

跨線橋の補修設計について

全日本コンサルタント株式会社
技術部 豊川 敬梧

発表内容

- はじめに
- 事例

箕田跨線橋

- 概要
- 側面図および現地写真
- 変状と対策工

- まとめ

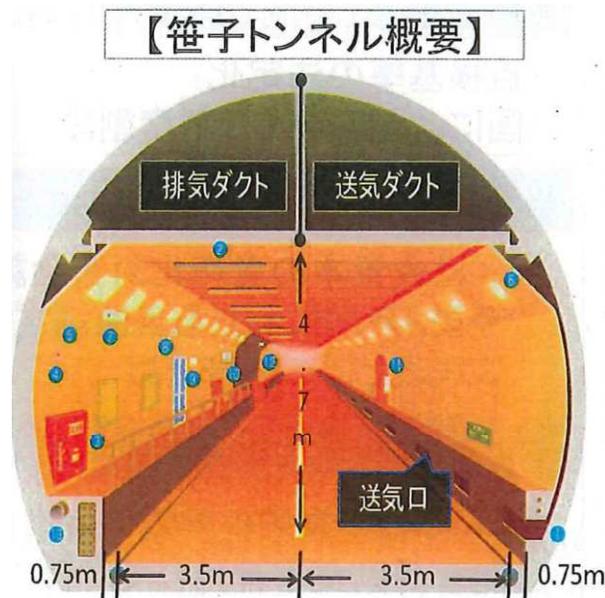
維持管理

課題

はじめに

道路橋点検の義務化

平成24年12月 笹子トンネル天井版落下事故



(道路の維持または修繕に関する技術的基準等)

