

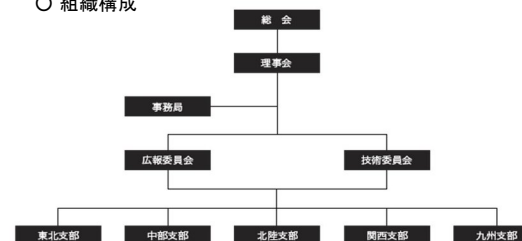


プレビーム振興会について

ホームページ: <https://www.prebeam.jp/>

- ・プレビーム工法の発展と技術向上を目的に、1971年に発足

○ 組織構成



○ 主な活動内容

- ・技術講習会や現場見学会の開催
- ・技術雑誌への広告掲載、プレス発表などのPR活動
- ・書籍の発行、技術資料の整備
- ・ホームページの管理
- ・「実績データベース」、「計算プログラム」の公開、保守
- ・プレビームに関する各種お問い合わせ窓口

会員会社

IHIインフラ建設
コアツ工業
ピーエス三菱

安部日鋼工業
昭和コンクリート
東日本コンクリート

川田建設
ドービー建設工業
富士ビー・エス

川田工業
日本高圧コンクリート

極東興和
日本ピーエス

賛助会員

協立エンジ

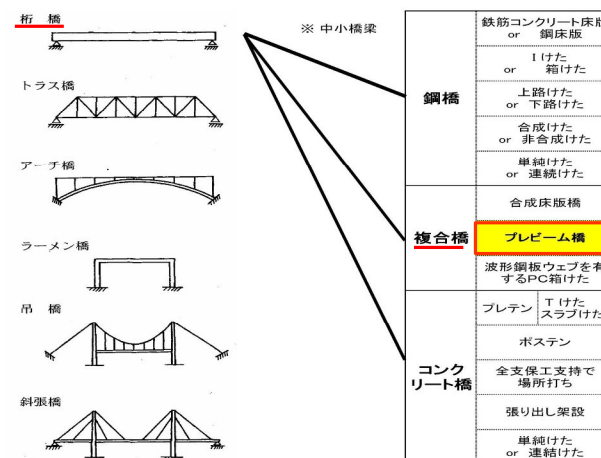
駒井ハルテック

計15社

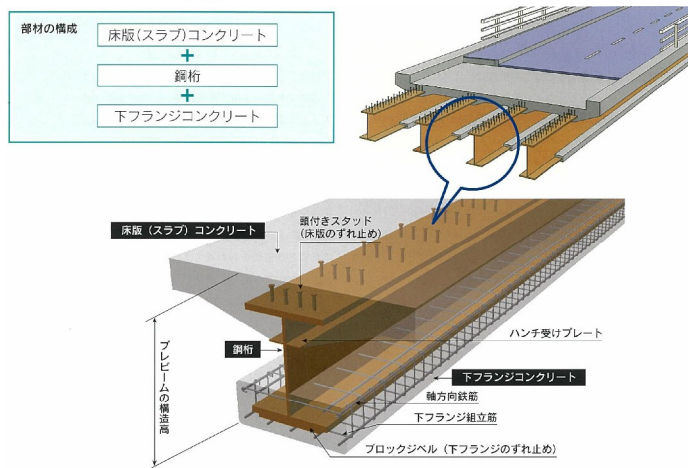
目 次

1. プレビーム橋の位置付け
2. プレビーム合成桁橋とは
3. 採用傾向と実績
4. 製作および施工方法
5. 架設工法について
6. プレビーム工法の工期
7. プレビーム橋を経済的に計画する方法
8. 最近のプレビーム橋の技術
9. プレビームの維持管理

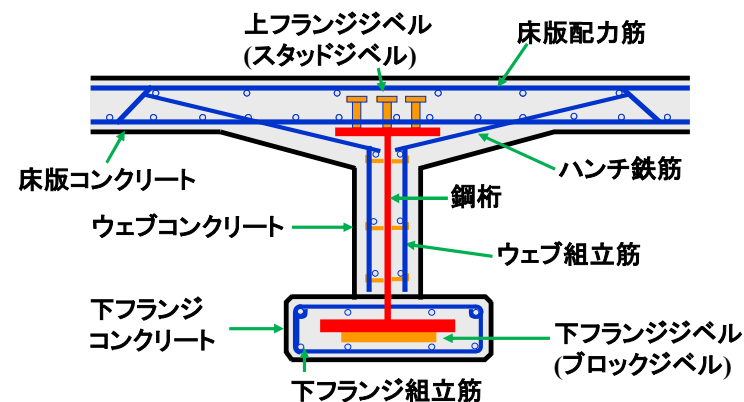
1. プレビーム橋の位置付け



2. プレビーム合成桁橋とは ～主な部材構成～



2. プレビーム合成桁橋とは ～断面形状～

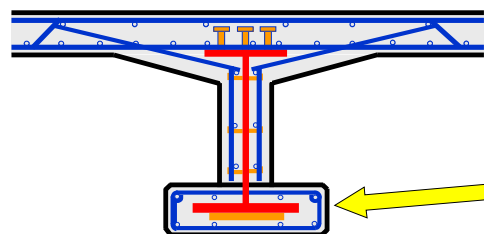


★鋼桁塗装の塗り替えが不要。腐食耐久性が高い。

★鋼桁が内部にあり、脆性的な落橋に至らない。

2. プレビーム合成桁橋とは ～設計思想～

鋼桁にプレストレスが導入された下フランジコンクリートと床版コンクリート(RC)が合成された二重合成桁

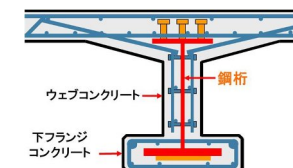
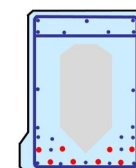


