

# UFC 道路橋床版研究会

## 第 13 回技術委員会 議事次第

日時：2025 年 6 月 11 日（水） 14:00～16:40

場所：阪神高速先進技術研究所会議室及び WEB 形式（Teams）

出席者：資料 13-1 参照

### 議事次第

時 間	内容・資料名	進行・説明者
14:00	14:05 開会	事務局・運営部会 大島主査
14:05	14:10 委員長挨拶	内田委員長
14:10	14:20 出席者紹介（学識委員の紹介）	事務局・運営部会 大島主査
14:20	14:35 前回委員会議事要旨（案）（第12回）	事務局・運営部会 大島主査
14:35	15:05 設計部会 2024年度活動報告	設計部会 光川主査
15:05	15:35 施工部会 2024年度活動報告	施工部会 齋藤主査
15:35	15:45 休憩	
15:45	16:05 広報部会 2024年度活動報告	広報部会 金子主査
16:05	16:35 研究会の技術資料について	事務局・運営部会 大島主査
16:35	16:40 閉会	事務局・運営部会 大島主査

敬称略

↑  
内 進  
田 行  
委  
員  
長

資料 13-1 技術委員名簿

資料 13-2 第 12 回技術委員会 議事要旨（案）

資料 13-3 設計部会 2024 年度 活動報告

資料 13-4 施工部会 2024 年度 活動報告

資料 13-5 広報部会 2024 年度 活動報告

資料 13-6 研究会の技術資料について

以 上

役職	所属先	氏名 (敬称略)	所属部会 (主査○、副主査○)	参加:○ web:△ 欠席:×
委員長	岐阜大学 名誉教授	内田 裕市	-	○
有識者	埼玉大学 教授 神戸大学 教授	奥井 義昭 三木 朋広	- -	× ○
特別 会員	阪神高速道路(株) 技術部 技術推進室 主任 (一財)阪神高速先進技術研究所 調査研究部 調査役	西原 知彦 大石 秀雄	広報 施工	○ ○
	西日本高速道路(株) 技術本部 技術環境部 構造技術課 課長	今村 壮宏	施工	△
	㈱IHIインフラ建設 橋梁事業部 事業推進部 技術推進グループ	高木 祐介	施工	△
	㈱IHIインフラシステム 事業戦略本部 戰略第3部 次長 ※2025年度から委員交代予定	宮地 崇	設計○	△
	㈱IHIインフラシステム ※2025年度から委員予定	林	設計	△
	エム・エム ブリッジ(株) 技術部 設計グループ 主席	新地 洋明	設計	△
	㈱オリエンタルコンサルタンツ 関西支社 構造部 副部長	西川 啓二	設計	△
	㈱オリエンタルコンサルタンツ 関西支社 構造部 主査	本川 垂人	設計	△
	オリエンタル白石(株) 本社 技術本部 技術研究所 主任研究員	俵 道和	施工○	○
	鹿島建設(株) 関西支店 土木部 専任部長	齋藤 公生	施工○	○
	鹿島建設(株) 技術研究所 専任部長	一宮 利通	施工	△
	カジマ・リノベイト(株) 西日本支店 支店長	金子 光宏	広報○	○
	㈱技建 設計室長	宮野 伸介	施工	△
	ケイコン(株) 製品事業部 技術部 設計グループ担当次長	松崎 進	広報	○
	㈱建設技術研究所 大阪本社構造部 次長	光川 直宏	設計○	○
	清水建設(株) 土木技術本部 橋梁統括部 主査	崎山 郁夫	施工	△
	昭和コンクリート工業(株) 技術工事本部 PC技術部 PC技術三課 課長	柴田 和典	施工	×
	㈱総合技術コンサルタント 大阪支社構造II部 技術部長	渡邊 裕規	設計	△
委員	大成建設(株) 土木本部 土木技術部 橋梁技術室 次長	大島 邦裕	施工・運営○	○
	大成建設(株) 土木本部 土木設計部 橋梁第1設計室	三谷 祐一郎	運営	○
	大日本ダイヤコンサルタント(株) 大阪支社技術部 構造保全計画室	富田 二郎	設計	○
	中央復建コンサルタンツ(株) 構造系部門 技師長	丹羽 信弘	広報	○
	中央復建コンサルタンツ(株) 構造系部門 橋梁・長寿命化グループ 主任	西原 直輝	広報	○
	中央コンサルタンツ(株) 大阪支店 設計3部1課 課長	井原 貴浩	設計・運営○	○
	㈱長大 構造事業本部 副技師長	館 浩司	設計	○
	㈱千代田コンサルタント 大阪支店 技術部 構造部	田中 新	設計	△
	ドービー建設工業(株) 技術部 課長	長谷川 剛	施工	○
	東洋建設(株) 総合技術研究所 研究統括部・美浦(材料研究室) 上席研究員	森田 浩史	施工	△
	日本工営(株) 名古屋支店 技術第一部 部長	仲村 賢一	設計	△
	日本コンクリート工業(株) 技術開発部 土木・建材グループ 課長	山岸 健治	施工	△
	㈱日本構造橋梁研究所 大阪支社 設計部 課長	池田 良介	設計	△
	パシフィックコンサルタンツ(株) 交通基盤事業本部 構造部 技術課長	岩城 達思	設計	△
	阪神高速技研(株) 技術部 設計課長	鈴木 英之	設計	○
賛助 会員	阪神高速技術(株) 技術マネジメント部 技術研修課 課長	宇野津 哲哉	施工	○
	㈱富士ビー・エス 技術センター いわき研究所 所長	山口 光俊	施工○	○
	三井住友建設(株) 大阪支店 土木部技術グループ	鍋谷 佳克	施工	△
	㈱北川鉄工所 サンテックカンパニー プラント統括部 技術課 係長	亀田 尚明	施工	△
	GCPケミカルズ(株) 技術部 課長代理	澤田 誠一	施工	△
	神鋼鋼線工業(株) 生産本部 尼崎事業所 技術部 部長	荒木 (代理)	施工	△
	住友電気工業(株) 特殊線事業部 PC技術部長	松原 喜之	施工	○
東京製鋼 インターナショナル(株)	デンカ(株) エラストマー・インフラソリューション部門 特殊混和材部 技術・マーケティンググループ	水野 博貴	施工	×
	東京製鋼インターナショナル(株) 営業企画部 兼 技術本部 ※2025年度から委員交代予定	榎本 剛	広報○	○
	東京製鋼インターナショナル(株) ※2025年度から委員予定	安西 新	広報	○

(敬称略)

**UFC 道路橋床版研究会 第12回（2024年度 第2回）技術委員会 議事要旨（案）**

日 時：2025年3月18日（火）14:00～17:00

場 所：（一財）阪神高速先進技術研究所会議室＋WEB（teams）併用

出席者：対面：内田委員長、三木委員 欠席：奥井委員

（以下、敬称略、名簿順）

対面：大石、齋藤、金子、光川、大島、三谷、井原、長谷川、宇野津、

WEB：高木、宮地、新地、西川、本川、俵、一宮、崎山、柴田、館、森田、仲村、山岸、

池田、岩城、山口、鍋谷、亀田、澤田、細居、松原

欠席：西原（知）、今村、宮野、松崎、渡邊、富田、丹羽、西原（直）、田中、鈴木、松原、  
水野、榎本

**資 料：**

資料 12-1 技術委員名簿

資料 12-2 第11回技術委員会 議事要旨（案）

資料 12-3 設計部会 2024 年度 中間報告

資料 12-4 施工部会 2024 年度 中間報告

資料 12-5 広報部会 2024 年度 中間報告

資料 12-6 話題提供

資料 12-7 研究会の技術資料について

**議事要旨：**

**1. 技術委員名簿（報告）**

**2. 前回議事要旨（確認）**

大島主査より前回議事要旨の報告があり、承認された。

**3. 設計部会 2024 年度活動中間報告**

光川主査より、設計部会の活動中間報告に関する報告があった。

主な議論は下記の通り。

- ・（大島委員）床版支間が 4m 以下の場合、道示の設計曲げモーメントでは危険側になるという話があつたが、軽量化できる UFC 床版のハンチのない構造だと不利になるのであれば、ハンチを付ける方向になるのか。

⇒（光川委員）実橋に合った床版の曲げモーメントの評価をしたいところである。UFC 床版ではハンチを無くして軽量化できるメリットがあるため、これは活かしながら、合理的な設計手法を提案したい。

- ・（大島委員）横荷重の検討のところで、制限値を 8N/mm<sup>2</sup> にするという話があったが、どのような荷重の組合せを想定しているのか、地震荷重も応力で縛ってしまうのか。

- ⇒ (光川委員) 設計部会で十分な議論ができていない。実状の荷重の分担率であったり、どの程度の応力超過があるのかを議論しながら検討を進めたい。
- ⇒ (岩城委員) UFC 床版は橋軸方向に鉄筋は配置されていないため、制限値が厳しくなる。ランプ橋のように幅員の狭い橋では苦労した経験もある。制限値をどうするかは先に決めておかないと混乱する一方で、一旦は計算をしてみるしかないかなとも考えている。
- ⇒ (大島委員) 過去に RPC 系の UFC 枠において、PC 鋼材を期待して終局荷重時の安全度の照査をしたことがある。無理に応力で制限するのではなく、荷重ケースに応じて PC 鋼材や鋼織維の補強効果も期待して終局耐力を評価すれば合理的な設計にできると考える。
- ・(三木委員) 設計部会としては、これまで各種の検討内容を報告しているが、最終的には標準的な評価方法のフローのようなものを作ろうということであるのか。ある荷重に対して断面の照査を行うといった内容は理解しているが、全体としては、薄い UFC 床版は使いづらいという扱いになっているのか。中間報告ではあるが、全体像が見えなくなってきた。
- ⇒ (光川委員) 設計に関してこれまでの採用事例があまりオープンになっておらず、研究会にも「どうやって設計するのか」という問合せがある。今後も同様の問合せは増えるだろうとということで、設計部会では課題に挙がりそうな内容を抽出して検討テーマとしている。
- ⇒ (三木委員) 大枠として、今期はどこまでまとめるといった位置づけがあればよい。
- ・(内田委員長) 横荷重の検討で、設計が厳しくなれば、どのように対応するのか。
- ⇒ (光川委員) 橋梁計画に戻って、幅員の狭い橋梁では UFC 床版の適用性は低いといった対応も考えられる。
- ⇒ (一宮委員) 実構造としては、床版と側縦桁がスタッドで一体化されているため、合成断面で評価することはしないのか。
- ⇒ (内田委員長) 高欄は考慮しないのか。
- ⇒ (光川委員) 高欄は考慮していない。
- ⇒ (三木委員) 高欄も床版と一体化されてるので、同様に考慮した評価ができるのではないか。プレキャスト高欄の場合、軸方向に緊張するため、さらに剛性は増加する。
- ⇒ (光川委員) UFC 床版は薄いため、高欄の影響はさらに増加する。
- ⇒ (齋藤委員) プレキャスト高欄は軸方向に緊張するものとしないものがあるため、種類によっては引張抵抗材としての効果を見込めないものもある。むしろ、場所打ち高欄の方が一体化されている。
- ⇒ (岩城委員) これまでの設計事例で一番効果があったのは、側縦桁の板厚を増やすことであった。また、主桁をできるだけ外側に配置するのも効果があった。
- ・(三木委員) 設計は FEM をベースに全体系をどの範囲まで考えて解析対象とするかというある程度複雑な問題と、少主桁の場合とか標準的な形状と同じ土俵で説明されている気がする。道示のような方法のカテゴリーの中で勝負できる範囲と FEM を活用しないとわからないところというのを設計者の方々の観点で解説してもらったらよいと思う。設計の最初の着眼点を見直すと、最初の設計を簡略化しようというところと、より現実に見ようとするところが 3 つの視点が混ざっているように見えたので、FEM を活用しなきゃいけないのはそれじゃないとできないということを強調してもらう、それは構造形状とか寄与分と

かそういうところと、簡単にしてもいいよというところをうまく切り分けて最終的にまとめると、ここが設計の中で設計者が悩んでいるのだというのが分かると思う。

#### 4. 施工部会 2024 年度活動中間報告

施工部会の活動概要が斎藤主査から説明され、続いて材料・製作・施工ワーキングの活動が報告された。

一宮委員から材料ワーキングの活動が報告された。主な報告内容は以下の通りである。

- ・市販材料を用いて製造した UFC の耐久性試験を実施中である。試験は 2025 年 12 月に完了するため、活動予算 72 万円の執行は来年度となる。
- ・市販材料を用いて製造した UFC の耐久性試験の 1 回目（3 カ月浸漬）の結果が出た。見かけの拡散係数は、Aft 系 UFC や RPC 系 UFC の 10 倍程度となった。
- ・市販材料を用いて製造した UFC の材料費を計算した。消泡剤の単価を高性能減水剤と同じと仮定し、鋼纖維に神鋼鋼線製のドラミックスを使用したと仮定すると、約 288,000 円/m<sup>3</sup> となった。
- ・市販材料を用いて製造した UFC の CO<sub>2</sub> 排出量を計算した。鋼纖維混入率を 1.0%としたとき、1,042.9kg/m<sup>3</sup> となり、PC 床版の約 3 倍となった。

材料 WG の報告に対して、以下の質疑応答があった。

- ・(大島委員) CO<sub>2</sub> 排出量の計算で PCaPC 床版の計算には鉄筋の CO<sub>2</sub> 排出量が算入されているか。  
⇒ (一宮委員) PCaPC 床版の計算では鉄筋の排出量を算入していないので、再計算する。
- ・(内田委員長) EPMA の浸透状況の図を示してほしい。  
⇒ (一宮委員) 承知した。
- ・(斎藤委員) 市販材料を用いて製造した UFC のコストが参考値として示されたが、非常に少量を製造したときのコストであり、かなり高めになっていると思われる。特に細骨材は運搬距離の影響が大きいため、購入数量や運搬距離などが示されないと参考にできない。加えて鋼纖維としてドラミックスの価格を用いているが、この製品は纖維の形状を加工して付着性能を向上させている製品であり、形状加工しない鋼纖維より価格が高いと思われる。参考とする場合には、ドラミックスに加えて一般的な SFRC に使う鋼纖維の価格を併記するのが良いのではないか。  
⇒ (一宮委員) 誤解が無いように条件を示して成果とする。

山口委員から製作ワーキングの活動が報告された。主な報告内容は以下の通りである。

- ・既存工場のロングラインベンチを活用したワッフル型 UFC 床版の製作方法を検討している。型枠メーカーに設計と図面作成を依頼しているが、3 月末までに完成しないため 80 万円の活動予算執行は来年度となる。
- ・製作方法の検討に当たっては、信濃橋入路の標準パネルを対象とする。
- ・主には、橋軸方向に PC 鋼材を緊張する鋼製架台とリセス型枠の解体方法を検討する。

製作 WG の報告に対して、以下の質疑応答があった。

- ・(内田委員長) イメージとして示した鋼製架台で容量 700ton を確保できるのか。  
⇒ (山口委員) プレキャストセグメントの床版横縫め用に実際に使用した鋼製架台の容量は 360ton

であり、2基並べれば容量700tonを確保できる。ただし、架台の幅が2m程度なので床版幅7m程度をカバーしようとしたとき、むしろ部材を縮小して3基並べた場合の使用性も検討する予定である。

⇒(齋藤委員) 床版パネルの長さ(短辺)は運搬方法で決まる。一方、床版パネルの幅(長辺)は道路幅員で決まる。道路幅員は対象橋によって変化するので、鋼製架台を分割して複数使用する方が、汎用性が高まる。

俵委員から施工ワーキングの活動が報告された。主な報告内容は以下の通りである。

- ・実際にPCaPC床版へ取り替えた合成鋼桁橋2橋で、UFC床版に取り替えた場合の鋼桁補強量を求めるために格子解析を行った。
- ・格子解析の結果、A橋では鋼桁補強量が61%削減できると予想され、B橋では鋼桁補強が不要になると予想される。
- ・今回の解析では、UFC床版のヤング係数等の諸数値にPCaPC床版と同じ値を用いていたので、諸数値を修正した再解析が必要となる。このため、3月末までに解析が完了せず活動予算129万円の執行は次年度となる。

施工WGの報告に対して、以下の質疑応答があった。

- ・(三木委員) A橋とB橋の補強量が異なっている理由は何か。

⇒(齋藤委員) A橋とB橋では活荷重の載荷方法が異なる。A橋では一般的なB活荷重を載荷しているが、B橋では、レーン載荷と呼ばれるいわゆる緩和措置が取られている。このため、補強量が異なっている。

