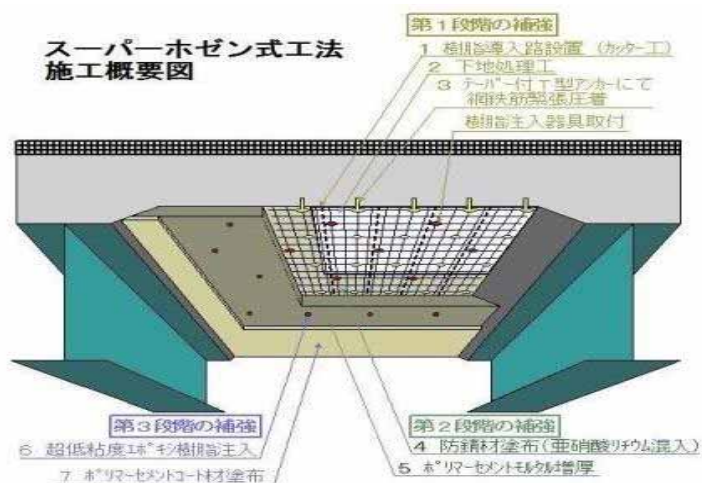


道路橋床版がよみがえる、強くなる。

スーパーホゼン式工法

道路橋RC床版の補修・補強対策工法



ARIC登録：1050

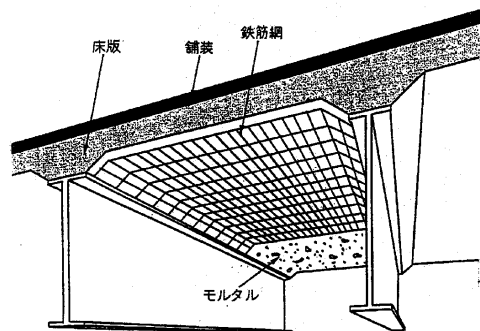
NETIS登録：CG-110038-VR

[活用促進技術]

