

長野県 道路橋定期点検要領

平成 27 年 6 月

長野県 建設部 道路管理課

目 次

1. 適用範囲	1
2. 定期点検の頻度	1
3. 定期点検の方法	2
4. 定期点検の体制	2
5. 健全性の診断	3
6. 措置	7
7. 記録	8
別紙 1 用語の説明	9
別紙 2 橋梁定期点検手順	10
別紙 3 点検項目（変状の種類）の標準（判定の単位）	11
別紙 4 部材番号図の作成	13
別紙 5 損傷図の作成	28
別紙 6 点検表記録様式	29
付録 1 : 橋梁点検シートの判断基準	
付録 2 : 補修・補強工法事例	

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。

【補足】

本要領は、省令で定める「橋」について、道路橋の各部材の状態を把握、診断し、必要な措置を特定するために必要な情報を得るための、定期点検の基本的な内容や方法について定めたものである。

ここで、道路橋の構造や架橋条件等は多岐にわたることから、実際の点検では、本要領の趣旨を踏まえて、個々の道路橋の諸条件を考慮して定期点検の目的が達成されるよう、適切な内容や方法で行うことが必要である。

なお、道路橋の管理者以外の者が管理する占用物件については、別途、占用事業者へ適時適切な点検等の実施について協力を求めるものとする。

2. 定期点検の頻度

定期点検は、5年に1回の頻度で実施することを基本とする。

【補足】

定期点検は、道路橋の最新の状態を把握するとともに、次回の定期点検までの措置の必要性の判断を行う上で必要な情報を得るために行う。

なお、道路橋の架設状況、状態によっては5年より短い間隔で点検することを妨げるものではない。

また、施設の機能を良好に保つため、定期点検に加え、日常的な施設の状態の把握や、事故や災害等による施設の変状の把握等を適宜実施することが望ましい。

3. 定期点検の方法

定期点検は、近接目視により行うことを基本とする。
また、必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用して行う。

【補足】

定期点検では、基本として全ての部材に近接して部材の状態を評価する。

近接目視とは、肉眼により部材の変状等の状態を把握し評価が行える距離まで接近して目視を行うことを想定している。

近接目視による変状の把握には限界がある場合もあるため、必要に応じて触診や打音検査を含む非破壊検査技術などを適用することを検討しなければならない。なお、土中部等の部材については、周辺の状態などを確認し、変状が疑われる場合には、必要に応じて試掘や非破壊検査を行われなければならない。

また、近接目視が物理的に困難な場合は、技術者が近接目視によって行う評価と同等の評価が行える方法によらなければならない。

4. 定期点検の体制

道路橋の定期点検を適正に行うために必要な知識及び技能を有する者がこれを行う。

【補足】

健全性の診断（部材単位の健全性の診断）において適切な評価を行うためには、定期点検を行う者が道路橋の構造や部材の状態の評価に必要な知識および技能を有することとする。

当面は、以下のいずれかの要件に該当することとする。

- ・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こと
- ・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こと
- ・道路橋の点検に関する相当の技術と実務経験を有すること

長野県においては、管理者協議が不要で、高所作業車や橋梁点検車等を必要とせず梯子による点検が可能な道路橋も多数存在する。このような比較的容易に点検可能な小規模橋梁については、県土木技術職員が定期点検を行うことも可能である。

※小規模橋梁とは、例えば以下の条件を満たす道路橋などが挙げられる。

- ・橋長が 10m 未満、径間数が 1 径間、上部工材料種別が RC 橋・PC 橋などのコンクリート橋、構造が単純な橋梁
- ・関係機関協議が不要：道路又は鉄道と交差していない橋梁
- ・梯子の利用により近接目視が可能：河川と交差していない橋梁

5. 健全性の診断

定期点検では、部材単位の健全性の診断と道路橋毎の健全性の診断を行う。

(1) 部材単位の健全性の診断

(判定区分)

部材単位の健全性の診断は、表 5.1 の判定区分により行うことを基本とする。

表 5.1 判定区分

区分		状態
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。

【補足】

点検時に、うき・はく離等があった場合は、道路利用者及び第三者被害予防の観点から応急的に措置を実施した上で上記 I～IV の判定を行うこととする。

調査を行わなければ、I～IV の判定が適切に行えない状態と判断された場合には、その旨を記録するとともに、速やかに調査を行い、その結果を踏まえて I～IV の判定を行うこととなる。(その場合、記録表には、要調査の旨を記録しておくこと。)

判定区分の 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とする。

- I : 監視や対策を行う必要のない状態をいう
- II : 状況に応じて、監視や対策を行うことが望ましい状態をいう
- III : 早期に監視や対策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

(判定の単位)

部材単位の健全性の診断は、少なくとも表 5.2 に示す評価単位毎に区別して行う。

表 5.2 判定の評価単位の標準

部位	部材
路面・路上	舗装
	伸縮装置
	高欄・防護柵
	地覆・中央分離帯
	排水装置
上部構造	主桁
	横桁
	縦桁
	床版
	対傾構
	横構
	P C 定着部
下部構造	橋脚
	橋台
	基礎
支承部	支承本体
	沓座モルタル
その他	補修・補強材
	落橋防止装置
	遮音施設
	照明、標識装置
	点検施設
	添架物
	袖擁壁

【補足】

道路橋は機能や役割の異なる多くの部材が複雑に組み合わされた構造体であり、部材の変状や機能障害が道路橋全体の性能に及ぼす影響は、橋梁形式等によって大きく異なる。また、一般的には補修・補強等の措置は必要な機能や耐久性を回復するために部材単位で行われるため、健全性の診断を部材単位で行うこととした。(別紙3 点検項目(変状の種類)の標準(判定の単位)参照)

なお、表 5.2 に示す部材が複数ある場合、それぞれの部材について橋全体への影響を考慮して「表 5.1 判定区分」に従って判定を行う。

表 5.2 でその他に分類される部材について、直轄国道において適用される「橋梁定期点検要領」(平成 26 年 6 月 国土交通省道路局国道・防災課)、また、附属物については、「附属物(標識、照明施設等)点検要領」(平成 26 年 6 月 国土交通省道路局国道・防災課)を参考にすることができる。

(変状の種類)

部材単位の健全性の診断は、少なくとも表 5.3 に示す変状の種類毎に行う。

表 5.3 変状の種類の種類

材料の種類	変状の種類
鋼部材	腐食、亀裂、ゆるみ・脱落、破断、その他
コンクリート部材	ひびわれ、剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰、抜け落ち、床版ひびわれ、うき、その他
その他	遊間の異常、路面の凹凸、舗装の異常、支承部の機能障害、その他
共通	補修、補強材の損傷、定着部の異常、漏水・滞水、異常な音・振動、異常なたわみ、変形・欠損、土砂詰まり、沈下・移動・傾斜、洗掘

【補足】

定期点検の結果を受けて実施する措置の内容は、原因や特性の違う変状の種類に応じて異なってくるのが一般的である。同じ部材に複数の変状がある場合には、それぞれの変状の種類毎に判定を行う。(別紙3 点検項目(変状の種類)の標準(判定の単位)参照)

なお、その他や共通の変状について、直轄国道において適用される「橋梁定期点検要領」(平成26年6月 国土交通省道路局国道・防災課)を参考にすることができる。

(2) 道路橋毎の健全性の診断

道路橋毎の健全性の診断は表 5.4 の判定区分により行うことを基本とする。

表 5.4 判定区分

区分		状態
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。

【補足】

道路橋毎の健全性の診断は、部材単位で補修や補強の必要性等を評価する点検とは別に、道路橋毎で総合的な評価を付けるものであり、道路橋の管理者が保有する道路橋全体の状況を把握するなどの目的で行うものである。

部材単位の健全度が道路橋全体の健全度に及ぼす影響は、構造特性や架橋環境条件、当該道路橋の重要度等によっても異なるため、5. (1) 部材単位の健全性の診断結果を踏まえて、道路橋毎で総合的に判断することが必要である。一般には、構造物の性能に影響を及ぼす主要な部材に着目して、最も厳しい健全性の診断結果で代表させることができる。

なお、「道路橋毎の健全性の診断」の単位は以下によることとする。

(「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、当該道路橋の管理者が単独の場合は当該道路橋の管理者が診断を行う。
- ④行政境界に架設されている場合で、当該道路橋の管理者が行政境界で各々異なる場合は、点検実施如何に拘わらず橋長の長い方の管理者が診断を行う。(高架橋も同じ)

6. 措置

5. (1) の部材単位の健全性の診断結果に基づき、道路の効果的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずる。

【補足】

具体的には、対策（補修・補強、撤去）、定期的あるいは常時の監視、緊急に対策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。

補修・補強にあたっては、健全性の診断結果に基づいて道路橋の機能や耐久性等を回復させるための最適な対策方法を道路橋の管理者が総合的に検討する。

監視は、応急対策を実施した箇所、もしくは健全性の診断の結果、当面は対策工の適用を見送ると判断された箇所に対し、変状の挙動を追跡的に把握するために行われるものである。

主な対策の例

変状の種類	措置（例）
腐食 亀裂 破断 その他	グラインダー処理 ストップホール 溶接板補強 等
ひびわれ 床版ひびわれ その他	ひび割れ補修工法 断面修復工法 鋼板接着工法 床版増厚工法 等

※上記は例であり、実際の対策に際しては状況に応じて適切な措置を行うこと。

7. 記録

定期点検及び健全性の診断の結果並びに措置の内容等を記録し、当該道路橋が利用されている期間中は、これを保存する。

【補足】

定期点検の結果は、維持・補修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かなければならない。

また、定期点検後に、補修・補強等の措置を行った場合は、「健全性の診断」を改めて行い、速やかに記録に反映しなければならない。

また、その他の事故や災害等により道路橋の状態に変化があった場合には、必要に応じて「健全性の診断」を改めて行い、措置及びその後の結果を速やかに記録に反映しなければならない。

(別紙4 部材番号図の作成、別紙5 損傷図の作成、別紙6 点検表記録様式 参照)

- 本点検要領の著作権は長野県が有しています。「私的使用のための複製」や「引用」など、著作権法上認められた場合を除き、無断で複製・転用することはできません。
- 長野県内の市町村が本点検要領を利用することを承認します。

別紙 1 用語の説明

(1) 定期点検

道路橋の最新の状態を把握するとともに、次回の定期点検までの措置の必要性の判断を行う上で必要な情報を得るために行うもので、定められた期間、方法で点検^{※1}を実施し、必要に応じて調査を行うこと、その結果をもとに道路橋毎での健全性を診断^{※2}し、記録^{※3}を残すことをいう。

※1 点検

道路橋の変状や道路橋にある附属物の変状や取付状態の異常を発見し、その程度を把握することを目的に、近接目視により行うことを基本として、道路橋や道路橋にある附属物の状態を検査することをいう。必要に応じて応急措置^{※4}を実施する。

※2 健全性の診断

点検または調査結果により把握された変状・異常の程度を判定区分に応じて分類することである。定期点検では、部材単位の健全性の診断と、道路橋毎の健全性の診断を行う。

※3 記録

点検結果、調査結果、健全性の診断結果、措置または措置後の確認結果等は適時、点検表に記録する。

※4 応急措置

点検作業時に、第三者被害の可能性のあるうき・はく離部を撤去したり、附属物の取り付け状態の改善等を行うことをいう。

(2) 措置

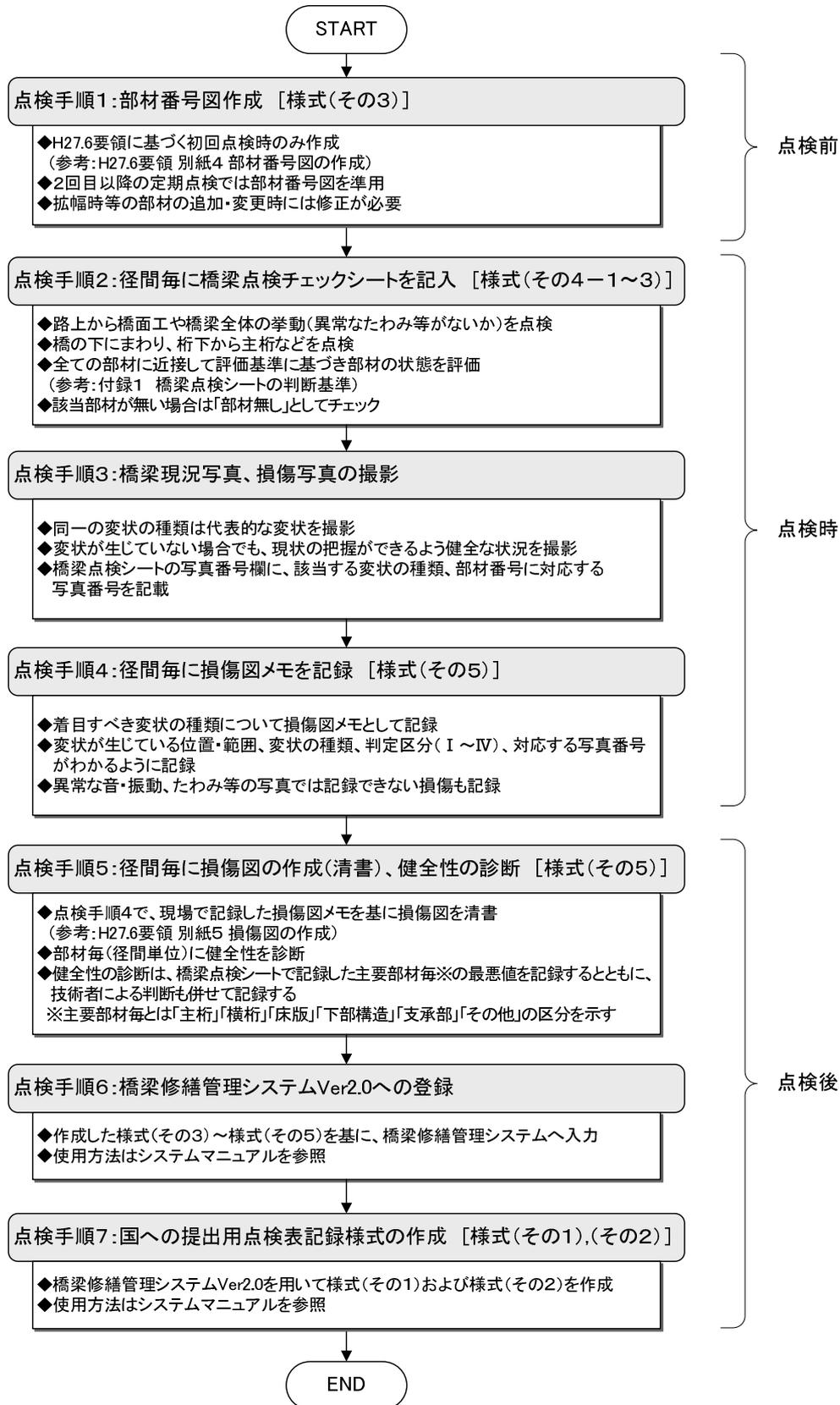
点検または調査結果に基づいて、道路橋の機能や耐久性等を回復させることを目的に、対策、監視を行うことをいい、具体的には、対策（補修・補強、撤去）、定期的あるいは常時の監視、緊急に対策を講じることができない場合などの対応として、通行規制・通行止めがある。

(3) 監視

応急対策を実施した箇所、もしくは健全性の診断の結果、当面は応急対策または本対策の適用を見送ると判断された箇所に対し、変状の挙動を追跡的に把握することをいう。

別紙2 橋梁定期点検手順

道路橋の定期点検における標準的な手順を以下に示す。



付図-1 道路橋定期点検における手順

別紙3 点検項目（変状の種類）の標準（判定の単位）

付表-1 点検項目（変状の種類）の標準（上部構造、下部構造）

部位	部材	鋼	コンクリート	その他
上部構造	主桁	腐食 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	—
	横桁			
	縦桁			
	床版		剥離・鉄筋露出 漏水・遊離石灰 抜け落ち 床版ひびわれ	
	対傾構		—	
	横構			
	PC定着部	定着部の異常	定着部の異常	
下部構造	橋脚	腐食 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	—
	橋台	—		
	基礎	沈下・移動・傾斜 洗掘	沈下・移動・傾斜 洗掘	—

付表-2 点検項目（変状の種類）の標準（支承部、路面・路上、全体）

部位	部材	鋼	コンクリート	その他
支承部	支承本体	支承部の機能障害 漏水・滞水	—	支承部の機能障害 漏水・滞水
	沓座モルタル	—	変形・欠損 漏水・滞水	—
路面・路上	舗装	—	舗装の異常	舗装の異常
	伸縮装置	遊間の異常 路面の凹凸	—	遊間の異常 路面の凹凸
	高欄・防護柵	腐食 変形・欠損	変形・欠損	—
	地覆・中央分離帯	腐食 変形・欠損	変形・欠損	—
	排水装置	土砂詰まり	—	土砂詰まり
全体		異常な音・振動 異常なたわみ	異常な音・振動 異常なたわみ	異常な音・振動 異常なたわみ

付表-3 点検項目（変状の種類）の標準（その他）

部位	部材	鋼	コンクリート	その他
その他	補修・補強材	補修・補強材の損傷	補修・補強材の損傷	補修・補強材の損傷
	落橋防止装置	腐食 亀裂 ゆるみ・脱落 破断 遊間の異常 異常な音・振動 異常なたわみ 変形・欠損	ひびわれ 剥離・鉄筋露出 漏水・遊離石灰 うき 遊間の異常 変形・欠損 土砂詰まり	—
	遮音施設	腐食 亀裂 ゆるみ・脱落 破断 変形・欠損	—	ゆるみ・脱落 変形・欠損
	照明、標識装置	腐食 亀裂 ゆるみ・脱落 破断 変形・欠損	—	腐食 亀裂 ゆるみ・脱落 破断 異常な音・振動 異常なたわみ 変形・欠損
	添架物	腐食 亀裂 ゆるみ・脱落 破断 異常な音・振動 異常なたわみ 変形・欠損	—	腐食 亀裂 ゆるみ・脱落 破断 異常な音・振動 異常なたわみ 変形・欠損
	袖擁壁	—	ひびわれ 剥離・鉄筋露出 漏水・遊離石灰 変形・欠損 沈下・移動・傾斜	—

別紙4 部材番号図の作成

部材番号図は、記録の下地となる部材番号を設定し、径間毎に作成する。また、部材番号図は、原則として橋梁を真上から見た図※として作成し、図の左側を起点側、右側を終点側とした上で、それぞれの起終点に方面を記載する。

部材番号は、表 5.2 に示す部材毎に2桁（支承部や落橋防止施設等、一部の部材は4桁）の番号をつけるものであり、各部材の名称を組み合わせることで部材を特定することができる。

部材番号の2桁の数字は、主桁等各1本単位で評価する部材および、橋台等の下部構造にあつては、橋軸方向の並び（行）または、橋軸直角方向の並び（列）を示す。

数字は図の左側（＝起点側）から右側（＝終点側）または、上側から下側に向けて順に増加するようにふりつける。また、箱桁内部の点検を行った場合は、部材番号2桁の数字のうち、左端の桁を9の値とする。

なお、部材番号図は判定区分の経年変化を知るために、初期入力されたものを更新してはならない。

補強、拡幅等により、部材の追加、変更が生じた場合は、既存の部材番号図の振り直しは行わず、新規の番号を追加するものとする。

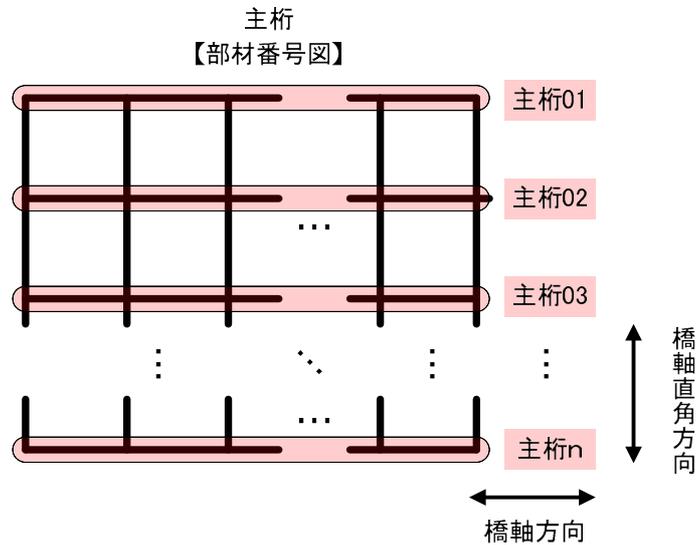
次頁以降に部位・部材単位における部材番号の付け方を示す。

※ トラス橋、アーチ橋、ラーメン橋、斜張橋等については、対象部材に応じて側面から見た図を作成する

① 主桁、縦桁

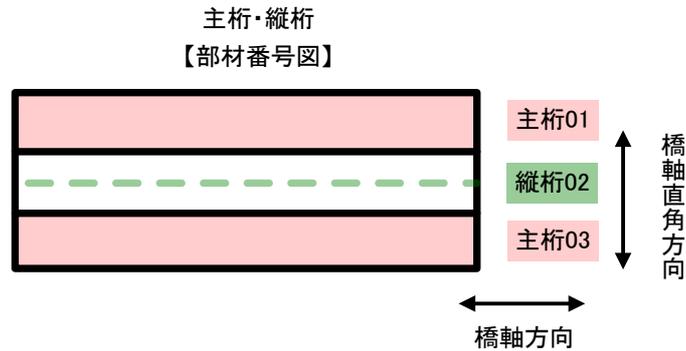
原則として、主桁1本ごとに区分する。

A. 鋼鈹桁橋、コンクリートT桁橋等



付図-2 鋼鈹桁橋、コンクリートT桁橋等の部材番号

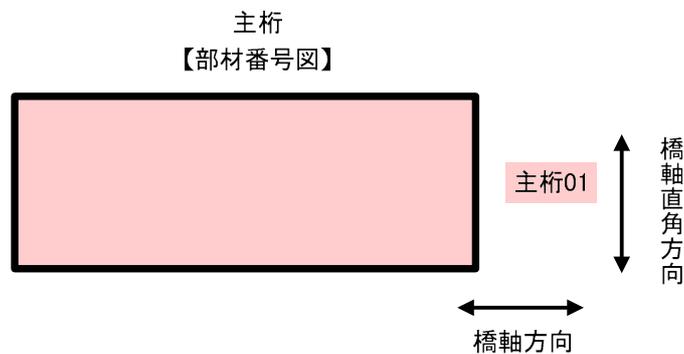
B. 箱桁橋等



付図-3 箱桁橋等の部材番号

C. 床版橋等

床版橋等で1主桁ごとに区分ができないものは、全体で「主桁01」として評価する。



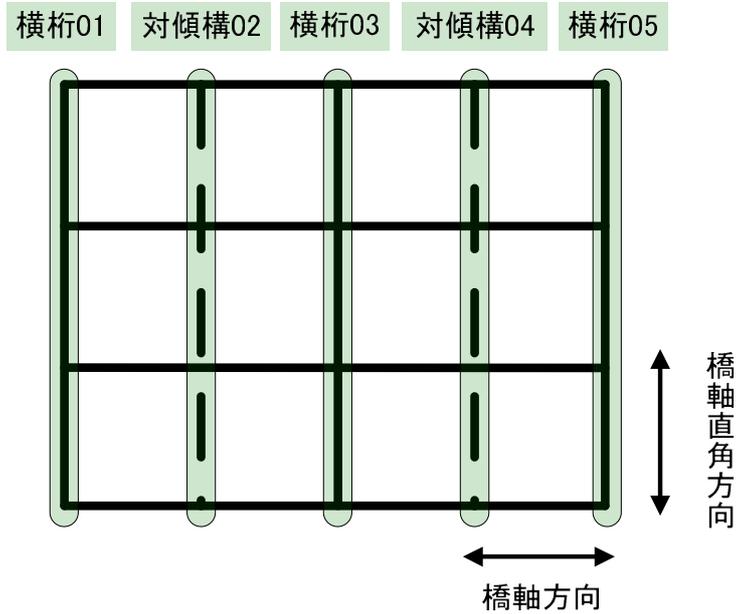
付図-4 床版橋等の部材番号

② 横桁、対傾構

外桁同士を結ぶ部材 1 本ごとに区分する。

横桁・対傾構

【部材番号図】



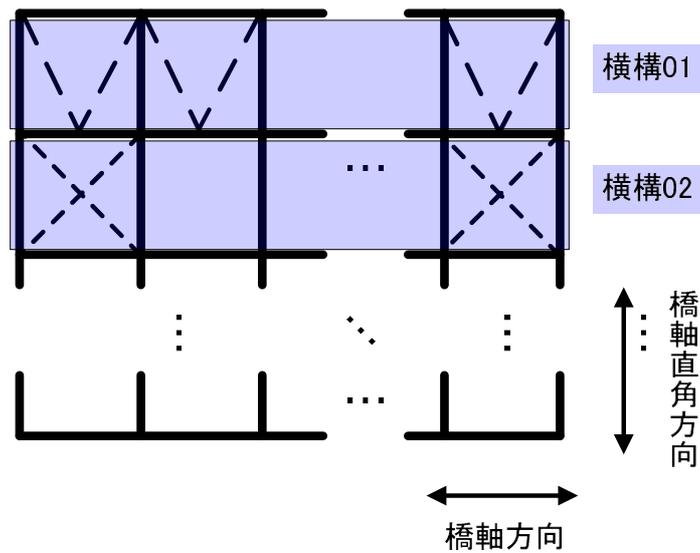
付図-5 横桁、対傾構の部材番号

③ 横構

主桁によって区切られた部材ごとに区分する。

横構

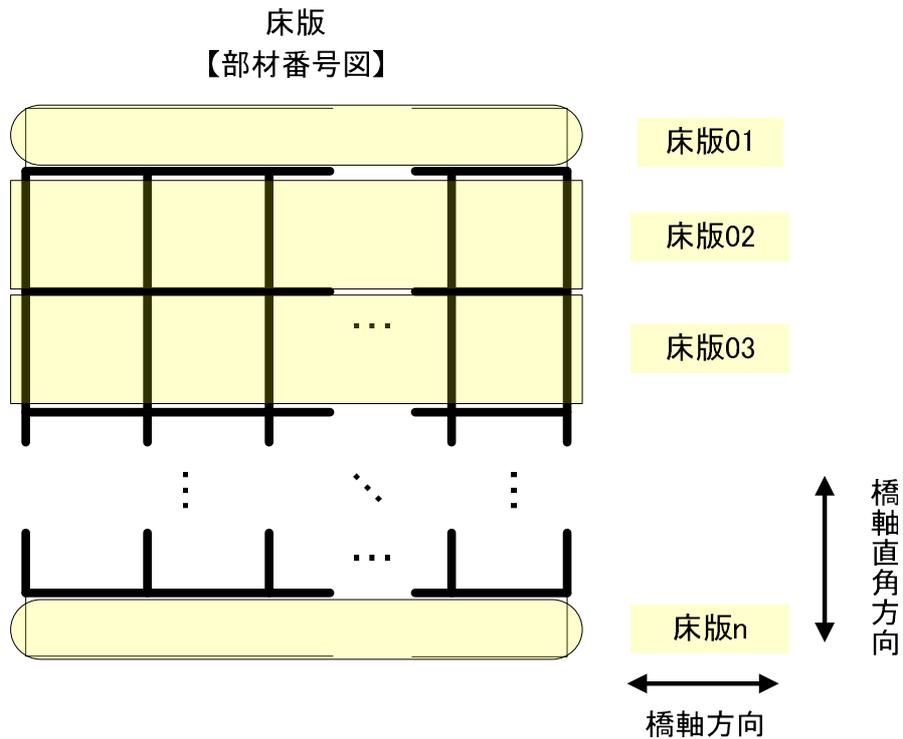
【部材番号図】



付図-6 横構の部材番号

④ 床版

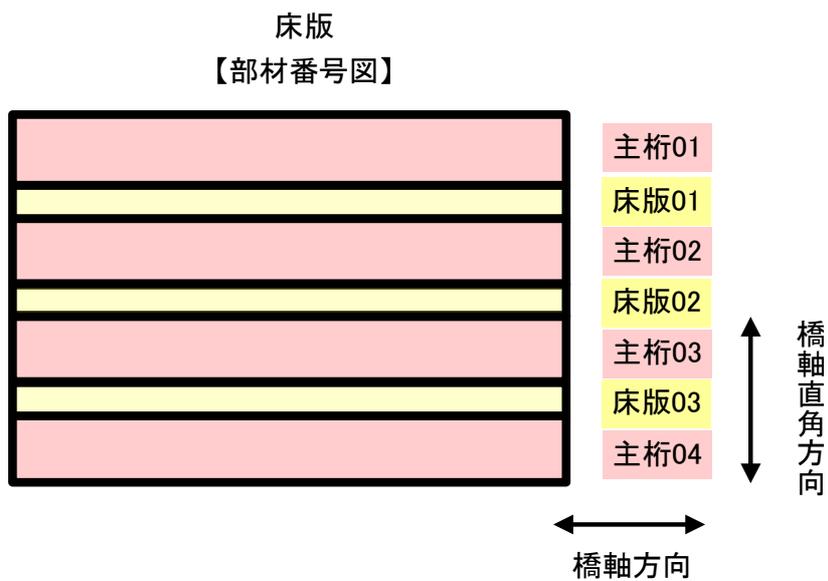
主桁によって区切られた部材ごとに区分する。



付図-7 床版の部材番号

PCプレキャスト桁等については、間詰め部を床版として評価する。

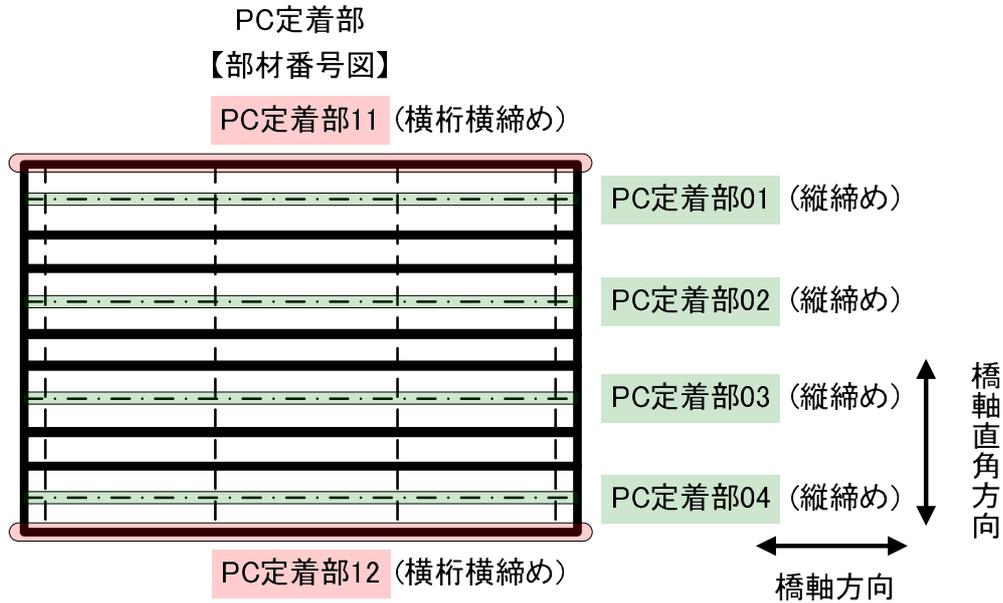
床版橋等で1主桁ごとに区分ができないものは、全体で「主桁01」として評価する（付図-4参照）。



