



プレビーム合成桁橋 技術講習会

プレビーム振興会
<https://www.prebeam.jp/>

目 次

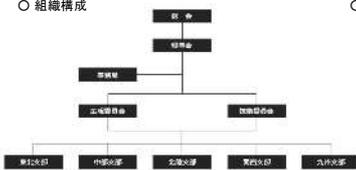
1. プレビーム振興会について
2. プレビーム橋の位置付け
3. プレビーム合成桁橋とは
4. 採用傾向と実績
5. 製作および施工方法
6. 架設工法について
7. プレビーム工法の工期
8. プレビーム橋を経済的に計画する方法
9. 最近のプレビーム橋の技術
10. プレビームの維持管理

1. 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

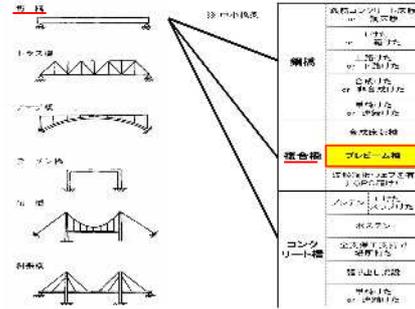
会員会社

IHIインフラ建設	安部日鋼工業	川田建設	川田工業	福東興和
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	日本ピーエス
ピーエス・コンストラクション		東日本コンクリート	富士ビー・エス	

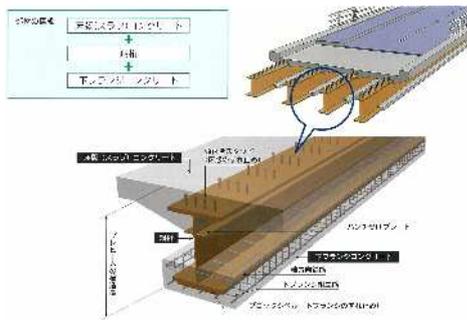
賛助会員

協立エンジニア	駒井ハルテック	計15社
---------	---------	------

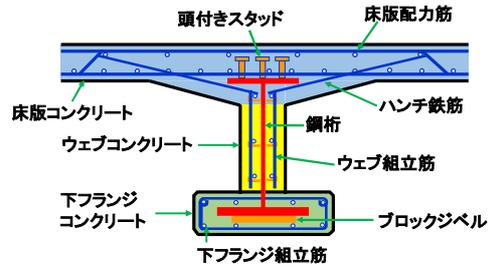
2. プレビーム橋の位置付け



3. プレビーム合成桁橋とは ～主な部材構成～



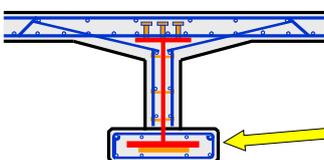
2. プレビーム合成桁橋とは ～断面形状～



- ◎ 鋼桁塗装の塗り替えが不要で、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

3. 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**三重合成桁**



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。

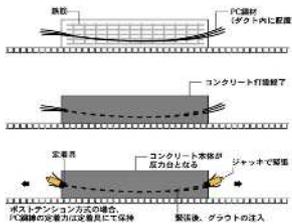
2. プレビーム合成桁橋とは ～設計思想の比較～

		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	



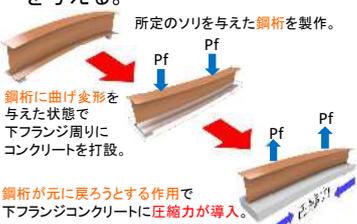
3. プレビーム合成桁橋とは (PCポステン桁)

