

UFC道路橋床版研究会

技術セミナー2026

2026/1/27

UFC床版による床版取替え事例

技術委員会 事務局・運営部会主査

井原 貴浩(中央コンサルタンツ(株))

UFC床版による床版取替え事例

1.橋梁概要

2.設計条件

3.床版取替設計へのUFC床版適用

4.施工計画

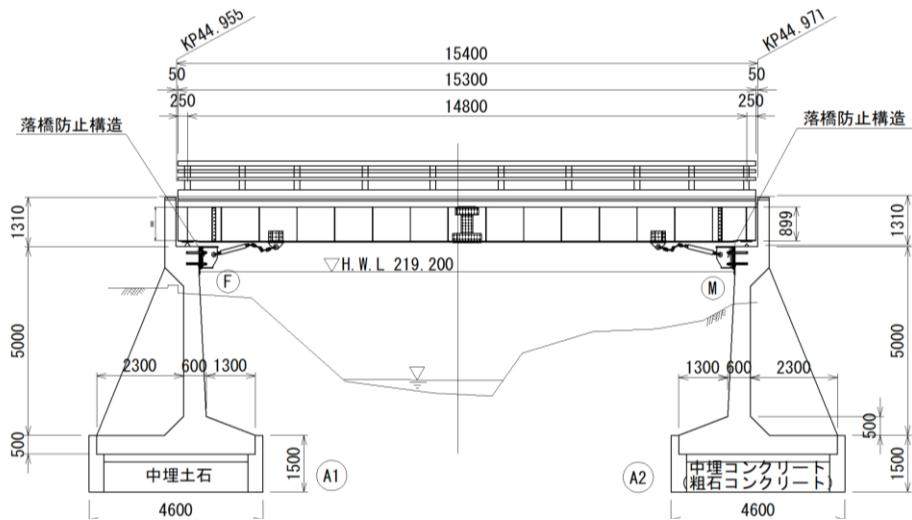
5.おわりに

※説明資料作成にあたり、一部、以下の文献を参考にさせて頂いております
近畿地方整備局研究発表論文集(Web), 安全・安心Ⅰ : No3, 2023

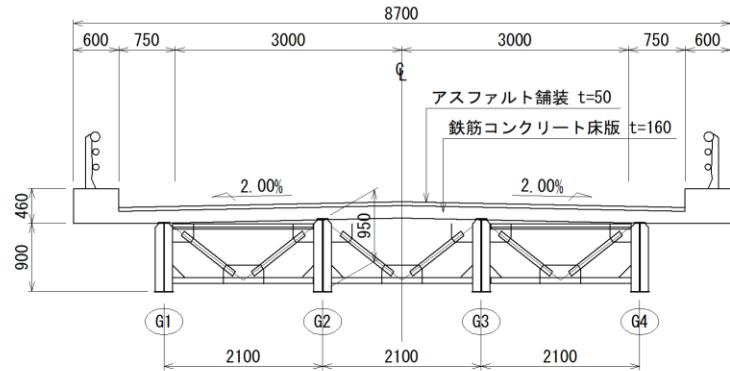
<https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/happyou/theses/2023/lbhrsn000000m74g-att/a1684913665919.pdf>

1. 橋梁概要(橋長、幅員、斜角、形式)

側面図

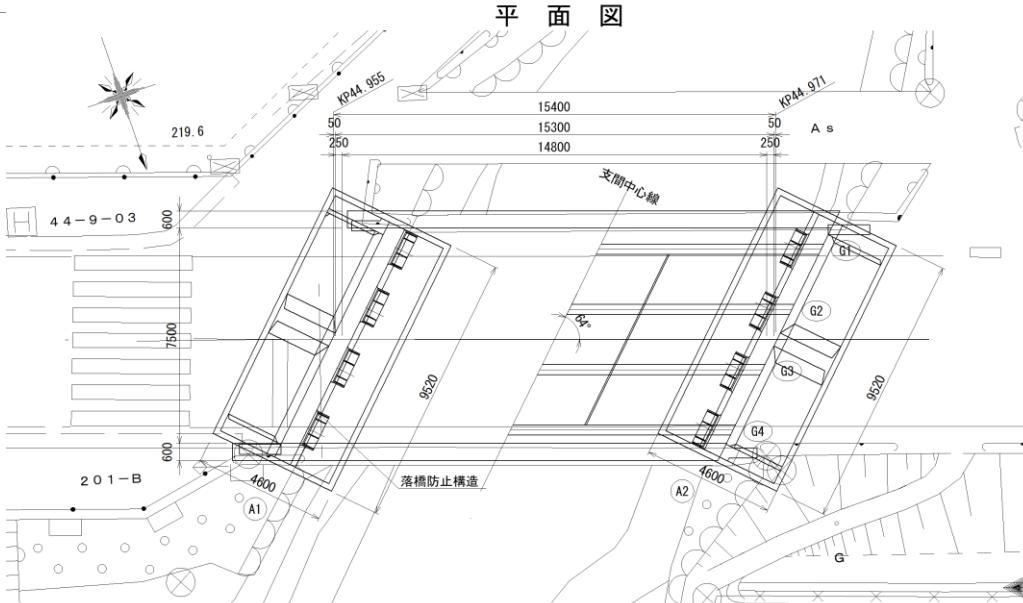


上部工断面図 S=1:50



設計条件

橋 長	15.400m
桁 長	15.300m
支 間 長	14.800m
幅員	有効幅員 7.500m 全幅 8.700m
斜角	$\theta = 64^\circ$
平面線形	$R=\infty$
縦断勾配	-
横断勾配	i=2.0% 放物線勾配
設計荷重	TL-20
上部工	形式 単純合成鋼鈑桁
下部工	形式 控え壁式橋台
基 础	直接基礎 (4.600 × 9.120)



現況は、橋長:15.4m、幅員:8.7m、斜角:64° の鋼単純合成鈑桁橋

1. 橋梁概要(周辺状況)



