

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・補修工事をスムーズに行うことを目的としており、長寿命化に関する工法の意味統一を図るとともに、補修レベルの平準化および積算に関する合理化を目指してきました。

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

（1）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。

（2）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1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3編 | 鋼橋 | 15 |
| 3.1 | 腐食 | 15 |
| 3.1.1 | 損傷の特徴 | 15 |
| 3.1.4 | 補修工法 | 16 |
| 第4編 | 床版 | 20 |
| 4.1 | RC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5編 | PC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6編 | RC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7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8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1 | 「補修設計記録調書」作成要領..... | 45 |
| 資料2 | 「橋梁補修履歴帳票」作成要領..... | 53 |
| 資料3 | 施工状況把握チェックシート (断面修復工)..... | 63 |
| 資料4 | 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1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、橋の構造的及び第三者被害も含めた通行に係る安全の確保に支障を及ぼすことが想定される場合に、必要最小限の補修を行う。

対象となる橋梁は、概ね60年を更新時期の目途として考える。（実際には、環境条件等により更新が必要となる期間には大きな差があるので注意。個別橋梁の更新時期は、橋ごとに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によって鋼部材の腐食やコンクリートの劣化を引き起こし、橋の寿命に影響を与える。この水の処理を適切に行うことにより橋の長寿命化を目指すものである。

具体的な長寿命化対策工事としては主に下記のとおり。

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



補足(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。

(1) 補修設計の手順について

下記を基本とする。

- ① 既存成果品の確認
 - 1) 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

※1 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、 <u>予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態</u> |
| 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、 <u>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</u> |
| 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高く、緊急に措置を講ずべき状態 |

※2 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。

※3 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、施工業者へ提供し、施工計画及び補修材料手配の参考にするものとする。

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

(2) 施工時への申し送り事項について

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

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を含めることとする。
- 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橋の補修施工時において特に配慮すべき点も多いことから、補修設計にあたっては、違いを十分理解した上で、区別して取り扱うものとする。なお、断面修復等の補修に関する留意事項については、[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、形状からメーカー、製品が特定される場合は、図中に「参考図」と明記すること。

施工時への申し送り事項を積極的に活用すること

- ・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な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りますので注意が必要である。補修の規模や補修方針に応じて、ウォータージェットや電動ピック等再劣化を抑制できるような工法を設計時点で考慮すること。
- ・断面修復は、主に腐食鉄筋処理後の断面のかぶり機能を復旧する目的で行われるが、床版上面等の断面修復では構造体としての機能回復も必要となる。そのため、構造体としての機能回復を求める部位（特に床版上面）における断面修復材には、必要な要求性能を満足できるよう性能（弾性係数等）を検討しておく必要がある。
- ・塩害環境における断面修復の場合は、コンクリート中の塩化物イオン含有量を調査の上、可能な限り再劣化（マクロセル腐食を含む）が生じないような材料仕様、施工方法・範囲を設計時点において検討し、設計図面及び補修設計記録調書にその要求性能を記載すること。

●ひびわれ修復工法

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

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

●表面被覆・含浸工法

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

- 下部工の断面修復 再劣化事例（左官工法：ポリマーセメントモルタル）
補修前 → 補修 → （4年後点検時）再劣化



※施工時資料（はつり完了時）



（再劣化要因）

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

（補修設計時から考慮しておくべき事項）

- ・脆弱部の除去不足。

- ひびわれ補修工法の再劣化事例（ひび割れ充填工法）

補修前 → 補修（橋面防水＋ひび割れ充填） → （2年後点検時）再劣化



※橋面防水＋ひび割れ補修を実施したが、補修後すぐに漏水遊離石灰が発生。

→水の供給元を特定する必要がある。（水を完全に遮断することは難しい場合が多いため、特定できない段階で安易に下面のひび割れ充填を行わない。）

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つ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。

●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。

| |
|--|
| 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 200m ² 伸縮装置交換 A1, P1, A2 高欄・地覆再設置 50m 設計：▽▽▽コンサルタント 施工：△△△建設株式会社 |
|--|

- ・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3編 鋼橋

3.1 腐食

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、ウェブの板厚減少等は応力的に問題がない場合が多い。)
- 3) 補修検討：応力照査の結果を考慮して下記の対策を比較検討する。

防錆処理・当板補強・部材取替

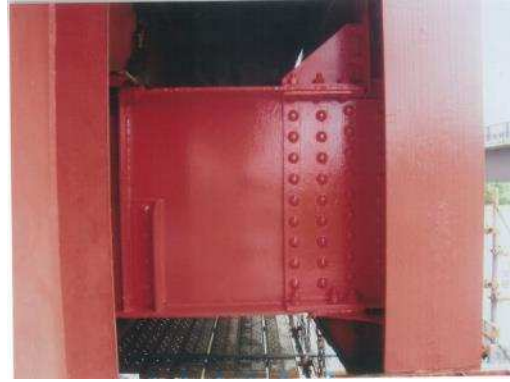
ただし、桁端部の板厚減少や孔食については、支承等による複雑な応力が働く箇所であり弱点部となる可能性があるため、応力的に問題ない場合であっても、当て板等の補強を行うのが望ましい。

(2) ボルトの脱落については、以下について留意する。

- 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、Re-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。

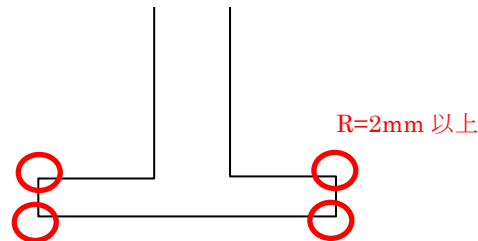


図 3.1 部材角部の面取り箇所

※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4編 床版

4.1 R C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（L C C、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、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。

第4編 床版

●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については、舗設時の熱と重機の転圧によって床版防水層として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。

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

図 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、補修方法ややり方等は留意が必要。)

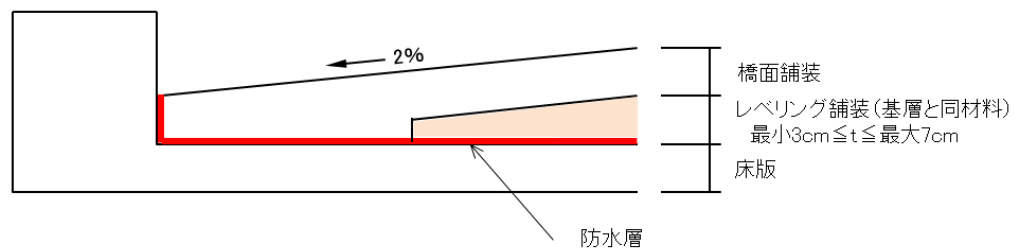


図 4.2 高さ調整舗装

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

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、舗装版破碎工（機械）を採用する。

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

ただし、バックホ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20mm程度残す）とすることや、上記影響が無い機種を使用する等を検討する必要がある。

(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。

導水パイプの流末については、桁本体や下部工へ流れ落ちることの無いように排水桝、排水パイプを用いて適切に処理することとする。なお、排水パイプの長さが500mm以上となる場合は、接続部材の配慮等の落下防止対策を検討すること。

(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。

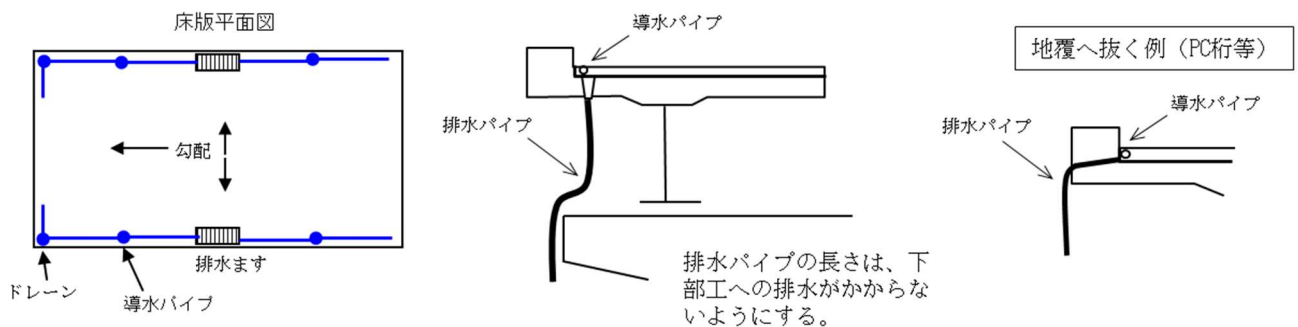


図 4.3 導水パイプ、排水パイプの設置例

第5編 PC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橋の補修施工時において特に配慮すべき点も多いことから、補修設計にあたっては、違いを十分理解した上で、区別して取り扱うものとする。
- ・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は断面をはつることでプレストレス力として導入されている応力状態が変化することに留意して検討する必要がある。

● 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6編 RC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7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8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。

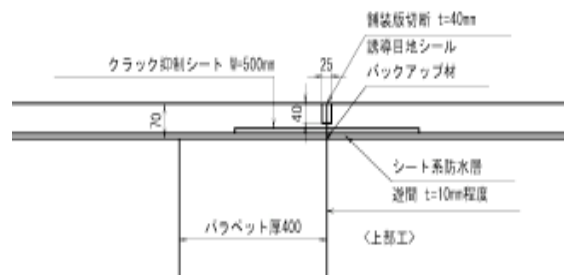
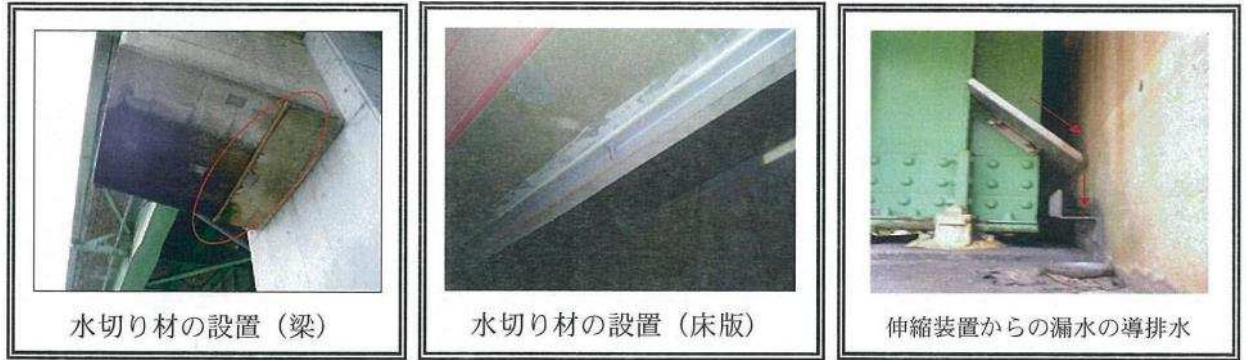


図8.1 防水シート延長+クラック抑制シート

(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。



- (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プ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 1 mあたり (橋台幅で計上する)

(基準書) 道路維持修繕工事 側溝清掃ブローア使用 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。

排水柵は、橋面及び床面防水からの排水を確実に排水出来るよう設置計画を立てること。

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

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

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

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

(3) 排水柵の構造は、蓋の飛散防止措置の為、チェーン等により柵と蓋の結束を図ること。なお、排水柵天端は舗装上面と同一とすることを原則とする。

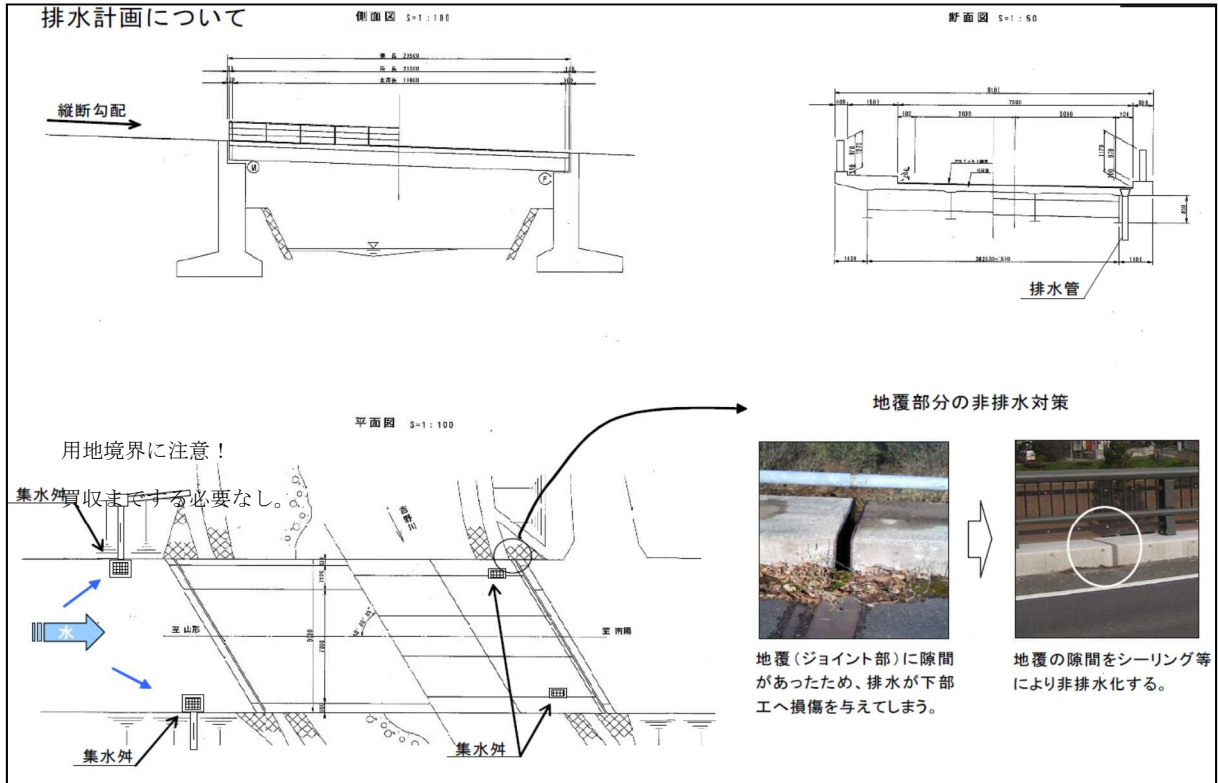


図 8.2 道路側からの排水処理の例

●排水柵の設置例

取替前（排水柵が小さく詰まりやすい） → 取替後（平面寸法を大型化）



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、排水をスムーズにすることにより滞水による床版劣化を抑制する。

単価：排水桝清掃 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 側溝清掃ブローア使用 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。