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。



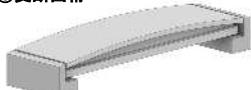
3. プレビーム合成桁橋とは ～特徴および特色 (1)～

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)。

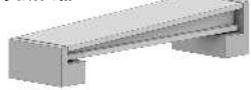
3. プレビーム合成桁橋とは ～特徴および特色 (2)～

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

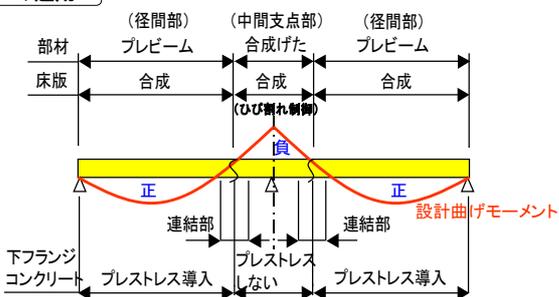


内部に鋼桁があることにより、縦断勾配に応じて桁形状を自由に变化可能

3. 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

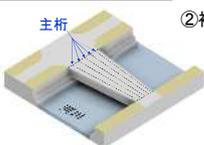
→プレビーム桁とSRC構造を組み合わせている。



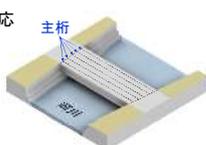
3. プレビーム合成桁橋とは ～特徴および特色 (4)～

複雑な道路線形への対応例

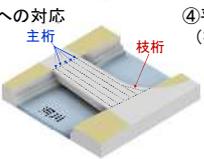
① 拡幅への対応 (バチ桁配置)



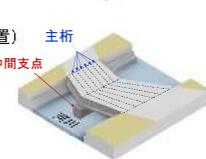
② 複雑な斜角への対応



③ 局所的な拡幅への対応 (枝桁設置)



④ 平面曲線への対応 (折れ桁+バチ桁配置)

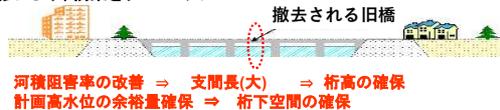


4. 採用傾向と実績 ～プレビームが適用されるケース～

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

4. 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



○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



4. 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



4. 採用傾向と実績 ～全国の施工実績（2025年3月時点）～

道路橋：1133件（連続桁 320件）
 鉄道橋：29件
 建築梁：103件



4. 採用傾向と実績 ～実橋の紹介（1）～



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

4. 採用傾向と実績 ～実橋の紹介（2）～



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

4. 採用傾向と実績 ～実橋の紹介（3）～



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. 採用傾向と実績 ～実橋の紹介（4）～



法雲寺橋（山梨県）
 2022完工 2径間連続プレビーム合成桁
 橋長 66.500m
 桁高 1.189m～1.801m 桁高支間比 1/27～1/18

4. 採用傾向と実績 ～青森県内の実績紹介～

No.	橋名	所在地	橋長(m)	幅員(m)	橋高(m)	2025年3月現在	
						橋高(m)	支間比
1	築山橋	青森県上州市	59.600	2×28.100	3.750～15.150	1/30.000～1/11.111	1/28.100～1/20.000
2	三ツ石橋	青森県	39.000	39.000	6.000	1/31.000～1/1.111	1/28.100～1/9.091
3	田代橋	青森県	33.000	32.000	0.750	1/31.7～1/10.0	1/30～1/12.122
4	下郷橋	青森県	23.000	22.000	7.000	1/30.000	1/25.000
5	川橋	青森県	100.200	1×60.000	11.000	1/30.000～1/1.782	1/24.19～1/9.091
6	曲山橋	青森県	44.200	43.200	11.000	1/30.000	1/24.18
7	橋野大橋	青森県	45.100	2×43.800	11.000	1/30.000	1/20～1/12.122
8	十日門橋	東北地区 青森県川内郡	43.000	43.000	12.500	1/30.000	1/20～1/12.122
9	橋野大橋	東北地区 青森県川内郡	44.500	43.500	7.000	1/30.000	1/20～1/12.122
10	小島橋	青森県上州市	40.000	2×24.700	10.500～27.425	1/30.000	1/20～1/12.122
11	橋野大橋	青森県	44.300	21.150×40.000×21.150	12.150	1/30.000	1/17～1/12.122
12	川橋	青森県	43.100	2×28.200×28.200	15.300～17.700	1/30.000	1/20～1/12.122

4. 採用傾向と実績
 ～青森県内の実績紹介～



4. 採用傾向と実績 ～青森県内の実績紹介（1）～



臨港大橋 2002年完工（連続桁）
 場所 青森県下北郡佐井村、佐井漁港
 概要 橋長 89.1 m、支間長 2@43.8m、幅員 11.0m
 構造高 1.388m～2.310m、H/L=1/32～1/19