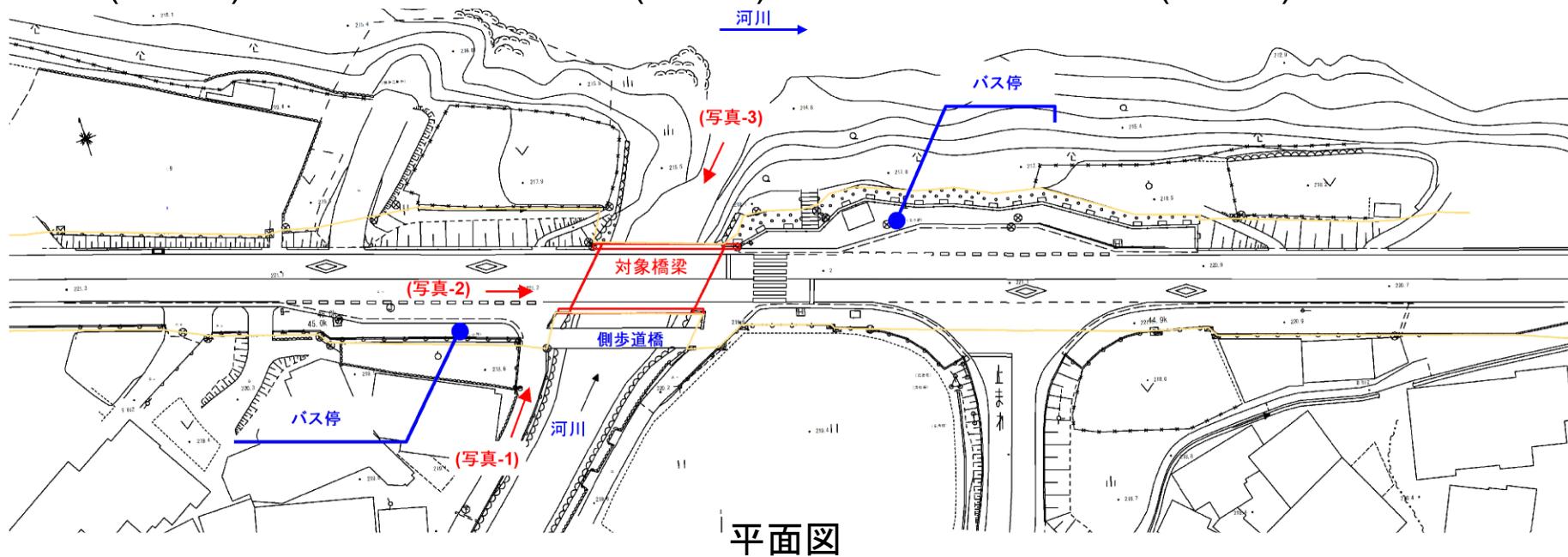
(写真-1)全体写真



(写真-2)橋面写真



(写真-3)桁下写真



2.設計条件

UFC床版に関する設計条件は、道路橋示方書・同解説に準拠し、記載がないものは試験等で確認された再現性がある値を採用した。

荷重条件

死荷重 (防護柵を除く)	道路橋示方書・同解説に準拠する
防護柵	0.6kN/m
雪荷重	1.0kN/m ² (対象路線は積雪寒冷特別地域に指定されているため、雪荷重を考慮する)
添架物	なし
活荷重	B活荷重

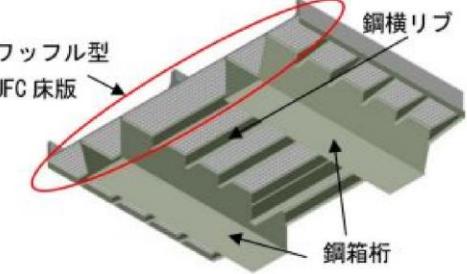
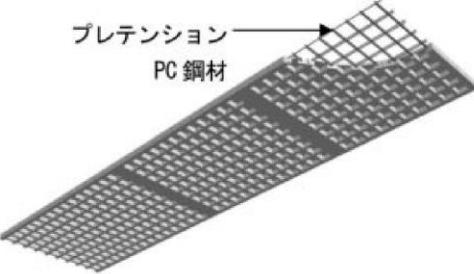
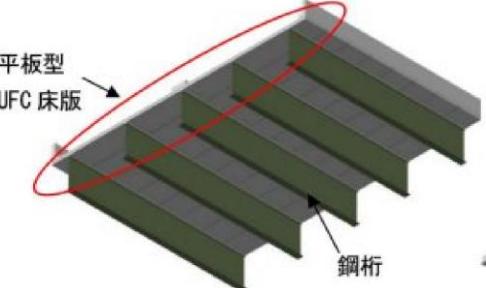
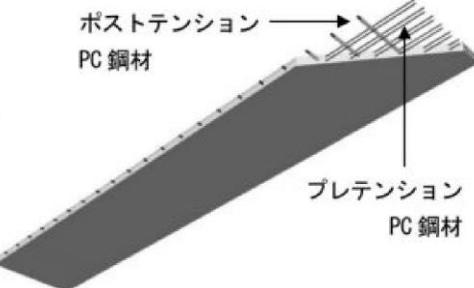
UFC床版に関する設計条件

設計基準強度	180N/mm ²
ヤング係数	4.6×10^4 N/mm ²
乾燥収縮度およびクリープ係数	乾燥収縮度 : 800×10^{-6} (UFC床版設計時) クリープ係数 : 0.7 : 50×10^{-6} (スタッド設計時)
熱膨張係数	13.0×10^{-6} °C
応力度の制限値	圧縮応力度: 108N/mm ² 引張応力度: 8N/mm ²
単位体積重量	24.5kN/mm ³
設計曲げモーメント	道路橋示方書に準拠する
最小床版厚	130mm
かぶり、あき	かぶり: 最小20mm あき : 最小30mm
橋軸方向の床版同士の接合部の構造	プレストレスを導入し、現場打ちUFC (UHPFRC)を打設する。
橋軸直角方向の床版同士の接合部の構造	現場打UFC (UHPFRC)で接続する。

3.床版取替設計へのUFC床版適用

3.1 UFC床版の概要

UFC床版: 超高強度纖維補強コンクリート(UFC)を使用した道路橋床版
メリット: 高強度(圧縮強度 180N/mm^2 , 引張強度 8.8N/mm^2)であり、
床版厚が薄肉で軽量とすることが可能

