

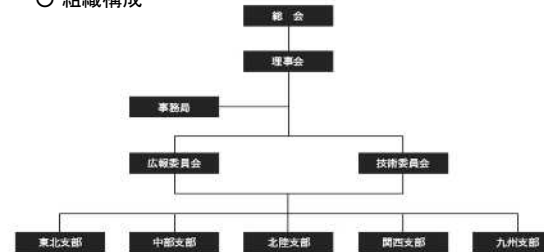


プレビーム振興会について

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

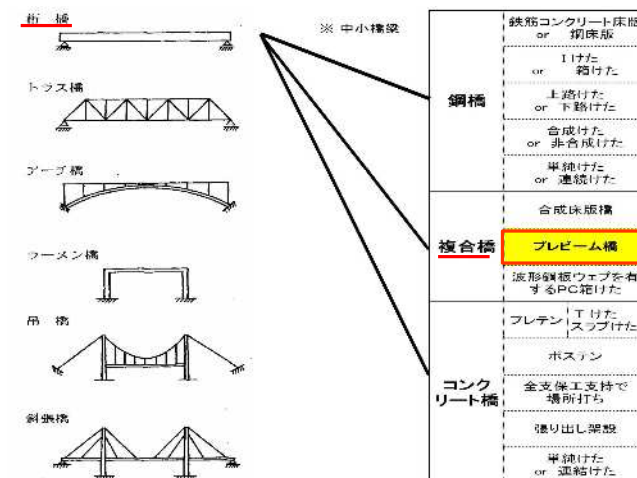
会員会社

IHIインフラ建設	安部日鋼工業	川田建設	川田工業	極東興和
コアツ工業	昭和コンクリート	ドービー建設工業	日本高圧コンクリート	日本ビーエス
ピーエス三菱	東日本コンクリート	富士ビー・エス		
賛助会員				
協立エンジ	駒井ハルテック			計15社