⇒(齋藤委員) ただし、これからUFC床版のヤング係数やクリープ係数を見直して再度解析をするので、結果が変わってくると予想される。

## 5. 広報部会 2024年度活動中間報告

広報部会の活動について金子主査より報告があり、以下の質疑応答があった。

- ・(内田委員長) 建設技術展には、是非出展していただきたい。発注者が来て頂けるところに出展すべきである。

⇒(金子主査) 広報部会でも出展したいと考えている。予算の関係があるので、今後ご承認を頂ければと思っている。

- ・(内田委員長) 前回尋ねたが、ホームページのアクセス数は、カウントされていたか。

⇒(金子主査) 集計はまだしていないが、ホームページでカウントできることは確認している。

## 6. 話題提供

国道29号新中島橋での床版取替えへのUFC床版適用に関して、井原委員が設計について、齋藤委員が施工について紹介した。

通行止め不可の条件で設計した。取替え前のRC床版厚が160mmに対して、UFC床版の厚さを140mmとした。道路中心付近に幅200mmの縦目地を設け、半断面施工として通行止め不可の条件に対応した。縦目地を空き重ね継手構造として、5φ以上の重ね継手長を設けて間詰め材にUHPFRC(VFC)を使用す

ることとした。

渴水期施工が条件であり、11月から足場を組み始めて年度末に完了する工期の制約があった。一車線交通開放しながら取替えを進め、縦目地の充填・養生だけはVFCの硬化中に振動を防止するために、全面通行止めとした。全面通行止めが2月22日から24日の3連休に指定されたので、厳冬期に交通開放に必要な強度が発現させることが課題となった。2車線道路での半断面施工では、軽量なUFC床版のメリットがクレーン架設に現れた。

施工では、横目地幅30mmから50mmに変更して充填性を向上させた。シースの接続方法をリングスポンジから中子シースに変更して、間詰め材の浸入リスクを軽減した。

話題提供に対して、以下の質疑応答があった。

- ・(三木委員) 床版厚や床版の高さはどのように決定したか。

⇒(井原委員) 床版厚は、使用するPC鋼材やシースの径から決めた。間詰め高さは必要最低厚から決まっている。

- ・(内田委員長) 今回3日間連休があったが、もし連休がなかった場合はどうするか。

⇒(齋藤委員) 路線バスの運行を止められないので、乗客数が少なくなる期間で通行止めをすることになると想像する。

- ・(内田委員長) NEXCOでは補助部材で床版同士を結合し、両床版が同じく振動すると見なして間詰めを充填する方法があったと思うが、検討しなかったのか。

⇒(齋藤委員) ご指摘の方法も可能だが、今回は計画しなかった。蛇足になるが、UFC床版自体の温度を事前に高めることが出来て、間詰め材の強度発現に効果があることが分かった。

- ・(光川委員) 当初の部材寸法・使用材料の仮定から設計トライアルがどれ程あったか。

⇒(井原委員) トライアルとしては、縦縫めPC鋼材の21.8mmと28.6mmの比較と横縫めPC鋼材の比較ぐらいであった。前例の無い設計なので、トライアルよりも設計条件の設定に時間を費やした。

## 7. 研究会の技術資料について

大島委員より、「特定検討課題」の成果と、「マニュアルの改訂（追加）」について以下の提案があった。

### ①特定検討課題の成果について

各部会の成果を研究会技術資料として、来年度に技術委員会のパワーポイントを活用した冊子として整理するのはいかがか。また、まとめ方については、PPTを合本するだけではなく、初めに解説や概要を作成するなど、各委員のご意見を聞きながら進めればよいかと考える。

本件については、後日アンケート方式にて皆さんのご意向を聞いたうえで、検討を進めて行けばよいと考えている。

### ②マニュアルについて

各部会の成果を研究会技術資料として冊子に整理してはどうか。

設計については、平板型UFC床版の設計例を現マニュアルの添付資料として追加してはどうか。

施工については、UFC床版特有の作業について施工歩掛の整理をしてはどうか。

本件についても、後日アンケート方式にて皆さんのご意向を聞いたうえで、検討を進めて行けばよいと考えている。

本提案に対して、以下の質疑応答があった。

- ・(内田委員長) これまでの成果をまとめる、展開する時期があっても良いと思う。まとめ方についても、A4一枚で分かるようにしてもらえると助かる。
- ・(三木委員) UFC 床版のフローについては、UFC 床版特有にものに絞って 標準と言ってしまうと縛られるので、計画と設計でどう決めたかが分かる程度のものでも良いのではないか。
- ・(内田委員長) 今後の進め方はどの様に考えているか。  
⇒ (大島委員) まとめ方の方法に選択肢を設け、どのレベルでまとめるか決めた方が良いと考える。  
4月末ごろをめどにアンケートをお送りしたい。6月の技術委員会で、皆さんの意見を整理して報告し、議論したい。

資料番号	13-3
提出者	光川委員
年月日	2025年6月11日
第13回技術委員会	

# 2024年度 設計部会 活動報告

設計部会 光川 直宏

# 1. 設計部会 活動報告 概要

---

## ■設計部会の取組方針

設計部会では、2022～2023年度に取り組んできた議題を踏襲しつつ、UFC道路橋床版が広く普及していくために必要な検討を2つのWGで作業分担して進めてきた。

## ■設計部会のWG構成

### 2022年度

性能照査WG  
構造検討WG

適用支間長検討WG

### 2023・2024年度

性能照査WG（リーダー：渡邊委員）  
構造検討WG（リーダー：舘委員）



# 1. 設計部会 活動報告 概要

## ■課題検討スケジュール

<工程表>

■ : 計画 ■ : 実施

作業項目	2024年				2025年					
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
活動計画	■									
WG 性能照査	連続版支点部の設計曲げ モーメントの検討									
				■	■	■	■	■	■	■
WG 構造検討	細幅箱桁への 適用性検討									
				■	■	■	■	■	■	■
	横荷重に対する検討				■	■	■	■	■	■

# 1. 設計部会 活動報告 概要

---

## ■性能照査WGの活動報告 概要

### ① UFC床版の連續版支点部の設計曲げモーメントの検討

**【概要】** 実構造物により近い条件において、床版の設計曲げモーメントがどの程度になるのかを確認し、床版設計のおける留意点等を整理する。

**【結果】** 構造検討WGで対象とされた床組構造を選定、着目点を整理。床組剛性(不等沈下の影響)を考慮したFEM解析を行い、T荷重の載荷による曲げモーメントを算定し、道示式と比較した。

**【今後】** FEM解析を併用して設計照査を行う。なお、道示式( $L=4m$ 以上)との整合に対する説明が課題。

# 1. 設計部会 活動報告 概要

---

## ■構造検討WGの活動報告 概要

### ① UFC床版の細幅箱桁への適用性検討

【概要】UFC床版の軽量化を活かしやすい長支間の条件において採用されることが多い連続合成細幅箱桁橋に対して、支点上のひび割れ制御の可否を探る。

【結果】これまでの研究会で実施してきた既往検討結果を踏まえて、検討モデルを抽出、着眼点を整理。概略自動設計を用いた試設計を行い、鋼材重量、経済性比較を行った。

【今後】設計マニュアルの充実に向けた活用方法。

# 1. 設計部会 活動報告 概要

---

## ■構造検討WGの活動報告 概要

### ② UFC床版橋梁の横荷重に対する検討

【概要】既往の研究における横荷重に対する床板と床組みの荷重分担の考え方を参考に、実構造物に近い条件での荷重分担の程度を試算する。

【状況】横荷重に対する床板と床組みの荷重分担について、既往の研究成果の調査・整理を行い、着眼点を整理。これまでの試設計に用いたモデルケースに対する荷重分担の程度を試算した。

【今後】設計マニュアルの新たな照査項目、留意事項として加える。

# 2024年度活動報告 性能照查WG

WGL 渡邊 裕規

## 2. 性能照査WGの活動状況

---

### 検討内容（第11回技術委員会にて報告）

【検討内容】 UFC床版の連續版支点部の設計曲げモーメントの検討

#### 【背景】

- ・ 道示式では4m以下は危険側、4m以上は過度に安全側になる。
- ・ UFC床版ではFEM解析による設計となるが、道示式による照査を満足させておきたい。

#### 【検討の方向性】

- ・ 実構造物により近い条件において、床版の設計曲げモーメントがどの程度になるのかを確認し、床版設計における留意点等を整理する。

#### 【検討方法】

- ・ 構造検討WGで対象とされた床組構造を代表とする。
- ・ 床組剛性（不等沈下の影響）を考慮したFEM解析を行い、T荷重の載荷による曲げモーメントを算定し、道示式と比較する。

## 2. 性能照査WGの活動状況

### 連続版支点部の設計曲げモーメントの規定

道路橋示方書の床版の設計曲げモーメント (kN·m/m)

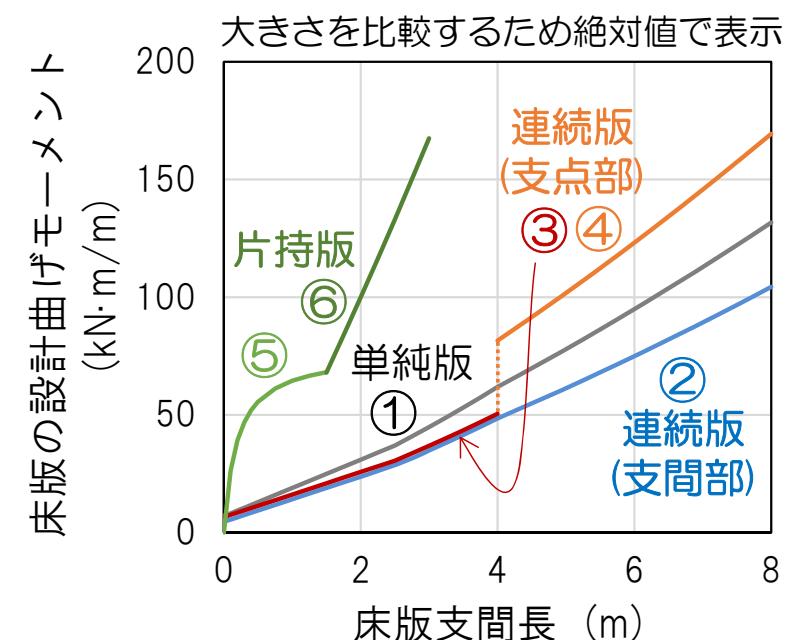
床版の区分	曲げモーメントの種類	適用支間 (m)	主鉄筋方向の設計曲げモーメント
単純版	支間曲げモーメント	$0 < L \leq 8$	$+(0.12L+0.07)P$ ①
連続版	支間曲げモーメント (中間支間, 端支間)	$0 < L \leq 8$	$+0.8(0.12L+0.07)P$ ②
	支点曲げモーメント (中間支点)	$0 < L \leq 4$	$-0.8(0.12L+0.07)P$ ③
片持版	支点曲げモーメント	$4 < L \leq 8$	$-(0.15L+0.125)P$ ④
		$0 < L \leq 1.5$	$-P \cdot L / (1.30L+0.25)$ ⑤
		$1.5 < L \leq 3$	$-(0.60L-0.22)P$ ⑥

単純版および連続版の割増係数

支間 L(m)	$L \leq 2.5$	$2.5 < L \leq 4.0$	$4.0 < L \leq 8.0$
割増係数	1.0	$1.0 + (L-2.5)/12$	$1.125 + (L-4.0)/26$

片持版の割増係数

支間 L(m)	$L \leq 1.5$	$1.5 < L \leq 3.0$
割増係数	1.0	$1.0 + (L-1.5)/25$



床版支間長と曲げモーメントの比較

## 2. 性能照査WGの活動状況

### 床版の曲げモーメントへの床組剛性の影響検討事例（1/3）

前田幸雄, 松井繁之: **道路橋RC床版の設計曲げモーメント式に関する一考察**,  
土木学会論文報告集, 第252号, pp.11-22, 1976.8

- RC床版に関する種々の未解決の問題に着目して, 引張側コンクリートを無視した断面での直交異方性を考慮した設計曲げモーメント式が提示された。
- 連続版に対しては床版支持桁の不等沈下による影響が大きいことが強調され, この影響の設計曲げモーメント式への考慮を検討されている。

#### 【論文内容の抜粋】

- 連続版の検討モデル
- 4本主桁と5本主桁をもつ連続版を対象
- 支持桁の剛性は5種類設定。その大きさは相関剛比Hとして整理されている。

$$H = EI/L/Dx$$

ここに, EI : 支持桁の曲げ剛性

Dx : 床版の主鉄筋方向の板剛性

一般のプレートガーダー橋では  $H=10 \sim 15$ ,  
トラス橋では  $H=2 \sim 5$  程度,  $H=\infty$  で剛支持

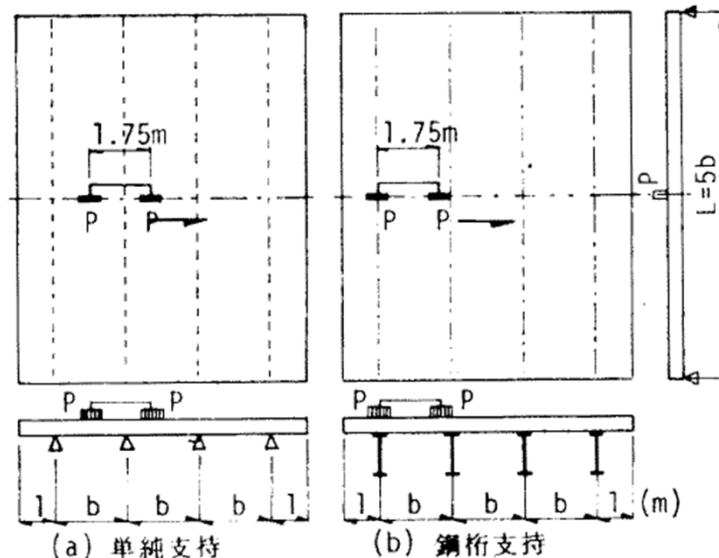


図-11 計算の対象とした連続版の一例

## 2. 性能照査WGの活動状況

### 床版の曲げモーメントへの床組剛性の影響検討事例（2/3）

#### ■ 検討結果

- 支点上の曲げモーメントは図-16で明らかなように、 $H=\infty$  の本解析値は現行示方書設計値の約2倍となる。※示方書設計値は鋼橋編の値
- 一方、支持桁の不等沈下を考慮すると、支間部とは逆に、 $H=\infty$  のものから約25～30%も減少する。しかし、床版スパンが3m以上の範囲では、依然として設計値を上回っており、注意を払う必要がある。

計算値	床版スパン	示方書設計値
▲	$b=4\text{ m}$	---
●	$b=3\text{ m}$	----
○	$b=2\text{ m}$	- - - -

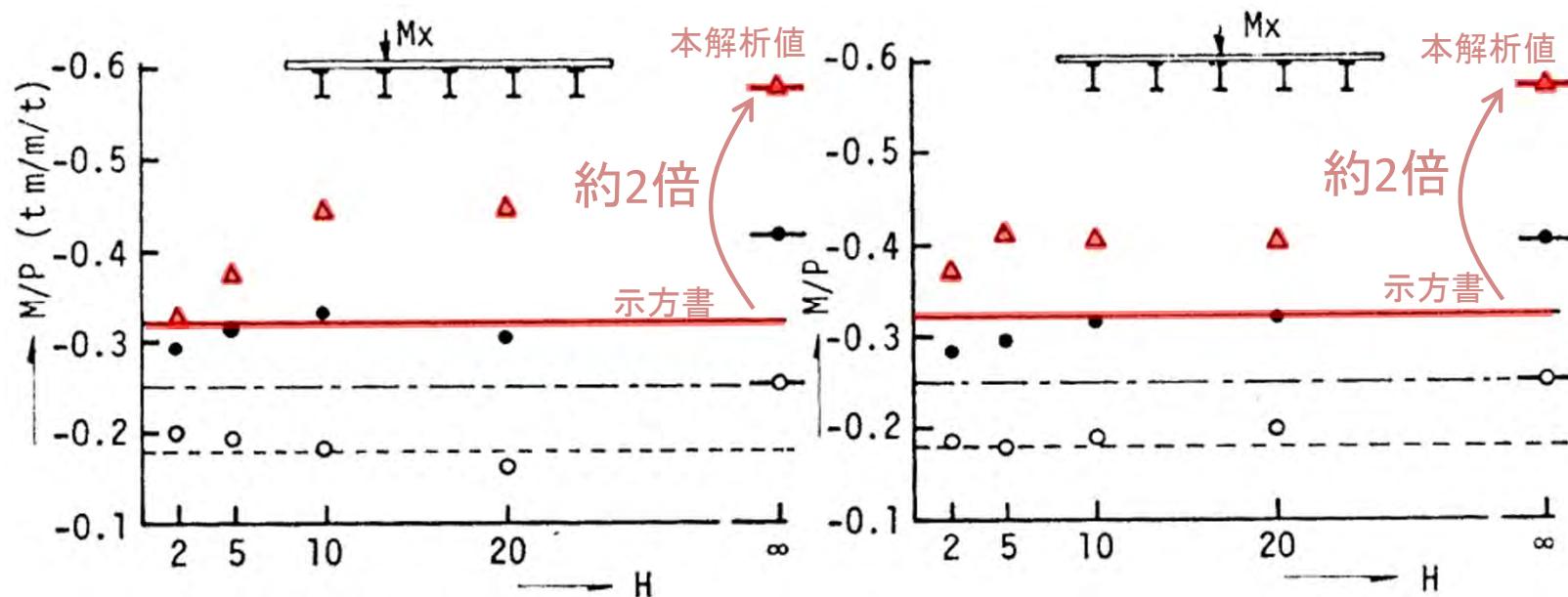


図-16 最大モーメントの相関剛比との関係（中間支点部の結果の抜粋）

## 2. 性能照査WGの活動状況

### 床版の曲げモーメントへの床組剛性の影響検討事例（3/3）

#### ■ 検討結果（続き）

- 実橋では、一般にハンチを設けるためこの過大なモーメントを受けても実応力は許容値を越えない場合もあると考えられるが、床版破損調査を行った場合、支持桁上の床版上側にひびわれ発生が発見されることが多いことは、このような過大なモーメントの発生があったものと考えてよいだろう。
- よって、支点モーメントについても、示方書の単純版の80%とする規定は危険側と考えられ、適切なモーメント式の提案が必要である。