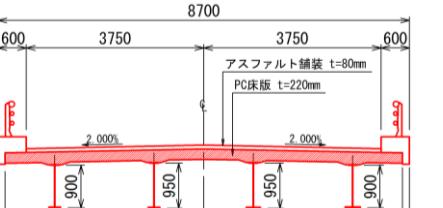
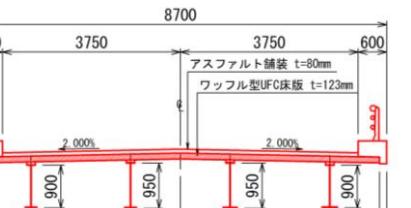
 	<p>[ワッフル型UFC床版] 2方向にリブがあるワッフル形状の超軽量なUFC床版である。 リブ内にPC鋼材を配置しプレテンション方式で2方向にプレストレスを導入する。</p>
 	<p>[平板型UFC床版] ワッフル型UFC床版よりも製作コストを抑制した軽量なUFC床版である。 橋軸直角方向がプレテンション方式、橋軸方向がポストテンション方式でプレストレスを導入する。</p>

3.床版取替設計へのUFC床版適用

3.2 床版取替方法の検討

従来工法であるPC床版のほか、新技術であるUFC床版(平板型)、UFC床版(ワッフル型)を比較検討した。

→ PC床版案に対し、約20%のコスト縮減、約1カ月の工期短縮が可能である「UFC床版(平板型)」を採用

	PC床版	UFC床版(平板型)	UFC床版(ワッフル型)
断面図	 横断面図 PC床版。アスファルト舗装 t=80mm、PC床版 t=220mm。支承間隔 2,000mm。支承高さ 900mm。床版厚 220mm。  横断面図 UFC床版(平板型)。アスファルト舗装 t=80mm、平板型UFC床版 t=140mm。支承間隔 2,000mm。支承高さ 900mm。床版厚 140mm。  横断面図 UFC床版(ワッフル型)。アスファルト舗装 t=80mm、ワッフル型UFC床版 t=123mm。支承間隔 2,000mm。支承高さ 900mm。床版厚 123mm。		
床版厚	220mm程度	140mm程度	123mm程度
概算金額 (直接工事費)	40百万	33百万	48百万
工期	5ヵ月程度	4ヵ月程度	6ヵ月程度
概要	<ul style="list-style-type: none"> 床版を上下線に分割可能 死荷重が大幅に大きくなるため、支承及び落橋防止システムの取替えが必要 	<ul style="list-style-type: none"> 床版を上下線に分割可能 大幅な死荷重増はないため、支承及び落橋防止システムの取替えは不要 	<ul style="list-style-type: none"> 床版を上下線に分割できない⇒迂回路仮橋を設置 死荷重増はないが床版撤去後に横リブの設置が必要

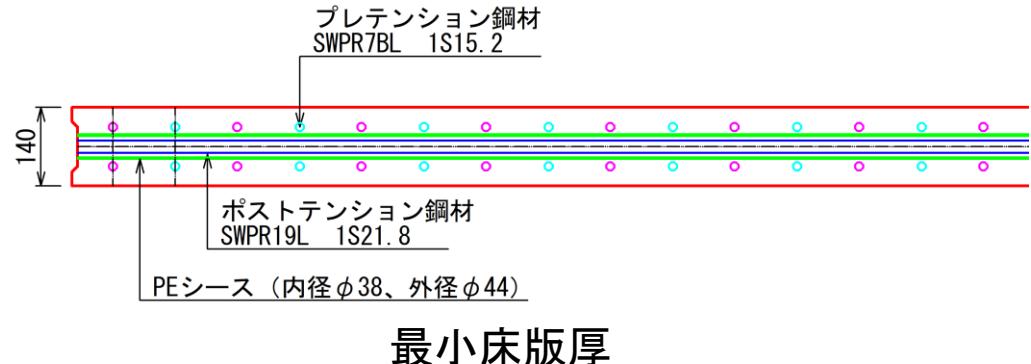
3.床版取替設計へのUFC床版適用

3.3 UFC床版構造検討

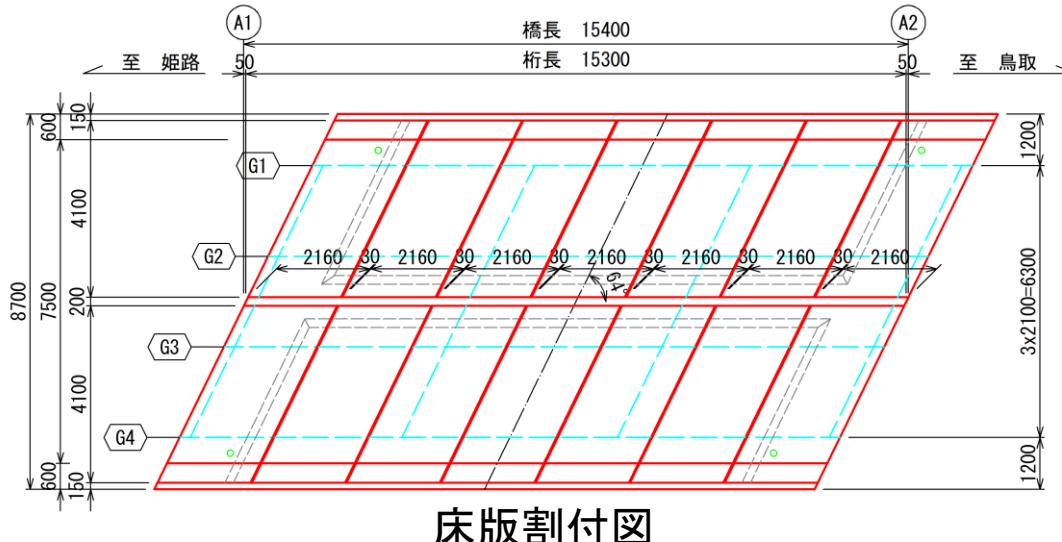
プレキャストUFC床版の床版割付、PC鋼材、床版厚は以下のとおり

設計方針

床版割付	輸送性を考慮し短辺2.5m以下 橋軸方向7分割(計14枚)
PC鋼材	横締め:SWPR7BL 1S15.2 縦締め:SWPL19L 1S21.8
床版厚	最小140mm