点検は、**近接目視**により、

五年に一回の頻度で行うことを基本とすること。

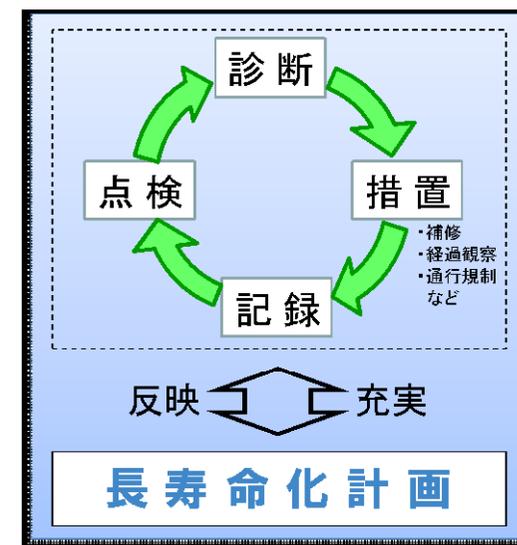
〈国土交通省令（平成26年3月31日公布、7月1日施行）抜粋〉

はじめに

メンテナンスサイクル

- 点検：5年に1回の近接目視
- 診断：健全性を判定
- 措置：補修、経過観察などの対策
- 記録：点検、診断、措置の記録を作成し保存

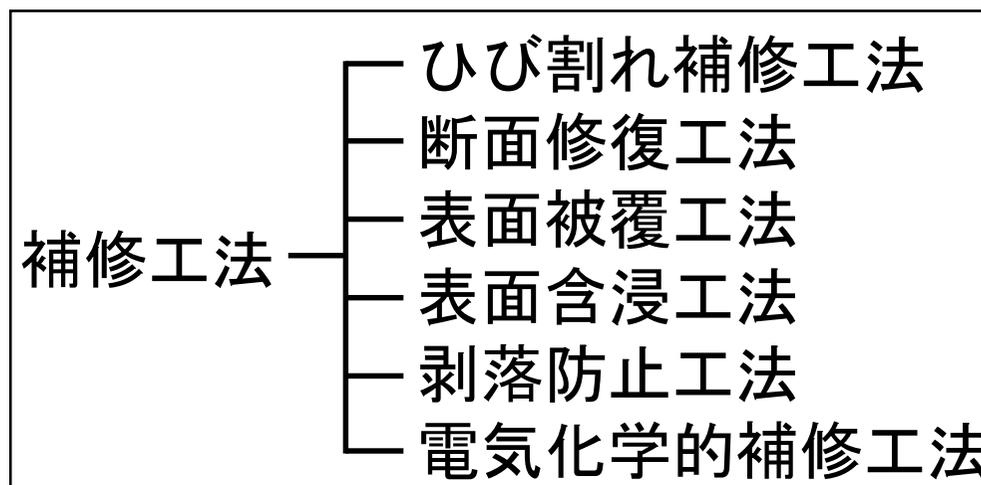
メンテナンスサイクル



健全性の判定区分

区分	
I	健全
II	予防保全段階
III	早期措置段階
IV	緊急措置段階

主な補修工法の種類



事例 箕田跨線橋

概要



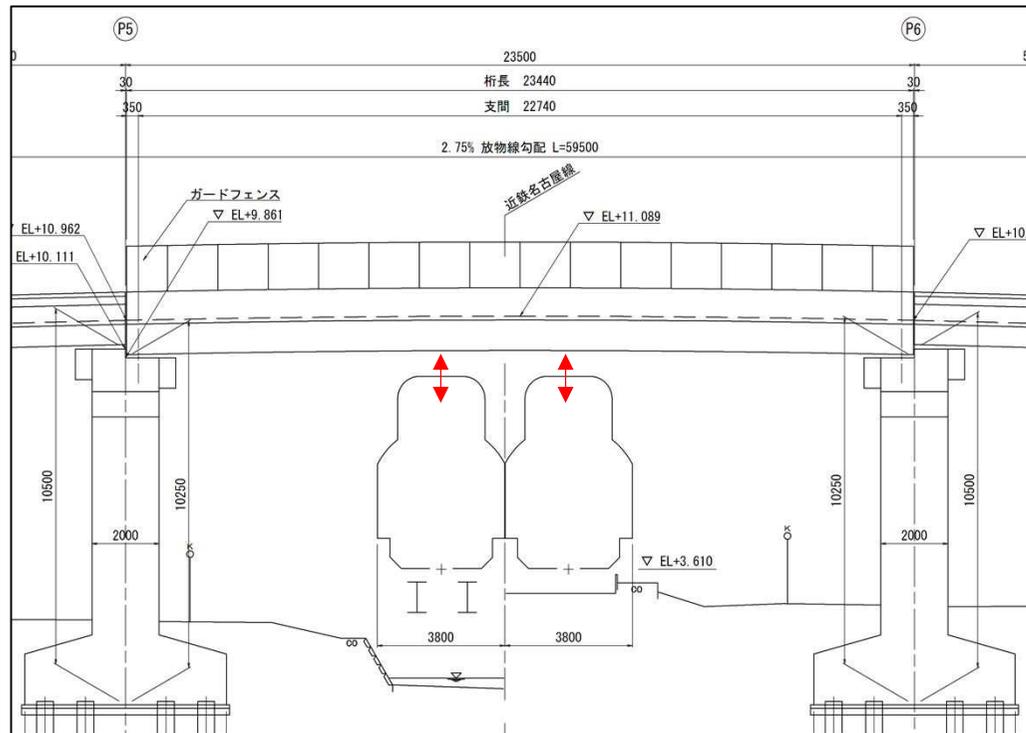
- 鈴鹿市 下箕田町
- 近鉄名古屋線
伊勢若松駅～箕田駅間
- 1 1 径間
- P 5 ～ P 6 径間
23.5m

橋長	上部工構造形式	下部工構造形式	架橋年次
203.5m	プレテンション方式 PC中空床版橋	< A 1、A 2 > 逆T式橋台 < P 1 ～ P 1 0 > RC張出式橋脚	1977年（昭和52年） 【経年43年】 ※補修設計時は経年38年

