第５章

山形県橋梁長寿命化総合マニュアル

令和５年３月

目　次

はじめに ---------- 1
１.橋梁長寿命化の基本方針 ---------- 3
１．１　取組みの方針 ---------- 3
１．２　橋梁長寿命化の流れ ---------- 5
１．３　山形県における劣化傾向 ---------- 7
２.橋梁点検 ---------- 9
２．１　点検の種別 ---------- 9
２．２　点検の目的 ---------- 10
２．３　点検方法 ---------- 11
２．４　損傷区分の評価 ---------- 12
３.健全性の診断 ---------- 13
３．１　健全性診断の目的 ---------- 13
３．２　管理区分及び対策区分 ---------- 13
３．３　架替の検討 ---------- 16
３．４　診断書の作成 ---------- 19
３．５　補修工事費の算出 ---------- 20
４．短期計画の策定 ---------- 21
５．補修設計 ---------- 22
６．補修工事 ---------- 23
７．中長期計画の策定 ---------- 24
７．１　中長期計画と短期計画の関係 ---------- 24
７．２　中長期計画の策定 ---------- 25
７．３　計画の公表 ---------- 26
８．記録 ---------- 27
８．１　記録の目的 ---------- 27
８．２　ＤＢＭＹの概要 ---------- 28
９．技術力向上に向けた取組 ---------- 29
１０．県と市町村との連携 ---------- 30

付録　架替におけるライフサイクルコスト比較例
付録　中長期計画策定に係る参考資料

はじめに

山形県が道路橋として管理する橋梁は令和４年度現在で約 2,500 橋である。建設時期でみると、昭和 30 年頃からの道路整備の進捗に合わせて急増し、昭和 47 年にピークを迎えている。このいわゆる“高度経済成長期”に建設された橋梁は全体の約 1/3 を占め、これらが次々と老朽橋となることで、今後老朽橋の割合が加速度的に増加していくことが見込まれる。

また、平成 24 年 12 月 2 日に中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故が発生し、このような事故を二度と起こさないよう、国土交通省では平成 25 年を「社会資本メンテナンス元年」と位置づけた。さらに平成 25 年 11 月 29 日には、国民生活やあらゆる社会経済活動を支える各種施設をインフラとして幅広く対象とし、戦略的な維持管理・更新等の方向性を示す基本的な計画として、「インフラ長寿命化基本計画」がとりまとめられた。これに基づき、新設から撤去までの、いわゆるライフサイクルの延長のための対策という狭義の長寿命化の取組に留まらず、更新を含め将来にわたって必要なインフラの機能を発揮し続けるための取組を実行することにより、これまで進めてきたメンテナンスサイクルの構築と継続的な発展につなげることが示された。

山形県でも、公共投資の伸びが十分に期待出来ない現状では、膨大な道路資産（橋梁）を良好な状態に維持管理していくことは極めて重要であり、そのためには、既設橋梁の状態を適切に把握し、中長期に渡り効果的、効率的な維持管理を行うための指針として「橋梁長寿命化修繕計画」を策定し、これを実行することが必要である。

「橋梁長寿命化総合マニュアル」は、橋梁長寿命化における、一連の業務サイクル（点検、計画、補修、記録など）の全体像を包含するとともに、各業務の位置づけを明確化し、それぞれの検討方針や留意事項を示すことで、いま課題とされている、技術力の向上、あるいは市町村支援などを推進していく上での一助とすることを目的に作成されたものである。

なお、山形県では、これまで「橋梁点検要領」や「橋梁補修ガイドライン」を定めてきたが、これらは本マニュアルを補完し、かつ、実際の業務に資するものとして、引続き維持されるものである。

また、橋梁長寿命化の取組みは、ＰＤＣＡサイクルに基づき必要な見直しを行いながら継続していくことでよりよい成果が得られるものであり、本マニュアルについても、運用の中で見直しを行ない、改善していく必要がある。

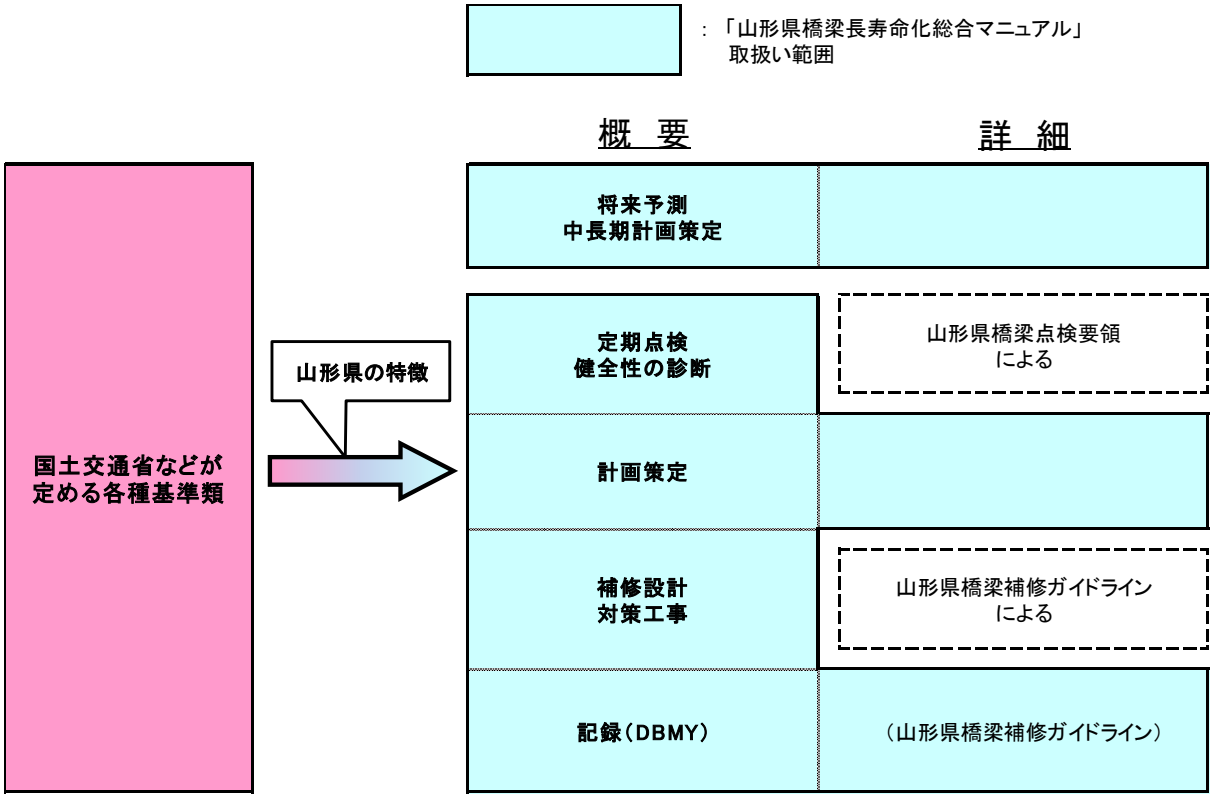


図　山形県の橋梁長寿命化に関する基準体系

橋梁長寿命化の基本方針

取組みの方針

山形県が管理する道路橋は、高度経済成長期に集中的に架設され、今後老朽化が急速に進むことから、従来の「傷んでから治す管理」を継続した場合、維持管理コストが膨大となり、道路利用者への安全・安心なサービスの提供が困難になることが予測される。

今後は長期的な視点に立ち、安全性を確実に確保するために、道路管理施設の長寿命化に積極的に取り組み、長期的なコストの縮減、更新を含めた管理費用の平準化を図ることで、予防保全型管理へと移行する。

【解説】

山形県では、令和４年度現在で、約 2,500 橋の道路橋を管理している。

特に昭和 30～50 年ころに大量に架設されており、ピークの昭和 47 年には年間約 120 橋が架設されているが、これら高度成長期に架けられた橋が、今後急速に高齢化が進む。

これまで傷んだ橋については、その都度、架替や補修を実施し、安全安心の確保を図ってきたが、このような管理を今後とも続けた場合、近い将来、膨大な更新・維持管理コストが必要となり、道路利用者へ安全・安心なサービスを提供することがだんだん難しくなる。

この対策として、山形県では、平成 16 年度から橋梁点検に着手し橋梁の状況を把握し、平成 19 年度に国の制度を活用して『山形県橋梁長寿命化修繕計画』を策定した。また、短期計画（橋梁個別の修繕計画）を平成 23 年度までに概ね全ての橋について策定した。今後は「傷みが小さいうちに計画的に対策することで長寿命化を図る予防保全型の管理」に移行する。

今後も安全性の確保と計画的・効率的な維持管理を行うことを目的として、道路パトロールによる点検と、５年サイクルの定期点検を継続するとともに、長寿命化修繕計画に基づいて架替・補修を行い、安全安心の確保に努める必要がある。

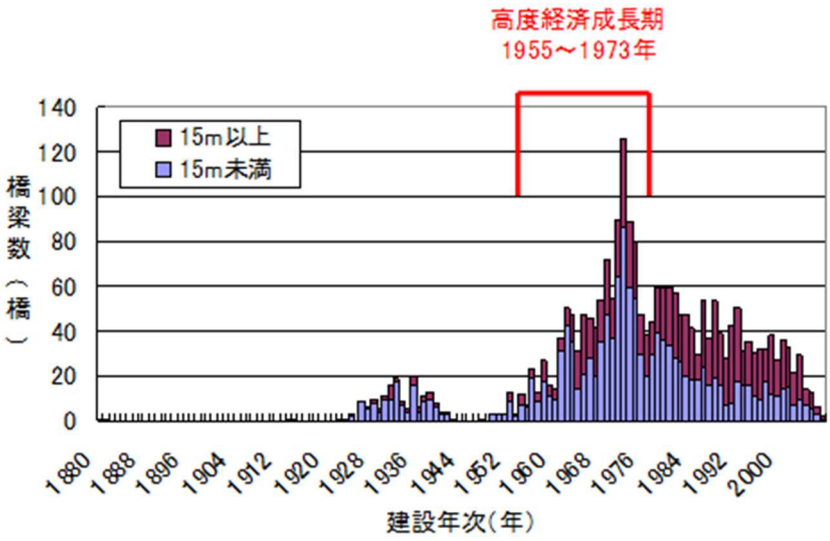
なお、市町村においては財政状況等の各市町村の事情やそれぞれの地域の特性を活かした取組みを検討することが望ましい。

注　山形県で管理する道路橋の定義

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

背景　～　今後急増する老朽橋



県内橋梁の重大損傷例

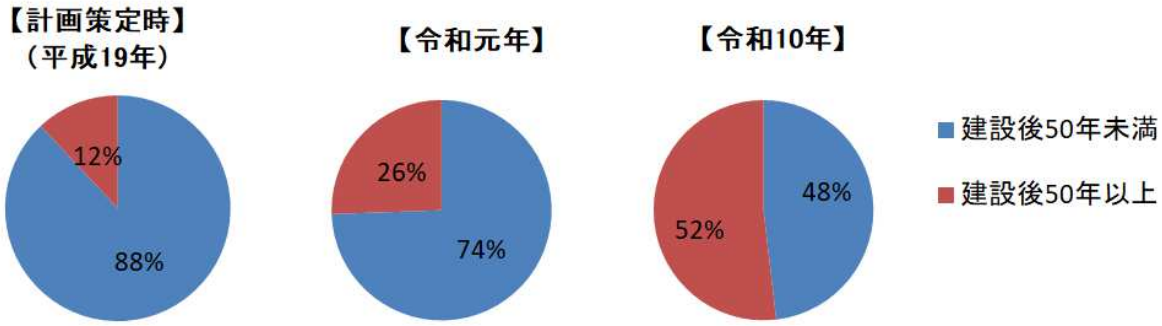


事故につながる恐れ

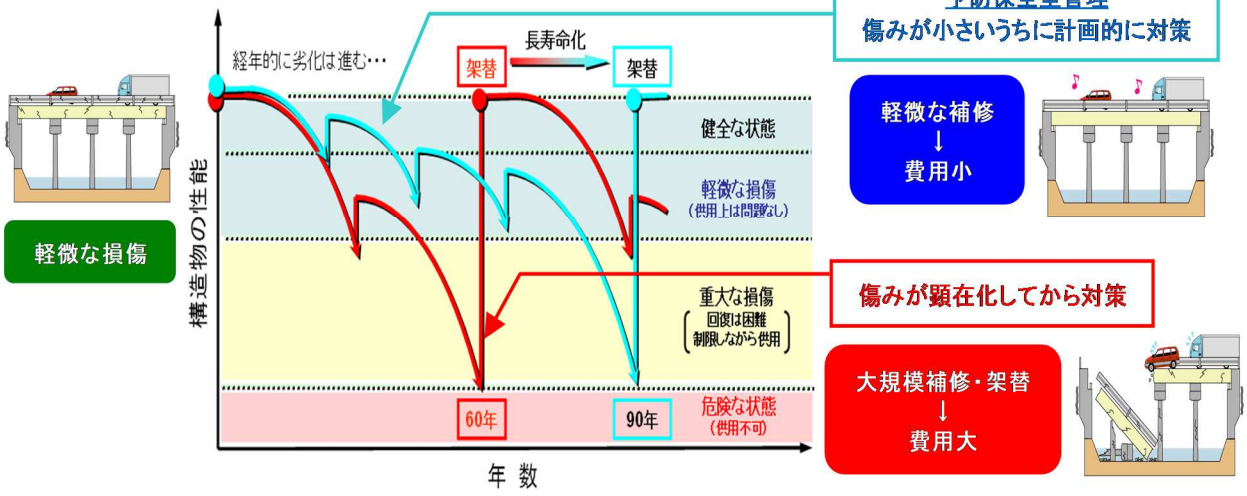


落橋につながる恐れ

◆建設５０年以上の老朽化橋梁割合



予防保全型管理
長寿命化による維持管理コスト削減



橋梁長寿命化の流れ

橋梁長寿命化にあたっては、橋梁の状況等を把握・評価し、適切な修繕計画の策定及び計画に基づいた修繕を実施するものとする。

また、橋梁の点検・診断・措置に係る情報を適切に保管・管理し、事後評価することで、さらなる長寿命化の最適化を図っていくものとする。

【解説】

橋梁長寿命化の流れは、[橋梁点検]→[健全性の診断]→[短期計画策定]→[補修設計]→[補修工事]→[記録]→[事後評価]の PDCA サイクルに基づき行うものとする。各項目の概要を以下に示す。

（１）橋梁点検

橋梁の現況を把握するため、全径間近接目視により５年に１度橋梁点検を実施し、その結果を橋梁点検要領（案）に従い記録することにより、橋梁に発生している損傷状況を把握する。

（２）健全性の診断

点検結果に基づいて損傷原因を推定し、対策の必要性の判断や概算事業費の算出を行う。

（３）短期計画の策定

中長期的な維持管理方針に基づいて、修繕計画の策定（橋梁個別の対策内容・時期等を決定）を行う。

（４）補修設計及び補修工事

長寿命化修繕計画において対策が必要と判断された橋梁に対して、最適な補修工法について検討を行い、補修設計及び補修工事を実施する。

（５）記録

諸元情報、点検及び診断情報、対策履歴（補修設計、工事）情報等を電子データとして、山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム（以降、ＤＢＭＹ※という）を用いて管理（蓄積、更新、削除）する。

（６）事後評価

長寿命化修繕計画により定めた維持管理の基本方針（管理水準、維持管理シナリオ、事業優先性等）及び補修予算の見直しを行うため、補修工事の有効性、効果などを継続的に評価するとともに、必要に応じて事後評価の結果に基づいた見直し※を実施する。

※見直しの実施は、劣化予測の精度向上に伴う見直し、採用した補修工法の耐用年数の修正に伴う見直し、損傷の特徴を反映することに伴う見直しなどが考えられる。

※ＤＢＭＹ：Integrated Database System of Bridge Maintenance ,Yamagata Pref.の略

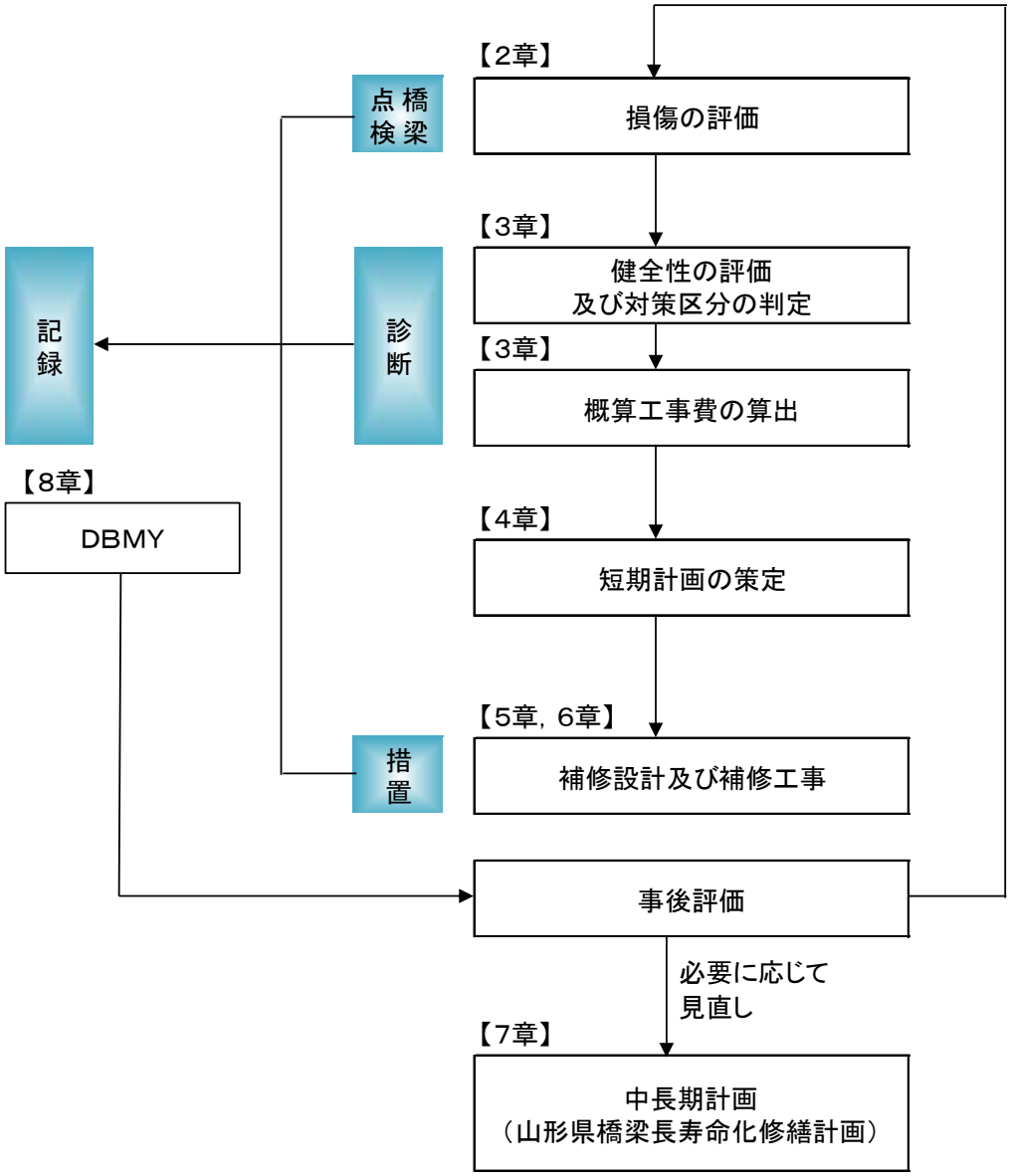


図-1.1　橋梁長寿命化の流れ

山形県における劣化傾向

山形県は、県内全域が「豪雪地帯」に指定され、冬は積雪寒冷、夏は高温多湿と橋梁には厳しい自然環境である。特に、冬季における凍害（県内全域）、庄内地方における飛来塩分及び凍結防止剤散布（県内全域）による塩害による損傷が多い傾向にある。

【解説】

自然環境の中に置かれる橋梁は、供用を開始した時から自然の作用や車両の通行により劣化が始まる。劣化を引き起こす要因はさまざまであるが、中でも水が原因となる劣化（伸縮装置からの漏水による桁端部の腐食、堆雪や漏水による地覆・下部工の凍害等）が多く生じている。特に、山形県においては冬期間凍結防止剤を散布し塩分を含んだ水となるため、腐食や凍害等の劣化の進行が速い傾向にある。

沿岸部の庄内地方では、飛来塩分により鋼部材の腐食による劣化の進展が他の地域に比べて速い傾向にあり、コンクリート橋においても塩害による重大な損傷も確認されている。（付録-4 参照）また、冬季北西の季節風によって多量の海塩粒子を含んだ雪が内陸部にまで運ばれる塩雪害（低温期塩害）も懸念される。



図-1.2 伸縮装置からの漏水による桁端部の腐食事例



図-1.3 凍害による損傷事例

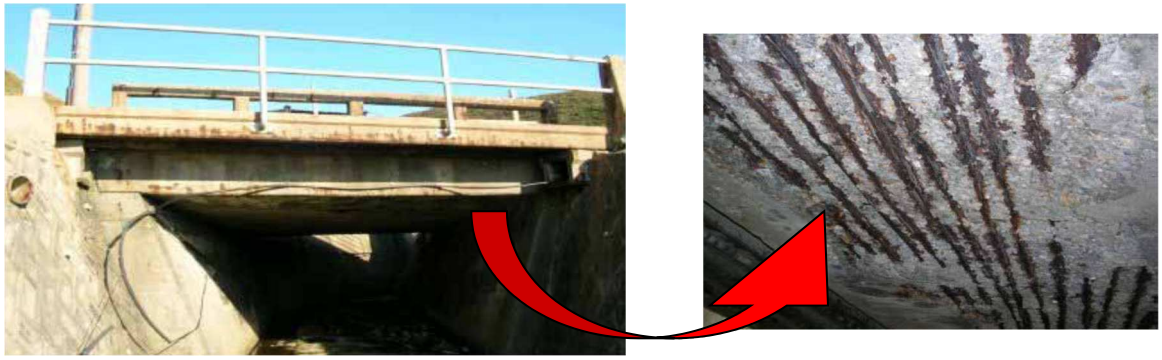


図-1.4 庄内地域における塩害による損傷事例

※その他の損傷事例

○ **PC 橋の損傷**

PC 鋼材のグラウト充填不足によるシースに沿ったひび割れ、遊離石灰を生じている事例が確認されている。この損傷は特に PC 鋼材を上縁定着（H6 年以降廃止）している橋に多い傾向にある。



図-1.5 PC グラウトの充填不足による損傷事例

○ **アルカリ　材反応**

県内全域で疑いのある損傷が確認されているため、特にコンクリート中のアルカリ総量の抑制が義務化された 1986 年以前に建設された橋梁においては、点検・診断にあたって留意が必要である。



図-1.6 アルカリ骨材反応による損傷事例

○ **による損傷**

庄内地方では、冬季において北西の強い季節風に見舞われる。特に、最上川流域については最上川に沿って強い風が通り抜けるため、風による鋼部材の疲労損傷が報告されている。

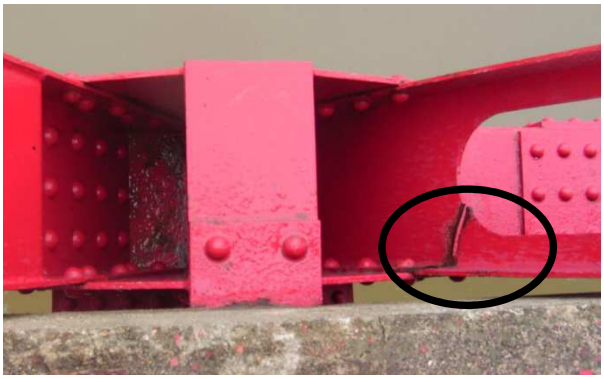


図-1.7 風による鋼部材の疲労損傷の事例（トラス斜材の破断）

橋梁点検

橋梁の現況を把握するため定期的に橋梁点検を実施し、その結果を記録することにより、橋梁に発生している損傷状況を把握する。なお、点検方法や点検結果の記録等に関する詳細は、「山形県橋梁点検要領」又は「山形県溝橋点検要領」によるものとする。

点検の種別

橋梁に関する点検は、一般に通常点検（道路パトロール）、定期点検、異常時点検等に分類される。

【解説】

橋梁点検の体系を図-2.1 に示す。

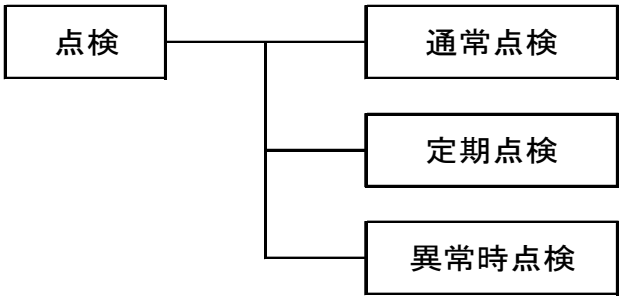


図-2.1　維持管理における点検の体系

長寿命化修繕計画では定期点検結果が用いられる（定期点検に関しては次ページ以降に示す）が、橋を良好な状態に保ち、橋梁の長寿命化を図るためには、通常点検により橋の状態を常に監視・記録することが重要である。以下に、通常点検における点検のチェックポイントを示す。詳細は、「パトロール時の異常発見(案)（橋梁編）　平成 22 年 4 月東北地方整備局道路部道路管理課」等を参考にすると良い。

通常点検におけるチェックポイント

（１）路面の異常

・橋面舗装のポットホール、ひび割れ

・橋台背面の段差・ひび割れ

・異常音・異常振動

（２）地覆・高欄等の異常

・地覆・高欄の通り異常

・伸縮装置付近での段差・ずれ

・高欄の破断・変形、腐食

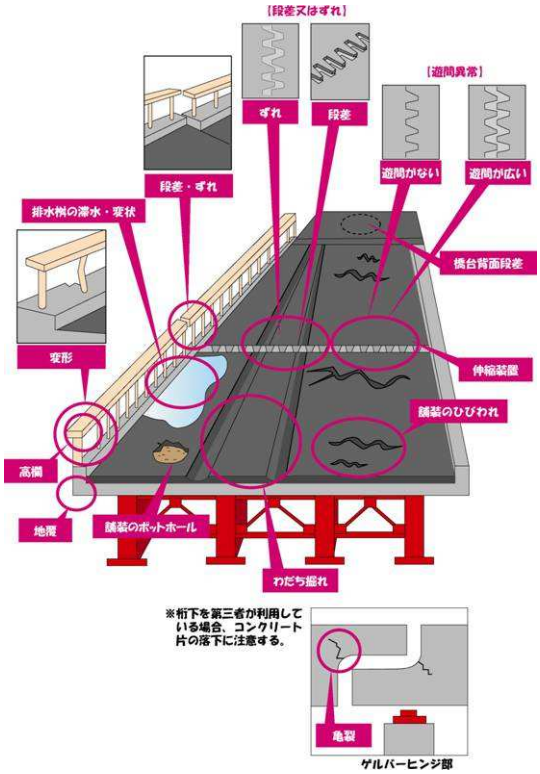
（３）伸縮装置の異常

・遊間異常、段差、ずれ、破損、土砂詰まり

（４）排水装置の異常

・排水不良（水たまり）

・土砂詰まり（雑草など）



点検の目的

橋梁点検は、現状の損傷状況を把握し診断を行うための基礎資料を収集するとともに、劣化予測の精度向上のための情報を蓄積することを目的とする。

【解説】

橋梁点検の第一の目的は、管理する橋梁の現状を把握し、耐荷力・耐久性に影響すると考えられる損傷や第三者に被害を及ぼす可能性のある損傷を早期に発見して適切な措置をとる事によって、安全かつ円滑な交通を確保することにある。このため、点検は全径間近接目視により行い、重大な損傷を見逃さないようにする必要がある。

第二の目的は、長寿命化修繕計画に基づき最適な維持管理を実施するために不可欠である基礎資料を収集し、これに基づき診断を実施することで計画的な補修・補強計画を策定することにある。このため、事前に橋梁諸元、補修履歴、過去の点検結果等を把握し、点検では診断の参考となる情報（損傷原因、補修後の状態、損傷の進展等）を収集することに留意する。

また、蓄積された点検結果を分析することにより、劣化予測の精度向上を図るとともに、維持管理面から見た設計・施工上の問題点や改善点が明らかとなることが期待される。なお、点検の評価のバラツキは劣化予測の精度に影響を及ぼすため、損傷状態を正確に評価することが重要である。

点検方法

点検は、山形県が管理する全橋梁の全径間について５年に１回の頻度で近接目視により行うことを基本とし、点検方法は「山形県橋梁点検要領」又は「山形県溝橋点検要領」に示す定期点検を少なくとも満足するものとする。

【解説】

橋梁点検は、一般に通常点検（道路パトロール）、定期点検、異常時点検に分類されるが、長寿命化修繕計画では、橋梁全体の安全性確認を目的として定期的に行われる定期点検結果を利用する。

山形県では、H16～20 年度に主に橋長 15m 以上の初回点検が行われており、H21～25 年度には主に橋長 15m 以下の橋梁の初回点検と橋長 15m 以上の 2 巡目の点検を、遠望目視と近接目視の併用により行ってきた。

さらに、平成 26 年 6 月の道路法施行規則の一部改正に伴い、全径間 5 年に 1 回の近接目視が義務付けられたことから、H26 年度より定期点検では全径間近接目視により行うことを基本としている。

なお、橋梁に付随する添架設備については、基本的に当該の添架設備管理者が点検を行うものであるが、点検時の足場の設置など、橋梁の点検時に同時に実施することで効率化が図られ、交通規制等による利用者への制約が軽減できる可能性がある。

このため、定期点検時には、予め当該添架設備管理者と協議を実施しておくことが望ましい。

損傷区分の評価

（1）損傷評価の方法

損傷の評価は、「山形県橋梁点検要領」又は「山形県溝橋点検要領」に基づき、損傷の種類ごとに以下に示す３つの損傷等級に区分する。

表-2.1　損傷等級の標準

区分	概念	一般的状況（目安）
A	〔ほぼ良好〕	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修等を行う必要がない。
B	〔損傷有り〕	状況に応じて補修を行う必要がある。 又は予防保全の観点から補修等を行う必要がある。
C	〔深刻な損傷〕	橋梁構造の安全性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。又は緊急対応の必要がある。

【解説】

定期点検において損傷評価は、損傷種類毎に表 2-1 の区分により評価し、損傷評価表へは径間単位で、端部／中央部と車道下／歩道下に区分し、最も悪い損傷等級を記録する。（損傷写真、損傷図については全ての損傷（再劣化含む）を記録する。）これらの記録は橋梁の状態を示す最も基礎的なデータとして蓄積され、維持・補修等の計画の検討などに利用される。したがって、損傷区分の評価はできるだけ正確かつ客観的となるように行わなければならない。

損傷区分の評価は、橋梁の状態を示す最も基礎的なデータとなるだけでなく、健全性の診断やその将来予測などを行う際にも必要となる。したがって、損傷程度の評価には、客観性だけでなく、点検毎に採取されるデータ間で相対比較が行えるような連続性、データの均質性も要求される。データ採取にあたっては、これらの点についても留意する必要がある。

健全性の診断

健全性の診断とは、点検または調査結果により把握された変状・異常の程度を対策区分に応じて分類することである。

健全性の診断の目的

健全性の診断は、道路橋の状態を把握し、次回点検までを念頭にした措置の必要性、優先度等について判断することで、短期計画策定のための基礎資料を作成することを目的とする。

【解説】

健全性の診断における対策の必要性及び対策時期の判断は、その後の橋梁の寿命に大きな影響を及ぼすこととなる。このため、健全性の診断では当該部材の変状が道路橋の構造安全性に与える影響、混在する変状との関係性、想定される原因（必ずしもひとつに限定する必要はない）、今後の変状の進行、変状の進行が橋の構造安全性や耐久性に与える影響度合いなどを見立てる必要があり、高度な専門性、技術力が必要となる。

管理区分及び対策区分

（１）管理区分の設定

健全性の診断に際しては、橋梁諸元や路線の重要度に応じて管理水準を設定するものとする。

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

○対症療法型：主に橋の安全性に着目した補修を行う。損傷の進行性等を見極めながら、橋の構造性及び第 3 者被害も含めた通行の安全の確保に支障を及ぼすことが想定される場合に、必要最小限の補修を行う。対象となる橋梁は、概ね 60 年を更新時期の目途として考える。（実際には、環境条件等により更新が必要となる期間には大きな差があるので注意。個別橋梁の更新時期は、橋ごとにＬＣＣ、機能性、老朽化の度合い等を考慮して判断する。）

（２）対策区分の評価方法

健全性の診断は、関係担当者による会議形式で実施し、対策区分の評価および概略の対策工法を設定する。対策区分の評価は、管理区分（対症療法型管理、予防保全型管理）、損傷の原因、状態（耐荷力、安全性、景観）、進行性、第３者被害等を考慮して、次回点検までの間の措置の必要性の観点でⅠ, Ⅱ, Ⅲa, Ⅲb, Ⅳ の 5 段階で評価する。

（３）評価の単位

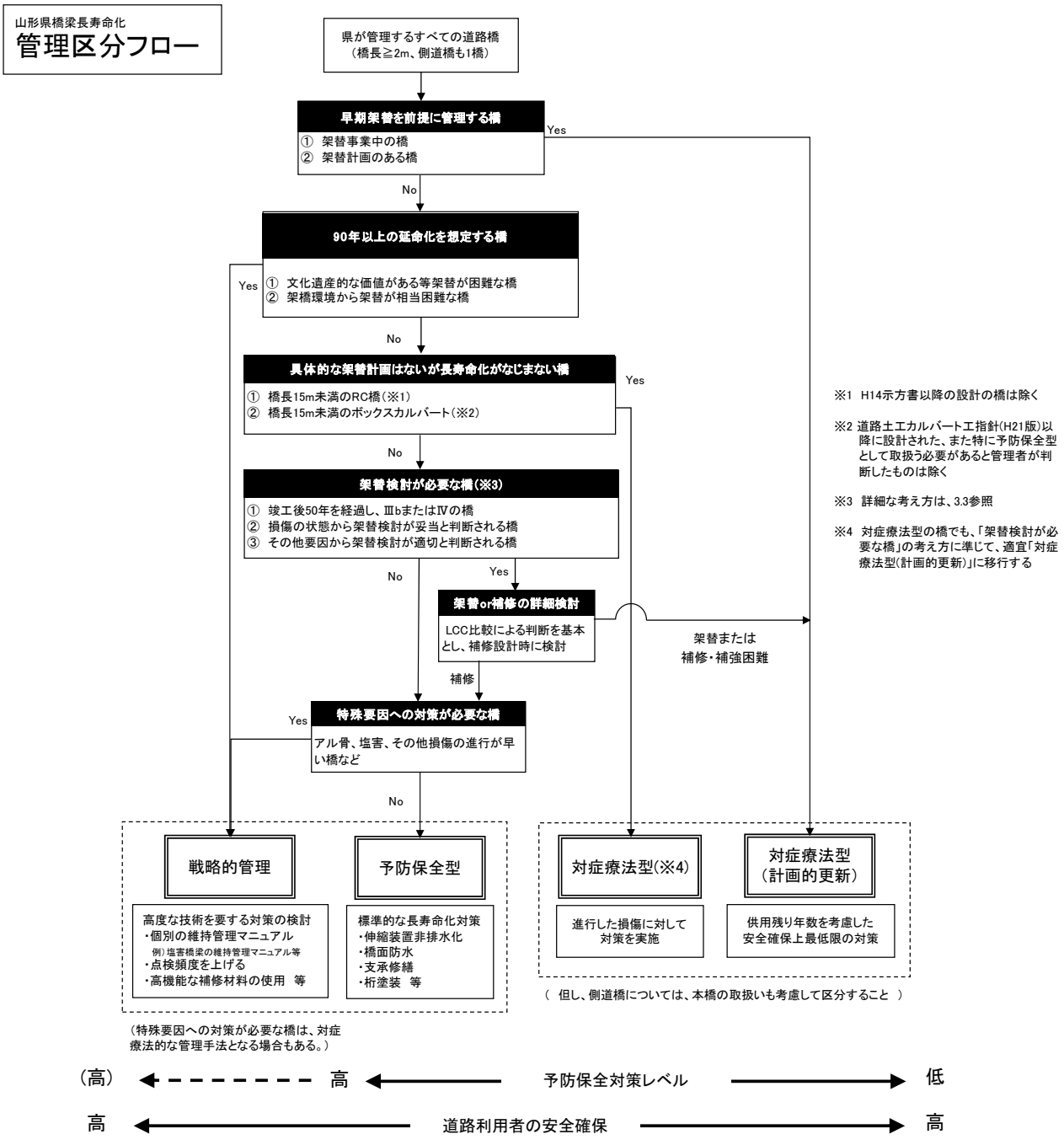
部材毎に対策区分の評価を行うことを基本とし、評価対象部材は、主桁、横桁、床版、支承、下部工、伸縮装置、高欄・地覆、その他とする。なお、橋梁全体としての対策区分は、部材毎に判定した対策区分の最悪値を用いることを基本とする。

【解説】

（１）図-3.１に山形県における管理水準の分類方法を示す。

※管理区分フローによる区分を基本とするが、架橋条件や構造条件等により適宜、管理区分の見直しを行う。

図-3.１　管理区分の分類方法と維持管理方針



（2）健全性の診断は、考え方の意思統一を図ることを考慮して、表-3.1に示すメンバーによる会議形式で行うものとする。

健全性の診断は、橋梁についての高度な知識や経験が不可欠であり、これを行う橋梁診断員は、損傷程度の評価を行う橋梁点検員とは明確に区分し、両者は互いに独立してそれぞれの点検行為を行う必要がある。他方で、橋梁診断員が行う判定は道路管理者の最終判断ではなく、措置の意思決定は、別途、道路管理者が行わなければならない。

また、健全性の診断では表-3.2に示す内容により対策区分の評価を行う。なお、架替計画のある橋梁についても、架替予定時期を考慮して対策区分の評価を行うものとする。

表-3.1　診断の実施メンバーおよび役割

メンバー	主な役割
県庁担当者（橋梁担当）	橋梁診断員が行う判定から、措置の決定を実施
各総合支庁の担当者	橋梁の状況、周辺環境、過去の対策実施状況、今後の事業計画の確認、点検時の損傷状態の確認
橋梁点検員（点検実施者）	損傷程度の評価を実施
橋梁診断員（診断実施者）	対策区分の判定及び健全性の診断を実施

表-3.2　対策区分

対策区分					内容
～H25	H26～H30	R1～R3	R4～		
ＯＫ	Ⅰａ	Ⅰａ	Ⅰ	健全	構造物の機能に支障が生じておらず、措置の必要がない状態
Ⅲ	Ⅰｂ	Ⅰｂ			構造物の機能に支障が生じておらず、当面措置の必要はないが、予防保全の観点から状況に応じて措置を講ずる場合もありうる状態（R3年度まで）
Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
Ⅱ+	Ⅲ	Ⅲa	Ⅲa	早期措置段階	道路橋としての構造安全性への影響はないが、主要部材の損傷を助長する可能性、又は次回点検までに道路管理瑕疵が問われる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
		Ⅲb	Ⅲb		構造物の機能(主として道路橋としての構造安全性)に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
Ⅰ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

対策区分の判定にあたっては、「道路橋定期点検要領　平成３１年２月国土交通省道路局」の「付録３　判定の手引き」を参考にすること。

架替の検討

（１） 架替の検討が必要な橋

以下の橋については、架替についても検討する。「健全性の診断時」には、架替検討の必要性の有無の判断までを行う。

① 竣工後５０年を経過し、Ⅲb またはⅣの橋

② 損傷の状態から架替検討が妥当と判断される橋

③ その他の要因から架替検討が適切と判断される橋

（２） 架替の判断

補修か架替かの詳細検討及び判断は、「補修設計時」に、損傷の状態（程度・部位・範囲等）、ＬＣＣ比較、機能性等を考慮して決定するものとする。

（３）小規模橋梁の更新

橋長 10m 程度未満の小規模橋梁（ＲＣ床版橋）において損傷が著しい場合は、補修設計において、剛性ボックスカルバートへの更新を検討するものとする。

【解説】

（１） 健全性の診断時においては、①～③の考え方により架替検討が必要かの判断までを行い、診断書の「架替検討の必要性」の欄に必要性の有無を記載する。①～③の判断基準については以下を参考とする。なお、ここでいう竣工後５０年はあくまで目安であり、明確な基準値ではないため、運用にあたっては留意すること。

① 竣工後５０年以上を経過し、Ⅲb またはⅣの橋

竣工年数と診断時の対策区分から選定する。ただし、Ⅲb またはⅣの損傷が局部的であり、明らかに補修が妥当（架替検討は不要）と整理できる場合を除く。

② 損傷の状態から架替検討が妥当と判断される橋（竣工後５０年未満の橋も含む）

塩害による損傷が著しく進行している等、損傷の状態（程度・部位・範囲、原因、進行性等）から長寿命化のための補修費に見合う延命効果が期待できないことが想定され、架替検討が妥当と判断される橋があれば選定する。必要に応じて、合同診断会議時に学識経験者の意見等も参考にする。

③ その他要因から架替検討が適切と判断される橋

以下を参考に、道路管理者が総合的に判断するものとし、対象は、竣工後５０年以上経過した橋を基本とする。なお、以下に該当する橋については、補修工法検討時において大規模補修（床版取替、大断面修復等）は原則考慮しない。

・機能上の問題（幅員、トラス部材からの落雪等）がある橋
・耐荷力上問題のある橋（重量規制中等）
・河川管理上支障のある橋
・緊急輸送道路、孤立集落アクセスルート上で、耐震性に劣る橋
・その他理由（道路改良計画等）

参考として、架替に関する既往の調査結果※に基づいて設定した損傷状況から架替の検討が必要となる橋梁の選定ポイントを表-3.3に、損傷事例写真を次頁の表-3.4に示す。なお、これらの表に示すものは主要な選定ポイントであり、必ずしもこれに限るものではない。

（2） 補修か架替の判断については、補修を行う場合と架替を行う場合のＬＣＣ比較により判断することを基本とする。（補助事業で老朽化による更新を行う際の資料としても整理する。）
ＬＣＣ比較の考え方については、以下を参考にするとよい。なお、補修工法の検討にあたっては、損傷部のみでなく橋梁全体の状態を見極めたうえで、適切な補修方法を選定する必要がある。比較の例については付録を参照されたい。

（ＬＣＣ比較の考え方の例）

【架替費／100年(道示の設計供用期間の標準)】

↕(LCC比較)

【さらなる延命化のため概ね次回点検までに必要となる補修費／補修効果の想定持続年数】

※補修費には、架替後においても経年劣化により供用期間中に一般的に必要となる修繕費（橋面防水、伸縮装置、塗装塗替(沿岸部の塗装橋)等）は含まない。

※補修効果の想定持続年数は、架橋環境や損傷原因、損傷進行速度等の橋固有の条件を加味したうえで、設定する必要がある。

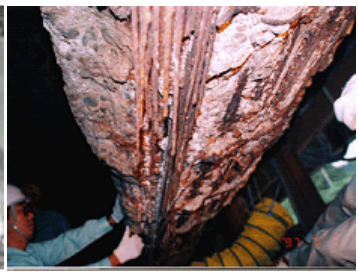
（3）山形県では、予防保全型管理と対症療法型管理を使い分けることで、県全体の将来的な架替費用を平準化させる施策を採っているが、今後さらに剛性ボックスカルバートの維持管理上の優位性を活かすことにより、県管理の過半数を占める小規模橋梁の維持管理業務を簡素化し、全体として、より効率的な維持管理の実現を図るため、小規模橋梁の剛性ボックスカルバートへの更新を検討するものとする。

表-3.3 『架替えの検討が必要な橋梁』の選定ポイント

部材	橋種	選定ポイント	
		損傷状況(程度･範囲)	備考
上部工	鋼橋	腐食による板厚減少が主桁の広範囲で確認される	-
	RC橋	主鉄筋に沿ったひびわれが広範囲で確認され、錆汁混じりの遊離石灰も生じている	凍結防止剤の多量散布路線については、特に留意が必要である。
		耐荷力不足によるひびわれが広範囲で確認される	せん断ひびわれ、ゲルバー部のひびわれ
	PC橋	主鉄筋やPC鋼材に沿ったひびわれが広範囲で確認され、錆汁混じりの遊離石灰も生じている	下記に該当する橋梁で損傷が確認された場合は特に留意が必要である。 ・道路橋示方書における塩害対策地域に架設された橋梁 ・凍結防止剤の多量散布路線に架設された橋梁
	RC橋 PC橋	剥離･鉄筋露出が広範囲で確認され、鉄筋の著しい腐食や破断が著しい	下記に該当する橋梁で損傷が確認された場合は特に留意が必要である。 ・道路橋示方書における塩害対策地域に架設された橋梁 ・凍結防止剤の多量散布路線に架設された橋梁
下部工		沈下･移動･傾斜	洗掘など、補強が可能なものは対象外とする。

※橋梁の架替に関する調査研究（Ⅳ）（H20年4月 国土技術政策総合研究所）

表-3.4　架替えの検討が必要な損傷事例

部材	損傷内容	損傷写真
鋼主桁	腐食による板厚減少が広範囲で確認される。	 
RC 主桁	主鉄筋に沿ったひびわれが広範囲で確認され、錆汁混じりの遊離石灰も生じている。	 
	耐荷力不足によるひびわれが広範囲で確認される。	 
PC 主桁	主鉄筋や PC 鋼材に沿ったひびわれが広範囲で確認され、錆汁混じりの遊離石灰も生じている。	
RC 主桁 PC 主桁	剥離・鉄筋露出が広範囲で確認され、鉄筋の著しい腐食や破断が著しい。	 
下部工	下部工の沈下・移動・傾斜	 

診断書の作成

診断書には、橋単位・部材単位の対策区分、進行性区分、早期再劣化の状況、劣化要因、損傷内容、対策内容、概算工事費を記載するとともに、橋梁毎に所見を記載する。所見には、損傷の原因、状態、損傷の進行性等についての具体的な記述を行うこととする。

【解説】

部材毎に対策区分の評価を行うとともに、対策が必要と判断した損傷状況（劣化要因、損傷内容、進行性等）を診断書に記録することで、正確な状況把握及び損傷状況に配慮した対策内容・優先順位評価等が可能となる。ただし、橋梁点検時による情報のみで劣化要因を特定することは困難な場合もある。そのような場合は推定により要因を特定する書き方はせずに、推定される劣化要因に加えて、多様な視点から詳細調査の必要性等についても所見に記載すること。診断書の記載例を図-3.2 に示す。なお、記載方法の詳細は、「山形県橋梁点検要領」による。

診断書

点検回数	2巡目
点検年次	2014

橋梁諸元

橋梁コード	*********	総合支庁名	**総合支庁建設部	路線名	号
橋梁名	***橋	架設年　西暦	1972	橋種	PC橋
橋長	154.0	幅員	7.5	径間数	7
前回点検	2008	予防or対症	予防	架替検討の必要性	有り

道路橋毎の健全性の診断

対策区分	優先順位	所見
Ⅲb	2	本橋梁は予防保全型管理を実施する橋梁である。 平成7年　10年の期間に、上部工断面修復工及び表面保護工、外ケーブル(25t対応)、耐震補強　橋脚補強、落橋防止　、平成24年に上下部工断面補修、橋面防水工、伸縮装置交換、支承防錆が実施されている。 海岸に隣接する橋梁で、主桁及び横桁、下部工に塩害が原因と推定されるひびわれ及び剥離が多数確認される。過年度に上部工表面保護工が施されているが、塩害の影響により再劣化(腐　ひび割れ)が認められる。また、跨道橋であることから、第三者被害の恐れもある。構造機能に支障が生じる可能性があることから、早期の対策が必要と判断した。 上部工及び下部工の断面補修　塩害考慮　を実施するとともに、表面保護工の併用についても検討することが望ましい。 下部工に伸縮装置からの漏水が確認されることから、予防的な対策として、伸縮装置の交換を行うことが望ましい。

部材単位の健全性の診断

部材種別 名称	対策区分	進行性区分	早期再劣化	前回補修年次	劣化要因	損傷内容（全体）	損傷内容（早期再劣化）	対策内容	概算補修工事費 千円
主桁	Ⅲb	4	○	2012	塩害	ひびわれC、剥離・鉄筋露出・うきC、　補強材の損傷B	ひびわれC	主桁断面補修	29,453
横桁	Ⅲb	4			塩害	ひびわれC、剥離・鉄筋露出・うきC			
床版	Ⅰa	2			-				
支承	Ⅰa	2		2012	-	支承 変色・劣化C 落橋防止 ひびわれC			
下部工	Ⅲb	4	○	2012	塩害	ひびわれC、剥離・鉄筋露出・うきC、漏水・遊離石灰C	剥離・鉄筋露出・うきC	下部工断面補修	15,300
伸縮装置	Ⅰb	2		2012	排水不良	変色・劣化C		伸縮装置非排水化	
欄・地覆	Ⅰa	1			-	欄　腐　B、防　機能の劣化C 照明、標準施設 腐　B、防　機能の劣化C 地覆 剥離・鉄筋露出・うきC			
その他									
合計								直接工事費計	53,753
								諸経費を含んだ工事費	96,755

特記事項

・管理区分の判断根拠は、「対症療法型」に該当する項目なしとする。
・　欄のレールに一部腐　がみられることから、必要に応じて修復することが望ましい。
・外ケーブル偏向部及び取付金具の腐　が　著なことから、対策を講じるのが望ましい。

図-3.2　診断書記載例

補修工事費の算出

健全性の診断において対策区分Ⅱ～Ⅳと評価した部材（対症療法型の橋梁はⅡは含めない）については、補修工事費の概算額を算出することとし、算出した工事費は長寿命化修繕計画（短期計画）に用いることとする。

【解説】

長寿命化対策における代表的な工種の概算単価及び数量算定方法を表-3.5 に示す。

なお、補修設計時には、詳細調査により補修数量の算定を行い、長寿命化修繕計画（短期計画）に反映（必要に応じて見直し）させるものとする。

表-3.5　補修単価および数量算出方法（R2.3 時点）

対策工法		概算単価 直接工事費		数量算出方法	概算単価の積算条件
桁塗装 （自動算出用）	Rc-Ⅰ	16千円/㎡		・塗装面積が不明の場合は以下により算出 自動算出用 全面の場合　橋面積×3 桁端部の場合　6m　両端3m　×幅員×3	研削材ケレンかす回収積込まで 処分費含まず　、曲面加工費・足場(賃料4か月)込 ※鉛・PCB対応費は含まず
	Rc-Ⅲ	6千円/㎡			
桁塗装	Rc-Ⅰ	ケレン 上塗り	13.5千円/m2	・台帳記載または塗装記録表　塗装履歴　等の 塗装面積を適用	研削材ケレンかす回収積込まで 処分費含まず ※鉛・PCB対応費は含まず
		曲面加工	440円/m	・必要数量	部材角部の曲面加工(2R以上)
		足場	6.7千円/m2	・必要足場面積	（　）　、　吊足場、両側朝　、　張　板張防護、賃料4か月 ※桁　1.5m以上の場合、中段足場費用(+1千円/m2)追加
	Rc-Ⅲ	ケレン 上塗り	4.6千円/m2	・台帳記載または塗装記録表　塗装履歴　等の 塗装面積を適用	3種ケレンB
		曲面加工	440円/m	・必要数量	部材角部の曲面加工(2R以上)
		足場	3.9千円/m2	・必要足場面積	（　）　、　吊足場、両側朝　、　張防護、賃料4か月 ※桁　1.5m以上の場合、中段足場費用(+1千円/m2)追加
断面修復工 左官工法	0.1m3未満	250千円 m3によらず一律		・修復数量が不明の場合は、以下により算出(部位毎) 自動算出用 橋面積×発生割合　10%　×厚さ　0.05) ※必要に応じて発生割合、厚さを変更	鉄筋防錆処理、殻処分まで含む 足場含まず
	0.1m3以上	2,680千円　m3			
床版補修 （炭素繊維補強）		44千円/㎡		・損傷の程度に応じて個別に算出	格子貼り、各2層 (　強度300g/m2,3.4kN/mm2) 足場含まず
床版防水	系	7.2千円/m2		・橋面積を適用	舗装厚t=7cm 舗装版破砕・処分、舗装復旧、床版排水まで含む
	複合防水	10.4千円/m2			
	塗膜系	5.4千円/m2			舗装厚t=3cm 舗装版破砕・処分、舗装復旧、床版排水まで含む
支承交換	反力 980kN	1,100千円/基		・損傷内容に応じて個別に算出	鋼橋、BP-B(TYPE-A)支承への交換 油圧ジャッキ使用 足場・下部工　　取付含まず
	反力 1960kN	1,700千円/基			鋼橋(鈑桁)、BP-B(TYPE-A)支承への交換　油圧ジャッキ使用 足場・下部工　　取付含まず
支承金属溶射	5　9基	196千円/基			線支承・支承版支承の場合 素地調整　封孔処理まで 足場含まず
	10　19基	153千円/基			
沓座モルタル補修		45千円/基			はつり　無収縮モルタルによる復旧　線支承、t=90mm程度 足場、　　含まず
伸縮装置交換	遊間20㎜	190千円/m		・幅員×　上部構造の遊間の数　で算出	車道用、鋼製、地覆立上り込み
	遊間50㎜	230千円/m			
欄交換		44千円/m		・橋長×2　両サイド　で算出	車両用、B種、H750㎜ 既設撤去込み
地覆打ち換え		22千円/m			地覆幅400㎜⇒400㎜ 既設取り壊し　殻処分込み
地覆補修足場		5.4千円/m2		・橋長×2　両サイド　×足場幅　2m　で算出 必要に応じて、足場幅を変更(外桁　地覆外間　0.8m)	シート　板張、両側施工 足場設置期間2　3ヶ月

短期計画の策定

中長期計画により把握した最適なシナリオの考え方をもとに、橋梁個々の短期的な（5 年～10 年程度）事業計画を策定する。

【解説】

短期計画では、中長期計画により設定した年次別の予算内で、優先性が高い橋梁から順次対策を行うような計画を策定するものとする。

優先性の判断については、対策区分・診断書を参考にすることとし、損傷の部位・状態・進行性、道路利用者や第３者に与える影響、橋の構造特性や規模等を総合的に検討する必要がある。なお、対策区分Ⅳ及びⅢa, Ⅲb については、次回点検までの措置の観点でそれぞれ緊急措置段階及び早期措置段階に位置づけられるものであるため、Ⅳについては緊急的に、Ⅲa 及びⅢb については少なくとも５年後の次回点検までには措置できるよう早期に対策に着手する必要がある。

なお、損傷の状態による優先性がほぼ同一の橋梁が複数ある場合は、道路ネットワークの重要性に着目した評価を行うこととし、以下の観点で優先性を判断する。

- 緊急輸送道路指定の有無
- 跨線橋又は跨道橋
- 交通量の多い路線
- バス路線
- 迂回路の有無

※措置について

- 直接的な補修補強だけでなく、たとえば当該変状について進行要因を取り除くなど状態の変化がほぼ生じないと考えられる対策をしたうえで、変状の経過を監視することも対策の一つと考えてよい。
- 突発的に致命的な状態に至らないと考えられる場合に、または、仮支持物による支持やバックアップ材の設置などによりそのように考えることができる別途の対応を行った上で、着目箇所や事象・方法・頻度・結果の適用方法などを定めて挙動を追跡的に把握し、また必要に応じて、予定される道路管理上の活用のための具体の準備を行っておくことで、監視は措置の一つと位置付けできる。

補修設計

補修設計の詳細については、「山形県橋梁補修ガイドライン」によるものとする。

補修設計に際しては、補修の対象とすべき変状の種類、発生程度と範囲、発生原因を明確にするとともに、補修後に期待する性能の目標レベルを設定し、その目標を達成するために最適な工法を選定することとする。

【解説】

補修設計では、対象橋梁の管理区分、損傷状況、損傷要因に応じて補修工法を検討するものとする。予防保全型管理を行う橋梁では、水対策を中心とした損傷・劣化の要因を除去する対策に特に留意する必要がある。

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

（その他補修設計時の留意点）

- 施工時の品質が、補修箇所の耐久性に大きく影響を及ぼすこととなるため、施工性を考えた対策工法（材料）を選定する必要がある。
- 今後の維持管理（橋梁点検～補修）のしやすさを考慮して、対策工法（材料）を選定する必要がある。（支承周りを複雑にしない等）
- 設計時に明確にできない事項や施工時の留意点については、施工時への申し送り事項として設計図面及び「補修設計記録調書※」に注意書きを記入すること。
- 補修を行った部材に再劣化が生じた場合、補修材のみの劣化かそれ以外の劣化（前回補修時における劣化箇所の除去不足によるマクロセル腐食等）かにより、対策工法が異なる場合があるため、留意する必要がある。

※補修設計記録調書

補修設計時に以下の目的により、補修設計受注者が作成し、ＤＢＭＹで保管する。

① 補修設計の品質向上

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

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

② 補修工事の施工品質向上

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

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

③劣化傾向等の分析に活用

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

補修工事

補修工事の考え方についても、「山形県橋梁補修ガイドライン」を参考にするものとする。

> 補修工事では、補修設計において意図した内容（「設計思想」）を、発注者・施工者ともに十分理解・共有したうえで施工を実施するものとする。

【解説】

長寿命化を目的とした補修工事においては、補修設計において意図した内容（工事の目的と期待される効果～「設計思想」）に関する理解が十分でないことで、「外観上取繕ったのみ」となり、長寿命化を図るという点で逆効果にもなりかねない。また、治すべき箇所は患部である損傷箇所だけでなく、その原因となる周辺の対策も合わせて実施することが重要である。

期待した効果を十分に発揮させ、かつ、可能な限り再劣化を防止する上では、発注者と請負者は「設計思想」を共有することが重要であるため、請負者は工事受注後「補修設計記録調書」を確認したうえで、施工計画を策定すること。

また、設計者を交えた三者協議などの制度を有効に活用することが望ましいが、三者協議対象外の工事においても、十分留意する必要がある。

なお、厳冬期における施工などでは、施工条件に合った適切な材料選びや施工方法の選定に留意する必要がある。

再劣化を予防するための「設計思想」のポイント

① 「何」を治さないといけないのか？
② 「どうやって」治ったことを確認するのか？
③ 「いつまで」補修効果が期待できるのか？

考えられる再劣化の要因

① 適切に施工されていない
　原因 施工不良
② 適切に施工されているが劣化回復になっていない
　原因 ・設計の誤り（損傷原因（伸縮装置からの漏水、残留塩分等）を除去できていない）
　・想定と異なる損傷や新たな損傷が見過ごされた、または、見つかったが適切な対応が図れなかった
③ 寿命が来ているのに放っておかれている
　原因 補修自体の寿命

上記の「考えられる再劣化の原因」における②を予防するためには、施工時において、発注者、施工者が設計思想の理解と共有に努める必要がある。

発注者は、施工者に対し、想定と異なる損傷や新たな損傷が見つかった場合には、速やかに発注者（監督員）に報告するよう求めるものとする。

また、その結果、工法の変更及び新たな工種の追加が必要と判断された場合は、設計変更を行なう、追加工事を別途発注するなど、適切な対応を行なうこととする。

中長期計画の策定

中長期計画と短期計画の関係

中長期計画では、管理橋梁全体の維持管理方法を定めるとともに、中長期に想定される事業費の把握を行う。

短期計画では、中長期計画で定めた維持管理方法及び予算に基づいて、対策の対象となる橋梁を抽出し、計画期間における具体的な点検・対策（修繕、架替え）の時期や費用を定めるとともに、実際に事業を実施する。

【解説】

災害や重大損傷橋梁の発見等により、当初予定していた計画通りに対策が実施できず先送りされた場合には、短期計画の中で見直しを行うことが望ましい。但し、対策時期や内容が大幅に変更される場合には、必要に応じて中長期計画の見直しを実施し、次期の短期計画に反映させる。

また、策定した計画についても、ＰＤＣＡサイクルの視点から継続的に事後評価の実施及び見直しを行うものとする。なお、検討項目としては、橋梁点検内容や劣化予測、補修工法、シミュレーション方法、橋梁の寿命等が挙げられる。

中長期計画と短期計画の関連性を図-7.1 に示す。なお、山形県においては中長期計画の計画策定期間を 180 年（対症療法型管理における架替サイクル 60 年と予防保全型管理における架替サイクル 90 年の最小公倍数)、短期計画の計画策定期間を 10 年として設定している。

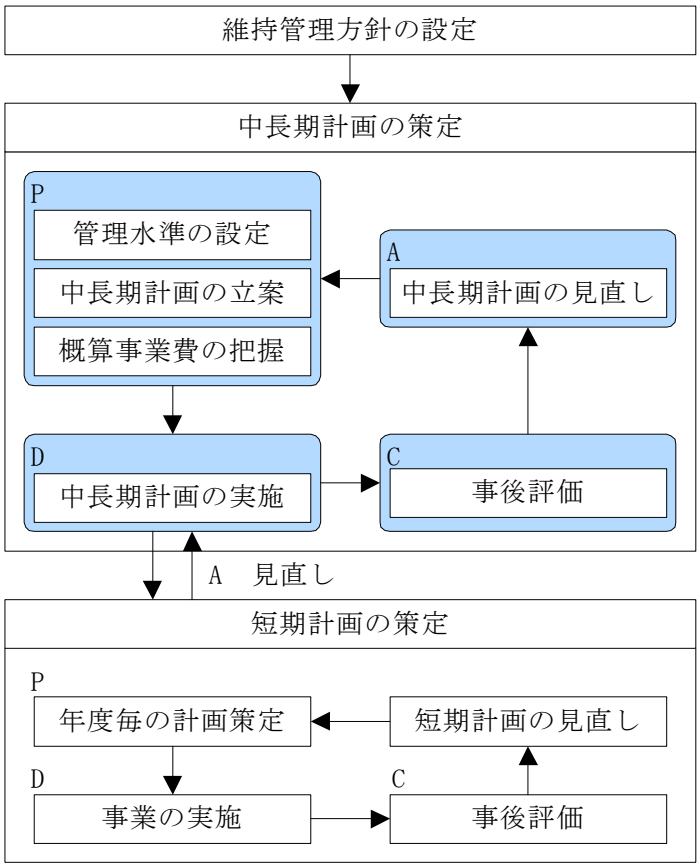


図-7.1　中長期計画との関連性

中長期計画の策定

中長期計画の策定にあたっては、複数の維持管理シナリオ（対症療法型管理方法、予防保全型管理方法など）を設定し、各シナリオにおける予算の平準化や長期的なコスト縮減等の効果などを比較し、最適な維持管理シナリオを選定するものとする。

【解説】

維持管理シナリオの設定例を表-7.1 に示す。

表-7.1　維持管理シナリオ　山形県の設定例

維持管理シナリオ	概念	備考
対症療法型 管理方法	従来の維持管理方法を継続（最低水準の維持）。	損傷等級が C になった時点で補修を実施し、60 年後に架替えを実施。
予防保全型 管理方法	全橋を予防保全型管理への完全移行。	現段階で損傷等級が B,C の橋梁を早期に対策し、10 年間を目途に全橋を予防保全へ移行。長寿命化により 90 年後に架替。
メリハリを付けた 管理方法	予算の平準化を考慮し、橋梁によって対症療法と予防保全に使い分ける。	1 回目の架替までは管理区分によって対症療法で実施する橋梁と予防保全で実施する橋梁を区分けし、予算の平準化を目指す。（1 回目の架替後は、全ての橋梁を予防保全型管理に移行する。）

維持管理予算のトータルコストに着目すると、全橋に対して予防保全型管理を行うことで橋梁の長寿命化が図れて大幅なコスト縮減が可能となる。しかし、山形県の管理する橋梁は高度経済成長期前後に集中的に建設されており、これらの橋梁全てに対して予防保全型管理を適用した場合、長寿命化により更新時期の先送りは図れるものの、更新時期が集中して一時期に膨大な更新費用が必要となる。

そのため、山形県においては、予防保全型管理を実施する橋梁と対症療法型管理を実施する橋梁とを使い分けたメリハリをつけた管理を行うことで、更新時期を分散させ、必要予算の平準化とピークダウンを図ることを基本とする。メリハリを付けた管理方法においては、表-3.1 に示す管理区分により予防保全型管理を行う橋梁と対症療法型管理を行う橋梁を分類することとする。

最適な管理方法の選定

① 従来の「傷んでから治す」維持管理を将来も続けるとどうなるのか。

・ 対症療法型管理方法

⇒20年後には膨大な費用が必要

② 全橋に対して傷みが小さいうちから計画的に長寿命化対策を実施して寿命を概ね60年から90年に延ばすとどうなるのか。

・予防保全型管理方法

⇒今後50年の費用が大幅に縮減

⇒但し、50年後以降に膨大な費用が集中

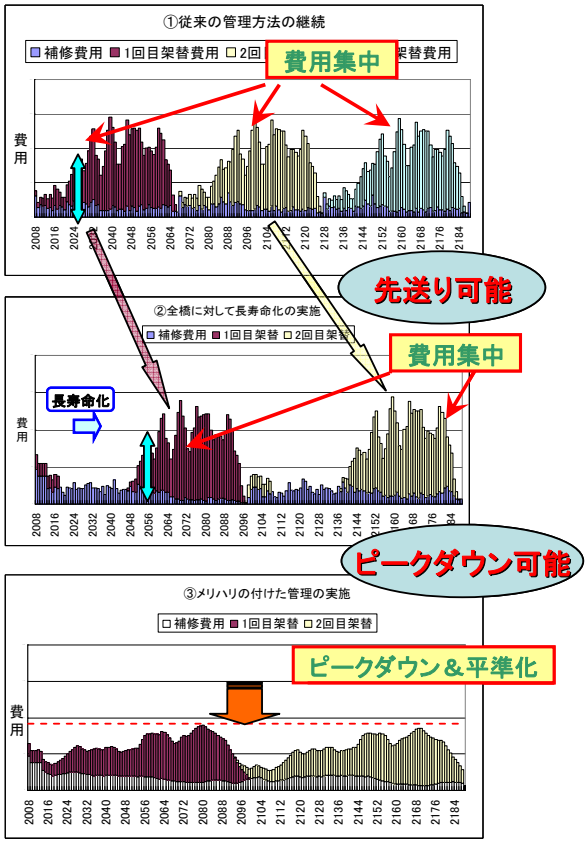
③ 上記①、②を橋梁によって使い分けた場合どうなるのか。

・メリハリを付けた管理方法

⇒全体的な平準化が可能

⇒長期的なコストが縮減

各管理方法の総事業費の推移



コスト縮減・予算の平準化が可能となる「③ 対症療法型管理方法と予防保全型管理方法を使い分けたメリハリのある維持管理の実施」を最適な管理方法として選定

計画の公表

修繕計画の策定にあたっては、必要に応じて学識経験者等の専門的な知識を有する者の意見を聴くこととし、計画は遅滞なく公表する。なお、計画を変更した場合にも同様とする。

記録

記録の目的

橋梁維持管理の最適化、長寿命化修繕計画策定の基礎データ作成などのため、点検・診断・措置に関する情報を記録し蓄積するものとする。

山形県では、橋梁の維持管理に関するデータは、山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム（ＤＢＭＹ）で管理する。

【解説】

［橋梁点検］→［診断］→ ［措置］→［記録］のサイクルに基づき橋梁長寿命化を図っていく中で、記録を行うことの目的は、点検・診断・措置の品質及び精度の向上、劣化傾向分析への活用、事後評価による長寿命化の最適化等多岐にわたり、非常に重要なものである。このため、橋梁の維持管理に関するデータは、確実に記録し蓄積していく必要がある。なお、各記録様式の作成方法等の詳細は、橋梁点検要領及び橋梁補修ガイドラインによる。

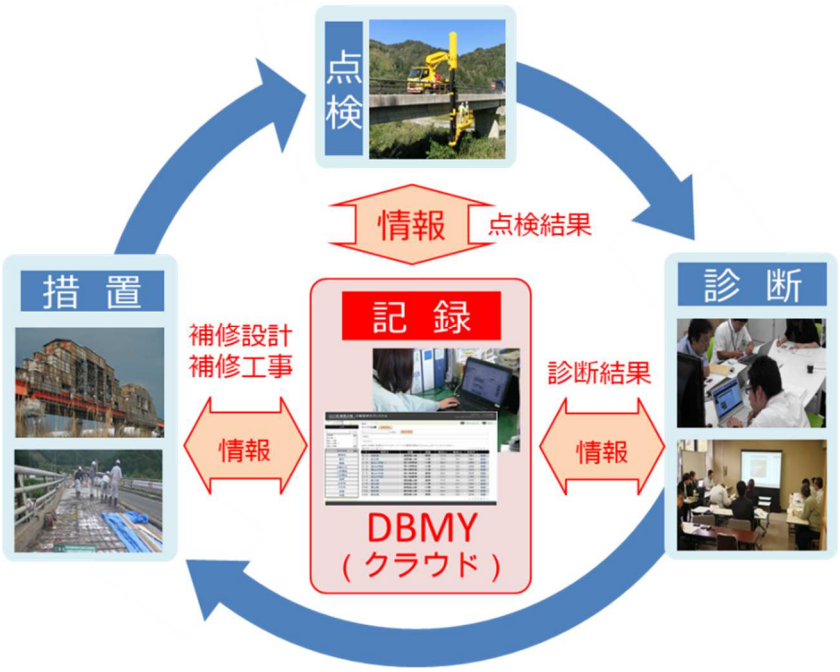


図 8-1　ＤＢＭＹを核とした橋梁長寿命化サイクル

の概要

ＤＢＭＹでは、以下のデータを管理する。

・橋梁諸元（橋梁一般図含む）

・橋梁点検結果

・診断書

・補修設計記録調書

・橋梁補修履歴帳票

・その他（耐震補強記録調書、維持管理メモ等）

【解説】

ＤＢＭＹでは、橋梁維持管理に関するデータを図 8-2 に示すように時系列で管理することで、個別橋梁における点検・診断・措置の品質及び精度の向上を図っていくとともに、今後蓄積されていくデータを分析・活用することで、県全体の橋梁長寿命化の最適化を図っていくこととしている。



図 8-2　ＤＢＭＹのタイムライン

技術力向上に向けた取組

ＯＪＴや研修などを通じて、発注者、受注者ともに橋梁長寿命化に関する技術力の向上に図るものとする。

【解説】

橋梁長寿命化は、①継続的な取組みであること、②専門知識と実務経験が要求されるものであること、③点検、診断、短期計画、補修設計・工事、記録の PDCA サイクルを適切に理解する必要があること、④新技術導入の余地が大きい発展途上の分野であること、⑤県内業者の受注が多いこと、等から発注者、受注者ともに技術力の向上を図っていくことが重要である。

山形県では、各種橋梁長寿命化に関する研修会、診断会議、工事施工時の発注者・設計者・施工者による三者協議、その他ＯＪＴの取組みなどを通じて技術力の向上を図るものとする。

県と市町村との連携

山形県では、研修・勉強会の実施や業務上必要となる情報の提供、診断会議への参加等を通じて、積極的に市町村の支援を行うものとする。

【解説】

市町村においては、技術職員の不足（あるいは不在）や財政状況により、橋梁の十分な維持管理が困難な状況にあるといわれている。県では、市町村を対象とした研修・勉強会の実施、各種基準や発注に関する資料、技術資料などの情報提供を通じて、市町村に対する技術的支援を行っていくものとする。また、市町村からの要請があれば診断会議に県担当者も参加し助言を行う等、市町村支援の強化に積極的に取り組んでいく。

なお、県と同様の考え方を当てはめるのではなく、各市町村の状況や独自性を適切に引き出せるよう指導を行うほか、市町村どうしが連携、情報共有し得る機会を設定するなどの支援にも努めるものとする。

市町村適用時の留意事項

市町村において、管理橋の状況や地域性、市町村勢、予算制約など、状況を適切に反映した計画策定に努めるものとする。

【解説】

市町村においては、管理橋数や予算的な制約により、本マニュアルに示す内容をそのまま適用することは不適当な場合が考えられる。「県の計画の縮小版」とするのではなく、現在の状況を把握し、それぞれの市町村の特徴を活かした長寿命化修繕計画を策定することが望ましい。以下に、市町村において計画を策定する際の留意事項を示す。

（1）状況の把握と分析

建設年次別、橋種別、橋長別、損傷傾向、特に配慮すべき橋（長大橋、特殊橋、損傷が進行している橋など）、これまでの管理のされ方、地域特性（凍害、塩害）、市町村勢、予算制約など、特徴、特性をはじめに明確しておく必要がある。

（2）「どうしたいのか」を明確に

(1)で把握・分析した各種状況を踏まえ、この計画で「どうしたいのか」を明確にする必要がある。この計画の目的の一つに、老朽化対策や橋梁の維持費用の縮減が挙げられるであろうことを踏まえ、新技術の活用や橋梁の集約撤去を踏まえた具体的な方針を定めることが望ましい。

〔例えば山形県では、高度経済成長期に架設された橋梁が集中し、架替ピーク時の必要予算が膨大となることが予測されたことから、「安全安心」、「コスト削減」、「予算の平準化」を目的とした。〕

（3）計画策定に際する留意事項

計画策定に際し、最適なシナリオを検討するため、劣化予測式を用いた維持管理の将来予測（シミュレーション）を行ってもよい。

①　劣化予測式の設定

管理橋梁が少ない市町村単位で劣化予測式の分析や設定を行うことは困難である場合などは、山形県などにおける検討結果を準用してもよい。なお、その場合、劣化予測式は山形県の点検要

領に準拠した橋梁点検結果（評価基準）に基づいて設定しているため、劣化予測式の準用にあたっては損傷状態の評価を山形県の点検要領に合わせる必要がある。

② 計画策定方法

橋梁数が少ない市町村の場合は、機械的な統計処理を行なうよりも、１橋ずつ個別に維持管理のシナリオを設定し、積上げを行うことが適切な場合がある。

③ メリハリをつけた管理水準の設定

各市町村の状況を踏まえ、重要性、劣化状況、架替の困難さなどに応じて、メリハリをつけた管理水準の設定を検討することが望ましい。また、行政の立場から地場産業の活性化を目的とした戦略的な更新、地域の将来を見越した集約撤去等についても検討していく必要がある。

（例）・ 橋長、重要度、橋梁形式（鋼橋、ＰＣ、ＲＣ）などでグループ化して管理レベルを区別
- 長大橋については１橋ごとに管理計画を策定
- アルカリ骨材反応や塩害による損傷が懸念される橋梁を重点的に管理
- すでに○年を経過した○○橋は架替（損傷対応のみとし、長寿命化しない）
- 市街地部の○○橋は架替が困難であり、重点的に管理
- ○m未満の橋は損傷が進行した時点でボックスカルバートに更新
- ボックスカルバートも計画対象に含めるが、他の橋梁と差をつけた管理
- 将来の地域の状況を勘案し、集約撤去を念頭においた管理　など

④ 複数年に分けて計画策定実施する場合の対応

修繕計画の策定を複数年に分けて実施する場合、今後計画策定を行う橋梁に対する修繕費を予め考慮する必要がある。

（４）近隣市町村との連携

隣接する市町村で維持管理水準が大きく異なることは好ましくないため、生活圏（総合支庁）単位など、可能な範囲で連携や情報共有を図ることが望ましい。

（５）橋梁マネジメントサイクル（日常管理方針を含めた維持管理フロー）の検討

橋梁マネジメントサイクルとしての日常管理方針を含めた維持管理フローを作成することが望ましい。

なお、日常的な取組み・維持管理について、以下について留意するものとする。
- 誰がやるのか、できるのか（直営 or 外注）
- 軽易だが効果的な対策の検討（堆積土砂の除去、水切りの設置、など）
- 職員の人材育成の取り組み　など

（６）計画における目標の検討

計画に実効性を持たせるため、新技術の活用や、集約撤去等を含めたコスト縮減に対する具体的な数値目標を設定するのが望ましい。

（７）見直しの実施

長寿命化修繕計画ではＰＤＣＡサイクルに基づく継続的な見直しが重要である。市町村においても適宜計画の見直しを行い、継続的に取組んでいく必要がある。

なお、見直しを行う際は以下について留意するものとする。

① 前回計画からの変化

・地域の変化（利用状況、災害等の発生、交通流・量の変化）

・体制の変化（組織の考え方、撤去や移管等による管理数、土木遺産登録など管理状況の変

化）

・基準の変化（法改正、先端技術の動向、示方書等の改訂）

② 前回計画の反省（何がどこまで達成できたか）

・考え方（予防保全などの考え方を管理に反映できたか。計画どおりの日常管理ができたか。）

・ＬＣＣ目標の達成（目標は達成できたか。達成できなくても、安全確保は実現できているか）

・修繕計画（計画どおり修繕できているか。出来ていない場合、問題点は何か）

付録　　架替におけるライフサイクルコスト比較例

本付録では、今後の長寿命化計画の最適化に向けた参考とするため、近年実施した、ボックスカルバートへの更新に際する比較例を示す。

○○○橋　補修方法の検討

橋梁架替え設計の実施にあたり、「更新の場合」と「修繕の場合」のライフサイクルコスト(LCC)を比較し、更新の必要性を検討した。

検討の結果、「更新の場合：224千円/年」、「修繕の場合：287千円/年」となり、**「更新の場合」が経済性に優れている**ことが確認できた。

検討内容を、以下に記載する。

1. 比較方法(LCCによる比較)

更新の場合：(架替費＋維持管理費)/橋寿命

修繕の場合：補修費/耐用年数

2. 検討条件

・更新の場合、予防保全型管理に移行するため、○○町長寿命計画に基づき橋寿命を90年と設定する。

・修繕の場合、対症療法管理であるため、橋寿命を70年と設定する。

・○○橋(RC橋)は架設後56年のため、**耐用年数は14年**(＝70-56)となる。

・平成**年度の点検結果をもとに対策工法を決定し、補修費を算出する。

・橋長10m未満の小規模橋梁であるため、ボックスカルバートへの更新を検討する。

3. 比較結果

以下の比較結果より、○○橋は**更新対象の橋梁**となる。

更新の場合【プレキャストボックスカルバート】					修繕の場合				
架替費				備考	―				備考
ボックスカルバート		8.0m	8,500 千円	―				0 千円	―
防護柵		16.0m	1400 千円	―				0 千円	―
防護柵		13.6m	600 千円	―				0 千円	―
排水工			26 千円	水路、集水桝等				0 千円	―
直接工事費合計			10,526 千円	―	直接工事費合計			0 千円	―
経費			9,473 千円	90%	経費			0 千円	―
			0 千円	―				0 千円	―
			0 千円	―				0 千円	―
工事価格費合計			19,999 千円	―	工事価格費合計			0 千円	―
維持管理費				備考	補修費				備考
主構	断面修復	1.2㎡	77 千円	ボックスカルバート(橋面積の6%)	主桁	断面補修	9.8㎡	627 千円	橋面積の25%
			0 千円	―	床版	断面補修	9.8㎡	627 千円	橋面積の25%
			0 千円	―		床版防水	39.3㎡	283 千円	―
			0 千円	―	防護柵	取替え	13.6m	136 千円	ガードレール
直接工事費合計			77 千円	―	直接工事費合計			1,673 千円	―
経費			108 千円	140%	経費			2,342 千円	140%
工事価格費合計			185 千円	―	工事価格費合計			4,015 千円	―
架替費＋維持管理費			20,184 千円	224千円/年	補修費			4,015 千円	287千円/年
耐用年数　90 年					耐用年数　14 年				

○○○橋　補修方法の検討

橋梁架替え設計の実施にあたり、「更新の場合」と「修繕の場合」のライフサイクルコスト(LCC)を比較し、更新の必要性を検討した。

検討の結果、「更新の場合：1996千円/年」、「修繕の場合：8263千円/年」となり、「更新の場合」が経済性に優れていることが確認できた。

検討内容を、以下に記載する。

1. 比較方法(LCCによる比較)

更新の場合：(架替費＋維持管理費)/耐用年数

修繕の場合：（補修費＋維持費）/耐用年数

2. 検討条件

・更新の場合、○○計画に基づき予防保全型管理に移行するため、耐用年数は90年と設定する。

・修繕の場合、対症療法型管理であるため、○○計画に基づき耐用年数を70年と設定する。

・○○橋(RC橋)の竣工年は昭和**年で66年を経過しているため、耐用年数は70-66=4年と設定する。

・平成**年度の点検結果をもとに対策工法を決定し、補修費を算出する。

・橋長23mの橋梁であるため、現地状況からRC複合門型ラーメン橋への更新を検討する。

3. 比較結果

以下の比較結果より、○○橋は更新対象の橋梁となる。

更新の場合【門型ラーメン橋】				
架替費				備考
材工		一式	113,224 千円	－
仮設(土留)		228m2	5,688 千円	自立式鋼矢板
仮設(水替)		一式	6,137 千円	コルゲート管
護岸		L=55m	2,508 千円	ブロック積み
橋梁部工事費合計			127,557 千円	－
工事用道路			2,034 千円	
借地			48,675 千円	3か月
工事価格費合計			178,266 千円	－
維持管理費				備考
主構	断面修復	9m2	561 千円	主構下面
			0 千円	
			0 千円	－
			0 千円	－
直接工事費合計			561 千円	－
経費			785 千円	140%
工事価格費合計			1,346 千円	－
架替費＋維持管理費			179,612 千円	1996千円/年

耐用年数　90 年

修繕の場合				
				備考
			- 千円	－
			千円	－
			千円	
			千円	－
直接工事費合計			0 千円	－
経費			0 千円	
工事価格費合計			0 千円	－
補修費				備考
主桁・床版	炭素繊維	105m2	5,245 千円	
	まつりだし	32m2	1,596 千円	WJ工法
	床版防水	32m2	450 千円	撤去舗装含む
防護柵	取替え	10m	2,061 千円	
橋脚横梁打設	打ち換え	3m3	284 千円	
	支保工	209空m3	899 千円	仮受け
ﾊﾟｲﾙﾍﾞﾝﾄ	補修	一式	3236 千円	ひびわれ充填等
直接工事費合計			13,771 千円	－
経費			19,279 千円	140%
工事価格費合計			33,050 千円	－
補修費			33,050 千円	8263千円/年

耐用年数　4 年

経費	108 千円	140%	経費	2,342 千円	140%
工事価格費合計	185 千円	－	工事価格費合計	4,015 千円	－
架替費＋維持管理費	20,184 千円	224千円/年	補修費	4,015 千円	287千円/年

耐用年数　90 年　　耐用年数　14 年

付録　　中長期計画策定に係る参考資料

山形県は、平成19年度に『山形県橋梁長寿命化修繕計画』を策定し、計画で定めた取り組み方針に基づき長寿命化対策を進めてきているところである。

本付録では、今後の長寿命化計画の最適化に向けた参考とするため、平成19年度に策定した中長期計画の考え方や課題等を以下に示す。

（1）中長期シミュレーションの計算方法

表-1、2 に示す管理区分別の対策工法、単価、耐用年数を基に、橋梁個別に対策費用及び対策実施時期を算定するとともに、各年度の対策費用の積み上げを行う。

対策時期については前後 5 年間のずれがあることを許容して、世代間の負担差の低減を図るため、各年度の対策費用の積み上げ結果に対して 10 年間（前後 5 年間）の移動平均により対策費用の平準化を行う。また、架替については、3 ヵ年で実施することと仮定し、計算上の実施年より前倒して 3 ヵ年で費用の振り分けを行う。

なお、計算開始年から数年程度の補修費用については、計算開始年以前の補修履歴情報が不透明であることから、シミュレーション上の費用と個別の診断結果から積み上げる費用（短期計画）が大きく乖離する可能性があるため、個別の診断結果から積み上げる補修費用から設定するものとする。(計画策定時においては、計算開始年以前は補修を行っていないという仮定のもと計算上過去に補修すべきだった橋の 1 回目の補修費用を全て計算開始年に積み上げ、5 年間で振り分けることとしている。)

表-1　予防保全型管理橋梁における工法・単価一覧（山形県の H21 年度の設定例）

部材	グループ分類※1	対策工法	単価※2	初回補修時期※3	補修後の耐用年数	備考
主構	鋼橋(海岸線)	再塗装(Rc-Ⅰ)	10.4 千円/㎡	36 年※4	30 年※5	
	鋼橋(平地)	再塗装(Rc-Ⅰ)	10.4 千円/㎡	36 年※4	45 年※5	
	鋼橋(山岳地)	再塗装(Rc-Ⅰ)	10.4 千円/㎡	36 年※4	60 年※5	
	PC 橋	断面修復	51 千円/㎡	42 年※4 (橋面積の 3%)	30 年※4 (橋面積の 3%)	
	RC 橋	断面修復	51 千円/㎡	42 年※4 (橋面積の 6%)	30 年※4 (橋面積の 1%)	
床版	鋼橋	炭素繊維接着	50 千円/㎡	40 年※4 (橋面積の 9%)	架替まで対策無	断面修復ｻｲｸﾙに合わせて補正
		断面修復	51 千円/㎡	40 年※4 (橋面積の 6%)	28 年※4 (橋面積の 3%)	
		床版防水	6.5 千円/㎡	15 年※7	15 年※7	舗装打替えｻｲｸﾙ
	PC 橋,RC 橋	床版防水	6.5 千円/㎡	15 年※7	15 年※7	
支承	－	金属溶射	120 千円/基	30 年※5	架替まで対策無	橋長 15m 未満は対策無
下部工	－	断面修復	51 千円/㎡	40 年※4 (下部工面積の 10%)	40 年※4 (下部工面積の 10%)	
伸縮装置	－	伸縮装置交換	190 千円/m	20 年※5	20 年※5	鋼製とゴム製の耐用年数の平均
高欄･地覆	－	高欄･地覆交換	84 千円/m	30 年※6	30 年※6	鋼製と鋳造品の耐用年数の平均
架替	鋼橋	架替	500 千円/㎡	90 年 (100 年) ※7	100 年※7	諸経費含む ()内は H14 以降道示適用橋梁
	PC 橋	架替	600 千円/㎡	90 年 (100 年) ※7	100 年※7	
	RC 橋	架替	300 千円/㎡	90 年 (100 年) ※7	100 年※7	

表-2　対症療法型管理橋梁における工法・単価一覧（山形県の H21 年度の設定例）

部材	グループ分類※1	対策工法	単価※2	初回補修時期※3	補修後の耐用年数	備考
主構	鋼橋(海岸線)	再塗装(Ra-Ⅲ)	4 千円/㎡	36 年※4	10 年※5	
	鋼橋(平地)	再塗装(Ra-Ⅲ)	4 千円/㎡	36 年※4	15 年※5	
	鋼橋(山岳地)	再塗装(Ra-Ⅲ)	4 千円/㎡	36 年※4	20 年※5	
	PC 橋	断面修復	51 千円/㎡	42 年※4 (橋面積の 3%)	架替まで対策無	
	RC 橋	断面修復	51 千円/㎡	42 年※4 (橋面積の 6%)	架替まで対策無	
床版	鋼橋	床版部分打換え	45 千円/㎡	45 年※4 (橋面積の 5%)	架替まで対策無	
		断面修復	51 千円/㎡	40 年※4 (橋面積の 6%)	架替まで対策無	
	PC 橋,RC 橋	－	－	－	－	
支承	－	支承取替え	1300 千円/基	40 年※7	架替まで対策無	橋長 15m 未満は対策無
下部工	－	断面修復	51 千円/㎡	40 年※4 (下部工面積の 10%)	架替まで対策無	
伸縮装置	－	伸縮装置交換	190 千円/m	30 年※5	架替まで対策無	走行安全性に影響の大きい鋼製の耐用年数
高欄・地覆	－	高欄取替え	84 千円/m	30 年※6	架替まで対策無	鋼製と鋳造品の耐用年数の平均
架替	鋼橋	架替	500 千円/㎡	60 年※7	100 年※7	諸経費含む
	PC 橋	架替	600 千円/㎡	60 年※7	100 年※7	諸経費含む
	RC 橋	架替	300 千円/㎡	60 年※7	100 年※7	諸経費含む

※1：劣化進行の違い、工法の違い等を考慮してグループ分類を行った。

※2：表中の単価のうち、補修費単価は直接工事費を示し、架替単価は諸経費を含む値を示す。なお、補修費については別途諸経費率 1.9 を考慮する。

※3：初回補修時期は、架設年又は架替からの年数で設定した。

※4：既往点検結果に基づく劣化予測式から設定した耐用年数。

※5：『鋼橋のライフサイクルコスト 2001 年改訂版』(社)日本橋梁建設協会より設定した耐用年数。

※6：『既設鋼橋のライフサイクルコストに関する報告書（平成 14 年 11 月）』(社)日本橋梁建設協会より設定した耐用年数。

※7：過去の実績等から想定した耐用年数。

※8：表に示す補修時期や耐用年数については、中長期シミュレーション（マクロ的な分析）に用いる年数であり、個別の橋の耐久性判断にこの年数を使用するものではない。

また、表は既設橋の補修に対して設定した指標であるため、新設橋の LCC 算定に適用するものではない。

（2）劣化予測

劣化予測の対象部材は、損傷が進行した場合に架替えの主要因となる部材（主構、RC 床版）とする。また、対象とする損傷は、劣化が進行することにより構造安全性や第三者被害への影響が懸念される損傷や、補修費用の占める割合が多い損傷とする。

山形県の中長期計画策定に用いている劣化予測式を表-3 に示す。

x ：経過年数
y ：損傷ランク

表-3　劣化予測の設定結果

対象部材	損傷の種類	劣化予測式	損傷等級	耐用年数	損傷発生割合
主構(鋼橋)	腐食	$y=5.0-3.10\times10^{-3}x^2$	-	36 年	-
RC 床版	床版ひび割れ	$y=5.0-1.99\times10^{-3}x^2$	D	39 年	9%
			E	45 年	5%
	剥離・鉄筋露出	$y=5.0-2.56\times10^{-3}x^2$	C	28 年	3%
			E	40 年	6%
主構(ｺﾝｸﾘｰﾄ橋)	剥離・鉄筋露出	$y=5.0-2.29\times10^{-3}x^2$	C	30 年	RC 橋　1%、PC 橋 3%
			E	42 年	RC 橋　6%、PC 橋 3%

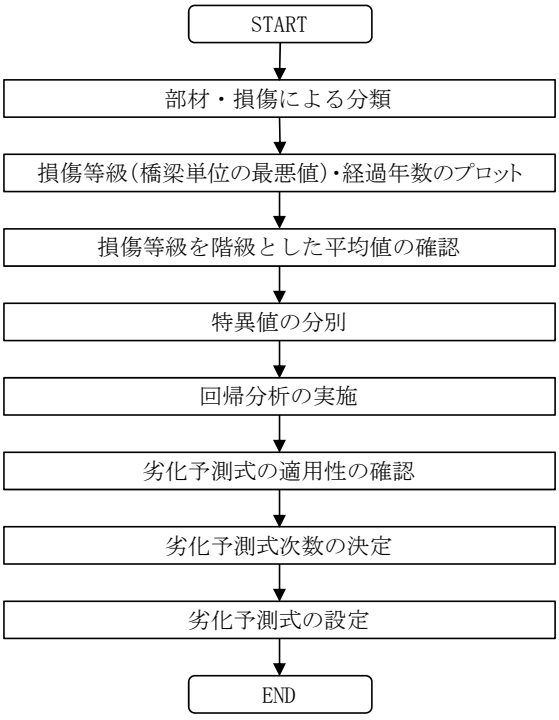
（1）劣化予測方法

劣化予測を設定した際に検討した２つの手法を以下に示す。

1）手法１（損傷等級別の平均年数と損傷等級を用いた回帰分析）

損傷等級毎の補修後からの経過年数（又は架設後からの経過年数）の代表値を算出・プロットし、それらに対して回帰分析を行うことで劣化予測式を設定する。なお、劣化は経年に伴って急速に進展するという仮定から、劣化予測式は上凸型多項式を基本とする。以下に基本式を示す。

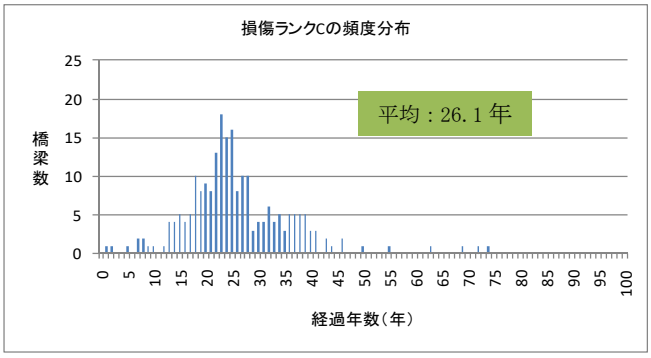
$y=5.0-ax^n$（n=1 時は直線式となる）



手法１による劣化予測式設定の流れを以下に示す。

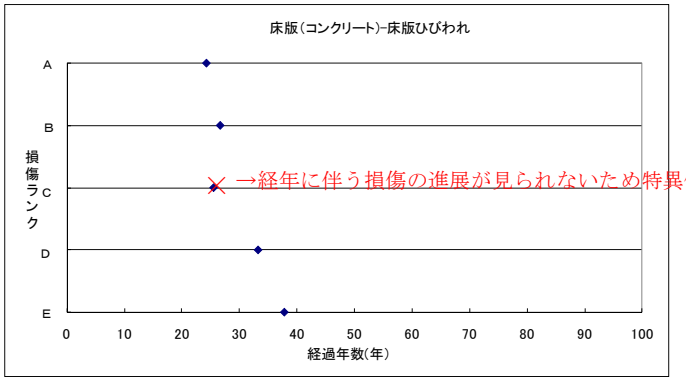
①損傷等級ごとの頻度分布の作成

損傷等級毎に各経過年数における橋梁数をプロットし、経過年数の平均値を算出する。なお、頻度分布が正規分布となっていない場合やデータ数が十分でない場合は、特異値として分別する。



②平均値のプロット

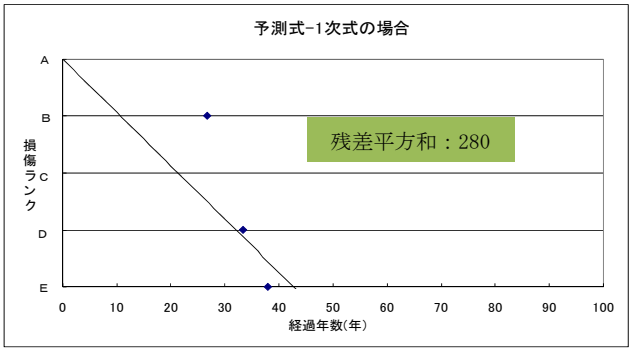
①のデータを基に平均値をプロットする。なお、劣化は経年に伴って進展するという仮定により、経年に伴う損傷の進展が見られない場合は特異として分別する。

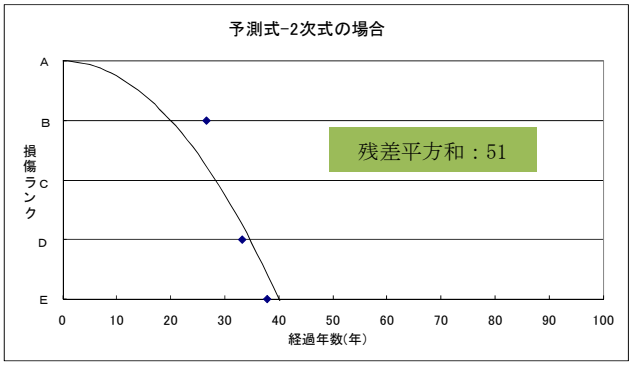


③回帰分析の実施

プロットを結ぶ回帰式を予測式とする。なお、予測式は架設時点又は補修時点（経過年数０年）での損傷等級をＡとする上凸型の多項式（$y=5.0-ax^n$）として算出する。

次数ｎは１次と２次としたケースで予測式を算出し、プロット点と予測式の差（残差平方和）が小さくなる次数を採用する。（下図のケースでは２次式を採用）





２）手法２（損傷発生時期・損傷発生面積の予測）

経過年数ごとに、損傷が発生している橋面積の割合を算出し、最も損傷発生割合が多い年数を損傷発生時期と仮定する。但し、劣化予測式の設定が可能な場合は、各損傷等級に至る年数を劣化予測式により算出し、損傷発生時期とする。手法２による劣化予測式設定の流れを以下に示す。

①径間面積の算出

全幅員及び支間長を基に、径間毎の面積を算定する。

表-4　損傷発生面積の算出例（3 段階評価の例）

橋梁名	経過年数	径間番号	径間面積	損傷等級					損傷発生面積(C～E)	損傷発生面積(E)
				A	B	C	D	E		
○○橋	40 年	径間１	300 ㎡	80%	－	0%	－	20%	60 ㎡	60 ㎡
		径間２	400 ㎡	70%	－	20%	－	10%	120 ㎡	40 ㎡
		径間３	300 ㎡	80%	－	20%	－	0%	60 ㎡	0 ㎡
△△橋	30 年	径間１	250 ㎡	90%	－	10%	－	0%	25 ㎡	25 ㎡
□□橋	20 年	径間１	750 ㎡	100%	－	0%	－	0%	0 ㎡	0 ㎡
合計		－	2000 ㎡						265 ㎡	125 ㎡

②損傷発生面積の算出

径間毎に、損傷が発生している橋面積(損傷発生面積)を把握する。

例：表-4 における○○橋、２径間目の損傷発生面積

径間面積 400 ㎡のうち、損傷等級 A の範囲が 70%、損傷等級 C の範囲が 20%、損傷等級 E の範囲が 10%である。そのため、損傷等級 C 以上(C～E)の面積は、400 ㎡の 30%(C=20%, E=10%)にあたる 120 ㎡となる。

③損傷発生時期の設定

手法１により設定した劣化予測式に基づいて、損傷発生時期(各損傷等級に至る年数)を設定する。又は、経過年数ごとに、損傷が発生している橋面積の割合(損傷発生割合)を下式により算出し、最も損傷発生割合が多い年数を損傷発生時期と仮定する。

損傷発生割合＝Σ損傷発生面積/Σ径間面積

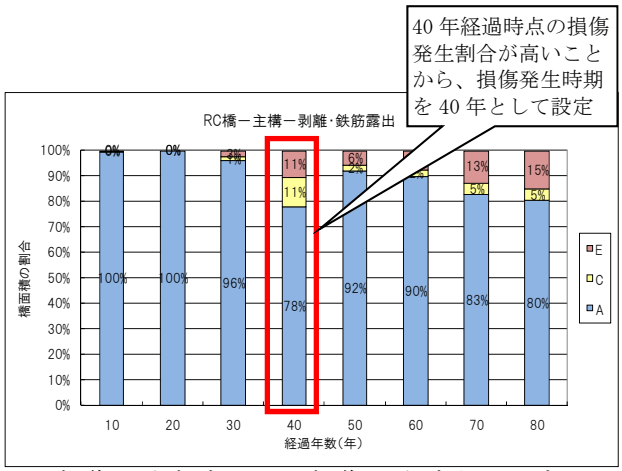


図　損傷発生割合による損傷発生時期の設定

④劣化予測

③で算出した損傷発生時期に補修を行うこととし、その時点における損傷発生割合を補修範囲として予測を実施する。補修範囲の算定方法は③に示す計算式を用いる。

例：表-4 における 40 年時点での損傷発生割合の算出

経過年数 40 年の橋梁は○○橋のみであり、損傷等級 C 以上(C～E)の損傷発生割合は 13%(=265 ㎡/2000 ㎡)、損傷等級 E の損傷発生割合は 6%(=125 ㎡/2000 ㎡)となる。

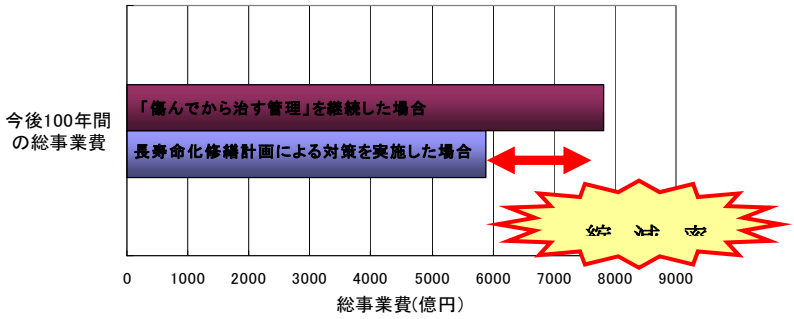
（３）　長寿命化修繕計画による効果

山形県では、長寿命化修繕計画に基づいて事業を実施することによる効果として、コスト縮減、安全安心の確保、予算の平準化について示している。

１）コスト縮減効果

比較対象期間内に生じる総事業費について比較を行う。

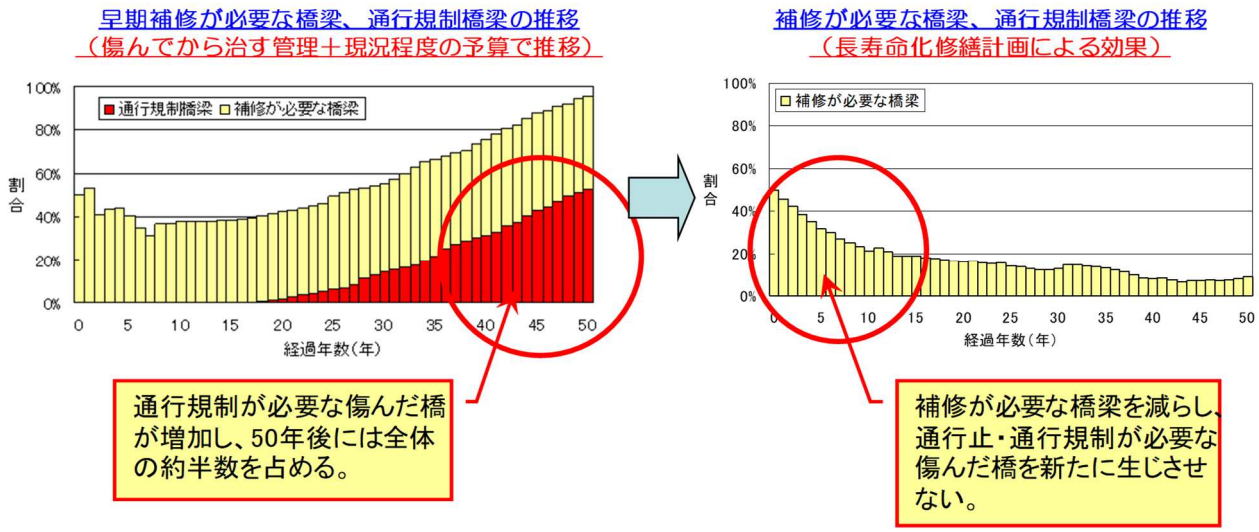
管理水準（予防保全型管理及び対症療法型管理）毎に対策工法（単価や耐用年数）を設定し、比較対象期間内に発生する修繕費用及び更新費用の集計を行う。



２）安全・安心の確保

対症療法的な維持管理を継続した場合と、長寿命化修繕計画に基づく維持管理を実施した場合における①早期補修が必要な橋梁及び②通行規制橋梁の割合の推移を比較し、改善効果を定量的に示す。

①　早期補修が必要な橋梁については、設定予算に対して劣化予測式に基づいて主構・床版にＥランクが確認される橋梁を把握する。また、②通行規制橋梁については、Ｅランク到達後も修繕ができず、５年過ぎた橋梁数により評価を行う。

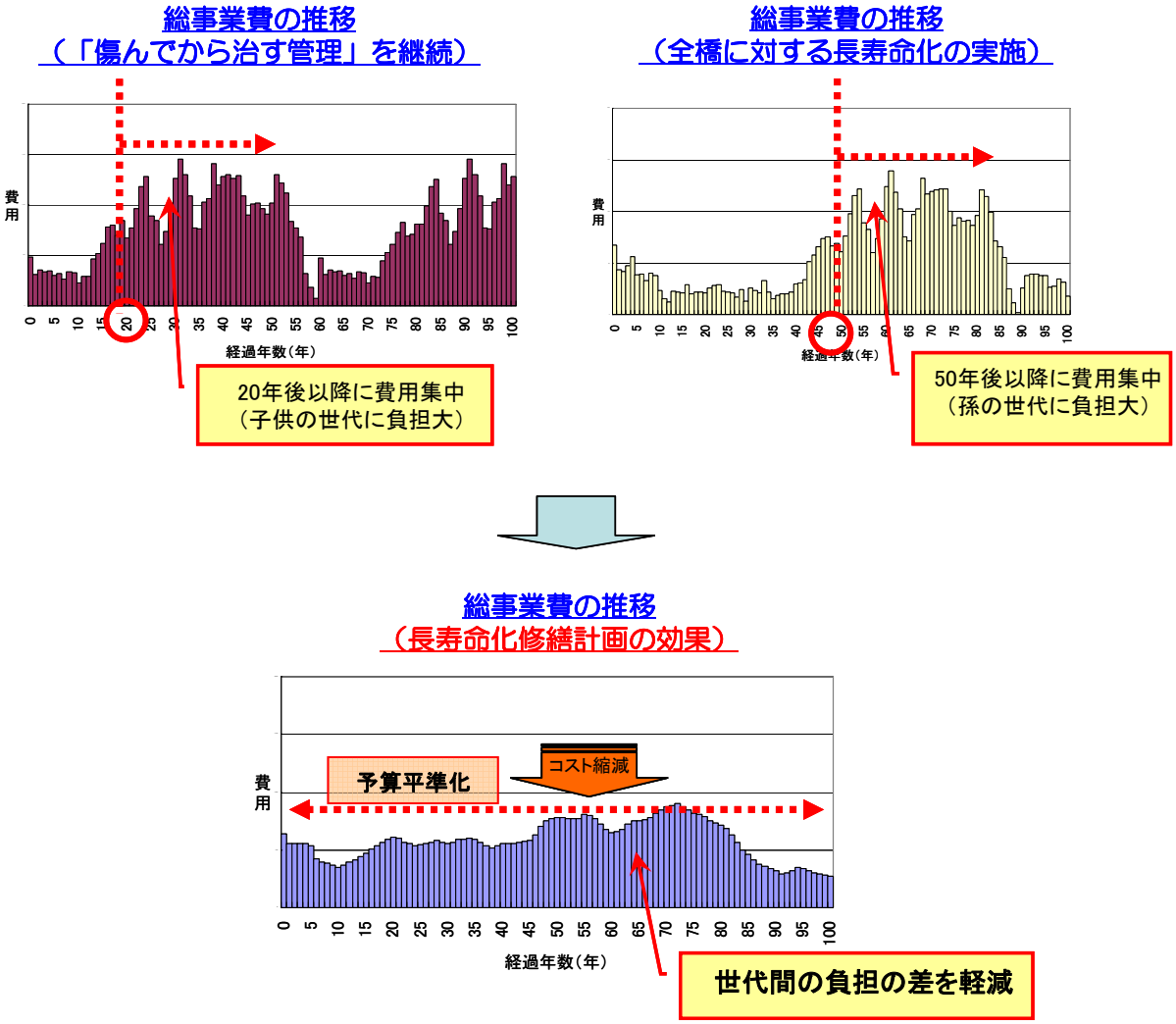


３）予算の平準化

対症療法的な維持管理を継続した場合における事業費のピーク額が、長寿命化修繕計画に基づく維持管理を実施することにより、どの程度低減できるかを定量的に示す。

一般的に予防保全型管理を行うことにより総事業費の縮減が図れるが、全て同様の維持管理水準で計画を策定した場合、事業費はある時期に集中する。そのため、橋梁の規模や重要度等に応じて管理水準を使い分けることにより、事業費の集中を低減することが可能となる。

平準化効果としては、下図に示すように対症療法型管理（又は予防保全管理）における事業費のピーク額と比較し、長寿命化修繕計画による計画的な対策を実施することで、ピーク額をどの程度低減できるかを定量的に説明する。



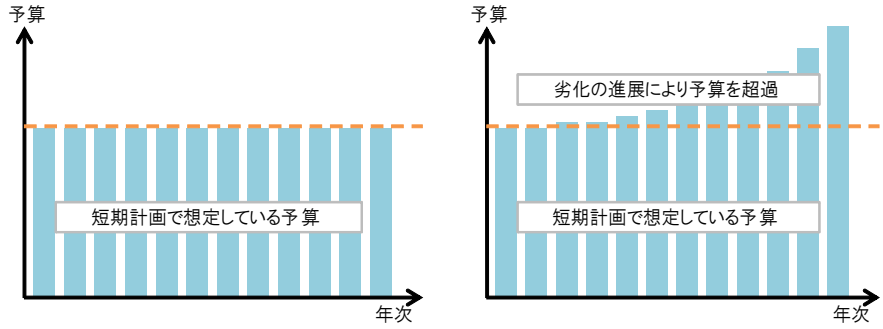
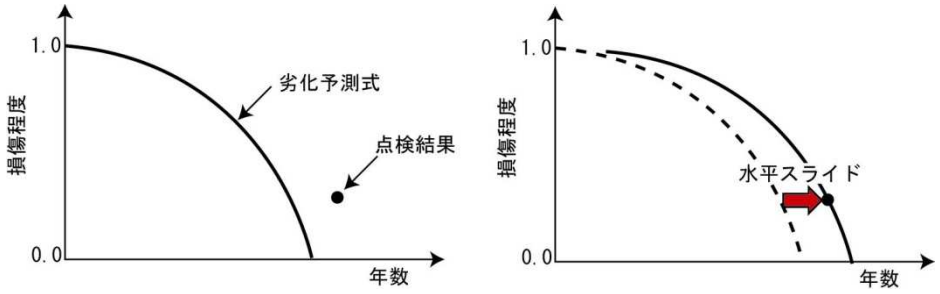
（４）その他の効果

