

山形県橋梁補修ガイドライン

令和2年4月

山形県 県土整備部



塗装塗替え中



補修前



補修後

目 次

1. ガイドラインの目的と運用について	1
2. 長寿命化対策	5
1) 主構造（主桁・横桁等）	6
2) 床版	9
3) 床版防水	10
4) 舗装	12
5) 地覆	13
6) 高欄・防護柵	15
7) 伸縮装置	17
8) 支承	18
9) 防食	20
10) 照明灯	23
11) コンクリート構造物の補修対策について	24
12) 小規模橋梁のボックスカルバートへの更新	26
13) 排水施設	28
14) 下部工検査路	29
15) 下部工	30
3. 積算について	31
4. 記録について	33
5. 添架管理者との調整	34
付録1 「補修設計記録調書」作成要領	37
付録2 「橋梁補修履歴帳票」作成要領	44
付録3 施工状況把握チェックシート(断面修復工)	53

補修設計及び補修工事にあたっては、本ガイドラインを受注者に提供し、山形県の橋梁長寿命化の考え方、県が重視するポイント等を十分に理解していただくよう、努めてください。

1. ガイドラインの目的と運用について

(目的)

このガイドラインは、山形県が行う橋梁長寿命化において、橋梁点検の結果から橋梁補修設計・補修工事をスムーズに行うことを目的としており、長寿命化に関する工法の意味統一を図るとともに、補修レベルの平準化および積算に関する合理化を目指す。

(橋梁長寿命化の原則)

補修にあたっては、損傷箇所の補修だけでなく、損傷の原因も除去することとする。

(1) 補修設計の考え方

ここで言う補修設計は、見た目を奇麗にするための補修ではなく、通行する人や車両の安全を確保するために必要となる、安全性を確保するための補修である。

損傷の原因を特定し、できる限り同じ損傷を発生させない、または損傷の進行を遅らせる対策を検討するべきである。長寿命化対策とは、この原因の特定とその対策を進めるものである。

対症療法的な対策については、架替時期を考慮しながらも、損傷原因を特定し、原因に見合った補修を実施することで費用の削減を目指すべきである。

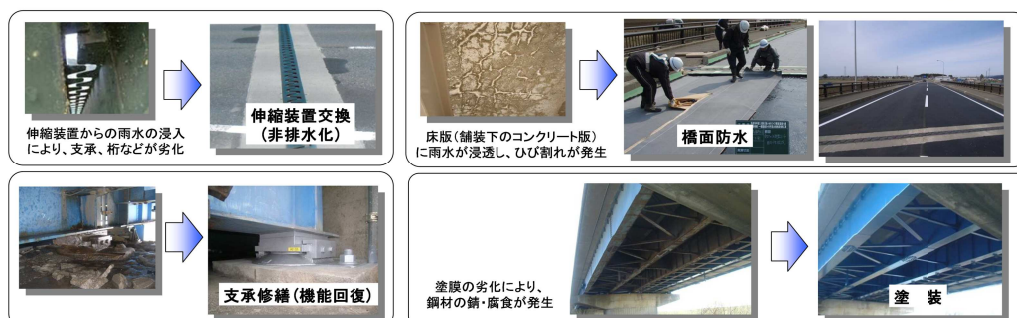
また、本ガイドラインは、補修の基本的な考え方を示したものであり、全ての橋の補修に機械的に適用できるものではない。適切な補修が行われず再劣化に至ることの無いよう、補修設計においては損傷の範囲や深さを適切に評価するとともに、橋ごとに劣化過程及び劣化要因に適した工法（材料）を選定する必要がある。

(2) 長寿命化対策について

橋梁を劣化させる要因で最も多いものが雨水等の水である。この水が橋の路面に滞留したり、下面に流れ込むことによって鋼部材の腐食やコンクリートの劣化を引き起こし、橋の寿命に影響を与える。この水の処理を適切に行うことにより橋の長寿命化を目指すものである。

具体的な長寿命化対策工事としては
主に下記のとおり。

- ① 床版防水層の設置（床版：路面コンクリート部に水を浸透させない）
- ② 伸縮装置を非排水タイプに交換（路面からの水を下面に回り込むことを防止）
- ③ 支承の修繕（橋梁の部材の中でも重要で傷みやすい）
- ④ 塗装（重防食タイプの塗装により防食効果の長寿命化を図る）



(補修する橋梁の選定)

補修橋梁の選定は、「山形県長寿命化修繕計画」の対策区分より判断するものとするが、必要により、直近の橋梁点検（定期点検、緊急点検等）より選定するものとする。

(補修設計の手順について)

補修設計は、長寿命化修繕計画での当該橋梁の位置づけを十分理解した上で行うものとする。

(1) 補修設計の手順について

下記を基本とする。

- ① 既存成果品の確認 ※1 ※2
 - 1) 橋梁診断書（管理区分、対策区分、維持管理方針など）
 - 2) 橋梁点検結果（定期・緊急・日常など）
 - 3) 補修履歴
- ② 現地調査（既存成果品との照合）、必要に応じて詳細調査（劣化損傷原因の特定など）
- ③ 補修設計
 - 1) 既存成果品および現地調査結果より橋梁の状態を総括的に評価
→ 管理区分、対策区分、維持管理方針の確認
 - 2) 各部材について、損傷状況、原因の推定、対策工法の提案
→ 県庁設計協議・・・補修方針の決定 ※3
 - 3) 詳細設計（図面、数量計算、施工方法・仮設方法の検討など）
- ④ 補修設計記録調書の提出 ※4 → 「山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム」（以降、DBMY）への登録

※1 管理区分

橋梁諸元（橋長、幅員、橋種）や環境、損傷の状況などを基本に管理水準を以下のとおり分類している。

予防保全型管理 予防保全的な対策により長寿命化させる

対象療法型管理 進行した損傷について最低限の対策を行い、適宜架替に向かう

管理区分の分類については、架橋環境や管理者（総合支庁）の意見を踏まえて、より現実的な管理となるようきめ細かな設定とすることが望ましく、詳細は「山形県橋梁長寿命化総合マニュアル」による。なお、管理区分の違いにより安全性に差をつけるものではない。

※2 対策区分

橋梁定期点検時に、橋単位及び部材単位の健全性の診断（対策区分の判定）を行う。

対策区分の判定は点検結果から橋梁の損傷状態、損傷による橋梁や部材の性能への影響の度合い、劣化の進行速度、個別橋梁の今後の事業の特性などを踏まえて総合的に診断する。

対策区分の判定は“Ⅳ、Ⅲb、Ⅲa、Ⅱ、Ⅰb、Ⅰa”の6段階で行う。

対策区分	内容	状態
Ⅳ	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。
Ⅲb	早期措置段階	構造物の機能（主として道路橋としての構造安全性）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。
Ⅲa		道路橋としての構造安全性への影響はないが、第3者被害等の観点で、早期に措置を講ずべき状態。
Ⅱ	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
Ⅰb	健全	構造物の機能に支障が生じておらず、当面措置の必要はないが、状況に応じて措置を講ずる必要もありうる状態。
Ⅰa		構造物の機能に支障が生じておらず、措置の必要がない状態。

※3 補修方針について

補修の方針は、橋梁診断書の所見を参考に、橋梁の損傷状態、環境、劣化損傷の要因、想定される大まかな残寿命などから、どの程度のレベルで補修を行うか（対症療法的、予防保全的）を決定し、そのためには、どういった工法、材料が適切かを決定するものである。

なお、架替検討の必要性は橋梁診断書によるが、補修方針決定の段階でもあらためて確認するものとする。検討の考え方は、「山形県橋梁長寿命化総合マニュアル」による。

※4 補修設計記録調書について

補修設計時に「補修設計記録調書」を作成し、県庁橋梁担当でDBMYへ登録する。

なお、「補修設計記録調書」は、補修工事の際、施工業者に提供し、施工計画及び補修材料手配の参考にするものとする。

調書の目的及び記入方法は、巻末の付録1「補修設計記録調書記入要領」を参考にするものとする。

(2) 施工時への申し送り事項について

舗装下の床版上面の状態など、設計時に明確に出来ない事項や施工時の留意点については、施工時への申し送り事項として設計図面及び補修設計記録調書に注意書きを記入するものとする。

(対策工法選定にあたっての県庁協議)

対策工法の選定にあたっては補修方針の決定時に、必要に応じて県庁事業課橋梁長寿命化担当と協議を行うものとする。

(1) 以下については、必要に応じて県庁協議を行うものとする。

- ① 新技術、新工法を採用する場合
- ② 鋼橋の亀裂、破断、腐食、ボルトの脱落・ゆるみ
- ③ PC橋のPC鋼材の損傷、主桁のひびわれ、遊離石灰
- ④ 床版の補修、補強
- ⑤ 桁再塗装における塗替え範囲の決定、素地調整の方法（新工法など）
- ⑥ コンクリートにおいてアルカリ骨材反応が疑われる場合
- ⑦ 下部工において、沈下、傾斜、洗堀など、構造上重大な損傷がある場合
- ⑧ 橋長が10m程度未満でボックスカルバートへの更新を検討する場合

(新技術・新工法の採用)

橋梁補修の技術的な進歩を促すために、新技術・新工法についても、積極的に検討するものとする。

(1) 新技術・新工法を採用するにあたっては、以下の項目を満たす必要があることとする。

- ① 従来工法に比較して補修目的である機能及び性能が同等またはそれ以上のもの。
- ② 従来工法に比較してコストが同等または安価となるもの。
ただし、現在は少々割高でも将来普及すれば安価になる可能性があるもの、または、耐久性も含めた長期的な観点でライフサイクルコストが割安になるものを含めることとする。
- ③ 追跡調査が可能な工法

(点検、診断が2巡目以降の場合の留意点)

点検、診断が2巡目以降の場合の補修設計においては、前回以前の点検、診断、補修履歴について確認し、設計上考慮するものとする。

(1) 損傷進行の有無や早さは補修方針や対策方法を検討する上での重要な要素であることから、2巡目以降の点検、診断による補修設計の場合は、必ず、前回の点検、診断結果を確認し、評価を行ったうえで、検討を進めるものとする。

(2) 2巡目の補修の場合で、再補修となる場合は、必ず、再劣化の原因を評価し、対策の検討を行うものとする。

2. 長寿命化対策

橋梁補修の考え方については、

「東北地方における道路橋の維持・補修の手引き(案)【改訂版】

国土交通省 東北地方整備局 道路部・東北技術事務所」

に準拠するものとし、山形県としての補足事項等について本ガイドラインにまとめるものとする。

山形県橋梁長寿命化修繕計画に定める管理区分に応じた補修の考え方を下記に示す。

いずれの管理区分の橋梁においても、必ず劣化・損傷の要因、メカニズムを分析する必要がある。その分析結果を踏まえたうえで、管理区分の考え方に応じた検討を行うことで合理的な対策が可能となる。劣化・損傷の要因、メカニズムの分析結果については、補修設計記録調書にも記録すること。

【予防保全型管理の橋梁】

損傷対策と併せて水がかり等の損傷原因を除去（軽減）する対策を実施し、損傷の進行速度を対症療法型管理橋梁に比較して遅くすることにより、平均的な橋梁の耐用年数（寿命）を60年程度から90年以上に長寿命化することを目的とする。

【対症療法型管理の橋梁】

主に橋の安全性に着目した補修を行う。損傷の進行性等を見極めながら、橋の構造的及び第三者被害も含めた通行に係る安全の確保に支障を及ぼすことが想定される場合に、必要最小限の補修を行う。

対象となる橋梁は、概ね60年を更新時期の目途として考える。（実際には、環境条件等により更新が必要となる期間には大きな差があるので注意。個別橋梁の更新時期は、橋ごとにL C C、機能性、老朽化の度合い等を考慮して判断する。）

部材ごとの対策の前に、橋全体系で方針を検討することが重要であり、むやみに大きな費用をかけて補修するよりも架替も選択肢に入れた検討が必要である。

1) 主構造（主桁・横桁等）

- ・ 診断結果において、主構造の対策区分がⅢ以上のものは、補修を行う。Ⅱについては、予防保全的な観点から必要に応じて補修の検討を行う。
- ・ 主鋼における、鋼材の亀裂、破断及びP C鋼材の損傷は、構造に影響があり、通行規制の検討が必要な損傷である。
- ・ 鋼桁の腐食、ボルトの脱落・ゆるみは構造に影響を及ぼすおそれがあり、調査検討が必要である。
- ・ P C橋とR C橋は別物であり、明確に区別して取り扱うものとする。

(1) 主構造の対策区分がⅣ、Ⅲのものは、早急に対応が必要である。

(2) コンクリート橋において、同様の損傷でもP C橋とR C橋とでは構造への影響が異なり、また、P C橋の補修施工時において特に配慮すべき点も多いことから、補修設計にあたっては、違いを十分理解した上で、区別して取り扱うものとする。なお、断面修復等の補修に関する留意事項については、11) コンクリート構造物の補修対策についてを参照すること。

(3) 橋種別の留意点は以下のとおり

① 鋼橋

1) 腐食による板厚減少、穴あきについては、下記を参考に対策を検討すること。

1. 原因の除去（伸縮装置の非排水化→補修 or 取替）
2. 応力照査（端部フランジ、ウェブの板厚減少等は応力的に問題がない場合が多い。）
3. 補修検討：応力照査の結果を考慮して下記の対策を比較検討する。

防錆処理・当板補強・部材取替

ただし、桁端部の板厚減少や孔食については、支承等による複雑な応力が働く箇所であり弱点部となる可能性があるため、応力的に問題ない場合であっても、当て板等の補強を行うのが望ましい。

2) ボルトの脱落については、以下について留意する。

- ・ F11T、F13Tのボルトが使用されている橋梁は、ボルトの遅れ破壊の状況を確認し、遅れ破壊が全面的に進行中又は進行する恐れがある場合は、ボルトの取替を検討する。
- ・ その他のボルト（F10T等）で脱落・ゆるみが確認された場合は、原因を把握し、対策を検討したうえで脱落箇所の補修を行う。

