ハンチの荷重伝達の状態 ⑤支点部における荷重伝達の状態 ⑥接合部材間における荷重伝達の状態 ●耐久性確保の方法【8.】 (耐久性確保の前提条件) 【内部鋼材の腐食】設計では、かぶりコンクリートによって、腐食を引き起こす影響の累積が内部鋼材位置で一定以上にならないようにする → 方法2に分類される ⑦既に内部鋼材の腐食が進行する状態になっている可能性を示す変状 (上面からの水の侵入の痕跡、鋼材に沿ったひび割れ、腐食など)	補修材の損傷	【推定】過去に補修された時点からの鋼材の腐食の進行 【理由】被覆材があることや鋼材のかぶりが薄いことから、過去から鋼材の腐食が問題になっていた可能性が高い	耐荷性能
	鋼材の腐食		① 軸線のずれはみられない
	コンクリートが下面側で剥離している		② 断面補修材の膨れや剥離、かぶりコンクリートの剥落が広範囲に広がっているものの、桁の下面側に限定される。また、鉄筋に腐食が見られものの、顕著な断面減少は見られなかった。以上から、鉄筋の付着が失われ、断面の強度は低下している可能性はあるものの、鉄筋コンクリート構造として圧縮・引張り応力、せん断力を伝達するためのコンクリートおよび鉄筋の有効断面は確保されていると考えられる。
	被覆材が下面側で剥離している	【推定】床版上面からの水の侵入 【理由】床版下面に遊離石灰、錆汁がみられる	④ 支点部に異常は見られず、支点部やの荷重伝達機能は低下していないと考えられる。また、主桁と横桁の接合部にも異常は見られず、相互の荷重伝達機能は低下していないと考えられる。
	被覆材の破断面からは、補強材とは考えられないこと	【推定】桁内に水が滞水 【理由】表面被覆材の膨らみやうきがみられる	⑤ ⑥
	被覆材にふくらみなどがみられること		耐荷性能 ⑦ 表面被覆材の存在からは、過去から飛来塩分の影響、鋼材の腐食があったものと考えられるが、鉄筋の腐食量は小さい。以上から、被覆は耐久性の確保のための一定の役割を果たしていると考えられる。一方で、床版上面からの水の侵入が疑われ、今後、鋼材の腐食は確実に進行すると考えられる。

33

- 2) 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
 3) 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、伝達を円滑にする機能

○整理した変状を踏まえて

今後、機能の状態がどのように変化するかの見立てる

※1本1本の主桁や横桁、ひとつひとつの損傷箇所・種類に対してでなく、一連の主桁・横桁として機能状態を見立てる

荷重を伝達する機能や支持・伝達を円滑にする機能の変化の見立て (どのようになる可能性が高いのか、進行度合、要因など)		
主桁・横桁	現状の見立て	(今はどうか) ○補修材は、短く細かい繊維が混入されたシートで被覆されており、その破断面の性状からは補強材ではなく被覆材と考えられる。その場合、被覆の損傷が桁の強度に直接関係しない。 ○主桁断面補修材の下フランジかぶりコンクリートに剥落がみられる。鉄筋の断面減少は小さく、現況の荷重の支持、伝達のために必要な桁の有効断面は確保されている可能性が高い。
	機能の低下の進行・拡大の可能性	(早いのか、遅いのか) 床版での遊離石灰の析出や桁の被覆材の浮きからは、床版上面から桁への水の継続的な供給が続いており、桁内部に滞留し、内部鋼材の腐食は継続的に進行し、耐荷性能が着実に低下していく可能性が高い。 なお、過去に被覆がされているのは、内部鋼材の腐食が広範囲にみられていたことや海より河川に沿って飛来してくる飛来塩分の影響を受けていたことが考えられるが、鋼材の断面積の減少量からは適切な飛来塩分の対策が行われる場合には、腐食の進行は緩やかであると考えられる。
	変化の要因	(進行(変化)する要因は何か) 飛来塩分に対する対策が適切に行われる場合でも、床版上面からの水の侵入と、被覆材により桁内に水が滞留していることが腐食を進展させる可能性が高い。