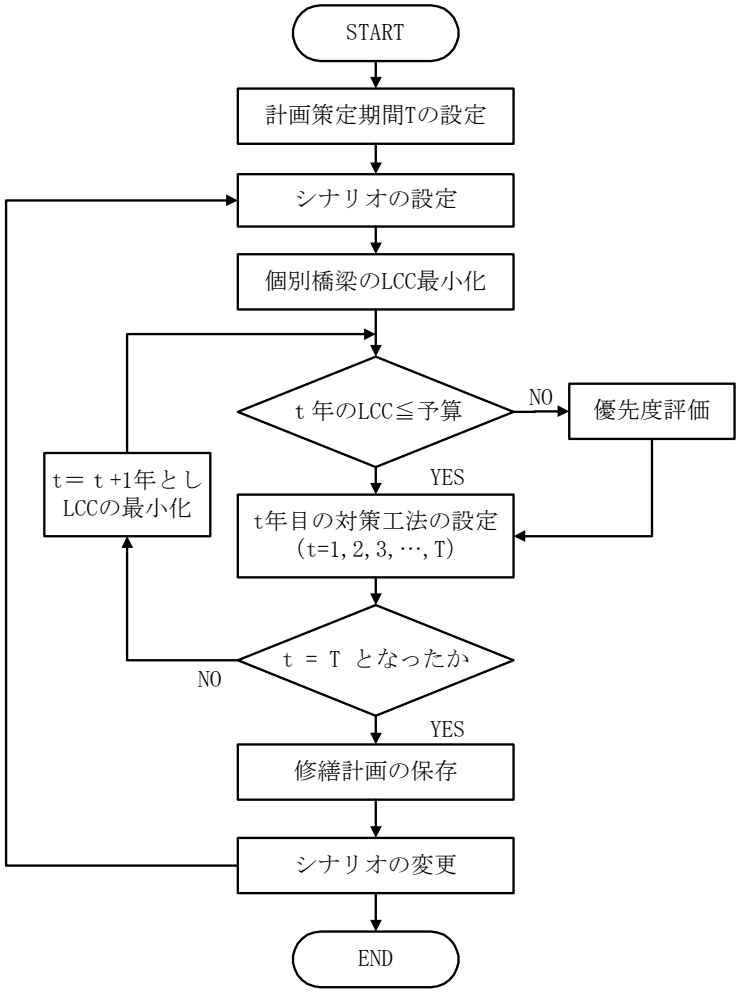
その他の効果として、延命効果や環境負荷低減効果が挙げられる。延命効果は、対症療法型管理から予防保全型管理に移行することで、平均余寿命がどの程度延命化できるかを定量的に比較するものである。また、環境負荷低減効果は、対症療法型管理から予防保全型管理に移行することで、比較対象期間内に想定される修繕及び架替えによるCO_2排出量がどの程度削減できるかを定量的に比較するものである。

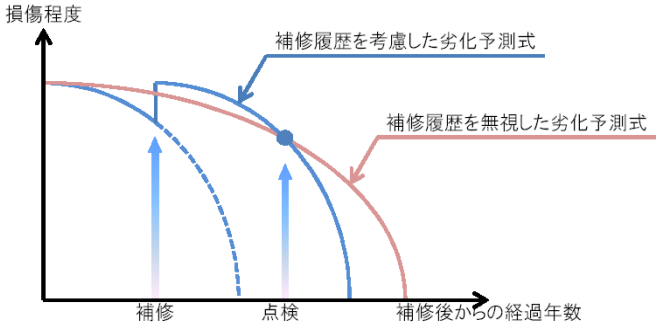
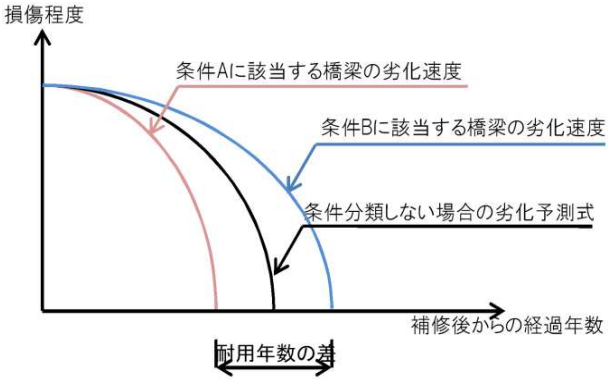
（4）　今後の最適化に向けた留意事項

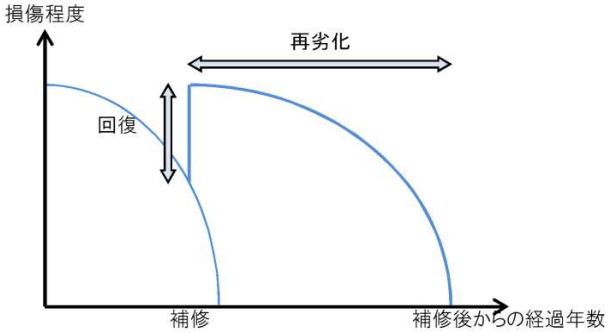
今後も中長期計画を含めた橋梁長寿命化修繕計画の最適化に向けて基礎情報を蓄積していくものとする。なお、最適化に向けての留意点及び対応方針を表-5 に示す。

表-5　最適化に向けた留意点

課題・留意点	内容
劣化の進展を踏まえた短期計画の策定	短期計画は過年度の橋梁点検結果に基づいて策定を行うことから、短期計画における対策時期と点検時期に開きがある場合、実施段階においては劣化の進展により当初想定した対策内容や修繕費と乖離が生じる可能性がある。 そのため、短期計画策定時には、経年に伴う劣化の進展に留意する必要がある。  ▲劣化の進展に伴う修繕費の増加
点検結果の考慮	現行の中長期シミュレーションは、シナリオ毎に設定した対策工法別の耐用年数のサイクルで、架設年以降の修繕が繰り返されているとの仮定により事業費の積み上げを実施している。そのため、点検実施時点での損傷状態は、実情とシミュレーションとで差異が生じる。 そのため、点検結果に基づいて、劣化予測式の補正を行うことが望ましい。なお、補正方法としては「①劣化予測式を水平スライドする方法」や「②劣化予測式の勾配を変化させる方法」とがある。  劣化予測式の補正方法（点検による場合）
損傷等級ごとの損傷割合の把握	損傷割合が適用される損傷（剥離・鉄筋露出やひびわれ）に対する損傷割合の分析に際しては、要素単位の点検結果に基づいて算定している。しかし、現行の点検要領では、端部又は支間中央部の分類で点検結果を整理することから、詳細な損傷割合の把握が困難である。そのため、以下の手順により損傷割合の分析を行うことが望ましい。 ①点検結果より、損傷等級（a～e）及び年数を把握する。但し、この段階で分析はしない。 ②補修実施及び補修数量（損傷割合）のデータ蓄積を行う。 ③①及び②の情報を用いて損傷割合を算定する。

中長期計画と短期計画との整合 （実情との整合）	中長期計画により最適なシナリオ（予算計画）を把握し、短期計画では予算の範囲内で対策区分Ⅳから順次実施していくこととしている。そのため、中長期計画で想定した対策時期と実際の対策時期は整合が取れていないのが現状である。 実際の対策時期が、中長期計画上の対策時期より先送りされた場合、劣化の進展による工法の見直し及び費用の増加が生じる。逆に中長期計画上の対策時期より前倒しされた場合、修繕費の縮減が可能となる。 このように、長寿命化修繕計画の策定に際しては、中長期計画と短期計画の整合を図ることが重要であるが、全橋に対して上記のシミュレーション（繰り返し計算）を行うためには、システムの構築が必要となる。  シミュレーションの流れ
補修履歴の蓄積	劣化予測式の設定は、補修後からの点検実施年までの経過年数（補修未実施の橋梁については架設後からの経過年数）と損傷の程度を基に行うが、補修履歴を無視して予測式を設定した場合、見かけ上の劣化速度は遅く評価される（下図参照）。そのため、補修履歴を継続的に蓄積する必要がある。

<table>
<tr><td></td><td> 
</td></tr>
<tr><td>パターン化に必要な諸元の収集・整理</td><td>劣化速度は、構造諸元や架橋位置における環境条件、使用条件等により異なるが、条件別に劣化予測式を設定しなかった場合、予測上の劣化の進展と実情の傾向に大きな乖離が生じる。
 

そのため、現段階で想定される劣化速度に影響を与える項目について、データを蓄積することが望ましい。
▼データ蓄積項目例
<table><tr><th>劣化要因</th><th>データ蓄積項目</th></tr><tr><td>腐食</td><td>塗装系, 塩害対策区分, 海岸線距離, 飛来塩分量, 雨量, 湿度</td></tr><tr><td>塩害</td><td>塩害対策区分, 海岸線距離, 飛来塩分量, 凍結防止剤散布量</td></tr><tr><td>凍害</td><td>気温, 方位(日射条件)</td></tr><tr><td>RC 床版の疲労</td><td>大型車交通量, 橋面防水工の実施状況</td></tr><tr><td>その他</td><td>構造諸元, 縦断勾配, 横断勾配, 桁下条件</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>補修・補強後の回復度や再劣化予測の評価</td><td>補修・補強を実施した部材の回復度合いや再劣化予測の評価は確立されていないため、劣化予測式の設定する上で留意する必要があるとともに、補修履歴の継続的把握及び補修後のモニタリングの実施等により、効果について分析を行う必要がある。
 
</td></tr>
</table>

山形県の劣化予測式を用いて中長期シミュレーション行う場合の留意点	限られたデータのみでの劣化予測式となっているため、今後必要なデータを蓄積していくことで最適化を図っていく必要がある。最適化に向けた部材ごとの課題を下表に示す。

▼劣化予測式における課題

対象部材	損傷の種類	設定根拠	課題、留意点	今後整理が必要なデータ
主構(鋼橋)	腐食	既往点検結果に基づく劣化予測	・データ数の不足により塗装系や部位(端部、支間中央部等)、架橋位置(庄内、内陸等)ごとの分析ができていないため、全ての条件を一括りにした予測式となっている。 ・塗装履歴を考慮した分析ができていない。	・塗装履歴 ・端部、支間中央部ごとの評価 ・塗装系、素地調整、耐候性鋼材、普通鋼材の区分 ・伸縮装置非排水化の有無ごとの評価 ・飛来塩分、凍結防止剤散布による影響
主構(PC,RC) 下部工	剥離・鉄筋露出	既往点検結果に基づく劣化予測	・補修後の再劣化については分析できていない。 ・実際に補修が必要な損傷についての情報が不足している。	・補修履歴 ・劣化要因の区分 ・補修実績と損傷の種類の関係 ・飛来塩分、凍結防止剤散布による影響
床版	床版ひび割れ 剥離・鉄筋露出	既往点検結果に基づく劣化予測	・防水層の設置有無を考慮した分析ができていない。 ・床版ひび割れでD,Eランクに至っている橋が少なくCランク以後の劣化速度は信頼性に欠ける。	・補修履歴 ・防水層の有無ごとの評価 ・適用示方書、大型車交通量、凍結防止剤散布による影響
支承	―	協会発行図書の鋼製支承の耐用年数を採用	・山形県の地域特性に応じた分析を行っていない。 ・台帳上、鋼製支承とゴム支承の区分が無いため、シミュレーション上は鋼製支承＝橋長15m以上の全橋と仮定している。	・補修履歴 ・鋼製支承、ゴム支承の区分 ・伸縮装置非排水化の有無ごとの評価 ・飛来塩分、凍結防止剤散布による影響
伸縮装置	―	協会発行図書の耐用年数を採用	・山形県の地域特性に応じた分析を行っていない。	・補修履歴 ・タイプ(鋼製、ゴム)や製品に応じた耐用年数の評価
高欄・地覆	―	協会発行図書の高欄の耐用年数を採用	・山形県の地域特性に応じた分析を行っていない。 ・全橋地覆打ち換えを伴う高欄交換でシミュレーションを行っている。	・補修履歴 ・地覆、高欄ごとの評価 ・飛来塩分、凍結防止剤散布による影響

第６章

山形県橋梁点検要領

令和７年９月

１　はじめに

山形県では，平成 18 年 9 月に「橋梁点検要領（案)」(最終改訂「山形県橋梁点検要領：令和 4 年 3 月」）を策定し，道路管理者の責務としての安全確保を図るとともに，予防保全的な維持管理への移行に向けた橋梁点検を進めてきたところです。

また，平成 26 年 4 月の道路法施行規則の一部改正を受け，平成 26 年度からは国土交通省道路局の道路橋定期点検要領に準拠して，全径間の近接目視や診断区分の変更を行うなど，適宜見直しを行ってきたところです。

このたびの改訂では，本県県土整備部における新設道路橋におけるマニュアル体系にあわせ，これまでの橋梁点検要領を国土交通省の「道路橋定期点検要領(技術的助言の解説・運用標準)（令和 6 年 3 月）国土交通省・道路局」(以降,「道路橋定期点検要領（R6.3)」と呼ぶ)の補足事項として再編するとともに，溝橋（ボックスカルバート）については,「山形県溝橋点検要領（令和 7 年 4 月)」とし新たに編集しましたので，橋梁の種別に応じた使い分けをお願いします。

２　本資料について

（１）国土交通省道路局の道路橋定期点検要領（R6.3）について

本県県土整備部が管理する道路橋の点検については,『道路橋定期点検要領(R6.3)』に準ずることとします。

（２）本資料における用語

補足　『道路橋定期点検要領(R6.3)』の補足説明事項

追加　『道路橋定期点検要領(R6.3)』の追加説明事項

訂正　『道路橋定期点検要領(R6.3)』の訂正事項

なお，補足，訂正，追加の右に記載してある( )内は『道路橋定期点検要領(R6.3)』の項番号です。

例)

『道路橋定期点検要領(R6.3)』の項目１に記載してある内容で，県が補足説明を行う事項の場合

補足 1-○

3　目次

目次に記載している細目については,『道路橋定期点検要領』に従って記載しています。

1.　適用範囲 1
補足 1-1　点検の種類 1
補足 1-2　定期点検の目的 3

2.　定期点検の頻度 4
補足 2-1　定期点検の頻度 4
補足 2-2　定期点検の時期 4

3.　定期点検の体制 5
補足 3-1　定期点検の体制 5
補足 3-2　安全対策 9

4.　状態の把握 10
補足 4-1　定期点検の方法と対象部材 10
補足 4-2　定期点検の内容 12
補足 4-3　損傷程度の評価 18
補足 4-4　その他 23

5.　健全性の診断の区分の決定 25
補足 5-1　健全性などの診断 25
補足 5-2　性能の見立て 26
補足 5-3　特定事象の記録 29
補足 5-4　橋単位の健全性の診断 30
追加 5-1　部材単位の補修要否の判定 31
追加 5-2　維持工事や詳細調査必要性の判断 33
補足 5-5　性能の見立ての評価基準の参考 34

6.　記録 35
補足 6-1　記録 35

巻末資料

（資料１　定期点検における損傷程度判定基準）　. 1-1
（資料２　定期点検結果記入要領）　. 2-1
（資料３　点検における損傷の着目箇所）　. 3-1
（資料４　部材単位の補修要否の判定例）　. 4-1
（資料５　第三者被害を予防するための橋梁点検対象範囲）　. 5-1
（資料６　橋梁の基準・構造の変遷）　. 6-1
（資料７　点検支援技術性能カタログの掲載情報）　. 7-1
（資料８　診断結果一覧表）　. 8-1

1. 適用範囲

補足 1-1　点検の種類

橋梁に関する点検は，①通常点検，②定期点検，③異常時点検に分類される。

【解説】

①通常点検

通行上の安全の確認，損傷の早期発見等を目的として，道路の日常巡回（パトロールなど）と併せて実施する目視点検をいう。

②定期点検

橋梁の保全を図る目的で定期的に実施するものであり，近接目視により行うものをいう。点検結果は橋梁長寿命化修繕計画策定の基礎資料として用いる。

山形県では定期点検を基本とするが，個別に劣化予測等を検討する必要があるなど，特に詳細に状況を把握する必要のある橋については，少なくとも本定期点検を満足した上で，別途検討を行うことができるものとする。（特に様式等は指定しない）

③異常時点検

地震，台風，集中豪雨，豪雪などの災害が発生する恐れがある場合や災害が発生した場合，または，ある橋梁において重大な損傷が見つかった場合などに，橋梁の安全性や損傷箇所を確認する目的で緊急的に行う点検をいう。

通常点検は，道路パトロールとして路上，路面や橋台法面からの目視によることから，目視可能な高欄・防護柵，遮音施設，照明，標識施設，地覆，舗装，伸縮装置が主な点検対象になる。

これらの部材の不具合は，交通の安全確保に直接影響を与えるだけではなく，橋の健全性の低下にも影響を与える重大な損傷（主構・床版・支承部・下部工の損傷）が要因となっていることがある。したがって，橋の状態を常に監視・記録することは，橋を良好な状態に保って行くためは必要不可欠である。

点検にあたっては，「パトロール時の異常発見（案）（橋梁編）」（平成 22 年 12 月・東北地方整備局道路部道路管理課）を参考とすることができる。

異常時点検について，自然災害の場合は，「災害手帳（一般社団法人全日本建設技術協会）」，地震の場合は，「道路震災対策便覧（震災復旧編）令和４年度改訂版」（公益社団法人日本道路協会）などを参考にする。

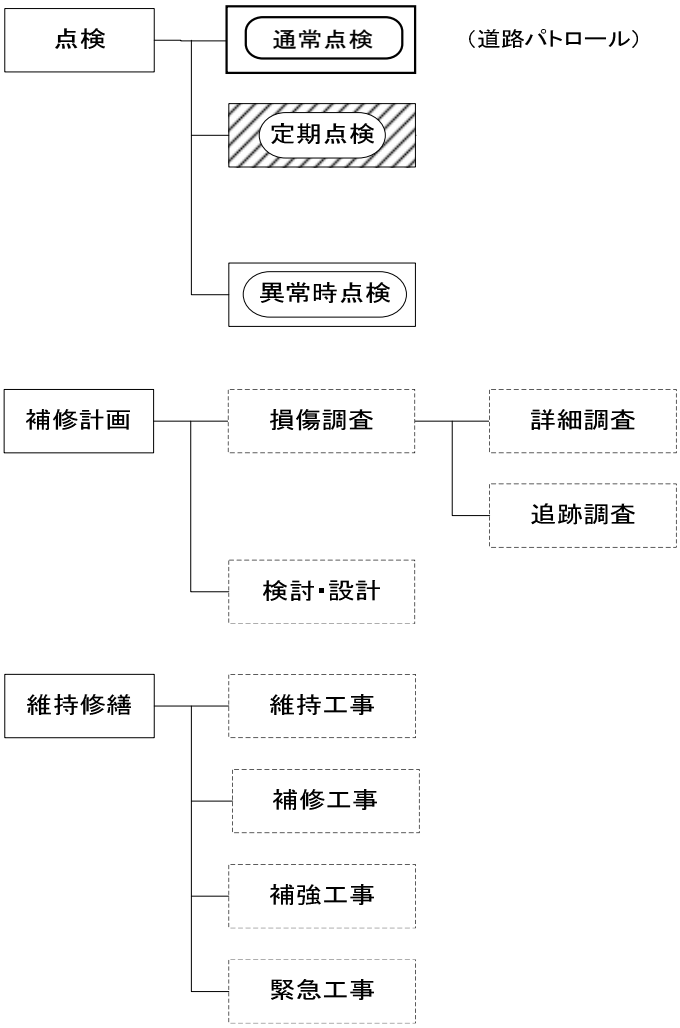


図１　橋梁の維持管理業務

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，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。

補足 1-2　定期点検の目的

定期点検の目的は，安全性の確保や第三者への被害回避，落橋など長期にわたる機能不全の回避及び橋梁長寿命化修繕計画の策定（劣化予測式への反映，個々の橋梁の診断作業）のための基礎資料を収集することとする。

収集する情報は，損傷の状況のほか，原因や進行の評価に資するデータも収集することとし，特に，２巡目以降の点検では継続性を重視し，情報の蓄積に努めるものとする。

【解説】

１）定期点検の目的

定期点検の第一の目的は，橋梁の現状を把握し，耐荷力・耐久性に影響すると考えられる損傷や第三者に被害を及ぼす可能性のある損傷を早期に発見して適切な措置を施すことによって安全かつ円滑な交通を確保することにある。

第二の目的は，長寿命化修繕計画を策定する上での基礎資料を収集することである。山形県の橋梁長寿命化修繕計画では，全体的な維持管理費用を 100 年から 180 年の期間で示すことで維持管理の方針を評価する中長期計画と，個々の橋梁を診断し橋梁ごとの 10 年間程度の維持管理・補修計画を策定する短期計画から成り立っている。

中長期計画においては，定期点検のデータを用いて劣化予測式の作成，精度向上を図っている。一方，短期計画においては健全性の診断作業において定期点検のデータを使用する。また，設計・施工上の問題点や改善点を明らかとすることで，よりよい維持管理としていくための PDCA サイクルの検討での活用も期待される。したがって，２巡目以降の定期点検においては，継続性を重視しデータを蓄積していくことが重要である。

２）点検時に必ず留意すべきこと

①事前に橋梁諸元，補修履歴，過去の点検データ等を把握する。

②２巡目以降の点検については，事前に前回の点検データを把握することとし，また，継続性の観点から，損傷図の作成，写真の撮影などにおいて十分留意する。（具体的な対応は後述）

③点検の評価のバラツキは，劣化予測の精度に影響を及ぼすだけでなく，維持管理計画及び補修対策の不整合にもつながるため，損傷状態の正確な評価が重要である。

④点検の評価のバラツキを抑えるため，定期点検の計画，現地での状態の把握や橋梁の性能の推定，措置の必要性の検討にあたって参考にできる技術情報を巻末資料１から７としてまとめているので，定期点検の各段階において適宜参考する。

2. 定期点検の頻度

補足 2-1　定期点検の頻度

定期点検は，道路橋の最新の状況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を判断するための情報を得るために行うものである。

【解説】

１）新設，移管，撤去橋梁の点検実施時期

①新設橋については，竣工後２年目に初回の点検を実施する。

②国や市町村等から移管された橋梁については，点検終了後の移管を原則とする。やむを得ず，移管前の点検ができなかった場合には，移管後速やかに点検を実施する。

※（前管理者が「道路橋定期点検要領 国土交通省 道路局」を満足した）点検を実施していた場合は，その点検から５年目に点検を実施する。

③移管を予定している橋は，５年に１回のサイクルの点検を実施した上で，点検結果とともに移管する。

④撤去を予定している橋梁については，撤去予定年次までの期間，安全性を考慮して，点検実施の有無を決定する。（５年以上未点検の状態にはしない。）

２）２回目以降点検の実施時期

補修設計及び補修工事の実施年度に関わらず，前回点検から５年目に点検を実施することを基本とする。

ただし，橋梁の架設状況や損傷の状態，災害等により，５年以内に点検することも可能とする。

補足 2-2　定期点検の時期

（１）跨線橋・跨道橋等

定期点検の対象範囲は全径間とし，同一の橋梁は原則として同一年度に点検を行う。

なお，路下を管理する他事業者（ＪＲ，ＮＥＸＣＯ等）に点検を委託する必要がある場合は，該当径間のみ他事業者に委託して点検するものとし，同一年度に点検を行うようあらかじめ調整すること。

（２）独立(自)歩道橋

車道橋に並列する独立(自)歩道橋は，車道橋と同時期に点検を行うことが望ましい。

3. 定期点検の体制

補足 3-1　定期点検の体制

定期点検では，損傷の有無やその程度などの現状に関する客観的事実としての「損傷程度の評価」，損傷の進行や進行可能性も考慮した部材の機能状態に着目した「健全性の診断」を行う。これら点検の品質を確保するためには，それぞれに対して，道路橋やその維持管理等に関する必要な知識や経験，点検に関する技能を有したものが従事することが重要である。

点検業務に携わる橋梁診断員，橋梁点検員として必要な要件の標準は，次のとおりとする。

a. **橋梁診断員**　…　「性能の見立て」「健全性の診断」を行う者

b. **橋梁点検員**　…　「損傷程度の評価」を行う者

・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

・道路橋の定期点検に関する相当の技術と実務経験を有すること

・点検結果を照査できる技術と実務経験を有すること。

点検作業班の編成人員の標準例を，表３－１に示す。この表を参考に，点検内容や現地状況等を考慮して，編成人員を定めるのがよい。

表３－１

近接手段	橋梁点検車利用の場合	その他の設備利用の場合
橋梁点検員	１人　注１）	１人　注２）
点検補助員	２人　注１）	１人　注２）
点検車運転員	１人　注１）	
交通誘導警備員	注３）	

注１）橋梁点検車利用 ： 点検に必要な範囲，交通状況，橋梁及び使用する機器の条件を考慮して適切な編成人員を決定する。

注２）その他の設備利用： 検査路，船，塗装足場等を利用する場合であり，現地条件や点検方法(項目,器具等)を考慮して編成人員を決定する。

注３）交通誘導警備員　： 交通誘導警備員は，監督職員と協議の上決定する。

なお，点検作業に携わる人員の名称及び作業内容は，次のとおりである。

a. 橋梁点検員　…　橋梁点検員は，点検作業班を統括し，安全管理について留意して，各作業員の行動を掌握するとともに，点検補助員との連絡を密にして点検漏れ等のないように点検調査を実施・管理し，損傷程度の評価を行う。

b. 点検補助員　…　点検補助員は，橋梁点検員の指示により，点検作業の補助を行う他，点検車歩廊部（油圧屈伸式にあっては点検作業台）の移動操作，点検車運転員及び交通整理員との連絡・調査を行う。必要に応じて，ロープアクセス技術等を活用して写真撮影，スケッチ等を行うこともある。

c. 点検車運転員　…　点検車運転員は，橋梁点検員の指示に従い橋梁点検車の移動等を行う。

d. 交通誘導警備員　…　交通誘導警備員は，点検時の交通障害を防ぎ点検作業員の安全を確保する。

定期点検は　図３－１　に従い実施することを基本とする。

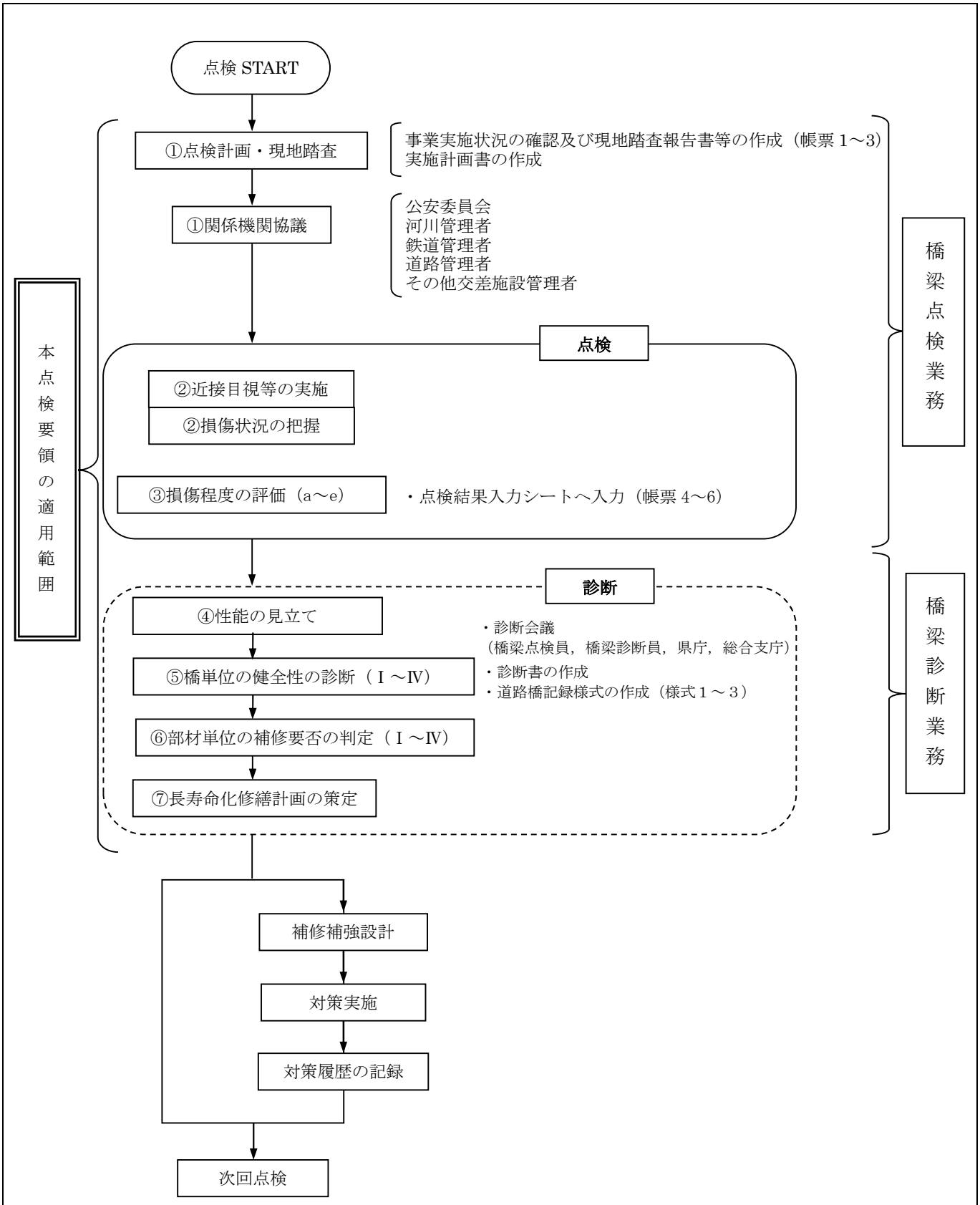


図３－１　橋梁維持管理の流れ

【解説】

図３－１に示す橋梁維持管理の流れは，橋梁を維持管理していく標準的な進め方を示したものである。

橋梁点検業務に関連する主な項目ごとの作業内容を表３－２に示す。詳細については,「４．状態の把握」及び「５．健全性の診断」を参考にすること。

表３－２　項目ごとの作業内容

		作業の内容
①点検計画・現地踏査・関係機関協議		・過年度の点検結果や補修等の対策実施の有無及びその内容を確認する。 ・橋長，幅員，橋種，架設年次など橋梁台帳の記載事項及び補修工事の内容等に誤りがないかを確認する。 ・各径間の損傷の程度を確認する。 ・交差施設より協議が必要となる管理者の確認を行う。 ・点検に使用する機材(梯子，点検車，船等)の確認を行う。 ・道路規制が伴う場合は，安全計画の立案が出来るよう周辺状況の確認を行う。 ・前回点検結果から前回確認されていた損傷や補修箇所の確認を行う。 ・伸縮継手，排水枡，支承周り等，清掃が必要な箇所の確認を行う。 現地踏査後 ・事業実施状況の確認及び現地踏査報告書等（巻末資料２）の作成を行う。 ・実施計画書の作成を行う。 ・点検の実施にあたり，鉄道会社，河川管理者，公安委員会，及び，他の道路管理者等との協議が必要な場合には，必要な協議を行う。 ・野帳の作成を行う。
点検	②近接目視等の実施	・橋梁点検要領に従い，損傷の評価・記録を行う。 ・橋梁一般図がないものは，概略一般図が作成できるように寸法計測を行う。
	③損傷程度の評価	・野帳を基に点検結果を「点検結果入力シート」に入力し，出力した帳票（巻末資料２）をとりまとめる。
診断	④性能の見立て ⑤橋単位の健全性の診断 ⑥部材単位の補修要否の判定	・県庁橋梁担当，各支庁担当，橋梁点検員，橋梁診断員による会議形式で，橋梁の管理区分に応じて診断を行い，総合的な評価を行う。（診断会議）
	⑦計画の策定	・診断結果，各報告書（計画準備，現地踏査，点検）を確認・精査の上，長寿命化修繕計画の策定を行う。

補足 3-2　安全対策

定期点検は，道路交通，第三者及び点検に従事する者に対して適切な安全対策を実施して行わなければならない。

【解説】

定期点検は供用下で行うことが多いことから，道路交通，第三者及び点検に従事する者の安全確保を第一に，労働基準法，労働安全衛生法その他関連法規を遵守するとともに，現地の状況を踏まえた適切な安全対策について，点検計画に盛り込むものとする。

主な留意事項は次のとおりである。

・高さ２m以上で作業を行う場合、点検に従事する者は必ず墜落制止用器具（フルハーネス型、または腰ベルト型）を使用する。なお、墜落制止用器具はフルハーネス型が原則である。しかし、作業床の高さが６.７５m以下で、墜落時に地面に激突するおそれがある場合のみ、胴ベルト型墜落制止用器具の使用が認められているため注意すること。

・足場，橋梁検査路（検査路，昇降設備），手摺，ヘルメット，墜落制止用器具の点検を始業前に行う。

なお，橋梁検査路の腐食箇所から点検作業者が墜落して死亡した事例もある。

・足場，通路等は常に整理整頓し，安全通路の確保に努める。

・道路あるいは通路上での作業には必ず安全チョッキを着用し，必要に応じて交通整理員を配置し，作業区域への第三者の立ち入りを防止する。

・高所作業では，用具等を落下させないようにストラップ等で結ぶ等，十分注意する。

・密閉場所で作業する場合は，酸欠状態等を調査の上実施する。

・現地で作業に従事する際には，通常，橋面あるいは桁下等に自動車交通や列車交通があることから，「道路工事保安施設設置基準(案)」に基づき，これらに十分留意し，安全を確保して作業を行う。

4. 状態の把握

補足 4-1　定期点検の方法と対象部材

定期点検は，全径間近接目視により行うことを基本とし，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。

点検の対象部材と点検種別ごとの点検方法は表４－１を標準とする。

表４－１　点検対象部材と点検種別ごとの点検方法

工　種	部　材	通常点検	**定期点検**	異常時点検	備　考
上部工	床版	－	◎	災害の種類・被災状況に応じて適切な点検方法で実施	
	主桁	－	◎		
	横桁	－	◎		
	床版・主桁・横桁以外	－	◎		
下部工	躯体	－	◎		
	基礎	－	◎		
支承部	本体	－	◎		
	沓座	－	◎		
フェールセーフ	落橋防止システム	－	◎		
路上	高欄，防護柵	◎	◎		
	遮音施設	◎	◎		
	照明，標識施設	◎	◎		
路面	地覆	◎	◎		
	舗装	◎	◎		
	伸縮装置	◎	◎		
	排水施設	－	◎		
	点検施設	－	◎		
	添架物	－	◎		
	袖擁壁	－	◎		

◎：近接目視(必要に応じ打音検査)　　－：対象外

【解説】

定期点検を行う者は，健全性の診断の根拠となる道路橋の現在の状態を，近接目視により把握するか，または，自らの近接目視によるときと同等の信頼性で情報が得られると判断した方法により把握しなければならない。

また，道路橋の健全性の診断を適切に行うために，目視で得られる情報だけでは明らかに不足する場合，打音や触診等の手段を併用することが求められている。

一方で，健全性の診断のために必要とされる近接の程度や，打音や触診などのその他の方法を併用する必要性については，構造性の特性，周辺部材の状態，想定される変状の要因や現象，環境条件，周辺条件などによっても異なる。したがって，一概にこれを定めることはできず，定期点検を行う者が橋毎に判断することとなる。

点検車等によるアクセスが困難という理由で，近接目視を実施しないことは原則認められない。このため，定期点検を行う者は，近接目視以外の点検方法や併用する他の方法について，その方法を用いる目的や精度等を踏まえ新技術の活用も含めて選定し，監督職員と協議のうえ決定すること。

近接目視の代替となり得る新技術について，国土交通省の「点検支援技術性能カタログ」に掲載されている。これらの新技術については，確実性や効率性，コストの観点から各橋梁への適用可能性について検討するものとする。

例えば，橋梁点検車での点検が困難な橋梁に対し，一次スクリーニングとしてUAVを利用し，近接目視等による確認が必要な部材等がある場合や，狭隘部でUAVでの点検が困難な部材等がある場合に，部分的に近接目視等による点検を行うことで，点検の効率化や費用縮減を図ることが考えられる。

「巻末資料７」には，点検支援技術性能カタログの掲載情報とともに，表４－２の基準により評価した結果を参考に示している。

表４－２　評価指標・評価基準の設定

No.	評価指標	評価の参考とする情報	評価	評価基準	条件
1-0	県内適用時の制約	1-1, 1-2 の評価による	○	1-1:○ 1-2:○	全てに該当
			△	1-1:△ 1-2:△	いずれかに該当
1-1	調達しやすさ	・現有台数 ・基地	○	・現有台数が 10 台以上 ・基地が東北地方	いずれかに該当
			△	・現有台数が 10 台未満 ・基地が東北地方以外	全てに該当
1-2	現場条件	・点検時現場条件 ・作業ヤード・操作場所	○	・特別な制約条件がない場合	－
			△	・県での活用に当たって制約がある場合（気温 5℃以下で使用不可など，自然条件や提供可能地域）	－
2	狭隘部等の点検	外形寸法	○	L500mm×W500mm 以内程度	－
			△	L500mm×W500mm 以上程度	－

補足 4-2　定期点検の内容

損傷の種類は，表４－３の 26 種類とし，損傷程度の評価を行う。

表４－３　損傷の種類

材　料	損傷の種類		評価の段階	備考
鋼部材の損傷	01	腐食	5 段階（a,b,c,d,e）	
	02	亀裂	3 段階（a,c,e）	
	03	ゆるみ・脱落	3 段階（a,c,e）	
	04	破断	2 段階（a,e）	
	05	防食機能の劣化	5 段階（a,b,c,d,e）	※3～5 段階
ｺﾝｸﾘｰﾄ部材の損傷	06	ひびわれ	5 段階（a,b,c,d,e）	ひびわれパターンも記録
	07	剥離・鉄筋露出	4 段階（a,c,d,e）	
	08	漏水・遊離石灰	4 段階（a,c,d,e）	
	09	抜け落ち	2 段階（a,e）	
	11	床版ひびわれ	5 段階（a,b,c,d,e）	ひびわれパターンも記録
	12	うき	2 段階（a,e）	
その他の損傷	13	遊間の異常	3 段階（a,c,e）	
	14	路面の凹凸	3 段階（a,c,e）	
	15	舗装の異常	3 段階（a,c,e）	
	16	支承の機能障害	2 段階（a,e）	損傷パターンも記録
	17	その他	2 段階（a,e）	
共通の損傷	10	補修・補強材の損傷	3 段階（a,c,e）	
	18	定着部の異常	3 段階（a,c,e）	
	19	変色・劣化	2 段階（a,e）	
	20	漏水・滞水	2 段階（a,e）	
	21	異常な音・振動	2 段階（a,e）	
	22	異常なたわみ	2 段階（a,e）	
	23	変形・欠損	3 段階（a,c,e）	
	24	土砂詰り	2 段階（a,e）	
	25	沈下・移動・傾斜	2 段階（a,e）	
	26	洗掘	3 段階（a,c,e）	

※05：防食機能の劣化は，塗装が 4 段階，メッキが 3 段階，耐候性鋼材が 5 段階とする。詳細は，巻末資料 1 定期点検における損傷程度判定基準を参照すること。

定期点検において対象とする部材は，表４－４を標準とする。

表４－４　点検対象部材

工　種	部　材	備　考
上部工	床版＊	床版，床版張り出し部，桁間の間詰め
	主桁＊	主桁，主構（上・下弦材，斜材，垂直材，アーチリブ，補剛桁，吊材，支柱など） 主版
	横桁＊	横桁
	床版・主桁・横桁以外	縦桁＊，床桁＊，対傾構＊，横構
下部工	躯体＊	沓座拡幅部，翼壁を含む
	基礎＊	
支承部	本体(＊)	
	沓座	沓座モルタル，台座コンクリート
フェールセーフ	落橋防止システム(＊)	鋼製，コンクリート製，二次製品
路上	高欄，防護柵	投物防止柵含む
	照明，標識施設	
路面	地覆	地覆，中央分離帯，縁石
	舗装	
	伸縮装置	
その他	排水施設	
	点検施設	
	添架物	
	遮音施設	暴風柵，防雪柵を含む
	袖擁壁	

＊は主要部材を示す

・支承については，個々の橋の構造や当該支承に求められる機能，変状が進行した時に構造物の安全性に与える影響等を考慮し判断する。

・フェールセーフは，橋の落橋を防止させる部材であり構造物の安全性に与える影響が大きいため主要部材相当として扱う。

部材の種類は，部材の補修，交換時の関連性や耐荷力・耐久性に及ぼす影響の違いという観点から分類した。

ＰＣホロー桁の主版は主桁で評価し，間詰め部は床版で評価する。

ＲＣ床版橋の床版桁は，主桁で評価する。

構造形式上，存在しない部材（支承部，伸縮装置等）は評価しない。

点検項目は，橋全体を評価するものと，径間，部位，損傷の種類ごと評価するものに大別され，表４－５及び表４－６を標準とする。

表４－５　点検項目【　橋全体で評価するもの　】

内容	部位	損傷の内容
水関連	橋面	滞水
	伸縮装置	漏水
	排水装置	桁や橋座面への排水，土砂詰まり
	橋座面	滞水・土砂詰まり
	その他	添架物からの漏水等
全体	主桁・床版	異常なたわみ
	支点部	沈下・移動・傾斜
	下部工	沈下・移動・傾斜
	全体	異常な音・振動

表４－６　点検項目【　径間別，部材別，損傷の種類別で評価するもの　】

工種	部材	対象とする項目（損傷の種類）		
		鋼	コンクリート	その他
上部工	床版 主桁 横桁 床版・主桁・横桁以外	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑩補修・補強材の損傷 ⑬遊間の異常 ⑱定着部の異常 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑨抜け落ち ⑩補修・補強材の損傷 ⑪床版ひびわれ ⑫うき ⑬遊間の異常 ⑱定着部の異常 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損	―
下部工	躯体	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑩補修・補強材の損傷 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑩補修・補強材の損傷 ⑫うき ⑱定着部の異常 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損	―
	基礎	①腐食 ②亀裂 ⑤防食機能の劣化 ㉕沈下・移動・傾斜 ㉖洗掘	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ㉕沈下・移動・傾斜 ㉖洗掘	―
支承部	支承本体	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑬遊間の異常 ⑯支承部の機能障害 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰り ㉕沈下・移動・傾斜	―	④破断 ⑬遊間の異常 ⑯支承部の機能障害 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰まり
	沓座	―	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑫うき ⑯支承部の機能障害 ⑳漏水・滞水 ㉓変形・欠損	―

工種	部材	対象とする項目（損傷の種類）		
		鋼	コンクリート	その他
フェールセーフ	落橋防止構造 横変位拘束構造 縁端拡幅	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑬遊間の異常 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰まり	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑫うき ⑬遊間の異常 ⑲変色・劣化 ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰まり	④破断 ⑬遊間の異常 ⑲変色・劣化 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰まり
路上	高欄 防護柵	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑩補修・補強材の損傷 ㉓変形・欠損	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑩補修・補強材の損傷 ⑫うき ⑲変色・劣化 ㉓変形・欠損	—
	照明 標識施設	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑲変色・劣化 ㉓変形・欠損	—	③ゆるみ・脱落 ⑲変色・劣化 ㉓変形・欠損
路面	地覆	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑩補修・補強材の損傷 ㉓変形・欠損	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑩補修・補強材の損傷 ⑫うき ⑲変色・劣化 ㉓変形・欠損	—
	舗装	—	⑭路面の凹凸 ⑮舗装の異常 ㉔土砂詰まり	⑭路面の凹凸 ⑮舗装の異常 ㉔土砂詰まり
	伸縮装置 （後打ちコンクリート含む）	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑬遊間の異常 ⑭路面の凹凸 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰まり	⑥ひびわれ ⑫うき ㉑異常な音・振動 ㉓変形・欠損	⑬遊間の異常 ⑭路面の凹凸 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰まり
	伸縮装置 （埋設型）	—	—	⑲変色・劣化 ⑮舗装の異常

工種	部材	対象とする項目（損傷の種類）		
		鋼	コンクリート	その他
その他	排水施設	①腐食 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰まり	―	④破断 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰まり
	点検施設 添架物	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損	―	④破断 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰まり
	遮音施設	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑩補修・補強材の損傷 ㉓変形・欠損	―	―
	袖擁壁	―	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑲変色・劣化 ㉓変形・欠損 ㉕沈下・移動・傾斜	―

【解説】

1）内空において人が侵入する恐れを通常考慮する必要がなく，内空側へのコンクリート片の剥落等による第三者被害が想定されないボックスカルバートについては，「うき」の評価を省略してよい（打音・触診の実施の必要はない）。ただし，目視によりうき，剥離，またはこれらが疑われる変状が確認された場合には，これを取り除いて内部の状態を把握するのが望ましい。

2）H形鋼桁橋の鋼桁は熱間圧延によって製造された形鋼で，現場溶接継手やボルト継手が無いものもある。溶接部が無い場合は，溶接部からの「02:亀裂・04 破断」を想定する必要が無い。

補足 4-3　損傷程度の評価

損傷の評価は「巻末資料１　定期点検における損傷程度判定基準」に基づき，損傷ごとの進行状況を判定する。

【解説】

損傷の評価は，点検ごとに記録されるデータ間で相対的比較が行えるように，損傷の進行状況のみを単純に評価し，部材に発生した損傷に対して巻末資料１に示す２～５段階の損傷程度に区分する。点検や損傷図の記録は径間毎に行う。

定期点検における損傷の種類及び損傷程度は表４－７に示すような内容とした。損傷程度の評価にあたっては，「巻末資料１　定期点検における損傷程度判定基準」を参照することとする。

なお，第三者への被害が想定されるなど，緊急的な対応が必要な損傷があった場合は，至急管理者へ連絡しなければならない。

表４－７　損傷の種類と損傷程度

材料	損傷の種類		損傷程度					備考
			小 ← 程度 → 大					
			a	b	c	d	e	
鋼	①	腐食	●	●	●	●	●	
	②	亀裂	●	－	●	－	●	
	③	ゆるみ・脱落	●	－	●	－	●	
	④	破断	●	－	－	－	●	
	⑤	防食機能の劣化	●	●	●	●	●	※3～5 段階
コンクリート	⑥	ひびわれ	●	●	●	●	●	ひびわれパターンも記録
	⑦	剥離・鉄筋露出	●	－	●	●	●	
	⑧	漏水・遊離石灰	●	－	●	●	●	
	⑨	抜け落ち	●	－	－	－	●	
	⑪	床版ひびわれ	●	●	●	●	●	ひびわれパターンも記録
	⑫	うき	●	－	－	－	●	
その他	⑬	遊間の異常	●	－	●	－	●	
	⑭	路面の凹凸	●	－	●	－	●	
	⑮	舗装の異常	●	－	●	－	●	
	⑯	支承の機能障害	●	－	－	－	●	損傷パターンも記録
	⑰	その他	●	－	－	－	●	特記事項に記入
共通	⑩	補修・補強材の損傷	●	－	●	－	●	
	⑱	定着部の異常	●	－	●	－	●	
	⑲	変色・劣化	●	－	－	－	●	
	⑳	漏水・滞水	●	－	－	－	●	
	㉑	異常な音・振動	●	－	－	－	●	
	㉒	異常なたわみ	●	－	－	－	●	
	㉓	変形・欠損	●	－	●	－	●	
	㉔	土砂詰り	●	－	－	－	●	
	㉕	沈下・移動・傾斜	●	－	－	－	●	
	㉖	洗掘	●	－	●	－	●	

※05：防食機能の劣化は，塗装が 4 段階，メッキが 3 段階，耐候性鋼材が 5 段階とする。詳細は，巻末資料１定期点検における損傷程度判定基準を参照すること。

定期点検における損傷評価表を表４－８に示す。

損傷評価表では，橋梁全体における水に関する損傷内容等のチェック及び損傷程度の評価の総括を行う。

表４－８　橋梁全体に関する状況

損傷評価表

橋梁コード		公所	
かな名称		路線名称	
橋梁名称		所在地	
点検年月日		点検回数（巡目）	
点検者（会社）		点検者（氏名）	

内容					チェック	特記事項
橋面防水工の設置有無						
伸縮装置の形式						
防護柵の材質						
内容	部位	損傷内容			損傷の有無	特記事項
水関連	橋面	20:漏水・滞水				
	伸縮装置	20:漏水・滞水				
	排水装置	桁や橋座面への排水				
		24:土砂詰まり				
	橋座面	20:漏水・滞水・24:土砂詰まり				
	17:その他（添架物からの漏水等）					
全体	主桁・床版	22:異常なたわみ				
	支点部	25:沈下・移動・傾斜				
	下部工	25:沈下・移動・傾斜				
	全体	21:異常な音・振動				
損傷程度の評価結果総括	部位	補修の有無	補修年次	補修内容	損傷程度の評価結果総括	
	床版					
	主桁					
	横桁					
	主桁・横桁・床版以外					
	下部工					
	支承					
	フェールセーフ					
	伸縮装置					
	防護柵・高欄					
	地覆					
	舗装					
	その他					
特記事項（その他特筆すべき損傷、緊急対応が必要な損傷、再劣化関連の損傷、橋梁検査員への申し送り事項等）						

【解説】

1）橋梁の重大な損傷原因となる水に関連する事項については，橋梁全体について点検を行う。また，補修履歴を持っている橋については，その補修効果の確認及び今後の補修工法等の検討等に利用するため，早期再劣化の状況を確認する。

上記の損傷についても損傷写真，損傷図に残し，健全性の診断の区分判定時に活用する。

2）表４－４に示す点検対象部材について径間毎に点検し，損傷図及び損傷写真台帳には，全ての損傷について記載する。また，損傷評価表への記載は，各部材の最悪値を記載する。なお，定期点検で評価する部位は，点検の作業を軽減するため径間単位としている。

しかし，桁端部は伸縮装置からの水の漏水や湿気などの影響により鋼橋の主構造や支承の腐食などの損傷の進行が中央部と異なる。また，コンクリート部材（コンクリート桁の端部，下部工の桁座など）においても損傷の進行性や深刻度が端部と中央部では異なるため，径間端部と中央部では損傷傾向が異なることに留意して点検すること。

3）主桁の亀裂や床版ひびわれなどの特定の損傷種類に関しては，車道部下に発生しているか否かに留意すること。これは疲労などの損傷の要因を診断する際の参考とするためである。

4）上部工，下部工及び床版におけるコンクリートの「ひびわれ」で，構造物に与える影響が大きいひびわれについては，損傷図にひびわれパターン番号を記入する（参考資料１を参照)。

また，支承の損傷については，損傷図に損傷パターン番号を記入する（参考資料１を参照)。

5）損傷の進行を把握するため，損傷を撮影する際は，可能な限り前回点検の損傷写真と同一アングルで撮影すること。

6）アルカリ骨材反応（ＡＳＲ）の疑いがある場合には，損傷評価表の特記事項欄に，点検結果を下記の判定①～⑦を参照して記入すること。

判定①：5～30cm 程度の亀甲状あるいは網の目状のひび割れがある。

判定②：一方向に卓越したひび割れがある。ＲＣやＰＣの梁・柱部材で主鉄筋方向や水平方向に延びるひび割れがある。また，無筋コンクリートや鉄筋量が少ない部材で水平方向に延びるひび割れがある。

判定③：コンクリート部材の乾湿の繰り返しを多く受ける所や隅角部にひび割れが発生している。

判定④：伸縮目地で，目地のふさがり，目地材のはみ出し，隣接間の競り合いが生じている

判定⑤：ひび割れから白色の析出物がある。

判定⑥：アルカリシリカゲルの滲出により，表面が局所的に水で漏れているような色をしている。

判定⑦：構造物の表面全体が茶褐色に変色している。

記入例：Ａ１橋台に 30cm 程度の網の目状のひび割れがあり（判定①），ひび割れから白色の析出物が見られる（判定⑤）ことから，ＡＳＲの疑いがある。
（写真－○○）

補足 4-4　その他

橋梁点検作業にあたっては，可能な範囲で，下記作業を併せて実施するものとする。なお，点検業務において作業が困難な場合は，状況を監督職員に報告すること。

（1）落下により橋梁利用者及び第三者等への被害が懸念されるコンクリート片（剥離部分を落とす。）又は腐食片，ボルト類，その他目地材の剥離等は撤去する。

（2）剥離部分を撤去した後，鉄筋がむき出しになった箇所や，鉄筋が露出している箇所には，防錆スプレー等によるさび止め処理を行う。

（3）橋面の排水桝の土砂詰まりにより排水不良となっている場合，点検時に可能な範囲で清掃を行い，点検する。

（4）橋座面や下フランジ上面などへの土砂等の堆積により，部材の損傷の確認が困難な場合は，土砂を除去したうえで点検を行う。なお，土砂が大量の場合は発注者に対応を依頼すること。

（5）ボルトのゆるみは，目視では把握が困難な場合があるため打音検査を行う。

（6）ＰＣ－Ｔ桁の間詰め部の内部での間詰材の変状に起因する落下の可能性は，目視では把握が困難な場合が多いため打音等を行う。

（7）ローラー支承については，外観に問題がない場合でも，カバープレートを外して直接ローラーの状態を確認するのが良い。

（8）ソールプレート前面の溶接部における変状については確実に写真を残す。

（9）腐食片等が固着して腐食深さが把握できないことがあるので，かき落とすなどしてから状態の把握を行う。

（１０）洗掘の記録は水位ではなく実測とし，経過観察できるようにするのが良い。なお，洗掘の調査方法は，河川測量も含めて発注者と協議すること。

【解説】

橋梁の損傷の中には構造物の機能に対する支障はないものの，通行者等への被害が懸念される損傷がある。これら損傷の中には，点検時に損傷部分を撤去することで，未然に被害を防止できることから，点検時に剥離部の撤去等を実施することが望ましい。

鉄筋露出については，それ以上の鉄筋の腐食を防止するために，点検時において，鉄筋露出箇所の防錆処理を実施することが，橋梁長寿命化のためには有効である。なお，コンクリート殻等の処分や防錆処理に関して必要な費用については，別途計上するものとする。

1）橋面に土砂等が堆積すると，橋面排水が適切に行われず，床版や桁への漏水，雨水の浸透が発生し，鋼材の腐食などの劣化が促進されるなど耐久性に影響することがあるため撤去するのが望ましい。

2）鋼材に土砂等が堆積した箇所では，滞水や湿潤状態の長期化が生じやすく，鋼材の腐食や機能障害等が生じる場合がある。また，コンクリート部分の天端に土砂が堆積したり植物が生育したりすると，コンクリートの劣化に繋がる可能性がある。

3）ソールプレート前面の溶接部における損傷は，確実に写真を残す。ソールプレート前面の溶接部に亀裂等が生じた場合には主桁が致命的な状態に進展することもある。

5. 健全性の診断の区分の決定

補足 5-1　健全性などの診断

定期点検では,「性能の見立て」と「道路橋毎の健全性の診断」に加えて「部材単位の補修要否の判定（部材単位の健全性の診断)」を行う。

「道路橋毎の健全性の診断」とは，点検または調査結果により把握された変状・異常の程度を健全性の診断の区分に応じて分類することである。また,「部材単位の補修要否の判定（部材単位の健全性の診断)」も同様とする。

なお,「性能の見立て」とは，健全性の診断の所見として技術的な評価を行うことである。

健全性の診断などは，県庁橋梁担当者，各支庁担当者，橋梁点検員，橋梁診断員を主体とした会議形式（診断会議）で行うこととし，損傷の状態に応じて架替検討の必要性の有無まで判断する。

【解説】

１）「道路橋定期点検要領（R6.3)」では，部材単位での健全性の診断の記録について，標準的な方法が示されず，各管理者の判断に委ねられることとなった。

部材単位の健全性は，過去の点検データと比較することで各部材の損傷の進行性を把握できること，長寿命化計画への活用などが期待されることから，本点検要領においては,「部材単位の補修要否の判定」として従来どおり記録することとする。

２）国土交通省道路局の事務連絡より、道路橋の定期点検を適切に行うための参考として『道路構造物の定期点検の実施にかかる参考資料「道路橋定期点検要領（令和 6 年 3 月)」運用の手引き』が通知されている。

性能の見立て、道路橋毎の健全性の診断、部材単位の補修要否の判定（部材単位の健全性の診断)、所見作成に当たり、以下の URL に示す事務連絡資料が参考となる。

道路構造物の定期点検の実施にかかる参考資料
国土交通省道路局「道路橋定期点検要領（令和 6 年 3 月)」運用の手引き
Ⅰ.付録様式の記入要領　Ⅱ.所見作成の手引き
https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo7_23.pdf

補足 5-2　性能の見立て

（1）「性能の見立て」とは，橋の変状等の原因や状態を推定したうえで橋が置かれる状況を勘案し，活荷重，地震，豪雨・出水等の影響により部材等がどのような状態になる可能性があるか技術的な評価を行うものである。

（2）「想定される状況」とは，起こり得ないことはないが頻繁には生じない程度の稀な状況を，構造物の周辺状況，立地条件から想定するものとする。

（3）性能の見立ては，道路橋毎の健全性の診断の参考として，道路橋を構成する「構成要素単位（上部構造，下部構造，上下部接続部，その他)」に分けて行い，表５－１に示す区分で記録する。

表５－１　性能の見立ての区分

区分	定義
A	何らかの変状(※1)が生じる可能性は低い
B	致命的な状態(※2)となる可能性は低いものの何らかの変状が生じる可能性がある。
C	致命的な状態となる可能性がある

※1 ここにいう、変状は、道路機能としての構造安全性や供用安全性に支障が生じるかどうかの観点から、構成要素それぞれに求められる状態が満足できるかどうかという意味である。

※2 致命的な状態とは、安全な通行が確保できず通行止めや大幅な荷重制限が必要な状態。

（4）「構成要素」は，橋全体でそれぞれ主たる役割が異なる「上部構造」,「下部構造」,「上下部接続部」という構造部分からなるものと捉える。上部構造，下部構造，上下部接続部の一般的な捉え方の例を以下に示す。なお、各構成要素が担う機能については、「巻末資料２定期点検結果記入要領 道路橋記録様式（様式１）」も参考にすること。

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

（5）性能の見立て及び特定事象については，「診断書及び道路橋記録様式（様式１～３)」にそれぞれ記録する。



図　５－１　構成要素単位の例

【解説】

（1）定期点検で求める「性能の見立て」は，近接目視を基本として得られる情報程度から，橋の劣化状態を考慮したうえで，想定される状況に対してどのような状態になるのかを推定するものである。例えば，活荷重に対して，圧縮力と引張力を部材のどの部分で負担するかを想定し，その応力を負担できなくなるような要因又はその疑いの余地がないか，外観から把握できる範囲でできるだけ客観的に推定するものであり，応力計算を必要とするものではない。

（2）想定される状況」については，路線の性質や橋梁規模などによって異なるが，起こり得ないことはないが頻繁には生じない程度の規模として以下を参考に設定してよい。

①活　荷　重：対象路線では想定しておらず規制等が無い場合に通行し得る突発的な大型車の通行や，設計荷重を超えるような大型車が連続して通行する状況。
②地　　震：レベル１地震動を超えるような規模で，緊急点検を行う程度以上の規模が大きく稀な地震（震度５弱程度を目安とする)。
③豪雨・出水：橋の架設状況によっては被災可能性があるような稀な洪水等の出水。目安としてはHWL程度。
④そ　の　他：被災可能性があるような台風等の暴風等。
※全ての橋で，想定する状況を同一に設定する必要はない。

（3）橋毎の性能の見立てを行うにあたっては，構成する部材の変状が橋を構成する部材の荷重の支持，伝達特性及び構造安全性に与える影響，混在する変状との関係性，想定される原因（必ずしもひとつに限定する必要はない)，今後の変状の進行，変状の進行が橋の構造安全性や耐久性に与える影響度合いなどを見立てる必要がある。例えば，他の部材の変状との組み合わせによっては，着目する部材が橋に与える影響度が変わることもある。

致命的な状態とは，安全な通行が確保できず通行止めや大幅な荷重制限などが必要となるような状態であり，例えば，落橋までには至らないまでも，支点部で支承や主桁に深刻な変状が生じて通行不能とせざるを得ないような状態，下部構造の破壊や不安定化などによって上部構造を安全に支持できていない状態等である。

（４）上部構造，下部構造，上下部接続部，その他（伸縮装置），その他（フェールセーフ）の区分を以下に示す。

①上部構造：橋台，橋脚に支持される橋桁その他の構造部分
（例：床版，主桁，横桁，対傾構，横構，床組（縦桁）など）
②下部構造：上部構造からの荷重を基礎地盤に伝達する構造部分
（例：橋座，橋脚・橋台躯体，フーチング，基礎など）
③上下部接続部：上部構造と下部構造を接続するための構造部位
（例：支承，桁・躯体剛結部など）
④その他（伸縮装置）：伸縮装置本体
⑤その他（フェールセーフ）：橋の地震時に機能させることを意図した構造部分
（例：落橋防止構造，縁端拡幅，横変位拘束構造など）

補足 5-3　特定事象の記録

「性能の見立て」を行うにあたり，確認される変状や複数の部材の状態，及び，劣化や損傷のメカニズムを考慮しておくことが有効である。表５－２に示す事象については，特定事象としてその有無及び措置方針を記録する。

表５－２　特定事象一覧

・疲労
・塩害
・アルカリ骨材反応（ＡＳＲ）
・防食機能の低下
・洗掘
・その他（凍害）
・その他

【解説】

１）疲労

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

２）飛来塩分・凍結抑制剤による塩害

コンクリート部材を対象とする。内在する塩分に加え，外部からの塩分の浸透によりコンクリート部材内部の塩化物イオンが一定量以上となり，内部鋼材の腐食が生じる状態。

３）アルカリ骨材反応（ASR）

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

４）防食機能の低下

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

５）洗掘

基礎周辺の土砂が流水により洗い流され，消失している状態。

６）その他（凍害）

硬化したコンクリート内部の水分が凍結と融解を繰り返すことで生じた劣化状態。ひびわれ，スケーリングやポップアウトが生じている状態。

７）その他

その他として，例えば，鋼部材であれば高力ボルトの遅れ破壊，下部構造であれば斜面上の基礎の周辺地盤の浸食について記録しておくとよい。

補足 5-4　橋単位の健全性の診断

「橋単位の健全性の診断」は，性能の見立て，橋梁の置かれた環境，特定事象が及ぼす影響，第三者被害の恐れ，道路管理者としての管理方針等を踏まえ，次回定期点検（５年後）までの措置の必要性を評価し表５－３の健全性の診断の区分により行うことを基本とする。

表５－３　健全性の診断の区分

区分			内容
様式			
(様式 1) 道路橋 記録様式	診断書		
Ⅰ	Ⅰ	健全	構造物の機能に支障が生じておらず，措置の必要がない状態
Ⅱ	Ⅱ	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが，予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
Ⅲ	Ⅲa	早期措置段階	道路橋としての構造安全性への影響はないが，主要部材の損傷を助長する可能性，又は次回点検までに道路管理瑕疵が問われる可能性があり，早期に措置を講ずべき状態
	Ⅲb		構造物としての機能（主として道路橋としての構造安全性）に支障が生じる可能性があり，早期に措置を講ずべき状態
Ⅳ	Ⅳ	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている，又は生じる可能性が著しく高く，緊急に措置を講ずべき状態

【解説】

1）道路橋毎の健全性の診断は，性能の見立て等を踏まえ，次回定期点検までの間の措置の必要性について総合的な評価を行うものである。

2）山形県では，「道路橋定期点検要領」と整合をとるため，「道路橋記録様式（様式１）」の判定区分では，Ⅲa・Ⅲb を併せてⅢと記入する。

3）非破壊検査又はその他さらに詳細に調べなければ，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，速やかに必要な調査を行い，その結果を踏まえてⅠ～Ⅳの判定を行うこととなる。ただし，橋梁点検業務の中で詳細調査をすぐに実施するのが困難な場合，後述するＳ1，Ｓ2 の評価を行った上でその旨を所見に記録し健全性の診断の区分の判定を行うものとする。点検診断時に詳細調査の必要性の観点でⅢb と判定し，詳細調査の結果を踏まえて，次回点検まで経過観察と判断することも措置の一つとして考えてよい。

4）緊急措置段階は，例えば，引張材に破断のおそれ，桁の異常な移動など落橋のおそれがある場合，桁端部やゲルバー部，鈑桁形式の主桁ウェブ，鋼製橋脚の横梁のウェブなどに著しい亀裂がある場合で損傷の突発的な進行で落橋のおそれがある場合，これらの他，上部構造，上下部接続部又は下部構造の構造安全性が既に著しく損なわれている場合などがある。

5）健全性の診断の評価は、以下に示す観点も含めて評価を行うのがよい。

①次回点検までに遭遇する状況の想定

②①に対してどのような状態となる可能性があるのかの推定

③①②の場合に想定される道路機能への支障や第三者被害の恐れや効率的な維持や修繕の観点などの考慮

④①～③を反映して次回定期点検までに行うことが望ましいと考えられる技術的な措置等の内容の検討

追加 5-1　部材単位の補修要否の判定

「部材単位の補修要否の判定」は，「性能の見立て」「橋単位の健全性の診断」を踏まえて，次回点検（５年後）までの措置の必要性の観点から表５－３の健全性の診断の区分により行うことを基本とする。

また，「部材単位の補修要否の判定」は，表５－４に示す評価部材毎に区別して行う。

表５－４　部材単位の補修要否の判定の評価単位の標準

上部構造			下部工	支承	フェールセーフ	伸縮装置	地覆・高欄	その他
床版	主桁	横桁						

※県様式の「フェールセーフ」「その他」は，以下のとおりとする。

・フェールセーフ：落橋防止構造，縁端拡幅，横変位拘束構造等

・その他：橋面，前後舗装等，添架物，照明，検査路，排水管，スラブドレーン，河川の保護護岸等

※「部材単位の補修要否の判定」の診断の考え方は，「巻末資料４　部材毎の補修要否の判定例」を参考にすること。

【解説】

１）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，過去の点検データと比較することで各部材の損傷の進行性を把握できることなどから，本点検要領においては，「部材単位の補修要否の判定」として，従来どおり部材単位で健全性の診断を行うこととした。

なお，表５－５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５－３健全性の診断の区分」に従って判定を行い，評価単位毎にその中の最悪値を記入するものとする。

＜例＞　主桁（部材）　…　主桁Ｇ１，主桁Ｇ２，主桁Ｇ３の３つある場合

損傷写真より次のとおり判定　…　主桁Ｇ１：Ⅱ，主桁Ｇ２：Ⅱ，主桁Ｇ３：Ⅲa

→　最も評価の厳しい　主桁Ｇ３：Ⅲa を主桁の判定結果として診断書に記入する。

※付属物については，「附属物（標識，照明施設等）点検要領（令和６年９月）国土交通省道路局　国道・技術課」を参考にすることができる。

2）定期点検の結果を受けて実施する措置の内容は，原因や特性の違う損傷の種類に応じて異なってくることが一般的である。同じ部材に複数の損傷がある場合には，それぞれの損傷の種類毎に判定を行うとよく，その対策方針を所見や対策内容に反映させるものとする（診断書に記載する「部材毎の補修要否の判定」の区分は，評価部材単位毎にその中の最悪値を記入する)。

3）「部材単位の補修要否の判定」にあたっては，以下の点に留意するものとし，区分の判定根拠は，所見に詳細を記録することとする。

・主要部材の損傷原因を排除する観点から，伸縮装置からの漏水や床版水抜きパイプ（スラブドレーン，スパイラルパイプ）の損傷・脱落等で，早期に措置を講ずべき状態についてはⅢa と評価する。

・橋面防水層の損傷は，主部材である床版の損傷を促進されるため「床版」のⅢa として評価する。

・点検時に，うき・はく離等があった場合は，通行者等への被害予防の観点から応急的に措置を実施した上で，Ⅰ～Ⅳの判定を行うこととする。その上で，次回点検（５年後）までの剥落等の危険性を考慮し，早期措置が必要と判断した場合にはⅢa として評価する。

・（道路橋としての構造安全性に関連する）主部材へ直接悪影響を与えている主部材以外（排水管等）の損傷は，主部材の管理水準も考慮した損傷の状態（次回点検までの措置の必要性）に応じてⅡまたはⅢa として評価する。

・Ⅲa は，主に道路橋としての構造安全性を考慮する必要がない部材に対する早期措置の観点のみの評価であり，ⅡとⅢb の中間的な状態ではない。

4）山形県における「部材単位の補修要否の判定」において，区分Ⅲ（早期措置段階）についてはⅢa とⅢb に，それぞれ２段階に分割して診断・計画・管理するものとする。

表５－５　健全性の診断区分表

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th colspan="5">主部材</th><th rowspan="2">ﾌｪｰﾙｾｰﾌ</th><th rowspan="2">伸縮装置</th><th rowspan="2">地覆・高欄</th><th rowspan="2">その他</th></tr>
<tr><th>床版</th><th>主桁</th><th>横桁</th><th>下部工</th><th>支承</th></tr>
<tr><td>健全度Ⅳ</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎（＊）</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>健全度Ⅲb</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎（＊）</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td rowspan="2">健全度Ⅲa</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>－</td><td>－</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td colspan="4">剥落による管理瑕疵が懸念される場合</td><td>－</td><td>－</td><td>主要部材の損傷を促進する恐れがある場合</td><td>道路利用者に対する管理瑕疵が懸念される場合</td><td>主要部材の損傷を促進する恐れがある場合</td></tr>
<tr><td>健全度Ⅱ</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>健全度Ⅰ</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td><td>◎</td></tr>
</table>

※凡例　◎：通常適用、○：付与条件に合致した時に適用、－：適用しない。
※健全度Ⅲbは、主部材のみ適用する
※（＊）は、主部材相当として扱う。

追加 5-2　維持工事や詳細調査必要性の判断

健全性の診断，及び性能の見立ての評価，想定される道路機能への支障，第三者被害の恐れの観点，並びに効率的な予防保全の観点などを踏まえて行うことが望ましいと考えられる以下の内容について検討するものとする。

・維持工事等での対応（判定区分M）
・詳細調査又は追跡調査（判定区分Ｓ１，Ｓ２）

【解説】

１）定期点検で発見する損傷や不具合には，比較的容易に通常の維持工事等で対応可能な，例えば，土砂詰まりや高欄のボルトのゆるみなどがある。このように容易に補修や改善の対応が可能で，直ちに対処することが望ましいと考えられる損傷等は，「M」という記号を付して記録して良い。

２）橋の性能の推定や措置の必要性を判断するために，損傷の原因や規模，進行可能性について詳細調査又は追跡調査が必要と考えられる場合がある。詳細調査が必要である場合には「Ｓ１」，追跡調査が必要である場合には「Ｓ２」と区分して記号を付して記録して良い。その区分の基本的な考え方は，次のとおりである。

判定区分Ｓ１：原因の確定などの詳細な調査を行うことで，性能の見立てや部材の補修要否の判定結果が変わり得ると判断できる状態。例えば，鋼桁の溶接部に塗膜割れが生じていて亀裂の疑いがある場合が該当する。

判定区分Ｓ２：詳細調査を行う必要はないが，観察を継続することで性能の見立てや部材の補修要否の判定結果が変わり得ると判断できる状態。例えば，主桁の遊間に異常が生じていて，遊間量の進展を見極める必要がある場合などが該当する。

３）判定区分M，Ｓ１，Ｓ２は，健全度の診断区分Ⅰ～Ⅳと関連付ける必要は無く，今後の維持管理の効率化を図るために実施するものとする。

補足 5-5　性能の見立ての評価基準の参考

「性能の見立て」の評価基準（Ａ～Ｃ）として令和６年度の考え方の一例を以下に示す。

（１）性能の見立ての評価基準

道路橋示方書に規定されている限界状態における構成要素単位と性能の見立ての関係を表５－６に示す。ただし、表５－６に示す判定基準例はあくまでも「目安」であり、表に示した関係を必ず守ることではない。

性能の見立てＡは橋の限界状態１又は橋の限界状態２を超えない可能性が高い状態。

性能の見立てＢは橋の限界状態３を超えない可能性が高い状態。

性能の見立てＣは橋の限界状態３を超えた状態となる可能性があると考えてよい。

表５－６　判定基準例

<table>
<tr><th colspan="2">H29 道路橋示方書に規定される橋の構成要素の限界状態
［上部構造，下部構造，上下接続部の限界状態］</th><th>性能の見立て</th><th>部材単位の補修要否の判定（目安）</th></tr>
<tr><td>上部構造，下部構造，上下部接続部の限界状態 1</td><td>部分的にも荷重を支持する能力の低下が生じておらず，耐荷力の観点からは特別の注意無く使用できる限界の状態</td><td rowspan="2">A</td><td>Ⅰ</td></tr>
<tr><td>上部構造，下部構造，上下部接続部の限界状態 2</td><td>部分的にも荷重を支持する能力の低下が生じているものの限定的であり，耐荷力の観点からはあらかじめ想定する範囲にあり，かつ特別な注意のもとで使用できる限界の状態</td><td>Ⅱ</td></tr>
<tr><td>上部構造，下部構造，上下部接続部の限界状態 3</td><td>これを超えると部材等としての荷重を支持する能力が完全に失われる限界の状態</td><td>B</td><td>Ⅲ</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>C</td><td>Ⅳ</td></tr>
</table>

6. 記録

補足 6-1　記録

本点検要領による点検及び健全性の診断結果などにおいて，提出するデータは以下のとおりとする。

・事業実施状況の確認及び現地踏査報告書：PDF，オリジナルデータ（Excel 形式）
・橋梁写真台帳：PDF，オリジナルデータ（Excel 形式），画像オリジナルデータ（jpeg）
・橋梁一般図：PDF，CAD データ(SFC のオリジナルデータ)，一般図の jpeg データ
・損傷評価表：PDF，オリジナルデータ（Excel 形式），CAD データ(SFC のオリジナルデータ)
・損傷写真台帳：PDF，オリジナルデータ（Excel 形式），画像オリジナルデータ（jpeg）
・損傷図　：PDF，CAD データ(SFC のオリジナルデータ)，損傷図の JPEG データ
・診断書　：PDF，オリジナルデータ（Excel 形式）
・道路橋記録様式（様式１～３）：オリジナルデータ（Excel 形式）
・診断結果一覧表：オリジナルデータ（Excel 形式）

【解説】

定期点検の結果に加え,「性能の見立て」,「健全性の診断」の結果並びに措置の内容などを記録・保存しておくものとする。

また，定期点検後に，補修・補強等の措置を行った場合は,「橋梁補修履歴帳票」に速やかに記録しなければならない。

これらの記録様式については，山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム（ＤＢＭＹ）で保管する。

本点検要領による点検及び健全性の診断結果の記録は，以下に示す手順に従い行うものとする。

①現地踏査後に,「帳票１～帳票３」の入力を行う。
※ 橋梁コードを入力すれば，帳票１～６の橋梁諸元は自動で入力される。その他項目を管理者から確認しながら入力する。また，現地踏査結果などをもとにして現況の「帳票２-橋梁写真台帳」等を作成する。
②点検完了後,「帳票４～帳票６」に点検結果データを「点検結果入力シート」に入力する。
※「帳票５－損傷写真台帳」は，直接写真を添付する。「帳票３－橋梁一般図」,「帳票６－損傷図」は，既存資料のコピーや CAD 等で作成したものを JPEG 等の画像ファイル形式にして添付する。
③点検結果を踏まえた健全性の診断結果を「診断書」に入力する。
④「道路橋記録様式（様式１～３）」について入力する。（巻末資料２参照）
⑤報告書のとりまとめを行う。

【山形県の橋梁点検の経緯】

1　平成 15 年以前の橋梁点検

道路管理者の責務としての安全確保を図るため，重大な損傷の発見を主な目的とした対症療法的な対応としての橋梁点検　【 通常点検，異常時点検 】

（　主な点検　）

H3 年度　全国調査として橋長 15m 以上，主要路線上の 760 橋で実施

H8 年度　R112 号八鉱沢橋の橋脚損傷を契機として 1,514 橋で実施

H9 年度　R347 号三ヶ瀬橋の床版損傷を契機として 659 橋で実施

2　平成 16 年度以降の橋梁点検

膨大な橋梁資産の急速な高齢化を控え，予算規模に応じた橋梁保全計画の必要性

→　予防保全的な維持管理への移行を目的に定期点検を追加

【 通常点検，異常時点検，定期点検 】

・通常点検　：　通行上の安全の確認，損傷の早期発見　（　日常的なもの　）

・緊急点検　：　補修，補強設計を行うため　（　単発的なもの　）

・定期点検　：　劣化予測により損傷を管理し，ライフサイクルコストを最適化するための維持管理計画を策定するもの　（　定期的に継続するもの　）

（　橋梁点検に関する基準の経緯　）

○　H16 年度　「平成 16 年　橋梁定期点検要領（案）」　（H16・国土交通省）

評価・記録すべき項目が多く，県が全ての橋梁について継続的に適用することは困難

○　H18 年度　「橋梁点検要領（案）」　（H18.9・山形県）

国の要領との整合性を確保しつつ，作業の簡素化，精度・成果品質の均一化・標準化，点検費用の縮減を図るための見直しを実施

→　県の定期点検は，詳細点検（全て近接目視）と標準点検（一部を遠望目視）の二本立て

○　H21 年度　「橋梁点検要領（案）」　（H21.8 改訂・山形県）

15m以上の橋梁の定期点検が１巡して２巡目に着手するにあたり，更なる効率化を図った点検方法として，簡易点検（近接），簡易点検（遠望）を追加し，これを県の標準として設定

○　H23 年度　「橋梁点検要領」　（H23.6 改訂・山形県）

点検名称を実態に見合ったものに見直すとともに，長寿命化修繕計画を今後継続的に策定していく上での点検結果の適応性の向上を図るため，以下の見直しを実施

・診断作業や劣化予測において，点検結果がより使いやすいよう損傷評価区分を見直し
・２巡目以降の点検の位置づけ，重要性を明確化　→　留意点の記述，記録方法の見直し

○　H26 年度　「橋梁点検要領」　（H26.7 改訂・山形県）

道路法施行規則の改正に伴う改訂

「道路橋定期点検要領（平成 26 年６月）国土交通省道路局」に準拠

主に，以下の見直しを実施

①遠望目視＋近接目視　→　全径間近接目視

②これまで含まれていなかった診断業務を，「健全性の診断」として点検要領に追加

③診断区分を　ＯＫ，Ⅲ，Ⅱ，Ⅱ＋，Ⅰ　→　Ⅰａ，Ⅰｂ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ　に変更

○　H29 年度　「橋梁点検要領」　（H29.6 改訂・山形県）

山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム（ＤＢＭＹ）の運用開始に伴う帳票等の変更

○　H31 年度　「橋梁点検要領」　（H31.4 改訂・山形県）

「道路橋定期点検要領（平成 31 年２月）国土交通省道路局」の改訂に伴い，健全性の診断の根拠となる状態の把握を目的として，定期点検及び状態の記録を行うにあたっての留意事項等以下の見直しを実施

１）損傷等級判定基準について

・損傷種類毎に点検時の着目点，他の損傷との関連性等の内容を追記するとともに，床版ひびわれと支承の機能障害については，新たに損傷パターンを追加

２）点検結果入力シートについて

【帳票１】事業実施状況の確認及び現地踏査報告書

・前回の点検診断結果の記録は，国土交通省提出様式「点検表記録様式」の記録内容と合わせることとし，道路橋毎及び部材単位の対策区分を記載することに変更
・健全性の診断時に必要な情報として，点検方法，近接不可範囲及び理由を記載する項目を新たに追加

【帳票２】橋梁写真台帳

・健全性の診断に必要な情報として，伸縮装置下面の状況写真（水みち関連の情報），支承線の状況写真（支承周辺部の情報），点検状況写真（近接手段の情報）を追加

【帳票３】橋梁一般図

・輪荷重載荷位置（床版損傷と舗装損傷の関連性を把握），近接目視の未実施箇所の情報，第三者被害予防措置の必要範囲，支承の拘束条件等の情報を橋梁一般図に明記することに変更

【帳票４】損傷評価票（全体）・（径間別）

・構造形式がボックスカルバート及びRC床版橋は，点検合理化・省略化の観点から「帳票４ 損傷評価票[径間別]」作成における作業省略を規定

【帳票５】損傷写真台帳

・劣化損傷と早期再劣化を区分して評価することとし，早期再劣化を評価する損傷種類及び早期再劣化の評価の目安を追加

・補修対策済部材及び軽微な損傷の取扱いに関する内容を追記

【帳票６】損傷図

・健全性の診断に必要となる損傷定量値の記載例を追記

・２巡目以降の点検について，前回点検時からの損傷の進行性，補修対策済部材の補修効果及び再劣化有無の記載方法を見直し

３）診断書について

・前回点検時からの損傷の進行性，補修対策済部材の補修効果及び早期再劣化を評価するため，診断書に「進行性区分」「早期再劣化有無・前回補修年次」「早期再劣化の損傷内容」を新たに追加

・概算工事費の算出について，計画（診断書）と実情において，補修工事費の乖離が大きい補修工法に関して，補修数量算出方法の見直しを実施

○ R1年度 「橋梁点検要領」 （R2.3改訂・山形県）

健全性の診断の考え方について，以下の見直しを実施

・対策区分の評価について，早期措置段階の対策区分Ⅲを道路橋としての構造安全性の観点の有無に応じてⅢaとⅢbに分類

・上記に伴い，「巻末資料２ 定期点検結果記入要領」に記載している対策区分に応じた優先順位の設定フローも見直し

・橋梁長寿命化総合マニュアルの改訂に合わせて，健全性の診断時において架替検討の必要性の有無を判断することを明記

○ R3年度 「山形県橋梁点検要領」 （R4.3改訂・山形県）

「道路橋定期点検要領（平成31年２月）国土交通省道路局」の補足資料として再編

溝橋（ボックスカルバート）は，別途「山形県溝橋点検要領」として分冊

健全性の診断の考え方について，以下の見直しを実施

・対策区分の評価について，ⅠaとⅠbの分類を廃止し，Ⅰに統合

○　R6 年度　「山形県橋梁点検要領」　（R6.4 改定・山形県）

「道路橋定期点検要領（R6 年３月）国土交通省道路局」の補足資料として再編

・点検，診断の流れに合わせて構成の見直し。

・「維持管理の流れ」の見直し

・「性能の見立て」を追加

・損傷評価表Ｂ・Ｃを削除，損傷評価表（Ａ）のみに統合

・損傷程度判定基準の見直し

・「部材毎の健全性の診断」は「部材毎の補修要否の判定」に見直し

・診断書の様式は「道路橋記録様式」を踏まえて見直し

・「別紙２　道路橋記録様式」を「道路橋記録様式（様式１～３）」に見直し

資料１　定期点検における損傷程度判定基準

鋼部材の損傷
① 腐 食 1-2
② 亀 裂 1-4
③ ゆるみ・脱落 1-5
④ 破 断 1-6
⑤ 防食機能の劣化 1-7
コンクリート部材の損傷
⑥ ひびわれ 1-9
⑦ 剥離・鉄筋露出 1-13
⑧ 漏水・遊離石灰 1-14
⑨ 抜け落ち 1-15
⑪ 床版ひびわれ 1-16
⑫ うき 1-18
その他の損傷
⑬ 遊間の異常 1-19
⑭ 路面の凹凸 1-20
⑮ 舗装の異常 1-21
⑯ 支承部の機能障害 1-22
⑰ その他 1-24
共通の損傷
⑩ 補修・補強材の損傷 1-25
⑱ 定着部の異常 1-26
⑲ 変色・劣化 1-27
⑳ 漏水・滞水 1-28
㉑ 異常な音・振動 1-29
㉒ 異常なたわみ 1-30
㉓ 変形・欠損 1-31
㉔ 土砂詰まり 1-32
㉕ 沈下・移動・傾斜 1-33
㉖ 洗掘 1-34

１．定期点検における損傷程度判定基準

① 腐食

【一般的性状・損傷の特徴】

腐食は，（塗装やメッキなどによる防食措置が施された）普通鋼材では表面錆が発生している状態，又は錆が極度に進行し板厚減少や断面欠損（以下「板厚減少等」という。）を生じている状態をいう。耐候性鋼材の場合には，保護性錆が形成されず異常な錆が生じている場合や，極度な錆の進行により板厚減少等が著しい状態をいう。

腐食しやすい個所は漏水の多い桁端部，水平材上面など滞水しやすい箇所，支承部周辺，通気性，排水性の悪い連結部，泥，ほこりの堆積しやすい下フランジの上面，溶接部等である。

鋼トラス橋，鋼アーチ橋の主構部材（上弦材・斜材・垂直材等）が床版や地覆のコンクリートに埋め込まれた構造では，雨水が部材上を伝わって路面まで達することで，鋼材とコンクリートとの境界部での滞水やコンクリート内部への浸透が生じやすいため，局部的に著しく腐食が進行し，板厚減少等の損傷を生じることがあり，注意が必要である。

アーチ及びトラスの格点などの構造物に滞水や粉塵の堆積が生じやすい箇所では，局部的な塗膜の劣化や著しい損傷が生じることがあり，注意が必要である。

同一構造の箇所では，同様に腐食が進行していることがあるため，注意が必要である。

ケーブル定着部などカバー等で覆われている場合に，内部に水が進入して内部のケーブルが腐食することがあり，注意が必要である。

【他の損傷との関係】

- 基本的には，錆が発生する前段階（中塗り，下塗りの露出等）は「⑤防食機能の劣化」として扱い，表面錆発生以降は「①腐食」として扱う。
- 耐候性鋼材で保護性錆が生じるまでの期間は，錆の状態が一様でなく異常腐食かどうかの判断が困難な場合があるものの，板厚減少等を伴わないと見なせる程度の場合には「⑤防食機能の劣化」として扱う。

【対策区分の判定時における着目点】

- 板厚の減少を伴うかどうかによって，対策の優先度が異なる。

【その他の留意点】

- 腐食を記録する場合，塗装などの防食機能にも損傷が生じていることが一般的であり，これらについても同時に記録する必要がある。
- 鋼材に生じた亀裂の隙間に滞水して，局部的に著しい隙間腐食を生じることがある。鋼材に腐食が生じている場合に,溶接部近傍では亀裂が見落とされることが多いので注意が必要である。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	損傷個所の面積が小さく局部的である。錆は表面的で著しい板厚減少等は視認できない。
c	着目部分の全体に錆が生じている，又は着目部分に拡がりのある発錆箇所が複数ある。錆は表面的であり，著しい板厚減少は視認できない。
d	鋼材表面に著しい膨張が生じている，又は明らかな板厚減少等が視認できる。着目部分の面積は小さく局部的である。
e	鋼材表面に著しい膨張が生じている，又は明らかな板厚減少等が視認できる。着目部分は広範囲である。

注）損傷の深さは，錆の状態（層状，孔食など）にかかわらず，板厚減少等の有無によって評価する。

また、損傷の面積の大小の区分の目安は，着目部分の５０％の腐食とする。

例：主桁の場合は，端部から第一横構まで等，格点の場合は，当該格点の５０％以上が腐食している場合は，腐食面積が大。

② 亀裂

【一般的性状・損傷の特徴】

鋼材の亀裂は，応力集中が生じやすい部材の断面急変部や溶接接合部などに多く現れる。亀裂は鋼材内部に生じる場合もあるので外観性状だけからは検出不可能である。

亀裂の大半は，極めて小さく溶接線近傍のように表面性状がなめらかでない場合には表面傷や錆等による凹凸の陰影との見分けがつきにくいことがある。なお，塗装がある場合に表面に開口した亀裂は塗膜われを伴うことも多い。

アーチやトラスの格点部などの大きな応力変動が生じることのある箇所については，亀裂が発生しやすい部位であることに加えて，損傷した場合に構造全体系への影響が大きいため，注意が必要である。

ゲルバー構造などにある桁を切り欠いた構造部分では，応力集中箇所となり，疲労上の弱点となることがある。

【他の損傷との関係】

・鋼材の亀裂損傷の原因は外観性状だけからは判定できないことが多く，位置や大きさなどに関係なく鋼材表面に現れたわれは全て「②亀裂」として扱う。
・鋼材のわれや亀裂の進展により部材が切断された場合は，「④破断」として評価する。
・断面急変部，溶接接合部などに塗膜われが確認され，直下の鋼材に亀裂が生じている疑いを否定できない場合には，鋼材の亀裂を直接確認していなくても，「⑤防食機能の劣化」以外に「②亀裂」としても扱う。
・ボルトやリベットの破断，折損は「③ゆるみ・脱落」として評価する。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	断面急変部，溶接接合部などに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きわめて短く，さらに数が少ない場合。
d	－
e	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を生じている。

注１：塗膜われとは，鋼材の亀裂が疑わしいものをいう。

２：長さが極めて短いとは，３mm 未満を一つの判断材料とする。

③ ゆるみ・脱落

【一般的性状・損傷の特徴】

ボルトにゆるみが生じたり，ナットやボルトが脱落している状態。ボルトが折損しているものも含む。ここでは，普通ボルト，高力ボルト，リベット等，の種類や使用部位等に関係なく全てのボルト，リベットを対象としている。

【他の損傷との関係】

・支承ローラーの脱落は，「⑯支承の機能障害」として評価する。
・支承アンカーボルトや伸縮装置の取付けボルトも対象とするが，これらの損傷を生じている場合には，支承，伸縮装置それぞれの機能障害としても当該箇所で評価する。

【損傷の評価】

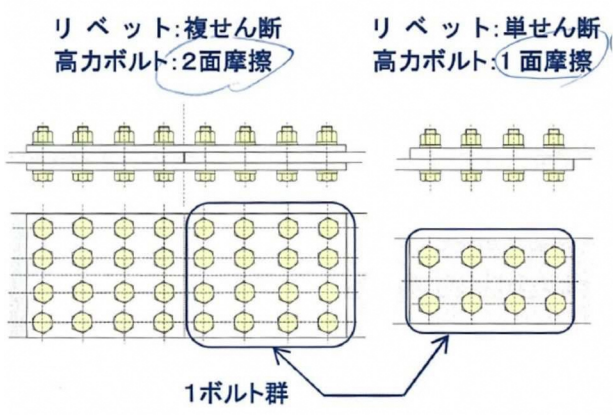
損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	ボルトにゆるみや脱落が確認され，その数が少ない。 （一群あたり本数の５％未満である。）
d	－
e	ボルトにゆるみや脱落が確認され，その数が多い。 （一群あたり本数の５％以上である。）

注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。

注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，「ｅ」と評価する。

（参考）損傷程度判定時のボルト一群の考え方は下図を参考にする



（引用：R6 道路橋点検士技術研修会テキストより）

④ 破断

【一般的性状・損傷の特徴】

鋼部材が完全に破断しているか，破断しているとみなせる程度に断裂している状態をいう。 床組部材や対傾構・横構などの２次部材，あるいは高欄，ガードレール，添架物やその取り付け部材などに多くみられる。

【他の損傷との関係】

- 腐食や亀裂が進展して部材の断裂が生じており，断裂部以外に亀裂や腐食がない場合には「④破断」としてのみ扱い，断裂部以外にも亀裂や腐食が生じている場合にはそれぞれの損傷としても扱う。
- ボルトやリベットの破断，折損は，「④破断」ではなく，「③ゆるみ・脱落」として扱う。
- 支承も対象とし，この場合は「⑯支承の機能障害」としても扱う。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	－
d	－
e	破断している。（部材がつながっている場合は亀裂）

⑤　防食機能の劣化

【一般的性状・損傷の特徴】

鋼部材を対象として，塗装やメッキにおいては，防食皮膜の劣化により変色，ひびわれ，ふくれ，はがれ等が生じている状態をいう。

耐候性鋼材においては保護性錆が形成されていない状態をいう。

【他の損傷との関係】

・基本的には，錆が発生する前段階（中塗り，下塗りの露出等）は「⑤防食機能の劣化」として扱い，表面錆発生以降は「①腐食」として扱う。
・耐候性鋼材においては，板厚減少を伴う異常錆が生じた場合に「①腐食」として扱い，粗い錆やウロコ状の錆が生じた場合は「⑤防食機能の劣化」として扱う。
・コンクリート部材の塗装は対象としない。「⑩補修・補強材の損傷」として扱う。

【その他の留意点】

・局部的に「①腐食」として扱われる錆を生じた箇所がある場所において，腐食箇所以外に防食機能の劣化が認められる場合は，「⑤防食機能の劣化」としても扱う。
・耐候性鋼材で保護性錆が生じるまでの期間は，錆の状態が一様でなく異常腐食かどうかの判断が困難な場合があるものの，板厚減少等を伴うと見なせる場合には「①腐食」としても扱う。板厚減少の有無の判断が難しい場合には，「①腐食」として扱う。
・耐候性鋼材の表面に表面処理材を塗布している場合，表面処理材の塗膜の剥離は損傷として扱わない。また，耐候性鋼材に塗装している場合，その部分は塗装として扱う。
・溶融亜鉛メッキ表面に生じる白錆は，損傷として扱わない（白錆の状況は，損傷図に記録する）。
・鋼コンクリート合成床版の底鋼板及びＩ型鋼格子床版の底型枠は，鋼部材として扱う。
・重防食塗装系の橋梁においては，防食下地のジンクリッチペイントの健全性と上塗り塗膜の状態を把握することが重要である。

【損傷の評価】

（1）損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一　般　的　状　況
a	損傷なし
	耐候性鋼材においては，保護性錆は粒子が細かく，一様に分布，黒褐色を呈す。また，保護性錆の形成過程では，黄色，赤色，褐色を呈す。
b	耐候性鋼材においては,保護性錆は生成されていない状態である。
c	最外層の防食皮膜に変色が生じたり，局所的なうきが生じている。
	めっき，金属溶射において，局所的に防食皮膜が劣化し，点錆が発生している。
	耐候性鋼材において，錆の大きさが粗い。（1～5㎜程度）
d	部分的に防食塗膜が剥離し，下塗りが露出している。
	耐候性鋼材において，錆の大きさが 5～25㎜程度のうろこ状となっている。
e	防食塗膜の劣化範囲が広く，点錆が発生している。
	めっき，金属溶射において，防食皮膜の劣化範囲が広く，点錆が発生している。
	耐候性鋼材において，錆が層状剥離している。

注：塗装（a, c, d, e），めっき・金属溶射（a, c, e），耐候性鋼材（a, b, c, d, e）

（2）その他の記録

耐候性鋼材において，主要部材の錆の大きさを取得するとともに，錆の粒径が把握できる近景（スケールを入れる。）を撮影する。

⑥ ひびわれ

【一般的性状・損傷の特徴】

コンクリート部材の表面にひびわれが生じている状態をいう。

【他の損傷との関係】

・ひびわれ以外に，コンクリートの剥落や鉄筋の露出などその他の損傷が生じている場合には，別途それらの損傷としても評価する。
・床版に生じるひびわれは「⑪床版ひびわれ」として扱い，「⑥ひびわれ」としては扱わない。
・ボックスカルバートの頂版に生じるひびわれは「⑥ひびわれ」として扱い，「⑪床版ひびわれ」としては扱わない。

【対策区分の判定時における着目点】

・ひびわれについては，ひびわれ幅，ひびわれパターン（位置，方向）が損傷程度を表す重要な指標となるため，損傷評価票，損傷写真，損傷図に確実に記録する必要がある。
・ひびわれ幅をチョークで構造物に記入した上で，写真を撮影する。構造物に与える影響の大きいひびわれパターンを次頁以降に示す。該当するひびわれについては，ひびわれ番号も入力し，それ以外のひびわれは，構造物に与える影響が小さいものとして評価する。
・ひびわれからの遊離石灰や錆汁の有無についても対策の優先性の判断に重要な情報であるため，「⑧漏水・遊離石灰」として評価する。

【損傷の評価】

(1) 損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	最大ひびわれ幅に着目した程度	最小ひびわれ間隔に着目した程度
a	損傷なし	
b	小	小
c	小	大
	中	小
d	中	大
	大	小
e	大	大

1）最大ひびわれ幅に着目した程度

程度	一般的状況
大	ひびわれ幅が大きい（ＲＣ 0.3㎜ 以上，ＰＣ 0.2㎜ 以上）。
中	ひびわれ幅が中位（ＲＣ 0.2㎜ 以上0.3㎜ 未満，ＰＣ 0.1㎜ 以上0.2㎜ 未満）
小	ひびわれ幅が小さい（ＲＣ 0.2㎜ 未満，ＰＣ 0.1㎜ 未満）。

注：ＰＣ橋の横締め部後打ちコンクリート等，当該構造自体はＲＣ構造であっても，部材全体としてはＰＣ構造である部材は，ＰＣ構造物として扱う。

2）最小ひびわれ間隔に着目した程度

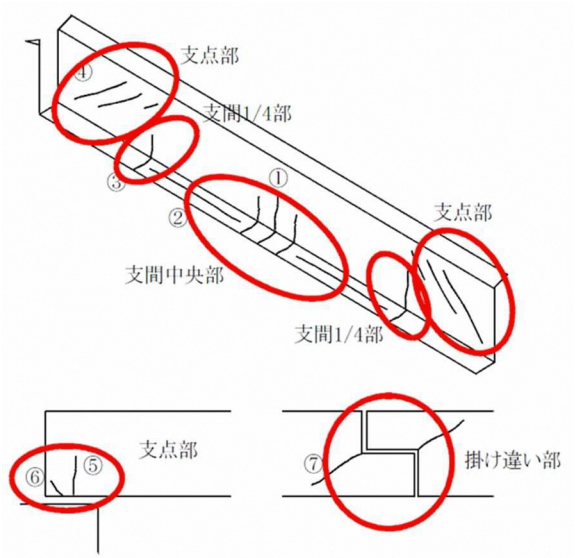
程度	一般的状況
大	ひびわれ間隔が小さい（最小ひびわれ間隔が概ね 0.5m 未満）。
小	ひびわれ間隔が大きい（最小ひびわれ間隔が概ね 0.5m 以上）。

構造物に与える影響が大きいひびわれ（上部工）

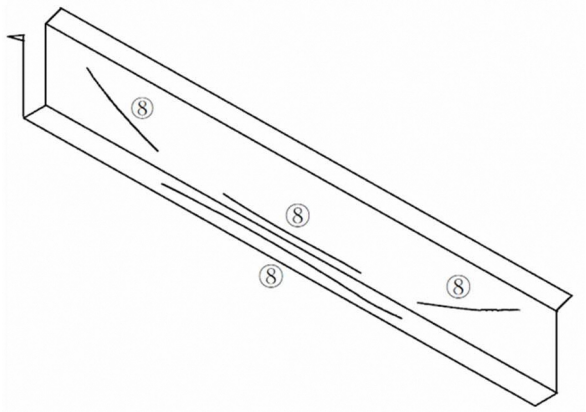
番号	位置	ひびわれパターン
①	支間中央部	主桁直角方向の桁下面及び側面の鉛直ひびわれ
②		主桁下面縦方向ひびわれ
③	支間 1/4 部	主桁直角方向の桁下面および側面の鉛直ひびわれ
④	支点部	支点付近の腹部に斜めに発生しているひびわれ
⑤		支承上桁下面・側面に鉛直に発生しているひびわれ
⑥		支承上から斜めに側面に発生しているひびわれ
⑦	掛け違い部	掛け違い部のひびわれ
⑧	ＰＣ桁全体	シース，ＰＣ鋼材に沿って生じるひびわれ

注）ひびわれパターンが上記の項目に明らかに該当しない場合は選択しなくて良い。

〈ＰＣ桁・ＲＣ桁共通〉



〈ＰＣ桁〉

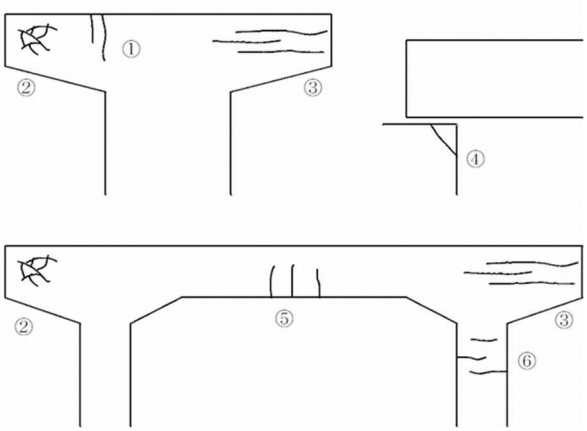


構造物に与える影響が大きいひびわれ（下部工）

番号	位置	ひびわれパターン
①	T型橋脚	張り出し部の付け根側のひびわれ
②	共通	広範囲に及ぶ多数のひびわれ
③		軸方向に複数の大きなひびわれ
④	支承下部	支承下面付近のひびわれ
⑤	ラーメン橋脚	はり中央部下側のひびわれ
⑥		柱全周にわたるひびわれ

注）ひびわれパターンが上記の項目に明らかに該当しない場合は選択しなくて良い。

〈下部工〉



⑦ 剥離・鉄筋露出

【一般的性状・損傷の特徴】

コンクリート部材の表面が剥離している状態を剥離，剥離部で鉄筋が露出している場合を鉄筋露出という。また，豆板，空洞，すりへり，浸食についても本項目で評価する。

【他の損傷との関係】

- 「⑦剥離・鉄筋露出」とともに，変形・欠損（衝突痕）が生じているものは，別途，それらの損傷としても扱う。
- 「⑦剥離・鉄筋露出」には露出した鉄筋の腐食，破断などを含むものとし，「①腐食」，「④破断」などの損傷としては評価しない。
- 床版に生じた剥離・鉄筋露出は，「⑪床版ひびわれ」以外に本項目でも扱う。
- ういた部分のコンクリートが剥離している，又は打音検査により剥離した場合には，「⑦剥離・鉄筋露出」として扱う。

【対策区分の判定時における着目点】

- 劣化要因を推定する上で，水がかり箇所の損傷であるか（凍害の可能性），施工時の鉄筋かぶり不足によるものか等は重要な情報となる。
- 発生部位，範囲，(深さ)が損傷程度を表す重要な指標となるため，損傷写真，損傷図に確実に記録する必要がある。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	剥離のみが生じている。
d	鉄筋が露出しているが，鉄筋の腐食程度は軽微である。
e	鉄筋が露出しており，鉄筋が腐食しているか，破断している。

⑧ 漏水・遊離石灰

【一般的性状・損傷の特徴】

コンクリートの打継目やひびわれ部等から,水や石灰分の滲出や漏出が生じている状態をいう。

【他の損傷との関係】

・排水不良などでコンクリート部材の表面を伝う水によって発生している析出物は，遊離石灰とは区別して「⑰その他」として評価する。また，外部から供給されそのままコンクリート部材の表面を流れている水については「⑳漏水・滞水」として扱う。
・ひびわれ，浮き，剥離など他に該当するコンクリートの損傷については，それぞれの項目でも扱う。
・床版に生じた漏水・遊離石灰は，「⑪床版ひびわれ」以外に本項目でも扱う。

【対策区分の判定時における着目点】

・床版下面の漏水・遊離石灰については，橋面防水の状況を把握する有効な情報となる。

【損傷程度の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	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見られない。
d	ひびわれから遊離石灰が生じている。錆汁はほとんど見られない。
e	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，又は漏水に著しい泥や錆汁の混入が認められる。

注）打継目や目地部から生じる漏水・遊離石灰についても，ひびわれと同様の扱いとする

⑨ 抜け落ち

【一般的性状・損傷の特徴】

コンクリート床版（間詰コンクリートを含む）からコンクリート塊が抜け落ちることをいう。床版の場合には亀甲状のひびわれを伴うことが多いが，間詰めコンクリートや張り出し部のコンクリートでは周囲に顕著なひびわれを伴うことなく鋼材間でコンクリート塊が抜け落ちることもある。

【他の損傷との関係】

・床版の場合には，著しいひびわれを生じていてもコンクリート塊が抜け落ちる直前までは，「⑪床版ひびわれ」として扱う。
・剥離が著しく進行し，部材を貫通した場合に，「⑨抜け落ち」として扱う。

【損傷程度の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	－
d	－
e	コンクリート塊の抜け落ちがある。

⑪ 床版ひびわれ

【一般的性状・損傷の特徴】

鋼橋のコンクリート床版を対象としたひびわれであり，床版下面に一方向または二方向のひびわれを生じている状態。

また，コンクリート橋のＴ桁橋のウェブ間（間詰め部を含む），箱桁橋の箱桁内上面，中空床版橋及び箱桁橋の張り出し部のひびわれも対象である。

【他の損傷との関係】

・床版ひびわれの性状にかかわらず，コンクリートの剥離，鉄筋露出を生じている場合には，それらの損傷としても扱う。
・床版ひびわれからの漏水，遊離石灰，錆汁などの状態は，本項目で扱うとともに，「⑧漏水・遊離石灰」の項目でも扱う。
・著しいひびわれが生じ，コンクリート塊が抜け落ちた場合には，当該要素では「⑨抜け落ち」としても扱う。

【対策区分の判定時における着目点】

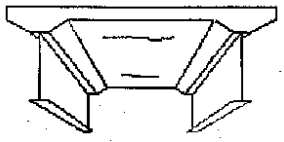
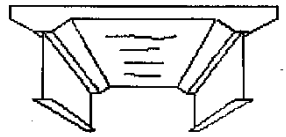
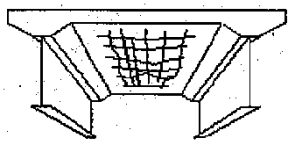
・「⑥ひびわれ」と同様に，ひびわれ幅，位置，方向が損傷程度を表す重要な指標となる。損傷写真，損傷図に確実に記録する必要がある。ひびわれには幅をチョークで直接構造物に記入した上で，写真を撮影する。
・床版ひびわれは，水を伴うと疲労による劣化の進行が早まるため，漏水・遊離石灰を伴うかどうかによって，対策の優先度が異なる。

【損傷の評価】

（1）損傷程度の評価区分

標準点検における損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

※ 間隔：最小ひびわれ間隔，格子：格子の大きさ，幅：最大ひびわれ幅

区分	1方向ひびわれ	2方向ひびわれ	一　般　的　状　況
a	損傷なし		
b	（間隔）概ね 1m 以上 （幅）0.05mm 以下 （ヘアークラック程度）	－	
c	（間隔）問わない （幅）0.1mm 以下が主 （一部には 0.1mm 以上存在）	（格子）0.5m 以上 （幅）0.1mm 以下が主 （一部には 0.1mm 以上存在）	
d	（間隔）問わない （幅）0.2mm 以下が主 （一部には 0.2mm 以上存在） ※漏水・遊離石灰有の場合も含む	（格子）0.5m～0.2m （幅）0.2mm 以下が主 （一部には 0.2mm 以上存在） ※漏水・遊離石灰有の場合は， 格子の大きさは問わない。	
e	（間隔）問わない （幅）0.2mm 以上が目立ち，部分的な角落ちも見られる ※漏水・遊離石灰有の場合も含む	（格子）0.2m 以下 （幅）0.2mm 以上が目立ち， 部分的な角落ちも見られる ※漏水・遊離石灰有の場合は，格子の大きさは問わない。	

（2）ひびわれパターンの区分

ひびわれパターンを次表によって区分し，対応するパターン番号を損傷図に記録する。

パターン	ひびわれ方向
1	1方向
2	2方向

（記載例：⑩床版ひびわれ c（0.1mm/0.8m）パターン[2]等）

⑫うき

【一般的性状・損傷の特徴】

コンクリート部材の表面付近が浮いた状態をいう。コンクリート表面に生じるふくらみなどの損傷から目視できない場合も打音検査において濁音が生じることで検出できる場合がある。

【他の損傷との関係】

・ういた部分のコンクリートが剥離している，又は打音検査により剥離した場合には，「⑦剥離・鉄筋露出」として扱う。

・ うきについて，コンクリート床版の場合も同様に，本損傷がある場合は本損傷で扱う。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	－
d	－
e	うきがある。

⑬ 遊間の異常

【一般的性状・損傷の特徴】

桁同士の間隔に異常が生じている状態をいう。桁と桁，桁と橋台の遊間が異常に広いか，遊間がなく接触しているなどで確認できるが，その他にも支承の異常な変形，伸縮装置やパラペットの損傷などで確認できる場合がある。

【他の損傷との関係】

・伸縮装置や支承部で損傷などの変状を伴う場合には，それらの損傷としても扱う。
・伸縮装置部の段差（鉛直方向の異常）については，路面の凹凸として扱う。
・耐震連結装置や支承の移動状態に偏りや異常が見られる場合や，高欄や地覆の伸縮部での遊間異常についても，「⑬遊間の異常」として扱う。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	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などの異常がある。
d	－
e	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。）。

⑭ 路面の凹凸

【一般的性状・損傷の特徴】

衝撃力を増加させる要因となる路面に生じる橋軸方向の凹凸や段差をいう。

【他の損傷との関係】

・発生原因や発生箇所に関わらず，橋軸方向の凹凸や段差は全て対象とする。
・舗装のコルゲーション，ポットホールや陥没，伸縮継手部や橋台パラペット背面の段差なども対象とする。
・橋軸直角方向の凹凸（わだち掘れ）は，「⑮舗装の異常」として扱う。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	橋軸方向の凹凸が生じているが段差量は小さい（20 ㎜未満）。
d	－
e	橋軸方向の凹凸が生じており，段差量が大きい（20 ㎜以上）。

⑮ 舗装の異常

【一般的性状・損傷の特徴】

舗装の異常は，コンクリート床版の上面損傷（床版上面のコンクリートの土砂化，泥状化）や鋼床版の損傷（デッキプレートの亀裂，ボルト接合部）が主な原因となり，舗装のうきやポットホール等として現出する状態をいう。なお，これら原因による損傷に限定するものではない。