事例 箕田跨線橋

- 側面図および現地写真

橋梁側面図



P5-P6径間（北西方向から）

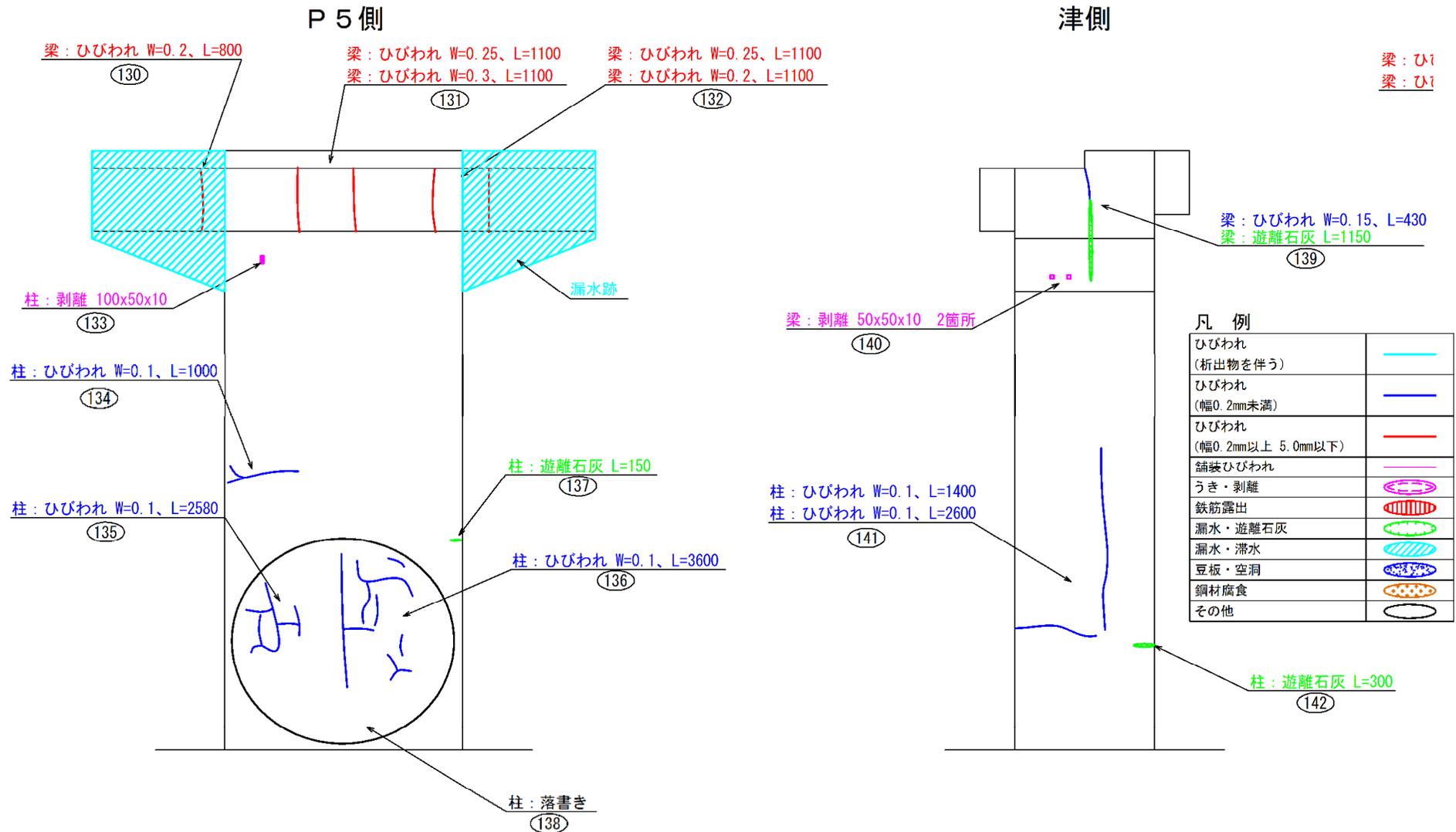


桁下余裕が小さい

事例 箕田跨線橋

・変状と対策工

損傷詳細図 (P 6 橋脚)