一般社団法人 日本建設保全協会

下面増厚工法はどのような工法なのか・・・

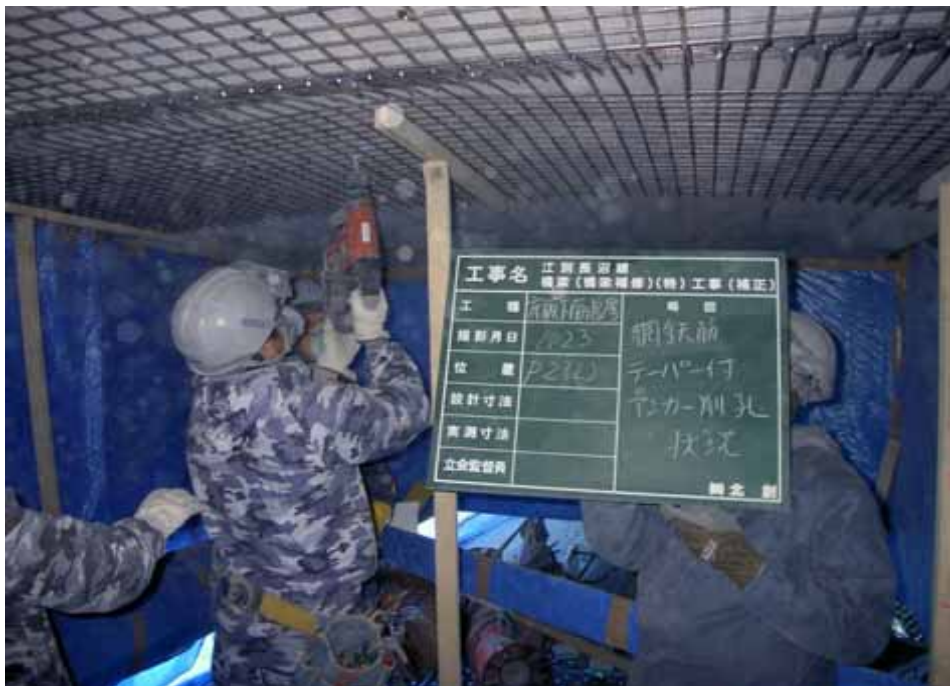
下面増厚工法
工法概念図



施工例



主に道路橋床版を、下面から厚みを増し
床版を補強する工法



• 補強工法としての効果は国総研の疲労実験でも確認

- * 下面から施工できるので、交通規制が不要
- * ひび割れは・浮きなどは事前に処置が必要

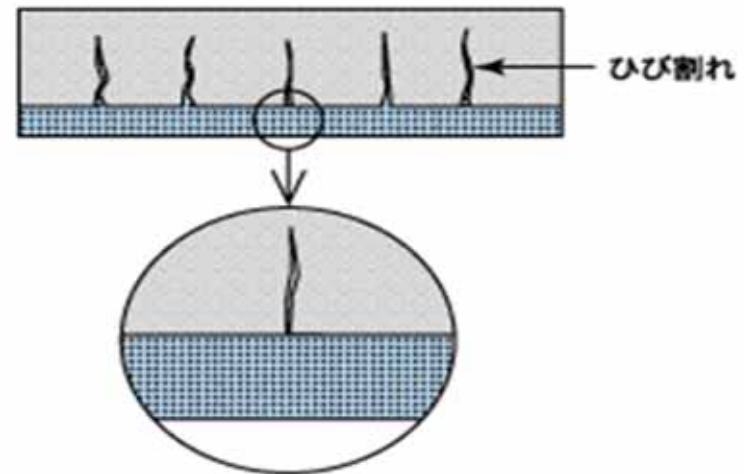
疲労耐久性に不安（主にモルタルの剥離）

疲労耐久性の懸念はどこから？

ひび割れの無い床版



ひび割れの有る床版



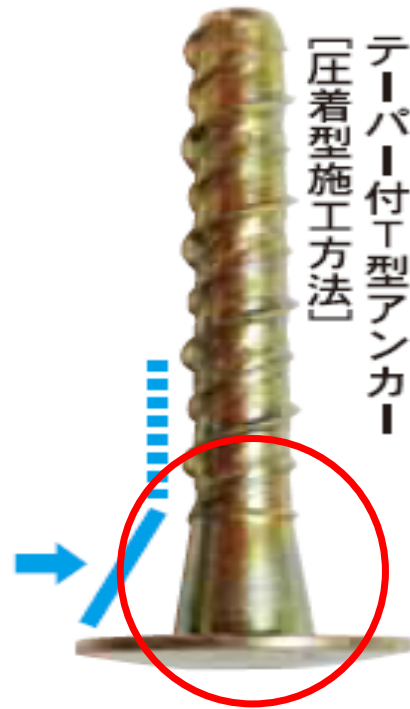
力の伝達はひび割れ部分に強く起こる。

既設コンクリート面のひび割れに強い力がかかると、増厚断面との界面にズレが生じやすくなる。

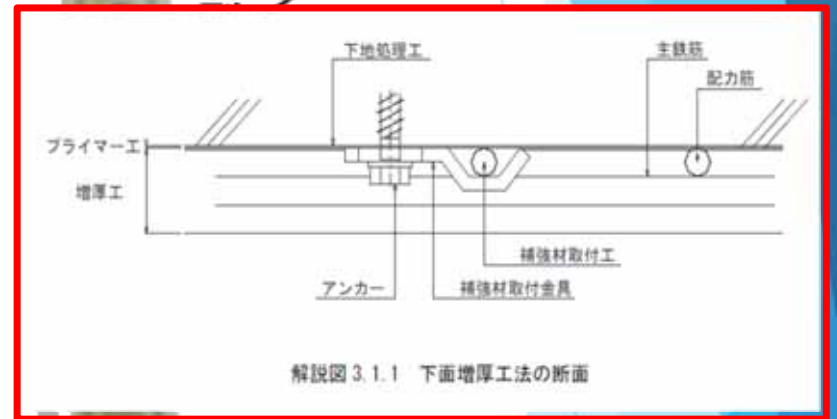
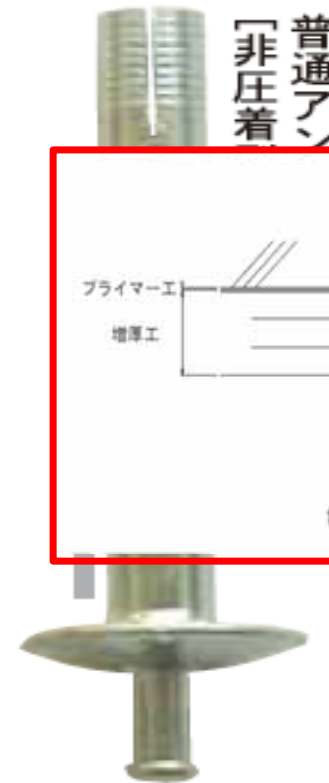
さらに繰り返し作用すると、そのズレが拡大して浮き等の劣化につながる。