- 主桁（横桁）の腐食による板厚減少事例の為、当板補強の上塗装を塗替えた事例
 施工前 → 施工後



- 腐食により欠損した階段部をFRPシート貼付により補修した事例
 施工前 → 施工後



② P C 橋

P C 橋は発生するひび割れの程度が厳しく制御されていることから、ひびわれに対してR C 橋よりも厳しい対応が必要となる。

特に、P C 鋼材に関する損傷は橋全体の構造性に大きく影響を及ぼす可能性があるため、損傷原因について明確にし、対策を検討する必要がある。なお、対策工法にあたっては断面をはつることでプレストレス力として導入されている応力状態が変化することに留意して検討する必要がある。

● P C ケーブルにそったひびわれの為、グラウト注入を行った事例

P C 桁のひびわれ → グラウト注入 → 施工後



③ R C 橋

R C 橋においても、コンクリートの剥離・鉄筋露出やひびわれ等の損傷（判定区分Ⅱ以上）が主構造で見られる場合は、管理区分や損傷の進行性等を検討の上、必要に応じて補修を行うものとする。なお、補修を行う際は、損傷の状態及び要因を十分に把握した上で、補修工法を選定すること。

● R C 主桁の断面補修例

施工前



→ 施工後（水切り追加）



2) 床版

- ・ 下面だけでなく上面の損傷状況も考慮して対策を検討する必要がある。補修設計時点において、床版上面の損傷が想定される場合は、補修工事（橋面舗装撤去後）において3者協議を実施し、損傷の状況を実際に確認したうえで補修方針を再検証すること。
- ・ 床版の補修・補強工法の選定については、今後の損傷進行性や架替時期等も見据えながら、慎重に検討すること。

(1) 点検・現地調査時に、床版下面にひびわれ・漏水遊離石灰等が見られたり、舗装面にポットホールやひび割れ等の損傷が見られる場合は、床版上面が土砂化していることが予想される。

この場合、電磁波技術等による床版上面の非破壊調査を詳細設計時までに行い、現況舗装厚及び床版の損傷状況を把握することも検討すること。

床版上面の補修は、補修後数年で再劣化している事例が見られており、補修方法・材料の検討について特に留意が必要である。設計及び施工にあたっては、「東北地方における道路橋の維持・補修の手引き(案)」を参考に適切な処置を実施すること。

(2) 床版の補修・補強方針は、橋梁の維持管理方針（LCC，通行安全性等）に大きく影響する。そのため、損傷グレードによる機械的な工法選定を行うことはせず、劣化損傷要因、(大型車) 交通量、床版支間、輪荷重位置、橋面防水の状態、床版厚、適用示方書等を総合的に勘案し、今後の損傷進行性や架替時期等も見据えながら、慎重に検討する必要がある。上記検討による補修補強方針決定経緯については、補修設計記録調書に記録すること。なお、「東北地方における道路橋の維持・補修の手引き(案)」を適用するにあたっては、直轄国道に比べ交通量が大幅に異なる橋もあるため、留意すること。

(3) 床版下面の補修・補強を行う場合は、対策後の損傷の進行度合いの確認のしやすさ、橋面からの漏水を完全に防ぐことの困難さ等を考慮し、適切な工法を選定すること。

- ・ 炭素繊維補強は全面貼り付けではなく格子状貼り付けを基本とする。
- ・ 床版下面の遊離石灰を伴うひび割れ補修は、安易にひび割れ充填工法を採用せずに、橋面の複合防水により橋面からの水の浸透を防ぐ対策等を優先すること。

●床版ひびわれの損傷が著しく、部分打替えとなった事例

床版ひびわれの状況

→ 既設床版の撤去

→ 床版の打替え



●舗装撤去後に床版の土砂化及び鉄筋破断が確認され、断面補修となった事例

舗装撤去前

→ 床版上面の土砂化



●床版の鉄筋露出が確認され、断面補修となった事例②

床版の鉄筋露出

→鉄筋防錆処理+断面補修（モルタル）



3) 床版防水

- ・ 床版防水工が未設置又は一部設置の橋梁で、床版下面にひび割れや漏水遊離石灰等の損傷が見られる場合は、床版防水工の全面設置を検討すること。
- ・ 床版防水層の設置については、車道部はシート防水、歩道部は塗膜防水を基本とする。ただし、床版上面の状態が悪く補修を行った場合や漏水を伴う貫通ひび割れが見られる場合等は、複合防水を検討すること。
- ・ 床版防水設置にあたり、アスファルト切削機等で床版面やコンクリート舗装を切削してはならない。
- ・ 床版防水層からの排水については、適切に処理する。

(1) 補修工事については、耐久性や養生時間の制約、舗装撤去による凹凸の状態および施工後のプリスタリングによる損傷を考慮して、舗装厚が5cm以上の場合にはシート防水（流し張り又は常温粘着型）、5cm未満については塗膜防水（アスファルト系）を採用する。

塗膜防水についてはプリスタリングの処理が容易であるが、舗装撤去後の凹凸上で施工機械や合材運搬車が移動することから傷つきやすく漏水が発生しやすい。このため補修工事においてもシート防水の施工を基本とする。

ただし、常温粘着型のシート防水については、舗設時の熱と重機の転圧によって床版防水層として熔融一体化する構造であるため、歩車道等の調整コンクリートや境界ブロック等の下に敷設する場合においては、舗設時の温度が防水シートに伝わらず床版と接着しないため使用してはならない。

- (2) アスファルト切削機で床版面やコンクリート舗装を切削した場合、既設床版上面のコンクリートにマイクロクラックが発生し防水層の付着性に影響する可能性があること、切削機による不陸により防水層の防水性能が低下することが懸念される。やむを得ず切削機を使用する必要がある場合は、床版を傷めない程度の高さまでの切削（アスファルト層を20mm程度残す）とすることや、上記影響が無い機種を使用する等を検討する必要がある。
- (3) 床版防水層からの排水の処理については、床版の両側面及び縦断勾配下流の横断方向（路肩部のみ）に導水パイプ（スパイラルパイプ等）を配置することを基本とする。但し排水パイプは横断勾配下流側のみに配置するものとする。
- (4) 詳細は、「道路橋床版防水便覧」（社団法人日本道路協会）及び「道路橋床版防水システムガイドライン2016」（土木学会）も参考とすること。
- (5) 橋面四隅など、スラブドレーンを抜けない箇所に耐水する恐れがある場合は、調整コンクリートを使用するなどして、確実に水が抜けるよう処理するものとする。

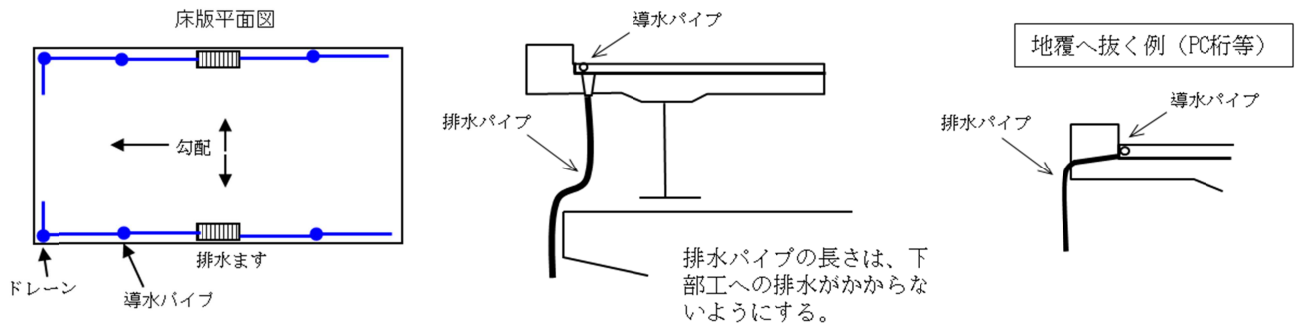


図1 導水パイプ、排水パイプの設置例

4) 舗装

・橋梁の舗装については、下記の舗装構成を基本とする。

(車道部)

t= 7cm (表層⑤密粒度 As13F改質Ⅱ型 3cm、基層②密粒度 As13改質Ⅱ型 4cm) 2層仕上げ
但し、現況舗装厚 7cm 未満の場合 ⑤密粒度 As13F改質Ⅱ型 1層

(歩道部)

t = 3cm (③再生細粒度 As13 (土工部と同じ))

・鋼床版の場合は、基層にグースアスファルト、SMA+防水層、改質Ⅲ型+防水層について比較検討するものとする。

(1) 橋面舗装では、アスファルト舗装内部、特に基層への滞水による剥離損傷が問題となることが多いことから、基層の水密性を高めることを念頭に置き、以下の舗装構成を標準とすることとした

(橋梁車道部)			(橋梁歩道部)		
表層	⑤密粒度 As13F改質Ⅱ型	3cm	表層	③再生細粒度 As13	3cm
基層	②密粒度 As13改質Ⅱ型	4cm			

図2 橋梁の舗装構成

(2) 舗装厚が 7cm 以上となる場合は、施工性を考慮して②密粒度 As13 改質Ⅱ型により、高さ調整の舗装を行う。

ただし、片勾配区間などで舗装厚が厚くなる場合や、ひびわれ抑制のための対策が施されたコンクリートを使用する場合には、勾配調整コンクリートによる対応もできるものとする。勾配調整コンクリートの最小厚は原則として 5cm とする。(既設の横断勾配調整が調整コンクリートで行われている場合は、損傷状態に応じて対応を検討する。無理にはつると床版コンクリートへのマイクロクラック等が懸念されるため、補修方法やはつり方法等は留意が必要。)

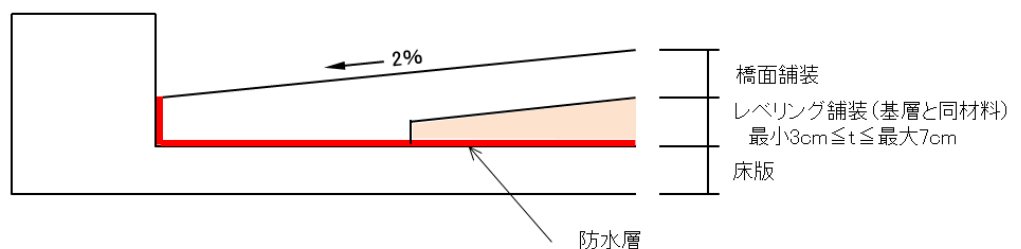


図3 高さ調整舗装

- (3) 既設橋梁が、マウンドアップタイプの歩道で嵩上の材料が土砂の場合は、調整コンクリートに打ち換えるものとする。ただし、特に鋼橋の場合のように張出し長が長い場合は、主桁の負担を減らす為、セミフラット化についても検討するものとする。

5) 地覆

- ・ 損傷（ひびわれ、剥離・鉄筋、うき、変形・欠損）程度に応じて、地覆の撤去再設置もしくは部分補修を検討する。また、防護柵の寿命とのバランスも考慮して補修（再設置）方法を検討する。 ※表1参照
- ・ 地覆幅が高欄部分+歩道部 75cm を確保したタイプの場合、必要であれば現在の規格（60cm）に変更する。
- ・ 地覆下部に水切りが無く、地覆からの水が桁に損傷を与える恐れがある場合は、地覆下部に水切りを設置し、主桁へ水が伝わるのを防止する。
- ・ 塩害・凍害等が損傷原因で地覆を再設置する場合は、含浸材等により劣化防止を図ること。
- ・ あと施工アンカーによる防護柵の交換を行う場合、あと施工アンカーの耐力は、地覆のコンクリート強度に影響されるため、設計時点において、適切に地覆コンクリートの状態を評価すること。

- (1) 橋梁点検の結果（ひびわれ、剥離・鉄筋、うき、変形・欠損）の損傷が全体に及んでいる場合は、撤去再設置を検討する。

部分的な損傷である場合は、部分補修を検討し、凍害による軽微な損傷が生じている場合は、含浸材塗布等も検討する。

- (2) 高欄幅+歩道部分(75cm)の地覆構造であり、歩道が他に確保されている場合は、地覆を現在の規格（60cm）で再設置することで車道幅員を確保してもよい。

地覆構造を変えることで車道幅員が拡幅される場合は、荷重の再検討および張出部分の応力検討を行う必要がある。主桁の補強、増桁、ブラケット等による補強は行わない範囲の拡幅に留めることとする。

- (3) 既設地覆の高さが 150mm 以上でかつ、全体的に損傷が著しくなく打換えの必要がない場合は、防護柵を更新する際でも地覆の打換え又は嵩上げを行わず、既設地覆をそのまま利用する。

- (4) 既設地覆幅が 400mm 程度でも、セットバック量 250mm を確保出来る防護柵を使用することで打換えを行わず、(防護柵の交換のみで地覆を)そのまま使用することが出来る。