事例 箕田跨線橋

・変状と対策工

変状① 異物混入・豆板

箇所

主桁下面



劣化の機構

初期欠陥

製造段階での欠陥。他の初期欠陥の例としては、沈下ひび割れやコールドジョイントなどがある。

対策

断面修復工
剥落防止工

・混入物は周囲のコンクリートの劣化により落下する危険があるため、混入物を取り除き断面修復工を行う。

・豆板の欠損の影響は大きくないが、中性化による劣化の進行が懸念されるため、豆板部をはつり取り、断面修復工を行う。

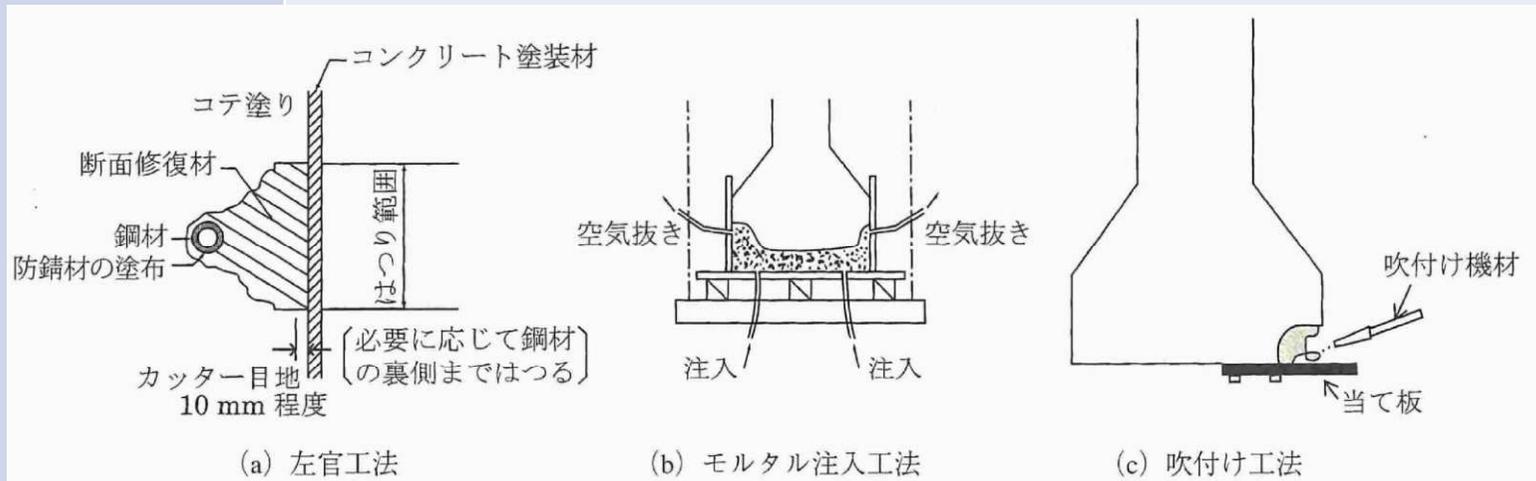
事例 箕田跨線橋

・変状と対策工

変状① 異物混入・豆板

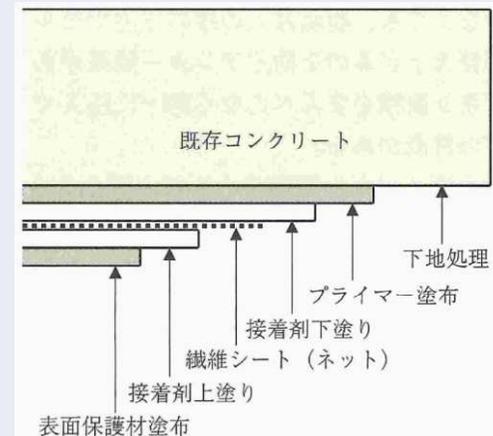
対策

断面修復工



- ・かぶりが小さく断面修復材の剥落の可能性があるため、剥落防止工を行う。
→ 第三者被害防止

繊維シート（ネット）接着工法の例



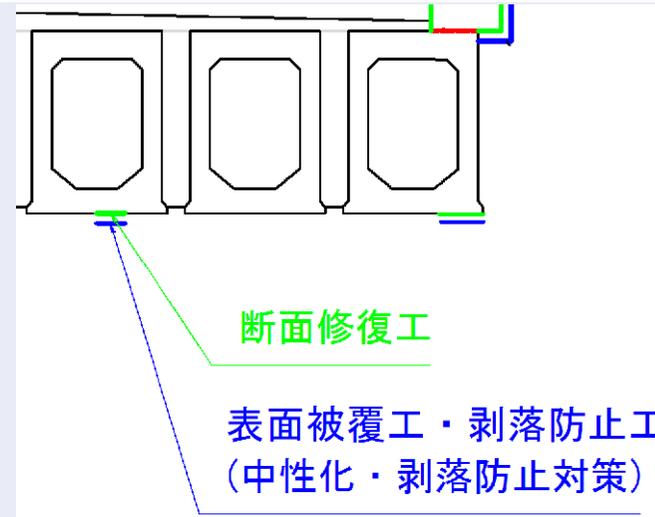
事例 箕田跨線橋

・変状と対策工

変状① 異物混入・豆板

対策

施工済み
写真



断面修復工、剥落防止工



事例 箕田跨線橋

・変状と対策工

変状② 浮き・剥離・鉄筋露出

箇所	壁高欄	地覆	桁側面
劣化の機構	かぶり不足 中性化	大気中の二酸化炭素がコンクリートに浸入し炭酸化反応を起こすことで細孔溶液のpHが低下する現象。鋼材表面の不動態皮膜が消失し、コンクリート内部の鋼材に腐食の可能性が生じる。 かぶり不足の鉄筋が中性化により発錆。	
対策	防錆 断面修復工 表面被覆工 剥落防止工	<ul style="list-style-type: none"> ・ 浮きをはつり落とす。 ・ 発錆鉄筋周辺をはつり落とし防錆をする。 ・ 断面修復工を行う。 	