従来工法との違い ①

確実な施工を実現する
アンカーの形状



テーパー付き T 型アンカー



普通アンカー

アンカー打設状況

特長アンカーがしっかりと鉄筋を圧着固定します！



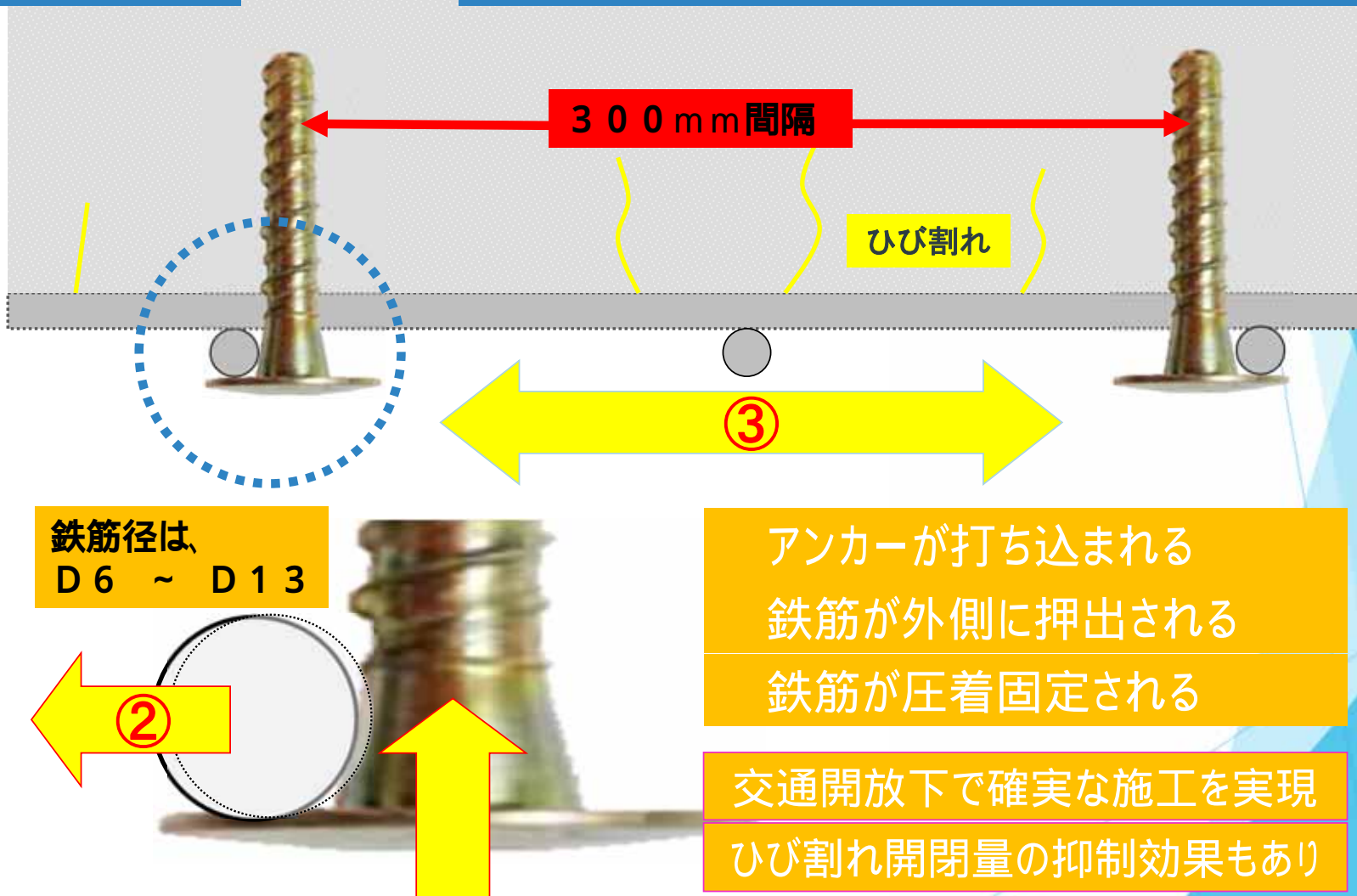
アンカー 打込完了

アンカーのテーパ部分がしっかりと鉄筋を圧着固定します！



◆ 線で圧着固定

網鉄筋の圧着機構（クサビの作用）



格子状溶接鉄筋 固定状況



格子状溶接鉄筋 固定状況



格子状溶接鉄筋 固定状況



格子状溶接鉄筋 固定状況



格子状溶接鉄筋 固定状況



格子状溶接鉄筋 固定状況



格子状溶接鉄筋 固定状況



格子状溶接鉄筋 固定状況



格子状溶接鉄筋 固定状況



格子状溶接鉄筋 固定状況



格子状溶接鉄筋 設置完了



増厚工 中塗材吹付

■ 専用ポリマーセメントモルタルを吹付、増厚する



増厚工 中塗材吹付

■ 専用ポリマーセメントモルタルを吹付、増厚する



増厚工 中塗材吹付