鋼桁の曲げ変形を利用して下フランジコンクリートにプレストレスを導入する。

完成時の死荷重載荷状態でゼロ程度の圧縮域であり、活荷重載荷時には下フランジコンクリートの引張応力を許容。

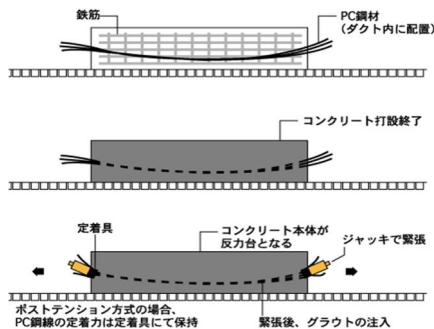
2. プレビーム合成桁橋とは ～設計思想の比較～

		RC桁	PC桁	プレビーム桁	
				ウェブコンクリート	下フランジコンクリート
鋼材	荷重抵抗断面	「コンクリート+鉄筋」が応力抵抗部材	「コンクリート+PC鋼材+鉄筋」が応力抵抗部材	死荷重時および活荷重時内部の鋼桁が応力抵抗部材	
コンクリート	プレストレスの有無	無	有	無	有
	主たる役割	・抵抗断面 ・鉄筋の防錆	・抵抗断面 ・鉄筋の防錆	・鋼材の防錆	・死荷重時抵抗断面 ・鋼材の防錆 ・剛性の確保
耐 荷 力		コンクリートの損傷が耐荷力に影響する		コンクリートは耐荷力に影響しない	



2. プレビーム合成桁橋とは (PCポステン桁)

緊張したPC鋼線を用いて、
軸力でプレストレスを与える。

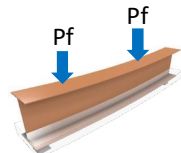


～プレストレス導入方法～

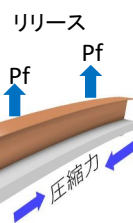
(プレビーム桁)

鋼桁に曲げモーメント作用させ
鋼桁の弾性変形でプレストレス
を与える。

プレフレクション(Pf)



鋼桁に曲げ変形を与えた
状態で下フランジ周りに
コンクリートを打設。



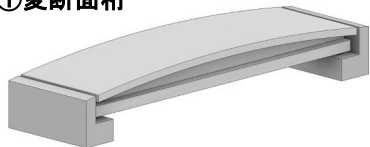
鋼桁が元に戻ろうとする
作用で下フランジコンク
リートに圧縮力が導入。

2. プレビーム合成桁橋とは

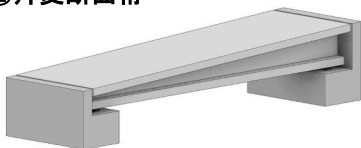
～特徴および特色 (2)～

縦断勾配を活用した桁形状の例

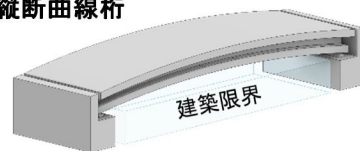
①変断面桁



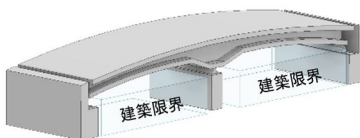
②片変断面桁



③縦断曲線桁



④桁下側の変断面桁



内部に鋼桁があることにより、縦断勾配に応じて桁形状を自由に変化可能

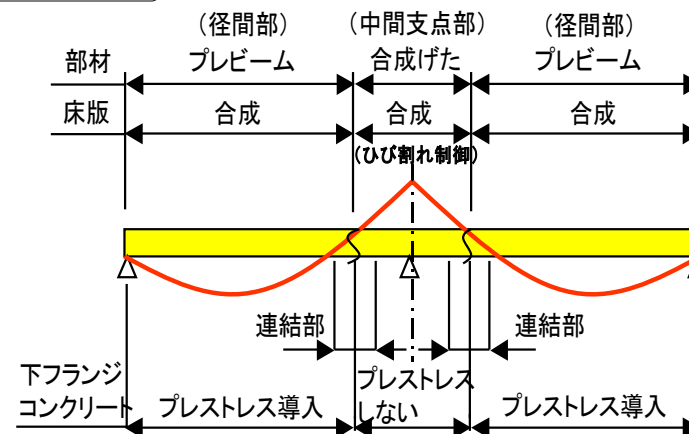
2. プレビーム合成桁橋とは ～特徴および特色 (1)～

1. 二重合成構造により桁剛性が高く、**低い桁高**に対応が可能。
2. 曲げモーメントでプレストレスを導入するので、**変断面桁**に対応しやすい。
さらに**縦断勾配を活用**することで、より**経済的な設計**が可能。
3. **多径間橋梁(連続桁)**に適用することで、更に**経済性を発揮**。
4. **枝桁の設置**や、中間支点上で**折れ桁**とすることで、
複雑な道路線形に対応が可能(**平面桁配置の自由度が高い**)。