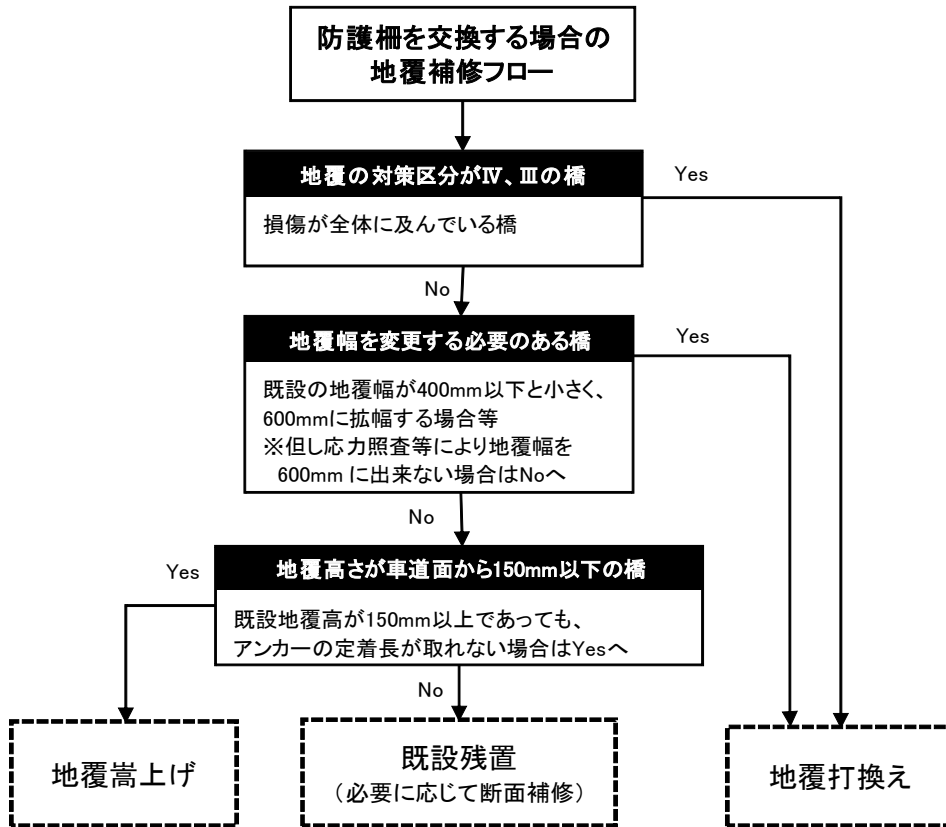


図 8.3 地覆補修工法の標準的なフロー

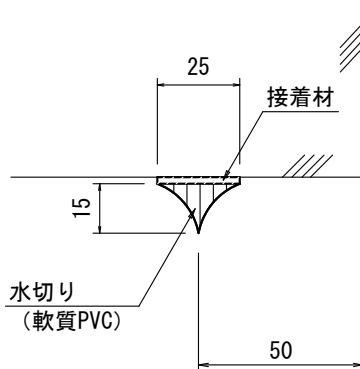


図 8.4 水切り詳細

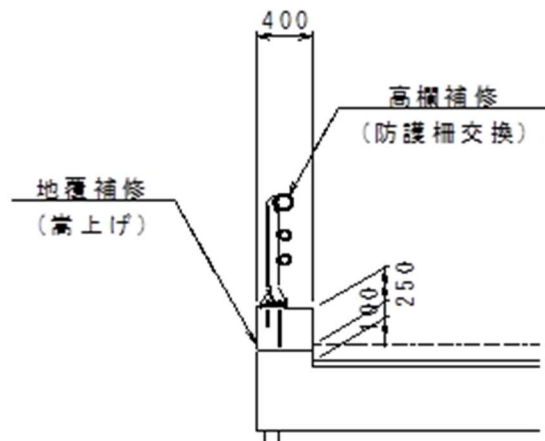


図 8.5 地覆幅 400mm の場合の防護柵

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

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

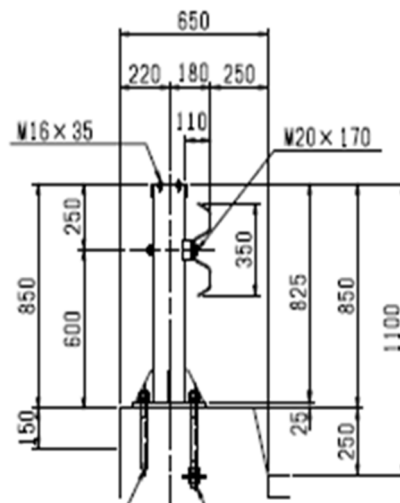


図 8.6 橋梁用ガードレール

- ・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。

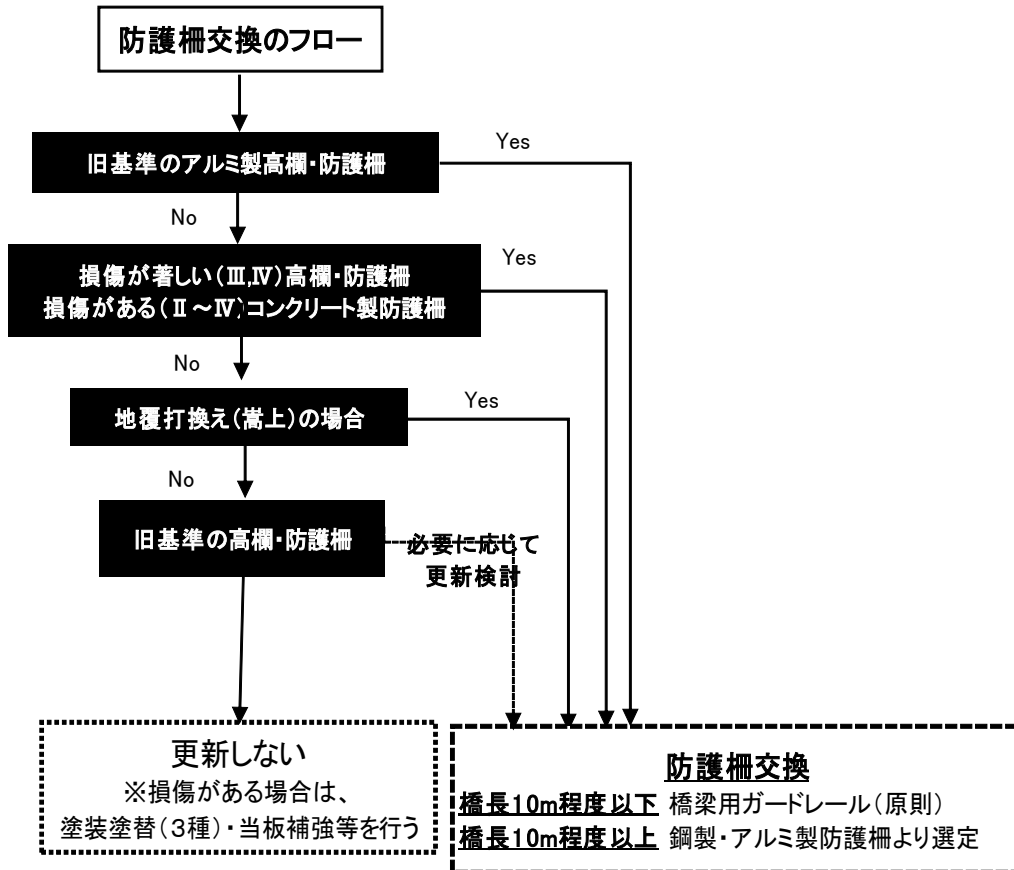


図 8.7 防護柵交換の標準的なフロー

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。

第8編 橋梁付属物

- ・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よう見直し
- ・ 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 1

「補修設計記録調書」作成要領

1. 目的

①補修設計の品質向上

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

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

②補修工事の施工品質向上

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

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

③劣化傾向等の分析に活用

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

2. 補修設計記録調書作成～活用の流れ

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

具体的な流れを以下に示す。

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

3. 調書の記入方法

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

3-1. 橋梁諸元

最新の橋梁診断書から転記する。

3-2. 補修設計契約情報

補修設計時の契約情報を記載する。

3-3. 詳細調査結果

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

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

3-4. 施工時の申し送り事項

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

3-5. 補修設計内容

診断時情報は、最新の橋梁診断書から転記する。

部材の空白欄については、その他部材について自由入力とする。

補修設計時情報は、以下のとおり。

○調査方法

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

○劣化要因

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

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

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

○劣化要因の推定根拠

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

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

○劣化要因に対する工法・材料選定根拠

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

例①) 塩害・凍害・疲労・ASR等の劣化要因に対する劣化・損傷

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

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

例②) 水みち関連に起因する損傷

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

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

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

例③) 施工不良に起因する損傷

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

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

○工法・材料仕様

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

例) 床版上面の断面修復材料として、既設床版と同等の静弾性係数を指定。

冬季のひび割れ注入工事が想定されるため、超低粘度形の注入材を指定。等

○特記事項

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

○対策内容

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

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

3-6. 補修設計全般に係る特記事項

その他、1～5の欄に記入しきれない特記事項があれば、記入する。(自由入力)

表-1 対策内容コード一覧表

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

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

資料 2

「橋梁補修履歴帳票」作成要領

1. 目的

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

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

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

2. 記録の流れ

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

具体的な流れを以下に示す。

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

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

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

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

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

④県及び市町村担当者は「工事情報」を入力し、全体の内容を確認後、提出する。

⑤山形県建設技術センターDBMY担当者が、DBMYに登録する。

表 「補修履歴帳票」 DBMY登録の全体フロー

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

3. 帳票の記入方法

3. 1 基本情報入力

基本情報については、各総合支庁・市町村の担当者が入力する。

(1) 道路種別

橋梁の道路種別について該当するものをプルダウンから選択する。

| 道路種別 |
|-------------|
| 一般国道（指定区間外） |
| 主要地方道 |
| 一般県道 |

(2) 路線名

路線名を直接入力する。

(3) 所在地

所在地を直接入力する。

(4) 橋梁コード

DBMY用の12桁の橋梁コード(※)を直接入力する。

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

(5) 橋名(漢字)

橋梁名称を直接入力する。

(6) 橋名(かな)

橋梁名称(全角かな)を直接入力する。

(7) 橋長

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

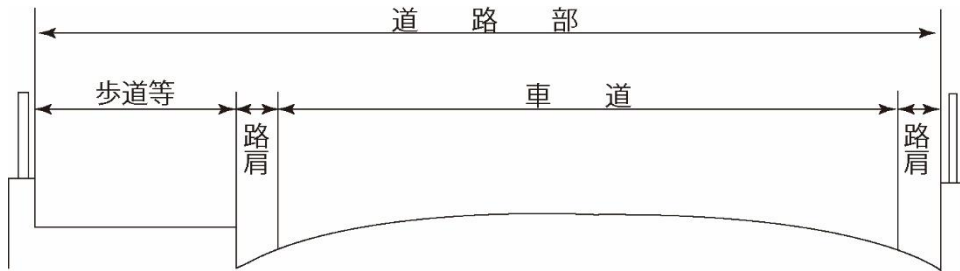
(8) 有効幅員

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

(例)



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



(9) 径間数

径間数を半角数字で直接入力する。

(10) 構造形式 1、2

主構造の構造形式について、該当するものをプルダウンから選択する。
 なお、形式が複数存在する場合は、代表的な形式を2つまで選択する。

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

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

(11) 架設年

該当する径間の架設年 (西暦) を半角数字で直接入力する。

(12) 診断年度

診断年度（西暦）を半角数字で直接入力する。

(13) 管理区分

橋梁の管理区分について、該当するものをプルダウンから選択する。

| 管理区分 |
|------|
| 予防 |
| 対症 |

(14) 判定区分及び診断年度

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

| 対策区分 |
|-------|
| I a |
| I b |
| II |
| III a |
| III b |
| IV |

3. 2 工事内容入力

工事内容については、工事受注業者が入力する。

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

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

(1) 工事内容【自動出力】

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

(2) 施工範囲

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

| 全部・一部の区分 |
|----------|
| 全部 |
| 一部 |

例) 塗装の場合A1～A2（全体） A1（端部）等

(3) 数量（施工数量）

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

| 単位 |
|----------------|
| m |
| m ² |
| m ³ |
| 組 |
| 基 |
| 箇所 |
| 式 |
| 本 |

(4) 施工単価（直接工事費）

発注者が、単位当たりの直接工事費を入力する。

(5) タイプ・規格

補修・補強工事に採用したタイプ・規格を入力する。

例) ・橋面防水シート系(車道)、塗膜系(歩道)、歩道中詰砕石撤去セミフラット化等

- ・伸縮装置—非排水型鋼製（耐グレーダー）等
- ・再塗装—Rc-I、Rc-III等
- ・断面補修—ポリマーセメントモルタル(t=○cm)、無収縮モルタル等
- ・補修(力学的)—炭素繊維(2層格子張り)、鋼板接着(○mm)等
- ・防護柵—(車)B種丸ビームH=0.75m, S=2.0m、(歩)B種丸ビームH=1.0m, S=2.0m等

6) 製品名（メーカー）

補修・補強工事に採用した製品名（メーカー名）を入力する。

(7) 劣化・損傷要因

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

例) 塩害、凍害、疲労、ASR、中性化、水関連、施工不良、耐震補強等

(8) 高欄タイプ

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

| コード | 内容 |
|-----|------|
| 1 | 車両用 |
| 2 | 自歩道用 |
| 3 | その他 |

3. 3 工事情報入力

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

(1) 工期始まり・終わり

補修・補強工事の工期を月単位で入力する。（年は西暦を入力）

(2) 施工業者

補修・補強工事を実施した施工業者名を入力する。

(3) 請負金額

補修・補強工事の請負金額（千円）について、数値で入力する。

(4) 設計業者

補修・補強設計を実施した設計業者名を入力する。

(5) 設計年度

補修・補強設計を実施した年度について、数値で入力する。（年は西暦を記入）

（記入例）平成 22 年度 → 2010

(6) 適用示方書、マニュアル

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

(7) 備考（各総合支庁担当者、工事請負業者が入力）

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

(8) 記入年月日、記入者

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

（記入例）平成 22 年 1 月 1 日 → 2010/1/1

3. 4 対策前、対策後写真データ入力

対策前、対策後写真データについては、工事受注業者が入力する。

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

(記録様式 作成例)

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

| 橋梁補修履歴 写真台帳 No.1 (工事内容1~5) | | | | | | | 管理者 | | 03村山(北) | |
|----------------------------|---|--------------|--------|------|-----|--|--------|-------|---------|--|
| 道路種別 | 一般県道 | | 路線名 | 〇〇線 | | 所在地 | 〇〇市〇地内 | | | |
| 橋梁コード | 〇〇〇〇 | | 橋名(漢字) | 〇〇橋 | | 橋名(かな) | 〇〇はし | | | |
| 橋長 | 51.5 | m | 有効幅員 | 2 | m | 径間数 | 3 | 構造形式1 | 鈹桁 (鋼) | |
| 架設年 | 1971 | 診断年度 | 2010 | 管理区分 | 予防 | 判定 | II | 構造形式2 | | |
| 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 3

施工状況把握チェックシート(断面修復工)

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

| 施工段階 | 項目 No. | チェック項目 | 確認 | なぜ(それを)チェックするか |
|--------------|--------|---|----|--|
| 既存コンクリートのはつり | 1 | はつり範囲は、ひび割れ部・鉄筋腐食部を包括しているか (塩害環境の場合、多量の塩分浸透範囲にも留意) | | 劣化部が残存すると、補修部と劣化残存部の境界が弱点となり、早期再劣化につながる。実際にはつりを行い、内部の劣化状態が設計と異なっている場合ははつり範囲を変更しなければならないため、監督職員に協議する。 また、塩害環境の場合、多量の塩分が浸透している範囲についても除去する必要があるため、はつり時に鉄筋腐食等の劣化部が想定以上に大きい場合は、監督職員に協議する。 |
| | 2 | はつり作業は、付着面にダメージを与えないよう注意し、下地の仕上げを行っているか ※本工事におけるはつり方法を記載 [] | | ブレード等の打撃による衝撃で既存コンクリート側に微細なひび割れが生じ、これによって付着性能が低下する可能性がある。左官工法による小規模な断面修復の場合は、手はつりや電動ピックなどにより少しずつはつり、ワイヤーブラシ等による仕上げを行う。大断面の場合は、ブレード+ウオータージェットによる仕上げやウオータージェットによるはつりも検討する。 |
| | 3 | はつり作業後、母材に「ひび割れ」、「浮き」、「ゆるみ」、「フェザーエッジ」、「漏水」等が無い(目視、打音ハンマーによる確認) | | 付着性能が低下し、再劣化につながるため、脆弱部は確実に除去する。(有害なひび割れや漏水については別途の対応が必要となる。) また、はつり端部のすりつけ施工によりフェザーエッジとなると、断面修復材の塗布厚さが極めて薄くなって、そこにひび割れが発生しやすくなるため、最低10mm以上のカッター目地を入れる。 |
| | 4 | 逆打ち充填工法の場合、大きな不陸が生じていないか | | 大きな不陸があると、空気だまりとなって大きな空隙が残存することとなる。逆打ちで充填工法を行う場合は、充填時に空気だまりが生じないようにはつり形状を工夫するとともに、適宜、空気抜き孔を設ける必要がある。 |
| 鉄筋の処理 | 1 | 鉄筋の錆は除去し、防錆処理を行ったか | | 錆を確実に落とさないと早期再劣化の原因となるため、プラストやワイヤーブラシ等を用いて錆落としを確実に行う。錆落とし後の鉄筋は、発錆しやすい状態にあるため、おおむね2時間以内に鉄筋防錆剤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ーを用いる場合などは、特にバケツ端部に練り残しが無いように、適切に練り混ぜを行わなければならない。 |
| | 2 | 練りあがった断面修復材の粘性について、施工が可能な適切な粘性であることを確認したか ※本工事における粘性の管理方法、管理値を記載 [] | | 施工に適正な粘性を有しているかミニスランプ試験、フロー試験等適切な方法で確認しなければならない。適切な粘性の程度は施工方法や作業の方向によって異なるので、施工方法、作業の方向に応じて、断面修復材の製造メーカーの推奨する粘性の範囲内であることを確認する必要がある。 |
| 施工 | 1 | 左官工法の場合、塗りつけの最初は「しごき」を十分に行っているか | | 付着面に空隙が生じないように配慮するため、塗りつけの最初は少量の断面修復材を施工面に強く擦り付ける「しごき」を十分に行う必要がある。 |
| | 2 | 施工厚さが厚く、塗り重ねを行う場合、先に施工した断面修復材の表面は適切に養生しているか | | 塗り重ねの前に塗り重ね面が乾燥すると、強度発現が阻害されるばかりか、塗り重ねの界面にドライアウトが生じ、界面から剥離する恐れもある。 左官工法では一般的に20mm程度以上の厚塗りとなる場合は、塗り重ねが必要となる。 |
| | 3 | 施工環境(温度・湿度等)は適切か ※使用材料の推奨施工環境(可使時間も考慮)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等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/mm ² に達するまでの期間を標準とする。 冬期夜間などで外気温およびコンクリート躯体の温度が下がり、初期凍害を受ける可能性がある場合にはシート養生の他に加温養生など初期凍害を防ぐ対策を講じる。 |

※1 施工時における圧縮強度試験及び付着強度試験の実施については、施工規模、重要性、施工の難易性、過去の実績等を勘案しううえで、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 4 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、膨大な維持管理費が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が、多くの技術が存する中で山形県の特長・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 及び点検支援技術性能カタログに登録・掲載されている技術を整理した。詳細調査や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 や点検支援技術性能カタログの情報は、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 3 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 4 以降では、各技術の詳細を掲載している。NETIS 及び点検支援技術性能カタログ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（NETIS）

| 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 | ○ | ・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 | — |
| | | | △ | ・県での活用にあ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） | — |

表 2 評価指標・評価基準の設定（点検支援技術性能カタログ）

| 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 | — |
| | | | △ | ・県での活用にあ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 | — |
| 3 | 県ニーズへの適合 | ・現状・課題の分析 | ○ | ・課題抽出で整理した県特性・課題への適合がある場合 | — |