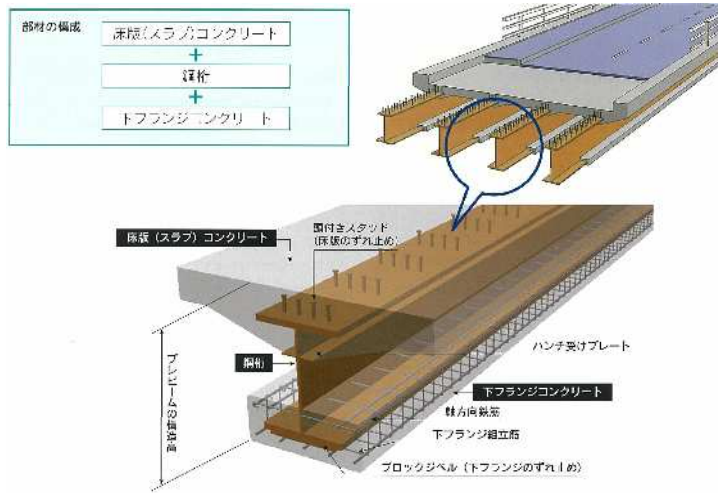
目次

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

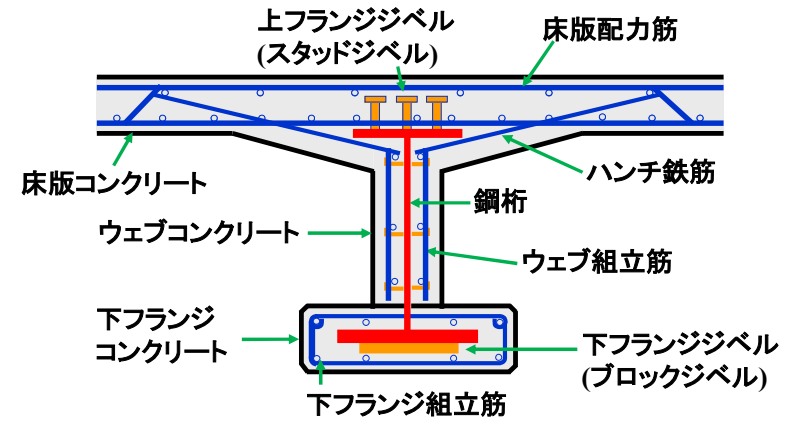


2. プレビーム合成桁橋とは ～主な部材構成～



5

2. プレビーム合成桁橋とは ～断面形状～

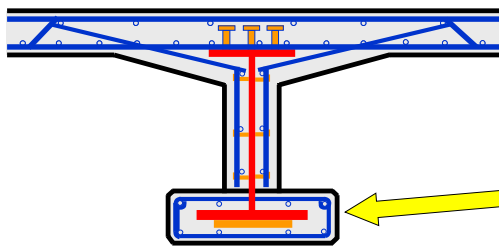


- ★鋼桁塗装の塗り替えが不要。腐食耐久性が高い。
- ★鋼桁が内部にあり、脆性的な落橋に至らない。

6

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



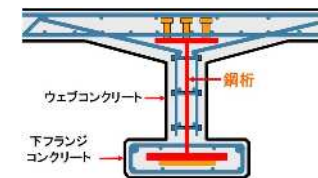
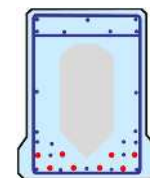
鋼桁の曲げ変形を利用して下フランジコンクリートにプレストレスを導入する。

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。

7

2. プレビーム合成桁橋とは ～設計思想の比較～

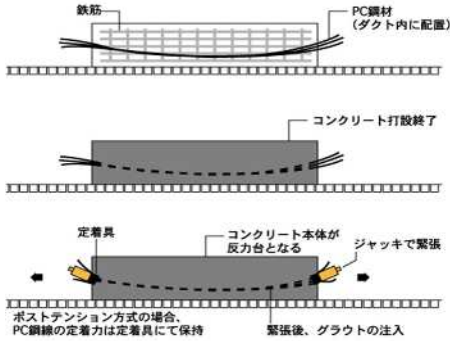
		RC桁	PC桁	プレビーム桁	
				ウェブコンクリート	下フランジコンクリート
鋼材	荷重抵抗断面	「コンクリート+鉄筋」が応力抵抗部材	「コンクリート+PC鋼材+鉄筋」が応力抵抗部材	死荷重時および活荷重時 内部の鋼桁が応力抵抗部材	
	プレストレスの有無	無	有	無	有
コンクリート	主たる役割	・抵抗断面 ・鉄筋の防錆	・抵抗断面 ・鉄筋の防錆	・鋼材の防錆	・死荷重時抵抗断面 ・鋼材の防錆 ・剛性の確保
	耐荷力	コンクリートの損傷が耐荷力に影響する		コンクリートは耐荷力に影響しない	



8

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。

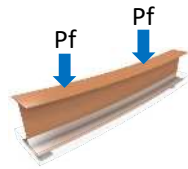


～プレストレス導入方法～

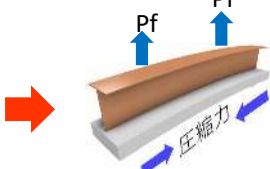
(プレビーム桁)

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)