2. プレビーム合成桁橋とは ～特徴および特色 (3)～

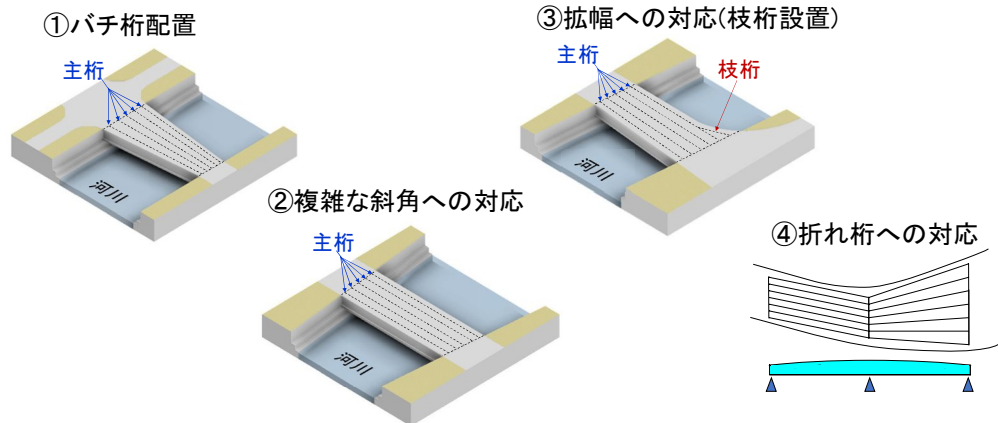
連続桁への適用

→プレビーム桁とSRC構造を組み合わせている。



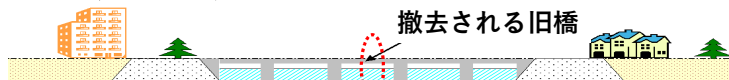
2. プレビーム合成桁橋とは ～特徴および特色 (4)～

複雑な道路線形への対応例



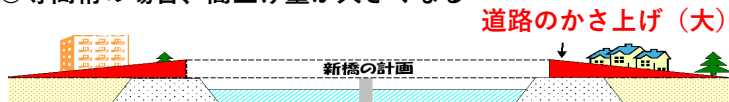
3. 採用傾向と実績 ～河川改修に伴う架替え工事の事例～

○河川改修により、橋梁をリニューアル

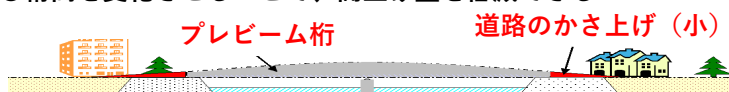


河積阻害率の改善 ⇒ 支間長(大) ⇒ 桁高の確保
計画高水位の余裕量確保 ⇒ 桁下空間の確保

○等高桁の場合、嵩上げ量が大きくなる



○桁高を変化させることで、嵩上げ量を低減できる

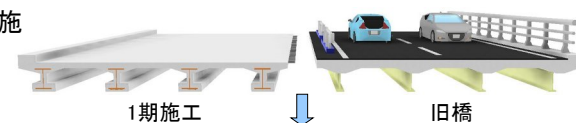


3. 採用傾向と実績 ～プレビームが適用されるケース～

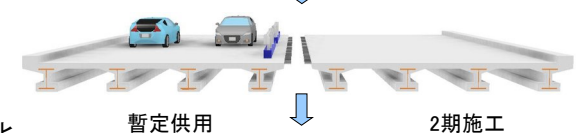
1. 端部桁高が制限された橋梁
(河川改修に伴う架替え工事等)
2. スパン20～50m程度を有する連続桁
3. 桁高制限を受けた跨道橋、跨線橋
4. 拡幅橋、1期2期分割施工

3. 採用傾向と実績 ～1期2期分割施工の事例～

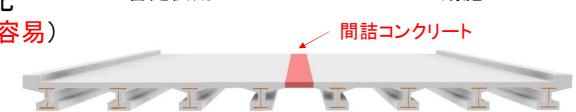
① 旧橋を供用しながら、1期施工を実施



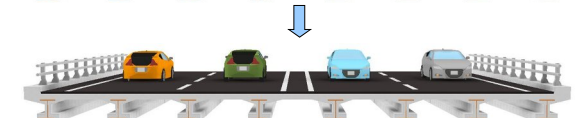
② 1期線を暫定供用、旧橋を撤去して、2期施工を実施



③ 1期と2期の間詰部を施工し、一体化 (床版の横締めがないので、施工が容易)



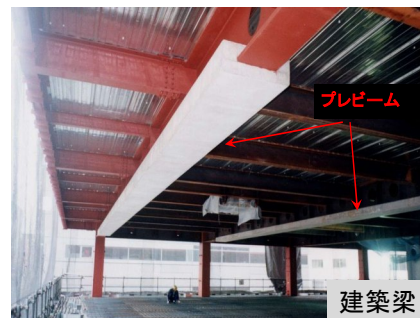
④ 舗装を施工して完成



3. 採用傾向と実績 ～ 全国の施工実績 (2023年3月時点) ～

道路橋: 1105件 (連続桁 305 件)
 鉄道橋: 29 件
 建築梁: 103 件

} 1237件



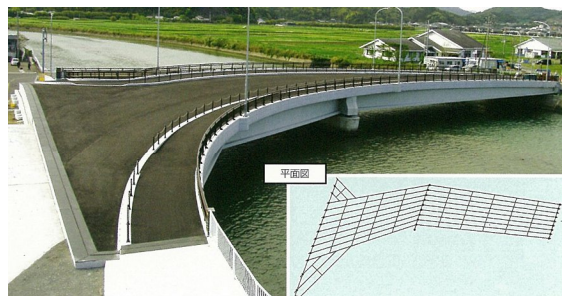
3. 採用傾向と実績 ～ 実橋の紹介 (1) ～



かみかわ ちの
上川橋(長野県茅野市)
 2019年完工 3径間連続プレビーム合成桁
 橋長 82.0m 幅員 16.550m
 桁高 0.890～1.406m 桁高支間比 1/30～1/19



3. 採用傾向と実績 ～ 実橋の紹介 (2) ～



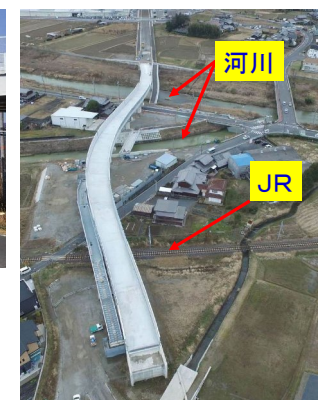
しんくろしま にちなん
新黒島橋(宮崎県日南市)
 2003年完工 2径間連続プレビーム合成桁
 橋長 107.0m
 幅員 15.111～50.500m
 桁高 1.550～2.700m 桁高支間比 1/34～1/19



3. 採用傾向と実績 ～ 実橋の紹介 (3) ～



ゆい さち
結幸高架橋(滋賀県)
 2016年完工 8径間連続プレビーム合成桁
 橋長 258.5m
 桁高 1.200m～1.600m 桁高支間比 1/27～1/20



長野県内の採用実績

	橋名	橋長(m)	支間長(m)	幅員(m)	構造高(cm)	H/L	完成年
1	旭町跨線橋	21.400	20.3	7.000	70	1/29	1986
2	上村1号橋	33.000	31.8	9.476	105 ~ 120	1/30~1/27	1992
3	中央橋	37.000	36.1	12.000	100	1/36	1992
4	別府跨道橋	35.000	34.2	8.500	110	1/31	1999
5	釜地白V	22.000	21.1	2.000	125	1/17	1996
6	石舟渡橋(薪川橋)	31.900	29.4	17.634~29.670	120	1/24	2001
7	戸沢橋	34.000	33.1	5.200	130 ~ 142.3	1/25~1/23	2003
8	富士見橋	25.900	25.0	12.900	63.7 ~ 94.4	1/39~1/26	2015
9	上川橋 ※	82.000	24.8+31.0+24.8	16.550	89.0 ~ 140.6	1/30~1/19	2019
10	神川橋 ※	103.600	50.7+50.7	12.800	118.6 ~ 195.0	1/43~1/26	施工中