表 3 適用の考え方

| 材料・部材 | 補修工法 | 細分類 | 手引き参照頁 | No | 適用の考え方 | 技術数 | |
|-------|-----------|----------|-------------|---|--|-----------------------|-----------------------|
| | | | | | | 県ニーズ [※] 適合有 | 県ニーズ [※] 適合無 |
| 鋼橋 | 塗替え塗装 | 塗膜成分調査 | P3-5 | 1 | 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 1 種 | P3-10 | 2 | 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。また、素地調整 1 種の適用時に、ケレンかすから研削材を吸引再利用することで、産業廃棄物を削減できる技術の適用が考えられる。 | 0 | 2 |
| | | 鍍転換型塗装 | P3-10 | 3 | 1 種ケレンは素地調整の効果が優れる一方、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る。鍍転換型防食塗装は、不安定鍍である赤鍍を、安定鍍である黒鍍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、鍍転換型防食塗装を LCC を考慮した比較検討を行った上で適用することが考えられる。 | 3 | 0 |
| | | 塩害対策 | P3-10 | 4 | 塩害環境下での塗装において、耐塩害性・環境遮断性に優れる下塗塗料を適用することが考えられる。 | 1 | 0 |
| | | Rc-III | P3-10 | 5 | Rc-III による塗装において、塗装工程の短縮を目的として、弱溶剤厚膜形変性エポキシ樹脂塗料下塗と弱溶剤厚膜形ふっ素樹脂中上兼用塗料を採用した技術を適用することが考えられる。 | 0 | 1 |
| | | 部分塗装 | P3-11 | 6 | 部分塗装を実施する場合に、重防食塗装と同等の防食性を付与することができる粘着シートを塗布することが考えられる。 | 1 | 0 |
| | | 塗膜剥離剤 | P3-15～P3-16 | 7 | 「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。なお、火災安全性の観点からは、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 | 7 |
| | | 溶融亜鉛めっき | P3-24 | 8 | 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 | 9 | 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 |
| | 当て板工法 | FRP 補強 | P3-18 | 10 | 腐食した鋼構造物に対する補強において、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 |
| その他 | ボルトキャップ | — | 11 | ボルトの防錆と点検時の透視を目的として、透明化したキャップと有色接着剤をキャップのつばのみに塗布・接着する工法を適用することが考えられる。 | 1 | 0 | |
| | ショットピーニング | — | 12 | 塗装塗替え時に循環式ブラスト工法の資機材を用いて、既設橋梁溶接部にショットピーニングを施すことにより疲労耐久性を向上させる技術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 | 手引き参照頁 | No | 適用の考え方 | 技術数 | |
|---------|----------|---------------|-------------|--|--|-----------------------|-----------------------|
| | | | | | | 県ニーズ [※] 適合有 | 県ニーズ [※] 適合無 |
| 床版 | 調査 | — | P4-18 | 13 | 劣化状況を把握しづらい床版内部に対して、かぶりコンクリート部の土砂化や床版内部のひび割れ等の劣化状況について定量評価及び劣化程度のグレード分けができる技術の適用が考えられる。 | 1 | 0 |
| | 床版補修(補強) | 炭素繊維接着工 | P4-22 | 14 | 床版等コンクリート部材の曲げ補強にあたり、死荷重の増加が生じない等、品質及び耐久性の向上が期待できる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 | 15 | 下面増厚工は、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、下面から補強鋼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 |
| | | 断面修復工(床版上面) | P4-38 | 16 | 床版上面の補修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 |
| | 床版防水 | — | P4-70～P4-71 | 17 | 上部工の補修時に、地覆部と橋面舗装との境界等に設置することで水の侵入を防げるアスファルト系成形テープを適用することが考えられる。 | 1 | 0 |
| 床版取替 | — | — | 18 | 既設床版の取替工において、プレストレスが不要で分割取替が可能のため急速施工が可能なPCa合成床版を適用することが考えられる。 | 0 | 1 | |
| コンクリート橋 | 調査 | 塩化物イオン濃度 | P5-12～P5-14 | 19 | 塩害に関する詳細調査において、塩化物イオン濃度を測定し、その濃度分布を示すコンターマップを作成できる非破壊検査装置を適用することが考えられる。 | 1 | 0 |
| | | 鉄筋腐食度 | P5-20 | 20 | 鋼材の腐食度調査において、電波パルス法を用いた非破壊によるコンクリート中の鉄筋腐食評価を適用することが考えられる。 | 1 | 0 |
| | | マクロセル腐食 | P5-28 | 21 | 塩害の影響を受けた部材を断面修復した後のマクロセル腐食の発生に対して、塩害の補修効果(再劣化の有無)をモニタリングできる技術を適用することが考えられる。 | 1 | 0 |
| | | グラウト充填状況 | P5-45～P5-46 | 22 | グラウト充填状況の確認において、磁気や衝撃弾性波法による非破壊調査の適用が考えられる。 | 2 | 0 |
| | ひびわれ補修工 | 注入型 | P5-37 | 23 | ひびわれの補修において、予防保全対策として、鉄筋防錆効果の高い注入材を適用することが考えられる。 | 2 | 0 |
| | | 塗布型 | P5-37 | 24 | 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 | 25 | 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。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ため、参照すると良い。 | 5 | 18 |
| | | 表面含浸工法(塩害対策) | P5-40 | 26 | 塩害環境下における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た表面含浸工法は複数の類似技術が存在する。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ため、参照すると良い。 | 3 | 0 |
| | | 表面含浸工法(中性化対策) | P5-40 | 27 | 中性化等の影響を受ける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た表面含浸工法は複数の類似技術が存在する。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ため、参照すると良い。 | 11 | 3 |

| 材料・部材 | 補修工法 | 細分類 | 手引き参照頁 | No | 適用の考え方 | 技術数 | |
|-------|-----------------|---------|-----------------|----|---|-----------------------|-----------------------|
| | | | | | | 県ニーズ [*] 適合有 | 県ニーズ [*] 適合無 |
| 材料・部材 | 断面修復工 | — | P5-38 | 28 | 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、耐塩害性能に優れたポリマーセメントモルタル等を適用することが考えられる。 | 4 | 0 |
| | グラウト再注工 | — | P5-48 | 29 | 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。 | 1 | 1 |
| | その他 | 防錆スプレー | P5-34 | 30 | 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 |
| | | 水切り材 | P4-19 /P5-25 | 31 | 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 |
| 橋梁付属物 | 伸縮装置取替(補修) | 鋼製ジョイント | P8-4～ P8-5 | 32 | 鋼製ジョイントの取替において、止水性や耐久性の向上が図れる技術の適用が考えられる。また、樹脂の充填により、取替せずに防水性能を向上させる技術の適用が考えられる。 | 3 | 2 |
| | | ゴムジョイント | P8-4～ P8-5 | 33 | ゴムジョイントの補修において、止水性や耐久性の向上が図れる技術の適用が考えられる。また、省スペースでも設置可能な伸縮装置への取替が考えられる。 | 1 | 2 |
| | 支承補修 | ゴム支承 | P8-12～ P8-13 | 34 | ゴム支承において大気中のオゾンによる劣化で表面にき裂が生じた場合に、その進展を防止し、耐オゾン性を向上させる技術の適用が考えられる。 | 0 | 1 |
| 耐震補強 | 落橋防止構造 | — | P9-5 | 35 | 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(変位制限構造) | — | P9-5 | 36 | 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 |
| | その他 | — | P9-5 | 37 | 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 |
| その他 | 3次元計測 | — | — | 38 | 設計時と施工時の誤差を小さくする目的で、設計段階で点群測量等により3次元データ化する技術の適用が考えられる。 | 4 | 0 |
| | 仮設工 | 吊り足場 | — | 39 | 吊り足場の設置において、施工性等が向上した技術の適用が考えられる。 | 0 | 5 |
| | その他 | 壁高欄 | — | 40 | 橋梁壁高欄縦目地(遊間)の防水・防食対策を目的として、工程の削減・耐久性の向上につながるシリコン粘着シートを用いた工法の適用が考えられる。 | 1 | 0 |
| | | 防鳥ネット | — | 41 | 鳥害対策が必要な箇所において、橋梁下部等の鳥害に対し網を掛け、飛来を防止する技術の適用が考えられる。 | 0 | 1 |
| | | 情報ボックス | — | 42 | 道路改良などで既設情報ボックスの支障移設が必要な場合において、入線光ファイバケーブルの切替を回避できる工法の適用が考えられる。 | 0 | 1 |

(1)鋼橋

①塗替え塗装

表 4 塗膜成分調査／素地調整 1 種 (1/2)

| | | |
|----------|--|---|
| 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『プ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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <p>一般的な塗替塗装工事の現場条件で適用できる。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> |
| 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5 素地調整1種(2/2) / 錆転換型塗装(1/2)

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | QS-150032-VE | KK-110056-VR |
| 技術名 | 循環式ハイブリッドブラストシステム | アースコート防錆-塗装システム |
| 概要 | 橋梁補修補強工等において、鋼構造物の素地調整(1種ケレン)やコンクリート劣化部のチッピングを行う循環式機能付ブラスト工法で、従来は、エアブラストで対応していた。本技術の活用により、ケレンかすから研削材を吸引再利用できるため、産業廃棄物を削減できる。 | 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・研削材の循環式機能を付加したことにより、産業廃棄物の排出量を低減できるため、経済性の向上および環境負荷低減が期待できる。 ・スチールグリッドの採用により粉塵の発生を抑制できるため、作業環境が向上する。 ・大型機から小型機まで揃えたことにより、施工条件や現場条件に応じて機種を選定できるため、施工性の向上が期待できる。 ・車載型ブラスト機の場合、移動性に優れるため、設置スペースに制約がある現場や点在する現場に有効である。 ・筒先のボタン操作のみで制御できるため、操作に係る労務コストを縮減できる。 | 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 | エアブラスト(加圧式) | 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(0.23) 従来技術と比較して、ケレンかすの廃棄物処分費を低減できるため、経済性が向上する。 | 向上(0.21) 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 | 活用促進 |
| 国実績件数 | 9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 | ・雨天時(処理面が湿潤状態)は作業不可 | 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 | ・設置スペースとして、7m×7m程度必要(Type-1)、5m×5m程度必要(Type-2) ・駐車スペースとして、3m×10m程度必要(Type-3,4) | 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 | ・全国 | 日本全国技術提供可能 |
| 関係法令等 | ・環境省「特別管理廃棄物規制」 | SDS関係のPRTR、消防法 |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=QS-150032%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-110056%20 |

表 6 錆転換型塗装 (2/2)

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | QS-210056-A | CB-170003-A |
| 技術名 | 長期耐候性 錆転換防食塗装システム 「DeCK」 | サビバリヤー |
| 概要 | 本技術は、鋼構造物の塗替え塗装に関する技術である。専用のエポキシ樹脂プライマーにより発錆リスクである赤錆を黒錆に転換し防食することができ、さらに超厚膜形のふっ素樹脂塗料を塗り重ねることで、長期耐候性も期待できる為、ライフサイクルコストの縮減が可能である。 | 鋼材の再塗装時に、残存してしまう赤錆が腐食の進行の原因となっていたが、その赤錆を塗装により黒錆へ転換させることで、長寿命化や工程短縮が可能になる錆転換下塗り塗装技術。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・塗回数の減少により、工期短縮が可能となる。 ・厚膜塗料の使用により、期待耐用年数の向上 (ライフサイクルコストの縮減) | <ul style="list-style-type: none"> ・黒錆転換防食により、下塗りを塗り重ねる必要が無く、工程短縮が可能。 (工程例)弱溶剤形ふっ素樹脂塗料仕様:下中上の計 3 工程、中上兼用塗料仕様:下上の計 2 工程 ・錆転換により黒錆を形成するので長寿命化が可能。再塗装時は上塗りの耐用年数経過時に旧塗膜の面粗しと上塗り施工のみで、1~2 日間の更なる工程短縮が可能。 |
| 従来技術との比較 | ○ | ◎ |
| 従来技術 | Rc-III 塗装系 | Rc- I (鋼道路橋防食便覧より) |
| 経済性 | 低下 (-1.23) | 向上 (0.28) |
| | 従来技術と比較して材料単価が高価となるが、ライフサイクルコストを縮減することができる。 | 従来技術の塗装後の耐久性を 3 種ケレン以上で確保できる。 |
| 品質 | 向上 | 向上 |
| | 従来技術と比較して、早期発錆のリスクを材料により回避することができ、耐候性も上がる。 | 不安定な赤錆を緻密で安定した黒錆へ転換することにより内部の赤錆発生リスクを抑制できる。 |
| 国評価・実績等 | △ | △ |
| 評価 | — | — |
| 国実績件数 | 0 件 | 2 件 |
| 県ニーズへの適合 | ○ | ○ |
| 適合内容 | 防錆 | 防錆 |
| 適用条件 | △ | △ |
| 自然条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・気温 5℃以下、湿度 85%以上は施工不可 ・雨天時又はその恐れのある時は施工不可 | <ul style="list-style-type: none"> ・気温 5℃以下、湿度 85%以上、降雨や結露の恐れがある場合。 ・表面塩分が塗装時に 50mg/m²以上付着している時。 |
| 現場条件 | ・ディスクサンダー等、素地調整程度 3 種以上が可能なスペース (1m×1m) | 特になし。 |
| 提供可能地域 | ・全国 | 全国 |
| 関係法令等 | ・特になし | <ul style="list-style-type: none"> ・特定化学物質の環境への排出量の把握及び管理の改善の促進に関する法律 (PRTR 法) ・消防法 ・毒物劇物取締法 (サビバリヤー下塗り硬化剤) |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=QS-210056%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CB-170003%20 |

表 7 塩害対策/Rc-III

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | CG-210013-A | KK-120009-VR |
| 技術名 | 塩害対策用高遮断形下塗塗料「タイエンダー下塗」 | 環境配慮型厚膜省工程弱溶剤重防食塗装システム |
| 概要 | 本技術は、防食用塗装仕様として重要な性能である環境遮断性に特化した塗膜を形成し、特に腐食の著しいとされる塩害環境下において極めて優れた耐久性を示す下塗塗料。本技術を適用することにより、高耐久かつライフサイクルコスト低減が可能となる。 | 新技術は、厚膜塗装を可能にした重防食塗装システムであり、従来は Rc-III による外面塗装を行っていた。本技術の活用により、環境に配慮することができ、塗装工程および工期短縮、コスト削減が期待できる。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・本技術は、従来と比較して耐塩害性・環境遮断性に優れるため、塩害環境下での耐久性が向上し、ライフサイクルコストの低減が図れる。 a) 耐中性塩水噴霧試験、人工海水浸漬試験を 10,000 時間実施後も本技術は塗膜の変状はなく、従来は 3,000 時間で変状が生じた。(図 2. 参照) b) 金属が腐食を生じる原因となる成分である「酸素」「水」に対する環境遮断性が、酸素透過係数 3.2(従来は 5.2)、水蒸気透過度 3.06(従来は 9.24)であり、従来品と比べそれぞれ約 1.5 倍、約 3.0 倍向上した。 ・低温乾燥性に優れるため、塗装禁止温度(5℃以下)の制約が緩和できる。このため寒冷地(低温時)での塗装が可能となる。(表 1. 参照) ・厚膜塗装が可能のため、2 回塗り工程を 1 回とし施工性に優れ、工期短縮が図れる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・弱溶剤厚膜形変性エポキシ樹脂塗料下塗と弱溶剤厚膜形ふっ素樹脂中上兼用塗料を採用することで、塗装工程を短縮することができる。その結果、工期が短縮され、施工費用の削減が図れる。 ・従来の工法(Rc-III)と比較して、TVOC を約 24%、PRTR 排出量を約 46%削減し、環境負荷を低減することができる。 |
| 従来技術との比較 | ◎ | ◎ |
| 従来技術 | 弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗 | 鋼橋既設外面塗装 Rc-III 仕様 |
| 経済性 | 向上(0.03) | 向上(0.2) |
| | 材料費は高くなるが、塗装回数が減るため施工費は削減になる。 | 工程削減で塗料費及び労務費を削減 |
| 品質 | 向上 耐塩害性、環境遮断性に優れ鋼構造物の耐久性が向上する。また、幅広い素材適正、低温乾燥性に優れるため。 | 向上 促進耐候性における光沢保持率が 82%から 93%に向上した |
| 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 | 塩害 | — |
| 適用条件 | ○ | △ |
| 自然条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・降雨降雪時、被塗物表面が結露、結氷時は塗装不可。 ・気温-5℃以上、40℃未満にて施工可能。 ・炎天下、気温 30℃を超える条件での長時間屋外保管は避ける。 | <ul style="list-style-type: none"> ・弱溶剤厚膜形変性エポキシ樹脂塗料下塗は、気温 5℃以上、湿度 85%以下で塗装可能。降雨、降雪時および被塗物表面が結露時は塗装不可。炎天下での塗料保管は避ける。 ・弱溶剤厚膜形ふっ素樹脂中上兼用塗料は、気温 0℃以上、湿度 85%以下で塗装可能。降雨、降雪時および被塗物表面が結露時は塗装不可。炎天下での塗料保管は避ける。 |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・足場等により塗装作業性が確保できること。 | <ul style="list-style-type: none"> ・従来通りで、全面吊足場、組み足場、高所作業車が必要な場合もある。 ・攪拌機、秤など鋼橋梁防食塗装に使用する機材が必要。 作業スペース:0.25m2×4 人工=1m2 攪拌機:0.3m×1m=0.3m2 秤:0.3m×0.3m=0.09m2 |
| 提供可能地域 | <ul style="list-style-type: none"> ・技術提供可能地域については制限なし。 | 日本全国技術提供可能 |
| 関係法令等 | <ul style="list-style-type: none"> ・消防法 ・PRTR 法 ・労働安全衛生法(有機溶剤中毒予防規則) | 消防法 |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-210013%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-120009%20 |

表 8 部分塗装／塗膜剥離剤 (1/4)

| | | |
|----------|---|--|
| 技術番号 | SK-210003-A | KT-150081-VR |
| 技術名 | 塗料に代わる省工程(1日)重防食シート工法「メタモルシートシリーズ(貼る重防食シート)」 | EPP(エコ・ペイント・ピーリング)工法 |
| 概要 | 本技術は亜鉛末を配合した粘着シートを「貼る」ことで重防食塗装と同等の防食性を付与することが可能な材料です。従来の塗装作業(重防食塗装)は多くの工程・時間を必要としていたが、本技術を活用することで作業の簡素化、省人化、省力化、工程工期短縮が期待できる。 | 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。従来はプ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。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・亜鉛末を配合した重防食シートを貼ることで、重防食塗装と同等の防食性が得られる。 ・重防食シートを貼り付ける作業となることから作業の簡素化、省人化、省力化及び工程工期短縮が可能。 ・有害物質を含有しないためVOCの削減が可能。 ・貼るだけの作業になるため熟練工が不要。 ・被膜厚が増すため防食性が向上。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 |
| 従来技術との比較 | ◎ | ○ |
| 従来技術 | Rc-II(鋼道路橋防食便覧「局部補修」) | プラスト工法 |
| 経済性 | 向上(0.09) | 向上(0.48) |
| | 工事全体(規制費込み)で従来技術と比較すると安価になると推測 | 施工率の向上、産廃処理費の低減 |
| 品質 | 向上 | 低下 |
| | 被膜厚が増すため防食性が向上する | 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 | 0件 | 12件 |
| 県ニーズへの適合 | ○ | - |
| 適合内容 | 防錆 | - |
| 適用条件 | ○ | ○ |
| 自然条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・気温0℃以上、湿度95%以下 ・降雨、降雪時は施工不可 | <ul style="list-style-type: none"> ・最低温度0℃以上 ・推奨温度10℃～35℃ |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・シート裁断のスペースがあること | <ul style="list-style-type: none"> ・通常の塗替え工事を行うような一般で足場で対応可能。 |
| 提供可能地域 | <ul style="list-style-type: none"> ・技術提供可能地域については制限なし。 | <ul style="list-style-type: none"> ・技術提供地域については制限無し |
| 関係法令等 | <ul style="list-style-type: none"> ・特になし | <ul style="list-style-type: none"> ・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 |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=SK-210003%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-150081%20 |