リリース



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。

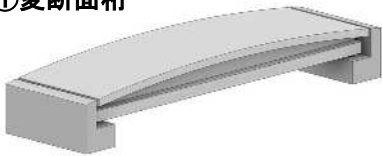
鋼桁が元に戻ろうとする
作用で下フランジコンク
リートに**圧縮力**が導入。

2. プレビーム合成桁橋とは

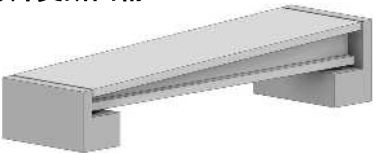
～特徴および特色 (2)～

縦断勾配を活用した桁形状の例

①変断面桁



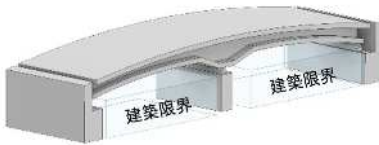
②片変断面桁



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

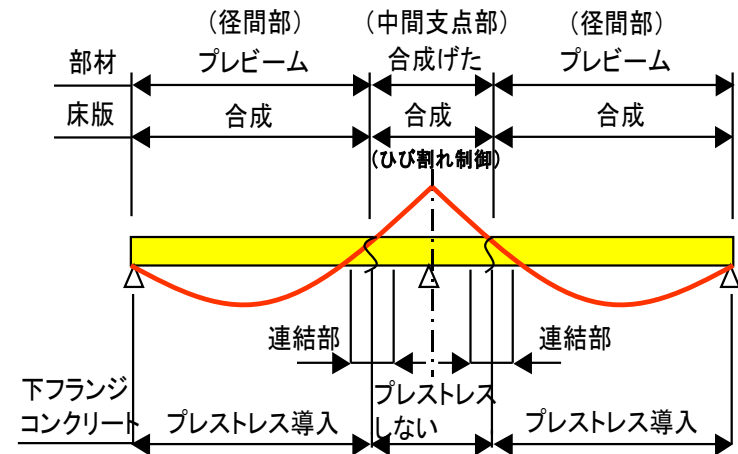
2. プレビーム合成桁橋とは ～特徴および特色 (1)～

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)～

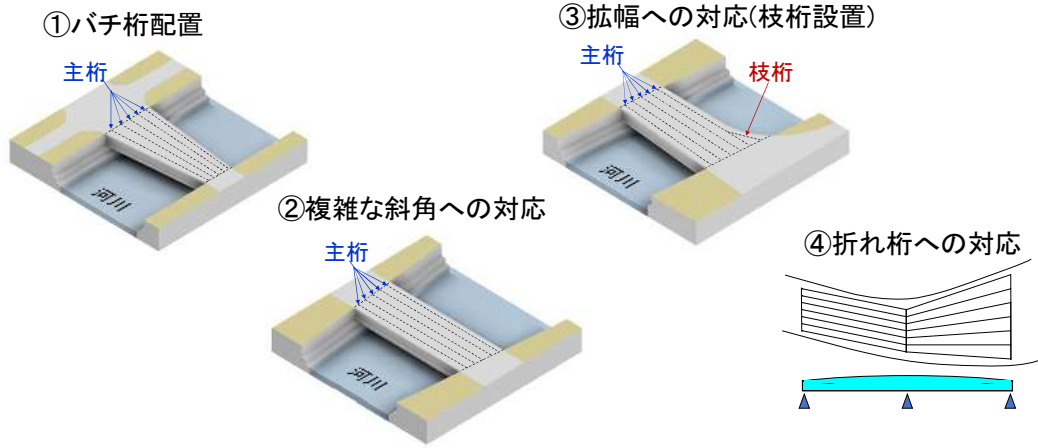
連続桁への適用

→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



13

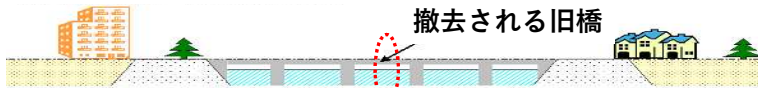
3. 採用傾向と実績 ～プレビームが適用されるケース～

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

14

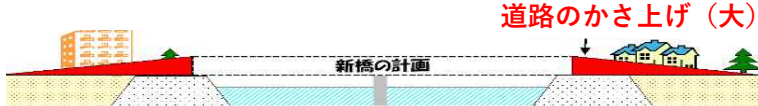
3. 採用傾向と実績 ～河川改修に伴う架替え工事の事例～

○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



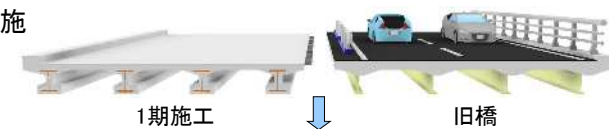
○桁高を変化させることで、嵩上げ量を低減できる



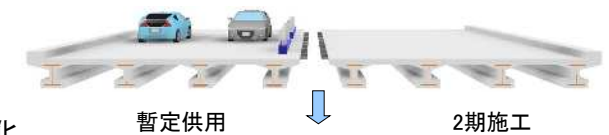
15

3. 採用傾向と実績 ～1期2期分割施工の事例～

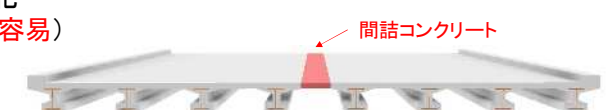
① 旧橋を供用しながら、1期施工を実施



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



16

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) ～



新竹原橋 (岡山県岡山市)