付図-8 PCプレキャスト桁等の部材番号

⑤ PC 定着部

PC 定着部は、縦締め、横桁横締め、床版横締めの順で付与する。
部材位置が異なる場合の部材番号は 10 番単位で切り上げる。

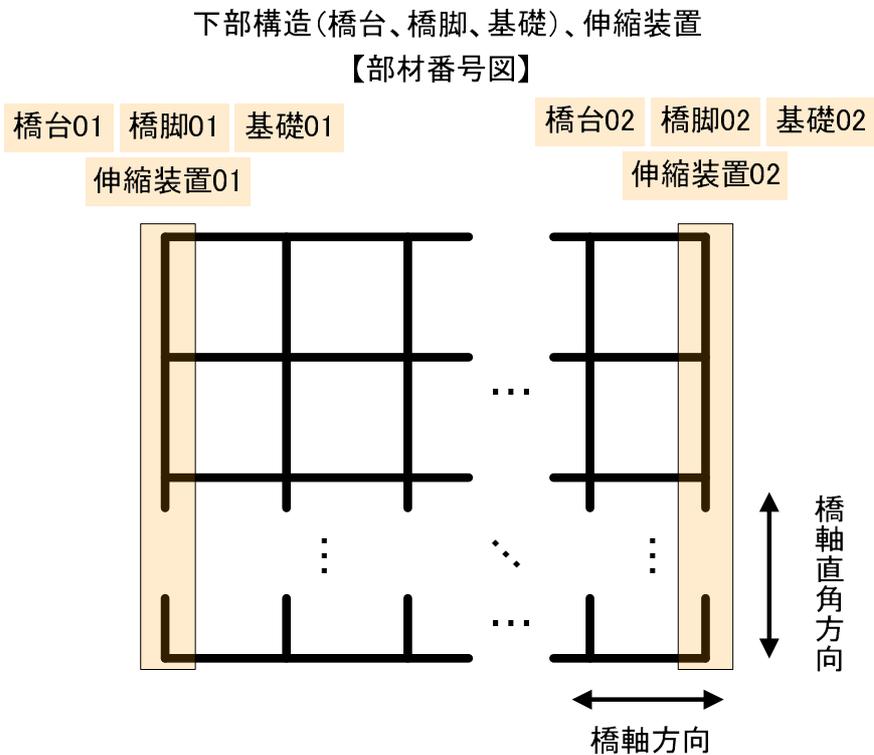


※さらに床版横締めがある場合は「PC定着部21,22」を作成する

付図- 9 PC 定着部の部材番号

⑥ 下部構造 (橋台、橋脚、基礎)、伸縮装置

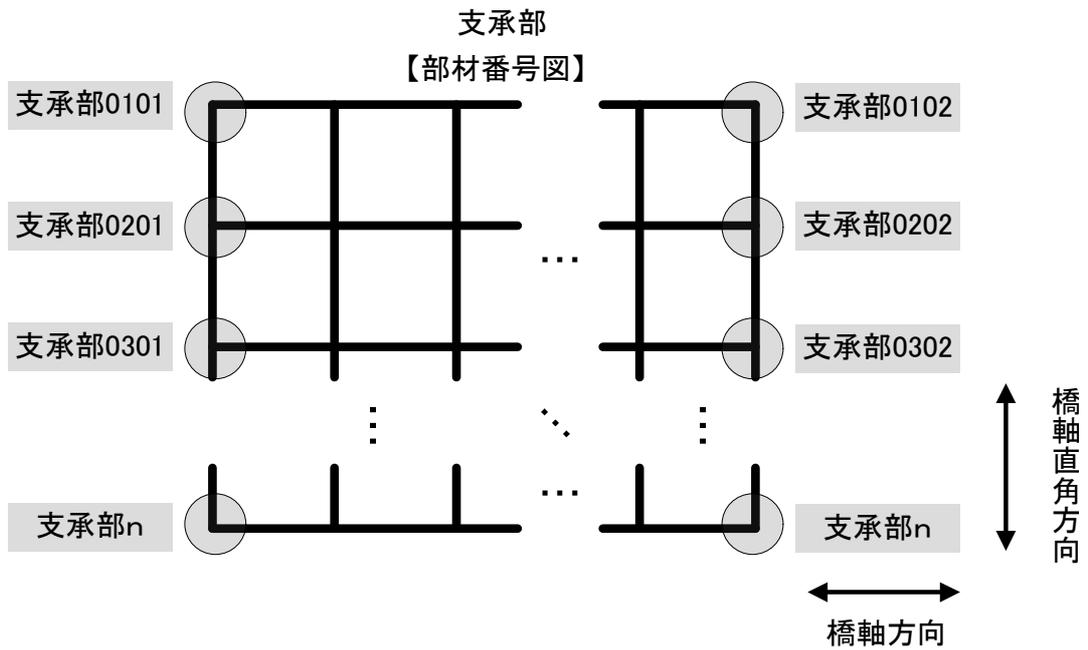
それぞれ 1 基ごとに区分する。



付図- 10 下部構造 (橋台、橋脚、基礎)、伸縮装置の部材番号

⑦ 支承部

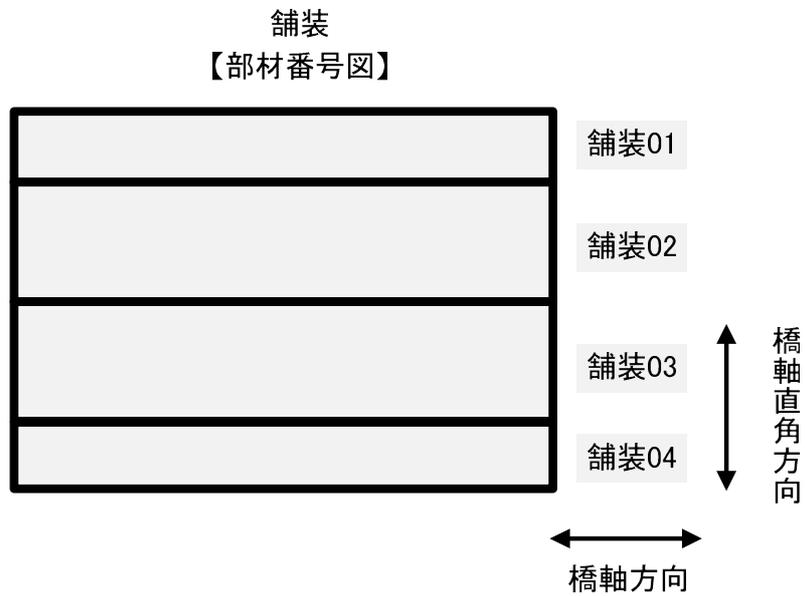
それぞれ1基ごとに区分する。



付図- 11 支承部の部材番号

⑧ 舗装

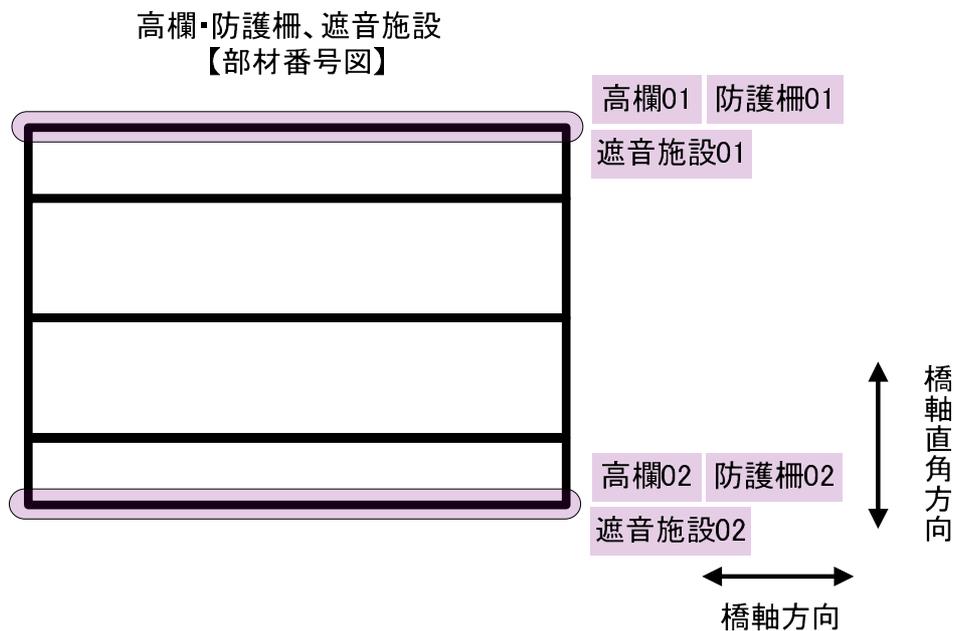
歩車道別、上下線別に区分する。



付図- 12 舗装の部材番号

⑨ 高欄・防護柵、遮音施設

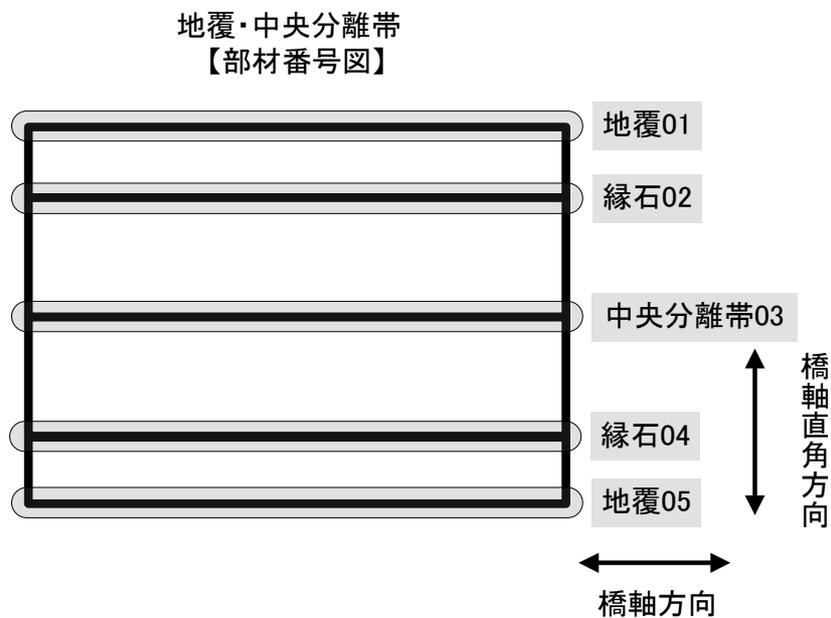
桁端同士を結ぶ部材ごとに区分する。



付図- 13 高欄・防護柵、遮音施設の部材番号

⑩ 地覆・中央分離帯

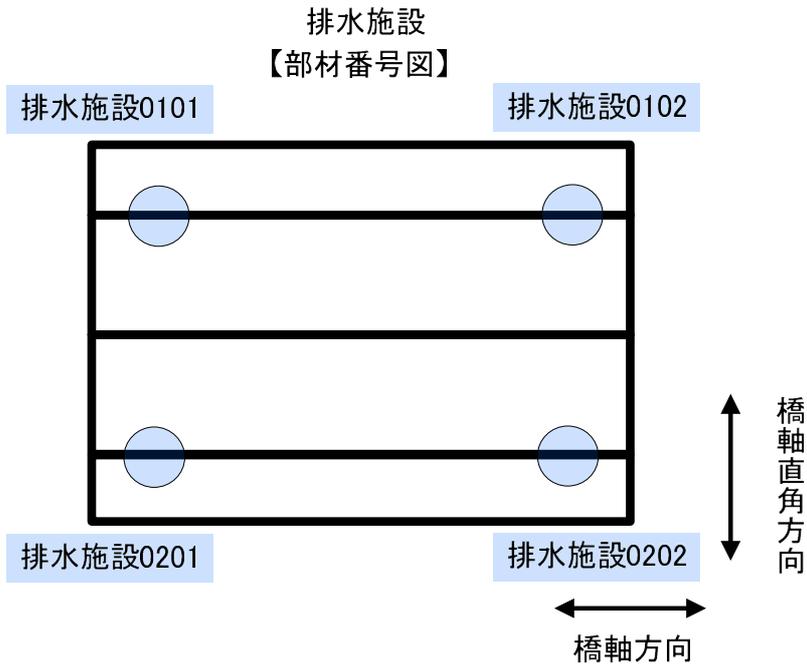
桁端同士を結ぶ部材ごとに区分する。



付図- 14 地覆・中央分離帯の部材番号

⑪ 排水装置

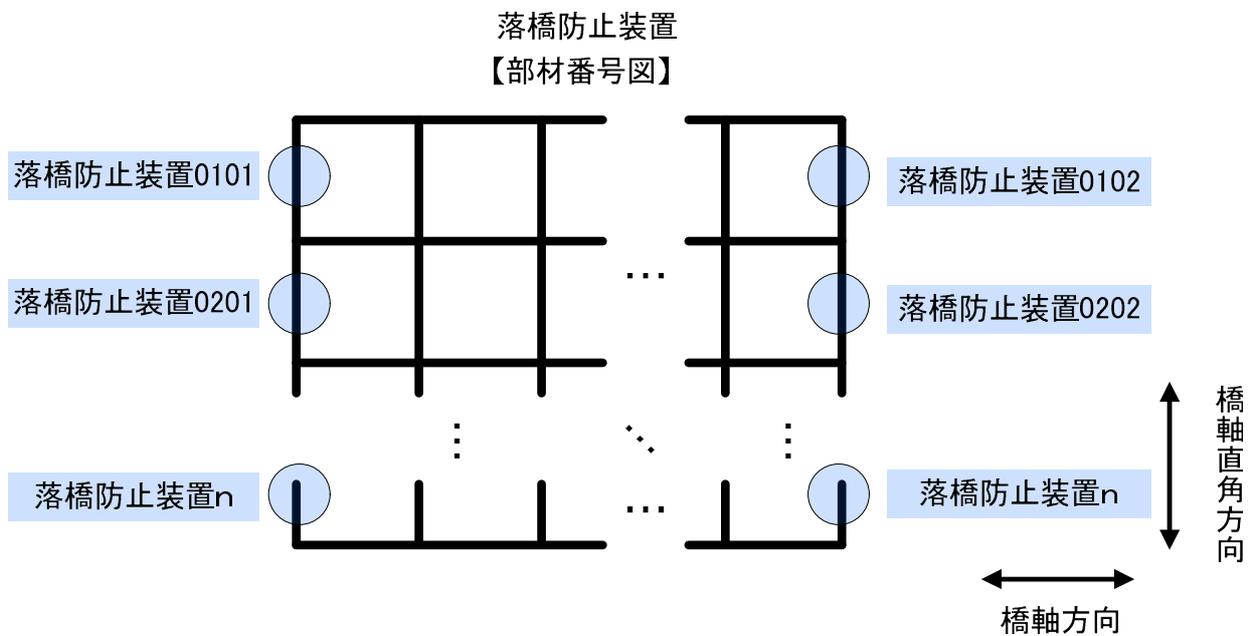
それぞれ1箇所ごとに区分する。



付図- 15 排水施設の部材番号

⑫ 落橋防止装置

それぞれ1基ごとに区分する。

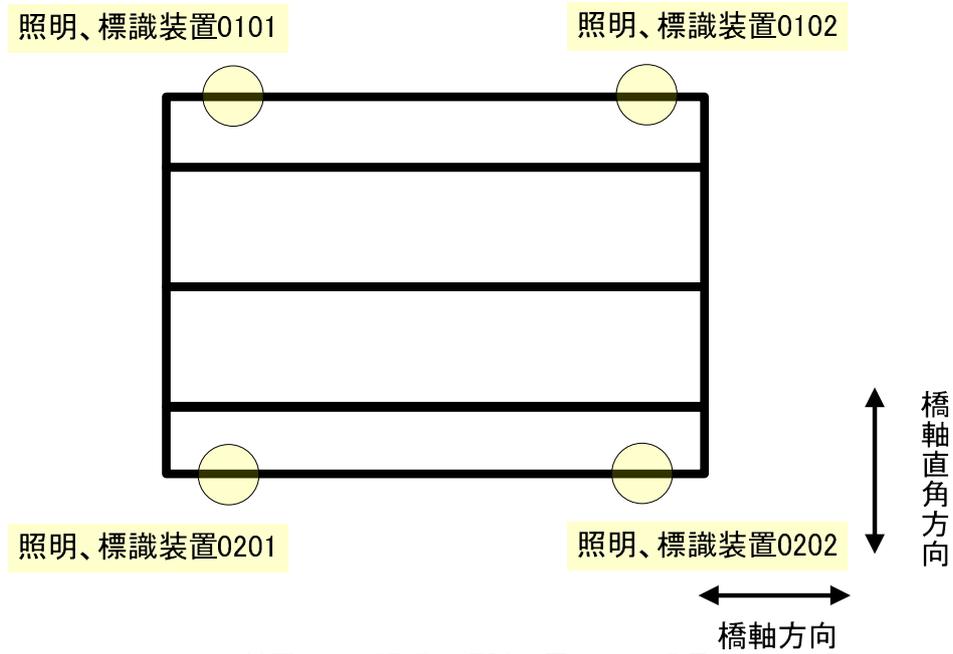


付図- 16 落橋防止装置の部材番号

⑬ 照明、標識装置

それぞれ1基ごとに区分する。

照明、標識装置
【部材番号図】

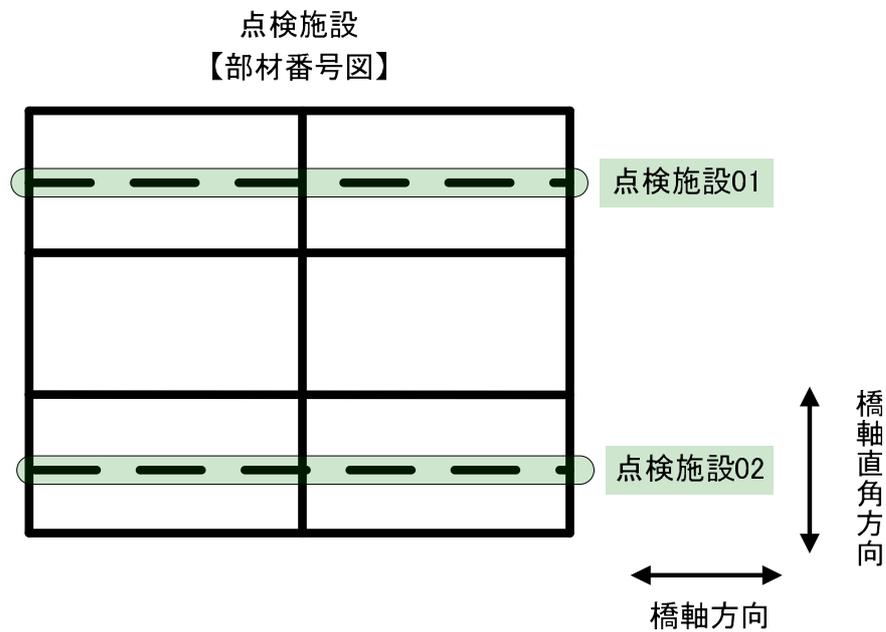


付図- 17 照明、標識装置の部材番号

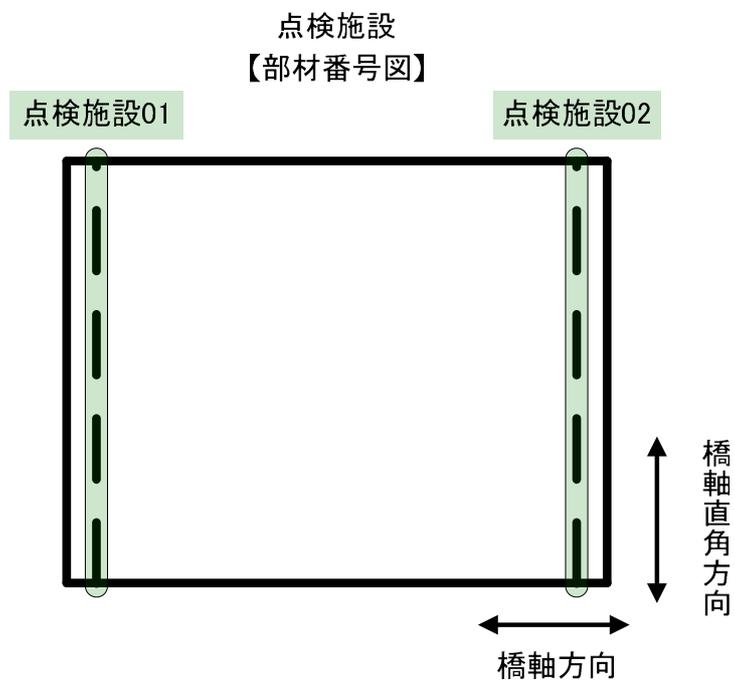
⑭ 点検施設

上下部工それぞれ1基ごとに区分する。

A. 上部工用点検施設



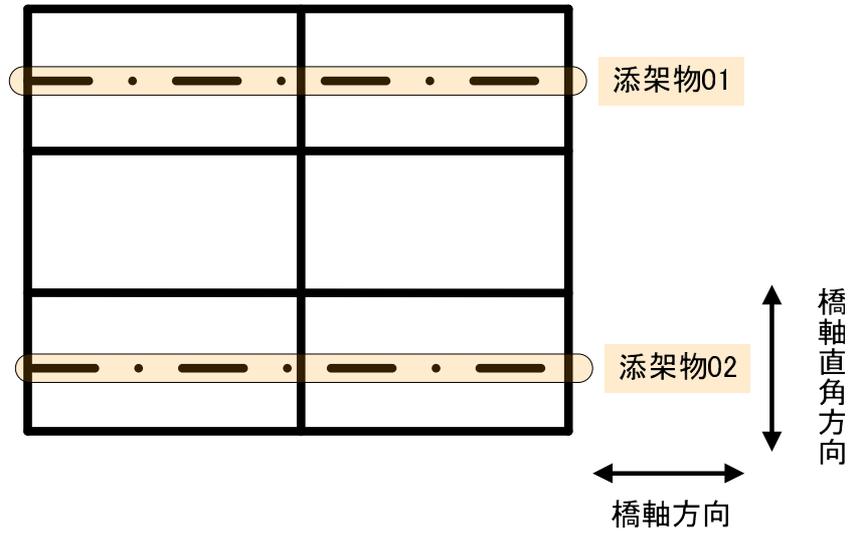
B. 下部工用点検施設



⑮ 添架物

それぞれ1施設ごとに区分する。

添架物
【部材番号図】

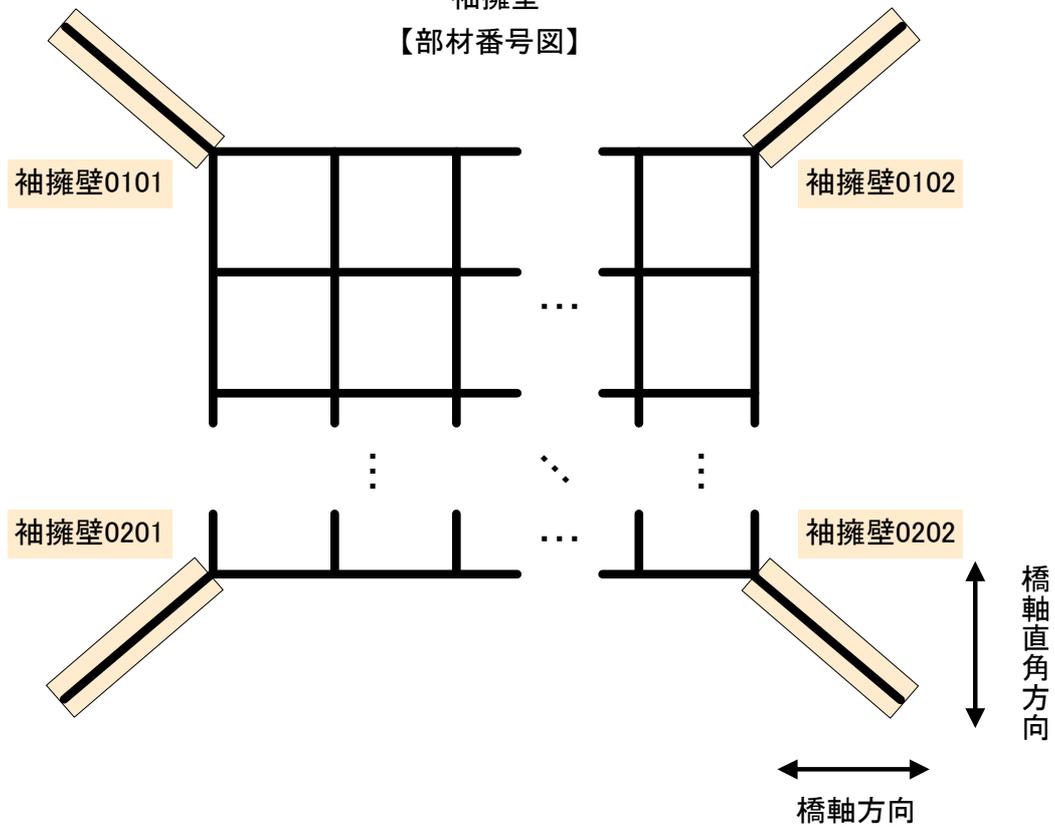


付図-20 添架物の部材番号

⑯ 袖擁壁

それぞれ1基ごとに区分する。

袖擁壁
【部材番号図】

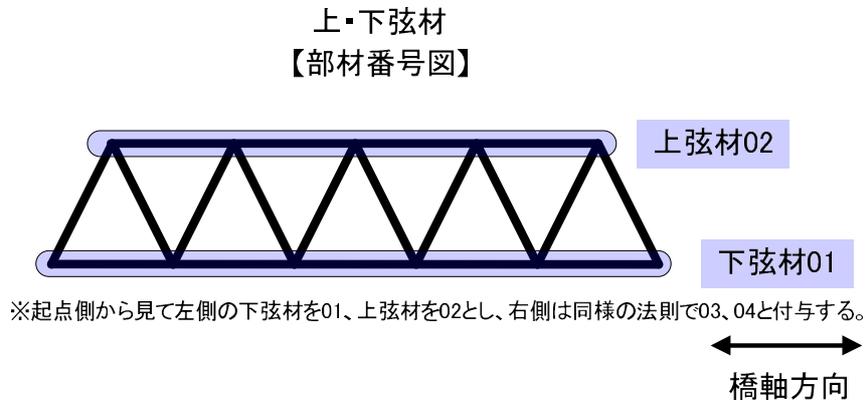


付図-21 袖擁壁の部材番号

⑰ トラス橋

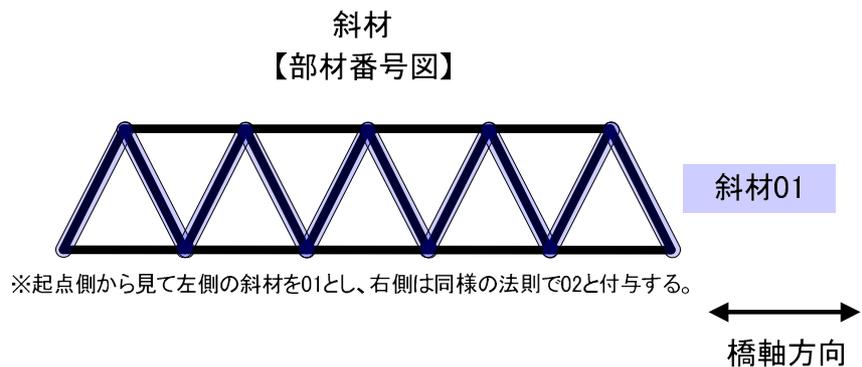
原則として、起点側から見て左側、右側の主構造ごとに区分する。

A. 上・下弦材



付図- 22 トラス橋 上・下弦材の部材番号

B. 斜材

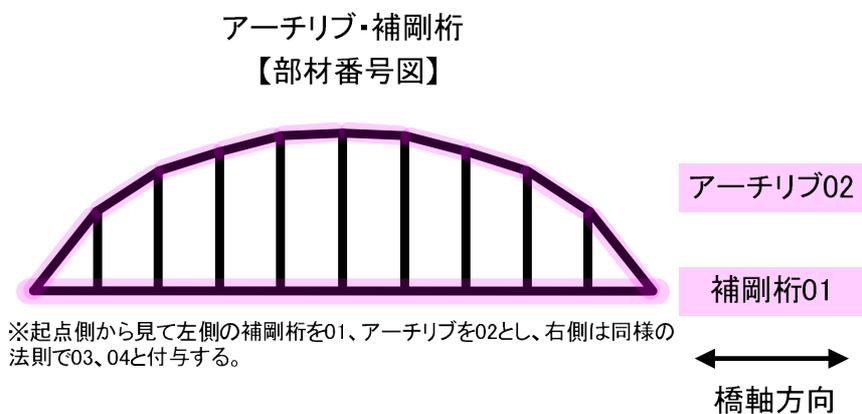


付図- 23 トラス橋 斜材の部材番号

⑱ アーチ橋

原則として、起点側から見て左側、右側の主構造ごとに区分する。

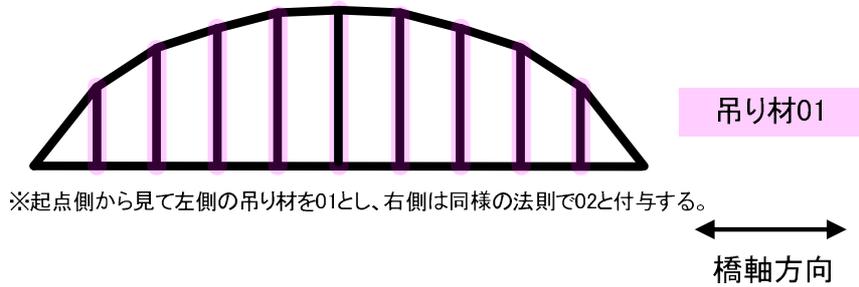
A. アーチリブ・補剛桁（下路式アーチ橋）



付図- 24 アーチ橋（下路式） アーチリブ・補剛桁の部材番号

B. 吊り材

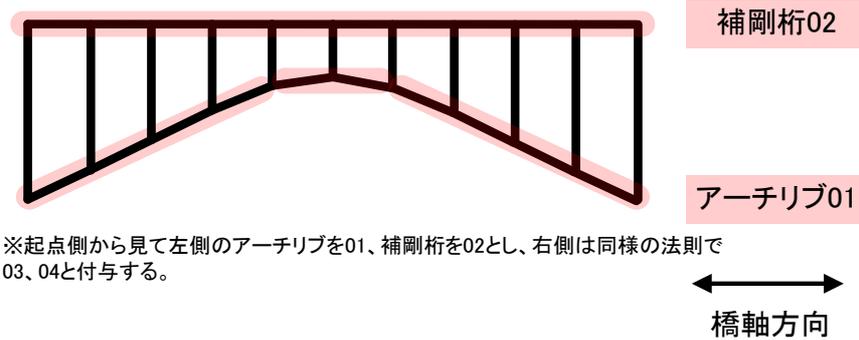
吊り材
【部材番号図】



付図- 25 アーチ橋（下路式） 吊り材の部材番号

C. アーチリブ・補剛桁（上路式アーチ橋）

アーチリブ・補剛桁
【部材番号図】

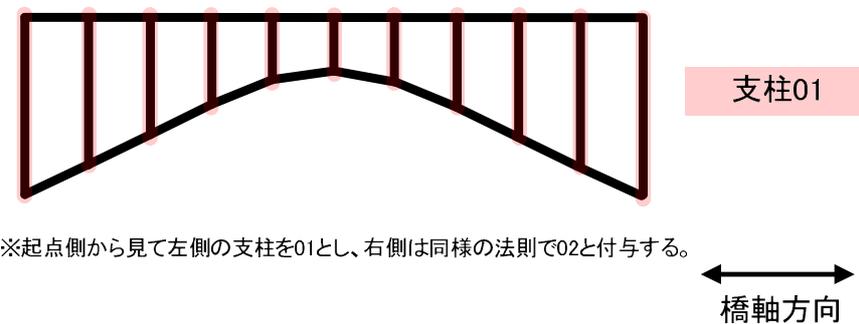


※起点側から見て左側のアーチリブを01、補剛桁を02とし、右側は同様の法則で03、04と付与する。

付図- 26 アーチ橋（上路式） アーチリブ・補剛桁の部材番号

D. 支柱

支柱
【部材番号図】



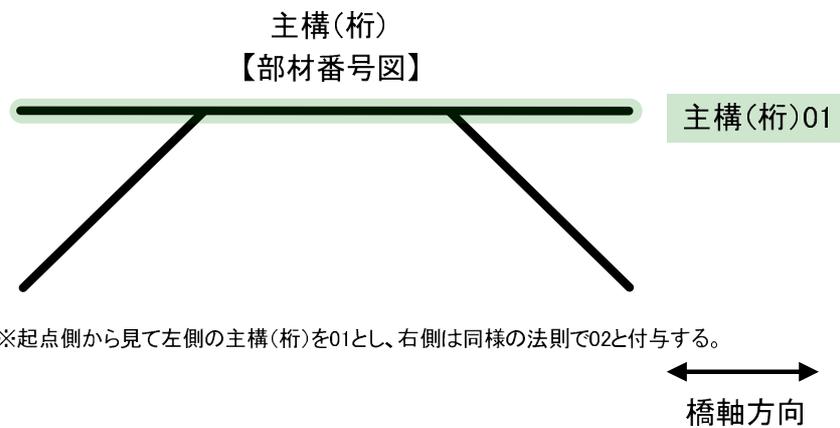
※起点側から見て左側の支柱を01とし、右側は同様の法則で02と付与する。

付図- 27 アーチ橋（上路式） 支柱の部材番号

⑱ ラーメン橋

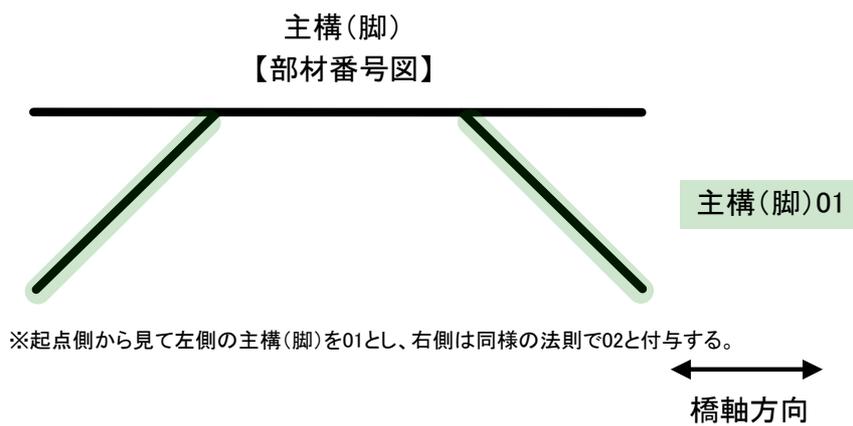
原則として、起点側から見て左側、右側の主構造ごとに区分する。

A. 主構（桁）



付図- 28 ラーメン橋 主構（桁）の部材番号

B. 主構（脚）

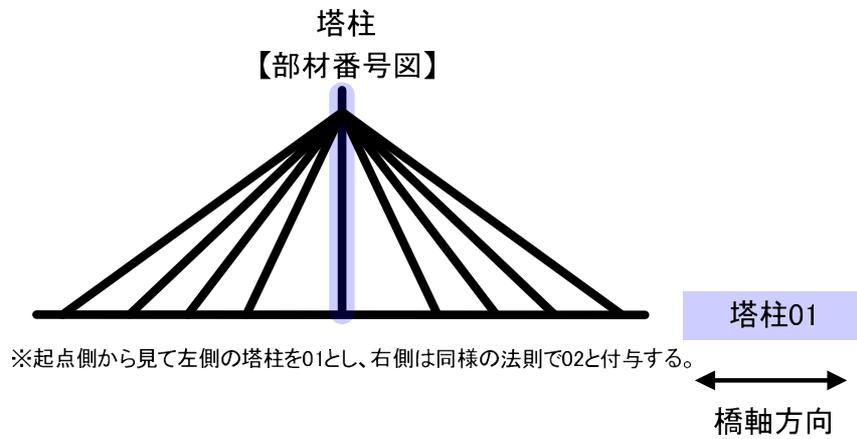


付図- 29 ラーメン橋 主構（脚）の部材番号

⑳ 斜張橋

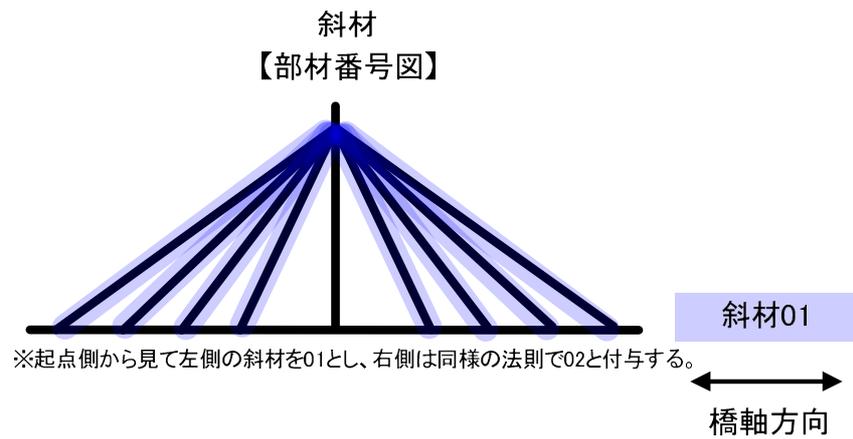
原則として、起点側から見て左側、右側の主構造ごとに区分する。

A. 塔柱



付図- 30 斜張橋 塔柱の部材番号

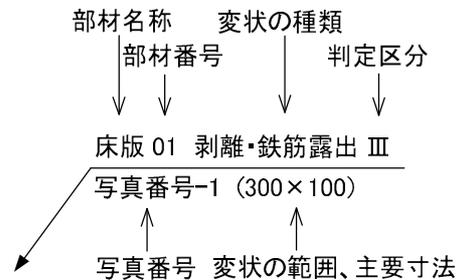
B. 斜材



付図- 31 斜張橋 斜材の部材番号

別紙5 損傷図の作成

「様式（その5）：健全性の診断」において作成する損傷図は、径間別一般図に、表 5.2 に示す「部材名称」、「部材番号」、表 5.3 に示す「変状の種類」、表 5.1 に示す「判定区分」の順序で記入し、各変状箇所に対応した写真の番号を記入する。また、変状の範囲や主要な寸法も併記する。



付図- 32 損傷図 記録事例

記入にあたっては、次の凡例の内容を損傷図に添付する。

付表- 4 損傷図の凡例

変状の種類	表示	変状の種類	表示	変状の種類	表示
ひびわれ		遊離石灰		うき	
剥離		漏水			
鉄筋露出		その他			

点検の結果は、単に変状の大小という情報だけではなく、効率的な維持管理を行うための基礎的な情報として様々な形で利用される。例えば、ひびわれ状況をもとにアルカリ骨材反応を検討したり、亀裂の発生箇所周辺の変状状況をもとに変状の原因を考察したりする場合には、損傷図が重要な情報源となる。

したがって、変状の程度を適切な方法で詳細に記録しなければならない。変状状況を示す情報のうち、判定区分を用いて変状の程度を表せない情報については、本点検調書上で、損傷図や文章等を用いて記録することとする。

以下に、判定で変状の程度を表せない情報に対する記録方法例を示す。

- ・ コンクリート部材におけるひびわれの状況のスケッチ（スケッチには、主要な寸法も併記する）
- ・ コンクリート部材におけるうき、剥離、変色等の変状箇所及び範囲のスケッチ
- ・ 鋼製部材の亀裂発生位置、進展の状況のスケッチ
- ・ 鋼製部材の変形の位置や状況のスケッチ
- ・ 漏水箇所など変状の発生位置
- ・ 異常音や振動など写真では記録できない変状の記述

別紙6 点検表記録様式

点検内容を記録するための記録様式として、下表に示す点検表記録様式を次頁以降に示す。

付表-5 点検表記録様式

記録様式	点検表記録様式
様式（その1）	橋梁名・所在地・管理者名等
様式（その2）	状況写真（損傷状況）
様式（その3）	部材番号図
様式（その4-1～3）	橋梁点検チェックシート
様式（その5）	健全性の診断

点検表記録様式

様式(その1)

橋梁名・所在地・管理者名等

橋梁名	路線名	橋梁番号	所在地	起点側	緯度	〇° 〇′ 〇″		
					経度	〇° 〇′ 〇″		
〇〇橋 (フリガナ) マルマルバシ	県道〇号	00000	〇〇県△△市□□地先					
管理者名	点検実施年月	路下条件	代替路の有無	自専道or一般道	緊急輸送道路	占有物件(名称)		
〇〇県 □□建設事務所	2013.5.〇	市道	有	一般道	二次	水道管		

部材単位の診断(各部材毎に最悪値を記入)

点検会社

(株)〇〇コンサルタント

点検責任者

△△ □□

点検時に記録				措置後に記録			
部材名		判定区分 (Ⅰ～Ⅳ)	変状の種類 (Ⅱ以上の場合に記載)	備考 (写真番号、位置等がわかるように記載)	措置後の 判定区分	変状の種類	措置及び判定 実施年月日
上部構造	主桁	Ⅲ	腐食	写真7、主桁04	Ⅰ	腐食	2015.8.〇
	横桁	Ⅱ	腐食	写真11、横桁04	Ⅰ	腐食	2015.8.〇
	床版	Ⅲ	ひびわれ	写真18、床版02	Ⅰ	ひびわれ	2015.8.〇
下部構造		Ⅰ	—	—	—	—	—
支承部		Ⅰ	—	—	—	—	—
その他		Ⅰ	—	—	—	—	—

道路橋毎の健全性の診断(判定区分Ⅰ～Ⅳ)

点検時に記録		措置後に記録	
判定区分	所見等	再判定区分	再判定実施年月日
Ⅲ	部分的に床版の打ち替えが必要	Ⅰ	2015.8.〇

全景写真(起点側、終点側を記載すること)

架設年次	
〇〇年	
橋長	
〇〇m	
幅員	
〇〇m	
橋種	
〇〇橋	

注)架設年次が不明な場合は「不明」と記入する。

状況写真(損傷状況)

様式(その2)

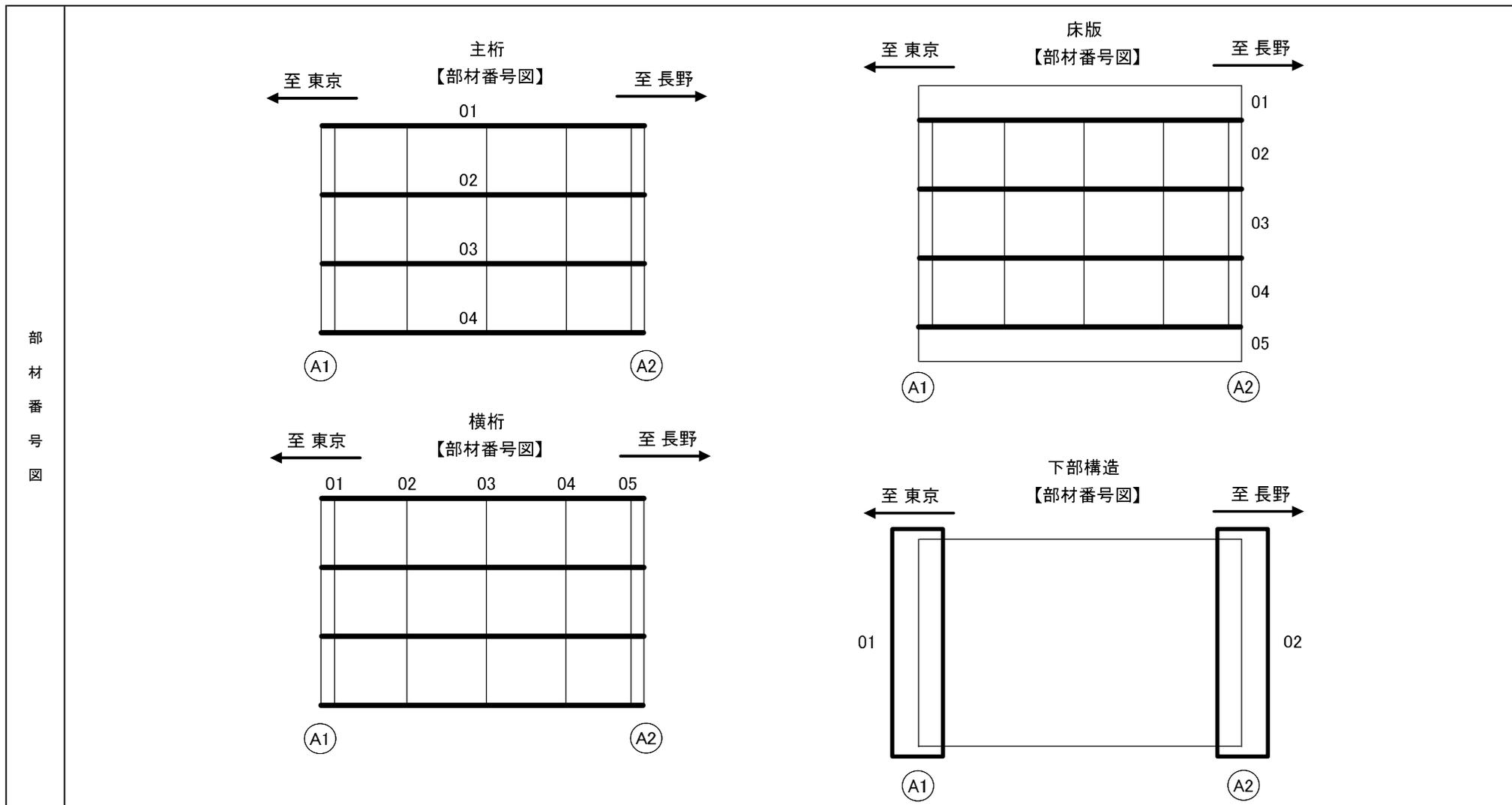
○部材単位の判定区分がⅡ、Ⅲ又はⅣの場合には、直接関連する不具合の写真に記載すること。

○写真は、不具合の程度が分かるように添付すること。

写真No	部材名	判定区分	位置	変状の種類	写真No	部材名	判定区分	位置	変状の種類
7	主桁	Ⅲ	主桁04	腐食	11	横桁	Ⅱ	横桁04	腐食
写真No	部材名	判定区分	位置	変状の種類	写真No	部材名	判定区分	位置	変状の種類
18	床版	Ⅲ	床版02	ひびわれ					

部材番号図	径間番号	1
-------	------	---

フリガナ 橋梁名	マルマルバシ 〇〇橋	路線名	県道〇号		管理者名	〇〇県	橋梁番号	00000
所在地	〇〇県△△市□□地先	起点側	緯度	〇° 〇′ 〇″		〇〇建設事務所	調書更新年月日	-
			経度	〇° 〇′ 〇″				



橋梁点検チェックシート 径間番号 1

フリガナ 橋梁名	マルマルバシ 〇〇橋	路線名	県道〇号	管理者名	〇〇県	橋梁番号	123456
所在地	〇〇県△△市□□地先	起点側	緯度 〇° 〇' 〇"		□□建設事務所	点検年月日	2013.5.〇
			経度 〇° 〇' 〇"				

※印は「道路橋定期点検要領 平成26年6月 国土交通省 道路局」における最小限点検すべき部材を示す

点検項目	変状の種類	判定区分 評価基準 (該当する項目に○を付けて下さい)				部材番号	写真番号	補修工法	概算数量	備考			
		該当部材無し	未点検	判定区分 I	判定区分 II						判定区分 III	判定区分 IV	
路面・路上	舗装	舗装の異常	部材無し	未点検	・損傷なし ・舗装に軽微な損傷が発生している(ひびわれ幅5mm未満)。	・舗装が著しく損傷している(ひびわれ幅5mm以上)。 ・舗装に穴や異常なへこみがある。	・舗装表面に特異な損傷が見られるが、コンクリート床版の土砂化や鋼床版の亀裂は確認されない。	・舗装の陥没やセメント分の噴出痕が見られ、舗装直下の床版上面のコンクリートの土砂化の発生や、鋼床版の疲労亀裂による過度のたわみの発生が懸念される。	01	01		付録1 P.1	
	伸縮装置	遊間の異常	部材無し	未点検	・損傷なし ・左右の遊間が極端に異なる、または遊間が直角方向にずれている。		・遊間が異常に広く伸縮継手の歯の歯が完全に離れている。または、桁とハラベットあるいは、桁同士が接触している(接触した痕跡がある)。		01	02		付録1 P.2	
		路面の凹凸	部材無し	未点検	・損傷なし ・横軸方向の凹凸が生じているが段差量は小さい(20mm未満)。		・横軸方向の凹凸が生じており段差量が大きい(20mm以上)。	・著しい凹凸があり、自転車やオートバイが転倒するなど第三者へ障害を及ぼす懸念がある。	01	03		付録1 P.3	
	高欄・防護柵	腐食 変形・欠損など	部材無し	未点検	・損傷なし ・部材が局部的に腐食・変形している。または、その一部が欠損している。		・部材が局部的に著しく腐食・変形している。または、その一部が著しく欠損している。	・支柱部、レール部に著しい損傷があり、耐力の喪失につながる場合で第三者被害が想定される。	02	04		付録1 P.4	
	地覆・中央分離帯	変形・欠損など	部材無し	未点検	・損傷なし ・部材が局部的に変形している。または、その一部が欠損している。		・部材が局部的に著しく変形している。または、その一部が著しく欠損している。	・著しい変形・欠損により、第三者被害が想定される。	01	05		付録1 P.4	
	排水装置	土砂詰まり	部材無し	未点検	・損傷なし	・排水柵に土砂詰まりがある。			0102	06		付録1 P.5	
上部工	鋼	主桁※ (ゲルバー部、格点部、コンクリート埋込部含む)	腐食	部材無し	未点検	・損傷なし ・局部的に錆が発生している。	・全体的に錆が生じている。または弧がりのある発錆箇所が複数ある。	・局部的に著しい膨張または板厚減少が生じている。	・全体的に著しい膨張または板厚減少が生じている。 ・支点部などの応力集中部位、ゲルバー桁の受け梁、トラス橋やアーチ橋における斜材、支柱、吊材、弦材などの主部材に明らかな断面欠損や著しい板厚減少が生じている。	04	07		付録1 P.6
			亀裂	部材無し	未点検	・損傷なし	・断面急変部、溶接接合部などに鋼材の亀裂が疑わしい塗膜われが確認できる。 ・亀裂が生じているものの、線状でないか、線状であってもその長さが3mm未満と極めて短く、更に数が少ない場合。	・線状の亀裂が生じている。または、直下に亀裂が生じている疑いを否定できない塗膜われが生じている。	・主桁のフランジからウェブに進展した明確な亀裂がある。 ・アーチ橋やトラス橋の支柱・吊材・弦材などに明らかな亀裂が発生している。 ・亀裂の急激な進展が確認される。または、亀裂の原因や生じた範囲が容易に判断できる。	01	08		付録1 P.8
			ゆるみ・脱落	部材無し	未点検	・損傷なし ・ボルトのゆるみや脱落を生じているがその数が少ない。(一群あたり本数の5%未満である。)		・ボルトのゆるみや脱落を生じているがその数が多い。(一群あたり本数の5%以上である。) ・F11Tボルトによる遅れ破壊の懸念がある。		01	09		付録1 P.10
			破断	部材無し	未点検	・損傷なし		・破断している。		01	10		付録1 P.11
			腐食	部材無し	未点検	・損傷なし ・局部的に錆が発生している。	・全体的に錆が生じている。または弧がりのある発錆箇所が複数ある。 ・局部的に著しい膨張または板厚減少が生じている。	・全体的に著しい膨張または板厚減少が生じている。		04	11		付録1 P.7
横桁※ 縦桁 対傾構 横構	亀裂	部材無し	未点検	・損傷なし ・断面急変部、溶接接合部などに鋼材の亀裂が疑わしい塗膜われが確認できる。 ・亀裂が生じているものの、線状でないか、線状であってもその長さが3mm未満と極めて短く、更に数が少ない場合。	・線状の亀裂が生じている。または、直下に亀裂が生じている疑いを否定できない塗膜われが生じている。	・亀裂の急激な進展が確認される。または、亀裂の原因や生じた範囲が容易に判断できる。		01	12		付録1 P.9		
	ゆるみ・脱落	部材無し	未点検	・損傷なし ・ボルトのゆるみや脱落を生じているがその数が少ない。(一群あたり本数の5%未満である。)	・ボルトのゆるみや脱落を生じているがその数が多い。(一群あたり本数の5%以上である。)	・F11Tボルトによる遅れ破壊の懸念がある。		01	13		付録1 P.10		