※は連続橋を示す



No.1
旭町跨線橋
あさひまちこせん
1986年完工
長野県木曽郡上松町（JR中央本線を跨ぐ橋）
場 所
概 要
桁 高
橋長21.4m、支間20.3m、幅員8.000m
0.700m、H/L=1/29



No.3
中央橋
ちゅうおう
1992年完工
長野県木曽郡木曽町福島上町（木曽川を跨ぐ橋）
場 所
概 要
桁 高
橋長37.0m、支間36.1m、幅員12.800m
1.000m、H/L=1/36



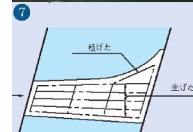
No.4
別府跨道橋
べっぷかどう
1999年完工
長野県飯田市上郷別府（飯田バイパスを跨ぐ橋）
場 所
概 要
桁 高
橋長35.0m、支間34.2m、幅員8,500mm
1.100m、H/L=1/31



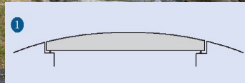
No.5 ^{つきじ}
築地BV（北陸新幹線） 1996年完工
場 所 長野県長野市篠ノ井築地
概 要 橋長22.0m、支間21.100m、軌道数2
構造高 1.300m、H/L=1/17



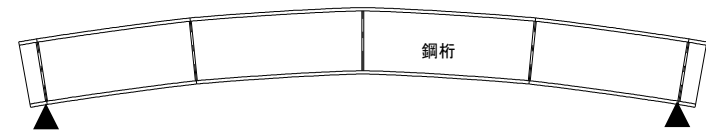
No.6 ^{いしふなと} ^{しんかわ}
石舟渡橋（新川橋） 2001年完工
場 所 長野県諏訪市豊田石舟渡（新川を跨ぐ橋）
概 要 橋長31,900mm、支間29,400mm、幅員17,600～29,700mm
構造高 120cm、H/L=1/24



No.7 ^{とぎわ}
戸沢橋 ^{ほんたに} 2003年完工
場 所 長野県下伊那郡阿智村戸沢（本谷川を跨ぐ橋）
概 要 橋長34,000mm、支間33,100mm、幅員5,200mm
構造高 130～142.3cm、H/L=1/25～1/23