また，床版の損傷との関連性があるため，ポットホールの補修痕についても，「⑮舗装の異常」として扱う。

【他の損傷との関係】

・点検する事象は，舗装のひびわれやうき，ポットホールである。なお，これは，舗装本体の維持修繕を判断するために利用する評価だけではなく，床版の健全性を判断するために利用される評価でもある。
・床版上面損傷の影響が床版下面にも及んでいる場合には，他に該当する損傷（床版ひびわれ，剥離・鉄筋露出，漏水・遊離石灰など）についてそれぞれの項目でも評価する。

【対策区分の判定時における着目点】

・橋面舗装のみの損傷なのか，床版の損傷（土砂化等）に関連したものかで，橋梁としての対策優先度は異なる。

【損傷の評価】

(1) 損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	舗装のひびわれ幅が５㎜ 程度未満の軽微な損傷がある。
d	－
e	舗装のひびわれ幅が５㎜ 以上であり，舗装直下の床版上面のコンクリートが土砂化している，又は鋼床版の疲労亀裂により過度のたわみが発生している可能性がある。

⑯ 支承の機能障害

【一般的性状・損傷の特徴】

当該支承の有すべき荷重支持や変位追随などの一部または全てが損なわれている状態をいう。

支承自体に何らかの損傷が生じている場合は，この項目で評価する。なお，支承ローラーの脱落も対象とする。

また，落橋防止システム（桁かかり長を除く。）の有すべき桁移動制限や衝撃吸収機能などの一部又は全ての機能が損なわれている状態をいう。

【他の損傷との関係】

・支承としての機能に障害が生じていない程度の腐食は「①腐食」で扱い，腐食の程度が著しく支承としての機能に障害が生じている場合は「⑯支承の機能障害（損傷パターン２）」で評価する。
・支承アンカーボルトの損傷（腐食，破断，ゆるみなど）や沓座コンクリートの損傷（ひびわれ，剥離，欠損など）など支承部を構成する各部材の損傷については，別途それぞれの項目でも扱う。
・支承部の土砂堆積は，原則，「㉔土砂詰まり」として扱うものの，本損傷に該当する場合は，本損傷でも扱う。なお，支承部の損傷状況を把握するため，堆積している土砂は点検時に取り除くことが望ましい。

【損傷程度の評価】

（１）損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	－
d	－
e	支承部の機能が損なわれているか，著しく阻害されている可能性のある変状が生じている。

（2）損傷パターンの区分

損傷パターンを次表によって区分し，対応する損傷パターンを損傷図に記載する。同一支承に複数の損傷パターンがある場合は，全てのパターン番号を記載する。なお，該当支承の部材名を合わせ記載すると良い。

（記載例：⑯支承の機能障害 e パターン[1，5]A1G3）

パターン	損傷
1	沓座モルタル又は台座コンクリートの欠落
2	著しい腐食
3	支承ローラーの脱落
4	ゴム支承の破損・断裂・異常な変形
5	アンカーボルト又はセットボルトの緩み又は破断
6	傾斜，ずれ，離れ
7	大量の土砂堆積
8	ダンパー機能の喪失
9	その他

⑰　その他

【一般的性状・損傷の特徴】

「損傷の種類」①～⑯，⑱～㉖のいずれにも該当しない損傷をいう。例えば，鳥のふん害，落書き，橋梁の不法使用，目地材などのずれ・脱落，火災に起因する各種の損傷などがあれば，特記事項に記載する。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	－
d	－
e	損傷あり

注：損傷図には，損傷名の末尾に（　）を付け，（　）内にその他の内容を記入する。

例：⑰その他（落書き）

⑩　補修・補強材の損傷

補修・補強材の分類は次による。

①鋼板，②繊維，③コンクリート系，④塗装，⑤あて板

【一般的性状・損傷の特徴】

鋼板，炭素繊維シート，ガラスクロスなどのコンクリート部材表面に設置された補修・補強材料や塗装などの被覆材料に，うき，変形，剥離などの損傷が生じた状態をいう。

また，鋼部材に設置された鋼板（あて板）による補修・補強材料に，腐食等の損傷が生じた状態をいう。

【他の損傷との関係】

・分類③においてひびわれや剥離・鉄筋露出などの損傷が生じている場合には，それらの損傷としても扱う。
・ 分類④は，「⑤防食機能の劣化」としては扱わない。
・ 分類⑤において，鋼部材に設置された鋼板（あて板等）の損傷は，この項目のみで扱い，例えば，「⑤防食機能の劣化」や「①腐食」では扱わない。一方，鋼板（あて板等）の損傷に伴い本体にも損傷が生じている場合は，本体の当該損傷でも扱う。

【対策区分の判定時における着目点】

・補強材のみの変状なのか，母材の劣化に起因するものなのかによって，対策の優先度は異なる。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一　般　的　状　況
a	損傷なし
b	－
c	① 補修部の鋼板のうきは発生していないが，シール部の一部剥離又は錆又は漏水のいずれかの損傷が見られる。
	② 補強材に一部のふくれ等の軽微な損傷がある。 又は，補強されたコンクリート部材から漏水や遊離石灰が生じている
	③ 補強されたコンクリート部材から漏水や遊離石灰が生じている。又は，補強材に軽微な損傷がある。
	④ 塗膜の剥離が見られる。
	⑤ 鋼板（あて板）に軽微な損傷（防食機能の劣化，一部の腐食，一部ボルトのゆるみ等）が見られる。
d	－
e	① 補修部の鋼板のうきが大きく発生している。シール部分がほとんど剥離し，一部にコンクリートアンカーのうきがみられ，錆及び漏水が著しい。コンクリートアンカーに腐食が見られる。一部のコンクリートアンカーに，うきが見られる。
	② 補強材に著しい損傷がある，又は断裂している。又は，補強されたコンクリート部材から漏水や遊離石灰が大量に生じている
	③ 補強されたコンクリート部材から漏水や遊離石灰が大量に生じている。又は，補強材に著しい損傷がある。
	④ 塗膜がはがれ，補強されたコンクリート部材に錆汁が認められる又は 漏水や遊離石灰が大量に生じている。
	⑤ 鋼板（あて板等）に著しい損傷（全体の腐食，多くのボルトのゆるみ，亀裂等）が見られる。

注：損傷図には，損傷名の末尾に（　）を付け，（　）内に分類を記入する。

例：⑩補修・補強材の損傷（あて板）

⑱ 定着部の異常

【一般的性状・損傷の特徴】

ＰＣ鋼材の定着部のコンクリートに生じたひびわれから遊離石灰・錆汁が認められる状態，又はＰＣ鋼材の定着部のコンクリートが剥離している状態をいう。

ケーブルの定着部においては，腐食やひびわれなどの損傷が生じている状態をいう。

また，定着構造の材質に関わらず，定着構造に関わる部品（止水カバー，定着ブロック，定着金具，緩衝材など）の損傷の全てを対象として扱う。

なお，ケーブル本体は一般の鋼部材として，耐震連結ケーブルは落橋防止装置として扱う。

ケーブル定着部などカバー等で覆われている場合に，内部に水が浸入して内部のケーブルが腐食することがあり，注意が必要である。

【他の損傷との関係】

・ＰＣ鋼材の定着部や外ケーブルの定着部に腐食，剥離・鉄筋露出，ひびわれなどが生じている場合には，別途，それらの損傷としても扱う。

【損傷程度の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一　般　的　状　況
a	損傷なし
b	－
c	ＰＣ鋼材の定着部のコンクリートに損傷が認められる。 又は，ケーブルの定着部に局部的な損傷が認められる。
d	－
e	ＰＣ鋼材の定着部のコンクリートに著しい損傷がある。 又は，ケーブルの定着部に著しい損傷がある。

注：床版横締めや横桁横締め，縦締め等が混在し，分かりにくい場合は，損傷名の末尾に（　）を付け，（　）内に定着部の種類を記入する。

例：⑱定着部の異常（床版横締め）

⑲ 変色・劣化

【一般的性状・損傷の特徴】

コンクリート・鋼部材以外の材料におけるゴムの硬化，プラスチックの劣化など部材本来の材質が変化する状態をいう。

【他の損傷との関係】

・鋼部材における塗装やめっきの変色やコンクリートの変色等は対象としない。
・コンクリート部材の表面を伝う水によって発生する汚れやコンクリート析出物の固化，排気ガスや“すす”などによる汚れなど，材料そのものの変色でないものは，対象としない。
・火災に起因する“すす”の付着による変色は対象としない。

【損傷程度の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	－
d	－
e	コンクリートが乳白色，黄色っぽく変色している。 ゴムが硬化している，又はひびわれが生じている。 プラスチックが脆弱化している又はひびわれが生じている。

⑳ 漏水・滞水

【一般的性状・損傷の特徴】

伸縮装置，排水施設等から雨水などが本来の排水機構によらず漏出している状態や排水が桁，橋座面等に直接かかっている場合，桁内部，梁天端，支承部などに雨水が浸入し滞留している状態をいう。

激しい降雨などのときに排水能力を超えて各部で滞水を生じる場合があるが，一時的な現象で，構造物に支障を生じないことが明らかな場合には損傷として扱わない。

【他の損傷との関係】

- コンクリート部材内部や部材継目部等を通過してひびわれ等から流出するものについては「⑧漏水・遊離石灰」として扱う。
- 排水管の損傷に伴うものは，排水管に該当する損傷についてそれぞれの項目で扱う。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	－
d	－
e	伸縮装置，排水桝取付位置などからの漏水，支承付近の滞水，又は箱桁内部の滞水がある。

㉑異常な音・振動

【一般的性状・損傷の特徴】

通常では発生することのないような異常な音・振動が生じている状態をいう。

落橋防止システム，伸縮装置，支承，遮音壁，桁，点検施設等から異常な音が聞こえる，あるいは異常な振動や揺れを確認することができる場合に，損傷有りと扱う。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	－
d	－
e	落橋防止システム，伸縮装置，支承，遮音壁，桁，点検施設等から異常な音が聞こえる，又は異常な振動や揺れを確認することができる。

㉒ 異常なたわみ

【一般的性状・損傷の特徴】

主桁，床版等に通常では発生することのないような異常なたわみが生じている状態をいう。

【他の損傷との関係】

- 異常なたわみは，橋梁の構造的欠陥または損傷が原因となり発生するものであり，それぞれが複合して生じる場合があるため，他の損傷と重複する場合であっても更に異常なたわみとしても扱う。
- 点検で判断可能な「㉒異常なたわみ」として対象としているのは，死荷重による垂れ下がりであり，活荷重による一時的なたわみは異常として評価できないため，対象としない。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	－
d	－
e	主桁，点検施設等に異常なたわみが確認できる。

㉓ 変形・欠損

【一般的性状・損傷の特徴】

車の衝突や施工時の当てきず，地震の影響など，その原因に関わらず部材が局部的な変形を生じている状態，あるいはその一部を欠損している場合をいう。

【他の損傷との関係】

・変形・欠損以外に，コンクリート部材で剥離・鉄筋露出・うきを生じているものは，別途，「⑦剥離・鉄筋露出」「⑫うき」としても扱う。
・鋼部材における亀裂や破断などが同時に生じている場合には，それぞれの項目でも評価する。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	部材が局部的に変形している。 その一部が欠損している。
d	－
e	部材が局部的に著しく変形している。 その一部が著しく欠損している。

㉔ 土砂詰り

【一般的性状・損傷の特徴】

排水桝や排水管に土砂が詰まっている場合や，支承周辺に土砂が堆積している状態をいう。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

程度	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	－
d	－
e	排水桝，支承周辺等に土砂詰まりがある。

㉕ 沈下・移動・傾斜

【一般的性状・損傷の特徴】

基礎と支承に生じる沈下・移動・傾斜を対象としている。

【他の損傷との関係】

遊間の異常や伸縮装置の段差などの損傷を伴う場合には，別途，それぞれの項目でも扱う。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	－
d	－
e	下部構造又は支承が，沈下・移動・傾斜している。

㉖ 洗掘

【一般的性状・損傷の特徴】

基礎本体や周辺の土が流水により削られ，消失している状態をいう。

【損傷の評価】

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	－
c	基礎が流水のため洗掘されている。
d	－
e	基礎が流水のため著しく洗掘されている。

資料２　定期点検結果記入要領

帳票１－事業実施状況の確認及び現地踏査報告書 …… 2-2
帳票２－橋梁写真台帳 …… 2-4
帳票３－橋梁一般図 …… 2-11
帳票４－損傷評価表 …… 2-13
帳票５－損傷写真台帳 …… 2-16
帳票６－損傷図 …… 2-18
診断書 …… 2-21
国様式－道路橋記録様式（様式１，２，３） …… 2-27

帳票１　事業実施状況の確認及び現地踏査報告書（記載例）

(1)

事業実施状況の確認及び現地踏査報告書				
橋梁コード	**********		公所	***総合支庁建設部
かな名称	*****はし		路線名称	一般県道＊＊＊＊線
橋梁名称	*****橋		所在地	****
GPS緯度	38.89738	GPS経度	139.99909	地図へのリンク
橋長/支間割	42.40	16.55+24.70	幅員	6.0
橋種	鈑桁(鋼)		鋼材の種類	普通鋼材
竣工年	昭和 S48		径間数	2
適用示方書	昭和39年 8月		設計荷重	14t
橋梁種別	河川橋		緊急輸送道路	―
点検回数	3	巡目		

(2)

前回の点検結果等の確認				
点検年次	R1		道路橋毎の対策区分	Ⅱ
点検診断結果概要	部材名	部材単位の対策区分及び損傷内容		
	主桁	対策区分Ⅰ		
	横桁	対策区分Ⅰ		
	床版	対策区分Ⅱ、床版ひびわれc		
	下部構造 支承部 その他	対策区分Ⅱ、剥離・鉄筋露出d 対策区分Ⅰ 対策区分Ⅰ		
伸縮装置からの漏水有無		無し	防水工の設置有無	有り

(3)

管理区分及び点検方法等			
管理区分	予防保全型	点検方法	橋梁点検車(BT-200)、ドローン
近接不可箇所及び理由	高橋脚の柱下方部(梁部から5m以深)。 橋梁点検者の作業能力規格外。なお、ドローンを用いて近接目視に代わる点検が可能。		
新技術名称[番号]	360度周囲を認識するドローンを用いた橋梁点検支援技術(Skydio)[BRO10043-V0123] 社会インフラ画像診断サービス「ひびみっけ」[BRO10024-V0323]		

(4)

補修等対策の実施状況			
対策実施の有無	有り		
部位	補修の有無	補修年次	補修内容
床版	無し		
主桁	有り	2020	再塗装Rc-Ⅰ
横桁	無し		
主桁・横桁・床版以外	有り	2020	再塗装Rc-Ⅰ
下部工	無し		
支承	有り	2020	支承金属溶射
フェールセーフ	無し		
伸縮装置	有り	2020	伸縮装置交換
防護柵・高欄	無し		
地覆	有り		
舗装	無し		

(5)

特記事項・現地踏査概要
・補修対策後、5年程度が経過しているため、補修効果および再劣化の有無を確認する。 ・橋面防止工の床版水抜き孔に、フレキシブルチューブの脱落が認められ、周辺部材に脱落部位からの排水が飛散している。周辺部材の鋼部材腐食等の損傷に与える影響を把握する。 ・床版ひび割れや下部工の剥離・鉄筋露出・うきの損傷の進行状況を確認する。 ・R●年度の豪雨による河床洗掘の影響を確認する。

帳票１　事業実施状況の確認及び現地踏査報告書

（１）橋梁諸元の入力

橋梁コード及び所在地，GPS 緯度・経度（小数点以下 5 桁），橋梁の支間割，鋼材，橋梁種別，緊急輸送道路の指定を入力する。※前回点検結果の情報がある場合には，前回値を使用すること。

（２）前回の点検診断結果（概要）等の確認・記録

国土交通省提出様式の「道路橋記録様式」の記録内容と合わせる。“部材単位の対策区分及び損傷内容”欄は対策区分と対策区分がⅡ以上と評価された損傷種類及び損傷程度を記載する。

伸縮装置からの漏水有無，橋面防水層の設置有無を記載する（点検結果からは判断できない場合は，不明と記載する。）

（３）管理区分及び点検方法等

管理区分，点検方法，近接不可範囲及び理由，使用した新技術名称を記載する。

【記載例】

・点検方法　　：橋梁点検車(BT200)，高所作業車(12m)，地上・梯子，ドローン　etc

・近接不可箇所　：高橋脚の柱下方部(梁部から 5m 以深)　etc

・近接不可理由　：橋梁点検車の作業能力規格外　etc

※近接目視が可能な場合の記載例「橋梁点検車を用いて全部材に対して近接目視が可能である。」

・新技術名称[番号]：点検支援技術性能カタログ又は NETIS の技術名[技術番号（登録番号）]

（４）補修等対策の実施状況

補修等対策状況として，実施の有無，実施年度，補修内容を部材毎に記録する。補修の内容は，橋梁補修履歴帳票をもとに確認記録する。補修工事が複数回実施されている部材については，直近（前回点検からの対策履歴を優先）の補修内容を記載する。なお，補修年度は西暦表示とする。

（５）特記事項

その他，現地踏査結果等を踏まえて，点検を実施するうえで留意すべき事項や今後の診断や長寿命化修繕計画策定に関する特記事項があれば記入する。

帳票２　橋梁写真台帳（記載例）

橋　梁　写　真　台　帳

橋梁コード	**********	公所	***総合支庁建設部
かな名称	*****はし	路線名称	一般県道＊＊＊＊線
橋梁名称	*****橋	所在地	****

1:全景写真(路面)	2:全景写真(側面)
(1) 	起終点左　起点　　起終点右　終点 (2) 全景写真は使用している写真の起点・終点を明示する。 
3:第1径間(路面)	4:第1径間(路下)
(3) 	(3) 
5:第2径間(路面)	6:第2径間(路下)
(3) 	(3) 

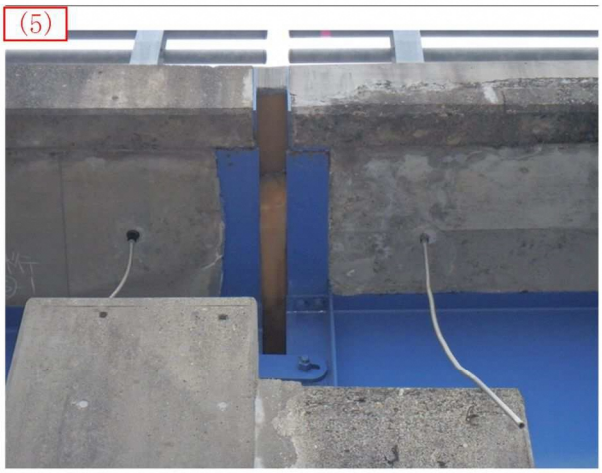
橋 梁 写 真 台 帳

橋梁コード	**********	公所	***総合支庁建設部
かな名称	*****はし	路線名称	一般県道＊＊＊＊線
橋梁名称	*****橋	所在地	****

7:A1橋台	8:P1橋脚
	
9:A2橋台	10:伸縮装置上面(A1)
	
11:伸縮装置下面(A1)	12:伸縮装置上面(P1)
	

橋 梁 写 真 台 帳

橋梁コード	**********	公所	***総合支庁建設部
かな名称	*****はし	路線名称	一般県道＊＊＊＊線
橋梁名称	*****橋	所在地	****

13:伸縮装置下面(P1)	14:伸縮装置上面(A2)
	
15:伸縮装置下面(A2)	16:支承線(A1)
	
17:支承構造形式(A1)	18:支承線(P1)
	

橋 梁 写 真 台 帳

橋梁コード	**********	公所	***総合支庁建設部
かな名称	*****はし	路線名称	一般県道＊＊＊＊線
橋梁名称	*****橋	所在地	****

19:支承構造形式(P1)	20:支承線(A2)
(6) 	(6) 
21:支承構造形式(A2)	**22:フェールセーフ(A1)**
(6) 	(7) 
23:フェールセーフ(P1)	**24:フェールセーフ(A2)**
(7) 	(7) 

橋 梁 写 真 台 帳

橋梁コード	**********	公所	***総合支庁建設部
かな名称	*****はし	路線名称	一般県道＊＊＊＊線
橋梁名称	*****橋	所在地	****

25:橋歴板1



26:橋歴板2



27:竣工歴板



28:橋名板



29:きょうめいばん

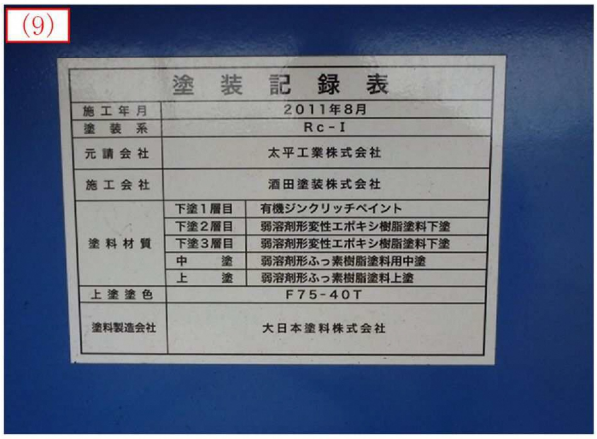


30:交差物件名板



橋 梁 写 真 台 帳

橋梁コード	**********	公所	***総合支庁建設部
かな名称	*****はし	路線名称	一般県道＊＊＊＊線
橋梁名称	*****橋	所在地	****

31:補修歴板	32:塗装歴板
(9)  	(9) 
33:点検状況（橋梁点検車BT-200）	
(10) 	

帳票２　橋梁写真台帳

対象橋梁の全景，路面，路下を径間毎に，下部工を橋台及び橋脚毎に現地状況写真を整理する。
橋梁写真台帳に貼付する順番は以下とする。

（１）全景写真(路面)，（２）全景写真(側面)，（３）路面・路下(径間別)，
（４）橋台・橋脚(全て)，（５）伸縮装置上面及び下面(全て)，（６）支承線(全て)及び支承構造形式（支承線毎），（７）フェールセーフ，（８）橋歴板・竣工歴板・橋名板等，（９）補修歴板・塗装歴板，（１０）点検状況

【補足】

（１）全景写真(路面)

・撮影方向は，起点側から終点方向を基本とする。舗装，伸縮装置，高欄等の橋面全体を入れて撮影すると良い。

（２）全景写真(側面)

・撮影方向は起点側を左にすることを基本とし，上下部全体を入れて撮影すると良い。なお，現地状況に応じて撮影方向等は適宜選択する。

（３）路面・路下(径間別)

・撮影方向は，起点側から終点方向を基本とし，多径間の場合は各径間の起点方向から終点方向の状況を整理する。なお，路面については前径間の伸縮装置を入れて撮影すると良い。路下については，主桁及び床版形式が把握できるよう上部工全体を入れて撮影すると良い。

（４）橋台・橋脚(全て)

・撮影方向は，起点側から終点方向を基本とし，下部工全体を入れて撮影すると良い。

（５）伸縮装置上面及び下面（全て）

・伸縮装置の非排水構造（二次止水装置[排水樋]の設置有無等），導水処理（排水パイプの導水処理の有無等），止水機能の低下による漏水等の情報取得として，伸縮装置下面（全箇所）の状況写真を整理する。止水材等の非排水構造が把握できるよう側面から撮影すると良い。なお，現地状況や足元条件を踏まえ，作業上，撮影が困難な場合は無理に撮影しなくても良い。

（６）支承線（全て）

・支承形式（タイプ，形式，材質，形状等），支承周辺部（支承の配置，沓座・台座モルタルの設置状況など）の情報取得として，支承線の状況写真（全支承線）を整理する。支承線の状況写真は，支承線の全体が把握できるよう全景（遠景）とすると良い。また，支承の構造形式が把握できるよう近景も撮影するのが良い。なお，現地状況や足元条件を踏まえ，作業上，撮影が困難な場合は無理に撮影しなくても良い。

（７）フェールセーフ

・フェールセーフの形式（落橋防止構造，横変位拘束構造，縁端拡幅）の情報取得として，フェールセーフの状況写真を整理する。フェールセーフの構造が把握できるように撮影すると良い。なお，現地状況や足元条件を踏まえ，作業上，撮影が困難な場合は無理に撮影しなくても良い。

（８）橋歴板・竣工歴板・橋名板等

・橋歴板，竣工歴板，橋名板，交差物名板等がある場合は，それらの設置状況写真を整理する。なお，拡幅された橋梁，構造体が分かれている場合は，橋歴板は複数設置されている場合があるため注意すること。

（９）補修歴板・塗装歴板

・補修歴板，塗装歴板がある場合は，それらの設置状況写真を整理する。補修歴板については，補修工事が複数回実施されている橋梁もあるため注意すると良い。また，塗装歴板については，径間及び部位（桁端部塗装等）で塗装仕様が異なる場合があるため注意すること。

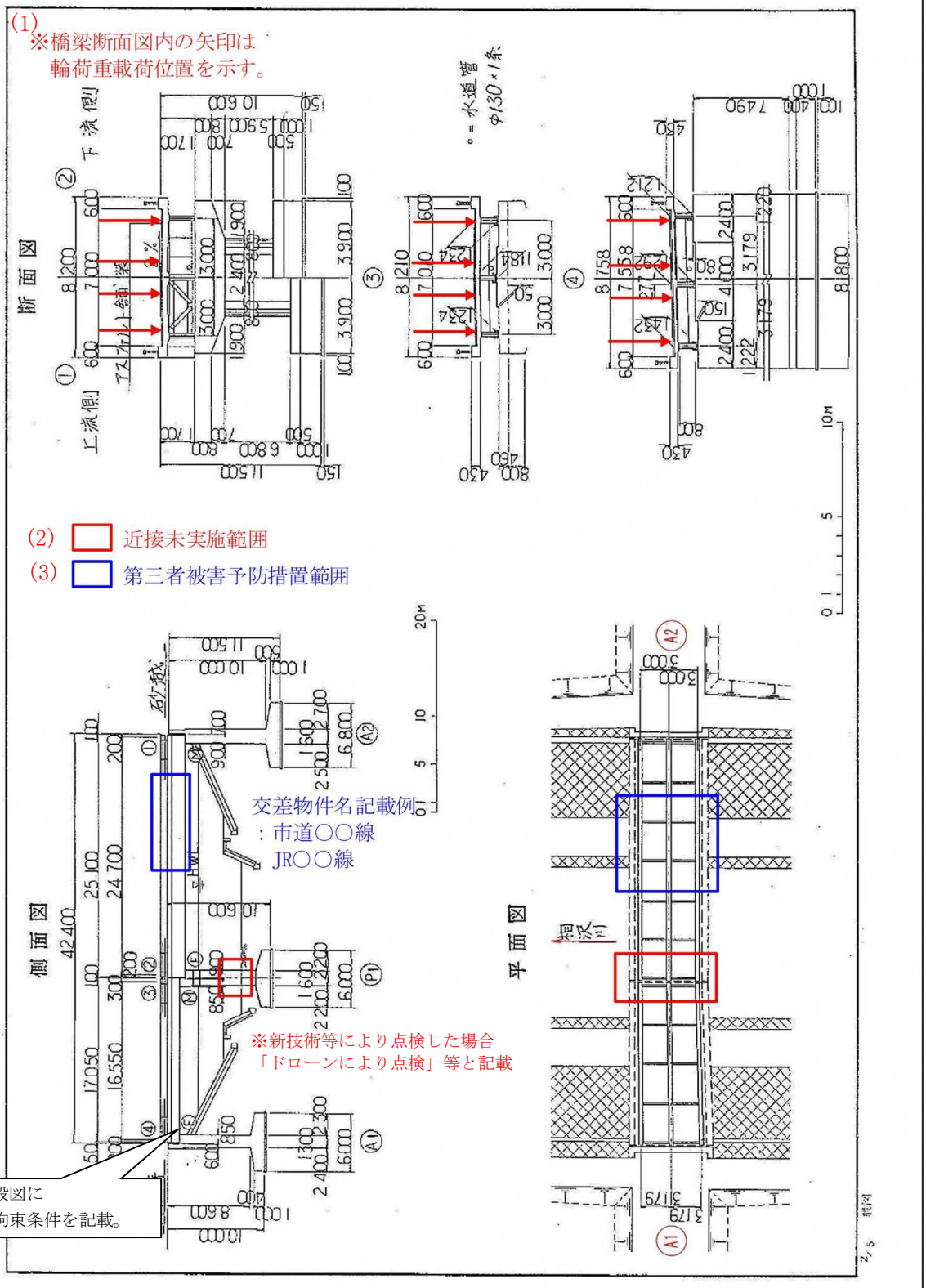
（１０）点検状況

・近接手段の情報記録として，点検状況写真を整理する。点検方法ではなく，桁下状況との関連が分かるように撮影すると良い。（※桁下条件について，河川，跨道部，鉄道，港湾等が分かるように撮影する。）

帳票３　橋梁一般図（記載例）

橋梁一般図

橋梁コード	*********	公所	***総合支庁建設部
かな名称	*****はし	路線名称	一般県道 ****線
橋梁名称	*****橋	所在地	****
一般図番号	1		



帳票３　橋梁一般図

（１）輪荷重載荷位置の情報を明記

床版ひびわれ（疲労），舗装の変状・土砂化等の損傷と輪荷重の載荷位置の関連性を把握するため，現地で得られた交通実態を踏まえて輪荷重載荷位置を橋梁断面図に記録する。なお，オートシェイプで矢印を入れる程度で良い。

（２）近接目視による点検が実施できない場所を明記

架橋条件，周辺地形等から橋梁点検車・高所作業車等の設置不可，又は，規格外（作業範囲外）である箇所等により，近接目視による点検を実施できていない箇所を橋梁一般図（側面図・平面図）に記録する。なお，オートシェイプで簡易に表現する程度で良い。

なお，ドローン等の新技術により，近接目視と同等の信頼性で健全性の診断を行うことができる情報が得られた場合は，その旨を明記する。

【近接不可の例】

・高橋脚の柱下方部
　⇒点検車歩廊の降下能力等の規格外
・幅員構成が広い橋梁の断面中央部
　⇒点検車歩廊の伸縮能力等の規格外
　　点検車の配置が困難
・歩道橋，側道橋の橋梁中央部
　⇒点検車が配置できない等の荷重規格外

（３）第三者被害予防措置の必要範囲を明記

第三者被害予防措置範囲を橋梁一般図（側面図・平面図）に記録する（交差物件名の記録を含む）。なお，オートシェイプで簡易に表現する程度で良い。

措置範囲は交差物件（道路，鉄道，港湾，河川内の管理道路や河川公園・駐車場等）に第三者が立ち入る可能性があるものとし，交差物件から俯角７５°の範囲に入る上部工及び下部工を対象とすることを基本とする。なお，措置範囲の詳細については「巻末資料５」を参考にする。

（４）支承の拘束条件を明記

支承の拘束条件「Ｆ・Ｍ・Ｅ」を橋梁側面図に記録する。なお，現地にて支承の拘束条件が判断できない場合は「不明」と記載する。（※既存の橋梁側面図に支承の拘束条件が記載されていない場合に限る。）

・Ｆ：固定支承（Fix）
・Ｍ：可動支承（Move）
・Ｅ：水平力分散支承，免震支承（Elastic）

帳票 4　損傷評価票（記載例）

損傷評価表

橋梁コード	**********	公所	***総合支庁建設部
かな名称	*****はし	路線名称	一般県道＊＊＊＊線
橋梁名称	*****橋	所在地	****
点検年月日	2024.7.1	点検回数（巡目）	3
点検者（会社）	*********	点検者（氏名）	** **

(1)

内容	チェック	特記事項
橋面防水工の設置有無	**有り**	
伸縮装置の形式	**非排水**	
防護柵の材質	**鋼製**	

内容	部位	損傷内容	損傷の有無	特記事項
水関連	橋面	20：漏水・滞水	**無し**	
	伸縮装置	20：漏水・滞水	**有り**	
	排水装置	桁や橋座面への排水	**無し**	
		24：土砂詰まり	**有り**	
	橋座面	20：漏水・滞水・24：土砂詰まり	**有り**	
	17：その他（添架物からの漏水等）		**無し**	
全体	主桁・床版	22：異常なたわみ	**無し**	
	支点部	25：沈下・移動・傾斜	**有り**	
	下部工	25：沈下・移動・傾斜	**無し**	
	全体	21：異常な音・振動	**無し**	

(2)

損傷程度の評価結果総括	部位	補修の有無	補修年次	補修内容	損傷程度の評価結果総括
	床版	無し			腐食d、漏水・遊離石灰d
	主桁	有り	2020	再塗装Rc－Ⅰ	腐食 b、腐食 b(再劣化)
	横桁	無し			防食機能の劣化c
	主桁・横桁・床版以外	有り	2020	再塗装Rc－Ⅰ	防食機能の劣化 d
	下部工	無し			洗掘e
	支承	有り	2020	支承金属溶射	支承：腐食c 沓座：変形・欠損 c
	フェールセーフ	無し			うき e
	伸縮装置	有り	2020	伸縮装置交換	漏水・滞水e
	防護柵・高欄	有り			変形・欠損c
	地覆	有り			剥離・鉄筋露出c
	舗装	無し			舗装の異常c
	その他	無し			土砂詰まりe（排水桝）

(3)

特記事項（その他特筆すべき損傷、緊急対応が必要な損傷、再劣化関連の損傷、橋梁検査員への申し送り事項等）

・桁端部の主桁下フランジ下面に塗装塗替後の再劣化（腐食b）が認められるが、伸縮装置の形式は非排水型であり、現状では伸縮装置からの漏水は生じていない。再劣化の原因としては、施工不良（塗装塗替時の素地調整不足）が原因と推定される。

帳票４　損傷評価表

（１）周辺状況の情報等

桁端部の伸縮装置を介した漏水，防水不良，排水等の機能不全などの「水関連」の情報，橋梁全体の構造機能に支障が生じている，あるいは，構造機能に支障が生じる可能性がある損傷・変状を確認・記録する。また，基本情報として「橋面防水工の設置有無」，「伸縮装置の形式」，「防護柵の材質」を確認するが，補修図面等により情報が記録されていない場合は，現地にて以下を確認する。

・橋面防水工の設置有無については，床版水抜き孔（スラブドレーン）や導水パイプ（排水ますへの接続状況）を確認し，現地で確認されない場合は「不明」と記載する。
・伸縮装置の形式について，平成 21 年度以降に更新履歴が有り，現地で二次止水材(排水樋設置など)にて明らかに把握できる場合は「非排水」，明らかに把握できない場合は「不明」とする。

（２）損傷程度の評価結果総括

部位毎の補修の有無，補修年次，補修内容，損傷程度の評価結果総括を記載する。

・補修の有無，補修年次，補修内容は「帳票１」と記載内容を統一する（補修年次は西暦表示）。
・再劣化に関しては「損傷種類+損傷程度+（再劣化）」と記載する（赤色で表示）。
・再劣化以外の経年や劣化要因に起因する損傷と重複して記録する。
・損傷程度ｂ以上の損傷種類の総括（評価の最悪値）を記録する。

（３）特記事項

その他特筆すべき損傷，緊急対応が必要な損傷，早期再劣化関連の損傷，損傷の原因（橋台背面の沈下，伸縮装置の漏水等）と推定されるもの，橋梁検査員への申し送り事項等があれば，その内容と写真番号（必要に応じて）を記載する。

帳票５　損傷写真台帳（記載例）

損傷写真台帳

		点検日	2024.7.1
橋梁コード	*********	公所	***総合支庁建設部
かな名称	*****はし	路線名称	一般県道＊＊＊＊線
橋梁名称	*****橋	所在地	****

(3)

写真番号	1	写真番号(前回)	1	径間下部番号	2
部材名	主桁：鋼				
損傷種類	01：腐食(再劣化)			損傷等級	b



写真番号	2	写真番号(前回)	2	径間下部番号	2
部材名	床版：ｺﾝｸﾘｰﾄ				
損傷種類	07：剥離・鉄筋露出			損傷等級	d



写真番号	3	写真番号(前回)	3	径間下部番号	2
部材名	床版：ｺﾝｸﾘｰﾄ				
損傷種類	11：床版ひびわれ			損傷等級	b



写真番号	4	写真番号(前回)	4	径間下部番号	A1
部材名	支承部：支承本体：鋼				
損傷種類	01：腐食			損傷等級	c



写真番号	5	写真番号(前回)	5	径間下部番号	A1
部材名	支承部：沓座：ｺﾝｸﾘｰﾄ				
損傷種類	23：変形・欠損			損傷等級	e



写真番号	6	写真番号(前回)	6	径間下部番号	A1
部材名	下部工：躯体(橋台・橋脚)：ｺﾝｸﾘｰﾄ				
損傷種類	06：ひびわれ			損傷等級	b



帳票５　損傷写真台帳

各部材及び損傷種類毎に写真番号，写真番号（前回），径間下部番号，部材名，代表写真，損傷種類，損傷程度を整理する。主な記録要領は次のとおりとする。

（１）時系列データの情報記録

２巡目以降の点検において，前回点検で撮影した箇所と同じ箇所の写真（可能な限り同アングルの撮影とすること）については，損傷写真台帳に前回点検時の写真番号を入力する。

（２）早期再劣化の評価

早期再劣化の損傷については，「損傷種類」のプルダウンから（再劣化）と表記されている損傷を選択する。本要領では損傷程度の判定基準２６項目とするが，早期再劣化を分別して評価を行う損傷程度の判定基準は次の９項目とする。補修対策後１０年程度以内に明らかに補修箇所が早期再劣化している部材を記録する。

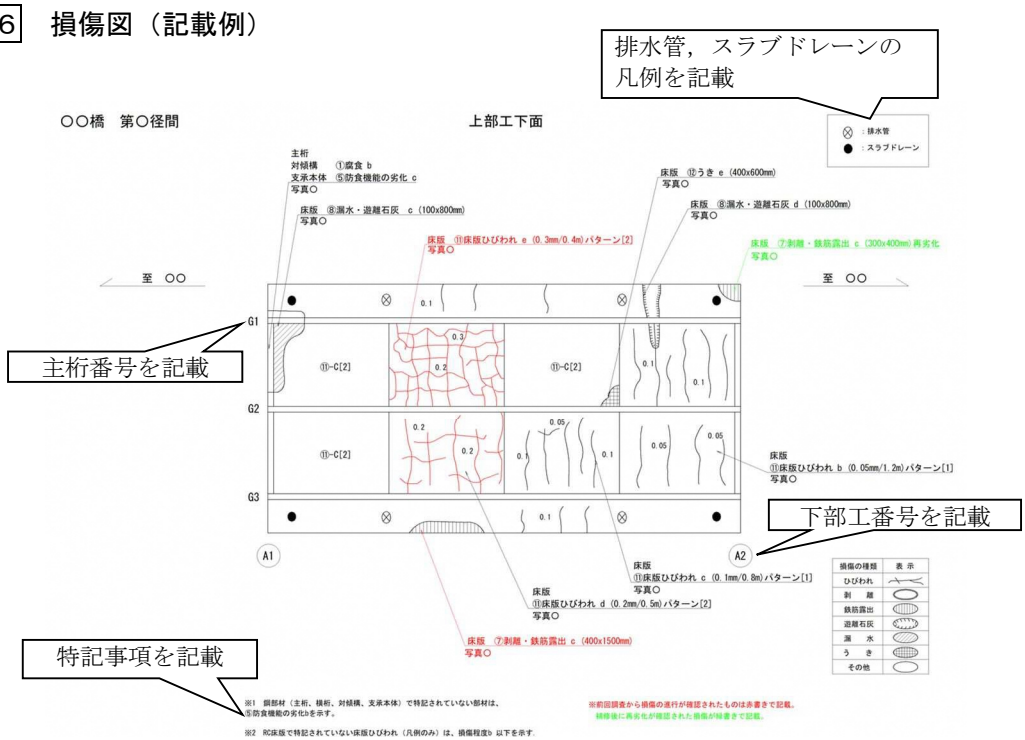
損傷程度番号	早期再劣化を評価する損傷種類
①	腐食
⑤	防食機能の劣化
⑥	ひびわれ
⑦	剥離・鉄筋露出
⑧	漏水・遊離石灰
⑪	床版ひびわれ
⑫	うき
⑮	舗装の異常
⑳	漏水・滞水
㉓	変形・欠損

（３）補修対策済部材の取扱い

補修対策済の部材及び損傷について，健全性の回復が確認された場合は損傷写真台帳には記録しないものとする。

※R4.山形県橋梁点検要領までは，「道路橋記録様式（様式２）」に使用する写真については，代表写真欄に「○」「－」を選択していたが，利用実績が少ないため代表写真の「○」「－」は廃止とする。

帳票６　損傷図（記載例）



※損傷図記載例

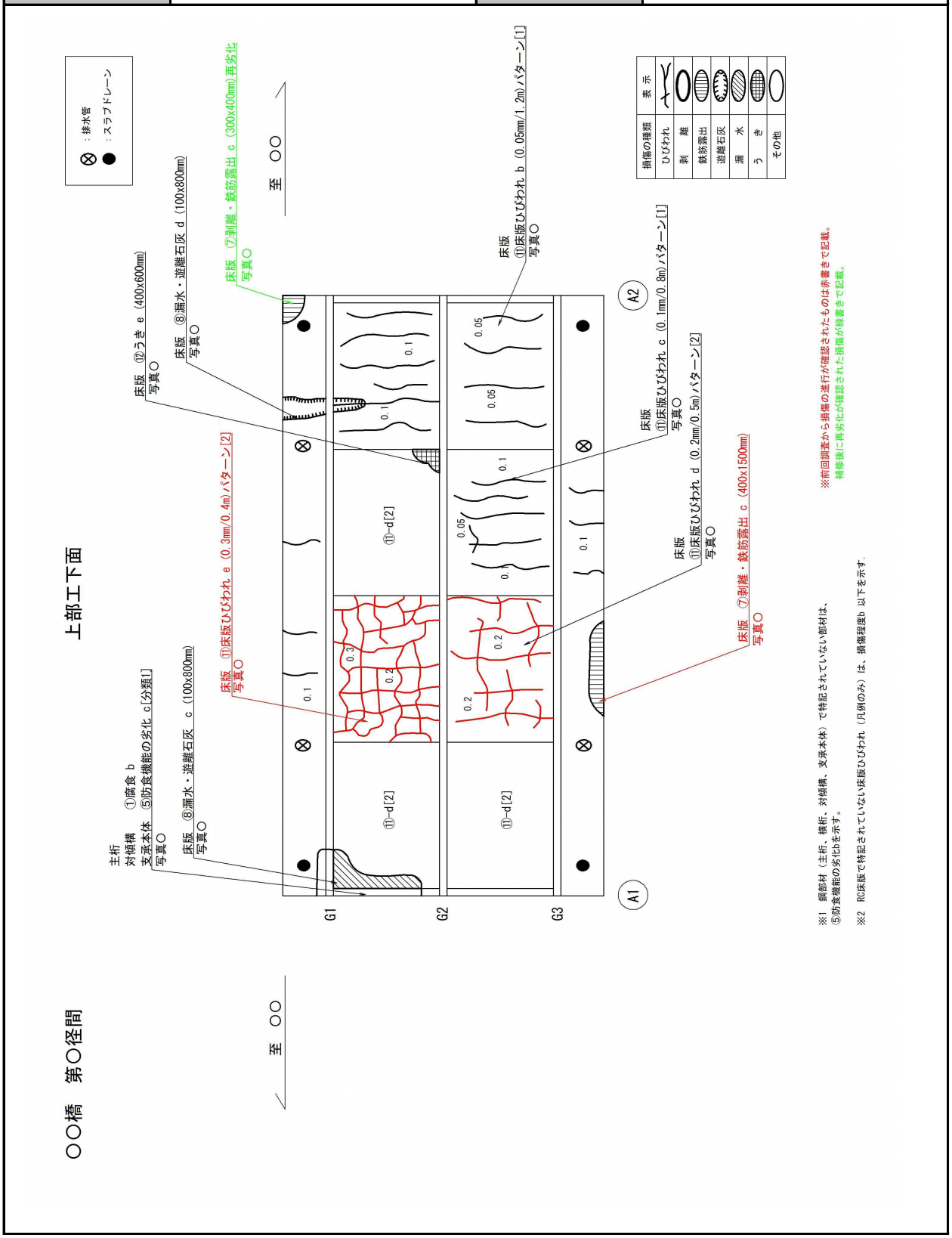
※損傷種類毎の損傷定量値の取得内容

▼ 損傷の種類毎に想定される損傷定量値

損傷の種類	損傷定量値	単位
1 腐食	板厚減少部の部材厚さ及び範囲	mm
2 亀裂	亀裂幅及び亀裂長さ	mm
3 ゆるみ･脱落	ゆるみ又は脱落本数/母数	本/本
4 破断	-	mm
5 防食機能の劣化	-	-
6 ひびわれ	ひびわれ幅，間隔，ひびわれパターン	mm/m
7 剥離･鉄筋露出	範囲	mm
8 漏水･遊離石灰	-	-
9 抜け落ち	-	-
11 床版ひびわれ	ひびわれ幅，間隔，ひびわれパターン(1 方向，2 方向)	mm/m
12 うき	範囲	mm
13 遊間の異常	遊間量	mm
14 路面の凹凸	段差量	mm
15 舗装の異常	土砂化が認められた際の範囲	mm
16 支承の機能障害	-	-
17 その他	範囲(損傷に応じ)	mm
10 補修･補強材の損傷	-	-
18 定着部の異常	-	-
19 変色･劣化	-	-
20 漏水･滞水	-	-
21 異常な音･振動	-	-
22 異常なたわみ	たわみ量(測定方法に応じ)	mm
23 変形･欠損	範囲	mm
24 土砂詰り	-	-
25 沈下･移動･傾斜	沈下量，移動量，傾斜量	mm
26 洗掘	範囲(基礎天端からの洗掘高さ)，深さ	mm

損傷図（上部工・路面）

			点検日	2024.7.1
橋梁コード	**********	公所	***総合支庁建設部	
かな名称	*****はし	路線名称	一般県道＊＊＊＊線	
橋梁名称	*****橋	所在地	****	
径間／下部番号	1	損傷図番号	1	



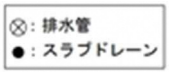
帳票６　損傷図

損傷図を作成するにあたっては，健全性の診断を行う上で必要な情報を記録するものとし，前回点検時からの損傷の進行,対策後の再劣化が把握できるよう色分けして作成する。以下に留意点を示す。

① 健全性の診断にあたっては,損傷箇所,損傷範囲,損傷定量値の情報が非常に重要となるため,現地で取得した情報を確実に記録する必要がある。(損傷定量値の取得情報は次頁の表-1 を参考にする)

排水管，スラブドレーン等からの排水が周辺部材に飛散することで，損傷の要因となることが定期点検結果から明らかとなっており，橋梁の健全性に影響を与えることから，排水管，スラブドレーン等排水位置が分かるように記載する。

凡例）



② 損傷については，部材名・損傷種類・損傷程度・損傷定量値・ひびわれパターン（⑥ひびわれ，⑪床版ひびわれに限る），損傷パターン(⑯支承の機能障害に限る)・写真番号を記入する。
⑰その他には，その他の種類，⑩補修・補強材の損傷には分類，⑱定着部の異常には，定着部の種類を記入する。

例：床版：⑦剥離･鉄筋露出ｃ(400×600㎜)，
床版：⑩床版ひびわれｄ(0.3㎜/0.5m)パターン[2]　※パターンは括弧[]書きにする
床版：⑰その他（鳥のふん害）
床版：⑩補修・補強材の損傷（繊維）
床版：⑱定着部の異常（床版横締め）

③ ２巡目以降の点検については，前回点検時からの損傷の進行が把握できるように色分けを行い区分する。

前回点検から損傷の進行が確認されるものは赤字(新たな損傷が確認される場合も含む)，前回点検から損傷の進行が確認されないものは黒字とする。

④ 補修対策済の損傷について，健全性の回復が確認される場合は損傷図に記載しない。なお，補修済箇所に早期再劣化が確認された場合，再劣化と分かるように損傷種類を記載し，緑色で色分けを行い区分する。なお，早期再劣化を分別して評価を行う損傷程度の判定基準は『帳票５　損傷写真台帳（３）早期再劣化の評価』の９項目とする。
（記載例：床版 剥離・鉄筋露出ｃ(300×400㎜)　等）

⑤ 同一の損傷種類において，複数の損傷程度が評価される場合については，損傷程度毎の代表損傷を旗揚げすることを原則とする。なお，各部材に同一の損傷程度が確認される場合，旗揚げすることで損傷図が煩雑するため，特記事項として類似損傷を記載しても良い。(次頁の損傷図記載例を参照)

診断書

橋梁名・所在地・管理者名等 (1)

橋梁コード	**********	施設ID	**.*****.***.*****	
橋梁名	路線名	所在地	起点側	緯度 **.*****
				経度 ***.*****
○○1号橋 (フリガナ)(マルマルイチゴウキョウ)	県道○○線	山形県○○市△△地先		

管理者名	路下条件	代替路の有無	自専or一般	緊急輸送道路	占用物件（名称）
山形県村山総合支庁建設部西村山	二次、山形県	有	一般道	二次	下水道
		交通量（12h）	*****	大型車混入率(%)	**.*

橋梁諸元等

架設年度	橋長	幅員	径間数	橋梁形式		
				上部構造	下部構造	基礎構造
1950	310.0	10.0	10	140-①鋼橋（ボルト又は溶接継手）_トラス橋	41-ラーメン橋脚（RC）	0-直接基礎

前回点検年月日	今回点検年月日	点検回数	点検企業名	点検者名
2019.6.1	2024.6.1	3	○○コンサル（株）	□□△△

1. 技術的な評価結果 (2)

	想定する状況										
	活荷重		地震		豪雨・出水		その他				
橋（全体として）	A		A		A		（　）	―			
上部構造	A	21,259 1、2	A	状14 3	A	状14 3	（　）	―			
下部構造	A	20 4	A	322 5	A	20 4	（　）	―			
上下部接続部	A	37 6	A	37 6	A	37 6	（　）	―			
その他（フェールセーフ）	―		A	41 7	―		（　）	―			
その他（伸縮装置）	A	171 8	―		―		（　）	―			

※写真番号
上段：損傷写真台帳又は橋梁写真台帳の写真番号とし、橋梁写真台帳の状況写真をとする場合は先頭に「状」を付ける。

2. 特定事象の有無 (3)

	特定事象の有無（有もしくは無）							健全性の診断区分の前提	特記事項（第三者被害の可能性に対する応急措置の実施の有無等）
	疲労	塩害	ASR	防食機能の劣化	洗堀	その他	その他（凍害）		
上部構造	有	無	無	有	―	無	―	無し	
下部構造	―	無	無	―	無	無	―	無し	ASRの疑い有り
上下部接続部	無	―	―	無	―	無	―	無し	
その他（フェールセーフ）	―	無	無	無	―	無	―	無し	
その他（伸縮装置）	無	―	―	―	―	無	―	無し	

3. 部材単位の補修要否の判定

		部材単位の補修要否の判定 (4) 前回対策区分	(4) 今回対策区分	(5) 損傷の進行性	(6) 早期再劣化	(7) 前回補修年次	(8) 劣化要因	代表的な損傷内容	(9) 損傷内容（早期再劣化）	(10) M・S1・S2
上部構造	床版	Ⅱ	Ⅱ	無	無	2019	疲労	剥離・鉄筋露出d		
	主桁	Ⅱ	Ⅱ	無	無	2015	経年劣化	腐食c、防食機能の劣化e		
	横桁	Ⅰ	Ⅰ	無	無					
下部構造		Ⅱ	Ⅱ	無	有	2022			ひびわれ d	S1
上下部接続部	支承	Ⅲb	Ⅰ	無	有	2022			腐食b	
フェールセーフ		Ⅰ	Ⅰ	無	無					
伸縮装置		Ⅲa	Ⅱ	無	無	2014	設置不良	変形・欠損c		
高欄・地覆		Ⅰ	Ⅱ	無	無	2010	経年劣化	腐食c、防食機能の劣化e（写24）		
その他		Ⅰ	Ⅰ	無	無	2022				

4. 健全性の診断に関する所見

(11) 道路橋毎の健全性の診断	Ⅱ	(12) 対応事項	S1

(13)

(1)「構造安全性」や「供用安全性」からの特筆すべき事項
・特になし。
(2)特定事象との関連性からの特筆すべき事項
・主桁において防食機能の低下が認められる。前回点検時より損傷の進展が認められることから、予防保全の観点より措置を行うことが望ましい。
・床版において疲労によると推定される変状が認められる。前回点検時より損傷の進展が認められることから、予防保全の観点より措置を行うことが望ましい。
・橋台翼壁に析出物を伴うひびわれが認められる。ASRの疑いがあることから、詳細調査を実施して損傷要因を特定した後、適切な対策工法を検討することが望ましいと考える。
(3)全ての損傷や変状について健全性の診断の区分の決定に関わる事項
・主桁（下フランジ、上フランジ、ウェブ）に軽微な板厚減少を伴う局部的な腐食が認められる。伸縮装置からの漏水は認められておらず、経年劣化、橋梁側面からの雨水の浸透及び床版からの漏水等が原因と推定される。現時点では構造安全性に支障が生じている状態ではないが、今後も損傷が進行する可能性があることから、予防保全の観点より措置を講じることが望ましいと考える。
・床版に疲労及び防水不良が原因と推定される遊離石灰の析出を伴う2方向の床版ひびわれが認められる。遊離石灰の析出は前回点検時より拡大している。当該橋梁には橋面防水が施工されているが、遊離石灰析出範囲が拡大していることから、橋面防水の端部処理等で防水不良箇所が生じている可能性があると考える。現時点では構造安全性に支障が生じている状態ではないが、今後も損傷が進行する可能性があることから、予防保全の観点より対策を講じることが望ましいと考える。
・橋台翼壁に析出物を伴うひびわれが認められる。ASRの可能性があり、今後も損傷が進行する可能性があることから、詳細調査（コア採取及び採取したコアによる各種試験等）後に対策工法を検討することが望ましいと考える。
・伸縮装置に設置不良が原因と推定される凹凸が認められる。前回点検時より損傷の進展は認められない。伸縮装置としての機能に支障が生じている状態ではないが、道路利用者に支障が生じる可能性があることから、予防保全の観点より措置を講じることが望ましいと考える。
(4)施設全体に対する技術的見解の総括
・当該橋梁は1979年架設（45年経過）の鋼箱桁橋である。主桁に腐食、床版に床版ひびわれ、橋台翼壁にASRの疑いのあるひびわれが認められる。現時点では構造安全性に支障が生じている状態ではないが、今後損傷が進行した場合に構造安全性の観点で懸念があることから、予防保全の観点より対策を講じることが望ましいと判断し、健全性診断区分は【Ⅱ】とする。

診断書

橋梁名・所在地・管理者名等 (1)	橋梁コード	**********	施設ID	**.*****.***.*****
橋梁名	路線名	所在地	起点側	緯度 **.*****
○○1号橋	県道○○線	山形県○○市△△地先		経度 ***.*****
(フリガナ) (マルマルイチゴウキョウ)				

管理者名	路下条件	代替路の有無	自専or一般	緊急輸送道路	占用物件(名称)
山形県村山総合支庁建設部西村山	二次、山形県	有	一般道	二次	下水道
		交通量(12h)	*****	大型車混入率(%)	**.*

橋梁諸元等

架設年度	橋長	幅員	径間数	橋梁形式		
				上部構造	下部構造	基礎構造
1950	310.0	10.0	10	140-①鋼橋(ボルト又は溶接継手)_トラス橋	41-ラーメン橋脚(RC)	0-直接基礎

前回点検年月日	今回点検年月日	点検回数	点検企業名	点検者名
2019.6.1	2024.6.1	3	○○コンサル(株)	□□△△

1. 技術的な評価結果 (2)

	想定する状況											
	活荷重		地震		豪雨・出水		その他					
橋(全体として)	A		A		A		( )	—				
上部構造	A	21,259 1、2	A	状14 3	A	状14 3	( )	—				
下部構造	A	20 4	A	322 5	A	20 4	( )	—				
上下部接続部	A	37 6	A	37 6	A	37 6	( )	—				
その他 (フェールセーフ)	—		A	41 7	—		( )	—				
その他 (伸縮装置)	A	171 8	—		—		( )	—				

※写真番号
上段：損傷写真台帳又は橋梁写真台帳の写真番号とし、橋梁写真台帳の状況写真をとする場合は先頭に「状」を付ける。

2. 特定事象の有無 (3)

	特定事象の有無(有もしくは無)							健全性の診断区分の前提	特記事項(第三者被害の可能性に対する応急措置の実施の有無等)
	疲労	塩害	ASR	防食機能の劣化	洗堀	その他	その他(凍害)		
上部構造	有	無	無	有	—	無	—	無し	
下部構造	—	無	無	—	無	無	—	無し	ASRの疑い有り
上下部接続部	無	—	—	無	—	無	—	無し	
その他(フェールセーフ)	—	無	無	無	—	無	—	無し	
その他(伸縮装置)	無	—	—	—	—	無	—	無し	

3. 部材単位の補修要否の判定

		(4) 前回対策区分	(4) 今回対策区分	(5) 損傷の進行性	(6) 早期再劣化	(7) 前回補修年次	(8) 劣化要因	代表的な損傷内容	(9) 損傷内容(早期再劣化)	(10) M・S1・S2
上部構造	床版	Ⅱ	Ⅱ	無	無	2019	疲労	剥離・鉄筋露出d		
上部構造	主桁	Ⅱ	Ⅱ	無	無	2015	経年劣化	腐食c、防食機能の劣化e		
上部構造	横桁	Ⅰ	Ⅰ	無	無					
下部構造		Ⅱ	Ⅱ	無	有	2022			ひびわれ d	S1
上下部接続部	支承	Ⅲb	Ⅰ	無	有	2022			腐食b	
フェールセーフ		Ⅰ	Ⅰ	無	無					
伸縮装置		Ⅲa	Ⅱ	無	無	2014	設置不良	変形・欠損c		
高欄・地覆		Ⅰ	Ⅱ	無	無	2010	経年劣化	腐食c、防食機能の劣化e (写24)		
その他		Ⅰ	Ⅰ	無	無	2022				

4. 健全性の診断に関する所見

(11) 道路橋毎の健全性の診断	Ⅱ

(12) 対応事項	S1

(13)

(1)「構造安全性」や「供用安全性」からの特筆すべき事項
・特になし。
(2)特定事象との関連性からの特筆すべき事項
・主桁において防食機能の低下が認められる。前回点検時より損傷の進展が認められることから、予防保全の観点より措置を行うことが望ましい。
・床版において疲労によると推定される変状が認められる。前回点検時より損傷の進展が認められることから、予防保全の観点より措置を行うことが望ましい。
・橋台翼壁に析出物を伴うひびわれが認められる。ASRの疑いがあることから、詳細調査を実施して損傷要因を特定した後、適切な対策工法を検討することが望ましいと考える。
(3)全ての損傷や変状について健全性の診断の区分の決定に関わる事項
・主桁(下フランジ、上フランジ、ウェブ)に軽微な板厚減少を伴う局部的な腐食が認められる。伸縮装置からの漏水は認められておらず、経年劣化、橋梁側面からの雨水の浸透及び床版からの漏水等が原因と推定される。現時点では構造安全性に支障が生じている状態ではないが、今後も損傷が進行する可能性があることから、予防保全の観点より措置を講じることが望ましいと考える。
・床版に疲労及び防水不良が原因と推定される遊離石灰の析出を伴う2方向の床版ひびわれが認められる。遊離石灰の析出は前回点検時より拡大している。当該橋梁には橋面防水が施工されているが、遊離石灰析出範囲が拡大していることから、橋面防水の端部処理等で防水不良箇所が生じている可能性があると考える。現時点では構造安全性に支障が生じている状態ではないが、今後も損傷が進行する可能性があることから、予防保全の観点より対策を講じることが望ましいと考える。
・橋台翼壁に析出物を伴うひびわれが認められる。ASRの可能性があり、今後も損傷が進行する可能性があることから、詳細調査(コア採取及び採取したコアによる各種試験等)後に対策工法を検討することが望ましいと考える。
・伸縮装置に設置不良が原因と推定される凹凸が認められる。前回点検時より損傷の進展は認められない。伸縮装置としての機能に支障が生じている状態ではないが、道路利用者に支障が生じる可能性があることから、予防保全の観点より措置を講じることが望ましいと考える。
(4)施設全体に対する技術的見解の総括
・当該橋梁は1979年架設(45年経過)の鋼箱桁橋である。主桁に腐食、床版に床版ひびわれ、橋台翼壁にASRの疑いのあるひびわれが認められる。現時点では構造安全性に支障が生じている状態ではないが、今後損傷が進行した場合に構造安全性の観点で懸念があることから、予防保全の観点より対策を講じることが望ましいと判断し、健全性診断区分は【Ⅱ】とする。

診断書

診断書には，橋梁諸元，道路橋毎の健全性の診断，部材単位の補修要否の判定，特記事項を記載する。なお，診断書作成時の統一事項及び留意事項は以下のとおりである。

橋梁諸元・管理者

（１）基本情報

・橋梁諸元に関する基本情報は橋梁台帳等から参照を基本とするが，現況と異なる場合で診断会議時等に見直した橋梁は，調査職員に報告のうえ特記事項に記載する。

・記載内容は，道路橋記録様式（様式１）と統一させる。詳細は，国様式道路橋記録様式（様式１，２，３）の【様式１】（１）～（１２）を参照すること。

・橋梁コードを入力する。※前回点検結果の情報がある場合には，前回値を使用すること。

・交通量及び大型車混入率を記載する。交通量及び大型車混入率は，全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）より転記する。

・前回点検年月日及び点検回数を記載する。

１．技術的な評価結果

（２）技術的な評価結果

・道路橋記録様式（様式１）に記載した構成要素単位の技術的な評価結果（Ａ～Ｃ）と統一させる。詳細は，国様式道路橋記録様式（様式１，２，３）の【様式１】（１３）を参照すること。

・写真番号欄の上段は，損傷写真台帳又は橋梁写真台帳の写真番号，下段には，道路橋記録様式（様式２）の写真番号を記載する。

２．特定事象の有無

（３）特定事象の有無

・道路橋記録様式（様式３）に記載した構成要素単位の特定事象の有無，健全性の診断の区分の前提，特記事項と統一させる。詳細は，国様式道路橋記録様式（様式１，２，３）の【様式３】（１）を参照すること。

３．部材単位の補修要否の判定

（４）対策区分

・構成要素単位の評価を踏まえ，部材毎に次回点検までの措置の必要性の観点から区分を行う。
・対策区分は前回の対策区分と今回の対策区分を記載する。
・構造形式上で存在しない部材は，判定区分に『-(半角)』を記載し，劣化要因，損傷内容，対策内容は『空白(未記載)』とする。
・構造形式がPCホロー桁，RC床版橋の場合の評価部材の考え方は，本要領の補足4-2の考え方に準じる。また，ボックスカルバートの評価部材は山形県溝橋点検要領に準じる。

【他部材への影響度合いに関連する対策区分の判定例】
・床版下面の漏水･遊離石灰や伸縮装置の漏水が少量見られるが，他部材への影響がない，あるいは，影響が少ない場合
⇒ 対策区分Ⅰ
・床版下面の漏水･遊離石灰や伸縮装置の漏水により，他部材の損傷への影響が見られる場合
⇒主部材の管理水準※も考慮した損傷の状態に応じて対策区分Ⅱ又はⅢa
・排水管の損傷により，ＰＣ桁下フランジ等管理水準の高い主部材に直接多量の橋面排水がかかっている場合
⇒対策区分Ⅲa
※主部材の管理水準については，部材・部位の重要度や損傷した場合における補修の難易度等を考慮して判断する。

（５）損傷の進行性

・『損傷の進行性』には，前回点検時からの損傷の進行が確認される場合は「有り」，損傷の進行が見られない場合は「無し」を記録する。
・補修により部分的に改善かつ部分的に悪化している場合等は，部材の対策区分判定時に主となった損傷における進行性区分を記録する。

（６）早期再劣化

・補修対策後１０年程度以内に補修箇所が再劣化している部材を記録することとし，診断書には『有り』を記入，再劣化が見られない場合は「無し」と記入する。なお，再劣化範囲が部分的の事例も含めるものとする。
・『補修工法・材料自体の劣化（設計時に想定した耐用年数よりも速く再劣化）』，『施工不良（鋼部材塗替塗装時の素地調整不足，コンクリート材の断面補修時の鉄筋防錆処理不足や締固め不良等）』などの情報を再劣化と評価する。

（７）前回補修年次

・補修等対策状況として，実施年度を部材毎に記録する。なお，補修年度は西暦表示とする。
・補修年次は帳票１と統一させる。

（８）劣化要因

・『疲労，塩害，ASR（アル骨），凍害，中性化，被り不足，乾燥収縮，温度応力，経年劣化，防水不良，排水不良，施工不良，外力』を基本とするが，上記以外は任意とする。

・要対策部材のみ劣化要因を記載することとし，それ以外は『-(半角)』を記載する。

・各部材で確認された代表損傷又は健全性に影響する損傷の種類及び損傷程度(a～e)を記録する。

（９）損傷内容（早期再劣化）

・早期再劣化に該当する損傷内容を記載する。

・各部材で確認された代表損傷又は健全性に影響する損傷の種類及び損傷程度(a～e)を記録する。

（１０）Ｍ・Ｓの判定区分

・維持工事や詳細調査の必要性について記載する。

・維持工事や詳細調査の必要性，Ｍ・Ｓ１・Ｓ２について記載する。該当なしの場合は『-(半角)』を記載する。

・維持工事等での対応（判定区分M）

・詳細調査又は追跡調査（判定区分Ｓ１，Ｓ２）

４．健全性の診断に関する所見

（１１）対策区分

・道路橋毎の健全性の診断区分（Ⅰ～Ⅳ）を記載する。

・判定区分は，『Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ』の４段階に区分することとし，Ⅲは『Ⅲa及びⅢb』とする。

・判定区分は，国様式道路橋記録様式（様式１）に記載した判定区分と統一させる。

（１２）対応事項

・（１０）で記載した判定区分（M，Ｓ１，Ｓ２）の総括を記載する。
例：MとＳ１判定の場合は，M，Ｓ１と記載する。

（１３）所見

・道路橋記録様式（様式３）に記載した所見と統一させる。

・詳細は，国様式道路橋記録様式（様式１，２，３）の【様式３】（２）を参照すること。

・山形県の管轄する路線は全線において凍結抑制剤を散布しているため，凍結抑制剤の散布の有無を所見欄等へ記載しなくてよい。

様式１

橋梁名・所在地・管理者名等

(1) 橋梁名	路線名 (2)	所在地 (3)	起点側	緯度 (4)	施設ID
○○1号橋 （ﾌﾘｶﾞﾅ）　（ﾏﾙﾏﾙｲﾁｺﾞｳｷｮｳ）	県道○○線	山形県○○市△△地先		経度 ***.*****	**.*****.***.*****

(5) 管理者名	(6) 路下条件	代替路の有無	自専道or一般道	緊急輸送道路	占用物件（名称）
山形県村山総合支庁建設部西村山	二次,山形県	(7) 有	一般道	二次	(8) 下水道

道路橋毎の健全性の診断

告示に基づく健全性の診断の区分
Ⅲ

橋梁諸元

架設年度 (9)	橋長 (10)	幅員 (11)	橋梁形式 (12)		
			上部構造	下部構造	基礎構造
1950	310.0	10.0	140-①鋼橋（ボルト又は溶接継手）_トラス橋	41-ラーメン橋脚（RC）	0-直接基礎

※架設年度が不明の場合は「不明」と記入すること。

(13)技術的な評価結果

定期点検実施年月日	2024.6.1	定期点検者	○○コンサル㈱　□□　△△

	想定する状況							
	活荷重		地震		豪雨・出水		その他	
橋（全体として）	B		A		B		（　）	
上部構造	B	写真番号 1	A	写真番号	A	写真番号	（　）	写真番号
下部構造	A	写真番号	A	写真番号	B	写真番号 2	（　）	写真番号
上下部接続部	B	写真番号 3	A	写真番号 4	A	写真番号	（　）	写真番号
その他（ﾌｪｰﾙｾｰﾌ）	－	写真番号	A	写真番号 5	－	写真番号	（　）	写真番号
その他（伸縮装置）	A	写真番号 6	－	写真番号	－	写真番号	（　）	写真番号

全景写真（起点側、終点側を記載すること）

起点側



終点側

様式2

状況写真（様式1に対応する状態の記録）
○上部構造、下部構造、上下部接続部、その他について技術的な評価の根拠となる写真を添付すること。

施設ID	**.*****.***.*****	定期点検実施年月日	2024.6.1	定期点検者	○○コンサル㈱　□□　△△

(1)

構成要素	上部構造		
想定する状況	1.活荷重	構成要素の状態	B

(2)



(3)　(4)

写真番号	1	径間	1	部材番号	

(5)

備考	活荷重により、床版の抜け落ちる可能性あり。

構成要素	下部構造		
想定する状況	3.豪雨･出水	構成要素の状態	B



写真番号	2	径間	2	部材番号	

備考	河床洗掘により、荷重支持の機能低下の可能性あり。

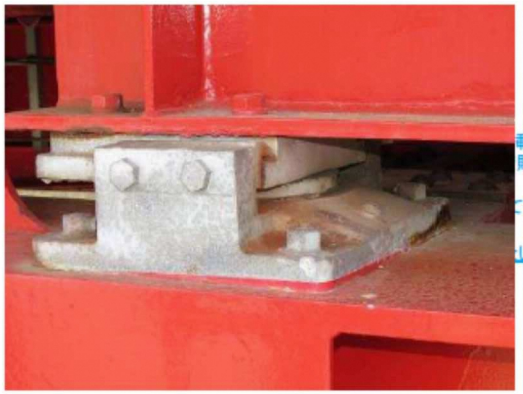
構成要素	上下部接続部		
想定する状況	1.活荷重	構成要素の状態	B



写真番号	3	径間	1	部材番号	

備考	活荷重により、台座Coの損傷の拡大及び支承の脱落の可能性あり。

構成要素	上下部接続部		
想定する状況	2.地震	構成要素の状態	A



写真番号	4	径間	7	部材番号	

備考	可動支承の余裕量に変化があり経過観察。地震後等に点検の必要あり。

様式2

状況写真（様式1に対応する状態の記録）
○上部構造、下部構造、上下部接続部、その他について技術的な評価の根拠となる写真を添付すること。

施設ID	**.*****.***.*****	定期点検実施年月日	2024.6.1	定期点検者	○○コンサル㈱　□□　△△

構成要素	その他（フェールセーフ）		
想定する状況	2.地震	構成要素の状態	A



挿入する。
貼付け
下さい。
して下さい。

写真番号	5	径間	2	部材番号	
備考	*異常なし。*				

構成要素	その他（伸縮装置）		
想定する状況	1.活荷重	構成要素の状態	A



挿入する。
貼付け
下さい。
して下さい。

写真番号	6	径間	2	部材番号	
備考	*段差なし。遊間については経過観察が必要。*				

構成要素	その他		
想定する状況	4.その他	構成要素の状態	B



挿入する。
貼付け
下さい。
して下さい。

写真番号	7	径間	1	部材番号	
備考	*漏水により主桁及び支承の腐食が進行。*				

構成要素	その他		
想定する状況	4.その他	構成要素の状態	B



挿入する。
貼付け
下さい。
して下さい。

写真番号	8	径間	4	部材番号	
備考	*スラブドレーンの脱落。水がかりによる主桁の腐食が進行。*				

様式3

特定事象の有無、健全性の診断に関する所見

	施設ID	**.*****.***.*****	定期点検実施年月日	2024.6.1	定期点検者	○○コンサル㈱　□□　△△

該当部位	(1)特定事象の有無（有もしくは無）						(2) 健全性の診断の区分の前提	(3) 特記事項（第三者被害の可能性に対する応急措置の実施の有無等）
	疲労	塩害	アルカリ骨材反応	防食機能の低下	洗掘	その他		
上部構造	有	有	無	有	－	無	床版コンクリートの内部の状態は近接目視で確認不可。	はく落の恐れがある地覆コンクリートを叩き落し済み。次回点検まで経過観察が必要。
下部構造	－	無	無	－	有	無	橋台、橋脚のひび割れ計測に「ひびみっけ(BRO010024-V0424)」を使用	鉄筋露出部に防錆ｽﾌﾟﾚｰ処理済み。
上下部接続部	無	－	－	有	－	無		
その他（フェールセーフ）	－	無	無	無	－	無		
その他（伸縮装置）	無	－	－	－	－	有		伸縮装置からの漏水により、主桁と支承部の腐食が進行している。

所見
(1)「構造安全性」や「供用安全性」からの特筆すべき事項 ・床版の土砂化が原因と推測される舗装面からの噴砂があり、今後利用者被害の観点で懸念がある。床版の詳細調査を実施することが望ましい。 (2)特定事象との関連性からの特筆すべき事項 ・伸縮装置からの漏水による主桁及び支承の腐食、スラブドレーンの抜け落ちによる主桁下フランジの腐食が進行している。前回調査と比較し腐食範囲が広がっているため、措置を行うことが望ましい。 ・主桁の塗装が全体的に劣化しており防食機能の低下が進んでいるが発錆は限定的である。 (3)損傷等の変状の状態及び妥当性があると考えられる措置 ・床版：グレーチング床版下面の広範囲に著しい腐食及びコンクリートの欠損が確認されるが、不可視部分があるため詳細調査を行うなどにより原因推定や損傷状況の把握を行い、耐荷性能について再評価する必要がある。構造安全性に支障が出ている場合は早期に措置を講ずるべきである。 ・下部工：ケーソン基礎周辺部において、建設時の河床と比較し洗堀が生じており、最深箇所ではケーソン高の1/2を超過する深さまで洗堀されている。直近の進行性については今後定期的に計測することで確認する必要がある。 ・支承：A2の沓座モルタルの欠損が支承下部にまで及んでいる。今後、活重荷により損傷が拡大し、支承機能に営業が生じる可能性があるため早期に措置を講ずるべきである。また、P7の可動支承の余裕が少なく、現状では機能に影響はないが、特に地震後などは確認が必要である。 (4)健全性の診断の区分の決定根拠 ・本路線は第二次緊急輸送道路に指定されていることに加え、交通量が多い路線であるため、安全な通行の確保が必要であることから、床版、下部工洗掘、支承の台座コンクリートについては、次回定期点検時までに措置を行う必要性があると判断し、健全性の診断の区分をⅢとする。

国様式　道路橋記録様式（様式１，２，３）

様式ファイルは，国土交通省道路局ホームページの「道路の老朽化対策　点検要領等　点検 DB 登録用様式」に公開されているファイルを使用する。

国交省で運用する「点検データ等登録システム」へ登録する必要がある関係上，行や列の追加，削除，結合等，様式の改変はできないので注意すること。

【全般】

・基本的な作成方法については，「道路橋定期点検要領（技術的助言の解説・運用標準）」の「様式１～３の記録の手引き」による。そのほか，作成時の統一事項及び留意事項は本資料のとおりである。

・県で独自に区分しているⅢa 判定に関する評価については，様式１には記録せず，様式２及び様式３に記録する。なお，様式１の橋梁全体の健全性の診断の区分については，Ⅲa 判定も考慮のうえ判定すること。

【様式１】

（１）橋梁名

・英数字や括弧が入る場合には半角とする。

・上り線，下り線については「(上り)」「(下り)」とし，「(上)」「(上り線)」「上り」「上」は使用不可。

・フリガナ（半角ｶﾅ）を記入する。数字も半角ｶﾅとして，フリガナの前後には半角括弧を必ず入れる。

（２）路線名

・一般国道は，「国道○○○号」（数字は半角）と記載する。

・主要地方道，一般県道は，「県道○○○○線」（数字は半角）と記載する。

・市町村道は，「市道○○線」「町道○○線」「村道○○線」（数字は半角）と記載する。

（３）所在地

・施設の起点側の所在地を記入する。　例　山形県△△市□□地先

（４）緯度・経度，橋梁 ID 情報

・緯度，経度は左詰めで，十進表示（小数点以下５桁）とし半角とする。

・施設 ID は緯度，経度の十進表示（小数点以下５桁）とし，表記は，緯度（小数点を含む８桁）＋緯度と経度を区分するカンマ（１桁）＋経度（小数点を含む９桁）を全て半角（18 桁）で記載する。

例　38.36563,140.37065

緯度	**.*****	施設ID
経度	***.*****	**.*****,***.*****

・緯度経度，橋梁 ID は桁数違いによるエラーが多いため，確認の上，注意して入力すること。

（５）管理者

・「山形県村山総合支庁建設部西村山」，「山形県置賜総合支庁建設部」のように記載する。

（６）路下条件

・道路の場合，緊急輸送道路指定状況を「一次」「二次」「三次」「市町村指定」「指定無し」から選択し，道路管理者名をカンマで区切り記入する。　例　二次, 山形県

・鉄道の場合，「新幹線」「その他鉄道」の区分と鉄軌道事業者名をカンマで区切り記入する。新幹線とその他鉄道（在来線等）を同時に跨ぐ場合は「新幹線」を選択する。

例　その他鉄道, JR

・河川の場合，「一級」「二級」「準用」「その他」の区分と河川管理者名をカンマで区切り記入する。　例　一級, 国土交通省

・上記以外の交差物件がある場合には，物件名と管理者名をカンマで区切り記入する。

・複数の異なる施設を同時に跨ぐ場合は，それぞれを記入する。

（７）代替路

・代替路（災害時に地域の孤立化等を防ぐネットワークとして機能する道路）の有無を記入する。

・判断基準として，当該橋梁が通行止めとなった際に孤立集落が発生する場合は，代替路は無しとする。

（８）占用物件

・占用物件について，下表を参考に名称を記入する

上水道	下水道	ガス	通信ケーブル
工業用水	電力	道路情報版	Ｉ・Ｔ・Ｖ
農業用水	電話	道路標識	その他(○○)
駐車場	公園	不明	無し

（９）架設年度

・架設年度を西暦４桁（半角数字）で記入する。「年度」は不要。

・「架設年次」ではないことに注意する。

・架設年度が不明な場合は「不明」と記入し，空欄としないこと。

(10) 橋長

・橋梁（橋台胸壁（パラペット）全面間の距離）（m）を半角数字で記入する。

・溝橋（カルバート）については，外寸（m）を記入する。

・小数点以下まで分かる場合は，小数点以下第２位を四捨五入して第１位まで記入する。

・単位は不要。

(11) 幅員

・幅員（m）を半角数字で記入する。幅員は，地覆前面から地覆前面までを指す。
・テーパー橋梁や拡幅がある場合は，平均幅員を記入する。
・小数点以下まで分かる場合は，小数点以下第２位を四捨五入して第１位まで記入する。
・単位は不要。

(12) 橋梁形式

・以下に示す上部構造形式，下部構造形式，基礎形式一覧表から，代表的なものを選定し記載する。形式が複数存在する場合は，代表的な構造形式を記入する。
・不明な項目は記載しない。

例）形式が全て分かる場合・・・Ｉ桁（非合成）　壁式橋脚（ＲＣ）　場所打ぐい
例）基礎形式が不明な場合・・・プレテンＴ桁　　逆Ｔ式橋台

▼上部構造形式一覧

①鋼橋(ボルト又は鋼溶継手)

構造形式C	構造形式
121	I桁(非合成)
122	I桁(合成)
123	I桁(鋼床版)
124	I桁(不明)
125	H形鋼(非合成)
126	H形鋼(合成)
128	H形鋼(不明)
130	鋼桁橋(その他)
131	箱桁(非合成)
132	箱桁(合成)
133	箱桁(鋼床版)
134	箱桁(不明)
140	トラス橋
150	アーチ橋(その他)
151	タイドアーチ(アーチ橋)
152	ランガー(アーチ橋)
153	ローゼ(アーチ橋)
155	ニールセン(アーチ橋)
156	アーチ橋
160	ラーメン橋
172	箱桁(斜張橋)
199	その他(鋼溶接橋)

②鋼橋(リベット継手)

構造形式C	構造形式
221	I桁(非合成)
222	I桁(合成)
223	I桁(鋼床版)
224	I桁(不明)
225	H形鋼(非合成)
226	H形鋼(合成)
228	H形鋼(不明)
230	鋼桁橋(その他)
231	箱桁(非合成)
232	箱桁(合成)
233	箱桁(鋼床版)
234	箱桁(不明)
240	トラス橋
250	アーチ橋(その他)
251	タイドアーチ(アーチ橋)
252	ランガー(アーチ橋)
253	ローゼ(アーチ橋)
255	ニールセン(アーチ橋)
256	アーチ橋
260	ラーメン橋
—	—
299	その他(鋼(鉄)リベット橋)

③RC 橋

構造形式C	構造形式
310	RC床版橋(その他)
311	RC 中実床版
312	RC 中空床版
—	—
321	RC T桁
—	—
—	—
—	—
—	—
330	RC桁橋(その他)
331	RC 箱桁
—	—
—	—
—	—
335	RC溝橋(BOXカルバート) ※336以外の溝橋
336	RC特定溝橋 ※活荷重による影響が少ない小規模な剛性ボックス構造で、第三者被害の恐れがないもの
350	アーチ橋(その他)
356	アーチ橋
360	ラーメン橋
—	—
—	—
—	—
—	—
—	—
399	その他(RC橋)

④PC橋

構造形式C	構造形式
410	PC床版橋(その他)
411	プレテン床版
412	プレテン中空床版
413	ポステン中空床版
421	プレテンT桁
421	プレテンT桁
422	プレテンT桁(合成)
423	ポステンT桁
424	ポステンT桁(合成)
430	PC桁橋(その他)
431	プレテン箱桁
432	プレテン箱桁(合成)
433	ポステン箱桁
434	ポステン箱桁(合成)
435	RC溝橋(BOXカルバート) ※436以外の溝橋
436	PC特定溝橋 ※活荷重による影響が少ない小規模な剛性ボックス構造で、第三者被害の恐れがないもの
450	アーチ橋(その他)
456	アーチ橋
460	ラーメン橋
471	I桁(斜張橋)
472	箱桁(斜張橋)
481	波形鋼板ウェブ橋
482	鋼管トラスウェブ橋
—	—
499	その他(PC橋)

⑤SRC橋

構造形式C	構造形式
556	アーチ橋
599	その他(SRC橋)

⑥石橋

構造形式C	構造形式
650	アーチ橋(その他)
656	アーチ橋
699	その他(石橋)

⑦H型鋼橋(継手なし)

構造形式C	構造形式
825	H形鋼(非合成)
826	H形鋼(合成)
828	H形鋼(不明)
830	鋼桁橋(その他)

⑨その他

構造形式C	構造形式
960	ラーメン橋
972	箱桁(斜張橋)
999	その他

▼下部構造形式一覧

橋台橋脚構造形式C	橋台橋脚構造形式	橋台橋脚構造形式その他
11	重力式橋台	
12	半重力式橋台	
13	逆T式橋台	
14	控え壁式橋台	
15	ラーメン橋台	
16	中抜き橋台	
17	盛りこぼし橋台	
18	小橋台	
19	その他(橋台)	
19	その他(橋台)	L型橋台
19	その他(橋台)	T型橋台
19	その他(橋台)	U型橋台
19	その他(橋台)	アーチアバット
19	その他(橋台)	インテグラルアバット
19	その他(橋台)	パイルベント橋台
19	その他(橋台)	ブラケット取付
19	その他(橋台)	ブラケット張出
19	その他(橋台)	ボックスカルバート
19	その他(橋台)	ボックスカルバート側壁
19	その他(橋台)	もたれ擁壁
19	その他(橋台)	深礎杭橋台
19	その他(橋台)	石積み橋台
19	その他(橋台)	柱式橋台(ピアアバット)
19	その他(橋台)	箱式橋台
19	その他(橋台)	本橋からの張出
19	その他(橋台)	本線橋台からの張出
19	その他(橋台)	本線一体型
19	その他(橋台)	不明
21	橋台部ジョイントレス構造	
21	壁式橋脚(RC)	
22	壁式橋脚(SRC)	
23	壁式橋脚(鋼製)	
31	柱橋脚(RC)	
32	柱橋脚(SRC)	
33	柱橋脚(鋼製)	

注:橋台橋脚構造形式その他は、代表的な例である。
個別に適切に設定すること。

橋台橋脚構造形式C	橋台橋脚構造形式	橋台橋脚構造形式その他
34	柱橋脚1柱円(RC)	
35	柱橋脚1柱円(SRC)	
36	柱橋脚1柱円(鋼製)	
37	柱橋脚1柱小判(RC)	
38	柱橋脚1柱小判(SRC)	
39	柱橋脚1柱小判(鋼製)	
41	ラーメン橋脚(RC)	
42	ラーメン橋脚(SRC)	
43	ラーメン橋脚(鋼製)	
44	柱橋脚1柱角(RC)	
45	柱橋脚1柱角(SRC)	
46	柱橋脚1柱角(鋼製)	
47	T型橋脚柱角型(RC)	
48	T型橋脚柱角型(SRC)	
49	T型橋脚柱角型(鋼製)	
51	二層ラーメン橋脚(RC)	
53	二層ラーメン橋脚(鋼製)	
61	T型橋脚(RC)	
62	T型橋脚(SRC)	
63	T型橋脚(鋼製)	
64	T型橋脚柱円型(RC)	
65	T型橋脚柱円型(SRC)	
66	T型橋脚柱円型(鋼製)	
67	T型橋脚柱小判型(RC)	
68	T型橋脚柱小判型(SRC)	
69	T型橋脚柱小判型(鋼製)	
71	I型橋脚(RC)	
73	I型橋脚(鋼製)	
81	パイルベント橋脚(RC)	
82	パイルベント橋脚(SRC)	
83	パイルベント橋脚(鋼製)	
84	柱橋脚2柱角(RC)	
85	柱橋脚2柱角(SRC)	
86	柱橋脚2柱角(鋼製)	
87	柱橋脚2柱円(RC)	
88	柱橋脚2柱円(SRC)	
89	柱橋脚2柱円(鋼製)	
91	柱橋脚2柱小判(RC)	
92	柱橋脚2柱小判(SRC)	
98	アーチ拱脂	
99	その他(橋脚)	
99	その他(橋脚)	H形鋼梁
99	その他(橋脚)	ゲルバーヒンジ部
99	その他(橋脚)	ヒンジ
99	その他(橋脚)	ブラケット式橋台
99	その他(橋脚)	ブラケット取付
99	その他(橋脚)	ブラケット張出
99	その他(橋脚)	ボックスカルバート側壁
99	その他(橋脚)	ラーメン橋脚(PC)
99	その他(橋脚)	ロッキング橋脚(鋼製)
99	その他(橋脚)	掛け違い橋脚
99	その他(橋脚)	形鋼による本線部橋脚添架
99	その他(橋脚)	鋼管ウエル式橋脚
99	その他(橋脚)	鋼製
99	その他(橋脚)	中空橋脚
99	その他(橋脚)	方杖ラーメン
99	その他(橋脚)	本橋からの張出
99	その他(橋脚)	本線一体型
99	その他(橋脚)	本線橋に含む
99	その他(橋脚)	本線橋下部工からの張出し
99	その他(橋脚)	本線橋張出梁
99	その他(橋脚)	枕梁式橋台
99	その他(橋脚)	拱脂橋脚
99	その他(橋脚)	不明

注:橋台橋脚構造形式その他は、代表的な例である。
個別に適切に設定すること。

▼基礎形式形式一覧

基礎形式C	基礎形式	基礎形式その他
0	直接基礎	
1	オープンケーソン	
1	鋼管ソイルセメント杭	
1	プレボーリング杭	
2	ニューマチックケーソン	
3	鋼管矢板	
4	場所打ぐい	
4	深礎(柱状体深礎基礎、組杭深礎基礎)	
5	既製鋼ぐい	
6	既製RCぐい	
7	既製PCぐい	
8	木ぐい	
9	その他	
9	その他	PCウェル
9	その他	PHC
9	その他	SC杭+PHC杭
9	その他	軽量鋼矢板
9	その他	杭頭部:SC杭
9	その他	地中連続壁
9	その他	不明

注:基礎形式その他は、代表的な例である。
個別に適切に設定すること。

(13) 技術的な評価結果

・構成要素単位ごとに、想定する状況に対して、どのような状態となる可能性があると考えられるのかについて、性能の見立て（A、B、C）を選択して記入する。なお、想定する状況がそもそも想定されない架橋条件や地理的条件の場合は、「－」を記入する。

・各構成要素単位が担う機能を以下に示す。

上部構造

ⅰ.通行車などによる路面に作用する荷重を直接的に支持する機能

ⅱ.荷重等の影響を上下部接続部まで伝達する機能

ⅲ.上部構造の形状を所要の範囲にとどめるための機能

上下接続部

ⅳ.上部構造からの荷重を支持し、下部構造へ伝達する機能（荷重伝達）

ⅴ.上下部の相対変位に追随し、その影響を上部・下部構造が所要の状態を満足する上で許容される範囲にとどめる機能（変位追従）

下部構造

ⅵ.上下部接続部からの荷重を直接支持し、基礎・周辺地盤に伝達するとともに、上下部接続部の位置を保持する機能（支点位置の保持）

ⅶ.橋脚・橋台躯体からの荷重を支持し、橋の安定に関わる周辺地盤等に伝達するとともに、地盤面での橋の位置を保持する機能（地表面位置の保持）

・「橋(全体として)」には，「上部構造」から「その他(伸縮装置)」の評価のうち最悪値を記入する。

・想定する状況の「その他」の括弧内には，暴風などの想定することとした状況を記入する。

・写真番号は，該当する様式２の写真番号を記入する。

・その他(フェールセーフ)は，「地震」の欄に記入する。

・その他(伸縮装置)は，伸縮装置の段差を評価し「活荷重」の欄に記入する。なお，伸縮装置からの漏水により主部材の影響が生じている状態(県独自評価でⅢa 判定)については，様式２と様式３に記録する。

・「地震」の影響に対する状態の技術的な評価にあたっては、フェールセーフの機能は考慮しない。

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

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

【様式２】

（１）「構成要素」「想定する状況」「構成要素の状態」

・様式１の「技術的な評価結果表」の写真番号の項目と同一のものをリストから選択する。

・県独自評価のⅢa 判定については，以下のとおりとする。

構　成　要　素：「その他」を選択

想 定 す る 状 況：「4. その他」を選択

構成要素の状態：影響を受ける主部材を含む構成要素の状態について選択する。

また，第三者被害が想定される場合は「Ｂ」，想定されない場合は「Ａ」を選択すること。

・写真は１つの枠に１枚とし，写真が多い場合は様式２のシートの追加で対応する。

（２）状況写真（損傷状況）

・様式１の健全性の診断の区分や技術的な評価結果の根拠となった道路橋の構成要素の状態について，点検時点で確認した状態を写真で記録する。

・様式１で「Ａ：何らかの変状が生じる可能性は低い」に該当する場合であっても，把握した状態の根拠や経過観察する部材の状態を記録として残すこと。

（３）径間

・橋台Ａ１を起点とした径間数を記入する。　例　Ａ１とＰ１間の場合は「１」

（４）部材番号

・記入不要とする。

（５）備考

・構成要素の役割に対して，技術的な観点からどのように評価をしたのか等を記入する。

・県独自評価のⅢa 判定については，どの主部材に影響があるのかを併せて記入すること。

【様式３】

（１）特定事象の有無

・その他が「有」の場合は，特記事項に事象の詳細を記入する。例えば，伸縮装置の漏水が主部材に影響がある場合は，特定事業のその他を「有」とし，特記事項に影響が生じている主部材とその状況を記載すること。

（２）健全性の診断の区分の前提

・特定事象に該当するか否かの評価について、評価の前提を記入する。特定事象への該当の有無やその影響の評価には、確認すべき部分が目視困難な箇所であったり、断定するには外観以外の情報が必要となることも多い。その場合にも、特定事象の該当の有無については、得られた情報だけで推定することが重要である。ただし、どのような情報から推定を行ったのか、あるいは本来必要とされるどのような情報がないなかでの推定なのか、といった前提条件が残されていないと評価結果が正しく理解できない。そのため、それらの前提となった条件は記録される必要がある。なお、同様に、点検支援技術や非破壊検査技術などの調査が行われている場合には、その旨を記述するとともに、使用機器の仕様や調査データなどが適宜参照できるよう参照場所を記述しておくなど配慮するのがよい。

（３）特記事項

・特定事象に関して、応急措置の実施の有無やその結果などを記入する。法定点検では、近接目視に加えて、必要に応じて打音や触診を行うことが基本とされている。これは、第三者被害の可能性のあるうき・剥離部や腐食片などの発見に加えて、それらのリスク要因を除去するなどの応急措置が行われるようにすることも求められているものと解釈できる。なお、第三者被害の観点からは速やかに措置すべきと判断される場合でも、法定点検の一環として現場で直ちに是正や危険除去の措置が行えないこともある。そのような場合にも、道路管理者において適切な時期に確実に必要な措置がなされるよう、記録にもその旨記述しておくことが必要である。

（４）所見

・以下の４つの構成を基本として記載する。

①「構造安全性」や「供用安全性」からの特筆すべき事項

・様式１（主に耐荷性能の観点からの性能の見立て）についての補足説明。

・技術的な評価結果のうち、健全性の診断の区分の決定に特に考慮されるべき技術的見解について記述する。

例えば、

1）構造単位毎の評価について

A 以外の評価について、適宜以下を補足する。

・ 変状の特徴（位置、規模や程度、性状）及び変状の原因の推定とそれを踏まえた現在の耐荷性能の見立て

・ 放置した場合の影響とその理由

・ 次回点検までに実施することが望ましいと考えられる措置について「措置内容」「必要性」「緊急性」およびその理由

2）橋（全体として）の評価について

A 以外の評価について、構造単位毎の評価からそのような評価となる理由を記述する。

②特定事象との関連性からの特筆すべき事項

・様式３（特定事象）の補足（予防保全，詳細調査，特別な対策）の必要性等。

・特定事象に関して、健全性の診断の区分の決定に特に考慮されるべき技術的見解について記述する。

1）該当する特定事象について必要に応じて以下を記述する。

・ 原因の推定とその理由

・ 放置した場合の影響とその理由

・ 現状及び想定する状況が状態に及ぼす影響とその理由

・ 次回点検までに実施することが望ましいと考えられる措置について「措置内容」「必要性」「緊急性」およびその理由

・予防保全が推奨される場合、その理由、実施時期、見込まれる効果

2）前提条件についての補足

・ 評価に影響する可能性とその理由

・ 実施が望ましい追加調査とその理由

③全ての損傷や変状について健全性の診断の区分の決定に関わる事項

・発生している損傷についての特徴（位置，規模，程度，その他特筆すべき性状），推定される原因及び緊急性，放置した場合の影響。

・発生していない損傷（例：…は発生していない）。

・詳細調査や応急対応が必要な場合は，必要と思われる措置内容を記載。想定する補修工事の内容を記載するものではない。

・健全性の診断の区分の決定にあたって検討されることが望ましい事項

i. 次回点検までに遭遇する状況の想定

ii. i.に対してどのような状態となる可能性があるのかの推定

iii. i～ii の場合に想定される道路機能への支障や第三者被害の恐れや効率的な維持や修繕の観点などの考慮

iv. i～iii を反映して次回定期点検までに行うことが望ましいと考えられる技術的な措置等の内容の検討

④施設全体に対する技術的見解の総括

・健全性の診断の区分の根拠となる見解の総括。

・県独自評価のⅢa 判定については，その判定に至った根拠(主部材への影響，第三者被害の想定等)を所見欄に詳細に記載すること。

・実施すべきと考えられる措置等の対策及びその理由。なお、対策については、具体的な工法や材料を特定するような記述をしてはならない

【その他】

（１）シート名

・シート名は，オリジナルのまま変更せず「様式-1」「様式-2」「様式-3」とする。

（２）その他

・国交省で運用する「点検データ等登録システム」へ登録する必要がある関係上，行や列の追加，削除，結合等，様式の改変はできないので注意すること。

・様式ファイルは，国土交通省　道路局ホームページの「道路の老朽化対策　点検要領等　■定期点検要領（技術的助言の解説・運用標準）　〈点検 DB 登録用様式〉」に公開されているものを使用すること。

・アクセスするための URL は以下の通りである。2025 年 4 月 1 日現在）。なお，変更されることも考えられるため，アクセスできない場合は国土交通省の HP で確認すること。

https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/yobohozen.html

資料３　点検における損傷の着目箇所

１．鋼橋 ……3-2
２．コンクリート橋 ……3-7
３．コンクリート床版 ……3-10
４．下部構造 ……3-13
５．支承 ……3-14
６．伸縮装置 ……3-15
７．高欄・地覆 ……3-16
８．排水施設 ……3-16
９．落橋防止システム ……3-17
１０．その他（全体） ……3-17

※点検における損傷の着目箇所については，本資料の他，「定期点検結果記録要領（案）（道路橋）」の参考資料１「付録１　一般的な構造と主な着目箇所」も参考にすること。

１．鋼橋

（１）一般的に生じやすい損傷など

鋼橋において最も損傷が多いのが，腐食である。腐食は伸縮装置からの漏水（凍結防止剤を含んだ塩水）により桁端部に特に多いので注意が必要である。また，亀裂については，橋の構造安全性に関わる重大な損傷であるが，近接で点検しないと見つけることが難しいので特に注意して点検する必要がある。

鋼橋において特に損傷が発生しやすく，点検をする上で，重点的に着目する必要がある箇所を損傷種類ごとに下表に示す。

損傷種類	着目箇所
異常な音・振動，異常なたわみ	桁支間中央，桁端部（伸縮装置，支承部）
塗装劣化	桁全体，箱桁や鋼製橋脚内部
腐食	桁端部（支承廻り，端対傾構，端横桁），継手部，排水装置近傍，箱桁や鋼製橋脚内部，アーチやトラスの格点部
ゆるみ・脱落	リベットや高力ボルトによる継手部
亀裂	ソールプレート前面融溶接部，桁端切欠きＲ部， 対傾構取付き垂直補剛材溶接部， 主桁ウェブ面外ガセット溶接部，主桁下フランジ突合せ溶接部， 鋼床版縦リブ溶接部，鋼床版縦リブ横リブ交差部， 主桁垂直補剛材ー鋼床版溶接部，縦桁端部切欠き部， アーチ垂直材根元部，鋼製橋脚沓座溶接部，鋼製橋脚隅角部
変形・欠損（衝突痕）	車道直上部
漏水・滞水	桁端部，マンホール，継手部，排水装置近傍，アーチやトラスの格点部

（２）想定される損傷の状況（例）

１）腐食

イ）トラス格点部付近や桁端部の腐食の進行

トラス格点部やトラス斜材内側等のように凍結防止剤や飛来塩分による塩分が付着すると雨水等で流されにくいような箇所や，桁端部の下フランジやウエブ下端(下フランジとの接合部)付近のように伸縮装置からの塩分（凍結防止剤）を含んだ水が滞水しやすく風通しも悪いような箇所は，腐食による損傷の進行が速く，鋼材の板厚減少や孔食にまで至っている事例がある。



トラス斜材（溝形鋼）の内側に
蓄積した飛来塩分による孔食



桁端部の腐食による下フランジと
ウエブの剥離（伸縮装置からの漏水）

ロ）凍結防止剤による耐候性鋼材の異常腐食

凍結防止剤を含む路面排水や床版排水が，風などによって飛散し，桁に直接付着して異常腐食を生じる場合があるため，特に強風が生じやすい場所で排水管や床版の水抜きパイプの長さ不足によって発生した例がある。

2）ゆるみ・脱落

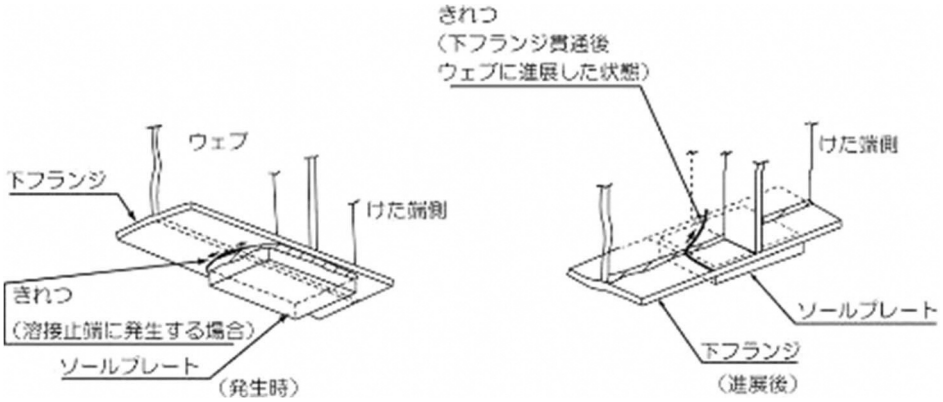
イ）F11T，F13T

昭和 40 年代後半から 50 年代初頭に使用された高力ボルト（F11T，F13T）を使用している橋は，遅れ破壊によりボルトが破断している事例がある。

3）亀裂

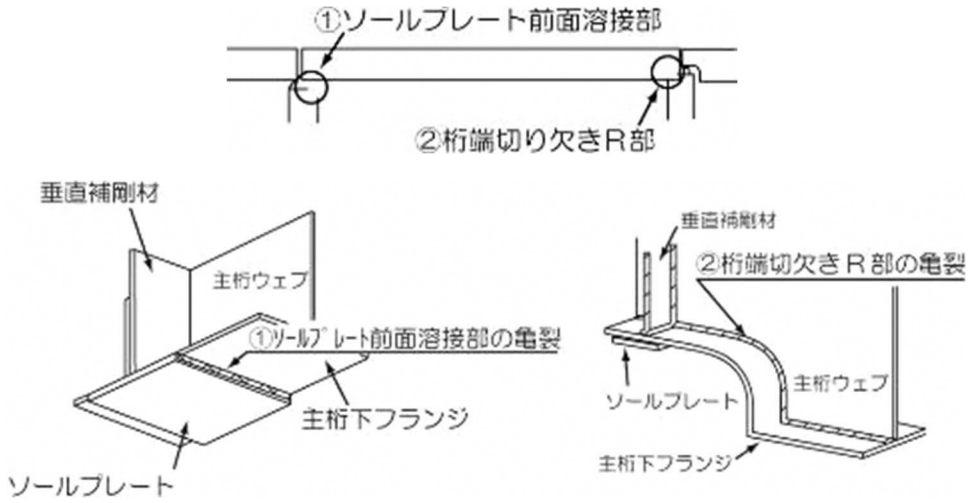
イ）ソールプレート前面溶接部

支承周辺部の桁は，活荷重応力，温度変化による水平力など繰返し荷重を受ける範囲であり，特にソールプレート前面は支承機能の低下により疲労亀裂の発生例は多い。



ロ）桁端切欠きＲ部

桁端切欠き部は断面が急激に変化するため応力が集中しやすい。円弧状に欠いた形状の場合は特にこのコーナー部に亀裂が生じやすい。



ハ）対傾構取付き垂直補剛材溶接部

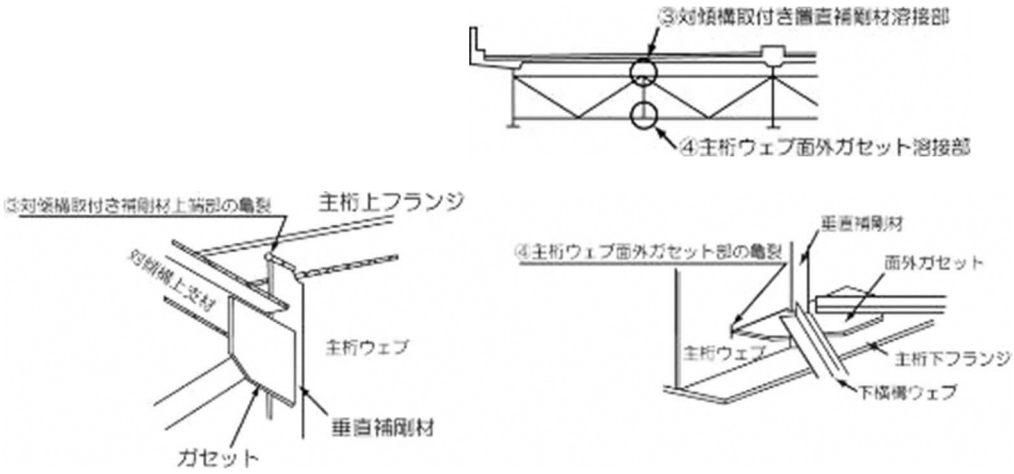
対傾構の取付き部は，主桁の相対たわみ差や床版のたわみなどにより交番応力が発生し，疲労亀裂の発生例が多い部位である。



垂直補剛材と上フランジ溶接部の亀裂

ニ）主桁ウェブ面外がセット溶接部

主桁ウェブに取り付けられた下横構の面外ガセットの端部に発生する亀裂は，主桁ウェブに進展し破断に至る恐れがあるため注意が必要である。



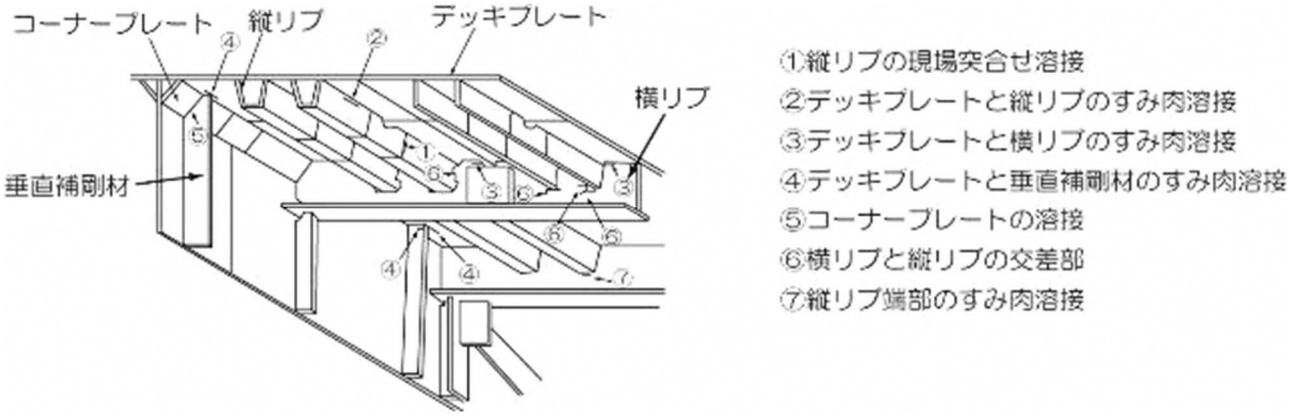
ホ）主桁下フランジ突合せ溶接部

亀裂の発生例としては希であるが，亀裂が発生した場合，落橋の恐れもある部位であり注意が必要である。



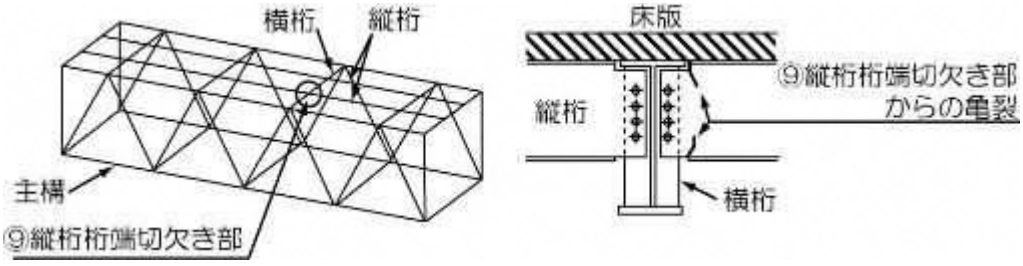
ヘ）鋼床版部

鋼床版は活荷重が直接載荷される部位であり，疲労亀裂の発生事例は多い。構造形式や寸法によるが，もっとも一般的に発生例が多い部位が図に示した個所と考えられる。



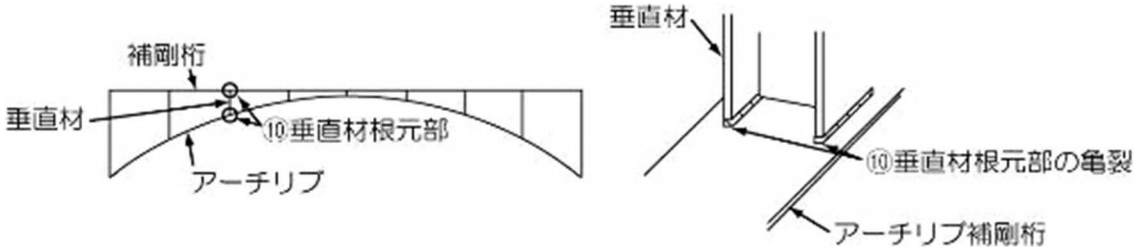
ト）縦桁桁端切欠き部

床組としての縦桁は桁端のフランジが切欠かれ，横桁などの補剛材に取り付けられる構造形式が多いが，その切欠きから亀裂の生じることがある。アーチやトラス橋の床組構造に多く見られる。



チ）アーチ垂直材根元部

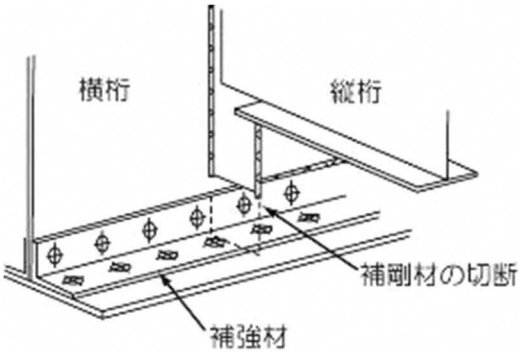
アーチの垂直材根元部は，補剛桁とアーチコードの水平変位差により２次曲げモーメントが生じ，その繰返しによる疲労亀裂が多く発見されている。特に中央付近の短い垂直材個所に多く発生する。