事例 箕田跨線橋

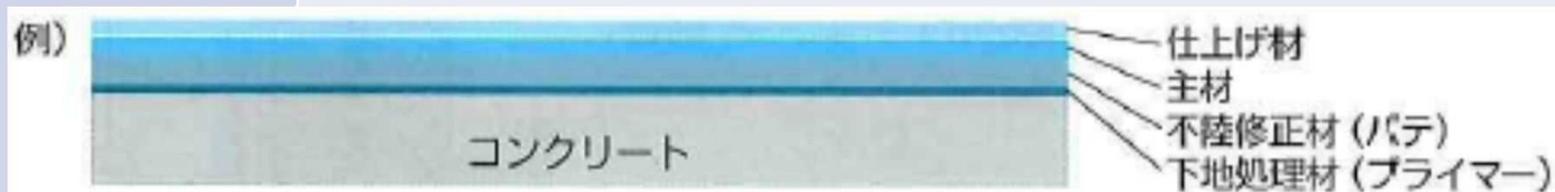
・変状と対策工

変状② 浮き・剥離・鉄筋露出

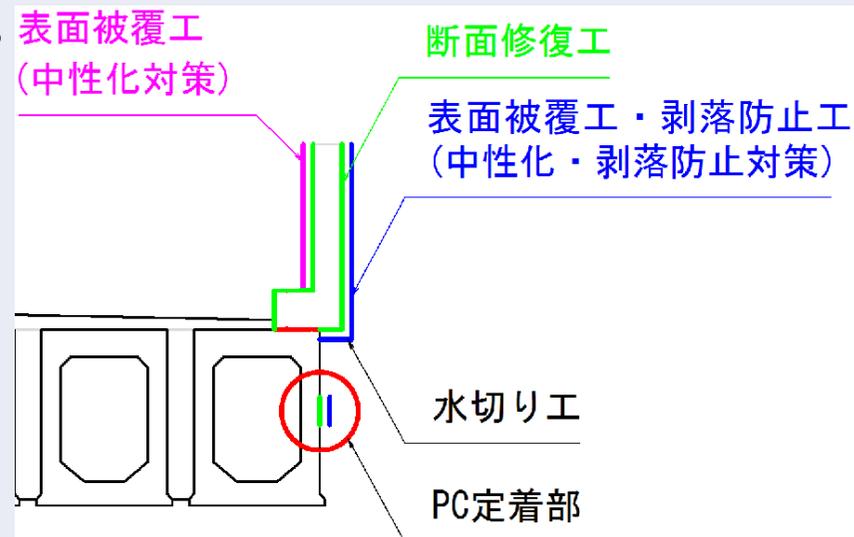
対策

- ・ 二酸化炭素の浸入を防ぐために表面被覆工を行う。
→再劣化防止

表面被覆工（劣化因子の浸入を抑制する。）



- ・ 伝い水により劣化が激しいので、水切り工を設置し、剥落防止工を行う。