	破断	部材無し	未点検	・損傷なし		・破断している。		01	14		付録1 P.11		
	腐食	部材無し	未点検	・損傷なし ・局部的に錆が発生している。	・全体的に錆が生じている。または弧がりのある発錆箇所が複数ある。 ・局部的に著しい膨張または板厚減少が生じている。	・全体的に著しい膨張または板厚減少が生じている。		04	11		付録1 P.7		

橋梁点検チェックシート	径間番号	1
-------------	------	---

フリガナ 橋梁名	マルマルバシ 〇〇橋	路線名	県道〇号	管理者名	〇〇県	橋梁番号	123456
所在地	〇〇県△△市〇〇口地先	起点側	緯度 〇° 〇' 〇"		〇〇建設事務所	点検年月日	2013.5.〇

※印は「道路橋定期点検要領 平成26年6月 国土交通省 道路局」における最小限点検すべき部材を示す

点検項目	変状の種類	判定区分 評価基準 (該当する項目に〇を付けて下さい)				部材番号	写真番号	補修工法	概算数量	備考						
		該当部材無し	未点検	判定区分Ⅰ	判定区分Ⅱ						判定区分Ⅲ	判定区分Ⅳ				
15	鋼	床版※	腐食	部材無し	未点検	・損傷なし ・局部的に錆が発生している。	・全体的に錆が生じている。または拡がりのある発錆箇所が複数ある。	・局部的に著しい膨張または板厚減少が生じている。	・全体的に著しい膨張または板厚減少が生じている。		付録1 P.6					
			亀裂	部材無し	未点検	・損傷なし	・断面急変部、溶接接合部などに鋼材の亀裂が疑わしい塗膜われが確認できる。 ・亀裂が生じているものの、線状でないか、線状であってもその長さが3mm未満と極めて短く、更に数が少ない場合。	・線状の亀裂が生じている。または、直下に亀裂が生じている疑いを否定できない塗膜われが生じている。	・亀裂の急激な進展が確認される。または、亀裂の原因や生じた範囲が容易に判断できる。		付録1 P.8					
			ゆるみ・脱落	部材無し	未点検	・損傷なし ・ボルトのゆるみや脱落を生じているがその数が少ない。(一群あたり本数の5%未満である。)		・ボルトのゆるみや脱落を生じているがその数が多い。(一群あたり本数の5%以上である。) ・F11Tボルトによる遅れ破壊の懸念がある。				付録1 P.10				
			破断	部材無し	未点検	・損傷なし			・破断している。			付録1 P.11				
19	上部工	コンクリート	主桁※ (ゲルバー部、PC定着部含む)	ひびわれ	部材無し	未点検	・損傷なし ・ひびわれ幅小(RC:0.2mm未満、PC:0.1mm未満)、間隔大(最小間隔0.5m以上)。 ・ひびわれ幅中(RC:0.3mm未満、PC:0.2mm未満)、間隔大(最小間隔0.5m以上)。 ・ひびわれ幅大(RC:0.3mm以上、PC:0.2mm以上)、間隔大(最小間隔0.5m以上)。	・ひびわれ幅小(RC:0.2mm未満、PC:0.1mm未満)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。 ・ひびわれ幅中(RC:0.3mm未満、PC:0.2mm未満)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。 ・ひびわれ幅大(RC:0.3mm以上、PC:0.2mm以上)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。	・ひびわれ幅大(RC:0.3mm以上、PC:0.2mm以上)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。	・顕著なひびわれが生じており、進展すると落橋する可能性がある。		付録1 P.12				
				剥離・鉄筋露出	部材無し	未点検	・損傷なし ・剥離のみが生じている。(鉄筋の露出は局部的)	・鉄筋が露出しているが、腐食は軽微である。	・鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食または破断している。	・第三者被害が想定される剥離・鉄筋露出が発生している。		付録1 P.13				
				漏水・遊離石灰	部材無し	未点検	・損傷なし	・ひびわれから漏水が生じている(錆汁や遊離石灰はほとんどなし)。 ・ひびわれから遊離石灰が生じている。(錆汁はほとんどなし)	・ひびわれから著しい漏水や遊離石灰(例えば、つら状)が生じている。または、漏水に著しい泥や錆汁の混入が認められる。				付録1 P.14			
				定着部の異常	部材無し	未点検	・損傷なし ・PC鋼材の定着部のコンクリートに損傷が認められる。または、ケーブルの定着部に損傷が認められる。	・PC鋼材の定着部のコンクリートに著しい損傷がある。または、ケーブルの定着部に著しい損傷がある。	・耐力低下の他、第三者被害が想定される定着部の異常がある。				付録1 P.15			
				23	横桁※ (PC定着部含む)	縦桁	ひびわれ	部材無し	未点検	・ひびわれ幅小(RC:0.2mm未満、PC:0.1mm未満)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。 ・ひびわれ幅中(RC:0.3mm未満、PC:0.2mm未満)、間隔大(最小間隔0.5m以上)。 ・ひびわれ幅大(RC:0.3mm以上、PC:0.2mm以上)、間隔大(最小間隔0.5m以上)。	・ひびわれ幅小(RC:0.2mm未満、PC:0.1mm未満)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。 ・ひびわれ幅中(RC:0.3mm未満、PC:0.2mm未満)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。 ・ひびわれ幅大(RC:0.3mm以上、PC:0.2mm以上)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。	・ひびわれ幅大(RC:0.3mm以上、PC:0.2mm以上)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。	・顕著なひびわれが生じており、進展すると落橋する可能性がある。		付録1 P.12	
							剥離・鉄筋露出	部材無し	未点検	・損傷なし ・剥離のみが生じている。(鉄筋の露出は局部的)	・鉄筋が露出しているが、腐食は軽微である。	・鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食または破断している。	・第三者被害が想定される剥離・鉄筋露出が発生している。		付録1 P.13	
							漏水・遊離石灰	部材無し	未点検	・損傷なし	・ひびわれから漏水が生じている(錆汁や遊離石灰はほとんどなし)。 ・ひびわれから遊離石灰が生じている。(錆汁はほとんどなし)	・ひびわれから著しい漏水や遊離石灰(例えば、つら状)が生じている。または、漏水に著しい泥や錆汁の混入が認められる。				付録1 P.14
							定着部の異常	部材無し	未点検	・損傷なし ・PC鋼材の定着部のコンクリートに損傷が認められる。または、ケーブルの定着部に損傷が認められる。	・PC鋼材の定着部のコンクリートに著しい損傷がある。または、ケーブルの定着部に著しい損傷がある。	・耐力低下の他、第三者被害が想定される定着部の異常がある。				付録1 P.15
				27	床版※ (張出部、PC定着部含む)	床版	剥離・鉄筋露出	部材無し	未点検	・損傷なし ・剥離のみが生じている。(鉄筋の露出は局部的)	・鉄筋が露出しているが、腐食は軽微である。	・鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食または破断している。	・第三者被害が想定される剥離・鉄筋露出が発生している。	01	15	付録1 P.13
							漏水・遊離石灰	部材無し	未点検	・損傷なし	・ひびわれから漏水が生じている(錆汁や遊離石灰はほとんどなし)。 ・ひびわれから遊離石灰が生じている。(錆汁はほとんどなし)	・ひびわれから著しい漏水や遊離石灰(例えば、つら状)が生じている。または、漏水に著しい泥や錆汁の混入が認められる。			04	16
抜け落ち	部材無し	未点検	・損傷なし						・コンクリート塊の抜け落ちがある。		04	17	付録1 P.16			
床版ひびわれ	部材無し	未点検	・ひびわれなし、もしくは、ひびわれが確認できない。				[漏水・遊離石灰が無い場合] ・[方向]一方向[間隔]間わない[幅]0.2mm以下 ・[方向]格子状[間隔]0.5~0.2m[幅]0.2mm以下	[漏水・遊離石灰が無い場合]部分的な角落ち有 ・[方向]一方向[間隔]間わない[幅]0.2mm以上 ・[方向]格子状[間隔]0.2m以下[幅]0.2mm以上	・ある範囲で一様性を失っており、床版の抜け落ちが懸念される。 ・顕著な漏水を伴う格子状のひびわれが密に発生している。または、漏水を伴うひびわれがあり、明らかうや剥離が確認される。		02	18	付録1 P.17			
29	床版	剥離・鉄筋露出	部材無し	未点検	・損傷なし ・PC鋼材の定着部のコンクリートに損傷が認められる。または、ケーブルの定着部に損傷が認められる。	・PC鋼材の定着部のコンクリートに著しい損傷がある。または、ケーブルの定着部に著しい損傷がある。	・耐力低下の他、第三者被害が想定される定着部の異常がある。				付録1 P.15					

橋梁点検チェックシート	径間番号	1
-------------	------	---

フリガナ 橋梁名	マルマルバシ 〇〇橋	路線名	県道〇号	管理者名	〇〇県	橋梁番号	123456
所在地	〇〇県△△市□□地先	起点側	緯度 〇° 〇' 〇"		〇〇建設事務所	点検年月日	2013.5.〇

※印は「道路橋定期点検要領 平成26年6月 国土交通省 道路局」における最小限点検すべき部材を示す

点検項目	変状の種類	判定区分 評価基準 (該当する項目に○を付けて下さい)						部材番号	写真番号	補修工法	概算数量	備考
		該当部材無し	未点検	判定区分 I	判定区分 II	判定区分 III	判定区分 IV					
32	鋼 橋脚※	腐食	部材無し	未点検	・損傷なし ・局部的に錆が発生している。	・全体的に錆が生じている。または垢がりのある発錆箇所が複数ある。	・局部的に著しい膨張または板厚減少が生じている。	・全体的に著しい膨張または板厚減少が生じている。				付録1 P.6
		亀裂	部材無し	未点検	・損傷なし	・断面急変部、溶接接合部などに鋼材の亀裂が疑わしい塗膜われが確認できる。 ・亀裂が生じているものの、線状でないか、線状であってもその長さが3mm未満と極めて短く、更に数が少ない場合。	・線状の亀裂が生じている。または、直下に亀裂が生じている疑いを否定できない塗膜われが生じている。	・亀裂の急激な進展が確認される。または、亀裂の原因や生じた範囲が容易に判断できる。				付録1 P.8
		ゆるみ・脱落	部材無し	未点検	・損傷なし ・ボルトのゆるみや脱落を生じているがその数が少ない。(一群あたり本数の5%未満である。)		・ボルトのゆるみや脱落を生じているがその数が多い。(一群あたり本数の5%以上である。) ・F11Tボルトによる遅れ破壊の懸念がある。					付録1 P.10
		破断	部材無し	未点検	・損傷なし			・破断している。				付録1 P.11
36	コンクリート 橋台※ 橋脚※	ひびわれ	部材無し	未点検	・損傷なし ・ひびわれ幅小(RC:0.2mm未満、PC:0.1mm未満)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。 ・ひびわれ幅中(RC:0.3mm未満、PC:0.2mm未満)、間隔大(最小間隔0.5m以上)。 ・ひびわれ幅大(RC:0.3mm未満、PC:0.2mm未満)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。 ・ひびわれ幅大(RC:0.3mm以上、PC:0.2mm以上)、間隔大(最小間隔0.5m以上)。	・ひびわれ幅小(RC:0.2mm未満、PC:0.1mm未満)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。 ・ひびわれ幅中(RC:0.3mm未満、PC:0.2mm未満)、間隔大(最小間隔0.5m以上)。 ・ひびわれ幅大(RC:0.3mm以上、PC:0.2mm以上)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。	・ひびわれ幅大(RC:0.3mm以上、PC:0.2mm以上)、間隔小(最小間隔0.5m未満)。	・顕著なひびわれが生じており、進展すると落橋する可能性がある。	02	19		付録1 P.12
		剥離・鉄筋露出	部材無し	未点検	・損傷なし ・剥離のみが生じている。(鉄筋の露出は局部的)	・鉄筋が露出しているが、腐食は軽微である。	・鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食または破断している。	・第三者被害が想定される剥離・鉄筋露出が発生している。	01	20		付録1 P.13
		漏水・遊離石灰	部材無し	未点検	・損傷なし	・ひびわれから漏水が生じている(錆汁や遊離石灰はほとんどなし)。 ・ひびわれから遊離石灰が生じている。(錆汁はほとんどなし)	・ひびわれから著しい漏水や遊離石灰(例えば、つらら状)が生じている。または、漏水に著しい泥や錆汁の混入が認められる。			01	21	
39	基礎※	沈下・移動・傾斜	部材無し	未点検	・損傷なし		・支点が沈下している。 ・下部工が移動・傾斜している。		01	22		付録1 P.18
		洗掘	部材無し	未点検	・損傷なし	・基礎が流水のため洗掘されている。	・基礎が流水のため著しく洗掘されている。		01	23		付録1 P.19
41	支承部※	支承部の機能障害	部材無し	未点検	・損傷なし	・腐食・土砂詰まり等、支承の機能が損なわれている。	・腐食・土砂詰まり等、支承の機能が著しく阻害されている。	・支承の沈下等により大きな路面段差や桁の脱落等、危険な状態になる可能性がある。 ・支承の機能が喪失しており、落橋に至る可能性がある。	0101	24		付録1 P.20
		沓座モルタルの変形・欠損	部材無し	未点検	・損傷なし ・沓座モルタルの一部が欠損している。	・沓座モルタルが著しく欠損している。			0101	25		付録1 P.21
		漏水・滞水	部材無し	未点検	・損傷なし	・伸縮装置、排水取付位置などから漏水し、支承付近に滞水している。			0101	26		付録1 P.22
44	全体	異常な音・振動 異常なたわみ	-	未点検	・損傷なし		・異常な音あるいは振動や揺れが確認できる。 ・主桁等に異常なたわみが確認できる。				付録1 P.23	
45	その他 落橋防止装置 補修・補強材 遮音施設 照明・標識装置 点検施設 添架物 袖擁壁 など				[損傷状況] 点検施設(上部工検査路)に全体的な錆が発生している。(判定区分II)			01	27			
46					[損傷状況] A2袖擁壁(下流側)に0.2mm以上のひびわれが50cm以上の間隔で発生している。(判定区分II)			0202	28			
47					[損傷状況]							
48					[損傷状況]							
49					[損傷状況]							
50					[損傷状況]							
51					[損傷状況]							