34

4) 上部構造からの荷重を支持し、下部構造へ伝達する機能

5) 幾何学的境界条件：上部構造の耐荷性能を満足する前提として、必要な幾何学的境界条件を付与する機能



支承部の腐食

35

4) 上部構造からの荷重を支持し、下部構造へ伝達する機能

5) 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

○状態把握の着目点に照らして、部材種別単位で変状を整理し、状態を推定する

状態把握の着目点の例 (状態の把握に関する参考資料【道路橋】より)	確認された変状等のうち、性能や原因の推定にて考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (本来の耐荷・耐久メカニズムからの乖離)
●支承部【6.1】 ①支承本体の有効断面積の状態 ②支承本体を構成する部材の一体性及び荷重伝達の状態 ③上下部構造との取り付け部材の有効断面積の状態 ④支承部の変位追随性 ●耐久性確保の方法【8.】 1) 鋼材 【疲労】⑤活荷重が繰り返し載荷される影響による亀裂やボルトのゆるみの有無 【腐食】⑥腐食の有無や防食機能の劣化の有無 2) 定着部コンクリート 【疲労】⑤活荷重が繰り返し載荷された影響が疑われる変状の有無	支承の腐食	【推定】湿潤環境にあること 【理由】橋座面に埋没する形で支承設置により、滞水しやすい	耐荷性能 ① 支承全体に腐食がみられ、表面では層状になっている部分も確認されたものの、支承本体の断面の欠損や割れが疑われる変状は見られず、現状の通行やこれまでの地震等の状況と同様の地震の影響であれば下部構造への荷重伝達は可能であると考えられる。
	セットボルトの抜け出し	【推定】ピンの固着や活荷重の繰り返し 【理由】固着している場合、セットボルトの負担が増加するため。	③ 一部アンカーボルトが抜け出した支承もあることから、荷重伝達機能が低下しているものの、断面の欠損や破断が疑われる変状は見られず、現状の通行やこれまでの地震等の状況と同様であれば下部構造への荷重伝達は可能であると考えられる。
			④ アンカーボルトが抜け出していること、また腐食も見られることから、ピンが挙動せず、アンカーボルトに負担がかかっていることも想定される。その結果、アンカーボルトの固定度が低下し、桁の変位に追随していることも疑われる。
			耐久性能 ⑤ 支承本体に疲労に起因する亀裂や破断はみられず、疲労が疑われる状態ではない。ただし、アンカーボルトのゆるみは、活荷重の繰り返しの影響も疑われる。
			⑥ 防食機能はすでに喪失している。

36

- 4) 上部構造からの荷重を支持し、下部構造へ伝達する機能
- 5) 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

○整理した変状を踏まえて

今後、機能の状態がどのように変化するかの見立てる

※ひとつひとつの支承や、ひとつひとつの損傷箇所・種類に対してでなく、支承群としての機能の状態を見立てる

	荷重を支持伝達する機能や必要な幾何学的条件を付与する機能の変化の見立て (どのようになる可能性が高いのか、進行度合、要因など)	
支 承 部	現状の見立て	(今はどうか) 支承本体は有効断面が確保されり、荷重を支持、伝達できると考えられるものの、セットボルトにゆるみが生じていることから、横荷重に対して下部構造へ荷重を伝達する機能が低下していると考えられる。 また、腐食により、ピンの回転機能が喪失していることが懸念される。
	機能の低下の進行・拡大の可能性	(早いのか、遅いのか) 既に防食機能は喪失していることや腐食環境からは、腐食の進展は顕著となり、セットボルト、本体の有効断面の減少が見込まれる。
	変化の要因	(進行(変化)する要因は何か) 凹部に設置されていることから、支承部は常時湿潤状態となっていることが考えられる。

37

橋 脚 軀 体 ・ 橋 座 部 及 び 基 礎 、 基 礎 地 盤

- 6) 上下部接続部を直接支持し、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
- 7) 橋脚・橋台軀体から荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤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



斜めひびわれ



斜めひびわれ



ひびわれ・剥離、遊離石灰



周辺地盤の外観



周辺地盤の外観

38

- 6) 上下部接続部を直接支持し、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
 7) 橋脚・橋台躯体から荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤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