リ）その他

疲労損傷の多い橋梁としては，供用後１０数年以上経過している，大型車交通量が多い，昭和３１または３９年道示で設計された溶接橋等の特徴が挙げられ，これらの特徴を有す橋梁については特に注意をする必要がある。また補修・補強個所においては，補強部材などによって剛性が変化することにより近接部位に新たな亀裂の発生する場合もある。構造ディテールの特異な補修・補強部位においても注意が必要である。

また，昭和４０年代に建造されたトラス橋の斜材では異なる板厚が混在しており，板厚が薄い箇所での破断が確認される。



2．コンクリート橋

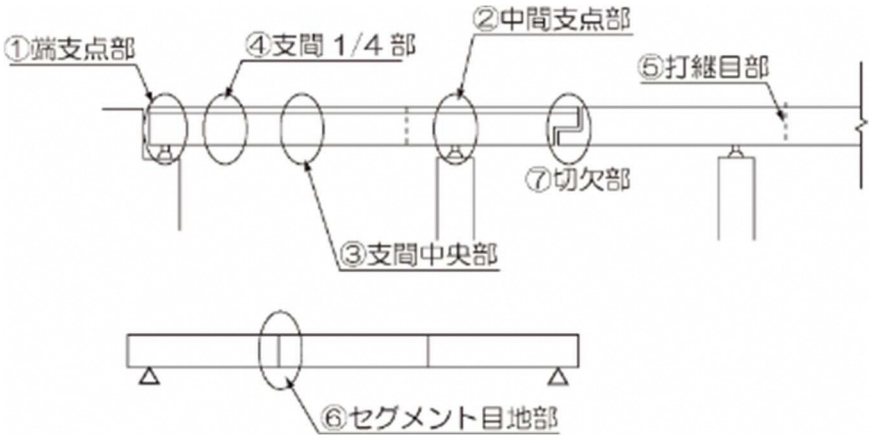
（１）一般的に生じやすい損傷など

コンクリート橋において，発生しやすい損傷はひびわれと遊離石灰である。コンクリートのひびわれについては，位置，方向，ひびわれ幅が損傷程度を把握する重要な指標となるので，点検時には確実な記録が必要である。また，PC 橋については PC 鋼材に関する損傷は橋全体の構造性に大きく影響を及ぼす可能性があるため，留意が必要である。

点検をする上で特に重点的に着目する必要がある箇所を下表に示す。

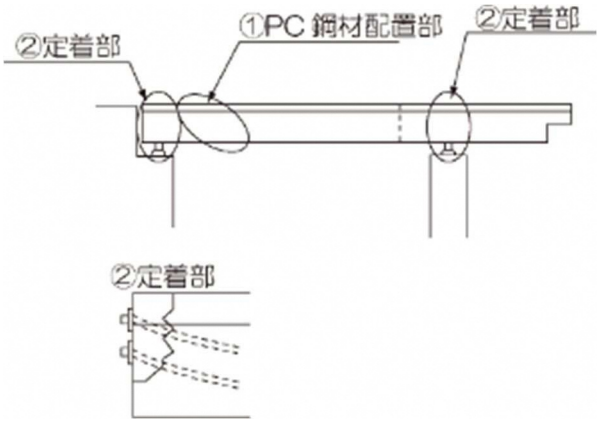
PC,ＲＣ橋（共通）

着目箇所	内容
①端支点部	支承反力，地震，温度変化による水平力等により損傷を受けやすい。
②中間支点部	中間支点部（連続桁）では，負の曲げモーメントおよびせん断力が最大となり，かつ集中的な支点反力を受けて応力状態が複雑となる部分であり，ひびわれが発生しやすい。
③支間中央部	曲げモーメントが極大となる部分であり，曲げひびわれが発生しやすい。
④支間 1/4 部	鉄筋の曲げ上げ点で鉄筋量が少なく，支承の作動不良等により思わぬひびわれが発生することがある。
⑤打継目部	乾燥収縮や施工不良によるひびわれ，剥離（うき），漏水が発生しやすい。
⑥セグメント目地部	セグメント施工の倍，打継部と同様の損傷が発生しやすい。
⑦切欠部	主桁断面が急激に変化する部分（ゲルバーヒンジ部や桁切欠部等）では，応力集中によるひびわれが発生しやすい。



ＰＣ橋

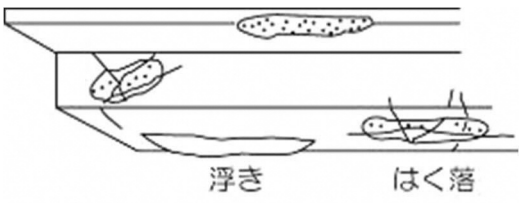
着目箇所	内容
①ＰＣ鋼材配置部	ＰＣグラウトの充填不足箇所に水が浸入することにより，ウェブ側面や下フランジ下面にひびわれや遊離石灰が発生しやすい。
②定着部	ウェブやフランジに突起を設けてPC鋼材を定着している部分では，引張応力の集中によるひびわれが発生しやすい。また，定着部は後打ちコンクリートで覆われており，打継部目地より雨水が浸透しやすく定着装置が腐食しやすい。



（２）想定される損傷の状況（例）

１）塩害

桁の端部付近は，伸縮装置部分から雨水が浸透しやすく，飛来塩分量が多い場所や凍結防止剤を散布する場所においては，コンクリートの劣化・ひびわれ・うき・剥離落下が発生することがある。飛来塩分による塩害では，供用中に受けた風向きなど日常的にどのような環境条件にあるか把握して点検に取組むことが重要である。



2）PC 鋼材に沿ったひび割れ

PC 鋼材のグラウト充填不足によるシースに沿ったひび割れ，遊離石灰を生じている事例が確認されている。この損傷は特に PC 鋼材を上縁定着（H6 年以降廃止）している橋に多い。

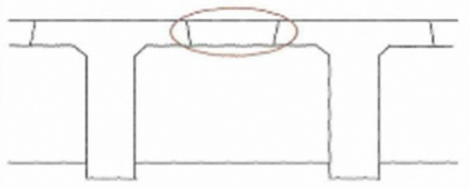




ＰＣ桁のシースに沿ったひび割れ

3）間詰め部の漏水，遊離石灰

セグメント桁や床版橋の間詰め（床版）部においては，漏水，遊離石灰が生じている事例が多い。





ＰＣ床版橋の間詰め部からの遊離石灰

3．コンクリート床版

（1）一般的に生じやすい損傷など

コンクリート床版において特に損傷が発生しやすく，点検をする上で，重点的に着目する必要がある箇所を損傷種類，補修工法ごとに下表に示す。

損傷種類	着目箇所
漏水及び遊離石灰	滞水環境下の床版，錆汁が認められる床版
床版ひびわれ	輸荷重の通行軌跡にあたる床版，制動荷重の作用する端部床版，貫通したひびわれが生じている床版（漏水・遊離石灰が生じている床版）
その他	鋼橋主桁端部の上フランジと床版界面の剥離（うき）

補修工法	着目箇所
連続繊維シート接着工法	繊維シートの剥離（うき），漏水，遊離石灰，錆汁
下面増厚工法	ひびわれ，漏水，遊離石灰，錆汁，剥離（うき）
鋼板接着工法	鋼板端部やボルトキャップ部の錆，うき，漏水，遊離石灰，錆汁
床版上面増厚工法	伸縮装置や地覆部近傍のうき，舗装面のひびわれ，ポットホール，床版下面の漏水・遊離石灰

※防水層の設置有無は，既存の資料，排水枡に接続されているスパイラルパイプの有無，スラブドレーンの設置状況等を見て確認する。

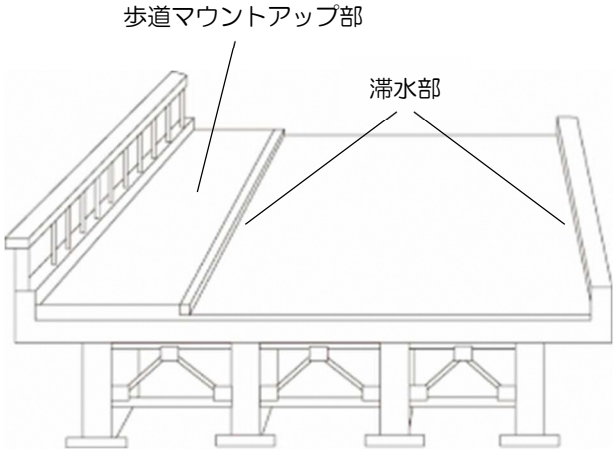
（2）想定される損傷の状況（例）

1）上面損傷

建設当初に床版の上面に乾燥収縮で発生したひびわれが，車両の通行による雨水のポンピング作用で増大し，上面鉄筋の発錆，コンクリートの土砂化に進展していく例がある。

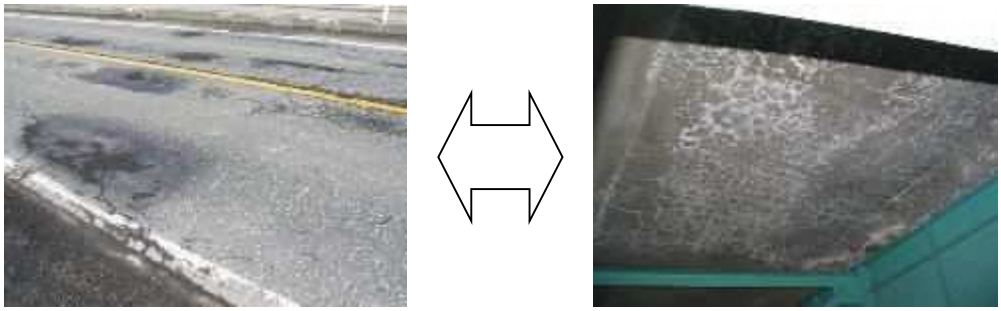
特に，床版防水が十分でない場合や凍結防止剤を散布する場合には，鉄筋の発錆が早いため，進展が早い。また，地覆及び歩車道境界部の滞水箇所や歩道のマウントアップ部（特に砕石によるマウントアップ）で土砂化が確認された例がある。

なお，舗装打ち換え時にはＰＣ鋼材の上縁定着部が腐食していないか確認することが望ましい。





防水層未設置箇所の床版上面土砂化



橋面と床版下面の損傷状況は関連している場合が多い



砕石によるマウンドアップ歩道箇所における床版下面の遊離石灰（歩道下に集中）

2）貫通ひびわれの生じている床版

ひびわれの外観性状が同様であっても，貫通ひびわれや水分の供給があると損傷の進行速度が早くなるため，注意が必要である。ひびわれに漏水・遊離石灰を伴う場合，貫通ひびわれの発生及び路面からの雨水等の浸入が疑われる。

3）疲労以外の要因も疑われる床版ひびわれ

放射上に広がるひびわれや遊離石灰が広範囲に見られる場合には，疲労のみが要因ではない劣化が進行している可能性がある。この場合，コンクリート自体の劣化など床版の損傷の原因を把握し，材料劣化や床版全体のコンクリートの劣化の程度を考慮する必要がある。顕著なひびわれがない箇所でも遊離石灰が広範囲でみられることがある。

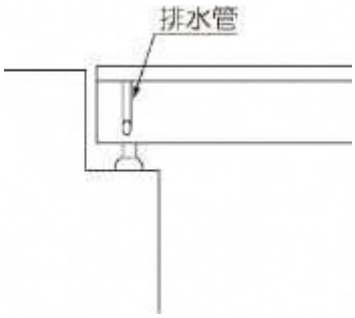
４．下部構造

（１）一般的に生じやすい損傷など

下部工においては，橋座部を中心とした滞水，漏水箇所における凍害及び広幅員箇所の鉛直方向ひび割れがよく見られる。特に損傷が発生しやすく，点検をする上で，重点的に着目する必要がある箇所を下表に示す。（着目する損傷はひびわれと遊離石灰）

部材種類	着目箇所
橋脚	梁沓座周辺，隅角部，張出取付部，打ち継目，断面変化位置，柱根元
橋台	パラペット，フーチング根元，ウイング，打ち継目，橋座部※

※排水管やスラブドレーンの流末が橋座上となっていないか注意する。



（２）想定される損傷の状況（例）

１）凍害，塩害

凍結防止剤を散布する場所においては，桁端部からの漏水によって沓座付近に滞水し，凍害が発生し，さらに塩分が徐々に蓄積し，コンクリートの劣化・ひびわれ・錆汁が発生することがある。



橋座部の凍害によるスレーキング

5．支承

（1）一般的に生じやすい損傷など

支承において特に損傷が発生しやすく，点検をする上で，重点的に着目する必要がある箇所を支承の種類毎に下表に示す。

支承の種類	着目箇所と損傷
線支承	①下沓本体の割れ，腐食 ②サイドブロック立上り部の割れ ③ピンチプレートの破損 ④上沓ストッパー部の破損 ⑤アンカーボルトの損傷，腐食 ⑥沓座モルタル，沓座コンクリートの損傷
ベアリング支承	①下沓本体の割れ，腐食 ②ベアリングプレートの損傷（飛出し） ③サイドブロック取付部の割れ ④サイドブロックの接触損傷，サイドブロックボルトの破断 ⑤上沓ストッパー部の破損 ⑥セットボルトの破断 ⑦アンカーボルトの損傷（破断・抜出し），腐食 ⑧沓座モルタル，沓座コンクリートの損傷
複数ローラー支承	①上沓，下沓，底板の損傷，腐食 ②ローラー部の損傷（ローラーの抜出し，ピニオンの破損），腐食 ③サイドブロックの接触損傷，サイドブロックボルトの破断 ④下沓ストッパー部の破損 ⑤セットボルトの破断（鋼桁の場合） ⑥ピン部又はピボット部の損傷 ⑦アンカーボルトの損傷（破断・抜出し），腐食 ⑧沓座モルタル，沓座コンクリートの損傷 ⑨保護カバーの破損
ゴム支承	①ゴム本体の損傷，劣化（有害な割れの有無） ②ゴム本体の変位・逸脱（常時の許容せん断ひずみは７０%） ③ゴムのはらみ等の異常の有無 ④ゴム本体と上沓との接触面に肌すきの有無 ⑤サイドブロックの損傷，サイドブロックボルトの破断 ⑥上沓ストッパー部の破損 ⑦セットボルトの破断 ⑧アンカーボルトの接触損傷（破断・抜出し），腐食 ⑨沓座モルタル，沓座コンクリートの損傷

（2）想定される損傷の状況（例）

1）ペンデル支承のアンカーボルトの腐食，破断

ペンデル支承の設置位置は，沓座を切り込んで設けられている場合が多く，土砂詰まりや滞水を生じやすく，腐食しやすい環境にある。

一方，ペンデル支承は少ないアンカーボルト本数に大きな上揚力が常に作用しており，アンカーボルトの腐食は破断につながりやすく，構造系の安定をおびやかすことにもなる。

６．伸縮装置

伸縮装置においては，漏水の有無及び遊間異常については特に注意して点検する必要がある。遊間異常が疑われる場合は，その原因（支承部の異常，下部工の移動等）と考えられる箇所の点検も併せて注意する必要がある。

その他損傷が発生しやすく，点検をする上で，重点的に着目する必要がある箇所を伸縮装置の種類毎に下表に示す。

伸縮装置の種類	着目箇所と損傷
埋設ジョイント	①シール材の脱落 ②埋設舗装材のひびわれ，角欠け，剥離（うき） ③漏水
突き合わせジョイント	①シール材の脱落，ゴムの切断，うき上がり ②コーナーチャンネル等の変形，ゴム材との剥離（うき） ③アンカー材，アンカー部の破損，床版端部の破損 ④土砂の浸入 ⑤後打ち材の角欠け，陥没，舗装との剥離（うき），ひびわれ，磨耗 ⑥後打ち材と舗装との段差，伸縮装置前後の段差
荷重支持型 ゴムジョイント	①フェースゴムの磨耗，さく裂，劣化，剥離（うき） ②取り付けボルトのゆるみ，損失 ③アンカー材，アンカー部の損傷，床版端部の破損 ④後打ち材の角欠け，陥没，舗装との剥離（うき），ひびわれ，磨耗 ⑤後打ち材と舗装との段差，伸縮装置前後の段差 ⑥周辺舗装のひびわれ，陥没，剥離（うき） ⑦ゴムと鋼材，鋼材と鋼材の間にできた隙間から発生する車両通過時の騒音 ⑧段差による車両通貨時の騒音 ⑨アンカーボルトの取り付け不良，ゆるみによる車両通過時の騒音
鋼製 フィンガージョイント	①フェースプレートの破断，破損 ②フェースプレートとウェブとの取り付け溶接部の破断，それによるフェースプレートのはがれ，うき，ウェブのわれ，またそれらによる車両通過時の騒音・金属音 ③アンカー部の取り付け溶接部の破断などによるアンカーの離れ ④鋼材やアンカーの腐食 ⑤高力ボルトのゆるみ・破断・それによる車両通過時の騒音・金属音 ⑥後打ち材や周辺舗装の角欠け，陥没，ひびわれ，磨耗，盛り上がり ⑦後打ち材や周辺舗装とフェースプレートとの段差，後打ち材と周辺舗装との段差 ⑧アンカー部コンクリートのひびわれ，破損 ⑨前後のフェースプレート間の段差，それによる車両通過時の騒音 ⑩フェースプレートが離れすぎてフィンガーの歯がかみ合っていない，非排水シール材の離れ，引きちぎれ，排水樋が水の落ちる位置とかみ合わない，それらによる漏水 ⑪フェースプレートが接触し，桁の伸びを阻害する ⑫フィンガーの歯が横方向に接触 ⑬排水樋の土砂の堆積や腐食による漏水

7．高欄・地覆

高欄・地覆において特に損傷が発生しやすく，点検をする上で，重点的に着目する必要がある箇所を種類別に下表に示す。

高欄・地覆の種類	着目箇所と損傷
鉄筋コンクリート製高欄・地覆	①表面，水切り部のかぶりコンクリートの剥離（うき），剥落（凍害） ②付帯設備の異常振動等による取り合い部の損傷
鋼製高欄	①支柱取り付け部(根元)，レール連結部の腐食 ②付帯設備の異常振動等による取り合い部の損傷
照明灯	支柱取付部(根元)の腐食，ボルトのゆるみ・脱落

8．排水施設

排水施設において特に損傷が発生しやすく，点検をする上で，重点的に着目する必要がある箇所を排水施設の部位別に下表に示す。

排水施設の部位	着目箇所と損傷
排水ます，蓋	蓋のはずれ，破損，損傷による車両通行時の打撃音，土砂詰まり
排水管	ジョイント付近の破損・はずれ，鋼管の溶接われ，腐食
取付金具	排水管や取付部材からのはずれ

９．落橋防止システム

落橋防止システムにおいて特に損傷が発生しやすく，点検をする上で，重点的に着目する必要がある箇所を落橋防止システムの種類別に下表に示す。

落橋防止システムの種類	着目箇所と損傷
鋼製ストッパー	鋼材の腐食・ボルト及びアンカーボルトのゆるみと欠損
コンクリートストッパー	コンクリートのひびわれ（特に基部），剥離（うき），鉄筋露出
ＰＣ連結タイプ	ＰＣケーブルの腐食，アンカーボルトのゆるみ，ボルトのゆるみ，鋼材の腐食
チェーン連結タイプ	チェーン被覆の腐食，アンカーボルトのゆるみ，ボルトのゆるみ，鋼材の腐食
緩衝ゴム	
鋼製	鋼材の腐食，アンカーボルトのゆるみ
コンクリート製	コンクリートのひびわれ，剥離（うき），鉄筋露出
ジョイントプロテクター	ジョイントプロテクターの破損

１０．その他（全体）

橋梁全体系で点検時に，重点的に着目する必要がある箇所を下表に示す。

損傷種類	着目箇所
沈下・移動・傾斜	橋脚柱根元，フーチング根元，桁のたわみ

【参考文献】橋梁定期点検要領（案） 国土交通省 道路局 国道･防災課 平成 16 年３月
橋梁定期点検要領（案） 国土交通省 道路局 国道･防災課 平成 26 年６月
橋梁定期点検要領（案） 国土交通省 道路局 国道･技術課 平成３１年3月
橋梁定期点検要領（案） 国土交通省 道路局 国道･技術課 令和６年３月

資料４　部材単位の補修要否の判定例

１．部材毎の補修要否の判定フロー①（排水管・排水桝の漏水）…… 4-2
２．部材毎の補修要否の判定フロー②（路面の段差）…… 4-3
３．フェールセーフと支承補強材の事例集…… 4-4
４．山形県における橋梁の判定事例集…… 4-6
（参考）「道路橋定期点検要領 平成 31 年 2 月（国土交通省）」付録 3 判定の手引き… 4-26

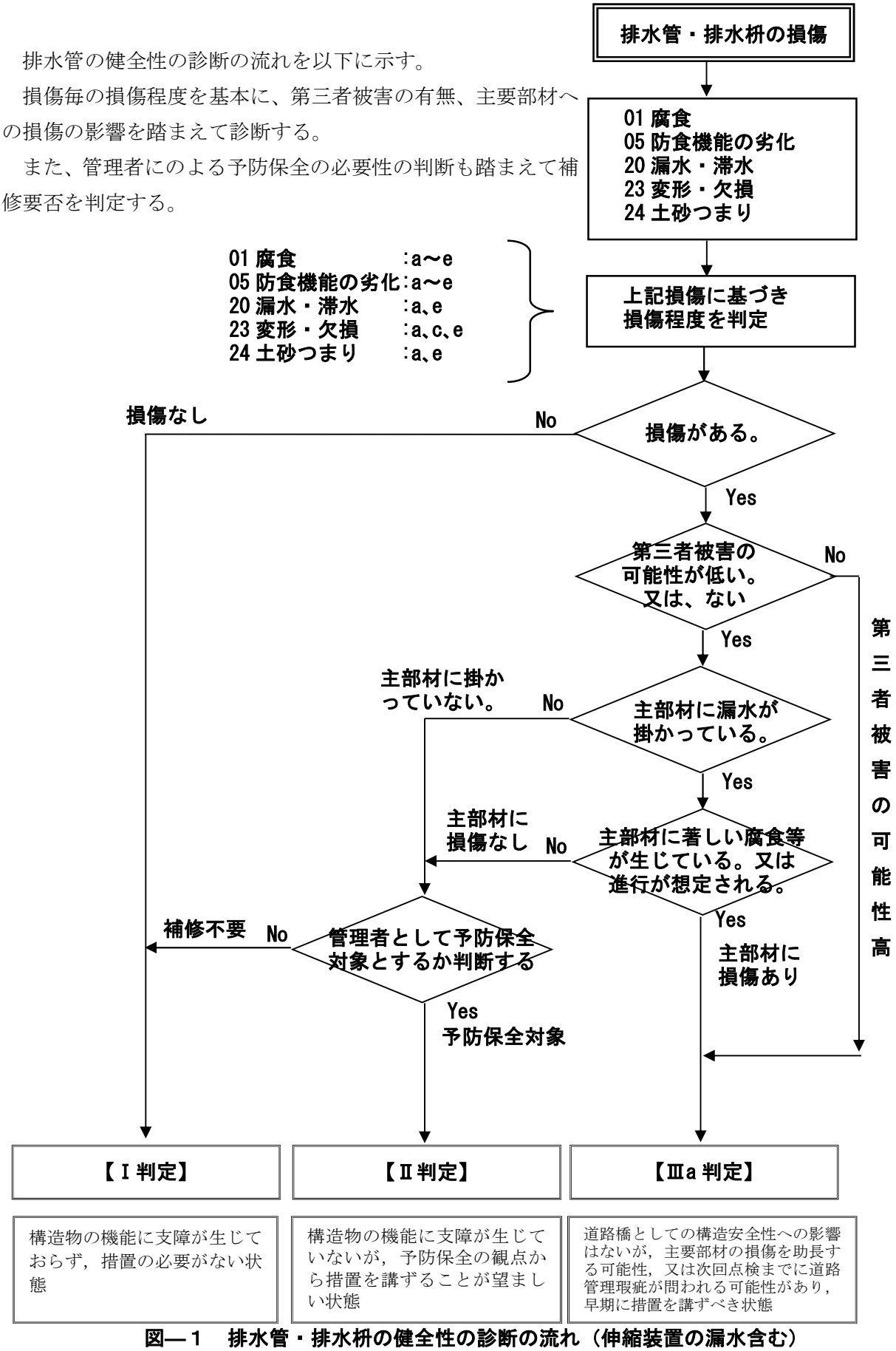
・R6.3 に改定された定期点検要領では，部材毎の判定区分の評価を求めないこととなったが，県の方針としては，どの部材を補修（措置）すれば，橋全体（又は構成要素単位）の健全性を確保できるかという観点で，部材単位の評価を行うこととする。
・資料４は，２巡目の定期点検までに判定していた部材毎の評価の例を参考までに示すものである。

１．部材毎の補修要否の判定フロー①（排水管・排水桝の漏水）

排水管の健全性の診断の流れを以下に示す。

損傷毎の損傷程度を基本に、第三者被害の有無、主要部材への損傷の影響を踏まえて診断する。

また、管理者にのよる予防保全の必要性の判断も踏まえて補修要否を判定する。



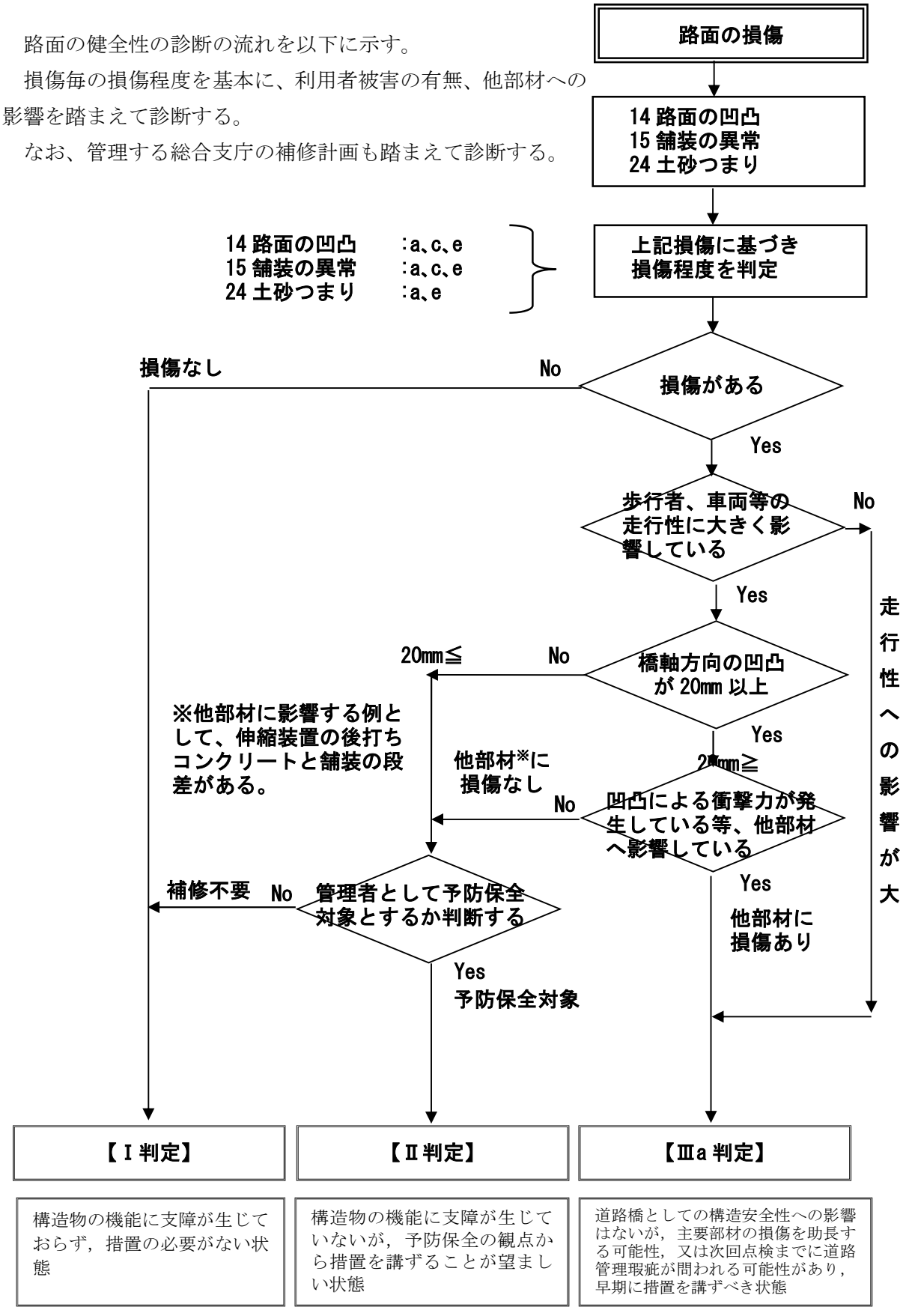
図―１　排水管・排水枡の健全性の診断の流れ（伸縮装置の漏水含む）

２．部材毎の補修要否の判定フロー②（路面の段差）

路面の健全性の診断の流れを以下に示す。

損傷毎の損傷程度を基本に、利用者被害の有無、他部材への影響を踏まえて診断する。

なお、管理する総合支庁の補修計画も踏まえて診断する。



図―２　路面の健全性の診断の流れ（伸縮装置の段差を含む）

３．フェールセーフと支承補強材の事例集

3-1. フェールセーフの事例

フェールセーフの事例を以下に示す。



縁端拡幅（鋼製）



縁端拡幅（RC）



落橋防止構造（チェーン）
※ブラケット含む



落橋防止構造（PC ケーブル）
※ブラケット含む



落橋防止構造（PC ケーブル連結型）
※ブラケット含む



旧基準落橋防止構造
※ブラケット含む



段差防止工



横変位拘束構造（鋼製・RC）
※斜橋の場合

3-2. 支承補強材の事例

支承補強材の事例を以下に示す。なお、支承補強材は支承本体として取り扱う。



せん断ストッパー型
※ブラケット含む



アンカーバー型
※ブラケット含む



制震ダンパー構造
※ブラケット含む

４．山形県における橋梁の判定事例集

２巡目の定期点検において，本県で判定した部材毎の損傷事例を掲載する。

鋼部材の損傷	鋼主桁（腐食）	1／2

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

	例【主桁全体の腐食】 ・母材の板厚減少はほとんど見られず表面上のみである
	例【主桁端部の腐食】 ・伸縮装置からの漏水の影響により主桁端部に腐食が見られるが板厚減少までは見れれない
	例【添接部の腐食】 ・腐食が見られるが、叩き落しを実施しても減肉やボルトの緩みは確認されない状態。添接部の隙間も見られない状態
	例【垂直補剛材の欠損】 ・曲げが支配的な部位であり、構造上の問題はない状態

備考

鋼主桁に腐食や局所的な欠損が見られるが、構造物に影響するレベルではない。
5年後の定期点検まで経過観察が可能と判断でき、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態である。

鋼部材の損傷	鋼主桁（腐食）	2／2

判定区分Ⅲb	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

	例【主桁下フランジの層状錆】 ・主桁端部の下フランジに腐食による著しい層状錆が見られ、鉛直支持機能の低下が懸念される状態
	例【主桁ウェブの欠損】 ・主桁端部のウェブ下方に欠損が見られ、鉛直支持機能の低下が懸念される状態
	例【主桁ウェブの欠損】 ・主桁端部のウェブ下方に欠損が見られ、鉛直支持機能の低下が懸念される状態
	例【主桁添接部の著しい損傷】 ・支間中央付近の下ﾌﾗﾝｼﾞ添接部に腐食による著しい減肉が見られる状態

備考

主桁に著しい減肉や欠損が見られ、橋構造に影響する可能性がある。
橋構造に支障が生じる可能性があるため、早期に措置を講ずべき状態である。

コンクリート部材の損傷	床版ひびわれ	1／3

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

	例【RC床版の漏水・遊離石灰】 ・床版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
	例【RC床版の漏水・遊離石灰】 ・床版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
	例【間詰床版の漏水・遊離石灰】 ・床版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

備考

コンクリート部材の損傷	床版ひびわれ	2／3

判定区分Ⅲa	道路橋としての構造安全性への影響はないが、主要部材の損傷を助長する可能性、又は次回点検までに道路管理瑕疵が問われる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態（早期措置段階）

	例【張出床版の剥離・鉄筋露出】 ・床版に損傷が認められ、桁下が道路等で第三者被害が懸念される状態
	例【床版の漏水・遊離石灰】 ・橋面防水の機能低下により、PC桁内部に橋面水が浸透し、主桁の損傷原因となっている状態
備考	

コンクリート部材の損傷	床版ひびわれ	3／3

判定区分Ⅲb	構造物としての機能（主として道路橋としての構造安全性）に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態（早期措置段階）

	例【RC床版のひびわれ】 ・構造機能に支障が生じている状態
	例【床版の剥離・鉄筋露出】 ・構造機能に支障が生じている状態
備考	

その他	支承、沓座モルタル、アンカーボルト	1／2

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

	例【支承の腐食】 ・腐食は見られるが、支承機能等（移動制限・鉛直支持等）の障害はなく、主桁とパラペットの遊間異常もない状態
	例【アンカーボルトのゆるみ】 ・地震の影響で損傷が見られたが、常時の鉛直支持機能には影響がないとされる状態
	例【沓座モルタルの変形・欠損】 ・沓座モルタルの欠損は見られるが、支承直下に空洞はなく、常時の鉛直支持機能は確保されている状態
	例【沓座モルタルの変形・欠損】 ・支承直下に空洞はなく、常時の鉛直支持機能は確保されている状態

備考

支承の腐食、沓座モルタルの欠損が見られるが、橋構造に影響するレベルでない。
5年後の定期点検まで経過観察が可能と判断でき、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態である。

その他	支承、沓座モルタル、アンカーボルト	2／2

判定区分Ⅲb	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

	例【支承の腐食・減肉】 ・主桁端部の下フランジに腐食による著しい層状錆が見られ、鉛直支持機能の低下が懸念される状態
	例【沓座モルタルの変形・欠損】 ・主桁端部のウェブ下方に欠損が見られ、鉛直支持機能の低下が懸念される状態
	例【沓座モルタルの変形・欠損】 ・橋座とパッド沓の間に隙間があり、鉛直荷重の伝達機能に障害が見られる状態

備考

支承の腐食、沓座モルタルの欠損が見られ、橋構造に影響する可能性がある。
橋構造に支障が生じる可能性があるため、早期に措置を講ずべき状態である。

その他	伸縮装置	1／2

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

	例【伸縮装置の漏水・滞水】 ・伸縮装置から顕著な漏水が認められるが、主部材に著しい損傷は認められないため、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
	例【伸縮装置の漏水・滞水】 ・伸縮装置から顕著な漏水が認められるが、主部材に著しい損傷は認められないため、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
	例【伸縮装置の漏水・滞水】 ・伸縮装置から顕著な漏水が認められるが、主部材に著しい損傷は認められないため、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
	例【伸縮装置の漏水・滞水】 ・伸縮装置から顕著な漏水が認められるが、主部材に著しい損傷は認められないため、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態

備考

伸縮装置からの漏水が認められるが、主要部材に著しい影響は見られない。
5年後の定期点検まで経過観察が可能と判断できる状態。

その他	伸縮装置	2／2

判定区分Ⅲa	道路橋としての構造安全性への影響はないが、主要部材の損傷を助長する可能性、又は次回点検までに道路管理瑕疵が問われる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態（早期措置段階）

	例【伸縮装置の漏水・滞水】 ・伸縮装置から顕著な漏水が認められ、主部材に著しい損傷が認められる状態
	例【伸縮装置の変色・劣化】 ・橋面側の損傷等により、第三者被害や管理瑕疵が懸念される状態 ・欠損部分からの漏水により主要部材に影響を及ぼしている状態
	例【伸縮装置の変形・欠損】 ・橋面側の損傷等により、第三者被害や管理瑕疵が懸念される状態
	例【伸縮装置の漏水による支承の腐食】 ・漏水・滞水により、支承の著しい腐食や橋座のひびわれ等の進行を助長している状態

備考

伸縮装置からの漏水が認められ、主要部材の損傷を助長しているため、早期に措置を講ずべき状態である。

その他	地覆・高欄	1／2

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

	例【高欄の腐食】 ・損傷は認められるが、主部材の損傷の進行性に影響を与えていないため、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
	例【高欄の腐食】 ・損傷は認められるが、主部材の損傷の進行性に影響を与えていないため、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
	例【地覆の欠損】 ・損傷は認められるが、主部材の損傷の進行性に影響を与えていないため、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態

備考

第三者被害が懸念される場合は、Ⅲaとなる。

判定区分Ⅲa	道路橋としての構造安全性への影響はないが、主要部材の損傷を助長する可能性、又は次回点検までに道路管理瑕疵が問われる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態（早期措置段階）

	例【高欄の腐食、損傷】 ・高欄の損傷、腐食等により、機能低下が生じている状態、または、第三者被害や管理瑕疵が懸念される状態
	例【高欄の腐食、損傷】 ・高欄の損傷、腐食等により、機能低下が生じている状態、または、第三者被害や管理瑕疵が懸念される状態
	例【地覆の欠損】 ・地覆の損傷等により、機能低下が生じている状態、または、第三者被害や管理瑕疵が懸念される状態
	例【地覆の欠損】 ・地覆の損傷等により、機能低下が生じている状態、または、第三者被害や管理瑕疵が懸念される状態
備考	

その他	排水管	1／2

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

	例【排水管の腐食】 ・排水管に損傷は認められるが、主部材の損傷の進行性に影響を与えていない状態
	例【排水管の欠損（先端）】 ・排水管の先端に欠損が見られるが、主要部材への悪影響は見られない状態
	例【排水管の欠損（中腹）】 ・排水管の中腹に欠損が見られるが、主桁と反対側であり、主要部材への悪影響は見られない状態
	例【排水管の欠損（基部）】 ・排水管の根本に欠損が見られるが、主要部材への悪影響は見られない状態

備考

排水管本体の落下等により、次回点検までに第三者への管理瑕疵が想定される場合は、Ⅲaとする。

その他	排水管	2／2

判定区分Ⅲa	道路橋としての構造安全性への影響はないが、主要部材の損傷を助長する可能性、又は次回点検までに道路管理瑕疵が問われる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態（早期措置段階）

	例【排水管の腐食】 【鋼橋・RC橋の場合】 ・排水管の損傷の有無に関わらず、排水管からの水の飛散等によって、主部材の損傷が既に顕在化している状態
	例【排水管の欠損】 ・排水管の中腹から先端にかけて欠損が見られ、主桁の腐食進行を助長している状態
	例【排水管の欠損】 【PC橋の場合】 ・排水管の基部から先端にかけて欠損が見られ、主桁に悪影響を及ぼしている状態
	例【排水管の漏水】 【PC橋の場合】 ・排水管の損傷の有無に関わらず、排水管からの水の飛散等によって、主部材の損傷の進行性に影響を与えている状態

備考

PC橋の場合、主桁に損傷が顕在化してからでは主桁の補修が困難となる。そのため、排水管からの水がPC桁に飛散している場合は、早期に排水管の措置を行う。

その他	スラブドレーン	1／2

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

	例【ゆるみ・脱落（PC橋）】 ・脱落が見られるが、主要部材（PC橋）に飛散水の影響は見られない
	例【ゆるみ・脱落（鋼橋）】 ・脱落が見られるが、主要部材（鋼材）に飛散水の影響は見られない
	例【ゆるみ・脱落（耐候性鋼材）】 ・脱落が見られるが、主要部材（耐候性鋼材）に飛散水の影響は見られない状態
	例【スラブドレーン流末処理の不具合】 ・スラブドレーンの長さが短いため、下部工に滞水が見られる状態

備考

スラブドレーンの落下により、次回点検までに第三者への管理瑕疵が想定される場合は、Ⅲaとする。

その他	スラブドレーン	2／2

判定区分Ⅲa	道路橋としての構造安全性への影響はないが、主要部材の損傷を助長する可能性、又は次回点検までに道路管理瑕疵が問われる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態（早期措置段階）

	例【ゆるみ・脱落（鋼橋）】 ・スラブドレーンが脱落し、主桁および横桁に腐食が見られる
	例【ゆるみ・脱落（耐候性鋼材）】 ・スラブドレーンが脱落し、主桁に著しい腐食が見られる
	例【スラブドレーン流末処理の不具合】 ・スラブドレーンの長さが短いため（接続部破損）、下フランジやウェブ下面に腐食が見られる

備考

主桁に腐食や減肉が見られ、橋構造に影響する可能性がある。早期に措置すべき状態である。

その他	舗装	1／3

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

	例【舗装の損傷】 ・舗装の損傷は認められるが、主部材の損傷の進行性に影響を与えていない状態
	例【舗装の損傷】 ・歩道部のある路肩で段差が認められるが、第三者被害の可能性が低い状態
	例【歩道部の段差】 ・歩道部（伸縮部）と土工部の間に20㎜程度以下の段差が見られる
	例【車道部の段差】 ・車道部（伸縮部）と土工部の間に20㎜程度以下の段差が見られる

備考

最終的な判定区分は路線の重要度、段差高、交通量等を勘案し、道路管理者と協議の上、決定すること。また、第三者被害の恐れがあり、管理瑕疵が問われる場合には道路管理者へ連絡すること。

判定区分Ⅲa	道路橋としての構造安全性への影響はないが、主要部材の損傷を助長する可能性、又は次回点検までに道路管理瑕疵が問われる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態（早期措置段階）

	例【土砂噴出あり】 ・舗装に亀裂があり、床版面への水の浸入により床版の損傷を促進する恐れがある状態
	例【土砂噴出あり】 ・舗装に亀裂があり、床版面への水の浸入により床版の損傷を促進する恐れがある状態
	例【陥没：土砂噴出あり】 ・舗装亀裂から土砂が噴出しており、床版の土砂化が想定される状態
	例【舗装の亀裂・段差】 ・舗装面の段差等により、第三者被害や管理瑕疵が懸念される状態

備考

最終的な判定区分は路線の重要度、段差高、交通量等を勘案し、道路管理者と協議の上、決定すること。また、第三者被害の恐れがあり、管理瑕疵が問われる場合には道路管理者へ連絡すること。

判定区分Ⅲa	道路橋としての構造安全性への影響はないが、主要部材の損傷を助長する可能性、又は次回点検までに道路管理瑕疵が問われる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態（早期措置段階）

	例【舗装の損傷】 ・歩道部の無い路肩で段差が生じており、第三者被害の懸念が大きい状態
	例【歩道部の段差】 ・歩道部（伸縮部）と土工部の間に50㎜程度の段差が見られる
	例【車道部の段差】 ・車道部（伸縮部）と土工部の間に50㎜程度の段差が見られる

備考

最終的な判定区分は路線の重要度、段差高、交通量等を勘案し、道路管理者と協議の上、決定すること。また、第三者被害の恐れがあり、管理瑕疵が問われる場合には道路管理者へ連絡すること。

その他	取付護岸・袖擁壁	1／1

一般的性状	基礎や下部工に特異な沈下・移動・傾斜が生じている状態。

	例【護岸の沈下】 ・護岸に沈下が見られるが、路面への影響（路面の凹凸等）は見られない
	例【沈下・移動・傾斜】 ・護岸に沈下やひびわれが見られるが、橋構造への影響は見られない
	例【橋台背面の土砂流出】 ・広範囲にわたり路盤が流出している。舗装の陥没が懸念される状態。
	例【護岸の洗掘】 ・橋台前面の護岸に洗掘が見られる。応急復旧は行われたが、流水により再び洗掘が生じる可能性がある。

備考

前回点検からの進行性を確認すること。前回確認されなかった損傷の場合は、管理者へ連絡すること。周辺状況への影響が想定される場合は、損傷状況を共有し、対応を検討すること。

（参考）「道路橋定期点検要領 平成 31 年 2 月（国土交通省）」付録 3 判定の手引き

参考として「国の道路橋定期点検要領平成 31 年 2 月（国土交通省　道路局）」から「付録３ 判定の手引き」を掲載する。

本資料では，付表 3-1 に示す変状の種類別に，参考事例を示す。

付録 3-1　変状の種類

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

鋼部材の損傷	①腐食	1／5

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



例

母材の板厚減少はほとんど生じていないものの、広範囲に防食被膜が劣化が進行しつつあり、放置すると全体に深刻な腐食が拡がると見込まれる場合



例

橋全体の耐荷力への影響は少ないものの、局部で著しい腐食が進行しつつあり、放置すると影響の拡大が確実と見込まれる場合



例

耐候性鋼材で、主部材に顕著な板厚減少は生じていないものの、明らかな異常腐食の発生がみられ、放置しても改善が見込めない場合



例

塗装部材で、主部材に顕著な板厚減少には至っていないものの、放置すると漏水等による急速な塗装の劣化や腐食の拡大の可能性がある場合

備考

■腐食環境（塩分の影響の有無、雨水の滞留や漏水の影響の有無、高湿度状態の頻度など）によって、腐食速度は大きく異なることを考慮しなければならない。
■次回定期点検までに予防保全的措置を行うことが明らかに合理的となる場合が該当する。

鋼部材の損傷	①腐食	2／5

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



例

主部材に、拡がりのある顕著な腐食が生じており、局部的に明確な板厚減少が確認でき、断面欠損に至ると構造安全性が損なわれる可能性がある場合



例

支承部や支点部の主桁に、明らかな板厚減少を伴う著しい腐食がある場合



例

耐候性鋼材で、明らかな異常腐食が生じており、拡がりのある板厚減少が生じている場合



例

漏水や滞水によって、主部材の広範囲に激しい腐食が拡がっている場合

備考

■腐食の場合、広範囲に一定以上の板厚減少が生じたり、局部的であっても主部材の重要な箇所で断面欠損が生じると部材の耐荷力が低下していることがある。

■桁内や箱断面部材の内部に漏水や滞水を生じると、広範囲に激しい腐食が生じることがあり、特に凍結防止剤を含む浸入水は腐食を激しく促進する。

鋼部材の損傷	①腐食	3／5

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



例

ゲルバー桁の受け梁など、構造上重要な位置に腐食による明らかな断面欠損が生じている場合



例

トラス橋やアーチ橋で、その斜材・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ある場合
（大型車の輪荷重の影響によっても突然破断することがある）



例

主部材の広範囲に著しい板厚減少が生じている場合

（所要の耐荷力が既に失われていることがある）



例

支点部などの応力集中部位で明らかな断面欠損が生じている場合

（地震などの大きな外力によって崩壊する可能性がある）

備考

■腐食の場合、板厚減少や断面欠損の状況によっては、既に耐荷力が低下しており、大型車の輪荷重の通行、地震等の大きな外力の作用に対して、所要の性能が発揮できない状態となっていることがある。

鋼部材の損傷	①腐食	4／5

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



例

鋼製パイルベント橋脚に腐食孔が発生したり、明かな肉厚の減少が生じたりしている場合

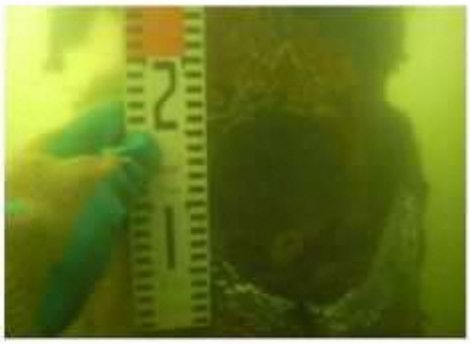
（軸力や曲げモーメントの影響により突然座屈することがある）



例

鋼製パイルベント橋脚の腐食による断面欠損が発生している場合

（軸力や曲げモーメントの影響により突然座屈することがある）



例

干潮河川の水没部の鋼製パイルベント橋脚で局部的に腐食が進行した場合

（軸力や曲げモーメントの影響により突然座屈することがある）

例

備考

■水中部のパイルベント橋脚で部材は、局部的な腐食で欠損したりすることで、軸圧縮力に対して構造体として不安になる場合がある。

詳細な状態の把握が必要な事例



例

外観目視できない埋込み部や部材内部で、著しく腐食が進行している可能性が疑われる場合

（埋め込み部内部で破断直前まで腐食が進行していることがある）



例

耐候性鋼材に明確な異常腐食の発生が認められる場合

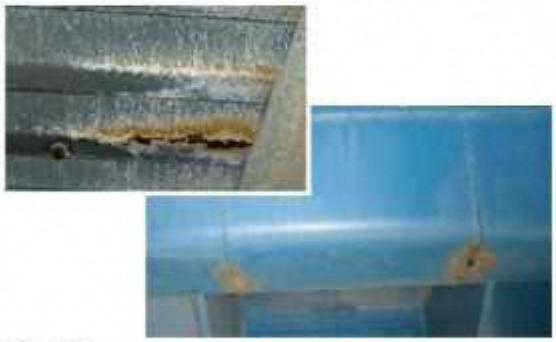
（板厚計測など詳細な状態の把握をしなければ、耐荷力への影響が推定できないことがある）



例

桁内部など、外観目視できない部位での滞水や漏水による著しい腐食が生じている可能性が疑われる場合

（桁内部で著しい腐食が生じ、深刻な影響が生じていることがある）



例

外観目視できない部材内部で、著しく腐食が進行している可能性が疑われる場合

（内部からの板厚減少によって部材の耐荷力が低下していることがある）

備考

■腐食は、環境条件によっては急速に進展するため、外観目視では全貌が確認できない部材内部や埋込部などに著しい腐食が疑われる場合には、詳細な状態の把握により原因を究明する必要がある。漏水や滞水が原因の場合、急速に進展することがある。

鋼部材の損傷	②亀裂	1／4

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



例

進展しても主部材が直ちに破断する可能性は少ないものの、今後も進展する可能性が高いと見込まれる場合



例

進展しても亀裂が直ちに主部材に至る可能性は少ないものの、今後も進展する可能性が高いと見込まれる場合



例

進展しても亀裂が直ちに主部材に至る可能性は少ないものの、今後も進展する可能性が高いと見込まれる場合



例

対傾構や横構などに明らかな亀裂が発生しており、その位置や向きから進展しても直ちに主部材に至る可能性はないものの、放置すると部材の破断に至る可能性が高い場合

備考

■亀裂の発生部位によっては、直ちに主部材に進展して橋が危険な状態になる可能性は高くないと考えられる場合がある。しかし確実に亀裂の進展が見込まれる場合には、亀裂が拡大すると補修が困難になったり大がかりになることも考えられる。

鋼部材の損傷	②亀裂	2／4

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



例

明らかな亀裂が鋼床版のデッキプレートに伸びており、さらに進展すると路面陥没や舗装の損傷につながることが見込まれる場合



例

明らかな亀裂が鋼床版のデッキプレートに伸びており、さらに進展すると路面陥没や舗装の損傷につながることが見込まれる場合



例

明らかな亀裂が鋼製橋脚の隅角部に発生している。さらに進展すると梁や柱に深刻な影響ができることが見込まれる場合

（発生位置によっては、Ⅳとなることも多い）



例

明らかな亀裂が鋼床版のトラフリブに伸びており、さらに進展すると路面陥没や舗装の損傷につながることが見込まれる場合

備考

■亀裂は、突然大きく進展することがあり、また連続している部位のどこに進展するのかは予測できないのが通常であり、主部材に発生している場合や、主部材に進展する恐れのある場合には、早期に対策を実施する必要がある。

鋼部材の損傷	②亀裂	3／4

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



例

大きさに関係なく、ゲルバー桁の受け梁に亀裂が発生している場合



例

大きさに関係なく、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ある場合



例

主げたのフランジからウエブに進展した明確な亀裂がある場合



例

主桁や横桁のウエブに大きな亀裂が進展している場合

備考

■応力の繰り返しを受ける部位の亀裂では、その大小や向きによって進展性（進展時期や進展の程度）を予測することは困難であり、主部材の性能に深刻な影響が生じている場合には、直ちに通行制限や亀裂進展時の事故防止対策などの緊急的な対応を行うべきと判断できることがある。

鋼部材の損傷	②亀裂	4／4

詳細な状態の把握が必要な事例



例

溶接線付近に明確な塗膜割れが生じているものの、亀裂の全体が外観からは確認できない場合（亀裂の有無の確実な判断の為には、塗膜を除去したうえで、専門技術者による非破壊検査や削り込みなどの詳細な状態の把握が必要である）



例

鋼床版に深刻な亀裂が生じている疑いのある塗膜割れや発錆が見られるものの、外観目視のみでは断定できない場合



例

鋼製橋脚の隅角部やラーメン橋の部材交差部で亀裂が生じているか、またはその疑いがあり、同様の部材交差部が他にも存在している場合



例

アーチ橋の支柱下端に錆が生じており、一方で疲労亀裂の生じやすい箇所であることから、疲労亀裂の発生の可能性も否定できない場合

備考

■鋼部材の亀裂は、塗装や錆によって外観目視だけでは全貌が確認できないことも多く、その場合には塗膜や錆の除去、磁粉探傷試験や超音波探傷試験などの非破壊検査などによる詳細な状態の把握が必要となる。

鋼部材の損傷	③破断	1／4

判定区分 Ⅰ	構造物の機能に支障が生じていない状態。 （健全）

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

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



例

【 判定区分 Ⅰ 】

破断を当て板等により補修することによって、機能回復し、新たな破断も生じていない場合



例

【 判定区分 Ⅲ 】

耐荷力に影響が少ない部材に破断が生じている。地震などの大きな外力に対しては構造安全性が損なわれる可能性がある場合



例

【 判定区分 Ⅲ 】

耐荷力に影響が少ない部材に破断が生じている。地震などの大きな外力に対しては構造安全性が損なわれる可能性がある場合

備考

■主部材以外の部材が破断している場合、通常の供用状態に対して構造安全性が大きく損なわれていなくても、地震等の大きな外力に対する橋の性能が低下している可能性があることに注意が必要である。

鋼部材の損傷	③破断	2／4

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



例

応力集中点にある垂直補剛材に破断が見られ、主桁の座屈等、重大事故につながる恐れがある場合



例

トラス橋の斜材など、主要部材が破断しており、落橋に至る恐れがある場合



例

トラス橋の床版コンクリートに埋め込まれた斜材が破断しており、落橋に至る恐れがある場合



例

トラス橋の斜材の一部で破断が生じている例

備考

■主部材の破断は、部位に限らず構造安全性に深刻な影響を与えていることが一般である。

鋼部材の損傷	③破断	3／4

詳細な状態の把握が必要な事例



例

アーチ橋の吊材の一部で腐食による破断が生じており、同条件の他の吊材にも腐食が進行していることが疑われる例



例

PC鋼材が腐食の進展により破断が生じており、他の個所でも同様の腐食が生じている可能性が疑われる例



例

トラス橋の斜材の一部が破断しており、同条件の他の斜材にも亀裂の発生や破断が生じていることが疑われた例



例

PC鋼材が突出し、添架設備に衝突している例

備考

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

鋼部材の損傷	③破断	4／4

詳細な状態の把握が必要な事例



例

PC鋼材の破断が生じ、突出した例
（他のＰＣ鋼材でも同様の損傷が進行している場合がある）



例

支点横桁の横締めPC鋼材定着部のコンクリートが剥離し、ＰＣ鋼材も抜け出している例。
（他のＰＣ鋼材でも同様の損傷が進行している場合がある）



例

PC鋼材の破断が生じ、突出した例
（他のＰＣ鋼材でも同様の損傷が進行している場合がある）



例

PC鋼材に破断が生じており、他のPC鋼材の劣化や桁内への雨水の浸入による部材の劣化が疑われる例

備考

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

コンクリート部材の損傷	④ひびわれ	1／6

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



例

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



例

目視で容易に視認できる顕著なひびわれがあり、放置すると雨水の内部への浸入などにより確実に劣化が進展することが見込まれる場合



例

目視で容易に視認できる顕著なひびわれがあり、放置すると雨水の内部への浸入などにより確実に劣化が進展することが見込まれる場合



例

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

備考

■ひびわれの進展によって、耐荷力に重大な影響を及ぼす可能性がある部位に発生している場合は、進展性について慎重に判断しなければならない。（例えば、張出し部材の付け根、せん断ひびわれ、部材貫通の疑い）

コンクリート部材の損傷	④ひびわれ	2／6

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



例

近接目視で容易に視認できるひびわれがあり、内部の鉄筋やPC鋼材の腐食が進行している場合



例

桁に多数のひびわれ、剥離・鉄筋露出が生じており、内部鋼材の腐食が広範囲で進行している場合



例

PC橋の桁端部の定着部で内部鋼材の腐食が疑われる顕著なひびわれが多発している場合



例

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

備考

■ひびわれの発生位置やひびわれ種類によっては、耐荷力に重大な影響を及ぼす可能性があるため、詳細な状態の把握またはⅣと評価しなければならない（例えば、張出し部材の付け根、せん断ひびわれ、部材貫通の疑い）。

コンクリート部材の損傷	④ひびわれ	3／6

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



例

主桁の支点部近傍に顕著なひびわれが生じており、支承部としての機能も著しく低下している場合



例

主部材に多数のひびわれが生じており、各所で内部鋼材の破断が生じていると考えられる場合



例

主部材の受梁など、その破壊が落橋に直接つながる部位で、顕著なひびわれが生じている場合

例

備考

■ひびわれの原因や部材への影響が容易に判断できない場合には、詳細な状態の把握を行う必要がある。

コンクリート部材の損傷	④ひびわれ	4／6

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



例

パイルベントの軸方向に顕著なひびわれが生じており、偏心荷重の作用によりパイルベントの破壊、さらには落橋するに至る可能性も疑われる場合



例

下部工の梁や柱に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も疑われる場合

例

例

備考

■ひびわれの原因や部材への影響が容易に判断できない場合には、詳細な状態の把握を行う必要がある。

詳細な状態の把握が必要な事例



例

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



例

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



例

主部材に進展すると耐荷力上深刻な影響が否定できないひびわれが生じている場合で、危険性について外観からだけでは判断が困難な場合
例えば、
・ゲルバー構造の支点部
・支承の支持力を負担する位置
・せん断ひびわれ



例

塩害やアルカリ骨材反応を生じている疑いがある場合

備考

■塩害やアルカリ骨材反応を生じている場合、深刻化すると補修補強が困難となり、更新を余儀なくされる危険性がある。そのため塩害やアルカリ骨材反応を生じている可能性がある場合には、専門家の助言を受けるなどし、調査とそれらを踏まえた維持管理計画を検討するのがよい。

コンクリート部材の損傷	④ひびわれ	6／6

詳細な状態の把握が必要な事例



例

構造の詳細が不明であり、原因の把握が難しい場合



例

顕著な遊離石灰などが無いものの、規則的なひびわれが広範囲に生じており、原因の把握が必要な場合



例

顕著な遊離石灰などが無いものの、不規則に二方向にひびわれが生じている場合。（骨材のポップアウトなどが見られる場合には、アルカリ骨材反応を生じていることも疑われる）



例

塩害やアルカリ骨材反応を生じている疑いがある場合

備考

■塩害やアルカリ骨材反応を生じている場合、深刻化すると補修補強が困難となり、更新を余儀なくされる危険性がある。そのため塩害やアルカリ骨材反応を生じている可能性がある場合には、専門家の助言を受けるなどし、調査とそれらを踏まえた維持管理計画を検討するのがよい。

コンクリート部材の損傷	⑤床版ひびわれ	1／5

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



例

顕著な漏水はないものの、床版全体に広く格子状のひびわれが発達している場合



例

ひびわれは比較的少ないものの、明らかな貫通ひびわれ（漏水、石灰分の析出）がある場合



例

床版内部への雨水の浸入が顕著に生じており、放置すると急速に劣化が進むと見込まれる場合



例

ひびわれは比較的少ないものの、明らかな貫通ひびわれ（漏水、石灰分の析出）がある場合

備考

■床版に貫通ひびわれが生じている場合、放置すると急速に劣化が進行する可能性が高い。また雨水の浸入は床版の劣化を著しく促進する。
■うきや剥離があると、コンクリート片が落下する危険性がある。

コンクリート部材の損傷	⑤床版ひびわれ	2／5

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



例

漏水を伴う密に発達した格子状のひびわれが生じている場合
あるいは、床版下面に広く湿ったひびわれ集中箇所がある場合



例

漏水を伴う密に発達した格子状のひびわれが生じている場合
あるいは、床版下面に広く湿ったひびわれ集中箇所がある場合



例

床版内部に雨水が浸入し、広く鉄筋の腐食が進んでいる場合



例

間詰め部に顕著なひびわれが生じている場合
（間詰部が脱落することがある）

備考

■床版に広くひびわれが発達したり、雨水の浸入により鉄筋の腐食が進むと広範囲に床版コンクリートが脱落したり、輪荷重によって抜け落ちを生じることがある。

コンクリート部材の損傷	⑤床版ひびわれ	3／5

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



例

床版コンクリートがある範囲で一体性を失っている場合
（輪荷重などの作用で、容易に抜け落ちる状態）



例

顕著な漏水を伴うひびわれがあり、床版下面に明らかなうきや剥離が生じている場合



例

顕著な漏水を伴う格子状のひびわれが密に発達している場合



例

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

備考

■床版内部に広く雨水の浸入がある場合、床版コンクリートの劣化により突然の抜け落ち事故に至ることがある。
■舗装の陥没やセメント分の噴出痕が見られる場合、床版が上面から土砂化するなど著しく劣化している事があり、判断が困難な場合は、詳細な状態の把握を行う必要がある。

コンクリート部材の損傷	⑤床版ひびわれ	4／5

詳細な状態の把握が必要な事例



例

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



例

床版下面に顕著な浮き・剥離・鉄筋露出が見られる場合
（床版内部で劣化が進行している事がある）



例

床版の一部で、特異な変色や漏水が見られる場合



例

顕著な漏水を伴う格子状のひびわれが現れていないものの、全面に顕著な変色が拡がり、コンクリート内部に滞水が生じていることが疑われる場合

備考

■塩害やアルカリ骨材反応が深刻化すると補修補強が困難となり、更新せざるをえなくなることがある。専門家による状態の把握や維持管理計画の作成が必要である。
■ひびわれが顕著でないものの水染みや石灰分の析出が広範に拡がっている場合には、コンクリート内部で水平ひびわれが拡がっている可能性がある。

コンクリート部材の損傷	⑤床版ひびわれ	5／5

詳細な状態の把握が必要な事例



例

間詰めコンクリートの抜け落ちが懸念される場合（写真は抜け落ちしている例）



例

間詰めコンクリートの抜け落ちが懸念される場合（写真は抜け落ちしている例）



例

舗装面に特徴的なひびわれや、白色の変色が見られる場合（舗装下の床版が著しく損傷していることがある）

例

備考

■補修補強材が設置されている場合にもハンマーによる打音や触診を行うことが有効な場合もある。
■補修補強材が設置されている場合、過去に損傷等が存在していた可能性があるため、事前に過去の補修履歴や経緯を調べることも有効である。

その他	⑥支承の機能障害	1／4

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



例

支承の塗装が劣化し、台座コンクリートの剥離が生じている。
放置すると劣化が進行し、補修による支承機能の維持が困難となることが見込まれる場合



例

支承本体に腐食が見られ、支承機能が低下しており、放置するとさらに機能が急速に失われていくと考えられる場合



例

支承部の防食機能が著しく低下し、全体に腐食が進行しつつある場合
放置すると急速に機能回復が困難な状態になると見込まれる場合



例

腐食が進行しつつあり、ボルトにも緩みが生じている。
放置すると腐食のさらなる進行や地震や温度の作用などにより着実に性能が低下することが見込まれる場合

備考

その他	⑥支承の機能障害	2／4

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



例

支承本体全体が著しく腐食しており、板厚減少も進行している場合

（このまま腐食が進行すると、耐荷力の低下により、桁の脱落等の重大な災害に至る可能性がある。）



例

支承や取り付け部の主げた等に板厚減少を伴う著しい腐食が進行している場合



例

支承の取り付けボルトが破断しており、支持機能が低下している場合

地震などの大きな外力に対して所要の機能が満足できないと考えられる場合。



例

ゴム支承本体に顕著な亀裂が生じている場合

地震などの大きな外力に対して所要の機能が満足できないと考えられる場合

備考

■支承本体や取り付け部に顕著な損傷があると、通常の交通荷重に対しては機能しても、大規模な地震の作用などに対して所要の機能が発揮されないことで、深刻な被害を生じることがある。

その他	⑥支承の機能障害	3／4

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



例

ローラー支承のローラーが脱落するなど、支承の荷重支持機能が失われている場合

（大きな路面段差や桁の脱落等で危険な状態になる可能性がある）



例

台座モルタルの破損により、支承の荷重支持能力が大きく低下していると認められる場合

（大きな路面段差や桁の脱落等で危険な状態になる可能性がある）



例

支承部および取り付け部の桁や下部工本体が大きく損傷している場合

（支承の機能が喪失しており、落橋に至る可能性がある）



例

支承および主桁の取付け部で、著しい断面欠損を生じている場合

（輪荷重の影響や中小の地震によっても桁端部が崩壊する可能性がある）

備考

その他	⑥支承の機能障害	4／4

詳細な状態の把握が必要な事例



例

支承および桁端部に遊間の異常が認められ、原因の究明が必要と考えられる場合



例

支承近傍にも腐食が広がっており、亀裂の併発が疑われる場合



例

地震後の異常な残留変位により、支承本体の損傷が疑われる場合



例

支承取付部の損傷が支承機能に影響を与えている可能性があり、耐荷力の評価が必要な場合

備考

その他	ゆるみ・脱落	鋼

一般的性状	ボルトにゆるみが生じたり、ナットやボルト、リベットなどが脱落している状態。ボルト、リベットが折損しているものを含む。



例

ボルトが抜け落ちている状態

（地震などの大きな外力によってボルトが破断することがある）



例

ボルトが折損している場合



例

高力ボルトが抜け落ちている場合



例

支承のアンカーボルトや取り付けボルトが緩んでいる場合

備考

■高力ボルト（Ｆ１１Ｔなど）では、遅れ破壊が生じている可能性がある。

その他	防食機能の劣化	共通

一般的性状	鋼部材の、防食システム（塗装、めっき、金属溶射など）に変状がみられるもの。（耐候性鋼材の場合、腐食で評価する）



例

発錆は見られないものの、上塗り塗装に顕著な劣化が見られる状態



例

発錆は拡がっていないものの、塗膜の劣化が進行しており、下塗り塗装が暴露している状態



例

めっきの劣化や、めっき面塗装の劣化が見られる状態



例

めっき部材の表面に錆が見られる状態

備考

■被覆系の防食層は劣化が進むと母材の発錆リスクが急激に高まる。

その他	うき・剥離・鉄筋露出	コンクリート

一般的性状	コンクリート部材の表面にうきや剥離が生じた状態。剥離部で鉄筋が露出している場合を鉄筋露出という。（ひびわれを伴う場合、ひびわれでも評価する）



例

コンクリート部材に、剥離・鉄筋露出がある状態

（コンクリート片が落下することがある）



例

コンクリート部材にうきや剥離がある場合

（内部で鋼材の腐食が進行している場合がある）



例

コンクリート部材にうきや剥離がある場合

（地震等の大きな外力によって、部材内部にひびわれが進行している場合がある）



例

コンクリート部材にうきや剥離がある場合

（補修部の再劣化により、うきや剥離が発生する場合がある）

備考

その他	漏水・遊離石灰	コンクリート

一般的性状	コンクリート部材の打ち継ぎ目部などから、水や石灰分の滲出や漏出が生じている状態。（ひびわれを伴う場合、ひびわれでも評価する）



例

コンクリート部に埋め込まれた部材周囲から漏水が生じている状態

（埋め込み部内部で著しく腐食していることがある）



例

床版から漏水が生じている状態

（貫通ひびわれなどにより、同じ箇所から漏水が継続する場合、局部的劣化が顕在化することがある）



例

部材同士の境界部から漏水が生じている状態

（間詰部が劣化していたり、部材内部に雨水が浸入し、部材が劣化していることがある。境界部を横断する横締め鋼材の腐食が生じていることがある）



例

プレキャスト部材の継目部から漏水と遊離石灰の析出が生じている状態

（部材間のPC鋼材や鉄筋が腐食したり、鋼材に沿って部材内部に腐食が拡がることがある）

備考

■コンクリートに埋め込まれた部分で鋼材の腐食が疑われる場合には、打音検査やコンクリートの一部をはつるなどで除去し、コンクリート内部の状態を確認するのがよい。

その他	漏水・遊離石灰	コンクリート

一般的性状	コンクリート部材の打ち継ぎ目部などから、水や石灰分の滲出や漏出が生じている状態。（ひびわれを伴う場合、ひびわれでも評価する）



例

プレキャスト中空床版の間詰部から遊離石灰の析出が生じている例。

（横締めPC鋼材が雨水等の浸入により劣化が生じていることがある。）

例

例

例

備考

その他	補強部材の損傷	コンクリート

一般的性状	コンクリート部材を補修または補強した、鋼板、シート、塗装などの被覆材料に変状が生じている状態。（コンクリートによる補強部材は、本体の損傷として扱う）



例

床版裏面の補強鋼板に、床版内部への雨水の浸入が疑われる腐食が見られる場合

（内部で床版の劣化が進み、突然の抜け落ちに至ることがある。）



例

補強部材（鋼板）の再劣化（腐食、うき）が見られる状態

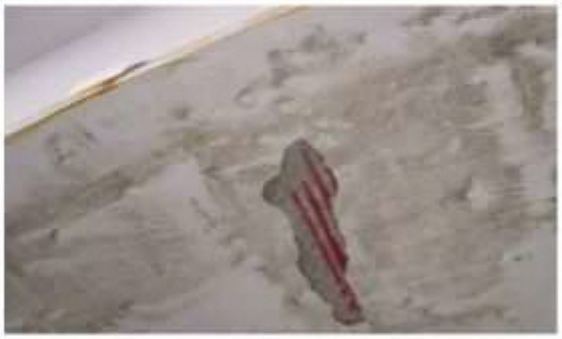
（補強効果が失われていたり、補強部材内部で劣化が進行していることがある）



例

補修した部材（表面保護工）の再劣化が見られる場合

本例では、コンクリート桁にもひびわれが生じており、「コンクリートのひびわれ」でも評価する。



例

補修した部材の再劣化が見られる場合、外観から見えない内部で損傷が進行していることがある。

備考

その他	遊間異常	共通

一般的性状	桁間の間隔や、伸縮装置及び支承、落橋防止システム等の変位や遊間に異常がみられる状態



例

桁端部が下部工と接触している状態

（下部工が変位していることがある）



例

伸縮装置の遊間が異常に狭くなっている状態

（地震の影響によって、下部工が変位していることがある）



例

伸縮装置の遊間が異常に狭くなっている状態

（地震の影響によって、下部工が変位していることがある）



例

伸縮装置の遊間が不均等（橋軸直角方向）になっている状態

（地震の影響による下部工の変位以外にも、上部工の異常や支承の損傷などで上下部工に異常な水平変位が生じていることがある）

備考

その他	路面の凹凸	路面

一般的性状	路面に特異な段差や凹凸が生じている状態。（伸縮装置部の段差を含む）



例

伸縮装置との境界で、凹凸が生じている状態

（車両からの衝撃荷重により、部分的に損傷が進行することがある。）



例

土工部との境界で、明確な段差が生じている状態

（地震によって、土工部が沈下していることがある）



例

径間の境界で、顕著な路面凹凸が生じている状態

（下部工の沈下や傾斜、支承の損傷が生じていることがある。）



例

伸縮装置に明確な目違いが生じている状態

（地震によって、土工部が沈下したり、支承の破壊が生じていることがある）

備考

その他	舗装の異常	路面

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



例

舗装表面に特異な損傷が見られる場合、床版が著しく損傷していることもある。

（コンクリート床版の上面が土砂化していた例）



例

舗装表面に特異な損傷が見られる場合、床版が著しく損傷していることもある。

例えば、
・コンクリート床版の土砂化
・鋼床版の疲労亀裂



例

舗装表面に特異な損傷が見られる場合、床版が著しく損傷していることもある。

例えば、
・コンクリート床版の土砂化
・鋼床版の疲労亀裂



例

舗装表面に特異な損傷が見られる場合、床版が著しく損傷していることもある。

（鋼床版にデッキ貫通の亀裂が生じていた例）

備考

その他	定着部の異常	共通

一般的性状	PC部材の緊張材、ケーブル部材などの定着部に異常がみられる状態





例

ケーブル部材の定着部の防食が劣化していたり、定着部に雨水の浸入が疑われる場合



例

落橋防止のための桁連結装置の定着部に著しい発錆がみられる。



例

桁内のPC鋼材定着部に錆汁や石灰分の滲出がみられる例

（床版上面など路面側から定着部またはケーブル部材に雨水が到達し、腐食が進んでいることがある）





例

横締めＰＣ鋼材が抜け出している例

（耐荷力低下の他、第三者被害を伴うことがある。）

備考

その他	変色・劣化	共通

一般的性状	コンクリートの特異な変色など部材の色に異常がみられる状態。ゴムや樹脂などの材質が変化している状態



例

PC橋の表面に特徴的な変色が見られる場合

（内部のPC鋼材が著しく腐食していることがある。）



例

火災痕が見られる場合

（部材の強度が低下している場合がある。）



例

火災痕が見られる場合

（部材の強度が低下している場合がある。）



例

コンクリート部材の表面に異常な変色が見られる場合

（骨材の変質などにより、浸潤状態で特異な色を呈することがある）

備考

その他	漏水・滞水	共通

一般的性状	伸縮装置や排水施設などの本来の雨排水機構によらず、漏出したり、部材上面や内部に異常な滞水が生じている状態。 （激しい降雨などによる異常でない一時的な滞水は除く）



例

桁間から顕著な漏水が見られる場合

（下部工上面では、漏水などの水が速やかに排除されず、長期の滞水を生じる事がある）



例

箱桁内部などの部材内部に、滞水が生じている状態

（部材の隙間や、排水施設の破損などにより部材内に漏水すると滞水することがある。）



例

箱桁内部などの部材内部に、滞水が生じている状態

（部材の隙間や、排水施設の破損などにより部材内に漏水すると滞水することがある。）



例

箱桁内部などの部材内部に、滞水が生じている状態

（ひびわれや排水施設の破損などにより漏水すると部材内に滞水することがある。）

備考

その他	変形・欠損	共通

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



例

部材に大きな変形や欠損が見られる場合

（車両の衝突や部材同士の干渉によって当該部位以外にも様々な変状が生じていることがある。）



例

主げたに顕著な変形が見られる場合

（洪水や津波の際に、漂流物が衝突して部材を損傷させることがある）



例

上横構などに顕著な変形が見られる場合

（地震時には、大きな水平力によって横方向の部材に変形や破断を生じる事がある）



例

トラス橋の鉛直材に顕著な変形が見られる場合

（下路橋では、車両および積載物などの衝突により部材の変形や破断を生じる事がある）

備考

その他	土砂詰まり	路面

一般的性状	排水桝や排水管、伸縮装置などに土砂が堆積している状態



例

支承部に土砂が堆積している場合

（支承の腐食を促進するなど、機能障害に至る場合がある。）



例

伸縮装置に土砂が詰まっている状態



例

排水枡の土砂詰まりによる路面排水の不良を生じている場合



例

橋座面に土砂が堆積している場合

（滞水しやすい環境となり、コンクリートの劣化を伴うことがある。）

備考

その他	沈下・移動・傾斜	共通

一般的性状	基礎や下部工に特異な沈下・移動・傾斜が生じている状態。 （支承の場合、支承の機能障害で評価する）



例

橋全体に変形が見られる場合

（下部工の傾斜や沈下などにより橋全体が危険な状態になっていることがある）



例

河川内の橋梁で、橋全体の変形が見られる場合

（洗掘や下部工の沈下などにより危険な状態となっていることがある）



例

下部工が変位している疑いのある場合

（下部工周辺の地盤の変状がある場合、橋全体が危険な状態になっていることがある）



例

下部工周囲に、土砂の噴出痕が見られる場合

（液状化が生じた場合、下部工が沈下や傾斜を生じていることがある）

注）写真の例の異常の有無は不明

備考

その他	沈下・移動・傾斜	共通

一般的性状	基礎や下部工に特異な沈下・移動・傾斜が生じている状態。 （支承の場合、支承の機能障害で評価する）



例

河川内の橋梁で、橋脚の沈下により橋全体の変形が見られる場合

（洗掘や下部工の沈下などにより危険な状態となっていることがある）



例

河川内の橋梁で、橋脚の傾斜により橋全体の変形が見られる場合

（洗掘や下部工の沈下などにより危険な状態となっていることがある）



例

背面盛土の崩壊により橋台が沈下・移動・傾斜している疑いのある場合

（下部工周辺の地盤の変状がある場合、橋全体が危険な状態になっていることがある）



例

洗掘により下部工を保護する擁壁が沈下した場合

備考

その他	沈下・移動・傾斜	共通

一般的性状	水中部のパイルベント橋脚で部材が座屈により変形している状態



例

鋼製パイルベント橋脚の座屈により上部工の沈下が発生している場合

（下部工の安定が損なわれ、橋が危険な状態となっていることがある）



例

鋼製パイルベント橋脚が座屈している場合

（急速に変形が進行する危険性がある）

例

例

備考

■鋼製パイルベント橋脚の状態を直接確認できないときには、潜水夫による直接目視あるいは水中カメラ等で把握することも効果的である。

その他	洗掘	下部構造

一般的性状	基礎部に洗掘が生じている状態



例

基礎部が洗掘され杭が露出している場合

（津波後に発見された損傷。）



例

基礎部が流水のため著しく洗掘されている場合



例

基礎部が流水のため著しく洗掘されている場合



例

洪水によって洗掘が進行した場合

（洗掘が進むと、橋脚に沈下や傾斜が生じることがある。）

備考

■洗掘部に堆積物が堆積するとき、地盤抵抗として期待できないことが多い。

■基礎部の状態を直接確認できないときには、必要に応じてカメラ等で把握する必要がある。

その他	吸い出し	下部構造

一般的性状	基礎部に洗掘などにより土砂の流出が生じている状態



例

洗掘部からの土砂の吸い出しにより橋台基礎底面に空洞が生じる可能性がある





例

橋台部基礎の土砂が洗掘され、橋台背面の土砂が流出した例



［舗装面に異常が現れる場合、橋台背面土の流出による可能性がある。］

備考

■橋梁の背面土が流出している場合、路面にひびわれや陥没などの異常が現れる場合がある。

その他	その他の異常	共通

一般的性状	



例

基礎の近傍の地盤に顕著な変状がある場合

（下部工の安定が損なわれているなど、橋全体が危険な状態になっていることがある）



例

大規模な落書きが見られる場合

（落書きにより、塗装などの防食被膜に悪影響を与えたり、耐候性鋼材の保護性錆の形成を阻害するなどの影響が懸念される）



例

排水管が腐食により断面欠損している場合

（排水管の破損は、排水の飛散により橋本体に深刻な影響を与えることがある）



例

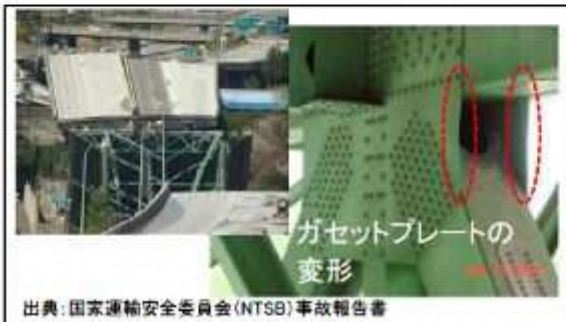
桁端部が下部工に衝突している場合

（桁と下部構造の遊間がなくなると、両者に大きな力が作用するため桁の座屈や橋台の破損に至ることがある）

備考

その他	その他	鋼

詳細な状態の把握が必要な事例



出典：国家運輸安全委員会(NTSB)事故報告書
https://www.ntsb.gov/investigations/AccidentReports/Reports/HAR08

例

ガセットプレートの損傷により落橋に至った場合
（米国I-35W橋の落橋事故では、事故前にガセットに変形があったことが確認されている）

例

例

例

備考

資料５　第三者被害を予防するための橋梁点検対象範囲

１．第三者被害を予防するための橋梁点検の対象範囲……5-2

１．第三者被害を予防するための橋梁点検の対象範囲

（1）調査対象とする橋梁は

① 桁下を道路が交差する場合

② 桁下を鉄道が交差する場合

③ 桁下を公園あるいは駐車場として使用している場合

④ 近接して側道又は他の道路が並行する場合等，

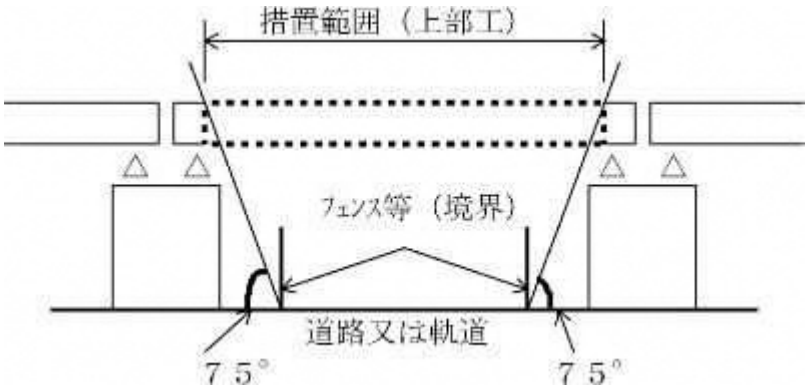
第三者被害の可能性がある橋梁とする。

２．措置対象範囲の標準

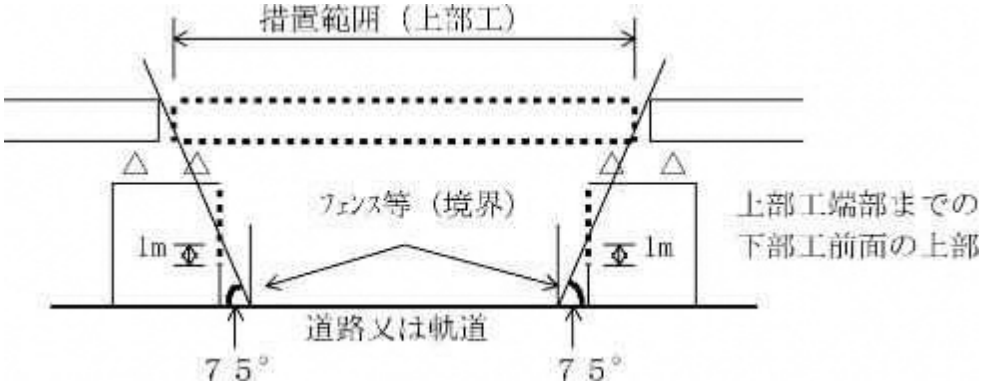
措置対象範囲は，以下の図に示す ▪▪▪▪▪▪ 線範囲を標準とする。

（1）交差物件が道路，鉄道などの場合

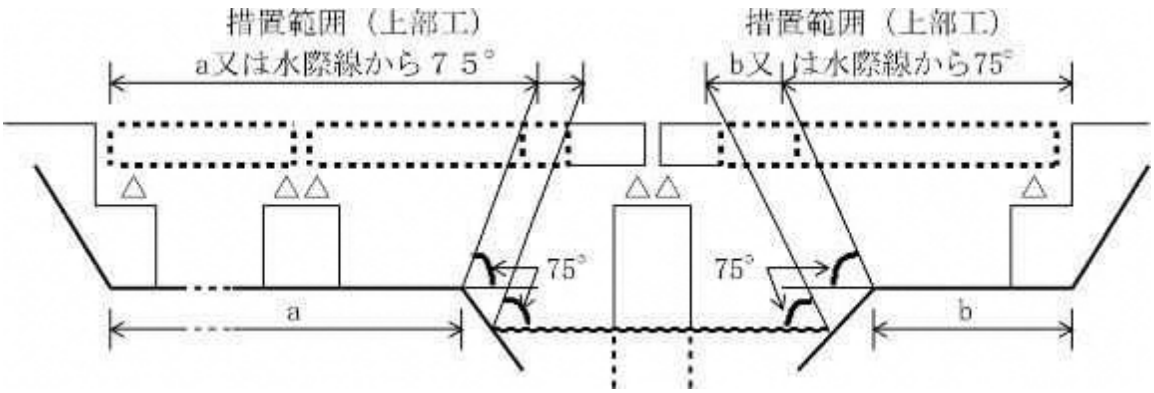
① 下部工前面が俯角７５°より離れている場合



② 下部工前面が俯角７５°の範囲に入る場合



（２）交差物件が河川などの場合

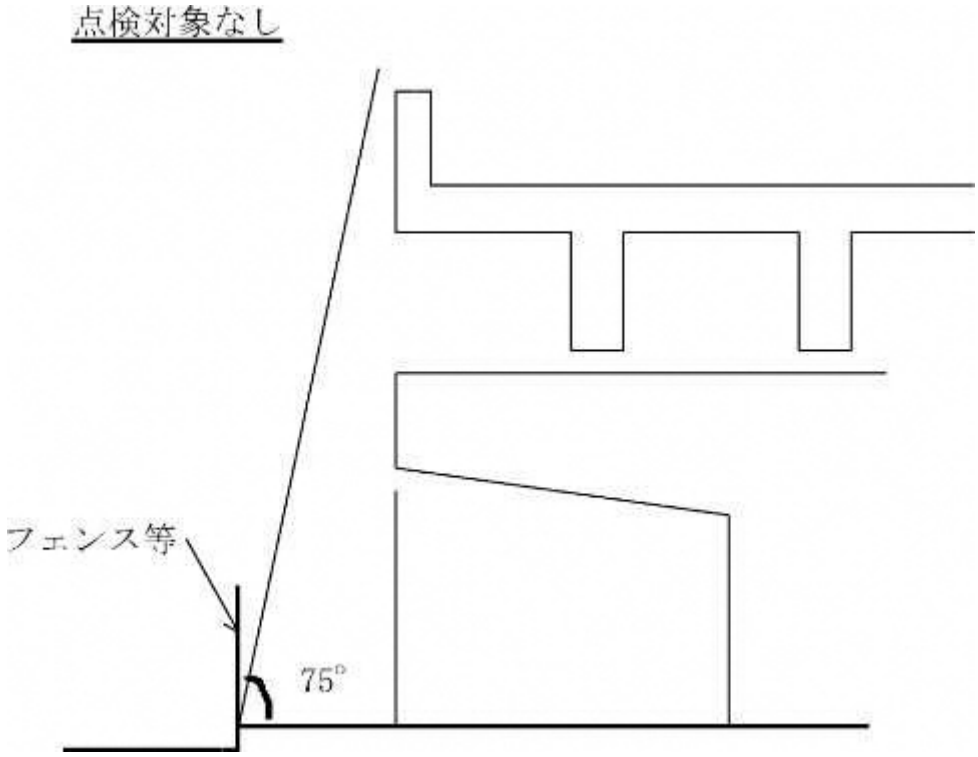


＊河川内で高水敷が河川公園等で第三者が立ち入る可能性がある場合の措置範囲は　a 又は水際線，　b 又は水際線から７５°範囲内の上部工とする。

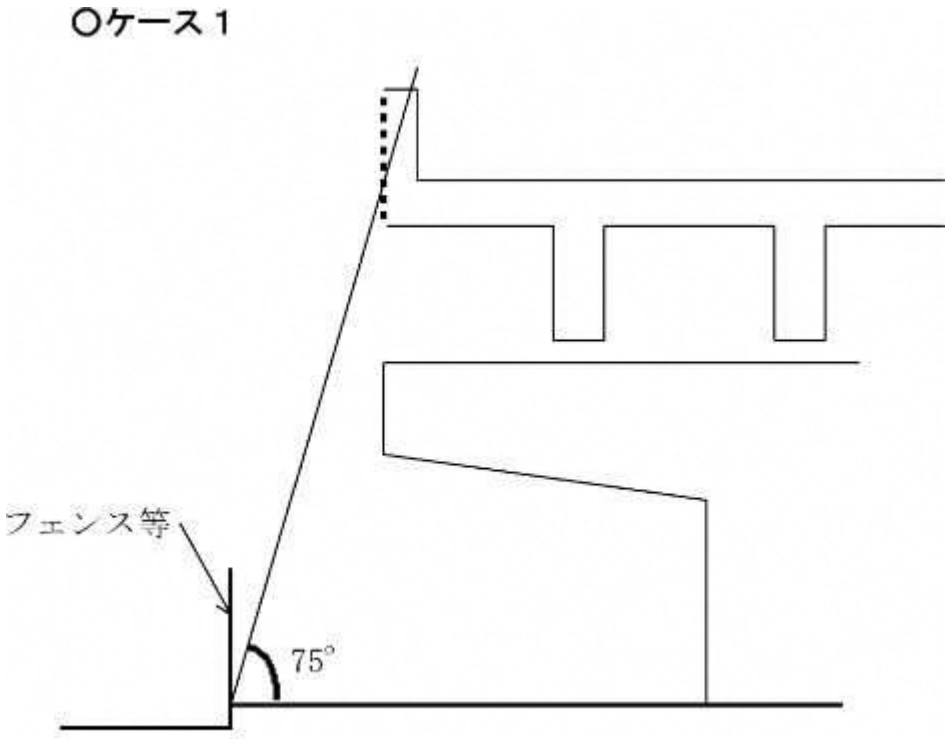
＊下部工については（１）の①及び②と同様の考え方とする。

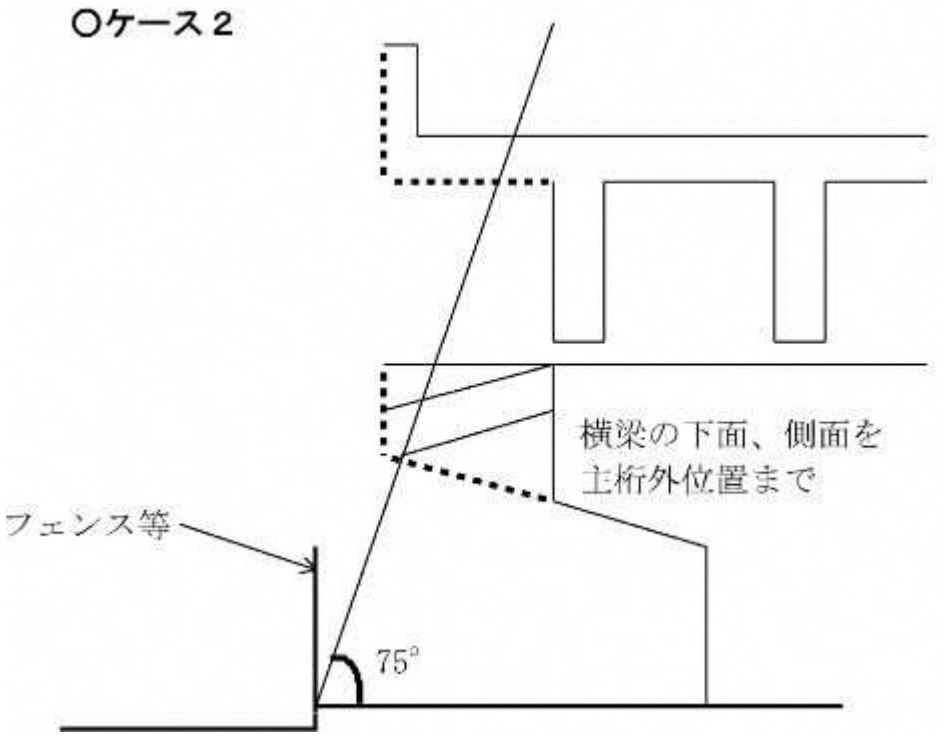
（３）並行物件の場合

① 並行する物件（道路等）から俯角７５°より離れている場合

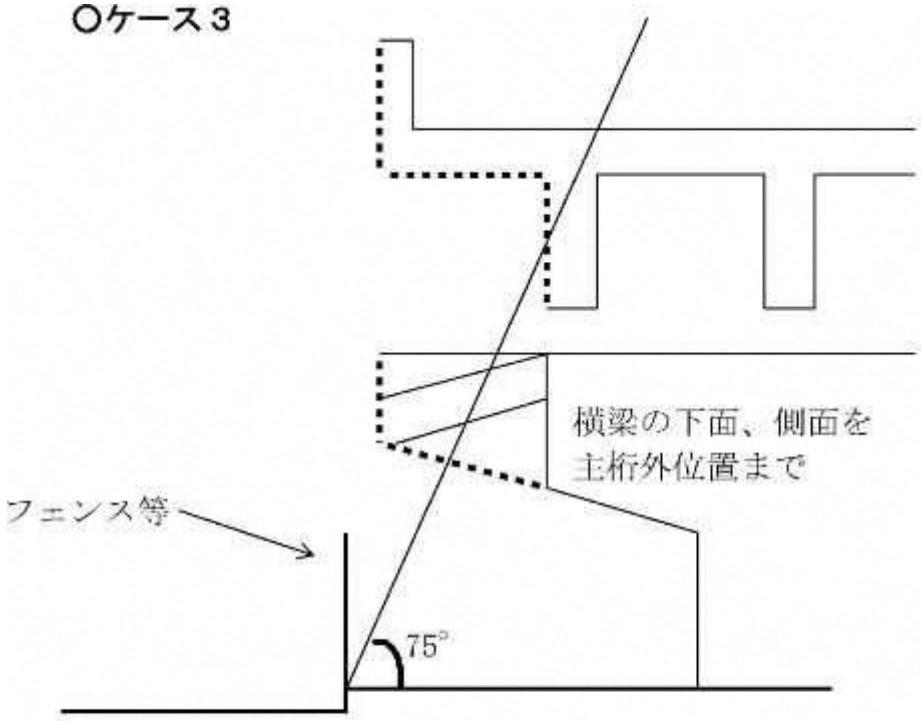


② 並行する物件（道路等）から俯角７５°の範囲に入る場合

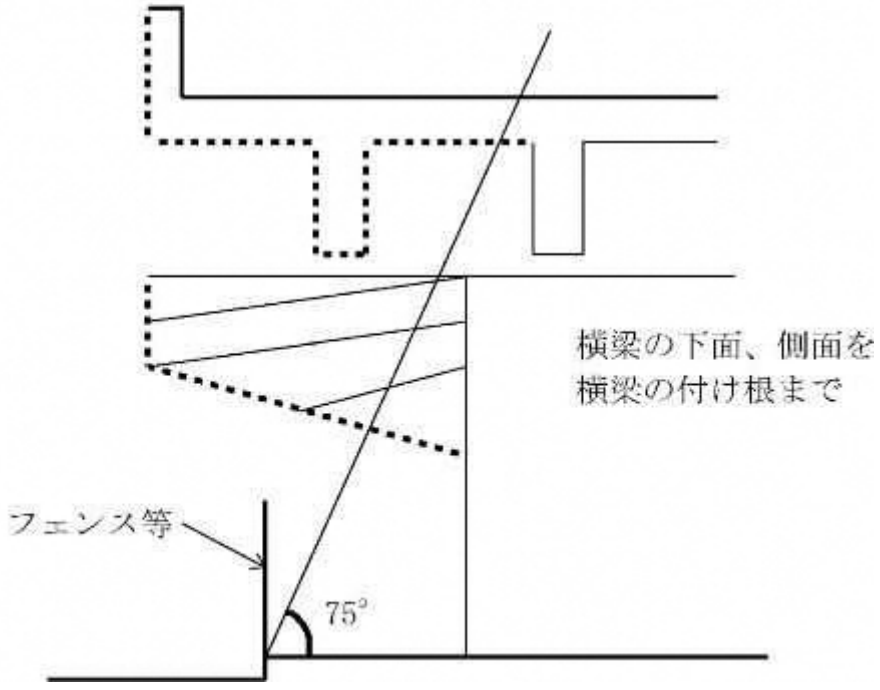




○ケース３



○ケース４



資料６　橋梁の基準・構造の変遷

１．床版厚 …… 6-2
２．床版防水層 …… 6-2
３．塩害とかぶり厚 …… 6-3
４．高力ボルトの遅れ破壊 …… 6-5
５．鋼製スペーサ …… 6-6
６．PC 上縁定着 …… 6-7
７．PCT 間詰め部のテーパー …… 6-8
８．RCT 桁の横桁高さ …… 6-8
９．ASR（アルカリ骨材反応） ……6-11
１０．PCB（ポリ塩化ビフェニル） ……6-11

※本資料は「道路橋点検必携　平成 27 年度版　公益社団法人　日本道路協会」および「国土技術政策総合研究所研究資料」を基に作成している。上記以外の変遷についても記載されているため参考にすること。

1．床板厚

コンクリート床版の変遷について下表に示す。

年	設計荷重	最小床版厚	主鉄筋の許容応力度 (kgf/cm^2)	主な改訂項目
T15 (1922)	T-12		1200（鋼材としての規定）	
S14 (1939)	T-13		1300（鋼材としての規定）	
S31 (1956)	T-20	11cm 以上		主鉄筋の 25%以上
S42 (1967)				主鉄筋の 75%以上
S43 (1968)		16cm 以上	1400	
S46 (1971)				曲げモーメントによる算出
S48 (1973)	TT-43			
S53 (1978)			1200（1400-200）	
H6 (1994)	T-25			

2．床版防水層

床版防水層の変遷について下表に示す。

技術基準の年代	主な項目
H6 道路橋示方書Ⅰ共通編	合成桁の床版，連続桁の中間支点付近の床版および橋面に波しぶきがかかる橋梁の床版全面ほか，塩害の恐れのある場合，構造上床版にひびわれが生じやすい場合，床版の打換が困難な場合，床版面上の滞水が生じやすい場合などにおいては，必要に応じて床版に防水層を設けることが望ましい。
H14 道路橋示方書Ⅰ共通編	アスファルト舗装とする場合は，橋面より進入した雨水等が，床版内部に浸透しないように防水層等を設けるものとする。

H14 道路橋示方書の適用以降の橋梁では，床版防水層が設置されているのが標準であるが，それ以前に設計された橋には防水層が設置されていない場合がある。

水の侵入は，床版の劣化と極めて深刻な影響を及ぼすため，点検では床版防水工の構造・仕様を確認して防水状態をよく見ることが重要である。

3．塩害とかぶり厚

塩害に対する基準の変遷およびかぶり規定の変遷を下表に示す。

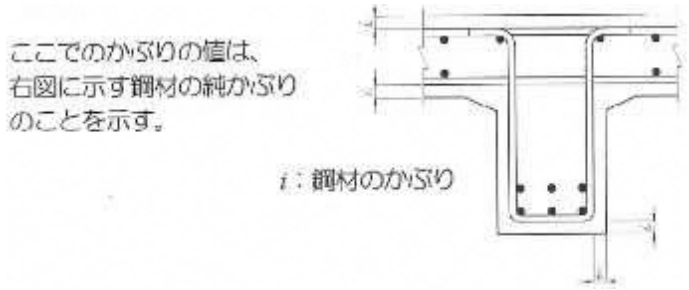
表 3-1 塩害に対する基準の変遷

地域区分	昭和 59 年		平成 14 年	
	海岸線からの距離	区分	海岸線からの距離	区分
A 地区（沖縄県）	海上部，海岸線～100m	Ⅰ	海上部，海岸線～100m	S
	上記以外	Ⅱ	100m～300m	Ⅰ
			上記以外	Ⅱ
B 地区	海上部，海岸線～100m	Ⅰ	海上部，海岸線～100m	S
	100m～200m	Ⅱ	100m～300m	Ⅰ
	200m～300m	Ⅲ		
			300m～500m	Ⅱ
			500m～700m	Ⅲ
C 地区	海上部	Ⅰ	海上部，海岸線～20m	S
	海岸線～100m	Ⅱ	20m～50m	Ⅰ
			50m～100m	Ⅱ
	100m～200m	Ⅲ	100m～200m	Ⅲ

表 3-2 かぶりの規定の変遷（単位：mm）

	対策区分	上部構造			下部構造	
		床版下面，地覆・高欄	桁		梁	柱
			プレテンションPC 桁	左記以外		
昭和 59 年（1984）	Ⅰ	50	50	70	70	70
	Ⅱ	40	35	50	50	50
	Ⅲ	30	25	35	35	40

	対策区分	工場製作の PC 構造	左記以外の PC 構造	RC 構造
平成 14 年（2002）	S	70 ㎜（塗装鉄筋またはコンクリート塗装を併用）		
	Ⅰ	50	70	
	Ⅱ	35	50	70
	Ⅲ	かぶり規定による		50



【塩害の地域区分】



図-6.3.1　塩害の影響の度合いの地域区分

表-6.3.12　地域区分Bとする地域

北海道のうち、宗谷総合振興局の稚内市・猿払村・豊富町、礼文町・利尻町・利尻富士町・幌延町、留萌振興局、石狩振興局、後志総合振興局、檜山振興局、渡島総合振興局の松島町・八雲町（旧熊石町の地区に限る。） 青森県のうち、今別町、外ヶ浜町（東津軽郡）、北津軽郡、西津軽郡、五所川原市（旧市浦市の地区に限る。）、むつ市（旧脇野沢村の地区に限る。）、つがる市、大間町、佐井村 秋田県、山形県、新潟県、富山県、石川県、福井県

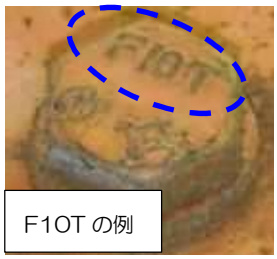
4．高力ボルトの遅れ破壊

遅れ破壊とは，鋼材が微量な水素の影響を受けてもろくなり破壊する現象をいう。供用中に目立った外観変状がなく突然破壊に至る。鋼道路橋では過去に F11T，F13T の高力ボルトで生じている。

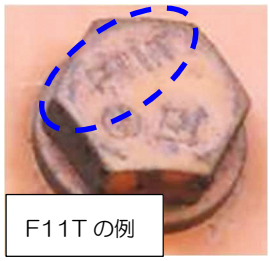
表 4-1 高力ボルトに関する鋼道路橋の設計基準の変遷

発行年月	基準書名称	変遷内容
1966 年７月	鋼道路橋高力ボルト摩擦接合設計施工指針	使用ボルトに F9T，F11T を規定
1980 年２月	道路橋示方書Ⅱ鋼橋編	F11T を規定から削除

上表の期間（1966 年～1980 年）に架設された橋では，F11T を使用されている可能性がある。橋の架設された年代の他，高力ボルトのボルト頭部に打たれている刻印から，高力ボルトの規格を把握することもできる。



F10T の例



F11T の例

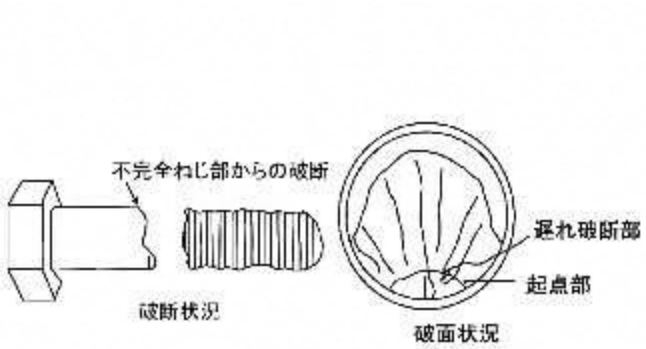




図 4-1 高力ボルト（F11T）の遅れ破壊



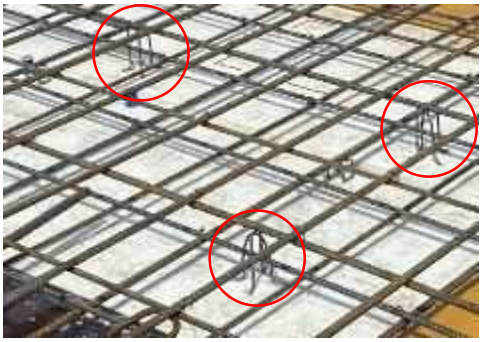
図 4-2 遅れ破壊が生じたボルトが脱落した接合部の例

5．鋼製スペーサ

鋼製スペーサの腐食



床版下面の状況



施工時のスペーサの状況

上記のように，コンクリート表面に腐食したものが見えるが，かぶり不足で鉄筋の腐食が見えているのではなく，鋼製スペーサの一部が腐食したものである（かぶり不足により鉄筋が腐食している場合もある）。他にも，段取り筋などの異物が原因となることある。

年月	基準書名称	変遷内容
1978年 （昭和53年）	道路橋示方書Ⅲ編	○推奨：腐食に対して適切な処理を行った金具のスペーサ （×：モルタル塊は望ましくないと記述されている）
1990年 （平成2年）	道路橋示方書Ⅲ編	○推奨：本体コンクリートと同等以上の強度を有するコンクリート製もしくはモルタル製のスペーサ （△：金属製のスペーサを用いる場合には、腐食に対して適切な処理を行う必要があると記述されている。）
2002年 （平成14年）	道路橋示方書Ⅲ編	○原則：本体コンクリートと同等以上の強度を有するコンクリート製もしくはモルタル製のスペーサ （×：金属製のスペーサについて原則禁止（記述無し））

上記から，平成 14 年以前に施工されたコンクリート構造物の場合は，金属製のスペーサを使用している可能性がある。そのため，上記の写真のように，金属スペーサの腐食がコンクリート表面に見える場合がある。

その腐食部分から，雨水等がコンクリート内に浸透すると，コンクリートの耐久性に影響を及ぼす可能性がある。

6．PC 上縁定着

PC 鋼材定着工法については，平成 5 年までに建設された PC 橋は上縁定着されている場合があり，橋面の排水が上縁の後埋めコンクリート打継面から定着部やシース内に侵入し，PC 鋼材を腐食・破断へと導く危険性があることから，平成 6 年以降は旧建設省の標準設計から上縁定着方式が見直された。特に橋面に凍結抑制剤を散布している路線の橋梁で PC 鋼材の腐食・破断が生じる可能性が高い。

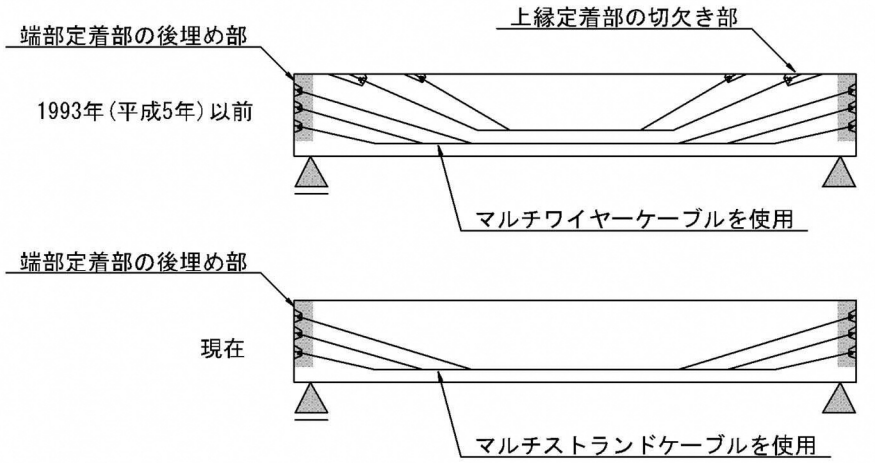


図6-1 PC 鋼材の定着部

1）代表的な PC 鋼材定着方法

a）くさび式（代表例：フレシネー工法）

PC 鋼材とともにくさびが定着部にめり込むことにより PC 鋼材を定着する工法

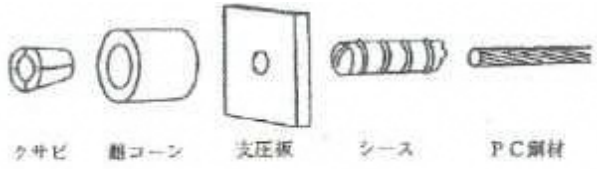


図6-2 PC 鋼材定着工法（くさび式）

b）ねじ式（代表例：ディビダーク工法）

ねじきりしてある鋼棒を緊張した後，ナットを回して定着する工法。

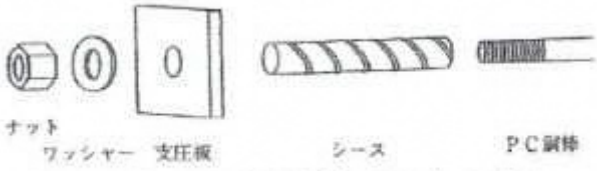


図6-3 PC 鋼材定着工法（ねじ式）

7．PCT 間詰め部のテーパー

PCT 桁の上フランジ側面は，古くは鉛直であったが，ポストテンション方式 T 桁では昭和 44 年の標準設計制定，プレテンション方式 T 桁では昭和 46 年の JIS 改正により，上フランジ側面にテーパーが付けられ，間詰め床版が抜け落ちにくい構造に改良された。