健全性の診断	径間番号	1
--------	------	---

フリガナ 橋梁名	マルマルバシ 〇〇橋	路線名	県道〇号		管理者名	〇〇県	橋梁番号	00000
所在地	〇〇県△△市□□地先	起点側	緯度	〇° 〇′ 〇″		〇〇建設事務所	調書更新年月日	-
			経度	〇° 〇′ 〇″				

※変状の位置・範囲を囲んで示す。
引出し線で部材名称、部材番号、変状の種類、判定区分、写真番号を示す。
異常音や振動など写真では記録できない損傷も記録

損傷図作成用メモ用紙

至東京 ← → 至長野

床版01 剥離・鉄筋露出Ⅲ
写真番号-15 (300×100)

床版02 ひびわれⅢ
写真番号-18

横桁04 腐食Ⅱ
写真番号-11

床版04 漏水・遊離石灰Ⅱ
写真番号-16 (500×800)

主桁04 腐食Ⅲ
写真番号-7

損傷図の凡例 (mm)

変状の種類	表示	変状の種類	表示	変状の種類	表示
ひびわれ		遊離石灰		うき	
剥離		漏水			
鉄筋露出		その他			

健全性の診断	部材名	点検時の記録				措置後の記録			
		判定区分の最悪値 (チェックシート)	判定区分 (技術者判断)	変状の種類 (Ⅱ以上の場合に記載)	備考 (写真番号、位置等がわかるように記載)	措置後の判定区分 (Ⅰ～Ⅳ)	変状の種類	備考 (措置の内容を記載)	措置及び判定 実施年月日
上部構造	主桁	Ⅲ	Ⅲ	腐食	写真7、主桁04	Ⅰ	腐食	塗装塗り替え	2015.8.〇
	横桁	Ⅱ	Ⅱ	腐食	写真11、横桁04	Ⅰ	腐食	塗装塗り替え	2015.8.〇
	床版	Ⅲ	Ⅲ	ひびわれ	写真18、床版02	Ⅰ	ひびわれ	ひびわれ注入	2015.8.〇
下部構造		Ⅰ	Ⅰ	-	-	-		-	
支承部		Ⅰ	Ⅰ	-	-	-		-	
その他		Ⅰ	Ⅰ	-	-	-		-	

付録1 橋梁点検シートの判断基準

長野県 道路橋定期点検要領（平成 27 年 6 月）

付録 1 橋梁点検シートの判定基準

1. 路面・路上の損傷	1
(1) 舗装の異常	1
(2) 遊間の異常	2
(3) 路面の凹凸	3
(4) 変形・欠損（高欄・防護柵、地覆・中央分離帯）	4
(5) 土砂詰まり	5
2. 鋼部材の損傷	6
(1) 腐食	6
(2) 亀裂	8
(3) ゆるみ・脱落	10
(4) 破断	11
3. コンクリート部材の損傷	12
(1) ひびわれ	12
(2) 剥離・鉄筋露出	13
(3) 漏水・遊離石灰	14
(4) 定着部の異常	15
(5) 抜け落ち	16
(6) 床版ひびわれ	17
4. 基礎の損傷	18
(1) 沈下・移動・傾斜	18
(2) 洗掘	19
5. 支承部の損傷	20
(1) 支承部の機能障害	20
(2) 沓座モルタルの変形・欠損	21
(3) 漏水・滞水	22
6. 橋梁全体の損傷	23
(1) 異常な音・振動、異常なたわみ	23

1. 路面・路上の損傷

(1) 舗装の異常

路面・路上の損傷		舗装の異常	
点検項目	路面・路上	舗装	
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		<ul style="list-style-type: none"> ・ 損傷なし ・ 舗装に軽微な損傷が発生している（ひびわれ幅 5mm 未満）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日常点検による維持管理および経過観察
II		<ul style="list-style-type: none"> ・ 舗装が著しく損傷している（ひびわれ幅 5mm 以上）。 ・ 舗装に穴や異常なへこみがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 舗装打換工 ・ 床版防水工
III		<ul style="list-style-type: none"> ・ 舗装表面に特異な損傷が見られるが、コンクリート床版の土砂化や鋼床版の亀裂は確認されない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 舗装打換工 ・ 床版防水工
IV		<ul style="list-style-type: none"> ・ 舗装の陥没やセメント分の噴出痕が見られ、舗装直下の床版上面のコンクリートの土砂化の発生や、鋼床版の疲労亀裂による過度のたわみの発生が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 舗装打換工 ・ 床版防水工 ・ 部分打換工[※] [床版] ・ 床版打換工[※] [床版]
備考	※ 舗装を開削し床版上面の損傷状態や詳細調査の結果に応じて対策工を検討		

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—、第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(2) 遊間の異常

路面・路上の損傷		遊間の異常		
点検項目		路面・路上	伸縮装置	
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}		損傷状況	補修補強工法
I			<ul style="list-style-type: none"> ・ 損傷なし ・ 左右の遊間が極端に異なる、または遊間が直角方向にずれている。 	日常点検による維持管理および経過観察
II				
III			<ul style="list-style-type: none"> ・ 遊間が異常に広く伸縮継手の櫛の歯が完全に離れている。または、桁とパラペットあるいは、桁同士が接触している（接触した痕跡がある）。 	詳細調査の実施 → 下部工の沈下や移動、傾斜が要因と推定されるが、損傷状況とその要因が特定できない場合、詳細調査を行う
IV				
備考				

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(3) 路面の凹凸

路面・路上の損傷		路面の凹凸	
点検項目	路面・路上	伸縮装置	
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		<ul style="list-style-type: none"> ・損傷なし ・橋軸方向の凹凸が生じているが段差量は小さい(20mm 未満)。 	日常点検による維持管理および経過観察
II			
III		<ul style="list-style-type: none"> ・橋軸方向の凹凸が生じており段差量が大きい(20mm 以上)。 	詳細調査の実施 →伸縮装置自体の損傷、または、下部工の沈下、移動、傾斜や支承の破損、傾斜等が要因と推定されるが、損傷状況とその要因が特定できない場合、詳細調査を行う
IV		<ul style="list-style-type: none"> ・著しい凹凸があり、自転車やオートバイが転倒するなど第三者へ障害を及ぼす懸念がある。 	
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(4) 変形・欠損（高欄・防護柵、地覆・中央分離帯）

路面・路上の損傷	変形・欠損など		
点検項目	路面・路上	高欄・防護柵、地覆・中央分離帯	
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		<ul style="list-style-type: none"> ・損傷なし ・部材が局部的に腐食・変形している。または、その一部が欠損している。 	日常点検による維持管理および経過観察
II			
III		<ul style="list-style-type: none"> ・部材が局部的に著しく腐食・変形している。または、その一部が著しく欠損している。 	・防護柵取替工
IV		<ul style="list-style-type: none"> ・支柱部、レール部に著しい損傷があり、耐力の喪失につながる場合で第三者被害が想定される。 	・防護柵取替工
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(5) 土砂詰まり

路面・路上の損傷	土砂詰まり		
点検項目	路面・路上	排水装置	
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		・損傷なし	日常点検による維持管理および経過観察
II		・排水柵に土砂詰まりがある。	日常点検による維持管理および経過観察
III			
IV			
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

2. 鋼部材の損傷

(1) 腐食

1) 主桁、床版、橋脚

鋼部材の損傷		腐食	
点検項目		上部工	主桁、床版
		下部工	橋脚
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		<ul style="list-style-type: none"> ・損傷なし ・局部的に錆が発生している。 	日常点検による維持管理および経過観察
II		<ul style="list-style-type: none"> ・全体的に錆が生じている。または拡がりのある発錆箇所が複数ある。 	・塗装塗替工
III		<ul style="list-style-type: none"> ・局部的に著しい膨張または板厚減少が生じている。 	・当て板補強工
IV		<ul style="list-style-type: none"> ・全体的に著しい膨張または板厚減少が生じている。 	・部材取替工
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

2) 主桁、床版以外（横桁、縦桁、対傾構、横構）

鋼部材の損傷	腐食		
点検項目	上部工	横桁、縦桁、対傾構、横構	
	下部工		
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		<ul style="list-style-type: none"> ・損傷なし ・局部的に錆が発生している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・日常点検による維持管理および経過観察
II		<ul style="list-style-type: none"> ・全体的に錆が生じている。または拡がりのある発錆箇所が複数ある。 ・局部的に著しい膨張または板厚減少が生じている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・塗装塗替工 ・当て板補強工
III		<ul style="list-style-type: none"> ・全体的に著しい膨張または板厚減少が生じている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・部材取替工
IV			
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(2) 亀裂

1) 主桁、床版、橋脚

鋼部材の損傷	亀裂			
点検項目	上部工	主桁、床版		
	下部工	橋脚		
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}		損傷状況	補修補強工法
I			・ 損傷なし	日常点検による維持管理および経過観察
II			<ul style="list-style-type: none"> ・ 断面急変部、溶接接合部などに鋼材の亀裂が疑わしい塗膜われが確認できる。 ・ 亀裂が生じているものの、線状でないか、線状であってもその長さが3mm未満と極めて短く、更に数が少ない場合。 	詳細調査の実施 → 亀裂の有無や亀裂の深さ、応力性状や発生箇所の構造的特徴等を把握するための詳細調査を行う
III			<ul style="list-style-type: none"> ・ 線状の亀裂が生じている。または、直下に亀裂が生じている疑いを否定できない塗膜われが生じている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 溶接補修工 ・ ストップホール工
IV			<ul style="list-style-type: none"> ・ 亀裂の急激な進展が確認される。または、亀裂の原因や生じた範囲が容易に判断できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 部材取替工
備考				

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

2) 主桁、床版以外（横桁、縦桁、対傾構、横構）

鋼部材の損傷	亀裂		
点検項目	上部工	横桁、縦桁、対傾構、横構	
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		<ul style="list-style-type: none"> ・損傷なし ・断面急変部、溶接接合部などに鋼材の亀裂が疑わしい塗膜われが確認できる。 ・亀裂が生じているものの、線状でないか、線状であってもその長さが3mm未満と極めて短く、更に数が少ない場合。 	<ul style="list-style-type: none"> ・日常点検による維持管理および経過観察 ・詳細調査の実施
II		<ul style="list-style-type: none"> ・線状の亀裂が生じている。または、直下に亀裂が生じている疑いを否定できない塗膜われが生じている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・溶接補修工 ・ストップホール工
III		<ul style="list-style-type: none"> ・亀裂の急激な進展が確認される。または、亀裂の原因や生じた範囲が容易に判断できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・部材取替工
IV			
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—、第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(3) ゆるみ・脱落

鋼部材の損傷	ゆるみ・脱落		
点検項目	上部工	主桁、床版、横桁、縦桁、対傾構、横構	
	下部工	橋脚	
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		<ul style="list-style-type: none"> ・損傷なし ・ボルトのゆるみや脱落を生じているがその数が少ない（一群^{※1}あたり本数の 5%未満^{※2}である）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・日常点検による維持管理および経過観察 ・ボルト交換工
II			
III		<ul style="list-style-type: none"> ・ボルトのゆるみや脱落を生じているがその数が多い（一群^{※1}あたり本数の 5%以上^{※2}である）。^{※3} ・F11T ボルトによる遅れ破壊の懸念がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ボルト交換工 ・落下防止対策
IV			
備考	<p>※1 一群とは、例えば、主桁の連結部においては、下フランジの連結板、ウェブの連結板、上フランジの連結板のそれぞれをいう。</p> <p>※2 格点等、一群あたりのボルト本数が 20 本未満の場合は、1 本でも該当すれば「Ⅲ^{※3}」と判断する。</p> <p>※3 主桁、床版、橋脚以外の場合は、判定区分Ⅱとして判定する。</p>		

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—、第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(4) 破断

鋼部材の損傷	破断		
点検項目	上部工	主桁、床版、横桁、縦桁、対傾構、横構	
	下部工	橋脚	
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		・損傷なし	日常点検による維持管理および経過観察
II			
III			
IV		・破断している。 [*]	・部材取替工
備考	※ 主桁、床版、橋脚以外の場合は、判定区分Ⅲとして判定する。		

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

3. コンクリート部材の損傷

(1) ひびわれ

コンクリート部材の損傷	ひびわれ																																	
点検項目	上部工	主桁、横桁、縦桁																																
	下部工	橋台、橋脚																																
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}		損傷状況	補修補強工法																														
I			<ul style="list-style-type: none"> ・ 損傷なし ・ ひびわれ幅が小さく間隔が大きい。 	日常点検による維持管理および経過観察																														
II			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">ひびわれ幅</th> <th colspan="2">ひびわれ間隔</th> </tr> <tr> <th>幅</th> <th>RC</th> <th>PC</th> <th>間隔</th> <th>最小間隔</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>小</td> <td>0.2mm未満</td> <td>0.1mm未満</td> <td>小</td> <td>0.5m未満</td> </tr> <tr> <td>中</td> <td>0.3mm未満</td> <td>0.2mm未満</td> <td>大</td> <td>0.5m以上</td> </tr> <tr> <td>中</td> <td>0.3mm未満</td> <td>0.2mm未満</td> <td>小</td> <td>0.5m未満</td> </tr> <tr> <td>大</td> <td>0.3mm以上</td> <td>0.2mm以上</td> <td>大</td> <td>0.5m以上</td> </tr> </tbody> </table>	ひびわれ幅			ひびわれ間隔		幅	RC	PC	間隔	最小間隔	小	0.2mm未満	0.1mm未満	小	0.5m未満	中	0.3mm未満	0.2mm未満	大	0.5m以上	中	0.3mm未満	0.2mm未満	小	0.5m未満	大	0.3mm以上	0.2mm以上	大	0.5m以上	・ ひびわれ補修工
ひびわれ幅			ひびわれ間隔																															
幅	RC	PC	間隔	最小間隔																														
小	0.2mm未満	0.1mm未満	小	0.5m未満																														
中	0.3mm未満	0.2mm未満	大	0.5m以上																														
中	0.3mm未満	0.2mm未満	小	0.5m未満																														
大	0.3mm以上	0.2mm以上	大	0.5m以上																														
III			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">ひびわれ幅</th> <th colspan="2">ひびわれ間隔</th> </tr> <tr> <th>幅</th> <th>RC</th> <th>PC</th> <th>間隔</th> <th>最小間隔</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大</td> <td>0.3mm以上</td> <td>0.2mm以上</td> <td>小</td> <td>0.5m未満</td> </tr> </tbody> </table>	ひびわれ幅			ひびわれ間隔		幅	RC	PC	間隔	最小間隔	大	0.3mm以上	0.2mm以上	小	0.5m未満	<ul style="list-style-type: none"> ・ 断面修復工 ・ ひびわれ補修工 															
ひびわれ幅			ひびわれ間隔																															
幅	RC	PC	間隔	最小間隔																														
大	0.3mm以上	0.2mm以上	小	0.5m未満																														
IV			<ul style="list-style-type: none"> ・ 顕著なひびわれが生じており、進展すると落橋する可能性がある。 	・ 断面修復工																														
備考																																		

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(2) 剥離・鉄筋露出

コンクリート部材の損傷	剥離・鉄筋露出		
点検項目	上部工	主桁、床版、横桁、縦桁	
	下部工	橋台、橋脚	
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		<ul style="list-style-type: none"> ・損傷なし ・剥離のみが生じている（鉄筋の露出は局部的）。 	日常点検による維持管理および経過観察
II		<ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋が露出しているが、腐食は軽微である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・断面修復工
III		<ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食または破断している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・断面修復工
IV		<ul style="list-style-type: none"> 第三者被害が想定される剥離・鉄筋露出が発生している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・断面修復工 ・剥落防止工
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(3) 漏水・遊離石灰

コンクリート部材の損傷		漏水・遊離石灰	
点検項目	上部工	主桁、床版、横桁、縦桁	
	下部工	橋台、橋脚	
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		・損傷なし	日常点検による維持管理および経過観察
II		・ひびわれから漏水が生じている（錆汁や遊離石灰はほとんどなし）。 ・ひびわれから遊離石灰が生じている（錆汁はほとんどなし）。	・床版防水工 ・ひびわれ補修工
III		・ひびわれから著しい漏水や遊離石灰（例えば、つらら状）が生じている、または、漏水に著しい泥や錆汁の混入が認められる。	・床版防水工 ・ひびわれ補修工
IV			
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(4) 定着部の異常

コンクリート部材の損傷	定着部の異常		
点検項目	上部工	主桁、床版、横桁（PC 定着部）	
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		<ul style="list-style-type: none"> ・ 損傷なし ・ PC 鋼材の定着部のコンクリートに損傷が認められる、または、ケーブルの定着部に損傷が認められる。 	日常点検による維持管理および経過観察
II			
III		<ul style="list-style-type: none"> ・ PC 鋼材の定着部のコンクリートに著しい損傷がある、または、ケーブルの定着部に著しい損傷がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 後埋め部の打換え ・ PC 鋼材、定着具の防錆 ・ 詳細調査の実施 → グラウト不良による PC 鋼材の破断等が懸念される場合、グラウト充填状況を確認するための詳細調査を行う。
IV		<ul style="list-style-type: none"> ・ 耐力低下の他、第三者被害が想定される定着部の異常がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 後埋め部の打換え ・ PC 鋼材、定着具の防錆 ・ PC 鋼材の突出防止 ・ 詳細調査の実施 → グラウト不良による PC 鋼材の破断等が懸念される場合、グラウト充填状況を確認するための詳細調査を行う。
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—、第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(5) 抜け落ち

コンクリート部材の損傷	抜け落ち		
点検項目	上部工	床版	
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		・損傷なし	日常点検による維持管理および経過観察
II			
III			
IV		・コンクリート塊の抜け落ちがある。	・部分打換工 ・床版打換工
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(6) 床版ひびわれ

コンクリート部材の損傷	床版ひびわれ																						
点検項目	上部工	床版																					
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法																				
I		<ul style="list-style-type: none"> ひびわれなし、もしくは、ひびわれが確認できない。 	日常点検による維持管理および経過観察																				
II		<table border="1"> <thead> <tr> <th>方向</th> <th>間隔</th> <th>幅</th> <th>遊離石灰</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一方向</td> <td>問わない</td> <td>0.2mm以下</td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td>格子状</td> <td>0.5～0.2m</td> <td>0.2mm以下</td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td>一方向</td> <td>問わない</td> <td>0.2mm以下</td> <td>有り</td> </tr> <tr> <td>格子状</td> <td>問わない</td> <td>0.2mm以下</td> <td>有り</td> </tr> </tbody> </table>	方向	間隔	幅	遊離石灰	一方向	問わない	0.2mm以下	無し	格子状	0.5～0.2m	0.2mm以下	無し	一方向	問わない	0.2mm以下	有り	格子状	問わない	0.2mm以下	有り	<ul style="list-style-type: none"> ひびわれ補修工
方向	間隔	幅	遊離石灰																				
一方向	問わない	0.2mm以下	無し																				
格子状	0.5～0.2m	0.2mm以下	無し																				
一方向	問わない	0.2mm以下	有り																				
格子状	問わない	0.2mm以下	有り																				
III		<table border="1"> <thead> <tr> <th>方向</th> <th>間隔</th> <th>幅</th> <th>遊離石灰</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一方向</td> <td>問わない</td> <td>0.2mm以上</td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td>格子状</td> <td>0.2m以下</td> <td>0.2mm以上</td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td>一方向</td> <td>問わない</td> <td>0.2mm以上</td> <td>有り</td> </tr> <tr> <td>格子状</td> <td>問わない</td> <td>0.2mm以上</td> <td>有り</td> </tr> </tbody> </table> <p>※部分的な角落ち有り</p>	方向	間隔	幅	遊離石灰	一方向	問わない	0.2mm以上	無し	格子状	0.2m以下	0.2mm以上	無し	一方向	問わない	0.2mm以上	有り	格子状	問わない	0.2mm以上	有り	<ul style="list-style-type: none"> ひびわれ補修工 部分打換工
方向	間隔	幅	遊離石灰																				
一方向	問わない	0.2mm以上	無し																				
格子状	0.2m以下	0.2mm以上	無し																				
一方向	問わない	0.2mm以上	有り																				
格子状	問わない	0.2mm以上	有り																				
IV		<ul style="list-style-type: none"> ある範囲で一体性を失っており、床版の抜け落ちが懸念される。 顕著な漏水を伴う格子状のひびわれが密に発生している、または、漏水を伴うひびわれがあり、明らかなうきや剥離が確認される。 	<ul style="list-style-type: none"> 部分打換工 床版打換工 																				
備考																							

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—、第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

4. 基礎の損傷

(1) 沈下・移動・傾斜

基礎の損傷	沈下・移動・傾斜		
点検項目	基礎		
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		・損傷なし	日常点検による維持管理および経過観察
II			
III			
IV		・支点が沈下している。 ・下部工が移動・傾斜している。	・詳細調査の実施 →橋梁全体の変形や他部材との相対的な変位量より下部工・基礎工の沈下、移動、傾斜が懸念される場合は、詳細調査を行う。
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(2) 洗掘

基礎の損傷	洗掘		
点検項目	基礎		
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		・ 損傷なし	日常点検による維持管理および経過観察
II			
III		・ 基礎が流水のため洗掘されている。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 洗掘対策工 ・ 詳細調査の実施 → 河川内で水位が高く洗掘状況が確認できない場合は、詳細調査を行う。
IV		・ 基礎が流水のため著しく洗掘されている。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 洗掘対策工 ・ 詳細調査の実施 → 河川内で水位が高く洗掘状況が確認できない場合は、詳細調査を行う。
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

5. 支承部の損傷

(1) 支承部の機能障害

支承の損傷	支承部の機能障害		
点検項目	支承部		
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		<ul style="list-style-type: none"> ・損傷なし 	日常点検による維持管理および経過観察
II		<ul style="list-style-type: none"> ・腐食・土砂詰まり等、支承の機能が損なわれている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・部分補修工 ・支承防錆工 ・伸縮装置非排水化工
III		<ul style="list-style-type: none"> ・腐食・土砂詰まり等、支承の機能が著しく阻害されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・部分補修工 ・支承防錆工 ・伸縮装置非排水化工
IV		<ul style="list-style-type: none"> ・支承の沈下等により大きな路面段差や桁の脱落等、危険な状態になる可能性がある。 ・支承の機能が喪失しており、落橋に至る可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・支承取替工
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(2) 沓座モルタルの変形・欠損

支承の損傷	沓座モルタルの変形・欠損		
点検項目	支承部		
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		<ul style="list-style-type: none"> ・損傷なし ・沓座モルタルの一部が欠損している。 	日常点検による維持管理および経過観察
II		<ul style="list-style-type: none"> ・沓座モルタルが著しく欠損している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・沓座モルタル補修工
III			
IV			
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

(3) 漏水・滞水

支承の損傷	漏水・滞水		
点検項目	支承部		
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		・損傷なし	日常点検による維持管理および経過観察
II		・伸縮装置、排水柵取付位置などから漏水し、支承付近に滞水している。	・部分補修工 ・伸縮装置非排水化工 ・伸縮装置取替工
III			
IV			
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

6. 橋梁全体の損傷

(1) 異常な音・振動、異常なたわみ

橋梁全体の損傷	異常な音・振動、異常なたわみ		
点検項目	全体		
判定区分	損傷概要写真 ^{1,2}	損傷状況	補修補強工法
I		・損傷なし	日常点検による維持管理および経過観察
II			
III			
IV		<ul style="list-style-type: none"> ・異常な音あるいは振動や揺れが確認できる。 ・主桁等に異常なたわみが確認できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細調査の実施 →コンクリート桁の支間中央部の垂れ下がりや下部工の沈下による異常なたわみ等、その要因の特定のための詳細調査を行う。
備考			

¹ 道路橋定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局

² 国土技術政策総合研究所 第 196 号、第 748 号—橋梁損傷事例写真集—, 第 829 号 道路橋の定期点検に関するテキスト

付録2 補修・補強工法事例

長野県 道路橋定期点検要領（平成 27 年 6 月）

付録 2 補修・補強工法事例

補修・補強工法の技術開発は、日々進歩しています。本事例集は、現時点での知見に基づき作成していますので、実際の工法選定、採用にあたっては、最新の内容を確認してください。

1. 鋼部材に適用する補修・補強工法	1
(1) 塗装塗替工	2
(2) 当て板補強工	7
(3) 溶接補修工	9
(4) ストップホール工	11
(5) ボルト交換工	13
(6) 部材取替工（一部、全部）	15
(7) 加熱矯正工	17
2. コンクリート部材に適用する補修・補強工法	19
(1) 断面修復工	20
(2) ひびわれ補修工	24
(3) 表面被覆工	28
(4) 表面含浸工	32
(5) 剥落防止工	35
(6) 床版防水工	37
(7) 補強繊維シート接着工	43
(8) 鋼板接着工	46
(9) 外ケーブル工	48
(10) 床版打換工	50
(11) 電気防食工	52
(12) 電気化学的脱塩工	53
3. 支承部に適用する補修・補強工法	54
(1) 部分補修工	56
(2) 支承防錆工	57
(3) 沓座モルタル補修工	58
(4) 支承取替工	59

4. 伸縮装置に適用する補修・補強工法.....	60
(1) 伸縮装置非排水化工.....	62
(2) 伸縮装置取替工.....	63
5. 地覆・高欄に適用する補修・補強工法.....	64
(1) 塗装塗替工.....	65
(2) 部分補修工.....	66
(3) 高欄・地覆取替工.....	66

1. 鋼部材に適用する補修・補強工法

鋼部材に対して、主に適用する補修工法を下表に整理する。

表 1.1 鋼部材に適用する補修工法の概要

補修工法	概要	対象損傷
①塗装塗替工	錆の発生箇所をケレンし、補修塗装を行い、鋼材の腐食を防止、部分的に著しい塗膜劣化の生じている箇所は、部分塗替えを検討	防食機能の劣化 腐食
②当て板補強工	激しい腐食による鋼部材の減厚が生じた箇所は、腐食箇所を取り囲むように当て板（添接板）を施し、高力ボルトを用いて摩擦接合	腐食
③溶接補修工	溶接部に発生した亀裂部分を除去し再溶接する。再溶接部の止端部は十分に仕上げを行って疲労強度を向上させる。	亀裂
④ストップホール工	応急的な対策として用いられる工法で、亀裂の先端に丸い孔を削孔し、亀裂先端部の応力集中を除去することで、亀裂の進展を防止	亀裂
⑤ボルト交換工	著しく腐食しボルト断面が欠損している場合、ボルトが破断し欠損している場合、遅れ破壊が認められる F11T を使用している場合などにボルトを交換	ゆるみ・脱落
⑥部材取替工 （一部、全部）	主に二次部材が、腐食などによって損傷し、断面欠損が著しい場合は、損傷した部材全体を取外して新しい部材と取替える。	腐食、亀裂
⑦加熱矯正工	変形した鋼部材を加熱後、一般にジャッキを用いて変形の大きい箇所から始めて、小さいほうに向かって徐々に矯正し、これを何回も繰り返す。	変形

(1) 塗装塗替工

1) 工法の特徴

鋼-①	塗装塗替工
1. 対象部材	
主桁・主構、鋼床版、鋼製橋脚、(鋼製支承)	
2. 工法概要	
・素地調整後、補修塗装を行い、鋼材の腐食を防止 ・部分的に著しい塗膜劣化の生じている箇所は、部分塗替えを検討	
3. 概要図	
4. 施工性	
・施工は、吊足場等の足場施設が必要。 ・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。	
5. 適応性および留意点	
・凍結防止剤散布地域の塩害、重工業地帯の亜硫酸ガスなどの発生箇所のように、周辺環境条件の厳しい箇所では、環境条件に適合した重防食塗装を実施することが望ましい。 ・発錆原因の除去対策を行わない場合は、短期間で再劣化するため、適切な対応を検討(例えば、漏水が原因の場合は、止水対策工を行った後に塗装工を実施)	
6. 使用材料	
<Rc-I 塗装系の例> 素地調整: 1種ケレン 下 塗: 有機ジンクリッチペイント+弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗(2層) 中 塗: 弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗 上 塗: 弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗	
7. 参考となる技術基準等	
・鋼道路橋防食便覧(H26.3) ・鋼道路橋塗装・防食便覧資料集(H22.9) ・鋼道路橋の部分塗替え塗装要領(案)(H21.9)	

2) 工法選定時の留意点

頻繁に塗替えを繰り返すことは、不経済になるばかりか、素地調整の騒音等の社会的な影響も大きいことから耐久性に優れる重防食塗装系を採用することを原則とする。

旧塗膜が一般塗装系である A 塗装系、B 塗装系の場合は塗装・防食便覧に示される Rc-I 塗装系に準拠し表 1.2 の使用によることを原則とする。また、C 塗装系又は耐候性鋼材、溶解亜鉛めっき、金属溶射については別途検討が必要である。

また、旧塗膜が鉛系の場合、ブラスト廃材受け入れの際に成分検査が必要となるため、十分に注意が必要である。

表 1.2 Rc-I 塗装系 (スプレー※1) 1

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	塗装間隔
素地調整	1種※3		4 時間以内
防食下地	有機ジンクリッチペイント	600	
下 塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂 塗料下塗	240	1 日～10 日※2
下 塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂 塗料下塗	240	1 日～10 日
中 塗	弱溶剤形ふっ素樹脂 塗料用中塗	170	1 日～10 日
上 塗	弱溶剤形ふっ素樹脂 塗料上塗	140	1 日～10 日

※1：原則はスプレー塗装とするが、発注者との協議の上で、はけ、ローラーに変更もできる。

※2：現場の施工条件に応じて塗装間隔を別途取り決める場合もある。

※3：ブラスト処理による除せい度は ISO Sa 2^{1/2}とする。

表 1.3 旧塗膜と塗替え塗装系の組合せ

塗替え塗装系	旧塗膜 塗装系	素地調整	特徴
Rc-I	A, B a, b, c	1種	ブラスト工法により旧塗膜を除去し、スプレー塗装する。
Rc-III	A, B, C a, b, c	3種	工事上の制約によってブラストできない場合に適用する。 耐久性は Rc-I 塗装系に比べて著しく劣る。
Rc-IV	C c	4種	C 塗装系の塗替えで下塗には劣化がおよんでない場合に適用する。
Rc-II	B b, c	2種	工事上の制約によってブラストできなく、かつ、ジンクリッチプライマーを用いた B 塗装系の旧塗膜、又は C 塗装系の局部補修に適用する。
Ra-III	A a	3種	A 塗装系の塗替えで十分塗膜寿命を有していて、適切な維持管理体制がある場合や橋の残存寿命が 20 年程度の場合に適用する。
Rd-III	D d	3種	暗く換気が十分に確保されにくい環境の内面塗装に適用する。

1 (社)日本道路協会 鋼道路橋防食便覧 平成 26 年 3 月

3) 素地調整

旧塗膜が一般塗装系である A 塗装系、B 塗装系より塗替えを行う際の塗装仕様は、耐久性を考慮して下塗にジンクリッチペイントを塗付する重防食塗装系が原則である。ジンクリッチペイントは、適切な素地調整がなされれば良好な防食性能を発揮することが既往の促進試験²でも確認されており、素地調整はブラスト法により素地調整程度 1 種、ISO Sa2^{1/2} 相当以上に仕上げることを原則とする。