#### 【上記事例を受けた考察】

- ハンチを設けない構造のUFC床版では、床版支間4m以下の連続版において、支点部を道示の設計曲げモーメントで設計することは問題となる可能性がある。
- 一方で、不等沈下の影響も比較的大きい可能性もあることから、床組を含めたFEM解析等で床版の設計や曲げモーメントの評価等を行うことが望ましいといえる。

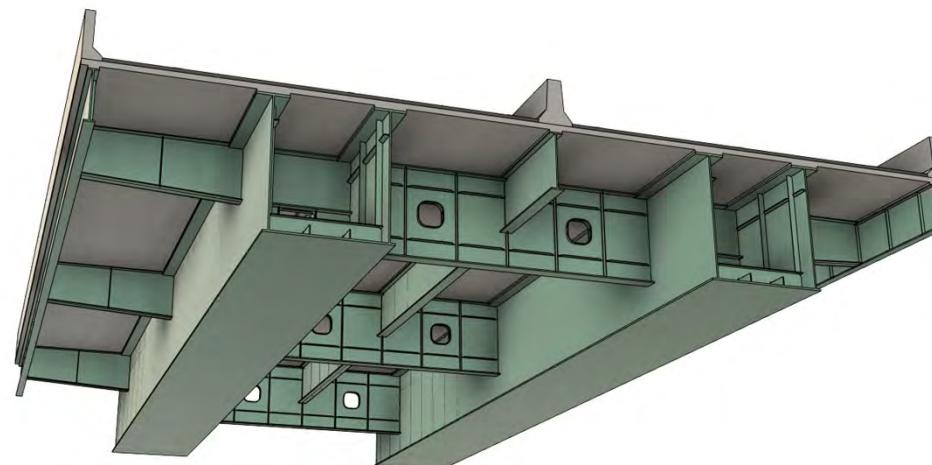
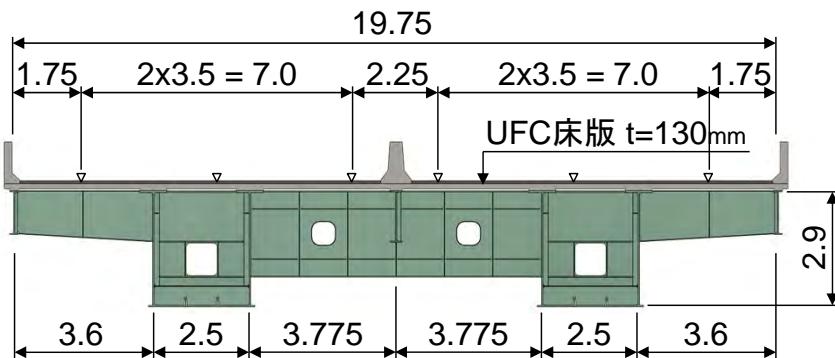
## 2. 性能照査WGの活動状況

### 検討対象構造（支間長4m以下の床版構造）

- 第6回技術委員会で検討した以下の2主桁・プラケット構造とする。
- 検討では、中央分離帯を無くして中央縦桁部に生じる負曲げについても確認する。

#### 対象橋梁の計画概要（2主桁・プラケットあり）

- 鋼桁形式：開断面箱桁、支間長80m+100m+80m の連続桁を想定
- 床版の規格：UFC床版[平板型]
- 床版支間方向：車輌進行方向に直角
- 陸上輸送等を考慮して主桁幅2.5mの開断面で計画、横桁間隔は10m
- 床版支間が4m程度で等間隔になるよう、主桁および縦桁1本を配置（張出し部は若干小さく）

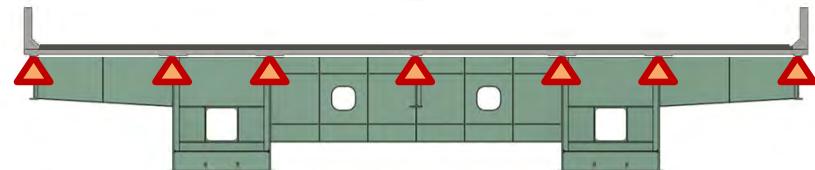


## 2. 性能照査WGの活動状況

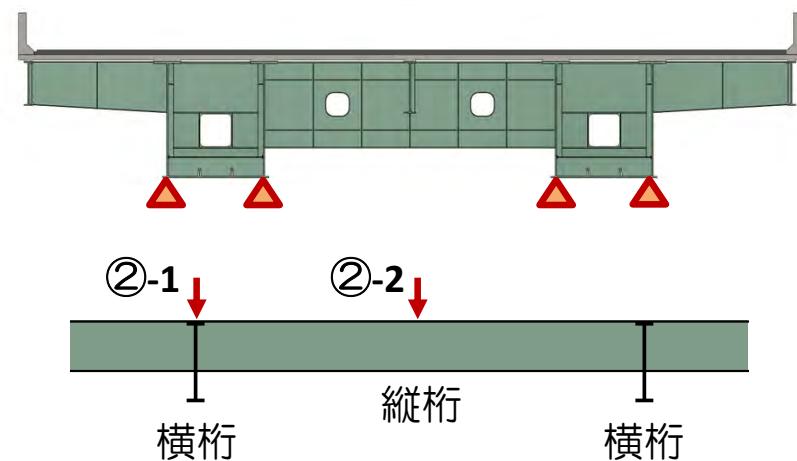
### 検討内容

- 以下の4ケースを解析し比較することで、床組剛性（不等沈下）の影響を確認する。  
※下のケースになるほど床組剛性が小さく、より弾性支持される条件となる。

モデル①：全ての床組部材を鉛直方向に固定する  
→ 床組剛性（不等沈下）の影響がない場合



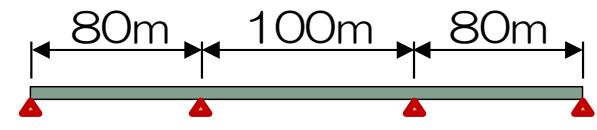
モデル②：主桁部材を鉛直方向に固定する  
→ 縦桁及び横桁の剛性影響を考慮



モデル②-1：横桁位置直上に載荷

モデル②-2：縦桁支間中央に載荷

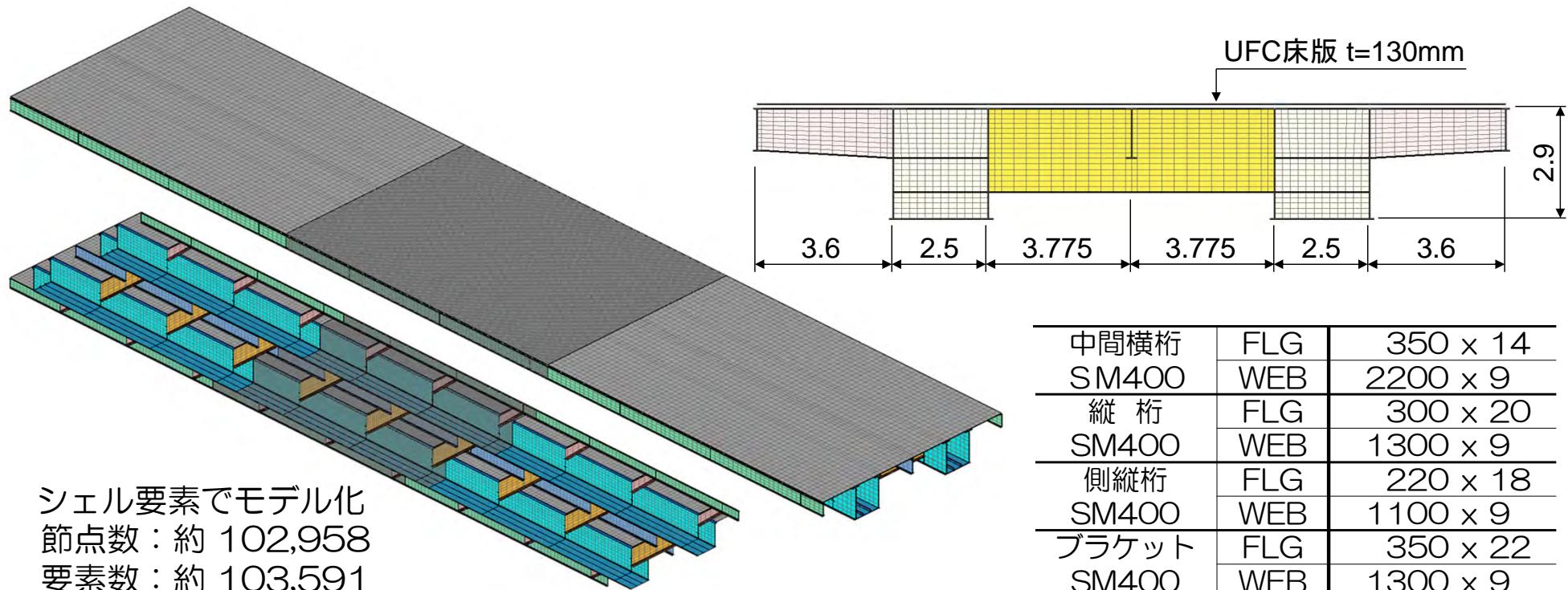
モデル③：実構造と同様に主桁支点位置で鉛直方向に固定する  
→ 縦桁及び横桁に加えて主桁の剛性影響を考慮



## 2. 性能照査WGの活動状況

### FEM解析による曲げモーメントの算定（1/8）

- FEMモデルにT荷重を幅員方向に移動載荷し、複数載荷による最大値を算定する。
- 解析結果に衝撃の影響  $i=20/(50+L)$  を考慮し、最小限の安全余裕として10%増し※とした値を解析値とする。※ 道示の設計曲げモーメント式は、理論式を導いたときの仮定と実際の構造との違いや、床版を施工するときに生じる床版厚や配筋の誤差等を考慮して、理論値に対して10~20%の安全を確保した式として規定されていることから、最小限の10%の余裕をとるものとして整理した



FEM解析モデル（② 床組剛性考慮モデル）

## 2. 性能照査WGの活動状況

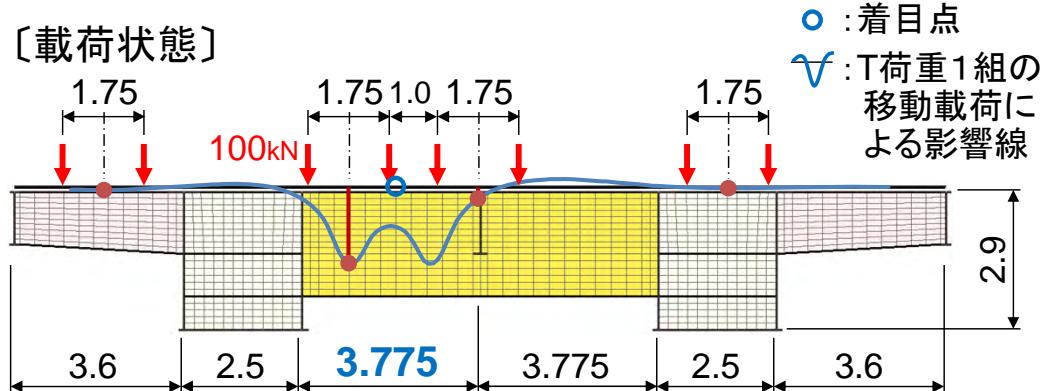
### FEM解析による曲げモーメントの算定 (2/8)

#### (1) 正曲げ (中央支間部)

支間長  $L = 3.775\text{m}$

$$\text{割増係数} = 1.0 + (3.775^{(\text{m})} - 2.5) / 12 = 1.11$$

$$\text{衝撃係数} = 20 / (50 + 3.775^{(\text{m})}) = 0.37$$



道示式	道示Ⅱ 表-11.2.1		割増係数	(比率)
	( $0 < L \leq 8$ )	$0.8 \times (0.12 \times 3.775^{(\text{m})} + 0.07) \times 100^{(\text{kN})} \times 1.11 = 46.3 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}$ (1.00)		

FEM 解析	① 床組剛性の考慮なし (不等沈下なし)	FEM結果	衝撃係数	10%増	(比率)
	②-1 床組剛性の考慮(横桁位置)	$27.06 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 =$	$40.8 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}$	(0.88)
	②-2 床組剛性の考慮(縦桁支間中央)	$27.45 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 =$	$41.4 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}$	(0.90)
	③ 床組+主桁剛性考慮(縦桁支間中央)	$28.14 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 =$	$42.5 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}$	(0.92)
		$28.40 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 =$	$42.9 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}$	(0.93)

- 道示式は、FEM解析値に対して20%程度の安全余裕のある値となっている。
- 床組剛性（不等沈下）の影響は高々5%程度と小さい。

## 2. 性能照査WGの活動状況

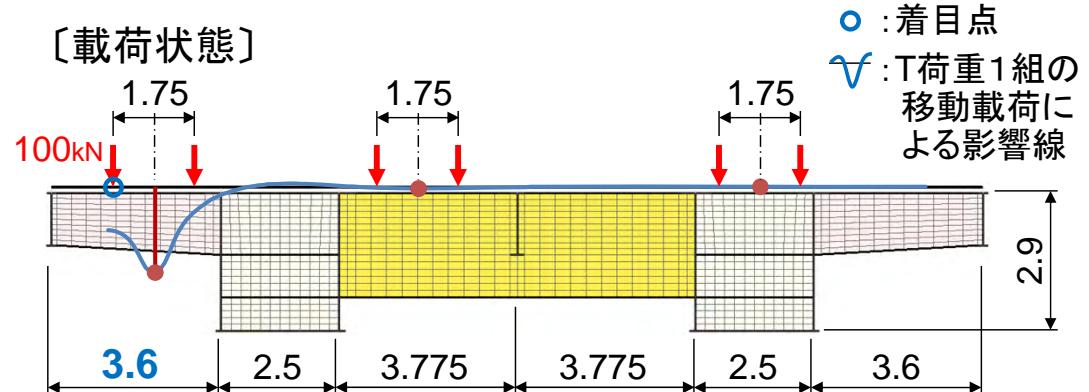
### FEM解析による曲げモーメントの算定 (3/8)

#### (2) 正曲げ (ブラケット部)

支間長  $L = 3.6m$

$$\text{割増係数} = 1.0 + (3.6^{(m)} - 2.5) / 12 = 1.09$$

$$\text{衝撃係数} = 20 / (50 + 3.6^{(m)}) = 0.37$$



道示式	道示Ⅱ 表-11.2.1		割増係数	(比率)
	( $0 < L \leq 8$ )	$0.8 \times (0.12 \times 3.6^{(m)} + 0.07) \times 100^{(kN)}$		
		$\times 1.09 =$	<b>43.8 kN·m/m</b>	(1.00)

FEM 解析	① 床組剛性の考慮なし (不等沈下なし)	FEM結果	衝撃係数	10%増	(比率)
		$26.30 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 =$	<b>39.7 kN·m/m</b>	
	②-1 床組剛性の考慮(横桁位置)	$25.82 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 =$	<b>39.0 kN·m/m</b>	(0.89)
	②-2 床組剛性の考慮(縦桁支間中央)	$25.53 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 =$	<b>38.6 kN·m/m</b>	(0.88)
	③ 床組+主桁剛性考慮(縦桁支間中央)	$25.59 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 =$	<b>38.6 kN·m/m</b>	(0.88)