- (5) 地覆打換えの際は、新設時の仕様に準じる。

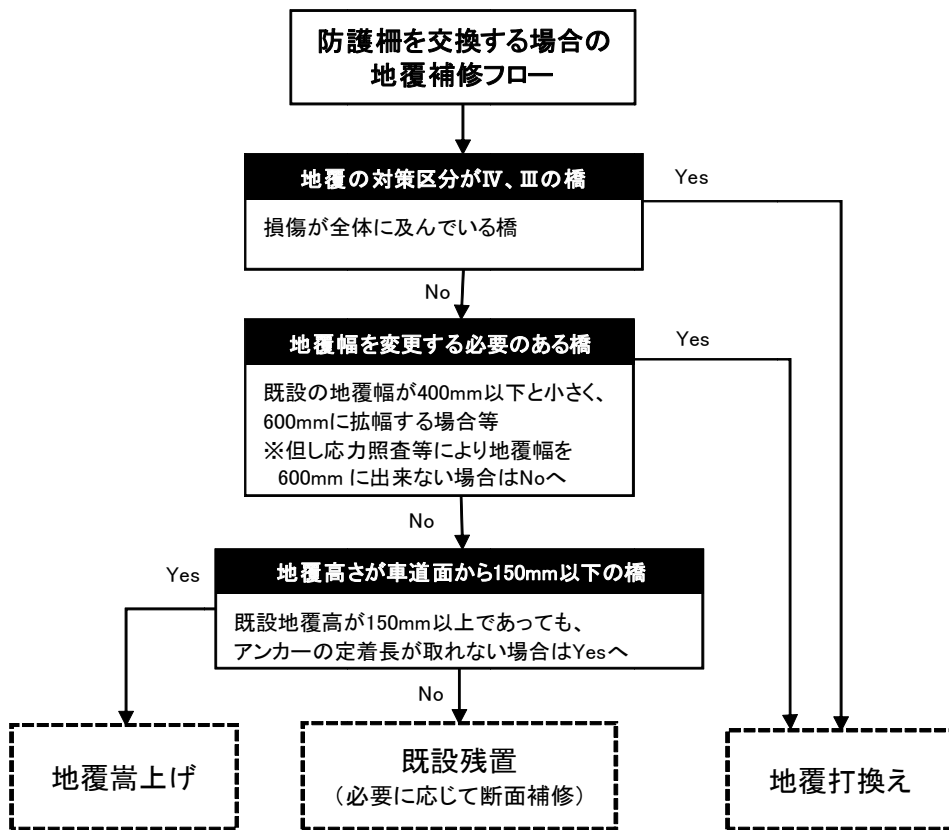
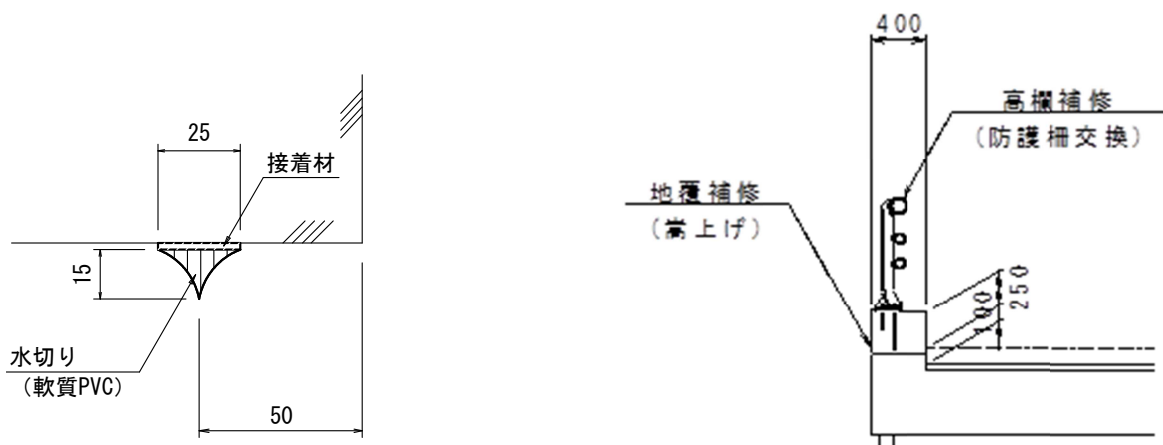


図4 地覆補修工法の標準的なフロー



例.水切り詳細

例.地覆幅 400mm の場合の防護柵

6) 高欄・防護柵

- ・ 旧基準の高欄、及び損傷程度の著しい旧基準の車両用防護柵については、基準を満たした車両用防護柵に更新を検討する。
但し、対症療法型の場合は、残供用年数を考慮して補修方針を検討する。
- ・ 高欄の交換時に、現況の地覆を打換える必要がある場合は、防護柵設置基準の規定に従った地覆幅とすることを原則とする。
- ・ 防護柵の形式は、鋼製防護柵・アルミ製防護柵・橋梁用ガードレール（橋長 10m 程度以下）から適切に選択するものとする。

(1) 「歩道付き橋梁の防護柵の設置について」（平成 19 年 5 月 1 日道第 53 号土木部長通知）により運用する。

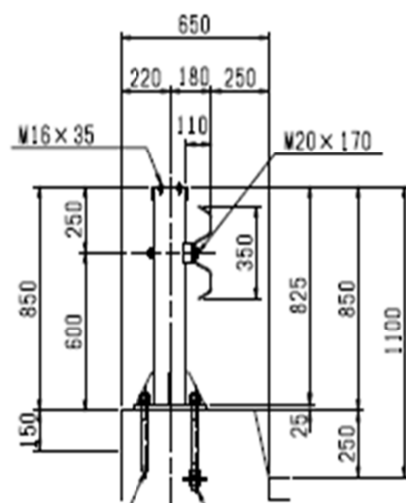
(2) 旧基準のアルミ製の場合は車両用防護柵であっても交換する。

(3) 地覆の打替時に地覆を拡幅する場合は、用地や占用の範囲に十分注意すること。基本的に用地買収は行わないこととする。

(4) 規定の地覆幅に打ち替えする場合、基本的には応力検討等は不要であるが、床版の構造・耐荷力によっては、応力検討が必要となる場合がある。

(5) 橋長 10 m 程度以下の橋梁では、周囲の景観に考慮の上、橋梁用ガードレールの採用を原則とする。

※但し、地覆幅が十分に確保出来ない場合（ $B = 400\text{ mm} \sim 600\text{ mm}$ ）場合は、車両用防護柵（鋼製等）によるものとする。



例.橋梁用ガードレール

- (6) 旧基準の高欄・防護柵であっても損傷が軽微な場合は、塗装塗替（3種）・当板補修・FRPシート貼付・犠牲陽極材補強等による補修を検討し、長寿命化をはかるものとする。
 ※旧基準であっても、補修による対策が可能な場合は、特別な理由（例.上記（1）の通知文に該当する等）がない限り、原則として交換は行わないものとする。

防護柵設置に関する詳細は、「防護柵の設置基準・同解説」（日本道路協会）による。

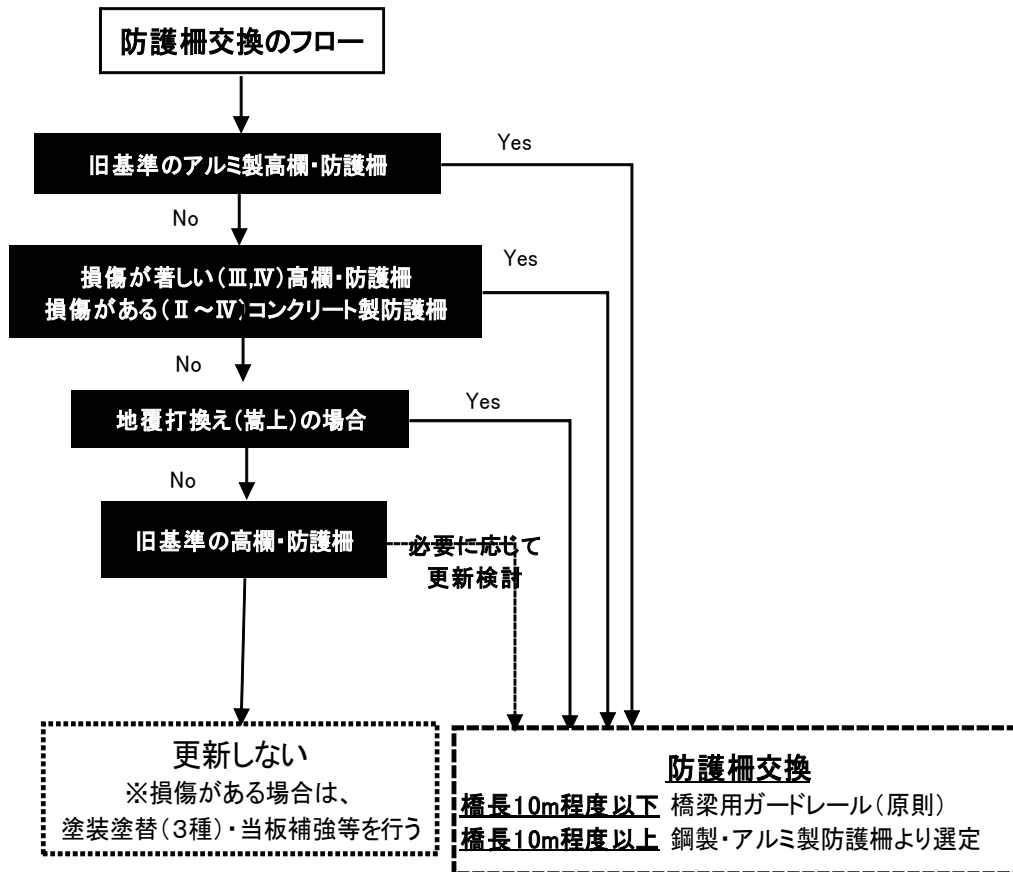


図5 防護柵交換の標準的なフロー

7) 伸縮装置

- ・ 伸縮装置については、桁端部、支承、下部工の劣化を防止するため非排水化を図ること。
- ・ 伸縮装置の構造は、橋長・周辺の環境・線形等を十分に考慮の上、選定するものとする。なお、非排水化部材の支持金具については、積雪時の雪による押し込み力に対して抵抗する構造とすること。

(1) 路面排水が桁端部や支承、下部工へ流れて損傷の原因となる。この為伸縮装置が非排水化されてない場合は、非排水型伸縮装置への更新を行うこと。

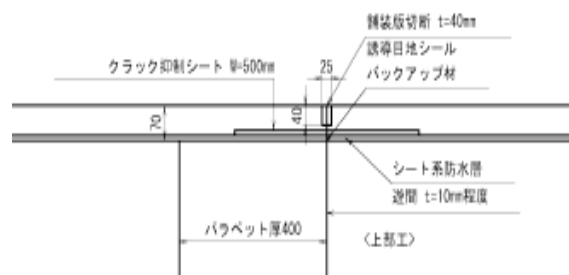
- ・ 伸縮装置の形式は、経済比較によるだけでなく、周囲の環境にも考慮して選定する。

例) 完全埋設型伸縮装置の採用

- ・ 周囲に民家が密集しており、特に騒音・振動を考慮する必要がある。

※ただし、埋設型伸縮装置は、鋼製等に比べて耐久性に劣る事例が多くみられるため、採用に当たっては、留意が必要である。

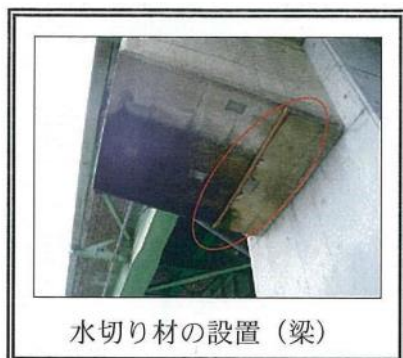
- ・ 橋長（支間長）が 10m 程度以下の場合は、橋面防水工とあわせて、防水シートの延長により伸縮部の非排水化を図ることを原則とする。



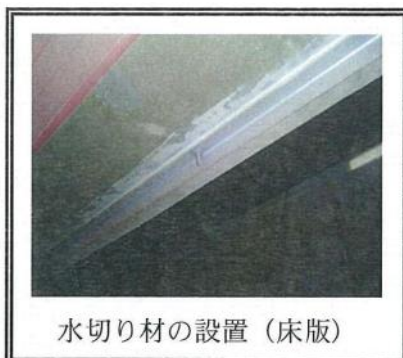
例.防水シート延長+クラック抑制シート

(2) 遊間の異常、段差、路面の凹凸、異常な音・振動の損傷が見られる場合は、別途原因調査を行った上で対策の検討を行う。

(3) 伸縮装置自体が健全な場合や漏水が軽微である場合は、桁端部・下部工の水による劣化を抑制するための対策（桁端部増し塗り塗装、下部工の塗装、排水溝等の設置）についても検討する。



水切り材の設置 (梁)



水切り材の設置 (床版)



伸縮装置からの漏水の導排水

桁端部、下部工の水による劣化を抑制する対策の例

- (4) 後付の非排水部材については、遊間量から作業スペースがあるかを検討し、設置可能である場合は、その機能と耐用年数および設置費用を本体更新のケースと比較すること。後付の場合、作業性の悪さや本体の残寿命から必ずしも新設よりも安価になるとは限らない。



例.後付による非排水化（受樋の設置）

- (5) 伸縮装置を更新する場合は、除雪を考慮し「耐グレーダータイプ（ガイド付き）」のものを設置すること。

8) 支承

- ・ 腐食により塗替えを行う場合は、金属溶射を基本とする。

- (1) 金属溶射については、「亜鉛＋アルミ」＋「封孔処理」を基本とする。劣悪な環境条件（塩害が予想されるような環境）では、仕上げ塗装として「フッ素塗装」を実施する。

架替計画がある橋梁や対症療法型で残供用年数が短いことが想定される橋梁については、橋ごとの環境における腐食速度（実績）及び残供用年数を総合的に検討し、LCC等最適な補修工法を選定すること。

なお、支承部が狭隘な箇所では、ブラスト処理が十分にできない、溶射ガンの溶射角度（45度～90度）が確保できないなど、適切な施工が行えず早期再劣化する事例が見られていることから、設計時点において施工性も含めた検討を行うこと。

- (2) 長寿命化を図るため、橋座面の勾配や排水溝の設置などの滞水等の対策も併せて検討するとよい。

主な施工例

● 支承の金属溶射（補修）

施工前



→ 金属溶射



● 沓座モルタルの補修

施工前



→ 無収縮モルタル打設



→ 施工後



● 支承の金属溶射 再劣化事例

溶射後 8 年



溶射後 5 年



※伸縮装置からの漏水等の環境条件及び施工時のブラスト不足が影響していると考えられる。（特に下沓と沓座モルタルの接触部の再劣化（腐食）が多い傾向にあるため、設計・施工にあたっては留意が必要である。）