4. 採用傾向と実績 ～青森県内の実績紹介(2)～



No.2 かわうち
川内橋 1995年完工(単純桁3連)
 場 所 青森県むつ市川内町、川内川
 概 要 橋長100.2m、支間長30.0m、37.54m、30.0mのうち両側径間部、幅員11.8m
 構造高 両側径間部0.600m～1.762m、H/L=1/54～1/18

4. 採用傾向と実績 ～青森県内の実績紹介(3)～



No.3 ふどう
不動橋 2015年完工(連続桁)
 場 所 青森県平川市碓ヶ関古懸、平川
 概 要 橋長50.5m、支間長2@24.750m、幅員10.500～27.433m
 構造高 1.150m、H/L=1/22

4. 採用傾向と実績 ～青森県内の実績紹介(3)～



4. 採用傾向と実績 ～青森県内の実績紹介(4)～



No.4 とおかいち
十日市橋(十日市跨道橋) 2010年完工(単純桁)
 場 所 青森県八戸市十日市上谷地、八戸久慈自動車道(八戸是川IC)
 概 要 橋長44.0m、支間長43.4m、幅員12.900m
 構造高 1.582m～1.716m、H/L=1/28～1/25

4. 採用傾向と実績 ～青森県内の実績紹介(4)～

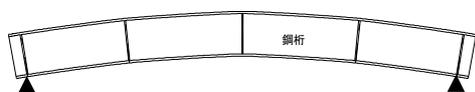


4. 採用傾向と実績 ～青森県内の実績紹介(5)～



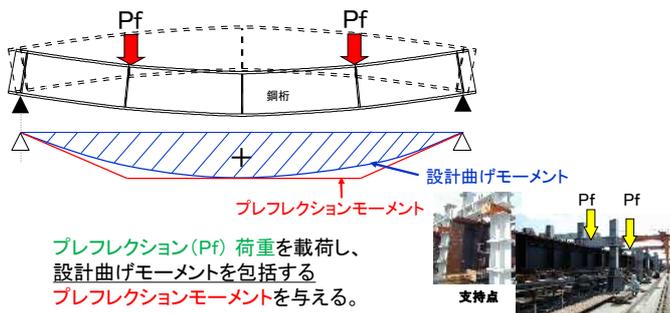
No.5 うばいわ やしろうくぼ
姥岩跨道橋(弥次郎窪跨道橋) 2013年完工(単純桁)
 場 所 青森県八戸市十日市姥岩、八戸久慈自動車道(八戸是川IC)
 概 要 橋長44.5m、支間長43.5m、幅員7.0m
 構造高 143.5cm～190cm、H/L=1/30～1/23