■ 専用ポリマーセメントモルタルを吹付、増厚する



増厚工 中塗材吹付

■ 専用ポリマーセメントモルタルを吹付、増厚する



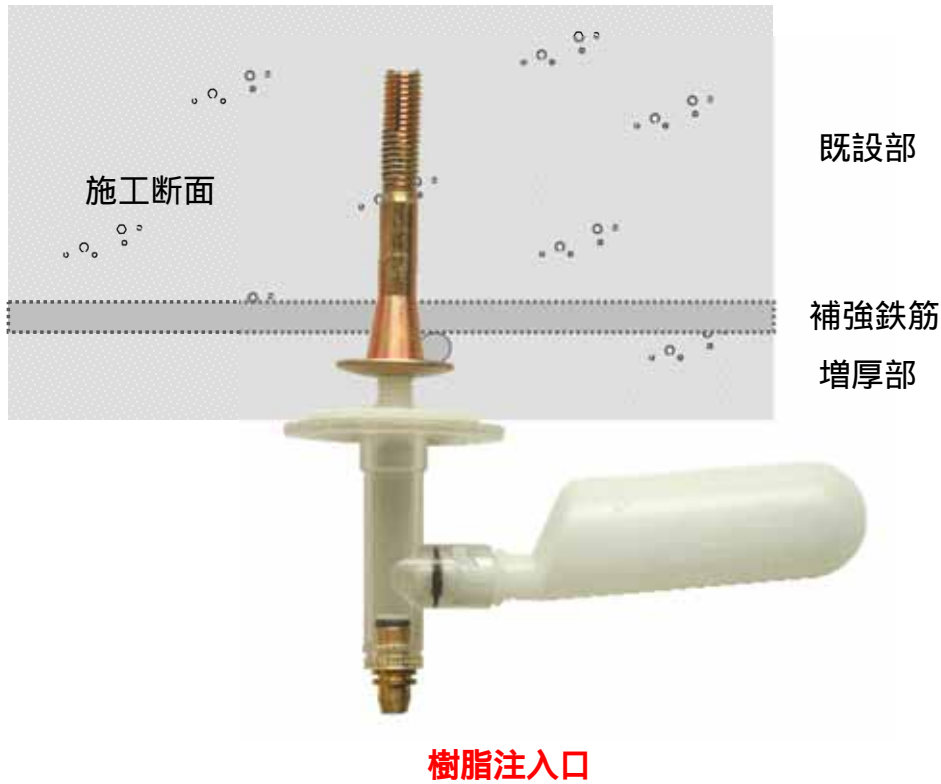
増厚工 中塗材吹付 完了

■ 専用ポリマーセメントモルタルを吹付、増厚する



従来工法との違い ②

■ 増厚後に超低粘度エポキシ樹脂注入



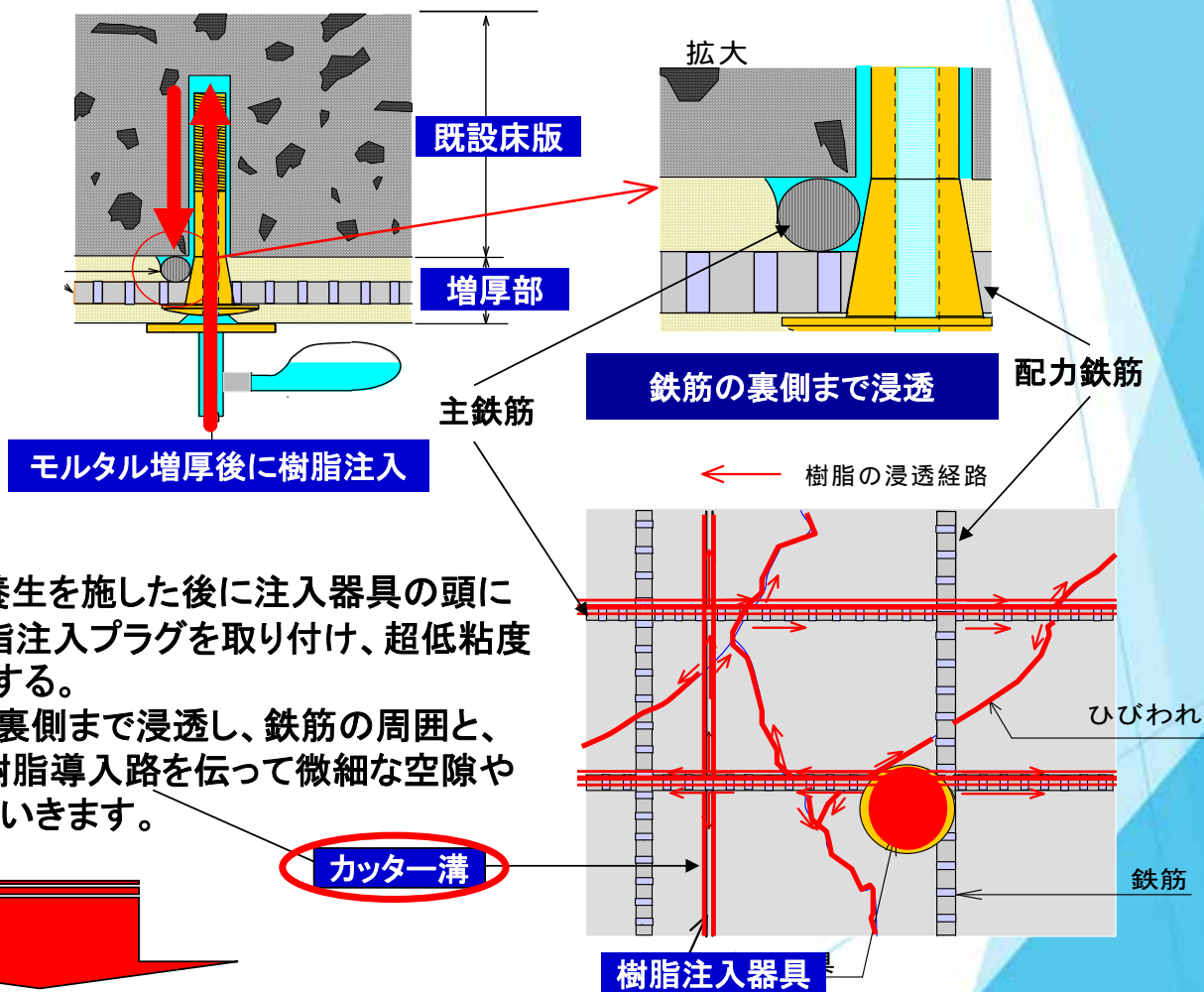
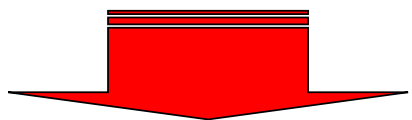
第3段階 【樹脂注入のメカニズム】

樹脂注入の目的

- ① 増厚部に残る微細な空隙
- ② 既設床版のひび割れ・豆板

第3段階 (全断面一体化)

ホゼン材中塗り完了後、養生を施した後に注入器具の頭に上図の圧力タンク付き樹脂注入プラグを取り付け、超低粘度エポキシ樹脂を低圧注入する。
注入された樹脂は主筋の裏側まで浸透し、鉄筋の周囲と、あらかじめ入れておいた樹脂導入路を伝って微細な空隙やひび割れ・豆板を満たしていきます。