○状態把握の着目点に照らして、部材種別単位で変状を整理し、状態を推定する

状態把握の着目点の例 (状態の把握に関する参考資料【道路橋】より)	確認された変状等のうち、性能や原因の推定にて考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (本来の耐荷・耐久メカニズムからの乖離)
●コンクリート部材一般として【3.1.1】 ①軸線の状態 ②コンクリート、鉄筋及びPC鋼材の有効断面積の状態 ③変位変形の有無 ●橋座【5.3】 ④支点部からの集中荷重に対する応力伝達機構とその状態 ●基礎【5.5】 ⑤基礎の変位、傾斜の有無と程度 ⑥地盤境界面の安定の状態 ●地盤【5.6】 ⑦躯体表面の状態 ⑧基礎の土被りの状態 ⑨護岸や防止工の状態 ⑩舗装や護岸の状態	支承下面から斜め下方向へのひび割れ コンクリート表面の剥離	【推定】地震等の影響 【理由】支承からの水平力によるコンクリートのせん断破壊が疑われる。 【推定】水かかりの影響 【理由】水掛かりの影響を受けやす部位である一方で、曲げモーメントが原因のひび割れとの関連など他の要因が見られない	耐荷性能 ① ② ③ ④ ⑤ ~ ⑩ 支承からの水平力によるせん断破壊と見られるひび割れが生じており、水平力に対する抵抗が大きく低下していると考えられる。 洗掘は見られないことや、上部構造位置の異常なども見られないことから、基礎は安定し、上下部接続部からの鉛直、水平荷重を地盤に伝達、支持する能力の低下はないと考えられる。 (次のページに続く)

39

- 6) 上下部接続部を直接支持し、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
 7) 橋脚・橋台躯体から荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤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

状態把握の着目点の例 (状態の把握に関する参考資料【道路橋】より)	確認された変状等のうち、性能や原因の推定にて考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (該当の有無、程度など)
●耐久性確保の方法【8】 (耐久性確保の前提条件) 【腐食】⑪かぶりによる内部鋼材の防食 (直接活荷重を受けない鉄筋コンクリート下部構造では疲労が問題になることは少ない) (ただし、付属物の取り付けなどがされていれば、風等による付属物の振動により、付属物の取り付け部のゆるみ、破損などが見られる可能性があるので注意が必要)	上部構造では塩害が疑われる変状も生じている 幅の広いひび割れがあるが、鉄筋が見えない		(前のページから続く) ⑪ ・上部構造では鉄筋位置からのコンクリートの剥落や、飛来塩分の影響も疑われる内部鋼材の腐食が見られるが、橋脚では見られない。上部構造との同じ環境条件に置かれていることから、橋脚についても飛来塩分の累積が生じていることが疑われるので、詳細に調べた方がよいと考えられる。 ・橋座部から幅の広い斜めひび割れはあるものの、鋼材の状態は確認できない。

40

- 6) 上下部接続部を直接支持し、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
 7) 橋脚・橋台躯体から荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤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

○整理した変状を踏まえて

今後、機能の状態がどのように変化するかの見立てる

※1本1本の躯体・横梁・基礎や、ひとつひとつの損傷箇所・種類に対してでなく、橋脚群として機能の状態を見立てる

	上下部接続部からの荷重を基礎、周辺地盤に伝達する機能、地盤面位置で橋の位置を保持する機能の変化 (どのようになる可能性が高いのか、進行度合、要因など)	
橋脚	現状の見立て	(今はどうか) P1,P2,P3橋脚の支承下面から斜め下方に広がるひび割れは、支承からの水平力によるコンクリートのせん断破壊と考えられ、既に、水平力に対する橋座部の抵抗力は大幅に低下していると考えられる。比較的大きな水平力が作用した場合、破壊、落橋につながる可能性がある。
	機能の低下の進行・拡大の可能性	(早いのか、遅いのか) 橋座部については既に大幅に機能が低下している。支点の固定度が低下していることから、活荷重の繰り返しでも変状が広がる可能性がある。 橋脚一般部については、外観からは、耐久性上の問題があるような変状は見られず、機能の低下の進行は小さいと想定できる。ただし、主桁・横桁では塩害の可能性が疑われることから、橋脚内部の鋼材についても腐食が生じる可能性があり、中長期的には、曲げやせん断に対する躯体の抵抗の低下は着実に進むことが懸念される。
	変化の要因	(進行(変化)する要因は何か) 塩害が生じることが懸念される。

41

- 6) 上下部接続部を直接支持し、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
 7) 橋脚・橋台躯体から荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤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