高力ボルト接合部や凹凸のある箇所に対してブラスト法による素地調整を行った場合は、研掃材が直接打撃されない部材凸部の陰の部分や隅角部等でさびや劣化塗膜が残存する可能性が高く特に注意を払う必要があり、このような部材又は部位に対しては、機械工具を併用するなどによって仕上げを行い、残存塗膜やさびを確実に除去する必要がある。

鋼橋等において塗装の塗替えを計画する箇所は、腐食環境に劣る桁端部など狭隘な空間が少なくない。そのような箇所では、補剛材・対傾構・横構・支承等の各部材が複雑に組み合わさっており、それらの素地調整は十分な作業空間を確保できないなど困難を伴う場合がある。そのため、素地調整の方法は、対象とする箇所の作業性や作業効率等も考慮のうえ適切に選択する必要がある。

素地調整の方法の選択にあたっては、表 1.5 に示す素地調整工法別の性能比較を参考にして検討するとよい。

表 1.4 素地調整と作業内容³

素地調整程度	さび面積※1	塗膜異常面積※2	作業内容	作業方法
1 種	—	—	さび、旧塗膜を完全に除去し鋼材面を露出させる。	ブラスト法
2 種	30%以上	—	旧塗膜、さびを除去し鋼材面を露出させる。ただし、さび面積 30%以下で旧塗膜が B、b 塗装系の場合はジンクプライマーやジンクリッチペイントを残し、他の旧塗膜を全面除去する。	ディスクサンダー、ワイヤホイールなどの動力工具と手工具との併用
3 種 A	15~30%	30%以上	活膜は残すが、それ以外の不良部（さび、割れ、膨れ）は除去する。	同上
3 種 B	5~15%	15~30%	同上	同上
3 種 C	5%以下	5~15%	同上	同上
4 種	—	5%以下	粉化物、汚れなどを除去する。	同上

※1：さびが発生している場合

※2：さびがなく、割れ、はがれ、膨れ等の塗膜以上がある場合

² 山本，後藤，藤城，守屋：鋼構造物塗替塗装の性能規定化に関する検討，第 30 回鉄構塗装技術討論会，2007

³ (社)日本道路協会 鋼道路橋防食便覧 平成 26 年 3 月

表 1.5 素地調整工法別の性能比較（狭隘部での施工性）

項目	オープンブラスト	バキュームブラスト	機械工具
	◎	◎	△
除せい度	施工対象部分が目視確認できれば、ISO Sa2 1/2 相当の除せい度が確保できる。ただし、ボルト頭、部材片、隅角部などでは、十分に除去できない可能性がある。	バキュームノズルが設置できる空間が確保できれば、ISO Sa2 1/2 相当の除せい度が確保できる。ただし、ボルト頭、部材片、隅角部などでは、十分に除去できない可能性があり、専用の治具を必要とする。	ブラストによって除去できないようなボルト頭周辺、板厚方向面など狭い範囲での施工に有利である。ただし、時間を要しても、ISO Sa2 1/2 相当の除せい度を確保するのは難しい。
作業性	オープンスペースで作業を行うため、作業姿勢は良い。研掃材や粉塵が噴出するため、作業環境はバキュームブラストに劣る。	バキュームノズルが設置できる空間が確保できれば、作業性は良い。	機械工具が設置できる空間が確保できれば、ある程度の作業性は得られる。
作業効率	凹凸部分が多い狭隘部で、かつ、施工面積が広い場合は有利である。	狭隘部でも必ずしも作業効率は悪くない。ただし、施工面積が広い場合や塗膜が厚い場合では、作業量も増大し効率は劣る。	ブラストによって除去できないような箇所では有利である。

4) 塗装履歴の記録方法

塗装工事者は塗装工事終了後に桁端部の腹板等の見やすい位置に塗装記録表を残すことを原則とする。図 1.1 に塗装記録表の例を示す。

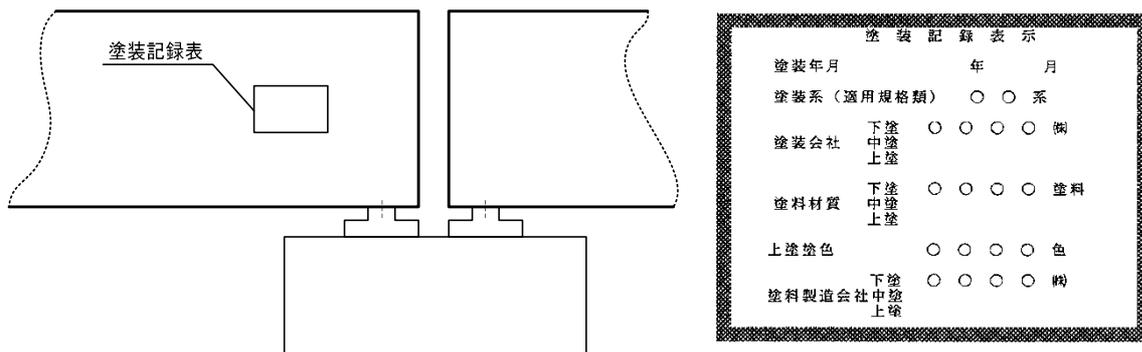


図 1.1 塗装記録表の表示位置、塗装記録表の例⁴

⁴ (社)日本道路協会 鋼道路橋防食便覧 平成 26 年 3 月

5) 部分塗替え塗装

- ・ 部分塗替え塗装は、特定の部材又は部位の劣化が著しい場合に、その箇所を含むある範囲を塗替えることを示す。
- ・ 部分塗替え塗装系は重防食塗装系を採用することを原則とする。
- ・ 新塗膜と旧塗膜との境界部には、塗り重ね部を設けるものとする。
- ・ 塗装範囲は腐食が局部的であっても維持管理を考慮する範囲をまとめて塗替えるものとし、局部的な塗装は原則として行わない（タッチアップ塗装のような施工は行わない）。
- ・ 桁端部を対象とする場合は、腐食環境に配慮し橋座面上を塗装の最小範囲とする。
- ・ 旧塗膜が一般塗装系である A 塗装系、B 塗装系の場合は塗装・防食便覧に示される Rc-I 塗装系に準拠することを原則とする。C 塗装系又は耐候性鋼材、溶解亜鉛めっき、金属溶射については別途検討が必要である。

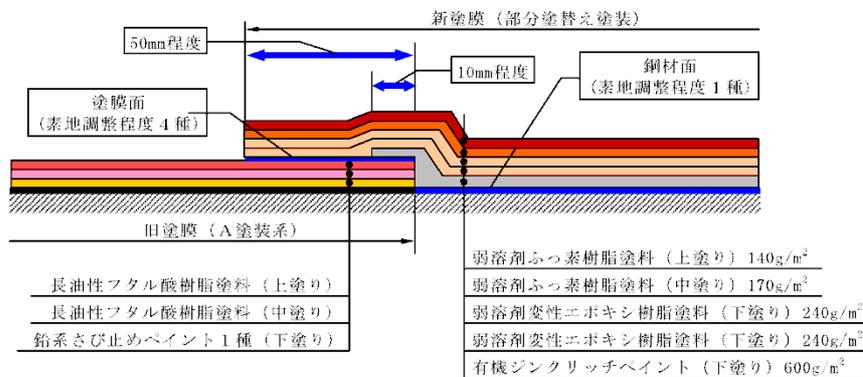


図 1.2 新旧塗膜の塗り重ね部の処理⁵

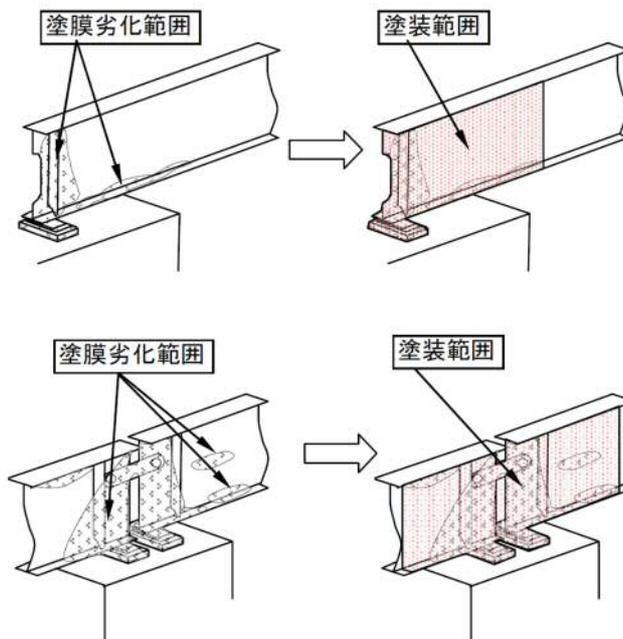


図 1.3 劣化部位に応じた塗装範囲の決定例⁵

⁵ 鋼道路橋の部分塗替え塗装要領(案) 平成 21 年 9 月 国土交通省

(2) 当て板補強工

1) 工法の特徴

鋼-②	当て板補強工
1. 対象部材	
主桁・主構、鋼床版、鋼製橋脚	
2. 工法概要	
・激しい腐食による鋼部材の減厚が生じた箇所は、腐食箇所を取り囲むように当て板（添接板）を施し、高力ボルトを用いた摩擦接合を行う。 ・当て板補強工により、腐食減厚部の応力度の低減、腐食減厚部の剛性の向上が期待できる。	
3. 概要図	
4. 施工性	
・部分的な吊り足場等の設置が必要となる。 ・通行規制は原則不要であるが、吊り足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。	
5. 適応性および留意点	
・溶接による接合は、新たな応力集中箇所が発生したり、溶接欠陥が生じたりすることにより、疲労強度が補強前より低下する恐れがあるため注意を要する。	
6. 参考となる技術基準等	
・鋼道路橋の疲労設計指針（H14. 3） ・鋼橋の疲労対策技術（H25. 12） ・鋼橋の疲労（H9. 5）	

2) 工法選定時の留意点

当て板補強工を選定する際の留意点を以下に整理する。

- 亀裂部の溶接補修が困難な場合や、亀裂発生部の応力度を低減することを目的とした場合に適用される。亀裂が既に大きく進展している場合の補修対策として採用されることが多い。
- 腐食による断面欠損が大きく、塗装塗替工のみでは当初の性能を確保できない場合に、減少した断面を補う方法として採用されることが多い。
- 当て板の接合は、高力ボルトによる接合を基本とする。溶接による接合は、溶接品質上の問題や作業環境上の問題があるため、極力避けるべきである。
- 当て板には母材と同等以上の強度を確保できる鋼板を使用し、添接板への応力伝達を円滑に行わせるため、亀裂を挟んである程度広範囲に当て板を設置することが望ましい。
- 当て板補強工は、ストップホール工あるいは溶接補修工と併用することが望ましい。
- ストップホール工と併用する場合は、ストップホールと当て板接合ボルトの位置を合わせるような配慮を行うことが望ましい。
- 当て板補強工に使用する材料は、小口での調達になる場合があるため、市場性に配慮して使用材料を選定することが重要である。

(3) 溶接補修工

1) 工法の特徴

鋼-③	溶接補修工
1. 対象部材	
主桁・主構、鋼床版、鋼製橋脚	
2. 工法概要	
・溶接部に発生した亀裂部分を除去し、再溶接して補修する。再溶接部の止端部は十分に仕上げを行って疲労強度を向上させる。	
3. 概要図	
4. 施工性	
・部分的な吊り足場等の設置が必要となる。 ・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。	
5. 適応性および留意点	
・溶接形状による局所的な応力集中が原因の場合は、溶接補修後にTIG処理またはグラインダーにより、溶接止端部を滑らかにし、疲労強度を向上させる。 ・亀裂発生の原因は、疲労亀裂(応力集中、二次応力の発生など)が最も多く、発生原因を除去した後、溶接補修を行う。 ・溶接補修工は、現場溶接のため溶接作業の困難な箇所は、溶接欠陥が生じやすく十分な施工ができないことから、別の対策工法を検討する。	
6. 参考となる技術基準等	
・鋼道路橋の疲労設計指針 (H14. 3) ・鋼橋の疲労対策技術 (H25. 12) ・鋼橋の疲労 (H9. 5)	

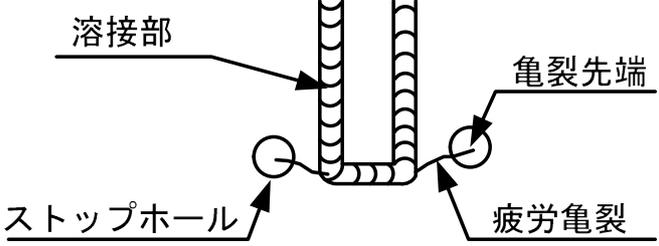
2) 工法選定時の留意点

溶接補修工を選定する際の留意点を以下に整理する。

- ・ 損傷原因が部材中に残された溶接欠陥や工作傷などであり、溶接補修によりこれらの要因を除去することが可能である場合のみ亀裂の再発防止に対して有効である。
- ・ 局所的な応力の集中や変形の発生が主要であるような損傷に対しては本工法のみでは不十分であり、必ず溶接継ぎ手の疲労強度向上と併用する必要がある。
- ・ 再溶接による残留応力、ひずみの増加、新たな溶接欠陥の発生など損傷発生前の状態よりも疲労強度が劣る場合があることから、所定の品質が確保できるような溶接方法、施工管理方法を検討する必要がある。
- ・ 基本的には、損傷が軽微な段階、もしくは他の恒久対策との組合せを前提とする場合のみ適用すべきである。
- ・ グラインダー、ガウジング等で、亀裂を完全に除去してしまうことが必要である。なお、十分な施工性が確保できない場合は、ガウジングによる亀裂除去は避けるべきである。
- ・ 補修が現場溶接となるため、溶接できない箇所や溶接作業の困難な箇所での補修には不適當である。無理な姿勢による溶接は溶接欠陥が生じやすく、十分な改良ができないことに留意する必要がある。

(4) ストップホール工

1) 工法の特徴

鋼-④	ストップホール工
1. 対象部材	
主桁・主構、鋼床版、鋼製橋脚	
2. 工法概要	
<ul style="list-style-type: none">・応急的な対策として用いられる工法で、亀裂の先端に丸い孔を削孔し、亀裂先端部の応力集中を除去することで、亀裂の進展を防止する工法である。・補修効果を高めるため、高力ボルトを挿入し締め付ける工法が一般的であるが、ボルトの挿入・締め付けが困難な場合は、ストップホールのみとする。・ストップホールの削孔径は、M22 高力ボルトに対する径とし、ドリルにてφ24mmの削孔径で行う。	
3. 概要図	
	
4. 施工性	
<ul style="list-style-type: none">・部分的な吊り足場等の設置が必要となる。・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。	
5. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none">・ストップホール工は、応急的な対策工法であるため、他の対策工法との併用を検討する必要がある。	
6. 参考となる技術基準等	
<ul style="list-style-type: none">・鋼道路橋の疲労設計指針 (H14. 3)・鋼橋の疲労対策技術 (H25. 12)・鋼橋の疲労 (H9. 5)	

2) 工法選定時の留意点

- 基本的には、亀裂進展の一時的な停止であり、補修および補強対策立案のための時間を確保することが必要である場合の応急的な対策として用いられる。
- 他の補修補強対策と併用することにより、亀裂の進展を恒久的に停止することも可能である。
- ストップホールが効果的な亀裂先端部分の発生応力度は、公称面内応力度で 50N/mm^2 程度までであると言われている。
- ストップホールの効果を高めるため、ストップホールには高力ボルトを挿入し、締め付けるとよい。
- ボルトの挿入あるいは締め付けが不可能な場合には、ストップホールのみとし、孔周辺の角部についてはグラインダーを用いてR加工するものとする。
- ストップホールの孔径は $\phi 24$ (M22 高力ボルトに対する径) を標準とする。
- 磁粉探傷試験等により亀裂の先端を正確に把握し、ストップホール位置を決定することが重要である。

(5) ボルト交換工

1) 工法の特徴

鋼-⑤	ボルト交換工
1. 対象部材	
主桁・主構、鋼床版、鋼製橋脚	
2. 工法概要	
<p>・著しく腐食しボルト断面が欠損している場合、ボルトが破断し欠損している場合、遅れ破壊が認められるF11Tを使用している場合などにボルトを交換する工法である。</p>	
3. 概要図	
<p>The diagram consists of two parts. The left part shows a rectangular grid of bolts. Red arrows at the top indicate the sequence of replacement from 1 to 10. Below the grid, two groups of bolts are labeled '②群' and '①群'. To the left and right of the grid are arrows labeled '軸力' (axial force). Below the grid is the text '—軸力を受ける継手—'. The right part shows a similar grid but with a vertical red arrow on the right side labeled '①群'. To the left of the grid is a label '曲げ応力' (bending stress). Below the grid is the text '—曲げを受ける継手—'.</p>	
4. 施工性	
<ul style="list-style-type: none"> ・部分的な吊り足場等の設置が必要となる。 ・遅れ破壊等により損傷しているボルトを新しいボルトに取替える場合、原則として1本ずつ交換を行う。 ・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。 	
5. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none"> ・F11Tから交換するボルトはS10Tを基本とし、トルシア用締め付け工具が使用できない場合はF10Tをトルクレンチにより締め付ける。 ・F11TからS10TまたはF10Tへ取替える場合は、ボルトの許容量が約5%低下するため、継手部の設計照査を行い、許容応力度を満足していることを確認する。 ・添接部の全ボルトおよび同一ロットの取替えは、連結部の照査が必要となる。 ・ボルトの落下が生じた橋梁は、第三者被害の防止処置を実施する。 ・リベット頭と母材部の接面に腐食が生じる前に取替えを行う。 	
6. 参考となる技術基準等	
<ul style="list-style-type: none"> ・鋼道路橋設計便覧（昭和55年改訂版）（S55.8） ・既設鋼橋部材の耐力・耐久性診断と補修・補強に関する資料集（H14.1） ・高力ボルト摩擦接合継手の設計・施工・維持管理指針（案）（H18.12） ・高力ボルトの遅れ破壊と対策（H19.3） 	

2) 工法選定時の留意点

橋梁点検の結果、ボルトまたはリベットで「腐食」、「ゆるみ」、「脱落」、「破断」の損傷が発生している場合は、以下に示す基本方針で対策を行う。

a) 腐食が進行し断面欠損に至っている場合

原則としてリベットでは再塗装を行い追跡調査とする。高力ボルトでは交換もしくは追跡調査とする。

b) ゆるみ、脱落、破断がある場合

原則として高力ボルトに交換もしくは追跡調査とする。

c) F11T、F13T の高力ボルトを使用しており、第三者被害の対策を実施する必要がある場合

原則として落下防止対策を実施するかもしくは全ボルトを交換するものとする。

(6) 部材取替工（一部、全部）

1) 工法の特徴

鋼-⑥	部材取替工
1. 対象部材	
2 次部材(対傾材、横構等)	
2. 工法概要	
<ul style="list-style-type: none">・二次部材が、腐食などによって損傷し、断面欠損が著しい場合は、損傷した部材全体を取外して新しい部材と取替える。二次部材の場合は、一時的に取外しても橋梁全体の安全性を確保できるため、部分補修するより取替える方が得策の場合が多い。・部材を取替える場合は、取外した時の安全を確認しておく必要がある。安全性に問題がある場合には、仮設材(支保材)を設けて対処する。・部材が局所的に腐食や衝突などにより著しく損傷した場合、新しい部材を高力ボルトにより接合する。その場合、二次部材については、全体取替工と比較検討する。	
3. 概要図	
	
1) 部分取替事例	
4. 施工性	
<ul style="list-style-type: none">・部分的な吊り足場等の設置が必要となる。・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。	
5. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none">・損傷部材は、撤去時の断面欠損が生じる。そのため、橋梁全体の安全性確認が必要となる。撤去時は、応力の再分配が生じるため、補修箇所周辺は応力増となる可能性があり、安全性の確認が必要である。・損傷断面の撤去が、他の健全な部材に影響を与えることが想定される場合は、施工前に支保工等により対処する。	
6. 参考となる技術基準等	
・ 橋梁点検技術研修テキスト (H25)	

2) 工法選定時の留意点

- 一般的には、対傾構や横構などの二次部材の損傷が著しい場合（腐食による断面欠損が大規模、大規模な変形など）に採用されることが多い。
- 変形量が大きく、加熱矯正工による修復が困難である場合で、施工上取替えが可能である場合にも採用されることが多い。
- 工法選定および施工計画に先立ち、所定の位置に部材が搬入可能か、取り合いを十分に確認する必要がある。
- 部材を取替える場合には、撤去時の安全性を確認する必要がある。特に変形した部材には、予想外の力が作用している場合があるため、注意が必要である。
- 既設部材撤去時の安全性に問題がある場合は、必要に応じて仮受け材を設置する。また新規部材を取り付ける場合、所定の応力を導入するための応力調整が必要になる場合もある。

(7) 加熱矯正工

1) 工法の特徴

鋼-⑦	加熱矯正工
1. 対象部材	
鋼主桁・主構、鋼床版、鋼製橋脚	
2. 工法概要	
<ul style="list-style-type: none">・変形した部材は常温で矯正するためにはかなりの塑性変形を作用させる必要があり、矯正後のじん性の低下を考慮すると加熱矯正を用いるのが一般的である。・矯正は、一般にジャッキを用いて変形の大きい箇所から始めて、小さいほうに向かって徐々に矯正し、これを何回も繰り返す。	
3. 概要図	
<p>1) 加熱矯正の作業手順</p>	
4. 施工性	
<ul style="list-style-type: none">・部分的な吊り足場等の設置が必要となる。・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。	
5. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none">・非調質鋼材の加熱矯正の適正な温度は、900℃程度である。調質鋼材は加熱による材質および強度への影響を調べる必要があり、一般に適切な加熱温度は非調質鋼材よりも低い。・加熱終了後、荷重を載荷できる温度は約 250℃であり、これに要する放熱時間は一般の鋼材では 30～40 分である。・冷却はできるだけ水をかけずに、自然放冷とするのが良い。ただし、300℃以下であれば水冷してもあまり材質に悪影響を及ぼさない。	
6. 参考となる技術基準等	
・鋼構造物補修・補強・改造の手引き (H4.7)	

2) 工法選定時の留意点

- ・ 橋梁の下を横切る道路上を、高さ制限を超えた車両が通過し、主桁下フランジや下弦材に衝突して、鋼部材を局部的に変形させた場合などに適用する。
- ・ 変形量が大きく、加熱矯正工による修復が困難である場合で、施工上取替えが可能である場合には、部材取替工が採用されることが多い。
- ・ 加熱矯正工や部材取替工を単独で実施する場合もあるが、例えば、縦リブの変形は加熱矯正、添接部は添接板や高力ボルトの交換などのように補修の必要性や施工性によって複数の補修方法を併用する場合がある。
- ・ 橋梁の当初設計強度を低下させない程度までの補修を実施する必要がある。
- ・ 同じ変形を生じていても構造物の部位によってその影響度が異なるため、対象となる部位の応力度の余裕などを考慮に入れて、補修の実施の有無、補修工法を選定する。

2. コンクリート部材に適用する補修・補強工法

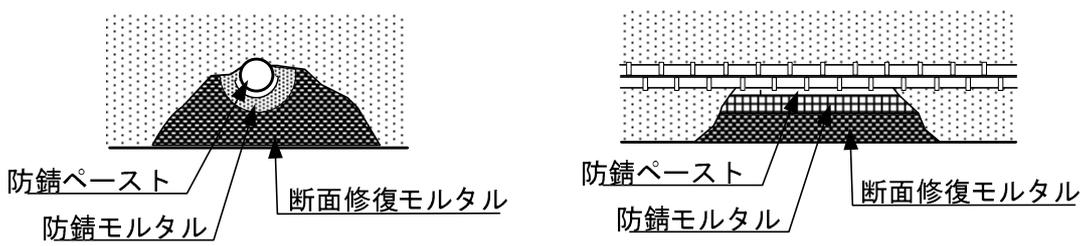
コンクリート部材に対して、主に適用する補修工法を下表に整理する。

表 2.1 コンクリート部材に適用する補修工法の概要

補修工法	概要	対象損傷
①断面修復工	鉄筋の発錆等により生じた既設コンクリート構造物の剥離、剥落や劣化部を取り除いた断面欠損部に対して前処理を施した後、コンクリートやポリマーセメントモルタル等の断面修復材により復旧する工法	剥離・鉄筋露出 うき
②ひびわれ補修工 ・被覆工 ・注入工 ・充填工	ひびわれ箇所に対し、エポキシ樹脂材、ポリマーセメントなどの補修材料を注入あるいは充填し、水分や塩化物などの浸入を防止する工法	ひびわれ 床版ひびわれ
③表面被覆工	コンクリート構造物（合成樹脂塗料やポリマーセメント塗布材など）で被覆し、コンクリートや内部の鋼材を劣化させる外部環境因子（酸素、水、炭酸ガス等）の浸透を遮断する工法	（劣化の進展抑制）
④表面含浸工	所定の効果を発揮する表面含浸材をコンクリート表面から含浸させることで、コンクリート表面の組織を改質し、コンクリート表層部へ特殊機能（防水性、アルカリ性、表層部の固化等）を付与することでコンクリート構造物の耐久性向上を図る工法	（劣化の進展抑制）
⑤剥落防止工	剥落防止を目的として、主桁下面、床版下面、下部工躯体、地覆など、剥落による第三者への被害を防止しなければならない箇所に表面被覆を適用する工法	剥離・鉄筋露出 うき
⑥床版防水工	橋面から浸入した雨水等が床版内部に浸透しないように床版上面に防水シートを接着または防水材を塗布する工法	漏水・遊離石灰
⑦連続繊維シート 接着工	コンクリート部材に対して、引張応力や斜め引張応力作用面に連続繊維シートを1方向あるいは2方向に配置し、既設部材と一体化させることにより、必要な性能の向上を図る工法	ひびわれ 床版ひびわれ
⑧鋼板接着工	コンクリート部材に対して、引張応力や斜め引張応力作用面に鋼板を接着し、既設部材と一体化させることにより、必要な性能の向上を図る工法	ひびわれ 床版ひびわれ
⑨外ケーブル工	コンクリート部材にPC鋼材などの緊張材を配置してプレストレスを導入することにより応力を改善し、曲げモーメントやせん断力に対する耐荷性能を向上させる目的で適用される工法	ひびわれ
⑩床版打換工	床版の劣化が橋梁全体に及んでいる場合に、床版全体を取り除き、道路橋示方書に準じた床版に取替える工法	床版ひびわれ 漏水・遊離石灰
⑪電気防食工	電気防食工法は、コンクリートに設置した陽極システムから鋼材へ電流を流すことにより鋼材の電位をマイナス方向へ変化させ、鋼材の腐食を電気化学的に抑制する工法	ひびわれ 剥離・鉄筋露出
⑫電気化学的脱塩工	外部電極を仮設し、コンクリート内の鉄筋との間に直流電流を流して、コンクリート内の塩分を取り出す工法	ひびわれ 剥離・鉄筋露出

(1) 断面修復工

1) 工法の特徴

コ-①	断面修復工
1. 対象部材	
主桁、床版、下部工躯体	
2. 工法概要	
・断面修復工は、鉄筋の発錆等により生じた既設コンクリート構造物の剥離、剥落や劣化部を取り除いた断面欠損部に対して前処理(下地処理、プライマーまたは防錆ペースト塗布)を施した後、コンクリートやポリマーセメントモルタル等の断面修復材により復旧する工法である。	
3. 概要図	
	
4. 要求性能	
・剥離や有害なひびわれが発生せず、鉄筋背面に充填可能な性能や、劣化因子に対する抵抗性能(耐久性)、設計断面として考慮する場合における力学的性能(耐荷性)が求められる。	
5. 施工性	
・施工が容易で、作業スペースが確保できればすべての部位に適用可能な工法である。 ・施工規模、施工方向、環境条件、供用条件、施工条件、使用材料等を勘案して適切な施工法(左官工、吹付け工、充填工)を選定する。 ・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。	
6. 適応性および留意点	
・鉄筋の腐食が認められる場合は、鉄筋の防錆処理も併用して施工する必要がある。 ・樹脂系の材料は線膨張係数や弾性係数が既設コンクリートと大きく異なることや耐久性の問題等から、使用する際は十分な検討が必要である。 ・断面修復の範囲は、損傷原因、環境条件、施工方法、使用材料を考慮して適切に検討する必要がある(例:塩害損傷に対する断面修復で補修範囲が適切でない場合、鋼材にマクロセルが生じ、鉄筋の発錆が促進される場合がある)。	
7. 使用材料	
・断面修復材料:ポリマーセメントモルタル、エポキシ樹脂モルタル、無収縮モルタル 等	
8. 参考となる技術基準等	
・コンクリート標準示方書[維持管理編](2013年制定) ・表面保護工法 設計施工指針(案)(H17.4)	

2) 工法選定時の留意点

- ・ 橋面からの雨水が損傷原因の場合は、床版防水工、伸縮装置からの雨水対策なども併せて検討する必要がある。
- ・ 鉄筋の腐食が認められる場合は、鉄筋の防錆処理工も併用する。
- ・ 部材の耐荷力が不足している場合は、あわせて補強工法として連続繊維シート接着工、鋼板接着工、外ケーブル工などの併用を検討する必要がある。
- ・ 断面修復の範囲は、損傷原因、環境条件、施工方法、使用材料を考慮して適切に検討が必要（例：塩害損傷に対する断面修復で補修範囲が適切でない場合、鋼材にマクロセルが生じ、鉄筋の発錆が促進される場合がある）。→多量の塩化物イオンを含むコンクリートは該当範囲をすべて除去

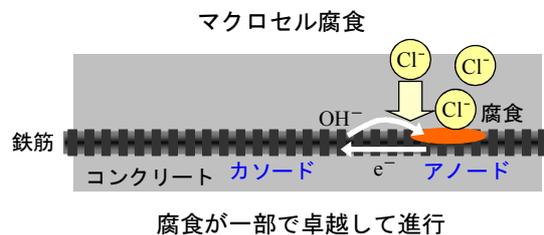


図 2.1 マクロセル腐食のイメージ

3) 施工方法

施工規模に応じて「左官工」、「吹付け工」、「充填工」を使い分ける。

表 2.2 断面修復の施工方法

	左官工	吹付け工	充填工
概要	型枠を設置せず、コテを用いて人力にて断面修復材を塗付ける。	型枠を設置せず、圧縮空気や遠心力により断面修復材を吹付ける。	型枠を設置し、流動性を有する断面修復材を流し込む。
施工規模	0.5~1.0 m ² /箇所 小規模断面に適しており、複雑な断面形状でも施工可能。	~10 m ² /箇所 中~大規模の施工に適している。	数 10 m ² /箇所 大規模断面の補修に適している。型枠の設置が必要。
締固め方法	人力	圧縮空気による吹付け力	振動機が標準。高流動材料による自己充填方式も可能。
仮設備	特に必要としない。	ミキサ・コンプレッサ・吹付け機の設備設置ヤードを要する。	ミキサーおよびポンプの設置ヤードが必要である。
経済性	○	×	△

4) 断面修復材

断面修復工に用いられる断面修復材は、セメントモルタル、ポリマーセメントモルタルおよびポリマーモルタルの中から選択される。これらの断面修復材は、その品質の安定化、均一性および使用性を考慮し、必要な粉体材料と粒状体材料（細骨材）があらかじめ適量に配合された材料（プレミックス材料）の形態として用いられることが多い。

断面修復工に期待される効果と使用される断面修復材との関係を表 2.3 に示す。

表 2.3 断面修復工に期待される効果と使用される断面修復材との関係⁶

期待される主な効果	要求性能	断面修復材の種類		
		セメントモルタル	ポリマーセメントモルタル	ポリマーモルタル
・劣化因子および劣化部の除去 および劣化・損傷断面の修復	①力学的性能	○	○	○
	②ひびわれ抵抗性	△	○	△
・修復された断面における劣化 因子の浸入抑制・防止効果	①中性化抑制	○	○	○
	②塩化物イオンの侵入抑制	△	△	○
	③凍結融解抵抗性	○	○	○
	④化学的侵食抑制	△	△	○
	⑤アルカリ骨材反応抑制 ^{※1}	△	△	○
・美観・景観	美観・景観に関する性能	△	△	○
・第三者影響度に関する性能	剥落抵抗性 ^{※2}	○	○	○