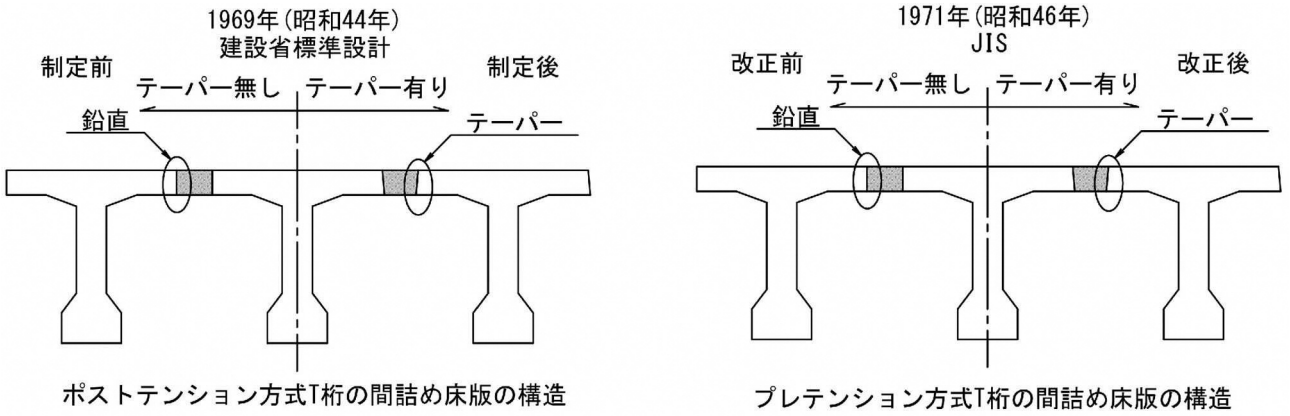


図 7-1 PCT 桁の間詰め床版の構造

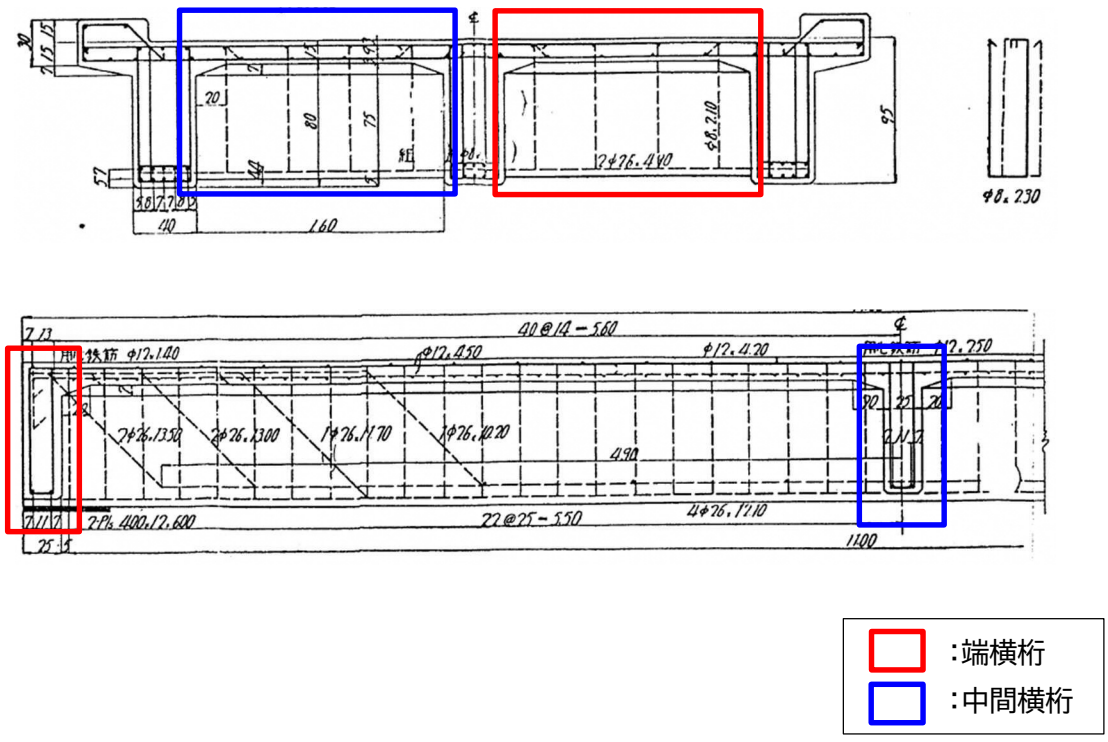
8．RCT 桁の横桁高さ

昭和 7 年版，昭和 17 年版の標準図では端横桁は，主桁の下面まで打ち下されている。

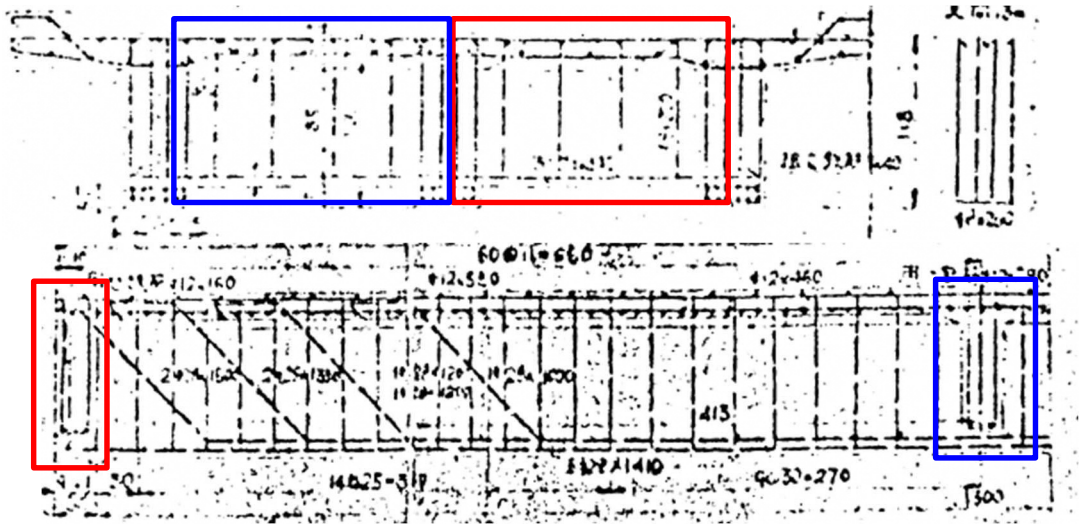
昭和 32 年版の図集以降では端横桁の高さが低くなっており，それ以前の構造と比べて，横桁の拘束効果の減少により，主桁端部に損傷が生じている事例が見られる。

昭和 7 年版，昭和 17 年版，昭和 32 年度版および昭和 39年度版標準図面を以下に示す。

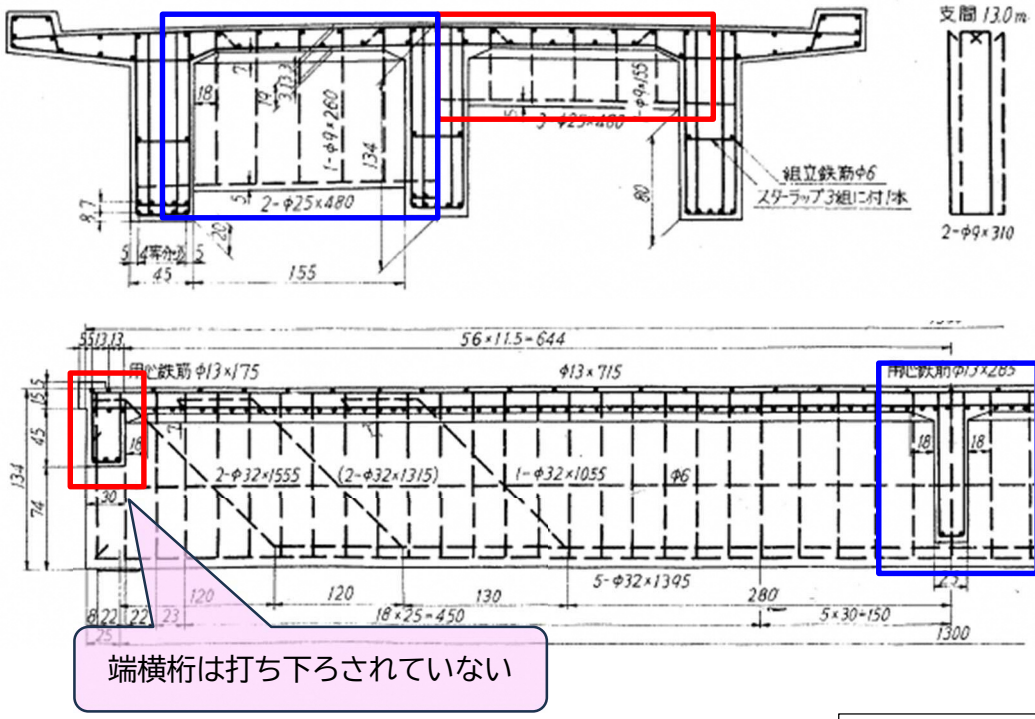
＜昭和 7 年＞



＜昭和 17 年＞



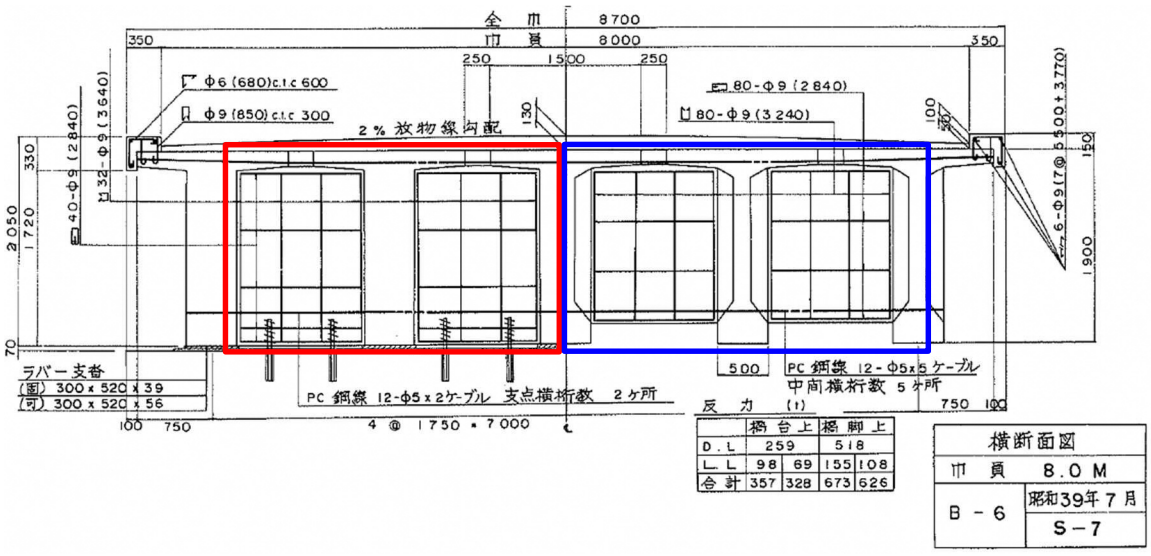
＜昭和 32 年＞



：端横桁

：中間横桁

＜昭和 39 年＞



:端横桁
:中間横桁

○損傷事例



９．ASR（アルカリ骨材反応）

アルカリ骨材反応（ASR）の変遷は下記の通りである。

年月	変遷内容
1940 年代 （昭和 15 年）	アメリカで初めて ASR の報告がされる
1980 年 （昭和 56 年）	阪神高速道路公団が管理する橋梁にて顕在化
1989 年 （平成元年）	ASR 抑制対策
2003 年 （平成 15 年）	国土交通省が「道路橋の ASR に対する維持管理要領（案）を通知）

（参考）

西日本（特に中国・四国・九州）は海砂の採取量が他地域よりも多いため，ASR による劣化が増幅されている可能性がある。骨材への海砂使用量は，1964 年の東京オリンピック開催の年を境として増加傾向にあり，2000 年以降減少傾向を示している。一方，コンクリート中の塩化物総量の規制は，1986 年にコンクリート標準示方書に規定されている。このため，1964 年から 1986 年に施工されたコンクリート構造物は骨材に塩分を除去していない海砂が使用されている可能性がある。

１０．PCB（ポリ塩化ビフェニル）

PCB（ポリ塩化ビフェニル）に関する変遷について下表に示す。

年月	変遷内容
1954 年 （昭和 29 年）	PCB の国内製造開始
1968 年 （昭和 43 年）	PCB を原因とする食中毒事件
1972 年 （昭和 47 年）	行政指導により製造中止，回収等の指示
2001 年 （平成 13 年）	PCB 廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法の制定
2014 年 （平成 26 年）	PCB 廃棄物処理基本計画変更
2016 年 （平成 28 年）	PCB 廃棄物特別措置法の改正

昭和 41 年（1966 年）から昭和 49 年（1974 年）までに建設または塗装された施設等に使用された可能性がある。

資料７　点検支援技術性能カタログの掲載情報

ＵＡＶに関する技術 …… 7-4
ＵＡＶ以外の技術 …… 7-10

橋梁点検要領に反映する点検支援技術性能カタログについて

No	技術番号	技術名	手引き参照表	R7からログから掲載	山形県実績	UAV	UAV工法以外		
						ドローン	画像計測	非破壊検査技術	計測・モニタリング技術
1	BR010003-V0525	構造物点検調査ヘリシステム（SCIMUS：スキームス）				○			
2	BR010009-V0525	全方向衝突回避センサーを有する小型ドローン技術				○			
3	削除	UAVを用いた近接撮影による橋梁点検支援システム				○			
4	BR010014-V0625	構造物点検ロボットシステム「SPIDER」				○			
5	BR010015-V0625	非GNSS環境対応型ドローンやポールカメラを用いた近接目視点検支援技術				○			
6	BR010016-V0625	橋梁点検用ドローンによる構造物2次元画像解析と３Dモデル構築技術				○			
7	BR010018-V0625	橋梁点検支援ロボット(視る診る・スタンダード・ハイグレード・mini)＋橋梁点検調書作成支援システム（ひびわれ）			○	○			
8	BR010019-V0625	橋梁等構造物の点検ロボットカメラ			○	○			
9	BR010024-V0525	社会インフラ画像診断サービス「ひびみっけ」			○	○			
10	BR010027-V0425	画像撮影システムを用いた橋梁点検画像の取得技術				○			
11	BR010028-V0425	無人航空機(マルチコプター)を利用した橋梁点検システム				○			
12	BR010029-V0425	非GNSS環境型UAVを用いた橋梁点検支援システム				○			
13	BR010030-V0425	球体ガードと360° カメラを搭載したドローンによる橋梁の点検				○			
14	BR010031-V0425	無人艇による河川橋のコンクリート床版点検技術				○			
15	BR010032-V0425	水面フローターと360° カメラを搭載したドローンによる溝橋の点検				○			
16	BR010026-V0425	ドローン・AIを活用した橋梁点検・調書作成支援技術				○			
17	BR010053-V0225	狭小空間専用ドローンIBIS(アイビス)を用いた溝橋及び箱桁内部点検技術				○			
18	BR010073-V0125	ドローン搭載カメラによる点検支援技術（剥離・鉄筋露出）				○			
19	BR020036-V0125	ドローン搭載カメラによる点検支援技術（うき）				○			
20	BR030060-V0125	水中自航型ロボット(水中ドローン)による橋梁の洗掘点検支援技術				○			
21	BR010075-V0025	画像点検向けAI「インスペクションEYE for インフラ Cloud Edition」				○			
22	BR010081-V0025	ドローン（AVATA2、Neo、Skydio2+）による画像取得技術（ひびわれ）		○		○			
23	BR010082-V0025	ドローンと台車（D-RAFT）を活用した点検支援技術		○		○			
24	BR010085-V0025	非GPS環境対応の自律飛行ドローンとAIを活用した橋梁点検支援技術		○		○			
25	BR020049-V0025	ドローンに搭載した赤外線カメラによる変状調査技術（うき）		○		○			
26	BR030072-V0025	全方向水面移動式ボート型ドローンを用いた洗掘調査支援技術		○		○			
27	BR010002-V0525	超望遠レンズによる高層構造物の外観検査技術					○		
28	BR010004-V0525	主桁フランジ把持式点検装置（Turrets タレット）					○		
29	BR010006-V0525	光波測量機「KUMONOS」及び高解像度カメラを組み合わせた高精度点検システム「シン・クモノス」					○		
30	BR010008-V0525	ワイヤ吊下式目視点検ロボット					○		
31	BR010011-V0525	画像計測ソリューションNivo-i					○		
32	BR010019-V0625	橋梁等構造物の点検ロボットカメラ					○		
33	BR010020-V0625	橋梁下面の近接目視支援用簡易装置「診れるんです」					○		

橋梁点検要領に反映する点検支援技術性能カタログについて

No	技術番号	技術名	手引き参照表	R7からカタログ掲載	山形県実績	UAV	UAV工法以外		
						ドローン	画像計測	非破壊検査技術	計測・モニタリング技術
34	BR010023-V0525	画像によるRC床版の点検記録システム					○		
35	BR010033-V0425	ＣＲシステム（クラック記録システム）					○		
36	BR010034-V0425	望遠撮影システムを用いたコンクリート床版点検支援技術					○		
37	BR010042-V0325	損傷抽出支援ソフトウェア「k-trace」					○		
38	BR010035-V0325	デジタル画像とAIを用いた橋梁点検サポートシステム					○		
39	BR010047-V0325	損傷自動検出技術C2finder（ひびわれ・遊離石灰）					○		
40	BR010052-V0225	AIによるひびわれの自動検出システム					○		
41	BR010059-V0225	画像診断ひびわれ抽出ソフト Kuraves-Actis					○		
42	BR010036-V0325	AI機能付きタブレット端末による点検支援技術（ひびわれ）					○		
43	BR010040-V0325	内視鏡（IPLEX）による狭隘部を有する橋梁の点検支援技術					○		
44	BR010046-V0325	桁端狭隘部の点検技術（NSRV工法）					○		
45	BR030035 V0425	携帯型高精度傾斜測定装置					○		
46	BR010065-V0125	ロープスキャンシステム					○		
47	BR010067-V0125	壁高欄ひびわれ撮影装置”壁高欄Doctor”及びAI解析システム					○		
48	BR010068-V0125	1億画素カメラによる橋梁点検支援技術					○		
49	BR010069-V0125	「点助」 橋梁点検現場支援アプリ（ひびわれ計測等）					○		
50	BR010070-V0125	AR技術を用いた小規模橋梁ひびわれ検査支援システム					○		
51	BR010072-V0125	スマートフォンと360°カメラを用いた小規模橋梁の点検支援技術					○		
52	BR010074-V0125	狭隘な橋りょう桁下空間の状況把握技術					○		
53	BR010056-V0225	あいあい ～軽量垂直ポールカメラ～					○		
54	BR010043-V0325	360度周囲を認識するドローンを用いた橋梁点検支援技術（Skydio）			○		○		
55	BR010076-V0025	コンクリート「ひびわれ」AI解析サービス		○			○		
56	BR010080-V0025	たおれん棒（ロッドカメラ）を用いた点検支援技術		○			○		
57	BR010084-V0025	スマートフォンによる3次元モデルを活用した点検支援技術		○			○		
58	BR010086-V0025	自走式斜材点検ロボット（斜材表面の変状）		○			○		
59	BR020010-V0525	床版上面の損傷箇所判定システム					○		
60	BR020037-V0125	点群データを活用した構造物表面の剥離・剥落等の損傷部検出技術（MEMOREAD）						○	
61	BR020040-V0125	床版内部健全度マッピング						○	
62	BR020042-V0125	PCグラウト充填を確認する超音波パルスエコー法						○	
63	BR020043-V0125	蛍光Ｘ線分析法・拡張現実技術を融合したコンクリート塩分濃度調査法						○	
64	BR020044-V0024	－（点検支援技術の分類変更）						○	
65	BR020004-V0625	赤外線調査トータルサポートシステムJシステム Evolution						○	
66	BR020032-V0225	非破壊塩分検査装置「RANS-μ」						○	

No	技術番号	技術名	手引き参照表	R7から掲載カタログ	山形県実績	UAV	UAV工法以外		
						ドローン	画像計測	非破壊検査技術	計測・モニタリング技術
67	BR030075-V0125	コンクリート中の塩化物イオン濃度測定機「塩分センサ」						○	
68	BR020041-V0125	RC床版劣化・損傷検出システム（鉄筋コンクリート内部ひびわれ検出システム）						○	
69	BR020045-V0025	自走式斜材点検ロボット（斜材内部の変状）		○				○	
70	BR020046-V0025	コンクリート打音点検システム（ハンマーパル）		○				○	
71	BR020047-V0025	コンクリートの変状探査技術（PRA-TICA）（うき）		○				○	
72	BR020049-V0025	ドローンに搭載した赤外線カメラによる変状調査技術（うき）		○				○	
73	BR020050-V0025	赤外線画像による解析ソフト「Kuraves-Th」		○				○	
74	BR020052-V0025	コンクリートの変状探査技術（PRA-TICA）（床版劣化）		○				○	
75	BR030015-V0525	３軸加速度センサを用いた傾斜計による、橋脚の傾斜角度変位モニタリングシステム							○
76	BR030017-V0525	加速度センサを用いた洗掘量および傾斜角のモニタリング							○
77	BR030022-V0525	塩害補修効果モニタリングシステム							○
78	BR030025-V0525	航空レーザ測深による橋梁基礎の洗掘状況モニタリング技術							○
79	BR030055-V0125	遠隔監視装置（支承の機能障害）							○
80	BR030056-V0125	光学ストランドセンサによる構造物のひずみ計測・モニタリング技術							○
81	BR030058-V0125	Single-i（シングル アイ）工法							○
82	BR030059-V0125	MDT工法							○
83	BR030062-V0125	遠隔監視装置（洗堀）							○
84	BR030064-V0025	EcorrLIGHT（イーコロライト）腐食報知システム		○					○
85	BR030065-V0025	コア応力解放「コア切込み法」による残存プレストレス推定技術		○					○
86	BR030066-V0025	スマートフォンによるひびわれ幅変化量の記録システム		○					○
87	BR030067-V0025	GNSSを用いた橋梁の変位検知技術		○					○
88	BR030073-V0025	クラウド対応型IoT傾斜計を用いた橋脚監視技術		○					○

UAV に関する技術（1/9）

技術番号	BR010003-V0525	BR010009-V0525	―
技術名	構造物点検調査ヘリシステム（SCIMUS：スキームス）	全方向衝突回避センサーを有する小型ドローン技術	UAV を用いた近接撮影による橋梁点検支援システム
計測機器	UAV	UAV	UAV
技術概要	構造物点検調査ヘリシステムとは，無人航空機（以下「ドローン」という）に搭載したデジタル一眼レフカメラ（以下「カメラ」という）を用いて橋梁を撮影し，変状を把握する技術である。撮影は，FPV モニタ（機体に取り付けたカメラからの映像を無線で伝送してディスプレイで確認するシステム）で確認しながら行う。	本技術は狭小部に進入可能なインフラ点検用ドローンに関するものである。本計測機器は飛行中，画像処理によって構造物をリアルタイムで 3 次元空間として把握し，画像処理の機能によって一定の離隔(J2：1m，50cm，X2：1.5m)を確保しながら障害物との衝突を自動的に回避するドローンである。 本技術を利用した場合，ドローンによる橋梁の狭小部（部材間）をタブレット端末またはプロポ（送信機）を用いて撮影することができる。狭小部への進入に際して障害物を自動的に回避する機能を有することから，桁間，トラス部材間，フランジ上面，支承付近など，塗装剥がれやひびわれ，腐食状況などを撮影することができる。	R7 年度点検支援技術カタログより削除
対象部位	鋼橋／Co 橋／上部構造（主桁，横桁，床版等）／下部構造（橋脚，橋台等）／橋梁付属物(支承，排水装置等	鋼橋/Co 橋/上部構造(主桁，横桁，床版等)/下部構造(橋脚，橋台)/支承部/路上	―
県内適用時の制約	△	○	―
調達しやすさ	△	○	―
現有台数	3 台	J2：300 台 X2：5 台	―
基地	神奈川県相模原市	東京都中央区，大阪府大阪市	―
現場条件	○	○	―
点検時現場条件	離発着場所 □3m×3m 平面が必要 雨天，強風（5m/s）時飛行不可	J2：現場での離着陸箇所を確認を行うこと／夜間計測不可／雨天計測不可／風速(11.2m/s)以上は飛行不可／照度が 100lux 以下は離陸不可 X2：現場での離着陸箇所を確認を行うこと／雨天計測不可	―
作業ヤード・操作場所	飛行体を目視確認可能な位置 離発着場所 □3m×3m 平面が必要	一般的な無人航空機の飛行環境に準ずる 作業ヤード範囲：1 ㎡ 操作場所：計測機器より 300m 以内	―
狭隘部等の点検	△	○	―
外形寸法	L1,091mm×W1,091mm×H178mm	J2:L223mm×W273mm×H74mm X2:L663mm×W569mm×H211mm	―
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010003.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010009.pdf	―

UAV に関する技術（2/9）

技術番号	BR010014-V0625	BR010015-V0625	BR010016-V0625
技術名	構造物点検ロボットシステム「SPIDER」	非ＧＰＳ環境対応型ドローン及びポールカメラを用いた近接目視点検支援技術	橋梁点検用ドローンによる構造物2次元画像解析と3Dモデル構築技術
計測機器	UAV	UAV	UAV
技術概要	コンクリート構造物表面を，飛行型ロボット（ドローン）に搭載したカメラで撮影して，静止画像を取得する。この画像から構造物全体のオルソ画像を作成し，損傷部分の位置を明確にする。オルソ画像からひびわれや遊離石灰などの損傷性状を抽出し，点検調書作成の支援をする技術である。 使用するドローンは２タイプあり，【機体 SPIDER-６】は GPS 電波が届く空間では自律飛行，橋梁下面など GPS 電波が届かない空間では操縦者の手動操作による。一方【機体 SPIDER-ST】は，GPS 電波が届く，届かないにかかわらず自律飛行でき，さらに衝突回避機能も有する。	【構成概要】 ・移動体となるドローン（大型機，小型機）や伸縮型ポールに高解像度カメラを搭載し，撮影画像を解析ソフトウェアにて処理することにより，構造物表面の変状を検出する技術。ドローンによる点検作業では足場や作業車を用いないため，新設時，定期点検時，状態把握・数量調査時など，任意のタイミングで適用可能。 ・ポールカメラは，ドローンの離着陸スペースが確保できない現場やドローンが進入できない狭隘部で地上高さ 7.5m 以下の範囲について適用する。 （一部略）	＜全機種共通技術＞ 橋梁点検用ドローンにより撮影されたカメラにより撮影された画像より３D モデルを構築し，超解像度オルソ画像を出力することにより外観目視点検の支援を行う技術。 ＜機種概要＞ ２号機，３号機・・・大型機（橋台，橋脚，床版対応，照明付き） ４号機・・・小型機（橋台，橋脚対応，照明なし）上向き撮影不可
対象部位	上部構造（床版）／下部構造（橋脚，橋台）	鋼橋，Co 橋／床版橋，箱桁等／上部構造（桁下面・側面，床版，地覆等），下部構造（橋脚，橋台） （一部略）	＜2 号機，3 号機＞ ・コンクリート橋 ・下部構造（橋脚，橋台） ・上部構造（主桁外側面，床版） ＜4 号機＞ ・コンクリート橋 ・下部構造（橋脚，橋台） ・上部構造（主桁外側面）
県内適用時の制約	△	△	△
調達しやすさ	△	△	△
現有台数	3 台	大型機:3 機 小型機:1 機 ポールカメラ:1 本	3 機
基地	広島県東広島市	愛知県豊橋市	大分県，長崎県
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	-	＜全共通＞ ・日中に計測を行う（最低必要照度：300?） ・気温 0～40℃ ・雨，雪，濃霧，雷の場合は計測不可。 （一部略）	基本的に橋梁下より操縦を行うが，離発着地点や操縦者の移動範囲の草刈りが必要な場合あり。
作業ヤード･操作場所	飛行中の機体が目視できる場	・作業ヤード範囲　：　3m×3m ＜大型機，小型機＞ ・操作場所　：　飛行する機体が目視できる位置 ＜ポールカメラ＞ ・操作場所　：　・急斜面やぬかるみがないこと。	基本的にドローンの直下にて操作を行う。 ・橋脚，橋台：操縦者移動範囲は外側 5m 程度 ・床版：床板直下 ・作業ヤード 5m2
狭隘部等の点検	△	△	○
外形寸法	SPIDER-6: L950mm×W950mm×H500mm SPIDER-ST: L1100mm×W1100mm×H600mm	大型機: L1,120mm×W1,230mm×H530mm 小型機：L704mm×W704mm×H300mm ポールカメラ: 7,500mmφ38mm	2 号機: L1300mm×W1300mm×H750mm 3 号機: L1360mm×W1360mm×H800mm 4 号機: L322mm×W242mm×H84mm
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010014.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010015.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010016.pdf

UAV に関する技術（3/9）

技術番号	BR010027-V0425	BR010028-V0425	BR010029-V0425
技術名	画像撮影システムを用いた橋梁点検画像の取得技術	無人航空機(マルチコプター)を利用した橋梁点検画像取得装置 M300RTK-i	非 GNSS 環境型 UAV を用いた橋梁点検支援システム
計測機器	UAV	UAV	UAV
技術概要	本技術は風速 12m/s 以下の強風下で運用可能な UAV を対象とした画像撮影システムである。使用する機体は 12m/s 以下の強風下での飛行が可能であり，GPS による位置補正を行うとともに，人力による安定した飛行性能を保持している。画像撮影の際は，モニターおよび送信機を使用して，機体の操作と並行して対象物の撮影を行う。このような特性から，強風下においては機体の操作に専念し，撮影専門の作業者を用意することが望ましいが，操縦者を補助するこの画像撮影システムは，UAV の送信機と画像転送装置を接続することにより，操縦者の目視外の地点に設置したビデオモニターに伝送された UAV からのリアルタイムな映像や音声を確認しながら相互通信することにより，対象部分をより正確に撮影することを可能とするものである。なお，本技術は UAV だけでなく，ポールカメラ等の点検装置にも使用できる。 （一部略）	・本技術は，ドローンに搭載されたフルサイズセンサデジタルカメラにより，損傷の状態把握に使用する部材表面のデジタルカラー画像を撮影する技術である。ドローンに搭載されたステレオカメラや赤外線を利用した障害物検知システムを使用して，広範囲を面的に画像撮影を行なうことが可能である。	橋梁の点検業務において，非 GNSS 環境型の UAV「FIND-6」を用いて，点検に必要な画像を取得する技術。本 UAV の特徴としては，傾斜した 6 枚のプロペラで姿勢制御を行うことで，UAV 自体の姿勢を変えることなく，ロータの出力を変化させることで水平方向の並進力を制御できる。 また点検対象がコンクリートの場合は，取得した画像を AI によるひびわれ自動検出システム「i-Crack+」を用いて，点検調書の作成に必要なひびわれ損傷図を出力する。
対象部位	上部構造(主桁，横桁，床版)/下部構造(橋脚，橋台 壁面)	上部構造（コンクリート）／下部構造（コンクリート）	鋼橋／Co 橋／上部構造（主桁，横桁，床版等）／下部構造（橋脚，橋台等）
県内適用時の制約	△	△	△
調達しやすさ	△	△	△
現有台数	1 台	4 台	2 台
基地	富山県高岡市	東京都港区，東京都渋谷区	神奈川県横浜市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	風速 12m/s 以下かつ雨天でない場合に適用される	・雨天時の運用は不可とする。 ・濃霧の場合も運用は不可とする。	・気温 0℃以下は計測不可 ・降雨/降雪以外であること ・平均風速 11.7m/s 以下 ・日照条件 640Lux 以上であること
作業ヤード･操作場所	ドローンが操縦者の目視内にある場所	・機体の挙動が把握できる位置で，操縦者が安全かつ安定して立てること。 ・操縦者に対して必要かつ適切な助言が可能な位置に操縦補助者が安全かつ安定して立てること。	・作業ヤード：　9m2(3m×3m) ・操作場所（離発着エリア）：9m2(3m×3m)
狭隘部等の点検	△	△	△
外形寸法	L883mm×W886mm×H398mm	L810mm×W670mm×H430mm	L1450mm×W1320mm×H600mm
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010027.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010028.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010029.pdf

UAV に関する技術（4/9）

技術番号	BR010030-V0425	BR010031-V0425	BR010032-V0425
技術名	球体ガードと 360° カメラを搭載したドローンによる橋梁の点検	無人艇による河川橋のコンクリート床版点検技術	水面フローターと 360° カメラを搭載したドローンによる溝橋の点検
計測機器	UAV	UAV	UAV
技術概要	球体ガードと 360° カメラを搭載したドローンで，橋梁狭隘部を近接飛行・撮影し，損傷状況を把握する技術。	水面から検査対象であるコンクリート床版や桁下面までの高さが 4～7m程度の河川橋での床版点検を行う水上型ドローン（KENBOT2）を開発。床版や桁下面を水上型ドローンにて下から撮影を行い，撮影された画像はひびわれ自動抽出ソフトを利用して外観目視点検を行う技術。	・当該技術の特徴 水面フローターと 360° カメラを搭載したドローンで，溝橋中を滑走又は飛行し，損傷状況を把握する技術。
対象部位	鋼橋／Co 橋／上部構造（主桁，横桁，床版等）／下部構造（橋脚，橋台等）／支承部	鋼橋（コンクリート床版） コンクリート橋（床版，桁下面）	みぞ橋水路
県内適用時の制約	△	△	△
調達しやすさ	△	△	△
現有台数	1 台	1 台	1 台
基地	兵庫県尼崎市	大分県大分市	兵庫県尼崎市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	・日中に撮影する必要がある。 ・平均風速 3m/s（最大風速 5m/s）の自然風	・雨天，6m/s 以上の強風，結露発生時は使用不可。 ・水の流速 1m/s 以下	・日中に撮影する必要がある。 ・平均風速 3m/s（最大風速 5m/s）の自然風
作業ヤード･操作場所	作業ヤード範囲：操縦離発着半径 3m 以上	・作業ヤード範囲：15m2 ・操作場所：水上型ドローンが見通せる河川敷上，もしくはゴムボート上	作業ヤード範囲：操縦離発着半径 1m 以
狭隘部等の点検	△	△	○
外形寸法	球体ガード直径 750mm	L1400mm×W1100mm×H750mm	L500mm×W500mm×H300mm
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010030.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010031.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010032.pdf

UAV に関する技術（5/9）

技術番号	BR010026-V0425	BR010053－V0225	BR010073-V0125
技術名	ドローン･AI を活用した橋梁点検･調書作成支援技術	狭小空間専用ドローン IBIS(アイビス)を用いた溝橋及び箱桁内部点検技術	ドローン搭載カメラによる点検支援技術（剥離・鉄筋露出）
計測機器	UAV	UAV	UAV
技術概要	本技術は橋梁点検の業務において，ドローンを使用し，対象部位を近接写真撮影した映像に対して，AI による画像解析を行い，ひびわれを抽出する。AI による画像解析の特徴：ひびわれがもつ局所的な形状特徴をパターン化して抽出する。検出：機械学習によるパターン（ベクトル）識別する。 出力ファイル形式:JPEG，DXF，SVG，CSV，PNG，XSL 更新技術：ドローンによるグリット撮影と AI 技術を活用した画像解析により，ひびわれ等の変状位置・状況を客観的に把握する。	・狭小空間を安定して飛行することのできるドローンである。 ・狭所・高所・暗所を飛行し，橋梁におけるコンクリートや鋼部材等を撮影するもの。 ・ドローンが撮影した映像データを画像処理（SfM）して点群データやオルソ画像を生成し，これをもとにひびわれや遊離石灰等の損傷を検出する。	本技術は，ドローンに搭載した可視光カメラ（ZenmuseX4S）で撮影した映像から 3D 点群データを生成し剥離・鉄筋露出の位置や寸法を半自動で把握する技術である。
対象部位	上部構造（主桁,主桁ゲルバー部,横桁,縦桁,床版,対傾構,外ケーブル,PC 定着部） 下部構造（橋脚,橋台）	上部構造(主桁，横桁，床版，アーチリブ等)/支承部(支承本体/沓座モルタル/台座コンクリート)/溝橋（ボックスカルバート）	上部構造（床版）／下部構造（橋脚，橋台）
県内適用時の制約	○	○	○
調達しやすさ	○	○	○
現有台数	5 台	80 機	1 台
基地	宮城県仙台市青葉区本町 1 丁目 13-32 オーロラビル 1306 号	千葉県千葉市中央区中央	東京都荒川区
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	・桁下高さ 3m 以上 ・桁端部などの奥まった所での，撮影は NG ・雨天・夜間は計測不可。 ・気温 2℃以下は計測不可。	・桁下にエクステンションアンテナを設置できること，エクステンションアンテナからパイロットの操作場所の距離が 10m 以下であることが必要。 ・付近に電波塔などがある場合は注意を払う。 ・計測中は注意喚起のために，パイロットの周辺にカラーコーンとコーンバーを設置する。 ・屋外の沓座や桁ウェブを点検する際には，紐を使い係留型ドローンで計測する場合もある。 ・本格飛行させる前に，超低空飛行で挙動を確認するアセスメント飛行を必ず行う。 ・必要に応じ道路規制が必要。 ・風速 3m 以上の風や降雨時は計測不可。 ・箱桁の開口部が高所の場合，足場あるいは高所作業車が必要の場合がある。	桁下条件 天候：雨天，強風作業不可。桁下 5m 以下は飛行離隔確保できないため作業不可。 安全面への配慮 DID 人口集中地区／航空局へ許可申請 第 3 者，人や車が往来する箇所／注意喚起，人払いを行い実施 緊急用務空域／絶対に飛行させない 国の重要施設／絶対に飛行させない 私有地／施設管理者に許可を実施する 撮影地区の管轄する警察署へ連絡を行う。 道路規制条件 ドローンの離発着箇所および道路上の撮影に及ぶ場合は，道路 使用許可や交通規制など別途安全対策の併用を検討する。
作業ヤード･操作場所	・飛行中の機体の目視確認が可能な場所で，撮影対象物の目視確認出来る所。 ・ドローン空撮対象物付近に生い茂る草，木，枝等がある場所は撤去必要(ドローンのセンサーに影響あり飛行困難な為)	・作業ヤード範囲： 4 ㎡ ・操作場所： ドローンを投入する開口部（エクステンションアンテナ設置場所）より 10m 以内	・視界が十分とれており機体の挙動が把握できる位置で，足元 が安定した場所。 ・操縦者に声が聞こえる位置で適切な助言ができ足元が安定した場所。
狭隘部等の点検	－ ・最小所要空間寸法：縦×横×高:2.0m×2.0m×2.0m	○【性能値】飛行型 水平方向円筒は直径 50cm 以上 垂直方向円筒は直径 100cm 以上 窓形状を通り抜ける場合，幅 30cm，高さ 30cm[標準試験値] 1.8m×1.8m	－ （記載無し）
外形寸法	・移動装置(展開状態プロペラ除)長 810×幅 670×高 430 mm ・計測装置最大寸法（長さ 150mm×幅 114mm×高さ 151mm）	L191mm×W179mm×H54mm	L887×W880×H378 mm（アーム展開時）
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010026.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010053.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010073.pdf

UAV に関する技術（6/9）

技術番号	BR020036-V0125	BR030060-V0125	
技術名	ドローン搭載カメラによる点検支援技術（うき）	水中自航型ロボット(水中ドローン)による橋梁の洗掘点検支援技術	
計測機器	UAV	UAV	
技術概要	本技術は，ドローンに搭載した赤外線カメラ(ZenmuseXT2)で撮影した映像から温度変化のある箇所を特定し損傷有無の確認を行う技術である。	本技術は,水中自航型ロボット(水中ドローン）を用いて洗掘の確認及び計測を行う点検支援技術である。	
対象部位	上部構造（床版）／下部構造（橋脚，橋台）	下部構造（橋脚，橋台，基礎）	
県内適用時の制約	○	○	
調達しやすさ	○	○	
現有台数	1 台	3 台	
基地	東京都荒川区	埼玉県川越市	
現場条件	○	○	
点検時現場条件	桁下条件 天候:雨天，強風作業不可。桁下 5m 以下は飛行離隔確保できないため作業不可。 安全面への配慮 DID 人口集中地区／航空局へ許可申請 第 3 者，人や車が往来する箇所／注意喚起，人払いを行い実施 緊急用務空域／絶対に飛行させない 国の重要施設／絶対に飛行させない 私有地／施設管理者に許可を実施する 撮影地区の管轄する警察署へ連絡を行う。 無線等使用における混線等対策 ・2.4GHz 帯小電力データ通信システムの使用 道路規制条件 ドローンの離発着箇所および道路上の撮影に及ぶ場合は，道路 使用許可や交通規制など別途安全対策の併用を検討する。	・流速 0.5m/sec 以下 ・水深 0.5m 以上	
作業ヤード･操作場所	・視界が十分とれており機体の挙動が把握できる位置で，足元 が安定した場所。 ・操縦者に声が聞こえる位置で適切な助言ができ足元が安定し た場所。	・ケーブル捜査員が立入可能な，水深 0.5m 以上の水中ドローン 投入点（船上作業可） ・2.0m 四方程度の作業ヤード	
狭隘部等の点検	－ （記載無し）	－ （記載無し）	
外形寸法	L887×W880×H378 mm（アーム展開時）	L383mm×W331mm×H220mm	
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020036.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030060.pdf	

UAV に関する技術（7/9）

技術番号	BR010018-V0625	BR010019-V0625	BR010024-V0525
技術名	橋梁点検支援ロボット(視る診る・スタンダード・ハイグレード・mini)＋橋梁点検調書作成支援システム（ひびわれ）	橋梁等構造物の点検ロボットカメラ	社会インフラ画像診断サービス「ひびみっけ」
計測機器	UAV	UAV	ソフトウェア
技術概要	橋梁点検支援ロボット(視る診る・スタンダード・ハイグレード)は，橋面上に設置した幅0.95m～1.25mの自走式クローラー台車をベースマシーンとし多段式の鉛直ロッドに吊られた長さ 7～10mの水平アーム上に高精細ビデオカメラを搭載した近接目視支援用台車とクラック幅を計測するためのクラックゲージ台車を遠隔操作して橋梁定期点検を支援する技術である。 橋梁点検支援ロボット 橋梁点検支援ロボット(視る診るmini)は,橋面上に設置した幅0.45mの自走式タイヤ台車をベースマシーンとし継ぎ足し式の鉛直ロッドに吊られた長さ 2.0m又は 3.0mの水平アームの先端に点検支援技術性能カタログ掲載技術である「橋梁等構造物の点検ロボットカメラ（株式会社日立産業制御ソリューションズ・三井住友建設株式会社・BR010019-V0625）」を取り付け橋面上のベースマシーンより遠隔操作して橋梁定期点検を支援する技術である。	点検員が近接するのに足場や脚立，梯子，ロープアクセス等を必要とする部位に対して，それらを必要とすることなく，点検員が離れた場所よりカメラで視準して点検することを可能とする技術である。 点検ロボットカメラの向き，倍率（光学 30 倍ズーム），撮影等をカメラから離れた操作端末（タブレットＰＣ）から点検者が遠隔操作し，点検画像を取得する。操作は容易である。操作端末に表示した点検画像に対し，擬似的なクラックスケール，Ｌ型スケールを点検者の操作で表示することができ，損傷の大きさを定量的に点検者が計測可能である。 高所型ポール，懸垂型ポールは伸縮可能で，カメラの視準位置を変更することができる。この機能により，点検者の位置からは死角となっている部位まで点検が可能である。 また，点検カメラおよびポールユニットの装置一式は，軽量で，可搬性があり，設置も容易である。	本技術は，コンクリート構造物を撮影した写真からコンクリートに発生する「ひびわれの自動検出」と「ひびわれ幅の自動計測」を AI を活用した画像解析で行うシステムである。本技術の活用により従来人手で対応していた検出作業を削減できるため，省力化による施工性の向上及び経済性の向上が図れる。
対象部位	上部構造（主桁，横桁，床版等）／下部構造（橋脚，橋台等）／支承部	上部構造（主桁，横桁，床版等）／下部構造（橋脚，橋台等）／支承部／路上	上部構造（床版等）／下部構造（橋脚，橋台等）／点検施設
県内適用時の制約	△	○	○
調達しやすさ	△	○	○
現有台数	5 台	75 台	無制限
基地	福井県福井市	東京，静岡，大阪，兵庫，広島，福岡（レンタル会社）	埼玉県さいたま市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	【桁下条件】 ○ハイグレード・スタンダード機 桁高 3.0m 未満 Mini 機 桁高 1.5m 未満	【桁下条件】 ・桁下に河川敷があり，点検員が入れる場合は，高所型を地面に設置して作業が行える　点検員が入れない場合は，懸垂型を欄干笠木に設置して作業が行える・ポール先端のカメラから桁下面までの高さは 20m以内が望ましい	－ （記載無し）
作業ヤード･操作場所	■橋梁点検支援ロボット（視る診る・スタンダード・ハイグレード）橋面上（歩道上・車道上）作業ヤード範囲・操作場所：5 ㎡ ■橋梁点検支援ロボット(視る診る mini）橋面上（歩道上・車道上）作業ヤード範囲・操作場所：3 ㎡	橋面または地面（点検カメラから対象物までの距離 20m 程度以内）	－ （記載無し）
狭隘部等の点検	△	○	－ （記載無し）
外形寸法	○スタンダード機 L3080×W950×H2270 ○ハイグレード機 L3360×W1250×H2250 ○mini 機 L1491×W518×H1195	・点検カメラ：235 x 160 x 130[mm] ・高所ポールユニット：1730 x 200 x 160[mm] ・懸垂架台ユニット：1350 x 280 x 210[mm]	－ （記載無し）
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010018.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010019.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010024.pdf

UAV に関する技術（8/9）

技術番号	BR010075-V0025	BR010081-V0025	BR010082-V0025
技術名	画像点検向け AI「インスペクション EYE for インフラ Cloud Edition」	ドローン（AVATA2, Neo, Skydio2+） による画像取得技術（ひびわれ）	ドローンと台車（D-RAFT）を活用した点検支援技術
計測機器	ソフトウェア	UAV	UAV
技術概要	本技術は，コンクリート面を撮影した画像から AI により対象となる変状を自動検出するソフトウェアである。そのため計測機器を持たない。 写真を撮影する機器としては，主に高解像度カメラやドローン搭載カメラを想定しており，変状を検出するための撮影条件を満たしている必要がある。	本技術は，最長 11.5m まで伸長可能な長尺ロッドにプロペラ推力式パワーユニットを装着，先端に撮影用カメラ・LED ライトを装着し，それらを有線・無線接続したタブレット等で操作し，部位・部材を安定した姿勢で撮影する。撮影した画像からオルソ画像を作成し，その画像からひびわれの長さや幅の検出を行う技術である。	本技術は，移動装置である「ドローン」や「台車（D-RAFT）」に，一眼レフカメラを積載して画像を取得し，画像解析する事で，コンクリート部材の変状検出を行う技術である。
対象部位	上部構造（主桁,主桁ゲルバー部,横桁,縦桁,床版,ラーメン）／下部構造（橋脚,橋台）／路上（地覆）／溝橋（ボックスカルバート）（頂版,側壁・底版・隔壁・その他）／H 形鋼桁橋（床版）／RC 床版橋（上部構造（主桁））	上部構造（床版）／下部構造（橋脚，橋台）	上部構造（主桁／横桁／床版／PC 定着部）／下部構造（橋脚／橋台）／路上（防護柵／地覆）／溝橋（ボックスカルバート）／H 形鋼桁橋（床版）／RC 床版橋（主桁）
県内適用時の制約	○	△	△
調達しやすさ	○	△	△
現有台数	制限なし	Skydio2+ 1 機 AVATA2 2 機 Neo 2 機	DJI MATRICE350RTK（ドローン）：2 台 D-RAFT（台車）：2 台
基地	東京都大田区	愛知県名古屋市	北海道札幌市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	― （記載なし）	【桁下条件】 ・桁下１ｍ以上の高さ空間確保 【その他】 【Skydio2＋】・動作外気温：-5～40℃・風速 5m/s 以下・雨天，夜間計測不可【AVATA2】・動作外気温：-10～40℃・風速５m/s 以下・雨天，夜間計測不可 【Neo】・動作外気温：-10～40℃・風速５m/s 以下・雨天，夜間計測不可	【周辺状況】 ＜DJI MATRICE350RTK＞ ・天候：雨天及び風速 8m/s 以上作業不可。 ・風速 5m/s 以上の場合，撮影の続行を検討する。 ・飛行経路周辺（半径 5m）に障害物が存在しない事。 ＜D-RAFT＞ ・水上利用の場合，流れの無い水上，若しくは係留ロープ使用によって固定出来る事。
作業ヤード･操作場所	― （記載なし）	・機体と対象部位を目視可能な場所とする ・機体と対象部位を目視可能な場所とする	＜DJI MATRICE350RTK＞・離発着場所として平坦な 3m 四方の場所を可能な限り確保する。・直上に架空線などがないこと。・操縦者もしくは管理者から目視が可能であること。
狭隘部等の点検	― （記載なし）	○	△
外形寸法	― （記載なし）	【Skydio2+】 ・最大外形寸法 （L229mmxW274mmxH126mm） 【AVATA2】 ・最大外形寸法 （L185mmxW212mmxH64mm）・ 【Neo】 ・最大外形寸法 （L130mmxW157mmxH48.5mm）	＜DJI MATRICE350RTK＞ ・展開時外寸（プロペラなし）：810×670×430 mm（長さ×幅×高さ） ・折りたたみ時外寸（プロペラ有り）：430×420×430 mm（長さ×幅×高さ） ＜D-RAFT＞ ・外寸：幅 560ｍｍ×奥行 1000ｍｍ×高さ 1,100ｍｍ～4,000ｍｍ（用途・環境によって変更可能）
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010075.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010081.pdf	― （アドレス不明）

UAV に関する技術（9/9）

技術番号	BR010085-V0025	BR020049-V0025	BR030072-V0025
技術名	非 GPS 環境対応の自律飛行ドローンと AI を活用した橋梁点検支援技術	ドローンに搭載した赤外線カメラによる変状調査技術（うき）	全方向水面移動式ボート型ドローンを用いた洗掘調査支援技術
計測機器	UAV	UAV	UAV
技術概要	LiDAR 搭載ドローンによって生成された橋梁の 3D モデルを基に，橋梁の画像を自動で撮影し，AI で損傷を分析する点検支援技術です。回転型 LiDAR を搭載したドローンがリアルタイムで 3D モデルを生成します。点検箇所を指定すると，点検経路が自動的に作成されます。ドローンが自動で取得した画像データはオルソ画像化され，AI によって損傷箇所とその程度を自動的に検出し，結果はデジタル形式で管理されます。	赤外線カメラを搭載したドローンにより，コンクリート部材の変状箇所を撮影し可視画像及び赤外線画像を取得する。 赤外線画像解析ソフト(FLIR 社製)を用いて，部材の表面温度分布の違いからうきを検知する技術。	【type-S】 水面上を全方向へ移動できる，ボート上面に 4 つのプロペラを有したボート型のドローン。機体中央部にソナーを搭載しており，橋脚の周りを計測することで，橋脚周りの河床状況を確認が可能な技術である。計測された情報は手元のモニターで確認できる他，機体上にあるソナー本体内の SD カードに保存される。
対象部位	上部構造(主桁，横桁，縦桁，床版，対傾構，横構，主構トラス，アーチ，ラーメン，斜張橋，外ケーブル）／下部構造（橋脚，橋台）／路上（防護柵） ／排水施設（排水管）／H 形鋼桁橋（上部構造（主桁），床版）	上部構造（床版）／下部構造（橋脚，橋台）	下部構造(基礎)
県内適用時の制約	△	△	△
調達しやすさ	△	△	△
現有台数	2 台	1 機	2 台
基地	東京都港区西新橋	愛知県名古屋市	東京都港区 大阪府大阪市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	【周辺条件】 ・民家，太さ 0.5cm 以下の電線，電波塔がある場合は不可。 ・自動点検の場合は，LTE 通信が可能な空間であること。	【周辺状況】 ・赤外線調査の撮影条件には日較差 7℃以上（1 日の最低温度と最高温度の気温差）が必要 【塗装剤条件】 ・防錆スプレーなど，金属系塗料をコンクリート表面に塗布した部位ではないこと 【躯体条件】 ・早朝からの外気温の上昇や日射によって，対象部材が加熱され，温度上昇中の状況下で撮影 ・夕方からの日射が当たらず外気温の下降によって，対象部材の温度が下降して放熱をしている状況下での撮影 ・調査対象部位は湿潤状態でないこと	【桁下条件】 桁下高さ 1m 以上水面に着水が可能な場所水深が 1m 以上の場合適応可能 【安全面の配慮】 最大約 300m 程度で，伝送範囲内の作業流速が 0.85m/s 以上は中止 【その他】 ・最浅水深 1.0m 未満・流速が 0.85m/s 以上の河川・ボート着水が困難な箇所で走行不可。
作業ヤード・操作場所	離着陸やバッテリーの交換，充電作業等を行うため，約 5m 四方の平坦な場所があること。	・撮影角度は部材に対する対象面角度の最小角度が 30° 以上確保できること	作業ヤード範囲： 2m2 操作場所：計測機器より 300m 以内
狭隘部等の点検	△ 桁下空間：高さ 5.0m進入可能	△ 桁下空間：高さ 5.0m進入可能	△ (水上部)
外形寸法	最大外形寸法 L 630mm x W 630mm x H 500mm	・最大外形寸法 (L810mmxW670mmxH430mm)	・最大外形寸法 (L105cm×W85cm×H38cm)
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010085.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020049.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030072.pdf

UAV 以外の技術（1/21）

技術番号	BR010002-V0525	BR010004-V0525	BR010006-V0525
技術名	超望遠レンズによる高層構造物の外観検査技術	主桁フランジ把持式点検装置（Turrets タレット）	光波測量機「KUMONOS」及び高解像度カメラを組み合わせた高精度点検システム「シン・クモノス」
計測機器	望遠レンズ	ロボット	装置
技術概要	1，特長 ・足場不要で外観検査ができる技術 ・90m離れた地点から撮影した画像で，1 ピクセル当たり 0.3mm の精度を持つ ・撮影距離 40mで１ピクセルあたり 0.2mm，撮影距離 100mで１ピクセルあたり 0.5mm ・撮影範囲を厳守することで精度は原理的に維持される ・撮影した画像をPC のモニターで拡大表示し，細部を詳細に見ることで鋼構造物の塗装の剥離，腐食，欠損等を把握することができる （一部略）	本技術は，橋梁各部の点検時に自走式ユニット機能を有するロボットにてカメラ撮影を行い取得した画像データを用いて専用アプリケーションで床版のひびわれの自動検出と主桁鋼材の腐食状態測定を行う技術である。	・当該技術は，遠方より損傷の形状や幅を計測できる光波測量機「KUMONOS」（※１）と高解像度カメラ（※２）の撮影・補正を組み合わせることで，構造物表面の変状確認が可能な技術である。 ・「KUMONOS」で計測した形状や幅をもとに写真を補正することができるとともに，現地の情報をデジタルデータとして保存できる。 ・KUMONOS 単体でも確認は可能（※３）だが，高解像度カメラ画像を組み合わせた作業でも，損傷の量に関係なく，一定の時間で現場作業を進めることができる。 （一部略）
対象部位	主塔，床板下面，下部構造	上部構造（床版），　上部構造（主桁）（下フランジ下面及び外桁外面を除く）	Co 橋/上部構造（主桁，横桁，床版，塔柱）／下部構造（橋脚，橋台）/路上（高欄）
県内適用時の制約	△	△	○
調達しやすさ	△	△	○
現有台数	3 台	2 台	3 セット(KUMONOS＋カメラ) ※KUMONOS のみは 10 セット
基地	東京都江東区	神奈川県川崎市	大阪府箕面市，神奈川県川崎市，福岡県福岡市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	・対象との距離を正確に測定するためにレーザー距離計を使用するが，直射日光が強く当たる面ではレーザードットが認識されず，測定不能になる場合がある。 ・同様にレーザー墨出機のレーザーも，直射日光が強く当たる面では識別できない場合がある。 ・上記を避けるために，太陽の角度と対象面の位置を確認し，撮影時間を選定する必要がある。	計測装置設置・撤去時作業足場を設けること	高解像度カメラを使用した場合，最大70m離れたところから点検できる。 大雨の場合，計測不可。
作業ヤード･操作場所	-	移動装置外観が視通できる範囲	-
狭隘部等の点検	△	△	○
外形寸法	デジタル１眼レフカメラ:L146mm×W78.5mm×H124mm レンズ: 径約 108×長さ 268mm 三脚: L 770mm×W150mm×H120mm	L600mm×W3000mm×H300mm	KUMONOS:L203mm×W226mm×H325mm 高解像度カメラ：L152mm×W117mm×H76mm
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010002.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010004.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010006.pdf

UAV 以外の技術（2/21）

技術番号	BR010008-V0525	BR010011-V0525	BR010019-V0625
技術名	ワイヤ吊下式目視点検ロボット	画像計測ソリューション Nivo-i	橋梁等構造物の点検ロボットカメラ
計測機器	ロボット	装置	ロボット
技術概要	本技術は，構造物の高所の目視点検をワイヤ架設式の移動式ロボットにてカメラ撮影を取入れて行う技術で，取得した画像データを用いて専用アプリケーションで床版のひびわれの自動検出を行う技術である。	【画像トータルステーション】 ・本製品は画像センサを内蔵したサーボトータルステーションであり，画像撮影時の水平角・垂直角・対象までの距離を 計測できる。 ・角度および距離情報から撮影画像をオルソ化し，相対位置を付与することができる。 ・後方交会法などにより，画像に測地系座標を付与することもできる。 ・モーターを内蔵しているため，指定した領域の撮影を自動で行うことができる。 【自動ひびわれ検出・幅計測】 ・高解像度合成画像をひびわれ自動検出ソフトウェアに取り込み，自動でひびわれを検出・幅計測ができる。 ・計測したひびわれは，画像と合わせて DWG/DXF として出力できる。	点検員が近接するのに足場や脚立，梯子，ロープアクセス等を必要とする部位に対して，それらを必要とすることなく，点検員が離れた場所よりカメラで視準して点検することを可能とする技術である。 点検ロボットカメラの向き，倍率（光学 30 倍ズーム），撮影等をカメラから離れた操作端末（タブレットＰＣ）から点検者が遠隔操作し，点検画像を取得する。操作は容易である。 操作端末に表示した点検画像に対し，擬似的なクラックスケール，Ｌ型スケールを点検者の操作で表示することができ，損傷の大きさを定量的に点検者が計測可能である。 高所型ポール，懸垂型ポールは伸縮可能で，カメラの視準位置を変更することができる。この機能により，点検者の位置からは死角となっている部位まで点検が可能である。 （一部略）
対象部位	上部構造（床版）	上部構造（床版），下部構造（橋脚，橋台）	上部構造／下部構造／支承部／路上／箱桁内
県内適用時の制約	○	△	○
調達しやすさ	○	△	○
現有台数	10 台	5 台	75 台
基地	神奈川県川崎市	東京都大田区	東京，静岡，大阪，兵庫，広島，福岡
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	計測装置設置・撤去時作業足場を設けること	・平面であること ・R 形状は分割すれば撮影可能	現地への運搬方法 ・架台ユニット，ポールユニット，点検カメラは，宅配便および車両（ライトバン等）で搬入する。車両駐車箇所より，橋梁までは手運搬。
作業ヤード･操作場所	移動装置外観が視通できる範囲	・橋脚・橋台の全体を視認可能な位置 ・相対角 45° 以内で撮影できる位置 ・橋脚・橋台から 10～40m 以内	橋面または地面（点検カメラから対象物までの距離 20m 程度以内）
狭隘部等の点検	△	△	○
外形寸法	L600mm×W600mm×H300mm	L173mm×W174mm×H315mm	点検カメラ： L235mm×W160mm×H130mm 高所ポールユニット： L1730mm×W200mm×H160mm 懸垂架台ユニット： L1350mm×W280mm×H210mm
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010008.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010011.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010019.pdf

UAV 以外の技術（3/21）

技術番号	BR010020-V0625	BR010023-V0525	BR010033-V0425
技術名	橋梁下面の近接目視支援用簡易装置「診れるんです」	画像による RC 床版の点検記録システム	ＣＲシステム（クラック記録システム）
計測機器	装置	装置	装置
技術概要	「診れるんです」(みれるんです)は，主に，橋梁上部構造の床版下面，橋台・橋脚側面等の点検等において，近接目視が 困難な部位に対して，カメラを通して橋上や地上(橋下)等のタブレット端末から確認・写真撮影することで近接目視を支援することができる簡易型の装置であり，その撮影画像を用いて，コンクリートのひびわれ幅，ひびわれ長さ等，各種損傷の大きさとその位置を導出させることができる技術である。 橋梁両側高欄部等より橋軸直角方向に吊下げられた最長 12m の両端ヒンジのアルミ製棒部材に固定した最大 6 台のカメラを用いて，床版下面・桁，橋脚・橋台の壁面等をタブレット端末で常時リアルタイムに確認し，静止画撮影・保存する。 （一部略）	・本技術は，写真測量技術を用いて橋梁の RC 床版のひびわれ点検を行うものである。床版ひびわれ，剥離・鉄筋露出，漏水・遊離石灰，抜け落ちの変状検出が可能であり，橋梁の通常点検，定期点検，中間点検等に適用できる。 ・従来技術では特殊車両やチョーキング等の費用に加え，点検漏れや点検結果にバラツキがあったが，本技術の活用により，特殊車両やチョーキング等の抑制によるコストの縮減，画像処理による品質の向上，座標を用いた劣化状況のモニタリングが可能である。 （一部略）	当システムは，コンクリート構造物の表面を電動首振り雲台により自動撮影した画像から，ひびわれ・漏水・断面欠損等可視的に確認可能な損傷を記録するシステムである。 取得画像はあおり補正画像に変換したうえで，特徴点抽出により画像合成を行う。ブロック分けした画像をマニュアルトレースすることにより，各損傷を記録する。記録した損傷はエクセルの数量表，DWG 形式の CAD データとして出力可能である。
対象部位	Co 橋/鋼橋/上部構造（主桁，床版下面），下部構造（橋脚，橋台）	上部構造（床版）	Co 橋／下部構造（橋台・橋脚）／竪壁，柱
県内適用時の制約	○	△	△
調達しやすさ	○	△	△
現有台数	1 台	2 台	1 台
基地	宮城県仙台市	東京都府中市	鳥取県米子市
現場条件	○	△	△
点検時現場条件	風速 10m/s 以内 雨天，降雪時は計測不可 気温 0° 以下または 40° 超える時は計測不可 被写体面は概ね 50 lx以上であること	・天候（日中かつ荒天以外であること） ・外気温（5～40° であること） ・その他（計測機器に結露がないこと）	・降雨，降雪時，強風時（風速 7.5 m/ｓ以上），冬季等計測機器に結露の恐れがある場合の撮影不可。 ・直射日光が強く当たる面ではオートフォーカスが正常に機能しない事がある。 ・上記を避けるため撮影対象物の日当たり等を事前に確認し撮影時間を選定する必要がある。
作業ヤード・操作場所	組立作業ヤードは橋下を基本とし，その範囲は橋梁幅員×作 業幅 1.0m程度必要。 装置の移動操作は橋上 タブレットによるカメラ操作は，橋上・橋下ともに可	計測機器より 5m 以内	作業スペース　2ｍ×2ｍ×2ｍ程度
狭隘部等の点検	△	△	△
外形寸法	幅：500㎜（両端部），200㎜(カメラ設置部)，50㎜（左記以外） 高さ：200㎜(カメラ設置部)，50㎜（左記以外） 長さ：点検対象橋梁の幅員相当（最大 12m，0.5m 刻みで自由に設定可能）	カメラ:W900㎜×D900㎜×H1300㎜ 標定点照射装:W480㎜×D540㎜×H1080㎜ コントロールユニット:W410㎜×D270㎜×H540㎜	・デジタルカメラ（自動首振り雲台，三脚及び 300 ㎜望遠レンズ使用）　1000㎜×1000㎜×1500㎜ ・ポータブル電源　230㎜×153㎜×167㎜ ・QCam コントロールユニット 320㎜×280㎜×110㎜
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010020.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010023.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010033.pdf

UAV 以外の技術（4/21）

技術番号	BR010034-V0425	BR010042-V0325	BR010035－V0325
技術名	望遠撮影システムを用いたコンクリート床版点検支援技術	損傷抽出支援ソフトウェア「k-trace」	デジタル画像と AI を用いた橋梁点検サポートシステム(SwallowAI)
計測機器	装置	デジタルカメラ等(連続撮影)	デジタルカメラ
技術概要	地上から望遠カメラとビームライトを搭載した遠望撮影システムを用いて，コンクリート床版や桁下面の点検を行う技術	本技術はドローン等飛行型やポール型，手撮影等で連続撮影した画像を元に画像解析技術によりコンクリート表面の展開画像（オルソ画像）を作成し，そこからひびわれの位置と幅を抽出する技術である。これは，ひびわれ幅と〔CI〕（クラックインデックス）※の相関から，展開画像上のひびわれ概形をトレースすることで，指定幅内のひびわれ位置・幅を自動抽出できる。また，CAD と同等の機能も有しており，ひびわれの他，画像から判読可能な剥離や鉄筋露出などの図化や DXF への変換も可能である。 ※〔CI〕：ひびわれ近傍の濃淡の「特徴値×分布幅」	本技術は橋梁等コンクリート構造物を撮影したデジタルカメラを用い，AI と画像処理技術によりひびわれ，剥離・鉄筋露出，漏水・遊離石灰の損傷を自動で検出するものである。ひびわれの幅と長さ，剥離・鉄筋露出，漏水・遊離石灰の面積を自動で計測することが出来，これらの損傷情報を画像データ，DXF データ，Excel データとして出力できる技術である。
対象部位	コンクリート橋/床版，桁下面 鋼橋/コンクリート床版	上部構造（主桁，横桁，床版） 下部構造（橋脚，橋台）	上部構造(主桁，横桁，縦桁，床版等)/下部構造（橋脚，橋台等）/溝橋(ボックスカルバート)
県内適用時の制約	△	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)
調達しやすさ	△	◎(ソフトで無制限)	◎(ソフトで無制限)
現有台数	1 台	－（記載無し）	無制限
基地	大分県大分市	会社住所：広島県広島市東区福田１丁目６６５－１	会社住所：東京都品川区西大井１丁目６－３（㈱ニコン大井製作所）
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	雨天，砂嵐，結露発生時は使用不可	－ （記載無し）	－ （記載なし）
作業ヤード･操作場所	床版直下（床版面積と同等の地上範囲）	PC が利用できる環境	現場またはオフィス
狭隘部等の点検	○	－ （記載無し）	－ （記載無し）
外形寸法	L900mm×W600mm×H1500mm	ソフトウェアのため，計測機器は特にない	下記仕様を満たす一眼カメラを推奨 ・センサーサイズ：（例：35.9×23.9mm）APS-C 以上 ・焦点距離：14mm～500mm ・ダイナミクスレンジ：8bit 以上
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010034.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010042.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010035.pdf

UAV 以外の技術（5/21）

技術番号	BR010047-V0325	BR010052－V0225	BR010059－V0225
技術名	損傷自動検出技術 C2finder（ひびわれ・遊離石灰）	AIによるひびわれの自動検出システム	画像診断ひびわれ抽出ソフト Kuraves-Actis
計測機器	撮影装置(デジタルカメラ等)	撮影装置(デジタルカメラ等)	撮影装置(デジタルカメラ等)
技術概要	本技術は，対象部位を撮影した画像からコンクリート部材のひびわれおよび遊離石灰を同時あるいは個別に検出し，その形状および位置とともに，数値情報としてひびわれの幅・長さおよび遊離石灰の面積を出力する技術である。	本技術は，コンクリート面を撮影した画像からひびわれを自動検出し，ひびわれ損傷図を自動作成する技術である。 ひびわれとひびわれ幅は，AI と画像処理を用いて検出している。	本技術は，構造物を撮影した可視画像を接合して，コンクリート表面に発生するひびわれの幅・長さをその色調の違いから自動検出するソフトウェアである。
対象部位	上部構造（主桁，横桁，床版） 下部構造（橋脚，橋台）	上部構造(主桁/横桁/床版) 下部構造(橋脚/橋台) 溝橋（ボックスカルバート）	上部構造（主桁，横桁，床版） 下部構造（橋脚，橋台）
県内適用時の制約	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)
調達しやすさ	◎(ソフトで無制限)	◎(ソフトで無制限)	○(基地が関東，台数多い)
現有台数	無制限	無制限	10 台
基地	茨城県つくば市	東京都港区	東京都千代田区
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	－ (記載無し)	－ (記載無し)	－ (記載無し)
作業ヤード･操作場所	点検現場／オフィス	－ (記載無し)	現場またはオフィス
狭隘部等の点検	－ (記載無し)	－ (記載無し)	－ (記載無し)
外形寸法	ソフトウェアのため，計測機器は特にない。	ソフトウェアのため，計測機器は持たない。	【推奨する一眼レフ又はミラーレス一眼デジタルカメラの仕様】 ・センサーサイズ：縦 15.6㎜×横 23.5㎜(APS-C 以上)
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010047.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010052.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010059.pdf

UAV 以外の技術（6/21）

技術番号	BR010036-V0325	BR010040-V0325	BR010046-V0325
技術名	AI 機能付きタブレット端末による点検支援技術（ひびわれ）	内視鏡（IPLEX）による狭隘部を有する橋梁の点検支援技術	桁端狭隘部の点検技術(NSRV 工法)
計測機器	タブレット端末カメラ	内視鏡（IPLEX）	ビデオスコープ
技術概要	本技術は橋梁点検時に現場作業者が，タブレット端末付属カメラで撮影した写真に画像認識 AI（深層学習）を適用して，ひびわれを自動検出し，ひびわれ幅を計測できる。 また，計測結果を必要に応じて，国土交通省「道路橋記録様式」帳票に自動作成ができる技術である。	内視鏡（IPLEX）により，橋梁の狭隘部の目視点検等を可能にし，内視鏡（IPLEX）の機能を利用することで，点検対象構造物の画像撮影や計測機能による桁側面のひびやクラック幅など寸法測定も可能。 内視鏡（IPLEX）は，橋梁の狭隘部の状況把握や定量評価を支援する非破壊調査方法である。	桁端狭隘部の点検技術（NSRV 工法：Vertical girder-end Repair method at Narrow Space）は，桁端遊間狭隘部の目視確認の調査を可能にする工法です。ビデオスコープと専用の架台を使用し，遊間幅が 20mm 以上あれば狭隘部コンクリートの撮影ができます。撮影した動画を専用のソフトを使用し損傷部の静止画の作成および損傷部位の長さ，面積，ひびわれ幅の計測が可能となります。
対象部位	上部構造(主桁，主桁ゲルバー部，横桁，縦桁，床版)，下部構造(橋脚，橋台，基礎)，支承部(沓座モルタル，台座コンクリート)	上部構造（主桁，主桁ゲルバー部，横桁，床版等）／下部構造(橋脚，橋台等)/支承部（落橋防止システム，沓座モルタル等）	上部構造（主桁,縦桁,PC 定着部） 下部構造（橋台）
県内適用時の制約	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)
調達しやすさ	○(基地が関東，台数多い)	○(基地が関東，台数多い)	○(基地が東北，台数少ない)
現有台数	10 セット	20 台程度	1 台
基地	神奈川県川崎市幸区	東京都新宿区西新宿2-3-1 新宿モノリスビル	福島県二本松市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	・桁下は人が進入できる箇所。 ・大雨の場合，計測不可。 ・高所を計測する場合には，足場あるいは高所作業車が必要である。	・桁下は人が進入できる箇所等 ・計測中は注意喚起の看板の設置等 ・装置の設置・撤去時は交通規制の必要はない ・計測時間や時期の制限なし ・使用温度-25℃～100℃以内 ・大雨の場合，計測不可。 ・高所を計測する場合には，足場あるいは高所作業車が必要である。	・橋梁幅員 20m以内 ・遊間両側に作業スペースがある事。 ・遊間内はごみや型枠等があれば事前に除去。 ・遊間内に添架物等が通っている場合は，適用不可。 ・撮影面が濡れていない事。 ・高所作業の場合，墜落対策，落下物対策を行う。 ・雨天，降雪，強風の場合計測不可。 ・高所を計測する場合には，足場あるいは高所作業車が必要。
作業ヤード･操作場所	－ （記載無し）	作業員が立ち入ることができれば可	遊間両側に 1.0m×1.0m以上の作業スペース
狭隘部等の点検	－ （記載無し）	○【下方からの進入】 ・狭隘度：30mm ・進入深さ：3m ・曲がり回数：1 回 【横からの進入】 ・狭隘度:30mm，進入深さ:3m	○ ・遊間幅が 20mm 以上 ・狭隘度：30mm
外形寸法	【計測装置】 ・幅 94mm×長さ 860mm×高さ 71mm 【通信装置】 ・幅275mm×長さ195mm×高さ25mm	128(W)×203(H)×110(D)mm (挿入部含まず)	ビデオスコープガイド L600mm×W8mm×H2.0m
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010036.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010040.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010046.pdf

UAV 以外の技術（7/21）

技術番号	BR030035-V0425	BR010065－V0125	BR010067-V0125
技術名	携帯型高精度傾斜測定装置	ロープスキャンシステム	壁高欄ひびわれ撮影装置”壁高欄 Doctor”及び AI 解析システム
計測機器	専用計測装置	専用計測装置	専用計測装置
技術概要	本技術は橋梁基礎の洗掘等によって生じる，橋梁下部構造の微小な傾斜変化を測定することを目的とした技術である。 計測装置は持ち運んで複数の管理対象物を計測することを目的として専用に開発しており，小型軽量である。 測定データは，日時，位置情報とともに装置内メモリカードに保存される。さらに，専用アプリケーションをインストールしたスマートフォンを用いることにより，GIS でデータ管理が可能なクラウドサービスに測定データを伝送･分類し，データ整理の省力化を実現する。	本技術は径間にロープを架設し，ロープに沿って撮影装置を移動させながら撮影を行い，画像からひびわれ等の変状を確認，または検出する。 床版の損傷については，撮影した画像のオルソ補正（あおり補正）を行い，変状展開図作成支援ソフトウェア「CrackDraw21」に取り込み，損傷図を作成。 桁，対傾構，横構については，360°パノラマ画像の確認により損傷の状態把握を行う。	本技術は，専用の壁高欄撮影装置”壁高欄 Doctor”を用いて壁高欄側面のひびわれ状況を撮影し，撮影画像を自社開発の AI 解析システムによって解析をすることにより，壁高欄に発生したひびわれの幅，長さおよび位置を算出，結果データを CAD 等にて出力することで，ひびわれの点検を省力化する技術
対象部位	下部構造（橋脚，基礎）	上部構造，点検施設，添架物，H 形鋼桁橋，RC 床版橋	路上（高欄）
県内適用時の制約	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)
調達しやすさ	○(基地が関東，台数多い)	△	○（基地が関東）
現有台数	10 台	1 台	1 台
基地	東京都目黒区	新潟県新潟市	神奈川県川崎市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	・橋脚，橋台上部等の計測部位に本計測機器を設置できるスペースがあること。 ・設置物サイズ：計測装置＋アタッチメント：最大外形寸法（長さ 115㎜×幅 105㎜×高さ 60㎜） ・ベースプレート：最大外形寸法（長さ 100㎜×幅 100㎜×高さ 15㎜） ・QR コードプレート：最大外形寸法（長さ 60㎜×幅 40㎜×高さ 1㎜） ・温度条件：0℃～40℃	安全面の配慮 高所作業における安全事項実施のこと。 その他 ロープを橋脚または橋台へ取付けする必要があるが，取り付 け可能かどうかは現場状況による ・ロープを径間に通すことができること ・ロープ取り付け箇所に作業員がアクセスできること	周辺条件 高欄より 1.5m の範囲において装置の移動を阻害する障害物 が無いこと。 安全面への配慮 組み立て及び据付は 2 名で行うこと。 道路規制条件 点検作業に際し装置の移動範囲（壁高欄より 1.5m）が危険であるならば規制を設けること
作業ヤード･操作場所	計測部位近傍	―	必要
狭隘部等の点検	― （記載無し）	―	―
外形寸法	計測装置本体：最大外形寸法（長さ 85㎜×幅 85㎜×高さ 50㎜）	最大外形寸法（幅×高さ×奥行）：340 x 198 x 355 ㎜	外形寸法 （幅 1320㎜×奥行 2420㎜×高さ 2200㎜）
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030035.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010065.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010067.pdf

UAV 以外の技術（8/21）

技術番号	BR010068-V0125	BR010069-V0125	BR010070-V0125
技術名	1 億画素カメラによる橋梁点検支援技術	「点助」 橋梁点検現場支援アプリ（ひびわれ計測等）	AR技術を用いた小規模橋梁ひびわれ検査支援システム
計測機器	撮影装置(デジタルカメラ等)	ソフトウェア	撮影装置(デジタルカメラ等)
技術概要	橋梁などコンクリート構造物の点検を遠方から可搬式の 1 億画素カメラを用いノート PC で画像データを確認しながら撮影を行う技術 ひびわれ検出は AI（ひびみっけ）による自動検出を活用。 取得したコンクリート構造物の画像データから,AI によるコンクリートに発生する「ひびわれ自動検出」と「ひびわれ幅自動計測」の画像解析を行う。 撮影時は地上からの画像データを取得できるので高い安全性を保つ。	点助は，橋梁点検の現場にてひびわれ幅を計測し調書の出力ができる iPad 用アプリ。 ・点助を起動し iPad のカメラを起動し，ひびわれ箇所にクラックスケール画像を重ね合わせてひびわれ幅を計測 ・ひびわれ幅を iPad 上で登録し，事務所に持ち帰り調書出力を行う。	スマートフォンを用いて,橋長 15m 以下の橋梁の床版下面・橋脚・橋台を静止画で連続撮影し，得られた画像とスマートフォンの自己位置情報から 1 枚の「パノラマ画像」として出力できる。各画像の損傷箇所（ひびわれ）を AI が予測し，幅と長さの解析を行い，パノラマ画像へ解析結果が重畳された「ひびわれの損傷図」を得ることができる。
対象部位	上部構造（主桁，縦桁，床版）／下部構造（橋脚，橋台）／溝橋（ボックスカルバート）	上部構造(主桁，主桁ゲルバー部，横桁,縦桁,床版) ／下部構造(橋脚，橋台，基礎)／支承部（支承本体，沓座モルタル，台座コンクリート）／袖擁壁／溝橋（ボックスカルバート）	上部構造(床版) ／下部構造(橋脚，橋台)／溝橋（ボックスカルバート）／H 形鋼桁橋（床版）／RC 床版橋（主桁）
県内適用時の制約	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)
調達しやすさ	○ （基地が関東）	◎(ソフトで無制限)	○ （基地が関東）
現有台数	2 台	無制限	10 台
基地	東京都千代田区	―	神奈川県川崎市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	桁下条件 被写体との距離が３m 以上離れられる事 点検員が進入できないほどの足場ではない事 周辺条件 1000 ルクス以下の時は，シャッタースピードが遅くなるのでカメラブレ,被写体ブレ対策が必要 損傷が確認でき，機材を設置できる足場がある事 徒歩で撮影現場に向かえる事 安全面への配慮 三脚や機材が強風で倒れないように注意すること。 道路規制条件 撮影のためのカメラの設置場所が道路内に立ち入る，または隣 接し，作業者またはその道路の通行に危険が及ぶ場合のみ適用 三脚設置場所が，車道や歩道にかかる場合は一部規制や 交通誘導員が必要。 点検対象橋梁については，特に規制の必要なし。 その他 ・太陽光の角度により直射日光がレンズに入る場合は,測定不 能になる場合もある。 撮影時間や撮影場所を事前に確認する。 ・荒天時は撮影不可。	桁下条件 床版の直下で作業可能なこと 周辺条件 夜間などの暗所では投光器等が必要 道路規制条件 桁下が道路である場合は，作業場所について制限あり その他 計測対象に概ね 1m 以内に近づいて撮影	道路幅員条件 1 回の検査範囲の 1 辺が 10m に収まる必要あり 桁下対象 検査対象面に対して直接アクセスできる環境 安全面への配慮 撮影時に片手を占有するため，安定した足場環境が必要 その他 検査対象面に極度な汚れ・漏水や障害物が無いこと。0.2 ㎜のひびわれ幅要件の場合，300-500 ㎜程度の撮影距離が必要
作業ヤード･操作場所	三脚が設置できる箇所	―	計測対象の至近（対象からスマートフォンまでの距離 300㎜） にて操作
狭隘部等の点検	―	―	―
外形寸法	カメラ 90 x 90 x 164mm 三脚長さ 157 ㎜	iPad Pro 12.9 インチ・・・外形寸法 281mm x 215mm x 6mm	iPhone15 pro： H146.6㎜×W70.6㎜×D8.25㎜
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010068.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010069.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010070.pdf

UAV 以外の技術（9/21）

技術番号	BR010072-V0125	BR010074-V0125	BR020037-V0125
技術名	スマートフォンと 360° カメラを用いた小規模橋梁の点検支援技術	狭隘な橋りょう桁下空間の状況把握技術	点群データを活用した構造物表面の剥離・剥落等の損傷部検出技術（MEMOREAD）
計測機器	撮影装置(デジタルカメラ等)	撮影装置	ソフトウェア
技術概要	本技術は，360° カメラで撮影した動画または静止画により小規模橋梁全体の損傷状態の概要を把握し，損傷の種類と場所を確認・抽出（スクリーニング）するとともに，損傷箇所については，スマートフォンで取得した点群データまたはカメラ画像を用いたフォトグラメトリにより橋梁の３D モデルを構築し，市販の点群処理ソフトの表示機能や計測機能を用いて，損傷（剥離・鉄筋露出等）の寸法を計測する技術である。	市販カメラを搭載した地上走行型ロボットで，狭隘な橋りょう桁下空間を走行・撮影する。取得した撮影画像を用いて SfM/MVS 処理により桁下空間の 3 次元点群データを生成する。その 3 次元点群データおよび撮影画像を用いて，桁下空間の状況を把握する技術。撮影画像から 3 次元点群データを生成することで，定量的な評価をすることが可能となる。構造物表面に生じる形状変化を捉える技術であるため，剥離や剥落，変形などの面的に生じる損傷に有効である。	本技術は，インフラ維持点検支援システムのソフトウェア「MEMOREAD」を用いて，点群データから構造物表面に現れた剥離，剥落，その他損傷箇所などの凹凸部をグラデーションにより色表示で可視化し，損傷部を検出して点検業務を支援する技術である。
対象部位	上部構造（主桁，横桁，床版）／下部構造（橋脚，橋台）	上部構造（主桁／床版）／下部構造（橋台）／溝橋（ボックスカルバート）／H 形鋼桁橋（主桁，床版，支承部）／RC 床版橋（主桁，支承部）	上部構造（主桁，横桁，縦桁，床版）／下部構造（橋脚，橋台）／路上（高欄，地覆，縁石，舗装）／袖擁壁／溝橋（ボックスカルバート）／H 形鋼桁橋（床版）／RC 床版橋（主桁）
県内適用時の制約	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)
調達しやすさ	○（基地が東北）	○（基地が関東）	◎(ソフトで無制限)
現有台数	1 台	1 台	無制限
基地	宮城県仙台市	東京都荒川区	－
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	桁下条件 2m～7m(必要に応じて 3m 伸縮ポールを使用） ※ 360° カメラ，iPhone LiDAR，iPhone カメラともに同様。 ※ 計測機器から対象物までの距離は 3m 以内が望ましい。 道路規制条件 道路上で計測する際は適宜交通誘導員を配置する。	桁下条件 ・天候：雨天，作業不可 ・桁下高 20cm 以下の侵入不可 ・水深 7cm 以上は，侵入不可 安全面への配慮 人や車の往来が頻繁であるならば，計測中は注意喚起の看板の 設置	－
作業ヤード・操作場所	－	－	－
狭隘部等の点検	－	○	－
外形寸法	iPhone14Pro ・外形寸法：幅 71.5mm×高さ 147.5mm×厚さ 7.85mm Insta360 ONE RS ・外形寸法：幅 53.2×高さ 129.3×厚さ 49.5mm	長さ 660mm×幅 500mm×高さ 220mm（最大寸法）	－
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010072.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010074.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020037.pdf

UAV 以外の技術（10/21）

技術番号	BR020040-V0125	BR020042-V0125	BR020043-V0125
技術名	床版内部健全度マッピング	PC グラウト充填を確認する超音波パルスエコー法	蛍光Ｘ線分析法・拡張現実技術を融合したコンクリート塩分濃度調査法
計測機器	専用計測装置	専用計測装置	専用計測装置
技術概要	橋梁床版の土砂化等の内部変状を，交通荷重に伴い発生する弾性波を用いて検知する技術。床版下面に設置した AE センサの検出データに基づき，床版内の健全度および変状の平面位置をマップ状に表して可視化する。	本技術は,電磁波により PC 鋼材位置を探査し 3 次元処理したうえで，当該箇所に超音波パルスを複数の探触子からから発し反射波の大きさと位相からグラウトの充填状況を把握するものである.	本技術はハンドヘルド型蛍光 X 線分析計でコンクリート表面塩分濃度を測定し，その測定結果を拡張現実(AR)技術により可視化するコンクリート表面の塩分濃度調査手法である。
対象部位	上部構造（床版）	上部構造（主桁，横桁，床版）	上部構造（主桁，横桁，床版）／下部構造（橋脚，橋台）／路上（高欄，地覆，中央分離帯）／溝橋（ボックスカルバート）
県内適用時の制約	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)
調達しやすさ	○（基地が関東）	○（基地が関東）	○（基地が東北）
現有台数	2 台	2 セット	ハンドヘルド型蛍光 X 線分析計：2 台 ウェアラブルグラス：2 台
基地	神奈川県川崎市	東京都北区	宮城県仙台市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	桁下条件 センサ設置のために，床版下面に近接可能であること。 その他 高所の場合は,床版近接のために,足場や高所作業車等が必 要。 ・コンクリートにおける弾性波の減衰を考慮して，センサ間隔を 1 m 以内程度に設定する。センサで囲んだ内側の範囲について健 全性を評価する。	塗装剤条件 金属系の塗装剤が使用されていないこと。 躯体条件 コンクリートの表面が湿潤状態でないこと。 その他 0 度以下のような低温の作業下ではバッテリーの性能低下が生じる可能性がある。	道路幅員条件 人のアクセスや作業が出来る環境にあること 桁下条件 作業スペース・視点の確保の観点から,測定対象面 から 1m 以 上の隔離が必要 道路規制条件 橋梁点検車を使用する場合には交通規制が必要な場合がある 塗装剤条件 コンクリート面に含浸材や有機系塗料が塗布されていないこと 躯体温度条件 -10° C ～ 50° C その他 100 ルクス以上の明るさが確保されていること
作業ヤード･操作場所	作業ヤード：多チャンネル AE 計測装置と PC を置く範囲として 2m×2m 程度	－	－
狭隘部等の点検	－	－	－
外形寸法	AE センサ：Φ23.5×39.5（50kHz 共振型プリアンプ内蔵）	・電磁波レーダー：最大で幅 0.415m ・超音波パルスエコー：幅 0.43m	外形寸法： W8.3cm×H28.9cm×D24.2cm
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020040.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020042.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020043.pdf

UAV 以外の技術（11/21）

技術番号	BR030075-V0125	BR030055-V0125	BR030056-V0125
技術名	コンクリート中の塩化物イオン濃度測定機「塩分センサ」	遠隔監視装置（支承の機能障害）	光学ストランドセンサによる構造物のひずみ計測・モニタリング技術
計測機器	専用計測装置	専用計測装置	専用計測装置
技術概要	塩分センサには，コンクリート中の塩化物イオン濃度を現場で計測する接触法と抽出法がある。 接触法は，Ag/AgCl から成るセンサ部を有する塩分センサをコンクリート表面に直接当てて，基準電極との電位差から可溶性 Cl-量を求める方法であり，コンクリート構造物のはつり面含む表面上に適用できる。抽出法は，ドリル削孔粉を水または有機酸で抽出処理して，塩分センサと基準電極との電位差から可溶性 Cl-量または全 Cl-量を測定する方法であり，JIS A 1154 記載の電位差滴定法と同程度の測定結果を得ることができる。	支承部の機能障害や遊間の異常について，支承に設置した計測装置（変位計・傾斜計・温度計）で計測したデータをクラウドサーバーに蓄積し，遠隔地からパーソナルコンピュータやスマートフォンなどで閲覧することができる遠隔監視技術である。	光ファイバーの技術を用いた『光学ストランドセンサ』は，構造物に生じた変位量をセンサ長１m間の平均ひずみ（分解能 1μ）として計測する。専用クラウドサーバーに計測データが自動保存され，遠隔地から計測データの確認やダウンロードができる。
対象部位	上部構造，下部構造，溝橋，RC 床版橋	支承部，H 形鋼桁橋，ＲＣ床版橋	上部構造（主桁，床版，主構トラス）／下部構造（橋脚）／H 形鋼桁橋（主桁，床版）／RC 床版橋（主桁）
県内適用時の制約	○	○	○(ニーズ高)
調達しやすさ	△	△	○（基地が関東）
現有台数	数台	4 台	光学ストランドセンサ 5 台 モニタリングステーション 2 台
基地	兵庫県神戸市	富山県富山市	神奈川県横浜市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	桁下条件 桁下は測定者が侵入し，測定できる箇所 その他 大雨の場合，測定不可	桁下条件 高所作業車または橋梁点検車等で支承にアプローチできること 周辺条件 ・高圧電線や発電変電施設など高周波発生源が近くにないこと ・移動通信（DocomoLTE，LTE-M）を有するエリア 安全面への配慮 計測中は注意喚起看板の設置 道路規則条件 装置の設置・撤去時は交通規制	周辺条件 計測対象場所に作業員がアクセスできること。（作業足場，高所作業車など使用可） その他 使用温度範囲：-30℃～50℃
作業ヤード･操作場所	―	・作業ヤード範囲：５m2 ・操作場所：通信機より１m 以内	―
狭隘部等の点検	―	―	―
外形寸法	塩分センサ（長さ 10cm，直径 0.6cm，重さ 2.7g） 基準電極（長さ 9cm，直径 0.6cm，重さ 3.6g） 塩分センサ専用測定器（W85cm×H46cm×D145cm，重さ 365g）	・変位計 最大外形寸法（長さ２２０mm×幅５０mm×高さ５０mm），最大重量０．３ｋｇ ・傾斜計 最大外形寸法（長さ１１５mm×幅７０mm×高さ２５mm），最大重量０．４ｋｇ ・温度計 最大外形寸法（長さ３０mm×幅１０mm×高さ１０mm），最大重量０．１ｋｇ	光学ストランドセンサ 全長：1325mm
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030075.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030055.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030056.pdf

UAV 以外の技術（12/21）

技術番号	BR030058-V0125	BR030059-V0125	BR030062-V0125
技術名	Single-i（シングル アイ）工法	MDT 工法	遠隔監視装置（洗掘）
計測機器	専用計測装置	専用計測装置	専用計測装置
技術概要	本工法（Single-i 工法）は，道路橋床版等の測定対象に 1 次削孔（Φ5mm），特殊カラー樹脂の注入，2 次削孔（Φ9 もしくはΦ10.5mm）を行い，内視鏡を用いて内部状況を確認する微破壊検査技術である。	本工法（MDT 工法）は，道路橋床版等の測定対象に押し付け力を一定とした削孔ドリルにより削孔（Φ9.5mm が標準）し，削孔時の削孔速度の変化から，水平ひびわれ等の床版内部の状況を推定する微破壊検査技術である。	橋脚や橋台の沈下・移動・傾斜・洗掘に伴う傾斜を橋脚橋台の橋座面に設置した傾斜計で計測したデータをクラウドサーバーに蓄積し，遠隔地からパーソナルコンピュータやスマートフォンなどで閲覧することができる遠隔監視技術である。
対象部位	上部構造（床版，コンクリート部材一般）	上部構造（床版，コンクリート部材一般）	下部構造（橋脚，橋台）
県内適用時の制約	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)	○(ニーズ高)
調達しやすさ	○（基地が関東）	○（基地が関東）	△
現有台数	3 台	2 台	4 台
基地	東京都杉並区	埼玉県越谷市	富山県富山市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	道路幅員条件 作業スペースが 1.5m2 以上必要(1m×1.5m) 道路規制条件 ①床版上面（舗装面）から実施する場合，交通規制が必要 ②床版下面から実施する場合，高所作業車等の足場が必要	道路幅員条件 作業スペースが 1.5m2 以上必要(1m×1.5m) 周辺条件 測定は下向きのみ 道路規制条件 調査時は交通規制が必要	桁下条件 高所作業車または橋梁点検車等で橋座面にアプローチできること 周辺条件 ・高圧電線や発電所など高周波発生源が近くにないこと ・移動通信（Docomo LTE）を有するエリア 安全面への配慮 ・計測中は注意喚起の看板の設置 道路規則条件 ・装置の設置・撤去時は交通規制
作業ヤード･操作場所	①自然条件 ･降雨時でも削孔機に雨水が当たらないように養生をすることで 作業を進めることができる ②現場条件 ・作業スペースが 1.5m2 以上必要(1m×1.5m)	①自然条件 ･降雨時でも削孔機に雨水が当たらないように養生をすることで 作業を進めることができる ②現場条件 ・作業スペースが 1.5m2 以上必要(1m×1.5m)	作業ヤード範囲: 5m2 操作場所: 通信機より 1m 以内
狭隘部等の点検	－	－	－
外形寸法	－	－	傾斜計 最大外形寸法(長さ１１５ｍｍ×幅７０ｍｍ×高さ２５ｍｍ），最大重量０．４ｋｇ ・温度計 最大外形寸法（長さ３０ｍｍ×幅１０ｍｍ×高さ１０ｍｍ），最大重量０．１ｋｇ
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030058.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030059.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030062.pdf

UAV 以外の技術（12/21）

技術番号	BR010056-V0225	BR010043-V0325	BR010076-V0025
技術名	**あいあい ～軽量垂直ポールカメラ～**	360 度周囲を認識するドローンを用いた橋梁点検支援技術（Skydio）	コンクリート「ひびわれ」AI 解析サービス
計測機器	撮影装置（ポールカメラ）	撮影装置	ソフトウェア
技術概要	あいあい～軽量垂直ポールカメラ～は,最長 7.5m まで伸縮可能な長手ポールの先端にチルト機能を有した雲台および撮影用カメラを設置し,それらを windows PC と有線接続して操作し，近接目視が困難な道路橋の点検対象等の撮影が可能な技術である。また，撮影した画像から劣化損傷自動検出技術 C2finder（点検支援技術性能カタログ：BR010047-V0325）を活用することにより，コンクリート部材に発生したひびわれの長さや幅の自動検出を行うことも可能である	本技術は 360 度周囲を認識する機構を有し，自動および手動で損傷の状態を記録することが出来るドローンの技術である。 本技術を用いることで非 GNSS 環境においても飛行をすることが出来る。 自動飛行では構造物の形状を認識し構造物に沿った形で一定の離隔を保ち撮影することが可能となる。 手動飛行では衝突回避機能を活用し最小 120cm の狭小部に進入し撮影することが可能となる。	本技術は AI と画像処理技術を用いて画像を解析し，橋梁等の構造物におけるコンクリート部材/鋼部材に発生するひびわれ箇所とその幅（コンクリート部材）/錆箇所（鋼部材）とその面積を自動で検出するものである。また検出結果は，画像/DXF/CSV 形式で出力可能である。
対象部位	・上部構造（主桁，横桁，床版）／下部構造（橋脚，橋台）／高欄	上部構造（主桁，横桁，床版）／下部構造（橋脚，橋台）/支承部	上部構造（主桁，横桁，縦桁，床版）／下部構造（橋脚，橋台）／溝橋（頂版，側壁・底版・隔壁）
県内適用時の制約	△	○	—
調達しやすさ	△	○	—
現有台数	8 台	Skydio 2，Skydio 2+：100 台 Skydio X2E Color，Skydio X2E Color/Thermal：5 台 Skydio X10：20 台	—
基地	東京都港区	東京都港区	東京都新宿区
現場条件	○	○	—
点検時現場条件	・桁下高さは 8.0m 以内	桁下 3m 以上 ・動作温度：-5℃～40℃・風速：5m/s 以下・夜間計測不可・雨天計測不可【Skydio X10】・動作温度：-20℃～45℃・風速：5m/s 以下・夜間計測はナイトセンス（オプション機能）を装着することにより飛行可能・雨天計測不可	—
作業ヤード･操作場所	・作業ヤード範囲：　1 ㎡	作業ヤード範囲：　4 ㎡操作場所：計測機器より 200m 以内 （機体を目視可能な範囲）	—
狭隘部等の点検	○	○	—
外形寸法	【長手ポール】 ・寸法 最長約 7.5m，収納時約 1.55m，ロッド外形最大 38㎜ 【雲台】 ・寸法 【カメラ 1】【カメラ 2】の雲台縦 110 ㎜×横 170 ㎜×幅 50 ㎜・	【Skydio 2】 ・最大外形寸法 （L223mmxW273mmxH74mm） 【Skydio 2+】 ・最大外形寸法 （L229mmxW274mmxH126mm） 【Skydio X2E Color/Thermal】 【Skydio X2E Color】 ・最大外形寸法 （L663mmxW569mmxH211mm） 【Skydio X10】 ・最大外形寸法： （L790mmxW650mmxH145mm）	—
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010056.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010043.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010076.pdf

UAV 以外の技術（14/21）

技術番号	BR010080-V0025	BR010084-V0025	BR010086-V0025
技術名	たおれん棒（ロッドカメラ）を用いた点検支援技術	スマートフォンによる 3 次元モデルを活用した点検支援技術	自走式斜材点検ロボット（斜材表面の変状）
計測機器	撮影装置	撮影システム	画像計測（カメラ）
技術概要	本技術は，最長 11.5m まで伸長可能な長尺ロッドにプロペラ推力式パワーユニットを装着，先端に撮影用カメラ・LED ライトを装着し，それらを有線・無線接続したタブレット等で操作し，部位・部材を安定した姿勢で撮影する。撮影した画像からオルソ画像を作成し，その画像からひびわれの長さや幅の検出を行う技術である。	スマートフォンの LiDAR 機能と写真撮影を組み合わせし，3 次元モデルと画像を組み合わせたモデルにより，画像だけでなく部材寸法も取得する技術である。オルソ画像を自動作成する技術を搭載し，AI ソフトを用いてひび割れを自動抽出する。 ３次元モデル上に撮影画像を配置して，専用ソフトをインストールせずに web ブラウザのみでデータを確認することができるようにしている。	斜張橋およびエクストラドーズド橋の斜材表面の外観目視を自走式斜材点検ロボットで行う技術である。4 つのビデオカメラで斜材表面全周を撮影し，変状の位置，形状，寸法を記録し，保存する。変状箇所はカメラのズーム機能により詳細を確認することができる。この撮影を橋面からの遠隔操作で実施する。
対象部位	上部構造（主桁,横桁,縦桁,床版,対傾構,横構,主構トラス,アーチ,ラーメン）/ 下部構造（橋脚,橋台）/支承部（支承本体,アンカーボルト,落橋防止システム,沓座モルタル,台座コンクリート）/路上（高欄,防護柵,地覆,照明施設）/排水施設（排水管）/点検施設/添架物/袖擁壁/溝橋（ボックスカルバート（頂版,側壁・底版・隔壁・その他,翼壁）/H 形鋼桁橋（上部構造（主桁）,床版,支承部（支承本体））/RC 床版橋（上部構造（主桁）,支承部（支承本体））	上部構造/下部構造/支承部/ 路上/排水施設 /点検施設/ 添架物/袖擁壁 溝橋/H 形鋼桁橋/RC 床版橋	上部構造（斜張橋）
県内適用時の制約	△	○	△
調達しやすさ	△	○	△
現有台数	1 台	10 台	2 台
基地	北海道札幌市	東京都文京区 兵庫県丹波市	東京都新宿区
現場条件	○		△
点検時現場条件	・桁下高さ 12m 未満・桁下に人が進入できる箇所	【桁下条件】 ・桁下高さ 1m 以上	【安全面の配慮】 取り付け，取外し時には高所作業車を用いてバケット内で作業を行う。 【道路規制条件】 ・取り付け，取外し時には高所作業車を用いてバケット内で作業を行う・地上制御部積載車両を設置する・上記条件から車線規制を要する（1 車線規制）
作業ヤード・操作場所	・撮影対象橋梁の桁下・作業ヤード：長さ 2.0m 以上×幅 0.5m 以上	― （記載なし）	40m2 程度（高所作業車と調査用車両の駐車スペース）操作場所：対象ケーブル定着部付近
狭隘部等の点検	△	― （記載なし）	△
外形寸法	【長尺ロッド】 ・寸法　最長 11.5m（収納時約 1.7m）×ロッド外径最大 50cm 【パワーユニット】 ・寸法　幅 320mm×奥行 320mm×長さ 580mm	スマートフォンの規格による。	・最大外形寸法（L730mm×D790mm×H1250mm）
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010080.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010084.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010086.pdf

UAV 以外の技術（15/21）

技術番号	BR020010-V0525	BR020004-V0625	BR020032-V0225
技術名	床版上面の損傷箇所判定システム	赤外線調査トータルサポートシステムＪシステム Evolution	非破壊塩分検査装置「RANS-μ」
計測機器	電磁波レーダー	遠望目視	計測機器
技術概要	電磁波レーダを搭載した車両を用いて，一般交通の中で走行しながら路面に電磁波を発信し，内部の電気的特性の分布に起因する電磁波の反射信号を受信して，その特徴に基づき RC 床版上面の損傷を検出する非破壊検査技術である。	橋梁等のコンクリート構造物において，鉄筋腐食に伴い発生する剥離やうき（コンクリート内部の剥離ひびわれ）を，遠望非接触にて赤外線法により検出する技術である。 第三者被害防止の橋梁点検において，打音点検前の１次スクリーニングに用いる。 （過去 NETIS 登録技術：現在は掲載期間満了）	中性子をコンクリート表面から照射し，即発ガンマ線のエネルギースペクトルを分析することで，橋梁などコンクリート構造物に内在する塩化物イオン濃度を非破壊（コア抜き等不要）で測定し，塩害に対する劣化診断に必要な情報を取得する装置である。この技術では，元素としての塩素の量，およびコンクリート表面からの深さ方向の分布が測定できる。
対象部位	上部構造（床版）	上部構造（主桁，横桁，床版）／下部構造（橋脚 橋台）／路上(高欄，地覆)	上部構造（主桁，横桁，床版）／下部構造（橋台，橋脚）／高欄／地覆
県内適用時の制約	△	△	△
調達しやすさ	△	△	△
現有台数	5 台	6 台	4 台
基地	埼玉県越谷市	香川県高松市	埼玉県和光市
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	高い建物などがある箇所は GNSS 衛星の受信状態が悪いため，センチメートル級の位置精度を得ることができない場合がある。	【桁下条件】 撮影距離 2m～90m が確保できること。 【周辺状況】 撮影箇所から調査対象部位の視通が確保できること。 【塗装剤条件】 亜鉛を含む防錆スプレーなど，金属系の塗料をコンクリート表面に塗布した部位でないこと。コンクリート表面保護塗装は可。ただし，表面に剥がれ等がある場合，内部欠陥か塗装剥がれかの判別は不可。 【躯体温度条件】 熱環境測定装置に検出可能な温度差が発生すること。	【躯体条件】 ■コンクリート材料条件 ・塩化物イオン濃度 1 kg/m³以上。ただし，1 kg/m³以上は最深領域（深さ 6～9 cm）での条件であり，最浅領域（深さ 0～3cm）では 0.6kg/m³以上。※今後，精度向上の可能性有り。 ■コンクリート表面条件 ・雨天後など，濡れていないことが望ましい。※濡れていても計測可能。・極度の凸凹がないこと。※凸凹があっても計測可能。
作業ヤード･操作場所	車両内で操作する	制限無し	・装置運搬者の駐車スペース，運搬車から装置類の積み下ろしスペースが必要。
狭隘部等の点検	△	―	△
外形寸法	1BOX 測定車タイプ： 最大外形寸法（全長 6.24m×全幅 2.16m×全高 2.26m），最大重量（2.595ｔ） 路面性状測定車タイプ： 最大外形寸法（全長 9.07m×全幅 2.44m×全高 3.41m），最大重量（7.915t）	― （記載なし）	[装置本体＋筐体]・外形寸法：27cm x 52cm x 82cm
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020010.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020004.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020032.pdf

UAV 以外の技術（16/21）

技術番号	BR030075-V0125	BR020041-V0125	BR020045-V0025
技術名	コンクリート中の塩化物イオン濃度測定機「塩分センサ」	RC 床版劣化・損傷検出システム（鉄筋コンクリート内部ひびわれ検出システム）	自走式斜材点検ロボット（斜材内部の変状）
計測機器	塩分センサー	地中電波レーダー	渦流探傷装置
技術概要	塩分センサには，コンクリート中の塩化物イオン濃度を現場で計測する接触法と抽出法がある。 接触法は，Ag/AgCl から成るセンサ部を有する塩分センサをコンクリート表面に直接当てて，基準電極との電位差から可溶性 Cl-量を求める方法であり，コンクリート構造物のはつり面含む表面上に適用できる。抽出法は，ドリル削孔粉を水または有機酸で抽出処理して，塩分センサと基準電極との電位差から可溶性 Cl-量または全 Cl-量を測定する方法であり，JIS A 1154 記載の電位差滴定法と同程度の測定結果を得ることができる。	本技術は，電磁波レーダを搭載した車両を用いて，一般交通の中を走行しながら橋梁床版の電磁波データを取得し，そのデータを用いて，機械学習分析手法によりコンクリート床版内部のひびわれ，土砂化の損傷推定範囲を検出する技術である。	斜張橋およびエクストラドーズド橋の斜材の保護管内部鋼材の破断検査を自走式斜材点検ロボットに搭載している非破壊検査により行う技術である。 非破壊検査センサーには渦流探傷法を適用しており，検査対象表面に渦電流を流して，検査対象に発生する電磁誘導の変化から傷を検出する方法である。検査対象の表面が正常な状態であれば渦電流の乱れは検出されないが，傷がある場合には発生する磁力線に変化が現れることから，破断部を検出することができる。
対象部位	上部構造（主桁，横桁，縦桁，床版）／下部構造（橋脚，橋台，基礎）／溝橋（ボックスカルバート）／RC 床版橋（主桁）	上部構造（床版）	上部構造（斜張橋）
県内適用時の制約	△	△	△
調達しやすさ	△	△	△
現有台数	数台	1 台	1 台
基地	兵庫県神戸市	長野県伊那市	東京都新宿区
現場条件	○	—	△
点検時現場条件	・桁下は測定者が進入し測定できる箇所 ・大雨の場合，測定不可	— （記載なし）	・渦流探傷試験による鋼材破断の判断は専門の点検員が行う。・以下の気象時には点検は実施しない。　降雨・降雪　強風時（平均風速 6m/sec 以上）　濃霧
作業ヤード･操作場所	— （記載なし）	オフィス等	40m2 程度（高所作業車と調査用車両の駐車スペース）操作場所：対象ケーブル定着部付近
狭隘部等の点検	△	△	○
外形寸法	塩分センサ（長さ 10cm，直径 0.6cm，重さ 2.7g）基準電極（長さ 9cm，直径 0.6cm，重さ 3.6g）塩分センサ専用測定器（W85cm×H46cm×D145cm，重さ 365g）	トラックタイプ ・長さ：620 cm　・幅(地中ﾚｰﾀﾞ含む)：210 or 240 cm※　・高さ：250 cm SUV タイプ ・長さ：480 cm　・幅(地中ﾚｰﾀﾞ含む)：190 cm　・高さ：230 cm 軽自動車タイプ ・長さ：340 cm　・幅(地中ﾚｰﾀﾞ含む)：150 cm　・高さ：280 cm カートタイプ(手押し) ・長さ：230 cm　・幅(地中ﾚｰﾀﾞ含む)：120 cm　・高さ：110 cm	Φ90～200mm　最大外形寸法（L370mm×D340mm×H705mm） ・Φ110～140mm　最大外形寸法（L280mm×D340mm×H425mm
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030075.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020010.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020045.pdf

UAV 以外の技術（17/21）

技術番号	BR020046-V0025	BR020047-V0025	BR020049-V0025
技術名	コンクリート打音点検システム（ハンマーパル）	コンクリートの変状探査技術（PRA-TICA）（うき）	ドローンに搭載した赤外線カメラによる変状調査技術（うき）
計測機器	ソフトウェア	非破壊検査（打撃）	赤外線カメラ
技術概要	ハンマーパルは，コンクリートのうき・剥離・鉄筋露出を槌打装置（テストハンマー）からの音響情報から自動検出するソフトウェアである。 テストハンマーによる槌打作業をマイクで録音し，スマートフォン上で音響分析，AI 判定を行い，コンクリートのうき・剥離・鉄筋露出などの変状がないかを画面上に表示すると共に，スマートウォッチのバイブ機能から作業者への通知する技術。	コンクリート表面を入力装置（直径 10㎜ 又は 15㎜ の鋼球）で打撃し，内部に発生する弾性波を打撃点から 1cm 程度の範囲内に設置した加速度センサで受信して測定波形（時間軸波形，下図参照）を得る。この時間軸波形の相対振幅値の絶対値を 10μs の時間間隔で時間 3.5ms まで加算した値から，コンクリートのうきの有無を判断する非破壊検査技術である。。	赤外線カメラを搭載したドローンにより，コンクリート部材の変状箇所を撮影し可視画像及び赤外線画像を取得する。 赤外線画像解析ソフト（FLIR 社製）を用いて，部材の表面温度分布の違いからうきを検知する技術。
対象部位	上部構造（主桁，床版）／下部構造（橋脚）／支承部（台座コンクリート）等	上部構造（主桁，横桁，縦桁，床版） 下部構造（橋脚，橋台）	剥離・鉄筋露出／漏水・遊離石灰／うき
県内適用時の制約	△	△	△
調達しやすさ	△	△	△
現有台数	5 台	2 台	1 機
基地	神奈川県横浜市	東京都大田区	愛知県名古屋市
現場条件	○	○	△
点検時現場条件	【桁下条件】 桁下は人がテストハンマーで槌打できるためのスペース（１ｍ四方）を確保する。高所の作業は足場等が必要。 【周辺状況】 人がテストハンマーで槌打できるためのスペース（１ｍ四方）を確保する。	・桁下は人が進入できる箇所（高さ 1m×幅 2m×奥行 2m 程度の空間） 【塗装剤条件】 ・塗装がコンクリートと密着している場合はそのまま測定可能・塗装が剥がれかかっている場合は剥してから測定	【周辺状況】 ・赤外線調査の撮影条件には日較差 7℃以上（1 日の最低温度と最高温度の気温差）が必要 【塗装剤条件】 ・早朝からの外気温の上昇や日射によって，対象部材が加熱され，温度上昇中の状況下で撮影・夕方からの日射が当たらず外気温の下降によって，対象部材の温度が下降して放熱をしている状況下での撮影・調査対象部位は湿潤状態でないこと
作業ヤード･操作場所	スマホを操作員が保持して操作するため，特に作業ヤードの準備は必要無い	2m×2m 程度の作業スペース	・撮影角度は部材に対する対象面角度の最小角度が 30° 以上確保できること
狭隘部等の点検	―	○	△ 桁下空間：高さ 5.0m進入可能
外形寸法	― （記載なし）	・アンプ部：長さ 204㎜×幅 294㎜×高さ 38㎜ ・加速度センサ φ7.1㎜×高さ 14.7㎜ ・入力装置：鋼球直径 10㎜	DJI Zenmuse XT2 （赤外線+可視カメラ） ・25㎜ レンズ：629g（123.7×112.6×127.1 ㎜） ・19㎜ レンズ：588g（118.02×111.6×125.5 ㎜）
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020046.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020047.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020049.pdf