橋台背面アプローチ部の外観



橋台・周辺地盤の外観



橋台の外観



伸縮装置の外観

42

- 6) 上下部接続部を直接支持し、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
 7) 橋脚・橋台躯体から荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤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

○状態把握の着目点に照らして、部材種別単位で変状を整理し、状態を推定する

状態把握の着目点の例 (状態の把握に関する参考資料【道路橋】より)	確認された変状等のうち、性能や原因の推定にて考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (本来の耐荷・耐久メカニズムからの乖離)
●コンクリート部材一般として【3.1.1】 ①軸線の状態 ②コンクリート、鉄筋及びPC鋼材の有効断面積の状態 ③変位変形の有無 ●橋座【5.3】 ④支点部からの集中荷重に対する応力伝達機構とその状態 ●橋台背面アプローチ部【5.2】 ⑤橋台背面アプローチ部における沈下の有無や程度、吸出し等によるアプローチ部内部の地盤材料の喪失 ●基礎【5.5】 ⑥基礎の変位、傾斜の有無と程度 ⑦地盤境界面の安定の状態 ●地盤【5.6】 ⑧躯体表面の状態 ⑨基礎の土被りの状態 ⑩護岸や防止工の状態 ⑪舗装や護岸の状態	漏水	【推定】伸縮装置の劣化 【理由】伸縮装置が劣化し非排水機能の喪失が疑われる。	耐荷性能 ① 橋座及び躯体表面に伸縮装置からと考えられる漏水はみられるものの、躯体の状態に異常はみられない。 ② ③ ④ 支点部からの集中荷重による異常はみられないため、荷重伝達機能は低下していないと考えられる。 ⑤ アプローチ部の路面の異常、護岸の異常、洗掘は見られず、吸出しの可能性が認められない。前後区間の境界部との接続のための性能は確保されていると考えられる。 ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ 洗掘の可能性が見られないことや、上部構造位置の異常なども見られないことから、基礎は安定し、上下部接続部からの鉛直、水平荷重を地盤に伝達、支持する能力の低下はないと考えられる。 (次のページに続く)

43

- 6) 上下部接続部を直接支持し、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
 7) 橋脚・橋台躯体から荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤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

状態把握の着目点の例 (状態の把握に関する参考資料【道路橋】より)	確認された変状等のうち、性能や原因の推定にて考慮すべきと考えたもの	原因の推定と推定した理由	外観でみられる変状からの状態の推定 (該当の有無、程度など)
●耐久性確保の方法【8】 (耐久性確保の前提条件) 【腐食】⑫かぶりによる内部鋼材の防食 (直接活荷重を受けない鉄筋コンクリート下部構造では疲労が問題になることは少ない) (ただし、付属物の取り付けなどがされていれば、風等による付属物の振動により、付属物の取り付け部のゆるみ、破損などが見られる可能性があるため注意が必要)	特になし	—	(前のページから続く) ⑫ ・橋脚と同様に、飛来塩分の累積が懸念されるので、詳細に調べた方がよいと考えられる。

44

- 6) 上下部接続部を直接支持し、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
 7) 橋脚・橋台躯体から荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤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

○整理した変状を踏まえて

今後、機能の状態がどのように変化するかの見立てる

※1本1本の躯体・基礎や、ひとつひとつの損傷箇所・種類に対してでなく、橋台群としての機能の状態を見立てる

	上下部接続部からの荷重を基礎、周辺地盤に伝達する機能、地盤面位置で橋の位置を保持する機能の変化 (どのようになる可能性が高いのか、進行度合、要因など)	
橋台	現状の見立て	(今はどうか) 耐荷性能の低下に直接関係するような損傷はみられず、現況の荷重を支持、伝達する機能は確保されていると考えられる。
	機能の低下の進行・拡大の可能性	(早いのか、遅いのか) 伸縮装置からの漏水による橋座部の水かかりや滞水は、耐久性上不利であり、劣化に悪影響を与える可能性がある。
	変化の要因	(進行(変化)する要因は何か) 同上

45

所見として記載するときの注意点と 所見の記載例

46

最終的に、定期点検を行う者は、ここまでの状態の見立てを根拠とし、措置の必要性や目的に関する技術的見解を含めた所見を示すことになる。そこで、所見を記述するにあたっての注意点の例を挙げる。