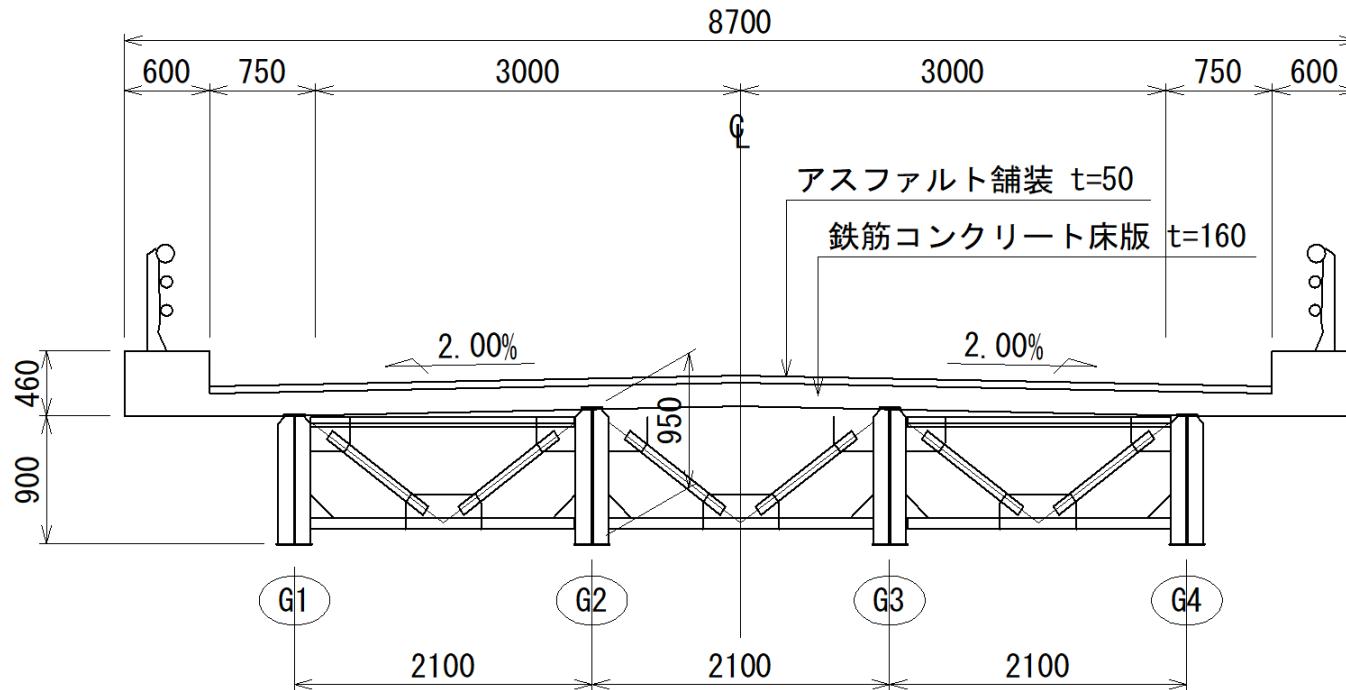
最小床版厚



3.床版取替設計へのUFC床版適用

3.4 取替え前の床版構造

上部工断面図 S=1:50

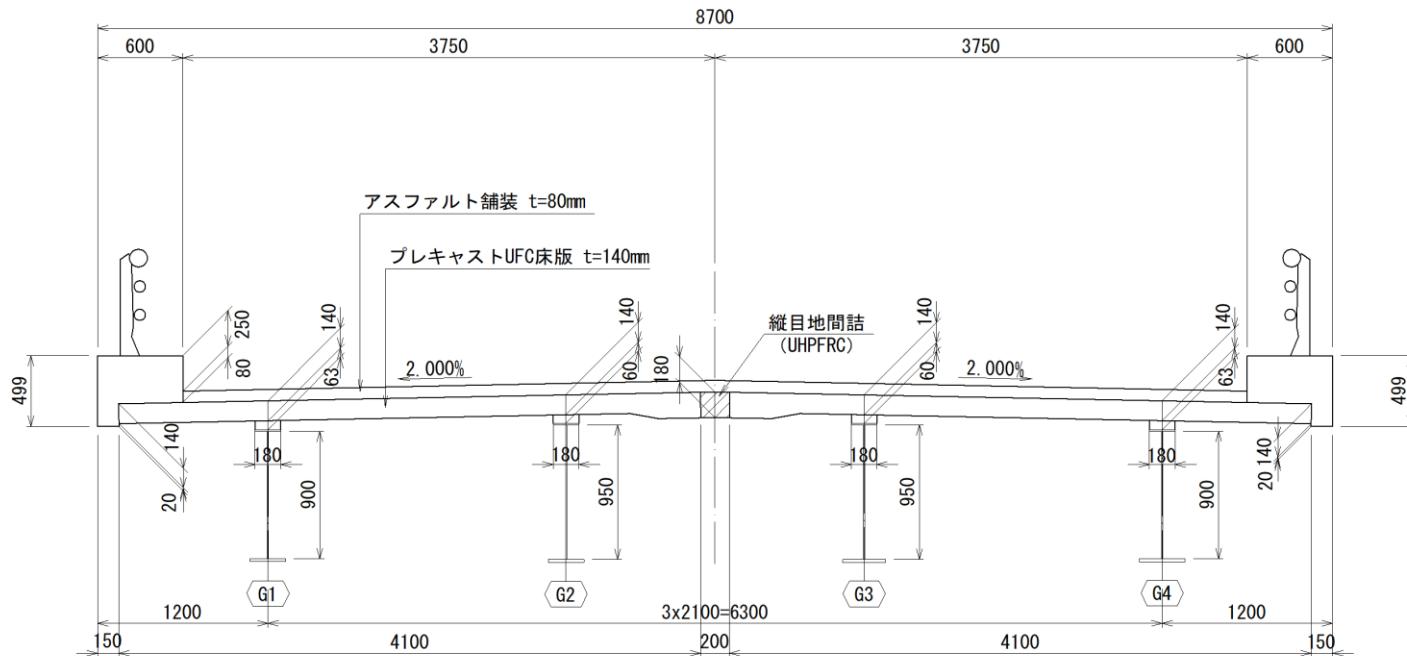


現況の床版は、RC床版(t=160mm)