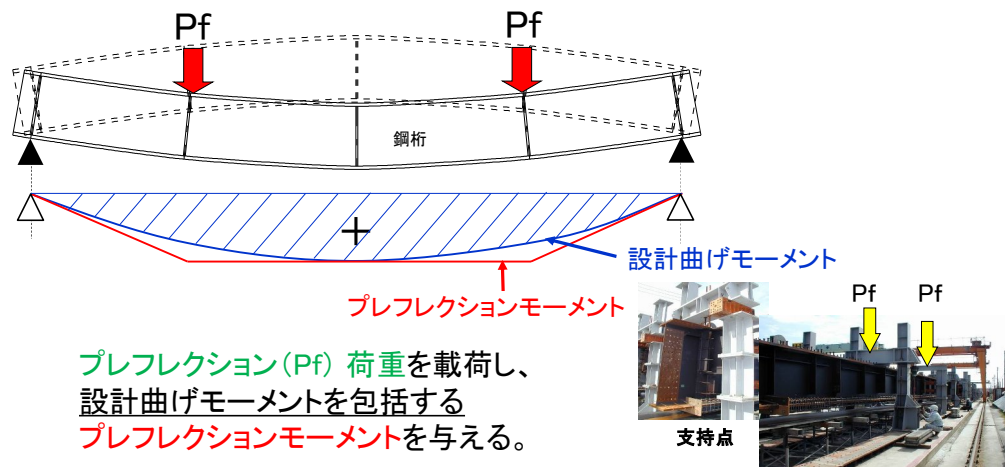


4. 製作および施工方法 ～①プレビーム用鋼桁製作～

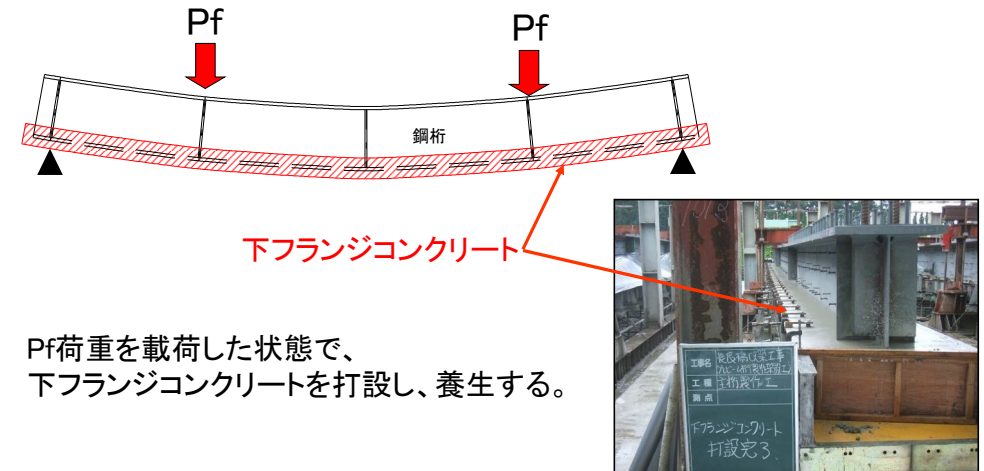


所定の製作そり(キャンバー)をつけて
I 形断面の鋼桁(プレビーム用鋼桁)を製作する。

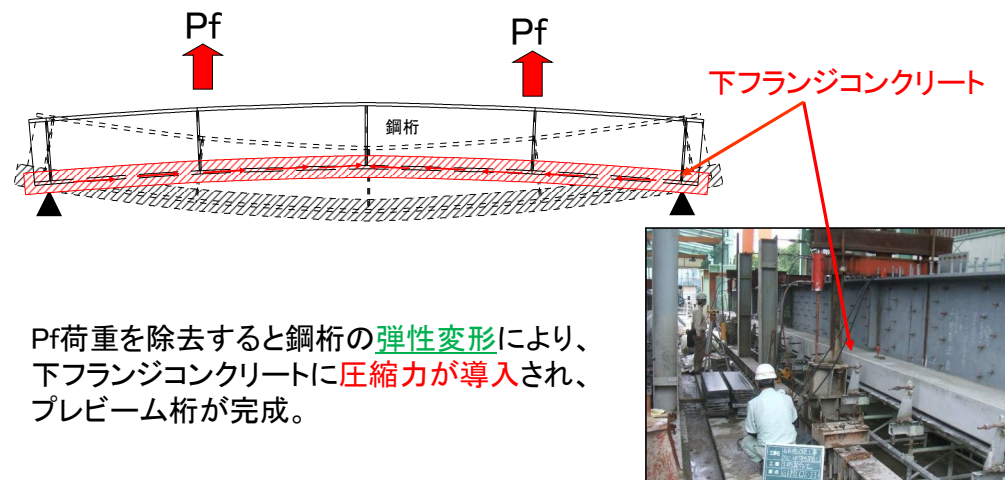
4. 製作および施工方法 ～②応力導入（プレフレクション）～



4. 製作および施工方法 ～③下フランジコンクリート施工～



4. 製作および施工方法 ～④プレストレス導入（リリース）～



プレビーム製作工程

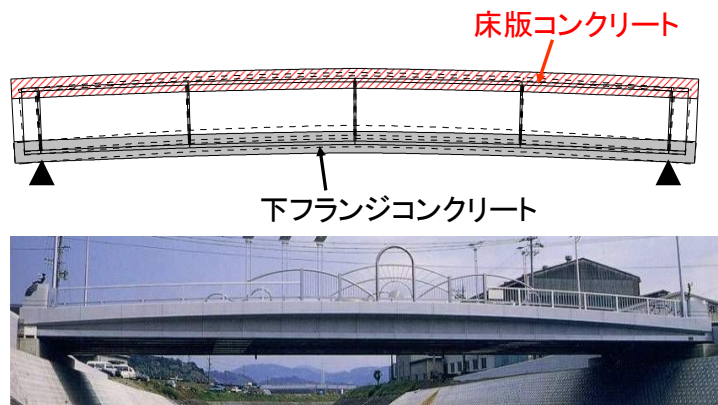
プレビーム振興会

<http://www.prebeam.jp>

動画

<https://www.prebeam.jp/prebeam/construction/>

4. 製作および施工方法 ～⑤架設・床版工～



プレビーム桁を架設し、床版コンクリートを打設する。
その後、橋面工を施工し完成。

4. 製作および施工方法 ～⑥局部プレストレス工 (1)～

分割工法の流れ

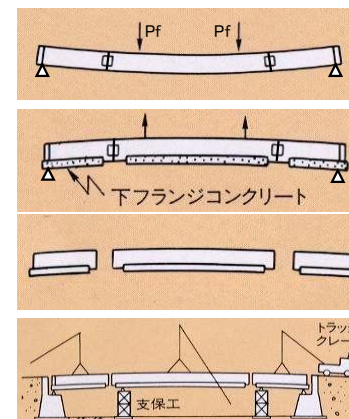
分割工法 = プレハブ化

①プレフレクション

②リリース

③解体・輸送

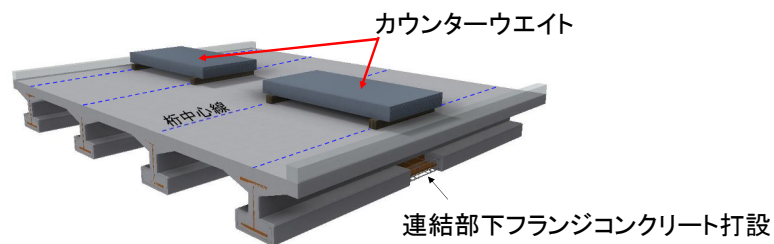
④架設



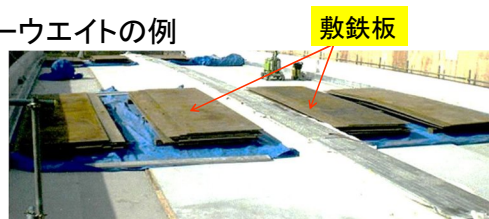
工場作業

現場

4. 製作および施工方法 ～⑥局部プレストレス工 (2)～



カウンターウェイトの例



4. 製作および施工方法 ～⑥局部プレストレス工 (3)～

下フランジコンクリートに発生する引張応力について

工場打設部

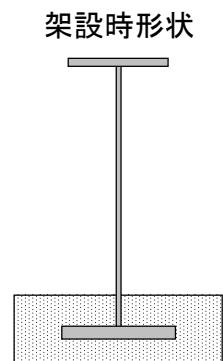
下フランジConのクリープ・乾燥収縮
桁自重
床版荷重
合成後死荷重
床版Conのクリープ・乾燥収縮

現場打設部(連結部)

下フランジConのクリープ・乾燥収縮
合成後死荷重(舗装、高欄など一部)
床版Conのクリープ・乾燥収縮

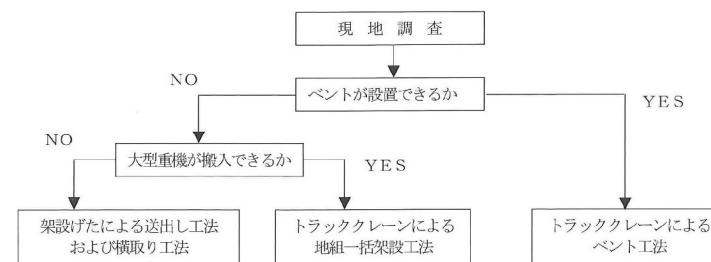
局部プレストレスの導入は、**プレビーム部材内の連結部のみ**。

5. 架設工法について ～架設時の特徴～



- 架設時の断面は比較的**軽量で、重心が低い**ので取り扱いが容易。
- 吊り上げ位置の制約が穏やかであり、**架設工法の選定に自由度あり**。
- 分割工法により**ブロックごとの架設が可能**でクレーンサイズの低減が可能。