表9 塗膜剥離剤 (2/4)

| 技術番号 | KK-170037-VR | KT-160043-VE |
|----------|--|--|
| 技術名 | ペリカンリムーバー | バイオハクリ X-WB |
| 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、従来はプラスト工(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。 | 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | プラスト工(素地調整程度2種) | アルコール系塗膜剥離剤 |
| 経済性 | 向上(0.59) | 向上(0.03) |
| | 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 | 材料単価が安価になるため |
| 品質 | 同程度 | 同程度 |
| | - | - |
| 国評価・実績等 | △ | △ |
| 評価 | - | - |
| 国実績件数 | 0件 | 9件 |
| 県ニーズへの適合 | - | - |
| 適合内容 | - | - |
| 適用条件 | △ | △ |
| 自然条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・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5℃以上 |
| 現場条件 | 申請技術は機材設置として約2m ² (1×2m)、作業スペースとして約1m ² が必要となる | ・既存塗装面積22.5m ² 当りの塗膜剥離作業スペース15m×1m=15m ² 。 |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | ・特になし |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-170037%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-160043%20 |

表 10 塗膜剥離剤 (3/4)

| 技術番号 | CG-170006-VR | CB-180010-VR |
|----------|---|--|
| 技術名 | ネオハクリ工法 | アクアリムーパーエコ |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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) 材料費、産業廃棄物処分費の低減により経済性向上 | 向上(0.33) 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 素地調整 2 種程度 | 同程度 - |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 m ² 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 | (略) | (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 11 塗膜剥離剤 (4/4)

| | | |
|----------|---|---|
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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。 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 12 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 <p>[RoHS 及び IEC62321-7-1 における環境基準]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 <p>※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きます。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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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当て板工法

表 13 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・雨天時の施工は不可。 |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・現場条件は、作業スペース(3m×3m=9m²)以上が必要。 | <ul style="list-style-type: none"> ・補修面積 0.225 m²(階段 1 段)当たりの施工スペース 1m×1.5m(1.5 m²) |
| 提供可能地域 | <ul style="list-style-type: none"> ・技術提供地域については、制限なし | <ul style="list-style-type: none"> ・技術提供地域については制限なし。 |
| 関係法令等 | <ul style="list-style-type: none"> ・消防法 ・労働安全衛生法 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 |

③その他

表 14 その他（鋼橋）

| 技術番号 | KT-190082-A | CB-180024-A |
|----------|--|--|
| 技術名 | 透明ボルトキャップ(透明ボルトアイキャップ) | エコクリーンハイブリッド工法 |
| 概要 | 本技術は、透明ボルトキャップつばのみ接着工法で鋼構造物のボルトを防錆するものである。従来は有色キャップ内に有色接着剤を充填していた。本技術の活用により、ボルトが劣化した場合、点検時透視ができるので、早期対策が可能となり鋼構造物の安全性向上が図れる。 | 本技術は循環式ブラスト工法の資機材を用いて、既設橋梁溶接部にショットピーニングを施す技術であり、投射時間や圧力管理による施工管理や蛍光塗料とカバレッジチェッカーを用いることによる出来形管理方法を確立し、既設橋梁での対応を可能とした技術である。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・キャップを透明化し、有色接着剤をキャップつばのみに塗布して接着する工法に変えたことにより、 (1)点検作業時、キャップ内部が透視できボルト劣化を視認できるので、早期対策が可能となり既設鋼構造物維持管理の信頼性が高くなり、安全性向上が図れる。 (2)1回目のキャップ交換時、従来技術と比較して施工性と工程は同等、経済性は低下するが、2回目以降は接着面積が小さく旧キャップの撤去手間が少なく省力化になるため、施工性と経済性の向上、工程短縮が図れる。 (3)経年後のキャップ表面粗さの変化が小さく、キャップの割れなどによる水侵入の可能性が少なくなるため、防錆機能としての耐久性向上が図れる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・既設鋼橋における塗装塗替え時のブラスト設備や足場、防護設備を有効活用し、低コスト(ブラスト費用に15%程度加算)で効率的に疲労耐久性の向上が可能となる。 ・グラインダー仕上げなどの処理方法では、作業効率が悪く、使用器具形状などから、狭隘な箇所等では施工が困難であったが、本技術は特殊鋼球を圧縮空気で噴射する工法のため、広範囲の作業が容易であり作業効率が向上するうえ、狭隘箇所でも施工が可能となる。 ・施工者の技量によって品質が左右されることなく、投射時間や圧力管理による施工管理やカバレッジによる出来形管理により品質を担保することが可能となる。 ・溶接時の熱影響部などき裂が進展しやすい部分にも圧縮残留応力を付与することができ、広範囲での予防保全が可能となる。 ・新設橋梁について、現地溶接部のF-13塗装系が採用される部位において、循環式エコクリーンブラスト工法との組合せ施工により腐食対策と疲労対策が同時に可能となる。 |
| 従来技術との比較 | — | ◎ |
| 従来技術 | 有色ボルトキャップ内に有色接着剤を完全充填する工法 | グラインダー仕上げによる止端処理 |
| 経済性 | 低下(-0.09) 1回目交換時経済性は低下するが、2回目以降は接着面積が小さく、旧キャップの撤去手間が少なく省力化になるため、経済性の向上が図れる。 | 向上(0.58) ブラスト資機材を有効利用し、研削材をピーニング材に替えるだけなので経済的である。 |
| 品質 | 同程度 | 向上 |
| 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 | 防錆 | — |
| 適用条件 | △ | ○ |
| 自然条件 | ・気象条件として外気温5℃～35℃、湿度は85%以下。 | ・特になし |
| 現場条件 | ・鋼構造物ボルト部で、平面的に1.0m×1.0mのスペースを確保。 | ・循環式エコクリーンブラスト工法の機械設備が必要。 ・ブラスト用足場、飛散防護設備が必要。 |
| 提供可能地域 | ・技術提供地域については制限無し。 | ・制限なし。 |
| 関係法令等 | (略) | ・労働安全衛生規則 |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-190082%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CB-180024%20 |

(2)床版

①工法検討にあたっての調査

表 15 床版上面調査

| | | |
|------------|--|---|
| 技術番号 | BR020014-V0021 | — |
| 技術名 | 床版劣化状況把握技術（スケルカビューDX） | — |
| 技術概要 | 本技術は、鉄筋コンクリート床版内部における劣化箇所の把握である。診断手法は、かぶりコンクリート部の土砂化や床版内部ひびわれ等の劣化箇所に対して、マイクロ波の反射応答波形を平面処理した画像自動解析し、その数値化による定量的評価である。さらに劣化判定箇所でマイクロ波の時間-周波数に着目した分析を実施することによって、鉄筋コンクリートの劣化程度を3段階のグレード分けが可能である。 | — |
| 対象部位 | 鋼橋、コンクリート橋、上部構造（床版） | — |
| 県内適用時の制約 | ○ | — |
| 調達しやすさ | ○ | — |
| 現有台数 | 7台 | — |
| 基地 | 東京都大田区、北海道、宮城県、愛知県、大阪府、福岡県 | — |
| 現場条件 | ○ | — |
| 点検時現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼繊維コンクリートにより上面増厚した橋梁やサンドイッチ床版は適用不可。 ・ 走行計測であるため、地覆端部・センターライン直下はデータ取得不可。 ・ 路面に滞水、積雪がある場合は計測不可。 ・ 雨天時は計測不可。 ・ 小型探査車も保有 | — |
| 作業ヤード・操作場所 | 操作場所：車両内 | — |
| 県ニーズへの適合 | ○ | — |
| 適合内容 | 不可視部の損傷発見・監視 | — |
| URL | https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020014.pdf | — |

②床版補修（補強）

表 16 炭素繊維接着工／下面増厚工

| 技術番号 | KT-110058-VE | CG-110038-VR |
|----------|---|---|
| 技術名 | e プレート工法 | スーパーホゼン式工法 |
| 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。 | 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 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・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の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) | <ul style="list-style-type: none"> ・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た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 |
| 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) | 鋼板接着工法 |
| 経済性 | 向上(0.67) | 向上(0.03) |
| | m ² 当たりの直接工事費の低減 | 労務費の低減、施工性(吹付け等)の改善 |
| 品質 | 向上 | 同程度 |
| | ひび割れ追従性が向上 | - |
| 国評価・実績等 | ○ | ○ |
| 評価 | 活用促進 | 活用促進 |
| 国実績件数 | 16 件 | 10 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | 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 |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | 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 |
| 提供可能地域 | ・日本国内:制限なし | 技術提供地域について制限はない |
| 関係法令等 | ・労働基準法・労働安全衛生法・消防法等 | 特になし |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-110058%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-110038%20 |

表 17 断面修復工（床版上面）

| | | |
|----------|--|---|
| 技術番号 | QS-150017-VE | - |
| 技術名 | 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 | 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 | 超速硬コンクリート | - |
| 経済性 | 向上 (0.37) | - |
| | 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 | 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 | - |
| 国実績件数 | 3 件 | - |
| 県ニーズへの適合 | - | - |
| 適合内容 | - | - |
| 適用条件 | ○ | - |
| 自然条件 | ・ 降雨、降雪時は施工不可 | - |
| 現場条件 | ・ 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 | ・ 全国 | - |
| 関係法令等 | ・ 特になし | - |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=QS-150017%20 | - |

④床版防水

表 18 床版防水

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | QS-210048-A | - |
| 技術名 | L型安定止水材「ピタッとL型止水テープ」 | - |
| 概要 | 本技術は、橋梁上部工の橋面防水工に関する技術である。地覆部と橋面舗装との境界や、一般的なアスファルト舗装の施工ジョイントに設置することで水の浸入を防げるアスファルト系成形テープである。L型形状による設置安定性と高い止水効果により舗装の長寿命化に寄与する。 | - |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・独自の特殊加工により、L型形状で安定した貼付けが可能となる ・L型形状のため、垂直面に貼り付けても剥がれて倒れることなく安定した止水効果を発揮する ・従来技術に比べて針入度を高めに設定しているため、境界部の凹凸に追従でき、安定した止水効果を発揮する ・境界部との接着性に優れ、また施工ジョイントの動きに追従できるため、止水効果を長期間維持できる ・以上の効果により、アスファルト舗装やコンクリート床版の延命を図ることができる | - |
| 従来技術との比較 | ○ | - |
| 従来技術 | 低弾性成形目地材 | - |
| 経済性 | 低下(-0.32) | - |
| | 従来技術と比較して材料費が高価となる。 | - |
| 品質 | 向上 | - |
| | 従来技術と比較して、L型形状の効果により止水の確実性が向上する | - |
| 国評価・実績等 | △ | - |
| 評価 | - | - |
| 国実績件数 | 5件 | - |
| 県ニーズへの適合 | ○ | - |
| 適合内容 | 止水・防水 | - |
| 適用条件 | ○ | - |
| 自然条件 | ・雨天時は施工不可 | - |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・施工面が濡れていないこと ・施工面から1m程度の作業スペースが必要 | - |
| 提供可能地域 | ・全国 | - |
| 関係法令等 | ・特になし | - |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=QS-210048%20 | - |

⑤床版取替

表 19 床版取替

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | QS-200043-A | - |
| 技術名 | 床版取替え用プレキャスト高耐久軽量合成床版「SLaT-FaB床版」 | - |
| 概要 | 本技術は、既設床版の取替に関する技術である。軽量かつ高耐久のPCa合成床版で、従来は、プレキャストPC床版で対応していた。本技術の活用により、プレストレスが不要で分割取替が可能のため急速施工が可能で、規制縮小となる。 | - |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・床版の構造をプレキャスト鋼コンクリート合成床版に変えたことにより、分割取替可能で高い疲労耐久性を有するため、床版の長寿命化が期待できる。また、半断面ずつ施工する場合において、橋軸直角方向にプレストレスで接合する必要がなくなるため（ボルト接合で可）、施工性が向上する。 ・合成床版の補強材に角形鋼管を、コンクリートに軽量コンクリート（1種）を用いたことにより、薄くて軽い床版の製作（床版の薄肉化）が可能となるため、これまで対応困難であった既設床版と同等の厚さ（180mm～310mm）で架け替えることができる。また、既設桁補強量の削減効果も期待できる。 ・合成床版接合部の鉄筋にTヘッド工法鉄筋を用いたことにより、非常にコンパクトな接合が可能となり、間詰めコンクリートの打設量も削減できるため、急速施工が可能となり、道路占用の早期開放にもつながる。 ・合成床版接合部の間詰めコンクリートにラテックス改質速硬コンクリートを用いたことにより、耐久性上の弱点となりやすい接合部の高耐久化を図ることができる。 | - |
| 従来技術との比較 | ○ | - |
| 従来技術 | プレキャストPC床版 | - |
| 経済性 | 向上(0.18) | - |
| | 従来技術と比較して、床版製作・設置が安価かつ鋼桁補強を軽減できる（不要となる） | - |
| 品質 | 同程度 | - |
| | 従来技術と比較して、鋼コンクリート合成床版であるため、長寿命化が期待できるが、同程度とする | - |
| 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 | - | - |
| 適用条件 | ○ | - |
| 自然条件 | ・強風、強雨、降雪時には施工を行わない | - |
| 現場条件 | ・プレキャスト部材の搬入および架設スペースとして、部材寸法に応じた作業スペースが必要となる | - |
| 提供可能地域 | ・全国 | - |
| 関係法令等 | ・特になし | - |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=QS-200043%20 | - |

(3)コンクリート橋（PC 橋・RC 橋）

①工法検討にあたっての調査

表 20 塩化物イオン濃度／鉄筋腐食度

| | | |
|------------|---|---|
| 技術番号 | BR020011-V0121 | BR020012-V0021 |
| 技術名 | コンクリートビュー | 電磁パルス法を用いた非破壊によるコンクリート中の鉄筋腐食評価 |
| 技術概要 | 近赤外光をコンクリート表面に照射し、反射光のスペクトルを分析することで、コンクリート表面における塩化物イオン濃度を測定する装置である。測定対象とするコンクリート表面に対して、プローブヘッドをあてて走査することで、各位置の塩化物イオン濃度を測定し、その濃度分布を示すコンターマップを作成できる非破壊検査装置である。 なお、コンクリートビューの測定対象は、表層部におけるフリーデル氏塩（コンクリート中で固定化された塩化物イオン）である。 | コイルにパルス電流を印加することで発生する磁場を利用し、非接触で鉄筋自身から弾性波を発生させ、鉄筋とコンクリートとの界面状況の変化を捉える。すなわち腐食している鉄筋と健全な鉄筋から発生する弾性波を比較する。この弾性波をコンクリート表面で受信・解析することで鉄筋腐食の程度を把握する。 |
| 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） | 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 | 4 台 | 2 台 |
| 基地 | 神奈川県横浜市、東京都港区 | 神奈川県横浜市 |
| 現場条件 | ○ | △ |
| 点検時現場条件 | 測定機器の使用環境は、温度 0～40℃、湿度 5～95% | 鉄筋かぶり厚さ 60mm を超える場合測定不可。 気温 5℃以下は測定不可。 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。 |
| 作業ヤード・操作場所 | 測定対称面に手が届く範囲 | — |
| 県ニーズへの適合 | ○ | ○ |
| 適合内容 | 特殊な劣化要因の特定や進行度の監視 | 不可視部の損傷発見・監視 |
| URL | https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020011.pdf | https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020012.pdf |

表 21 マクロセル腐食

| | | |
|------------|--|---|
| 技術番号 | BR030022-V0121 | — |
| 技術名 | 塩害補修効果モニタリングシステム | — |
| 技術概要 | <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> | — |
| 対象部位 | 上部構造(主桁、横桁) / 下部構造(橋台、橋脚) | — |
| 県内適用時の制約 | △ | — |
| 調達しやすさ | △ | — |
| 現有台数 | 数台 (受注生産を基本とする) | — |
| 基地 | 東京都千代田区 | — |
| 現場条件 | ○ | — |
| 点検時現場条件 | — | — |
| 作業ヤード・操作場所 | — | — |
| 県ニーズへの適合 | ○ | — |
| 適合内容 | 特殊な劣化要因の特定や進行度の監視 | — |
| URL | https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030022.pdf | — |