3.床版取替設計へのUFC床版適用

3.5 UFC床版構造(厚さの違い)

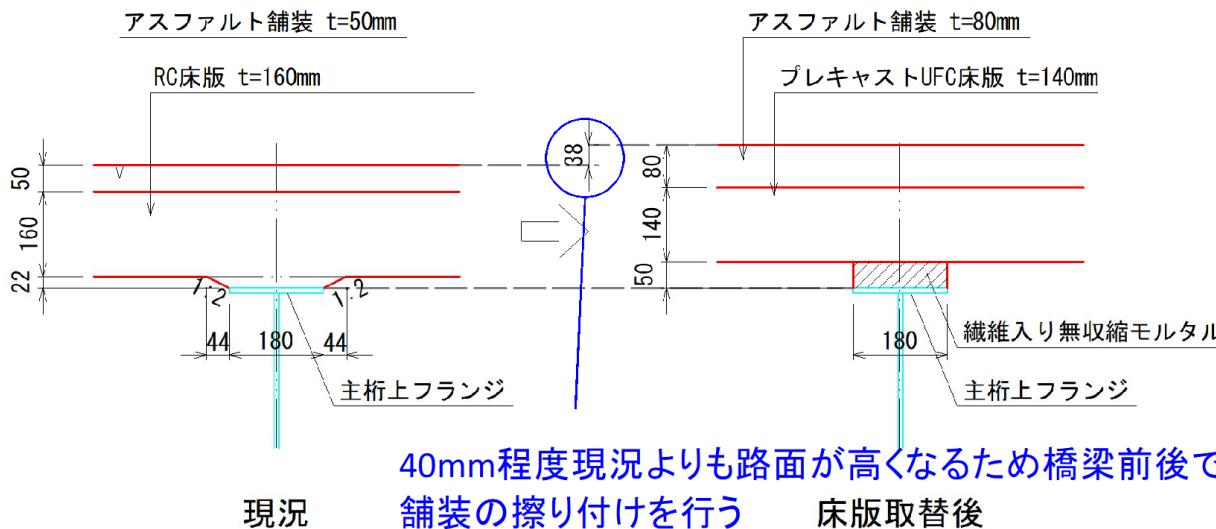
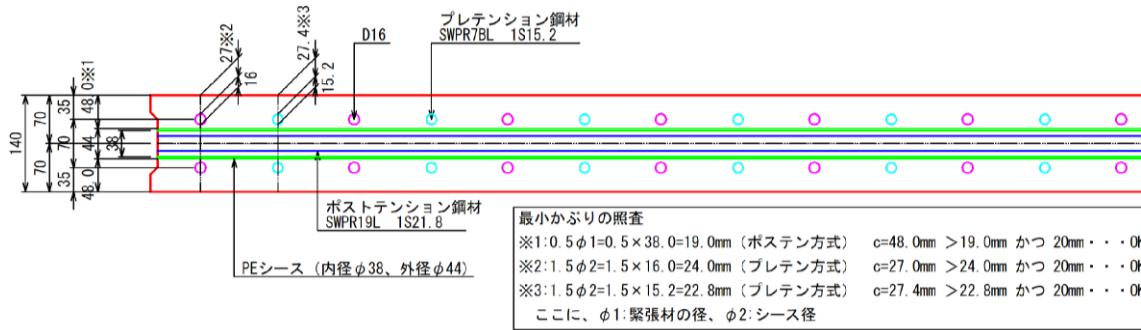
床版取替後断面図 S=1:30