9) 防食

- ・ 鋼橋の再塗装については、腐食範囲に応じて「局部塗装」、「部分塗装」、「全面塗り替え」を選択する。
- ・ 一般塗装系の鋼桁の塗替えについては、Rc-I 塗装系を標準とする。
- ・ 概ね 20 年以内に架替が想定される橋梁や、陳腐化橋梁（幅員狭小等）など残供用年数が短く長寿命化が不要な橋及び対症療法型の橋梁については、橋ごとの環境における腐食速度（実績）及び残供用年数を総合的に検討し LCC 等適切な塗装系を選定するものとする。
- ・ 既に重防食塗装となっている鋼桁については、防食下地であるジンクリッチペイントを傷ませないことで長期間にわたり防錆性能を維持することが可能となるため、上塗りが劣化した時点で局部的に補修塗りを行い、延命化させることも検討すること。
- ・ 再塗装を行う部材の角部に面取りや曲面仕上げが行われていない場合は、塗替え塗装時に膜厚が確保されるよう角部の処置を行うものとする。
- ・ 再塗装を行う場合は、必ず劣化要因となる水対策も併せて実施すること。
- ・ ブラスト施工前に、部材及び溶接部に亀裂がないか十分に確認すること。亀裂を発見した場合は、適切に処置を行うこと。
- ・ コンクリート橋で健全性の診断の結果、劣化防止を図る必要があると判断される場合は、桁端部・アバット前面のコンクリート塗装を検討する。
- ・ 再塗装を行う場合は、原則として補修設計時に、平成 29 年 11 月 16 日付け道整号外「既存塗膜の剥離作業に係る鉛等有害物の含有状況の確認について(通知)」に基づき、鉛等有害物質の含有量を調査するものとする。
- ・ 鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし（ブラスト）が必要な場合には、平成 27 年 8 月 28 日付け道路号外「鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業について(通知)」に基づき、適正に実施すること。

●下路アーチ橋の全面塗替え（Rc-I 塗装）の例

塗装前

→ 足場（板張+シート養生）

→ 塗装後



●桁端部 部分塗替え (Rc-I 塗装) の例

塗装前

→ 塗装後



●歩道橋高欄の塗替え (Rc-III 塗装) の例

塗装前

→ 塗装後



(1) 下記のようにブラストが困難な場合は、Rc-III (II) 塗装系や塗膜剥離剤による素地調整 (錆の除去はできないため別途除錆対策が必要)、錆転換型塗装等の中から、施工性やLCC等総合的に検討の上、工法選定するものとする。

- ・ブラスト残砂の飛散防止が困難な場合
- ・塗装面積が少ない場合…高欄、横断歩道橋等
- ・アーチ桁・トラス桁 (下路) 等で下記の理由による場合
 - …狭あい部の施工が困難
 - ブラスト (足場・養生) が技術的に困難
 - 交通規制の長期化により県民生活への影響が大きい

(2) 部材の角部は膜厚の確保が難しい箇所であることから、2R以上の面取りを行う。面取り箇所は、主部材の下フランジ四角及び腐食の激しい箇所とするが、腐食等によりすでに2R相当以上の角落ちが見られるような箇所は不要とする。

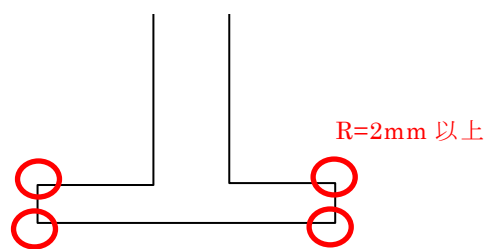


図6 部材角部の面取り箇所

※ 詳細は、「鋼道路橋防食便覧 (平成26年3月)」(日本道路協会)による。

(3) 鉛等有害物質が含まれる場合の素地調整方法については、補修設計時において、循環式リサイクルブラストや塗膜剥離剤+ブラストなどにより廃ブラストがなるべく少なくなる工法について、経済比較の上最適な工法を選定すること。

●主桁の腐食が激しく板厚減少していた例（当板補強+塗装塗替え）

施工前

→ 施工後



●腐食した歩道階段部を塗替えた事例

施工前

→ 施工後



10) 照明灯

現況の橋梁照明が水銀灯（300W）を使用している場合、省エネタイプのLED灯に交換する。また、ナトリウム灯（180W）を使用している場合もランプ等の更新時期を考慮の上LED灯へ交換する。

(1) 同等の照度を確保するための消費電力が、水銀灯 300W、ナトリウム灯 180W に対して LED 灯 80W と省エネルギータイプの照明灯である。

このため電力契約が1灯毎の契約である公衆街路灯（電灯料金）の場合、電力会社との契約をそれぞれ「400W まで」及び「300W まで」から「200W まで」の区分に変更でき、電力料金が縮減できる。(注)

公衆街路灯（電力料金）の場合は、消費電力による料金となるため、ワット数を小さくすることで消費電力料金を縮減できる。

またランプの更新期間については、水銀灯の寿命4年、ナトリウム灯の寿命7年に対してLED灯の寿命は15年と長寿命化され、LCCについてもコスト縮減が図られる。

【注1】東北電力に対して、電力区分の変更手続きを行うこと。手続きを行わないと契約上の電力区分は継続されるため、料金が安くなりません。

【注2】詳細は、平成24年3月30日付け道第501号「長寿命・省エネルギー型の道路照明灯の整備について（通知）」を参考とする。

●照明灯のLED化（交換）

施工前



→ 施工後



1 1) コンクリート構造物の補修対策について

コンクリート構造物の主な補修工法について、その留意点を以下に示す。

コンクリート構造物の補修対策においては、補修後の再劣化が生じないように留意して補修工法・材料を選定する必要がある。

なお、再劣化を防止するため、断面修復工の施工管理については、付録3「施工状況把握チェックシート（断面修復工）」を用いて行うこと。

コンクリート構造物（地覆、床版、下部工、RC桁・PC桁等）の補修工法例は多岐にわたり、それぞれの部材毎・損傷毎に損傷要因を分析したうえで補修効果を長期に確保できるよう適切な補修工法を選定する必要がある。

なお、補修範囲については、劣化損傷部位や橋梁の管理方針、環境条件、劣化速度（実績）、部分的な補修のために必要となる仮設材に係る費用等を総合的に検討したうえで設定すること。水がかり等の劣化因子を除去（軽減）する対策に留め、次回点検まで経過をモニタリングする等の方法についても必要に応じて検討すること。

ここでは、主な補修工法の再劣化を防止するための留意点をまとめて示す。

※「東北地方における道路橋の維持・補修の手引き(案)」のほか、「土木研究所資料 コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル(案)平成28年8月」、「NEXCO(東・中・西日本高速道路株式会社)構造物施工管理要領」、「プレストレストコンクリート構造物の補修の手引き(案)[断面修復工法]」等も参考にすること。

●断面修復工法

- ・断面修復工の材料は、「NEXCO 構造物施工管理要領」の品質規格適合品または「土木研究所資料 コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル(案)」で求める品質と同等以上の性能を有することを基本とする。ただし、床版上面の断面修復材料選定の考え方については、「東北地方における道路橋の維持・補修の手引き(案)」を参考とすること。
- ・コンクリートのはつり工程においてフェザーエッジを作ると、そこに塗布される断面修復材の厚さが極端に薄くなり、乾燥ひび割れやうきが生じるリスクが高くなる。このため、端部にカッター目地を入れることを設計図に明記すること。
- ・はつり方法についても、打撃による衝撃で既存コンクリート側に微細なひび割れが生じ、これによって付着力が低下する場合があるので注意が必要である。補修の規模や補修方針に応じて、ウォータージェットや電動ピック等再劣化を抑制できるような工法を設計時点で考慮すること。
- ・断面修復は、主に腐食鉄筋処理後の断面のかぶり機能を復旧する目的で行われるが、床版上面等の断面修復では構造体としての機能回復も必要となる。そのため、構造体としての機能回復を求める部位（特に床版上面）における断面修復材には、必要な要求性能を満足できるよう性能（弾性係数等）を検討しておく必要がある。
- ・塩害環境における断面修復の場合は、コンクリート中の塩化物イオン含有量を調査の上、可能な限り再劣化（マクロセル腐食を含む）が生じないような材料仕様、施工方法・範囲を設計時点において検討し、設計図面及び補修設計記録調書にその要求性能を記載すること。

●ひびわれ修復工法

- ・ひび割れ修復工法の選定の考え方については、「土木研究所資料 コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル(案)平成28年8月」を参考にするものとする。土木構造物において水を完全に遮断することは困難であることから、ひび割れ幅やエフロッセンスの析出等を理由に安易にひび割れ充填工法を選定し再劣化を招くことが無いよう留意すること。

※ひび割れ注入工法とひび割れ充填工法は、補修のコンセプトが異なることから、ひび割れ充填工法の採用は、コンクリート表面以外からの劣化因子の侵入が少ないひび割れ等に限定して適用することを基本とする。

●表面被覆・含浸工法

- ・補修効果を確実に得るためには、各種劣化機構に応じて補修に求める性能を明確にした上で、それを達成するための工法と材料の選定及び施工範囲の設定を行う必要があるため、その考え方を補修設計記録調書に残すこと。
- ・補修後の維持管理性を考慮し、塗布後も下地コンクリートを目視できるような工法を選定することを基本とする。目視できない材料を使用する場合は、その後の維持管理性に対する考え方を補修設計記録調書に残すこと。

●下部工の断面修復 再劣化事例（左官工法：ポリマーセメントモルタル）

補修前 → 補修 → （4年後点検時）再劣化



※施工時資料（はつり完了時）



（再劣化要因）

- ・鉄筋に錆が残っている。
- ・水みちとなっているひび割れ・止水対策を未実施。

（補修設計時から考慮しておくべき事項）

- ・脆弱部の除去不足。

●ひびわれ補修工法の再劣化事例（ひび割れ充填工法）

補修前

→補修（橋面防水＋ひび割れ充填）→（2年後点検時）再劣化



※橋面防水＋ひび割れ補修を実施したが、補修後すぐに漏水遊離石灰が発生。
→水の供給元を特定する必要がある。（水を完全に遮断することは難しい場合が多いため、特定できない段階で安易に下面のひび割れ充填を行わない。）

1 2）小規模橋梁のボックスカルバートへの更新

橋長 10m 程度以下の小規模橋梁を補修するにあたっては、ボックスカルバートへの更新（架替え）も検討するものとする。

（1）ボックスカルバートは、支承・伸縮継手など損傷しやすい部材がなく、部材の種類が少なく健全度の把握が比較的容易であるなど、維持管理上の優位性がある。

（2）小規模橋梁の場合は、予防保全型管理による重点的な補修により延命化するよりも、安全確保上必要最低限の維持管理により適宜更新に向かうほうが合理的である場合が考えられるが、更新にあたっては、水路管理者等との了解が得られる範囲で、ボックス化やプレキャスト化により、さらに維持管理の簡素化を図っていくことが望ましい。

なお、更新を検討する時は、補修設計において補修かボックスカルバートへの更新かを L C C の比較を行うなどにより、対応を判断するものとする。この際、補修を行う場合の耐用年数は、管理区分に応じた残寿命年数等により状況に応じて適切に設定するものとする。

（3）設計時の留意点

小規模橋梁（橋長 10m 程度以下）をボックスカルバート化するにあたっては、少なくとも以下に留意のうえ、適用を判断するものとする。

①水路と交差する場合、施工時に通水の停止、あるいは切回しが可能か

※門型カルバートによる対応が可能な場合有り

②河川と交差する場合、管理者の了解が得られるか

「鉄道・道路等が河川を渡河するために設置する函渠（樋門・樋管を除く）の構造上の基準（平成 14 年 1 月 30 日河川局治水課長通知）を参照のこと

③土かぶりに応じた耐荷力照査がなされているか

④交差物件の状況により、廃止できないか

(4) プレキャスト製品を使用する際の留意点

塩害など環境条件が特に厳しい場合や、冬季閉鎖区間等工期が制約される場合は、「道路土工—カルバート工」指針に則り、鉄筋塗装・コンクリート塗装（表面含浸材含む）など、耐久性を確保するための対策を検討すること。

(5) 耐久性を高めるための構造細目について

指針「5-5 耐久性の検討」に規定する塩害に対する検討を行うものとする。

①海岸線から 100m まで… S 区分（影響が激しい）、凍結防止剤を使用… I 区分

（影響を受ける）相当とすることが望ましい

→区分に応じ、十分なかぶりの確保、鉄筋塗装、コンクリート塗装（含浸材含む）等の対策を講じる。

②継手部からの漏水により劣化損傷に到る事例が多い。（下. 写真参照）

→止水性能の耐久性向上に努めること

③耐久性向上のため、以下の適用を検討することが望ましい

→頂版上面のコンクリート仕上げ面に 2% 程度の勾配を設ける

→洗掘防止のための止水壁

→カルバート躯体への防水工

→縁端への水切り構造の設置（第三者への水かかり防止にも有効）

→縁端から 2m 程度内側までの含浸材の塗布

→頂版上面に防水工を実施（路面からの漏水防止）

→高炉スラグ微粉末の使用（プレキャスト製品に限る）

●継手から漏水している例 左：施工後 20 年 右：施工後 40 年



●小規模橋梁をボックスカルバートに更新した例



1 3) 排水施設

- ・ 排水管は、冬季の凍結に対する強度及び経済性を考慮して、硬質塩化ビニル管（VP 管）を用い、塗装は行わない。ただし、冬季凍結の影響が著しく強度面に特段の配慮が必要な場合には、強度、防食劣化機能に優れた他材料も検討する。
- ・ 排水管流末は、桁もしくは下部工に飛散しないよう導水すること。
桁下から流末までの張出し長は 600mm を標準とする。
- ・ 排水柵は、橋面及び床面防水からの排水を確実に排水出来るよう設置計画を立てること。

(1) 排水対策は橋梁の長寿命化対策でも最も重要な対策であることから、排水の状況（勾配、排水の行き先）や排水施設の劣化状況について再度確認し、不具合等、必要があれば現在の劣化状況によらず対策を実施すること。