UAV 以外の技術（18/21）

技術番号	BR020050-V0025	BR020052-V0025	BR030015-V0525
技術名	赤外線画像による解析ソフト「Kuraves-Th」	コンクリートの変状探査技術（PRA-TICA）（床版劣化）	３軸加速度センサを用いた傾斜計による，橋脚の傾斜角度変位モニタリングシステム
計測機器	赤外線カメラ	加速度センサー	加速度センサー
技術概要	サーモグラフィカメラで撮影した熱画像からコンクリート構造物の温度変化からうきや漏水が発生している箇所を特定，図化する技術である。	コンクリート床版の表面を直径 10㎜ 又は 15㎜ の鋼球で打撃し，床版内部に発生する弾性波を打撃点から 1cm 程度の範囲内に設置した加速度センサで受信して，弾性波の反射深さを測定する（下図参照）。この結果から，床版内部の劣化（水平ひびわれ，土砂化）の有無を判断する非破壊検査技術である。	3 軸加速度センサを搭載した監視センサを橋脚に設置し，キャリブレーションを行った後の相対傾斜角度の変位をモニタリングする技術である。監視センサは，3 軸加速度センサ・電池（専用リチウム電池）・通信モジュール等で構成されており，これを最長で５年間設置しておくことで，その期間において，一定時間毎の傾斜角度を継続的に計測する。これにより，どの程度変位が発生したかが可視化できる技術である。
対象部位	上部構造（主桁，横桁，縦桁，床版，ラーメン，PC 定着部）／下部構造（橋脚，橋台）／路上（高欄，地覆，舗装）／溝橋（頂版，側壁・底版・隔壁・その他）	上部構造（床版）	下部構造（橋脚
県内適用時の制約	○	△	○
調達しやすさ	○	△	○
現有台数	10 ライセンス	2 台	200 台
基地	東京都千代田区	東京都大田区	東京都港区赤坂
現場条件	○	△	○
点検時現場条件	【桁下条件】 対象面までの撮影距離を 2m～80m 程度確保できること。 【周辺状況】 撮影箇所から調査対象部位の視通が確保できること。	・アンプ部に結露が生じる湿度（80%程度以上）では測定不可。・大雨の場合測定不可。・高所を計測する場合には足場あるいは高所作業車が必要となる。 ・5～35℃（アンプ部に結露が生じない環境）	【桁下条件】 監視センサを設置できるスペースを確保し，またアンテナを垂直に立てるスペースがあること
作業ヤード・操作場所	現場またはオフィス	2m×2m 程度の作業スペース	― （記載なし）
狭隘部等の点検	―	○	○
外形寸法	― （記載なし）	・アンプ部：長さ 204㎜×幅 294㎜×高さ 38㎜ ・加速度センサ：φ7.1㎜×高さ 14.7㎜， ・入力装置：鋼球直径 10㎜	水監視センサの外径寸法 W134×D93×H172 ㎜
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020050.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020052.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030015.pdf

UAV 以外の技術（19/21）

技術番号	BR030017-V0525	BR030022-V0525	BR030025-V0525
技術名	加速度センサを用いた洗掘量および傾斜角のモニタリング	塩害補修効果モニタリングシステム	航空レーザ測深による橋梁基礎の洗掘状況モニタリング技術
計測機器	加速度センサー	照合電極	レーザー測深
技術概要	洗掘などによって橋脚基礎に対する地盤支持力が失われると，橋脚の固有振動数の低下となって現れることがわかっている。また，洗掘により橋脚が傾斜する変状も起きている。本モニタリング装置は，加速度センサを橋脚に設置して，固有振動数と傾斜角を計測するものである。1 日 3～5 回の頻度で橋脚の固有振動数と傾斜角を計測するモード（以下，定常モード）と，2 分間隔で連続して橋脚の傾斜角を計測するモード（以下，非定常モード）の２つの動作モードを備え，固有振動数の変化を数か月以上の長期にわたりモニタリングする，ないし傾斜角の変化を短期（数日程度），かつ高頻度（2 分間隔）でモニタリングする用途で使用する。モードを含む，計測条件の設定／変更は，PC やタブレットを用いクラウドサーバを介して行う。計測結果である固有振動数と橋脚の傾斜角は，モニタリング装置から LTE 通信によってクラウドサーバに自動的に送信され，管理者はPCやタブレットを用いてクラウドサーバから計測値を取得する。モニタリング装置の電源は，太陽光，１００V 電源，またはその併用から選択する。	本システムは，塩害劣化コンクリート部材の補修箇所が再劣化（マクロセル腐食）する際の電位を経時的に把握する技術である。 照合電極を断面修復部境界近傍に設置し，断面修復境界部の鉄筋に生じるマクロセル腐食発生による電位変化を経時的かつ定量的に計測し，塩害補修効果を把握するシステムである。 これにより，定期点検（目視）では確認できない初期の鉄筋腐食反応を捉え，再劣化を把握することができる。	移動装置である航空機(回転翼機)に搭載した緑波長のレーザ計測装置を用いて，上空よりレーザ光を照射することで河床の三次元点群データを面的に取得する技術「航空レーザ測深(Airborne Laser Bathymetry)」（以下：ALB)を活用する。 ALB は，上空から緑波長と近赤外波長のレーザ光を地表に向けて発射している。緑波長のレーザ光は水面から屈折して水中に貫入し，水底に到達して機器受光部に戻ってくるまでの時間を測定する。近赤外波長のレーザ光は，同様に地表面に反射して戻ってくる時間を測定している。これらのデータ取得後に計算処理によって水底及び地表面の三次元位置座標を求める技術である。航空機に搭載しているため機動性が高く，かつ広域を一定の点間隔及び精度で三次元点群データを取得することが利点である。 この ALB 技術を活用し，水中の橋脚基礎部分周辺の三次元点群データを取得して洗掘状況を把握する。
対象部位	下部構造（橋脚	上部構造（主桁，横桁）／下部構造（橋脚，橋台	下部構造（橋脚）／基礎
県内適用時の制約	○	△	△
調達しやすさ	○	△	△
現有台数	15 台	数台	1 台
基地	長野県上田市	東京都千代田区	愛知県西春日井郡
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	【桁下条件】 計測装置（加速度センサ）を設置するのに橋脚天端と桁との間に作業スペースが必要。 【周辺状況】 照明柱など，桁上にデータ収集・通信装置の取り付け箇所があること。	【桁下条件】 ・設置箇所に作業員が近接するためのスペースがあること。・作業車を用いる場合はそのスペースがあること。	橋梁の上部工によりレーザ光が遮蔽されるため，条件によって橋脚基礎部分が計測できない。回転翼機が安全に運航できるための周辺地形
作業ヤード･操作場所	モニタリング中は，PC やタブレットから専用のソフトウェアとインターネット回線によって遠隔操作を行うため，作業ヤードは不要。	― （記載なし）	― （記載なし）
狭隘部等の点検	○	○	△
外形寸法	加速度センサの外形 （120㎜×80㎜×高さ 58㎜）	・鉛式照合電極の外観寸法（φ22×133㎜）※ケーブル除く ・小型照合電極の外観寸法（φ13×7㎜）※ケーブル除く	計測装置：最大外形寸法 （長さ 408㎜×幅 408㎜×高さ 747㎜）
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030017.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030022.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030025.pdf

UAV 以外の技術（20/21）

技術番号	BR030064-V0025	BR030065-V0025	BR030066-V0025
技術名	EcorrLIGHT（イーコロライト）腐食報知システム	コア応力解放「コア切込み法」による残存プレストレス推定技術）	スマートフォンによるひびわれ幅変化量の記録システム
計測機器	モニタリング技術	コアドリル	スマートフォン
技術概要	EcorrLIGHT 腐食報知システムは，コンクリート内部の鋼材の腐食状態を青・黄・赤の３色の LED ランプにより視覚的に報知する装置である。	コンクリート構造物の調査課箇所表面でのコア切込み前後の応力解放ひずみの計測結果をもとに，プレストレス成分のひずみ量を推定計算し，ヤング係数を乗じることで残存プレストレスを推定する技術。	本技術は，スマートフォンによる撮影と送信のみの作業で，ひびわれ箇所の記録と監視を実現する技術である。 具体的には，スマートフォンにインストールした専用アプリにより，計測用プレートを撮影して，クラウドに送信することで，ひびわれ幅の変化を記録し，計測箇所ごとに整理し，時系列に並べてグラフを表示できる。
対象部位	上部構造（主桁，横桁，縦桁，床版） 下部構造（橋脚，橋台） RC 床版（上部構造（主桁））	上部構造	上部構造（主桁,主桁ゲルバー部,床版）／下部構造（橋脚,橋台）／支承部（落橋防止システム）／路上（高欄,地覆,中央分離帯）／溝橋（ボックスカルバート）（頂版,側壁・底版・隔壁・その他）／RC 床版橋（上部構造（主桁））
県内適用時の制約	△	△	△
調達しやすさ	△	△	△
現有台数	― （受注生産）	6 台	2 台
基地	埼玉県上尾市	栃木県真岡市	東京都目黒区
現場条件	○	○	○
点検時現場条件	外付照合電極を設置する箇所のコンクリート表面に塗装がある場合は塗膜を除去する必要がある。日射がない箇所で使用する場合は，一次乾電池の電力によって LED ランプを点滅させるため稼働期間が短くなる（期待稼働年数 2 年程度）。	人が進入できる条件，機械高さ・作業空間が 70cm 高さ確保されている。	プレート間隔： 0 mm ～ 20 mm
作業ヤード･操作場所	― （記載なし）	機材配置スペースとして２ｍ×２ｍ程度が必要	操作場所:計測部位より 5m 以内。
狭隘部等の点検	△	△	○
外形寸法	・腐食報知装置をコンクリート表面にビス（Φ4mm）によって設置する。・照合電極を収納した FRP 製トラフをコンクリート表面にビス（Φ4mm 等）によって設置し，FRP 製トラフ内にモルタルを充填する。	ドリル高さ 564mm,	1. 計測用プレート ２枚１組 大： 110mm × 110mm，もしくは，小：55mm × 55mm 2. QR プレート 55mm × 35mm １枚
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030064.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030065.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030066.pdf

UAV 以外の技術（21/21）

技術番号	BR030067-V0025	BR030073-V0025
技術名	GNSS を用いた橋梁の変位検知技術	クラウド対応型 IoT 傾斜計を用いた橋脚監視技術
計測機器	GNSS センサー	傾斜計
技術概要	本技術は，GNSS 測位技術を用いて遊間の変位を測定する技術であり，GNSS センサとデータを管理するクラウドシステムで構成される。 遊間の変位を測定することで，遊間の異常を検知することを目的とし，支承部の異常や洗掘に伴う橋脚の傾斜などの発見に繋がる可能性を有する技術である。	IoT 傾斜計により橋脚の傾斜角を測定し，クラウドサーバに伝送する。クラウドサーバでは傾斜の量と方向などを確認することができる。 ※IoT 傾斜計：直交する２軸に感度を持つ傾斜計と，所定の頻度で傾斜を自動計測・保存し，所定の頻度でクラウドサーバに伝送する測定器ならびに太陽電池で構成される
対象部位	上部構造（主桁） 支承部（支承本体） 路上（伸縮装置）	下部構造　橋脚
県内適用時の制約	△	○
調達しやすさ	△	○
現有台数	4 セット	20 台
基地	東京都西東京市	東京都西東京市
現場条件	○	○
点検時現場条件	【桁下条件】 ・上空視界が開けていること。	【桁下条件】 人が進入できる箇所 【周辺状況】 日照が確保できる位置に給電装置が設置可能 LTE 電波圏内である
作業ヤード･操作場所	・センサーの取付作業員の作業スペースを確保できること。	操作場所：データ収集・通信装置より 10m 以内
狭隘部等の点検	△	○
外形寸法	解析装置 205.4×175.4×35mm（突起部を除く）	・傾斜計：φ85×H70mm
URL	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030067.pdf	https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030073.pdf

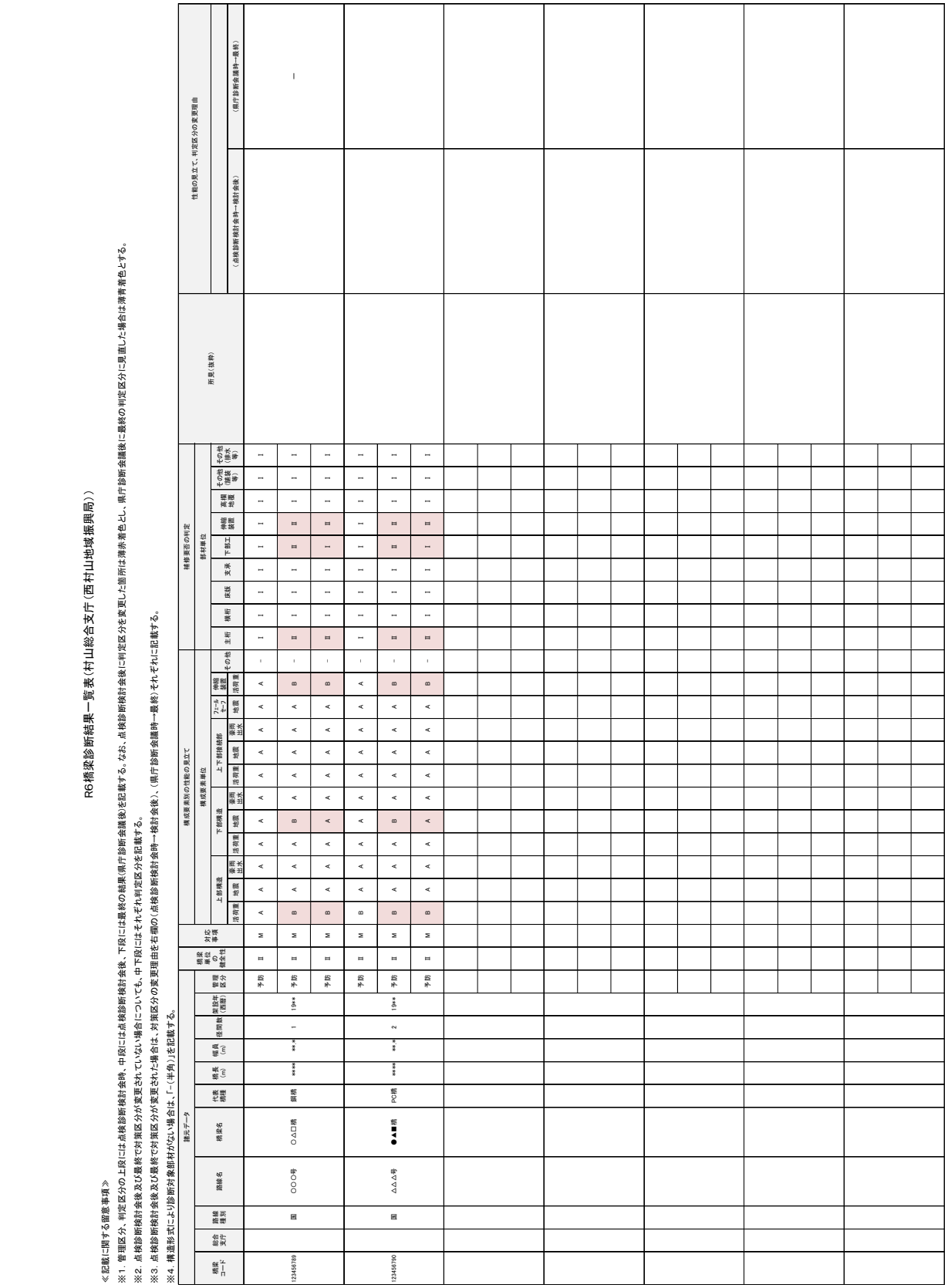
資料８　診断結果一覧表

１．診断結果一覧表 …… 8-1

1. 診断結果一覧表

橋梁点検の補足資料として，各総合支庁で開催される橋梁点検・診断検討会に用いる「診断結果一覧表」が作成されている。「診断結果一覧表」の例を以下に示す。

担当の総合支庁に様式を確認し協議の上，「診断結果一覧表」を作成すること。なお，橋単位の健全性及び部材単位の補修要否の判定の欄には，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲa，Ⅲb，Ⅳを記載すること。


R6橋梁診断結果一覧表（村山総合支庁（西村山地域振興局））
≪記載に関する留意事項≫
※1．管理区分、判定区分の上段には点検診断検討会時、中段には点検診断検討会後、下段には最終の結果（県庁診断会議後）を記載する。なお、点検診断検討会後に判定区分を変更した箇所は薄赤着色とし、県庁診断会議後に最終の判定区分に見直した場合は薄青着色とする。
※2．点検診断検討会後及び最終で対策区分が変更されていない場合についても、中下段にはそれぞれ判定区分を記載する。
※3．点検診断検討会後及び最終で対策区分が変更された場合は、対策区分の変更理由を右欄の（点検診断検討会時～検討会後）、（県庁診断会議時～最終）それぞれに記載する。
※4．構造形式により診断対象部材がない場合は、「－（半角）」を記載する。
諸元データ
橋梁コード
総合支庁
路線種別
路線名
橋梁名
代表橋種
橋長（m）
幅員（m）
径間数
架設年（西暦）
管理区分
橋梁単位の健全性
対応事項
構成要素の性能の見立て
構成要素単位
上部構造
活荷重
地震
塗装（塗装）
塗装（塗装）
下部構造
活荷重
地震
塗装（塗装）
塗装（塗装）
上下部接続部
地震
塗装（塗装）
塗装（塗装）
フェールセーフ
地震
伸縮装置
活荷重
その他
補修要否の判定
部材単位
主桁
横桁
床版
支承
下部工
伸縮装置
高欄・地覆
その他（舗装等）
その他（防火等）
所見（抜粋）
性能の見立て、判定区分の変更理由
（点検診断検討会時～検討会後）
（県庁診断会議時～最終）
12345678
国
○○○号
○△□橋
鋼橋
予防
Ⅱ
M
B
A
A
A

第７章

山形県溝橋点検要領

令和７年９月

1　はじめに

山形県では，平成 18 年 9 月に「橋梁点検要領（案)」(最終改定「山形県橋梁点検要領：令和 4 年 3 月」）を策定し，道路管理者の責務としての安全確保を図るとともに，予防保全的な維持管理への移行に向けた橋梁点検を進めてきたところです。

また，平成 26 年 4 月の道路法施行規則の一部改正を受け，平成 26 年度からは国土交通省道路局の道路橋定期点検要領に準拠して，全径間の近接目視や診断区分の変更を行うなど，適宜見直しを行ってきたところです。

このたびの改定では，本県県土整備部における新設道路橋におけるマニュアル体系にあわせ，これまでの橋梁点検要領を国土交通省の「道路橋定期点検要領(技術的助言の解説・運用標準)（令和 6 年 3 月）国都交通省・道路局」(以降,「道路橋定期点検要領（R6.3)」と呼ぶ)の補足事項として再編するとともに，溝橋（ボックスカルバート）については,「山形県溝橋点検要領（令和 7 年 4 月)」とし新たに編集しましたので，橋梁の種別に応じた使い分けをお願いします。

2　本資料について

（1）国土交通省道路局の道路橋定期点検要領（R6.3）について

本県県土整備部が管理する道路橋の点検については,『道路橋定期点検要領(R6.3)』に準ずることとします。

（2）本資料における用語

補足　『道路橋定期点検要領（R6.3)』の補足説明事項

追加　『道路橋定期点検要領（R6.3)』の追加説明事項

訂正　『道路橋定期点検要領（R6.3)』の訂正事項

なお，補足，訂正，追加の右に記載してある( )内は『道路橋定期点検要領』の項番号です。

例)

『道路橋定期点検要領（R6.3)』の項目 1 に記載してある内容で，県が補足説明を行う事項の場合

補足 1-○

3　目次

目次に記載している細目については,『道路橋定期点検要領』に従って記載しています。

1.　適用範囲.....1
補足 1-1　適用範囲.....1
補足 1-2　点検の種類.....3
補足 1-3　定期点検の目的.....5

2.　定期点検の頻度.....6
補足 2-1　定期点検の頻度.....6

3.　定期点検の体制.....7
補足 3-1　定期点検の体制.....7
補足 3-2　安全対策.....11

4.　状態の把握.....12
補足 4-1　定期点検の方法と対象部材.....12
補足 4-2　定期点検の内容.....14
補足 4-3　その他.....17

5.　健全性の診断の区分の決定.....18
補足 5-1　健全性などの診断.....18
補足 5-2　性能の見立て.....18
補足 5-3　特定事象の記録.....20
補足 5-4　橋単位の健全性の診断.....21
追加 5-1　維持工事や詳細調査必要性の判断.....23
補足 5-5　性能の見立ての評価基準の参考.....24

6.　記録.....25
補足 6-1　記録.....25

巻末資料 26
（資料１　定期点検結果記入要領） 27
（資料２　定期点検記録方法） 33
（資料３　点検における損傷の着目箇所） 51
（資料４　判定事例集） 55
（資料５　診断結果一覧表） 57

1.　適用範囲

補足 1-1　適用範囲

溝橋の定期点検に適用する。

【解説】

本要領の対象となる溝橋とは，道路の下を横断する道路や水路等の空間を確保するために盛土あるいは地盤内に設けられる構造物で，橋長２．０ｍ以上かつ土被り１ｍ未満の剛性ボックスカルバートとする。（**図１－１～図１－３**を参照）

ただし，上記に該当する溝橋であっても，拡幅等により溝橋以外の構造形式も有する橋梁の場合には本要領の対象外であり，山形県橋梁点検要領に従い，定期点検を実施する。

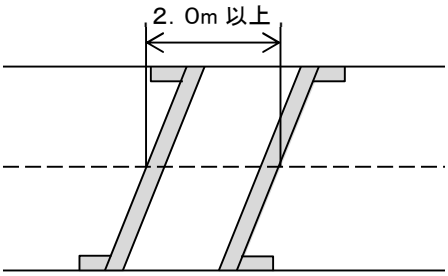
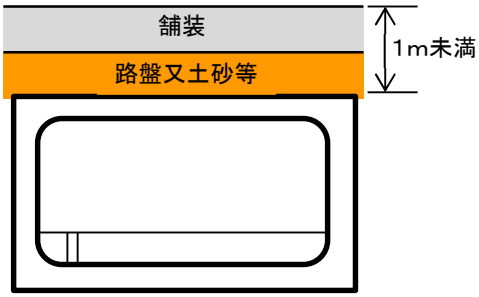




図１－１　橋長２．０ｍ以上の考え方

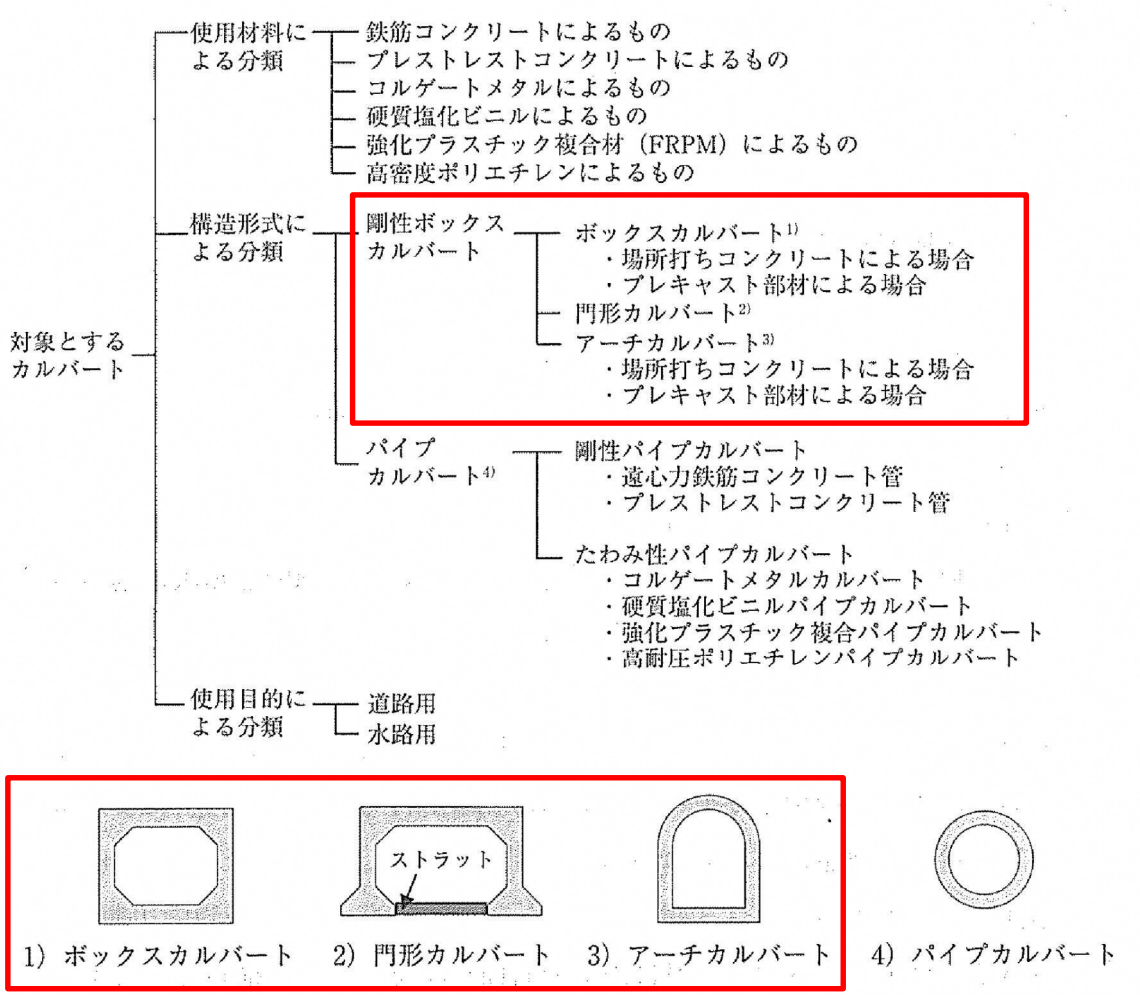




注）土被り厚が測定の位置で異なる場合（車道部・歩道部等）は，最小値となる位置で判断するものとする

図１－２　土被り１ｍ未満の考え方

：本要領の溝橋に該当する構造



出典：道路土工カルバート工指針（平成 21 年度版）　平成 22 年 3 月　日本道路協会に一部加筆

図１－３　カルバートの分類

補足 1-2　点検の種類

橋梁に関する点検は，①通常点検，②定期点検，③異常時点検に分類される。

【解説】

①通常点検

通行上の安全の確認，損傷の早期発見等を目的として，道路の日常巡回（パトロールなど）と併せて実施する目視点検をいう。

②定期点検

橋梁の保全を図る目的で定期的に実施するものであり，近接目視により行うものをいう。点検結果は橋梁長寿命化修繕計画策定の基礎資料として用いる。

山形県では定期点検を基本とするが，個別に劣化予測等を検討する必要があるなど，特に詳細に状況を把握する必要のある橋については，少なくとも本定期点検を満足した上で，別途検討を行うことができるものとする。（特に様式等は指定しない）

③異常時点検

地震，台風，集中豪雨，豪雪などの災害が発生する恐れがある場合や災害が発生した場合，または，ある橋梁において重大な損傷が見つかった場合などに，橋梁の安全性や損傷箇所を確認する目的で緊急的に行う点検をいう。

通常点検は，道路パトロールとして路上，路面や橋台法面からの目視によることから，目視可能な高欄・防護柵，遮音施設，照明，標識施設，地覆，舗装，伸縮装置が主な点検対象になる。

これらの部材の不具合は，交通の安全確保に直接影響を与えるだけではなく，橋の健全性の低下にも影響を与える重大な損傷（頂版・下部工の損傷）が要因となっていることがある。したがって，橋の状態を常に監視・記録することは，橋を良好な状態に保って行くためには必要不可欠である。

点検にあたっては，「パトロール時の異常発見（案）（橋梁編）」（平成 22 年 12 月・東北地方整備局道路部道路管理課）を参考とすることができる。

異常時点検について，自然災害の場合は，「災害手帳（一般社団法人　全日本建設技術協会）」，地震の場合は，「道路震災対策便覧（震災復旧編）令和 4 年度改訂版」（公益社団法人日本道路協会）などを参考にする。

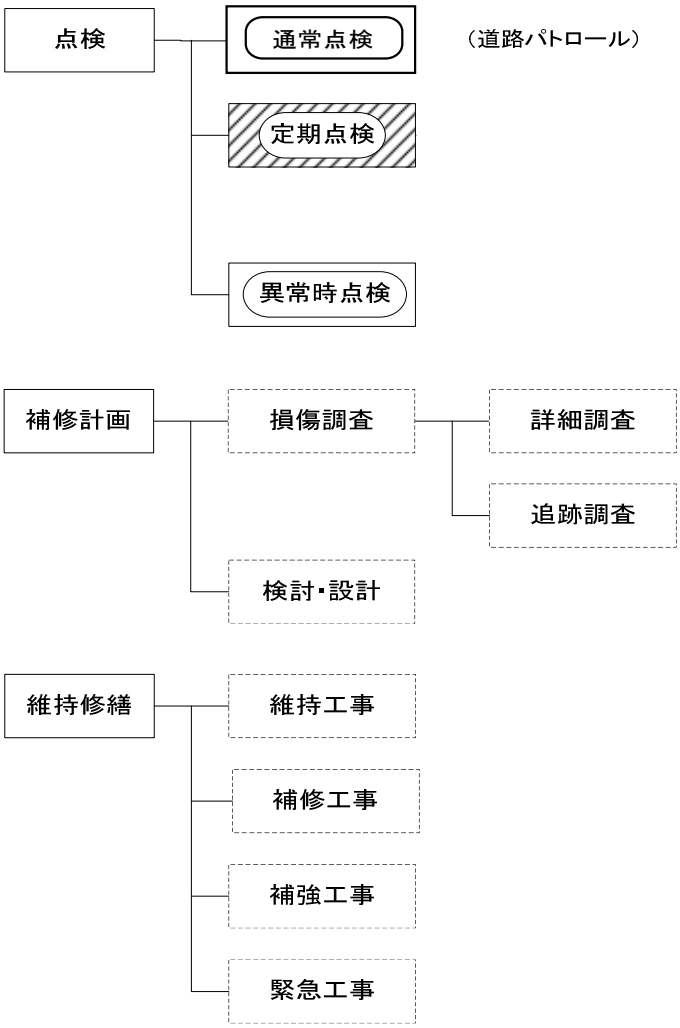


図１－４　橋梁の維持管理業務

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，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。

補足 1-3　定期点検の目的

定期点検の目的は，安全性の確保及び橋梁長寿命化修繕計画の策定（個々の橋梁の診断作業）のための基礎資料を収集することとする。

【解説】

１）定期点検の目的

定期点検の第一の目的は，橋梁の現状を把握し，耐荷力・耐久性に影響すると考えられる損傷や第三者に被害を及ぼす可能性のある損傷を早期に発見して適切な措置を施すことによって安全かつ円滑な交通を確保することにある。

第二の目的は，長寿命化修繕計画を策定する上での基礎資料を収集することである。山形県の橋梁長寿命化修繕計画では，全体的な維持管理費用を 100 年から 180 年の期間で示すことで維持管理の方針を評価する中長期計画と，個々の橋梁を診断し橋梁ごとの 10 年間程度の維持管理・補修計画を策定する短期計画から成り立っている。

溝橋では，短期計画における健全性の診断作業において定期点検のデータを使用する。

２）点検時に必ず留意すべきこと

①事前に橋梁諸元，補修履歴，過去の点検データ等を把握する。

②２巡目以降の点検については，事前に前回の点検データを把握することとし，また，継続性の観点から，損傷図の作成，写真の撮影などにおいて十分留意する。（具体的な対応は後述）

2. 定期点検の頻度

補足 2-1 定期点検の頻度

定期点検は，溝橋の最新の状況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を判断するための情報を得るために行うものである。

【解説】

1）新設，移管，撤去橋梁の点検実施時期

①新設橋については，竣工後２年目に初回点検を実施する。

②国や市町村等から移管された橋梁については，点検終了後の移管を原則とする。やむを得ず，移管前の点検ができなかった場合には，移管されてきた年度に点検を実施する。

※（前管理者が「道路橋定期点検要領 国土交通省 道路局」を満足した）点検を実施していた場合は，その点検から５年目に点検を実施する。

③移管を予定している橋は，５年に１回のサイクルの点検を実施した上で，点検結果とともに移管する。

④撤去を予定している橋梁については，撤去予定年次までの期間，安全性を考慮して，点検実施の有無を決定する。（５年以上未点検の状態にはしない。）

2）２回目以降点検の実施時期

補修設計及び補修工事の実施年度に関わらず，前回点検から５年目に点検を実施することを基本とする。

ただし，橋梁の架設状況や損傷の状態，災害等により，５年以内に点検することも可能とする。

3. 定期点検の体制

補足 3-1 定期点検の体制

定期点検では，損傷の有無やその程度などの現状に関する客観的事実としての「損傷状況の把握」，道路機能を提供する観点からの「性能の見立て」，損傷の進行や進行可能性も考慮した部材の機能状態に着目した「健全性の診断」を行う。これら点検の品質を確保するためには，それぞれに対して，道路橋やその維持管理等に関する必要な知識や経験，点検に関する技能を有したものが従事することが重要である。

点検業務に携わる橋梁診断員，橋梁点検員として必要な要件の標準は，次のとおりとする。

a. **橋梁診断員** … 「性能の見立て」,「健全性の診断」を行う者

b. **橋梁点検員** … 「損傷状況の把握」を行う者

必要な能力と実務経験は次のとおりとする。

- 道路橋又はコンクリート構造物に関する相応の資格または相当の実務経験を有すること
- 道路橋又はカルバートの設計，施工，管理に関する相当の専門知識を有すること
- 道路橋又はコンクリート構造物の定期点検に関する相当の技術と実務経験を有すること
- 点検結果を照査できる技術と実務経験を有すること。

点検作業班の編成人員の標準例を，表３－１に示す。この表を参考に，点検内容や現地状況等を考慮して，編成人員を定めるのがよい。

表３－１

近接手段	橋梁点検車利用の場合	その他の設備利用の場合
橋梁点検員	１人　注１）	１人　注２）
点検補助員	２人　注１）	１人　注２）
点検車運転員	１人　注１）	
交通誘導警備員	注３）	

注１）橋梁点検車利用 ： 点検に必要な範囲，交通状況，橋梁及び使用する機器の条件を考慮して適切な編成人員を決定する。

注２）その他の設備利用：検査路，船，塗装足場等を利用する場合であり，現地条件や点検方法（項目，器具等）を考慮して編成人員を決定する。

注３）交通誘導警備員 ： 交通誘導警備員は，監督職員と協議の上決定する。

なお，点検作業に携わる人員の名称及び作業内容は，次のとおりである。

a.橋梁点検員　…　橋梁点検員は，点検作業班を統括し，安全管理について留意して，各作業員の行動を掌握するとともに，点検補助員との連絡を密にして点検漏れ等のないように点検調査を実施・管理し，損傷状況の把握を行う。

b.点検補助員　…　点検補助員は，橋梁点検員の指示により，点検作業の補助を行う他，点検車歩廊部（油圧屈伸式にあっては点検作業台）の移動操作，点検車運転員及び交通整理員との連絡・調査を行う。必要に応じて，ロープアクセス技術等を活用して写真撮影，スケッチ等を行うこともある。

c.点検車運転員　…　点検車運転員は，橋梁点検員の指示に従い橋梁点検車の移動等を行う。

d.交通誘導警備員　…　交通誘導警備員は，点検時の交通障害を防ぎ点検作業員の安全を確保する。

定期点検は　図３－１　に従い実施することを基本とする。

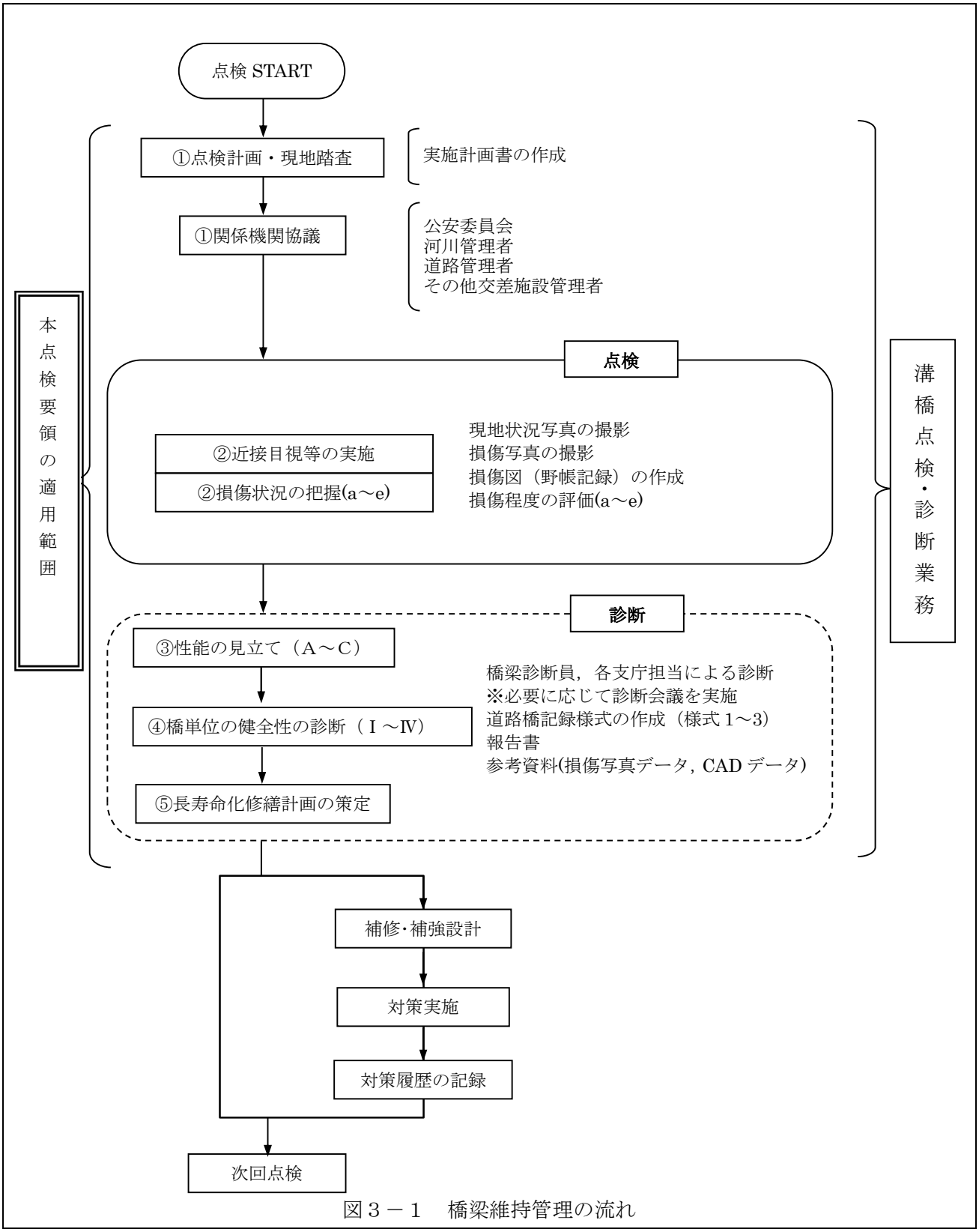


図３－１　橋梁維持管理の流れ

【解説】

図３－１に示す橋梁維持管理の流れは，溝橋を維持管理していく標準的な進め方を示したものである。

溝橋点検・診断業務に関連する主な項目ごとの作業内容を表３－２に示す。

詳細については,「４.状態の把握」及び「５.健全性の診断の区分の決定」を参考にすること。

表３－２　項目ごとの作業内容

		作業の内容
①点検計画・現地踏査・関係機関協議		・過年度の点検結果や補修等の対策実施の有無及びその内容を確認する。 ・橋長，幅員，橋種，架設年次など橋梁台帳の記載事項及び補修工事の内容等に誤りがないかを確認する。 ・各径間の損傷の程度を確認する。 ・交差施設より協議が必要となる管理者の確認を行う。 ・点検に使用する機材(梯子，点検車，船等)の確認を行う。 ・道路規制が伴う場合は，安全計画の立案が出来るよう周辺状況の確認を行う。 ・前回点検結果から前回確認されていた損傷や補修箇所の確認を行う。 ・排水枡等，清掃が必要な箇所の確認を行う。 現地踏査後 ・実施計画書の作成を行う。 ・点検の実施にあたり，河川管理者，公安委員会，及び，他の道路管理者等との協議が必要な場合には，必要な協議を行う。 ・野帳の作成を行う。
点検	②近接目視等の実施	・溝橋点検要領に従い，損傷状況の把握を行う。 ・橋梁一般図がないものは，概略一般図が作成できるように寸法計測を行う。
診断	③性能の見立て ④橋単位の健全性の診断	・各支庁担当及び橋梁診断員により，構成要素単位毎に性能の見立てを評価の上，溝橋毎に総合的な評価を行う。 ・ただし，上記で判断しがたい場合等には，必要に応じて，県庁橋梁担当，各支庁担当，橋梁点検員，橋梁診断員による会議形式で，健全性の診断を行う。（診断会議）
	⑤長寿命化修繕計画の策定	・診断結果，各報告書（計画準備，現地踏査，点検）を確認・精査の上，長寿命化修繕計画の策定を行う。

補足 3-2　安全対策

定期点検は，道路交通，第三者及び点検に従事する者に対して適切な安全対策を実施して行わなければならない。

【解説】

定期点検は供用下で行うことが多いことから，道路交通，第三者及び点検に従事する者の安全確保を第一に，労働基準法，労働安全衛生法その他関連法規を遵守するとともに，現地の状況を踏まえた適切な安全対策について，点検計画に盛り込むものとする。

主な留意事項は次のとおりである。

・高さ２ｍ以上で作業を行う場合、点検に従事する者は必ず墜落制止用器具（フルハーネス型、または腰ベルト型）を使用する。なお、墜落制止用器具はフルハーネス型が原則である。しかし、作業床の高さが６.７５ｍ以下で、墜落時に地面に激突するおそれがある場合のみ、胴ベルト型墜落制止用器具の使用が認められているため注意すること。

・足場，橋梁検査路（検査路，昇降設備），手摺，ヘルメット，墜落制止用器具の点検を始業前に行う。

なお，橋梁検査路の腐食箇所から点検作業者が墜落して死亡した事例もある。

・足場，通路等は常に整理整頓し，安全通路の確保に努める。

・道路あるいは通路上での作業には，必ず安全チョッキを着用し，必要に応じて交通整理員を配置し，作業区域への第三者の立ち入りを防止する。

・高所作業では，用具等を落下させないようにストラップ等で結ぶ等，十分注意する。

・密閉場所で作業する場合は，酸欠状態等を調査の上実施する。

4.　状態の把握

補足 4-1　定期点検の方法と対象部材

定期点検は，全径間近接目視により行うことを基本とし，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。

点検の対象部材と点検種別ごとの点検方法は表４－１を標準とする。

表４－１　点検対象部材と点検種別ごとの点検方法

工　種	部　材	通常点検	定期点検	異常時点検	備　考
上部構造	頂版	－	◎	災害の種類・被災状況に応じて適切な点検方法で実施	
上下部接続部	隅角部	－	◎		
下部構造	側壁	－	◎		
	底版	－	◎		
	隔壁	－	◎		
	基礎	－	◎		
その他	翼壁	－	◎		
	周辺地盤	－	◎		
	高欄，防護柵	◎	◎		
	照明，標識施設	◎	◎		
	地覆	◎	◎		
	舗装	◎	◎		
	排水施設	－	◎		
	添架物	－	◎		
	袖擁壁	－	◎		

◎：近接目視（必要に応じ打音検査）　　－：対象外

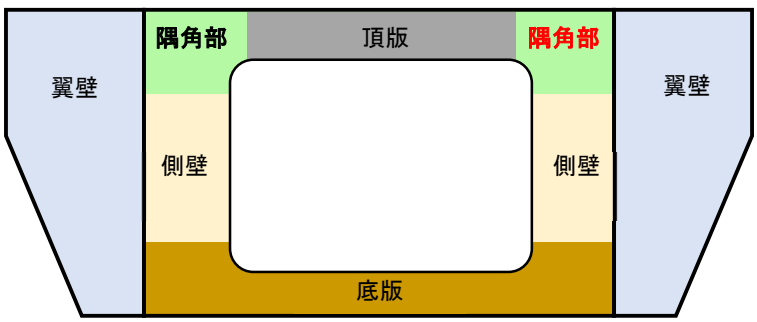


図４－１　溝橋の部材区分・名称（隅角部はハンチを含む）

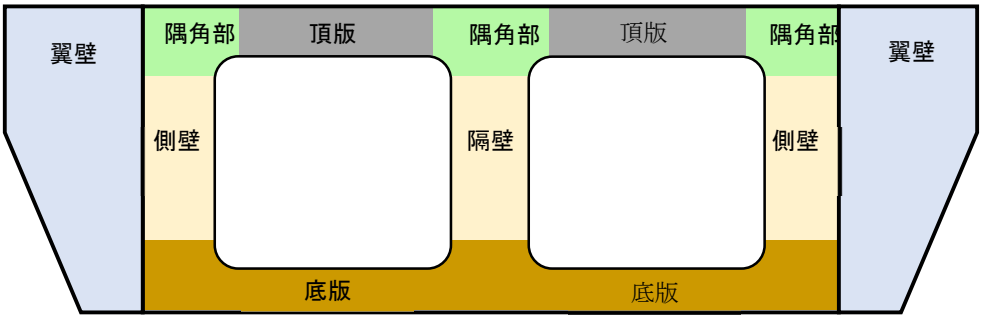


図４－２　２連の溝橋の部材区分・名称（隅角部はハンチを含む）

【解説】

定期点検を行う者は，健全性の診断の根拠となる溝橋の現在の状態を近接目視により把握するか，または，自らの近接目視によるときと同等の信頼性で情報が得られると判断した方法により把握しなければならない。

また，溝橋の健全性の診断を適切に行うために，目視で得られる情報だけでは明らかに不足する場合，打音や触診等の手段を併用することが求められる。特に，ボックス内を歩行者や車両が通行する場合，第三者被害防止の観点から頂板や側壁の打音検査は必須とする。

一方で，健全性の診断のために必要とされる近接の程度や打音や触診などのその他の方法を併用する必要性については，構造性の特性，周辺部材の状態，想定される変状の要因や現象，環境条件，周辺条件などによっても異なる。したがって，一概にこれを定めることはできず，定期点検を行う者が溝橋毎に判断することとなる。

なお，損傷の進行を把握するため，損傷を撮影する際は，可能な限り前回点検の損傷写真と同一アングルで撮影すること。

※新技術を活用した点検

大半の溝橋において従来の点検方法は少人数体制で実施され，作業時間も短いという特性があり，新技術適用（作業効率化）によるコスト効果が小さいものと想定される。

一方で，足場が安定しない場所での梯子・脚立を用いた点検作業で作業員の安全の確保が難しい場合は，例えばポールカメラ等を活用することにより作業員の安全性や作業性を確保できたり，桁下空間が狭隘かつ暗所で作業性が悪く損傷の見逃しリスクが高い箇所がある場合は水面を走行可能なドローン等を活用したりすることで，これまで確認できなかった範囲を確認できるようになる可能性がある。

このように安全性・作業性，有用性の観点では，新技術の活用により従来の点検方法よりも優位となる場面もあることから，上記のような条件に合致する場合は，新技術を活用した点検を検討することが考えられる。

補足 4-2　定期点検の内容

（1）損傷の種類は，表４－２の 26 種類とする。

表４－２　損傷の種類

材料	損傷の種類		評価の段階	備考
鋼	01	腐食	5 段階(a, b, c, d, e)	
	02	亀裂	3 段階(a, c, e)	新規見直し
	03	ゆるみ・脱落	3 段階(a, c, e)	
	04	破断	2 段階(a, e)	新規見直し
	05	防食機能の劣化	5 段階(a, b, c, d, e)	
コンクリート	06	ひびわれ	5 段階(a, b, c, d, e)	ひびわれパターンも記録
	07	剥離・鉄筋露出	4 段階(a, c, d, e)	新規見直し
	08	漏水・遊離石灰	4 段階(a, c, d, e)	
	09	抜け落ち	2 段階(a, e)	
	11	床版ひびわれ	5 段階(a, b, c, d, e)	ひびわれパターンも記録
	12	うき	2 段階(a, e)	新規見直し
その他損傷	13	遊間の異常	3 段階(a, c, e)	溝橋は対象外
	14	路面の凹凸	3 段階(a, c, e)	
	15	舗装の異常	3 段階(a, c, e)	
	16	支承の機能障害	2 段階(a, e)	溝橋は対象外
	17	その他	2 段階(a, e)	吸い出しを含む
共通の損傷	10	補修・補強材の損傷	3 段階(a, c, e)	新規見直し
	18	定着部の異常	3 段階(a, c, e)	
	19	変色・劣化	2 段階(a, e)	
	20	漏水・滞水	2 段階(a, e)	
	21	異常な音・振動	2 段階(a, e)	
	22	異常なたわみ	2 段階(a, e)	
	23	変形・欠損	3 段階(a, c, e)	
	24	土砂詰り	2 段階(a, e)	
	25	沈下・移動・傾斜	2 段階(a, e)	不同沈下を含む
	26	洗堀	3 段階(a, c, e)	

※13 遊間の異常,16 支承の機能障害は対象外である。

（2）定期点検において対象とする部材は,表４－３を標準とする。

表４－３　点検対象部材

工　種	部　材	備　考
上部構造	頂版＊	
上下部接続部	隅角部＊	ハンチを含む
下部構造	側壁＊	
	底版＊	
	隔壁	
	基礎＊	
その他	翼壁	
	周辺地盤	
	高欄，防護柵	投物防止柵含む
	照明，標識施設	
	地覆	地覆，中央分離帯，縁石
	舗装	
	排水施設	
	添架物	
	袖擁壁	

＊は主要部材を示す

部材の種類は,部材の補修，交換時の関連性や耐荷力・耐久性に及ぼす影響の違いという観点から分類した。

（3）点検項目は,表４－４を標準とする。

表４－４　点検項目【　径間別,部材別,損傷の種類別で評価するもの　】

部位	部材	対象とする項目（損傷の種類）		
		鋼	コンクリート	その他
溝橋（ボックスバート）	頂板		⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑨抜け落ち ⑩補修・補強材の損傷 ⑪床版ひびわれ ⑫うき ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損	―
	隅角部		⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑩補修・補強材の損傷 ⑫うき ㉓変形・欠損	
	側壁		⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑩補修・補強材の損傷 ⑫うき ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損	
	底版			㉕沈下・移動・傾斜
	隔壁			
	翼壁			
	断面方向連結部（プレキャスト）	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑬遊間の異常 ⑰その他 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉓変形・欠損 ㉔土砂つまり	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑩補修・補強材の損傷 ⑫うき ⑱定着部の異常 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損	①ゆるみ・脱落 ⑬遊間の異常 ⑰その他 ⑱定着部の異常 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉓変形・欠損 ㉔土砂つまり
	縦断方向連結部（プレキャスト）			
	目地部			
全体または周辺地盤		―	―	㉕沈下・移動・傾斜 ※1
その他	路上	―	―	⑮舗装の異常
	その他（排水施設、袖擁壁等）	注２	注２	注２

注1)不同沈下を含むものとする。　注2)鋼及びコンクリート部材毎に応じて設定する。

【解説】

（1）内空において人が侵入する恐れを通常考慮する必要がなく,内空側へのコンクリート片の剥落等による第三者被害が想定されない場合は,「うき」の評価を省略してよい（打音・触診の実施の必要はない)。ただし，目視によりうき，剥離，またはこれらが疑われる変状が確認された場合には，これを取り除いて内部の状態を把握するのが望ましい。

なお，考え方等については,「特定の条件を満足する溝橋の定期点検に関する参考資料，平成31年2月　国土交通省 道路局 国道・技術課」を参考にすること。

補足 4-3　その他

溝橋点検作業にあたっては，可能な範囲で，下記作業を併せて実施するものとする。

（1）落下により通行者等への被害が懸念されるコンクリートの剥離等は，橋梁点検時にできるかぎり撤去する。(剥離部分を叩き落とす。)

（2）剥離部分を撤去した後，鉄筋がむき出しになった箇所や，鉄筋が露出している箇所には，できるかぎり防錆スプレー等によるさび止め処理を行う。

【解説】

（1）溝橋の損傷の中には構造物の機能に対する支障はないものの，通行者等への被害が懸念される損傷がある。これら損傷の中には，点検時に損傷部分を撤去することで，未然に被害を防止できることから，できる限り点検時に剥離部の撤去等を実施することが望ましい。

（2）鉄筋露出については，それ以上の鉄筋の腐食を防止するために，点検時において，鉄筋露出箇所の防錆処理を実施することが，橋梁長寿命化のためには有効である。

なお，コンクリート殻等の処分や防錆処理に関して必要な費用については，協議の上，別途計上するものとする。

5. 健全性の診断の区分の決定

補足 5-1 健全性などの診断

定期点検では,「性能の見立て」と「道路橋毎の健全性の診断」を行う。

「溝橋毎の健全性の診断」とは，点検または調査結果により把握された変状・異常の程度を健全性の診断の区分に応じて分類することである。

なお,「性能の見立て」とは，健全性の診断の所見として技術的な評価を行うことである。

健全性の診断などは，県庁橋梁担当者，各支庁担当者，橋梁点検員，橋梁診断員を主体とした会議形式（診断会議）で行うこととし，損傷の状態に応じて架替検討の必要性の有無まで判断する。

国土交通省道路局の事務連絡より、道路橋の定期点検を適切に行うための参考として『道路構造物の定期点検の実施にかかる参考資料「道路橋定期点検要領（令和 6 年 3 月)」運用の手引き』が通知されている。

性能の見立て、道路橋毎の健全性の診断、部材単位の補修要否の判定（部材単位の健全性の診断)、所見作成に当たり、以下の URL に示す事務連絡資料が参考となる。

道路構造物の定期点検の実施にかかる参考資料

国土交通省道路局「道路橋定期点検要領（令和 6 年 3 月)」運用の手引き

Ⅰ.付録様式の記入要領　Ⅱ.所見作成の手引き

https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo7_23.pdf

補足 5-2　性能の見立て

（1）「性能の見立て」とは，橋の変状等の原因や状態を推定したうえで橋が置かれる状況を勘案し，活荷重，地震，豪雨・出水等の影響により部材等がどのような状態になる可能性があるか技術的な評価を行うものである。

（2）「想定される状況」とは，起こり得ないことはないが頻繁には生じない程度の稀な状況を，構造物の周辺状況，立地条件から想定するものとする。

（3）性能の見立ては，溝橋毎の健全性の診断の参考として，道路橋を構成する「構成要素単位（上部構造，下部構造，上下部接続部，その他)」に分けて行い，表５－１に示す区分で記録する。

表５－１　性能の見立ての区分

区分	定義
A	何らかの変状(※1)が生じる可能性は低い
B	致命的な状態(※2)となる可能性は低いものの何らかの変状が生じる可能性がある
C	致命的な状態となる可能性がある

※1 ここにいう、変状は、道路機能としての構造安全性や供用安全性に支障が生じるかどうかの観点から、構成要素それぞれに求められる状態が満足できるかどうかという意味である。

※2 致命的な状態とは、安全な通行が確保できず通行止めや大幅な荷重制限が必要な状態。

（4）「構成要素」は，橋全体でそれぞれ主たる役割が異なる「上部構造」，「下部構造」，「上下部接続部」という構造部分からなるものと捉える。上部構造，下部構造，上下部接続部の一般的な捉え方を以下に示す。なお、各構成要素が担う機能については、「巻末資料６定期点検結果記入要領 道路橋記録様式（様式１)」も参考にすること。

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

（5）性能の見立て及び特定事象については，「道路橋記録様式（様式１～３)」にそれぞれ記録する。

【解説】

（1）定期点検で求める「性能の見立て」は，近接目視を基本として得られる情報程度から，橋の劣化状態を考慮したうえで，想定される状況に対してどのような状態になるのかを推定するものである。例えば，活荷重に対して，圧縮力と引張力を部材のどの部分で負担するかを想定し，その応力を負担できなくなるような要因又はその疑いの余地がないか，外観から把握できる範囲でできるだけ客観的に推定するものであり，応力計算を必要とするものではない。

（2）「想定される状況」については，路線の性質や橋梁規模などによって異なるが，起こり得ないことはないが頻繁には生じない程度の規模として以下を参考に設定してよい。

①活　荷　重：対象路線では想定しておらず規制等が無い場合に通行し得る突発的な大型車の通行や，設計荷重を超えるような大型車が連続して通行する状況。

②地　　震：レベル１地震動を超えるような規模で，緊急点検を行う程度以上の規模が大きく稀な地震（震度５弱程度を目安とする）。

③豪雨・出水：橋の周辺状況によっては被災可能性があるような稀な洪水等の出水。通水断面により溝橋頂版にも影響するような出水。

④そ　の　他：被災可能性があるような台風等の暴風等。

※全ての橋で，想定する状況を同一に設定する必要はない。

（3）橋毎の性能の見立てを行うにあたっては，構成する部材の変状が橋を構成する部材の荷重の支持，伝達特性及び構造安全性に与える影響，混在する変状との関係性，想定される原因（必ずしもひとつに限定する必要はない），今後の変状の進行，変状の進行が橋の構造安全性や耐久性に与える影響度合いなどを見立てる必要がある。例えば，他の部材の変状との組み合わせによっては，着目する部材が橋に与える影響度が変わることもある。

致命的な状態とは，安全な通行が確保できず通行止めや大幅な荷重制限などが必要となるような状態であり，例えば，落橋までには至らないまでも，支点部で支承や主桁に深刻な変状が生じて通行不能とせざるを得ないような状態，下部構造の破壊や不安定化などによって上部構造を安全に支持できていない状態等である。

（4）上部構造，下部構造，上下部接続部，その他の区分を以下に示す。

①上部構造　　：頂版

②上下部接続部：隅角部

③下部構造　　：側壁，底版，隔壁，基礎

④その他　　：翼壁，周辺地盤，高欄・防護柵，照明・標識施設，地覆，舗装，排水施設，添架物，袖擁壁

補足 5-3　特定事象の記録

性能の見立てを行うにあたり，確認される変状や複数の部材の状態，及び，劣化や損傷のメカニズムを考慮しておくことが有効である。表５－２に示す事象については，特定事象としてその有無及び措置方針を記録する。

表５－２　特定事象一覧

・疲労
・塩害
・アルカリ骨材反応（ＡＳＲ）
・防食機能の低下
・洗掘
・その他（凍害）
・その他

【解説】

１）疲労

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

２）飛来塩分・凍結抑制剤による塩害

コンクリート部材を対象とする。内在する塩分に加え，外部からの塩分の浸透によりコンクリート部材内部の塩化物イオンが一定量以上となり，内部鋼材の腐食が生じる状態。

３）アルカリ骨材反応（ASR）

コンクリート部材を対象とする。コンクリート中のアルカリ成分と反応性骨材（シリカ）が反応して起こる現象で，著しいひびわれやゲル等が発生する状態。

４）防食機能の低下

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

５）洗掘

下部構造や基礎周辺の土砂が流水により洗い流され，消失している状態。

６）その他（凍害）

硬化したコンクリート内部の水分が凍結と融解を繰り返すことで生じる劣化状態。ひびわれ，スケーリングやポップアウトが生じている状態。

７）その他

その他として，例えば，周辺地盤の浸食や変状などについて記録しておくとよい。

補足 5-4　橋単位の健全性の診断

「橋単位としての健全性の診断」は，性能の見立て，橋梁の置かれた環境，特定事象が及ぼす影響，第三者被害の恐れ，道路管理者としての管理方針等を踏まえ，次回定期点検（５年後）までの措置の必要性を評価し表５－３の健全性の診断の区分により行うことを基本とする。

表５－３　健全性の診断の区分

区分			内容
様式			
(様式 1) 道路橋 記録様式	診断結果 一覧表		
Ⅰ	Ⅰ	健全	構造物の機能に支障が生じておらず，措置の必要がない状態
Ⅱ	Ⅱ	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが，予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
Ⅲ	Ⅲa	早期措置段階	道路橋としての構造安全性への影響はないが，主要部材の損傷を助長する可能性，又は次回点検までに道路管理瑕疵が問われる可能性があり，早期に措置を講ずべき状態
	Ⅲb		構造物としての機能（主として道路橋としての構造安全性）に支障が生じる可能性があり，早期に措置を講ずべき状態
Ⅳ	Ⅳ	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている，又は生じる可能性が著しく高く，緊急に措置を講ずべき状態

【解説】

1）「溝橋毎の健全性の診断」は，性能の見立て等を踏まえ，次回定期点検までの間の措置の必要性について総合的な評価を行うものである。

2）山形県では，対策区分Ⅲ（早期措置段階）についてはⅢa とⅢb に，それぞれ２段階に分割して診断・計画・管理するものとする。ただし，「道路橋定期点検要領」と整合をとるため，「道路橋記録様式（様式１）」の判定区分では，**Ⅲa・Ⅲb** を併せて**Ⅲ**と記入する。

3）溝橋は「道路橋記録様式（様式 1)」に判定区分を記載するため，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳの４段階で評価する。ただし，「資料 5　診断結果一覧表」を作成する場合，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲa，Ⅲb，Ⅳの 5 段階で評価する。

このため，対策区分を判定するにあたっては，以下の点に留意するものとし，対策区分の判定根拠は，所見に詳細に記録することとする。

・主要部材の損傷原因を排除する観点から，漏水や頂版防水工，伸縮目地の損傷などで，早期に措置を講ずべき状態についてはⅢa と評価する。

・点検時に，うき・はく離等があった場合は，通行者等への被害予防の観点から応急的に措置を実施した上で，Ⅰ～Ⅳの判定を行うこととする。その上で，次回点検（５年後）までの剥落等の危険性を考慮し，早期措置が必要と判断した場合にはⅢa として評価する。

・(道路橋としての構造安全性に関連する) 主部材へ直接悪影響を与えている主部材以外（伸縮目地）の損傷は，主部材の管理水準も考慮した損傷の状態（次回点検までの措置の必要性）に応じてⅡまたはⅢa として評価する。

・Ⅲa は，主に道路橋としての構造安全性を考慮する必要がない部材に対する早期措置の観点のみの評価であり，ⅡとⅢb の中間的な状態ではない。

４）非破壊検査又はその他さらに詳細に調べなければ，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，速やかに必要な調査を行い，その結果を踏まえてⅠ～Ⅳの判定を行うこととなる。ただし，橋梁点検業務の中で詳細調査をすぐに実施するのが困難な場合，後述するＳ1，Ｓ2 の評価を行った上でその旨を所見に記録し健全性の診断の区分の判定を行うものとする。点検診断時に詳細調査の必要性の観点でⅢ(Ⅲb)と判定し，詳細調査の結果を踏まえて，次回点検まで経過観察と判断することも措置の一つとして考えてよい。

５）緊急措置段階は，例えば，引張材に破断のおそれ，頂版や側壁の異常な変形など落橋のおそれがある場合，頂版に著しいひび割れがある場合で損傷の突発的な進行で落橋のおそれがある場合，これらの他，上部構造，上下部接続部又は下部構造の構造安全性が既に著しく損なわれている場合などがある。

６)健全性の診断の評価は、以下に示す観点も含めて評価を行うのがよい。

①次回点検までに遭遇する状況の想定

②①に対してどのような状態となる可能性があるのかの推定

③①②の場合に想定される道路機能への支障や第三者被害の恐れや効率的な維持や修繕の観点などの考慮

④①～③を反映して次回定期点検までに行うことが望ましいと考えられる技術的な措置等の内容の検討

追加 5-1　維持工事や詳細調査必要性の判断

健全性の診断，及び性能の見立ての評価，想定される道路機能への支障，第三者被害の恐れの観点，並びに効率的な予防保全の観点などを踏まえて，次回定期点検までに行う必要がある，または行うことが望ましいと考えられる以下の措置の内容について検討するものとする。

なお，溝橋点検では道路橋記録様式（様式３）の所見に記載する。

（１）維持工事等での対応（判定区分M）

（２）詳細調査又は追跡調査（判定区分Ｓ１，Ｓ２）

【解説】

（１）定期点検で発見する損傷や不具合には，比較的容易に通常の維持工事等で対応可能な，例えば，土砂詰まりや高欄のボルトのゆるみなどがある。このように容易に補修や改善の対応が可能で，直ちに対処することが望ましいと考えられる損傷等は，「維持工事等の対応（M)」として記録する。

（２）橋の性能の推定や措置の必要性を判断するために，損傷の原因や規模，進行可能性について詳細調査又は追跡調査が必要と考えられる場合がある。詳細調査が必要である場合には「詳細調査（Ｓ１)」，追跡調査が必要である場合には「追跡調査（Ｓ２)」として記録する。その基本的な考え方は，次のとおりである。

判定区分Ｓ１：原因の確定などの詳細な調査を行うことで，性能の見立てや部材の補修要否の判定結果が変わり得ると判断できる状態。例えば，コンクリート表面に亀甲状のひびわれが生じていてアルカリ骨材反応の疑いがある場合が該当する。

判定区分Ｓ２：詳細調査を行う必要はないが，観察を継続することで性能の見立てや部材の補修要否の判定結果が変わり得ると判断できる状態。例えば，底版の沈下が生じておりその進展を見極める必要がある場合などが該当する。

補足 5-5　性能の見立ての評価基準の参考

「性能の見立て」の評価基準（A～C）として令和６年度の考え方の一例を以下に示す。

（1）性能の見立ての評価基準

道路橋示方書に規定されている限界状態における構成要素単位と性能の見立ての関係を表５－４に示す。ただし、表５－４に示す判定基準例はあくまでも「目安」であり、表に示した関係を必ず守ることではない。

性能の見立てＡは橋の限界状態１又は橋の限界状態２を超えない可能性が高い状態。

性能の見立てＢは橋の限界状態３を超えない可能性が高い状態。

性能の見立てＣは橋の限界状態３を超えた状態となる可能性があると考えてよい。

表５－４　判定基準例

<table>
<tr><th colspan="2">H29 道路橋示方書に規定される橋の構成要素の限界状態
［上部構造，下部構造，上下接続部の限界状態］</th><th>性能の見立て</th><th>部材単位の補修要否の判定（目安）</th></tr>
<tr><td>上部構造，下部構造，上下部接続部の限界状態 1</td><td>部分的にも荷重を支持する能力の低下が生じておらず，耐荷力の観点からは特別の注意無く使用できる限界の状態</td><td rowspan="2">A</td><td>Ⅰ</td></tr>
<tr><td>上部構造，下部構造，上下部接続部の限界状態 2</td><td>部分的にも荷重を支持する能力の低下が生じているものの限定的であり，耐荷力の観点からはあらかじめ想定する範囲にあり，かつ特別な注意のもとで使用できる限界の状態</td><td>Ⅱ</td></tr>
<tr><td>上部構造，下部構造，上下部接続部の限界状態 3</td><td>これを超えると部材等としての荷重を支持する能力が完全に失われる限界の状態</td><td>B</td><td>Ⅲ</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>C</td><td>Ⅳ</td></tr>
</table>

6. 記録

補足 6-1　記録

本点検要領による点検及び健全性の診断結果などにおいて，提出するデータは以下のとおりとする。

なお，現地状況写真，損傷写真及び損傷図ともに台帳(Excel ファイル)に貼りつけなくてよい。

また，取りまとめの順番は以下の通りとする。

01：道路橋記録様式（様式１～３）：オリジナルデータ（Excel 形式）と PDF 形式
02：一般図　　：CAD データ(SFC のオリジナルデータ)と PDF 形式
03：現地状況写真　：写真データ(JPG のオリジナルデータ)とサムネイル（PDF 形式）
04：損傷写真　　：写真データ(JPG のオリジナルデータ)とサムネイル（PDF 形式）
05：損傷図　　：CAD データ(SFC のオリジナルデータ)と PDF 形式
06：診断結果一覧表：オリジナルデータ（Excel 形式）と PDF 形式

【解説】

定期点検の結果に加え，「性能の見立て」，「健全性の診断」の結果並びに措置の内容などを記録・保存しておくものとする。

また，定期点検後に，補修・補強等の措置を行った場合は，「橋梁補修履歴帳票」に速やかに記録しなければならない。

これらの記録様式については，山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム（ＤＢＭＹ）で保管する。

なお，本点検要領による点検及び健全性の診断結果などの記録は，以下に示す手順に従い行うものとする。

・「道路橋記録様式（様式１～３）」について入力する。(道路橋定期点検要領(6.3)　付録　様式集　参照)
・報告書および参考資料のとりまとめを行う。参考資料には，損傷図（野帳記録も可），現地状況写真及び損傷写真（いずれも台帳には整理しない）を含むものとする。
・溝橋点検の補足資料として，各総合支庁で開催される橋梁点検・診断検討会に用いる「診断結果一覧表」が作成されている。担当の総合支庁に様式を確認し協議の上，「診断結果一覧表」を作成すること。

巻末資料

資料１　定期点検結果記入要領

・道路橋記録様式（様式１～３）

資料２　定期点検記録方法

資料３　点検における損傷の着目箇所

資料４　判定事例集

資料５　診断結果一覧表

資料６　道路構造物の定期点検の実施にかかる参考資料

資料１　定期点検結果記入要領

道路橋記録様式（様式１～３）　…… 28

■道路橋記録様式（記載の注意事項）

様式1

橋梁名・所在地・管理者名等

(1)

橋梁名	路線名	所在地	起点側	緯度		施設ID
				経度		
(ﾌﾘｶﾞﾅ)						

管理者名	路下条件	代替路の有無	自専道or一般道	緊急輸送道路	占用物件（名称）

道路橋毎の健全性の診断

(5)

告示に基づく健全性の診断の区分

橋梁諸元 (6)

架設年度	橋長	幅員	橋梁形式		
			上部構造	下部構造	基礎構造

※架設年度が不明の場合は「不明」と記入すること。(2)

技術的な評価結果 (4)

定期点検実施年月日		定期点検者	

(3)

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

全景写真（起点側、終点側を記載すること）

(7)

起点側　　終点側

概ねこのセル枠内の上に全景写真の「画像ファイル」を挿入する。
（コピー＆ペーストは使わず、「挿入」→「画像」で貼付け
（セルの上に配置）て下さい）

なお、画像ファイルは、JPEG形式のものを使用して下さい。

また、画像のオブジェクト名を「全景写真」として下さい。

様式2

状況写真（様式1に対応する状態の記録）
○上部構造、下部構造、上下部接続部、その他について技術的な評価の根拠となる写真を添付すること。

施設ID	0	定期点検実施年月日	0	定期点検者	0	0

(1)

構成要素		構成要素	
想定する状況	構成要素の状態	想定する状況	構成要素の状態

(2)

概ねこのセル枠内に全景写真の「画像ファイル」を挿入する。
（コピー＆ペーストは使わず、「挿入」→「画像」で貼付け
（セルの上に配置）て下さい）
なお、画像ファイルは、JPEG形式のものを使用して下さい。

画像のオブジェクト名を「写真01（数字は半角）」として下さい。

概ねこのセル枠内に全景写真の「画像ファイル」を挿入する。
（コピー＆ペーストは使わず、「挿入」→「画像」で貼付け
（セルの上に配置）て下さい）
なお、画像ファイルは、JPEG形式のものを使用して下さい。

画像のオブジェクト名を「写真02（数字は半角）」として下さい。

(3)

写真番号	1	径間		部材番号	
備考	（適宜、特記事項など）				

写真番号	2	径間		部材番号	
備考	（適宜、特記事項など）				

構成要素		構成要素	
想定する状況	構成要素の状態	想定する状況	構成要素の状態

概ねこのセル枠内に全景写真の「画像ファイル」を挿入する。
（コピー＆ペーストは使わず、「挿入」→「画像」で貼付け
（セルの上に配置）て下さい）
なお、画像ファイルは、JPEG形式のものを使用して下さい。

画像のオブジェクト名を「写真03（数字は半角）」として下さい。

概ねこのセル枠内に全景写真の「画像ファイル」を挿入する。
（コピー＆ペーストは使わず、「挿入」→「画像」で貼付け
（セルの上に配置）て下さい）
なお、画像ファイルは、JPEG形式のものを使用して下さい。

画像のオブジェクト名を「写真04（数字は半角）」として下さい。

(4)

写真番号	3	径間		部材番号	
備考	（適宜、特記事項など）				

写真番号	4	径間		部材番号	
備考	（適宜、特記事項など）				

様式3

特定事象の有無、健全性の診断に関する所見

施設ID	0	定期点検実施年月日	0	定期点検者	0	0

(1)

該当部位	特定事象の有無（有もしくは無）						健全性の診断の区分の前提 (2)	特記事項（第三者被害の可能性に対する応急措置の実施の有無等） (3)
	疲労	塩害	アルカリ骨材反応	防食機能の低下	洗掘	その他		
上部構造					－			
下部構造	－			－				
上下部接続部		－	－		－			
その他（フェールセーフ）	－				－			
その他（伸縮装置）		－	－	－	－			

(4)

所見	*（適宜、所見を記入）*

■道路橋記録様式（様式１～３）

道路橋記録様式の作成は，「道路橋定期点検要領（令和６年３月）国土交通省道路局」による。

また，様式ファイルは，国土交通省ホームページに公開されているファイルを使用する。基本的な諸元等の入力は山形県橋梁点検要領・巻末と同様である。

なお，溝橋における道路橋記録様式作成時の統一事項及び留意事項は以下のとおりである。

また，山形県内市町村の橋梁点検と溝橋点検は，ほぼ同様のため本要領を参考としてよい。

【様式 1】

（１）緯度・経度，橋梁 ID 情報

・緯度，経度は左詰めで，十進表示（小数点以下 5 桁）とし半角とする。

・施設 ID は緯度，経度の十進表示（小数点以下 5 桁）とし，表記は，緯度（小数点を含む８桁）＋緯度と経度を区分するカンマ（１桁）＋経度（小数点を含む９桁）を全て半角（18 桁）で記載する。

例　38.36563,140.37065

緯度	**.*****	施設ID
経度	***.*****	**.*****,***.*****

・緯度経度、橋梁 ID は桁数違いによるエラーが多いため、確認の上、注意して入力すること。

（２）定期点検実施年月日

・定期点検実施年月日は「2019.7.1」のように，西暦で入力する。

（３）対象部材

・上部構造は頂版，下部構造は側壁・隔壁，底版，上下接続部は隅角部の損傷を記載する。

・その他（フェールセーフ），その他（伸縮装置）は，一般的に対象外となる。

（４）技術的な評価結果

・構成要素単位ごとに、想定する状況に対して、どのような状態となる可能性があると考えられるのかについて、性能の見立て（A、B、C）を選択して記入する。なお、想定する状況がそもそも想定されない架橋条件や地理的条件の場合は、「－」を記入する。

・「橋(全体として)」には，「上部構造」から「その他(伸縮装置)」の評価のうち最悪値を記入する。

・想定する状況の「その他」の括弧内には，暴風などの想定することとした状況を記入する。

・写真番号は，該当する様式２の写真番号を記入する。

・頂版は「上部構造」，側壁，底版及び隔壁は「下部構造」，隅角部は「上下接続部造」に記載する。

・構造上，存在しない部材の「その他(フェールセーフ)，その他(伸縮装置)」は「空欄」とする。

・各構成要素単位が担う機能を以下に示す。

上部構造

ⅰ.通行車などによる路面に作用する荷重を直接的に支持する機能

ⅱ.荷重等の影響を上下部接続部まで伝達する機能

ⅲ.上部構造の形状を所要の範囲にとどめるための機能

上下接続部

ⅳ.上部構造からの荷重を支持し、下部構造へ伝達する機能（荷重伝達）

下部構造

ⅴ.上下部接続部からの荷重を直接支持し、基礎・周辺地盤に伝達するとともに、上下部接続部の位置を保持する機能（支点位置の保持）

ⅵ.側壁からの荷重を支持し、溝橋の安定に関わる周辺地盤等に伝達するとともに、地盤面での橋の位置を保持する機能（地表面位置の保持）

（５）道路橋毎の健全性の診断

・溝橋毎の判定区分（Ⅰ～Ⅳ）を記載する。

（６）架設年度，橋長，幅員，橋梁形式

・架設年度（西暦），橋長（小数点以下第2位を四捨五入して第1位まで記入），幅員（有効幅員を採用し，少数1桁）を記載する。

例）架設年度「1984年」，橋長「107m」，幅員「11.8m」（単位は自動表示のため数値だけ入力する）

・橋梁形式は「RC溝橋（BOXカルバート）」，「PC溝橋（BOXカルバート）」のいずれかを記載する。

（７）全景写真

・全景写真の側面には，起点・終点の情報を記載する。

【様式２】

（１）「構成要素」「想定する状況」「構成要素の状態」

・様式１の「技術的な評価結果表」と同じとする。

（２）状況写真（損傷状況）

・様式１の健全性の診断の区分や技術的な評価結果の根拠となった道路橋の構成要素の状態について，点検時点で確認した状態を写真で記録する。

・様式１で「Ａ：何らかの変状が生じる可能性は低い」に該当する場合であっても，把握した状態の根拠や経過観察する部材の状態を記録として残すこと。

・写真は１つの枠に１枚とし，写真が多い場合は様式２のシートの追加で対応する。

（３）径間および部材番号

・径間番号は内空に応じて入力する。例）単断面⇒1，内空２連⇒1or2。

・部材番号は『空欄』とする。

（４）備考

・構成要素の役割に対して，技術的な観点からどのように評価をしたのか等を記入する。

【様式３】

（１）特定事象の有無

・その他が「有」の場合，特記事項に事象の詳細を記入する。例えば，目地の漏水が側壁に影響する場合，特定事象のその他を「有」とし，特記事項に影響が生じている側壁とその状況を記載すること。

（２）健全性の診断の区分の前提

・特定事象に該当するか否かの評価について、評価の前提を記入する。特定事象への該当の有無やその影響の評価には、確認すべき部分が目視困難な箇所であったり、断定するには外観以外の情報が必要となることも多い。その場合にも、特定事象の該当の有無については、得られた情報だけで推定することが重要である。ただし、どのような情報から推定を行ったのか、あるいは本来必要とされるどのような情報がないなかでの推定なのか、といった前提条件が残されていないと評価結果が正しく理解できない。そのため、それらの前提となった条件は記録される必要がある。なお、同様に、点検支援技術や非破壊検査技術などの調査が行われている場合には、その旨を記述するとともに、使用機器の仕様や調査データなどが適宜参照できるよう参照場所を記述しておくなど配慮するのがよい。

（３）特記事項

・特定事象に関して、応急措置の実施の有無やその結果などを記入する。法定点検では、近接目視に加えて、必要に応じて打音や触診を行うことが基本とされている。これは、第三者被害の可能性のあるうき・剥離部や腐食片などの発見に加えて、それらのリスク要因を除去するなどの応急措置が行われるようにすることも求められているものと解釈できる。なお、第三者被害の観点からは速やかに措置すべきと判断される場合でも、法定点検の一環として現場で直ちに是正や危険除去の措置が行えないこともある。そのような場合にも、道路管理者において適切な時期に確実に必要な措置がなされるよう、記録にもその旨記述しておくことが必要である。

（４）所見

・以下の４つの構成を基本として記載する。

①「構造安全性」や「供用安全性」からの特筆すべき事項

・様式１（主に耐荷性能の観点からの性能の見立て）についての補足説明。

・技術的な評価結果のうち、健全性の診断の区分の決定に特に考慮されるべき技術的見解について記述する。

例えば、

1）構造単位毎の評価について

A 以外の評価について、適宜以下を補足する。

・ 変状の特徴（位置、規模や程度、性状）及び変状の原因の推定とそれを踏まえた現在の耐荷性能の見立て

・ 放置した場合の影響とその理由

・ 次回点検までに実施することが望ましいと考えられる措置について「措置内容」「必要性」「緊急性」およびその理由

2）橋（全体として）の評価について

A 以外の評価について、構造単位毎の評価からそのような評価となる理由を記述する。

②特定事象との関連性からの特筆すべき事項

・様式３（特定事象）の補足（予防保全，詳細調査，特別な対策）の必要性等。

・特定事象に関して、健全性の診断の区分の決定に特に考慮されるべき技術的見解について記述する。

1）該当する特定事象について必要に応じて以下を記述する。

・ 原因の推定とその理由

・ 放置した場合の影響とその理由

・ 現状及び想定する状況が状態に及ぼす影響とその理由

・ 次回点検までに実施することが望ましいと考えられる措置について「措置内容」「必要性」「緊急性」およびその理由

・予防保全が推奨される場合、その理由、実施時期、見込まれる効果

2）前提条件についての補足

・ 評価に影響する可能性とその理由

・ 実施が望ましい追加調査とその理由

③全ての損傷や変状について健全性の診断の区分の決定に関わる事項

・発生している損傷についての特徴（位置，規模，程度，その他特筆すべき性状），推定される原因及び緊急性，放置した場合の影響。
・発生していない損傷（例：…は発生していない）。
・詳細調査，経過観察，維持工事対応，応急対応や架け替えが必要な場合は，必要と思われる措置内容を記載。想定する補修工事の内容を記載するものではない。
・健全性の診断の区分の決定にあたって検討されることが望ましい事項

i．次回点検までに遭遇する状況の想定

ii．i.に対してどのような状態となる可能性があるのかの推定

iii．i～ii の場合に想定される道路機能への支障や第三者被害の恐れや効率的な維持や修繕の観点などの考慮

iv．i～iii を反映して次回定期点検までに行うことが望ましいと考えられる技術的な措置等の内容の検討

④施設全体に対する技術的見解の総括

・健全性の診断の区分の根拠となる見解の総括。
・県独自評価のⅢa 判定については，その判定に至った根拠(主部材への影響，第三者被害の想定等)を所見欄に詳細に記載すること。
・実施すべきと考えられる措置等の対策及びその理由。なお、対策については、具体的な工法や材料を特定するような記述をしてはならない

【その他】

（１）シート名

・シート名は，オリジナルのまま変更せず「様式-1」「様式-2」「様式-3」とする。

（２）その他

・国交省で運用する「点検データ等登録システム」へ登録する必要がある関係上，行や列の追加，削除，結合等，様式の改変はできないので注意すること。
・道路橋記録様式 Excel ファイル内のシート「作成上の注意事項」に従い作成すること。
・様式ファイルは，国土交通省　道路局ホームページの「道路の老朽化対策　点検要領等　■定期点検要領（技術的助言の解説・運用標準）　〈点検 DB 登録用様式〉」に公開されているものを使用すること。
・アクセスするための URL は以下の通りである（2025 年 4 月 1 日現在）。なお、変更されることも考えられるため、アクセスできない場合は国土交通省の HP で確認すること。

https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/yobohozen.html



資料２　定期点検記録方法

１．一般図 …… 34
２．現地状況写真 …… 35
３．損傷写真 …… 38
４．損傷図 …… 40

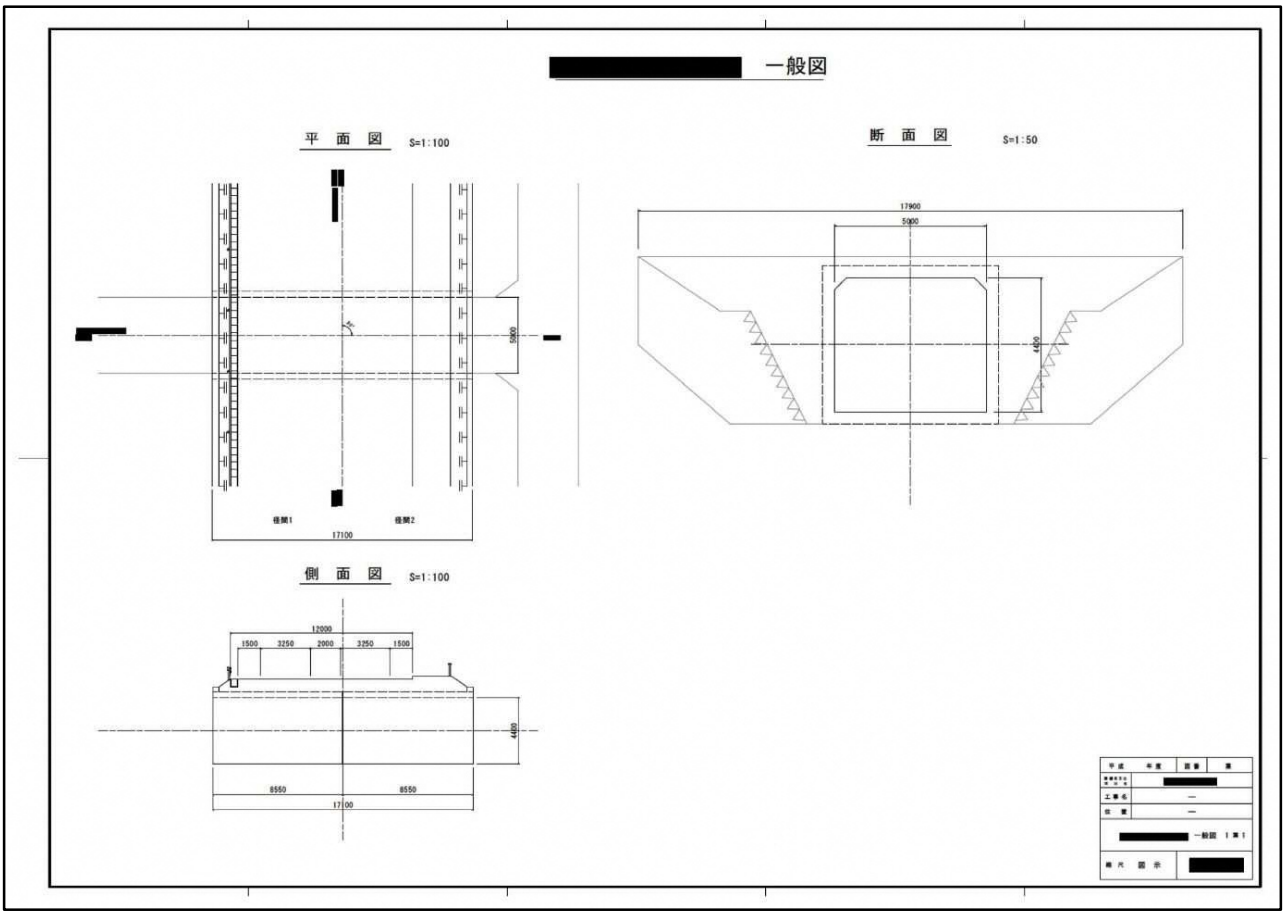
１．一般図

対象とする溝橋の平面図、側面図、断面図を添付する。

一般図における留意点を以下に示す。

・一般図は前回点検の一般図を使用してよい。
・初回点検のように一般図がない場合、協議・確認の上、ＣＡＤデータを作成すること。
・現地状況が明らかに前回点検の一般図と異なっている場合、現地計測を行い、前回点検時の一般図（ＣＡＤデータ等）を修正すること。
・一般図のＣＡＤデータ等がない場合、一般図の作成方法を協議すること。
・一般図は損傷図と同様に Excel シートに貼りつけて提出する必要はなく，オリジナルのＣＡＤデータと印刷した PDF ファイル(A4 横)を提出する。
・オリジナルＣＡＤデータは SFC とする。一般図の PDF ファイルの取り扱いは，現地状況写真のサムネイルファイルに準じるものとする。

■一般図の例



２．現地状況写真

対象溝橋の全景，上部工，路面及び路下を径間毎に，下部工を側壁及び隔壁毎に現地状況写真を撮影する。現地状況写真として記録すべき項目は以下とする。

なお，現地状況写真はExcelシートに貼りつけて提出する必要はなく，オリジナルjpegデータとサムネイル印刷したPDFファイルを提出する。

（１）全景写真(路面)，（２）全景写真(側面)，（３）路面・路下(頂版)（径間別），
（４）側壁・隔壁(全て）（５）高欄・地覆等，（６）橋歴板・竣工歴板・橋名板等，
（７）補修歴板・塗装歴板，（８）点検状況

【補足】

（１）全景写真(路面)

・撮影方向は，起点側から終点方向を基本とする。舗装，高欄等の橋面全体を入れて撮影すると良い。

（２）全景写真(両側面)

・撮影方向は側面両側を基本とし，起点側を左にすることを基本とし，上下部全体を入れて撮影すると良い。

（３）路面・路下(頂版)（径間別）

・撮影方向は，起点側から終点方向を基本とし，他径間（多連ボックス）の場合は各径間（各ボックス）の起点方向から終点方向の状況を整理する。なお，路下については，頂版全体を入れて撮影すると良い。

（４）側壁・隔壁(全て)

・撮影方向は，起点側から終点方向を基本とし，下部工全体を入れて撮影すると良い。

（５）高欄・地覆等

・撮影方向は，起点側から終点方向を基本とし，防護柵等の全体を入れて撮影すると良い。なお，上下線で異なる場合，それぞれで撮影すると良い。

（６）橋歴板・竣工歴板・橋名板等

・橋歴板，竣工歴板，橋名板，交差物名板等がある場合は，それらの設置状況を撮影する。
なお，拡幅された場合や構造体が分かれている場合，橋歴板は複数設置されている場合があるため注意すると良い。

（７）補修歴板・塗装歴板

・補修歴板，塗装歴板がある場合は，それらの設置状況を撮影する。補修歴板については，補修工事が複数回実施されている橋梁もあるため注意すると良い。

（８）点検状況

・近接手段の情報記録として，点検状況を撮影する。点検方法と桁下状況との関連が分かるように撮影すると良い。（※桁下条件について，河川，跨道部，港湾等が分かるように撮影する。）また，交通規制を伴う場合は，規制状況を撮影する。

■現地状況写真のオリジナルデータ

現地状況写真のオリジナルデータは以下の通りとする。

・ファイル形式は JPG 形式とする。
・ファイル容量は著しく大きな容量は避け，500KB 程度を目安とする。
・ファイル名は現地状況写真の写真番号とする。「001(半角数字 3 桁).JPG」からとして，連番でナンバリングする。
・現地状況写真番号の順番は，上記で定めた「（１）全景写真（路面）」から「（８）点検状況」の順番でナンバリングすること。

■現地状況写真のサムネイルファイル

現地状況写真のサムネイルファイルは以下の通りとする。

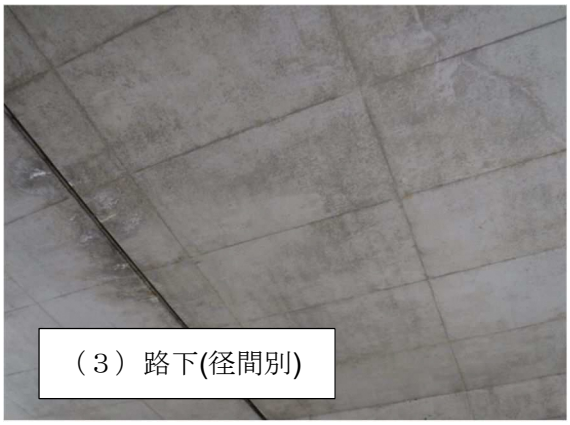
・サムネイルのファイル形式は PDF 形式とする。
・サムネイルのファイル名は「現地状況写真_橋梁名.PDF」とする。
・サムネイルは，1 頁あたり現地状況写真を 6 枚から 8 枚程度で配置する。この場合，3 例×2 行，または 4 列×2 行の配置となる。
・サムネイルの余白は，上下左右に最低 10㎜ 以上とし，綴じ代も確保するようにする。
・道路橋記録様式にあわせて，用紙サイズは A4 横を基本とする。用紙サイズは A4 横の標準設定で，PDF 形式へ変換する。
・印刷を前提とした解像度，圧縮の設定を行う。PDF を印刷した時に，文字，写真の中身が判読できるように解像度や圧縮を設定して，PDF 変換する。
・パスワード，印刷・変更・再利用の許可等のセキュリティに関する設定は行わない。

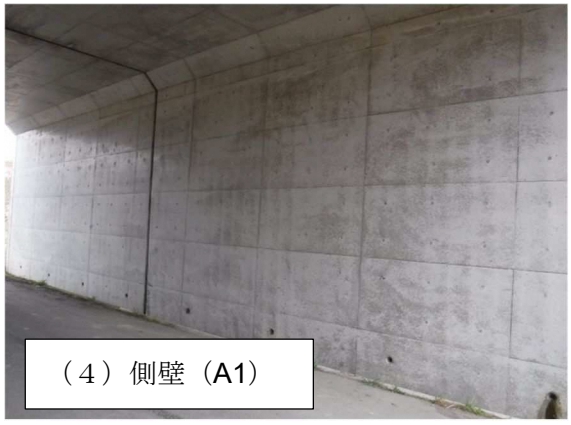
現地状況写真の例

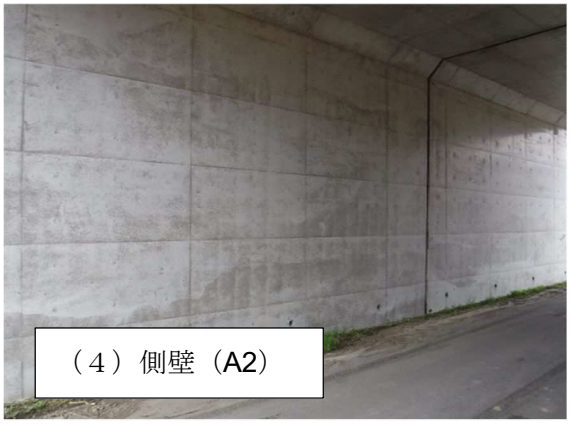

（１）全景写真(路面)


（２）全景写真(側面)


（３）路面(径間別)


（３）路下(径間別)


（４）側壁（A1）


（４）側壁（A2）


（５）地覆・防護柵


（７）点検状況

注)本写真はあくまでも例であり成果には P47 のサンプルを参考とすること。

３．損傷写真

損傷写真を撮影する際の留意事項は以下のとおりである。

なお，損傷写真は現地状況写真と同様に Excel シートに貼りつけて提出する必要はなく，オリジナル jpeg データとサムネイル印刷した PDF ファイルを提出する。

（１）損傷の進行性の記録

２巡目以降の点検においては損傷の進行性を確実に記録するため，前回点検で撮影した箇所と同じ箇所の写真（可能な限り同一アングルの撮影とする）を撮影しなければならない。

（２）早期再劣化の評価

早期再劣化を評価する損傷は下表の 10 項目とする。補修対策後１０年程度以内に明らかに補修箇所が早期再劣化している場合は，該当部材・損傷を撮影する。

損傷種類番号	早期再劣化を評価する損傷種類
①	腐食
⑤	防食機能の劣化
⑥	ひびわれ
⑦	剥離・鉄筋露出
⑧	漏水・遊離石灰
⑪	床版ひびわれ
⑫	うき
⑮	舗装の異常
⑳	漏水・滞水
㉓	変形・欠損

（３）補修対策済部材の取扱い

補修対策済の部材及び損傷について，健全性の回復が確認された場合は損傷写真を撮影しないものとする。

（４）軽微な損傷の取扱い

本要領では損傷種類２６項目において，損傷が認められない場合は損傷写真を撮影しないものとする。ただし，「①腐食」，「⑥ひびわれ」等の「軽微な損傷あり」については損傷写真を撮影する。

（５）損傷写真のオリジナルデータとサムネイルファイルの取扱い

損傷写真のオリジナルデータとサムネイルファイルの取り扱いは，現地状況写真に準じるものとする。

損傷写真の例


頂版　⑥ひびわれ（再劣化）


頂版　⑥ひびわれ


頂版　⑦剥離・鉄筋露出，⑫うき


側壁　⑥ひびわれ


側壁　⑦剥離・鉄筋露出


側壁　⑧漏水・遊離石灰


高欄・防護柵　⑤防食機能の劣化（再劣化）


路面　⑱舗装の異常

注）本写真はあくまでも例であり成果にはP47のサンプルを参考とすること。

４．損傷図

損傷図を作成するにあたっては，健全性の診断を行う上で必要な情報を記録するものとし，前回点検時からの損傷の進行，対策後の再劣化が把握できるよう色分けして作成する。以下に留意点を示す。

①損傷図は，前回点検時の損傷図（CAD 図等）に書き足して作成することを基本とする。ただし，初回点検時のように前回点検時の損傷図（CAD 図等）がない場合等は，手書きで作成してもよい（野帳記録を損傷図と認めるものとする）。

②健全性の診断にあたっては，損傷箇所，損傷範囲，損傷定量値の情報が非常に重要となるため，現地で取得した情報を確実に記録する必要がある。(損傷定量値の取得情報は，次々頁の表を参考にする)

排水管からの排水が周辺部材に飛散することで，損傷の要因となることが定期点検結果から明らかとなっており，橋梁の健全性に影響を与えることから，排水管の位置が分かるように記載する。

③損傷については，部材名・損傷種類（番号のみでも可）・損傷定量値・損傷パターン(⑥ひびわれに限る)・分類（⑤防食機能の劣化に限る）・写真番号を記入する。

(例１：頂版：⑦剥離･鉄筋露出(400×600mm)，⑥ひびわれ(0.3mm/0.5m)パターン[2]　写 10

※パターンは括弧[]書きにするなど

例２：側壁：⑦ 200×400mm　写 20　等)

④２巡目以降の点検については，前回点検時からの損傷の進行が把握できるように色分けを行い区分する。

前回点検から損傷の進行が確認されるものは赤字(新たな損傷が確認される場合も含む)，前回点検から損傷の進行が確認されないものは黒字とする。

⑤補修対策済の損傷について，健全性の回復が確認される場合は損傷図に記載しない。なお，補修済箇所に早期再劣化が確認された場合，再劣化と分かるように損傷種類を記載し，緑色で色分けを行い区分する。早期再劣化を分別して評価を行う損傷種類は『２．損傷写真（２）早期再劣化の評価』の 10 項目とする。

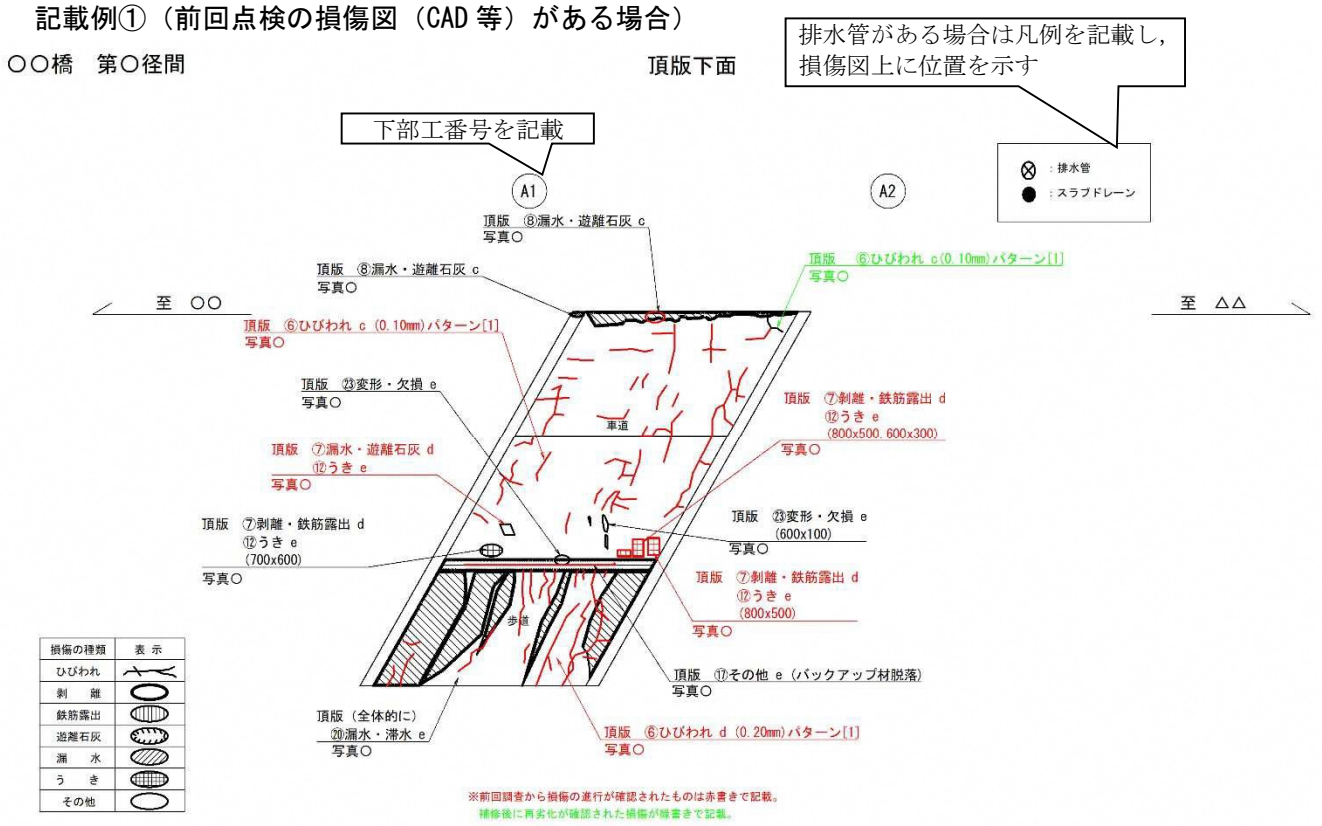
(例：頂版：⑦剥離･鉄筋露出(300×400mm)　再劣化　等)

⑥損傷図は現地状況写真と同様に Excel シートに貼りつけて提出する必要はなく，オリジナルのＣＡＤデータと印刷した PDF ファイル(A4 横)を提出する。

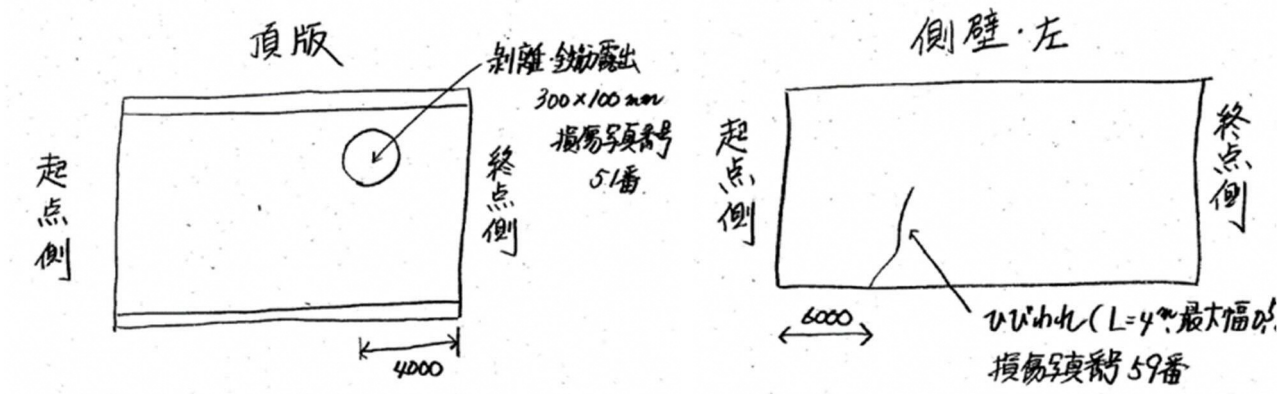
⑦オリジナルＣＡＤデータは SFC とする。損傷図の PDF ファイルの取り扱いは，現地状況写真のサムネイルファイルに準じるものとする。

損傷図（記載例）

記載例①（前回点検の損傷図（CAD 等）がある場合）



記載例②（損傷図を手書きで作成する場合）



出典：特定の条件を満足する溝橋の定期点検に関する参考資料、平成 31 年 2 月、国土交通省 道路局 国道・技術課
https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo4_1-1.pdf

■溝橋点検成果品例

01：道路橋記録様式（様式１）

様式1

橋梁名・所在地・管理者名等

橋梁名	路線名	所在地	起点側	緯度 経度	施設ID
[redacted] （ﾌﾘｶﾞﾅ）[redacted]	[redacted]	[redacted]地先			

管理者名	路下条件	代替路の有無	自専道or一般道	緊急輸送道路	占用物件（名称）
[redacted]	市町村指定[redacted]	有	一般道	指定無し	無し

道路橋毎の健全性の診断

告示に基づく健全性の診断の区分
Ⅱ

橋梁諸元

架設年度	橋長	幅員	橋梁形式 上部構造	下部構造	基礎構造
[redacted]	[redacted]	[redacted]	335-③RC橋 _RC溝橋（BOXカルバート）		

※架設年度が不明の場合は「不明」と記入すること。

技術的な評価結果

定期点検実施年月日	[redacted]	定期点検者	[redacted]

	想定する状況							
	活荷重		地震		豪雨・出水		その他	
橋（全体として）	A		A		A		（ ）	
上部構造	A	写真番号 1,2	A	写真番号	A	写真番号	（ ）	写真番号
下部構造	A	写真番号 3	A	写真番号	A	写真番号	（ ）	写真番号
上下部接続部	A	写真番号 4	A	写真番号	A	写真番号	（ ）	写真番号
その他（ﾌｪｰﾙｾｰﾌ）	－	写真番号	－	写真番号	－	写真番号	（ ）	写真番号
その他（伸縮装置）	－	写真番号	－	写真番号	－	写真番号	（ ）	写真番号

全景写真（起点側、終点側を記載すること）

起点側



終点側

01：道路橋記録様式（様式 2）

様式2

状況写真（様式1に対応する状態の記録）
○上部構造、下部構造、上下部接続部、その他について技術的な評価の根拠となる写真を添付すること。

施設ID [redacted] 定期点検実施年月日 [redacted] 定期点検者 [redacted]

構成要素	上部構造			構成要素	上部構造		
想定する状況	1-活荷重	構成要素の状態	A	想定する状況	1-活荷重	構成要素の状態	A



写真番号	1	径間	1	部材番号	
備考	*経年劣化により、腐食が進行する可能性あり。*				



写真番号	2	径間	1	部材番号	
備考	*経年劣化により、漏水が進行する可能性あり。*				

構成要素	下部構造			構成要素	上下部接続部		
想定する状況	1-活荷重	構成要素の状態	A	想定する状況	1-活荷重	構成要素の状態	A



写真番号	3	径間	1	部材番号	
備考	*異常なし。*				



写真番号	4	径間	1	部材番号	
備考	*軽微な剥離が見られるが、機能に支障は無い。*				

01：道路橋記録様式（様式３）

様式3

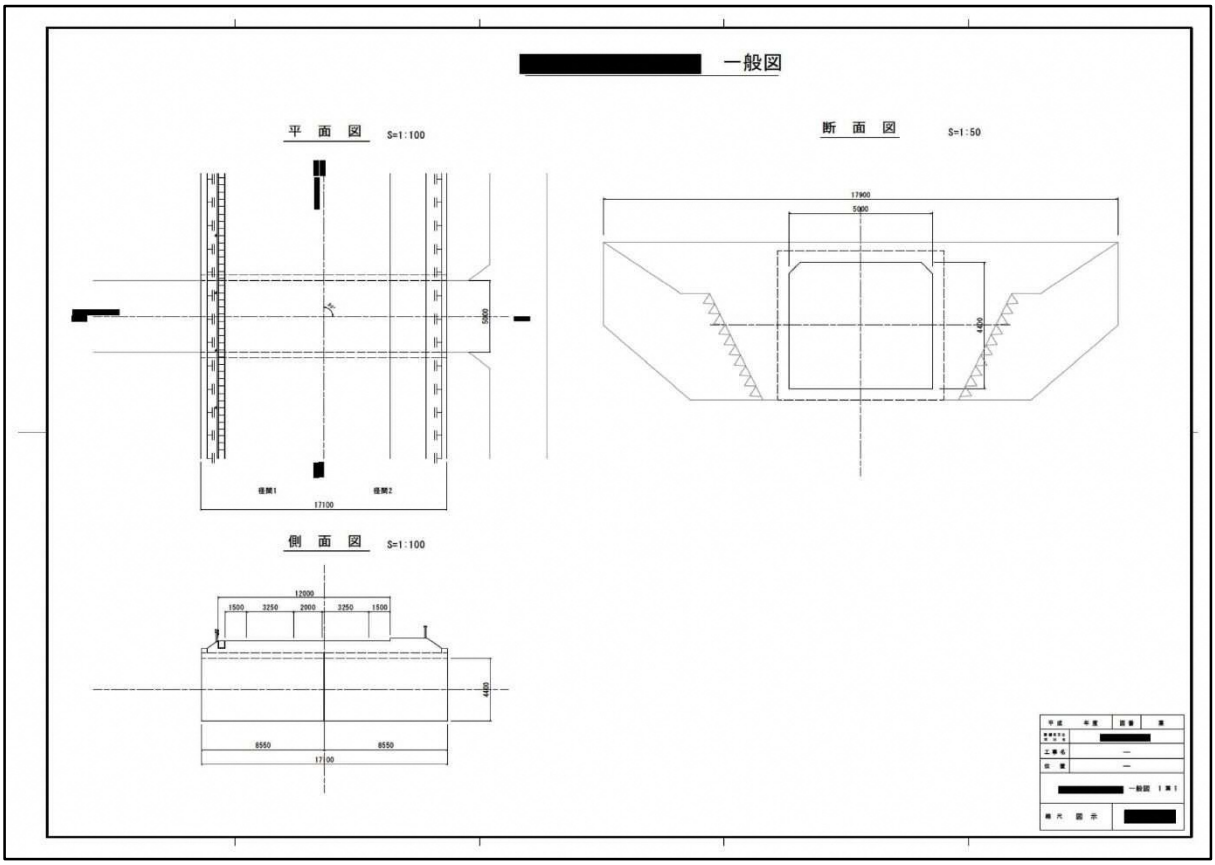
特定事象の有無、健全性の診断に関する所見

施設ID	[redacted]	定期点検実施年月日	[redacted]	定期点検者	[redacted] [redacted]