表 22 グラウト充填状況

| 技術番号 | BR020018-V0021 | BR020019-V0021 |
|------------|---|--|
| 技術名 | 磁気による鋼材破断の非破壊検査法 (SenrigaN) | 衝撃弾性波法による横締めPCグラウト充填調査 |
| 技術概要 | <p>SenrigaNは、磁気を活用したコンクリート内部鋼材の破断検出を行う技術である。</p> <p>計測には、磁石ユニット、磁石ガイド、計測装置、SenrigaNクラウド、およびインターネット接続できる端末（タブレット等）からなるシステムを用いる。</p> <p>計測対象に応じて「磁気ストリーム法」と「漏洩磁束法」の2種類の計測方法を使い分ける。</p> <p><磁気ストリーム法> 比較的太い鋼材が深い被りにある場合に有効。計測装置に装着した磁石ガイドの定位置に磁石ユニットを置き、磁石から鋼材に流れる磁気密度を測定することで、鋼材の破断部に生じる変化を捉える方法である。</p> <p><漏洩磁束法> 比較的細い鋼材が浅い被りにある場合に有効。計測に先立ち計測面を磁石ユニットで擦ることで内部鋼材を着磁し、着磁された鋼材が発する磁束密度を測定することで、鋼材の破断部に生じる変化を捉える方法である</p> | <p>・本技術は、PC橋梁に配置される横締めPC鋼材のシーす内グラウトについて、衝撃弾性波法を用いて充填・充填不良の判定を行う非破壊検査技術である。PC鋼材の片端から金属ハンマで鉄板を打撃して、反対側の受信用センサーで記録し、弾性波の伝播速度と伝播波形に現れる特性からグラウトの充填状態を判定する。</p> |
| 対象部位 | Co橋／上部構造（主桁／横桁） | ・Co橋／上部構造（横桁、床版）／下部構造（橋脚梁部） |
| 県内適用時の制約 | △ | △ |
| 調達しやすさ | △ | △ |
| 現有台数 | 6台 | 1台 |
| 基地 | 東京都八王子市 | 東京都台東 |
| 現場条件 | ○ | ○ |
| 点検時現場条件 | － | <ul style="list-style-type: none"> ・水溶性の接触媒質が大雨等で流される場合には適用できない（小雨であれば可能）。 ・PC鋼材が湾曲して配置されている場合（直線配置でない場合）、測定できない可能性がある。調査実績の一例として、鋼材長さが13～14mで曲率半径24mがある（以下図参照）。 |
| 作業ヤード・操作場所 | 計測現場で検査者が操作 | ・オシロスコープとアンプを据え置く場所が必要：1m ² |
| 県ニーズへの適合 | ○ | ○ |
| 適合内容 | 不可視部の損傷発見・監視 | 不可視部の損傷発見・監視 |
| URL | https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020018.pdf | https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020019.pdf |

②ひびわれ補修工

表 23 ひびわれ補修工（注入型）

| 技術番号 | CG-110017-VE | CG-120005-VR |
|----------|--|--|
| 技術名 | リハビリシリンドラー工法 | リハビリカプセル工法 |
| 概要 | <p>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「リハビリシリンドラー」を用いて注入する技術です。</p> <p>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。</p> | <p>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。</p> |
| 期待される効果 | <p>【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。</p> <p>【リハビリシリンドラーのメリット】 低圧で奥行き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。 リハビリシリンドラ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。</p> | <p>【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。</p> <p>【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膨張抑制に必要な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。</p> |
| 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な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 24 ひびわれ補修工（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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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て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) シール材が不要となるため材料費が低減される。 | 向上(0.79) 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=0.375m ² 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 |

③表面保護工

表 25 表面保護工 被覆工法（新素材接着工）（1/12）

| | | |
|----------|--|--|
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>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ため、施工終了後の使用にも、悪影響を及ぼさない。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・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) 塗り工程数が減少するためコスト縮減となる。 | 向上(0.17) 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 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。 | 同程度 - |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 26 表面保護工 被覆工法（新素材接着工）（2/12）

| 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の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の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 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 | コンクリート片の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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 27 表面保護工 被覆工法（新素材接着工）（3/12）

| | | |
|----------|---|---|
| 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、変性ポリウレタ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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 28 表面保護工 被覆工法（新素材接着工）（4/12）

| 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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のため工程の短縮が期待できる。 | <ul style="list-style-type: none"> 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) はつり作業を必要とせず、経済性が向上する。 | 向上(0.72) 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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。 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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。 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 技術提供地域については制限無し。 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 消防法第三章危険物(昭和 23 年 7 月 24 日法律第 186 号) | <ul style="list-style-type: none"> 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 29 表面保護工 被覆工法（新素材接着工）（5/12）

| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・柔軟で強靱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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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) 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 | 向上(0.26) 作業工数が少ないため、労務費が削減できる。 |
| 品質 | 向上 はく落防止性能およびひび割れ追従性能(従来は 1.2 mm であったが、新技術は 2.2 mm に向上) | 同程度 - |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 m ² 使用する場合、材料置き場が 0.45 m ² (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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 30 表面保護工 被覆工法（新素材接着工）（6/12）

| | | |
|----------|---|--|
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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。 | <ul style="list-style-type: none"> 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) 7工程(4日)を6工程(2日)にしたことによる作業期間削減により経済性向上。 | 向上(0.14) 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 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)。 | 同程度 - |
| 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150kg(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 31 表面保護工 被覆工法（新素材接着工）（7/12）

| | | |
|----------|---|--|
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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のため。 | 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/m ² 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・技術提供地域については制限なし。 | <ul style="list-style-type: none"> ・技術提供地域については制限無し |
| 関係法令等 | <ul style="list-style-type: none"> ・特になし | <ul style="list-style-type: none"> ・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 32 表面保護工 被覆工法（新素材接着工）（8/12）

| | | |
|----------|---|--|
| 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 | ダイナミックレジジン スترون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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・繊維シート・接着剤・プライマーを変えたことにより、不陸修正工や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り、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り、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り、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り、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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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) | <ul style="list-style-type: none"> ・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 33 表面保護工 被覆工法（新素材接着工）（9/12）

| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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液性の無機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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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) 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 | 向上(0.48) 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 使用する無機接着剤は1液のため品質のバラツキがない | 向上 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・気温5℃以上を推奨しております。5℃以下の場合、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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・技術提供地域については制限なし。 | <ul style="list-style-type: none"> ・技術提供地域については制限無し |
| 関係法令等 | (略) | <ul style="list-style-type: none"> ・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 |

表 34 表面保護工 被覆工法（新素材接着工）（10/12）

| | | |
|----------|--|---|
| 技術番号 | TH-200005-A | KT-200107-A |
| 技術名 | けい酸塩系表面含浸材を塗布した表面被覆材を用いた表面処理工法《インフララップ》 | コンクリート保護シート「KYÖZIN」 |
| 概要 | 本技術は、けい酸塩系表面含浸材を塗布した表面被覆材にコンクリート面を張付け、水和反応を促進させる湿潤養生後に表面被覆材を撤去する工法で、従来はけい酸塩系表面含浸工法で対応していた。本技術の活用により、コスト縮減が図られ、品質の均一性が向上する。 | 本技術は、コンクリート構造物の劣化を防止する高耐久性塗料をシート化したコンクリート保護シートで、従来はコンクリート保護用の表面被覆塗料で対応していた。本技術の活用により、構造物の表面に保護シートを貼るだけの施工となるため、施工性の向上が図れる。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・塗布から張付けに変えたことにより、表層部の透気係数改善率に係る品質の均一性が図られた。 ・塗布から張付けに変えたことにより、同一の耐久性能（同じ乾燥固形分量）を確保する場合、液垂れによる塗りむらをなくすことができた。 ・塗布から張付けに変えたことにより、人工数が減り、コスト縮減が図られた。 | <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート保護用の表面被覆塗料から、高耐久性塗料をシート化したコンクリート保護シートに変えたことにより、構造物へシートを貼り付けるだけの施工となり、手間と時間の低減が可能となるため、施工性が向上し、工程の短縮が図れる。 |
| 従来技術との比較 | ◎ | ○ |
| 従来技術 | けい酸塩系表面含浸工法 | コンクリート保護用の表面被覆塗料 |
| 経済性 | 向上(0.08) 塗り工程数が減少するためコスト縮減となる。 | 向上(0.03) 労務費の低減、施工性(吹付け等)の改善 |
| 品質 | 向上 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。 | 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 | 塩害・ASR・中性化・凍害等 | 塩害 |
| 適用条件 | △ | ○ |
| 自然条件 | 施工時外気温は5℃以上とする。 | 強風や大雨などの悪天候時は作業を行わないこと。 |
| 現場条件 | 資材置き場を必要としないが、2tトラックが駐車できる作業スペース(2m×4m)が必要。 高所作業の場合には、足場等が必要。 | 作業スペースは、1m×1m=1m ² 程度必要。 |
| 提供可能地域 | 制限なし。 | 技術提供可能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=TH-200005%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-200107%20 |

表 35 表面保護工 被覆工法（新素材接着工）（11/12）

| 技術番号 | KK-200050-A | KT-210065-A |
|----------|--|---|
| 技術名 | コンクリートプロテクト工法 | ボンドVMクリア工法 |
| 概要 | 本技術は、コンクリート表面にポリウレタ樹脂を塗布し耐久性・防水性・耐摩耗性を向上させる工法技術であり、従来はエポキシ樹脂とガラスクロスを用いた保護工法（手塗り工法）であった。本技術の活用により経済性、品質、施工性向上、周辺環境影響抑制、工程短縮が期待できる | 本技術は、強靱で耐候性に優れる透明なウレタウレタン樹脂を用いたコンクリート片剥落防止工法で、従来はビニロンネットと不透明な樹脂で対応していた。本技術の活用により、下地の視認、工期短縮が可能となり、安全性、経済性の向上が図れる。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 耐水性を有し、酸、アルカリ等のコンクリート劣化因子に対する長期耐久性を有し、塗膜に柔軟性があり耐摩耗性が高いため品質向上 ・ 3工数で完成するため施工性向上 ・ 施工性向上による工程短縮 ・ 専用機械で吹き付けるため機械経費は上昇するが、材料費が減少するため経済性向上 ・ VOC が一切発生しないため、周辺環境影響抑制効果の向上 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 剥落防止層を強靱で耐候性に優れる透明なウレタウレタン樹脂に変えたことにより 1 下地変状の視認が可能となるため、安全性の向上が図れる。 2 ビニロンネット、仕上げ塗材が不要となり、労務費が削減されるため、経済性の向上が図れる。 3 ビニロンネット、仕上げ塗材が不要となり、2工程での施工が可能になるため、工期の短縮が図れる。 4 ビニロンネットを使用しないことで、複雑な形状での施工が容易なため、施工性の向上が図れる。 ・ プライマーを速乾性に変えたことにより、短時間施工が可能になり、施工性の向上が図れる。 |
| 従来技術との比較 | ◎ | ◎ |
| 従来技術 | エポキシ樹脂とガラスクロスを用いた保護工法（手塗り工法） | ビニロンネットと不透明な樹脂を用いたはく落防止工法 |
| 経済性 | 向上(0.53) 材料コストが安く、工程数が少ないため維持管理コストも軽減する。 | 向上(0) 7工程(4日)を6工程(2日)にしたことによる作業期間削減により経済性向上。 |
| 品質 | 向上 工程が1工程のため工程間の品質のバラツキが生じない。 | 向上 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 | 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート表面の含水率が8%以下であること ・ 天候:降雨、降雪、強風がないこと ・ 気温:5~40℃の範囲内であること ・ 結露、結氷などが発生していないこと | <ul style="list-style-type: none"> ・ 気温 : -5~40℃ ・ 湿度 : 85%以下 ・ 強風、強雨、降雪時には施工を行わない ・ 施工面の結露がなく、表面含水率8%以下で施工可能である |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 高所作業車や足場などの設置可能な場所があり、施工箇所人に人が近付けること ・ コンクリート表面に著しい施工不良箇所や劣化が見受けられる場合は、適切な処理(補修)を施す必要がある ・ 専用吹付け機械からの作業距離は、最大90mである ・ 電源は、45KVAまたは60KVAの発電機を使用し、これらを一台の車両に搭載しての現場施工になるため4tトラックの停める場所が必要 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 計量・混合に1m×2m程度、塗布に1m×1m程度、壁の塗布面から80cm程度、天井部では内空が120cm程度必要である |
| 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無し |
| 関係法令等 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 消防法 ・ 労働安全基準法 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 労働基準法（令和2年4月1日施行、厚生労働省） ・ 消防法（令和元年7月1日施行、総務省） ・ 労働安全衛生法（令和2年4月1日施行、厚生労働省） |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-200050%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-210065%20 |

表 36 表面保護工 被覆工法（新素材接着工）（12/12）

| | | |
|----------|--|---|
| 技術番号 | KT-210087-A | — |
| 技術名 | 下地視認可能型省工程剥落防止工法 ダイナミックレジン クリアタフレジックイック | — |
| 概要 | 本技術は特殊透明樹脂によりコンクリート片のはく落を防止する技術であり、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、施工後に下地の劣化状況を目視確認できるため、点検及び維持管理が容易となり、また工程も短縮されているため、経済性も向上する。 | — |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・速乾性特殊透明アクリルシリコン系樹脂プライマー＋高耐候性特殊透明ポリウレタ樹脂に変えたことにより、構成材料全てを透明な材料とし、施工後に下地の劣化状況を目視確認することが可能となったため、点検及び維持管理が容易となるので、施工性が向上する。 ・速乾性特殊透明アクリルシリコン系樹脂プライマー＋高耐候性特殊透明ポリウレタ樹脂に変えたことにより、不陸修正・繊維シート・中塗り・上塗りが不要となったため、工程が短縮される。 ・速乾性特殊透明アクリルシリコン系樹脂プライマー＋高耐候性特殊透明ポリウレタ樹脂に変えたことにより、繊維シートが不要で2材料2工程で施工が可能であるため、施工管理が容易となるので、施工性が向上する。 ・速乾性特殊透明アクリルシリコン系樹脂プライマー＋高耐候性特殊透明ポリウレタ樹脂に変えたことにより、工程が短縮され、施工性も向上するため、労務費を低減でき、経済性が向上する。 | — |
| 従来技術との比較 | ○ | — |
| 従来技術 | ガラスクロス接着工法 | — |
| 経済性 | 向上(0.22) | — |
| | 従来工法と比較して労務費が少なく、イニシャルコスト低減となるため | — |
| 品質 | 同程度 | — |
| | — | — |
| 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 | — | — |
| 適用条件 | △ | — |
| 自然条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・施工環境温度が5～35℃であること。 ・施工環境湿度が85%以下であること。 ・施工時に結露等がないこと。 | — |
| 現場条件 | ・作業スペースとして2.5m×1.8m×1.1mが確保できること。 | — |
| 提供可能地域 | ・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（昭和23年7月24日法律第186号） | — |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-210087%20 | — |

表 37 表面保護工 表面含浸工法（塩害対策）（1/2）

| | | |
|----------|--|---|
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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のため、薬剤選定の煩雑さが無い。 ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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) 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。 | 向上 (0.75) 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 撥水層形成と鉄筋の防錆が同時にできる。 | 向上 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 38 表面保護工 表面含浸工法（塩害対策）（2/2）／表面含浸工法（中性化等対策）（1/8）

| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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のため、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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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) 材料費及び施工費の低減により経済性が向上する。 | 向上(0.5) 1回の塗布回数で施工できるため。 |
| 品質 | 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。 | 向上 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 39 表面保護工 表面含浸工法（中性化等対策）（2/8）

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | OK-200001-A | KT-130029-VR |
| 技術名 | ケイ酸塩系表面浸透材 エパークリート 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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品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) 材料の性能が優れ、少ない塗布量で高性能が期待できる。 | 向上(0.81) 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 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。 | 向上 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 40 表面保護工 表面含浸工法（中性化等対策）（3/8）

| | | |
|----------|--|--|
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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可燃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) 従来技術と比較して施工費が安価となる | 向上(0.43) 従来技術に比べて材料費、労務費が削減できる。 |
| 品質 | 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 | 向上 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 41 表面保護工 表面含浸工法（中性化等対策）（4/8）

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | CB-150008-VR | CG-120004-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 | 浸透性吸水防止材「レジソーク Type1」 |
| 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。 | 本技術はコンクリート表層部の組織を改質することで撥水効果が得られる。同時に表面からの水分、塩分等の浸入を防ぐことで、コンクリート構造物の塩害、凍害、中性化などによる劣化進行を抑制する。また、簡便な施工であり維持管理コストの低減が期待できる。 |
| 期待される効果 | <p>【品質】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>【工程】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 | <ul style="list-style-type: none"> 材料費が低減し、コストメリットが向上する。 塗装は1工程・1回であるため、工期の短縮および経済性の向上が期待できる。 塗布後、外観変化がなく、構造物の劣化状態が容易に判断できる。 <p>『レジソーク Type1』を塗布することで、以下の効果によりコンクリート構造物の劣化進行抑制を実現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 空気中の二酸化炭素によるコンクリートの中性化を防止する。 外部からの劣化因子進入阻止、水蒸気透過性に優れ、鉄筋の腐食を防止する。 |
| 従来技術との比較 | ○ | ◎ |
| 従来技術 | けい酸塩系表面含浸材 | 表面被覆工法(有機系) |
| 経済性 | 低下(0) | 向上(0.53) |
| | ほぼ同額であるが、新技術は散水養生が不要 | 材料コストが安く、工程数が少ないため維持管理コストも軽減する。 |
| 品質 | 向上 | 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 | 工程が1工程のため工程間の品質のバラツキが生じない。 |
| 国評価・実績等 | △ | ○ |
| 評価 | - | 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 | 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 施工時の気温は、-10℃以上40℃以下であること。 施工時の湿度は、0%RH以上90%RH以下であること。 施工時に、降雨、積雪のないこと。 |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> コンクリートの表面含水率が7%以下(kett社製 HI-520)であること。 |
| 提供可能地域 | <ul style="list-style-type: none"> 技術提供地域については制限なし | <ul style="list-style-type: none"> 技術提供地域については、制限なし。 |
| 関係法令等 | <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 消防法：第4類第2石油類 |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CB-150008%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-120004%20 |