（排水管が損傷していなくても、排水が桁等にかかって劣化を招く恐れがある場合は、排水管を延長する等の対策をとることが望ましい。）

(2) 橋梁以外の路面や路外から入ってくる排水が、橋面または下部工へ流れ、鋼部材の腐食やコンクリートの凍害を引き起こしている事例が多い。

このため橋梁だけの排水にとらわれることなく、周辺の地形等も考慮して必要であれば、橋梁への排水の流入を防ぐための対策を検討すること。（参考：図 8）

(3) 排水柵の構造は、蓋の飛散防止措置の為、チェーン等により柵と蓋の結束を図ること。

なお、排水柵天端は舗装上面と同一とすることを原則とする。

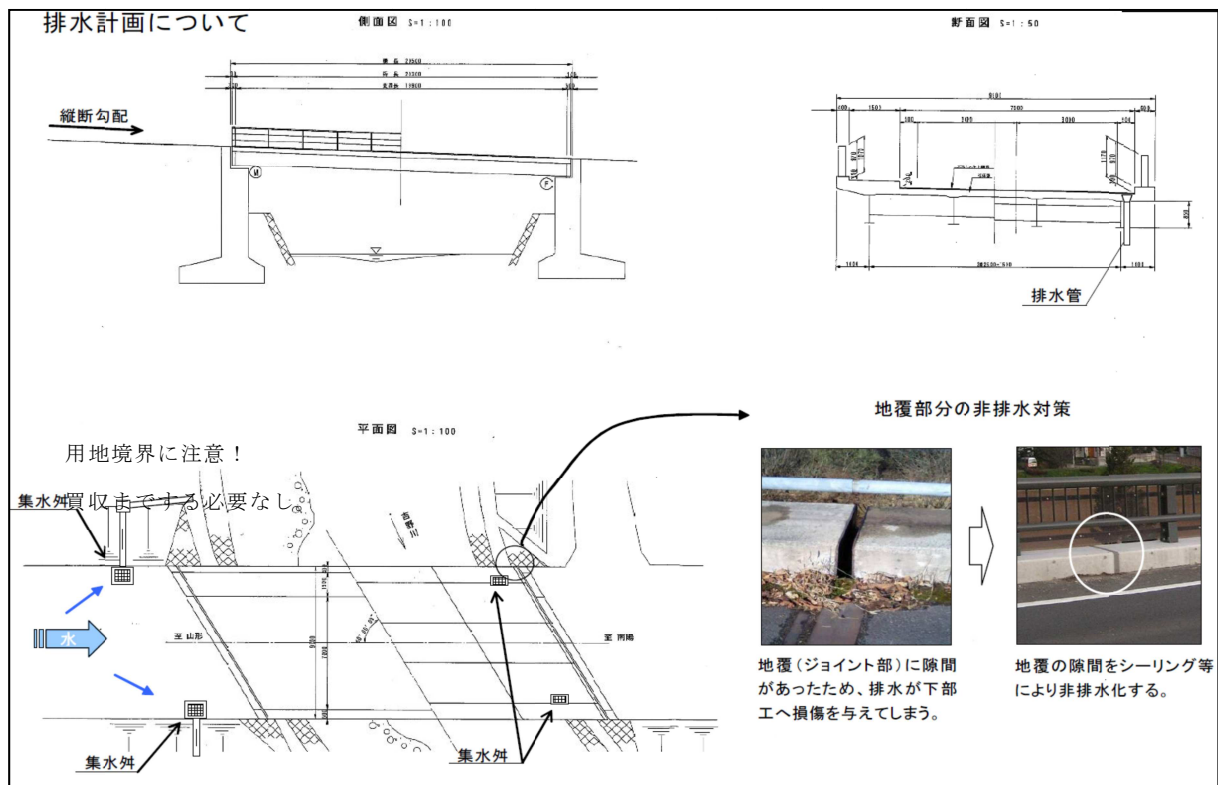


図 7 道路側からの排水処理の例

●排水柵の設置例

取替前（排水柵が小さく詰まりやすい）→ 取替後（平面寸法を大型化）



1 4）下部工検査路

一般に著しい損傷が認められる桁端部や支承、伸縮装置の点検を行う為、既設橋梁への下部工検査路の設置を検討するものとする。

（1）設置の目的

桁端部や支承、伸縮装置は損傷が認められやすく、橋梁全体の安全性を損なう恐れがあることから、より適切な橋梁の維持管理を行うことを目的に、下部構造検査路の設置を推進するものとする。

注：上部工検査路の設置は、本ガイドラインの適用外とする。

（2）設置対象

地上から、梯子・高所作業車等での橋座部の近接目視が不可能な場合
（高さ5m以上、河川部の橋脚）

但し、設置対象橋梁が多いことから、当面は上記に該当する橋梁のうち、下記を優先して設置を進めるものとする。また、他部材の補修工事と併せて行うことを原則とする。

- ①耐震補強の対象橋梁
- ②アーチ橋、トラス橋、ゲルバーなどの特殊橋梁
- ③支間長 50m 以上、橋長 200m 以上、橋脚高 20m 以上のいずれかに該当する
緊急輸送道路上の橋梁
- ④その他、道路管理者が特に必要と認める橋梁

（3）設計について

- ・設計条件（諸元、設計荷重など）は、設計施工マニュアル[橋梁編]による。
- ・材質は、鋼製・アルミ製・FRP 製などから LCC 等により比較検討のうえ決定する。
- ・鋼製の場合においては、「道路橋検査路設計ガイドライン（案）」による。

15) 下部工

- ・橋脚と橋台では、コンクリート部材としての損傷を扱い、基礎では沈下・移動・傾斜と洗掘の損傷を扱い、対策を検討するものとする。
- ・洪水時の洗掘が原因で橋脚が傾いたり、落橋したりする事例が少ないことから、洗掘が見られるもしくは予想される下部工は、対策を検討するものとする。

(1) 断面修復等の補修に関する留意事項については、11) コンクリート構造物の補修対策についてを参照すること。

●下部工の補修対策事例（モルタル吹付）



●下部工の洗掘対策事例①



●下部工の洗掘対策事例②



3. 積算について

(舗装撤去)

床版防水層の設置に伴うアスファルト舗装撤去は、舗装版破碎工（機械）を採用する。

(1) 床版上のアスファルト撤去については、舗装版破碎工（機械）を用いることによって、床版面の凹凸を最小限にでき、シート防水の施工が容易になる。

ただし、バックホーによるはぎ取りは、損傷の進んだ床版では衝撃・振動のためにクラック・抜け落ちを誘発する可能性があるため注意が必要である。

(塗装)

- ・ 塗装方法は、必要に応じてスプレー塗装、はけ・ローラー塗装を比較する。

(1) 塗装方法は、鋼道路橋塗装・防食便覧にあるとおり塗膜性能を十分に発揮させるため、極力スプレー塗装を行うことが望ましいが、塗料の飛散防止養生に多大な費用がかかる場合等は、はけ塗りやローラー塗りによる場合とを経済性についても比較検討し適切な工法を選択する。

(仮設工)

- ・ 足場：所定の工事を実施するために必要な足場等の仮設については、基準書に基づき適切に積み上げ計上すること。
- ・ 交通誘導員：所定の工事を実施するために必要な交通誘導員については、基準書に基づき適切に積み上げ計上すること。公安委員会等からの指示により必要となった交通誘導員についても変更等で適切に計上すること。
- ・ その他必要と考えられる仮設工については、基準書等に基づき適切に計上すること。

(1) 橋梁補修工事については、不測の作業が必要になることが多く、工事リスクが大きいいため、あらかじめ必要と考えられる仮設工については、適切に計上する必要がある。

(2) ブラスト作業を伴う塗装足場については、板張り防護＋シート養生で積算計上すること。また、冬季施工により屋根等を追加設置する場合は、見積等により適切に計上すること。

(3) 交通解放しながらの工事の場合、安全性の確保や公安委員会からの指導により交通誘導員等の配置を変更する場合は、適切に設計計上を行う必要がある。

(その他積算について)

- ・ 支承周りの清掃を計上する。
- ・ 排水柵の清掃を計上する。
- ・ 伸縮装置の清掃を計上する
- ・ 床版コンクリート補修を計上する。

(1) 伸縮装置から落下してくる水分を含んだ土砂が支承周りに堆積することにより支承の劣化が促進される。このため、伸縮装置の非排水化により土砂・水の供給を止めるとともに、堆積している土砂を撤去することで支承の劣化を抑制する。

- ・ 単価：支承清掃 1 mあたり（橋台幅で計上する）
（基準書）道路維持修繕工事 側溝清掃ブロー使用 を準用する。

(2) 排水柵の土砂詰まりにより、路面上に滞水することにより床版の劣化が促進される。このため排水柵の土砂を撤去し、排水をスムーズにすることにより滞水による床版劣化を抑制する。

- ・ 単価：排水柵清掃 1 箇所あたり
（基準書）道路維持修繕工事 集水柵清掃工 人力 1 箇所あたりを準用する。
（基準書）道路維持修繕工事 側溝清掃ブロー使用 を準用する。

(3) 伸縮装置の上部および非排水化のために設置した樋・バックアップ材部分に堆積した土砂を撤去する。これにより非排水化の機能回復を図る。

- ・ 単価：ジョイント清掃（ゴムパッキン等）
（基準書）道路維持修繕工事 側溝清掃ブロー使用 を準用する。

(4) 床版防水シートの施工にあたって、舗装撤去後に床版の状態を確認し、必要であれば床版コンクリート補修を行ってから防水層を設置すること。

過去の事例において、床版コンクリートに損傷があるにもかかわらず床版補修の設計が計上されていないため、そのまま防水シートを設置したケースがあった。監督職員は舗装撤去後に床版上面の状態を確認する必要がある。

(設計図書作成上の注意点)

- ・ 製品指定とならないよう注意すること
- ・ 施工時への申し送り事項を積極的に活用すること

(1) 設計において商品名を明記すると製品指定となることから注意すること。仕様、形状からメーカー、製品が特定される場合は、図中に「参考図」と明記すること

(2) 舗装下の床版上面の状態など、設計時に明確に出来ない事項や施工時の留意点については、「施工時への申し送り事項」として設計図面及び「補修設計記録調書」に注意書きを記入するものとする。（再掲）

4. 記録について

(補修設計成果品)

- ・補修設計の思想を後年に検証するため、補修設計の成果品は必ず電子納品保管管理システムへの登録を行うこと。
- ・補修設計時に「補修設計記録調書」を作成し、県庁事業課に提出し、DBMYへ登録する。

(橋梁補修履歴帳票)

- ・補修を行った橋梁については、橋梁補修履歴帳票を作成し、県庁事業課に提出し、DBMYへ登録する。
- ・補修歴の情報をDBMYに蓄積することにより今後の長寿命化計画策定の資料とする。
- ・新工法等の内容についても記述することにより、後年度に対策工法の検証を行う。

(補修歴版)

- ・補修年度、補修箇所、補修内容、設計会社、施工業者名を明記した補修歴版を設置すること。
- ・補修歴版は、腐食等により腐食しにくい材質のものを使用すること。
- ・設置場所は、通行や除雪作業の障害にならない箇所に設置すること。

(1) 「補修設計記録調書」の作成要領は、付録1を参照すること。

(2) 補修歴については、「橋梁補修履歴帳票」に残すとともに現地調査時に確認できるように現地橋梁にも設置することとする。

補修歴の記録は、PDCAサイクルに基づき橋梁長寿命化を図り、今後の維持管理に役立てる為にも非常に重要なものとなることから、補修前・補修完了後などを写真等により、記録として残すものとする。なお、作成要領は付録2を参照すること。

(3) 補修歴版は、アルミ板やステンレス版等の腐食に強い材質のものにペイントにより記入する。

- ・サイズは横 400mm×縦 300mm 程度

●設置場所

- ・起点の進行方向左側を標準とする。
- ・地覆等の見やすい箇所に設置することを原則とする
が、同一の橋梁で複数枚に及び、設置場所の確保が困難な場合や除雪等による破損が明らかに予想される場合などは、下部工等への設置としてもよい。
- ・やむを得ず防護柵にボルト固定する場合には、歩行者等に配慮し、角を丸める等の対策を実施すること。

●補修歴版の設置例



工事名：道路施設長寿命化対策事業
平成20年11月完了
床版シート防水工 200m²
伸縮装置交換 A1, P1, A2
高欄・地覆再設置 50m
設計：▽▽▽コンサルタント
施工：△△△建設株式会社

5. 添架物管理者との調整

橋梁添架物の点検・補修を添架物管理者が実施するにあたり、道路管理者は下記事項に留意すること。

- ① 点検や補修の際に添架物の異常を発見した場合には添架物管理者に情報提供すること。
- ② 添架物管理者より橋梁諸元等のデータ提供を求められた場合には情報提供してよい。
- ③ 添架物管理者より点検計画や補修計画の情報提供を求められた場合には情報提供してよい。
- ④ 道路管理者が設置した仮設足場や道路管理者が所有する（又は道路管理者がリースした）橋梁点検車等について、添架物管理者より使用を求められた場合には、費用負担及び事故・破損等発生時の取り扱いについて協議の上、書面にて明確にすること。
（原則として無償での使用は認めない。）
- ⑤ 添架物管理者と仮設足場等を共有することによって道路管理者にも大きなメリットが発生する場合には、仮設足場等の共有について添架物管理者と協議すること。

【参考資料】

- ・ 共通仕様書 山形県県土整備部
- ・ 土木工事標準積算基準書（国土交通省版Ⅰ・Ⅱ） 山形県県土整備部
- ・ 山形県橋梁長寿命化修繕計画 山形県県土整備部道路整備課
- ・ 山形県橋梁点検要領 山形県県土整備部
- ・ 山形県橋梁長寿命化総合マニュアル 山形県県土整備部
- ・ 山形県橋梁長寿命化におけるボックスカルバートの取扱いに関するガイドライン
山形県県土整備部
- ・ 東北地方における道路橋の維持・補修の手引き(案)【改訂版】
平成 29 年 8 月 東北地方整備局道路部・東北技術事務所
- ・ 土木研究所資料 コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル(案)
平成 28 年 8 月 国立研究開発法人土木研究所
- ・ 構造物施工管理要領 東日本・中日本・西日本高速道路(株)
- ・ 設計施工マニュアル(案)[道路橋編] 平成 28 年 3 月 東北地方整備局
- ・ 同上 山形県補足資料
- ・ 道路橋床版防水便覧 平成 19 年 3 月 社団法人日本道路協会
- ・ 道路橋床版防水システムガイドライン 2016 土木学会
- ・ 防護柵の設置基準・同解説 平成 21 年 1 月 日本道路協会
- ・ 鋼道路橋防食便覧 平成 26 年 3 月 日本道路協会
- ・ 同上 資料集 平成 22 年 9 月 日本道路協会
- ・ 道路土工—カルバート工指針 平成 22 年 3 月 日本道路協会
- ・ 歩道付き橋梁の防護柵の設置について 平成 19 年 5 月 1 日 道第 53 号土木部長通知
- ・ 鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業について
H27 年 8 月 28 日付け道整号外
- ・ 既存塗膜の剥離作業に係る鉛等有害物の含有状況の確認について(依頼)
平成 29 年 11 月 16 日付け道整号外