5. 架設工法について ～架設工法の選定フロー～



5. 架設工法について ～トラッククレーンベント工法～

プレビームの標準的な架設工法

→ベントおよび橋脚を支持点として架設を行い、ボルト連結を行っていく工法



ベント設備

5. 架設工法について ～架設桁による送り出し架設工法 (1) ～

架設桁上に主桁を送り出し、トラッククレーンによる相吊り横取り架設



架設桁

5. 架設工法について ～架設桁による送り出し架設工法（2）～

架設桁上に主桁を全径間送り出し、横取りし門構にて降下



5. 架設工法について ～その他の組合せ架設の事例～

ベント併用横取り架設



架設桁併用横取り架設（架設構台にクレーン設置）



6. プレビーム工法の工期 ～単純桁の場合～

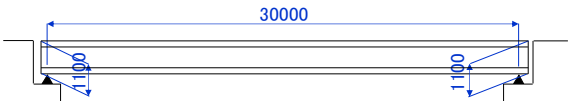
（※）鋼材の材料手配期間は時期によって変動します

工種	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
工場製作工	材料手配（※）												
	原寸作業												
	鋼桁製作												
	プレビーム桁製作工												
	塗装工												
現場架設工	輸送												
	準備工												
	桁地組工・架設工												
	床版・横桁工												
	橋面工												

- ・支間長 30m
- ・幅員 12m
- ・B活荷重
- ・桁高 1.1m
- ・主桁本数 8本
- ・製作鋼重 100t(SM570材主体)
- ・鋼板ウェブ使用(金属溶射)

現場5ヶ月

「材料手配～橋面舗装」までの工程を示す。材料手配前の設計条件確認・照査の工程は含まない。



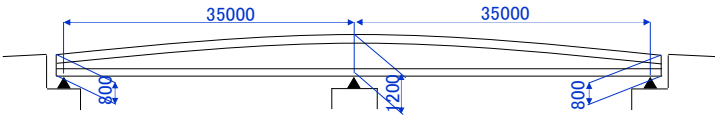
6. プレビーム工法の工期 ～連続桁の場合～

（※）鋼材の材料手配期間は時期によって変動します

工種	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
工場製作工	材料手配（※）															
	原寸作業															
	鋼桁製作															
	プレビーム桁製作工															
	塗装工															
現場架設工	輸送															
	準備工															
	桁地組工・架設工															
	床版・横桁工															
	橋面工															

- ・支間長 70m
- ・幅員 12.8m
- ・B活荷重
- ・桁高 0.8m～1.2m
- ・主桁本数 7本
- ・製作鋼重: 210t (SM570材主体)
- ・鋼板ウェブ仕様(耐候性鋼材+錆安定化処理)

現場6ヶ月



7. プレビーム橋を経済的に計画する方法

① **桁高を確保し、桁本数の低減を図る**
(**変断面桁を前提**として考える)

② 連続桁の特徴を活かし、**最適な支間割を計画する**

③ 自由度の高い桁配置を活かし、**複雑な路面線形に対応する**

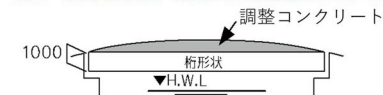
→ 特に①と②を駆使することで経済的な設計が可能です。

7. プレビーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント①～

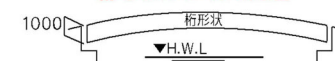
桁高を確保し、桁本数の低減を図る

縦断勾配が山勾配となる場合（縦断勾配の活用）

案1 等高桁使用・縦断勾配を調整コンクリートにて処理



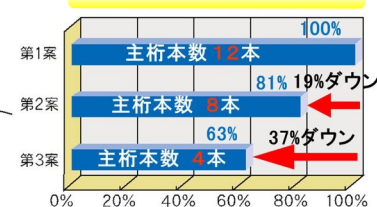
案2 等高桁使用・縦断勾配を桁キャンバーにて処理



案3 変断面桁使用・縦断勾配を桁のウェブ高で処理



桁形状による工事費比較



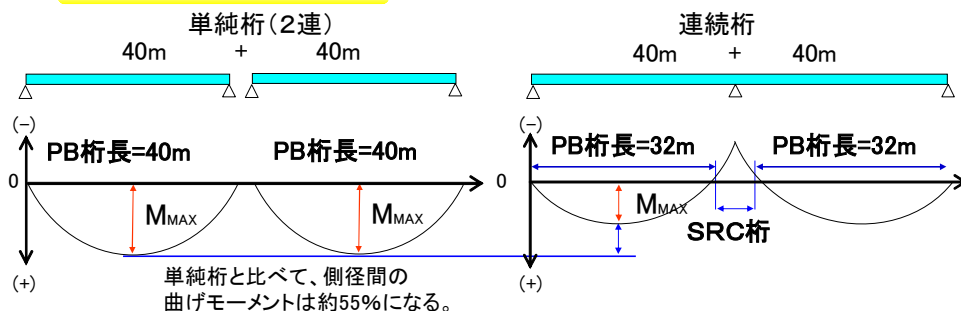
工事費の変動割合が大きい

7. プレビーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント②～

連続桁の場合、最適な支間割を計画する

連続桁が経済的な理由(1)

<2径間連続桁のモーメント分布図>



プレビーム部材長が短くすることができる。

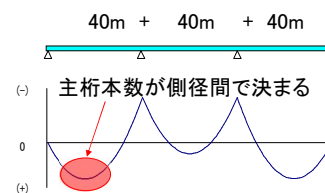
⇒ 主桁本数や鋼材断面が減少するため、単純桁に比べ更に経済性が向上

7. プレビーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント②～

連続桁が経済的な理由(2)