- 道示式は、FEM解析値に対して20%程度の安全余裕のある値となっている。
- 床組剛性（不等沈下）の影響を考慮すると値が小さくなる傾向である。

## 2. 性能照査WGの活動状況

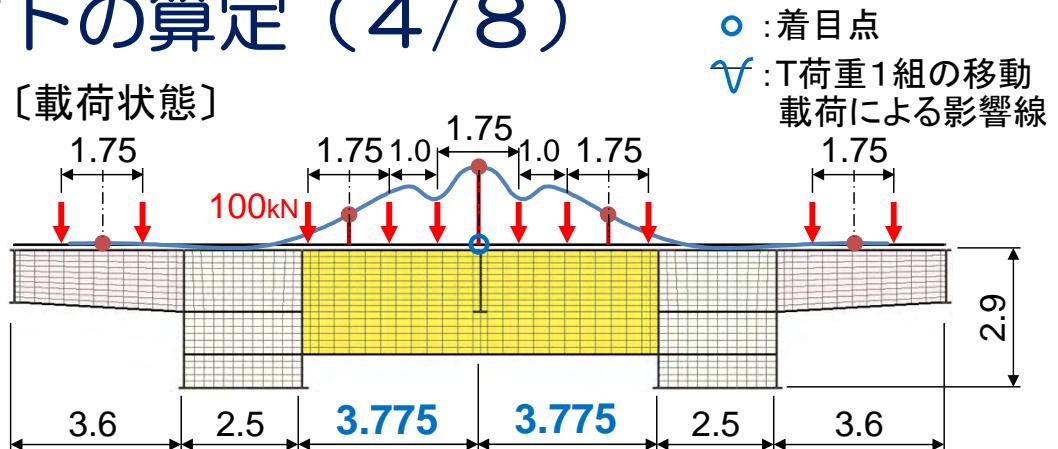
### FEM解析による曲げモーメントの算定 (4/8)

#### (3) 負曲げ (中央縦桁位置)

支間長  $L = 3.775\text{m}$

$$\text{割増係数} = 1.0 + (3.775^{(\text{m})} - 2.5) / 12 = 1.11$$

$$\text{衝撃係数} = 20 / (50 + 3.775^{(\text{m})}) = 0.37$$



		道示式	道示Ⅱ 表-11.2.1	割増係数	(比率)
	( $0 < L \leq 4$ )		$-0.8 \times (0.12 \times 3.775^{(\text{m})} + 0.07) \times 100^{(\text{kN})}$	$\times 1.11 = \underline{-46.3 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}}$	(1.00)
	( $4 < L \leq 8$ ) 【参考】		$-(0.15 \times 3.775^{(\text{m})} + 0.125) \times 100^{(\text{kN})}$	$\times 1.11 = \underline{-76.5 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}}$	(1.65)

		FEM結果	衝撃係数	10%増	(比率)
FEM	① 床組剛性の考慮なし (不等沈下なし)	$-42.81 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 = \underline{-64.6 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}}$	(1.40)	
解析	②-1 床組剛性の考慮(横桁位置)	$-45.11 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 = \underline{-68.1 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}}$	(1.47)	
	②-2 床組剛性の考慮(縦桁支間中央)	$-31.36 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 = \underline{-47.3 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}}$	(1.02)	
	③ 床組+主桁剛性考慮(縦桁支間中央)	$-31.64 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 = \underline{-47.7 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}}$	(1.03)	

- 道示式 ( $L \leq 4$ ) より、FEM解析値 (①) は40%程度大きな値となる。
- 床組剛性 (不等沈下) の影響を考慮すると、縦桁支間中央 (②-2, ③) では大幅に小さくなるが、横桁位置 (②-1) では大きくなる。

## 2. 性能照査WGの活動状況

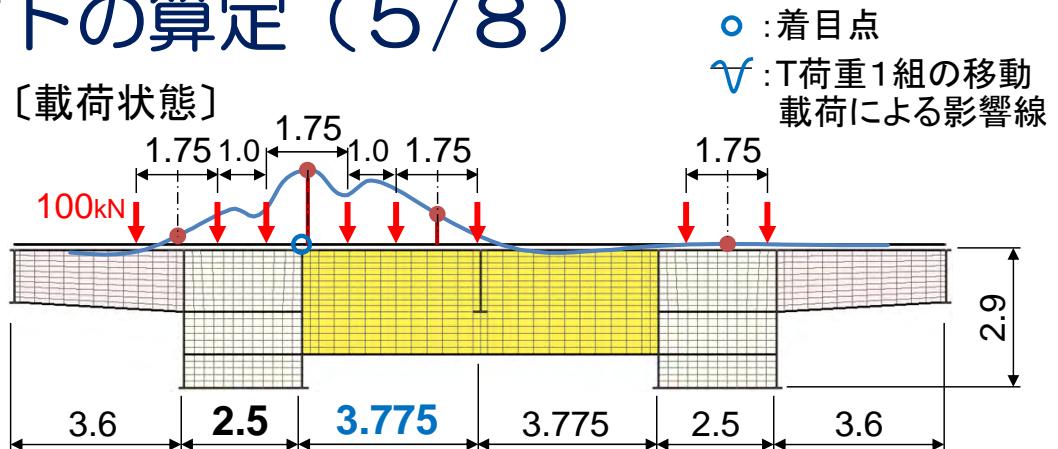
### FEM解析による曲げモーメントの算定 (5/8)

#### (4) 負曲げ (主桁-内側ウェブ位置)

支間長  $L = 3.775\text{m}$  ※大きい方を適用

$$\text{割増係数} = 1.0 + (3.775^{(m)} - 2.5) / 12 = 1.11$$

$$\text{衝撃係数} = 20 / (50 + 3.775^{(m)}) = 0.37$$



		道示式	道示Ⅱ 表-11.2.1	割増係数	(比率)
	$(0 < L \leq 4)$		$-0.8 \times (0.12 \times 3.775^{(m)} + 0.07) \times 100^{(\text{kN})}$	$\times 1.11 = \underline{-46.3 \text{ kN}\cdot\text{m/m}}$	(1.00)
	$(4 < L \leq 8)$ 【参考】		$-(0.15 \times 3.775^{(m)} + 0.125) \times 100^{(\text{kN})}$	$\times 1.11 = \underline{-76.5 \text{ kN}\cdot\text{m/m}}$	(1.65)

		FEM結果	衝撃係数	10%増	(比率)
FEM	① 床組剛性の考慮なし (不等沈下なし)	$-34.31 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 = \underline{-51.8 \text{ kN}\cdot\text{m/m}}$	(1.12)	
解析	②-1 床組剛性の考慮(横桁位置)	$-35.09 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 = \underline{-53.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}}$	(1.14)	
	②-2 床組剛性の考慮(縦桁支間中央)	$-37.64 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 = \underline{-56.8 \text{ kN}\cdot\text{m/m}}$	(1.23)	
	③ 床組+主桁剛性考慮(縦桁支間中央)	$-35.39 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 = \underline{-53.4 \text{ kN}\cdot\text{m/m}}$	(1.15)	

- 道示式 ( $L \leq 4$ ) より、FEM解析値 (①) は10%程度大きな値となる。
- 床組剛性 (不等沈下) の影響を考慮すると、最大10%程度大きくなる。

## 2. 性能照査WGの活動状況

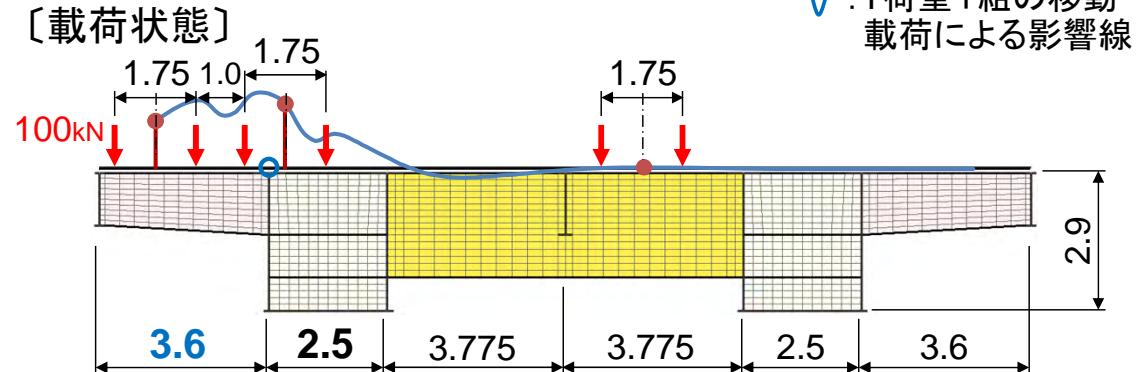
### FEM解析による曲げモーメントの算定 (6/8)

(5) 負曲げ (主桁-外側ウェブ位置)

支間長  $L = 3.6m$  ※大きい方を適用

$$\text{割増係数} = 1.0 + (3.6^{(m)} - 2.5) / 12 = 1.09$$

$$\text{衝撃係数} = 20 / (50 + 3.6^{(m)}) = 0.37$$



	道示式 ( $0 < L \leq 4$ )	道示Ⅱ 表-11.2.1 $-0.8 \times (0.12 \times 3.6^{(m)} + 0.07) \times 100^{(kN)}$	割増係数 $\times 1.09 =$	(比率) <b>-43.8 kN·m/m (1.00)</b>
	( $4 < L \leq 8$ ) 【参考】	$-(0.15 \times 3.6^{(m)} + 0.125) \times 100^{(kN)}$	$\times 1.09 =$	<b>-72.6 kN·m/m (1.66)</b>

		FEM結果	衝撃係数	10%増	(比率)
FEM 解析	① 床組剛性の考慮なし (不等沈下なし)	$-34.16 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 =$	<b>-51.6 kN·m/m (1.18)</b>	
	②-1 床組剛性の考慮(横桁位置)	$-36.96 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 =$	<b>-55.8 kN·m/m (1.27)</b>	
	②-2 床組剛性の考慮(縦桁支間中央)	$-38.61 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 =$	<b>-58.3 kN·m/m (1.33)</b>	
	③ 床組+主桁剛性考慮(縦桁支間中央)	$-36.29 \times (1+0.37)$	$\times 1.1 =$	<b>-54.8 kN·m/m (1.25)</b>	

- 道示式 ( $L \leq 4$ ) より、FEM解析値 (①) は20%程度大きな値となる。
- 床組剛性 (不等沈下) の影響を考慮すると、最大15%程度大きくなる。

## 2. 性能照査WGの活動状況

### FEM解析による曲げモーメントの算定 (7/8)

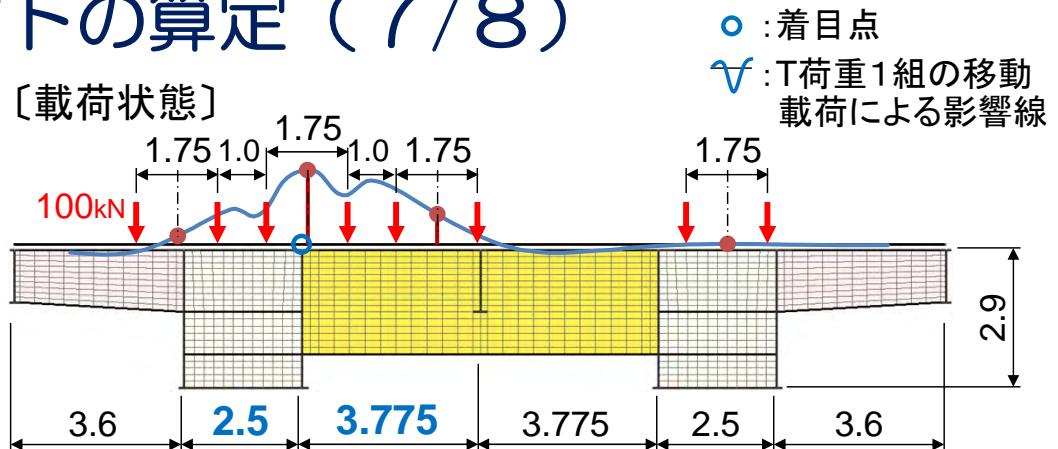
#### (4) 負曲げ (主桁-内側ウェブ位置)

【参考】支点左右の平均支間長を用いる場合

$$\text{支間長 } L = (3.775 + 2.5) / 2 = 3.138 \text{ m}$$

$$\text{割増係数} = 1.0 + (3.138^{(m)} - 2.5) / 12 = 1.05$$

$$\text{衝撃係数} = 20 / (50 + 3.138^{(m)}) = 0.38$$



		道示式	道示Ⅱ 表-11.2.1	割増係数	(比率)
	(0 < L ≤ 4)		-0.8 × (0.12 × 3.138 <sup>(m)</sup> + 0.07) × 100 <sup>(kN)</sup>	× 1.05 = <b>-37.6</b> kN·m/m	(1.00)
	(4 < L ≤ 8) 【参考】		-(0.15 × 3.138 <sup>(m)</sup> + 0.125) × 100 <sup>(kN)</sup>	× 1.05 = <b>-62.7</b> kN·m/m	(1.67)

		FEM結果	衝撃係数	10%増	(比率)
FEM	① 床組剛性の考慮なし (不等沈下なし)	-34.31 × (1+0.38)	× 1.1 = <b>-51.9</b> kN·m/m		(1.38)
解析	②-1 床組剛性の考慮(横桁位置)	-35.09 × (1+0.38)	× 1.1 = <b>-53.1</b> kN·m/m		(1.41)
	②-2 床組剛性の考慮(縦桁支間中央)	-37.64 × (1+0.38)	× 1.1 = <b>-57.0</b> kN·m/m		(1.51)
	③ 床組+主桁剛性考慮(縦桁支間中央)	-35.39 × (1+0.38)	× 1.1 = <b>-53.6</b> kN·m/m		(1.42)

- 道示式 ( $L \leq 4$ ) より、FEM解析値 (①) は40%程度大きな値となる。
- 床組剛性 (不等沈下) の影響を考慮すると、最大10%程度大きくなる。

## 2. 性能照査WGの活動状況

### FEM解析による曲げモーメントの算定 (8/8)

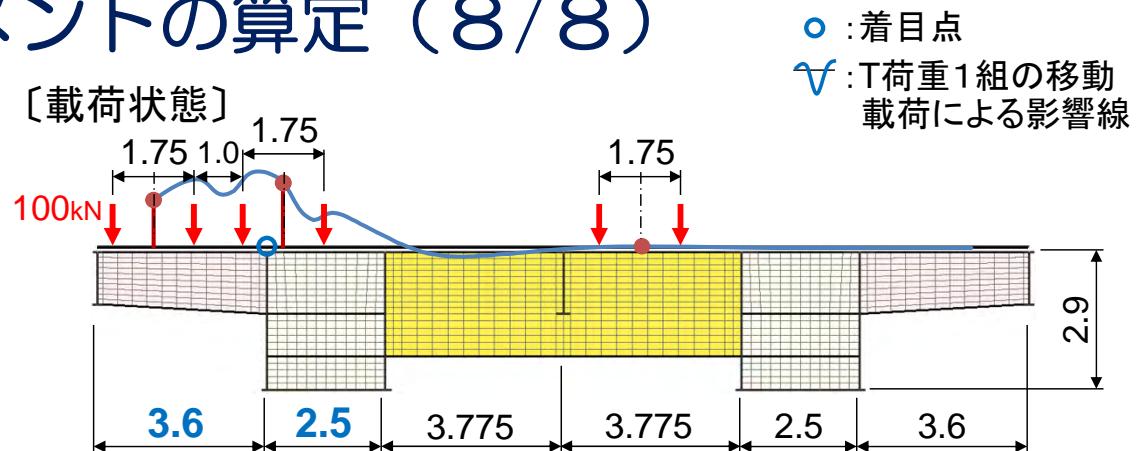
#### (5) 負曲げ (主桁-外側ウェブ位置)

【参考】支点左右の平均支間長を用いる場合

$$\text{支間長 } L = (3.6 + 2.5) / 2 = 3.05 \text{ m}$$

$$\text{割増係数} = 1.0 + (3.05^{(m)} - 2.5) / 12 = 1.05$$

$$\text{衝撃係数} = 20 / (50 + 3.05^{(m)}) = 0.38$$



		道示式	道示Ⅱ 表-11.2.1	割増係数	(比率)
	$(0 < L \leq 4)$		$-0.8 \times (0.12 \times 3.05^{(m)} + 0.07) \times 100^{(kN)}$	$\times 1.05 = -36.5 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$	(1.00)
	$(4 < L \leq 8)$ 【参考】		$-(0.15 \times 3.05^{(m)} + 0.125) \times 100^{(kN)}$	$\times 1.05 = -60.9 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$	(1.67)