注) 表中の○は適用対象、△は適用する場合検討が必要（他の工法との併用など）

※1：アルカリ骨材反応抑制は、標準的な遮水性による判定

※2：付着性を基本とした判定

6 コンクリートライブラリー119 表面保護工法 設計施工指針(案) 平成17年4月 土木学会

5) 断面修復工選定フロー

断面修復工の選定フローを図 2.2 に示す。

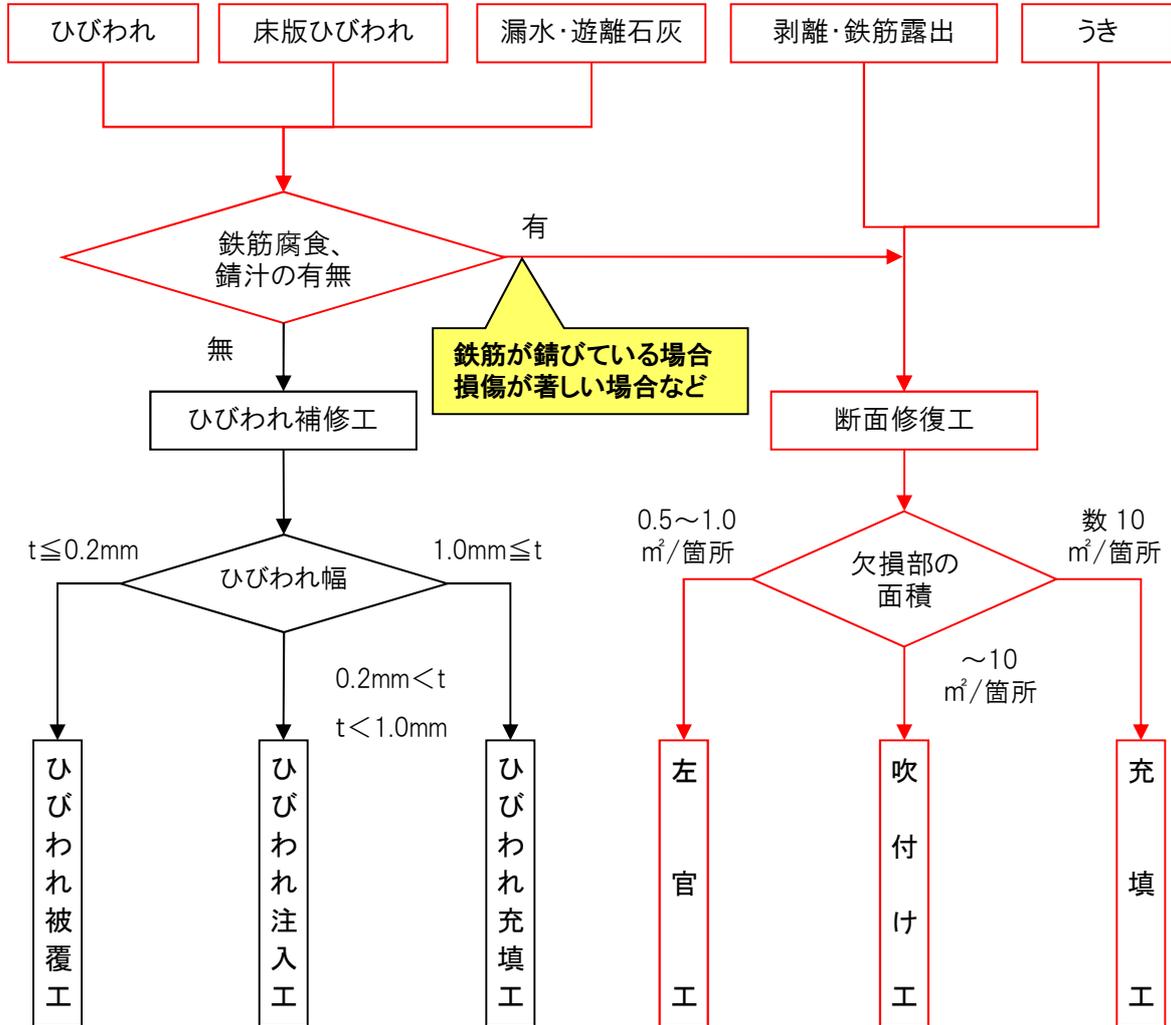


図 2.2 断面修復工選定フロー

(2) ひびわれ補修工

1) 工法の特徴

コ-②	ひびわれ補修工
1. 対象部材	
主桁、床版、下部工躯体	
2. 工法概要	
<ul style="list-style-type: none"> ・ひびわれ箇所に対し、エポキシ樹脂材、ポリマーセメントなどの補修材料を注入あるいは充填し、水分や塩化物などの浸入を防止する工法 ・中性化や塩害などの損傷原因により、ひびわれ周辺のコンクリート劣化部分を除去する必要がある場合は、断面修復工の併用を検討 	
3. 概要図	
<p>a) ひびわれ被覆工</p> <p>b) ひびわれ注入工</p> <p>c) ひびわれ充填工</p>	
4. 要求性能	
・ひびわれ部からコンクリート内部への通気および通水を遮断する性能	
5. 施工性	
<ul style="list-style-type: none"> ・施工が容易で、作業スペースが確保できればすべての部位に適用可能な工法である。 ・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。 	
6. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none"> ・比較的弾性係数が大きく、追従性が小さい材料を進行性のひびわれに適用すると、ひびわれ幅の拡大に追従できなくなり、補修後早い段階で周辺箇所に新たなひびわれが発生することがあるので注意が必要。 ・樹脂系の注入材は、漏水の著しい箇所での施工は適さない。 ・5℃以下の低温の場合、エポキシ樹脂が硬化しないため、施工には注意が必要。 	
7. 使用材料	
エポキシ樹脂、ポリマーセメント系材料	
8. 参考となる技術基準等	
・コンクリート標準示方書[維持管理編](2013年制定)	

2) 工法選定時の留意点

- ・ 橋面からの雨水が損傷原因の場合は、床版防水工、伸縮装置からの雨水対策なども併せて検討する必要がある。
- ・ 鉄筋の腐食が認められる場合は、鉄筋の防錆処理工を実施後、断面修復工を適用する。
- ・ 部材の耐荷力が不足している場合は、当該工法と併せて、連続繊維シート接着工、鋼板接着工、外ケーブル工等の併用を検討する必要がある。
- ・ 樹脂系の注入材は、漏水の著しい箇所での施工は適さない。
- ・ 5℃以下の低温の場合、エポキシ樹脂やポリマーセメント系材料の硬化が遅くなるため、施工には注意が必要である。

3) 補修工法

ひびわれ補修工は、補修対象ひびわれの幅、ひびわれ部の挙動を考慮し、適切な工法、補修材料を選定する必要がある。

ひびわれ充填工を適用する場合、ひびわれに沿ってU字型にカットすることを原則とする（V字型にカットした場合、カット部の処理が不十分となり、カット部と充填部との間から水の浸透により、充填材を劣化させる要因になりかねないため）。

表 2.4 ひびわれ補修工

	ひびわれ部の挙動小			ひびわれ部の挙動大		
	0.2mm 以下	0.2~1.0mm	1.0mm 以上	0.2mm 以下	0.2~1.0mm	1.0mm 以上
補修工法	ひびわれ被覆工	注入工	充填工	ひびわれ被覆工	注入工	充填工
補修材料	塗膜弾性防水材 or ポリマーセメントペースト	エポキシ樹脂系注入材 or アクリル樹脂系注入材 or 注入用ポリマーセメント	ポリマーセメントモルタル or 可とう性エポキシ樹脂	塗膜弾性防水材	(軟質形)エポキシ樹脂系注入材 or アクリル樹脂系注入材	シーリング材(ウレタン樹脂) or 可とう性エポキシ樹脂

4) 補修材料

建設省総合技術開発プロジェクト「コンクリートの耐久性向上技術の開発」では、ひびわれの進行区分とひびわれ幅によって、使用する注入材の品質規格を規定している。

表 2.5 に、注入材および充填材の品質規格を示す。

表 2.5 ひびわれ注入材と充填材の品質規格⁷

材料の種類 項目	土木補修用エポキシ樹脂注入材 1 種	土木補修用エポキシ樹脂注入材 2 種	土木補修用エポキシ樹脂注入材 3 種	土木補修用充填材 ポリアセメント系	土木補修用充填材 シーラント系
ひびわれ進行区分 ^{※1}	B		A	B	A、B
ひびわれ幅 (mm)	0.2~5.0			5.0<	
粘度 (mPa・s)	1 000 以下	4±1 ^{※2}	1 000 以下	10 000 以下	ダレを認めず
可使時間 (分)	30 以上	30 以上	30 以上	30 以上	240 以上
硬化時間 (時間)	16 以内	16 以内	24 以内	16 以内	24 以内
硬化収縮 (%)	0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下	—
伸び率 (%)	—	50 以上	100 以上	—	800 以上
モルタル付着強さ (乾燥面) (N/mm ²)	6 以上	6 以上	6 以上	6 以上	たわみ量 10mm 以上で破壊すること
付着力耐久性保持率 (%) ^{※3}	60 以上	60 以上	60 以上	60 以上	60 以上

※1：A＝ひびわれが進行している、B＝ひびわれの進行が止まった

※2：チキソトロピック係数 2rpm/20rpm の粘度であらわす

※3：規格に対する百分率

⁷ コンクリートの耐久性向上技術の開発 平成元年 5 月 (財)土木研究センター

5) ひびわれ補修工選定フロー

ひびわれ補修工の選定フローを図 2.3 に示す。

基本的に鋼材が腐食していない場合に適用可能な工法である。

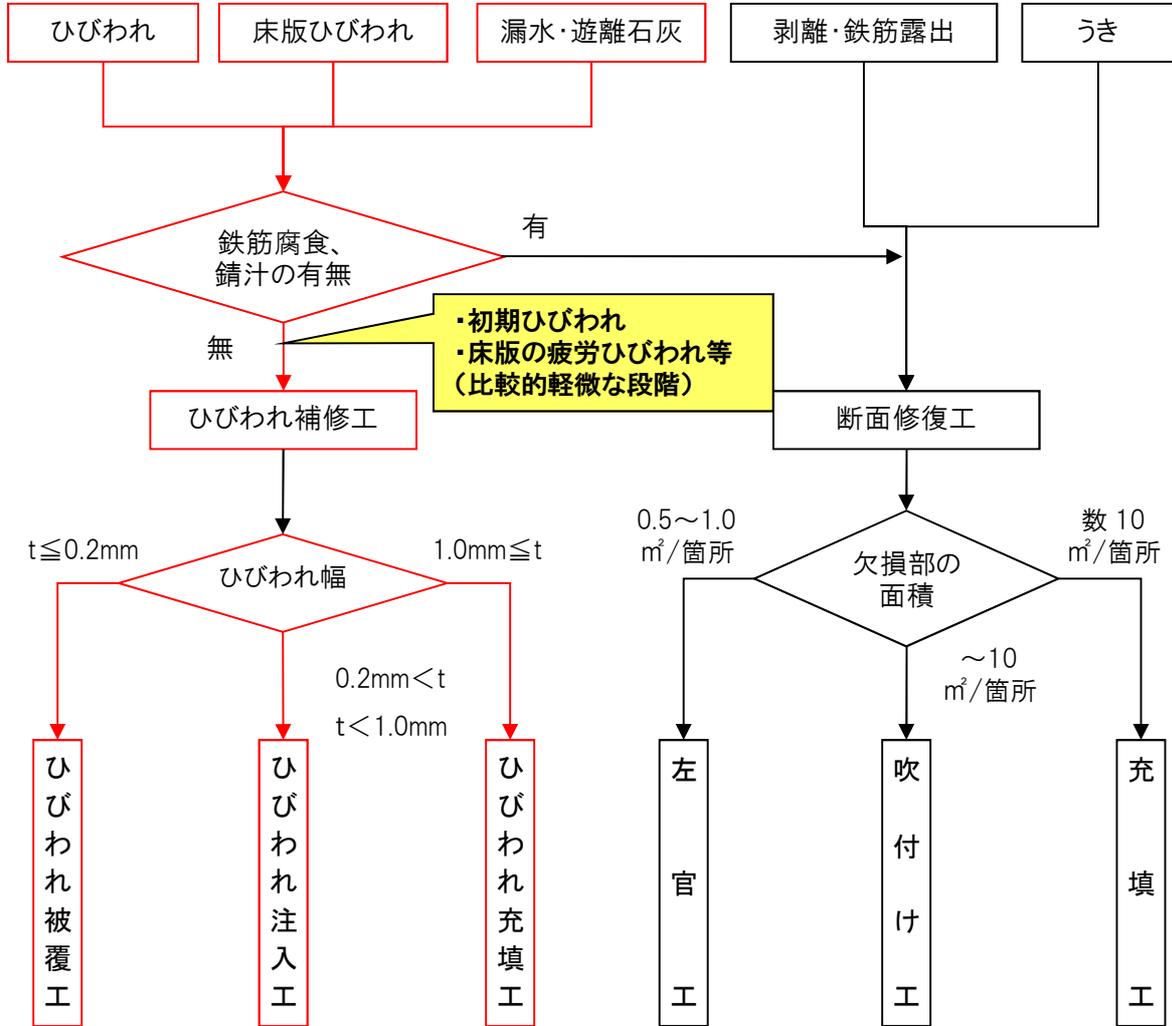


図 2.3 ひびわれ補修工 選定フロー

(3) 表面被覆工

1) 工法の特徴

コ-③	表面被覆工
1. 対象部材	
主桁、床版、下部工躯体	
2. 工法概要	
<ul style="list-style-type: none"> ・表面被覆は、コンクリート構造物(合成樹脂塗料やポリマーセメント塗布材など)で被覆し、コンクリートや内部の鋼材を劣化させる外部環境因子(酸素、水、炭酸ガス等)の浸透を遮断する工法 ・塩害、中性化、凍害などで劣化したコンクリート構造物の劣化速度を抑制するために行う場合や、厳しい環境に建設されたコンクリート構造物の耐久性の確保を目的に行われる。 ・表面被覆材は、コンクリート表面に被膜を形成するもので、a)下地処理材(プライマー)、b)不陸調整材(パテ)、c)中塗り材、d)上塗り材などで構成される。 ・コンクリートに劣化、損傷がある場合には、ひびわれ補修工や断面修復工を先行して行う。 	
3. 概要図	
4. 要求性能	
<ul style="list-style-type: none"> ・劣化要因を遮断する性能:劣化因子のコンクリート構造物内部への侵入を遮断 ・ひびわれに追従する性能:活荷重および温度変化等の影響によるひびわれの開閉に追従 ・性能を維持する耐久性能:所定の期間内において上記の性能を維持 	
5. 施工性	
<ul style="list-style-type: none"> ・表面被覆材の施工において、コンクリートの下地処理が最も重要となる。下地処理が不十分な場合は、表面被覆材のふくれ、はがれ等が生じ易くなる。そのため損傷状況に応じて適切な前処理を行う必要がある。 ・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。 	
6. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none"> ・中性化など劣化が顕在化した後からでも、その補修効果が期待できる場合と、塩害や凍害のように劣化が顕在化した後では、その補修効果が十分に期待できない場合がある。 ・適用に当たっては、劣化の原因、範囲を特定するための十分な調査を行い、構造物の現状を把握し、今後の劣化予測や維持管理の難易度などを考慮して適用を検討する必要がある。 ・対象とする劣化機構により、塗装材料に求められる特性が異なる。例えば塩害対策に用いる塗装材は、特に高い遮塩性、高いひびわれ追従性が必要となる。 ・ひびわれなどの損傷が隠され、劣化の進行が確認できない。 ・橋面からの雨水が損傷原因の場合、床版防水工、伸縮装置からの止水対策等も併せて検討する。 	
7. 使用材料	
<ul style="list-style-type: none"> ・有機系材料:エポキシ樹脂、アクリル樹脂系、ポリウレタン樹脂系など ・無機材料系:ポリマーセメント塗布材など 	
8. 参考となる技術基準等	
<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート標準示方書[維持管理編](2013年制定) ・表面保護工法 設計施工指針(案) 	

2) 工法選定時の留意点

a) 表面被覆工の材料

表面保護工は、有機系または無機系の被覆材により被覆を施し、劣化因子の侵入を抑制・防止する工法（表面被覆工）と、コンクリート表面に塗布した表面含浸材がコンクリート内部に含浸して、劣化因子の侵入抑制、または新たな性能を付与する効果をもたらす工法（表面含浸工）がある。

ここでは前者である表面被覆工に着目し、各表面処理材の期待される性能と適用効果との関係を表 2.6（無機系被覆工）、表 2.7（有機系被覆工）に示す。

b) 無機系被覆工

- ・ 有機系被覆材に比較して紫外線劣化に対する抵抗や耐久性や難燃性に優れる。反面、ひびわれ追随性に劣る。
- ・ 中塗り（主材）として使用する無機系被覆材は、ポリマーセメント系の実績が多い。
- ・ 中塗りだけの被覆を施した「単層による塗布工法」、中塗りおよび上塗り材で構成される「複層による塗布工法」、中塗りの中にメッシュを入れた剥落防止効果を有する「メッシュ工法」の3種類

表 2.6 無機系被覆工に期待される性能と適用効果^{※1 8}

期待される性能	単層による塗装工法		複層による塗装工法		メッシュ工法 ^{※4}
	柔軟形	標準形	柔軟形	標準形	
中性化抑制	○	○	○	○	*
塩化物イオンの侵入抑制	○	○	○	○	*
凍結融解抵抗性	○	○	○	○	*
化学的侵食抑制	△	—	△	△	*
アルカリ骨材反応抑制 ^{※2}	△	—	△	△	*
ひびわれ追随性	○	△	○	△	*
美観・景観に関する性能	△	△	○	○	*
剥落抵抗性 ^{※3}	—	—	—	—	○

※1：表中の○は適用対象、△は適用する場合に検討が必要（他の工法との併用など）、—は適用の対象外を示す

※2：アルカリ骨材反応抑制は、標準的な遮水性による判定

※3：剥落抵抗性は付着性を基本に判定した

※4：メッシュ工法の「*」については、単層および複層による塗布工法と併用して使用するために、その適用範囲は、使用する無機系被覆の各工法の適用範囲に準ずることを示す。

8 コンクリートライブラリー119 表面保護工法 設計施工指針(案) 平成17年4月 土木学会

c) 有機系被覆工

- ・ 「塗装工法」と「シート工法」に大別される。
- ・ 一般には作業性に優れる塗装工法を適用
- ・ 剥落防止を主目的とする場合、シート工法を選択
- ・ 湿潤面等での施工に制約がある。
- ・ 工程（プライマー工、パテ工、中塗り工、上塗り工）が長い。
- ・ 水蒸気透過性が無いことによりふくれが生じ易い。

表 2.7 有機系被覆工法に期待される性能と適用効果⁹

	塗装工法				シート工法 ^{※3}					
	中塗り材の種類				塗布接着形シート工法 (クロスシート、メッシュシート、等)					張付け接着形 シート工法
	標準形	厚膜形	柔軟形	柔軟圧膜形						
樹脂およびシートの種類 ^{※1}	エポキシ	エポキシ、アクリル、ビニルエステル、ポリエステル、アクリル	エポキシ、ポリウレタン、フッ素	エポキシ、ポリウレタン、アクリルゴム、クロロプレンゴム、ポリブタジエン、ポリウレタ	ガラス繊維シート1層/2層/エポキシ	ビニロン繊維シート/エポキシ、アクリル、クロロプレンゴム	アラミド繊維シート/エポキシ	カーボン繊維シート/エポキシ、アクリル	ガラスマット ^{※4} 1層/2層/エポキシ/ビニルエステル/ポリエステル	ラミネートシート/エポキシ
膜厚 (μm)	100 未満	100 以上	100 未満	100 以上	500 /1000	500	700	積層数により変化	1000~2000	1000
期待される性能 ^{※2}										
中性化抑制	○	○	○	○	*	*	*	*	*	*
塩化物イオンの侵入抑制	○	○	○	○	*	*	*	*	*	*
凍結融解抵抗性	△	△	△	○	*	*	*	*	*	*
化学的侵食抑制	△	○	△	○	○	—	*	○	○	*
アルカリ骨材反応抑制	△	△	△	△	*	*	*	*	*	*
ひびわれ追従性	△	△	○	○	*	*	*	*	*	*
美観・景観に関する性能	○	○	○	○	*	*	*	*	*	*
剥落抵抗性	—	—	—	—	○	○	○	○	*	○

注) 期待される効果は主要なもののみ示した。表中の○は適用対象、△は適用する場合に検討が必要（他の工法との併用など）、—は適用の対象外を示す

※1：樹脂系に記載のものは全てではなく、市販の代表的な有機系被覆材を載せた。

※2：期待される効果は主要なもののみ示した。表中の○は適用対象、△は適用する場合に検討が必要（他の工法との併用など）、—は適用対象外を示す。

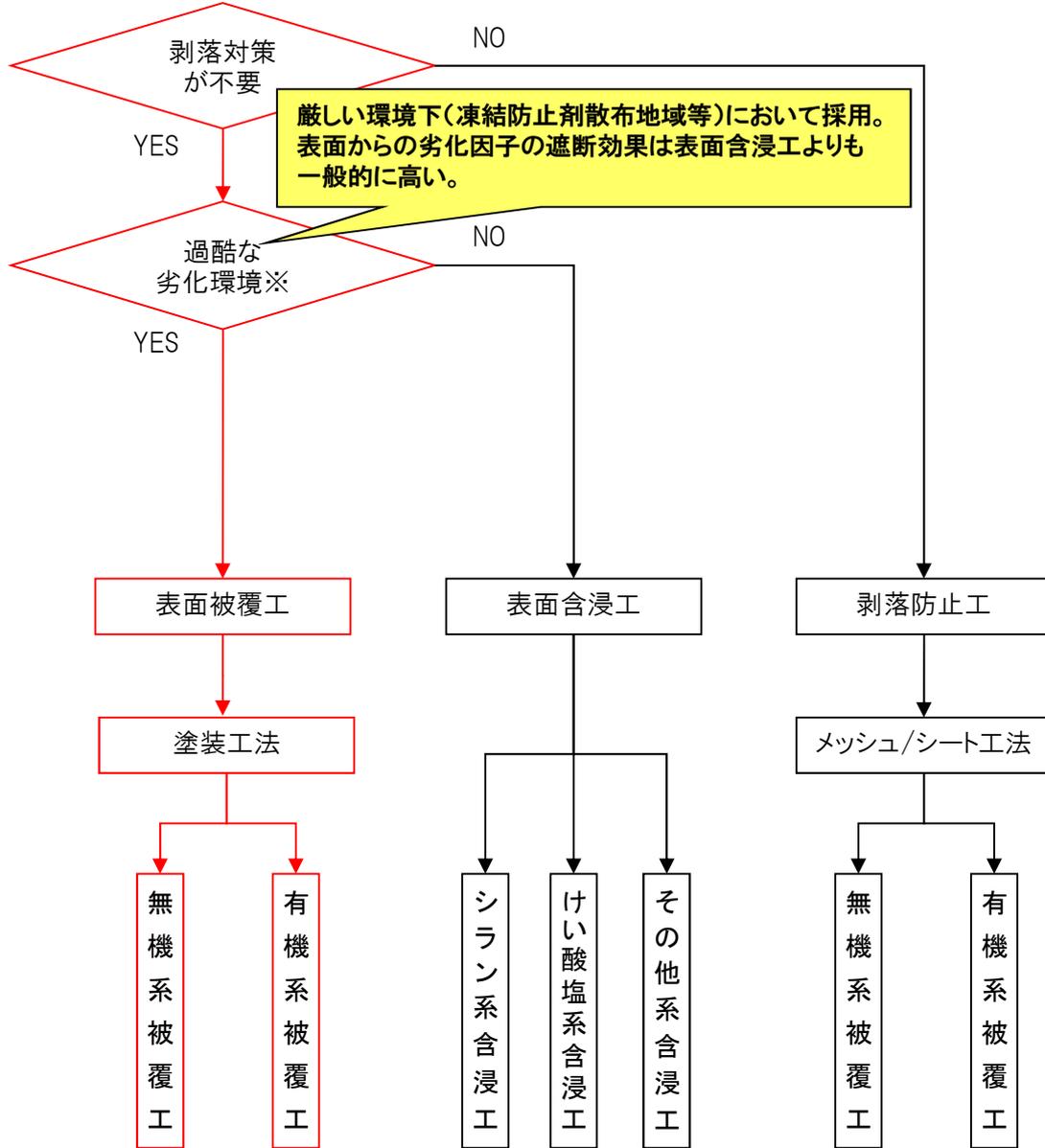
※3：剥落防止を主目的とする。それ以外の用途として下水道構造物の劣化防止に使用されることもある。*印は、同様の樹脂系のものを用い、かつ膜厚が同じ場合は、塗装工法と同様の適用効果を期待できることを示す。膜厚は目安を示した。

※4：ガラスマットについては、日本下水道事業団編「下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術及び防食技術指針・同マニュアル（平成14年12月）を参照した。

⁹ コンクリートライブラリー119 表面保護工法 設計施工指針(案) 平成17年4月 土木学会

3) 表面被覆工選定フロー

表面被覆工の選定フローを図 2.4 に示す。

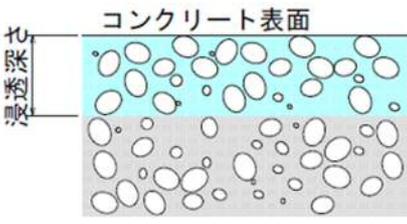


※凍結防止剤散布の影響をうけるコンクリート橋で塩害対策が必要な場合

図 2.4 表面被覆工 選定フロー

(4) 表面含浸工

1) 工法の特徴

コ-④	表面含浸工
1. 対象部材	
主桁、床版、下部工躯体	
2. 工法概要	
<ul style="list-style-type: none">・表面含浸工は、所定の効果を発揮する表面含浸材をコンクリート表面から含浸させることで、コンクリート表面の組織を改質し、コンクリート表層部へ特殊機能(防水性、アルカリ性、表層部の固化等)を付与することでコンクリート構造物の耐久性向上を図る工法・表面含浸材は、撥水タイプのシラン系と固化タイプのけい酸塩系に大別される。・シラン系表面含浸材をコンクリート表面に含浸させることにより、コンクリート表層から数 mm の厚みの範囲に撥水層(吸水防止層)が形成され、水や塩化物イオンなどの劣化因子の浸入を抑制することができる。・けい酸塩系表面含浸材は、けい酸リチウム系のものとけい酸ナトリウム系のものがある。けい酸リチウム系表面含浸材は、中性化した部位へのアルカリ付与や脆弱部の強化などコンクリートの性能回復が主な用途である。けい酸ナトリウム系表面含浸材は、コンクリート表面やひびわれ部に含浸させることにより、防水性を向上させ、劣化因子の浸入を抑制することができる。	
3. 概要図	
	
4. 要求性能	
<ul style="list-style-type: none">・劣化要因を遮断する性能:劣化因子のコンクリート構造物内部への侵入を遮断・性能を維持する耐久性能:所定の期間内において上記の性能を維持	
5. 施工性	
<ul style="list-style-type: none">・表面被覆工のような複数材料の重塗りが不要で表面含浸材を数回(1~3回)程度含浸させることでよい。・施工後の品質が技能者の熟練度に左右されにくく、比較的簡単に施工でき、施工管理も容易・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。	
6. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none">・表面含浸材の適用対象は、材料の種類により、中性化、塩害、凍害、アルカリ骨材反応環境下におかれるコンクリート構造物である。・表面含浸工は、下地となるコンクリート表層部が多量の水分を含む場合、コンクリート組織が相当に緻密である場合およびコンクリート表層部の脆弱化が相当に進んでいる場合などは、性能を十分に発揮できない場合もあるため適用にあたっては十分な注意が必要である。・橋面からの雨水が損傷原因の場合は、床版防水工、伸縮装置からの止水対策なども併せて検討する。	
7. 使用材料	
シラン系、けい酸塩系(けい酸リチウム系、けい酸ナトリウム系)、その他の系	
8. 参考となる技術基準等	
<ul style="list-style-type: none">・コンクリート標準示方書[維持管理編](2013年制定)・表面保護工法 設計施工指針(案)	

2) 工法選定時の留意点

- ・ コンクリート断面の損傷が著しい場合、断面修復工と併用する。
- ・ 表面含浸材は、撥水タイプの「シラン系」と固化タイプの「けい酸塩系」に大別される。
- ・ シラン系では表層が緻密化されないため、水の圧力に対する抵抗性を求める場合や水の滞留が懸念される環境の場合は、けい酸塩系表面含浸材の採用を検討
- ・ けい酸塩系は、施工で生じた微細なひびわれを充填する対策として有効であるが、ひびわれの追従性を有していないため、進展性のひびわれへの採用には留意が必要

3) 表面含浸工の材料

表面保護工は、有機系または無機系の被覆材により被覆を施し、劣化因子の侵入を抑制・防止する工法（表面被覆工）と、コンクリート表面に塗布した表面含浸材がコンクリート内部に含浸して、劣化因子の侵入抑制、または新たな性能を付与する効果をもたらす工法（表面含浸工）がある。

ここでは後者である表面含浸工に着目し、各表面処理材の期待される性能と適用効果との関係を表 2.8 に示す。

表面含浸工には多くの製品があり、製品の種類や成分によってコンクリート表層の改質機構が異なる。更に、適用する箇所の環境条件により、発揮される性能・効果や適用範囲が異なってくるため製品の選定時に留意する必要がある。

表 2.8 表面含浸工に期待される性能と適用効果¹⁰

期待される性能	シラン系	けい酸塩系		その他の系
		けい酸リチウム系	けい酸ナトリウム系	
中性化抑制	△	△	○	
塩化物イオンの侵入抑制	○	—	○	
凍結融解抵抗性	△	—	△	
化学的侵食抑制	—	—	—	
アルカリ骨材反応抑制 ^{※1}	△	△	—	
美観・景観に関する性能	—	—	—	
剥落抵抗性 ^{※2}	△	—	△	