2022年完工 2径間連続プレビーム合成桁
 橋長 62.9m
 桁高 0.686m～1.076m 桁高支間比 1/45～1/29



3. 採用傾向と実績 ～ 実橋の紹介 (2) ～



しんくろしま 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) ～

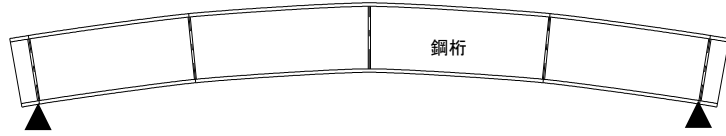


ゆいさち 結幸高架橋 (滋賀県)

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



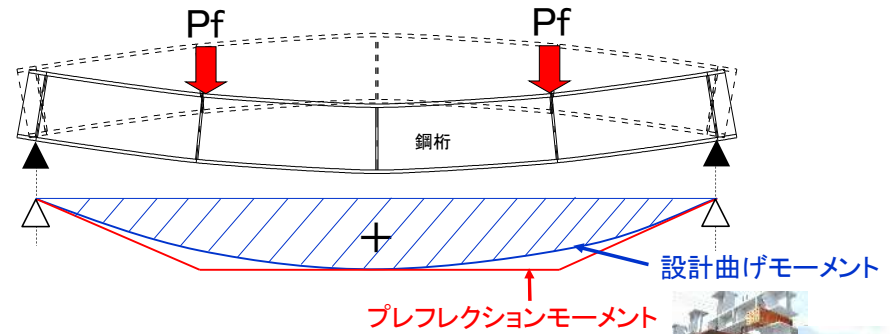
4. 製作および施工方法 ～①プレビーム用鋼桁製作～



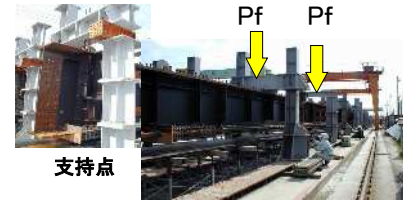
所定の製作そり(キャンバー)をつけて
I形断面の鋼桁(プレビーム用鋼桁)を製作する。

21

4. 製作および施工方法 ～②応力導入(プレフレクション)～

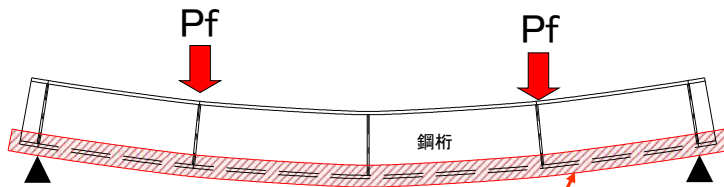


プレフレクション(Pf)荷重を載荷し、
設計曲げモーメントを包括する
プレフレクションモーメントを与える。



22

4. 製作および施工方法 ～③下フランジコンクリート施工～



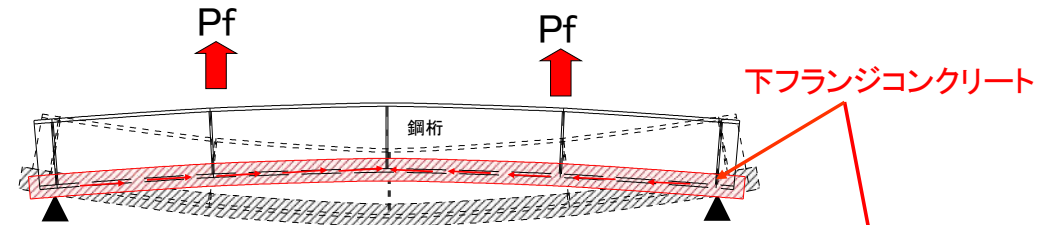
下フランジコンクリート

Pf荷重を載荷した状態で、
下フランジコンクリートを打設し、養生する。



23

4. 製作および施工方法 ～④プレストレス導入(リリース)～



下フランジコンクリート

Pf荷重を除去すると鋼桁の弾性変形により、
下フランジコンクリートに圧縮力が導入され、
プレビーム桁が完成。

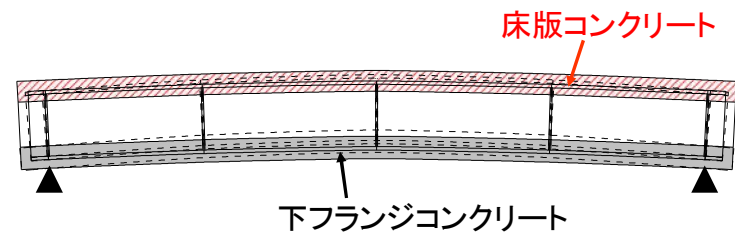


24

プレビーム製作工程

プレビーム振興会
http://www.prebeam.jp

4. 製作および施工方法 ～⑤架設・床版工～



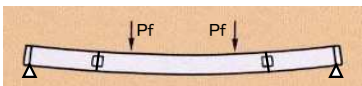
プレビーム桁を架設し、床版コンクリートを打設する。
その後、橋面工を施工し完成。