→第三者被害防止



事例 箕田跨線橋

・変状と対策工

変状② 浮き・剥離・鉄筋露出

対策

施工済み
写真

防錆、断面修復工、表面被覆工（剥落防止工）



事例 箕田跨線橋

・変状と対策工

変状③ 排水異常

箇所

橋座面

排水管端



劣化の機構

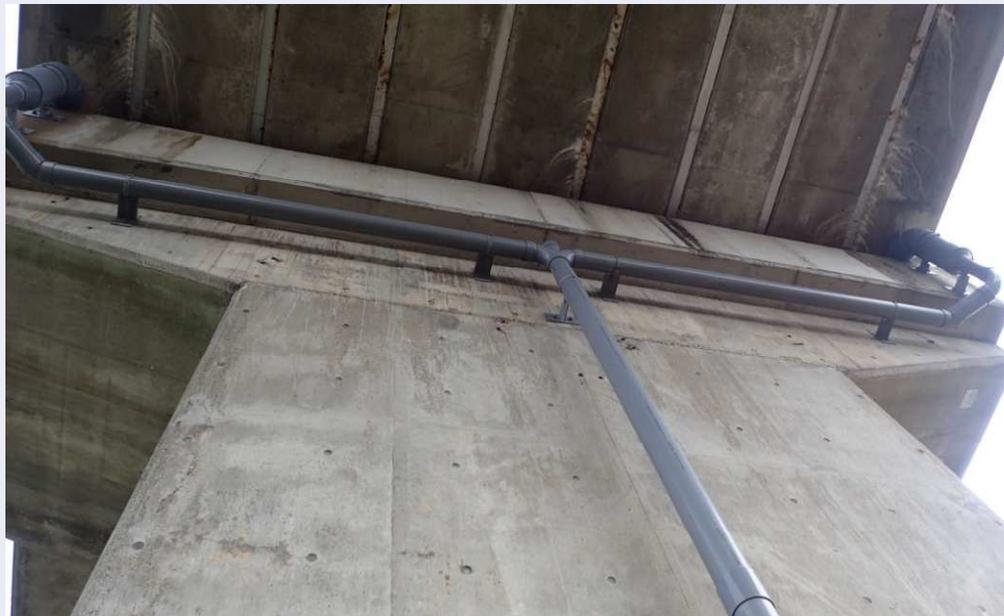
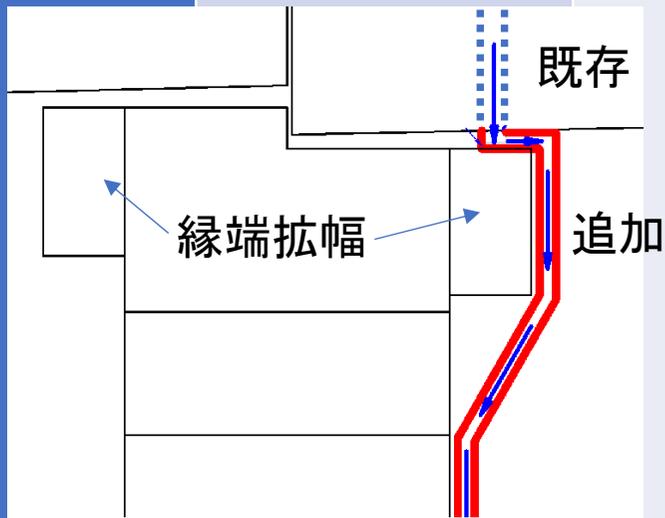
排水設備の不備