表 42 表面保護工 表面含浸工法（中性化等対策）（5/8）

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | CB-190021-VE | CB-110027-VR |
| 技術名 | シラン系とケイ酸塩系の長所を併せ持つハイブリッド型表面含浸材(サンハイドロック L2) | ビルテクト-100E |
| 概要 | 本技術は表面を疎水化しながら空隙の閉塞を同時に行うことで高い長寿命化効果を持つハイブリッド型表面含浸材である。従来のシラン系とケイ酸塩系の長所を併せ持っている。本技術を使用すればどのような現場でも高い保護効果を発揮することが期待できる。 | ビルテクト-100Eはシラン系表面含浸材で、含浸性に優れたシラン成分の選定及び触媒による反応速度の調整等により、従来の材料に比べ含浸深さが深く、保護層が緻密であるため塩害、中性化及び凍結融解抑制率が9割程度で、鉄筋の腐食抑制性能を有した材料である。 |
| 期待される効果 | シラン系は水や塩水の浸入抑制には高い効果を発揮するため、耐塩害性や耐凍害性及び ASR 抑制能力は非常に高い。 一方、ケイ酸塩系は物理的に空隙を閉塞するため水以外の劣化因子に対しても効果が期待でき、シラン系の弱点である中性化抑制についても効果を期待することが出来る。 本技術はシラン系に脂肪酸を配合することで空隙閉塞能力を持たせたハイブリッド系であるため、シラン系とケイ酸塩系それぞれの長所を併せ持っている。つまり耐塩害性、耐凍害性、ASR 抑制、中性化抑制の全てが期待できる。 実際に第三者機関による性能評価試験の結果は、土木学会の表面保護工設計施工指針(案)で規定されているシラン系の要求性能とケイ酸塩系の要求性能の両方を満たしている。 | <ul style="list-style-type: none"> ・浸透性に優れ、深さ約 10 mm程度までは目視で確認できる撥水保護層が形成されるとともに、10～50 mmの深さには吸水抑制保護層が形成され、長期にわたる高耐久性の維持が期待できる。(他のシラン系表面含浸材の浸透深さ:約 3～6mm) ・保護層が深く緻密であるため、吸水、透水及び塩化物イオン浸透抑制率が 9 割程度向上する。 ・保護層が深く緻密で、乾燥状況であるため、中性化及び凍結融解によるスケーリング抑制率が 9 割程度であり、中性化が進行中のコンクリートにおいても中性化の進行を抑制する性能を有している。 ・コンクリート中の鉄筋が腐食しにくい環境となるとともに酸化鉄表面に保護層が形成され、鉄筋の腐食抑制効果が期待できる。 ・ビルテクト-100E の塗布により電気抵抗性が高くなるため、断面修復部の既設コンクリートに塗布するとマクロセル腐食の抑制が期待できる。 ・コンクリート内部深くまで保護層が形成されるため、外部からの塩化物イオンの遮断に加え、塗布前のコンクリート中の内在塩分も保護層により固化されるためコンクリート内部へ移動し難くなる。 (一部略) |
| 従来技術との比較 | ◎ | ◎ |
| 従来技術 | シラン系表面含浸材 | 表面保護工(シラン系表面含浸材) |
| 経済性 | 向上(0.01) 面積当たりの塗布量は増えるが、材料単価が下がる分で相殺されて若干向上。 | 向上(0.1) 材料の性能が優れ、少ない塗布量で高性能が期待できる。 |
| 品質 | 向上 2 種類の含浸材の長所を併せ持っているため品質は向上する。 | 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。 |
| 国評価・実績等 | △ | △ |
| 評価 | — | — |
| 国実績件数 | 2 件 | 3 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 | 特になし。 | <ul style="list-style-type: none"> ・4℃以上の環境下で施工する。 ・コンクリート表面の乾燥状況を確認後、施工を行う。(表面含水率 8%以下) ・施工後 12 時間以内に降雨に曝される場合は施行不可。 |
| 現場条件 | コンクリート全般に施工可能。ただし、水中コンクリートや常に湿潤なコンクリートに対しては十分な効果が期待できない場合がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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空間がある事 ・火気厳禁 |
| 提供可能地域 | 日本全国に提供可能。 | ・日本全国 |
| 関係法令等 | 消防法 危険物第 4 類第 3 石油類(非水溶性) | ・特になし |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CB-190021%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CB-110027%20 |

表 43 表面保護工 表面含浸工法（中性化等対策）（6/8）

| | | |
|----------|--|--|
| 技術番号 | KT-120118-VE | CB-130015-VE |
| 技術名 | コンクリートキーパーシリーズ | 低温、高温環境でも施工可能な浸透性エチルシラン撥水剤サンハイドロック L |
| 概要 | 本技術は、コンクリートの表面に塗布し保護を行う無機リチウム系ミックスタイプ含浸材で、従来は、けい酸ナトリウム系表面含浸材で対応していた。本技術の活用により、一度塗りで効果を発揮するため塗布工程が簡素化でき工程短縮が期待できる。 | コンクリート構造物に含浸させ、撥水層を形成することで、劣化因子の侵入を抑制し、耐久性を向上させる浸透性撥水剤。 独自の特殊溶媒により、揮発が遅く含浸しやすいという水系の特徴を有したまま、従来水系では施工できなかった 0℃以下での施工を可能とした。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・シラン配合のけい酸リチウムに変えたことにより、一度塗りで効果を発揮するため塗布工程が簡素化でき工程短縮となる。 ・シラン配合のけい酸リチウムに変えたことにより、塗布工程および塗布量が減少するため、経済性が向上する。 ・シラン配合のけい酸リチウムに変えたことにより、シール効果が高まるため透水抑制率が上がり、品質が向上する。 | <p>例えば、融雪剤による塩害劣化が懸念される寒冷地域は、撥水剤の効果が大きく発揮できる地域であるが、冬場には気温が 0℃を下回ることも多く、日中には 0℃を超えたとしても、日没後すぐに氷点下となるため、水系撥水剤での施工が困難であった。</p> <p>サンハイドロック L では、温度条件によって施工が左右されることが無いため、どのような地域でどのような時期に施工しても、効率的で安定した施工が可能である。</p> <p>被覆系工法や、水系の含浸工法と違い、旧塗膜や撥水層の除去等を伴わずに何度でも塗り重ねが可能であるため。再施工やタッチアップ施工が容易である。</p> <p>揮発速度が遅いため、塗布氏が箇所の濡れ色が消えるまでに時間があり、既塗布部と未塗布部の見分けが容易である。</p> <p>一度の塗布で深く含浸するため、工程数が短縮できる。</p> |
| 従来技術との比較 | ◎ | ◎ |
| 従来技術 | けい酸ナトリウム系表面含浸材 | 水性シラン系表面含浸工 |
| 経済性 | 向上(0.41) 塗布工程および塗布量が減少するため。 | 向上(0.43) 寒冷地でも、暖房による養生等の必要が無く、経済性が向上する。 |
| 品質 | 向上 シール効果が高まることにより透水抑制率が上がるため。 | 向上 温度条件に左右されず安定した品質を確保できる。 |
| 国評価・実績等 | △ | △ |
| 評価 | - | - |
| 国実績件数 | 17 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 | ・特になし。 | 施工時の気温は-20℃以上、60℃未満が好ましい。ただし、著しい結露の無いこと。 降雨中や降雨直後の施工、あるいは施工後 24 時間以内に降雨が予想される場合には、基材に雨水がかからないような養生が必要となる。 また、強風時には飛散防止措置を取る必要がある。 |
| 現場条件 | ・材料の置場スペースは 100m ² 施工の場合 2m×2m=4m ² 必要。 | 基材コンクリートは、乾燥状態であることが必要。火気や高温となる機械が付近に無いこと。 打設直後のコンクリートへの施工は避けること。一般的な塗装作業に必要な足場や作業スペース、養生が必要。 |
| 提供可能地域 | ・技術提供地域については制限なし。 | 上記条件を満たせば、日本全国で施工可能。 |
| 関係法令等 | ・特になし。 | ・消防法 |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-120118%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CB-130015%20 |

表 44 表面保護工 表面含浸工法（中性化等対策）（7/8）

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | KT-130065-VE | SK-200001-A |
| 技術名 | 無機質けい酸塩系含浸材「ポルトガードプレクサス」 | 撥水作用を付与したオールインワンのコンクリート表面含浸剤 |
| 概要 | 本技術はコンクリート表面保護に用いる散水養生不要のけい酸塩系含浸材であり、従来は散水養生を必要とするけい酸塩系含浸材で対応していた。本技術の活用によりカリウムの反応促進作用により散水養生が不要となるため、施工性の向上と経済性の向上が得られる。 | 本技術は、1液の塗布でコンクリート表層部の品質を改善し耐久性の向上を図る1液型のけい酸塩系表面含浸剤である。従来では表面含浸剤と補助剤の2液を別々に塗布する必要があったが、本技術を活用することで材工費の削減による経済性の向上や工程の短縮が図れる。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・カリウム成分の含有比率を高めたことにより、散水養生の工程が不要となり、施工費が削減できるため、経済性が向上する。 ・カリウム成分の含有比率を高めたことにより、散水養生の工程が不要となるため、工期が短縮される。 ・カリウム成分の含有比率を高めたことにより、カリウムの反応促進作用により、散水養生が不要となるため施工性が向上する。 ・カリウム成分の含有比率を高めたことにより、塗布工程を2回から1回に削減できるので、施工性が向上する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・表面含浸剤と補助剤を別々に塗付していたものを、本技術の1液の塗布に変えたことにより、材工費の削減による経済性の向上や工程の短縮が図れる。 ・本剤はけい酸塩系表面含浸剤によるコンクリート表層部への保護層形成に加え、保護層が安定するまでの期間における撥水効果による劣化因子に侵入防止能力が付与される。 ・施工後の外観は撥水効果があり、施工したことが分かり易い。 |
| 従来技術との比較 | ○ | ○ |
| 従来技術 | 散水養生を必要とするけい酸塩系含浸材 | けい酸塩系表面含浸剤(補助剤併用) |
| 経済性 | 向上(0.3) | 向上(0.26) |
| | 散水養生が不要になり、施工性が削減できるため | 作業工数が少ないため、労務費が削減できる。 |
| 品質 | 同程度 | 同程度 |
| | - | - |
| 国評価・実績等 | ○ | △ |
| 評価 | 活用促進 | - |
| 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 | ・施工時の気温が5℃以上および施工面の表面温度が5℃以上であること。 | ・気温:施工面温度 0～35℃。好ましくは5～30℃ ・天候:晴天、曇天は適用可能。雨天の時は検討が必要(施工面に水が溜まらない程度であれば適用可能)。大雨、洪水、暴風雨の時は施工を避けること |
| 現場条件 | ・作業員一人当りの作業スペース幅 0.75m以上。 | ・刷毛、ローラー、噴霧機などによる作業が可能な1×1m程度のスペースが必要。 |
| 提供可能地域 | ・技術提供地域については制限なし。 | ・技術提供可能な地域については制限はなし。 |
| 関係法令等 | ・特になし。 | ・特になし。 |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-130065%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=SK-200001%20 |

表 45 表面保護工 表面含浸工法（中性化等対策）（8/8）

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | CB-200002-A | — |
| 技術名 | IZW.Shield（塗布後の養生時間が2時間のシラン系表面含浸材） | — |
| 概要 | 本技術は塗布後2時間養生で疎水層が形成されるシラン系表面含浸材で、従来のシラン系表面含浸材は塗布後4～24時間程度の養生が必要でした。本技術の活用により晴日が連続しにくい雨季等の工程管理がしやすくなり、急激な降雨による再塗布の確率も低下します。 | — |
| 期待される効果 | ・塗布当日の夜間（2時間目以降）から翌日の天候に制約されにくいので、晴日が連続しにくい雨季等の工程管理がしやすくなります。また、急激な降雨に対しても2時間で疎水層の形成が完了するので、形成途中で含浸材が流れ出ることによる再塗布の確率が低下します。 | — |
| 従来技術との比較 | ◎ | — |
| 従来技術 | シラン系表面含浸材 | — |
| 経済性 | 向上(0.14) | — |
| | 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。 | — |
| 品質 | 向上 | — |
| | 撥水層形成と鉄筋の防錆が同時にできる。 | — |
| 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 | — | — |
| 適用条件 | ○ | — |
| 自然条件 | ・塗布面の温度が40℃以上は施工不可。（塗布面温度範囲－40℃～40℃） ・雨天は塗布不可。 | — |
| 現場条件 | ・塗布面に障害物がないこと。 ・清掃されていること。（必要に応じて高圧洗浄） ・エアレススプレー、ローラーや刷毛で塗布できる一般的なスペース。 | — |
| 提供可能地域 | ・全国（沖縄県除く） | — |
| 関係法令等 | ・危険物第四類第二石油類 | — |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CB-200002%20 | — |

④断面修復工

表 46 断面修復工 (1/2)

| | | |
|----------|--|---|
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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燥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 | <ul style="list-style-type: none"> 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)。 | <ul style="list-style-type: none"> 施工可能温度:5℃～35℃ |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 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 |

表 47 断面修復工 (2/2)

| | | |
|----------|---|--|
| 技術番号 | CG-200019-A | KT-190023-A |
| 技術名 | 耐塩害タイプポリマーセメントモルタル「U-リペアパッチ CT」 | 塩分吸着型 乾式吹付工法 |
| 概要 | 塩化物イオンが拡散しにくいポリマーセメントモルタルであり、周辺環境の塩分濃度が高いコンクリート構造物の補修工事においても、鉄筋腐食を抑制して長寿命化できる断面修復材である。 | 本技術は、塩分吸着剤を混合したポリマーセメントモルタル(PCM)乾式吹付けによる断面修復工法で、従来は吸着剤を混合しないPCM乾式吹付けであった。 本技術の活用により有害な塩化物イオンを吸着して無害化するため、さらなる高耐久性断面が形成でき品質の向上に繋がる。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・水和物による緻密化と塩化物イオンの固定化で遮塩性を向上させることで、コンクリート構造物の再劣化を抑制し、ライフサイクルコストを低減する。 ・実効拡散係数 0.08cm²/年を発現し、コンクリート構造物の鋼材腐食を抑制できる。 ・厚付け可能であるため、工期短縮が図れ、労務費減による経済性の改善が期待できる。 ・左官工法、吹付け工法に適用可能である。 ・湿式工法であるため、粉塵・はね返りが少ない。 ・コテ仕上げによる平滑化が可能である。 | <ul style="list-style-type: none"> ・塩分吸着剤を混合したことにより、有害な塩化物イオンを吸着して無害化するため、さらなる高耐久性断面が形成されることから品質の向上が図れる。 ・塩分吸着剤を混合したことにより、塩分を含んだ既設コンクリートのはつり量を低減できるため、周辺環境への影響の低減が図れる。 |
| 従来技術との比較 | ◎ | ○ |
| 従来技術 | ポリマーセメントモルタル(一材型) | ポリマーセメントモルタル乾式吹付けによる断面修復工法 |
| 経済性 | 向上(0.05) 従来技術と比較して、材料費は高価であるが吹付け回数の低減により施工費が安価となるため。 | 低下(-0.1) 塩分吸着剤を混合したことにより、材料費が上昇する |
| 品質 | 向上 従来技術と比較して、緻密化および水和物による固定化で遮塩性が向上するため。 | 向上 塩分吸着剤を混合したことにより、有害な塩化物イオンを吸着して無害化するため、さらなる高耐久性断面が形成できる |
| 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 | 塩害 |
| 適用条件 | △ | △ |
| 自然条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・施工可能気温 5～35℃。 ・施工時に降雨等による雨がかり、水がかりがないこと。 | <ul style="list-style-type: none"> ・強風や豪雨の場合は、施工不可とする ・施工温度は 5～30℃(この範囲以外の場合は、適切な暑中・寒中養生を行う) |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・作業員が実施可能なスペースがあること(目安:吹付け 24m²(4×6m)、左官 4m²(2×2m))。 ・気中施工が可能であること。 | <ul style="list-style-type: none"> ・プラントスペース(W=3.0m, L=8.0m 程度)が確保できること |
| 提供可能地域 | ・技術提供範囲に制限なし。 | ・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=CG-200019%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-190023%20 |

④グラウト再注入工

表 48 グラウト再注入工

| 技術番号 | KT-120108-VR | KK-210038-A |
|----------|--|---|
| 技術名 | リパッシュ工法 | TVI 工法 |
| 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。 | 本技術は小口径注入口の先行設置を可能にしたグラウト再注入工法であり、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経済性、施工性の向上、工程短縮、CO 2 削減による地球環境への影響抑制が期待できる。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・小口径、先行設置可能、機材の軽量化により施工性向上 ・施工性向上による機械経費・労務費低減によって経済性向上、工程短縮 ・小口径化によりコンクリート殻が減少するため地球環境への影響抑制 |
| 従来技術との比較 | ○ | ○ |
| 従来技術 | グラウト再注入工法 | グラウト再注入工法 |
| 経済性 | 低下(-1.14) | 向上(0.35) |
| | 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 | 機材費及び材料費が安価となるため |
| 品質 | 向上 | 同程度 |
| | 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 | — |
| 国評価・実績等 | △ | △ |
| 評価 | — | — |
| 国実績件数 | 16 件 | 0 件 |
| 県ニーズへの適合 | ○ | — |
| 適合内容 | 塩害 | — |
| 適用条件 | ○ | ○ |
| 自然条件 | ・特になし | ・日平均気温が 4℃以下は寒中・25℃を超える時期は暑中とする |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・作業スペース：削孔作業のため削孔表面から 0.9m 以上確保できること ・設備ヤード：材料置場及び機械配置に 7.5m² 以上確保できること |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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-210038%20 |

⑤その他

表 49 防錆スプレー／水切り材

| 技術番号 | KT-120036-VE | KK-180012-VR |
|----------|---|---|
| 技術名 | かため太郎 | ウォーターカッター |
| 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に対応していた。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、労務費減少と施工経費がなくなることで、経済性の向上が期待できる。 | 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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、施工性が向上する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | ポリマーセメントはけ塗り | 発泡ポリスチレン製面木 |
| 経済性 | 向上(0.39) | 低下(-0.2) |
| | 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、施工経費がなくなる | 材料費が高価 |
| 品質 | 向上 | 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 | 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 | 活用促進 | - |
| 国実績件数 | 1件 | 1件 |
| 県ニーズへの適合 | ○ | ○ |
| 適合内容 | 防錆 | 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 | ・特になし。 | ・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なし。 | ・技術提供地域に関しては制限なし。 |
| 関係法令等 | ・消防法 危険物第4類第1石油類 危険等級II | ・特になし。 |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-120036%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-180012%20 |