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

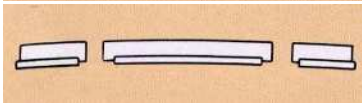
①プレフレクション



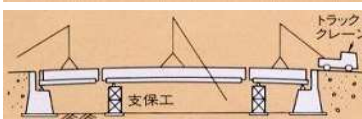
②リリース



③解体・輸送



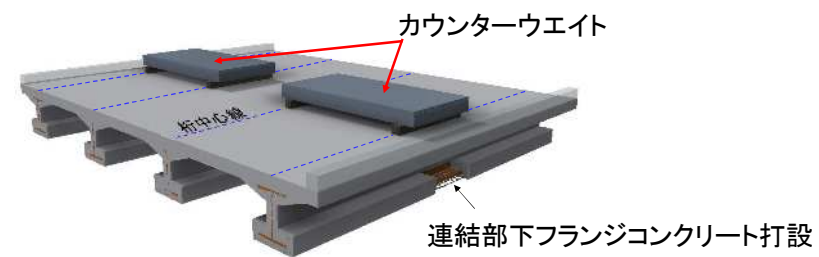
④架設



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)～

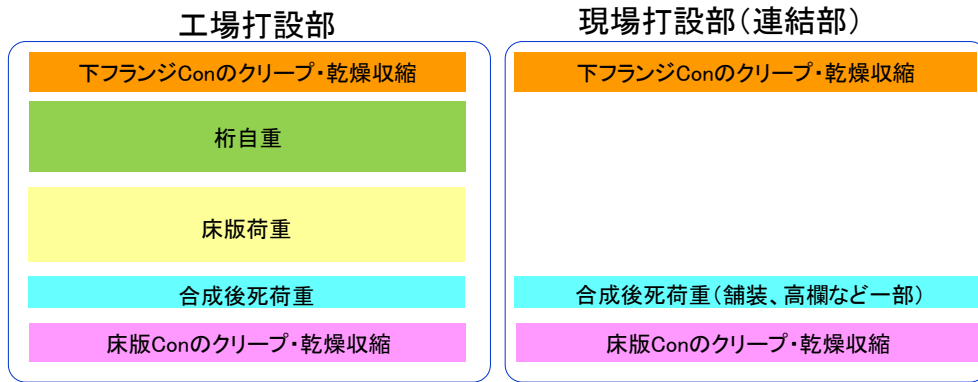


カウンターウエイトの例



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

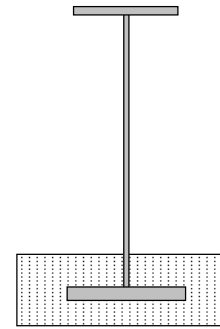


局部プレストレスの導入は、**プレビーム部材内の連結部のみ**。

29

5. 架設工法について ～架設時の特徴～

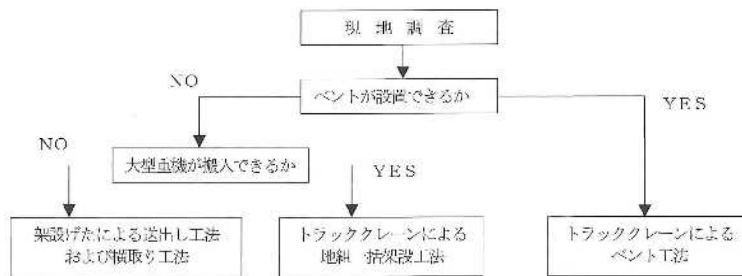
架設時形状



- 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**。

30

5. 架設工法について ～架設工法の選定フロー～



31

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

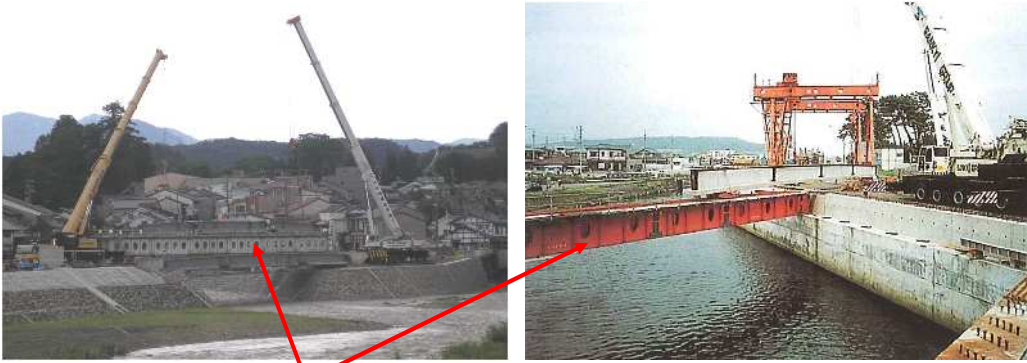


ベント設備

32

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



ベント上で組立

架設桁併用横取り架設(架設構台にクレーン設置)



架設桁上で組立

6. プレブーム工法の工期 ～単純桁の場合～

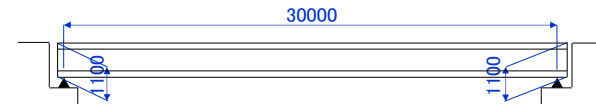
(※)鋼材の材料手配期間は時期によって変動します