		FEM結果	衝撃係数	10%増	(比率)
FEM 解析	① 床組剛性の考慮なし (不等沈下なし)	$-34.16 \times (1+0.38)$	$\times 1.1 = -51.7 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$	(1.42)	
	②-1 床組剛性の考慮(横桁位置)	$-36.96 \times (1+0.38)$	$\times 1.1 = -56.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$	(1.53)	
	②-2 床組剛性の考慮(縦桁支間中央)	$-38.61 \times (1+0.38)$	$\times 1.1 = -58.5 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$	(1.60)	
	③ 床組+主桁剛性考慮(縦桁支間中央)	$-36.29 \times (1+0.38)$	$\times 1.1 = -55.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$	(1.51)	

- 道示式 ( $L \leq 4$ ) より、FEM解析値 (①) は40%程度大きな値となる。
- 床組剛性 (不等沈下) の影響を考慮すると、最大20%程度大きくなる。

## 2. 性能照査WGの活動状況

---

### 道示式とFEM解析による曲げモーメントの比較まとめ（1/2）

#### 【径間部の曲げモーメント】

- 道示式の設計曲げモーメントはFEM解析の20%増程度の値であり、道示式が「理論値に対して10~20%の安全を確保した式」とされることに整合することを確認した。
- 不等沈下による影響は、本構造では最大5%程度であることを確認した。

#### 【支点部の曲げモーメント】

- FEM解析から求めた設計曲げモーメントは、道示式（ $L=4m$ 以下）より大きな値になることを確認した。
- 不等沈下の影響の考慮により、最も不利な条件では10~15%程度大きくなることを確認した。
- 参考に道示式（ $L=4m$ 以上）により算出した値と比較すると、これよりは小さいことを確認した。

## 2. 性能照査WGの活動状況

---

### 道示式とFEM解析による曲げモーメントの比較まとめ（2/2）

#### 【支点部の曲げモーメントの取扱いについて】

- 一般のコンクリート系床版では、ハンチを設けることで支間部より支点部の断面性能が大きくなっているため、（実構造では）特に問題ない状況にあると考えられる。
- 一方、ハンチを設けない床版の支点部を道示式（ $L=4m$ 以下）により設計すると、必要な（支間部と同等の）設計余裕を確保できない可能性がある。
- これを回避するためには、当面はFEM解析を併用して設計照査を行うことが妥当と考えられる。
- なお、FEMなしで設計する場合には、道示式（ $L=4m$ 以上）を用いることも一法と考えられるが、一般の床版の設計法との整合（ $L=4m$ 以下の式で設計）をどのように説明するかが課題になると思われる。

# **2024年度活動報告**

## **構造檢討WG**

**WGL 館 浩司**

# 構造検討WG: 2024年度の活動概要

---

## ■構造検討WGの活動概要

### ①UFC床版の細幅箱桁への適用検討（活動報告）

UFC床版の軽量化を活かしやすい長支間の条件において連続合成細幅箱桁の概略設計を行い、過年度までの検討結果と比較を行った。

結果、鋼重は少し増加する傾向が見られるものの、設計施工の条件に応じた選択肢の一つになると考えられる。

過年度の検討と合わせ、主桁断面形状との関係、傾向、課題などを把握できた。

これらを、設計マニュアルを充実させて行く中で具体的にどう活かすか、今後の一つの課題と考えられる。

# 構造検討WG: 2024年度の活動概要

---

## ■構造検討WGの活動概要

### ②UFC床版橋梁の横荷重に対する検討（活動報告）

床版厚の薄いUFC床版では、横荷重に対する抵抗性能が不足する可能性も考えられるため、既往の研究における横荷重に対する考え方を整理し、それら参考に、UFC床版の横荷重に対する特性を試算した。

結果、UFC床版は横荷重に対して許容できる引張応力度が小さいことから、合成床版のように床版単体で受け持つ仮定では無く、鋼桁を含めた一体断面での照査が妥当であり、主桁断面形状を計画する留意点となる。

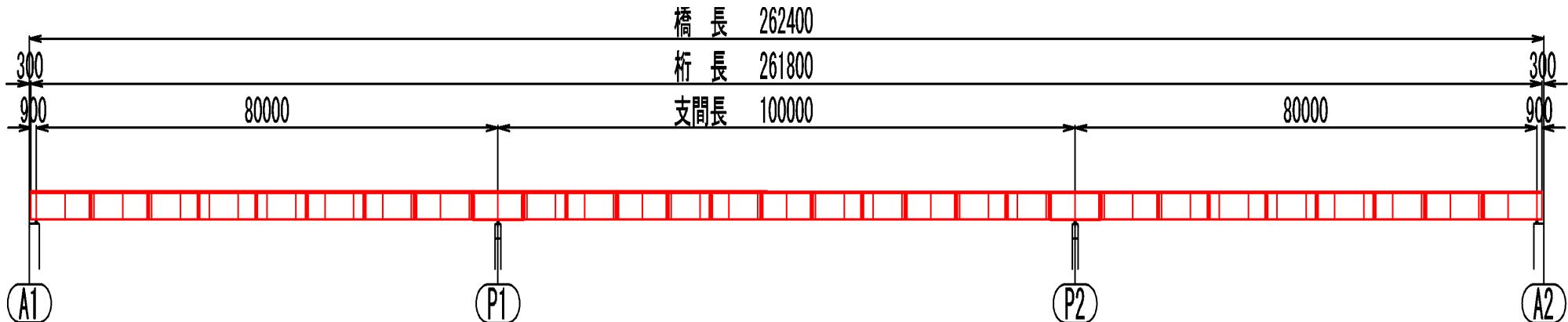
この結果は、設計マニュアルの新たな照査項目、留意事項として加えて行くのが良いとが考えられる。

# 構造検討WGの活動報告

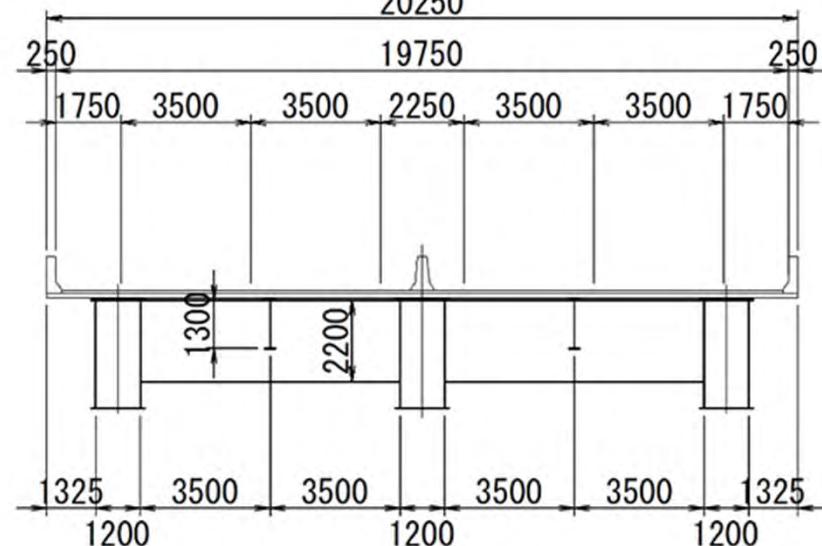
## ①UFC床版の細幅箱桁への適用性検討

### (1) 検討モデル

—側面図—(3径間モデル)



—上部工標準断面—(3主桁/側縦桁無し)  
20250



＜配力筋方向；ホーステンションPC鋼材＞

記号	呼び名	応力度の制限値 (N/mm <sup>2</sup> )		設計値	1本当たり 断面積 (mm <sup>2</sup> )	1本当たり 設計値 (kN/本)
		降伏強度 $\sigma_{py}$	引張強度 $\sigma_{pu}$			
普通强度	SWPR19	28.6mm, 19本より	1,515	1,782	1,158	985
高强度	SWPR19HT	28.6mm, 19本より	1,667	1,960	1,274	1,083

UFC床版の厚さをmin130mmとするため床版支間3.9m以下で計画  
(細幅箱桁3主桁/各主桁間に縦桁配置)

- UFC床版厚と床版支間
- 床版厚による負曲げ対策効果 } 2023年度の活動報告

# 構造検討WGの活動報告

## (2) 概略設計結果・・・細幅箱桁

		細幅箱桁3主桁(ブラケット無し)		
主桁断面	位置	中間支点-SEC-9	支間中央-Sec15	
	材質	SM520	SM490Y	
	U-FLG	1450 x 44	1450 x 18	
	WEB	2900 x 20	2900 x 14	
	L-FLG	1450 x 75	1450 x 33	
端横桁断面	FLG	350 x 14	SM400	
	WEB	2186 x 9	SM400	
中間横桁断面	FLG	350 x 11	SM400	
	WEB	2189 x 11	SM400	
縦桁断面(中間部)	FLG	220 x 10	SM400	
	WEB	800 x 9	SM400	
活荷重たわみ	138 mm < 200 mm	(100000mm/500)		
数量	大型材片数	(部材)	810	
	小型材片数	(部材)	7,988	
	鋼重	主桁 (t)	1,203.0	(0.226)
		横桁 (t)	115.1	(0.022)
		縦桁 (t)	56.8	(0.011)
		側縦桁 (t)	0.0	(0.000)
	ブラケット (t)		0.0	(0.000)
	合計 (t)		1,375.0	(0.259)
	製作工数 (工数)		5,524	

※鋼重欄( )書きはm<sup>2</sup>鋼重；幅員方向は全幅

—検討モデルの妥当性—  
(3主桁/側縦桁無し)

左表の概略設計結果より  
中間支点部の下フランジ厚  
が75mmとなり、2主桁構造  
ではフランジ厚が100mmを  
超過する。

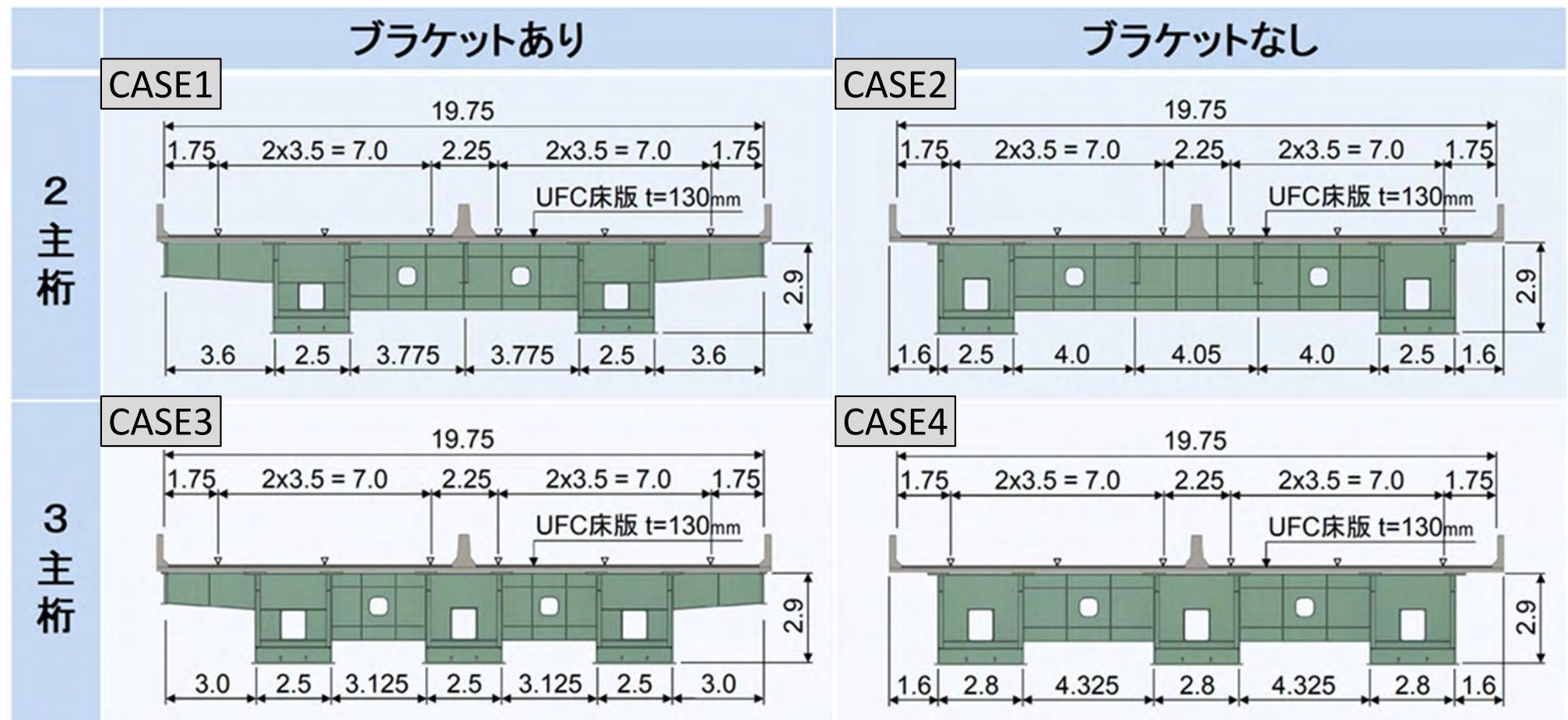


検討モデル  
細幅箱桁の3主桁構造は  
妥当と判断できる。

過年度検討の開断面箱桁  
との比較と優位性検証を  
以降に示す。

# 構造検討WGの活動報告

## 《過年度検討モデル》……開断面箱桁



# 構造検討WGの活動報告

## 《概略設計結果一覧表(1)》……細幅箱桁(3主桁) vs 開断面箱桁(2主桁)

	細幅箱桁3主桁(ブラケット無し)			過年度CASE1 2主桁(ブラケット有)			過年度CASE2 2主桁(ブラケット無)				
主桁断面	位置	中間支点-SEC-9	支間中央-Sec15	位置	中間支点-SEC-9	支間中央-Sec15	位置	中間支点-SEC-9	支間中央-Sec15		
	材質	SM520	SM490Y	材質	SM520	SM490Y	材質	SM520	SM490Y		
	U-FLG	1450 x 44	1450 x 18	U-FLG	700 x 68	700 x 23	U-FLG	700 x 48	700 x 24		
	WEB	2900 x 20	2900 x 14	WEB	2900 x 20	2900 x 14	WEB	2900 x 19	2900 x 14		
	L-FLG	1450 x 75	1450 x 33	L-FLG	2750 x 58	2750 x 23	L-FLG	2750 x 41	2750 x 24		
ブラケット断面	FLG			FLG	350 x 22	SM400	FLG				
	WEB			WEB	1278 x 9	SM400	WEB				
端横桁断面	FLG	350 x 14	SM400	FLG	380 x 27	SM400	FLG	520 x 22	SM400		
	WEB	2186 x 9	SM400	WEB	2173 x 9	SM400	WEB	2178 x 9	SM400		
中間横桁断面	FLG	350 x 11	SM400	FLG	350 x 14	SM400	FLG	520 x 22	SM400		
	WEB	2189 x 11	SM400	WEB	2186 x 9	SM400	WEB	2178 x 9	SM400		
縦桁断面(端部)				FLG	300 x 28	SM400	FLG	300 x 22	SM400		
				WEB	1272 x 9	SM400	WEB	1278 x 9	SM400		
縦桁断面(中間部)	FLG	220 x 10	SM400	FLG	300 x 20	SM400	FLG	300 x 22	SM400		
	WEB	800 x 9	SM400	WEB	1280 x 9	SM400	WEB	1278 x 9	SM400		
側縦桁断面(端部)				FLG	220 x 27	SM400	FLG				
				WEB	1073 x 9	SM400	WEB				
側縦桁断面(中間部)				FLG	220 x 18	SM400	FLG				
				WEB	1082 x 9	SM400	WEB				
活荷重たわみ	138 mm < 200 mm (10000mm/500)			138 mm < 200 mm (10000mm/500)			141 mm < 200 mm (10000mm/500)				
数量	大型材片数	(部材)	810	大型材片数	(部材)	449	大型材片数	(部材)	527		
	小型材片数	(部材)	7,988	小型材片数	(部材)	8,448	小型材片数	(部材)	7,146		
	鋼重	主桁	(t)	1,203.0	(0.226)	鋼重	主桁	(t)	1,010.6	(0.190)	
		横桁	(t)	115.1	(0.022)		横桁	(t)	68.7	(0.013)	
		縦桁	(t)	56.8	(0.011)		縦桁	(t)	58.5	(0.011)	
		側縦桁	(t)	0.0	(0.000)		側縦桁	(t)	84.3	(0.016)	
		ブラケット	(t)	0.0	(0.000)		ブラケット	(t)	55.6	(0.010)	
		合計	(t)	1,375.0	(0.259)		合計	(t)	1,277.7	(0.240)	
製作工数		(工数)	5,524		製作工数	(工数)	6,048		製作工数	(工数)	5,286