より密な増厚断面に仕上がり、既設床版の補修と確実な一体化が可能となります

エポキシ樹脂 注入状況

床版の低い側から片押しでエポキシ樹脂注入を行います
タンク内の樹脂が減る度、追加注入をして、1㎡あたり1.2kg(0.12リットル)を注入します



エポキシ樹脂 注入状況



養生後、座金を撤去



仕上げ【上塗コート材塗布】



仕上げ【上塗コート材塗布】

上塗コート材 を塗布して 完成！

樹脂注入確認 実際の橋梁～長野県 本沢橋



図4.7.3-1 鉄筋コンクリート床版の下面のひび割れと劣化状態



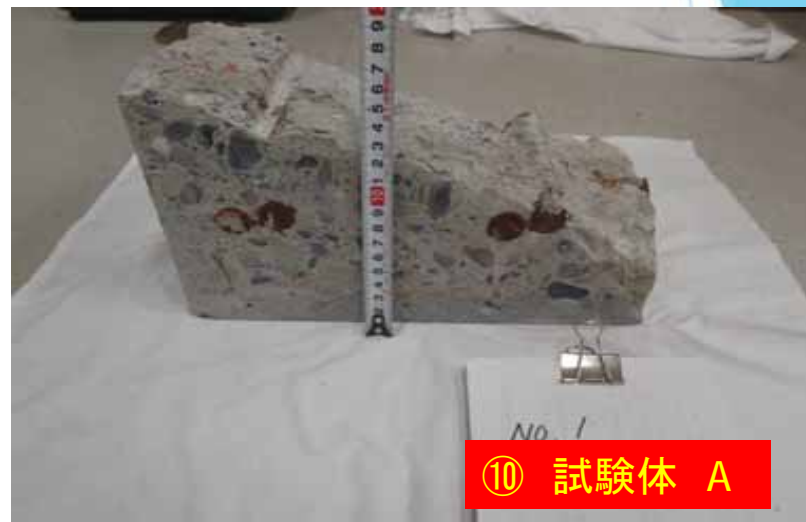
樹脂注入確認 実際の橋梁～長野県 本沢橋



樹脂注入確認 実際の橋梁～長野県 本沢橋



⑨カッター切断状況



⑩ 試験体 A

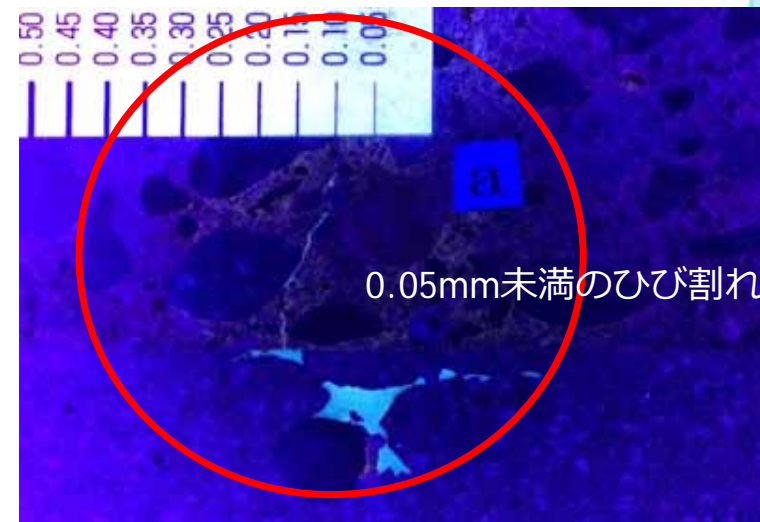
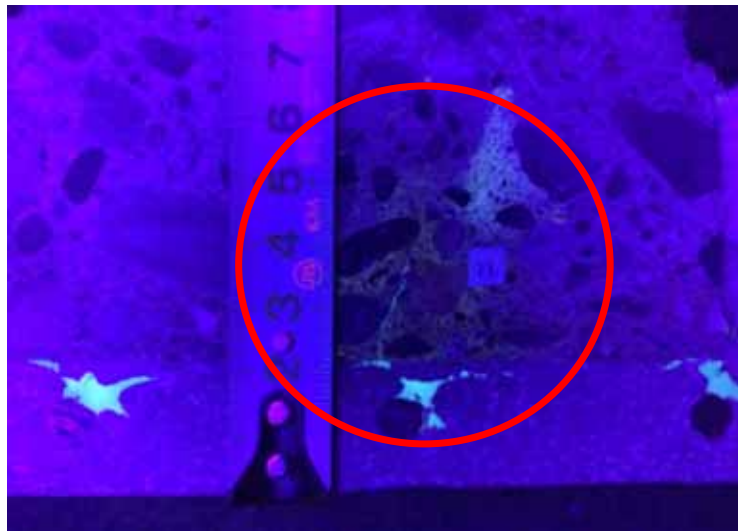
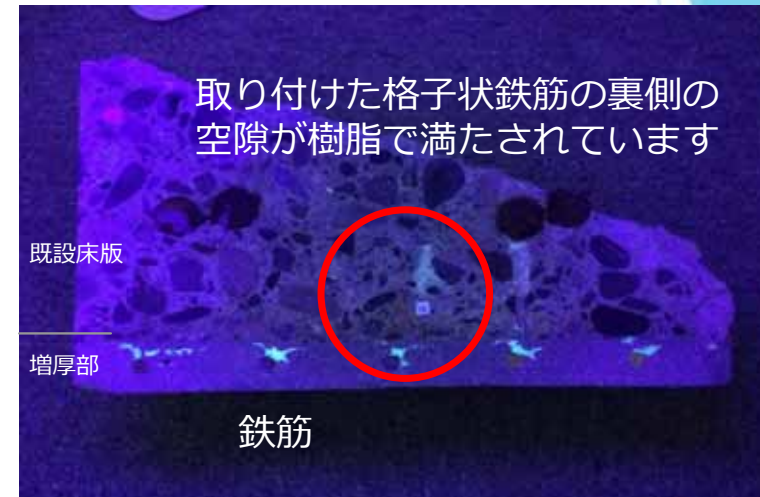


⑪ 試験体 B

34

樹脂注入確認 実際の橋梁～長野県 本沢橋

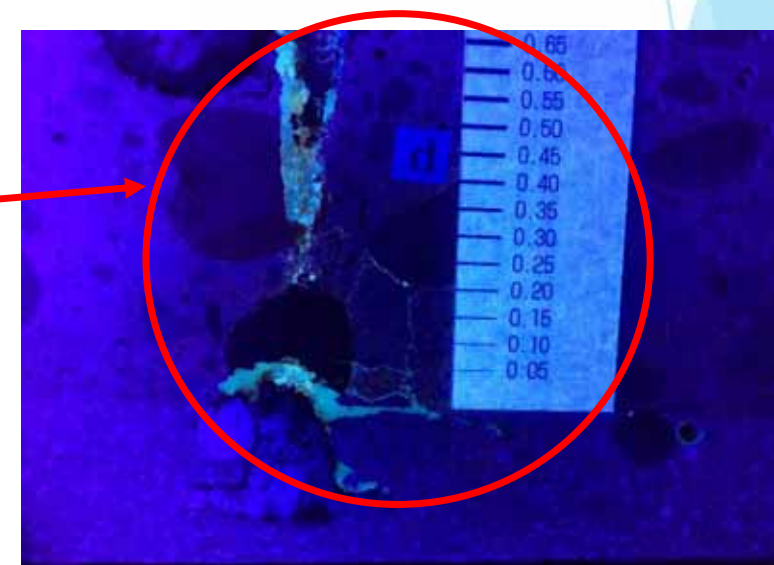
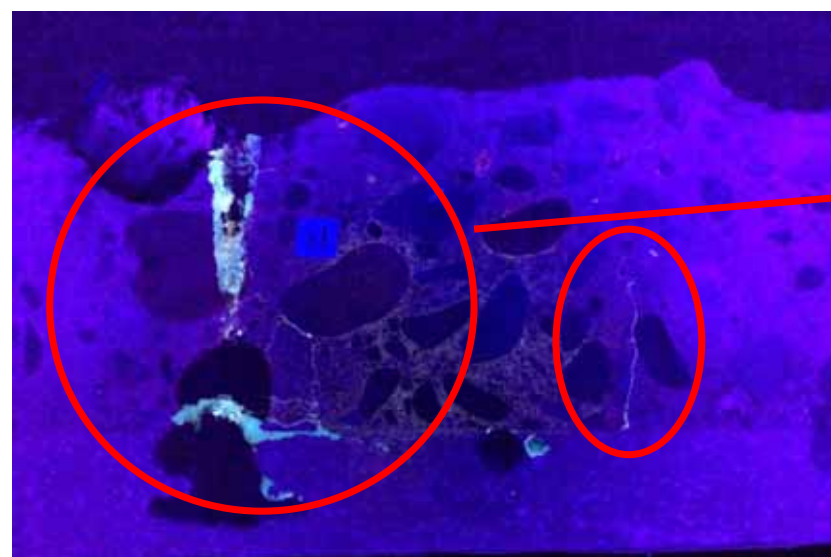
⑩ 試験体 A