5. 製作および施工方法 ～①プレビーム用鋼桁製作～

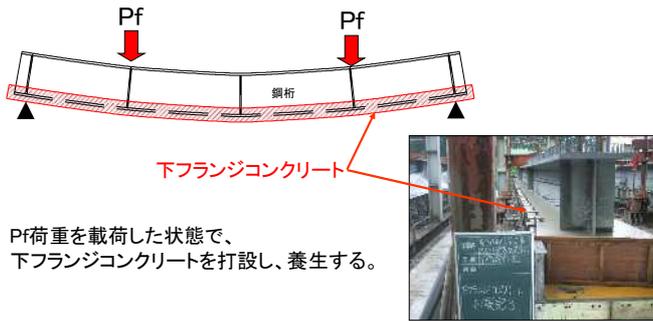


所定の製作そり(キャンパー)をつけて
 I形断面の鋼桁(プレビーム用鋼桁)を製作する。

5. 製作および施工方法 ～②応力導入(プレフレクション)～

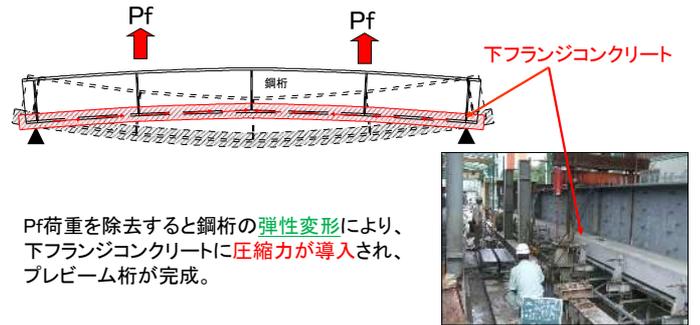


5. 製作および施工方法 ～③下フランジコンクリート施工～



33

5. 製作および施工方法 ～④プレストレス導入（リリース）～

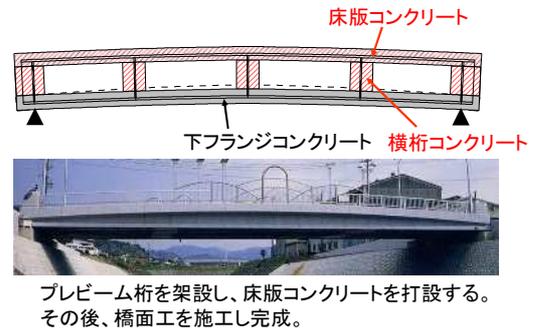


34



35

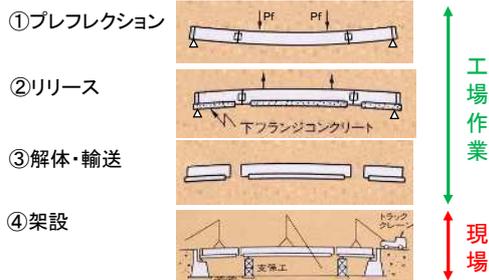
5. 製作および施工方法 ～⑤架設・床版工～



36

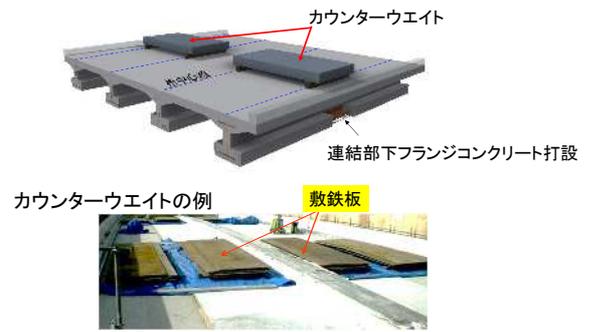
5. 製作および施工方法 ～⑥局部プレストレス工 (1)～

分割工法の流れ 分割工法 = プレハブ化



37

5. 製作および施工方法 ～⑥局部プレストレス工 (2)～



38

5. 製作および施工方法 ～⑥局部プレストレス工 (3)～

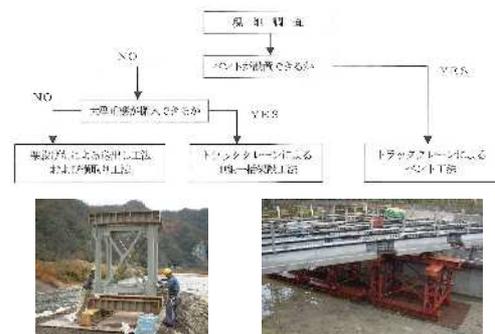
下フランジコンクリートに発生する引張応力について

工場打設部	現場打設部(連結部)
下フランジConのクリープ・乾燥収縮	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	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	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。