注) 表中の○は適用対象、△は適用する場合検討が必要（他の工法との併用など）、—は適用対象外を示す

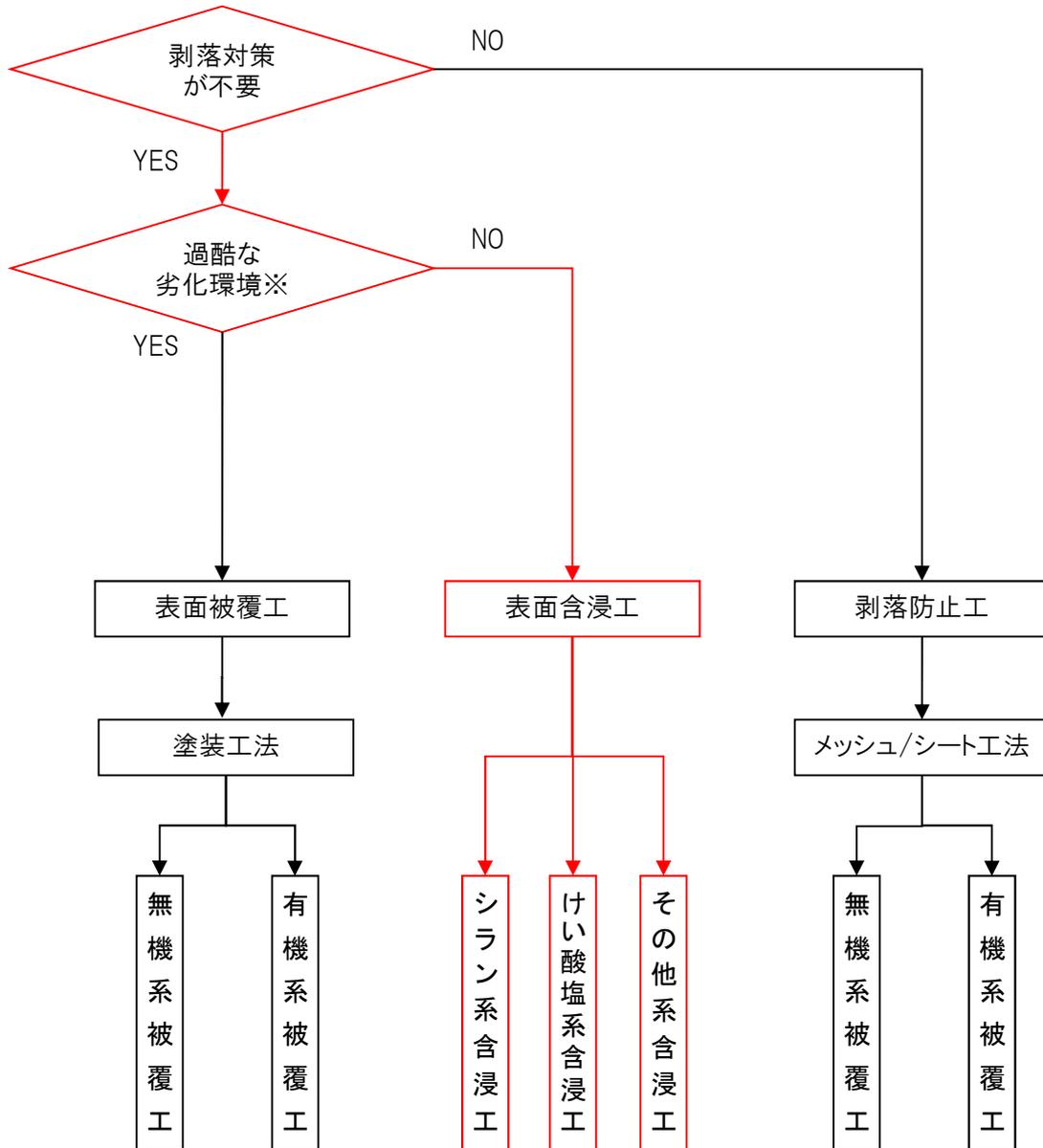
※1：アルカリ骨材反応抑制は、標準的な遮水性による判定

※2：剥落抵抗性は付着性を基本に判定した

¹⁰ コンクリートライブラリー119 表面保護工法 設計施工指針(案) 平成17年4月 土木学会

4) 表面含浸工選定フロー

表面含浸工の選定フローを図 2.5 に示す。

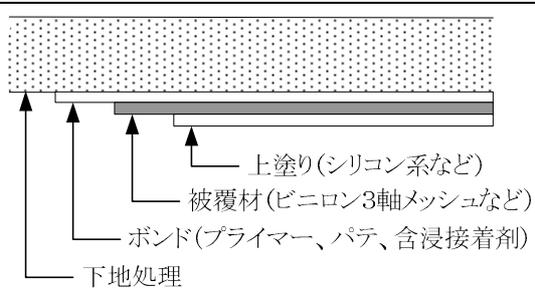


※凍結防止剤散布の影響をうけるコンクリート橋で塩害対策が必要な場合

図 2.5 表面含浸工 選定フロー

(5) 剥落防止工

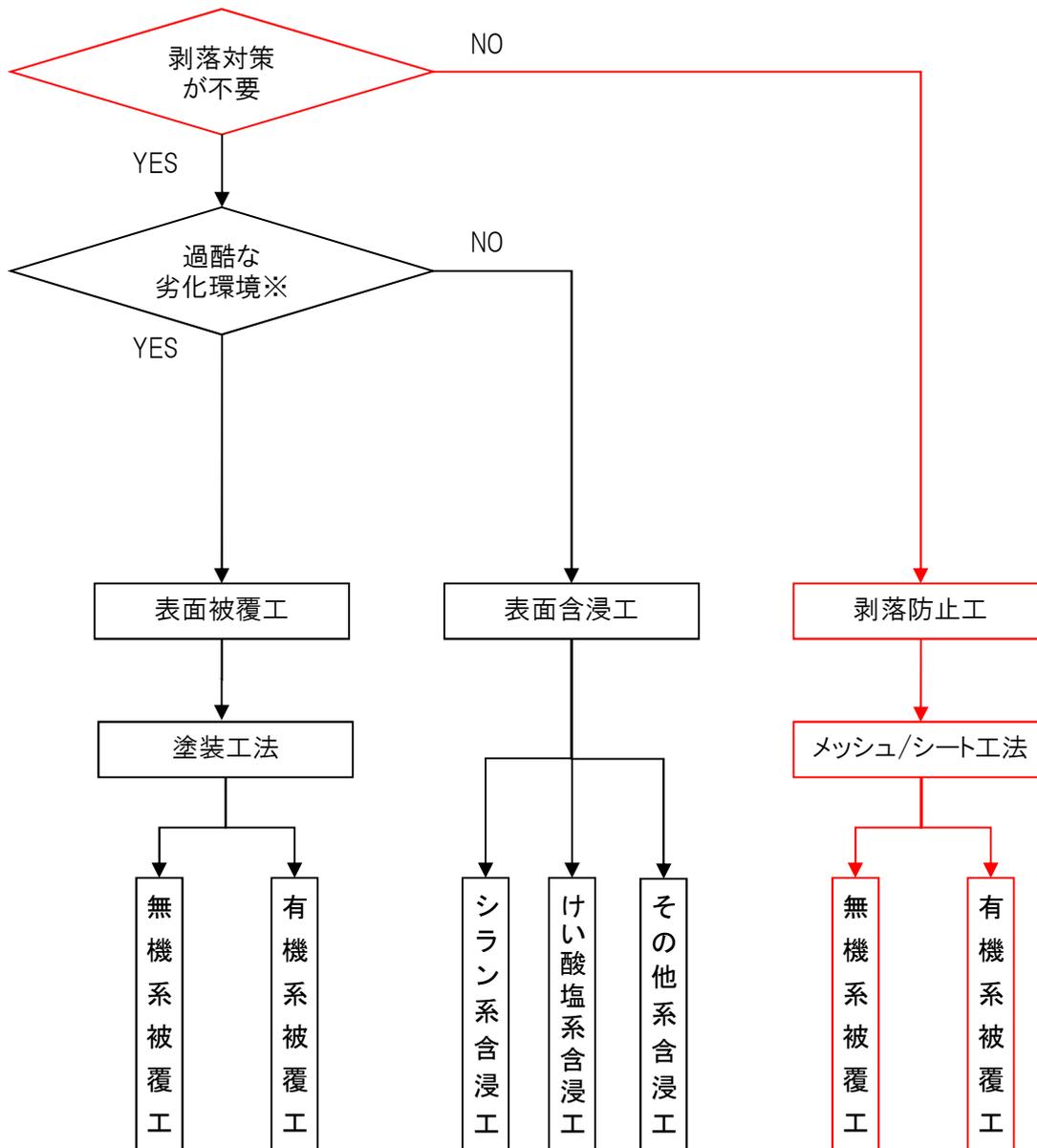
1) 工法の特徴

コ-⑤	剥落防止工
1. 対象部材	
主桁、床版、下部工躯体、地覆等	
2. 工法概要	
<ul style="list-style-type: none">・剥落防止を目的として、主桁下面、床版下面、下部工躯体、地覆など、剥落による第三者への被害を防止しなければならない箇所に表面被覆を適用する工法・塗装系やメッシュ状のネットを設置する工法等がある。・一般に表面被覆と同様の工程で行われるが、主材(中塗り)塗布工程の際、塗膜に強度と変形追従性能を持たせるため、現場でエポキシ樹脂系接着剤などを、各種連続繊維シート・ネットに含浸してコンクリート表面に貼り付け、剥落防止層を形成する。	
3. 概要図	
 <p>上塗り(シリコン系など) 被覆材(ビニロン3軸メッシュなど) ボンド(プライマー、パテ、含浸接着剤) 下地処理</p>	
4. 要求性能	
<ul style="list-style-type: none">・剥落等により落下しようとするコンクリート片を剥落させない性能・構造物の予定供用期間中に、鋼材腐食を助長させる劣化因子の侵入を防止した上で、上記性能を維持する性能(耐久性能)	
5. 施工性	
<ul style="list-style-type: none">・施工に足場が必要・低温時の施工における樹脂の温度管理が必要・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。	
6. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none">・剥落防止工は、施工時の気温、湿度や養生条件、施工規模によっては性能を確保できない場合がある。そのため施工条件に留意した上で、性能を満足する工法や材料を選定する必要がある。・橋面からの雨水が損傷原因の場合は、床版防水工、伸縮装置からの雨水対策なども併せて検討する必要がある。	
7. 使用材料	
ビニロンメッシュなど	
8. 参考となる技術基準等	
<ul style="list-style-type: none">・コンクリート標準示方書[維持管理編](2013年制定)・表面保護工法 設計施工指針(案)	

2) 工法選定時の留意点

表面被覆工を参照

3) 剥落防止工選定フロー

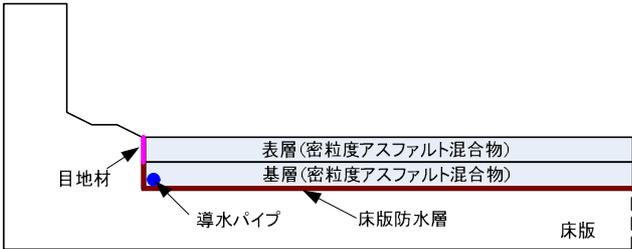


※凍結防止剤散布の影響をうけるコンクリート橋で塩害対策が必要な場合

図 2.6 剥落防止工 選定フロー

(6) 床版防水工

1) 工法の特徴

コ-⑥	床版防水工
1. 対象部材	
コンクリート床版	
2. 工法概要	
・橋面から浸入した雨水等が床版内部に浸透しないように床版上面に防水シートを接着または防水材を塗布する工法	
3. 概要図	
	
4. 要求性能	
・防水性能: 水を通さない性能 ・接着性能: 床版防水層が舗装および床版とはがれたりずれたりしない性能 ・遮塩性能: 塩化物を通さない性能 ・ひびわれ追従性能: ひびわれ開閉に対する追従性能 ・雨水処理性能: 橋面の雨水を速やかに排水する性能	
5. 施工性	
・主として路面上の施工となるため、通行規制が必要 ・鋼床版や床版上面に連続繊維シート接着工が施工された床版では別途検討が必要	
6. 適応性および留意点	
・縁石等との境界部では防水装置を立ち上げる必要がある。 ・地覆部に導水層、排水マスを設置し、防水層上の滞留水を適切に排出する必要がある。 ・床版からの漏水が鋼材の腐食を招くこともあるので、床版防水工が設置されていない床版は、防水工を設置することが望ましい。 ・既設舗装撤去後の床版上面の不陸等を考慮し、適切な防水層(シート系、塗膜系)を選定する必要がある。	
7. 使用材料	
・シート系: 流し貼り型、加熱溶着型、常温粘着型 ・塗膜系: アスファルト加熱型、ゴム溶剤型、反応樹脂型、ウレタン樹脂系、エポキシ樹脂系など ・複合防水: 含浸系材料+塗膜系防水層	
8. 参考となる技術基準等	
・道路橋床版防水便覧(H19.3) 日本道路協会	

2) 工法選定時の留意点

- ・ 橋梁点検結果から、床版のひびわれから漏水の跡が確認された場合には、原則として床版防水工を施すものとする。
- ・ ひびわれ、漏水などが確認されない場合でも、舗装の打換えと同時に、床版防水工を施すことが望ましい。
- ・ また、コンクリート桁やコンクリート床版を下面から補修・補強する場合に、路面から漏水があると、部材内に滞水することとなり更に劣化が進行しやすくなるため、防水層を必ず設置するものとする。
- ・ 床版防水工は、シート系と塗膜系の2種類が多く用いられる。
- ・ 不透水性に対する性能、床版および舗装との接着性、床版のひびわれに対する追従性など、シート系が優位であり耐久性が高い。
- ・ ブリスタリング(空気だまり)発生の可能性は塗膜系(加熱型)が比較的低い。舗装厚の薄い舗装には、ブリスタリングが生じる可能性の高いシート系の適用は避けた方がよい。
- ・ 施工性は重ね塗りを必要とするが、塗膜性が良好であり、シート系に比べて施工が早い。
- ・ 床版の不陸に対する施工性に関して、塗膜系が良好である。
- ・ シート系は車道部での施工実績が多く、塗膜系は歩道部が多い。
- ・ シート系は塗膜系に対し、信頼度はあるが多少割高である。
- ・ 以上より車道部では信頼性の高いシート系を基本とするが、橋面の不陸や時間的な制約などによりシート系の採用が困難な場合は塗膜系を用いることができる。塗膜系を用いる場合、複合防水工を採用するなど信頼性を確保するための検討が必要である。

3) コンクリート舗装

コンクリート舗装の場合は、切削によるアスファルトへの打ち換え(防水層設置)や含浸材等による防水を検討する。

4) 鋼床版

防水層は設置しない。かわりに舗装の基層に不透水性の高いグースアスファルト混合物を使用する。

表 2.9 コンクリート床版防水層の選択基準の目安

道路区分	選択条件	要因	防水層の選択基準の目安
車 道	舗装撤去 床版面	防水層施工 後の養生	工程的に十分な時間がとれない場合は、養生時間の短いものを選ぶ。
		床版表面の 状態	床版面の不陸に対する施工性の良いものを選ぶ。
	交通条件	重交通路線	せん断強度の高いものを選ぶ
	道路構造	曲線部 坂 路	車両による遠心力や加速、制動に伴うせん断力が大きいことを考慮しせん断強度の高いものを選ぶ
	気象条件	温暖地	夏季の路面温度を考慮し、せん断強度および引張接着強度の高いものを選ぶ
寒冷地		冬季の路面温度を考慮し、低温時のせん断強度および伸び、引張接着強度の高いものを選ぶ。	
歩 道			車道に比べて舗装厚が薄いため、プスタリングが生じにくいものを選ぶ

5) 橋面舗装

車道部の橋面舗装は、原則としてアスファルト舗装とする。なお、舗装構成は、2層構造として、舗装厚は8cmを標準とする。また、鋼床版における舗装厚はボルト高を考慮して8cmを標準とする。

a) コンクリート床版上の舗装構成

コンクリート床版上の舗装構成は、「長野県 土木事業 設計基準 第4編 橋梁事業 (H26.11)」に基づき、図 2.7 に示す橋梁舗装構成を標準とする。

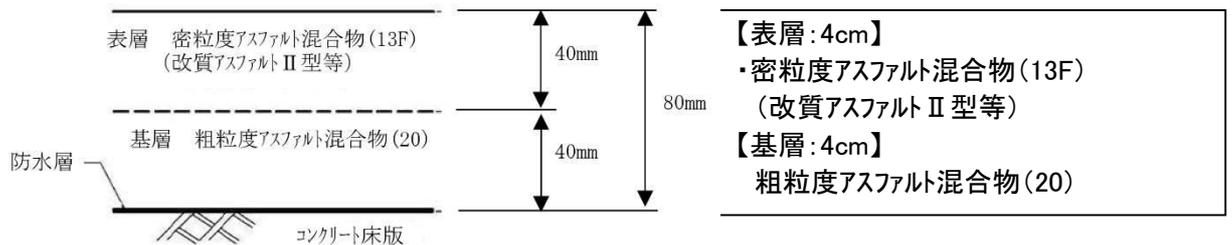


図 2.7 コンクリート床版上の舗装構成

b) 鋼床版上の舗装構成

鋼床版は、コンクリート床版に比べ、撓み易いことと雨水等による鋼床版の発錆を防止することから、基層混合物には原則として不透水性でたわみに対する追従性が高いグースアスファルト混合物を用いるものとする。

6) 歩道部の舗装

歩道部の橋面舗装は、「長野県 土木事業 設計基準 第4編 橋梁事業 (H26.11)」に基づき、原則としてアスファルト舗装とし、舗装厚は3cmを標準とする。

7) 床版の水抜き孔

床版の水抜き孔とは、床版上や床版防水層上の滞留水、導水パイプや導水帯によって集水された水を床版下面に排水するための、床版を貫通する鉛直方向の排水装置である。床版の不陸により床版上面に凹部があり滞水が避けられない場所にも床版の水抜き孔の設置を検討する。床版下面での流末処理は、排水管に接続するなど適切に行う必要がある。

床版の水抜き孔は、縦断勾配に応じて設置する必要がある。床版の水抜き孔の設置間隔の例を表 2.10 に示す。

水抜き孔は、直径が 30～60mm 程度のパイプで、材質にはステンレス製や樹脂製などがある。設置例を図 2.8 に示す。

詳細については、「長野県 土木事業 設計基準 第4編 橋梁事業 (H26.11)」に準ずるものとする。

表 2.10 床版の水抜き孔設置間隔の規定例¹¹

縦断勾配	設置間隔 (m)
1%以下	5
1%を超える場合	10

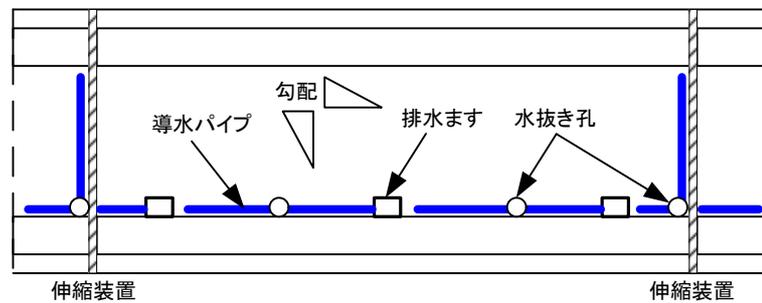


図 2.8 床版の水抜き孔の設置例

¹¹ 道路橋床版防水便覧 平成 19 年3月 (社)日本道路協会

8) 床版下面での流末処理

床版水抜き孔からの排水による床版の劣化損傷を防止するため、水抜き孔の流末の構造の留意点を以下に示す。

- ①垂れ流しの部の水抜き孔の流末は、上部工桁下へ導水し突出させるとともに、上部工に確実に固定するものとする。
- ②垂れ流しが出来ない区間（跨線部や跨道部）については、導水管等で排水管に接続する。
- ③垂れ流しの部の水抜き孔の流末は、上部工桁下へ導水し突出させるとともに、上部工に確実に固定するものとする。

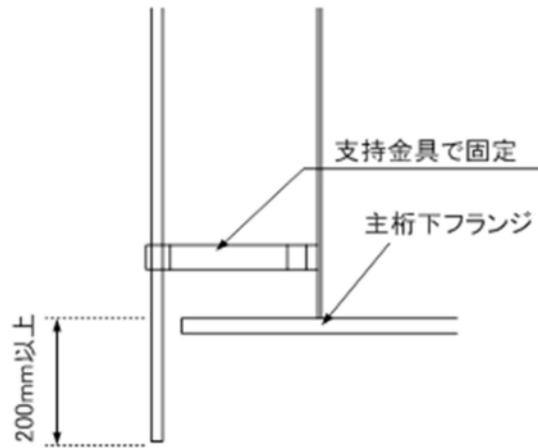


図 2.9 導水管の下フランジへの固定方法例（垂れ流しの場合）

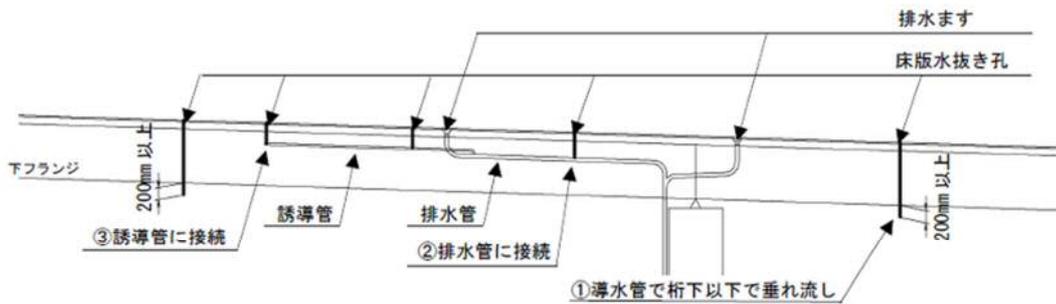


図 2.10 床版水抜き孔の流末処理の例（垂れ流しが出来ない場合）

(7) 補強繊維シート接着工

1) 工法の特徴

コ-⑦	補強繊維シート接着工
1. 対象部材	
主桁、床版、下部工	
2. 工法概要	
<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート部材に対して、引張応力や斜め引張応力作用面に連続繊維シートを1方向あるいは2方向に配置し、既設部材と一体化させることにより、必要な性能の向上を図る工法 	
3. 概要図	
4. 要求性能	
<ul style="list-style-type: none"> ・以下の効果を発揮する適切な強度、弾性係数を有すること <ul style="list-style-type: none"> ■コンクリート部材の曲げモーメント作用方向に適用することにより、鉄筋の応力低減および応力分散効果 ■T桁橋や箱桁橋のウェブに適用することによるせん断補強効果 ・連続繊維シート接着工に用いる上塗材は、耐候性に優れていること 	
5. 施工性	
<ul style="list-style-type: none"> ・桁下の全面吊足場が必要 ・低温時の施工における樹脂の温度管理が必要 ・炭素繊維シートは、軽量であり、現場成形が容易であるため作業性に優れる。 ・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。 	
6. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none"> ・耐食性に優れ、塩害地域のコンクリート構造物の補強にも適用できる。 ・ひびわれ拘束効果、耐荷性能の向上効果が期待でき、積層数の調節により適正補強量を選定可能 ・一定間隔で格子状に貼付けることにより、ひびわれの進展観察が可能となり部材内の滞水も免れる。 ・断面剛性の増加が小さい。 ・損傷が著しい場合の補強効果については、別途検討が必要である。 	
7. 使用材料	
<ul style="list-style-type: none"> ・連続繊維シート: 炭素繊維、アラミド繊維 	
8. 参考となる技術基準等	
<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート標準示方書[維持管理編](2013年制定) 	

2) 工法選定時の留意点

連続繊維シート接着工において、補強前に既に作用している永久荷重は、補強前の既設断面が負担するものとし、活荷重および補強後に作用する永久荷重は補強後の断面が負担するものとして、これらの荷重による応力度の合成応力度により照査する必要がある。

3) 接着方法

連続繊維シート接着工の貼り付けは、以前は床版下面全面に貼り付けていたが、近年は以下の理由により短冊状に貼り付けることが多くなっており、本要領においてもこの方法を基本とする。

- ・ シート補強を床版全面に実施して路面から漏水があると、床版内に滞水することとなり更に劣化が進行しやすい。路面の防水工を実施することで漏水を防止できるが、長期にわたり完全に防止できない場合も想定される。短冊状に貼り付けることで、水の逃げ道を確保しておくことができる。
- ・ 短冊状に貼り付けることで、連続繊維シートを貼っていない箇所での床版の損傷（ひびわれ、遊離石灰等）の進行状況が確認できる。損傷の進行が確認できることにより、抜け落ち等の大きな損傷に至る前に必要な対策を講じることが可能である。

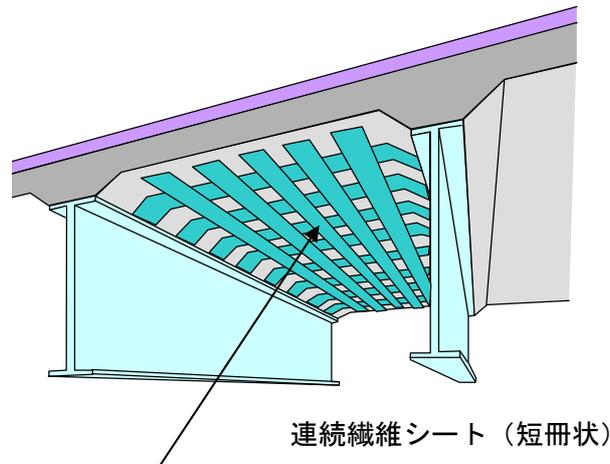


図 2.11 連続繊維シート接着工の概要

4) 適用可能な損傷程度

連続繊維シート接着工は、シートの面外方向のせん断剛性のない材料であるため、床版の損傷が格子状に進展して遊離石灰が見られるなど、せん断耐力が著しく低下した段階には適用できない。連続繊維シート接着工が採用できる目安としては、二方向のひびわれが発生し角落ちが生じていない段階までである。土木研究所で行った輪荷重走行試験では、このような損傷段階に対して連続繊維シート接着工で補強することにより、疲労耐久性の大幅な改善が認められている。

5) 連続繊維シート接着工の材料

連続繊維シート接着工の材料として一般的に用いられているCFRP（炭素繊維）シートについて、材料の諸定数の標準値を表 2.11 に示す。

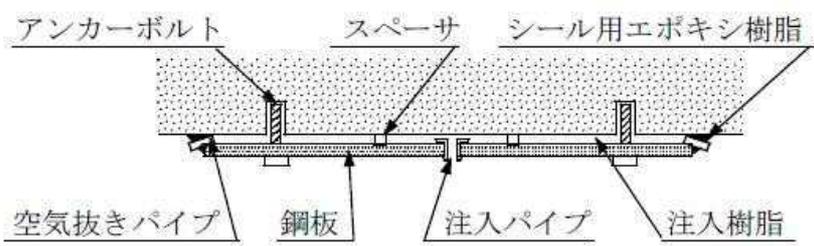
表 2.11 炭素繊維シートのヤング係数および繊維目付量断面積、厚さの標準値¹²

分類	ヤング係数 E_{cf} (kN/mm ²)	繊維目付量 W_{cf} (g/m ²)	断面積 A_{cf} (mm ² /m)	厚さ t_{cf} (mm)
高強度	245	200	111	0.111
		300	167	0.167
中弾性	390	300	165	0.165
	440	300	163	0.163
高弾性	540	300	143	0.143
	640	300	143	0.143

¹² コンクリート部材の補修・補強に関する共同研究報告書(Ⅲ)－炭素繊維シート接着工法による道路橋コンクリート部材の補修・補強に関する設計・施工指針(案)－平成11年12月 建設省土木研究所

(8) 鋼板接着工

1) 工法の特徴

コ-⑧	鋼板接着工
1. 対象部材	
主桁、床版、下部工	
2. 工法概要	
・コンクリート部材に対して、引張応力や斜め引張応力作用面に鋼板を接着し、既設部材と一体化させることにより、必要な性能の向上を図る工法	
・アンカーボルトを用いて、鋼板をコンクリート面に取付け、エポキシ樹脂の充填によりコンクリート面に密着	
3. 概要図	
	
4. 施工性	
・桁下の全面吊足場が必要	
・低温時の施工における樹脂の温度管理が必要	
・鋼板は重量が大きいため、軽量の炭素繊維シート接着工よりも作業性は劣る。	
・通行規制は原則不要であるが、吊足場設置時の荷卸しのために路肩規制などが必要な場合もある。	
5. 適応性および留意点	
・鋼板と既設部材が確実に一体化するように施工時に十分な注意が必要	
・コンクリートとの接着面は表面処理が必要	
・既設コンクリートの変状が著しく進行している場合は、事前に適切な補修(断面修復など)が必要	
・塩害地域等の環境条件の厳しいコンクリート構造物の補強には適用できない。	
・コンクリート面を鋼板で覆うため、ひびわれなどの変状の進行が確認しづらい。	
・上面からの水が滞水することもあるため、水抜き孔を設ける、短冊状の鋼板を接着するなどの配慮を行う場合もある。	
6. 使用材料	
・鋼板: 一般構造用鋼材	
・接着剤: 作業性に優れ、機械的強度が安定し、収縮の小さいもの	
7. 参考となる技術基準等	
・コンクリート診断技術'14	

2) 工法選定時の留意点

鋼板接着工において、補強前に既に作用している永久荷重は、補強前の既設断面が負担するものとし、活荷重および補強後に作用する永久荷重は補強後の断面が負担するものとして、これらの荷重による応力度の合成応力度により照査する必要がある。

以下に、施工時に留意すべき事項を示す。

- ・ 鋼板の接着はエポキシ樹脂の注入によるものとし、樹脂厚は 3mm 程度とする。
- ・ 鋼板の最小厚は樹脂の注入圧による変形防止や施工性を考慮し 4.5mm 程度以上とする。
- ・ 鋼板配置は、断面の急変による応力集中の影響を低減するため、ハンチ下端まで延ばして固定する。なお、その端部はシール材の施工を考慮し 20mm 程度あけておく。
- ・ アンカーボルトは M8×30 を標準とし、配置は 7 本/m² 程度以上、ピッチは 500mm 程度以下とする。

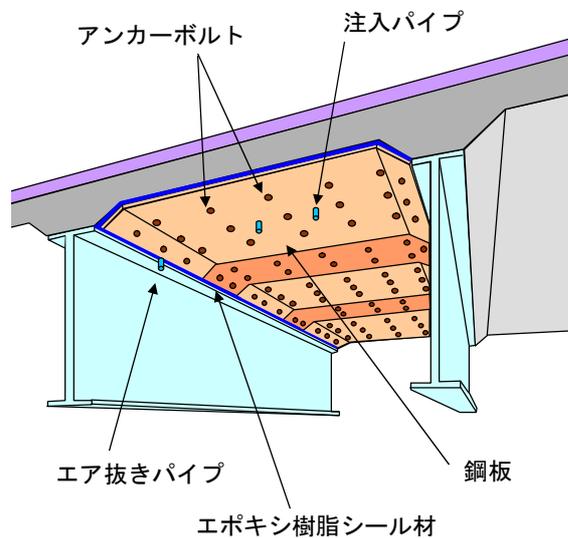


図 2.12 鋼板接着工の概要

(9) 外ケーブル工

1) 工法の特徴

コ-⑨	外ケーブル工
1. 対象部材	
主桁、コンクリート橋脚梁部、(鋼桁)	
2. 工法概要	
<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート部材にPC鋼材などの緊張材を配置してプレストレスを導入することにより応力を改善し、曲げモーメントやせん断力に対する耐荷性能を向上させる目的で適用される工法 	
3. 概要図	
4. 施工性	
<ul style="list-style-type: none"> ・PC橋やRC橋の桁や主版、橋脚のはりなど、主に1方向の曲げやせん断応力が卓越する部材に対する応力改善を目的として用いられる。 ・偏向装置の取付け部付近、定着部付近の既設コンクリート部材の補強が必要 ・一般的に交通規制を必要としない。 	
5. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none"> ・補強効果が力学的に明確である。 ・補修後の維持管理が比較的容易である。 ・コンクリートの強度不足や劣化に対しては効果を期待できない。 ・部材剛性の向上は期待できない。 ・プレテンション桁橋は、桁高が低く既設PC鋼材配置などにより定着部の設置位置に制約が多いこと、PC鋼材の偏心量を大きくできないことなどから、適用する場合には十分な検討が必要 	
6. 使用材料	
<ul style="list-style-type: none"> ・高密度ポリエチレンにより被覆されたPC鋼材 (新工法: 板状に加工した炭素繊維プレートは配置してプレストレスを導入するアウトプレート工法)	
7. 参考となる技術基準等	
<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート診断技術‘14 ・外ケーブル方式によるコンクリート橋の補強実例集[第2版](H19.7) 	

2) 工法選定時の留意点

P C橋の主桁は供用状態では全断面有効として設計されており、補修のためにコンクリートをはつり取ると、取り除いた断面にプレストレスが移行するため、補修の途中段階での応力の検証が必要となる。また、補修したコンクリート部分には、架設時に導入したプレストレスは有効とならず、耐荷力の回復等のために新たにプレストレスを追加する場合は、そのプレストレスのみが有効となる。従って、P C桁の補修設計にあたっては、プレストレスの移行や回復しないプレストレスを考慮して設計しなければならない。

耐荷力の低下や、比較的広範囲の断面修復などにより、外ケーブル等による追加プレストレスを導入する場合は、断面はつりによるプレストレスの再分配に加え、追加プレストレスが導入されることによる応力超過（オーバプレストレス）に注意し、施工段階ごとの応力照査が必要である。

3) 追加プレストレスの導入位置および導入順序

外ケーブル工の場合、既設部材の図心からは離れた位置に外ケーブルを配置することになるので、緊張順序によっては既設部材の耐荷性能に影響を及ぼす恐れがある。格子桁の一部の主桁に追加プレストレスを導入すると、導入していない桁の応力状態にも影響する。このため、追加プレストレスの導入位置や導入順序についても検討が必要である。

4) 追加プレストレスによる二次力の発生

不静定構造物では、追加プレストレスを導入すると二次力が発生する。特に支間長に対して橋脚高さの比率が小さい連続ラーメン橋の場合、この二次力の発生により追加プレストレスの導入効率が低下するので注意する必要がある。

5) 断面はつりによる剛性の低下が大きい場合の影響

断面はつりによる剛性の低下が大きい（部材の高さに対するはつり深さの比率が大きい）場合には、局部応力が卓越したり、部材にひびわれが生じたりすることが想定される。これらの影響を正しく評価するには、F E M解析の採用を検討するのがよい。