(4)橋梁付属物

①伸縮装置取替（補修）

表 50 鋼製ジョイント（1/3）

| | | |
|----------|---|--|
| 技術番号 | QS-210007-A | KT-170035-VE |
| 技術名 | 2層フィンガー止水材劣化抑制ジョイント（N-FCフィンガージョイント） | メタルジョイント KC-A、YC-A |
| 概要 | 本技術は、橋梁伸縮装置に関する技術である。2層のフィンガージョイントにより止水材を保護する技術で、従来は、一般的な鋼製フィンガージョイントで対応していた。本技術の活用により、非排水機能の要となる止水材を保護できるため橋梁桁端部の早期劣化を防止できる。 | 本技術は、止水性・耐久性に優れた橋梁用伸縮装置で、従来は鋼製フィンガージョイントで対応していた。本技術の活用により、専用の接続方法により止水性が向上。また、部材見直しにより耐久性が向上。これにより本体をコンパクトにでき経済性、施工性の向上が図れる。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・フィンガージョイントの層数を1層から2層に変えたことにより、くし歯のすき間を狭めることができるため、すき間に入り込んだ砂・積雪等が止水材に達する割合を低減でき、止水材の劣化を防止できる。 ・止水材・支持金具・止水ゴムを桁下から脱着可能な構造にしたことにより、漏水が生じた場合でも交通規制を行うことなく容易に取替可能となる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・専用の接続方法を開発した事により本体接続部の止水性が向上。 ・2重止水を内在させた事により、本体止水部が損傷した際も止水性が向上。（KC-A型） ・部材厚を上げた事により耐久性が向上。 ・本体をコンパクトにした事により、労務費、機械経費等が安価となる為経済性の向上が図れる。 ・本体をコンパクトにした事により、作業効率が向上し施工性の向上が図れる。 ・本体をコンパクトにした事により、施工性が向上するため工期短縮が図れる。 ・本体をコンパクトにした事により、後打ちコンクリートのハツリ量が減少する為騒音の減少、産業廃棄物の減少となり、補修の場合、より効果が発揮され周辺環境の向上が図れる。 ・伸縮量 100mm 以上で鋼製フィンガージョイントに変わり設置できる為、経済性の向上が図れる。（YC-A型） ・2次止水構造を本体一体構造とした事により施工性が向上し、また、本体止水部が損傷した際も止水性が保たれる。（YC-A型） ・2次止水構造を交換可能な構造にした事により、補修がしやすくメンテナンス性の向上が図れる。（YC-A型） |
| 従来技術との比較 | ◎ | ◎ |
| 従来技術 | 一般的な鋼製フィンガージョイント | 鋼製フィンガージョイント |
| 経済性 | 向上(0.03) | 向上(0.19) |
| | 従来技術と比較して、製品価格が安価となる（S-typeのみ）（M,L, XL-typeは高価となる） | 本体をコンパクトにしたことにより、労務費、機械経費等が安価となるため経済性の向上が図れる。 |
| 品質 | 向上 | 向上 |
| | 従来技術と比較して、止水材の耐久性が向上する | 止水性と疲労耐久性が大幅に向上。平均寿命12年だったものを50年まで確認。 |
| 国評価・実績等 | △ | ○ |
| 評価 | — | 活用促進 |
| 国実績件数 | 0件 | 1件 |
| 県ニーズへの適合 | ○ | ○ |
| 適合内容 | 止水・防水 | 止水・防水 |
| 適用条件 | ○ | ○ |
| 自然条件 | ・特になし | ・降雨、降雪、暴風時は施工不可 |
| 現場条件 | ・資材等の仮置きスペースとして、5m×10m程度必要（S-type 延長8mの場合） | <ul style="list-style-type: none"> ・施工スペースとして最大で 3.0m×6.0m=18m²程度必要（車両等を除いた、YC-A型実施工延長5.0mを想定） ・補修の場合は交通規制や通行止が必要 |
| 提供可能地域 | ・全国 | ・技術提供可能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=QS-210007%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-170035%20 |

表 51 鋼製ジョイント (2/3)

| | | |
|----------|--|--|
| 技術番号 | KT-210067-A | KK-140024-VE |
| 技術名 | 道路橋用ハイブリッドジョイント 3LIIA タイプ | SEF ジョイント 100 |
| 概要 | 本技術は、止水材を接続容易なファスナー式ジャバラ状ゴムシートに変更した道路橋ハイブリッドジョイント 3LIIA タイプで、従来は鋼製フィンガージョイントで対応していた。本技術の活用により作業範囲縮小、鋼重軽減、省力化等により経済性が向上し、工期の短縮が図れる。 | 本技術は耐疲労鋼を採用し、構成部材数を少なくし、コンクリートの充填性に優れ、小分割施工を可能とした道路橋用伸縮装置であり、従来は鋼製フィンガージョイントで対応していた。本技術の活用により、耐久性、施工性、経済性の向上が期待できる。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・荷重支持板の耐力計算に基づき製品高さおよび長さを決める方法に変えたことにより、鋼重軽減となり、製品費が低減されると共に、施工での省力化により経済性が向上し、工期の短縮が図れる。 ・止水材を弾性シールからジャバラ状ゴムシートに変えたことにより、従来は伸縮装置外へ止水材が逸散していたが、逸散がなくなり、長期にわたって止水性を維持できる。 ・止水材の接続をファスナー式に変えたことにより、任意の箇所での接続が可能となり、任意の施工分割が可能となった。これにより、補修工事の場合は、任意の施工スペースに対応可能となり、交通規制の影響を抑制することができ、周辺環境への影響抑制が図れる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・申請技術は必要最小限の部材構成により、溶接量の削減ができる。 ・申請技術は 200kN の振幅荷重に対して、12 万回/年「NEXCO 設計要領」の耐久性とした場合、80 年相当(標準遊間 50 年、最大遊間 30 年)の耐久性がある。 ・申請技術はフェイスプレート端面がテーパ加工されており、フェイスプレートに空気抜き孔を設置しなくても、良好なコンクリート充填が可能。 ・申請技術は軽量化により省人化が図れる。 ・申請技術は分割施工が可能のため、補修等工事においては、交通規制幅員を抑制することができる。 ・申請技術はコンクリート定着型としたことにより、橋梁形式に関わらず形状を変更する必要がない。 |
| 従来技術との比較 | ◎ | ◎ |
| 従来技術 | 鋼製フィンガージョイント | 鋼製フィンガージョイント |
| 経済性 | 向上(0.19) 鋼重軽減のために製品費が低減されると共に、施工性が向上するため | 向上(0.31) 材料費、労務費、機械経費共安価である |
| 品質 | 向上 止水材の伸縮装置外へ逸散することがなくなったため | 向上 疲労耐久性、橋梁定着方式、コンクリートの充填性、鋼材規格が向上 |
| 国評価・実績等 | △ | △ |
| 評価 | — | — |
| 国実績件数 | 0 件 | 28 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 | 降雪、大雨、暴風時の施工は不可。 |
| 現場条件 | ・施工スペースは、3LIIA-350 の製品長 5m の時、3m×6m=18m ² である | 伸縮装置 4m の場合 施工スペース:3m×5m=15m ² 設置スペース:2m×4m=8m ² |
| 提供可能地域 | ・技術提供地域については制限なし | 日本全国技術提供可能。 |
| 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-210067%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-140024%20 |

表 52 鋼製ジョイント (3/3)

| | | |
|----------|--|--------|
| 技術番号 | HK-210010-A | — |
| 技術名 | 耐圧防水樹脂充填による橋梁伸縮装置の防水補修工法 | — |
| 概要 | 本技術は橋梁伸縮装置部からの漏水を耐圧防水樹脂「ジェラフィン」の充填で止水する工法である。従来は伸縮装置の取り替え等に対応していた。本技術は2液を混合充填するだけで止水が可能であり熟練工を必要とせず工程の短縮とコスト削減が期待できる。 | — |
| 期待される効果 | (a) 経済性 ・既存止水材の撤収が不要のため、その残存率が高いほど充填量が少なくなり材料費のコスト削減となる。 (b) 施工性 ・2液とジェラフィンフレークを同量混合・攪拌して充填するだけで完了する。 ・施工は容易であり、片側交互通行などの交通規制が短時間で終了。 (c) 品質 ・施工後の品質は簡単な触手及び目視により確認可能。 ・繰り返し車輻通行及び経年劣化により樹脂が剥離した場合、損傷箇所に再度ジェラフィンを充填することで止水機能が回復。 (一部略) | — |
| 従来技術との比較 | ○ | — |
| 従来技術 | 伸縮装置取り替え | — |
| 経済性 | 向上(0.91) 新技術は既存装置の撤去・設置が不要なため経済性が向上する | — — |
| 品質 | 同程度 新技術は従来技術と止水性能は同等である | — — |
| 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 | 止水・防水 | — |
| 適用条件 | ○ | — |
| 自然条件 | 施工時の気象条件 ・気温：-4.5℃以上40℃未満、湿度：85%未満 ・非降雨時 | — |
| 現場条件 | ・施工前に伸縮装置内の埃、泥などを綺麗に清掃すること | — |
| 提供可能地域 | ・技術提供可能地域の制限なし | — |
| 関係法令等 | ・特になし | — |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=HK-210010%20 | — |

表 53 ゴムジョイント (1/2)

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | QS-190028-A | QS-180049-A |
| 技術名 | リフレッシュジョイント工法(REJ工法) | ゴム劣化取替工法 |
| 概要 | 橋梁用伸縮継手装置(ゴム系ジョイント)の補修について、狭小部でも素地調整可能なプラストとシーリングにより止水機能を回復させる工法で、従来は、3種ケレン+シーリングで対応していた。本技術の活用により、伸縮継手の錆を確実に除去できるため、品質が向上する。 | 橋梁用伸縮継手補修工事において、突合せ型ゴムジョイントなどの劣化した伸縮ゴムの部分を撤去し、新たに伸縮性に優れた樹脂材を充填する橋梁用伸縮継手補修工法で経済性・施工性の向上が期待できる。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> 伸縮継手鋼板の錆除去を1種ケレンに変えたことにより、伸縮継手鋼板の錆を確実に除去できるため、品質が向上する。 伸縮継手の止水材料を高耐久かつ高耐候なゴム弾性体の充填に変えたことにより、伸縮装置遊間の気温変動に確実に追従するため、より確実な止水が期待できる。 | <ul style="list-style-type: none"> 簡便な作業で優れた止水効果が期待できる 伸縮装置本体を撤去する手間がないので、すぐに交通開放できる。 伸縮装置本体を撤去する必要がないので、産業廃棄物の排出が削減できる。 |
| 従来技術との比較 | ○ | ○ |
| 従来技術 | 3種ケレン+シーリング | 既設ジョイント撤去後、新設の突合せ型ゴムジョイント |
| 経済性 | 低下(-2.03%) 従来技術と比較して、プラスト作業が発生するため、経済性が低下する。 | 向上(0.57%) 従来技術と比較して、材工費が安価となる |
| 品質 | 向上 従来技術と比較して、伸縮継手鋼板の錆を確実に除去できるため、品質が向上する。 | 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 | 止水・防水 | - |
| 適用条件 | ○ | △ |
| 自然条件 | ・雨天時は作業不可 | ・施工時の外気温は5℃以上(寒冷期も対応可) ・雨天時の施工は不可 |
| 現場条件 | ・プラスト処理作業スペースとして、3m×10m程度必要 ・既設止水材の撤去、バックアップ材の設置、止水材の充填作業スペースとして、1m×2m程度必要 | ・施工面が乾燥していること ・作業ヤードが必要。5m×3m=15㎡程度 ・1車線毎の交通規制が必要。 |
| 提供可能地域 | ・全国 | ・全国 |
| 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-190028%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=QS-180049%20 |

表 54 ゴムジョイント (2/2)

| | | |
|----------|--|---|
| 技術番号 | QS-210051-A | — |
| 技術名 | 省スペース設置対応伸縮装置 | — |
| 概要 | 本技術は橋梁用伸縮装置に関する技術である。省スペースでも設置可能な荷重支持型鋳鉄製ジョイントである。従来は目地材や荷重支持型ジョイント（ゴム＋鋼製）で対応していた。本技術の活用により床版厚が薄い橋梁やパラペット厚が狭い橋梁への設置が可能となる。 | — |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・省スペースで設置できることで、はつり量が減少し産業廃棄物の低減が期待できる。 ・本体はダクタイル鋳鉄を用いた鋳物の一体成形なので、耐疲労に優れている。 ・耐スリップ構造なので、雨天時でも安全に走行可能である。 ・鋳鉄で一体成形された荷重支持プレート下側に止水材を配置することで、土砂や圧雪による押込み力が止水材に伝達しにくい構造となり、長期的止水性が期待できる。 ・本体の連結面は止水材と一体化した止水パッキンを配置することで連結面からの漏水を確実に防止できる。 | — |
| 従来技術との比較 | ○ | — |
| 従来技術 | 荷重支持型ジョイント（ゴム＋鋼製） | — |
| 経済性 | 向上(0.07) | — |
| | 従来技術と比較して、材工費が安価となる | — |
| 品質 | 同程度 | — |
| | — | — |
| 国評価・実績等 | △ | — |
| 評価 | — | — |
| 国実績件数 | 1件 | — |
| 県ニーズへの適合 | — | — |
| 適合内容 | — | — |
| 適用条件 | △ | — |
| 自然条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・外気温 5℃未満の場合、施工不可 ・雨天の場合、施工不可 | — |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・保管スペースとして、1m×0.55m程度必要 ・4t ユニットの設置スペースとして、10m×3m程度必要 ・作業スペースとして、4m×2m程度必要 | — |
| 提供可能地域 | ・全国 | — |
| 関係法令等 | ・特になし | — |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=QS-210051%20 | — |

②支承補修

表 55 支承補修

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | KT-140105-VR | — |
| 技術名 | ゴム支承のオゾン劣化防止コーティング(K-PRO 工法) | — |
| 概要 | 本技術は、ゴム支承において大気中のオゾンによる劣化で表面にき裂が生じた場合に、その進展を防止し耐オゾン性を向上させる技術であり、従来はシリコンコーティングなどで対応していた。本技術の活用により、従来より耐候性、変形追従性などの向上が図れる。 | — |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・ゴム支承の性能を損なわずに、道路橋支承便覧基準値の10倍以上かつ従来比10倍の耐候性(耐オゾン性)が得られる。 ・ゴム支承の大変形時の変形追従性について、従来より向上が図れる。 ・コーティング材の速乾性向上による作業の迅速化や仕上がりの改善により、品質の向上が図れる。 | — |
| 従来技術との比較 | ◎ | — |
| 従来技術 | シリコンコーティング | — |
| 経済性 | 向上(0.21) | — |
| | 材料費の経済性は1㎡あたり45,000円から75,000円へ-66.67%低下するが、工程短縮により、施工費を含む経済性は21.34%向上する | — |
| 品質 | 向上 | — |
| | 凹凸の解消による表面仕上がりの改善 | — |
| 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 | — | — |
| 適用条件 | △ | — |
| 自然条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・気温5℃以下、湿度85%以上の時には施工を避けること。 ・ゴム支承に結露がある時や、雨天、降雪、霧、強風、塵埃が多い時、または施工直後にこれらが予想される場合には施工を行わないこと。 | — |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・ゴム支承周囲に刷毛による塗布を行える作業スペースを確保できること。 ・ゴム支承周囲にコーティング材、および作業道具類一式を置けるスペース(幅1m×奥行1m)を確保できること。 ・2t車が施工箇所50m以内に進入可能であり、駐車可能であること。 | — |
| 提供可能地域 | ・技術提供地域については制限無し。 | — |
| 関係法令等 | ・消防法 危険物第4類引火性液体 | — |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KT-140105%20 | — |

(5)耐震補強

①落橋防止構造

表 56 落橋防止構造

| | | |
|----------|---|---|
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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。 | <ul style="list-style-type: none"> 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) 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。 | 向上(0.21) 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:3m ² 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水平力分担構造（変位制限構造）

表 57 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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) |
| 品質 | 向上 | 向上 |
| 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ンが設置できるスペース(広さ 1m ² 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 58 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、コスト削減を可能にした。 | 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 | <ul style="list-style-type: none"> ・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、熔融亜鉛めっき処理と比べ、高い防錆性能を持っている。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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、コスト削減が図れる。 | 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その他

表 59 その他(耐震補強)

| | | |
|----------|---|---|
| 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 | — |

(6)その他

①3次元計測

表 60 3次元計測 (1/2)

| 技術番号 | BR020017-V0021 | BR030024-V0121 |
|------------|---|---|
| 技術名 | 3Dデータを活用した構造物の状態把握(剥離) | 水中3Dスキャナーによる水中構造物の形状把握システム |
| 技術概要 | 地上型レーザスキャナにより構造物の3次元計測を行い、座標値で形状を復元する。 基準データとして既存の3次元計測データや設計図面を使用し、比較を行うことで経年劣化箇所や変化量を算出する技術。 肉眼では確認しにくい鋼材の変形やコンクリートの剥離・鉄筋露出、変形等の局所的な変化を捉えることが可能。 | 水中3Dスキャナー(以下3DS)は水中の構造物や水底の詳細形状を高精度・高密度な点群データとして計測する音響機器で、水底に静置した状態で音波発信部を回転させ、半径15mの範囲内の水中形状を3D点群データとして取得する。計測誤差は約2cm、分解能は1.5cm、計測対象は大きさ5cm以上である。音波は上下・左右に向けて発信されるため、水面直下の構造物も計測できる。3DSは小型軽量のため調査員3名、ワゴン車1台、作業船1隻で運用可能で、濁水中や流速2m/sec以下、水深50m以下(耐圧は1000m)でも使用できる(重機不要)。岸から潜水士により水底静置する場合は作業船が不要となる。3DSはクラックや錆などの微細な変状や色の識別はできず、堰下等の気泡が多い水中の計測もできない。橋脚水中部の計測は三脚による水底静置が基本となるが、対象となる橋脚が多い場合は、作業船に艀装して慣性航法装置と同期させ、ナローマルチビームソナーのように航行しながら短時間で広範囲を計測する(モーションスキャン)ことも可能である。 |
| 対象部位 | 鋼部材/コンクリート部材全般 | 下部構造(橋脚水中部、基礎部)/周辺河床の洗堀/土砂・流木等の堆積 |
| 県内適用時の制約 | △ | △ |
| 調達しやすさ | △ | △ |
| 現有台数 | 2台 | 2台 |
| 基地 | 東京都荒川区 | 神奈川県横浜市、大阪府大阪市、福岡県福岡市のうち2箇所 |
| 現場条件 | △ | ○ |
| 点検時現場条件 | 原則、地上部による計測。 工事足場など不安定で振動が起きやすい場所の計測不可。 気温5℃以下は計測不可(主に内蔵バッテリーの性能が劣化するため)。 降雨・降雪時は、計測不可。 風速が10m/s以上は、計測不可。 | 小型船舶による船上作業の安全確保が必要 ・風速7m/s以上は作業不可 ・流速2m/s以上は作業不可 ・波高0.5m以上は作業不可 ・視程300m以下は作業不可 |
| 作業ヤード・操作場所 | 計測機器設置場所 | 計測作業、機器艀装に船上スペースが幅1.5m×長さ2.0m必要 - |
| 県ニーズへの適合 | ○ | ○ |
| 適合内容 | 設計段階で点群測量、3次元化できる技術 | 設計段階で点群測量、3次元化できる技術 |
| URL | https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR020017.pdf | https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030024.pdf |