縁端拡幅が行われた際の排水管撤去。

対策

排水管の追加
施工済み写真

排水管端を橋座面から橋脚柱まで誘導する。



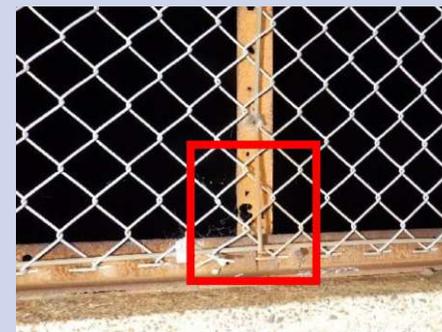
事例 箕田跨線橋

・変状と対策工

変状④ 腐食・欠損

箇所

落下物防止柵



劣化の機構

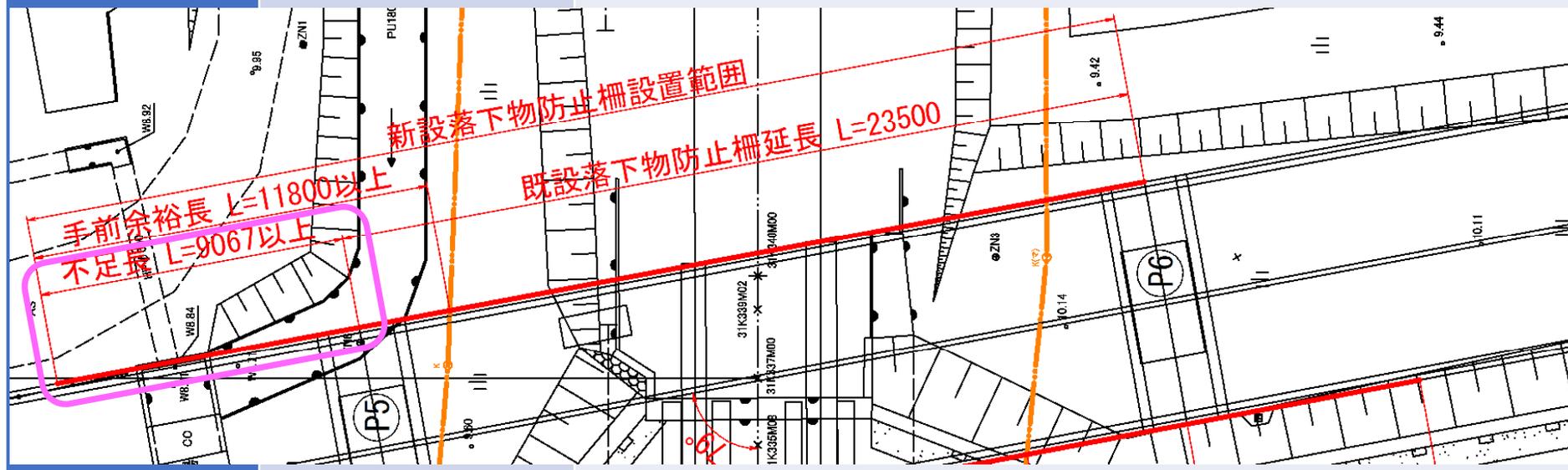
経年劣化

鋼材の腐食と欠損。

対策

取替え

設置高さや延長を現行基準に則って取替える。



事例 箕田跨線橋

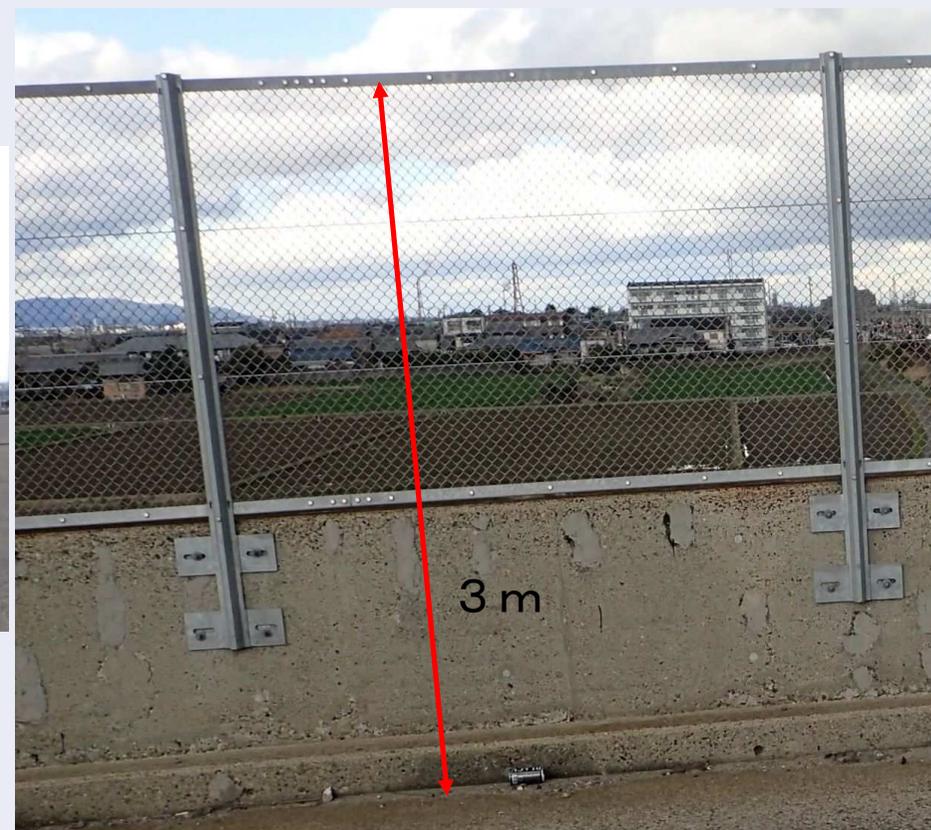
・変状と対策工

変状④ 腐食・欠損

対策

取替え
施工済み写真

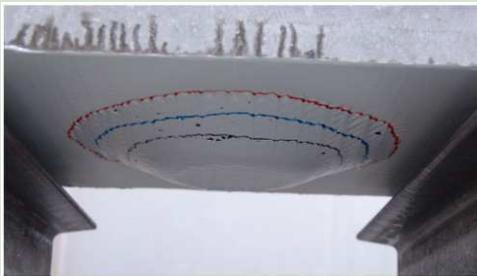
設置高さと延長を現行基準に則って取替える。



事例 箕田跨線橋

・変状と対策工

剥落防止工法 比較検討表（抜粋）

製品	スケルトン防災コーティング (透明)	クリアクロス工法 (透明)	ハイブリッドシート工法 (不透明)
工法概要	ガラスクロス補強材をウレタン系接着剤で貼り付け、剥落を防止する工法。薄膜型と超薄膜型がある。	エポキシ樹脂をベースとした透明な剥落対策で、ビニロン繊維による剥落対策と、ひびわれ視認性が特徴。	ビニロンクロス補強材とフッ素系フィルムの特種ラミネートシートをエポキシ樹脂接着剤で張り付ける、剥落対策工法。
概要図 (イメージ)			
特徴	○仕上りが透明で、施工後の観察が可能である。 ○工程数が少ない。 △施工実績が少ない。	○仕上りが透明で、施工後の観察が可能である。 △工程数が多い。 △施工実績が少ない。	△着色系塗膜で、躯体の観察ができない。 ○工程数が少ない。 ○施工実績が多い。