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				■	■							
	プレブーム制作工					■	■	■	■				
	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												■	■
局部プレストレス工													■

現場5ヶ月

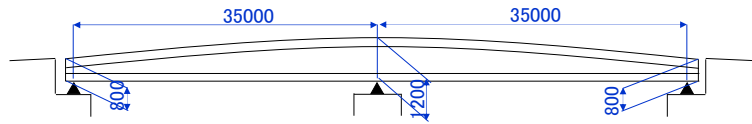
- ・支間長 30m
- ・幅員 12m
- ・B活荷重
- ・桁高 1.1m
- ・主桁本数 8本
- ・製作鋼重 100t(SM570材主体)
- ・鋼板ウェブ使用(金属溶射)

「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. プレブーム工法の工期 ～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



37

7. プレブ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。

38

7. プレブ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



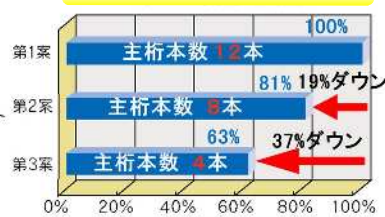
案2 等高桁使用・縦断勾配を桁キャンバーにて処理



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

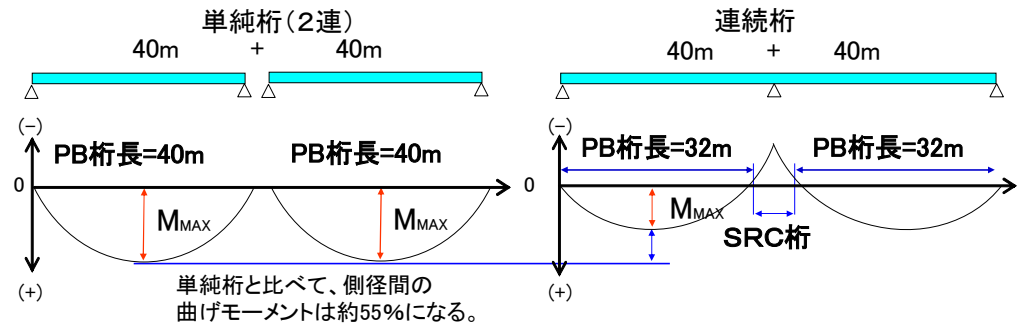
39

7. プレブ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>



プレブ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

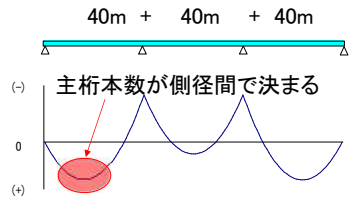
40

7. プレベ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)