【改訂履歴】

H20. 1. 22 初版

H20. 10. 10 内容の追加・修正

H21. 4. 1 H20 長寿命化修繕計画および点検要領（簡易点検）の改訂に伴う追加・修正

H23. 6. 15 ・ 施工業者への提供や、公表を前提とした内容、記述の見直し
・ 県担当者による勉強会での意見等を踏まえた技術的見直しの反映
・ 対策を判断する基準を損傷区分（A、B、）から対策区分（Ⅰ、Ⅱ、）に変更 など

H27. 2. 25 ・ 点検要領改訂（H26. 7）に伴う、対策区分（Ⅰ～OK）→（Ⅳ～Ⅰ）の変更
・ 補修工事実績等を踏まえた技術的見直しの反映及び追加

H28. 10. 20 ・ 鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における注意点を追加
・ 占用物件に関する取り扱いを修正

H29. 1. 20 ・ 補修履歴版設置位置の修正

H31. 4. 1 ・ 東北地方における道路橋の維持・補修の手引き（案）【改訂版】に準拠
・ 橋面舗装構成の見直し（基層：再生密粒度 As20→密粒度 As13 改質Ⅱ型）
・ 補修設計記録調書の追加
・ その他、最新の点検結果等を踏まえた留意事項の追加。

R2. 4. 1 ・ 管理区分・対策区分の考え方について一部見直し
・ コンクリート構造物の断面修復工について、再劣化防止のため記載内容を充実
・ 付録 2 「橋梁補修履歴帳票」作成要領、付録 3 施工状況把握チェックシート（断面修復工）を追加。

以上

付録 1

「補修設計記録調書」作成要領

1. 目的

①補修設計の品質向上

橋梁の長寿命化対策は、劣化・損傷の要因、メカニズムを多様な視点から分析したうえで、その要因を確実に除去（軽減）することで、長期的に継続する補修効果が確保される。

本記録調書は、劣化・損傷の要因、メカニズムの分析経緯及びその要因を除去（軽減）するための工法・材料選定根拠を整理し、長寿命化対策の最適化を図るものである。

②補修工事の施工品質向上

施工業者が、本記録調書に記載する劣化要因に対する工法・材料選定根拠及び仕様等を確認してから工事着手することにより、再劣化の防止、施工品質の向上を図るものである。

※調書の作成は、補修工事業者も理解しやすい内容となるよう留意する必要がある。

③劣化傾向等の分析に活用

詳細調査結果等を踏まえた精度の高い劣化要因や対策工法・数量等のデータを蓄積することで、将来的に劣化傾向分析への活用や長寿命化修繕計画の最適化を図るものである。

2. 補修設計記録調書作成～活用の流れ

本記録調書は、補修設計受注業者が作成し、補修設計成果の一部として納品するものとする。その後、各総合支庁の担当者が取りまとめて県庁橋梁担当へ提出し、県庁橋梁担当がDBMYに登録する。

具体的な流れを以下に示す。

- ① 橋梁補修設計業務特記仕様書において、補修設計受注者が「補修設計記録調書」を作成する旨を記載。
- ② 各総合支庁の担当者が補修設計受注業者に対して、様式「補修設計記録調書.xlsx」を配布する。
- ③ 補修設計受注者が、調書を作成し、設計完了時に提出する。（橋ごとに1ファイルを作成する。）
- ④ 調書を各総合支庁の担当者が、県庁橋梁担当へ提出し、県庁橋梁担当がDBMYに登録する。
- ⑤ 橋梁補修工事発注後、各総合支庁の担当者が工事受注業者に対して、調書を提供する。
- ⑥ 工事受注業者は、調書の内容を確認し、施工計画書の作成、補修工事材料の手配等を行う。

3. 調書の記入方法

※DBMYへ登録するため、様式の改変（セルの分割・結合、行の挿入・削除等）は不可とする。

3-1. 橋梁諸元

最新の橋梁診断書から転記する。

3-2. 補修設計契約情報

補修設計時の契約情報を記載する。

3-3. 詳細調査結果

圧縮強度や塩化物イオン含有量等の詳細調査結果は、補修設計を行う上で、劣化要因の特定及び補修工法・材料選定時の重要な情報となるため、調査結果の概要を記録する。

記載内容は、管理者、設計者、施工者が橋の状態を概ね把握できる程度の内容に留め、詳細に結果の把握が必要な場合は、設計報告書を確認するものとする。

3-4. 施工時の申し送り事項

足場設置後や舗装撤去後等に再度確認が必要な事項、再劣化を起こさないために施工時に特に留意すべき事項等、補修施工時に引き継ぐ特記事項があれば記載する。（自由入力）

3-5. 補修設計内容

診断時情報は、最新の橋梁診断書から転記する。

部材の空白欄については、その他部材について自由入力とする。

補修設計時情報は、以下のとおり。

○調査方法

補修設計時に近接目視により詳細に調査した上で劣化要因の推定、補修範囲の設定等を行ったかどうかにより、設計の精度が異なるため、調査方法（近接有無）の情報を記録する。

○劣化要因

長寿命化を図るための補修設計を行う場合、再劣化を防止し長期的な補修効果を確保するために、損傷箇所の補修だけでなく、損傷原因の除去を最優先に実施する必要がある。

橋梁の劣化・損傷については、その要因が1つに限定されることは少なく、特に山形県は冬季に凍結抑制剤を散布するため、複数の要因が複合的に重なっている場合が多い。

そのため、「塩害、凍害、疲労、ASR、中性化、水関連、施工不良、その他」等の劣化要因及び損傷メカニズムを多様な視点から分析し設計に反映させるため、推定または特定される劣化要因全てに○（複数選択可）を記入する。さらに、その中から主要因と推定されるものに◎を記入する。なお、その他に該当するものについては、その内容を自由入力で記入する。

○劣化要因の推定根拠

上記劣化要因を推定または特定した根拠を詳細に記入する。劣化損傷要因を推定するにあたっては、橋にかかっている作用（環境、力学的）及び生じている劣化現象を把握したうえで、劣化要因に結び付けることが重要である。

主たる劣化要因として推定されるものがなく経年劣化として整理する場合においても、部材、材料等の当初見込んでいる耐久性能を橋の置かれている環境条件から十分に全うしていることを整理すること。そのうえで、より LCC に優れた補修材料等の使用を検討する必要がある。

○劣化要因に対する工法・材料選定根拠

推定または特定した劣化要因を除去するための工法・材料の選定根拠を記載する。工法・材料選定にあたっては、劣化損傷を生じさせている作用を除去(軽減)させることを基本に検討する必要がある。また、工法・材料は、推定した全ての劣化要因に対して効果のある（または悪化させない）ものとなるよう選定する必要がある。

例①) 塩害・凍害・疲労・ASR等の劣化要因に対する劣化・損傷

設計対象の橋固有の条件（架橋位置、環境、使用材料、供用荷重の増減、凍結抑制剤の散布、飛来塩分、水がかり等）を踏まえた劣化予測を考慮して、対策工法及び補修材料を選定し、早期再劣化を防止する必要がある。

- ・飛来塩分による塩害が原因と推定された損傷部の断面修復工において、断面修復部と未修復部との境界面におけるマクロセル腐食を防止するため、断面修復部に犠牲陽極材の設置や、断面修復材に亜硝酸リチウムを混入する工法を選定する。
- ・凍害と ASR の複合劣化が原因と推定された構造物において、断面修復を行うと ASR による早期再劣化が懸念されるため、必要に応じて残存膨張量を試験により確認する、(構造的に支障ない部位の場合、) 水がかりを防ぐ対策を実施し留めモニタリングを継続する。 等

例②) 水みち関連に起因する損傷

伸縮装置からの漏水、スラブドレーンや排水管等の導水不良箇所、ひび割れからの漏水元等、橋梁に悪影響を及ぼす水みちの原因を特定したうえで可能な限り除去する必要がある。

- ・張り出し床版下面及び外桁の劣化速度が早いため、地覆下部に水切りを設置する。
- ・コンクリート内部から漏水や遊離石灰が見られるひび割れ等の損傷に対して、ひび割れ注入工や断面修復を適用する場合、まずは漏水の根源を断つ止水対策を実施し早期再劣化を防止する。 等

※ただし、土木構造物において水を完全に遮断することは困難であることにも留意し、補修材料等を選定する必要がある。

例③) 施工不良に起因する損傷

施工品質に起因する再劣化が疑われる場合は、必要に応じて補修施工時の資料等確認し、作業スペースが確保できない工法選定、ケレン不足等の原因を特定する必要がある。

- ・ 支承の金属溶射後数年で腐食等の再劣化が見られ、補修施工時の資料から適切な施工が困難（狭隘な施工環境等）であることを確認した場合、金属溶射適用不可として支承交換を選定する。 等

○工法・材料仕様

長期に渡り補修効果を確保するために必要となる工法・材料の仕様があれば記入する。

例) 床版上面の断面修復材料として、既設床版と同等の静弾性係数を指定。

冬季のひび割れ注入工事が想定されるため、超低粘度形の注入材を指定。等

○特記事項

部材等の対策に係る特記事項があれば記入する。部材の対策区分がⅡ以上で対策設計をしない場合は、その理由を記入する。

○対策内容

将来的な劣化傾向等の分析時にスクリーニングが容易となるように対策内容は、表-1からのコード選択を基本とする。

- ・ コード：表-1にある工種別のコードを入力する。
- ・ 工事内容(自由入力)：補足事項等あれば記入する。
- ・ 施工範囲：全面か部分的かを記入する。部分的な場合は、どの部分かまで概ねの範囲を記入する。(桁端部のみ、A 1のみ等)
- ・ 数量：設計数量を記入する。なお、単位は表-1に合わせる。(表-1に単位が未記載の工種は、自由入力。)
- ・ 概算工事費：直接工事費を記入する。単価は、県の予算要求資料単価や最新の積算事例、見積等により設定する。(必要に応じて各総合支庁の担当者から確認する。)
- ・ 工事費(諸経費込)の諸経費率：県の予算要求資料時に使用している率を基本。
(各総合支庁の担当者から確認する。)

3-6. 補修設計全般に係る特記事項

その他、1～5の欄に記入しきれない特記事項があれば、記入する。(自由入力)

表-1 対策内容コード一覧表

コード	部材	工事内容	単位	備考	表示内容(自動出力)
001	橋面防水(舗装含み)	設置	m2	歩道セミフラット化も併せて行っている場合は、タイプ・規格欄に記載すること。 ※備考欄に打ち換え後の舗装厚も記載すること。	橋面防水(舗装含み)設置
002	床版	ひび割れ注入	m		床版ひび割れ注入
003	床版	断面補修	m3		床版断面補修
004	床版	打ち換え	m2	RC打ち換え等(PC床版への取替含む)	床版打ち換え
005	床版	補修(力学的)		炭素繊維、鋼板接着、上面増厚等(当初建設時の性能までの回復)	床版補修(力学的)
006	床版	補強		炭素繊維、鋼板接着、縦桁増設、上面増厚等(当初建設時より耐荷力アップを伴う補強) ※備考欄に設計荷重を記載すること(Ot→Ot)	床版補強
007	床版	表面保護	m2	コンクリート塗装、含浸材等	床版表面保護
008	床版	鋼部材再塗装	m2		床版鋼部材再塗装
009	床版	その他補修			床版その他補修
010	主桁(鋼)	再塗装	m2		主桁(鋼)再塗装
011	主桁(鋼)	金属溶射	m2		主桁(鋼)金属溶射
012	主桁(鋼)	補修		当て板、ストップホール、ボルト交換等	主桁(鋼)補修
013	主桁(鋼)	補強		外ケーブル等	主桁(鋼)補強
014	主桁(PC)	ひび割れ注入	m		主桁(PC)ひび割れ注入
015	主桁(PC)	断面補修	m3		主桁(PC)断面補修
016	主桁(PC)	グラウト充填	本	ケーブル数	主桁(PC)グラウト充填
017	主桁(PC)	補修(力学的)		炭素繊維、鋼板接着等(当初建設時の性能までの回復)	主桁(PC)補修(力学的)
018	主桁(PC)	補強		外ケーブル、炭素繊維等(当初建設時より耐荷力アップを伴う補強) ※備考欄に設計荷重を記載すること(Ot→Ot)	主桁(PC)補強
019	主桁(PC)	表面保護	m2	コンクリート塗装、含浸材等	主桁(PC)表面保護
020	主桁(PC)	その他補修		補強鋼板再塗装等	主桁(PC)その他補修
021	主桁(RC)	ひび割れ注入	m		主桁(RC)ひび割れ注入
022	主桁(RC)	断面補修	m3		主桁(RC)断面補修
023	主桁(RC)	補修(力学的)		炭素繊維、鋼板接着等(当初建設時の性能までの回復)	主桁(RC)補修(力学的)
024	主桁(RC)	補強		外ケーブル、炭素繊維等(当初建設時より耐荷力アップを伴う補強) ※備考欄に設計荷重を記載すること(Ot→Ot)	主桁(RC)補強
025	主桁(RC)	表面保護	m2	コンクリート塗装、含浸材等	主桁(RC)表面保護
026	主桁(RC)	その他補修		補強鋼板再塗装等	主桁(RC)その他補修
027	上部工二次部材(横桁、対傾構等)	交換			上部工二次部材(横桁、対傾構等)交換
028	上部工二次部材(横桁、対傾構等)	補修		ボルト交換、断面修復等	上部工二次部材(横桁、対傾構等)補修
029	下部工	ひび割れ注入	m		下部工ひび割れ注入
030	下部工	断面補修	m3		下部工断面補修
031	下部工	根固め工			下部工根固め工
032	下部工	表面保護	m2	コンクリート塗装、含浸材等	下部工表面保護
033	下部工	耐震補強		炭素繊維、RC巻立等	下部工耐震補強
034	支承	金属溶射	基		支承金属溶射
035	支承	再塗装	基		支承再塗装
036	支承	補修	基	モルタル補修、打ち換え含む	支承補修
037	支承	交換	基		支承交換
038	防護柵・高欄	交換	m		防護柵・高欄交換
039	防護柵・高欄	再塗装	m2		防護柵・高欄再塗装
040	防護柵・高欄	その他補修			防護柵・高欄その他補修