表 61 3次元計測 (2/2)

| | | |
|------------|---|---|
| 技術番号 | BR030037-V0021 | BR030038-V0021 |
| 技術名 | スキャニングソナーとレーザースキャナによる橋梁基礎形状計測技術 | 3Dデータを活用した構造物の状態把握(洗掘) |
| 技術概要 | SS(水中部)※1及びLS(地上部)※2は対象物の形状を計測し、3次元座標として形状をデータ化する技術である。SS(水中部)は高周波測深用のソナーヘッドを三脚に装着し、水底に機材を沈めて水中の地形や構造物の形状を計測することで、洗掘状況や構造物の変位や損傷を把握することができる。LS(地上部)は地形や構造物の地上部にレーザーを高速照射し対象物の形状を3次元計測する。 SS(水中部)及びLS(地上部)で取得したデータは、それぞれの共通点近傍となる水面付近の形状と水位を基準として、合成することができる ※1. スキャニングソナー ※2. レーザースキャナ | 地上型レーザースキャナにより構造物の3次元計測を行い、座標値で形状を復元する。基準データとして既存の3次元設計データや設計図面を使用し、比較を行うことで変化した箇所や変化量を算出する技術。橋梁下部工の傾斜等構造物の全体的な変化を捉えることが可能。注視する箇所の特定や経時的なモニタリングとしての活用が可能である。 |
| 対象部位 | Co橋/下部構造(橋脚水中部、基礎部) | 鋼部材/コンクリート部材全般 |
| 県内適用時の制約 | △ | △ |
| 調達しやすさ | △ | △ |
| 現有台数 | 1台 | 2台 |
| 基地 | 大阪府箕面市 | 東京都荒川区 |
| 現場条件 | ○ | △ |
| 点検時現場条件 | SS(水中部) 計測で船舶を使用する場合、波浪等で船舶が安全に航行できない場合は計測不可。 濁度90以上の濁水での計測は検証が必要。 LS(地上部) 仮設足場・船舶からの計測は不可。 | 原則、地上部による計測。 工事足場など不安定で振動が起きやすい場所の計測不可。 気温5℃以下は計測不可(主に内蔵バッテリーの性能が劣化するため)。 降雨・降雪時は、計測不可。 風速が10m/s以上は、計測不可。 |
| 作業ヤード・操作場所 | SS(水中部) ・PCが操作できる環境があること ・有線ケーブルが届く範囲 LS(地上部) ・スキャナが設置できる箇所があること | 計測機器設置場所 |
| 県ニーズへの適合 | ○ | ○ |
| 適合内容 | 設計段階で点群測量、3次元化できる技術 | 設計段階で点群測量、3次元化できる技術 |
| URL | https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030037.pdf | https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR030038.pdf |

②仮設工

表 62 吊り足場 (1/3)

| 技術番号 | TH-150007-VE | HK-130009-VE |
|----------|--|--|
| 技術名 | 先行床施工式フロア型システム吊足場(クイックデッキ) | VMAX システムを用いたパネル式吊り棚足場 |
| 概要 | 本技術は従来型のパイプ式吊足場をシステム化する事により ①熟練工でなくても容易に吊足場が構築可能 ②高強度材の使用により最大吊りチェーンピッチ 5m、跳ね出し床最大 5m を実現 ③最大 100 m ² 程度の 4 点ユニット吊りにより工期と高所作業の削減を実現 | 専用のおやご、ころばし等の部材を使用することにより、従来工法より作業が簡単になり、資材の総重量も減少し、工期を短縮できる上、従来工法でできていた作業床間の隙間や段差が無くなり、フラットなパネル式足場上で作業できる施工性に優れた技術である。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・高強度チェーンの採用により、最大吊りチェーンピッチ 5m を実現。チェーンが少ない為内部作業効率が向上。吊元の後作業(塗装工事などの吊元の補修など)が激減。 ・トラスフレーム構造の採用により、吊元から最大 5m の跳ね出し床を実現。 ・跳ね出して作業床が先行して構築できる為、足場からの身を乗り出しての組立解体作業が皆無になり、組立時の安全性が向上。 ・システム化により専用工具が不要となり、熟練工でなくても確実に安全な吊足場の組立が可能となった。 ・100 m²程度のユニットであれば、特別な補強なしで 4 点吊りでのユニット吊り上げを可能とした。 ・大規模なユニット吊り上げが可能になった事により、高所作業自体の削減を図り工期の短縮が可能となった。(一部略) | <ul style="list-style-type: none"> ・専用開発した高強度の専用ころばしを 80cm ピッチではめ込む形式であるので、作業進捗も早く交通規制も短時間で済む。又、作業床に隙間がないため、クランプ等の小物資材の落下災害を防止できる。 ・架設を完了すると隙間のないパネル状になり、基本的に裏面のネットが不要で従来足場(パイプ吊足場)に比べ出来形に優れる。又、架設前の部材は単体であるので足場架設完了後でも容易に開口部を設ける等、フレキシブルな対応が可能である。 ・橋軸方向のチェーンピッチが最大で約 2m まで可能なので吊りチェーン、おやご、ころばしの数が減り、塗装のタッチアップやチェーンの盛り替え作業の減少が期待できる。(積載荷重により異なる) (一部略) |
| 従来技術との比較 | ○ | ○ |
| 従来技術 | パイプ吊足場 | パイプ吊足場 |
| 経済性 | 低下(-0.01) 経済性は 0.74%の低下となる | 向上(0.44) 設置撤去の歩掛りが向上するため、諸費用が低減される。 |
| 品質 | 向上 パイプ吊足場の構成部材よりも高強度な材質とトラス構造により、強度・品質が向上 | 同程度 従来も人・資材を積載できる為、同程度。 |
| 国評価・実績等 | ◎ | ○ |
| 評価 | 活用促進 | 活用促進 |
| 国実績件数 | 89 件 | 6 件 |
| 県ニーズへの適合 | — | — |
| 適合内容 | — | — |
| 適用条件 | ○ | ○ |
| 自然条件 | ・従来技術と同等 | (従来と同等)(一部略) |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・吊りチェーンの取り付け元を設置することが可能な桁であること ・取り付け元のピッチが最大 5m までの範囲でとれること ・架設面積 1000 m²分の資材置き場として約 15～20 m²を要す | <ul style="list-style-type: none"> ・吊りチェーンの取り付け元を設置することが可能な桁であること。 ・取り付け元のピッチが最大 4m までの範囲でとれること。 ・架設面積 1000m² 分の資材置き場として約 15～20m²を要す。 |
| 提供可能地域 | 全国 | ・地域については制限なし。 |
| 関係法令等 | (一部略) | (一部略) |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=TH-150007%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=HK-130009%20 |

表 63 吊り足場 (2/3)

| 技術番号 | HK-130002-VR | HK-160001-VE |
|----------|---|---|
| 技術名 | サークルG工法 | パネル式吊り棚足場 |
| 概要 | 専用部材を組合せアンカー施工、または挟み込みだけで簡単に施工出来る、安全・施工・経済性に優れた地覆・高欄補修用足場。 | 本技術は道路橋の点検・補修等の仮設足場をユニットパネル化したシステム式吊り棚足場で、従来は単管等を組み合わせたパイプ吊り足場で対応していたが、本技術の活用により高所での作業を減少させ工程短縮が図れ、フラットな作業面で安全性の向上が期待できる。 |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 桁下での作業が少ないため、安全に作業を行うことが出来る。 ・ 従来に比べ車道側にかかるスペースが小さいため、交通規制の影響が少ない。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ ユニットパネル化により、高所での設置・撤去作業を減少させ工程短縮が図れる。 ・ 工程短縮により、労務費が減り経済性が向上した。 ・ 工程短縮により、交通規制期間が短縮され周辺への影響が減少した。 ・ フラットな作業面により、段差がなく安全性が向上した。 ・ 開閉床材内蔵により、養生作業が減少し経済性が向上した。 ・ 完成後の美観に優れ、現場のイメージアップが図れる。 |
| 従来技術との比較 | ◎ | ○ |
| 従来技術 | 吊り足場 | パイプ吊り足場 |
| 経済性 | 向上(0.24) 仮設足場の工事期間が短縮となるため労務費の削減となり経済性が向上した。 | 向上(0.05) 資材賃料は高くなるが、設置・撤去の施工費及び諸費用が安くなるため全体が向上。 |
| 品質 | 向上 シートをかけることにより全天候施工可能となり、コンクリート養生の品質が向上した。 | 同程度 - |
| 国評価・実績等 | ○ | ○ |
| 評価 | - | 活用促進 |
| 国実績件数 | 38件 | 3件 |
| 県ニーズへの適合 | - | - |
| 適合内容 | - | - |
| 適用条件 | ○ | ○ |
| 自然条件 | 特に制限なし ※但し、設計条件の適用範囲内で使用すること。 | ・ 特になし |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 材搬入・仮置き用のスペースを確保すること。 ・ 交通規制を行う場合有。 ・ アンカー施工が可能な構造物(アスファルトへのアンカー打ちは禁止) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 10tトラック1台分の資材置き場として、約20~25㎡を必要とする。 (現場から離れた場所でも可能) |
| 提供可能地域 | 特に制限なし | ・ 制限なし |
| 関係法令等 | 労働安全衛生法、労働安全衛生規則 | ・ 制限なし |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=HK-130002%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=HK-160001%20 |

表 64 吊り足場 (3/3)

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | KK-210061-A | — |
| 技術名 | パネル式ユニットシステム吊り足場工法 「TOBISLIDE (トビスライド)」 | — |
| 概要 | 本技術は中小規模鋼橋や横断歩道橋の仮設工事に適用するパネル式ユニットシステム吊り足場であり、従来はパイプ吊足場工・防護工で対応していた。本技術の活用により経済性・品質・施工性・周辺環境の向上と設置・撤去工程の短縮が期待できる。 | — |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・幅木機能を有するすきまレールの活用により、防護柵（朝顔）の取り付けが容易で熟練工でなくても作業できるので施工性が向上した。 ・吊り足場に幅木機能を有するすきまレールを用いたことにより、防護柵（朝顔）の設置及び固定が容易になって工程短縮が図れる。 ・作業床と防護柵（朝顔）の間の隙間を養生する幅木の番線止めが不要となり、番線の飛散や回収が不要で廃棄コストも削減されて周辺環境への影響が低減した。 ・採光性のある透明の防護柵（朝顔）を取り入れることにより、照明設備等が不要となり作業環境の向上が図れる。 ・防護柵（朝顔）に専用防音材の装着を可能とすることにより、工事中の騒音をより低減することができる。 ・防護柵（朝顔）脱着を容易にする専用クランプの活用により、防護柵（朝顔）の部分脱着が可能になって施工性の向上が図れる。 ・専用のパネル押さえ板の採用により、腹オコシが不要で通行性及び運搬性が向上して作業環境の向上が図れる。 ・専用のパネル押さえ板の採用により、シートの巻き上がりや段差のない養生が可能になった。 | — |
| 従来技術との比較 | ◎ | — |
| 従来技術 | パイプ吊足場工・防護工 | — |
| 経済性 | 向上(0.13) | — |
| | 資材損料は高くなるが、設置・撤去の歩掛が向上するため経済性向上。 | — |
| 品質 | 向上 | — |
| | パネル押さえ板が養生シートの抑えとなり、シートが巻き上がらなくて通行性と運搬性が高いため品質が向上。 | — |
| 国評価・実績等 | △ | — |
| 評価 | — | — |
| 国実績件数 | 1件 | — |
| 県ニーズへの適合 | — | — |
| 適合内容 | — | — |
| 適用条件 | ○ | — |
| 自然条件 | ・大雨・大雪・強風等の時には施工を行わない。 | — |
| 現場条件 | ・材料の仮置きスペースとして $4 \times 8.2 = 32.8\text{m}^2$ が必要である。 | — |
| 提供可能地域 | ・日本全国技術提供可能 | — |
| 関係法令等 | ・労働安全衛生規則 第 568 条「吊り足場の点検」、第 574 条「吊り足場」 | — |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=KK-210061%20 | — |

③その他

表 65 壁高欄の防水・防食／防鳥ネット

| | | |
|----------|---|---|
| 技術番号 | TH-140017-VR | QS-160033-A |
| 技術名 | シリコン粘着シートを使用した壁高欄防水・防食工 | 防鳥ネット |
| 概要 | 本技術は、シリコン粘着シートを用いた橋梁壁高欄縦目地(遊間)の防水・防食対策のための工法で、従来はポリブタジエン樹脂封止で対応していた。本技術の活用により工程の削減・耐久性の向上となり、経済性が向上する。また、耐炎性・安全性も向上する。 | 橋梁下部等の鳥害に対し網を掛け、飛来を防止するものである。接着剤で網の固定具を取り付けられ、どんな場所にも取り付け可能である。また、網も軽量で目立ず、ワンタッチで取り付けられ、施工性の向上が期待できる。 |
| 期待される効果 | シリコン粘着シートの貼付に変えたことにより、以下の効果が得られる。 <ul style="list-style-type: none"> ・工程の削減から工期を短縮できる。また交通規制時間が短縮できるため作業員の安全性も向上する。 ・ポリブタジエン樹脂封止工法で必要であったミキサーによる攪拌工程が不要となることで電源が不要となり、施工設備が合理化できる。また、粘着シートの基材層・粘着層の全てがシリコン樹脂であることにより、以下の効果が得られる。 ・耐久性が向上されるため、経済性(ライフサイクルコスト)が向上する。 ・従来技術は施工時の温度条件が+5℃以上であったものが、-40℃以上まで拡大でき、低温時の施工が可能となる。 ・耐炎性が向上する。 ・50 mm以上の伸び追従が可能となる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・網はポリエチレン製で、網目を20mm×20mmとした事で軽量となり、安全性の向上が期待できる。また、網目が小さいことから、スズメ等の小鳥の侵入を防げる。 ・固定具をAES樹脂製にしたことから、接着剤の固定が可能で、施工性の向上が期待できる。 ・網は、固定具に引っ掛けるだけで、取付完了するため、施工性の向上が期待できる。 |
| 従来技術との比較 | ○ | ○ |
| 従来技術 | ポリブタジエン樹脂封止 | 防球ネットを使用しての防鳥対策 |
| 経済性 | 低下(-0.33) | 向上(0.57) |
| | 但し耐用年数は3倍以上長く、ライフサイクルコストは低減となる。 | 従来技術と比較して、材料費及び施工費が安価となる。 |
| 品質 | 向上 | 同程度 |
| | 耐候性に優れるため、長期間の防水・防食が可能とな | - |
| 国評価・実績等 | △ | △ |
| 評価 | - | - |
| 国実績件数 | 2件 | 0件 |
| 県ニーズへの適合 | ○ | - |
| 適合内容 | 止水・防水 | - |
| 適用条件 | ○ | ○ |
| 自然条件 | ・施工は降雨時以外。氷点下の気温でも施工可能。 | ・雨天時の施工は極力避ける。 |
| 現場条件 | ・シート材料置き場とカット加工スペースとして2㎡必要。 | ・固定具が小さいので、どのような場所にも対応できる。 |
| 提供可能地域 | ・制限なし。 | ・全国 |
| 関係法令等 | ・特になし。 | ・特になし。 |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=TH-140017%20 | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=QS-160033%20 |

表 66 情報ボックス

| | | |
|----------|--|---|
| 技術番号 | CG-160011-A | — |
| 技術名 | 情報ボックスの活線移設工法(エコカモ工法) | — |
| 概要 | 本技術は、道路改良などで既設情報ボックスの支障移設が必要な場合において、入線光ファイバケーブルの切替を回避できる工法である。光ケーブルの一時断線が必要なく、コスト縮減と工期の短縮が可能となる。 | — |
| 期待される効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・道路管理用光ファイバケーブルの仮ルート工事が不要となりコスト縮減が図れるとともに、仮ルートへの切替がないことから道路管理用通信や民間利用回線の通信の中断が発生しない。 ・空間開放で民間事業者等が入線している光ファイバケーブルについても、同様に仮ルート工事・切替が不要となり、調整会議を簡略化可能で切替準備期間が省略でき、工期短縮が図れる。 ・民間事業者の仮ルート工事の負担を軽減できるとともに、切替による利用者へのサービス中断の迷惑を回避できる。 | — |
| 従来技術との比較 | ○ | — |
| 従来技術 | 架空方式による仮ルート設置 | — |
| 経済性 | 向上(0.6) | — |
| | 情報ボックスのHH区間長250m、支障となる情報ボックス撤去、新設長20mで比較 | — |
| 品質 | 同程度 | — |
| | 移設後の情報ボックス品質は同等 | — |
| 国評価・実績等 | △ | — |
| 評価 | — | — |
| 国実績件数 | 17件 | — |
| 県ニーズへの適合 | — | — |
| 適合内容 | — | — |
| 適用条件 | ○ | — |
| 自然条件 | 特に制限なし。 | — |
| 現場条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・工事区間の前後のハンドホールに、光ファイバケーブルの移設距離に応じて必要となる余長があること。 ・工事区間内でハンドホールの撤去が必要で、かつ当該ハンドホールに接続部(クロージャ)が設置されていた場合、現場の条件によって施工の可否判断が発生するため、弊社へ問い合わせによる確認が必要となる。 | — |
| 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 | 特になし。 | — |
| URL | https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=CG-160011%20 | — |