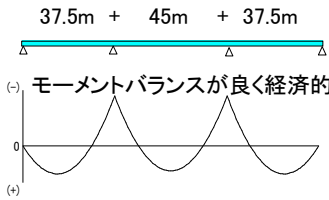
<3径間連続桁のモーメント分布図>

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

41

7. プレベーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント②～

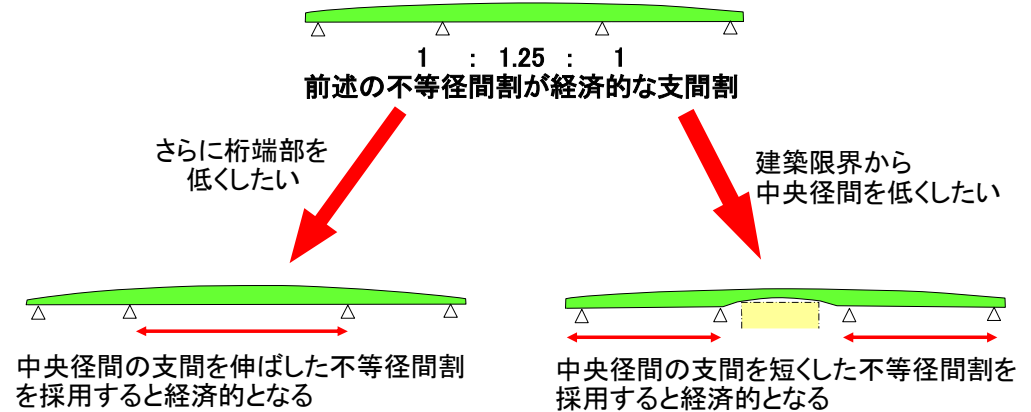
実橋紹介:道路橋最大スパン(連続桁)



43

7. プレベ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



42

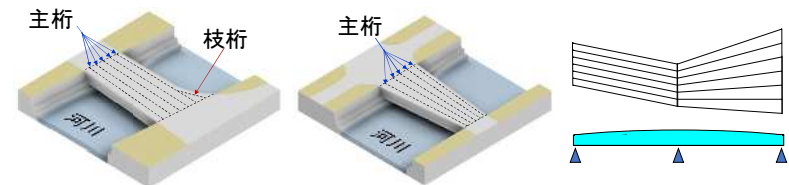
7. プレベーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント③～