コード	部材	工事内容	単位	備考	表示内容(自動出力)
041	照明灯	交換	基		照明灯交換
042	照明灯	補修	基	再塗装、ランプ交換等	照明灯補修
043	地覆	打ち換え	m3		地覆打ち換え
044	地覆	補修		断面修復、水切り設置等	地覆補修
045	地覆	表面保護	m2	コンクリート塗装、含浸材等	地覆表面保護
046	橋面舗装	打ち換え	m2	舗装のみ(防水含まず)打ち換えの場合	橋面舗装打ち換え
047	橋面舗装	補修	m2	舗装のみ(防水含まず)補修の場合	橋面舗装補修
048	伸縮装置	交換	m		伸縮装置交換
049	伸縮装置	非排水化(後付部材)	m		伸縮装置非排水化(後付部材)
050	伸縮装置	非排水化(防水シート対応)	m		伸縮装置非排水化(防水シート対応)
051	伸縮装置	補修			伸縮装置補修
052	縦ジョイント(目地)	交換	m		縦ジョイント(目地)交換
053	縦ジョイント(目地)	非排水化	m		縦ジョイント(目地)非排水化
054	縦ジョイント(目地)	補修			縦ジョイント(目地)補修
055	排水装置	交換	箇所		排水装置交換
056	排水装置	補修		再塗装等	排水装置補修
057	落橋防止システム	新規設置			落橋防止システム新規設置
058	落橋防止システム	補修		再塗装等	落橋防止システム補修
059	落橋防止システム	交換			落橋防止システム交換
060	(電気化学的補修)	脱塩工法			(電気化学的補修)脱塩工法
061	(電気化学的補修)	再アルカリ工法			(電気化学的補修)再アルカリ工法
062	(電気化学的補修)	電気防食工法			(電気化学的補修)電気防食工法
063	拡幅				拡幅
064	上部工交換				上部工交換
065	その他			上記以外の補修(工事内容(自由入力)に対策内容を記入する)	その他

(記録様式)

補修設計記録調書

1. 補修箇元

橋梁コード		公所名		路線名		架設年		橋種	
橋梁名		橋長		幅員		径間数		管理区分	
橋の対策区分(最新)		点検年次(最新)		前回点検年次		架替検討の必要性			

2. 補修設計契約情報

補修設計年度		業務委託名		設計工期		設計会社		管理技術者		連絡先	
--------	--	-------	--	------	--	------	--	-------	--	-----	--

3. 詳細調査結果

調査部位	調査位置	圧縮強度試験				塩化物イオン含有量試験			ASR試験		中性化試験			その他試験	
		実施有無	最小値(N/mm ²)	平均値(N/mm ²)	実施有無	検出厚(mm)	最大値(kg/m ³)	実施有無	試験結果概要(試験方法に応じて記載)	実施有無	最大値(mm)	平均値(mm)	実施有無	試験内容	試験結果概要(試験方法に応じて記載)
上部工															
下部工															

4. 施工時への申し送り事項

--

5. 補修設計内容

部材	診断時情報				補修設計時情報																				
	対策区分	進行性区分	早期再劣化	前回補修年次	調査方法	劣化要因							劣化要因の推定根拠		劣化要因に対する工法・材料選定根拠		工法・材料仕様	特記事項	対策内容						
						塩害	凍害	疲労	ASR	中性化	水関連	施工不良	その他(内容を自由記載)					コード	工事内容(自動出力)	工事内容(自由入力)	施工範囲	数量	概算工事費(千円)		
主桁																									
横桁																									
床版																									
支承																									
下部工																									
伸縮装置																									
地覆																									
高欄防護欄																									
舗装																									
																					合計	直接工事費計(千円)	0		
																						工事費(経費込)(千円)			

6. 補修設計全般に係る特記事項

--

付録 2

「橋梁補修履歴帳票」作成要領

1. 目的

『橋梁補修履歴帳票』（以下、帳票）は、補修・補強に係る情報を入力し、DBMYに登録・データベース化することにより、点検・診断時の精度向上、劣化予測の精度向上や補修・補強工法の最適化、長寿命化修繕計画策定の基礎データ作成等を行うことを目的としている。

また、製品名まで詳細に記載することで、新材料、新工法の後年における効果検証が可能となり、以後の補修実施時の工法・材料選択時の精度向上や補修技術の進展に寄与するものである。

DBMYにおいて、点検・診断・措置の記録を適正に管理することにより、効率的なメンテナンスサイクルの実施に寄与するものである。

2. 記録の流れ

補修履歴は、工事受注業者が「補修履歴帳票.xls」に記録することとし、県においては各総合支庁の主担当者が取りまとめて県庁橋梁担当へ、県庁橋梁担当から山形県建設技術センターの担当者へ提出することとする。また、市町村においては、山形県建設技術センターの担当者へ直接提出することとする。

具体的な流れを以下に示す。

①特記仕様書において、工事受注業者が「補修履歴帳票.xls」を作成する旨を記載。

②各総合支庁（または市町村）の担当者が工事受注業者に対して、「補修履歴帳票.xls」を配布。

（「基本情報」は事前に各総合支庁の担当者が入力する。また、工事内容ごとの劣化・損傷要因については、工事着手前の打ち合わせ時に各総合支庁担当者（または市町村）及び工事受注業者が診断書及び補修設計時資料（補修設計記録調書）から確認する。）

③工事受注業者が「工事内容」「写真台帳」を入力し、工事完了時に提出する。（1 工事で複数の橋の施工を行う場合は、橋ごとにファイル（補修履歴帳票【〇〇橋】.xls）を作成することとする。）

写真台帳の写真は、点検・診断時の写真とできる限り同アングルで撮影するものとする。

④県及び市町村担当者は「工事情報」を入力し、全体の内容を確認後、提出する。

⑤山形県建設技術センターDBMY担当者が、DBMYに登録する。

表 「補修履歴帳票」DBMY登録の全体フロー

主 体 全体の流れ	県	市町村
工事発注時	特記仕様書に、工事受注業者が「補修履歴帳票.xls」を作成する旨を記載 ↓	
工事着手時	①各総合支庁・市町村担当者が「基本情報」を入力 ↓ ②工事受注業者に対して、「補修履歴帳票.xls」を配布 ↓ ③着手時打合せの際に、「工事内容」ごとの劣化・損傷要因について、各総合支庁・市町村担当者と工事受注業者が診断書及び補修設計時資料（補修設計記録調書）から確認 ↓	
工事中	工事受注業者が「工事内容（施工単価（直接工事費）を除く）」「写真台帳」を入力 ↓	
工事完了時	①工事受注者が各総合支庁・市町村担当者に「補修履歴帳票.xls」を提出 ↓ ②各総合支庁・市町村担当者が「工事内容（施工単価（直接工事費）」「工事情報」を入力・最終確認 ↓	
	県庁橋梁担当へ提出 ↓ 山形県建設技術センター担当者へ提出（DBMYへ登録）	山形県建設技術センター担当者へ提出（DBMYへ登録）

3. 帳票の記入方法

3. 1 基本情報入力

基本情報については、各総合支庁・市町村の担当者が入力する。

(1) 道路種別

橋梁の道路種別について該当するものをプルダウンから選択する。

道路種別
一般国道（指定区間外）
主要地方道
一般県道

(2) 路線名

路線名を直接入力する。

(3) 所在地

所在地を直接入力する。

(4) 橋梁コード

DBMY用の12桁の橋梁コード(※)を直接入力する。

(※)県の場合…橋梁台帳に定める橋梁コード(9桁)の先頭に「600」を付加した12桁のコード

(5) 橋名(漢字)

橋梁名称を直接入力する。

(6) 橋名(かな)

橋梁名称(全角かな)を直接入力する。

(7) 橋長

橋台のパラペット前面からの距離(m)を半角数字で直接入力する。小数点以下まで分かる場合は、小数点以下第2位を四捨五入して第1位まで入力する。橋台とは、橋梁の両端にあって取り付け道路と橋梁を接続し、上部構造からの荷重および一般には背面土圧を支持する下部構造をいう。

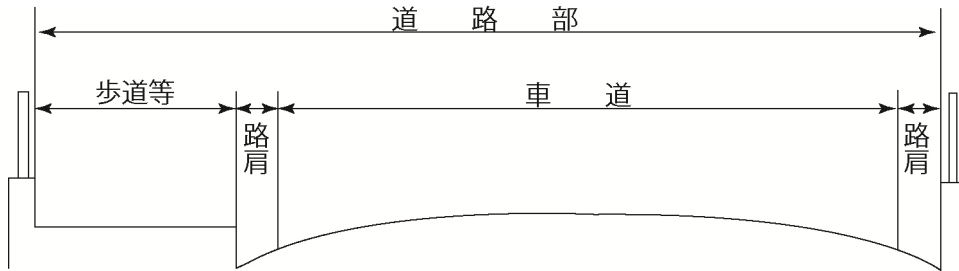
(8) 有効幅員

有効幅員(m)を半角数字で直接入力する。小数点以下まで分かる場合は、小数点以下第2位を四捨五入して第1位まで入力する。同一橋梁内で有効幅員が異なる場合は加重平均したものを入力する。なお、有効幅員とは、地覆前面から地覆前面までの幅員をいう。

(例)



$$(10\text{m} \times 5\text{m} + 80\text{m} \times 6\text{m} + 10\text{m} \times 5\text{m}) / 100\text{m} = 5.8\text{m}$$



(9) 径間数

径間数を半角数字で直接入力する。

(10) 構造形式 1、2

主構造の構造形式について、該当するものをプルダウンから選択する。

なお、形式が複数存在する場合は、代表的な形式を2つまで選択する。

構造形式
H形鋼桁 (鋼)
鈹桁 (鋼)
箱桁 (鋼)
アーチ (鋼)
ランガー (鋼)
ローゼ (鋼)
トラス (鋼)
ラーメン (鋼)
その他 (鋼)
床版橋 (RC)
桁橋 (RC)
箱橋 (RC)
アーチ (RC)
ラーメン (RC)

構造形式
カルバート (RC)
その他 (RC)
床版橋 (プレテン)
桁橋 (プレテン)
その他 (プレテン)
床版橋 (ポステン)
桁橋 (ポステン)
箱橋 (ポステン)
カルバート (ポステン)
ラーメン (ポステン)
床版橋 (石)
アーチ (石)
桁橋 (木)

(11) 架設年

該当する径間の架設年 (西暦) を半角数字で直接入力する。

(12) 診断年度

診断年度（西暦）を半角数字で直接入力する。

(13) 管理区分

橋梁の管理区分について、該当するものをプルダウンから選択する。

管理区分
予防
対症

(14) 判定区分及び診断年度

橋梁の判定区分について、該当するものをプルダウンから選択する。対策区分は橋梁単位の対策区分とし、橋梁診断書により確認する。診断年度（西暦）は半角数字で直接入力する。

対策区分
I a
I b
II
III a
III b
IV

3. 2 工事内容入力

工事内容については、工事受注業者が入力する。

但し、（４）施工単価（直接工事費）は受注業者からの提出後に発注者が入力する。

また、工事内容ごとの劣化・損傷要因については、工事着手前の打ち合わせ時に各総合支庁担当者及び工事請負業者が診断書及び補修設計時資料（補修設計記録調書）から確認する。

(1) 工事内容【自動出力】

工事内容について、該当するコードを「付録1 補修設計記録調書」表—1 対策内容コード一覧表に示すコードを選択し入力する。なお、工事内容は1履歴につき最大9工種まで入力することができる。

(2) 施工範囲

補修・補強工事の施工範囲について、該当するものをプルダウンから選択する。また、詳細な施工範囲を詳細欄に記入する。

全部・一部の区分
全部
一部

例) 塗装の場合A1～A2（全体）A1(端部)等

(3) 数量（施工数量）

補修・補強工事の施工数量について、工事内容別に数値で入力する。なお、施工数量の単位について、該当するものをプルダウンから選択する。

単位
m
m ²
m ³
組
基
箇所
式
本

(4) 施工単価（直接工事費）

発注者が、単位当たりの直接工事費を入力する。

(5) タイプ・規格

補修・補強工事に採用したタイプ・規格を入力する。

- 例)
- ・橋面防水シート系(車道)、塗膜系(歩道)、歩道中詰砕石撤去セミフラット化等
 - ・伸縮装置—非排水型鋼製（耐グレーダー）等
 - ・再塗装—Rc-I、Rc-III等
 - ・断面補修—ポリマーセメントモルタル(t=○cm)、無収縮モルタル等
 - ・補修(力学的)—炭素繊維(2層格子張り)、鋼板接着(○mm)等
 - ・防護柵—(車)B種丸ビームH=0.75m, S=2.0m、(歩)B種丸ビームH=1.0m, S=2.0m等

6) 製品名（メーカー）

補修・補強工事に採用した製品名（メーカー名）を入力する。

(7) 劣化・損傷要因

補修・補強工事が必要と判断した理由として、診断書あるいは補修設計記録調書の劣化要因を入力する。なお、複合要因による場合は、全て入力する。

例) 塩害、凍害、疲労、ASR、中性化、水関連、施工不良、耐震補強等

(8) 高欄タイプ

補修・補強工事において、高欄・防護柵の交換を行った場合は、該当するものを入力する。

コード	内容
1	車両用
2	自歩道用
3	その他

3. 3 工事情報入力

工事情報については、設計業者、設計年度、適用示方書、マニュアル、記入年月日、記入者を各総合支庁の担当者が入力する。

(1) 工期始まり・終わり

補修・補強工事の工期を月単位で入力する。（年は西暦を入力）

(2) 施工業者

補修・補強工事を実施した施工業者名を入力する。

(3) 請負金額

補修・補強工事の請負金額（千円）について、数値で入力する。

(4) 設計業者

補修・補強設計を実施した設計業者名を入力する。

(5) 設計年度

補修・補強設計を実施した年度について、数値で入力する。（年は西暦を記入）

（記入例）平成 22 年度 → 2010

(6) 適用示方書、マニュアル

補修・補強設計を実施するにあたって、準拠した適用示方書、マニュアルを入力する。

(7) 備考（各総合支庁担当者、工事請負業者が入力）

補修・補強工法の詳細や要因、施工時の情報等その後の点検・診断時への申し送り事項、その他特記事項があれば日本語100文字以内で入力する。

(8) 記入年月日、記入者

各総合支庁の担当者が、工事請負業者から補修履歴帳票.xlsを受け取り、内容の確認が終わった日付を入力する（年は西暦を記入）。また、記入者欄に各総合支庁の担当者を記入する。