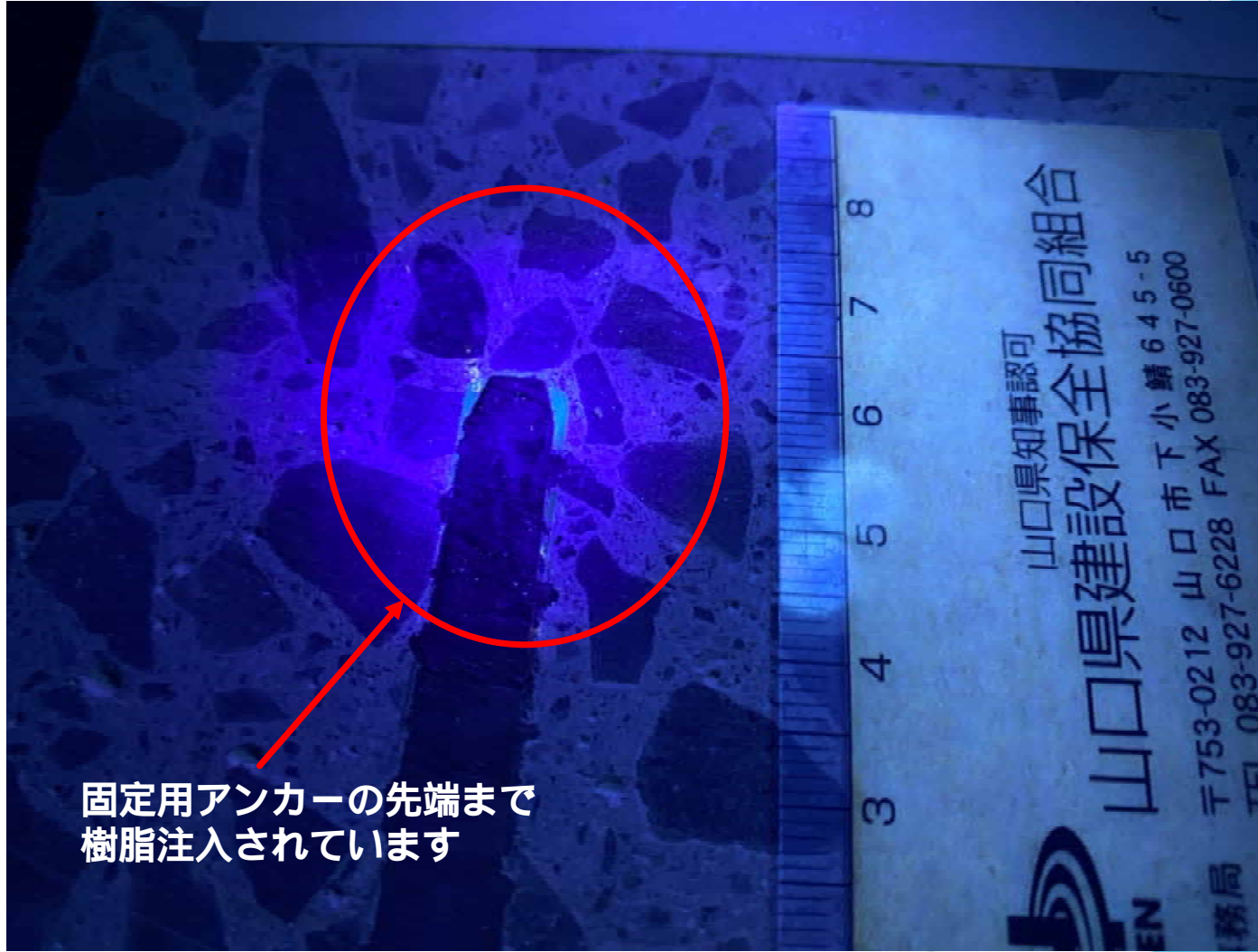
樹脂注入確認 実際の橋梁～長野県 本沢橋



⑪ 試験体 B



供試体 切断面 2021.2 山口県

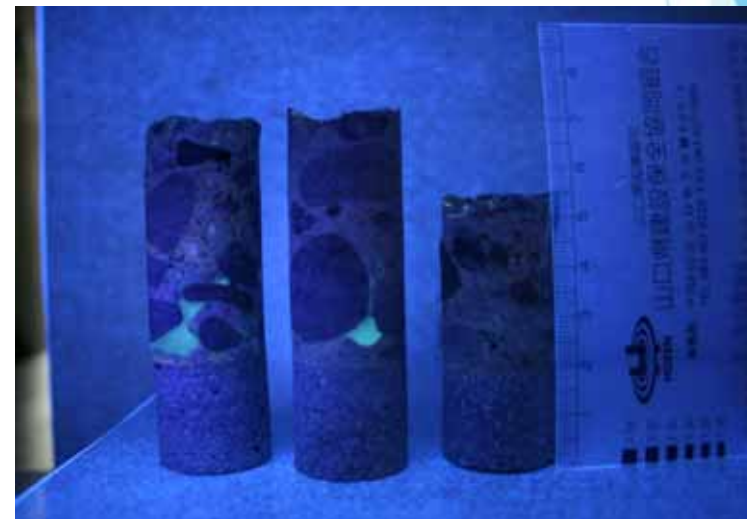


エポキシ樹脂 注入確認

実際の橋梁(大和川大橋・大阪府)施工時に採取したコア写真



可視画像



紫外線照射画像

大和川大橋 1936年 橋長205m

エポキシ樹脂 注入確認

山口大学 輪荷重走行試験 (1)