取替後の床版は、UFC床版(t=140mm)で計画

3.床版取替設計へのUFC床版適用

3.5 UFC床版構造(厚さの違い)

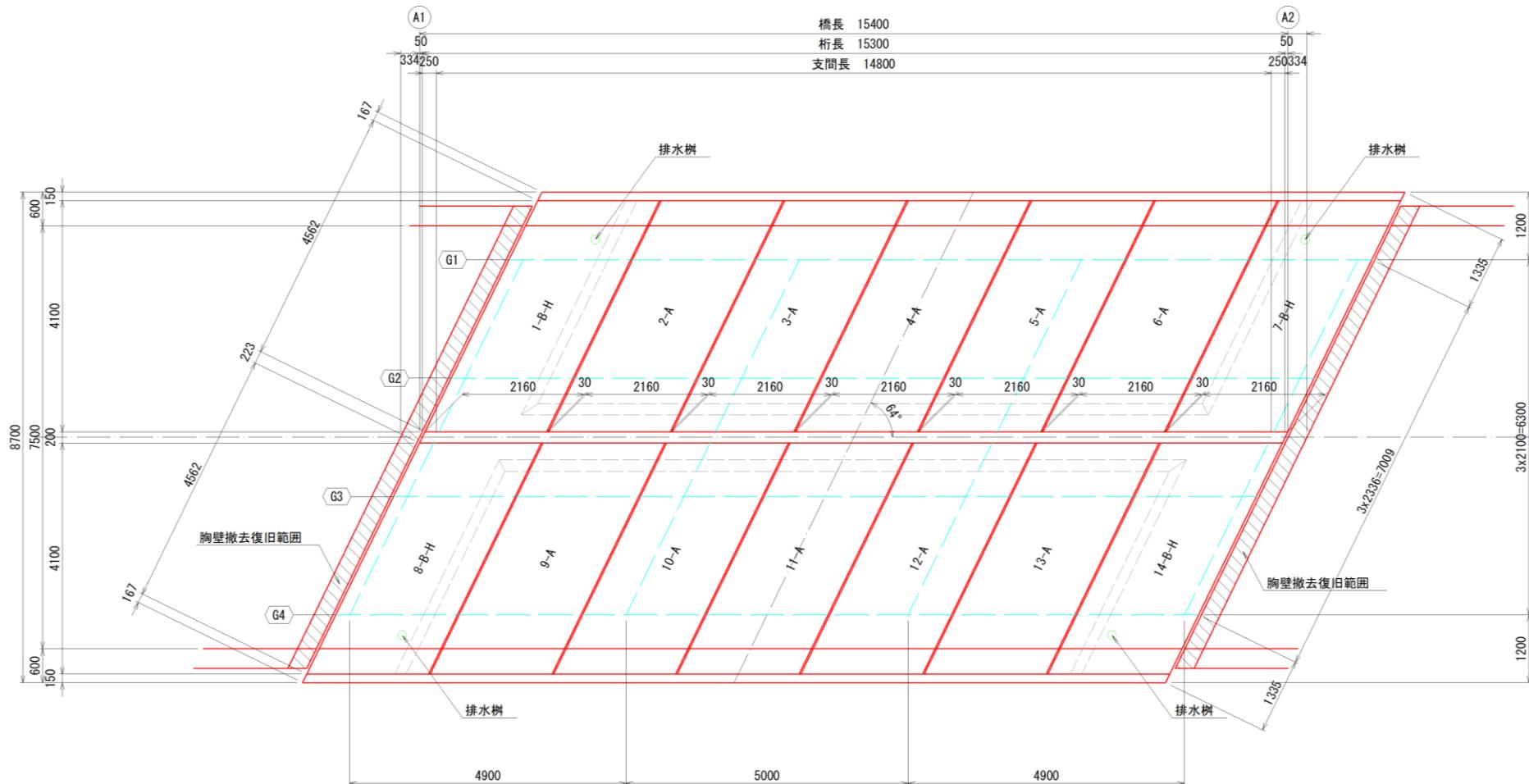


UFC床版の床版厚は、使用するPC鋼材の径、最小かぶりを考慮し140mmに設定。舗装厚、床版厚、ハンチの変更に伴い、取替後の路面高が高くなるため、増加分は橋梁前後で舗装の擦り付けを行う計画とした。