（記入例）平成 22 年 1 月 1 日 → 2010/1/1

3. 4 対策前、対策後写真データ入力

対策前、対策後写真データについては、工事受注業者が入力する。

写真については、工事内容ごとの対策前後の状況が分かる代表写真を入力する。また、写真は、点検・診断時の写真とできる限り同アングルで撮影するものとする。

(記録様式 作成例)

橋梁補修履歴調査書										管理者			03村山(北)		
基本 情報	道路種別	一般県道		路線名	〇〇線			所在地	〇〇市〇地内						
	橋梁コード	〇〇〇〇〇		橋名(漢字)	〇〇橋			橋名(かな)	〇〇〇はし						
	橋長	51.5	m	有効幅員	2	m	径間数	3	構造形式1	鈹桁 (鋼)					
	架設年	1971	診断年度	2010	管理区分	予防	判定	II	構造形式2						
	施工年度(西暦)	2011	施工工種 (該当:1)	耐震 高欄	1	桁 伸縮装置	1	床版 支承	1	塗装	1	下部工	その他		
工事 内容 (受注 者記 入) ※ ★ のみ 発注 者記 入	工事内容1(コード)	1					工事内容2(コード)	10							
	工事内容(自動出力)	橋面防水(舗装含み)設置					工事内容(自動出力)	主桁(鋼)再塗装							
	工事内容(自由入力)						工事内容(自由入力)								
	施工範囲(全部・一部)	全部					施工範囲(全部・一部)	一部							
	施工範囲(詳細)	A1~A2(全体)					施工範囲(詳細)	桁端部							
	施工数量	102	単位	m ²			施工数量	8.2	単位	m ²					
	★施工単価(直接工事費)	円					★施工単価(直接工事費)	円							
	タイプ・規格	塗膜系					タイプ・規格	Rc-I 塗装系							
	製品名	〇〇〇					製品名	〇〇〇〇							
	製品メーカー	〇〇株式会社					製品メーカー	〇〇株式会社							
	劣化・損傷要因	予防保全対策					劣化・損傷要因	経年劣化・漏水							
	工事内容3(コード)	34					工事内容4(コード)	39							
	工事内容(自動出力)	支承金属溶射					工事内容(自動出力)	防護欄・高欄再塗装							
	工事内容(自由入力)						工事内容(自由入力)								
	施工範囲(全部・一部)	全部					施工範囲(全部・一部)	全部							
	施工範囲(詳細)						施工範囲(詳細)								
	施工数量	8	単位	基			施工数量	87	単位	m ²					
	★施工単価(直接工事費)	円					★施工単価(直接工事費)	円							
	タイプ・規格	亜鉛・アルミニウム擬合金					タイプ・規格	Rc-III 塗装系							
	製品名	〇〇〇〇					製品名(メーカー)	〇〇〇〇							
	製品メーカー	〇〇株式会社					製品メーカー	〇〇株式会社							
	劣化・損傷要因	水関連(漏水)					劣化・損傷要因	経年劣化・漏水							
	工事内容5(コード)	44					工事内容6(コード)	48							
	工事内容(自動出力)	地覆補修					工事内容(自動出力)	伸縮装置交換							
	工事内容(自由入力)						工事内容(自由入力)								
	施工範囲(全部・一部)	一部					施工範囲(全部・一部)	全部							
	施工範囲(詳細)	P2~A2間					施工範囲(詳細)	A1・A2:2箇所							
施工数量	0.05	単位	m ²			施工数量	4	単位	m						
★施工単価(直接工事費)	円					★施工単価(直接工事費)	円								
タイプ・規格	無収縮モルタル					タイプ・規格	伸縮量〇〇mmゴム系								
製品名	〇〇〇〇					製品名(メーカー)	〇〇〇								
製品メーカー	〇〇株式会社					製品メーカー	〇〇株式会社								
劣化・損傷要因	高欄支柱の部材膨張					劣化・損傷要因	予防保全対策								
工事内容7(コード)	55					工事内容8(コード)	65								
工事内容(自動出力)	排水装置交換					工事内容(自動出力)	その他								
工事内容(自由入力)						工事内容(自由入力)	鋼部材補修(FRPシート)								
施工範囲(全部・一部)	全部					施工範囲(全部・一部)	一部								
施工範囲(詳細)						施工範囲(詳細)	デッキプレート下面(A1~P1間)								
施工数量	4	単位	基			施工数量	14	単位	m ²						
★施工単価(直接工事費)	円					★施工単価(直接工事費)	円								
タイプ・規格	VP管(φ200)					タイプ・規格	紫外線硬化型FRPシート								
製品名						製品名(メーカー)	〇〇〇								
製品メーカー	〇〇株式会社					製品メーカー	〇〇株式会社								
劣化・損傷要因	経年劣化					劣化・損傷要因	経年劣化・漏水								
工事内容9(コード)						工 事 情 報 (発 注 者 記 入)	工期始まり	2011	年(西暦)	3	月				
工事内容(自動出力)							工期終わり	2011	年(西暦)	8	月				
工事内容(自由入力)							施工業者	〇〇株式会社							
施工範囲(全部・一部)							請負金額(精算・税込)	〇〇〇 千円							
施工範囲(詳細)							設計業者	〇〇株式会社							
施工数量			単位				設計年度(西暦)	2009							
★施工単価(直接工事費)	円						適用示方書マニュアル	H14示方書							
タイプ・規格							備考	舗装厚:t=3cm							
製品名							記入年月日	〇年〇月〇日							
製品メーカー							記入者	〇〇〇〇							
劣化・損傷要因															
高欄交換(車両用:1 歩道用:2 其他:3)	右		左												

橋梁補修履歴 写真台帳 No.1 (工事内容1~5)							管理者		03村山(北)		
道路種別	一般県道		路線名	〇〇線		所在地	〇〇市〇地内				
橋梁コード	〇〇〇〇〇		橋名(漢字)	〇〇橋		橋名(かな)	〇〇〇はし				
橋長	51.5	m	有効幅員	2	m	径間数	3	構造形式1	鋼桁 (鋼)		
架設年	1971	診断年度	2010	管理区分	予防	判定	II	構造形式2			
工事内容1(コード)		橋面防水(舗装含み)設置				(自由入力)					
対策前						対策後					
	工事内容2(コード)		主桁(鋼)再塗装				(自由入力)				
対策前						対策後					
	工事内容3(コード)		支承金属溶射				(自由入力)				
対策前						対策後					
	工事内容4(コード)		防護柵・高欄再塗装				(自由入力)				
対策前						対策後					
	工事内容5(コード)		地覆補修				(自由入力)				
対策前						対策後					

※ 対策前・対策後写真は、点検調書の代表的な損傷写真と同アングルの写真とすること

付録 3

施工状況把握チェックシート(断面修復工)

橋名		施工部位		施工内容	
施工日時		施工時天候		施工時気温	
				確認者	

施工段階	項目 No.	チェック項目	確認	なぜ(それを)チェックするか
既存コンクリートのはつり	1	はつり範囲は、ひび割れ部・鉄筋腐食部を包括しているか (塩害環境の場合、多量の塩分浸透範囲にも留意)		劣化部が残存すると、補修部と劣化残存部の境界が弱点となり、早期再劣化につながる。実際にはつりを行い、内部の劣化状態が設計と異なっている場合ははつり範囲を変更しなければならないため、監督職員に協議する。 また、塩害環境の場合、多量の塩分が浸透している範囲についても除去する必要があるため、はつり時に鉄筋腐食等の劣化部が想定以上に大きい場合は、監督職員に協議する。
	2	はつり作業は、付着面にダメージを与えないよう注意し、下地の仕上げを行っているか ※本工事におけるはつり方法を記載 []		ブレード等の打撃による衝撃で既存コンクリート側に微細なひび割れが生じ、これによって付着性能が低下する可能性がある。左官工法による小規模な断面修復の場合は、手はつりや電動ピックなどにより少しずつはつり、ワイヤーブラシ等による仕上げを行う。大断面の場合は、ブレード+ウォータージェットによる仕上げやウォータージェットによるはつりも検討する。
	3	はつり作業後、母材に「ひび割れ」、「浮き」、「ゆるみ」、「フェザーエッジ」、「漏水」等が無い(目視、打音ハンマーによる確認)		付着性能が低下し、再劣化につながるため、脆弱部は確実に除去する。(有害なひび割れや漏水については別途の対応が必要となる。) また、はつり端部のすりつけ施工によりフェザーエッジとなると、断面修復材の塗布厚さが極めて薄くなって、そこにひび割れが発生しやすくなるため、最低10mm以上のカッター目地を入れる。
	4	逆打ち充填工法の場合、大きな不陸が生じていないか		大きな不陸があると、空気だまりとなって大きな空隙が残存することとなる。逆打ちで充填工法を行う場合は、充填時に空気だまりが生じないようにはつり形状を工夫するとともに、適宜、空気抜き孔を設ける必要がある。
鉄筋の処理	1	鉄筋の錆は除去し、防錆処理を行ったか		錆を確実に落とさないと早期再劣化の原因となるため、プラストやワイヤーブラシ等を用いて錆落としを確実に行う。錆落とし後の鉄筋は、発錆しやすい状態にあるため、おおむね2時間以内に鉄筋防錆材を塗布しなければならない。 また、鋼材の腐食・損傷が著しい場合は、交換・増設が必要となる。
	2	塩害環境の場合、鉄筋に付着している塩分を除去したか		塩害環境(床版・橋台等の凍結防止材によるものも含む)にある場合、鉄筋が著しい腐食に至っていない場合でも、塩分が残存すると断面修復材による腐食抑制環境を構築できないため、塩分を水洗い等により丁寧に除去する必要がある。
吸水防止処理	1	下地コンクリートの表面に吸水防止処理を施したか ※本工事における吸水防止処理方法(プライマーの硬化時間含む)を記載 []		乾燥したコンクリート面に断面修復材を施工すると、断面修復材中の水分がコンクリートに吸収されて、断面修復材中の水和反応が阻害される。このドライアウト減少を防止する目的から、吸水防止処理が必要となる。処理には主に、水湿処理とプライマー処理があり、補修する箇所や施工環境、使用する断面修復材の性質等に応じて適切な手法を選択しなければならない。 なお、プライマーを使用する場合は、その硬化時間内に断面修復材の施工を完了させなければ十分な付着強度は得られない。
材料の計量・混合	1	材料の計量は正確に行い、十分に練り混ぜ混合したか		現場での計量となるため、ばらつきが大きくなるリスクが高いため、注意深く行う必要がある。特に、水の計量は正確に行う必要がある。また、小規模施工でバケツにハンドミキサーを用いる場合などは、特にバケツ端部に練り残しが無いように、適切に練り混ぜを行わなければならない。
	2	練りあがった断面修復材の粘性について、施工が可能な適切な粘性であることを確認したか ※本工事における粘性の管理方法、管理値を記載 []		施工に適正な粘性を有しているかミニスランプ試験、フロー試験等適切な方法で確認しなければならない。適切な粘性の程度は施工方法や作業の方向によって異なるので、施工方法、作業の方向に応じて、断面修復材の製造メーカーの推奨する粘性の範囲内であることを確認する必要がある。
施工	1	左官工法の場合、塗りつけの最初は「しごき」を十分に行っているか		付着面に空隙が生じないように配慮するため、塗りつけの最初は少量の断面修復材を施工面に強く擦り付ける「しごき」を十分に行う必要がある。
	2	施工厚さが厚く、塗り重ねを行う場合、先に施工した断面修復材の表面は適切に養生しているか		塗り重ねの前に塗り重ね面が乾燥すると、強度発現が阻害されるばかりか、塗り重ねの界面にドライアウトが生じ、界面から剥離する恐れもある。 左官工法では一般的に20mm程度以上の厚塗りとなる場合は、塗り重ねが必要となる。
	3	施工環境(温度・湿度等)は適切か ※使用材料の推奨施工環境(可住時間も考慮)を記載 []		断面修復材はその施工厚さがコンクリート部材に比較して薄いことから、コンクリートの施工以上に季節毎の環境に注意しなければならない。施工環境が悪いとプラスチック収縮ひび割れや初期凍害等早期再劣化の原因となる。 使用する断面修復材が推奨する施工環境(温度、湿度等)及び施工環境に応じた可住時間を設定しているか確認する必要がある。
養生	1	適切な方法・期間の養生を行っているか ※使用材料の製品仕様に基づく養生期間・方法を記載。製品仕様が無ければ、実施する養生期間・方法を記載 []		断面が薄く母材による拘束を受けるため、養生が不足すると、乾燥収縮ひび割れが発生しやすい。養生とは、「湿潤状態を保持すること」であり、養生シート等によって直射日光や風を遮り、必要に応じて養生剤の散布や水分の供給を行う。 断面修復材の製品仕様に基づく養生期間・方法を基本とするが、養生に関する仕様が無い場合は、養生を継続する期間の判断基準として、現場養生した供試体の圧縮強度が10N/mm ² に達するまでの期間を標準とする。 冬期夜間などで外気温およびコンクリート躯体の温度が下がり、初期凍害を受ける可能性がある場合にはシート養生の他に加温養生など初期凍害を防ぐ対策を講じる。

※1 施工時における圧縮強度試験及び付着強度試験の実施については、施工規模、重要性、施工の難易性、過去の実績等を勘案したうえで、その必要性を監督職員と協議すること。(試験成績表や同等の環境での施工実績等が、対象とする工事に反映できると判断される場合は省略できる。)なお、試験を実施する場合は、「土木研究所資料 コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル(案)」または「NEXCO(東・中・西)日本高速道路株式会社」構造物施工管理要領」によることを標準とする。

※2 プレストレストコンクリート部材に対して断面修復を行う場合は、断面はつりを行う際の安全性や、補修を行った部材の力学的性能の確保等、細心の注意を払う必要がある。