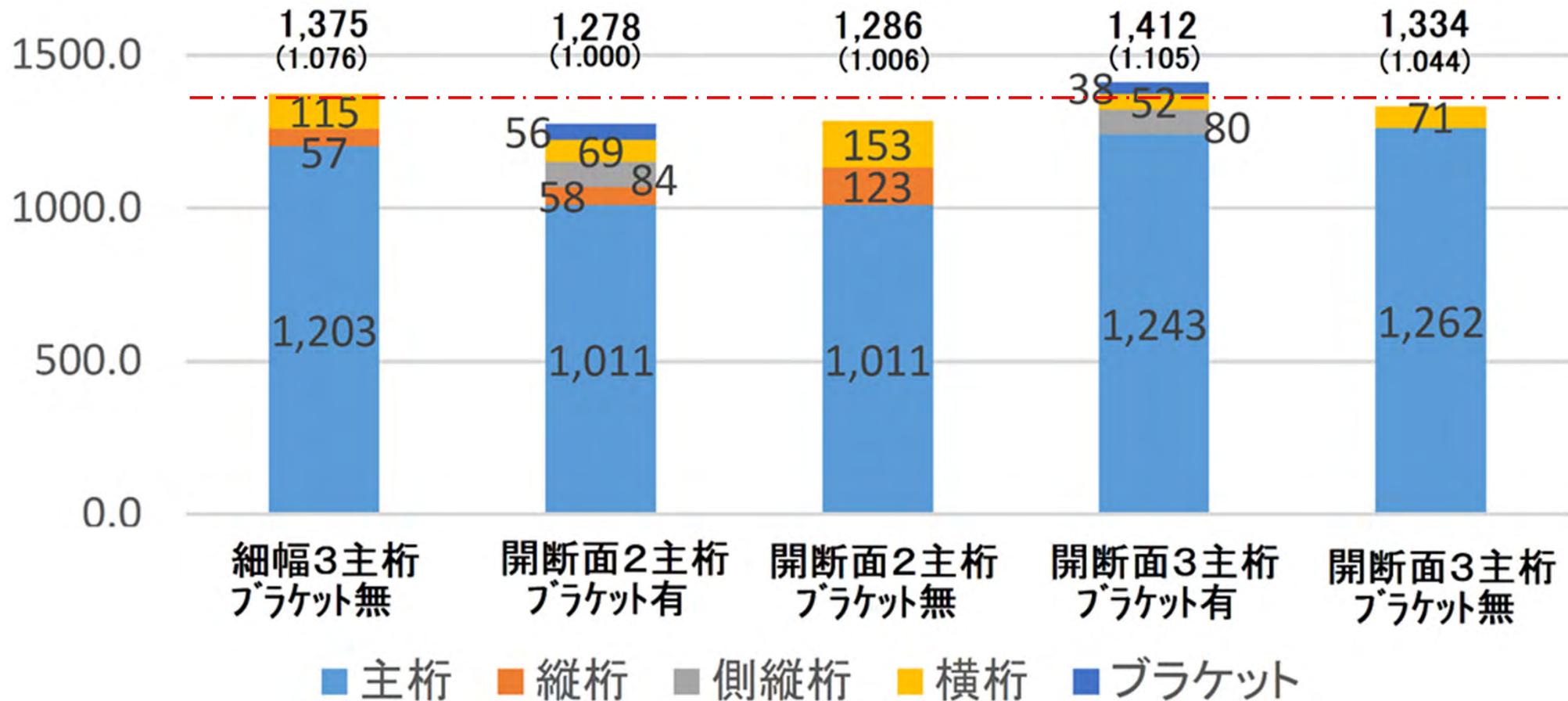
# 構造検討WGの活動報告

## 《概略設計結果一覧表(2)》……細幅箱桁(3主桁) vs 開断面箱桁(3主桁)

	細幅箱桁3主桁(ブラケット無し)			過年度CASE3 3主桁(ブラケット有)			過年度CASE4 3主桁(ブラケット無)														
主桁断面	位置	中間支点-SEC-9		支間中央-Sec15		位置	中間支点-SEC-9		支間中央-Sec15												
	材質	SM520		SM490Y		材質	SM520		SM490Y												
	U-FLG	1450	x	44	1450	x	18	U-FLG	700	x	49	700	x	22	U-FLG	700	x	46	700	x	22
	WEB	2900	x	20	2900	x	14	WEB	2900	x	17	2900	x	14	WEB	2900	x	17	2900	x	14
	L-FLG	1450	x	75	1450	x	33	L-FLG	2750	x	40	2750	x	15	L-FLG	3050	x	34	3050	x	13
ブラケット断面	FLG				FLG	300	x	19	SM400		FLG				FLG						
	WEB				WEB	1181	x	9	SM400		WEB				WEB						
端横桁断面	FLG	350	x	14	SM400		FLG	350	x	18	SM400		FLG	350	x	14	SM400				
	WEB	2186	x	9	SM400		WEB	2182	x	9	SM400		WEB	2186	x	9	SM400				
中間横桁断面	FLG	350	x	11	SM400		FLG	350	x	11	SM400		FLG	350	x	11	SM400				
	WEB	2189	x	11	SM400		WEB	2189	x	9	SM400		WEB	2189	x	9	SM400				
縦桁断面(中間部)	FLG	220	x	10	SM400		FLG							FLG							
	WEB	800	x	9	SM400		WEB							WEB							
側縦桁断面(端部)							FLG	220	x	26	SM400		FLG								
							WEB	974	x	9	SM400		WEB								
側縦桁断面(中間部)							FLG	220	x	18	SM400		FLG								
							WEB	982	x	9	SM400		WEB								
活荷重たわみ	138 mm < 200 mm (10000mm/500)				130 mm < 200 mm (10000mm/500)				127 mm < 200 mm (10000mm/500)												
数量	大型材片数	(部材)	810		大型材片数	(部材)	597		大型材片数	(部材)	597		小型材片数	(部材)	10,298						
	小型材片数	(部材)	7,988		小型材片数	(部材)	11,901		小型材片数	(部材)			小型材片数	(部材)							
	鋼重	主桁	(t)	1,203.0	(0.226)	鋼重	主桁	(t)	1,242.8	(0.234)	鋼重	主桁	(t)	1,262.1	(0.238)						
		横桁	(t)	115.1	(0.022)		横桁	(t)	52.2	(0.010)		横桁	(t)	71.4	(0.013)						
		縦桁	(t)	56.8	(0.011)		縦桁	(t)	0.0	(0.000)		縦桁	(t)								
		側縦桁	(t)	0.0	(0.000)		側縦桁	(t)	79.9	(0.015)		側縦桁	(t)								
		ブラケット	(t)	0.0	(0.000)		ブラケット	(t)	37.6	(0.007)		ブラケット	(t)								
		合計	(t)	1,375.0	(0.259)		合計	(t)	1,412.5	(0.266)		合計	(t)	1,333.5	(0.251)						
製作工数		(工数)	5,524		製作工数	(工数)	6,758		製作工数	(工数)	5,743										

※鋼重欄( )書きはm<sup>2</sup>鋼重；幅員方向は全幅  
32

# 構造検討WGの活動報告



図\_鋼重比較グラフ（内訳積み上げ）

# 構造検討WGの活動報告

## 工数算定要素内訳表

### ●細幅箱桁3主桁（ブラケットなし）案

工数算定要素内訳

	大型材片数 (個)	小型材片数 (個)	部材数 (個)	板継ぎ溶接 (m)	T継手溶接 (m)
主桁	336	4916	84	0	6283
横桁	162	1871	54	0	1296
縦桁	312	1201	104	0	2080
合計	810	7988	242	0	9659

### ●開断面箱桁3主桁（ブラケットなし）案

工数算定要素内訳

	大型材片数 (個)	小型材片数 (個)	部材数 (個)	板継ぎ溶接 (m)	T継手溶接 (m)
主桁	435	8427	87	0	6283
横桁	162	1871	54	0	718
合計	597	10298	141	0	7001

※「3主桁ブラケットなし」で比較すると、細幅箱桁は主桁の大型材片数が少なくなるものの、縦桁の大型材片が加算されることで大型材片数は全体で増えることになる。  
3主桁案（細幅箱桁を含）は2主桁案より、大型材片・小型材片ともに多くなる。

### ●開断面箱桁2主桁（ブラケットなし）案

工数算定要素内訳

	大型材片数 (個)	小型材片数 (個)	部材数 (個)	板継ぎ溶接 (m)	T継手溶接 (m)
主桁	290	5609	58	0	4189
横桁	81	936	27	0	1193
縦桁	156	601	104	0	2080
合計	527	7146	189	0	7462

### ●開断面箱桁2主桁（ブラケットあり）案

工数算定要素内訳

	大型材片数 (個)	小型材片数 (個)	部材数 (個)	板継ぎ溶接 (m)	T継手溶接 (m)
主桁	290	5609	58	0	4189
横桁	81	936	27	0	707
縦桁	78	300	52	0	1040
側縦桁	---	601	104	---	---
ブラケット	---	1002	106	---	---
合計	449	8448	347	0	5936

# 構造検討WGの活動報告

---

## 【評価】

- ◆過年度の開断面箱桁は、2主桁案より3主桁案の方が主桁重量が重く全体鋼重も増加する傾向である。  
今回検討の細幅箱桁は、3主桁ゆえに過年度の開断面箱桁2主桁案より鋼重が増加する結果となった。
- ◆3主桁案の中では主桁重量を最も軽くできるが、横桁や縦桁の重量が大きいため全体鋼重はほぼ開断面箱桁と同等の結果となった。
- ◆鋼桁の経済性を左右する製作工数では、ブラケットなし案が全体的に優位な結果となっている。  
3主桁案での比較は、構造省力化の影響もあり細幅箱桁の製作工数が最少の結果となった。  
※細幅箱桁が圧倒的に優位にならない理由は、横桁・縦桁の床組構造を他案に比べて多く配置する必要があるためと考える。

# 構造検討WGの活動報告

---

- ◆開断面箱桁との比較では、比較有力候補の2主桁ブランケットなし案に対して鋼重・製作工数共に5%程度劣る結果となっている。

	細幅箱桁	開断面箱桁
鋼重 (ton)	1,375 (1.069)	1,286 (1.000)
製作工数(人)	5,524 (1.045)	5,286 (1.000)

なお開断面箱桁では、上フランジの横倒れ座屈防止の架設材として上横構が必要となる。

(鋼重・製作工数に含めていない)

架設材などの施工費用を考慮した場合、細幅箱桁に十分な優位性があると考える。

# 構造検討WGの活動報告

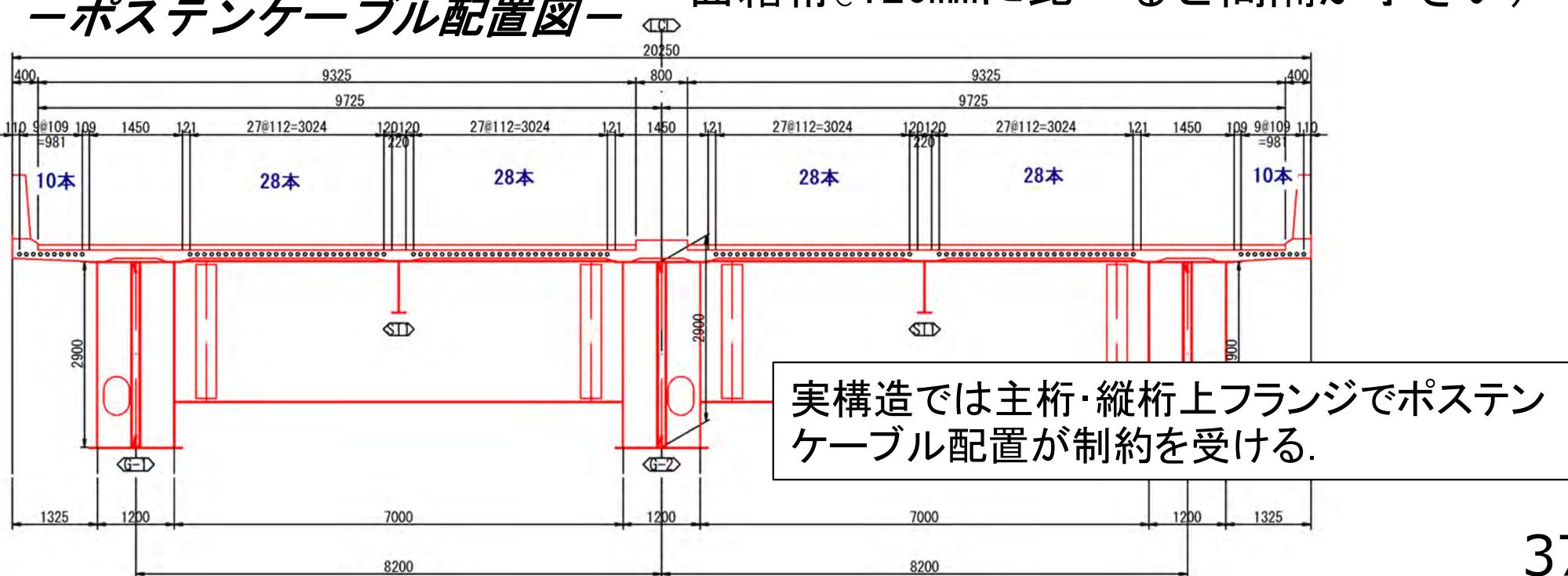
## (3) 中間支点上の負曲げ対策検討・・・細幅箱桁

ポストテンションケーブルのみで中間支点部の床版引張を解消する場合は、131本以上（全幅換算1S28.6@154mmを配置すれば可能となる。

※シース径Φ53mmで純間隔1/2Φの確保が可能

実構造では下図に示すケーブル制約を考慮すると@109mm～@112mmでの配置が必要となる。（実績：玉出入路@200mm、過年度試設計：開断面箱桁@120mmに比べると間隔が小さい）

一ポステンケーブル配置図

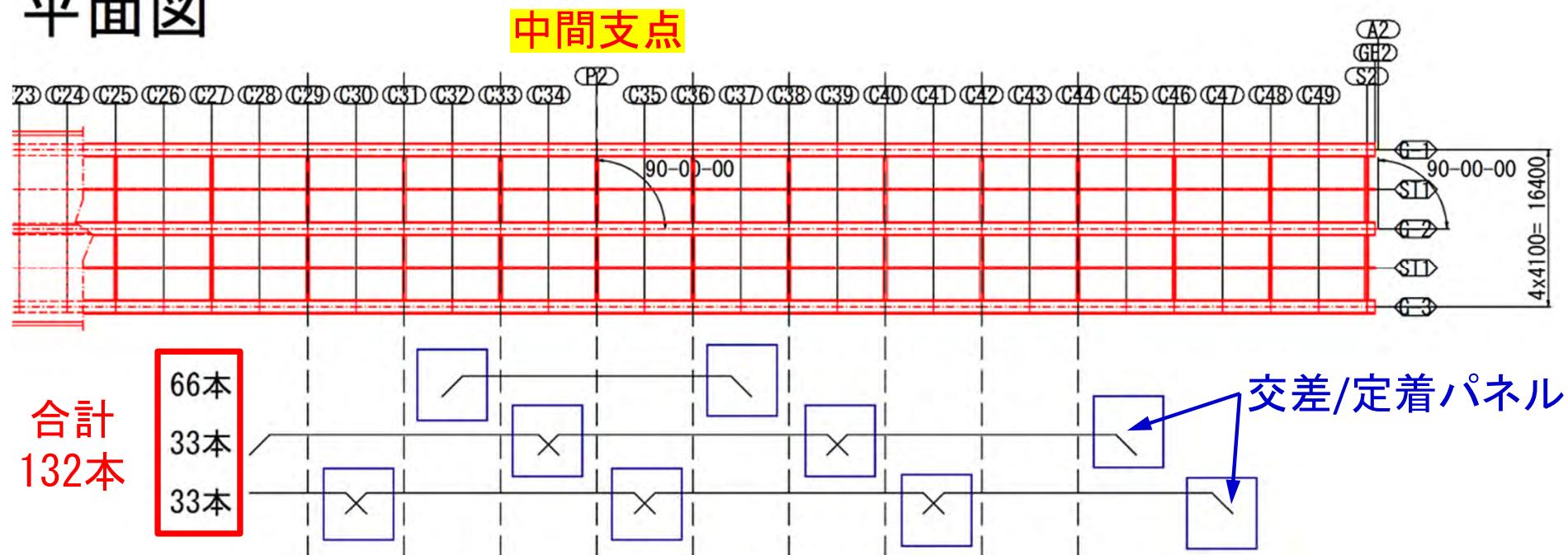


# 構造検討WGの活動報告

## ポストテンションケーブルの定着部の近接対策

ポストテンションケーブルを@110mm程度で配置する場合、ケーブル定着具の配置近接が課題となるが、これは下図のように中間支点上付近を各横桁間に交差定着パネルを連続・分散させることにより回避が可能。