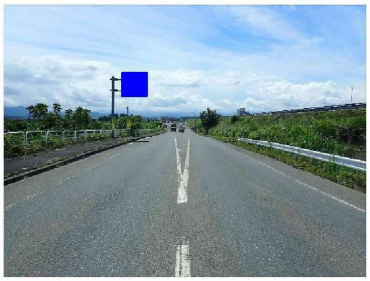
該当部位	特定事象の有無（有もしくは無）						健全性の診断の区分の前提	特記事項（第三者被害の可能性に対する応急措置の実施の有無等）
	疲労	塩害	アルカリ骨材反応	防食機能の低下	洗掘	その他		
上部構造	無	無	無	－	－	無		頂版の剥離は応急で叩き落し済み
下部構造	無	無	無	－	－	無	底版は目視不可	
上下部接続部	無	無	無	－	－	無		
その他（フェールセーフ）	－	－	－	－	－	－		
その他（伸縮装置）	－	－	－	－	－	－		

所見	（1）「構造安全性」や「供用安全性」からの特筆すべき事項 ・特定事象なし （2）特定事象との関連性からの特筆すべき事項 ・特定事象なし （3）全ての損傷や変状について健全性の診断の区分の決定に関わる事項 ・頂版：かぶり不足による鉄筋露出が見られるため、断面修復を行うことが望ましい。 （4）施設全体に対する技術的見解の総括 ・道路橋の機能に支障が生じている状態ではないが、部分的な損傷が見られるため、予防保全の観点から補修することが望ましいことからⅡ判定とした。

02：一般図



03：現地状況写真（１）



001 路面全景.JPG



002 側面全景.JPG



003 側面全景左.JPG



004 頂版全景.JPG



005A1 側壁全景.JPG



006A2 側壁全景.JPG

03：現地状況写真（２）



007 防護柵全景右.JPG



008 防護柵全景左.JPG



009 点検状況.JPG

04：損傷写真（１）


001.JPG


002.JPG


003.JPG


004.JPG


005.JPG


006.JPG

04：損傷写真（２）


007.JPG


008.JPG


009.JPG


010.JPG


011.JPG


012.JPG

04：損傷写真（３）

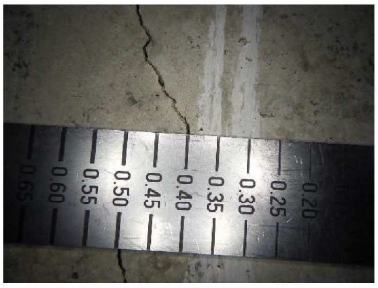

013.JPG


014.JPG


015.JPG


016.JPG


017.JPG



018.JPG

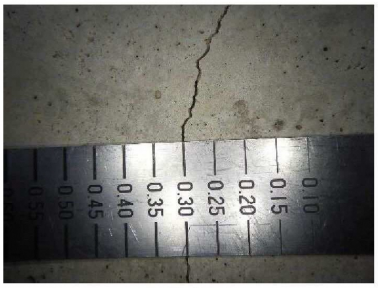
04：損傷写真（４）


019.JPG


020.JPG


021.JPG


022.JPG



023.JPG


024.JPG

04：損傷写真（５）



025.JPG



026.JPG



027.JPG



028.JPG



029.JPG



030.JPG

04：損傷写真（６）



031.JPG

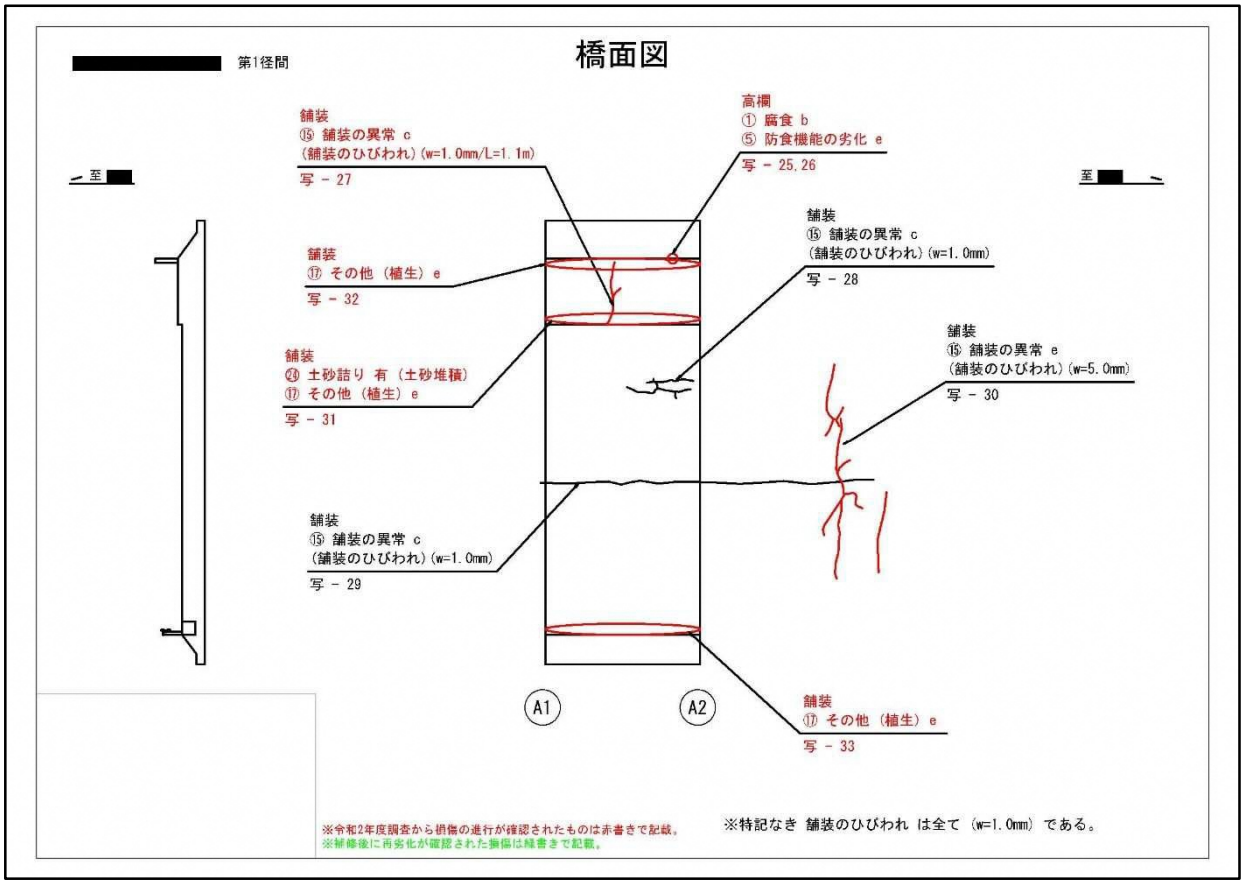


032.JPG

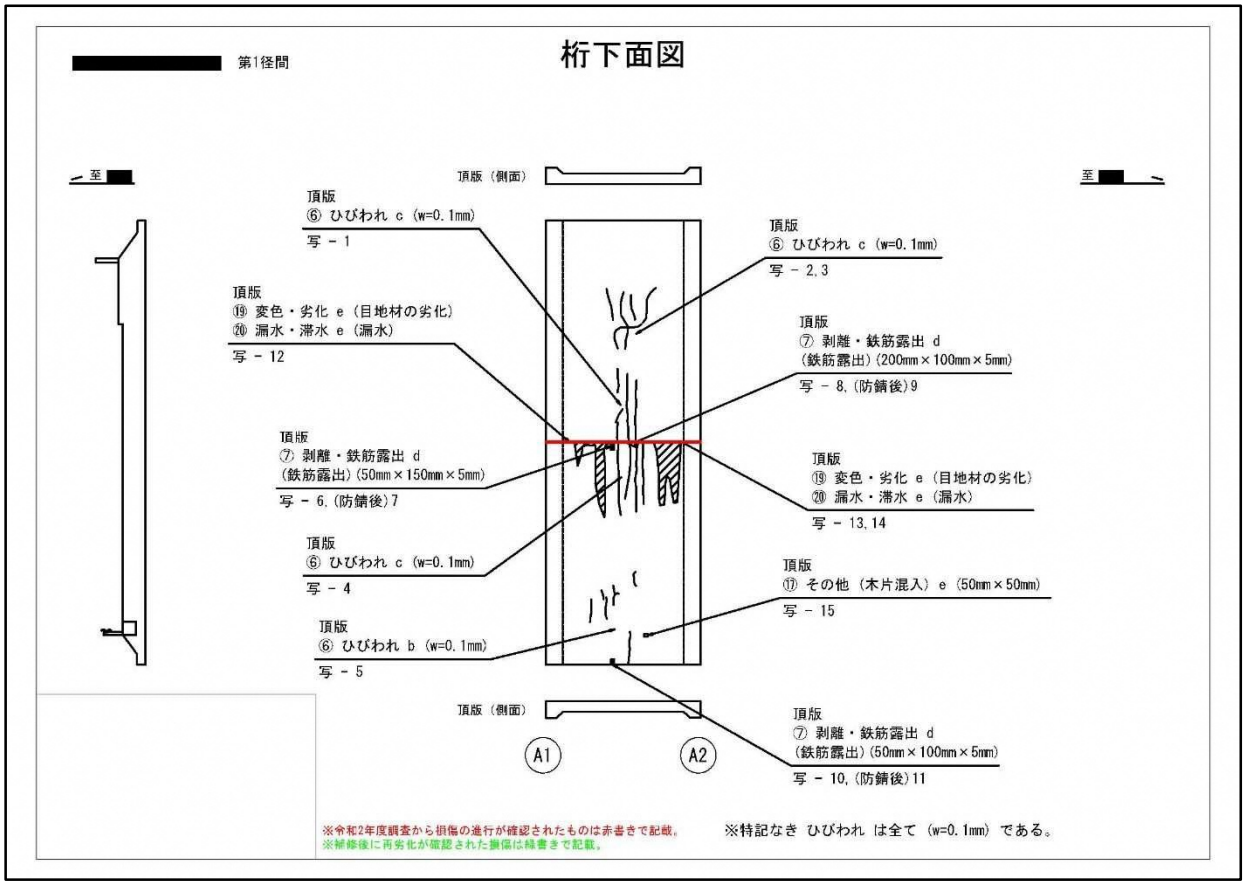


033.JPG

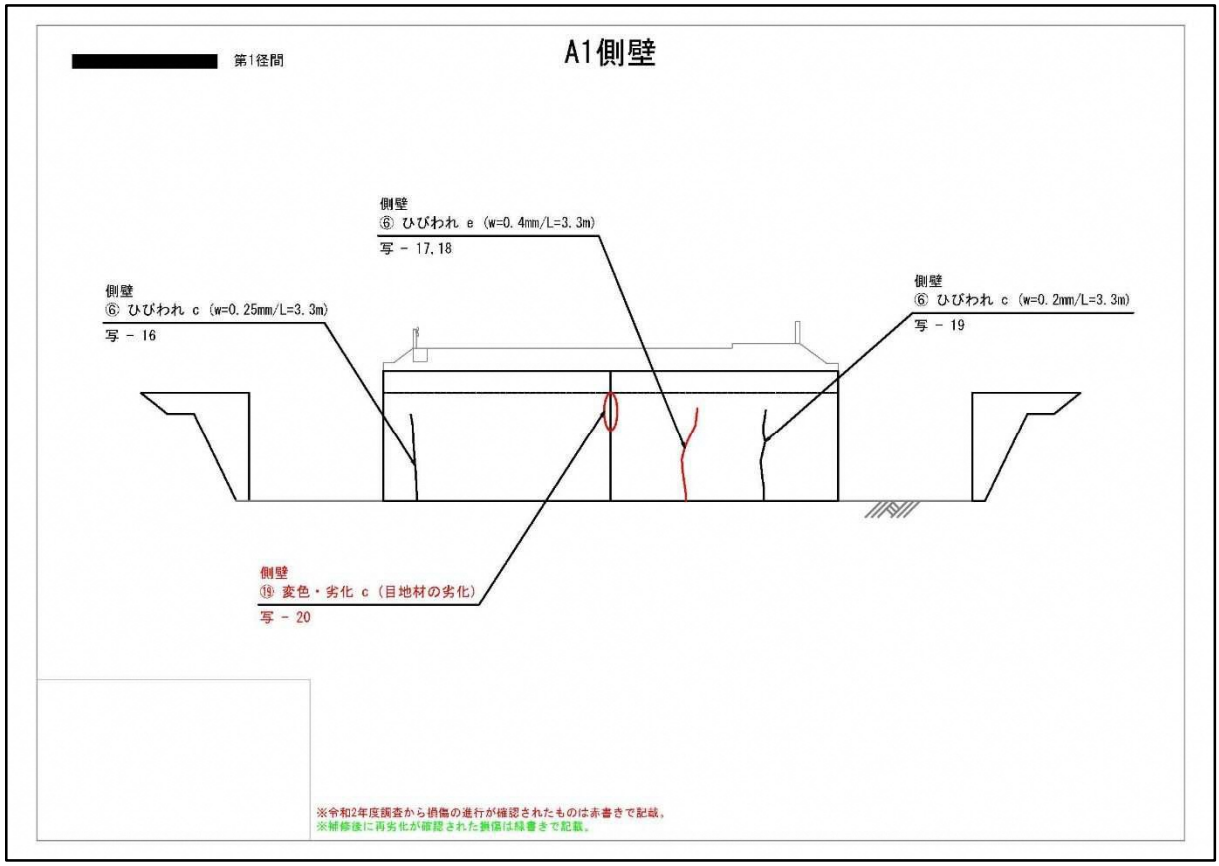
05：損傷図（１）



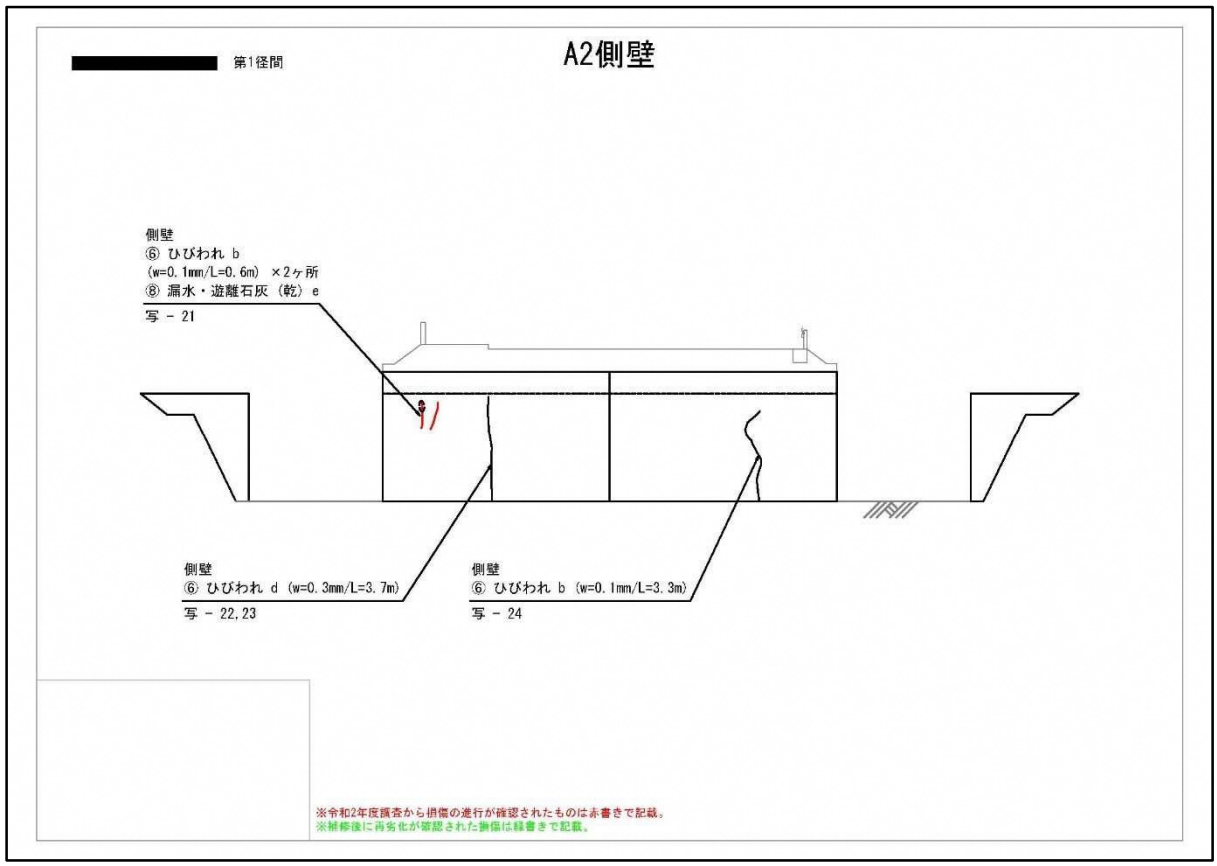
05：損傷図（２）



05：損傷図（３）



05：損傷図（４）



※損傷種類毎の損傷定量値の取得内容

▼損傷の種類毎に想定される損傷定量値

損傷の種類		損傷の定量値	単位
01	腐食	板厚減少部の部材厚さと範囲	mm
02	亀裂	亀裂幅及び亀裂長さ	mm
03	ゆるみ・脱落	ゆるみ又は脱落本数／母数	本／本
04	破断	破断長さ	mm
05	防食機能の劣化	—	—
06	ひびわれ	ひび割れ幅，間隔，ひびわれパターン	mm／m
07	剥離・鉄筋露出	範囲	mm
08	漏水・遊離石灰	—	—
09	抜け落ち	—	—
11	床版ひびわれ	ひび割れ幅，間隔，ひびわれパターン（１方向，２方向）	mm／m
12	うき	範囲	mm
13	遊間の異常	—	—
14	路面の凹凸	段差量	mm
15	舗装の異常	土砂化が認められた際の範囲	mm
16	支承の機能障害	—	—
17	その他	範囲（必要に応じて）	mm
10	補修・補強材の損傷	—	—
18	定着部の異常	—	—
19	変色・劣化	—	—
20	漏水・滞水	—	—
21	異常な音・振動	—	—
22	異常なたわみ	たわみ量（測定方法に応じて）	mm
23	変形・欠損	範囲	mm
24	土砂詰り	—	—
25	沈下・移動・傾斜	沈下量，移動量，傾斜量	mm
26	洗堀	範囲（基礎天端からの洗堀高さ），深さ	mm

資料３　点検における損傷の着目箇所

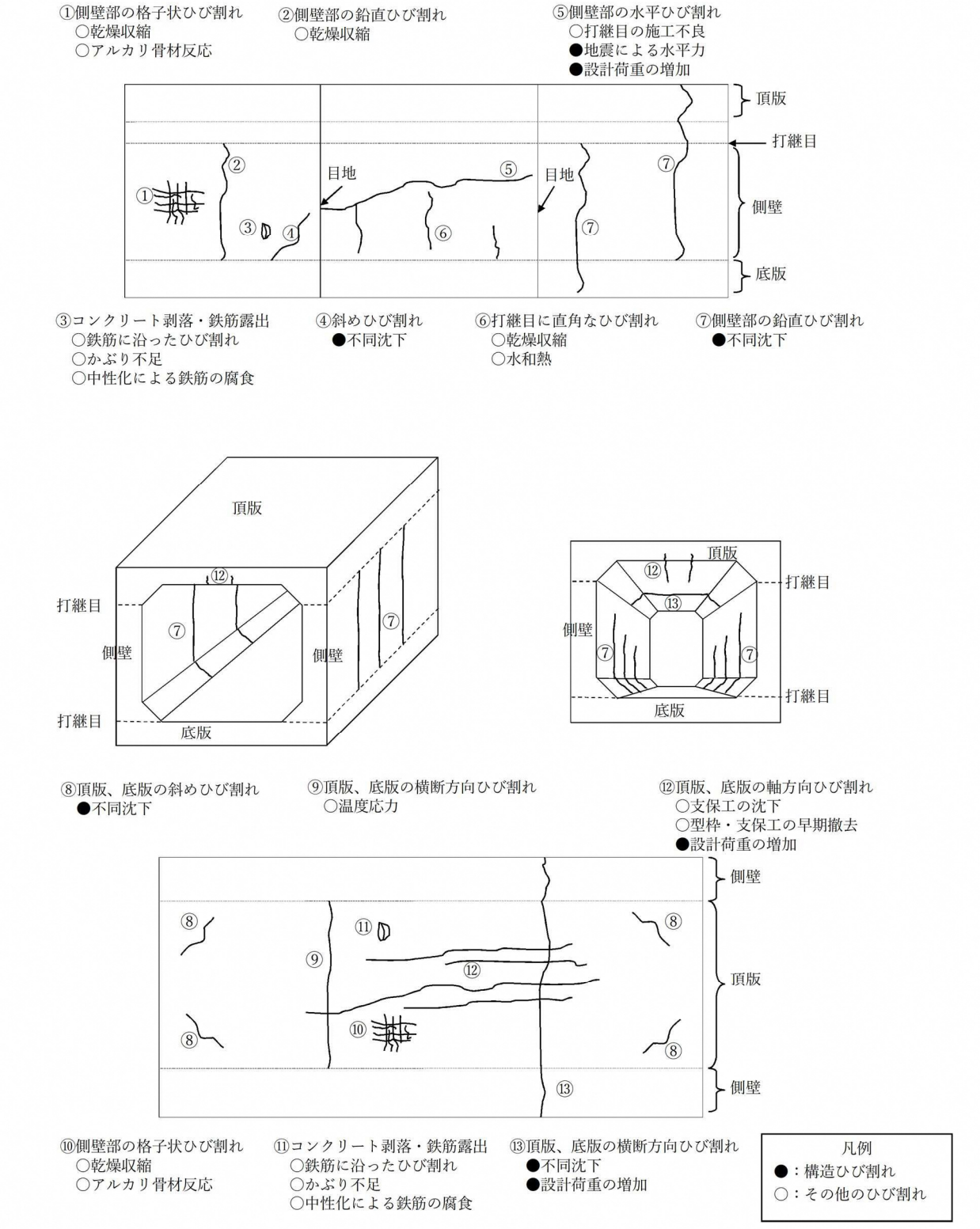
１．溝橋 …… 52
２．高欄・地覆 …… 54
３．排水施設 …… 54
４．その他（全体） …… 54

１．溝橋

溝橋（ボックスカルバート）の定期点検において着目すべき主な箇所の例を下表に示す。

主な着目箇所	着目のポイント
頂版	■上載土や裏込め土による力が作用し，ひびわれが生じやすい。 ■土被りが薄い場合は，上部道路の活荷重等の影響により，ひびわれが生じやすい。 ■亀甲状のひびわれやうきが生じた場合には，コンクリート片が剥離・落下するおそれがある。 ■上面からの水が供給される場合は，ひびわれ部の遊離石灰や錆汁が生じやすい。 ■ひびわれや剥離した部分から漏水や錆汁が確認できる場合は，内部の鋼材の腐食等による耐荷力低下のおそれがある。 ■頂版に異常がある場合には，舗装にも変状が生じやすい。
側壁（隔壁）	■頂版同様に上載土，裏込め土による力が作用し，ひびわれが生じやすい。 ■地震や不同沈下の影響で，ひびわれ等の損傷が生じる場合がある。 ■側壁（隔壁）の側面に凍結融解作用により，コンクリートの剥離が生じる場合がある。
底版	■地震や不同沈下の影響で，ひびわれ等の損傷が生じる場合がある。 ■底版の変化の兆候は，内空道路面のひびわれ，不陸，段差等の変状として現れる場合がある。 ■流下する水の影響を受け，剥離・鉄筋露出や変形・欠損を生じる場合がある。 ■継手の前後における不同沈下に抵抗する過大な力が作用し，底版部の損傷につながるおそれがある。
翼壁	■雨水の影響により，ひびわれや剥離・鉄筋露出が生じやすい。 ■背面盛土の影響で，ひびわれ等の損傷が発生する場合がある。 ■裏込め土の流出が著しい場合，裏込め部の沈下や上部道路の陥没が生じる恐れがある。
周辺地盤	■軟弱地盤上の設置あるいや基礎地盤と周辺地盤の地耐力に差がある場合などは不同沈下を生じる可能性がある。 ■近傍の路面に異常がある場合は，地中の不可視部で背面土が流出している可能性がある。

また，溝橋に発生する主な損傷の一つであるひびわれについて，ひびわれパターンと推定される損傷原因を以下に示す。



２．高欄・地覆

高欄・地覆において特に損傷が発生しやすく，点検をする上で，重点的に着目する必要がある箇所を種類別に下表に示す。

高欄・地覆の種類	着目箇所と損傷
鉄筋コンクリート製高欄・地覆	①表面，水切り部のかぶりコンクリートの剥離（うき），剥落（凍害） ②付帯設備の異常振動等による取り合い部の損傷
鋼製高欄	①支柱取り付け部(根元)，レール連結部の腐食 ②付帯設備の異常振動等による取り合い部の損傷
照明灯	支柱取付部(根元)の腐食，ボルトのゆるみ・脱落

３．排水施設

排水施設において特に損傷が発生しやすく，点検をする上で，重点的に着目する必要がある箇所を排水施設の部位別に下表に示す。

排水施設の部位	着目箇所と損傷
排水枡，蓋	蓋のはずれ，破損，損傷による車両通行時の打撃音，土砂詰まり
排水管	ジョイント付近の破損・はずれ，鋼管の溶接われ，腐食
取付金具	排水管や取付部材からのはずれ

４．その他（全体系）

橋梁全体系で点検時に，重点的に着目する必要がある箇所を下表に示す。

損傷種類	着目箇所
沈下・移動・傾斜	橋脚柱根元，フーチング根元

【参考文献】橋梁定期点検要領（案）　国土交通省 道路局 国道・防災課　平成 16 年 3 月
橋梁定期点検要領　国土交通省 道路局 国道・防災課　平成 26 年 6 月
橋梁定期点検要領　国土交通省 道路局 国道・技術課　平成３１年３月

資料４　判定事例集

１．健全性判定の目安（頂版）　…… 56
２．健全性判定の目安（側壁，底版）　…… 56

健全性判定の目安として，「山形県溝橋点検要領，R4.3」の判定事例を示す。

1.健全性判定の目安（頂版）

部材	判定区分（国）	判定区分（山形）	状態の把握		損傷写真	
頂板	Ⅰ	Ⅰ	・措置の必要がない状態。 ・頂板の機能に支障が生じておらず、当面措置の必要はないが、予防保全の観点から状況に応じて措置を講ずる場合もありえる状態。	［溝橋］頂板のひび割れ 	—	—
	Ⅱ	Ⅱ	・頂板の機能に支障は生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。	［溝橋］頂板のひび割れ 	［溝橋］頂板の漏水・遊離石灰 	［溝橋］頂板の剥離・鉄筋露出 
	Ⅲ	Ⅲa	・頂板に損傷か認められ、桁下が道路等で第三者被害が懸念される状態。	［溝橋］頂板のうき 	—	—
		Ⅲb	・頂板の機能に支障が生じている状態。	［溝橋］頂板の剥離・鉄筋露出 	—	—

2.健全性判定の目安（側壁，底版）

部材	判定区分（国）	判定区分（山形）	状態の把握		損傷写真	
側壁 底版	Ⅰ	Ⅰ	・措置の必要がない状態。 ・側壁の機能に支障が生じておらず、当面措置の必要はないが、予防保全の観点から状況に応じて措置を講ずる場合もありえる状態。	該当なし		
	Ⅱ	Ⅱ	・頂板の機能に支障は生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。	［溝橋］側壁のひび割れ 	［溝橋］側壁の剥離、漏水 	［溝橋］側壁のうき 
	Ⅲ	Ⅲa	・頂板に損傷か認められ、桁下が道路等で第三者被害が懸念される状態。	該当なし		
		Ⅲb	・頂板の機能に支障が生じている状態。	［溝橋］側壁の剥離・鉄筋露出 	［溝橋］底版の剥離・鉄筋露出 	［溝橋］底版の剥離・鉄筋露出 

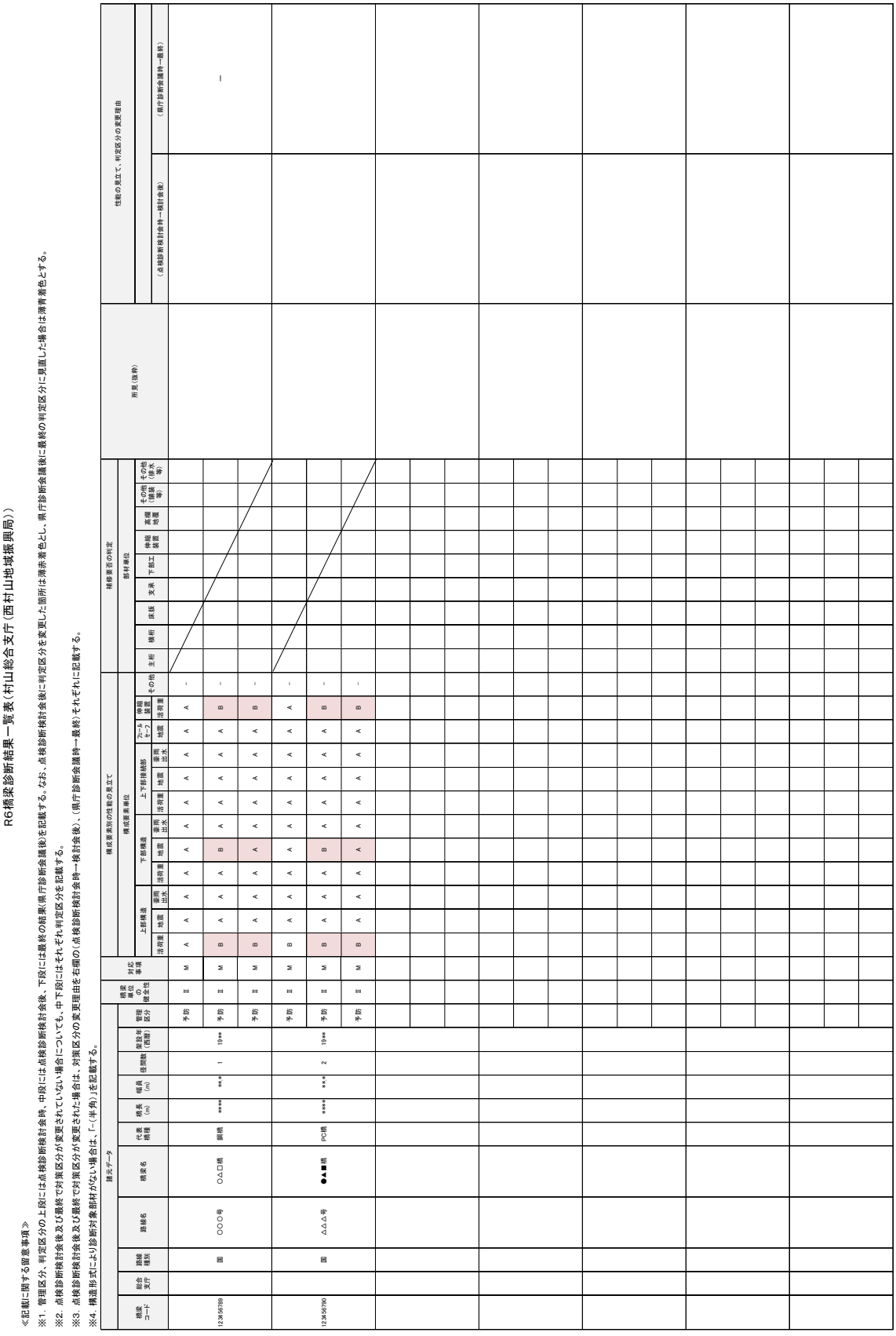
資料５　診断結果一覧表

１．診断結果一覧表 …… 57

1. 診断結果一覧表

溝橋点検の補足資料として、各総合支庁で開催される橋梁点検・診断検討会に用いる「診断結果一覧表」が作成されている。「診断結果一覧表」の例を以下に示す。

担当の総合支庁に様式を確認し協議の上、「診断結果一覧表」を作成すること。なお、部材単位の補修要否の判定の欄には、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲa、Ⅲb、Ⅳの記載は行わなくてもよい。



第８章

山形県橋梁補修ガイドライン

令和４年３月

1　はじめに

山形県では、平成 20 年 1 月 22 日に「道路施設長寿命化事業における橋梁補修ガイドライン」（最終改訂「山形県橋梁補修ガイドライン：令和 2 年 4 月」）を策定し、地域社会資本長寿命化対策の一環として、橋梁の長寿命化に向けた補修工事を継続して推進しています。

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

このたびの改訂では、本県県土整備部における新設道路橋におけるマニュアル体系にあわせ、これまでの橋梁補修ガイドラインを東北地方整備局の「東北地方における道路橋の維持・補修の手引き（案）【改訂版】（平成 29 年 8 月）」（以下、『道路橋の維持・補修の手引き』という。）の補足事項として再編しています。

しかしながら、この『道路橋の維持・補修の手引き』は、あくまでも東北地方における橋梁の標準的な考え方に基づき編集されている背景もあることから、同書及び本資料によって担当技術者の創意工夫を制限するものではありません。マニュアル等の記載事項並びに本資料について疑問が生じた場合には専門家の意見を聞く、もしくは県庁の橋梁担当と協議するなどして、より良い社会資本の整備に努めてくださるようお願いします。

2　本資料について

国土交通省東北地方整備局の橋梁補修に関するマニュアルについて

本県県土整備部が管理する道路橋の補修については、『道路橋の維持・補修の手引き』に準ずることとします。

本資料における用語

補足　『道路橋の維持・補修の手引き（H29.8 東北地方整備局）』の補足説明事項

追加　『道路橋の維持・補修の手引き（H29.8 東北地方整備局）』の追加説明事項

訂正　『道路橋の維持・補修の手引き（H29.8 東北地方整備局）』の訂正事項

なお、補足、訂正、追加の右に記載してある（ ）内は『道路橋の維持・補修の手引き（H29.8 東北地方整備局）』の頁番号です。

例）

『道路橋の維持・補修の手引き（H29.8 東北地方整備局）』の 3-12 に記載してある内容で、県が追加で定める事項の場合

追加(3-12)

3　目次

目次に記載している編、章、細目については、『道路橋の維持・補修の手引き』に従って記載しています。

第　編　総則 1
1.1　適用範囲 1
1.2　橋梁補修の基本的流れ 3
1.4　記録 13

第　編　鋼橋 15
3.1　腐　 15
3.1.1　損傷の特徴 15
3.1.4　補修工法 16

第　編　床版 20
4.1　床版 20
4.1.1　損傷の特徴 20
4.1.3　工法検討にあたっての調査 20
4.6　床版防水 22
4.6.1　設計一般 22
4.6.3　補修の仕様 22
4.6.5　施工時の留意点 25

第　編　橋 26
5.1　コンクリートの損傷　ひび割れ、断面欠損　 26
5.1.1　損傷の特徴 26

第　編　橋 27
6.1　コンクリートの損傷　ひび割れ、断面欠損　 27
6.1.1　損傷の特徴 27

第　編　下部構造 28
7.3　沈下、傾斜 28
7.3.2　工法検討にあたっての調査 28

第　編　橋梁付属物 30
8.1　伸縮装置 30
8.1.2　補修工法 30
8.2　支承 32
8.2.2　補修工法 32
8.3　排水施設 34
8.3.2　補修工法 34
追加（第８編） 37

巻末資料 45
資料　「補修設計記録調書」作成要領 45
資料　「橋梁補修履歴帳票」作成要領 53
資料　施工状況把握チェックシート　断面修復工 63
資料　新技術　NETIS　の掲載情報 65
(1)　鋼橋 69
①　塗装工 69
②　当て板工 75
(2)　床版 76
①　炭素繊維接着工 76
②　下面増厚工／局部打ち換え工 77
(3)　コンクリートの損傷　PC 橋・RC 橋 78
①　ひび割れ注入工 78
②　表面保護工 80
③　断面修復工 94
④　グラウト再注入工／水切り材 96
(4)　耐震補強 97
①　落橋防止装置 97
②　水平力分担構造 98
③　ダンパー 100

第　編　総則

1.1　適用範囲

補足(1-6) NO.1

（橋梁の管理区分）

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

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

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

（１）予防保全型管理の橋梁

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

（２）対症療法型管理の橋梁

主に橋の安全性に着目した補修を行う。損傷の進行性等を見極めながら、橋の構造性及び第３者被害も含めた通行に係る安全の確保に支障を及ぼすことが想定される場合に、必要最小限の補修を行う。

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

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

補足(1-6) NO.2

（溝橋（カルバート）の区分）

橋長 2m 以上、土被り厚及び道路の下を横断する施設の種類により３施設に分類する。

（１）溝橋（ボックスカルバート）　※道路整備課所管の橋梁

・橋長 2m 以上かつ土被り 1m 未満のボックスカルバート
・点検要領：道路橋定期点検要領（平成 31 年 2 月)、特定の条件を満足する溝橋の定期点検に関する参考資料（平成 31 年 2 月）
・点検頻度：法定点検（５年に１回）

（２）大型カルバート　※道路保全課所管の非橋梁

・橋長 2m 以上かつ土被り 1m 以上、内空に 2 車線以上の道路を有するボックスカルバート
・点検要領：シェッド、大型カルバート等定期点検要領（平成 31 年 2 月）
・点検頻度：法定点検（５年に１回）

（３）道路土工構造物（ボックスカルバート）　※道路保全課所管の非橋梁

・橋長かつ土被り 1m 以上又は橋長 1m 未満で、内空に 2 車線未満の道路または水路等を有するボックスカルバート
・点検要領：道路土工構造物点検要領（平成 29 年 8 月）
・点検頻度：通常点検（道路パトロール）

1.2　橋梁補修の基本的流れ

補足(1-8) NO.1

（橋梁長寿命化の原則）

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

（１）補修設計の考え方

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

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

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

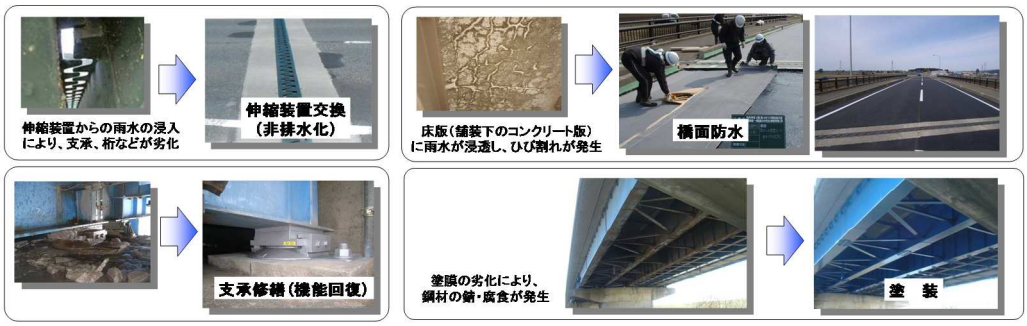
また、本ガイドラインは、補修の基本的な考え方を示したものであり、全ての橋の補修に機械的に適用できるものではない。適切な補修が行われず再劣化に至ることの無いよう、補修設計においては損傷の範囲や深さを適切に評価するとともに、橋ごとに劣化過程及び劣化要因に適した工法（材料）を選定する必要がある。

（２）長寿命化対策について

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

具体的な長寿命化対策工事としては主に下記のとおり。

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



補足(1-8) NO.2

（補修する橋梁の選定）

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

補足(1-8) NO.3

（補修設計の手順について）

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

補修設計の手順について

下記を基本とする。

① 既存成果品の確認

1) 橋梁診断書（管理区分、対策区分※１、維持管理方針など）

2) 橋梁点検結果（定期・緊急・日常など）

3) 補修履歴

② 現地調査（既存成果品との照合)、必要に応じて詳細調査（劣化損傷原因の特定など）

③ 補修設計

1) 既存成果品および現地調査結果より橋梁の状態を総括的に評価

→ 管理区分、対策区分、維持管理方針の確認

2) 各部材について、損傷状況、原因の推定、対策工法の提案

→ 県庁設計協議 ・・・ 補修方針の決定 ※2

3) 詳細設計（図面、数量計算、施工方法・仮設方法の検討など）

④ 補修設計記録調書の提出 ※3 → 「山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム」（以降、ＤＢＭＹ）への登録

※　　対策区分

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

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

対策区分の判定は“Ⅰ、Ⅱ、Ⅲa、Ⅲb、Ⅳ”の５段階で行う。

対策区分	内　　容	状　態
Ⅰ	健全	構造物の機能に支障が生じておらず、措置の必要がない状態
Ⅱ	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
Ⅲa	早期措置段階	道路橋としての構造安全性への影響はないが、主要部材の損傷を助長する可能性、又は道路管理瑕疵が問われる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
Ⅲb		構造物の機能　主として道路橋としての構造安全性　に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
Ⅳ	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく、緊急に措置を講ずべき状態

※　　補修方針について

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

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

※　　補修設計記録調書について

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

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

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

施工時への申し送り事項について

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

補足(1-8) NO.4

（対策工法選定にあたっての県庁協議）

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

以下については、必要に応じて県庁協議を行うものとする。

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

補足(1-8) NO.5

（新技術・新工法の採用）

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

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

① 従来工法に比較して補修目的である機能及び性能が同等またはそれ以上のもの。
② 従来工法に比較してコストが同等または安価となるもの。

ただし、現在は少々割高でも将来普及すれば安価になる可能性があるもの、または、耐久性も含めた長期的な観点でライフサイクルコストが割安になるもの含めることとする。

③ 追跡調査が可能な工法

補足(1-8) NO.6

（点検、診断が２巡目以降の場合の留意点）

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

・損傷進行の有無や早さは補修方針や対策方法を検討する上での重要な要素であることから、２巡目以降の点検、診断による補修設計の場合は、必ず、前回の点検、診断結果を確認し、評価を行ったうえで、検討を進めるものとする。
・２巡目の補修の場合で、再補修となる場合は、必ず、再劣化の原因を評価し、対策の検討を行うものとする。

補足(1-8) NO.7

（主構造の補修方針）

診断結果において、対策区分がⅢ以上のものは、補修を行う。Ⅱについては、予防保全的な観点から必要に応じて補修の検討を行う。

・対策区分がⅣ、Ⅲのものは、早急に対応が必要である。

・コンクリート橋において、同様の損傷でもＰＣ橋とＲＣ橋とでは構造への影響が異なり、また、ＰＣ橋の補修施工時おいて特に配慮すべき点も多いことから、補修設計にあたっても、違いを十分理解した上で、区別して取り扱うものとする。なお、断面修復等の補修に関する留意事項については、補足（1-8） NO.9 **コンクリート構造物の補修対策** を参照すること。

補足(1-8) NO.8

（設計図書作成上の注意点）

製品指定とならないよう注意すること

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

施工時への申し送り事項を積極的に活用のこと

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

補足(1-8) NO.9

（コンクリート構造物の補修対策）

コンクリート構造物の主な補修工法について、その留意点を以下に示す。

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

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

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

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

ここでは、主な補修工法の再劣化を防止するための留意点をまとめて示す。

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

●断面修復工法

・断面修復工の材料は、「NEXCO 構造物施工管理要領」の品質規格適合品または「土木研究所資料　コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル(案)」で求める品質と同等以上の性能を有することを基本とする。

・コンクリートのはつり工程においてフェザーエッジを作ると、そこに塗布される断面修復材の厚さが極端に薄くなり、乾燥ひび割れやうきが生じるリスクが高くなる。このため、端部にカッター目地を入れることを設計図に明記すること。

・はつり方法についても、打撃による衝撃で既存コンクリート側に微細なひび割れが生じ、これによって付着力が低下する場合があるので注意が必要である。補修の規模や補修方針に応じて、ウォータージェットや電動ピック等再劣化を抑制できるような工法を設計時点で考慮すること。

・断面修復は、主に腐食鉄筋処理後の断面のかぶり機能を復旧する目的で行われるが、床版上面等の断面修復では構造体としての機能回復も必要となる。そのため、構造体としての機能回復を求める部位（特に床版上面）における断面修復材には、必要な要求性能を満足できるよう性能（弾性係数等）を検討しておく必要がある。

・塩害環境における断面修復の場合は、コンクリート中の塩化物イオン含有量を調査の上、可能な限り再劣化（マクロセル腐食を含む）が生じないような材料仕様、施工方法・範囲を設計時点において検討し、設計図面及び補修設計記録調書にその要求性能を記載すること。

●ひびわれ修復工法

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

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

●表面被覆・含浸工法

・補修効果を確実に得るためには、各種劣化機構に応じて補修に求める性能を明確にした上で、それを達成するための工法と材料の選定及び施工範囲の設定を行う必要があるため、その考え方を補修設計記録調書に残すこと。

・補修後の維持管理性を考慮し、塗布後も下地コンクリートを目視できるような工法を選定することを基本とする。目視できない材料を使用する場合は、その後の維持管理性に対する考え方を補修設計記録調書に残すこと。

●下部工の断面修復　再劣化事例（左官工法：ポリマーセメントモルタル）

補修前　　→　　補修　　→（4 年後点検時）再劣化





※施工時資料　はつり完了時



（再劣化要因）
・鉄筋に錆が残っている。
・水みちとなっているひび割れ・止水対策を未実施。
（**補修設計時から考慮しておくべき事項**）
・脆弱部の除去不足。

●ひびわれ補修工法の再劣化事例（ひび割れ充填工法）

補修前　　→補修（橋面防水＋ひび割れ充填）→（2 年後点検時）再劣化





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

補足(1-8)　NO.10

（小規模**橋梁のボックスカルバートへの更新**）

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

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

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

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

（３）設計時の留意点

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

①水路と交差する場合、施工時に通水の停止、あるいは切回しが可能か

※門型カルバートによる対応が可能な場合有り

②河川と交差する場合、管理者の了解が得られるか

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

③土かぶりに応じた耐荷力照査がなされているか

④交差物件の状況により、廃止できないか

（４）プレキャスト製品を使用する際の留意点

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

（５）耐久性を高めるための構造細目について

指針「5-5 耐久性の検討」に規定する塩害に対する検討を行うものとする。

①海岸線から 100m まで…Ｓ区分（影響が激しい）、凍結防止剤を使用…Ⅰ区分（影響を受ける）相当とすることが望ましい

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

②継手部からの漏水により劣化損傷に到る事例が多い。（下.写真参照）

→止水性能の耐久性向上に努めること

③耐久性向上のため、以下の適用を検討することが望ましい

→頂版上面のコンクリート仕上げ面に２％程度の勾配を設ける

→洗掘防止のための止水壁

→カルバート躯体への防水工

→縁端への水切り構造の設置（第三者への水かかり防止にも有効）

→縁端から 2m 程度内側までの含浸材の塗布

→頂版上面に防水工を実施（路面からの漏水防止）

→高炉スラグ微粉末の使用（プレキャスト製品に限る）

●継手から漏水している例　左：施工後 20 年　右：施工後 40 年





●小規模橋梁をボックスカルバートに更新した例





補足(1-8) NO.11

（添架物管理者との調整）

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

①点検や補修の際に添架物の異常を発見した場合には添架物管理者に情報提供すること。

②添架物管理者より橋梁諸元等のデータ提供を求められた場合には情報提供してよい。

③添架物管理者より点検計画や補修計画の情報提供を求められた場合には情報提供してよい。

④道路管理者が設置した仮設足場や道路管理者が所有する（又は道路管理者がリースした）橋梁点検車等について、添架物管理者より使用を求められた場合には、費用負担及び事故・破損等発生時の取り扱いについて協議の上、書面にて明確にすること。（原則として無償での使用は認めない。）

⑤添架物管理者と仮設足場等を共有することによって道路管理者にも大きなメリットが発生する場合には、仮設足場等の共有について添架物管理者と協議すること。

1.4　記録

補足(1-13) NO.1

（補修設計成果品）

補修設計の思想を後年に検証するため、補修設計の成果品は必ず電子納品保管管理システムへの登録を行うこと。

補修設計時に「補修設計記録調書」を作成した後に県庁事業課に提出し、ＤＢＭＹへ登録する。「補修設計記録調書」の作成要領は、付録１を参照すること。

補足(1-13) NO.2

（橋梁補修履歴帳票）

補修を行った橋梁については、「橋梁補修履歴帳票」を作成し、県庁事業課に提出し、ＤＢＭＹへ登録する。

補修歴の情報をＤＢＭＹに蓄積することにより今後の長寿命化計画策定の資料とする。

新工法等の内容についても記述することにより、後年度に対策工法の検証を行う。

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

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

補足(1-13) NO.3

（補修歴版）

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

※補修歴版は、アルミ板やステンレス版等の腐食に強い材質のものに彫り文字によるペイントで記入する。

・サイズは横 400mm×縦 300mm 程度

・経年劣化でペイントが剥がれ落ちて読み取りできない補修歴版が散見されることから、彫り文字で施工する。

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

●設置場所

・起点の進行方向左側を標準とする。

・地覆等の見やすい箇所に設置することを原則とするが、同一の橋梁で複数枚に及び、設置場所の確保が困難な場合や除雪等による破損が明らかに予想される場合などは、下部工等への設置としてもよい。

・やむを得ず防護柵にボルト固定する場合には、歩行者等に配慮し、角を丸める等の対策を実施すること。

●補修歴板の設置例





第　編　鋼橋

3.1　腐

3.1.1　損傷の特徴

補足(3-1)

（橋種別の留意点）

・鋼材の亀裂、破断は、構造に影響があり、通行規制の検討が必要な損傷である。

・ 鋼桁の腐食、ボルトの脱落・ゆるみは構造に影響を及ぼすおそれがあり、調査検討が必要である。

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

１）原因の除去（伸縮装置の非排水化→補修 or 取替）

２）応力照査（端部フランジ、ウエブの板厚減少等は応力的に問題がない場合が多い。）

３）補修検討：応力照査の結果を考慮して下記の対策を比較検討する。

防錆処理・当板補強・部材取替

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

（２）ボルトの脱落については、以下について留意する。

１）F11T、F13T のボルトが使用されている橋梁は、ボルトの遅れ破壊の状況を確認し、遅れ破壊が全面的に進行中又は進行する恐れがある場合は、ボルトの取替を検討する。

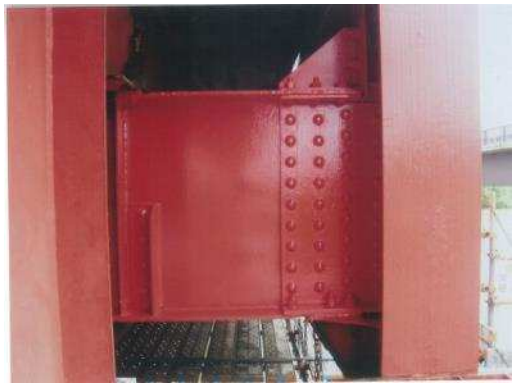
２）その他のボルト（F10T 等）で脱落・ゆるみが確認された場合は、原因を把握し、対策を検討したうえで脱落箇所の補修を行う。

●主桁（横桁）の腐食による板厚減少事例の為、当板補強の上塗装を塗替えた事例

施工前　　→　施工後





●腐食により欠損した階段部をＦＲＰシート貼付により補修した事例

施工前　→　施工後




3.1.4　補修工法

補足(3-21) NO.1

（防食）

・鋼橋の再塗装については、腐食範囲に応じて「局部塗装」、「部分塗装」、「全面塗り替え」を選択する。

・一般塗装系の鋼桁の塗替えについては、Rc-Ⅰ塗装系を標準とする。

・概ね 20 年以内に架替が想定される橋梁や、陳腐化橋梁（幅員狭小等）など残供用年数が短く長寿命化が不要な橋及び対症療法型の橋梁については、橋ごとの環境における腐食速度（実績）及び残供用年数を総合的に検討し LCC 等適切な塗装系を選定するものとする。

・既に重防食塗装となっている鋼桁については、防食下地であるジンクリッチペイントを傷ませないことで長期間にわたり防錆性能を維持することが可能となるため、上塗りが劣化した時点で局部的に補修塗りを行い、延命化させることも検討すること。

・再塗装を行う部材の角部に面取りや曲面仕上げが行われていない場合は、塗替え塗装時に膜厚が確保されるよう角部の処置を行うものとする。

・再塗装を行う場合は、必ず劣化要因となる水対策も併せて実施すること。

・ブラスト施工前に、部材及び溶接部に亀裂がないか十分に確認すること。亀裂を発見した場合は、適切に処置を行うこと。

・再塗装を行う場合は、原則として補修設計時に、平成 29 年 11 月 16 日付け道整号外「既存塗膜の剥離作業に係る鉛等有害物の含有状況の確認について(通知)」に基づき、鉛等有害物質の含有量を調査するものとする。
・鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし（ブラスト）が必要な場合には、平成 27 年 8 月 28 日付け道路号外「鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業について（通知)」に基づき、適正に実施すること。

●下路アーチ橋の全面塗替え（Rc－Ⅰ塗装）の例

塗装前　→　足場（板張+シート養生）　→　塗装後



●桁端部　部分塗替え（Rc－Ⅰ塗装）の例

塗装前　→　塗装後



●歩道橋高欄の塗替え（Rc-Ⅲ塗装）の例

塗装前　→　塗装後



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

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

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

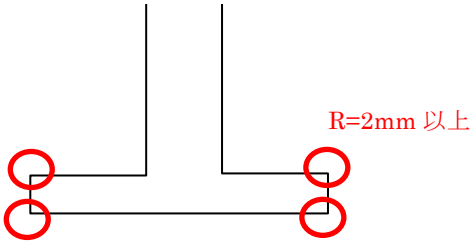


図 3.1　部材角部の面取り箇所

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

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

●主桁の腐食が激しく板厚減少していた例（当板補強＋塗装塗替え）

施工前　　→　施工後





●腐食した歩道階段部を塗替えた事例

施工前　　→　施工後





補足（3-21）　NO.2

（塗装方法の積算）

塗装方法は、必要に応じてスプレー塗装、はけ・ローラー塗装を比較する。

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

第　編　床版

4.1　　床版

4.1.1　損傷の特徴

補足(4-8)

(補修方針の検討)

床版下面だけでなく上面の損傷状況も考慮して対策を検討する必要がある。補修設計時点において、床版上面の損傷が想定される場合は、補修工事（橋面舗装撤去後）において三者協議を実施し、損傷の状況を実際に確認したうえで補修方針を再検証すること。

・点検・現地調査時に、床版下面にひびわれ・漏水遊離石灰等が見られたり、舗装面にポットホールやひび割れ等の損傷が見られる場合は、床版上面が土砂化していることが予想される。この場合、電磁波技術等による床版上面の非破壊調査を詳細設計時までに行い、現況舗装厚及び床版の損傷状況を把握することも検討すること。

床版上面の補修は、補修後数年で再劣化している事例が見られており、補修方法・材料の検討について特に留意が必要である。

4.1.3　工法検討にあたっての調査

補足(4-16)

（補修・補強工法の選定）

床版の補修・補強工法の選定については、今後の損傷進行性や架替時期等も見据えながら、慎重に検討すること。

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

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

・炭素繊維補強は全面貼り付けではなく格子状貼り付けを基本とする。

・床版下面の遊離石灰を伴うひび割れ補修は、安易にひび割れ充填工法を採用せずに、橋面の複合防水により橋面からの水の浸透を防ぐ対策等を優先すること。

●床版ひびわれの損傷が著しく、部分打替えとなった事例

床版ひびわれの状況　　→　既設床版の撤去　　→　床版の打替え





●舗装撤去後に床版の土砂化及び鉄筋破断が確認され、断面補修となった事例

舗装撤去前　　→　床版上面の土砂化




●床版の鉄筋露出が確認され、断面補修となった事例

床版の鉄筋露出　　→鉄筋防錆処理+断面補修（モルタル）




4.6　床版防水

4.6.1　設計一般

補足(4-66)

(防水層の設置)

床版防水工が未設置又は一部設置の橋梁で、床版下面にひび割れや漏水遊離石灰等の損傷が見られる場合は、床版防水工の全面設置を検討すること。

4.6.3　補修の仕様

補足(4-70) NO.1

(防水層の比較検討)

床版防水層の設置については、補修対象毎に施工環境・条件や床版の状態が異なるため、施工費のほか、施工性や床版状況への適用性を考慮し、シート系防水、塗膜系防水、複合防水等を比較検討したうえで決定するものとする。

ただし、舗装厚の薄い歩道にシート系床版防水層を使用するとブリスタリングが発生する可能性が高いことから注意が必要である。

・既設橋において舗装や防水層の打換えを行う場合は、一般の交通に影響の少ない時期・時間帯の選択や、規制継続の時間的な制約が想定される。このため、床版防水層の工法選定にあたっては、費用だけでなく、規制が可能な時間内の施工で、要求される品質を確保できる適切な工法を選定するものとする。

・なお、規制が必要な時間は、規制設置、舗装撤去、床版下地処理、防水層施工、舗装施工、規制撤去等に要する時間の合計であり、床版防水の種類や、舗装の撤去方法、下地処理方法等により異なることに留意すること。

・本県における実績では、耐久性や養生時間の制約、舗装撤去による凹凸の状態および施工後のブリスタリングによる損傷を考慮して、舗装厚が 5cm 以上の場合にはシート防水（流し張り又は常温粘着型)、5cm 未満については塗膜防水（アスファルト系）を採用している事例が多い。

・塗膜防水についてはブリスタリングの処理が容易であるが、舗装撤去後の凹凸上で施工機械や合材運搬車が移動することから傷つきやすく漏水が発生しやすいことに留意する必要がある。また、常温粘着型のシート防水ついては、舗設時の熱と重機の転圧によって床版防水層として溶融一体化する構造であるため、歩車道等の調整コンクリートや境界ブロック等の下に敷設する場合においては、舗設時の温度が防水シートに伝わらず床版と接着しないため使用しないものとする。

補足(4-70) NO.2

(その他積算)

床版コンクリート補修を計上する。

・床版防水シートの施工にあたって、舗装撤去後に床版の状態を確認し、必要であれば床版コンクリート補修を行ってから防水層を設置すること。過去の事例において、床版コンクリートに損傷があるにもかかわらず床版補修の設計が計上されていないため、そのまま防水シートを設置したケースがあった。監督職員は舗装撤去後に床版上面の状態を確認する必要がある。

補足(4-73) NO.1

(橋梁の舗装)

橋梁の舗装については、下記の舗装構成を基本とする。

【車道部】　t=　7cm

(表層⑤密粒度 As13F 改質Ⅱ型 3cm、基層②密粒度 As13 改質Ⅱ型 4cm) 2 層仕上げ

但し、現況舗装厚 7cm 未満の場合　⑤密粒度 As13F 改質Ⅱ型　1 層

【歩道部】　t ＝ 3cm (③再生細粒度 As13 (土工部と同じ))

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

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

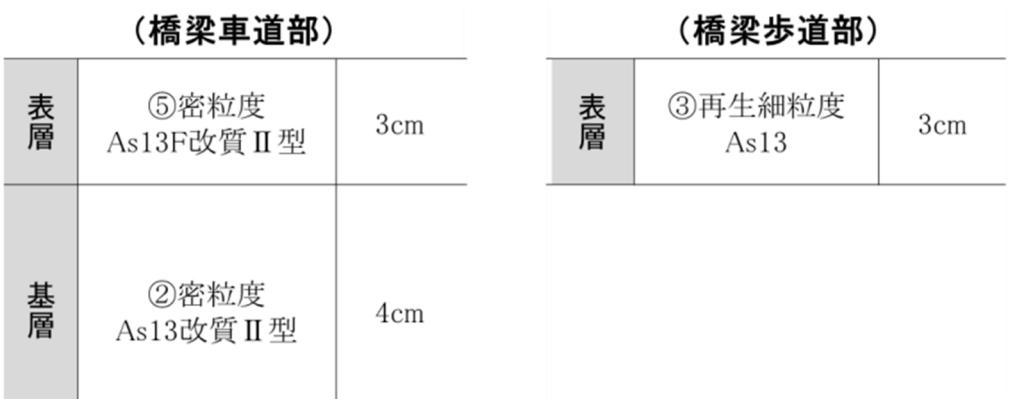


図 4.1　橋梁の舗装構成

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

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

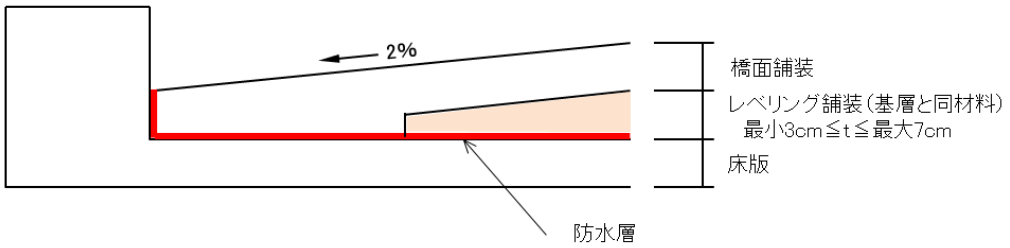


図 4.2　　さ調整舗装

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

補足（4-73）　NO.2

（舗装撤去の積算）

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

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

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

4.6.5　施工時の留意点

補足(4-82)

（防水層の施工）

床版防水設置にあたり、アスファルト切削機等で床版面やコンクリート舗装を切削してはならない。また、床版防水層からの排水については、適切に処理する。

（１）アスファルト切削機で床版面やコンクリート舗装を切削した場合、既設床版上面のコンクリートにマイクロクラックが発生し防水層の付着性に影響する可能性があること、切削機による不陸により防水層の防水性能が低下することが懸念される。やむを得ず切削機を使用する必要がある場合は、床版を傷めない程度の高さまでの切削（アスファルト層を20㎜程度残す）とすることや、上記影響が無い機種を使用する等を検討する必要がある。

（２）床版防水層からの排水の処理については、床版の両側面及び縦断勾配下流の横断方向（路肩部のみ）に導水パイプ（スパイラルパイプ等）を配置することを基本とする。但し排水パイプは横断勾配下流側のみに配置するものとする。詳細は、「道路橋床版防水便覧」（社団法人日本道路協会）及び「道路橋床版防水システムガイドライン２０１６」（土木学会）も参考とすること。

（３）橋面四隅など、スラブドレーンを抜けない箇所に耐水する恐れがある場合は、調整コンクリートを使用するなどして、確実に水が抜けるよう処理するものとする。

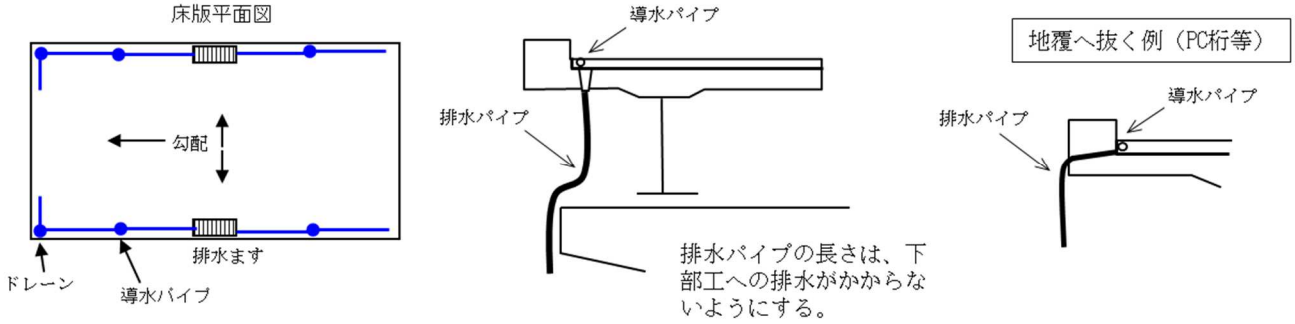


図 4.3　導水パイプ、排水パイプの設置例

第　編　　橋

5.1　コンクリートの損傷　ひび割れ、断面欠損

5.1.1　損傷の特徴

補足(5-4)

（ＰＣ鋼材の損傷）

・ＰＣ鋼材の損傷は、構造に影響があり、通行規制の検討が必要な損傷である。

・コンクリート橋において、同様の損傷でもＰＣ橋とＲＣ橋とでは構造への影響が異なり、また、ＰＣ橋の補修施工時おいて特に配慮すべき点も多いことから、補修設計にあたっても、違いを十分理解した上で、区別して取り扱うものとする。

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

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

●ＰＣケーブルにそったひびわれの為、グラウト注入を行った事例

ＰＣ桁のひびわれ　→　グラウト注入　→　施工後







5.1.4　補修工法

補足(5-35)

（防食）

・コンクリート橋で健全性の診断の結果、劣化防止を図る必要があると判断される場合は、桁端部・アバット前面のコンクリート塗装を検討する。

第　編　　橋

6.1　コンクリートの損傷　ひび割れ、断面欠損

6.1.1　損傷の特徴

補足(6-4)

（ＲＣ橋の損傷）

・ＰＣ橋とＲＣ橋は別物であり、明確に区別して取り扱うものとする。

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

●ＲＣ主桁の断面補修例

施工前　→　施工後（水切り追加）





第　編　下部構造

7.3　沈下、傾斜

7.3.2　工法検討にあたっての調査

補足(7-21)

（補修対策の検討）

橋脚と橋台では、コンクリート部材としての損傷を扱い、基礎では沈下・移動・傾斜と洗掘の損傷を扱い、対策を検討するものとする。

洪水時の洗掘が原因で橋脚が傾いたり、落橋したりする事例が少なくないことから、洗掘が見られるもしくは予想される下部工は、対策を検討するものとする。

・断面修復等の補修に関する留意事項については、補足（1-8）　NO.9　**コンクリート構造物の補修対策**　を参照すること。

●下部工の補修対策事例①（モルタル吹付）





●下部工の洗掘対策事例②





●下部工の洗掘対策事例③





第　編　橋梁付属物

8.1　伸縮装置

8.1.2　補修工法

補足(8-4) NO.1

（伸縮装置の非排水化）

伸縮装置については、桁端部、支承、下部工の劣化を防止するため非排水化を図ること。

伸縮装置の構造は、橋長・周辺の環境・線形等を十分に考慮の上、選定するものとする。なお、非排水化部材の支持金具については、積雪時の雪による押し込み力に対して抵抗する構造とすること。

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

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

例）完全埋設型伸縮装置の採用

・周囲に民家が密集しており、特に騒音・振動を考慮する必要がある。

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

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

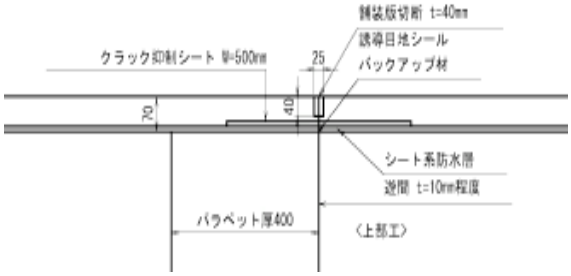
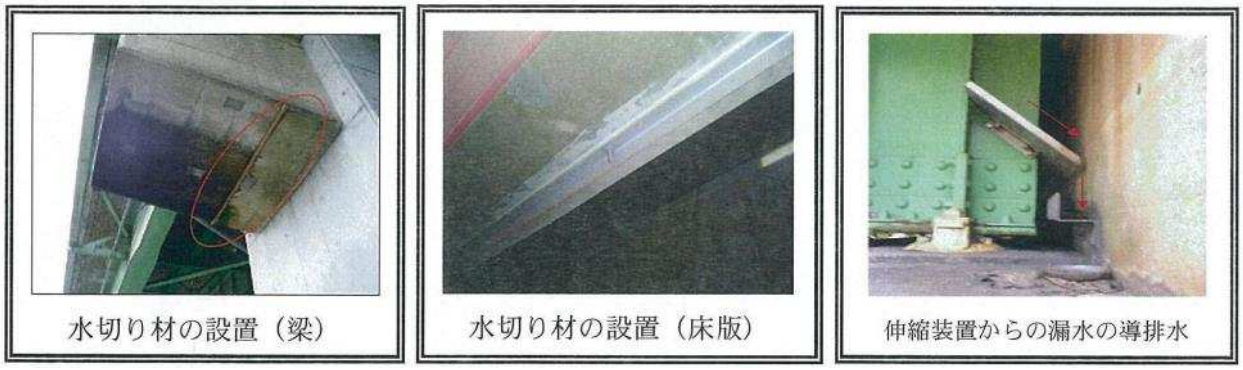


図 8.1　防水シート延長　クラック抑制シート

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

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



桁端部、下部工の水による劣化を抑制する対策の例

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



後付による非排水化（受樋の設置）

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

補足(8-4) NO.2

（その他積算）

伸縮装置の清掃を計上する。

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

・単価：ジョイント清掃（ゴムパッキン等）

（基準書）　道路維持修繕工事　側溝清掃ブロア使用　を準用する。

8.2　支承

8.2.2　補修工法

補足(8-12)

（金属溶射の考え方）

腐食により塗り替えを行う場合は、金属溶射を基本とする。

（１）金属溶射については、**「亜鉛　アルミ」　「封孔処理」**を基本とする。ただし、劣悪な環境条件（塩害が予想されるような環境）の場合は、仕上げ塗装として「フッ素塗装」を併用し、金属溶射被膜の長寿命化を図ること

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

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

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

主な施工例

●支承の金属溶射（補修）

施工前　　→　　金属溶射





●沓座モルタルの補修

施工前　→　無収縮モルタル打設　→　施工後





●支承の金属溶射　再劣化事例

溶射後８年　　溶射後５年




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

補足(8-12)

（その他積算）

支承周りの清掃を計上する。

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

・単価：支承清掃１ｍあたり（橋台幅で計上する）

（基準書）道路維持修繕工事　側溝清掃ブロア使用　を準用する。

8.3　排水施設

8.3.2　補修工法

補足(8-19) NO.1

(排水管の材料)

排水管は、冬季の凍結に対する強度及び経済性を考慮して、硬質塩化ビニル管（VP 管）を用い、塗装は行わない。ただし、冬季凍結の影響が著しく強度面に特段の配慮が必要な場合には、強度、防食劣化機能に優れた他材料も検討する。

排水管流末は、桁もしくは下部工に飛散しないよう導水すること。桁下から流末までの張出し長は 600mm を標準とする。

排水桝は、橋面及び床面防水からの排水を確実に排水出来るよう設置計画を立てること。

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

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

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

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

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

なお、排水枡天端は舗装上面と同一とすることを原則とする。

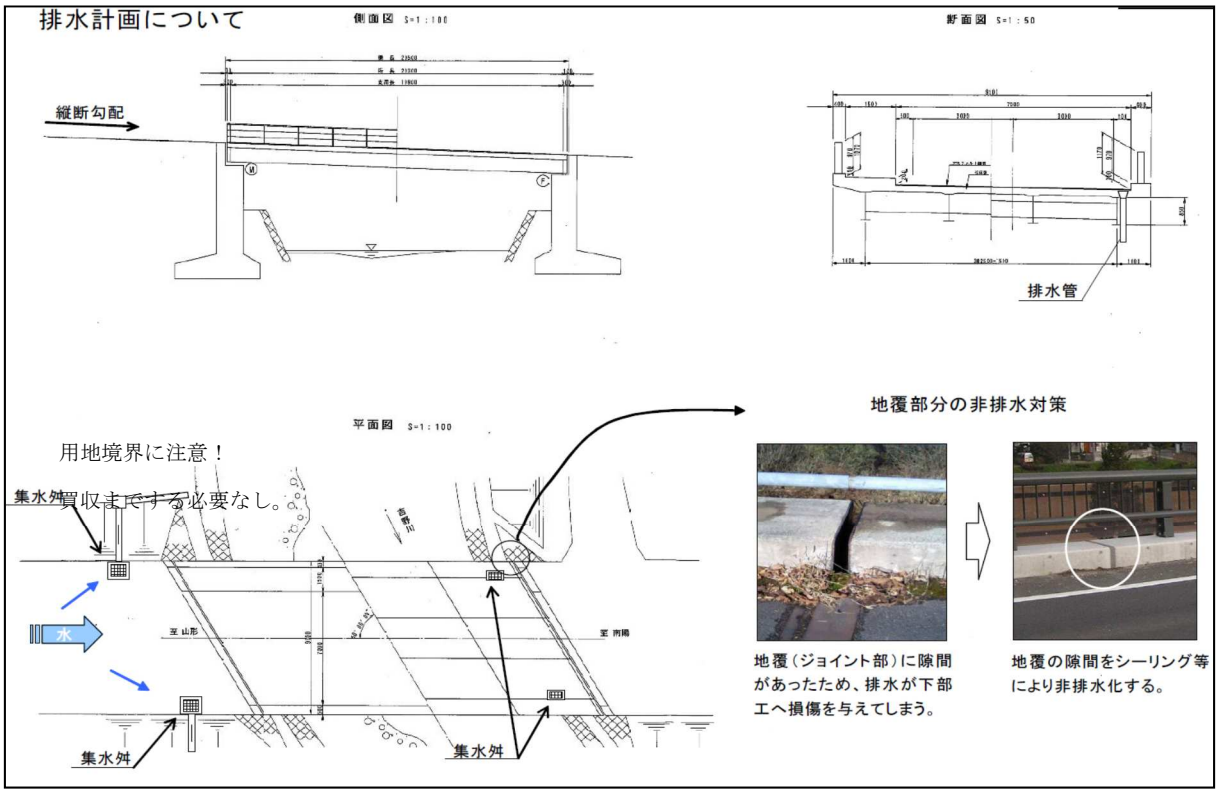


図 8.2　道路側からの排水処理の例

●排水桝の設置例

取替前（排水枡が小さく詰まりやすい）→　取替後（平面寸法を大型化）





補足(8-19) NO.2

（その他積算）

排水桝の清掃を計上する。

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

単価：排水桝清掃１箇所あたり

（基準書）道路維持修繕工事　集水桝清掃工　人力　１箇所あたりを準用する。

（基準書）道路維持修繕工事　側溝清掃ブロア使用　を準用する。

追加（第８編）　NO.1

地覆

損傷（ひびわれ、剥離・鉄筋、うき、変形・欠損）程度に応じて、地覆の撤去再設置もしくは部分補修を検討する。また、防護柵の寿命とのバランスも考慮して補修（再設置）方法を検討する。　※表１参照

地覆幅が高欄部分＋歩道部 75cm を確保したタイプの場合、必要であれば現在の規格（60cm）に変更する。

地覆下部に水切りが無く、地覆からの水が桁に損傷を与える恐れがある場合は、地覆下部に水切りを設置し、主桁へ水が伝わるのを防止する。

塩害・凍害等が損傷原因で地覆を再設置する場合は、含浸材等により劣化防止を図ること。

あと施工アンカーによる防護柵の交換を行う場合、あと施工アンカーの耐力は、地覆のコンクリート強度に影響されるため、設計時点において、適切に地覆コンクリートの状態を評価すること。

床版防水層の設置については、車道部はシート防水、歩道部は塗膜防水を基本とする。ただし、床版上面の状態が悪く補修を行った場合や漏水を伴う貫通ひび割れが見られる場合等は、複合防水を検討すること。

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

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

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

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

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

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

・地覆打換えの際は、新設時の仕様に準じる。

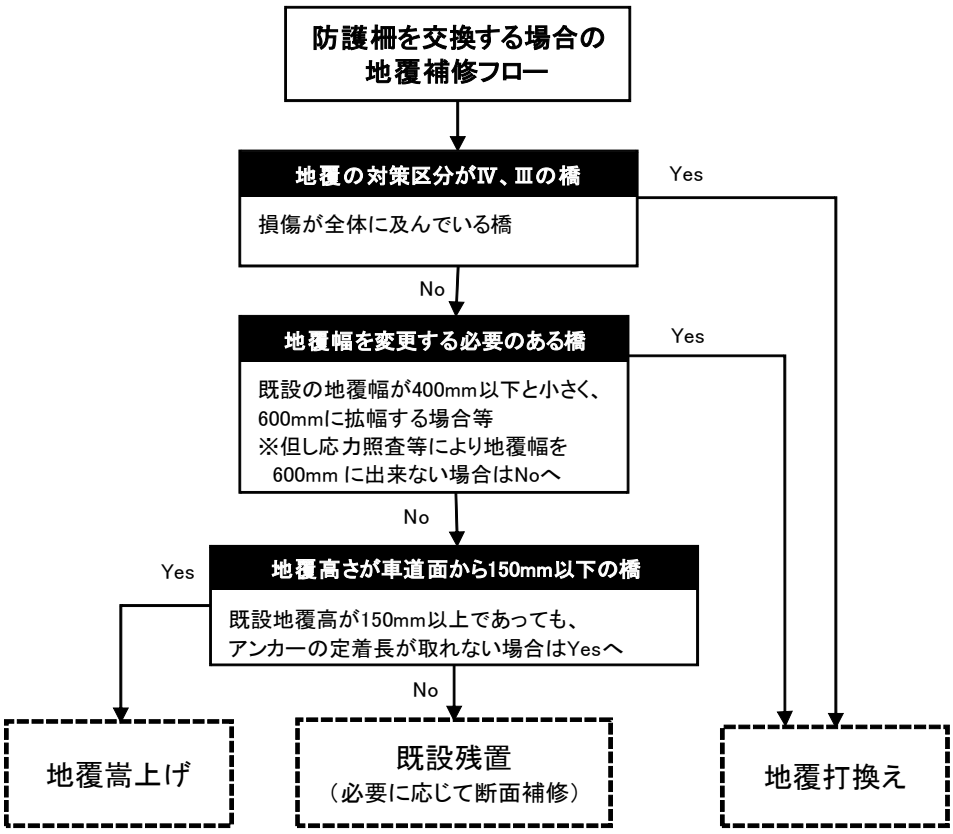


図 8.3　地覆補修工法の標準的なフロー

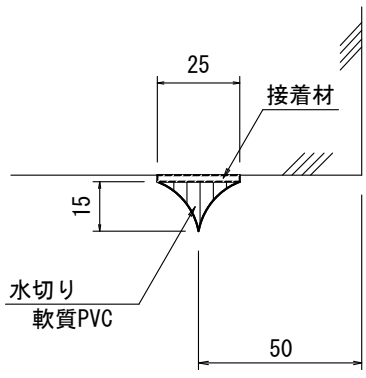


図 8.4　水切り詳細

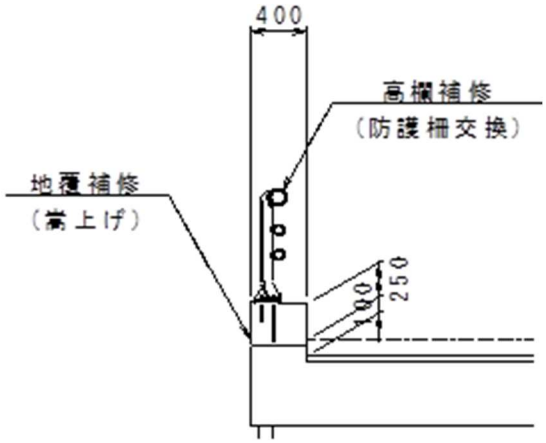


図 8.5　地覆幅 400㎜ の場合の防護柵

追加（第８編）　NO.2

高欄・防護柵

旧基準の高欄、及び損傷程度の著しい旧基準の車両用防護柵については、基準を満たした車両用防護柵に更新を検討する。

但し、対症療法型の場合は、残供用年数を考慮して補修方針を検討する。

高欄の交換時に、現況の地覆を打換える必要がある場合は、防護柵設置基準の規定に従った地覆幅とすることを原則とする。

防護柵の形式は、鋼製防護柵・アルミ製防護柵・橋梁用ガードレール（橋長 10m 程度以下）から適切に選択するものとする。

・「歩道付き橋梁の防護柵の設置について」（平成 19 年 5 月 1 日道第 53 号土木部長通知）により運用する。
・旧基準のアルミ製の場合は車両用防護柵であっても交換する。
・地覆の打替時に地覆を拡幅する場合は、用地や占用の範囲に十分注意すること。基本的に用地買収は行わないこととする。
・規定の地覆幅に打ち替えする場合、基本的には応力検討等は不要であるが、床版の構造・耐荷力によっては、応力検討が必要となる場合がある。
・橋長１０m程度以下の橋梁では、周囲の景観に考慮の上、橋梁用ガードレールの採用を原則とする。
※ただし、地覆幅が十分に確保出来ない場合（Ｂ＝４００mm～６００mm）場合は、車両用防護柵（鋼製等）によるものとする。

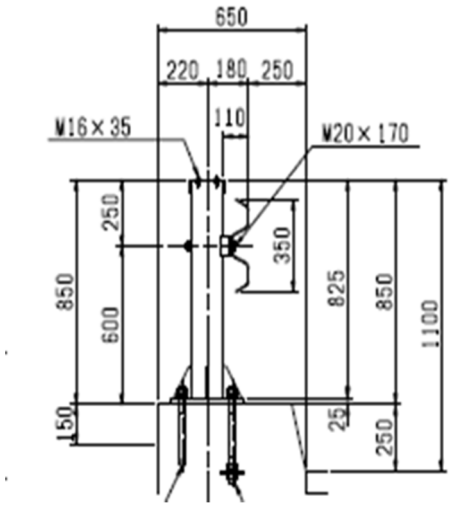


図 8.6　橋梁用ガードレール

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

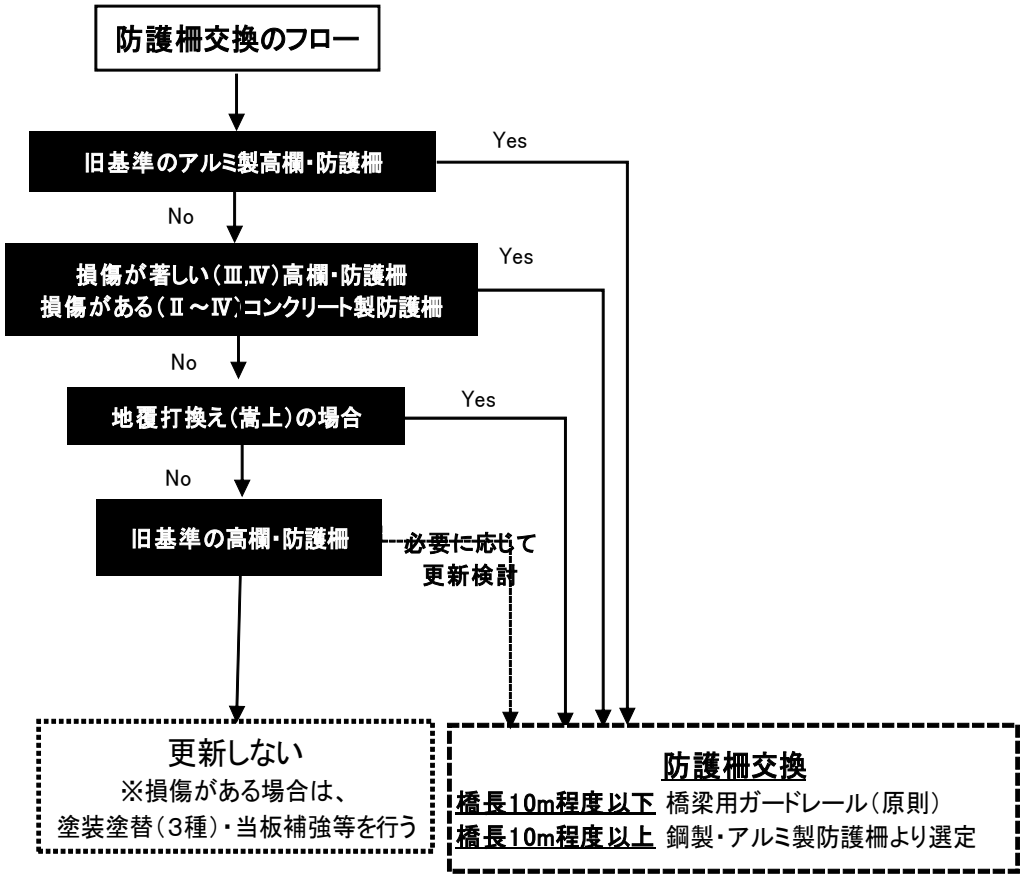


図 8.7　防護柵交換の標準的なフロー

追加（第８編）　NO.2

照明灯

現況の橋梁照明が水銀灯（300W）またはナトリウム灯（180W）を使用している場合、省エネタイプのＬＥＤ灯に交換する。

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

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

またランプの更新期間については、水銀灯の寿命４年、ナトリウム灯の寿命７年に対してＬＥＤ灯の寿命は１５年と長寿命化され、LCC においても有利となる。

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

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

追加（第８編）　NO.4

下部工検査路

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

・設置の目的

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

・設置対象

地上から、梯子・高所作業車等での橋座部の近接目視が不可能な場合

（高さ５ｍ以上、河川部の橋脚）

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

①耐震補強の対象橋梁

②アーチ橋、トラス橋、ゲルバーなどの特殊橋梁

③支間長 50m 以上、橋長 200m 以上、橋脚高 20m 以上のいずれかに該当する緊急輸送道路上の橋梁

④その他、道路管理者が特に必要と認める橋梁

・設計について

設計条件（諸元、設計荷重など）は、設計施工マニュアル[橋梁編]による。

材質は、鋼製・アルミ製・FRP 製などから LCC による比較検討のうえ決定する。

鋼製の場合においては、「道路橋検査路設計ガイドライン（案)」による。

追加（第８編）　NO.5

仮設工の積算

足場：所定の工事を実施するために必要な足場等の仮設については、基準書に基づき適切に積み上げ計上すること。

交通誘導員：所定の工事を実施するために必要な交通誘導員については、基準書に基づき適切に積み上げ計上すること。公安委員会等からの指示により必要となった交通誘導員についても変更等で適切に計上すること。

その他必要と考えられる仮設工については、基準書等に基づき適切に計上すること。

・橋梁補修工事については、不測の作業が必要になることが多く、工事リスクが大きいため、あらかじめ必要と考えられる仮設工については、適切に計上する必要がある。
・ブラスト作業を伴う塗装足場については、板張り防護＋シート養生で積算計上すること。また、冬季施工により屋根等を追加設置する場合は、見積等により適切に計上すること。

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

【参考資料】

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

【改訂履歴】

H20.1.22　初版

H20.10.10 内容の追加・修正

H21.4.1　H20 長寿命化修繕計画および点検要領（簡易点検）の改訂に伴う追加・修正

H23.6.15　・施工業者への提供や、公表を前提とした内容、記述の見直し
・県担当者による勉強会での意見等を踏まえた技術的見直しの反映
・対策を判断する基準を損傷区分（Ａ、Ｂ、、）から対策区分（Ⅰ、Ⅱ、、）に変更　など

H27.2.25　・点検要領改訂(H26.7)に伴う、対策区分（Ⅰ～OK）→（Ⅳ～Ⅰ）の変更
・補修工事実績等を踏まえた技術的見直しの反映及び追加

H28.10.20　・鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における注意点を追加
・占用物件に関する取り扱いを修正

H29.1.20　・補修歴版設置位置の修正

H31.4.1　・東北地方における道路橋の維持・補修の手引き(案)【改訂版】に準拠
・橋面舗装構成の見直し（基層：再生密粒度 As20→密粒度 As13 改質Ⅱ型）
・補修設計記録調書の追加
・その他、最新の点検結果等を踏まえた留意事項の追加

R2.4.1　・管理区分・対策区分の考え方について一部見直し
・コンクリート構造物の断面修復工について、再劣化防止のため記載内容を充実
・付録２「橋梁補修履歴帳票」作成要領、付録３施工状況把握チェックシート（断面修復工）を追加

R4.4.1　・東北地方整備局の「東北地方における道路橋の維持・補修の手引き（案)」の補足事項として再編（全面改訂）
・「山形県橋梁長寿命化におけるボックスカルバートの取扱いに関するガイドライン（案)」の廃止に伴い、記載内容の一部を統合するとともに、溝橋（ボックスカルバート）の区分を追記
・補修歴版を彫り文字とするように見直し
・床版防水について、防水工の設計にあたっての比較検討の記載を追加
・支承防錆の金属溶射の考え方を追記

以上

資料　「補修設計記録調書」作成要領

目的

①補修設計の品質向上

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

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

②補修工事の施工品質向上

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

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

③劣化傾向等の分析に活用

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

補修設計記録調書作成　活用の流れ

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

具体的な流れを以下に示す。

① 橋梁補修設計業務特記仕様書において、補修設計受注者が「補修設計記録調書」を作成する旨を記載。

② 各総合支庁の担当者が補修設計受注業者に対して、様式「補修設計記録調書.xlsx」を配布する。

③ 補修設計受注者が、調書を作成し、設計完了時に提出する。（橋ごとに１ファイルを作成する。）

④ 調書を各総合支庁の担当者が、県庁橋梁担当へ提出し、県庁橋梁担当がＤＢＭＹに登録する。

⑤ 橋梁補修工事発注後、各総合支庁の担当者が工事受注業者に対して、調書を提供する。

⑥ 工事受注業者は、調書の内容を確認し、施工計画書の作成、補修工事材料の手配等を行う。

調書の記入方法

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

橋梁諸元

最新の橋梁診断書から転記する。

補修設計契約情報

補修設計時の契約情報を記載する。

詳細調査結果

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

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

施工時の申し送り事項

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

補修設計内容

診断時情報は、最新の橋梁診断書から転記する。

部材の空白欄については、その他部材について自由入力とする。

補修設計時情報は、以下のとおり。

○調査方法

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

○劣化要因

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

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

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

○劣化要因の推定根拠

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

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

○劣化要因に対する工法・材料選定根拠

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

例①）塩害・凍害・疲労・ＡＳＲ等の劣化要因に対する劣化・損傷

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

・飛来塩分による塩害が原因と推定された損傷部の断面修復工において、断面修復部と未修復部との境界面におけるマクロセル腐食を防止するため、断面修復部に犠牲陽極材の設置や、断面修復材に亜硝酸リチウムを混入する工法を選定する。

・凍害と ASR の複合劣化が原因と推定された構造物において、断面修復を行うと ASR による早期再劣化が懸念されるため、必要に応じて残存膨張量を試験により確認する、(構造的に支障ない部位の場合、) 水がかりを防ぐ対策を実施に留めモニタリングを継続する。　等

例②）水みち関連に起因する損傷

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

・張り出し床版下面及び外桁の劣化速度が早いため、地覆下部に水切りを設置する。

・コンクリート内部から漏水や遊離石灰が見られるひび割れ等の損傷に対して、ひび割れ注入工や断面修復を適用する場合、まずは漏水の根源を断つ止水対策を実施し早期再劣化を防止する。　等

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

例③）施工不良に起因する損傷

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

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

○工法・材料仕様

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

例）床版上面の断面修復材料として、既設床版と同等の静弾性係数を指定。
冬季のひび割れ注入工事が想定されるため、超低粘度形の注入材を指定。等

○特記事項

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

○対策内容

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

・コード：表-１にある工種別のコードを入力する。
・工事内容(自由入力)：補足事項等あれば記入する。
・施工範囲：全面か部分的かを記入する。部分的な場合は、どの部分かまで概ねの範囲を記入する。（桁端部のみ、Ａ１のみ等）
・数量：設計数量を記入する。なお、単位は表-１に合わせる。（表-1 に単位が未記載の工種は、自由入力。）
・概算工事費：直接工事費を記入する。単価は、県の予算要求資料単価や最新の積算事例、見積等により設定する。（必要に応じて各総合支庁の担当者から確認する。）
・工事費(諸経費込)の諸経費率：県の予算要求資料時に使用している率を基本。（各総合支庁の担当者から確認する。）

補修設計全般に係る特記事項

その他、１～５の欄に記入しきれない特記事項があれば、記入する。（自由入力）

表-1 対策内容コード一覧表

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

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

（記録様式）

補 修 設 計 記 録 調 書

1. 橋梁諸元

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

2. 補修設計契約情報

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

3. 詳細調査結果

調査部位	調査位置	圧縮強度試験			塩化物イオン含有量試験			ASR試験		中性化試験			その他試験		
		実施有無	最小値 (N/mm2)	平均値 (N/mm2)	実施有無	純被り厚 (mm)	最大値 (kg/m3)	実施有無	試験結果概要 (試験方法に応じて記載)	実施有無	最大値 (mm)	平均値 (mm)	実施有無	試験内容	試験結果概要 (試験方法に応じて記載)
上部工															
下部工															

4. 施工時への申し送り事項

5. 補修設計内容

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

その他部材について自由入力

合計	直接工事費計 (千円)	0
	工事費(諸経費込) (千円)	

6. 補修設計全般に係る特記事項

資料　「橋梁補修履歴帳票」作成要領

目的

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

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

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

記録の流れ

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

具体的な流れを以下に示す。

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

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

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

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

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

④県及び市町村担当者は「工事情報」を入力し、全体の内容を確認後、提出する。

⑤山形県建設技術センターＤＢＭＹ担当者が、ＤＢＭＹに登録する。

表　「補修履歴帳票」ＤＢＭＹ登録の全体フロー

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

帳票の記入方法

基本情報入力

基本情報については、各総合支庁・市町村の担当者が入力する。

道路種別

橋梁の道路種別について該当するものをプルダウンから選択する。

道路種別
一般国道（指定区間外）
主要地方道
一般県道

路線名

路線名を直接入力する。

所在地

所在地を直接入力する。

橋梁コード

ＤＢＭＹ用の１２桁の橋梁コード(※)を直接入力する。

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

橋名　漢字

橋梁名称を直接入力する。

橋名　かな

橋梁名称（全角かな）を直接入力する。

橋長

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

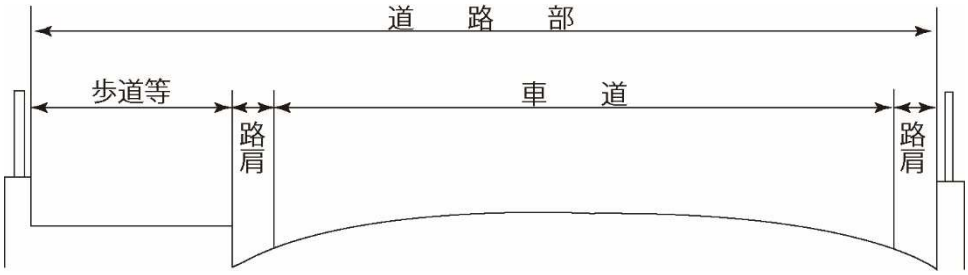
有効幅員

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

（例）



（10ｍ×5ｍ＋80ｍ×6ｍ＋10ｍ×5ｍ）/100ｍ＝5.8ｍ



径間数

径間数を半角数字で直接入力する。

10　構造形式　、

主構造の構造形式について、該当するものをプルダウンから選択する。

なお、形式が複数存在する場合は、代表的な形式を２つまで選択する。

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

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

11　架設年

該当する径間の架設年（西暦）を半角数字で直接入力する。

12　診断年度

診断年度（西暦）を半角数字で直接入力する。

13　管理区分

橋梁の管理区分について、該当するものをプルダウンから選択する。

管理区分
予防
対症

14　判定区分及び診断年度

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

対策区分
Ⅰａ
Ⅰｂ
Ⅱ
Ⅲａ
Ⅲｂ
Ⅳ

工事内容入力

工事内容については、工事受注業者が入力する。

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

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

工事内容【自動出力】

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

施工範囲

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

全部・一部の区分
全部
一部

例）塗装の場合A1～A2（全体）A1(端部)等

数量　施工数量

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

単位
m
m^2
m^3
組
基
箇所
式
本

施工単価　直接工事費

発注者が、単位当たりの直接工事費を入力する。

タイプ・規格

補修・補強工事に採用したタイプ・規格を入力する。

例）　・橋面防水―シート系(車道)、塗膜系(歩道)、歩道中詰砕石撒去セミフラット化等

・伸縮装置―非排水型鋼製（耐グレーダー）等

・再塗装―Rc-Ⅰ、Rc-Ⅲ等

・断面補修―ポリマーセメントモルタル(t=○cm)、無収縮モルタル等

・補修(力学的)―炭素繊維(2層格子張り)、鋼板接着(○mm)等

・防護柵－(車)B種丸ビームH=0.75m,S=2.0m、(歩)B種丸ビームH=1.0m.S=2.0m等

製品名　メーカー

補修・補強工事に採用した製品名（メーカー名）を入力する。

劣化・損傷要因

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

例）塩害、凍害、疲労、ASR、中性化、水関連、施工不良、耐震補強等

欄タイプ

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

コード	内容
1	車両用
2	自歩道用
3	その他

工事情報入力

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

工期始まり・終わり

補修・補強工事の工期を月単位で入力する。（年は西暦を入力）

施工業者

補修・補強工事を実施した施工業者名を入力する。

請負金額

補修・補強工事の請負金額（千円）について、数値で入力する。

設計業者

補修・補強設計を実施した設計業者名を入力する。

設計年度

補修・補強設計を実施した年度について、数値で入力する。（年は西暦を記入）

（記入例）平成 22 年度 → 2010

適用示方書、マニュアル

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

備考　各総合支庁担当者、工事請負業者が入力

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

記入年月日、記入者

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

（記入例）平成 22 年 1 月 1 日 → 2010/1/1

対策前、対策後写真データ入力

対策前、対策後写真データについては、工事受注業者が入力する。

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

（記録様式　作成例）

橋梁補修履歴調書																							
																		管理者		03村山(北)			
基本情報（発注者記入）	道路種別	一般県道		路線名	○○線													所在地		○○市○地内			
	橋梁コード	○○○○○		橋名(漢字)	○○橋													橋名(かな)		○○○はし			
	橋長	51.5	m	有効幅員	2	m	径間数	3										構造形式1		鈑桁　（鋼）			
	架設年	1971		診断年度	2010		管理区分	予防		判定	Ⅱ							構造形式2					
	施工年度(西暦)		施工工種（該当:1）	耐震			桁	1		床版								塗装	1	下部工			
	2011			高欄	1		伸縮装置	1		支承	1							新技術	1	その他			

工事内容（受注者記入）　※★のみ発注者記入										
工事内容1(コード)	1			工事内容2(コード)	10		
工事内容(自動出力)	橋面防水(舗装含み)設置			工事内容(自動出力)	主桁(鋼)再塗装		
工事内容(自由入力)				工事内容(自由入力)			
施工範囲(全部・一部)	全部			施工範囲(全部・一部)	一部		
施工範囲(詳細)	A1～A2(全体)			施工範囲(詳細)	桁端部		
施工数量	102	単位	㎡	施工数量	8.2	単位	㎡
★施工単価(直接工事費)			円	★施工単価(直接工事費)			円
タイプ・規格	塗膜系			タイプ・規格	Rc-Ⅰ塗装系		
製品名	○○○			製品名	○○○○		
製品メーカー	○○株式会社			製品メーカー	○○株式会社		
劣化・損傷要因	予防保全対策			劣化・損傷要因	経年劣化・漏水		
工事内容3(コード)	34			工事内容4(コード)	39		
工事内容(自動出力)	支承金属溶射			工事内容(自動出力)	防護柵・高欄再塗装		
工事内容(自由入力)				工事内容(自由入力)			
施工範囲(全部・一部)	全部			施工範囲(全部・一部)	全部		
施工範囲(詳細)				施工範囲(詳細)			
施工数量	8	単位	基	施工数量	87	単位	㎡
★施工単価(直接工事費)			円	★施工単価(直接工事費)			円
タイプ・規格	亜鉛・アルミニウム擬合金			タイプ・規格	Rc-Ⅲ塗装系		
製品名	○○○○			製品名(メーカー)	○○○○		
製品メーカー	○○株式会社			製品メーカー	○○株式会社		
劣化・損傷要因	水関連(漏水)			劣化・損傷要因	経年劣化・漏水		
工事内容5(コード)	44			工事内容6(コード)	48		
工事内容(自動出力)	地覆補修			工事内容(自動出力)	伸縮装置交換		
工事内容(自由入力)				工事内容(自由入力)			
施工範囲(全部・一部)	一部			施工範囲(全部・一部)	全部		
施工範囲(詳細)	P2～A2間			施工範囲(詳細)	A1・A2:2箇所		
施工数量	0.05	単位	㎡	施工数量	4	単位	m
★施工単価(直接工事費)			円	★施工単価(直接工事費)			円
タイプ・規格	無収縮モルタル			タイプ・規格	伸縮量○○mmゴム系		
製品名	○○○○			製品名(メーカー)	○○○		
製品メーカー	○○株式会社			製品メーカー	○○株式会社		
劣化・損傷要因	高欄支柱の部材膨張			劣化・損傷要因	予防保全対策		
工事内容7(コード)	55			工事内容8(コード)	65		
工事内容(自動出力)	排水装置交換			工事内容(自動出力)	その他		
工事内容(自由入力)				工事内容(自由入力)	鋼部材補修(FRPシート)		
施工範囲(全部・一部)	全部			施工範囲(全部・一部)	一部		
施工範囲(詳細)				施工範囲(詳細)	デッキプレート下面(A1～P1間)		
施工数量	4	単位	基	施工数量	14	単位	㎡
★施工単価(直接工事費)			円	★施工単価(直接工事費)			円
タイプ・規格	VP管(φ200)			タイプ・規格	紫外線硬化型FRPシート		
製品名				製品名(メーカー)	○○○		
製品メーカー	○○株式会社			製品メーカー	○○株式会社		
劣化・損傷要因	経年劣化			劣化・損傷要因	経年劣化・漏水		
工事内容9(コード)				工事情報（発注者記入）	工期始まり	2011	年(西暦) 3 月
工事内容(自動出力)					工期終わり	2011	年(西暦) 8 月
工事内容(自由入力)					施工業者	○○株式会社	
施工範囲(全部・一部)					請負金額(精算・税込)	○○○	千円
施工範囲(詳細)					設計業者	○○株式会社	
施工数量		単位			設計年度(西暦)	2009	
★施工単価(直接工事費)			円		適用示方書マニュアル	H14示方書	
タイプ・規格					備考	舗装厚:t=3cm	
製品名							
製品メーカー							
劣化・損傷要因					記入年月日	○年○月○日	
高欄交換(車両用:1自歩道用:2その他:3)	右		左		記入者	○○○○	

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

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

資料

施工状況把握チェックシート(断面修復工)

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

施工段階	項目No.	チェック項目	確認	なぜ(それを)チェックするか
既存コンクリートのはつり	1	はつり範囲は、ひび割れ部・鉄筋腐食部を包括しているか (塩害環境の場合、多量の塩分浸透範囲にも留意)		劣化部が残存すると、補修部と劣化残存部の境界が弱点となり、早期再劣化につながる。実際にはつりを行い、内部の劣化状態が設計と異なっている場合ははつり範囲を変更しなければならないため、監督職員に協議する。 また、塩害環境の場合、多量の塩分が浸透している範囲についても除去する必要があるため、はつり時に鉄筋腐食等の劣化部が想定以上に大きい場合は、監督職員に協議する。
	2	はつり作業は、付着面にダメージを与えないよう注意し、下地の仕上げを行っているか ※本工事におけるはつり方法を記載 [ ]		ブレーカー等の打撃による衝撃で既存コンクリート側に微細なひび割れが生じ、これによって付着性能が低下する場合がある。左官工法による小規模な断面修復の場合は、手はつりや電動ピックなどにより少しずつはつり、ワイヤーブラシ等による仕上げを行う。大断面の場合は、ブレーカ+ウォータージェットによる仕上げやウォータージェットによるはつりも検討する。
	3	はつり作業後、母材に「ひび割れ」、「浮き」、「ゆるみ」、「フェザーエッジ」、「漏水」等が無いか(目視、打音ハンマーによる確認)		付着性能が低下し、再劣化につながるため、脆弱部は確実に除去する。(有害なひび割れや漏水については別途の対応が必要となる。) また、はつり端部のすりつけ施工によりフェザーエッジとなると、断面修復材の塗布厚さが極めて薄くなって、そこにひび割れが発生しやすくなるため、最低10㎜以上のカッター目地を入れる。
	4	逆打ち充填工法の場合、大きな不陸が生じていないか		大きな不陸があると、空気だまりとなって大きな空隙が残存することとなる。逆打ちで充填工法を行う場合は、充填時に空気だまりが生じないようにはつり形状を工夫するとともに、適宜、空気抜き孔を設ける必要がある。
鉄筋の処理	1	鉄筋の錆は除去し、防錆処理を行ったか		錆を確実に落とさないと早期再劣化の原因となるため、ブラストやワイヤーブラシ等を用いて錆落としを確実に行う。錆落とし後の鉄筋は、発錆しやすい状態にあるため、おおむね2時間以内に鉄筋防錆材を塗布しなければならない。 また、鋼材の腐食・損傷が著しい場合は、交換・増設が必要となる。
	2	塩害環境の場合、鉄筋に付着している塩分を除去したか		塩害環境(床版・橋台等の凍結防止材によるものも含む)にある場合、鉄筋が著しい腐食に至っていない場合でも、塩分が残存すると断面修復材による腐食抑制環境を構築できないため、塩分を水洗い等により丁寧に除去する必要がある。
吸水防止処理	1	下地コンクリートの表面に吸水防止処理を施したか ※本工事における吸水防止処理方法(プライマーの硬化時間含む)を記載 [ ]		乾燥したコンクリート面に断面修復材を施工すると、断面修復材中の水分がコンクリートに吸収されて、断面修復材中の水和反応が阻害される。このドライアウト減少を防止する目的から、吸水防止処理が必要となる。処理には主に、水湿し処理とプライマー処理があり、補修する箇所や施工環境、使用する断面修復材の性質等に応じて適切な手法を選択しなければならない。 なお、プライマーを使用する場合は、その硬化時間内に断面修復材の施工を完了させなければ十分な付着強度は得られない。
材料の計量・混合	1	材料の計量は正確に行い、十分に練り混ぜ混合したか		現場での計量となるため、ばらつきが大きくなるリスクが高いため、注意深く行う必要がある。特に、水の計量は正確に行う必要がある。また、小規模施工でバケツにハンドミキサを用いる場合などは、特にバケツ端部に練り残しが無いように、適切に練り混ぜを行わなければならない。
	2	練りあがった断面修復材の粘性について、施工が可能な適切な粘性であることを確認したか ※本工事における粘性の管理方法、管理値を記載 [ ]		施工に適正な粘性を有しているかミニスランプ試験、フロー試験等適切な方法で確認しなければならない。適切な粘性の程度は施工方法や作業の方向によって異なるので、施工方法、作業の方向に応じて、断面修復材の製造メーカーの推奨する粘性の範囲内であることを確認する必要がある。
施工	1	左官工法の場合、塗りつけの最初は「しごき」を十分に行っているか		付着面に空隙が生じないように配慮するため、塗りつけの最初は少量の断面修復材を施工面に強く擦り付ける「しごき」を十分に行う必要がある。
	2	施工厚さが厚く、塗り重ねを行う場合、先に施工した断面修復材の表面は適切に養生しているか		塗り重ねの前に塗り重ね面が乾燥すると、強度発現が阻害されるばかりか、塗り重ねの界面にドライアウトが生じ、界面から剥離する恐れもある。 左官工法では一般的に20mm程度以上の厚塗りとなる場合は、塗り重ねが必要となる。
	3	施工環境(温度・湿度等)は適切か ※使用材料の推奨施工環境(可使時間も考慮)を記載 [ ]		断面修復材はその施工厚さがコンクリート部材に比較して薄いことから、コンクリートの施工以上に季節毎の環境に注意しなければならない。施工環境が悪いとプラスチック収縮ひび割れや初期凍害等早期再劣化の原因となる。 使用する断面修復材が推奨する施工環境(温度、湿度等)及び施工環境に応じた可使時間を設定しているか確認する必要がある。
養生	1	適切な方法・期間の養生を行っているか ※使用材料の製品仕様に基づく養生期間・方法を記載。(製品仕様が無ければ、実施する養生期間・方法) [ ]		断面が薄く母材による拘束を受けるため、養生が不足すると、乾燥収縮ひび割れが発生しやすい。養生とは、"湿潤状態を保持すること"であり、養生シート等によって直射日光や風を遮り、必要に応じて養生剤の散布や水分の供給を行う。 断面修復材の製品仕様に基づく養生期間・方法を基本とするが、養生に関する仕様が無い場合は、養生を継続する期間の判断基準として、現場養生した供試体の圧縮強度が10N/mm2に達するまでの期間を標準とする。 冬期夜間などで外気温およびコンクリート躯体の温度が下がり、初期凍害を受ける可能性がある場合にはシート養生の他に加温養生など初期凍害を防ぐ対策を講じる。