- 橋としての「健全性の診断の区分」の決定に影響することから、それぞれの所見には、耐荷性能、耐久性、第三者被害の防止などの観点での状態の見立てや措置の必要性の観点を含む必要がある。
- 所見は、橋全体に関するものと、状態の見立てと同様に上部構造等ごとの単位で構成することで、状態の見立てとの関係が明らかになり、補修や対策の必要性の理由がわかりやすくなると考えられる。
(構成の例)
 1. 橋梁全体の技術的見解の総括
 2. 上部構造
 3. 上下部接続部
 4. 下部構造および周辺地盤
 5. ジョイント、落橋防止構造等
 6. その他に分けて記述するとい。
- ライフサイクルコストの視点からの技術的な見解についても記述する。多くの道路橋では、様々な種類の変状が多く発生しており、効果的かつ合理的な維持管理の観点からは、次回点検までに防食機能の回復や変状の進展・拡大の防止措置などを行うことが望ましいものもある。一方で、これらの変状をそれぞれでみれば、直ちに影響があるとは言えないものもあるが、伸縮装置からの漏水や排水からの飛散水など特定事象に該当しないまでも、まとめてみた時に特定事象を引き起こす可能性やライフサイクルコストに及ぼす影響の観点から、予防的措置の実施を考えることは重要である。

47

所見として記載するときの注意点(2/5)

- 補修や補強などの対策の必要性の記述については、定期点検間での内容や橋梁毎の内容の記載の方法について整合が図られ、比較を適切かつ容易に行えるように、以下の表現を組み合わせることを基本的な考え方とする。
 - 監視
特段の事情がない場合、通常行われる点検等に合わせて間歇的に行われる状態の確認以外に、特別な方法あるいは時期に状態の把握を行うこと
 - 常時監視
監視のうち、常時又は極めて短い間隔での状態の把握を行うこと
 - 耐荷性能の改善(あるいは部分的回復)
現状(点検で確認した時点)よりも耐荷性能を向上させる。ただし、建設当時に保有していた耐荷性能よりも低い性能を目標とした措置
 - 耐荷性能の回復
現状(点検で確認した時点)よりも耐荷性能を向上させる。このとき、建設当時に保有あるいは目標としていた耐荷性能相当の性能を目標とした措置
 - 耐荷性能の強化(又は向上)
現状(点検で確認した時点)よりも耐荷性能を向上させる。このとき、建設当時の保有あるいは目標としていた耐荷性能を上回る性能を目標とした措置

48

➤ 耐久性能の改善

点検時点にその状態で想定される耐久性能よりも耐久性能を引き上げる。このとき、措置前に目標とされていた設計耐久期間にその時点を開始点として新たに耐久期間を設定する場合は、耐久性能の回復として捉える。

➤ 耐久性能の回復

現時点を始点として新たに目標とする期間を設定し、それに対する耐久性能を確保すること。

➤ 安定の確保

耐荷性能の改善、回復などのうち、特に不安定化が生じないようにするための措置を行うこと。または、橋の耐荷性能に影響を及ぼす周辺の地盤範囲が不安定化しないようにするための措置を行うこと。

➤ 発生や進行の防止

更なる変状や損傷の発生や進行が生じないようにするための措置を行うこと。

➤ 可能性の低減

想定される変状や損傷その他望ましくない状態等になる可能性や、望ましくない状態をもたらす要因が当該橋梁に影響を及ぼす可能性がより小さくできるとみなせる措置をおこなうこと。

49

● 変状の種類用語を統一する。

理由) 1.認識の違いを防ぐため

2.ビッグデータとして活用するためには用語のブレを減らすのがよいため

道路橋の変状の例

腐食	異常腐食	防食機能の劣化	亀裂	ゆるみ・脱落
破断	ひびわれ	剥離・鉄筋露出	漏水	遊離石灰
抜け落ち	補修補強材の損傷	床版ひびわれ	うき	遊間異常
路面凹凸	支承の機能障害	定着部の異常	変色	滞水
異常音	異常振動	異常たわみ	変形	欠損
土砂詰まり	沈下	移動	傾斜	洗掘
われ	ふくれ			