平面図



# 構造検討WGの活動報告

<検討データ：ポストテンションケーブル本数>

## (1) 床版応力度

荷重係数考慮値		G1	
		1	2
		Sup-2L-G1	Sup-3L-G1
作用	1 前死荷重(Ds)	0	0
	2 後死荷重(Dv)	7.7	7.7
	3 活荷重最大(Lmax)	-1.8	-1.8
	4 活荷重最小(Lmin)	11.3	11.3
	5 クリープ(CR)	0.2	0.2
	6 乾燥収縮(SH)	0.3	0.3
	7 温度差(+TF)	6.4	6.4
	8 温度差(-TF)	-6.4	-6.4
組合せ	① 1+2+3+5+6+7	12.8	12.8
	② 1+2+3+5+6+8	0	0
	③ 1+2+4+5+6+7	25.9	25.9
	④ 1+2+4+5+6+8	13.1	13.1
制限値		8.8	8.8

## (2) 必要プレストレス量 (床版全幅で計算)

$$25.9 \text{N/mm}^2 \times 20250 \text{mm} \times 130 \text{mm} \\ = 6.818 \times 10^4 \text{kN}$$

## (3) 必要ケーブル本数

$$6.818 \times 10^4 \text{kN} / 524.2 \text{kN} \\ = 130.1 \text{本} \Rightarrow 131 \text{本}$$

配置ピッチ（床版全幅）

$$20250 \text{mm} / 131 \text{本} = 154 \text{mm}$$

## ポストテンションケーブル規格

	記号	呼び名	応力度の制限値 (N/mm <sup>2</sup> )			設計値	1本当たり 断面積 (mm <sup>2</sup> )	1本当たり 設計値 (kN/本)
			降伏強度 $\sigma_{py}$	引張強度 $\sigma_{pu}$	min[0.65 $\sigma_{pu}$ , 0.85 $\sigma_{py}$ ]			
普通強度	SWPR19	28.6mm, 19本より	1,515	1,782	1,158	985	532.4	524.2
高強度	SWPR19HT	28.6mm, 19本より	1,667	1,960	1,274	1,083	532.4	576.5

# 構造検討WGの活動報告

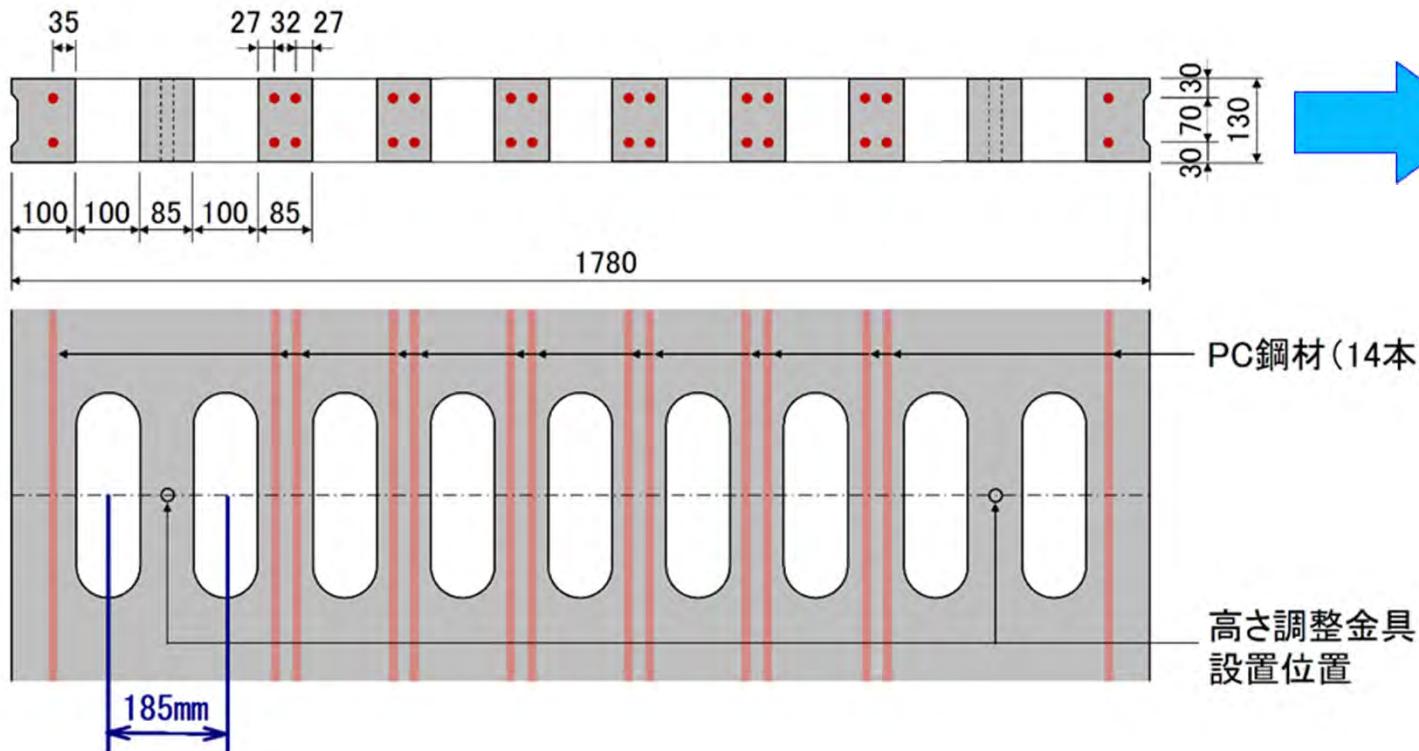
## (4) スタッドジベル配置の検証・・・細幅箱桁

### ここまで検討

橋軸直角方向のプレテンションケーブル配置  $\Rightarrow @130\text{mm}$



スタッドジベルの配置が密になる床版端部や中間支点上において玉出入路のジベル孔間隔185mmを想定して設定

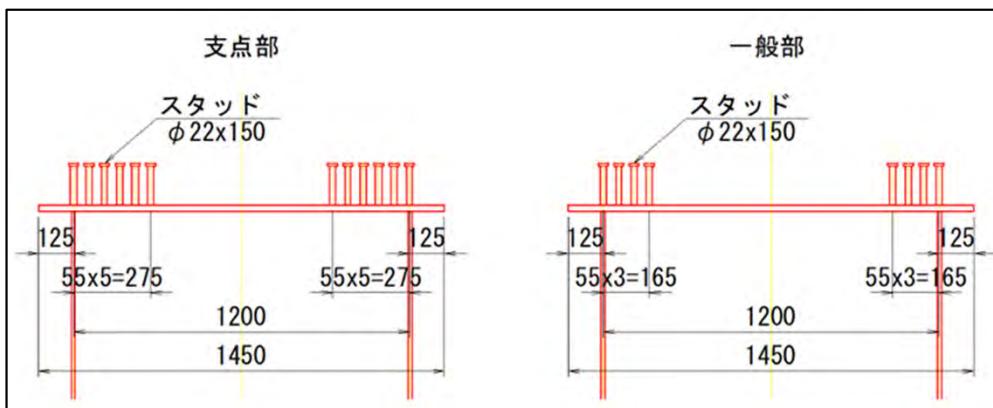
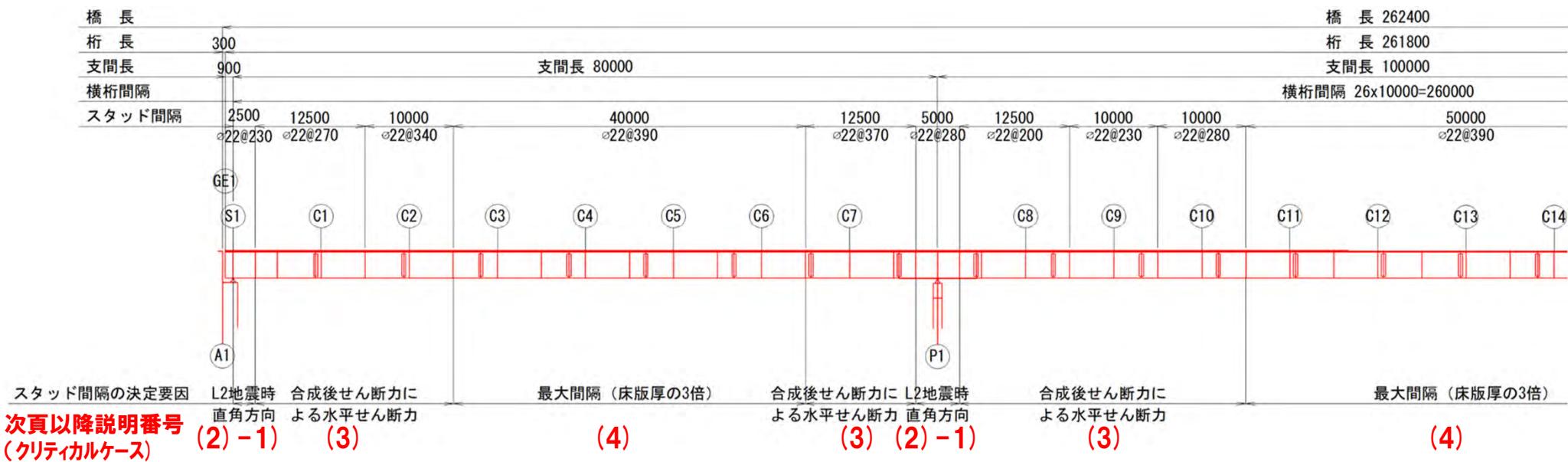


ジベル孔を無視した見かけ上のケーブル配置  
 $@130\text{mm}$

# 構造検討WGの活動報告

本報告では、細幅箱桁の概略設計結果をベースにしてスタッドジベルの配置を検討し床版設定の妥当性を検証する。

## 一スタッドジベル配置図一



- 細幅箱桁でのスタッドジベルの配置間隔は@200mm以上となり、前頁で想定した@185mmを満足する結果なった。
- 支間中央部の広い範囲が最大間隔(床版厚の3倍: 130mm × 3 = 390mm)で決まります。スタッド本数が多くなる。(課題)

# 構造検討WGの活動報告

<検討条件：スタッドジベル配置>

(1) 乾燥収縮・温度差によるせん断力 **[本設計では決定要因とならない]**

道示Ⅱ「14.5.2\_床版のコンクリートの乾燥収縮および床版のコンクリートと鋼桁等の温度差により生じるせん断力」の項に従い、そのせん断力を桁端部 ( $L/10$ または主桁間隔の小さい方) で三角形分布状で受け持つとした照査

(2) L2地震時(直角方向)によるせん断力

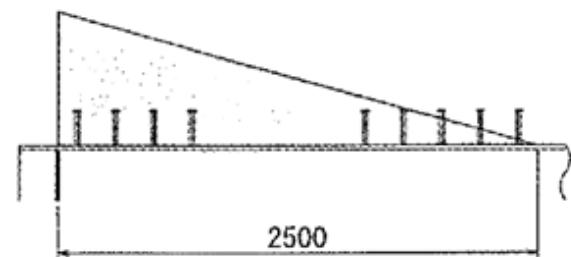
1) 端支点上・中間支点上 **[本設計での決定要因：41ページ図中(2)-1]**

◆ 設計水平力；当該支点の死荷重反力 × 設計水平震度

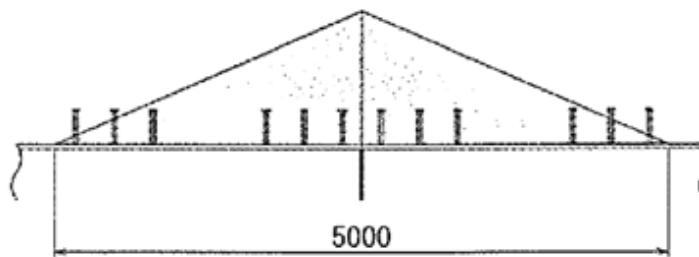
設計水平震度 ⇒  $1.05$  (荷重係数) ×  $1.75$  (Ⅱ種地盤の最大設計水平震度)

※動的解析を実施していないため安全側となる静的震度で設計

◆ 橋軸直角方向の作用力は、横桁間で三角形分布するものと仮定



端支点上横桁



中間支点上横桁

# 構造検討WGの活動報告

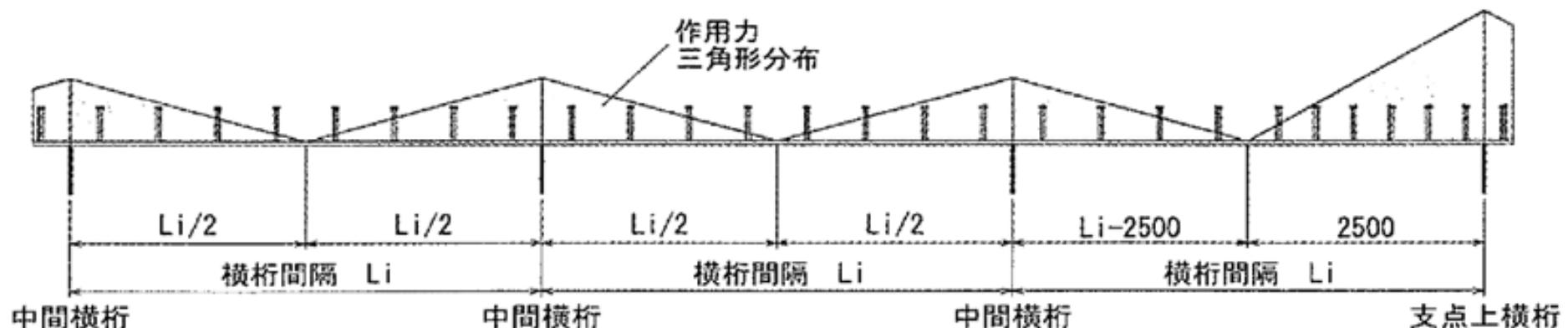
参考資料；細幅箱桁の設計例と解説

(一社)日本橋梁建設協会「5.8ずれ止め」

桁端部/中間支点上では、前頁に示す三角形分布で橋軸直角方向のせん断力を受け持つとし、三角形の頂点（最大値のせん断力）を1列のスタッドジベルで受け持てる橋軸方向間隔を計算する。  
※三角形分布の範囲は上記の間隔でスタッドジベルを配置する。

## 2) 中間横桁位置 [本設計では決定要因とならない]

- ◆設計水平力は、1) 端支点上・中間支点上と同様に設定
- ◆橋軸直角方向の作用力は、横桁間で三角形分布するものと仮定



参考資料；細幅箱桁の設計例と解説

(一社)日本橋梁建設協会「5.8ずれ止め」

# 構造検討WGの活動報告

(3) 合成後死荷重及び活荷重による水平せん断力 ;  $H_p$  (N/mm<sup>2</sup>)

[端支点・中間支点付近の決定要因 : 41ページ図中(3)]

$$H_p = \frac{G \cdot S_v}{I_v}$$

$H_p$  : 合成後死荷重および活荷重によるせん断力 ←  
 $G$  : 合成断面中立軸に関する床版の断面一次モーメント ←  
 $S_v$  : 死荷重および活荷重(最大, 最小)によるせん断力 ←  
 $I_v$  : 合成断面の断面二次モーメント ←

(4) スタッド最大間隔

[床版厚が薄いため支間中央付近の広い範囲で決定要因 : 41ページ図中(4)]

道示Ⅱ14.5.3\_ずれ止めの最大間隔に準拠

⇒床版コンクリート厚さの3倍かつ600mmを超えない範囲で設定

130mm × 3 = 390mm ⇒ @390mmがスタッド最大間隔

※他の床版形式よりスタッドジベル間隔が狭くなる。

スタッドジベルの本数が多くなることが課題と考える。

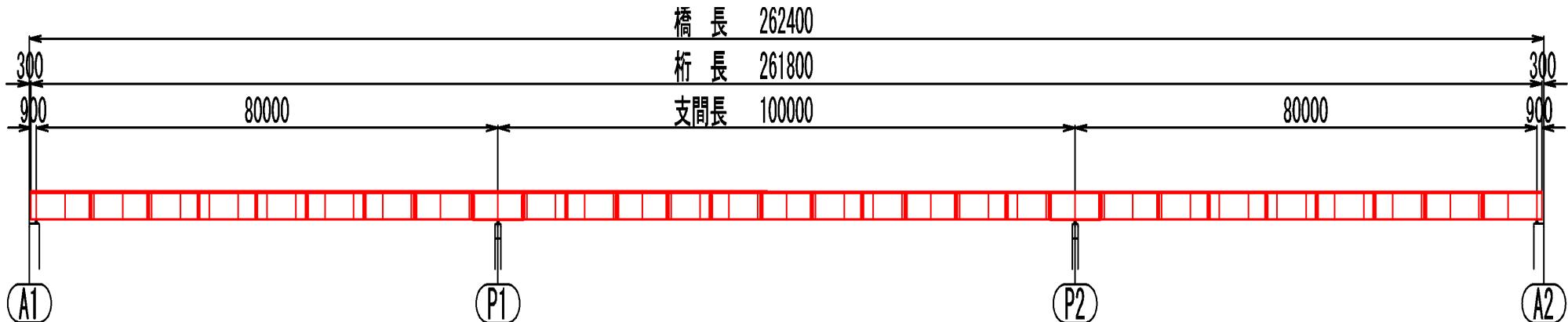
他床版の場合、中間横桁位置はL2地震時で決まるがUFC床版の場合は最大間隔の方が狭く決定要因になっている。