経済性	40,000円/m ² （夜間施工2h） （100m ² 以上の場合）	60,000円/m ² （夜間施工2h） （100m ² 以上の場合）	34,000円/m ² （夜間施工2h） （100m ² 以上の場合）
施工期間 (100m ²)	28日	32日	24日
総合評価	○（工程数が少なく施工日数が少ない）	×（工程数が多く施工日数が増え劣る）	—（不透明で躯体の観察ができない）

まとめ

・維持管理

変状の要因	
施工管理不足	異物混入 部分的なかぶり不足 養生不足による乾燥収縮 不適切な打ち継ぎ目の処理
劣化	防水構造の劣化（伸縮装置・橋面防水） 排水設備の劣化 振動・衝突による劣化

新設橋梁計画時の留意点	
桁下余裕の確保	点検・補修時を考慮
工場製品の採用	品質を確保しやすい
劣化しにくい材質の採用	劣化要因の低減 ライフサイクルコストの低減
常設足場の検討	点検・補修時を考慮

必要なイニシャルコスト

まとめ

・維持管理

補修設計時の留意点

変状の原因を解消する

再劣化を起こさない

効率的な補修箇所と補修工法の選定を行う

費用と効果のバランス
費用や時間や人的負担の軽減



桁・地覆・壁高欄の補修

a) フルスペックの補修

1. 損傷箇所の補修
2. 全面剥落防止工
(桁下面・側面・地覆・壁高欄)

b) 効果的な補修

1. 損傷箇所の補修
2. 補修箇所の剥落防止工
3. 壁高欄の剥落防止工

・課題

補修工法および補修材料の中長期的な効果の検証