可視画像



紫外線画像

エポキシ樹脂 注入確認

山口大学 輪荷重走行試験 (2)



可視画像

紫外線画像

土木研究所での共同試験で効果を確認

既設床版と増厚部材の完全一体化

スーパーホゼン式工法

従来工法



道路橋床版の輪荷重
走行試験における
疲労耐久性評価の開発
(旧建設省土木研究所)

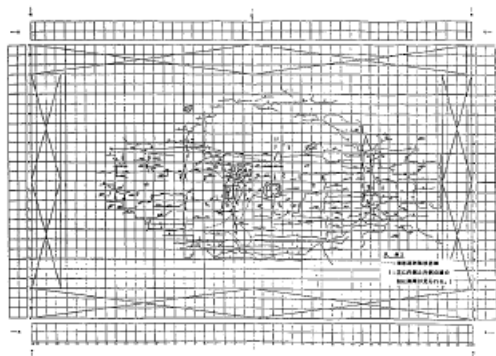


図-3.2.2.15 増強後走行荷重によるひび割れ

増厚表層のひび割れ状況図

疲労耐久性を確認



具体的な施工例 -1-



・遊離石灰が認められる橋

防水層の劣化等から床版下面のひび割れを介し遊離石灰がある。

通常、遊離石灰のある箇所は樹脂注入の施工に適さないが、全面を増厚した、いわば全面にシールした状態をつくり樹脂注入を行うことで既設床版のひび割れまでしっかりと樹脂がまわる。



・ひび割れが多くみられる橋

積雪寒冷地によくみられる、床版内部の水分が凍結融解を繰り返してひび割れを進展させた。

床版の浮き部は断面修復をした後、増厚を施工、積載試験により、樹脂注入後に既設床版の鉄筋の歪み量が減少したことから床版がしっかりと応力を受け持つことを確認した。

具体的な施工例 -2-



・沿岸部の狭隘な床版橋

瀬戸内海沿岸の高い含有塩化物に起因して鉄筋が腐食膨張し、かぶりコンクリートがはく落した。

はつり工で鉄筋を露出させ錆の除去、防錆を施し埋め戻してスーパーホゼン式工法を施工。

高さ80cmの狭隘な現場だが、施工には特に問題は生じない。



・かぶり不足の橋梁

昭和30年代の小規模橋梁に多い、かぶりコンクリート厚が不足している事例。

浮きや欠損部は断面修復し、発錆により減肉した鉄筋は、スーパーホゼン式工法で取り付ける格子状網鉄筋がその減肉分を補うとして設計され、増厚量も最低限に河積への影響を抑えた補修事例。

具体的な施工例 -3-



・ 鋼板接着工を再補強

20年以前、鋼板接着工により補強された橋梁は鋼板と既設床版との接着が失われ滞水がある。

鋼板を撤去し樹脂を取り除いたところ、床版の損傷は想像以上に激しく全面を断面修復した後に、スーパーホゼン式工法を施工により再補強した。



・ 炭素繊維シート工を再補強

施工した炭素繊維シートと既設床版との境界に滞水し広範囲に浮きが生じていたもの。

炭素繊維シート、下地のパテ材を除去して、スーパーホゼン式工法を施工した。

炭素繊維シートの上塗は、紫外線劣化した場合に上塗だけの塗り替えができず、シート全面を張り替えるしか方法がない。

鋼板接着工法の再補強事例



工事名	伊豆山トンネル建設事業に伴うトンネル管内部の劣化補修工事 一宮駅直下トンネル管内部の劣化補修工事	
工種	劣化補修	補修
位置	伊豆山トンネル	直下トンネル
設計寸法		
実測寸法		
立会者		