50

- 事実と推論・考えが分かるように語尾を使い分ける。

事実	①性能の見立てに関係がある確認された事実
	・直接確認したものであることがわかる表現 例: ○○となっている。○○が見られる。
推定	②性能の見立てに関係がある事象のうち直接確認していないもの
	・直接確認したものではないことがわかる表現 例: 基準上は○○である。○○地区に相当する。
根拠	③性能の見立てに関係がある事象のうち推測によるもの
	・推定であることがわかる表現 例: ○○から、△△の可能性はある。△△と考えられる。
方針	④どのような措置が推奨されるのかの根拠・理由の明記
	・直接的な根拠・理由であることがわかる表現 例: 以上より、 ○○となる可能性が高いと考えられることから・・・ ○○となる可能性は低いと考えられることから・・・ ○○の危険性があることから・・・
方針	⑤次回定期点検までの措置の必要性和切迫度(次回定期点検までという時間に対しての相対的な切迫度)
	・次回定期点検までに部材が担う機能を果たせるか ・次回定期点検までにこの橋に求められる措置の必要性や考え方を明記 例: ○○とすべきである。○○とするのが望ましい。 切迫度の例: 直ちに、次回定期点検までに、可能であれば など

51

例

文例1) 上部構造(鋼橋)【構造安全性の観点】

- 上部構造について、主桁の桁端部に局所的な腐食が見られる。腐食による抵抗断面の減少により、主桁に作用する活荷重や地震の影響による鉛直、水平力に対して桁端部の局部座屈や破断が生じる可能性がある。以上より、支点への荷重伝達が不能になる可能性があることから、次回定期点検までに耐荷性能の回復を行うべきである。

※記載するときの注意点の例を示しているものであり、ひな形、模範例のごとく扱わないこと。

52

文例2) 上部構造(鋼橋)【構造安全性の観点】

- 上部構造について、支点直上及び近傍の主桁に亀裂や著しい局所的な腐食が見られる。
(事実)
抵抗断面の減少や荷重伝達に異常が生じていると考えられることから、
(推定)
大きな水平荷重や鉛直荷重に対して桁端部が部分崩壊するなど深刻な変状に至る可能性がある。
(根拠)
以上より、既に耐荷性能が低下しており、放置すると
(切迫性)
急激に損傷が進展する可能性もあることから、直ちに桁端部の崩壊による影響
(切迫性)
が低減できる段差防止や仮受けなどの対策を行うことが望ましい。
(措置の目的) (方針) (切迫性)
また、早期に主桁の耐荷性能の回復を行うことが望ましい。
(措置の目的) (方針)

※記載するときの注意点の例を示しているものであり、ひな形、模範例のごとく扱わないこと。

53

文例3) 上部構造(コンクリート床版)【構造安全性の観点】

- 上部構造について、床版下面に床版ひびわれや漏水・遊離石灰が見られる。
(事実)
床版コンクリート断面内部でひび割れが広がっており、貫通していると考えられ
(推定)
ることから、すでに疲労の最終段階であると考えられる。
(根拠)
以上より、大型車の通行の影響により突発的に抜け落ちに発展する可能性が高く、既に荷重を直接
(切迫性)
支持する機能が大幅に低下している可能性が高いことから、できるだけ早期
(切迫性)
に床版全体の耐荷力の回復を行うべきである。
(措置の目的) (方針)

※記載するときの注意点の例を示しているものであり、ひな形、模範例のごとく扱わないこと。

54

文例4) 下部構造(コンクリート橋脚)【構造安全性の観点】

- 下部構造について、橋座部から側面に伸びたひびわれが見られる。
(事実)
ら斜めにひびわれが生じていることから、
(推定)
せん断破壊であると考えられ、既に耐荷性能が低下している可能性が高い。
 以上より、活荷重や地震の影響に対して支点や上部構造を支持できない状態
(根拠)
であると考えられることから、
(切迫性) (措置の目的)
直ちに水平反力に対する耐荷性能の回復を行う
べきである。
(方針)

※記載するときの注意点の例を示しているものであり、
ひな形、模範例のごとく扱わないこと。

55

文例5) その他(伸縮装置)【構造安全性、供用安全性の観点】

- 伸縮装置について、遊間異常がみられ、近傍の路面には段差が生じている。
(事実)
放置すると伸縮装置の破壊や舗装の飛散などが発生することが考えられる。
(推定)
以上より、走行安全性に問題が生じる可能性が高いことから、
(根拠) (切迫性) (措置の目的)
早期に走行安全性を
確保する対策を行うことが望ましい。
(方針)
また、遊間異常や段差の発生は、上部構
造、下部構造、上下部接続部の異常な変位・変形が原因である可能性も考えら
れる。
 以上より、橋の構造安全性の観点から、
(切迫性)
早期に上部構造、下部構造、上
下部接続部の異常な変位・変形の有無についての詳細調査を実施することが
(措置の目的) (方針)
望ましい。