3.床版取替設計へのUFC床版適用

3.6 PC鋼材、縦目地の構造

平面図 S=1:50

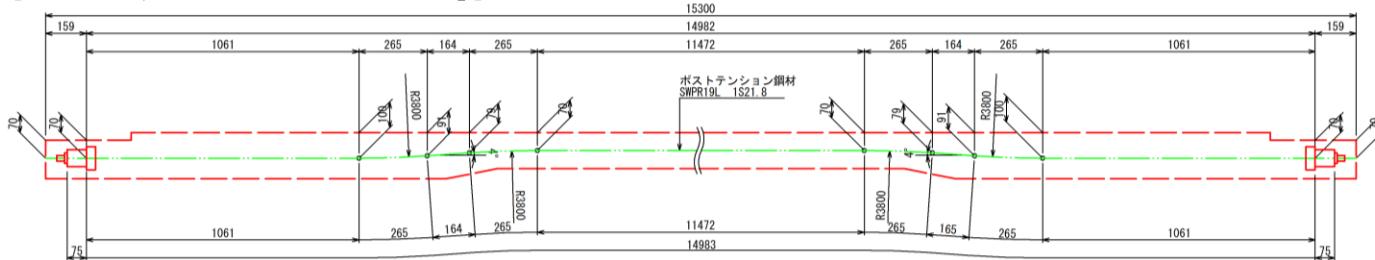


取替後のUFC床版は、14枚のパネルで割付け、縦目地(200mm)及び横目地(30mm)で接合する計画とした。

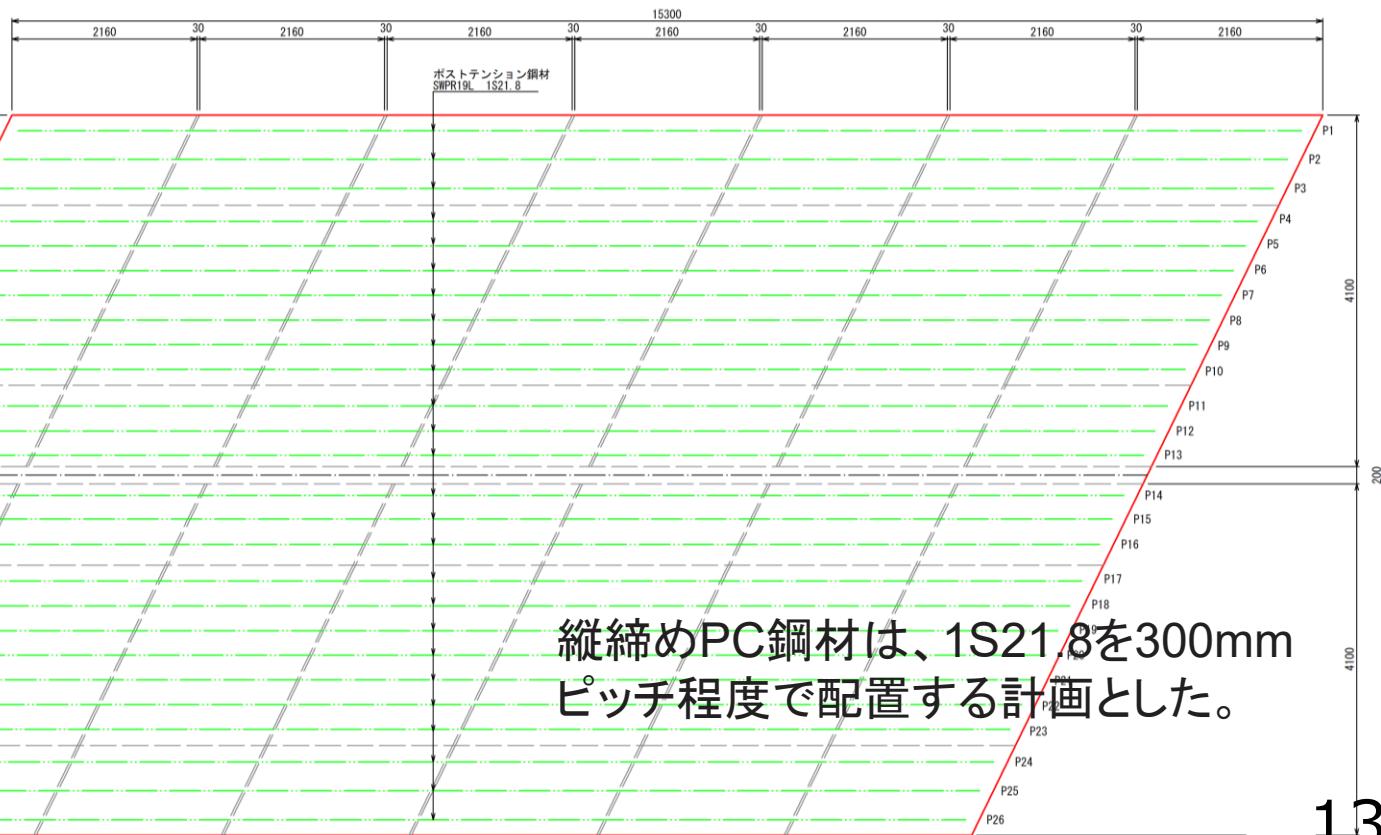
3.床版取替設計へのUFC床版適用

3.6 PC鋼材、縦目地の構造

ケーブル形状図 S=1:10



平面図 S=1:30



縦締めPC鋼材は、1S21.8を300mmピッチ程度で配置する計画とした。

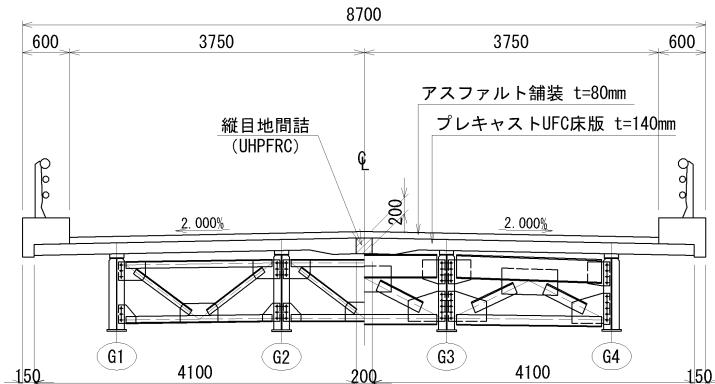
3.床版取替設計へのUFC床版適用

3.7 橋軸直角方向の床版同士の接合部の構造検討

阪神高速12号守口線S20橋の施工事例を参考にし、
橋軸直角方向にRC構造にて床版同士を接合する構造を採用

(1) 本橋への適用検証

施工事例と同様に超高性能セメント系複合材料(UHPFRC)を用いたRC構造で接合する計画とした。



	施工事例	本橋	比較
構造	RC構造	RC構造 (施工事例を参考)	接合部に対して輪荷重を載荷させた繰返し載荷試験により耐久性を確認済み。
中央分離帯	設置されている	設置されていない (追い越し禁止区間)	施工事例では中央分離帯があるため、輪荷重は直接作用しない。本橋は、追い越し禁止区間に位置し、接合部に輪荷重が載荷される頻度は低い。
交通量	60,000台/日程度	7,207台/日	施工事例に比べて交通量が少ないことから疲労が生じにくい。

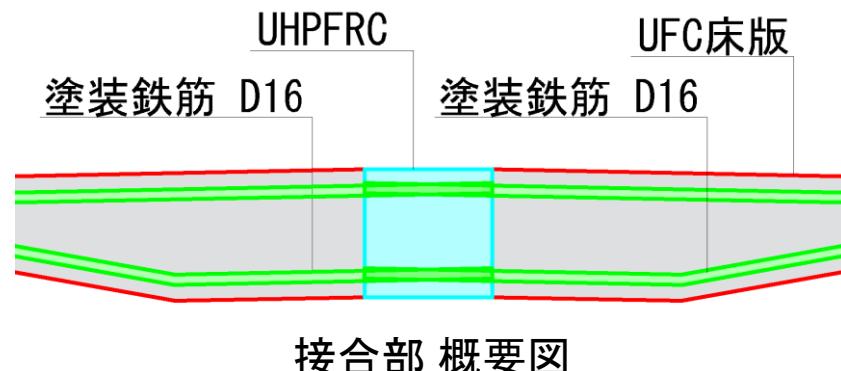
3.床版取替設計へのUFC床版適用

3.7 橋軸直角方向の床版同士の接合部の構造検討

(2)耐久性向上のための設計上の配慮

施工事例との輪荷重の載荷位置の違いを考慮し、
耐久性向上策として以下の配慮を行った

- ・輪荷重による変位を抑え、疲労が生じにくくするため、設計曲げモーメントにより発生する鉄筋の引張応力度は許容値 140N/mm^2 に対して余裕を持たせ、 120N/mm^2 以下となるよう設計した
- ・接合部にひび割れが生じ雨水が浸透した場合に備え、鉄筋には塗装鉄筋を採用した