鋼板接着工法の再補強事例



鍋蔓橋(鋼鈹桁橋:埼玉県北本県土整備事務所) 2018年 5月

CFRP工法（全面貼り）の再補強事例



完成

第二多里橋（鋼鈹桁橋：鳥取県西部総合事務所） 2020年8月

施工前



◆ 施工事例紹介



ひび割れ補修とかぶり不足を補う補修

完成



新川橋(茨城県ひたちなか市) 2020年3月



施工前

◆ 施工事例紹介



狭隘箇所施工



塩害劣化・鉄筋欠損：小林橋（RC床版橋：広島県） 2010年 3月



◆ 施工事例紹介



狭隘箇所施工



塩害劣化・鉄筋欠損：小林橋（RC床版橋：広島県） 2010年 3月



施工前

◆ 施工事例紹介



施工中



完成

水路施設補強対策



完成後、6年経過

◆ 施 工 事



施



完 成



戸草橋(宮古市役所) 2014年10月

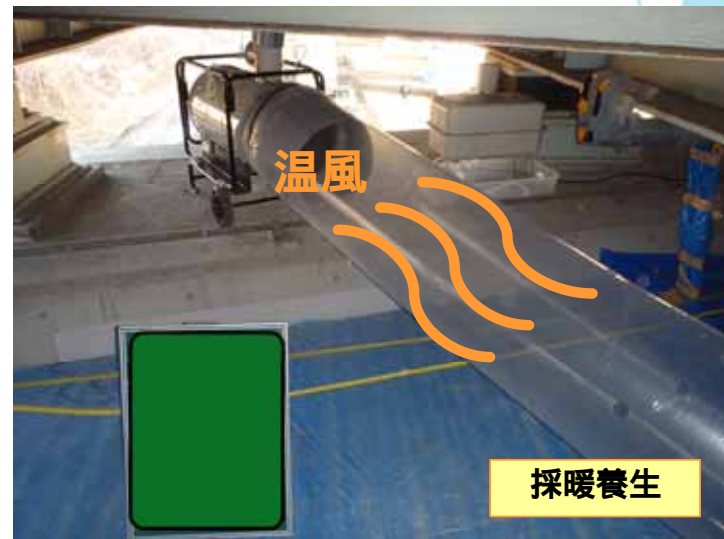




◆ 施工事例紹介



寒冷地での適用





施工実績

橋梁補強・補修、RC構造床版補強なら、NETIS登録の「スーパーホゼン式工法」

国土交通省 NETIS登録 (ホゼン式工法) スーパーホゼン式工法

検索 サイトマップ サイトポリシー 一般社団法人日本建設保全協会 ☎ 083-927-4509

Results

工法紹介 実績紹介 協会案内 Q&A ニュース お問い合わせ・資料請求

実績紹介 | 施工実績...315橋 25t対応橋梁...134橋
RESULTS ※平成31年4月現在

西日本から全国へ施工エリア拡大中!

ご覧になりたい地域をクリックしてください。

九州・沖縄エリア
福岡 佐賀 長崎 熊本 大分 宮崎 鹿児島

中国・四国エリア
鳥取 岡山 広島 山口
香川 愛媛 高知

近畿・近畿エリア
茨城 三重
大阪 兵庫 京都 奈良

信越・北陸エリア
新潟 長野 福井

関東エリア
東京 神奈川 埼玉 千葉 群馬

北海道・東北エリア
北海道 青森 岩手 宮城 秋田 山形



直近10年の実績 21,784m²

一般社団法人 日本建設保全協会 HPより



土木学会等に工事報告

VI-689

土木学会第110回年次学術講演会(平成29年6月)

土木学会第71回年次学術講演会(平成20年6月)

鋼板橋梁工法で補強された床版の縦断面入浴型下面増厚工法による再補強工事報告

図1 床版の再補強工法比較

表1 再補強工法比較

1. はじめに

2. 構造概要

3. 施工概要

4. 補強工法

5. 補強効果

6. 補強工法

7. 補強効果

VI-689

土木学会第110回年次学術講演会(平成29年6月)

土木学会第71回年次学術講演会(平成20年6月)

鋼板橋梁工法で補強された床版の縦断面入浴型下面増厚工法による再補強工事報告

図1 床版の再補強工法比較

表1 再補強工法比較

1. はじめに

2. 構造概要

3. 施工概要

4. 補強工法

5. 補強効果

6. 補強工法

7. 補強効果

VI-689

土木学会第110回年次学術講演会(平成29年6月)

土木学会第71回年次学術講演会(平成20年6月)

鋼板橋梁工法で補強された床版の縦断面入浴型下面増厚工法による再補強工事報告

図1 床版の再補強工法比較

表1 再補強工法比較

1. はじめに

2. 構造概要

3. 施工概要

4. 補強工法

5. 補強効果

6. 補強工法

7. 補強効果

子ども達に光り輝く未来を Batonタッチする責任がある。

It is responsible for passing a child the shining future.

日本建設保全協会は、劣化したコンクリート構造物を確実に長寿命化する

材料・工法を通して、光り輝く未来を目指して活動しています



◆ スーパーホゼン式工法

工法解説動画 Youtube 4P
橋梁等構造物メンテナンス技術研究会



NETIS登録番号 CG-110038-VR 活用促進技術[近畿地方整備局 2017] 掲載期間終了

主に床版を下面から増厚し、エポキシ樹脂を注入して既設床版と一体化することで、劣化・損傷した構造物を確実に長寿命化、または補強する工法です。

- 特長
- ① 橋梁の下面から施工するので、通行規制を必須としません
 - ② 増厚した後にエポキシ樹脂注入が可能な工法で、既設床版のひび割れ補修も同時に行えます
 - ③ 補修(長寿命化対策)、補強のどちらにも適用できます
 - ④ 施工後は美観に優れ、目視点検が容易であり維持管理性に優れます
 - ⑤ 2017年度 活用促進技術として評価、土木学会中部支部技術賞を2度受賞しました

◆ Rアンカー

工法解説動画 Youtube 4P
橋梁等構造物メンテナンス技術研究会



NETIS登録番号 KT-180026-A

仮設部材の設置用のあと施工アンカーボルトで、使用後にすべて抜き取りが可能。「構造物に劣化因子を残さない」考え方から生まれた新しい施工方法です

- 特長
- ① 使用後に逆回転させることでアンカーボルトすべてを抜き取りが可能です
 - ② 大口径のボルト(〜M39)にも対応
 - ③ アンカーボルトの定着はアクリル樹脂を使用するので、マイナス10度の低温下でも施工可能
 - ④ 構造物に鋼材が残留しないので劣化の原因とならず、将来に同じ位置で施工ができます

◆ アロンブルコートZ-X/Z-Y工法

工法解説動画 Youtube 4P
橋梁等構造物メンテナンス技術研究会



NETIS登録番号 CB-120013-VR 活用促進技術

紫外線劣化に強いアクリルゴム系表面被覆材は、長期間に渡って劣化因子の侵入や中性化などから構造物を確実に保護します。

- 特長
- ① 紫外線への耐性に優れたアクリルゴム系材料で、被覆材の伸び率が非常に緩やかです
 - ② 水系材料が主体なので、周辺環境や作業者に優しい工法です
 - ③ 塗膜の塗り重ねが可能なので、部分的な補修はもちろん再施工の場合は古い被覆を除去せずに施工が可能
 - ④ 劣化防止(Z-Y工法)と剥落防止(Z-X工法)があり、標準仕様に加えて逆塩仕様も選択可能



一般社団法人 日本建設保全協会

お問い合わせ先 083-927-4509

info@hozen.gr.jp