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

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

資料　新技術　NETIS　の掲載情報

山形県では多くの橋梁を管理している中、建設後 50 年以上を経過した老朽化橋梁は、10 年後には全管理橋梁の約 5 割となり、今後、膨大な必要になることが予想される。

維持管理費の抑制や補修効果の向上が求められる中、近年、NETIS（新技術情報提供システム）や点検支援技術性能カタログにおいて、多くの新技術が登録・掲載されている。

本ガイドラインにおいても、新技術・新工法の検討・採用を積極的に進めることとしている。多くの技術が存する中で山形県の特性・課題により適合する新技術を選別し、積極的活用を図る目的で、本章では NETIS（新技術情報提供システム）に登録・掲載されている技術を整理した。対策工法の選定にあたっては、掲載の技術を参照されたい。

なお、NETIS（新技術情報提供システム）や点検支援技術性能カタログ等の情報は、日々更新される性質のものであることから、本資料を参照しつつも、最新情報については各 Web サイトや開発者等の情報を収集することに留意が必要である。

表 2 では、各部材・対策工法における選定技術について適用の考え方や『道路橋の維持・補修の手引き』の参照頁を示している。

表 3 以降では、各技術の詳細を掲載している。NETIS における登録情報とともに、登録情報を下表の基準により評価した評価結果を参考に示している。

表 1　評価指標・評価基準の設定

No.	評価指標	評価の参考とする情報	評価	評価基準	条件
1	従来技術との比較	・従来技術との「経済性」「品質」の比較結果	◎	・経済性：向上 ・品質：向上 or 同等	全てに該当
			○	・経済性：向上 ・品質：向上	いずれかに該当
2	国評価・実績等	・「活用促進技術」等の指定 ・国実績件数	◎	・「活用促進技術」等に指定 ・国実績件数 30 件以上	全てに該当
			○	・「活用促進技術」等に指定 ・国実績件数 30 件以上	いずれかだけに該当
			△	「活用促進技術」等に指定なし ・国実績件数 30 件未満	全てに該当
3	県ニーズへの適合	・現状・課題の分析（本業務）	○	・課題抽出で整理した県特性・課題への適合がある場合	－
			－	・課題抽出で整理した県特性・課題への適合がない場合	－
4	適用条件	・自然条件 ・現場条件 ・提供可能地域 ・関係法令等	○	・特別な制約条件がない場合	－
			△	・県での活用に当たって制約がある場合（自然条件や提供可能地域等）	－

表 1 適用の考え方

材料・部材	補修工法	細分類	手引き該当頁	No.	適用の考え方（例）	技術数（評価あり）	
						ニーズ高	ニーズ低
鋼橋	塗装	塗膜成分調査	P3-5	13	分析用途の塗膜採取の従来技術は、素地調整 2 種が用いられているが、塗膜の採取コスト、作業工程と日数を低減し、塗膜に含む有害物質から作業員の安全と周辺環境の汚染および二次汚染廃棄物の発生が防止できる技術の適用が考えられる。	0	1
		素地調整	P3-10	14	部分塗替えなどの小面積の素地調整を行う場合に、ブラスト処理のような大型の機材や装置および研削材を使用せずに、ブラスト処理と同等の素地調整 1 種が得られるハンディな動力工具を適用することが考えられる。	0	1
		塗膜剥離剤	P3-15	15	「鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における労働者の健康障害防止について」では「剥離等作業は必ず湿潤化して行う」とされており、塗膜剥離剤は湿潤化による塗膜除去工法である。NETIS の「テーマ設定型（技術公募）」により、「土木構造物用塗膜剥離剤技術」について試験等を実施した結果がとりまとめられている。	0	7 ※以下を含む
		塗膜剥離剤（火災安全性）	P3-16	16	火災安全性の観点から、消防法が非該当とされる塗膜剥離剤又は高級アルコール系の塗膜剥離剤の適用が考えられる。	0	3
		塗装	P3-10	17	塗替え塗装は、「鋼道路橋防食便覧」にあるように、通常 Rc-1 塗装系で多くが計画されている。素地調整は 1 種ケレンであり、工法はブラスト処理工法が用いられている。旧塗膜はもちろん、錆もすべて除去し、鋼材面を露出させることができるため、素地調整の効果がとても優れている。しかし、1 種ケレンをブラスト工法で行う際の騒音や粉じん等の環境問題、産業廃棄物の処分費や、足場仮設費等の多大な費用がかかるなどデメリットがあった。 錆転換型防食塗装は、不安定錆である赤錆を、安定錆である黒錆に転換する技術を持つ塗装方法で、防食性が高く、3 種ケレン以上での施工が可能なこと、LCC の低減が見込めるなどの効果があると考えられている。 よって、工事上の制約によって素地調整程度 1 種ができない場合においては、錆転換型防食塗装を LCC を考慮した比較検討を行う上での検討案の一つとするとよい。	1	0
		溶融亜鉛めっき	P3-24	18	従来技術と比べ環境負荷物質（六価クロム、鉛、カドミウム等）を低減し、また亜鉛めっき皮膜へのマグネシウム・銅の添加により耐食性を向上させた溶融亜鉛めっきを適用することが考えられる。	0	1
		金属溶射	P3-24	19	封孔処理において、浸透性に優れる無溶剤 1 液型無機系封孔剤を使用することで工程の削減、耐久性の向上、環境負荷低減を図る技術を適用することが考えられる。	0	1
	当て板	FRP 補強	P3-18	20	腐食した鋼構造物に対して高い防錆性を有する FRP シートを適用することが考えられる。	0	2

材料・部材	補修工法	細分類	手引き該当頁	No.	適用の考え方（例）	技術数（評価あり）	
						ニーズ高	ニーズ低
床版	炭素繊維接着工	－	P4-22	10	炭素繊維接着工としてCFRPプレートを適用することが考えられる。	0	1
	下面増厚工	－	P4-23	11	下面増厚工においては、一般的に、モルタルが硬化するまで床版に振動や変形を与えないために、交通規制を行うなどの処理が必要になる。交通量が多いなどの交通規制による社会的影響が大きい場合には、下面から補強網鉄筋を圧着固定し床版の振動・衝撃を緩和しながらモルタルでの増厚を施すことができる技術の適用が考えられる。	1	0
	局部打ちかえ工	－	P4-38	12	床版上面の補修や伸縮装置の取替工事など急速施工が求められる工事において、超速硬コンクリートに対して付着性・耐久性に優れた超速硬ポリマーセメントモルタルを適用することが考えられる。	0	1
コンクリート橋	ひびわれ注入工	注入	P5-37	1	凍結防止剤の散布路線に位置するなど塩害の可能性が考えられる橋梁にひびわれが生じた場合に、予防保全対策として、鉄筋防錆効果のある注入材を適用することが考えられる。	2	0
		塗布	P5-37	2	ひびわれの補修において、補修材を塗布することで、工程の短縮や劣化因子の侵入防止を図る技術を適用することが考えられる。	1	1
	表面保護工	被覆工法（新素材接着工）	P5-38	3	コンクリート片の剥離や剥落を防止する技術としての新素材繊維接着工については、複数の類似技術が存在するため、NETISの「テーマ設定型（技術公募）」により、「新素材繊維接着工」について試験等を実施した結果がとりまとめられている。（他4技術）	0	22
		表面含浸工法（塩害対策）	P5-40	4	コンクリート構造物の長寿命化を促進することを目的として、NETISの「テーマ設定型（技術公募）」により、「施工性の良好なコンクリート含浸材技術（塩害対策）」について試験等を実施した結果がとりまとめられている。	3	0
		表面含浸工法（中性化対策）	P5-40	5	コンクリート構造物の長寿命化を促進することを目的として、NETISの「テーマ設定型（技術公募）」により、「施工性の良好なコンクリート含浸材技術（中性化対策）」について試験等を実施した結果がとりまとめられている。（他8技術）	11	3
	断面修復工	防錆スプレー	P5-34	6	はく落等により鉄筋が露出している場合に、応急的補修としてコンクリート表面強度及び防錆効果の向上を目的としたエポキシ樹脂スプレーを適用することが考えられる。	1	0
		高炉スラグ入りセメント	P5-38	7	凍結防止剤の散布路線に位置するなど塩害の可能性が考えられる橋梁に対して断面修復を行う場合に、耐塩害性能・耐凍害性能・化学抵抗性能に優れた高炉スラグ微粉末を配合したポリマーセメントモルタルを適用することが考えられる。	2	0
	グラウト再注入工	－	P5-48	8	腐食したPC鋼材を再不動態化し、腐食抑制効果を向上させることを目的として、亜硝酸リチウムを添加した補修材を用いた補修工法を適用することが考えられる。	0	1

材料・部材	補修工法	細分類	手引き該当頁	No.	適用の考え方（例）	技術数（評価あり）	
						ニーズ高	ニーズ低
	水切り材	－	P4-19／P5-25	9	漏水・遊離石灰の損傷原因が張り出し部水切り機能の不備・不良（未設置等）である場合には、損傷部における適切な補修対策工を実施した上で、補修後の再劣化を防止する観点で後付けの水切り材を設置することが考えられる。	1	0
耐震補強	落橋防止装置	－	P9-5	21	衝撃力緩衝機能を確保しつつブラケットをコンパクト化するチェーン式落橋防止装置の適用が考えられる。	0	2
	水平力分担構造	－	P9-5	22	可動支点として設計されている橋脚にもその保有している耐力の範囲内でレベル2地震動によって生じる水平力を負担できるようにコンパクト化された水平力分担構造を設置することが考えられる。	0	4
	ダンパー	－	P9-5	23	橋脚基礎の補強を省略し、経済性の向上や工程の短縮につながるダンパーの適用が考えられる。	0	1

(1)鋼橋

①塗装工

表 2　塗膜成分調査／素地調整（工法）

技術番号	HK-160021-VE	CG-110021-VE
技術名	ECO-SCOP 工法	ブラスト面(素地調整 1 種)を形成できるハンディ動力工具『ブリストルブラスター』
概要	分析用途の塗膜採取の従来技術は、素地調整 2 種が用いられているが、本技術の採取用具を用いることで、塗膜の採取コスト、作業工程と日数を各段に低減し、塗膜に含む有害物質から作業員の安全と周辺環境の汚染および二次汚染廃棄物の発生が防止できる。	鋼構造物の塗装前の素地調整において、ブラスト処理のような大型の機材や装置および研削材を使用せずに、ブラスト処理と同等の素地調整 1 種が得られるハンディな動力工具
期待される効果	・採取用具を用いて分析用の塗膜採取及び回収の作業工程、日数とコストの縮減ができる。 ・採取用具を用いることで作業員が有害な塗膜粉じん吸引などの事故防止と作業安全が確保できる。 ・採取用具を用いた場合、降風雨による塗膜粉じんなど流失や飛散がなく、周辺環境汚染の防止効果が高い。 ・有害塗膜を採取する工具は、主に手工具で採取することから、周辺環境への影響を与える機械騒音の発生はない。 ・小さな面積などの構造的な条件下でも塗膜の採取効率が各段に高い。 ・採取用具の容積は小さく、従来技術と比較して汚染した二次汚染廃棄物量が低減される。	・研削材を使用しないため、重装備な養生や足場等の防護工が不要で、産廃物量も殆どなく、産廃物処理費用が大幅に削減できる。 ・研削材や除去物の粉塵飛散が殆どなく、騒音も少なく、作業環境や周辺環境が改善される。 ・大型機材や装置および多量の研削材が不要であり、十分な作業スペースが確保できる。
従来技術との比較	◎	○
従来技術	素地調整 2 種	ブラスト処理
経済性	向上(0.59%)	向上(0.6%)
	仮設備や養生設備等の塗膜粉じん飛散による環境汚染対策は必要としない。	労務費、諸雑費、消耗品費、産廃費、養生費(足場費は除く)
品質	向上	同程度
	採取方法および回収方法と採取工具の改善と取り扱いの規格化で採取する塗膜の品質を各段に向上させている。	素地調整 1 種の品質で比較
国評価・実績等	○	○
評価	活用促進	活用促進
国実績件数	0 件	0 件
県ニーズへの適合	-	-
適合内容	-	-
適用条件	○	○
自然条件	・鋼面に結露や霜などが生じる環境下では適用できない。 ・適用可能な気象条件は、大雨、強風、大雪などを除いた常温環境で適用される。 ・自然環境の条件下で塗膜採取の作業上で危険を伴うと想定される場合は適用できない。	降雨や除雪環境条件下や水中での使用は不可。
現場条件	・橋梁建築等の鋼構造物で防食塗装されている構造物。 ・分析塗膜を採取する箇所として構造部位等に接近目視できる箇所および高所は作業用設備の設置が条件。	一般的な塗替塗装工事の現場条件で適用できる。 塗替塗装工事の防護工(足場、養生等)が設置され、電源や照明等が設置され、作業するスペースが確保されている一般的な条件であれば適用できる。 ディスクサンダーやワイヤブラシ等の動力工具と同等な条件で十分に適用でき、ブラスト処理のような重装備の防護工は必要としない。
提供可能地域	・技術提供可能地域については制限なし	技術提供先地域による制限なし。
関係法令等	（一部略）	特になし。
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=HK-160021%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-110021%20

表 3-1　塗膜剥離材（1/4）

技術番号	KT-150081-VR	KT-160043-VE
技術名	EPP(エコ・ペイント・ピーリング)工法	バイオハクリ X-WB
概要	本技術は、水性剥離剤を、橋梁などの塗膜に塗布することで、塗膜を浮き上がらせ除去する工法です。従来はブラスト工法を用いていました。本技術の活用により、塗膜除去時の粉塵と騒音の発生を防止できます。塗膜に有害物質を含む場合は特に有効です。	本技術は、鋼構造物の塗膜を除去する、水系塗膜剥離剤で、従来はアルコール系塗膜剥離剤で対応していた。本技術の活用により、既存塗膜が剥離しやすくなるため、工程の短縮が期待できる。
期待される効果	・塗膜除去に伴う粉塵が発生しないため、作業員の健康被害の心配がなく、安全性が向上する。 ・塗膜除去作業は手作業主体で行えるため、作業時の騒音が小さく、周辺環境への影響が抑制される。 ・塗膜は、粘土に近い状態で剥離されるため、回収が容易である。また、発生する産業廃棄物は、軽減され経済性は向上する。	・有機酸および過酸化水素を添加したことにより、既存塗膜が剥離しやすくなるため、工期の短縮が期待できる。 ・有機酸および過酸化水素を添加したことにより、材料単価が安価になるため、経済性の向上が図れる。 ・水系剥離剤に変えたことにより、魚毒性が低くなるため、周辺環境への影響抑制が図れる。
従来技術との比較	○	○
従来技術	ブラスト工法	アルコール系塗膜剥離剤
経済性	向上(0.48%)	向上(0.03%)
	施工率の向上、産廃処理費の低減	材料単価が安価になるため
品質	低下	同程度
	本工法は素地調整程度 2 種相当	-
国評価・実績等	○	△
評価	活用促進	-
国実績件数	12 件	9 件
県ニーズへの適合	-	-
適合内容	-	-
適用条件	○	○
自然条件	・最低温度 0℃以上 ・推奨温度 10℃～35℃	・気温 5℃以上
現場条件	・通常の塗替え工事を行うような一般で足場で対応可能。	・既存塗装面積 22.5 ㎡当りの塗膜剥離作業スペース 15m×1m=15 ㎡。
提供可能地域	・技術提供地域については制限無し	・技術提供地域については制限無し。
関係法令等	・消防法 非危険物(第 2 条に定める危険物には該当せず) ・廃棄物の処理及び清掃に関する法律:第 2 条に定める産業廃棄物に該当 ・有機溶剤中毒予防規則:第 1 条に定める有機溶剤に該当せず ・毒物及び劇物取締法:該当せず	・特になし
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-150081%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-160043%20

表 4-2　塗膜剥離材（2/4）

技術番号	CG-170006-VR	CB-180010-VR
技術名	ネオハクリ工法	アクアリムーバーエコ
概要	本技術は鋼構造物用中性型水系塗膜剥離剤(環境対応)を使用して鋼構造物の塗膜を湿潤状態で除去する技術である。 旧塗膜中に含まれる有害物質を湿潤状態で除去でき、粉じん・騒音の低減による作業環境改善、さらに産業廃棄物量を低減する事で経済性の向上が期待できる。	本技術は、鋼構造物の塗膜を除去する水系剥離剤です。 水系のため、高級アルコール系剥離剤より火災への安全性が向上しています。 また、厚膜施工が可能であり、工程短縮が期待できます。
期待される効果	・湿式で塗膜を剥離することでシート状となるため、物理的剥離と比べて粉じんの発生が少ない。 ・ブラスト工法のように研削材を投射することがないので騒音の低減が可能。 ・本技術では研削材の人への誤投射等のリスクもなく、安全性が高い。 ・剥離剤は消防法上の非危険物であるため、引火や火災の危険性がない。 ・剥離剤の環境影響性が低い(水生生物への影響性が低い、易生分解性である)。 ・低臭気で作業性に優れる。 ・剥離剤を使用する季節により、より効果の高い剥離剤を選定することが出来る。 ・ブラスト工法と比べて産業廃棄物の発生が少ない。 ・粉じんや騒音が発生せず、非塩素系剥離剤であるため、作業者が安全に作業を行う事ができる。 ・旧塗膜は湿潤なシート状に剥離するので、飛散させることなく、容易に回収でき、作業効率を大幅に向上させる。	・従来の標準塗布量の 1.5 倍の厚膜施工ができ、剥離性能が向上する。このため、塗付・剥離工程の繰り返しがなくなり、工程が短縮されてコストが縮減できます。 ・生分解性 94%の素材で生成しているため、周辺環境へ与える影響を抑えることができます。 ・水系であるため、引火の危険性が低くなります。
従来技術との比較	○	○
従来技術	ブラスト工法	高級アルコール系剥離剤
経済性	向上(0.43%)	向上(0.33%)
	材料費、産業廃棄物処分費の低減により経済性向上	剥離能力が向上し、剥離回数が減少することにより材料費、施工費が削減できます。
品質	低下	同程度
	素地調整 2 種程度	－
国評価・実績等	△	△
評価	－	－
国実績件数	1 件	0 件
県ニーズへの適合	－	－
適合内容	－	－
適用条件	△	△
自然条件	・気温 5℃以上。(気温 5℃未満の場合は、剥離効果が低下するので必要に応じて作業場の加温を実施してから施工して下さい。) ・被施工物の表面温度が 60℃を超えるような場合は効果が低減するので施工できない。 ・高湿度(85%以上)では施工できない。 ・降雨、降雪、強風時には、剥離剤が流出するため施工できない。 ・結露面には施工できない。	気温 5～35℃、湿度 85%未満で適用可。 降雨、降雪、強風時、結露や霜がない場合で適用可。
現場条件	・剥離剤塗布作業及びエアレススプレー設置として約 1 ㎡の作業スペースが必要。	鉛、クロム、PCB などの有害物質を含む塗膜の剥離。
提供可能地域	・技術提供地域については制限なし。	制限なし。
関係法令等	(一部略)	(一部略)
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-170006%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CB-180010%20

表 4-3　塗膜剥離材（3/4）

技術番号	CB-170013-VE	KK-160028-VR
技術名	リペアソルブ S 工法	パントレ工法
概要	本技術は鋼構造物の塗膜を湿潤剥離する工法である。 塗膜に十分に浸透させることで多層塗膜を一度に剥離できる。 塗膜が飛散しないため、鉛や PCB など有害物質含有塗膜の剥離に最適である。 水系剥離剤のため、不燃性であり、消防法に非該当である。	本技術は、生分解性を有する剥離剤を用いて鋼構造物の旧塗膜を湿潤(湿式)除去する技術であり、従来はブラスト工法で対応していた。本技術の活用により経済性の向上、工程の短縮と、環境への影響抑制が期待できる。
期待される効果	・水系剥離剤のため、不燃性であり、消防法に非該当である。そのため、保管・取扱いに関する管理が容易である。 ・消防法に非該当のため、現場の電球や排気設備などに防爆機能が必要ない。	・本技術は、粉じんの発生が抑えられ、産業廃棄物の発生も少なく、鋼構造物(鋼橋梁等)の旧塗膜(鉛・クロム、PCB 等の有害物質を含有する塗膜も含む)を、素地調整 2 種相当まで剥離・除去できる効果があります。 ・ウェットなシート状に剥離するので、旧塗膜は飛散せず、容易に回収でき、作業効率を大幅に向上させる効果があります。 ・本技術の剥離剤は、塩素系溶剤を含みませんので、「有機溶剤中毒予防規則」「労働安全衛生法の規定に基づき厚生労働大臣が定める化学物質による健康障害を防止する指針」の適用・対象物質に該当しません。
従来技術との比較	○	○
従来技術	高級アルコール系剥離剤	ブラスト工法
経済性	向上(0.42%)	向上(0.51%)
	消防法非該当のため、防爆設備設置の必要がない。	材料費、機械経費、産業廃棄物処分費の低減により経済性が向上
品質	同程度	低下
	－	素地調整について、従来技術は 1 種に対し、新技術は 2 種までで低下する
国評価・実績等	△	△
評価	－	－
国実績件数	0 件	6 件
県ニーズへの適合	－	－
適合内容	－	－
適用条件	△	△
自然条件	・適用可能温度 ： 5℃～35℃ ・適用可能湿度 ： 85%未満 ・使用不可自然条件 ： 降雨、降雪、結露、霜	・温度条件が 5℃以下、被塗物が 35℃以上や、湿度 85%以上の場合は施工できません。但し、低温時は加温、又は PE シートで被覆養生することにより施工できます。 ・降雨・強風・降雪・霜時は施工できません。 特に、塗布後の降雨は剥離剤が流出し、剥離効果が得られなくなります。 ・結露面は施工できません。
現場条件	一般的な塗り替え塗装の為の足場があれば、施工可能。	エアレスガン機器等、設置スペースに 2m2 必要である。
提供可能地域	制限なし。	日本全国技術提供可能
関係法令等	廃棄物処理法の産業廃棄物に該当。	特になし
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CB-170013%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-160028%20

表 4-4　塗膜剥離材（4/4）／塗装工

技術番号	KK-170037-VR	KK-110056-VR
技術名	ペリカンリムーバー	アースコート防錆-塗装システム
概要	本技術は、旧塗膜に塗膜剥離剤を塗布することで、塗膜を軟化・膨潤させて湿潤状態で容易に除去できる塗膜除去工法であり、従来はブラスト工(素地調整程度 2 種)であった。本技術の活用により、経済性の向上、工程短縮、周辺環境への影響抑制が期待できる。	新技術は表面処理と防錆塗装を組み合わせた塗装システムである。従来は一般重防錆防食塗装により施工していたが、本技術の活用により防食性と密着性が向上し塗り替え期間の延長が可能になった。
期待される効果	・経済性の向上 ・工程の短縮 ・申請技術は湿式による剥離であるため、PCB、鉛や六価クロムを含んでいる特別管理産業廃棄物をほとんど回収できるため、PCB、鉛、六価クロムが流出する恐れはない。 ・申請技術の蛍光タイプ仕様では、紫外線ライト(ブラックライト)の照射により剥離剤自体が発光し、暗所等での塗布状態(塗りムラ等)を確認が容易となり、さらに剥離塗膜の飛散状況を確認でき、塗膜回収も容易となる。 ・申請技術は塗膜を湿潤した状態で剥離できるので、旧塗膜と剥離剤の飛散が抑えられるため、塗膜剥離剤及び電動工具による粉塵の飛散は少ない。	素地調整の簡略化(3 種ケレン B 以上)による作業性の効率化とコストの低減化。表面処理(EARTHCOAT 防錆前処理剤)は素地調整後の脱脂処理(脱脂作業)なしでも鋼材面と良く反応し防錆皮膜を作り、その後に実施する防錆塗料との密着性及び防錆性能を安定的に向上させる。 防錆塗装(EARTHCOAT 防錆塗料)は 2 回塗り重ねてピンホール(閉じ込められた溶剤が塗膜表面を突き破り蒸発してできる跡)から素地に達する腐食因子の影響を防ぎ、防錆性能を向上させる。また防錆塗料は特殊変性樹脂により、紫外線劣化を起こしにくく耐候性をも付与している。中塗り塗装の弱溶剤型フッ素樹脂塗料用中塗(EARTHCOAT 中塗 F)はウレタン樹脂を採用しており耐候性に優れているため、上塗り層の弱溶剤型フッ素樹脂塗料(EARTHCOAT 上塗 F)が経年劣化を起こし、紫外線の透過率が増したとしても、経年劣化による塗膜摩耗の損傷が少ないため、長期間に渡り防錆塗料の防錆性能を長期間保持する。
従来技術との比較	○	◎
従来技術	ブラスト工(素地調整程度 2 種)	鋼道路橋塗装・防食便覧(一般外面の塗替え Rc-Ⅰ)
経済性	向上(0.59%)	向上(0.21%)
	施工費では低下するが産業廃棄物処理費の低減により経済性の向上	イニシャルコストは新技術 6,330,000 円/1,000 ㎡。従来技術 8,050,000 円/1,000 ㎡。素地調整の簡略化と素地調整～防錆塗装まで最短 1 日で作業をすることによって経済性が向上する。
品質	同程度	向上
	-	新技術(防錆塗料)は変性エポキシ樹脂系で主剤固形分 80%以上、硬化剤アミン系固形分約 75%(社内基準)、従来技術(下塗り塗料)は変性エポキシ樹脂系で主剤固形分約 45%、硬化剤アミン系。
国評価・実績等	△	○
評価	-	活用促進
国実績件数	0 件	6 件
県ニーズへの適合	-	○
適合内容	-	防錆
適用条件	△	△
自然条件	・申請技術は気温 5℃以下、湿度 85%以上は施工できない ・降雨、強風、降雪時は施工できない	気温:10℃以上、湿度 85%以下 雨天・降雨・強風時には施工できない
現場条件	申請技術は機材設置として約 2m2 (1×2m)、作業スペースとして約 1m2 が必要となる	作業スペースは 1m×1m=1 ㎡ 仮置スペースは 1m×5m=5 ㎡
提供可能地域	技術提供地域については制限無し	日本全国技術提供可能
関係法令等	・消防法:非危険物(指定可燃物)⇒ペリカンリムーバーDX、ECO ・消防法:非危険物⇒ペリカンリムーバーアクア、アクア DX	SDS 関係の PRTR、消防法
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-170037%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-110056%20

表 5　溶融亜鉛めっき／金属溶射

技術番号	HR-170002-VE	TH-140010-VR
技術名	環境負荷物質を低減した高耐食溶融亜鉛めっき	金属溶射の塗装工程省力化工法(SIC 工法)
概要	本技術は、環境負荷物質(六価クロム、鉛、カドミウム等)を低減した高耐食の溶融亜鉛めっきであり、従来においては、、環境負荷物質(六価クロム、鉛、カドミウム等)を多く含有していた。本技術の活用により、耐久性の向上が期待でき、環境負荷を低減する事ができる。	本工法は金属溶射の塗装仕様であり、重防食塗装の技術である。封孔処理と塗装に SIC シーラー(無溶剤 1 液型無機系封孔剤)を使用する。従来は有機溶剤系塗料で対応していた。本工法の活用により、工程の削減、耐久性の向上、環境負荷の低減が期待できる。
期待される効果	・亜鉛めっき皮膜にマグネシウム、銅を添加する事で、高耐食性が可能となり、被めっき物の品質が向上する。 ・六価クロム、鉛、カドミウムの含有量を減らす事で、環境負荷物質が低減され安全性が向上する。 ・従来溶融亜鉛めっきとイニシャルコストは同等であるが、長期的なライフサイクルコストを考えた場合、経済的に有利となる。 [RoHS 及び IEC62321-7-1 における環境基準] ・日本国内においては環境基準は定められていません。このため、便宜的に EU 域内での基準である RoHS 及び IEC62321-7-1 の閾値を環境基準として表記しています。従って日本国内では従来の溶融亜鉛めっきが RoHS 及び IEC62321-7-1 の環境基準を超過していても不適切では無いと考えています。 ※なお、日本国内においても、RoHS への適合を製品に要求する場合が増えています。また、J-MOSS(日本版 RoHS)やグリーン調達などの施行により、環境配慮型企業が 増えて来ています。 ・RoHS 指令及び土壌汚染対策法では、マグネシウムや銅は特定有害物質に特定されておらず指定基準はありません。このため測定は行っていません。	・工程の削減 封孔剤に顔料を添加したことで、封孔処理に塗装の機能が付加され、金属溶射後、2 工程で完了する(従来は 4 工程)。 ・塗膜の強化 無溶剤の材料であり揮発成分が無く、金属溶射の開口気孔を完全封孔する機能がある。また、封孔した樹脂と塗膜が一体化し、塗膜剥離を起こさない。 ・耐久性の向上 紫外線に強い無機系樹脂であり、また、揮発成分が無いことで、一塗りで厚膜に出来る。 ・ライフサイクルコストの削減 金属溶射と耐久性に優れた塗装に保護され、ライフサイクルコストを削減する。 ・環境負荷の低減 溶剤を含有しない。
従来技術との比較	○	◎
従来技術	鉛やカドミウムを含有し、クロメート処理を行う溶融亜鉛めっき	金属溶射を防食下地とした、有機溶剤系塗料による重防食塗装
経済性	同程度(0%) イニシャルコストは同程度であるが、屋外暴露試験結果より従来の 1.4 倍程度の耐食性が期待できるため、ライフサイクルコストは向上する。	向上(0%) イニシャルコストはほぼ同じだが、ライフサイクルコストは優れる。
品質	向上 耐食性が高い事から、被めっき物の耐用年数が向上する。	向上 試験結果より、品質は向上する。
国評価・実績等	△	○
評価	-	活用促進
国実績件数	2 件	2 件
県ニーズへの適合	-	-
適合内容	-	-
適用条件	○	○
自然条件	めっき製品の設置にあたり、気温、湿度、季節などの制約はない。	・SIC シーラーは、気温 5℃以上、湿度 20%RH～85%RH の範囲で使用する。 ・その他の条件は、従来工法と同様である。
現場条件	特になし。	・従来工法と同様である。
提供可能地域	技術提供可能地域については制限なし。	・制限無し。
関係法令等	特になし。	特になし。
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=HR-170002%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=TH-140010%20

②当て板工

表 6　FRP 補強

技術番号	CG-140016-VR	KT-170088-VR
技術名	PPS ライニング工法	紫外線硬化型 FRP シート「e-シート」
概要	UVPPS(PPS ライニング)工法は、透明性の高い光硬化型 FRP シートを老朽化した鉄等に貼付ける事で、耐久性(耐摩耗性・防錆)、施工性(硬化時間が速く形状不問)、施工後の視認性が向上します。また、伸縮するシートを使用する事で、継ぎ目部の伸縮に対しても対応可能。	本技術は紫外線硬化型 FRP シートによる鋼構造物の鋼板部補修工法で、従来は鉄板溶接による補修で対応していた。本技術の活用により、高い防錆性を有する FRP を補修材料を使用することで、溶接作業が不要となるため、品質の向上、工程の短縮および経済性の向上が図れる。
期待される効果	・シート工法により、工程の短縮が図られる。(88.8%短縮) ・シート工法により、騒音、耐食性、火気等の環境への影響が解消される。 ・簡単な講習会により、だれでも施工可能な技術であるため、熟練工への依存度が軽減する。 ・透明の塗料を施すことにより、施工後の経過観察が可能。 ・階段と踊り場等の接続部の伸縮にも対応可能。	・紫外線硬化型 FRP シートを用いた補修に変えた事により、高い防錆性能を有する FRP を補修材料として使用するため、長期の防錆効果が期待でき、品質の向上が図れる。 ・紫外線硬化型 FRP シートを貼りつける作業に変えた事により、溶接作業が不要となり、工程の短縮および経済性の向上が図れる。
従来技術との比較	○	◎
従来技術	鉄板溶接	鉄板溶接による補修
経済性	低下(-0.29%)	向上(0.15%)
	工事費は増加する	材料を貼りつけた後、紫外線を照射して硬化させるため溶接作業が不要になる。
品質	向上	向上
	簡単な管理で高品質を確保	高い防錆性を有する FRP を補修材料として使用するため。
国評価・実績等	△	△
評価	－	－
国実績件数	3 件	0 件
県ニーズへの適合	－	－
適合内容	－	－
適用条件	△	○
自然条件	・気温 5℃以上 35℃以下 ・湿度 85%以下 ・雨天の場合は、ブルーシート等で養生し、雨や流水が施工箇所に触れなければ施工可能。	・雨天時の施工は不可。
現場条件	・現場条件は、作業スペース(3m×3m=9m2)以上が必要。	・補修面製 0.225 ㎡(階段 1 段)当たりの施工スペース 1m×1.5m(1.5 ㎡)
提供可能地域	・技術提供地域については、制限なし	・技術提供地域については制限なし。
関係法令等	・消防法 ・労働安全衛生法	・特になし。
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-140016%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-170088%20

(2)床版

①炭素繊維接着工

表 7　炭素繊維接着工

技術番号	KT-110058-VE	－
技術名	e プレート工法	－
概要	本技術は、CFRP プレート(以下「e プレート」)による鋼、コンクリート構造物の曲げ補強工法で、従来は鋼板接着工法で対応していた。本技術の活用により、鋼材腐食の心配が無く、死荷重の増加がほとんど無くなるため、構造物の品質及び耐久性が向上する。	－
期待される効果	・ハツリ作業を無くすことにより、騒音による周辺環境への影響やハツリ殻等の産業廃棄物発生を大きく低減し、また重機等の使用も必要としない。 ・ハツリ作業での重機等や結果として発生する重量物のコンクリートガラ等など、足場(移動式含む)等の仮設物に大きな負担をかけるため、その施工に際して足場構造の確認や施工範囲の制限を設けるなど、施工管理・安全管理に大きな影響を及ぼしていたが、ビニロン製連続繊維シート貼付工法は軽量なシートを樹脂で接着・固定するため足場等の仮設物へのそれら負担を大きく軽減出来ます。 ・連続繊維シートを接着・固定に柔軟な樹脂を採用することにより、施工後の下地コンクリートのひび割れや変形にも追従し、高い耐久性を示し、LCC 改善(長寿命化)が図れます。 （一部略）	－
従来技術との比較	◎	－
従来技術	構造物とりこわし工+橋梁補修工(モルタル復旧工)	－
経済性	向上(0.67%)	－
	㎡当たりの直接工事費の低減	－
品質	向上	－
	ひび割れ追従性が向上	－
国評価・実績等	○	－
評価	活用促進	－
国実績件数	16 件	－
県ニーズへの適合	-	－
適合内容	-	－
適用条件	○	－
自然条件	・気温:-5℃以上、40℃以下、湿度:85%以下 ・施工面に降雨の影響のないこと ・施工面に漏水等がないこと ・施工面に結露がなく、コンクリート面の含水率は5%以下 ・施工面に強風・突風の影響がないこと	－
現場条件	・足場(吊、枠組)上の施工 ・機械足場(高所作業車)上の施工 ・作業員が十分に接近でき、かつ必要な作業スペースが確保できる場所(資材置き場等含む) ・火気・換気・感電等の安全対策が十分に施された場所 ・コンクリート下地が十分な強度を有する、または適切な補修が施された箇所	－
提供可能地域	・日本国内:制限なし	－
関係法令等	・労働基準法・労働安全衛生法・消防法 等	－
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-110058%20	－

②下面増厚工／局部打ち換え工

表 8　下面増厚工／局部打ち換え工

技術番号	CG-110038-VR	QS-150017-VE
技術名	スーパーホゼン式工法	コンクリート構造物の断面修復材料「ゴムラテシリーズ」
概要	本技術は、耐荷力性能不足が懸念される道路橋床版等に対して車両規制を行わず下面から補強網鉄筋を圧着固定し床版の振動・衝撃を緩和しながらポリマーセメントモルタルでの増厚及びエポキシ樹脂の注入を施し、既設床版と完全一体化させ耐荷力を向上し長寿命化する技術である	超速硬ポリマーセメントモルタルまたはコンクリートにより、劣化損傷したコンクリート構造物の断面修復を行う技術で、従来は、超速硬コンクリートで対応していた。本技術の活用により、乾燥収縮が小さく、付着性・耐久性に優れた断面修復が可能である。
期待される効果	・材料の軽量化・施工性の向上により、工費削減、及び工程短縮が可能 ・超低粘度エポキシ樹脂を注入して、ひび割れや微細空隙を補修するため欠陥のない完全な一体化補強効果が期待できる ・防錆効果を持つプライマーを採用し、腐食抵抗性の向上が期待できる ・ポリマーセメントモルタル(ホゼン材)による増厚を、コテ塗りから吹付工法に改善したことで作業性および、品質の安定性向上が期待できる ・使用するポリマーセメントモルタルは、接着強さは勿論のこと耐中性化・塩化物イオンの浸透阻止に加え凍結融解に対する抵抗性にも優れ耐久性向上が期待でき、かつ表面の塗装塗替えが不要のため維持管理費用を削減できる ・表面塗装が不要で、仕上がり面がコンクリート表面と同じために施工後の変状等、目視点検・調査による確認が容易にできる ・施工後に変状が確認された場合、変状箇所のみを対象とした部分補修が容易である	・損傷程度に応じた材料の選択が現地で可能である。 ・超速硬ポリマーセメントモルタルまたは超速硬ポリマーセメントコンクリートに変えたことにより、乾燥収縮が小さいため、ひび割れが発生しにくい。 ・超速硬ポリマーセメントモルタルまたは超速硬ポリマーセメントコンクリートに変えたことにより、付着性能に優れるため、既設床版と強固な一体化を図ることができる。 ・超速硬ポリマーセメントモルタルまたは超速硬ポリマーセメントコンクリートに変えたことにより、中性化・塩害等の劣化因子に対し、耐久性が期待できる。 ・従来は、損傷が軽微であっても鉄筋下 5cm までのはつりが望ましいが、本技術は、モルタルの場合、損傷部のみのはつりで施工でき、コンクリートの場合は、鉄筋下 2cm のはつりで施工可能である。
従来技術との比較	○	◎
従来技術	鋼板接着工法	超速硬コンクリート
経済性	向上(0.03%)	向上(0.37%)
	労務費の低減、施工性(吹付け等)の改善	従来技術と比較して、はつり量が低減でき材料費が安価となるため、経済性が向上する。
品質	同程度	向上
	-	従来技術と比較して、乾燥収縮が小さく、付着性・耐久性に優れる。
国評価・実績等	○	○
評価	活用促進	活用促進
国実績件数	10 件	3 件
県ニーズへの適合	○	-
適合内容	塩害、劣化した床版	-
適用条件	△	△
自然条件	平均気温 5℃以上 35℃以下での施工を基本とする これ以外の場合は、養生を検討する必要がある	・降雨、降雪時は施工不可
現場条件	足場は基本的に全面作業床を必要とする 作業スペースは高さ 180cm 程度が望ましい。 なお、高さ 70cm での狭隘な条件での施工実績がある	・作業スペースとして、1.5m×2m 程度必要(補修部分は含まず)
提供可能地域	技術提供地域について制限はない	・全国
関係法令等	特にない	・特になし
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-110038%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=QS-150017%20

(3)コンクリートの損傷（PC 橋・RC 橋）

①ひび割れ注入工

表 9-1　ひび割れ注入工（注入型）

技術番号	CG-110017-VE	CG-120005-VR
技術名	リハビリシリンダー工法	リハビリカプセル工法
概要	本技術はコンクリート構造物に発生したひび割れの補修を目的としたひび割れ注入工法であり、超微粒子セメント系注入材と亜硝酸リチウムを自動低圧注入器「リハビリシリンダー」を用いて注入する技術です。 超微粒子セメント系注入材は微細なひび割れまで充填されるため、以後の劣化因子の侵入を防ぎます。また、注入材として亜硝酸リチウムを併用することによって鉄筋防錆効果および ASR 膨張抑制効果を付与することができるため、塩害、中性化、ASR に起因するひび割れの補修工法として適しています。	本技術は、塩害や中性化、アルカリシリカ反応(ASR)などにより劣化したコンクリート構造物の補修工法であり、カプセル式圧入装置を用いてコンクリート中に亜硝酸リチウムを内部圧入することによって鉄筋防錆効果および ASR 膨張抑制効果を効果的に付与する技術です。
期待される効果	【亜硝酸リチウムによる補修効果】 腐食環境にある鉄筋周囲に亜硝酸イオンが浸透拡散することによる鉄筋防錆効果。 コンクリート表層部にリチウムイオンが浸透拡散することによる ASR 膨張抑制効果。 【リハビリシリンダーのメリット】 低圧で奥行きの深いひび割れ先端部まで確実に注入できるため、補修後のコンクリートの品質が向上します。 強弱二重のスプリング圧力は増減することができるため、ひび割れ幅に応じて適切な注入圧力を調整することができます。 リハビリシリンダーは分解することができるため、注入量や残量を正確かつ容易に計測することができます。 また分解清掃が容易に行えるため、再利用が可能となり、経済性に優れます。	【塩害・中性化に対して】 ・従来のひび割れ注入工法や表面被覆工法では、亜硝酸リチウムが鉄筋位置まで浸透するのに 1～2 年程度かかっていましたが、本技術では施工工期内(5 日～8 日程度)に早急に浸透させることができます。 【ASR に対して】 ・従来のひび割れ注入工法や表面被覆工法では亜硝酸リチウムの供給量が限られ、ASR 膨張抑制に必要となる亜硝酸リチウム量をコンクリート内部へ十分に供給することができませんでしたが、本技術では ASR 抑制に必要な量の亜硝酸リチウムを施工工期内(5 日～8 日程度)に確実に供給することができます。
従来技術との比較	◎	○
従来技術	ひび割れ注入工法（柔軟型エポキシ樹脂 3 種）	ひび割れ注入工+亜硝酸リチウム塗布含浸工+表面被覆工
経済性	向上（3.28%）	低下(-1.55%)
	施工性に優れるため、100m あたりの労務費が縮減可能	亜硝酸リチウム供給量の増加によるコスト増。
品質	向上	向上
	ひび割れ閉塞だけでなく、塩害、中性化、ASR 抑制効果を付与できる	鉄筋腐食抑制に必要となる亜硝酸リチウム量を定量的に供給するため、補修効果が確実。
国評価・実績等	○	△
評価	－	－
国実績件数	37 件	5 件
県ニーズへの適合	○	○
適合内容	塩害・ASR・中性化・凍害等	塩害・ASR・中性化・凍害等
適用条件	○	○
自然条件	気温 0℃以下では冬季用抑制剤を使用する必要があります。	施工時の外気温の下限は 0℃。
現場条件	ひび割れから大量の漏水がある場合は適用不可。	特になし。
提供可能地域	技術提供可能地域については特に制限なし。	技術提供地域については制限なし。
関係法令等	特になし。	特になし。
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-110017%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-120005%20

表 9-2　ひび割れ注入工（塗布型）

技術番号	KT-120057-VE	CG-110003-VE
技術名	ショーボンド CAP 工法	CS-21 ひび割れ補修セット
概要	本技術は、注入材を表面に塗布することでひび割れ内部に浸透させ接着できるひび割れ補修工法で、従来は注入器具によるひび割れ注入工にて対応していた。本技術の活用により、シール材の設置撤去工程が不要となり工程の短縮が図られる。	ひび割れの補修を、無機系の①CS-21 クリアー、②CS パテのセットにおいて、ひび割れに塗布+擦込む簡便な工法によりひび割れ自閉効果と空隙の充填を可能とした。ひび割れからの劣化因子の侵入を防ぎコンクリートの耐久性向上と美観等に寄与する技術。
期待される効果	・浸透性の高いものに変えたことにより、注入作業はひび割れ表面への塗布となりシール材が不要となるため、材料費が低減され経済性の向上が図られる。 ・浸透性の高いものに変えたことにより、注入作業はひび割れ表面への塗布となりシール材の設置撤去工程が不要となるため、工程の短縮が図られる。 ・浸透性の高いものに変えたことにより、補修作業はローラーによる接着剤の塗布作業のみになるため、施工性の向上が図られる。 ・浸透性の高いものに変えたことにより、注入作業はひび割れ表面への塗布となりシール材が不要となるため、シール材撤去に伴う粉塵発生が無く、また、撤去後のシール材廃棄が無いため、周辺環境抑制が図られる。	・健全な部分の施工が不要となることと補修工程が少ないので施工時間が大幅に短縮できコストダウンができる。また、ひび割れは、CS-21 クリアー塗布と CS パテ擦込みでひび割れ内部を緻密化し空隙が充填されることにより、コンクリート劣化因子の侵入を防ぎコンクリート構造物の耐久性を向上させる。 ・無機系材料なので有機系材料に比較して紫外線等の影響にも強く、また環境への負荷がほとんどない補修とした。 ・現地のコンクリート色に合わせられ全体的より部分的な補修となり補修跡が目立たなく景観を維持できる。 ・ひび割れ補修セットは水溶性であるので天候等に左右されず工期と施工性が向上できる。
従来技術との比較	○	○
従来技術	注入器具によるひび割れ注入工	表面被覆工
経済性	向上(0.62%)	向上(0.79%)
	シール材が不要となるため材料費が低減される。	補修材料費が安価。ひび割れ部のみの部分補修であるため経済的である。
品質	同程度	同程度
	―	微細ひび割れまで浸透し改質できる。また補修後の変色がない。
国評価・実績等	○	○
評価	活用促進	活用促進
国実績件数	0 件	2 件
県ニーズへの適合	○	―
適合内容	塩害・ASR・中性化・凍害等	―
適用条件	○	△
自然条件	特になし。	ひび割れおよび近辺が湿潤していても施工可能(流水下は不可)。 外気温 5～30℃適用(外気温 5℃未満及び 30℃を超える場合でも養生を行えば適用可能)。
現場条件	施工延長 170m の場合、資材置き場として 0.75×0.5=0.375m2 程度必要。	無機系材料であるので換気・火気の規制はない。 狭隘部での施工可能。
提供可能地域	技術提供地域については制限無し	技術提供地域については制限無し。
関係法令等	特になし	特になし。
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-120057%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-110003%20

②表面保護工

表 10-1　表面保護工　被覆工法（新素材接着工）(1/9)

技術番号	CB-120013-VR	CG-140001-VR
技術名	ハイブリッド形表面被覆材アロンブルコート Z-X、Z-Y 工法	ShieM-CS 工法 B タイプ
概要	従来主流のコンクリート表面保護工は、エポキシ樹脂系材料であるが紫外線劣化により割れ剥がれが多く発生している。本工法は、コスト縮減・工程短縮・品質向上・施工性等に着目し開発した材料(セメント系無機質硬化材を主とし、アクリルゴムを混合)を用いる新工法である。	本技術はコンクリート構造物の劣化防止を目的とした表面被覆工法で、バリア層を有する多層構造で形成されたシートをコンクリートに貼り付けることで、中性化・塩害・はく落の防止が可能な工法である。
期待される効果	・コンクリートの劣化因子である塩分や二酸化炭素、水の遮断性があるため、塩害、中性化、アルカリ骨材反応による劣化の進行抑制が期待できる。また、ひび割れ追従性が非常に優れているため、コンクリートの経年に伴うひび割れにも追従し、コンクリート構造物の耐久性向上も期待できる。 ・硬化して成膜する時間が短くなり、また天候(気温)にも左右され難くなったため、施工の確実性と工期短縮が可能となった。 ・塗装材料よりの臭気等が激減するため、周辺住民の施工時の社会環境を改善する。 また、トンネル内などの閉塞された施工ヶ所も臭気等が激減しているので、施工終了後の使用にも、悪影響を及ぼさない。	・バリアフィルムが、接着層と表層を完全に遮断するため、シート接着工の養生期間が必要なく表面保護工が行え、工程短縮(66.67%)に繋がった。特に、小施工区間では 1 日で全作業を終えることが可能。 ・一体構造となった製品を使用することで、必要とされる樹脂量を抑制し、周辺の環境への影響を抑制する。 ・工期短縮に伴い経済性(17.41%縮減)の向上
従来技術との比較	◎	○
従来技術	エポキシ樹脂系表面被覆材を用いた剥落防止工法	連続繊維シート工法
経済性	向上(0.08%)	向上(0.17%)
	塗り工程数が減少するためコスト縮減となる。	使用材料の施工性向上による施工時間の短縮により経済性の向上。
品質	向上	同程度
	水蒸気透過性を付加し、コンクリート耐久性の向上を図った。	-
国評価・実績等	○	△
評価	活用促進	-
国実績件数	2 件	0 件
県ニーズへの適合	○	○
適合内容	塩害・ASR・中性化・凍害等	塩害・ASR・中性化・凍害等
適用条件	△	△
自然条件	・水性系の材料は、気温 5℃未満、湿度 85%以上では乾燥が極端に遅くなるため施工しない。 ・降雨降雪時、降露降霜時、およびその後の下地が未乾燥の場合は施工してはならない。	・気温 5℃以上(1 日平均気温)、湿度 85%以下での施工 ・降雨、降雪等の発生が予測される場合は施工を控える。 ・シート施工に影響をおよぼす強風でないこと。
現場条件	・作業者がローラーまたは刷毛、吹き付けが行えるスペースを確保した作業足場を設置する。 ・構造物の下地水分率が 10%以上の場合、また、水中や水際には施工できない。 ・現場に搬入した材料は、指定された材料置き場に整理整頓し、他の作業や通行の妨げにならないように留意する。	・特になし。
提供可能地域	・技術提供可能地域については制限なし。	・技術提供地域については制限なし
関係法令等	・特になし。	・消防法等、労働基準法、労働安全衛生法等
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CB-120013%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-140001%20

表 10-2　表面保護工　被覆工法（新素材接着工）(2/9)

技術番号	SK-140006-VR	KT-120082-VR
技術名	コンクリート剥落防止対策ネット工法	ワンステップガード工法
概要	本技術は、コンクリート片のはく落防止対策ネット工法で、従来のコンクリート片はく落防止用ネットに比べ、容易に部分補修が図れ、美観が良く、施工後にはひび割れ等の目視観察ができます。	本技術は、特殊有機短繊維を混合したアクリル樹脂を塗布する方式のコンクリート片はく落防止対策工法で、従来は繊維シート接着工法で対応していた。本技術の活用により、シート接着工程が削減ができるので、工程の短縮、経済性の向上が図れる。
期待される効果	・ 経済性:経済性:はく落しそうな箇所が限定的（小範囲）な場合、材料費、工期とも縮小し経済性の向上が図れます。 ・ 施工性:施工性:ネットをハサミで加工でき、アンカー固定による迅速な施工が可能で、緊急対応や夜間工事などに最適です。 ・ 耐久性:メッシュ部は高強度ビニロン製を耐久性に富む PVC(塩ビ系合成樹脂)でコーティングし、促進暴露試験では 10 年以上に相当する耐久性を確認しており、比較的長期間効果が期待できます。 ・ 施工後の躯体の損傷確認:メッシュシートであるためコンクリート躯体のひび割れ等の損傷状況を確認できます。	・特殊有機短繊維を混合したアクリル樹脂に変えたことにより、シート接着工程が削減ができるので、工程の短縮、経済性の向上が図れる。 ・特殊有機短繊維を混合したアクリル樹脂に変えたことにより、従来の樹脂と比べて環境ホルモン様物質を含まないので、周辺環境への影響抑制が図れる。
従来技術との比較	○	○
従来技術	コンクリート片はく落防止用ネット	繊維シート接着工法
経済性	向上(0.46%)	向上(0.28%)
	10m2 当りの直接工事費	シート接着工程が削減できる。
品質	同程度	同程度
	－	－
国評価・実績等	○	○
評価	活用促進	活用促進
国実績件数	0 件	0 件
県ニーズへの適合	－	－
適合内容	－	－
適用条件	△	○
自然条件	・ パイプアンカーに樹脂を注入する場合、気温 5℃以上、湿度 85%以下とします。コンクリート表面の結露は問題ありません。	・特になし。
現場条件	・ アンカー固定であるため、固定箇所のコンクリート躯体が健全である必要があります。 ・ 高所へ設置される場合は、リフト車など機械足場が必要です。 ・ 削孔に振動ドリルを使用するため、コード式の場合には電源が必要です。	・200m2 施工には、作業及び置き場スペースとして、3m×6m=18m2 必要。
提供可能地域	・ 制限はありません。	・技術提供地域については制限なし。
関係法令等	・ 労働基準法、労働安全衛生法、消防法等。	・消防法:総務省、昭和 23 年 7 月、第 3 章(危険物)
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=SK-140006%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-120082%20

表 10-3　表面保護工　被覆工法（新素材接着工）(3/9)

技術番号		CG-120025-VE	SK-110012-VR
技術名		超薄膜スケルトンはく落防災コーティング	ボンド KEEP メンテ工法 VM-3
概要		透明特殊コーティング材とガラス連続繊維シートの含浸接着による、透けて見えるコンクリート構造物のはく落防止機能付き表面保護工法(繊維シートを使用しない場合は小片はく落防止機能)。塗膜の超薄膜化によってコーティング材の使用量を抑え経済性の向上を果たした。	本技術は、変性ポリウレア樹脂による柔軟性に富み、広い施工可能温度領域を有するコンクリート片はく落対策工法である。従来は、当該箇所をハツリ撤去後、モルタル等で断面復旧していた。本技術では下地のひび割れや変形に追従性を確保し、通年での施工が可能となった。
期待される効果		・透明化できたことにより、コンクリート表面に異常が生じても目視で確認できる。 ・工期の短縮と簡易な施工性。 ・細部の施工が可能。	・ｅプレートに変えたことにより,腐食の心配がなく,品質(耐久性)が向上する。 ・ｅプレートに変えたことにより,鋼板に比べてヤング係数が高いため,補強量が減少し,経済性が向上する。 ・ｅプレートに変えたことにより,施工が簡略化され,工期短縮に繋がる。 ・ｅプレートに変えたことにより,軽量で、人力により接着できるため,施工性が向上する。 ・接着のみに変えたことにより、削孔等で既存構造物に損傷を与えることなく補強を行なうことができ,品質が向上する。
従来技術との比較		◎	◎
	従来技術	ビニロン繊維シート工法	鋼板接着工法
	経済性	向上(0.04%)	向上(0.35%)
		作業工程の短縮・使用材料の簡素化により低減できる	鋼板に比べてヤング係数が高いため,補強量が減少することにより施工費が低減する。
	品質	向上	向上
		施工後の素地面の状態が透明である	削孔等で既存構造物に損傷を与えることなく補強を行なうことが出来,腐食しないため耐久性も向上する。
国評価・実績等		◎	○
	評価	活用促進	活用促進
	国実績件数	47 件	9 件
県ニーズへの適合		－	－
	適合内容	－	－
適用条件		○	○
	自然条件	・施工後常時水に浸かる場所には適用できない。	・湿度が 85%以上の場合や雨天または結露の可能性がある場合には施工を中止する。
	現場条件	・狭い場所(0.5m 以上)でも人が入れるなら施工可能	・樹脂練混ぜ、塗布作業に作業スペースとして 2.0m×2.5m 5.0m2 程度必要である。
	提供可能地域	・制限なし	・技術提供地域については制限なし。
	関係法令等	・特になし	・特になし。
URL		https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-120025%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=SK-110012%20

表 10-4　表面保護工　被覆工法（新素材接着工）(4/9)

技術番号	KT-110052-VE	KT-150090-VR
技術名	クリアクロス工法	コンクリート剥落防止塗装 ペイントガード CV
概要	本技術は、含浸による透明な特殊ビニロンクロスを用いたコンクリート剥落防止工法で、従来ははつり工+モルタル復旧工で対応していた。本技術の活用により、はつり作業が不要となり産業廃棄物が低減し騒音発生がなく経済性の向上、周辺環境への影響抑制となる。	本技術は、アクリルエマルジョンにビニロン繊維及び特殊繊維を配合した塗料を塗布する方式のコンクリート片剥落防止対策工法です。従来は、剥落防止工(アラミドメッシュ)で対応していた。本技術の活用により、接着工程の削減が可能で、施工性や経済性の向上が図れます。
期待される効果	・含浸により透明になる特殊ビニロンシート接着としたことにより、はつり作業が不要となり、産業廃棄物が低減し騒音が発生しないため、経済性の向上、周辺環境への影響抑制となる。 ・含浸により透明になる特殊ビニロンシート接着としたことにより、対策後も下地コンクリートの視認性が確保され、下地コンクリートの変状(はく落・ひび割れ)が目視にて確認できるため施工性が向上する。 ・含浸により透明になる特殊ビニロンシート接着としたことにより、養生時間が短い材料を使用でき、上塗り材塗布は早期(2 時間以上)に 2 層目の仕上げが可能なため工程の短縮が期待できる。	・通常の塗装工での施工が可能であり、経済性及び施工性の向上が図れる。 ・不陸修正作業及び高価な材料が不要となり、経済性の大幅な向上が図れる。 ・塗布するだけの工程となり、現場工程の大幅短縮が図れる。 ・全ての材料を水系材料としたことにより、臭気、引火等の心配がなく、環境負荷を低減でき、地球環境への影響抑制が図れる。
従来技術との比較	○	○
従来技術	はつり工+モルタル復旧工	剥落防止工(アラミドメッシュ)
経済性	向上(0.67%)	向上(0.72%)
	はつり作業を必要とせず、経済性が向上する。	不陸修正作業及び高価な材料が不要となり、経済性が大幅に向上したため
品質	同程度	同程度
	-	首都高剥落防止基準 B 種相当の強度を有する
国評価・実績等	○	△
評価	活用促進	-
国実績件数	3 件	0 件
県ニーズへの適合	-	-
適合内容	-	-
適用条件	△	○
自然条件	・施工時の外気温は 5℃以上とする。 ・湿度 85%以下とする。 ・コンクリート表面に結露がないこと。	・雨天時、あるいは施工直後に降雨が予報されている場合は施工不可
現場条件	・施工面積 100m2 の場合、資材置き場として 1.0×0.8=0.8m2 程度必要。	・施工対象とする躯体の温度は、5℃以上 80℃以下 ・施工対象とする躯体の表面水分率は、10%以下 ・必要な作業スペースは、通常の塗装工事と同じ ・900～1200mm の通常の枠組み足場の幅があれば施工可能
提供可能地域	・技術提供地域については制限無し	・上記自然条件を満足すれば、技術提供地域については制限無し
関係法令等	・消防法第三章危険物(昭和 23 年 7 月 24 日法律第 186 号)	・特になし
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-110052%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-150090%20

表 10-5　表面保護工　被覆工法（新素材接着工）(5/9)

技術番号	KT-150051-VR	KT-110012-VR
技術名	タフガードスマート Be メッシュ工法	タフメッシュ工法
概要	本技術はコンクリート構造物のはく落を防止する工法で、従来は、ガラス繊維シートによるはく落防止工法で対応していました。本技術の活用により、変形追従性やひび割れ含浸性が向上するため、はく落防止性や耐久性の向上が図れます。	本技術は連続繊維を樹脂にてシート状に成型した製品を接着材で貼付けるはく落防止工法で、従来は連続繊維シート含浸工法などで対応していた。本技術の活用により作業工数が少なくなるためコスト縮減と工期の短縮が図られる。
期待される効果	・柔軟で強靭な繊維シートに変える事により、変形追従性が向上するため、はく落防止性が高まることにより、耐久性や品質の向上が図れる。 ・シート用接着剤を変えた事により、追従性に優れるため、塗膜クラック(欠損)が起こりにくくなり、耐久性能の向上が図れる。 ・シート用接着剤を変えた事により、中塗兼用となるため、工程を減らす事により、施工性の向上と経済性の向上が期待できる。 ・プライマーを変えた事により、構造物との密着が向上し、ひび割れ含浸性の向上が図れる （コンクリート構造物に発生している 0.2mm 程度以下のひび割れに対して、注入器具または圧入器具等を用いず、ひび割れに含浸、固化することにより、ひび割れ注入と同等の性能となるひび割れ含浸性能を有する)。 ・揮発性有機化合物(TVOC)が従来より削減されたため、社会環境の向上が図れる。	待される効果は?(新技術活用のメリットは? ・工場加工の製品を貼付けに変えたことにより、現場での作業工数が少なくなり、労務費が削減できる。 ・工場加工の製品を貼付けに変えたことにより、含浸作業が無く、シート 1 層を貼るだけのため工程が短縮した。 ・工場加工の製品を貼付けに変えたことにより、軽量な上ロールでの扱いが出来るので作業がしやすくなった。 ・構成材料ごとに紫外線劣化の少ない物に変えたことにより、トップコートの施工が不要となり工数が減りさらに工程が短縮された。
従来技術との比較	◎	○
従来技術	ガラス繊維シートによるはく落防止工法	連続繊維シート含浸工法
経済性	向上(0.07%)	向上(0.26%)
	従来では 11 日であったが、新技術では 9 日に短縮したことによる労務費削減効果	作業工数が少ないため、労務費が削減できる。
品質	向上	同程度
	はく落防止性能およびひび割れ追従性能(従来は 1.2 ㎜であったが、新技術は 2.2 ㎜に向上)	-
国評価・実績等	△	△
評価	-	-
国実績件数	2 件	6 件
県ニーズへの適合	-	-
適合内容	-	-
適用条件	△	△
自然条件	・気温 5℃以上、湿度 85%以下で施工すること。 ・降雨時、あるいは塗付後 3 時間以内に降雨が予測される場合は塗装しない。	・湿度 85%以下であること ・気温が 5℃以上 40℃以下である事
現場条件	・コンクリート構造物に対して、被塗物(壁面など)から最低 1m 以上の作業幅および最低 1m 以上の離隔が必要。	・100 ㎡使用する場合、材料置き場が 0.45 ㎡(高さ 1m)必要
提供可能地域	技術提供可能地域については制限無し。	・技術提供地域については制約なし。
関係法令等	特に無し。	・消防法 ・危険物の規制に関する政令
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-150051%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-110012%20

表 10-6　表面保護工　被覆工法（新素材接着工）(6/9)

技術番号	CB-120014-VR	KT-120079-VR
技術名	完全水系はく落防止工法『VFRM-トンネル内装システム』	省工程はく落防止工法『レジガード SD 工法』
概要	本技術はコンクリート構造物はく落防止工法で従来はガラスクロス繊維シートをエポキシ樹脂で貼り付ける工法で対応したが、自動車事故等による火災時の延焼、施工時の有機溶剤による人体への悪影響を伴っていた。新技術では完全水系材料を使用することで問題を解消した。	本技術はコンクリート構造物に対し、ボンド材、ビニロンまたはナイロンシート、上塗塗料を使用するはく落防止工法で、従来はガラス繊維シートによるはく落防止工法で対応していた。本技術の活用により施工環境に応じた適材適所の塗装仕様を組めるため、施工性が向上する。
期待される効果	・すべての材料が水系であるため、VOC 量を削減し、施工時に作業者の有機溶剤中毒を予防できる。 ・無機膜は発熱性が低く、延焼性も低いため、火災時に被害を抑制でき、有毒ガスを発生しないため、二次災害も抑えられる。 ・上塗が耐汚染性、洗浄回復性機能をもつため、美観を保つことができ、照明効果の向上及び視線誘導効果も発現する。 ・施工工程数を 7 工程(4 日)から 6 工程(2 日)に短縮したことにより、施工時の規制期間短縮、省人化が期待できる。 ・トンネルの湾曲部等では、柔らかいガラスクロス繊維シートよりも、ある程度固さのあるビニロン 3 軸メッシュシートの方が作業性が向上する。	・ビニロンまたはナイロンシートに変えたことにより、シートの選択が可能となり、施工環境に応じた適材適所の塗装仕様を組むことができるため、施工性が向上する。 ・パテと繊維シートの接着剤を同材料に変えたことにより、施工日数削減、施工性の向上、材料管理の簡易化ができるため、工程短縮に繋がる。 ・上塗りのみに変えたことにより、工程数、施工日数の削減ができるため、工程短縮に繋がる。 ・上塗りのみに変えたことにより、トータル溶剤の軽減ができるため、経済性が向上する。 ・上塗りのみに変えたことにより、材料管理の簡易化ができるため、施工性が向上する。 ・上塗りのみに変えたことにより、排出される VOC 量を従来と比較して 60%削減できるため周辺環境への影響が向上する。
従来技術との比較	◎	○
従来技術	ガラスクロス繊維シートによるはく落防止工法	ガラス繊維シートによるはく落防止工法
経済性	向上(0%)	向上(0.14%)
	7 工程(4 日)を 6 工程(2 日)にしたことよる作業期間削減により経済性向上。	工程短縮による労務費の削減とトータル溶剤の軽減ができるため。
品質	向上	同程度
	はく落防止性能以外の性能付与(発熱性、不燃性、延焼性、ガス有毒性)。	-
国評価・実績等	△	△
評価	-	-
国実績件数	0 件	1 件
県ニーズへの適合	-	-
適合内容	-	-
適用条件	△	△
自然条件	・気温 5℃以下、湿度 85%RH 以上、降雨や結露の恐れがある場合は施工できません。	・気温 5℃以上 40℃以下、湿度 85%以下
現場条件	・特になし	・塗装、シート貼りの作業を確保できるスペース:4 ㎡ ・「100 ㎡当たりシート 1 巻きと塗装材料 150 kg(石油缶 10 個)程度の材料置き場:1 ㎡(1m×1m)」
提供可能地域	技術提供地域については制限なし	・技術提供地域については制限なし
関係法令等	・特になし	・特になし
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CB-120014%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-120079%20

表 10-7　表面保護工　被覆工法（新素材接着工）（7/9）

技術番号	KT-120049-VR	SK-110004-VR
技術名	TS コンクリート剥落防止・補強工法	コンクリート片のはく落に対する予防保全・補強工法(PVM 工法)
概要	本技術は、水溶性特殊カチオン樹脂アラミド繊維入りモルタルとアラミド 3 軸繊維を複合使用した表面劣化・剥落防止工法で、従来はポリマーモルタル補修工で対応していた。本技術の活用により、付着力が改善され、引張強度、耐摩耗性が増加するため、品質が向上する。	本工法は、コンクリート片のはく落を防止する工法であり、従来は「はつり工+モルタル復旧工」にて対応していた。本工法の採用により、目視にてひび割れが確認でき、維持管理が容易となる。また、有機溶剤を用いないため周辺環境への影響低減効果が期待できる。
期待される効果	・無機ケイ酸系に変えたことにより、コンクリート表層部を劣化原因から保護し、付着力も改善されるため、品質が向上する。 ・水溶性カチオン樹脂アラミド繊維入りセメントに変えたことにより、引張・付着強度が増しクラック発生率が低下するため、品質が向上する。 ・アラミド 3 軸メッシュシート貼りを追加したことにより、引張強度が増し、クラックの発生を予防できるため、品質が向上する。 ・水溶性カチオン樹脂アラミド繊維入りセメントに変えたことにより、塗り作業ごとの養生が不要となるため、工程短縮に繋がる。 ・TS シーラー塗布を追加したことにより、外部からの劣化要因となる透水を遮断するため、品質が向上する。 ・TS シーラー塗布を追加したことにより、耐摩耗性が増加し、長期的に品質の安定が図れるため、品質が向上する。 ・水溶性カチオン樹脂アラミド繊維入りセメントに変えたことにより、コンクリート下地が濡れていても拭き取るだけのため、施工性が向上する。 ・水溶性カチオン樹脂アラミド繊維入りセメントに変えた事により、不陸整正・シート貼り工・表面仕上げ工は同時施工が可能となるため、経済性が向上する。	・炭素繊維を格子状に配置し、透明な材料にて接着することにより、目視にてひび割れが確認でき、維持管理が容易となる 。 ・炭素繊維を用いることで、はく落防止に加えて補強効果が期待できる。 ・有機溶剤を使用していないシリコン樹脂を用いることにより、周辺環境への影響低減効果が期待できる。 ・養生時間が 2 時間以上の透明なシリコン樹脂を用いることで、早期に 2 層目に仕上げが可能であり工程の短縮が期待できる。
従来技術との比較	◎	◎
従来技術	ポリマーモルタル補修工	はつり工+モルタル復旧工
経済性	向上(0.29%)	向上(0.2%)
	不陸整正・シート貼り工・表面仕上げは連続施工が可能なため。	はつり工を必要としないため経済性が向上する
品質	向上	向上
	コンクリート表層部を劣化原因から保護し、付着力も改善されるため。	目付量 200g/㎡の高強度炭素繊維シートを使用することで、補強効果が期待できる。
国評価・実績等	△	△
評価	－	－
国実績件数	1 件	0 件
県ニーズへの適合	－	－
適合内容	－	－
適用条件	△	△
自然条件	・温度 5℃以下、湿度 85%以上の場合施工不可。 ※施工時に養生を実施し、温度 5℃以上、湿度 85%以下を確保したことを確認出来ればこの限りではない。	・施工時の外気温は 5℃以上とする。 ・湿度 85%以下とする。 ・コンクリート表面に結露がないこと。 ・降雨時、降雪時は施工不可。
現場条件	・施工面積 100 ㎡を施工する場合、資機材置場・材料の練場として施工場所近辺に 20 ㎡(2m×10m)必要。	・施工対象となるコンクリート面に足場や高所作業車にて近接作業が可能であること。
提供可能地域	・技術提供地域については制限なし。	・技術提供地域については制限無し
関係法令等	・特になし	・消防法
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-120049%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=SK-110004%20

表 10-8　表面保護工　被覆工法（新素材接着工）(8/9)

技術番号	KT-150030-VR	KT-160153-VR
技術名	不織布複合繊維シート貼付けコンクリート片剥落防止工法	ダイナミックレジン ストロンガード工法
概要	本技術は、不織布複合繊維シートをプライマー・接着剤兼用材で接着する剥落防止工法で、従来は、プライマー塗布後、高粘度接着剤で連続繊維を接着する連続繊維接着工法で対応していた。本技術の活用により、工程短縮が可能となり、経済性の向上が図れます。	本技術は有機系繊維シートを用いて、橋梁やトンネルなどのコンクリート片のはく落を抑制・防止する工法であり、従来はガラスクロス接着工法で対応していた。本技術の活用により、不陸修正工や中塗り塗布工等が削減され、工程の短縮となるため、経済性の向上が図れます。
期待される効果	・プライマー・接着剤兼用材に変えたことにより、接着樹脂使用量の低減と、作業工程が短縮され、経済性の向上が図れます。 ・不織布複合繊維シートに変えたことにより、プライマー・接着剤兼用材のローラー施工が可能となること、シートを面接着することが容易となるので、、施工時間の短縮、施工性の向上が図れます。 ・プライマー・接着剤兼用材に変えたことにより、搬入資材管理が容易となるので、施工管理における省力化が図れます。	・繊維シート・接着剤・プライマーを変えたことにより、不陸修正工と中塗り塗布工を削減できるので、工程短縮が図れます。 ・5 工程に変えたことによって、工期の短縮となり、工事費用の低減となるので、経済性の向上が図れます。 ・5 工程に変えたことによって、工期の短縮となり、交通規制が必要な期間を短縮できるので、周辺環境への影響抑制が図れます。 ・5 工程に変えたことによって、工期の短縮となり、工事期間に付随する事故の発生リスクを低減できるので、安全性の向上が図れます。 ・5 工程に変えたことによって、工期の短縮となり、施工管理が必要な期間を短縮できるので、施工性の向上が図れます。
従来技術との比較	○	○
従来技術	連続繊維接着工法	ガラスクロス接着工法
経済性	向上(0.38%)	向上(0.25%)
	作業工程が短縮され、接着樹脂使用量の低減が可能となり、経済性の向上が図れます。	従来工法と比較して工程数が少なく、工事費用を低減できる。
品質	同程度	同程度
	－	－
国評価・実績等	△	△
評価	－	－
国実績件数	0 件	0 件
県ニーズへの適合	－	－
適合内容	－	－
適用条件	△	△
自然条件	・気温 5～40℃の範囲、相対湿度 85%以下であること。 ・コンクリート表面に結露にないこと。	・施工環境温度が 5～40℃であること。 ・施工環境湿度が 85%以下であること。 ・施工時に結露等のないこと。
現場条件	・足場(固定・機械)の設置が可能で、0.7 ㎡(1.0m×0.7m)程度の作業スペースが確保されていること。 ・施工面積 100 ㎡の場合、0.8 ㎡程度の資材スペースが必要。	・ローラー・コテ施工及び繊維シート貼付けが可能なスペース(2.5×1.5×0.9m 程度:2t 車級高所作業車デッキスペース)があること。
提供可能地域	技術提供地域については制限なし。	・技術提供可能地域については制限無し。
関係法令等	・消防法第三章危険物(昭和 23 年 7 月 24 日法律第 186 号) ・有機溶剤中毒予防規則(昭和 47 年 9 月 30 日労働省令第 36 号)	・消防法(昭和 23 年 7 月 24 日法律第 186 号) ・毒物及び劇物取締法(昭和 25 年 12 月 28 日法律第 303 号)
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-150030%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-160153%20

表 10-9　表面保護工　被覆工法（新素材接着工）(9/9)

技術番号	KT-160123-VR	KT-150025-VR
技術名	無機接着剤使用の剥落防止工法	NFK パネル工法
概要	本工法は、無機接着剤と繊維シートを複合使用した剥落防止工法で、従来は、ポリマーモルタル補修工法対応。本技術の活用により施工後の可視化可能で下地コンクリート・繊維シートの挙動監視が容易となり、後々のメンテナンスが容易になると共に安全・経済性向上が図れる	本技術は、成型版補強工法で、従来は、鋼板接着工法で対応していた。本技術の活用により、パネルサイズは大きくなるが、軽量化されたことで作業の省力化が可能となり、経済性、工程、品質、安全性の向上が図れます。
期待される効果	・無機接着剤に変えたことにより、火災発生時に類焼原因にならず、有毒ガス発生がなく、安全性の向上が図れる ・無機接着剤と繊維シートの複合使用に変えたことにより、施工厚は 1mm 程度なので、建築限界に与える影響は皆無となり、安全性が向上 ・無機接着剤と繊維シートの複合使用に変えたことにより、コンクリートに直貼したタイルの剥落防止にも適用可能となり、タイル貼り箇所の安全性が向上 ・無機接着剤と繊維シートの複合使用に変えたことにより、連続作業が可能となり、工程短縮・施工効率・経済性の向上が図れる ・1 液性の無期接着剤に変えたことにより、品質のバラツキがなく、品質の向上が図れる。 ・コンクリート下地が濡れていても拭き取るだけで施工可能なので施工性が向上。	・軽量な成型版パネルに変えたことにより、工期が短縮し、規制費にかかる費用も少なくなるので、経済性の向上が図れます。 ・軽量な成型版パネルに変えたことにより、施工手間の省力化となるので、工程の短縮が図れます。 ・軽量な成型版パネルに変えたことにより、断面減少は少なくなるので、品質向上が図れます。 ・軽量な成型版パネルに変えたことにより、取扱いが容易になるので、省力化が可能となり施工性の向上が図れます。 ・成型版パネルに変えたことにより、軽量化されたので、安全性の向上が図れます。
従来技術との比較	◎	◎
従来技術	ポリマーモルタル補修工法	鋼板接着工法
経済性	向上(0.25%)	向上(0.48%)
	接着剤塗布(貼り付け用)・シート貼り付け・接着剤塗布(押え用)は、連続作業が可能のため	施工手間の省略化により、工程が短縮され、規制費にかかる費用も少ない。また、メンテナンス費用も低減できる。
品質	向上	向上
	使用する無期接着剤は 1 液のため品質のバラツキがない	軽量な成型版パネルの変更により、断面減少は少なく、仕上がりも優れる。
国評価・実績等	△	△
評価	－	－
国実績件数	0 件	7 件
県ニーズへの適合	－	－
適合内容	－	－
適用条件	△	△
自然条件	・温度 5℃以下、湿度 85%以上の場合施工不可。 但し、施工個所に養生を実施し、温度 5℃以上・湿度 85%以下を確保したことを確認できればこの限りではない。 ・降雨・降雪・強風が予測される場合には施工を避けること。	・気温 5℃以上を推奨しております。5℃以下の場合は、エポキシ樹脂が硬化するよう別途対策が必要となります。
現場条件	・施工個所の作業帯は、施工面より最低でも幅 2m。 但し、高さ 2m 以上になる場合には高所作業となるので、高所作業車を使用する為幅 3.5m 必要。 ・施工面積 100 ㎡を施工する場合、資機材置き場として施工場所近辺に 10m2(2m×5m)必要。	・作業員 4 名が立ち入り可能なスペース(4.2m×1.75m=7.35 ㎡)があれば施工可能。
提供可能地域	・技術提供地域については制限なし。	・技術提供地域については制限無し
関係法令等	(略)	・消防法:第二条第七条 ・消防法第九条の三 ・毒物及び劇物取締法第二条第一項、第二項、第三項
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-160123%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-150025%20

②表面保護工

表 11-1　表面保護工　表面含浸工法（塩害対策）

技術番号	HK-110008-VR	KT-150042-VR
技術名	鉄筋防錆保護材「MCI-2018」	浸透性吸水防止材・コンクリート表面保護剤(含浸剤)LEOTECT(レオテクト)シリーズ
概要	MCI-2018 はアミン系浸透移行型気化性防錆剤(MCI)配合のシラン系表面含浸材である。 コンクリート表面は疎水性になり、水、塩化物の浸入を抑え、且つ、防錆剤(MCI)がコンクリート内部を浸透移行し鉄筋に吸着し、腐食を抑え構造物の寿命、耐久性を向上させる。	本技術は吸水性防止材を使用した表面含浸工法である。従来は有機系塗料を用いた表面被覆工法で対応していた。本技術の活用により、施工日数短縮による経済性の向上・外観を変えない事による表面損傷進行程度の確認性向上・有機溶剤を使用しない事による環境改善が図れます。
期待される効果	・防錆剤(MCI)が配合されているため、何らかの要因でコンクリート表面にクラックが発生してシランの撥水層が破壊され、そこから錆因子である水や塩化物がコンクリート内部に進入し鉄筋に作用しても、防錆剤(MCI)の保護層により鉄筋の腐食も抑制できるため、コンクリート構造物の延命が図れる。 ・内在塩分 4kg/m3 においても防錆効果が持続する。 ・コンクリート構造物の新設及び補修工事の両方に使用が可能なため、薬剤選定の煩雑さがない。 ・施工後の維持管理は鉄筋の分極抵抗値による鉄筋の腐食速度を測定することが主なものであり、ランニングコストが安く済む。	・複数の異なる種類の塗料塗布(プライマー、下地処理、中塗り、上塗り)を、同一の塗料を一回、もしくは二回塗布へ変えたことにより、施工日数の短縮、それに伴い経済性の向上を期待できる。 ・有機系塗料を用いた表面被覆工法を表面含浸工法へ変更したため、塗り替えの際、経年劣化した上塗り・劣化した塗膜を除去する手間が改善され施工性の向上が期待できる。 ・溶剤が含まれる塗料を、水性系・無溶剤系へ変更したため、環境への影響低減・作業環境の向上が期待できる。 ・コンクリートの色に似せた塗膜での保護を、基材表面の外観を変えない含浸材へ変更したため、コンクリート表面の損傷の有無、損傷の進行程度が目視で確認できるようになり、安全性の向上が期待できる。 ・有機系塗料を用いた表面被覆工法を表面含浸工法へ変更したため、透湿性に優れ、コンクリートの呼吸を妨げないようになり品質向上が期待できる。
従来技術との比較	◎	◎
従来技術	表面含浸工法	有機系塗料を用いた表面被覆工法
経済性	向上(0.14%)	向上(0.75%)
	塗布量が少なく、作業時間が短いため、施工時の費用が少ない。	材料が安く、かつ、工程数が少ない為、経済性が向上する。
品質	向上	向上
	撥水層形成と鉄筋の防錆が同時にできる。	外観変化がなく、コンクリート表面の損傷の有無、損傷の進行程度が目視で確認できる。 透湿性に優れている為、コンクリート自体の呼吸は妨げない。
国評価・実績等	△	△
評価	-	-
国実績件数	14 件	0 件
県ニーズへの適合	○	○
適合内容	塩害	塩害
適用条件	○	△
自然条件	・施工時は外気温 0℃～40℃が望ましい。 ・雨天時や成分が急速に拡散するような風の強い日は避ける。	・気温が 0℃以下での施工は行わないこと。 ・雨天・積雪・強風時の施工は行わないこと。
現場条件	・汎用のエアースプレー、ローラー、刷毛等で塗布。 ・火気厳禁のため取り扱いに注意する。	・作業スペースとして、スプレーまたはローラーにより塗布できる空間を確保すること。 幅 0.75m 以上(作業員 1 人当りの作業スペース)
提供可能地域	技術提供地域については制限無し	・技術提供可能地域については制限無し。
関係法令等	・安衛法、消防法危険物第四類第二石油類危険物等級Ⅲ、非水溶性(引火点 70℃未満) ・危険物のため保管時の指定数量に規定があり、1000L 以上の場合は危険物用倉庫や貯蔵所に保管が必要。 1000L 未満の場合は市町村火災条例に従う。 200L 未満は規制なしに保管できる。 ・運搬する場合は量に関係なく運搬の基準(消防法 16 条)を適用する。	・消防法第二条第七項:危険物 第四類第三石油類
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=HK-110008%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-150042%20

表 11-2　表面保護工　表面含浸工法（塩害対策）／表面含浸工法（中性化等対策）

技術番号	KK-120047-VR	KT-130009-VR
技術名	含浸系表面保護材「プロテクトシル BH N」	シリケートガード
概要	本技術は、塩害・凍害・アルカリ骨材反応等によるコンクリートの劣化を防止する技術であり、従来は有機系表面被覆工法で対応していた。本技術の活用により、工事費の低減及び工期短縮が期待できる。	本技術は、施工時に反応促進剤を混合する 2 液性のけい酸塩系表面含浸材で、従来は 1 液性のけい酸塩系表面含浸材で対応していた。本技術の活用により、1 回の塗布回数で施工できるため、施工性が良くなり、工期の短縮、経済性の向上が図れる。
期待される効果	・単一材料を 2 回施工(塗布)とすることで工数及び施工日数を短縮した。 ・無溶剤タイプとすることで環境への影響を低減した。 ・コンクリート表面の外観変化がないためコンクリート表面の損傷の有無や損傷の進行の目視確認を可能とした。 ・塗布後の塗重ねが可能なため、再塗布による機能回復が容易であり、モルタルとの付着強度が得られるため、モルタル、コンクリート等による増厚が可能である。	・施工時に反応促進剤を混合する 2 液性のタイプに変えたことにより、反応性が向上し、1 回の塗布回数で施工できるため、施工性が良くなり、工期の短縮、経済性の向上が図れる。 ・施工時に反応促進剤を混合する 2 液性のタイプに変えたことにより、反応性が向上し、散水養生が不要となるため、施工性が良くなり、工期の短縮が図れる。 ・施工時に反応促進剤を混合する 2 液性のタイプに変えたことにより、摩耗抑制率が向上し、コンクリートの耐摩耗性が向上するため、耐久性の向上が図れる。
従来技術との比較	◎	◎
従来技術	有機系表面被覆工法	1 液性のけい酸塩系表面含浸材
経済性	向上(0.47%)	向上(0.5%)
	材料費及び施工費の低減により経済性が向上する。	1 回の塗布回数で施工できるため。
品質	向上	向上
	申請技術は、含浸の効果、透湿性、塗重ね(付着強度)、浸出性において向上する。	コンクリートの耐摩耗性が向上し、耐久性が向上するため。
国評価・実績等	○	○
評価	－	活用促進
国実績件数	34 件	1 件
県ニーズへの適合	○	○
適合内容	塩害	塩害・ASR・中性化・凍害等
適用条件	△	○
自然条件	・コンクリート表面温度及び外気温が 5～40℃の適用温度範囲内であること ・雨天、積雪及び強風時は施工しない	・特になし。
現場条件	・エアレススプレーまたはローラーにより塗布できる作業スペース(0.5m×1m×1 人=0.5 ㎡)が必要	・100 ㎡の施工の場合、資材スペースとして 0.5m×0.5m=0.25 ㎡必要。
提供可能地域	・日本全国技術提供可能	・技術提供地域については制限なし。
関係法令等	・消防法:危険物第 4 類第二石油類	・特になし。
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-120047%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-130009%20

表 11-3　表面保護工　表面含浸工法（中性化等対策）

技術番号		OK-200001-A	KT-130029-VR
技術名		ケイ酸塩系表面浸透材 エバークリート ベトロフルード	コンクリート劣化を抑制する含浸式 KC ガードα工法
概要		コンクリート構造物に塗布することで、コンクリート表層部の空隙を緻密化し、防水、表面強度向上等の効果を発揮し、 コンクリート構造物の延命化を図るケイ酸塩系技術。	本技術は含浸性珪酸リチウムを塗布含浸するコンクリート劣化抑制工法で、従来は、アクリルゴム塗膜工法で対応していた。本技術の活用により、ガラス系無機質をコンクリート内部に形成するため、耐久性が向上し品質の向上が図れる。
期待される効果		・表面含浸工法を採用したことで、施工工程の短縮とコスト低減を実現できる。 ・散水工程を不要にできたため、人員や付帯設備の削減、工期短縮による経済効果 にとどまらず、特に散水用の準備が大変な屋上などの施工が簡易となる。 ・水性材料であり揮発性有機溶剤等を含まないため、安全性が高く環境や人に やさしい施工技術である。 ・コンクリート表面への逆浸透を防ぐことができたことで、劣化因子、塩害、霜害、中和を 防ぐことができる。よって、耐久性が向上する。 ・本技術の施工においてカビや汚れなどで外観の変化が少ないことで塗装の回数が減り、 維持管理上のライフサイクルコストの低減につながる。	・無機質の珪酸リチウム系含浸に変えたことにより、有機溶媒を使用せず防毒マスク等の着用が法的に免れ作業が出来るため、施工性が向上する。 ・無機質の珪酸リチウム系含浸に変えたことにより、乾燥後反応しガラス系無機質で表面が覆われ、紫外線劣化が起こらず耐久性が向上する。 ・無機質の珪酸リチウム系含浸に変えたことにより、塗装回数が減ることにより工期短縮が図れ経済性も向上する。
従来技術との比較		◎	◎
	従来技術	表面含浸工法(反応型ケイ酸塩系表面含浸工法)	アクリルゴム塗膜工法
	経済性	向上(0.1%)	向上(0.81%)
		材料の性能が優れ、少ない塗布量で高性能が期待できる。	塗装回数が減る事により工期短縮が図れ、経済性の向上も図れる。
	品質	向上	向上
		コンクリート表層部に形成される保護層が厚く、緻密であるため、長期での耐久性の維持が期待できる。	乾燥後反応しガラス質で表面が覆われ表面硬度が向上するため耐久性が向上する。
国評価・実績等		△	△
	評価	-	-
	国実績件数	0 件	0 件
県ニーズへの適合		○	○
	適合内容	塩害・ASR・中性化・凍害等	塩害・ASR・中性化・凍害等
適用条件		△	○
	自然条件	・気温が 5° C~40° C の範囲内 ・24 時間以内に降水が予想される場合は施工不可	・特に無し。
	現場条件	特になし。	・300 ㎡施工時の材料置き場のスペースは、2 段重ねで 0.36 ㎡必要。
	提供可能地域	特になし。	・技術提供地域については制限無し。
	関係法令等	特になし。	・特になし
URL		https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=OK-200001%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-130029%20

表 11-4　表面保護工　表面含浸工法（中性化等対策）

技術番号		QS-160027-VR	SK-160004-VR
技術名		コンクリート劣化抑制表面含浸工 ジルコンパーミエイト	コンクリート改質・劣化防止剤 「カルサプリ」、「リアクトライズ」
概要		本工法は、コンクリート表面に回収水を再利用した改質促進材(特殊 Ca 水溶液)を塗布し、反応型けい酸塩系表面含浸材を塗布することで、混合セメント(高炉セメント、フライアッシュセメント等)を使用したコンクリート等に対して高い劣化因子抑制効果を発揮できる。	本技術はカルシウム補助剤併用の表面含浸剤で、従来はエポキシ樹脂等による表面被覆工法で対応していた。本技術の活用により大幅なコストダウン及び工程の削減が図れる。
期待される効果		・廃棄していた回収水をリサイクルした。 ・塗布回数が減少するため経済性の向上および工程の短縮が期待できる。 ・緻密化することにより外部からの劣化因子の抑制効果が期待できる。 ・中性化が進行したコンクリートに左右されず劣化抑制効果が期待できる。	・2 剤の成分の反応よりコンクリート中に C-S-H が生成する。このことにより、透水抑制及び塩水浸透抑制に効果がある。 ・BB コンクリート(高炉セメント)及びフライアッシュコンクリートに対しても効果がある。 ・同様の理由から中性化抑制効果を高めることが期待される。 ・溶脱による水酸化カルシウム分の低下や中性化の進行による炭酸カルシウムの生成により劣化、老朽化したコンクリート構造物へ適用が可能である。 ・新設を含めた全てのコンクリート構造物へ劣化防止対策へ適用が可能である。 ・無機系材料を使用しているため、有機系材料と比較すると燃焼性の面で安全である。
従来技術との比較		◎	◎
	従来技術	表面被覆工法(有機系塗膜材)	表面被覆工法で使用するエポキシ樹脂材料
	経済性	向上(0.15%)	向上(0.43%)
		従来技術と比較して施工費が安価となる	従来技術に比べて材料費、労務費が削減できる。
	品質	向上	向上
		従来技術と比較してコンクリート表面を緻密化し、耐久性が向上する	透水抑制率 90%以上を確認しており、従来技術と同等以上である。中性化抑制率 30%以上、塩化物イオン浸透抑制率 30%以上、ひび割れ透水抑制率 90%以上である。
国評価・実績等		△	△
	評価	-	-
	国実績件数	0 件	5 件
県ニーズへの適合		○	○
	適合内容	塩害・ASR・中性化・凍害等	塩害・ASR・中性化・凍害等
適用条件		△	○
	自然条件	・外気温度:5～40℃ ・強風時の施工は飛散防止措置が必要 ・施工時雨天の場合は、施工不可	・施工面温度 0～35℃の範囲内(好ましくは 5～30℃)。常温、大気圧下で適用できる。 ・雨天時でもコンクリート面(被塗布面)が濡れない場所であれば施工可能である。 ・降雨中の散布は、薬剤成分が希釈されるために避ける。 ・大雨、洪水、暴風雪等の気候条件下の施工は避ける。
	現場条件	・新設施工の場合、コンクリート打設後 3～4 週間以上経過後に施工 ・作業スペースとして 1.5m×2.0m 程度必要 ・コンクリート表面は乾燥していること	・滞水や流水のあるコンクリート面への施工は、薬剤成分が希釈されるため避ける。 ・滞水や流水は無いが、湿潤状態のコンクリート面への施工は、薬剤成分が希釈しなければ可能である。
	提供可能地域	・全国	・技術提供地域については制限無し。
	関係法令等	・特になし	・特になし。
URL		https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=QS-160027%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=SK-160004%20

表 11-5　表面保護工　表面含浸工法（中性化等対策）

技術番号	CB-150008-VR	－
技術名	コンクリート劣化防止工法 ファインクリスタル S&TOP	－
概要	本技術は、①コンクリート表面に浸透性常温安定ガラス生成剤を含浸させ、空げき充填し、表層部を緻密化。②UV カットポリシロキサン撥水剤により撥水層を形成。③この 2 つの浸透系改質剤により、新設、既設を問わず、長期にわたり劣化因子の侵入を抑制、表層部を緻密化する。	－
期待される効果	【品質】 ・不溶性のガラス物質による空げき充填により、表層部緻密化・中性化抑制効果等が長期にわたり持続する。 ・不溶性ガラス物質による改質後、UV カットポリシロキサン撥水剤を塗布することにより、従来技術の評価基準以上の劣化抑制効果が付与される。 ・浸透系改質工法なので、コンクリート躯体内部に水分をとどめない。 ・UV カットポリシロキサン撥水剤を塗布することにより、防汚効果が付与される。 【工程】 ・けい酸アルカリの反応において、従来技術は湿潤養生が必要であったが、新技術は不要であり、施工性が向上する。	－
従来技術との比較	○	－
従来技術	けい酸塩系表面含浸材	－
経済性	低下(0%)	－
	ほぼ同額であるが、新技術は散水養生が不要	－
品質	向上	－
	新技術は評価基準以上の劣化抑制性能を付与し、表層部緻密化・中性化抑制等の性能は長期にわたり持続する	－
国評価・実績等	△	－
評価	-	－
国実績件数	0 件	－
県ニーズへの適合	○	－
適合内容	塩害・ASR・中性化・凍害等	－
適用条件	△	－
自然条件	・施工面 5℃以下での施工は避ける ・A 液と B 液との塗間隔は、48 時間以上 1 ヵ月間以内	－
現場条件	・コンクリート表面が素地のままであること ・材料、工法を熟知した技術者が必要	－
提供可能地域	・技術提供地域については制限なし	－
関係法令等	ファインクリスタルトップについては以下の法令が適用される ・消防法 ：第 4 類第一石油類 危険等級Ⅱ ・有機溶剤中毒予防規則 ：第 2 種	－
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CB-150008%20	－

③断面修復工

表 12-1　断面修復工　防錆スプレー

技術番号		KT-120036-VE	－
技術名		かため太郎	－
概要		本技術は、エポキシ樹脂スプレーによるコンクリート構造物の応急的補修材料で、従来は、ポリマーセメントはけ塗りで対応していた。本技術の活用により、従来技術の練混ぜやはけ塗りが不要なので、労務費減少と施工具経費がなくなることで、経済性の向上が期待できる。	－
期待される効果		・1 液型エポキシ樹脂に変えたことにより、補修方法を、はけ塗りから、スプレー作業に変えることができるため、施工性が向上する。 ・1 液型エポキシ樹脂に変えたことにより、下地材に対する強化作用があるため、補修の品質が向上する。 ・1 液型エポキシ樹脂に変えたことにより、樹脂によるさび面の被覆効果が大きくなり、スプレー後の鉄筋の防錆が向上するので、補修の品質が向上する。 ・1 液型エポキシ樹脂に変えたことにより、スプレー作業により材料の練混ぜやはけ塗り作業が不要になるので、、労務費や施工具経費が低減可能となるため、経済性が向上する。 ・1 液型エポキシ樹脂に変えたことにより、スプレー作業により施工時間が短くなり、工程が短縮する。 ・1 液型エポキシ樹脂に変えたことにより、スプレー作業により噴射ボタンを押すだけで手軽に行えるため、施工性が向する。	－
従来技術との比較		◎	－
	従来技術	ポリマーセメントはけ塗り	－
	経済性	向上(0.39%)	－
		材料の練混ぜやはけ塗り作業が不要になることで、労務費が減少し、施工具経費がなくなる	－
	品質	向上	－
		下地材に対する強化作用があるため、表面強度が向上する	－
国評価・実績等		○	－
	評価	活用促進	－
	国実績件数	1 件	－
県ニーズへの適合		○	－
	適合内容	防錆	－
適用条件		○	－
	自然条件	・特になし。	－
	現場条件	・特になし。	－
	提供可能地域	・技術提供地域については制限なし。	－
	関係法令等	・消防法 危険物第 4 類第 1 石油類 危険等級Ⅱ	－
URL		https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-120036%20	－

表 12-2　断面修復工　高炉スラグ入りセメント

技術番号	HK-110049-VE	QS-150001-VE
技術名	高炉スラグ・繊維入りポリマーセメントモルタル「エフモル」	NC ショット
概要	高炉スラグ微粉末・細骨材を配合したポリマーセメントモルタル「エフモル」は、高炉スラグの特長である潜在水硬性により、耐塩害性能・耐凍害性能・化学抵抗性能に優れた補修材料です。また繊維を混入しているため、初期乾燥収縮ひび割れを抑制します。	本技術は、コンクリート構造物の補修補強工事に用いる断面修復材である。従来その細骨材として使用していた天然砂の代わりに、高炉水砕スラグを独自の球形化技術にて加工し、プレミックスモルタル化にした。本技術の活用により耐久性、耐酸性などの品質向上が期待できる。
期待される効果	・高炉スラグの配合により、耐塩害性能、耐凍害性能、化学抵抗性能が向上した。また、高炉スラグを配合してセメント使用量を少なくしたため、セメント製造にかかる二酸化炭素排出量の削減に寄与する。 ・繊維の配合により、初期乾燥収縮ひび割れを抑制した	・高炉水砕スラグ細骨材はアルカリ骨材反応は起きない。 ・高炉水砕スラグ細骨材の特性により、耐久性、耐酸性に優れる。 ・高炉水砕スラグ細骨材の球形化技術により、単位水量を減らすことが可能となり、より密実性の高いモルタルとなる。その結果、乾燥収縮の低減に繋がる。 ・リサイクル材料である、高炉水砕スラグを有効活用し、天然砂の使用を抑えることができ、循環型社会の形成に貢献できる。
従来技術との比較	◎	◎
従来技術	ポリマーセメントモルタルを用いた湿式吹付	天然砂を使用したポリマーセメントモルタル
経済性	向上(0.1%)	同程度(0%)
	材料費の低減、工程短縮により経済性が向上	-
品質	向上	向上
	繊維の混入により初期乾操収縮ひび割れが抑制	従来技術と比較して、骨材に高炉水砕スラグ加工砂を使用していることで耐久性、耐酸性に優れる
国評価・実績等	○	△
評価	-	-
国実績件数	77 件	6 件
県ニーズへの適合	○	○
適合内容	塩害・ASR・中性化・凍害等	塩害・ASR・中性化・凍害等
適用条件	△	△
自然条件	・施工時および養生時の温度が 5℃以上であること(5℃以下になる場合は、採暖養生が必要です)。	・施工可能温度:5℃～35℃
現場条件	・適切な作業スペースが確保されていること。 ・必要に応じ、安全な作業足場があること。	左官工法 ・作業スペースとして 1m×1m 程度 ・材料の混練スペースとして 2m×2m 程度 ・施工面は濡れていないこと 吹付工法 ・機材スペースとして 4m×4m 程度 ・吹付け作業スペースとしてノズル先から施工面まで 1m 程度 ・施工面は濡れていないこと
提供可能地域	制限なし	・全国
関係法令等	・廃棄物の処理及び清掃に関する法律	・特になし
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=HK-110049%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=QS-150001%20

④グラウト再注入工／水切り材

表 13　グラウト再注入工／水切り材

技術番号	KT-120108-VR	KK-180012-VR
技術名	リパッシブ工法	ウォーターカッター
概要	本技術は、PC グラウト充てん不足部を亜硝酸リチウムを用いて補修する工法で、従来は、グラウト再注入工法で対応していた。本技術の活用により、腐食した PC 鋼材が再不動態化されるため、品質と耐久性が向上します。	本技術は橋梁補修工事時に橋梁桁端部に設置する水切り材である。従来技術は一般的に発泡ポリスチレン製面木を接着剤にて橋梁桁端部に取り付けていたが、本新技術では EPDM ゴム発泡体を素材とし使用することにより、従来技術より耐候性の面で優位性がある。
期待される効果	・前処理を行うことに変えたことにより、亜硝酸リチウム水溶液により腐食した PC 鋼材を再不動態化でき、確実な腐食抑制効果が得られるため品質と耐久性が向上する。 ・亜硝酸リチウム添加補修材に変えたことにより、錆層内に浸透した亜硝酸イオンの逆拡散が防止され、耐久性が向上する。 ・亜硝酸リチウム添加補修材に変えたことにより、充てんモニタリングが行えるので確実に充てんでき、品質が向上する。	・従来技術の発泡ポリスチレンより耐候性に優れる。
従来技術との比較	○	○
従来技術	グラウト再注入工法	発泡ポリスチレン製面木
経済性	低下(-1.14%)	低下(-0.2%)
	亜硝酸リチウム水溶液充てん工が追加され労務費・材料費が増加するため	材料費が高価
品質	向上	向上
	亜硝酸リチウム水溶液により確実な腐食抑制効果が得られるため	一般的な発泡ポリスチレンより耐候性に優れるため向上
国評価・実績等	△	△
評価	－	－
国実績件数	16 件	1 件
県ニーズへの適合	○	○
適合内容	塩害	止水・防水
適用条件	○	△
自然条件	・特になし	・1 液型接着剤は硬化不良の恐れがあるので、外気温が 5 度以上かつ湿度 85%以下の範囲で施工し、降雨、降雪時は施工を行わない。
現場条件	・注入孔からの離隔 50cm まで近接できること。 ・作業スペース(材料置場、機材置場を含む)が 10m2 以上あること。	・作業スペースの確保、必要に応じて車線規制等の実施をすること。
提供可能地域	・技術提供地域については制限無し	・技術提供地域に関しては制限なし。
関係法令等	・水質汚濁に関する環境基準 ・水質汚濁防止法	・特になし。
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-120108%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-180012%20

(4)耐震補強

①落橋防止装置

表 14　落橋防止装置

技術番号	KT-120052-VE	KT-120041-VE
技術名	SP チェーン(チェーン式落橋防止装置)	パワーチェーン
概要	本技術は、スリット付き鋼管による緩衝機能を有したチェーン式の落橋防止装置で、従来は PC ケーブル式落橋防止装置で対応していた。本技術の活用により、ブラケットがコンパクトになり材料費が削減されるため経済性が向上する。	本技術は、衝撃力緩衝機能を有するチェーン型落橋防止装置で、従来は PC ケーブル式落橋防止装置で対応していた。本技術の活用により、衝撃力緩衝機能を確保しつつブラケットをコンパクト化することができ、製作費が安くなるため経済性が向上します。
期待される効果	・スリット付き鋼管に変えたことにより、ブラケットがコンパクトになり材料費が削減されるため経済性が向上する。 ・スリット付き鋼管に変えたことにより、ブラケットがコンパクトになり日当たり施工量が増加するため工程が短縮する。 ・チェーンに変えたことにより、ケーブルの長さ調整(たるみ除去)が不要となるため施工性が向上する。	・落橋防止装置本体(チェーン)に変更したことにより、ブラケットをコンパクトにすることができ、製作費が安くなるため、経済性が向上します。 ・落橋防止装置本体(チェーン)に変更したことにより、ブラケットをコンパクトにすることができ、ブラケット重量が軽くなるため施工性が向上します。
従来技術との比較	○	○
従来技術	PC ケーブル式落橋防止装置	PC ケーブル式落橋防止装置
経済性	向上(0.3%)	向上(0.21%)
	ブラケットがコンパクトになり材料費が削減されるため経済性が向上する。	ブラケットのコンパクト化により製作費が安くなるため。
品質	同程度	同程度
	－	－
国評価・実績等	△	△
評価	－	－
国実績件数	0 件	20 件
県ニーズへの適合	－	－
適合内容	－	－
適用条件	○	○
自然条件	・特になし。	・特になし。
現場条件	・特になし。	・パワーチェーン 550kN タイプを 1 組設置するために必要な資材置場のスペース:3m2 以上。
提供可能地域	・技術提供地域については制限なし。	・技術提供地域については制限無し。
関係法令等	・特になし。	・特になし。
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-120052%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-120041%20

②水平力分散構造

表 15-1　水平力分担構造（1/2）

技術番号	KT-120008-VE	SK-110013-VE
技術名	コンパクト ストッパー	縦型緩衝アンカーピン
概要	本技術は水平 2 方向及び上向き(上揚力)の地震力に抵抗する緩衝ゴム付き変位制限装置であり、従来は鋼製ブラケットによる変位制限装置により対応していた。本技術の活用により、上向き地震力に抵抗可能な構造としたことにより、地震時における品質の向上となる。	本製品は、緩衝機能を有するピン形式の変位制限装置です。ピン構造に積層繊維ゴムと変位抑制プレートを複合させることで、変位制限装置機能時の上部構造側連結板への応力集中を大幅に緩和することが可能です。
期待される効果	・上下沓の構造を変えたことにより、上向き地震力に抵抗可能な構造となり、地震時における品質の向上となる。 ・上下沓の構造に変えたことにより、コンパクトな構造で重量が低減され、施工性の向上となる。 ・上下沓の構造に変えたことにより、橋軸・橋軸直角方向への抵抗機能を 1 つの装置に集約でき施工箇所が減るため、工程の短縮となる。 ・汎用性を持った規格製品にすることにより、製品費の低減が図れ、経済性の向上となる。	・積層繊維ゴムの緩衝機能により、優れたエネルギー減衰効果を発揮します。 ・積層繊維ゴムにより鋼製連結板との接触面積が増加するため、応力集中を大幅に緩和します。
従来技術との比較	◎	◎
従来技術	鋼製ブラケットによる変位制限装置	鋼製ブラケットによる突起構造
経済性	向上(0.05%)	向上(0.51%)
	汎用性を持った規格製品にすることにより、製品費の低減が図れる。	縦型緩衝アンカーピンは鋼材質量が軽量なため従来技術と比較し経済性が向上します。
品質	向上	向上
	上向き地震力に抵抗可能な構造となり、地震時における品質の向上となる。	アンカーピン定着時に微調整が可能なため、遊間の管理の精度が向上します。
国評価・実績等	○	○
評価	活用促進	活用促進
国実績件数	0 件	3 件
県ニーズへの適合	－	－
適合内容	－	－
適用条件	○	○
自然条件	・特になし。	・縦型緩衝アンカーピンをエポキシ樹脂にて定着する場合、気温:5℃未満、湿度 85%を越える場合は施工できません。
現場条件	・特になし。	・既設橋梁の下部工天端に設置する場合は、アンカーピン定着部周辺にコアボーリングマシーンが設置できるスペース(広さ 1m2 程度と 0.8m 程度の高さ)が必要です。
提供可能地域	・技術提供地域については制限なし。	・技術提供地域については制限無し。
関係法令等	・特になし。	・消防法(エポキシ樹脂使用時) ・廃棄物処理法
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-120008%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=SK-110013%20

表 15-2　水平力分担構造（2/2）

技術番号	QS-120021-VE	HK-120002-VE
技術名	SE リミッター	パワーストッパー
概要	橋梁上下部構造間の相対変位を制限する変位制限構造である。従来のアンカーバー方式による変位制限構造に対し、高い防錆性能の確保と下部工側突起の点検を容易にしたと共に、コンパクト化してプレハブ型にしたことで、工期短縮、施工性の向上、コスト縮減を可能にした。	本技術は、橋梁の変位制限構造であり、橋軸方向と橋軸直角方向の変位が 1 つの構造で追従可能となるため、経済性が向上します。また、ポット部が複数分割構造となるため、施工性が向上し、工期を短縮できます。
期待される効果	・プレハブ型としたことで、工期短縮、施工性の向上が図れる。 ・小口径アンカーで設置可能となり、既設橋への施工において鉄筋の切断の可能性が少なくなった。 ・リミットピン上部に付けたフランジとバッファーを設けたことで、衝撃的な力を緩和でき、構造体への破壊の可能性を低減できる。また、上部工側ソールプレート内にバッファーを納めたことで、リミットピンの目視点検可能な遊間を確保することができ、維持管理性が高まる。 ・亜鉛アルミニウム溶射や DM コート等の表面処理は、溶融亜鉛めっき処理と比べ、高い防錆性能を持っている。	・両方向の変位を 1 つの装置で追従させることができる構造に変えたことにより、支点付近の改修量が減少するので、施工性と経済性の向上が図れます。 ・ポット部を複数分割構造としたことにより、ストッパー部据付後に設置が可能となり、作業性の向上が図れます。 ・ポット部を複数分割構造としたことにより、装置が小型で軽量となるため、設置作業の省力化が図れます。
従来技術との比較	◎	○
従来技術	アンカーバー方式の変位制限構造	橋軸方向と橋軸直角方向に設置する鋼製ブラケット形式変位制限構造
経済性	向上(0.24%)	向上(0.07%)
	従来技術と比較して、設置箇所が少なくなるため、コスト縮減が図れる。	変位制限構造の小型化と員数の減少により、施工費が減少します。
品質	向上	同程度
	従来技術と比較して、高い防錆性能を備えているため、耐久性が向上する。	-
国評価・実績等	△	△
評価	-	-
国実績件数	8 件	0 件
県ニーズへの適合	-	-
適合内容	-	-
適用条件	○	○
自然条件	特になし。	・特にありません。
現場条件	本製品が施工可能な桁下空間(高さ 200mm～260mm)を有していることを確認。なお、桁下空間が少ない場合ブラケットによる対応が可能。	・上部工の下面にパワーストッパーが設置できる空間が必要です。
提供可能地域	日本全国。	・技術提供地域の制限はありません。
関係法令等	特になし。	・特にありません。
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=QS-120021%20	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=HK-120002%20

③ダンパー

表 16　ダンパー

技術番号	TH-120010-VE	－
技術名	パワーダンパー	－
概要	本技術は地震力を低減させるシリンダ型粘性ダンパーです。本技術の活用により、橋脚基礎の補強を省略するとともに、橋脚の補強量を低減させることが可能となり、経済性が向上し、工程を短縮することができます。	－
期待される効果	・橋脚基礎の補強を省略するとともに、橋脚の補強量を低減させることが可能となり、経済性が向上し、工程を短縮することができる。	－
従来技術との比較	○	－
従来技術	橋脚基礎補強	－
経済性	向上(0.46%)	－
	基礎補強が不要となるとともに、橋脚の補強量が低減するため。	－
品質	同程度	－
	-	－
国評価・実績等	○	－
評価	活用促進	－
国実績件数	0 件	－
県ニーズへの適合	-	－
適合内容	-	－
適用条件	○	－
自然条件	・特になし	－
現場条件	・パワーダンパーおよびブラケットの設置スペースがあること。(ダンパー軸方向にピン間距離+1m,鉛直方向に 1m,水平面ダンパー軸直角方向に 0.6m)	－
提供可能地域	・制限はなし	－
関係法令等	・道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編(平成 24 年 3 月)、社団法人道路協会	－
URL	https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=TH-120010%20	－