3.床版取替設計へのUFC床版適用

3.7 橋軸直角方向の床版同士の接合部の構造検討

(3)耐久性向上のための施工上の配慮

【懸念事項】

打設中、養生中に接合部付近に車両が通行することによって、上下線間のたわみ差や振動により、接合部に施工不良が発生することが懸念

→ 接合部へのUHPFRCの打設中、打設後 120N/mm^2 の圧縮強度が発現されるまでは上下線通行止めを行う計画とした

工程	内容
1日目	現場打ちUFC(UHPFRC)打設
2~3日目	養生(24時間)+型枠撤去等
4日目	床版防水・舗装

4.施工計画

4.1 床版架設計画

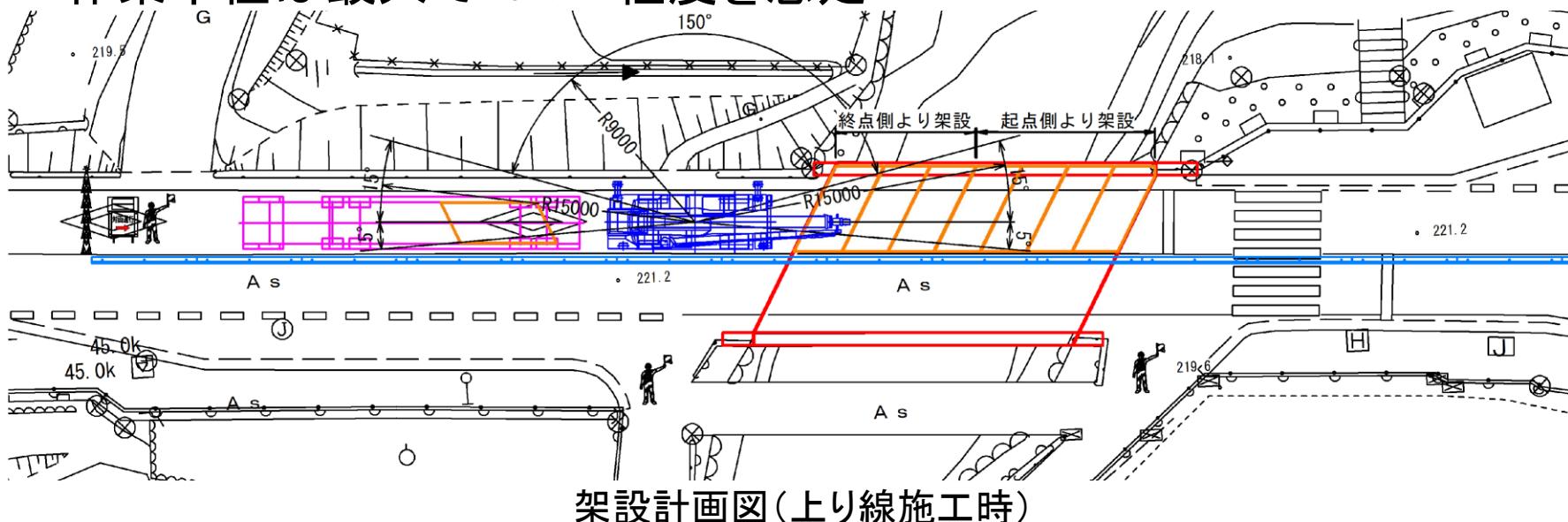
(1)床版重量

架設するプレキャスト床版の一枚あたりの重量は最大で3.7 t

(2)作業半径

架設は橋台背面から行い、床版には荷重を載荷しない

起点側と終点側から橋長の半分ずつ床版を架設する計画とした
作業半径は最大で15.0m程度を想定



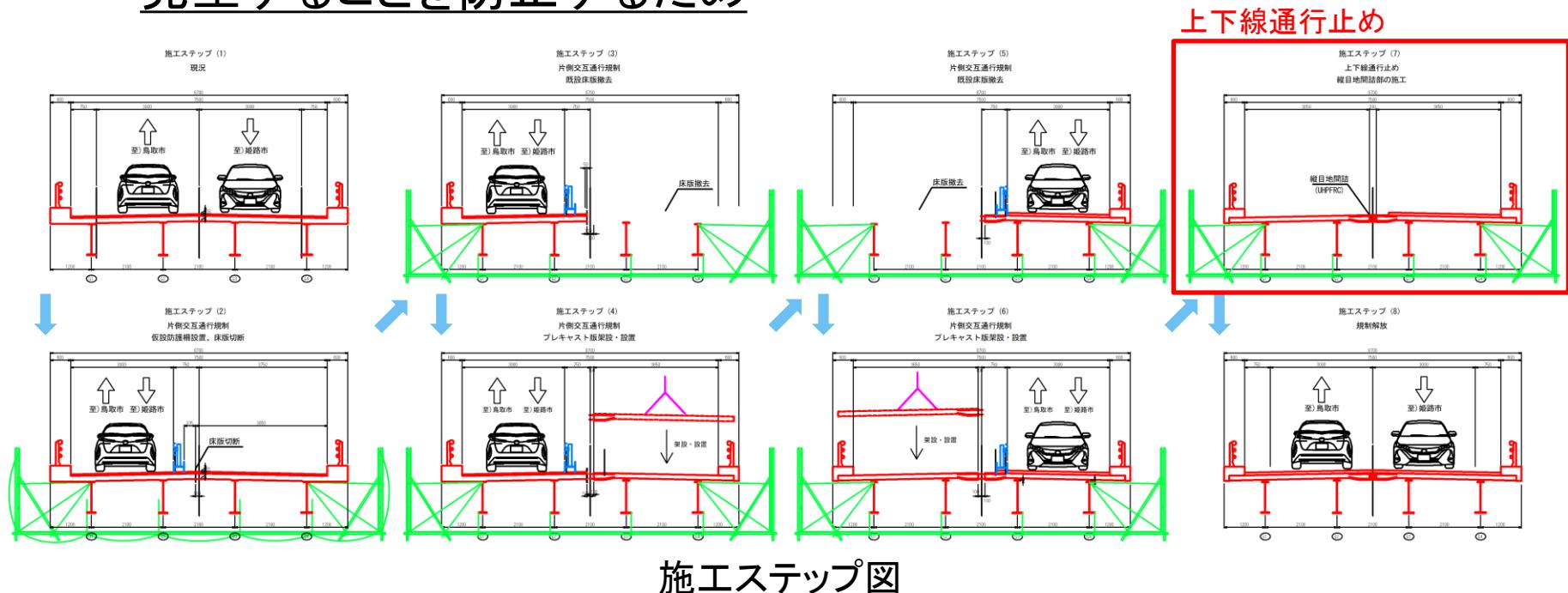
※設計時点の計画であり、実際に行われた工事とは方法が異なる可能性があります

4.施工計画

4.2 施工ステップ

上下線のプレキャスト版を架設した後、上下線間の縦目地を施工する時には上下線ともに通行止め

➡打設中、養生中に接合部付近に車両が通行することによって上下線間のたわみ差や振動により、接合部に施工不良が発生することを防止するため



5.おわりに

既設橋の床版取替えにおけるUFC床版の適用について
検討した結果は以下のとおり

- ①比較の結果、平板型UFC床版は PC床版に対し約20%の
コスト縮減、約1カ月間の工期短縮を望めると確認した
- ②ワッフル型UFC床版は平板型UFC床版よりもさらに軽量な構造で
あるが、本橋のような2車線構造では上下線の反復施工ができず、
床版撤去後に鋼横リブを設置する必要がある
- ③既設橋の床版取替えにおいては、ワッフル型UFC床版よりも
平板型UFC床版のほうに優位性があると考えられる
- ④橋軸直角方向の床版同士の接合部においては現場打ちUFCを
用いており、施工時に打設後 120N/mm^2 の圧縮強度が得られること、
ひび割れが発生していないことに注視する必要がある

ご清聴ありがとうございました