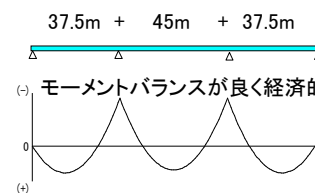
<3径間連続桁のモーメント分布図>

等支間割の場合



40mの単純桁と比べて、側径間の正の曲げモーメントは約65%になる。

支間比率 1:1.25:1 の場合

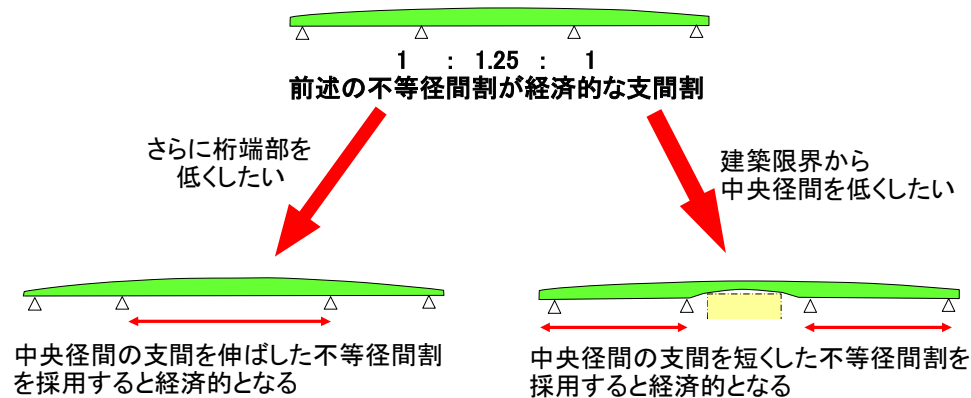


40mの単純桁と比べて、側径間の正の曲げモーメントは約50%になる。

支間割を調整する事で、更に経済的になる

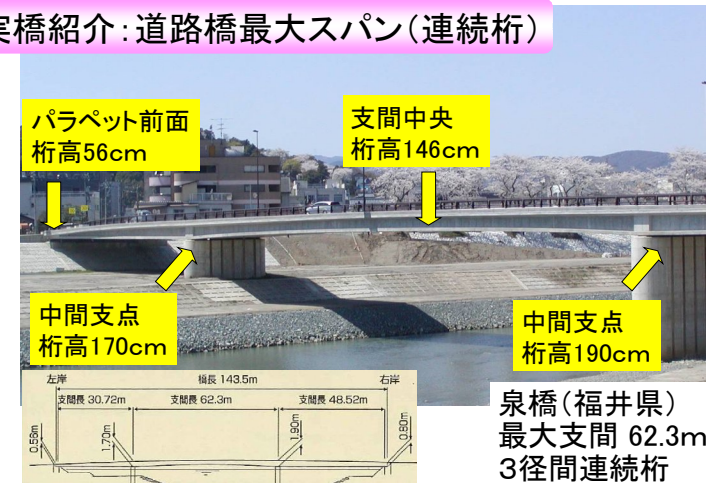
7. プレビーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント②～

変断面桁形状と支間バランスの工夫



7. プレビーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント②～

実橋紹介:道路橋最大スパン(連続桁)



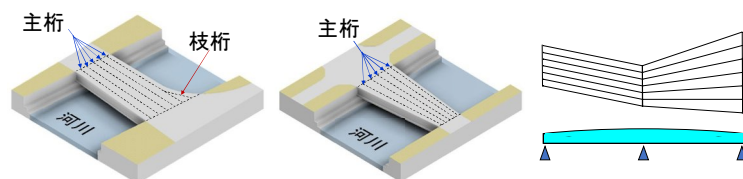
7. プレビーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント③～

自由度の高い桁配置で、複雑な路面線形に対応する

複雑な平面線形への対応例

大きな拡幅やバチ形状、曲線への対応が可能

- ・大きな拡幅 : 主桁に枝桁を簡単に設置可能
- ・幅員変化 : 大きな変化でもバチ桁配置にて対応可能
- ・平面曲線 : 中間支点部での折れ桁にて対応可能



7. プレビーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント③～

急な斜角への対応例

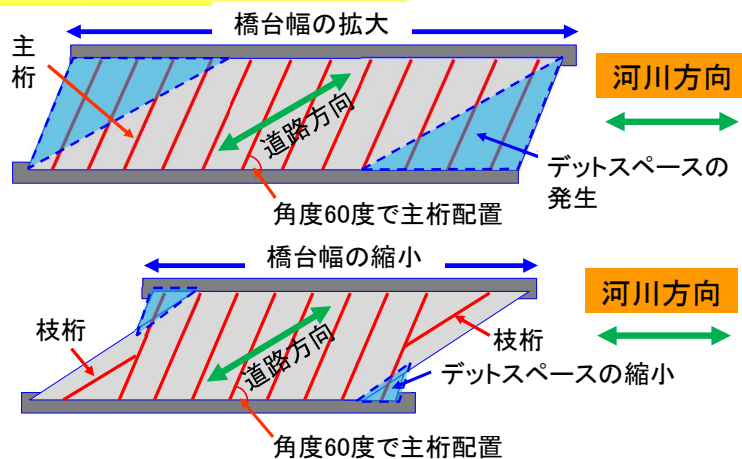
枝桁を設け主桁本数を、デッドスペースを減少させた事例



ふるかわおおし
古川大橋(香川県)
支間 26.5m
構造高 1.245~1.300m
桁高支間比 1/21~1/20
斜角60°

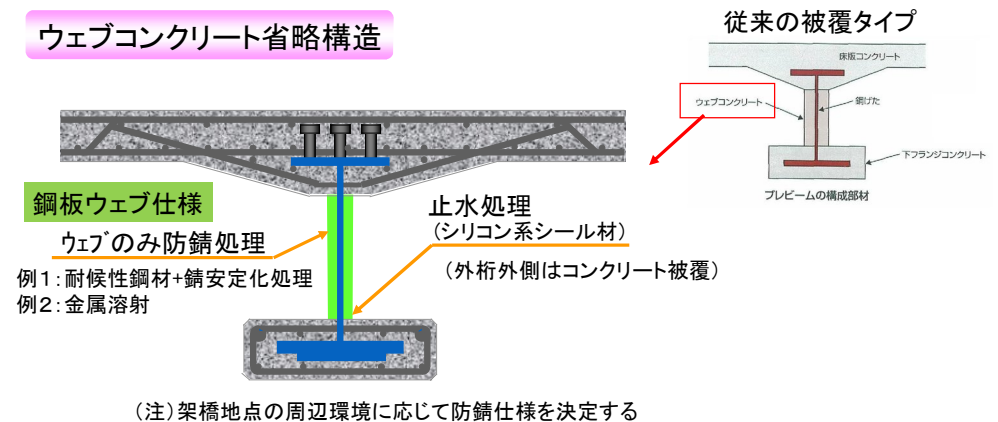
7. プレビーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント③～

デットスペースを最小限にした桁配置例



8. 最近のプレビーム橋の技術 ～鋼板ウェブ仕様 (1)～

ウェブコンクリート省略構造



8. 最近のプレビーム橋の技術 ～鋼板ウェブ仕様 (2)～

鋼板ウェブ構造について

- 1 ウェブコンクリート省略による**死荷重の低減効果**により**経済性が向上**
桁高が1m程度以上の場合に効果的
(鋼重の減少, 桁本数の減少等)