39

6. 架設工法について ～架設工法の選定フロー～



40

6. 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

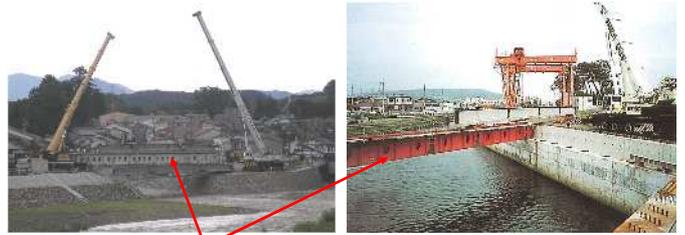


ベント設備

41

6. 架設工法について ～架設桁による送り出し工法 (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

42

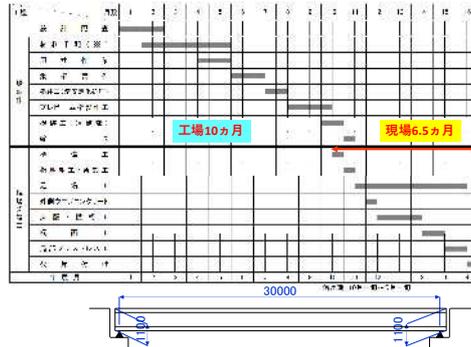
6. 架設工法について ～架設桁による送り出し架設工法 (2)～

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



43

7. プレビーム工法の工程 ～単純桁の場合～

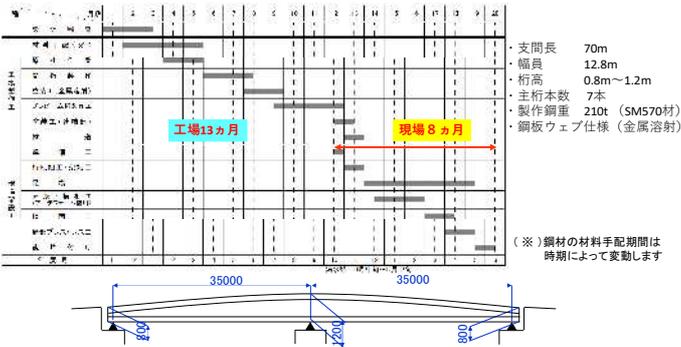


- ・支間長 30m
- ・幅員 12m
- ・桁高 1.1m
- ・主桁本数 8本
- ・製作鋼重 100t(SM570材)
- ・鋼板ウェブ仕様 (耐候性鋼材+銷安定化処理)

(※)鋼材の材料手配期間は時期によって変動します

44

7. プレビーム工法の工程 ～連続桁の場合～



- ・支間長 70m
- ・幅員 12.8m
- ・桁高 0.8m~1.2m
- ・主桁本数 7本
- ・製作鋼重 210t (SM570材)
- ・鋼板ウェブ仕様 (金属溶射)

(※)鋼材の材料手配期間は時期によって変動します

45

8. 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。

46

8. プレビーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント①～

縦断勾配が山勾配となる場合(縦断勾配の活用)

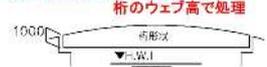
案1 等高桁使用・縦断勾配を調整コンクリートにて処理



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

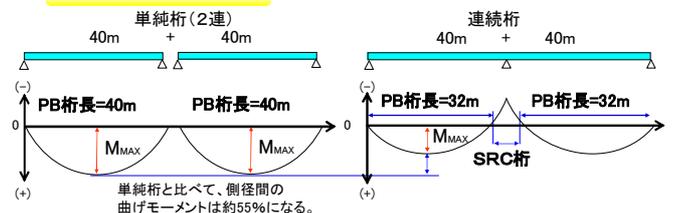
桁高を確保し、桁本数の低減を図る

47

6. 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。

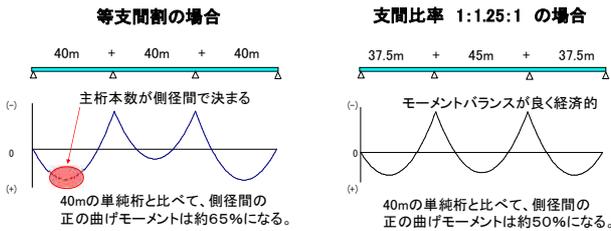
⇒主桁本数や鋼材断面が減少するため、単純桁に比べ更に経済性が向上

48

6. 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)

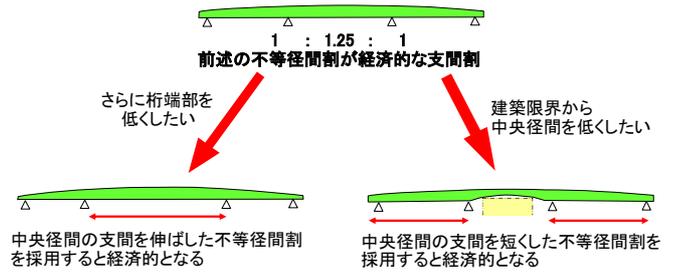
<3径間連続桁のモーメント分布図>



支間割を調整する事で、更に経済的になる

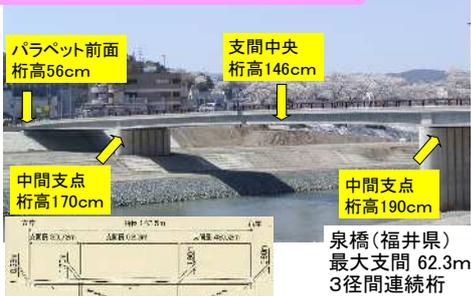
8. プレベーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント②～