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

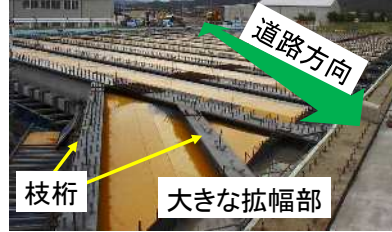


44

7. プレベ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、デットスペースを減少させた事例

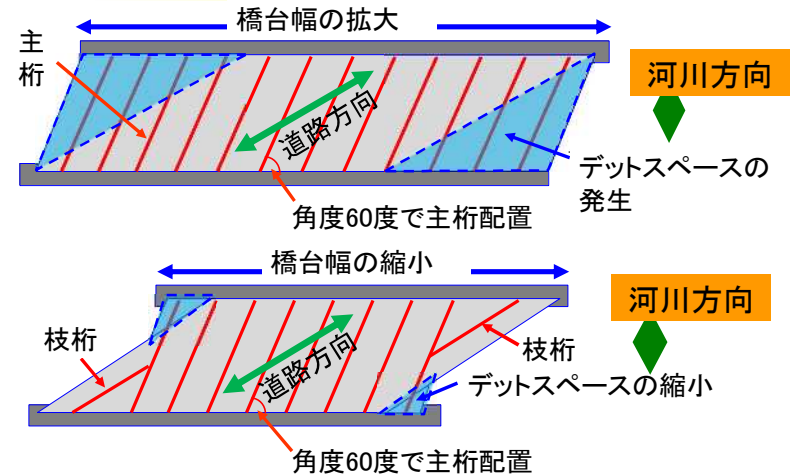


ふるかわおおはし
古川大橋(香川県)
支間 26.5m
構造高 1.245~1.300m
桁高支間比 1/21~1/20
斜角60°

45

7. プレベーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント③～

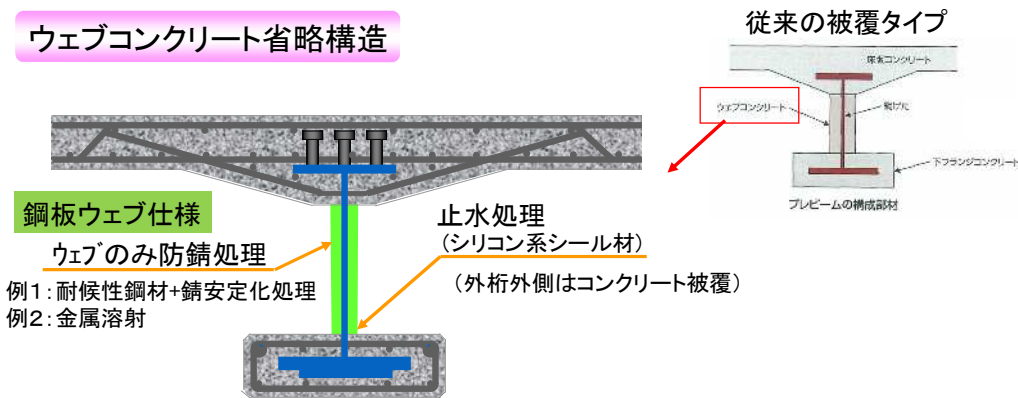
デットスペースを最小限にした桁配置例



46

8. 最近のプレベーム橋の技術 ～鋼板ウェブ仕様 (1)～

ウェブコンクリート省略構造



(注) 架橋地点の周辺環境に応じて防錆仕様を決定する

47

8. 最近のプレベーム橋の技術 ～鋼板ウェブ仕様 (2)～

鋼板ウェブ構造について

- 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)
- 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% |

48

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)～

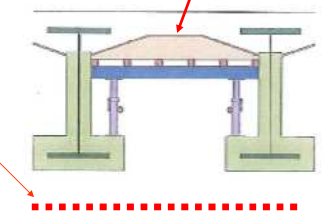
埋設型枠(アーチフォーム)の使用

押出成形法によるプレキャスト埋設型枠



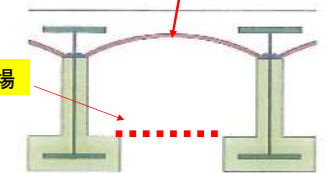
- ・工期短縮が可能
- ・耐久性の向上
- ・床版用の全面足場が不要
- ・産業廃棄物が少ない

一般的な木製型枠タイプ



全面足場

埋設型枠(アーチフォーム)タイプ



部分作業足場

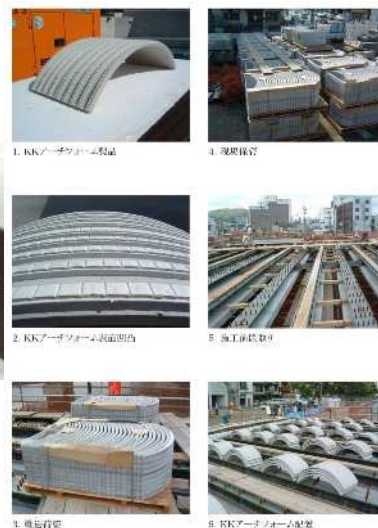
8. 最近のプレビーム橋の技術 ～アーチフォーム (2)～

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～

1968年竣工(海浜部)



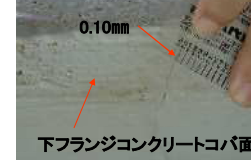
1969年竣工(郊外部)



1975年竣工(田園部)



2005年コンクリート塗装



補修履歴なし



補修履歴なし



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）～

写真-4.11 損傷状況

塩害対策指針適用前の構造であり、鉄筋かぶり厚が25mmのため、鉄筋が腐食。

補修手順

- 施工前点検
- チッピング工 (カッター刀入れ、パワリ)
- 鉄筋錆処理工 (鉄筋クレン(塩害および鉄筋錆処理)
- 特殊養生工 (断面修復箇所の湿度保持)
- 断面修復工 (プライマー塗布、鉄筋保護剤にて塗り)

補修材料

種別	種 類	塗布方法
防錆材	エポキシ樹脂系防錆材	はけ塗り
プライマー	EVA系エマルジョン	はけ塗り
断面修復材	ポリマーセメントモルタル材	こて塗り

プレビームの下フランジコンクリートは応力部材でないため、断面補修が容易。

※補修方法はRC構造の補修方法に準じる。

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