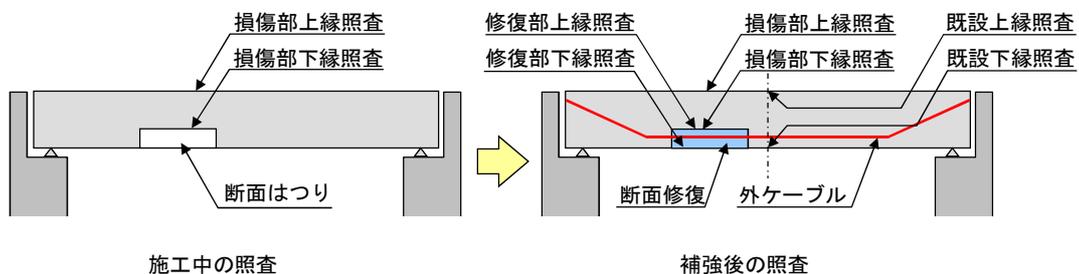
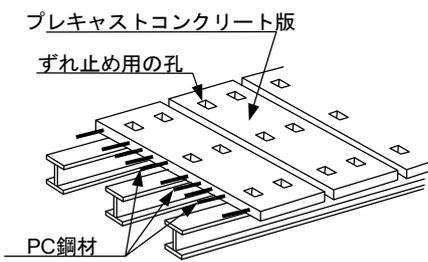


図 2.13 施工段階ごとの応力照査例

(10) 床版打換工

1) 工法の特徴

コ-⑩	床版打換工
1. 対象部材	
コンクリート床版	
2. 工法概要	
・床版の劣化が橋梁全体に及んでいる場合に、床版全体を取り除き、道路橋示方書に準じた床版に取替える工法	
3. 概要図	
■プレキャスト床版の事例 	
4. 施工性	
・取替える床版は、交通規制時間、架設条件等を勘案し現場打ち床版とプレキャスト床版を選定する。 ・交通規制時間が確保でき養生等の施工管理が十分配慮できる場合は現場打ち床版が経済的に優れる。 ・実際には諸条件が整うことは少なく、プレキャスト床版による打換えが多く行われている。 ・プレキャスト床版による打換えでは、交通規制時間の短縮が図れる他、コンクリートの養生などの品質に関する懸念も払拭される。 ・桁下の全面吊足場が必要 ・橋面の全面または、片側交互通行規制が必要	
5. 適応性および留意点	
・塩害地域などの架橋条件ではコンクリート系の床版 ・主桁の耐荷力が不足するような橋梁では死荷重が小さい合成床版、鋼床版	
6. 使用材料	
・場所打ち床版 ・プレキャスト床版 ・プレキャスト合成床版 ・鋼床版 等	
7. 参考となる技術基準等	
・コンクリート診断技術‘14	

2) 工法選定時の留意点

床版打換工は、施工段階ごとの主桁の応力度、カンバー等に十分配慮して計画する必要がある。床版打換え時には、主桁に対し以下の状況となると考えられる。

- ・ 打換え床版の床版厚は、現行基準に合わせるため、既設床版に比べて床版厚が厚くなる傾向にある。この結果、主桁に作用する死荷重が大きくなる。
- ・ 床版打換え時には施工上、床版と主桁の合成がとれない場合が多く、主桁は非合成桁の状態になる。
- ・ 一般的な条件下での床版打換えは、一部の車線を交通開放して行われることが多く、一部の桁が非合成の状態です活荷重に抵抗する状況になる。

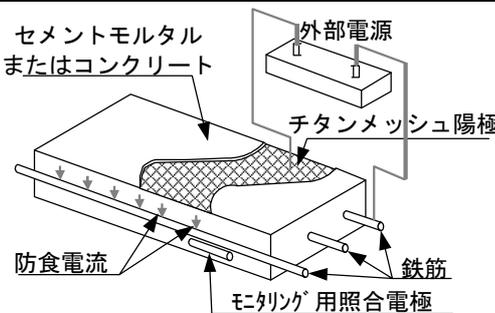
以上のことから、主桁に対し、施工段階ごとの応力照査、カンバーの照査が必要になる。表 2.12 に、合成桁と非合成桁の場合の主桁の照査項目を示す。

表 2.12 主桁の照査項目

	主桁の照査項目
合成桁	<ul style="list-style-type: none">・ 既設床版撤去時（非合成状態）：交通解放部活荷重に対する照査・ 床版打換え時（非合成状態）：打換え床版荷重と交通解放部活荷重に対する照査・ 床版合成後（合成状態）：打換え床版荷重と橋面荷重と活荷重に対する照査
非合成桁	<ul style="list-style-type: none">・ 床版打換え後（非合成状態）：打換え床版荷重と交通解放部活荷重に対する照査

(11) 電気防食工

1) 工法の特徴

コ-⑪	電気防食工
1. 対象部材	
コンクリート橋の主桁、横桁、床版	
2. 工法概要	
<p>・電気防食工は、コンクリートに設置した陽極システムから鋼材へ電流を流すことにより鋼材の電位をマイナス方向へ変化させ、鋼材の腐食を電気化学的に抑制する工法</p> <p>・大きく、外部電源方式と流電陽極方式の2つの方法に分けられる。</p> <p>①外部電源方式 コンクリート構造物内の鉄筋を陰極、コンクリート表面に設けたチタン金属を陽極に保ち、直流電流を流すことによって電気化学的にコンクリート内の鉄筋を不活性状態にして腐食の進行を止める。</p> <p>②流電陽極方式 亜鉛防食板(犠牲陽極材)をコンクリート表面に固定し、鉄筋に配線することにより防食電流を供給する。</p>	
3. 概要図	
<p>■外部電源方式の例</p> 	
4. 施工性	
<p>・費用が高く工事も大がかりとなるため、通常の防食では不十分な特殊な場合に採用される。</p> <p>・通行規制不要</p> <p>・電気防食工の設計・計画には、専門的な要素が多く含まれるため、工法の採用にあたっては、初期段階より専門家の意見を聞くようにした方がよい。</p>	
5. 適応性および留意点	
<p>・電気防食工では、システムが効果的に稼働しているかを確認するために、定期的な保守点検が必要である。(特に外部電源方式で注意が必要)</p> <p>・流電陽極方式は、電源のない場所でも適用できるが、犠牲陽極材が消耗しきると防食効果が無くなる。また非常に乾燥した環境では防食電流が発生しにくい。</p>	
6. 使用材料	
<p>・陽極システムの形状</p> <ul style="list-style-type: none"> ■面状陽極: チタンメッシュ橋極方式、パネル陽極方式など ■線状陽極: チタンリボメッシュ方式、チタングリッド方式など ■点状陽極: チタンロッド方式など 	
7. 参考となる技術基準等	
・コンクリート診断技術‘14	

(12) 電気化学的脱塩工

1) 工法の特徴

コ-12	電気化学的脱塩工
1. 対象部材	
コンクリート橋の主桁、横桁、床版	
2. 工法概要	
・外部電極を仮設し、コンクリート内の鉄筋との間に直流電流を流して、コンクリート内の塩分を取り出す工法	
3. 概要図	
<p style="text-align: center;">C1⁻: 塩化物イオン</p>	
4. 施工性	
<ul style="list-style-type: none"> ・脱塩工では、通常はコンクリート表面積1㎡当たり約1Aの電流密度の電流を約8週間連続して流す必要がある。 ・通行規制不要 ・電気化学的脱塩工の設計・計画には、専門的な要素が多く含まれるため、工法の採用にあたっては、初期段階より専門家の意見を聞くようにした方がよい。 	
5. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none"> ・脱塩工を適用するのは、鉄筋位置の塩分濃度が発錆限界以上(1.2~2.0kg/m³)に到達している場合、または、放置した場合に濃度増加予想される場合である。 ・また、以下の環境下では適用できない。 <ul style="list-style-type: none"> ■足場が設置できない箇所 ■表面に絶縁表面保護工が実施されている場合 ■コンクリート面が湿潤な場合 ■ボルトなど導電物質が露出している場合 	
6. 使用材料	
外部電極、電解質溶液(水酸化カルシウム、ホウ酸リチウム等)、電源装置	
7. 参考となる技術基準等	
・コンクリート診断技術‘14	

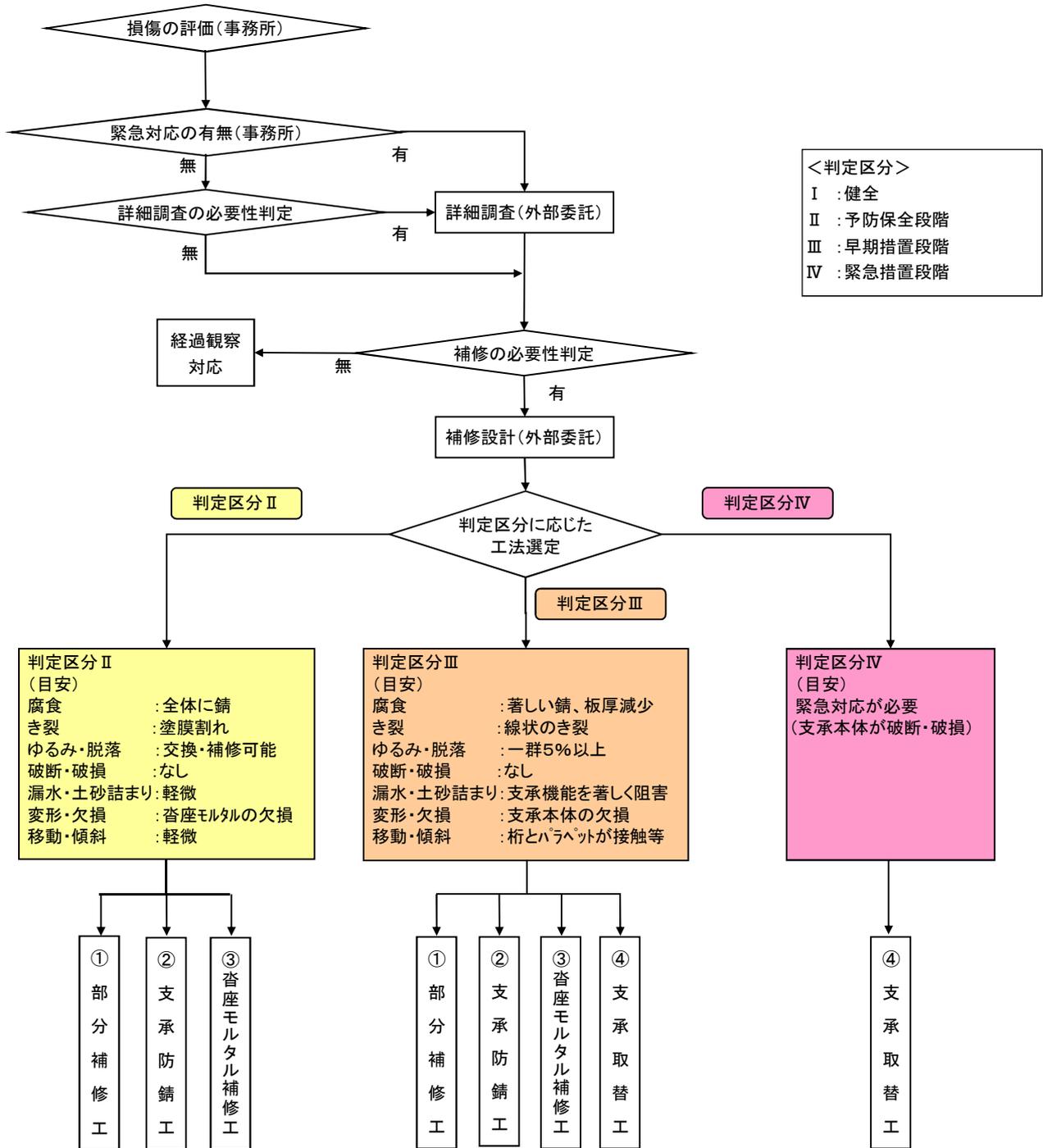
3. 支承部に適用する補修・補強工法

支承部に対して、主に適用する補修工法を下表に整理する。

表 3.1 支承部に適用する補修工法の概要

補修工法	概要	主な対応損傷
①部分補修工	損傷が局所的で、損傷を受けた部品の補修、取替えて済む場合には部分補修を行う。	防食機能の劣化 腐食 支承部の機能障害 沓座モルタルの損傷
②支承防錆工 ・金属溶射 ・補修塗装	<ul style="list-style-type: none"> ・金属溶射 亜鉛および亜鉛アルミニウム合金の溶射皮膜に浸透性エポキシ樹脂でコーティング塗装を行うので、防錆効果は普通塗装より優れる(コスト:高)。 <ul style="list-style-type: none"> ・補修塗装 錆が発生した箇所をケレンした後、補修塗装を支承の外面に施し支承の腐食を防止	防食機能の劣化 腐食 支承部の機能障害
③沓座モルタル補修工	桁仮受け、ジャッキアップを行い、破損した沓座モルタルをはつり、無収縮モルタルを打設する。	沓座モルタルの損傷
④支承取替工	<ul style="list-style-type: none"> ・同形式への取替工 損傷原因が支承形式に起因せず、既設支承形式で構造的な不具合が生じない場合は、同形式の新しい支承に取替え <ul style="list-style-type: none"> ・他形式への取替工 損傷原因が支承形式に起因し、既設支承形式では損傷の原因を除去できない場合は、他形式の支承に取替え	支承部の機能障害

支承の補修・補強工法選定フローを以下に示す。

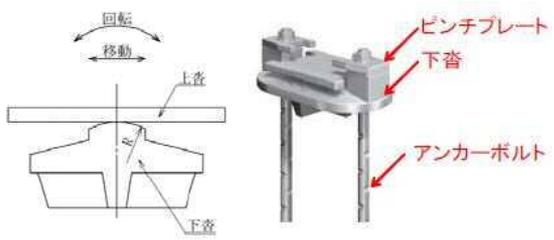
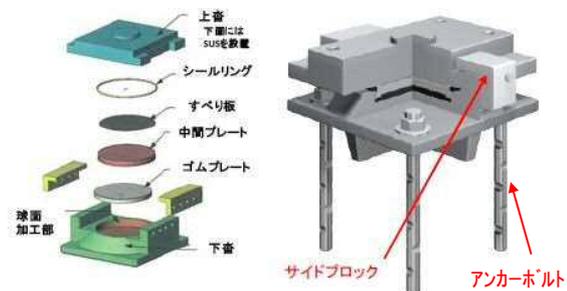


※漏水がある場合は、漏水対策も併せて実施
 ※橋座に土砂が堆積している場合は、堆積土砂を撤去

図 3.1 支承部補修・補強工 選定フロー

(1) 部分補修工

1) 工法の特徴

支承①	部分補修工
1. 対象部材	
鋼製支承、ゴム支承	
2. 工法概要	
<ul style="list-style-type: none">・損傷が局所的で、損傷を受けた部品の補修、取替えて済む場合には部分補修を行う。・部分補修の代表的な事例<ul style="list-style-type: none">■ 1本ローラー支承でのローラーのみの取替え■ 上沓、下沓の拡幅■ 支承板支承での上沓および下沓の取替え■ アンカーボルトナットのゆるみの締直し■ 移動制限装置の亀裂、破断部の補修■ 変形または破断した上沓の取替え、または、ソールプレートの補修	
3. 概要図	
 <p>a) 支承板支承の事例</p>	 <p>b) BP-B 支承の事例</p>
4. 施工性	
<ul style="list-style-type: none">・施工が容易で、作業スペースが確保できればすべての部位に適用可能な工法である。	
5. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none">・工法によりジャッキアップが必要な場合は、路面段差などの影響を考慮し、ジャッキアップ量を必要最小限とする。・ジャッキアップする際は、上部構造を均等にジャッキアップしないと床版にひびわれが生じる恐れがあるため注意が必要となる。	

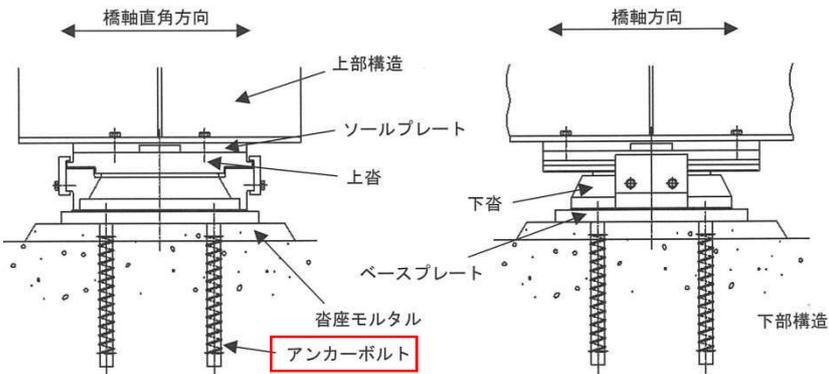
(2) 支承防錆工

1) 工法の特徴

支承-②	支承防錆工
1. 対象部材	
鋼製支承、ゴム支承(鋼製の部分)	
2. 工法概要	
(1) 金属溶射 ・ブラストにてケレンを行うため、支承高が低く、人力によるケレンが難しい箇所でもケレン可能 ・亜鉛、アルミニウムまたは亜鉛・アルミニウム合金の溶射皮膜に浸透性エポキシ樹脂でコーティング塗装を行うので、防錆効果は普通塗装より優れる(コスト:高) ・経年または伸縮装置からの漏水の浸入および塵埃の堆積による腐食に有効	
(2) 補修塗装 ・錆が発生した箇所をケレンした後、補修塗装を支承の外面に施し支承の腐食を防止 ・ケレンおよび塗装作業が可能なスペースが確保できることが条件	
3. 概要図	
<金属溶射の例:NETIS 登録 No.HR-100013-A>	
	
1) ブラスト処理 → 2) 金属溶射 → 3) 樹脂塗装	
4. 施工性	
・通行規制不要 ・施工が比較的容易で、作業スペースが確保できれば適用可能	
5. 適応性および留意点	
・腐食により支承の可動機能が損なわれている場合には、潤滑剤の注入を併せて行うのが望ましい。	

(3) 沓座モルタル補修工

1) 工法の特徴

支承-③	沓座モルタル補修工
1. 対象部材	
沓座モルタル	
2. 工法概要	
<ul style="list-style-type: none">破損した沓座モルタルをはつり、無収縮モルタルを打設モルタルの破損した箇所のアンカーボルトが発錆している場合には、アンカーボルトの補修も併せて実施	
3. 概要図	
 <p>1) 鋼製支承の構造図(参考図)</p>	
4. 施工性	
<ul style="list-style-type: none">全面的に沓座モルタルの再施工を行う場合は、ジャッキアップが必要ジャッキアップ量を必要最小限とすることで通行規制無しで施工も可能	
5. 適応性および留意点	
<ul style="list-style-type: none">モルタル内部に高さ調整用の鋼材がある場合には、その腐食がモルタルの破損の原因となるため、鋼材を取除いてモルタルを打設するのがよい。	

(4) 支承取替工

1) 工法の特徴

支承-④	支承取替工
1. 対象部材	
支承	
2. 工法概要	
(1) 同形式への取替え ・損傷原因が支承形式に起因せず、既設支承形式で構造的な不具合が生じない場合は、同形式の新しい支承に取替え	
(2) 他形式への取替え ・損傷原因が支承形式に起因し、既設支承形式では損傷の原因を除去できない場合は、他形式の支承に取替え	
3. 概要図	
 <pre>graph LR; A[準備工] --> B[借受工 ジャッキアップ工]; B --> C[支承撤去工 ・沓座部のはつり ・既設支承の撤去]; C --> D[支承設置工 ・ベースプレート設置 ・沓座モルタルの打設 ・支承の設置]; D --> E[ジャッキダウン工];</pre>	
1) 主な作業手順	
4. 施工性	
・通行規制(徐行)が必要な場合もある。 ・ジャッキアップが必要であるが、ジャッキアップ量を5mm程度に制約することで通行規制無しで施工も可能	
5. 適応性および留意点	
・支承の前面で主桁を仮受けする場合、条件によっては仮受けする位置の橋座縁端を拡幅する必要がある。 ・既設アンカーボルトを利用する場合、下部工の鉄筋を傷つけないようにはつり、新旧のアンカーボルトの接続を確実な方法で行う必要がある。 ・支承を取替える場合、同一橋座上の全支承線を同時に取替える必要がある。 ・タイプA支承を取替える場合、橋梁全体の構造系バランス、耐震補強計画などとの関連を総合的に考慮して、タイプB支承に取替えるか、同形式に取替えるか判断する。	

4. 伸縮装置に適用する補修・補強工法

伸縮装置（鋼製、ゴム製）に対して、主に適用する補修工法を下表に整理する。

表 4.1 伸縮装置に適用する補修工法の概要

補修工法	概要	主な対応損傷
①伸縮装置非排水化工	古いタイプの鋼製フィンガージョイント等の遊間にバックアップ材、弾性シール材を充填し非排水化を図る。	桁端部からの漏水
②伸縮装置取替工	<ul style="list-style-type: none">・ 既設伸縮装置を撤去し、新たに伸縮装置を設置・ 現況の遊間および対象目地の伸縮量やたわみ量、交通量を考慮した上で形式を選定	遊間の異常 路面の凹凸

伸縮装置の補修・補強工法選定フローを以下に示す。

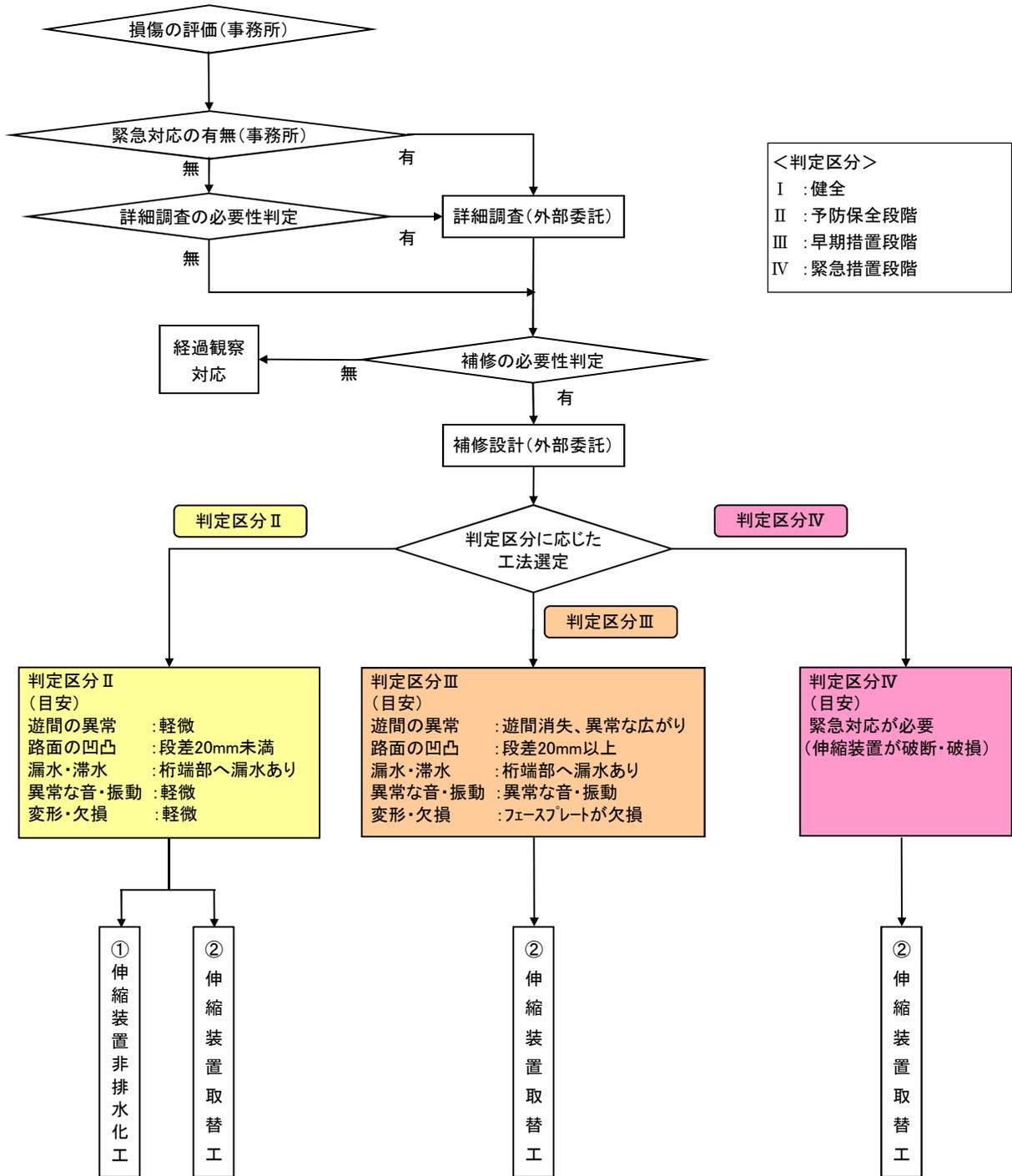


図 4.1 伸縮装置補修・補強工 選定フロー

(1) 伸縮装置非排水化工

1) 工法の特徴

伸縮-①	伸縮装置非排水化工
1. 対象部材	
伸縮装置	
2. 工法概要	
・古いタイプの鋼製フィンガージョイントは、ジョイントの下に排水樋を設けた形式が多いが、土砂などの堆積により十分な排水ができず、支承周りや下部工の損傷原因となりやすいため、遊間にバックアップ材、弾性シール材を充填して非排水化するのが望ましい。	
3. 概要図	
4. 施工性	
・通行規制が必要 ・規制条件に基づき、施工計画を検討	
5. 適応性および留意点	
・非排水化の構造は、ステンレス樋タイプとウェブタイプ ・バックアップ材はポリウレタン系、ポリエチレン系等、最近では高弾性ウレタンフォームが多く用いられている。 ・弾性シール材の上部に発泡ゴムを設けて、シール材の飛び出しを防止する構造がとられる。 ・非排水化が可能な適用条件を以下に示す。 ＜橋面からの施工＞ ・排水樋にバックアップ材を挿入、橋面から発砲ウレタンフォーム、シール材を充填し非排水化を図る工法。 ・適用条件を以下に示す。 →排水用の樋が設置されており、バックアップ材の挿入が可能な程度に健全 →橋面から補修材料を挿入するため、フィンガージョイントの遊間が 40×40mm 程度必要 ＜桁下からの施工＞ ・工場で製作した非排水化フォームを現場で設置することによって非排水化を行う工法。 ・適用条件を以下に示す。 →伸縮装置下方の桁下空間(端対傾構あるいは端横桁と橋台胸壁の間)が確保可能(一般的には 50cm 以上の空間が確保できれば、施工可能と言われている。) →排水用の樋が設置されている場合は、撤去する必要がある。	

(2) 伸縮装置取替工

1) 工法の特徴

伸縮-②	伸縮装置取替工
1. 対象部材	
伸縮装置	
2. 工法概要	
・既設伸縮装置を撤去し、新たに伸縮装置を設置 ・現況の遊間および対象目地の伸縮量やたわみ量、交通量を考慮した上で形式を選定	
3. 概要図	
4. 施工性	
・通行規制が必要 ・鋼製伸縮装置の取替えは、既設伸縮装置のガス切断および床版のはつり作業が生じるなど、多大な労力が必要となる	
5. 適応性および留意点	
・現在の伸縮継手と同タイプのもを設置するのみではなく、損傷原因と使用条件に照らして、他のタイプに変更することも含めた検討が必要 ・排水処理に留意する必要がある(非排水型の適用あるいは排水機構の明確化) ・鋼製伸縮装置の取替えは、交通規制期間やコストなどを総合的に評価して伸縮装置取替え工の是非を検討する必要がある。 ・遊間量と伸縮量の再検討を行い、遊間量、伸縮量が適用範囲に合致した形式を選定する。必要に応じて遊間調整などの措置を行い、遊間量を調整する。 ・伸縮量が小さい場合には、埋設ジョイントへの変更も検討する(主にコンクリート橋)。 ・鋼橋においては、原則として鋼製ジョイントを採用する。 ・雪荷重を考慮する地域においては、除雪車に対する配慮として、スノープラウ防護材または誘導板を取り付けるものとする。	

5. 地覆・高欄に適用する補修・補強工法

地覆・高欄に対して、主に適用する補修工法を下表に整理する。

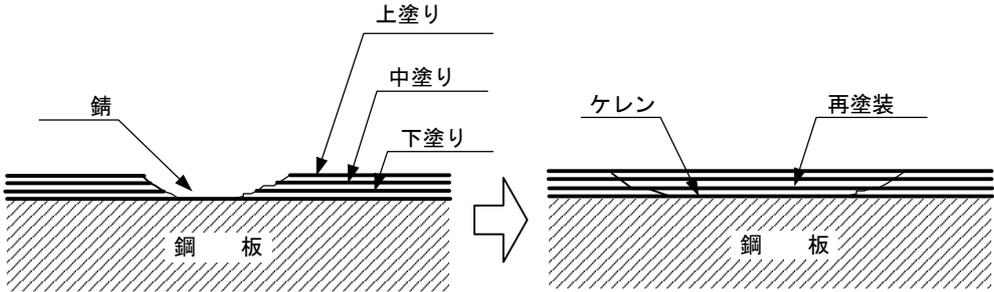
表 5.1 伸縮装置に適用する補修工法の概要

補修工法	概要	主な対応損傷
①塗装塗替工	錆の発生箇所をケレンし、補修塗装を行い、鋼材の腐食を防止、部分的に著しい塗膜劣化の生じている箇所は、部分塗替えを検討	防食機能の劣化 腐食
②部分補修工	損傷が局所的で、損傷を受けた部材の補修、取替えで済む場合には部分補修を行う。	亀裂、破断 ゆるみ・脱落 変形・欠損 剥離、ひびわれ
③全面取替工	部分補修工で補修できない場合には、全体を新しいものと取替える。補修前の形式で不具合がなく寿命により取替えが必要な場合には、同形式に取替える。	腐食 亀裂、破断 ゆるみ・脱落 変形・欠損 剥離、ひびわれ

※地覆の補修補強工法については「2. コンクリート部材に適用する補修・補強工法」を参照

(1) 塗装塗替工

1) 工法の特徴

高欄①	塗装塗替工
1. 対象部材	
鋼製高欄	
2. 工法概要	
・素地調整後、補修塗装を行い、鋼材の腐食を防止 ・部分的に著しい塗膜劣化の生じている箇所は、部分塗替えを検討	
3. 概要図	
	
4. 施工性	
・基本的に通行規制が必要 ・施工は、吊足場等の足場施設が必要	
5. 適応性および留意点	
・凍結防止剤散布地域の塩害、重工業地帯の亜硫酸ガスなどの発生箇所のように、周辺環境条件の厳しい箇所では、環境条件に適合した重防食塗装を実施することが望ましい。	
6. 参考となる技術基準等	
・鋼道路橋防食便覧(H26.3) ・鋼道路橋塗装・防食便覧資料集(H22.9) ・鋼道路橋の部分塗替え塗装要領(案)(H21.9)	

(2) 部分補修工

1) 工法の特徴

高欄-②	部分補修工
1. 対象部材	
高欄・地覆	
2. 工法概要	
・損傷が局所的で、損傷を受けた部材の補修、取替えで済む場合には部分補修を行う。 <部分補修の代表的な事例> (1)破断箇所の溶接補修工 (2)ボルト等の交換 (3)高欄の部分的な交換 (4)地覆の断面修復	
3. 施工性	
・通行規制が必要な場合もある。	
5. 適応性および留意点	
・部品の補修・取替えおよび部分的な補修で可能な場合にのみ適用される。	

(3) 高欄・地覆取替工

1) 工法の特徴

高欄-③	高欄・地覆取替工
1. 対象部材	
高欄・地覆	
2. 工法概要	
・部分補修工で補修できない場合には、全体を新しいものと取替える。補修前の形式で不具合がなく寿命により取替えが必要な場合には、同形式に取替える。	
3. 施工性	
・全体取替え工の場合は、通行規制が伴うため、規制条件に基づき、施工計画を検討する。	
5. 適応性および留意点	
・全体取替え工を実施する場合には、事前に必ず付帯工の有無を確認し、通行規制を伴う場合は、なるべく他の工事とまとめて行うことが望ましい。 ・高欄全体を取替える場合は、地覆や張出し床版等の耐力を必ず確認すること。	