2 防錆仕様の選定

一般環境→ 耐候性鋼材仕様、塗装仕様
塩害環境→ 金属溶射仕様 (Al-Mg合金溶射等)

防錆仕様の採用比率: (2023.03)

- | | |
|----------|-------|
| ① 耐候性鋼材様 | : 69% |
| ② 金属溶射仕様 | : 21% |
| ③ 塗装仕様 | : 7% |
| ④ 他 | : 3% |

8. 最近のプレビーム橋の技術 ～鋼板ウェブ仕様 (3)～

鋼板ウェブ構造 施工例



件名: 下岡橋
発注先: 兵庫県
場所: 兵庫県北部 (日本海から約3km)
竣工: 2001年
※経年変化の追跡調査を実施中 (20年目の調査でも異常なし)

防錆仕様
中桁、外桁内側: 耐候性鋼材
+ラスコールN
外桁外側: コンクリート被覆



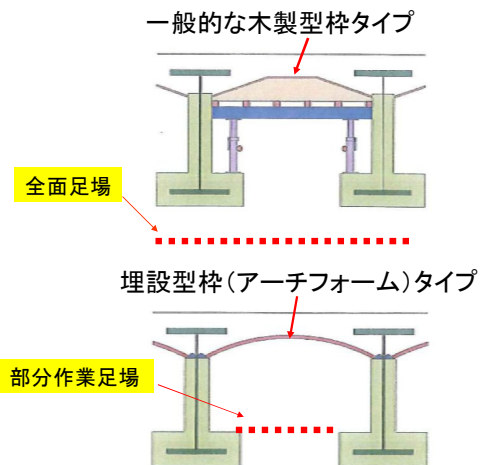
8. 最近のプレビーム橋の技術 ～アーチフォーム (1) ～

埋設型枠(アーチフォーム)の使用

押出形成法によるプレキャスト埋設型枠



- ・工期短縮が可能
- ・耐久性の向上
- ・床版用の全面足場が不要
- ・産業廃棄物が少ない



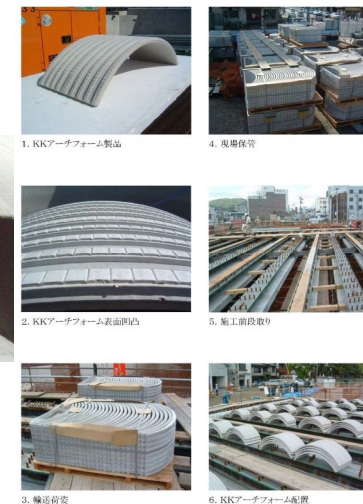
8. 最近のプレビーム橋の技術 ～アーチフォーム (2) ～

アーチフォーム施工状況

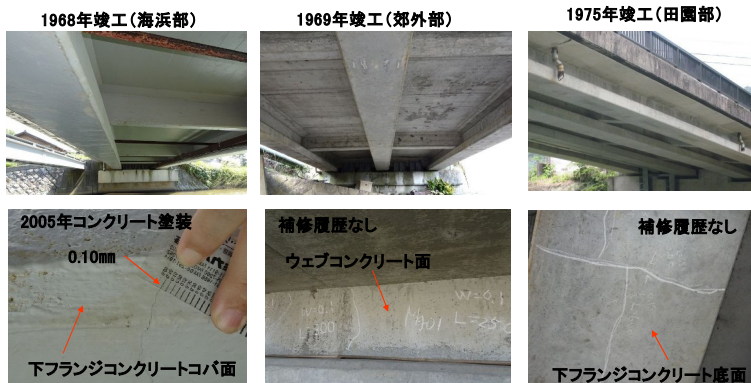
施工状況



床版下面



9. プレビームの維持管理 ～経年変化状況～



下フランジコンクリート、ウェブコンクリートに
0.05～0.20mm程度のひび割れが発生
乾燥収縮によるひび割れで進行性がなく経過観察中

9. プレビームの維持管理 ～補修事例(塩害による損傷)～

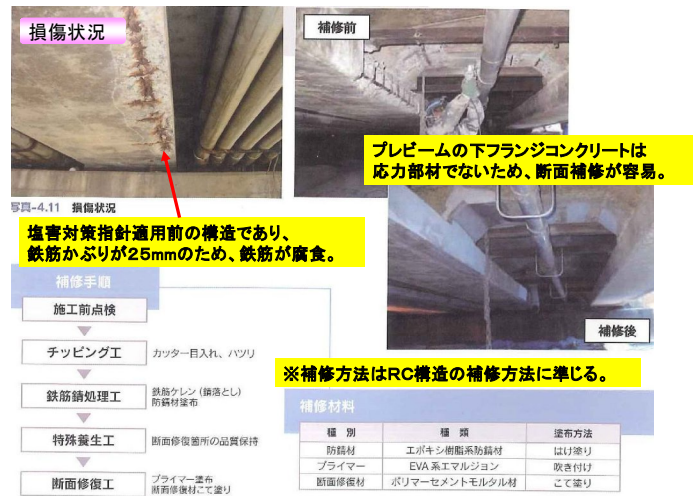


1973年(塩害対策 指針発行前)に施工された
日本海沿岸部塩害区分Sの橋梁

竣工後34年

鉄筋腐食による断面欠損を補修

9. プレビームの維持管理 ～補修事例（塩害による損傷）～



9. プレビームの維持管理 ～維持・補修対策の特徴～

- 主抵抗部材の鋼材がコンクリートで被覆されており、**塗装の塗替えが不要でローメンテナンスな構造**である。
- 下フランジの抵抗断面は鋼桁であり、**コンクリートのひび割れは橋梁の耐荷力の低下には影響しない**。
- 下フランジコンクリートの劣化した部分を除去し、**コンクリート断面補修等の補修が容易**である。
- 腐食により鋼桁断面が欠損した場合、**当て板補強やボルト取替え等、比較的容易に鋼桁の補修が可能**である。
- ひび割れ幅や腐食環境の程度を考慮し、コンクリート内部の鋼桁に腐食損傷が生じないように、**維持管理計画を行う必要がある**。

ご清聴ありがとうございました