※記載するときの注意点の例を示しているものであり、
ひな形、模範例のごとく扱わないこと。

56

文例6) 上部構造(コンクリート橋)【予防保全の観点】

- 上部構造について、主桁や横桁に表面被覆材の劣化が見られる。
(事実)
床版からの漏水によるものと考えられ、被覆内へ滞水することにより、主桁や横桁の劣化を
(推定)
生じさせる可能性がある。以上より、今後、着実に主桁や横桁の耐久性が低下
(根拠)
する可能性が高いと考えられることから、早期に床版からの水の侵入の防止を
(切迫性) (措置の目的)
すべきである。

(方針)

※記載するときの注意点の例を示しているものであり、ひな形、模範例のごとく扱わないこと。

57

文例7) 下部構造(コンクリート橋脚)【予防保全の観点】

- 下部構造において、橋脚にコンクリートのうき、ひびわれ、鉄筋露出が広く見られ
(事実)
る。それぞれは軽微で現時点で耐荷性能に影響を生じている可能性は低いもの
(推定)
の、凍結防止剤の影響もあり、放置すると着実に深刻化すると見込まれる。以上
(根拠)
より、損傷が進展すれば大規模な修繕が必要となる可能性があり予防保全の観
(切迫性) (措置の目的)
点から、早期に少なくとも劣化の進展を防止又は抑制するための防食機能の強
化などの対策を行うのが望ましい。

(方針)

※記載するときの注意点の例を示しているものであり、ひな形、模範例のごとく扱わないこと。

58

文例8) 上下部接続部(鋼製支承)【予防保全の観点】

- 上下部接続部について、支承の腐食が顕著である。腐食は全体に広がっており、既に防食機能が喪失した状態であると考えられる。以上より、これ以上腐食が進行し、支承の交換に至った場合にはライフサイクルコストの増加につながる可能性が高いと考えられることから、早期に防食機能の回復等の耐久性能の回復を行うことが望ましい。

※記載するときの注意点の例を示しているものであり、ひな形、模範例のごとく扱わないこと。

59

文例9) 上部構造(鋼橋)+特定事象(疲労)【予防保全の観点】

- 上部構造について、鋼主桁に亀裂が生じている。斜角のある曲線箱桁であることから、亀裂は疲労によるものである可能性がある。以上より、他の部位でも同様の亀裂が生じる可能性について、予防保全の観点から、早期に原因についての調査・検討を行うことが望ましい。

※記載するときの注意点の例を示しているものであり、ひな形、模範例のごとく扱わないこと。

60

文例10) 上部構造(鋼橋)+特定事象(防食機能の低下)【予防保全の観点】

- 上部構造において、主桁に防食機能の劣化の進行が見られる。床版からの漏水
(事実)
によって湿潤環境となっていることから、放置すれば防食機能の劣化は今後更
(推定)
に進行し、鋼材の腐食へと進展する可能性も考えられる。以上より、鋼材の腐食
に至ると大規模な補修を行う必要が生じる可能性があり、予防保全の観点から、
(根拠)
早期に床版からの漏水対策を含む環境の改善を検討した上で、それを前提とし
(切迫性) (措置の目的)
て既に劣化している防食機能の回復を行うのが望ましい。
(方針)

※記載するときの注意点の例を示しているものであり、
ひな形、模範例のごとく扱わないこと。

61

文例11) 上部構造(コンクリート床版)+特定事象(疲労)【予防保全の観点】

- 上部構造において、コンクリート床版の裏面には漏水を伴う床版ひびわれが一
(事実)
部に見られる。現時点で耐荷性能への影響は少ないと考えられるものの、放置
(推定)
すると雨水の影響も加わって急速に疲労損傷が進行する可能性が考えられる。
以上より、これ以上の損傷の進展を抑制する予防保全の観点から、早期にひび
(根拠) (切迫性)
われ発生の原因を確認及び床版防水機能の確保を行うのが望ましい。
(措置の目的) (方針)

※記載するときの注意点の例を示しているものであり、
ひな形、模範例のごとく扱わないこと。

62