変断面桁形状と支間バランスの工夫



8. 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)



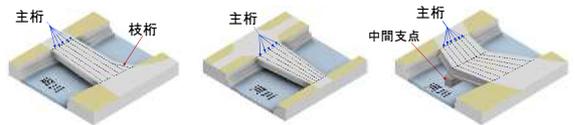
8. プレベーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント③～

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



8. 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

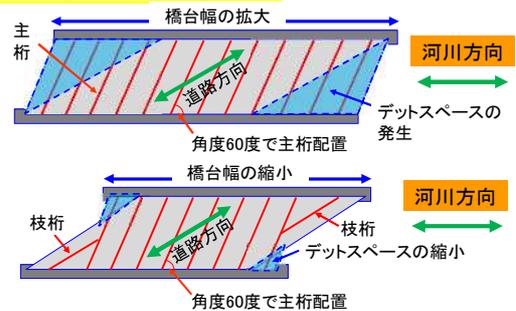
枝桁を設け主桁本数、デッドスペースを減少させた事例



ふるかわおおむし
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°

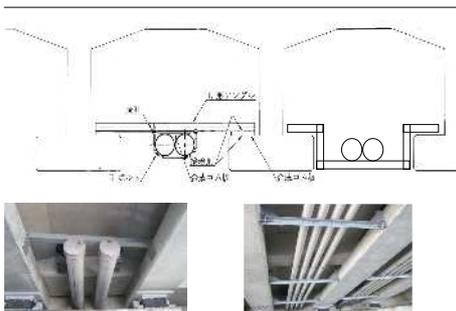
8. プレベーム橋を経済的に計画する方法 ～計画ポイント③～

デッドスペースを最小限にした桁配置例



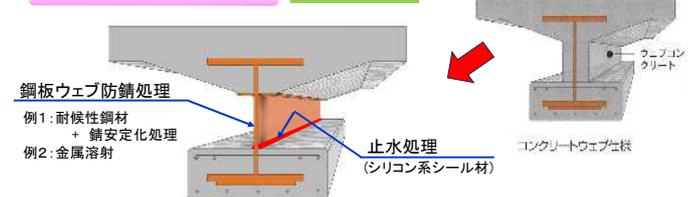
8. プレベーム橋を経済的に計画する方法 ～付属物の取り合い～

添架物



9. 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 鋼板ウェブ仕様



(注) 架橋地点の周辺環境に応じて防錆仕様を決定する

外桁内側および内桁に鋼板ウェブ仕様を適用し、
外桁外側はコンクリート被覆を行う組み合わせケースが多い

9. 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: (2024年3月)

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

9. 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
+ラスコーンN
外桁外側: コンクリート被覆



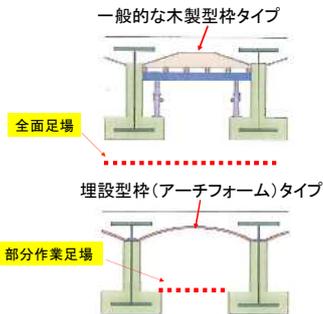
9. 最近のプレビーム橋の技術 ～アーチフォーム (1)～

埋設型枠 (アーチフォーム) の使用

押し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



9. 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



10. 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

10. 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

10. プレビームの維持管理 ～補修事例 (塩害による損傷)～

損傷状況

補修前

補修後

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。

塩害対策指針適用前の構造であり、鉄筋かぶり25mmのため、鉄筋が腐食。

※補修方法はRC構造の補修方法に準じる。

補修内容

作業	項目	品質管理
① 鉄筋の調査	鉄筋の位置、径、長さ、腐食状況	目視確認
② 鉄筋の切断	腐食した鉄筋の切断	目視確認
③ 鉄筋の取替	新鉄筋の設置	目視確認
④ 鉄筋の保護	鉄筋の保護塗料の塗布	目視確認

10. 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材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**。