# 構造検討WGの活動報告

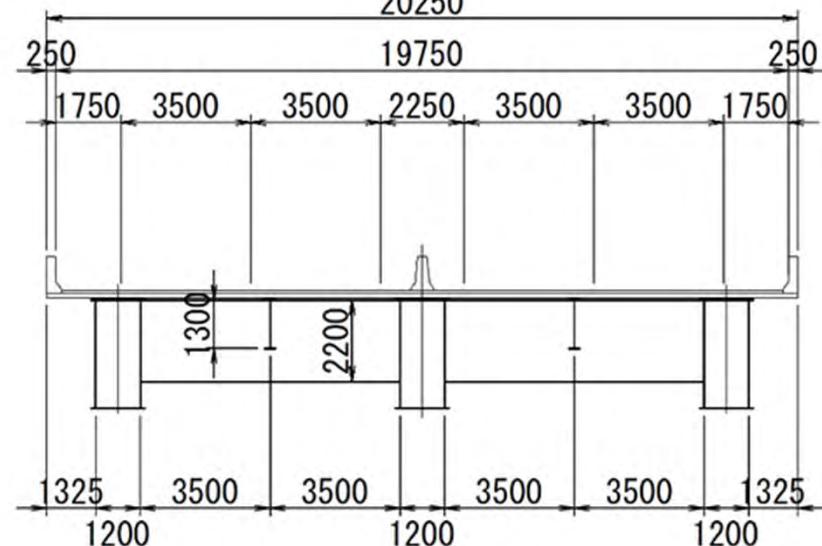
## ②UFC床版の細幅箱桁橋への横荷重に対する検討

### (1) 検討モデル

—側面図—(3径間モデル)



—上部工標準断面—(3主桁/側縦桁無し)  
20250



＜配力筋方向；ホ'ステンションPC鋼材＞

記号	呼び名	応力度の制限値 (N/mm <sup>2</sup> )		設計値 想定	1本当たり 断面積 (mm <sup>2</sup> )	1本当たり 設計値 (kN/本)
		降伏強度 $\sigma_{py}$	引張強度 $\sigma_{pu}$ min[0.65 $\sigma_{pu}$ , 0.85 $\sigma_{py}$ ]			
普通强度	SWPR19	28.6mm, 19本より	1,515	1,782	1,158	985
高強度	SWPR19HT	28.6mm, 19本より	1,667	1,960	1,274	1,083

# 構造検討WGの活動報告

---

## ②UFC床版の細幅箱桁橋への横荷重に対する検討

### (2) 検討箇所

地震荷重等の横荷重による面外曲げモーメントの分布は、一般に支承によって桁が拘束される中間支点上が大きくなり、床版断面決定上支配的となる。

これを踏まえて、中間支点上の床版断面を検討対象とする。

### (3) 検討方法

具体的な地震荷重等は、基礎地盤条件や支承条件等によりばらつきが生じることから、今回の検討は、一般に細幅箱桁橋に適用される「合成床版」と「UFC床版」の中間支点上床版断面の抵抗曲げモーメントを対比することで、床版自体の横荷重抵抗性を検討する。

# 構造検討WGの活動報告

---

## (4) 検討結果

### 1) 合成床版の横荷重に対する断面照査の考え方

「細幅箱桁橋の設計例と解説(R3.6日本橋梁建設協会)」では、安全側の評価となるように、横荷重に対して全て床版で抵抗するものとして照査されている。

これより、中間支点上の合成床版断面（底鋼板は鉄筋換算しRC断面として検討）の抵抗曲げモーメント（=初降伏曲げモーメントとする）を横荷重抵抗性を有する床版断面としての基準値と仮定する。

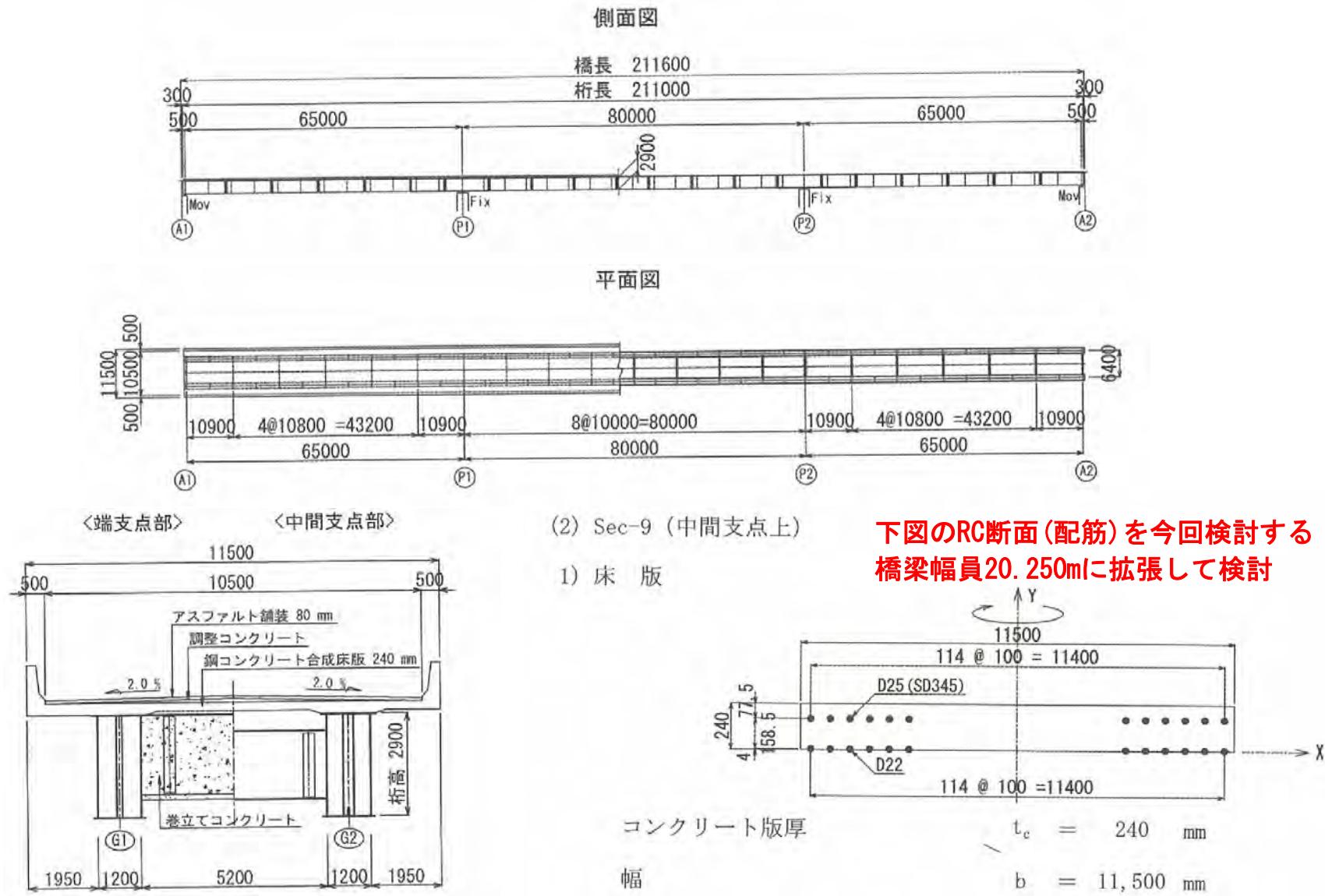
ここで、合成床版（RC断面に換算）では、床版鉄筋の降伏強度を考慮して抵抗曲げモーメントを算定し、応力照査がなされている。

→ これに準じて、**合成床版の抵抗曲げモーメント（初降伏曲げモーメント）を試算する。**

# 構造検討WGの活動報告

## 図. 参考とする合成床版中間支点上断面(RC断面換算)

「細幅箱桁橋の設計例と解説(R3.6日本橋梁建設協会)」より



# 構造検討WGの活動報告

図. 参考とする合成床版中間支点上断面の初降伏曲げモーメントの試算結果  
(使用ソフト : Forum8, RC断面計算)

タイトル	Case- 2 Load- 1 : 断面力ケース1																						
合成床版中間支点上断面の抵抗曲げモーメント(初降伏曲げ)は、 <u>277,000kN·m</u> 程度となる	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>A (m<sup>2</sup>)</td><td>4.8600</td></tr> <tr> <td>A' (m<sup>2</sup>)</td><td>0.0000</td></tr> <tr> <td>y<sub>u</sub> (m)</td><td>0.1200</td></tr> <tr> <td>y<sub>l</sub> (m)</td><td>-0.1200</td></tr> <tr> <td>I<sub>z</sub> (m<sup>4</sup>)</td><td>0.02333</td></tr> <tr> <td>I<sub>y</sub> (m<sup>4</sup>)</td><td>166.07531</td></tr> <tr> <td>W<sub>u</sub> (m<sup>3</sup>)</td><td>0.19440</td></tr> <tr> <td>W<sub>l</sub> (m<sup>3</sup>)</td><td>-0.19440</td></tr> <tr> <td>J (m<sup>4</sup>)</td><td>0.09262</td></tr> <tr> <td>A<sub>o</sub> (m<sup>2</sup>/m)</td><td>40.9800</td></tr> <tr> <td>A<sub>i</sub> (m<sup>2</sup>/m)</td><td>0.0000</td></tr> </tbody> </table>	A (m <sup>2</sup> )	4.8600	A' (m <sup>2</sup> )	0.0000	y <sub>u</sub> (m)	0.1200	y <sub>l</sub> (m)	-0.1200	I <sub>z</sub> (m <sup>4</sup> )	0.02333	I <sub>y</sub> (m <sup>4</sup> )	166.07531	W <sub>u</sub> (m <sup>3</sup> )	0.19440	W <sub>l</sub> (m <sup>3</sup> )	-0.19440	J (m <sup>4</sup> )	0.09262	A <sub>o</sub> (m <sup>2</sup> /m)	40.9800	A <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> /m)	0.0000
A (m <sup>2</sup> )	4.8600																						
A' (m <sup>2</sup> )	0.0000																						
y <sub>u</sub> (m)	0.1200																						
y <sub>l</sub> (m)	-0.1200																						
I <sub>z</sub> (m <sup>4</sup> )	0.02333																						
I <sub>y</sub> (m <sup>4</sup> )	166.07531																						
W <sub>u</sub> (m <sup>3</sup> )	0.19440																						
W <sub>l</sub> (m <sup>3</sup> )	-0.19440																						
J (m <sup>4</sup> )	0.09262																						
A <sub>o</sub> (m <sup>2</sup> /m)	40.9800																						
A <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> /m)	0.0000																						
Myo=277,000 kN·m																							
断面力 M (kN·m) N (kN) S (kN)	0.000 0.000 0.000																						
ヤング係数比 抵抗 Mr (kN·m) ひび割(面外) Mc (kN·m)	n = 15.00 1480.622 45933.452																						
初降伏(面外) My0 (kN·m)	277213.841																						
終局(面外) Mu (kN·m)	459370.994																						
斜引張鉄筋間隔a (cm)	0.0																						
断面積 Aw (cm <sup>2</sup> )	0.000																						
角度 θ (°)	0.0																						
鋼種 位置 (m)	鉄筋径 (mm)																						
D1 0.0775	25.00																						
D1 0.2360	22.00																						
鉄筋量の合計 Σ																							
1805.476																							
《鋼種の説明》																							
D:鉄筋1 E:鉄筋2 φ:丸鋼																							
P:PC鋼材1 R:PC鋼材2																							
S:鋼板 Q:外ケーブル C:炭素繊維																							
1:上縁～高さ 0:全周																							
-1:上下かぶり -2:左右かぶり																							

# 構造検討WGの活動報告

---

## (4) 検討結果

### 2) UFC床版の横荷重に対する断面照査の考え方

UFC床版の特長として、鉄筋を有さないこと、常時(D,L)の作用に対して床版に引張応力を生じさせないように設計(床版への引張応力をキャンセルするようにPC鋼材を配置)することから、PC鋼材が健全であることが床版構造安定上の必要条件となる。

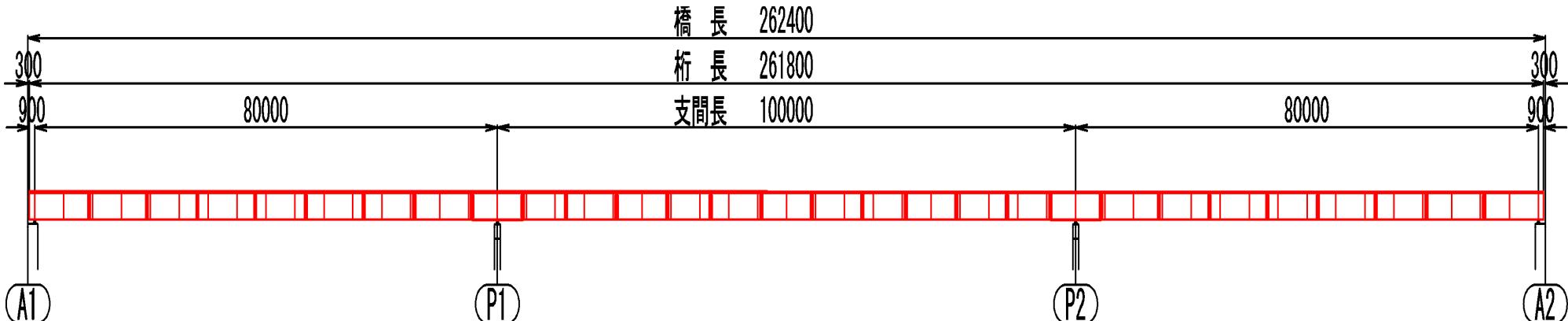
このため、UFC床版においては、地震荷重等の横荷重に対して、PC鋼材の降伏を前提とした抵抗曲げモーメントを考慮するのではなく、UFC床版として横荷重に対して許容できる引張応力度に相当する曲げモーメントを抵抗曲げモーメントとして検討する。

ここで、地震時の照査では、道示規定により活荷重の組合せを考慮しないため、中間支点上の床版負曲げ応力度のうち、控除される活荷重の作用分と、地震時の床版引張応力度制限値(L2地震：曲げひび割れ発生限度に相当する $12N/mm^2$ )を足し合わせたものに相当する曲げモーメントを、UFC床版の横荷重に対する面外方向抵抗曲げモーメントと見なして検討する。

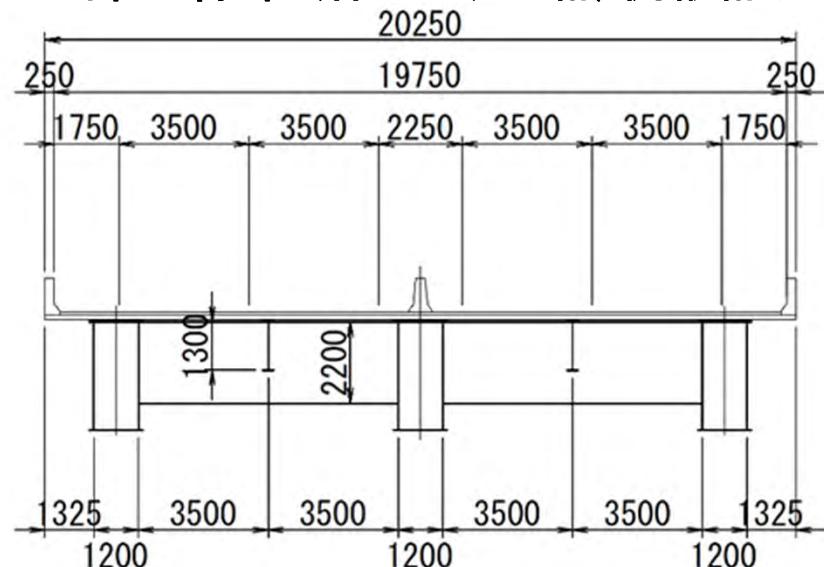
# 構造検討WGの活動報告

図. 今回検討するUFC床版を有する細幅箱桁橋  
(前項①の検討より)

—側面図—(3径間モデル)



—上部工標準断面—(3主桁/側縦桁無し)



＜配力筋方向；ホ'ストテンションPC鋼材＞

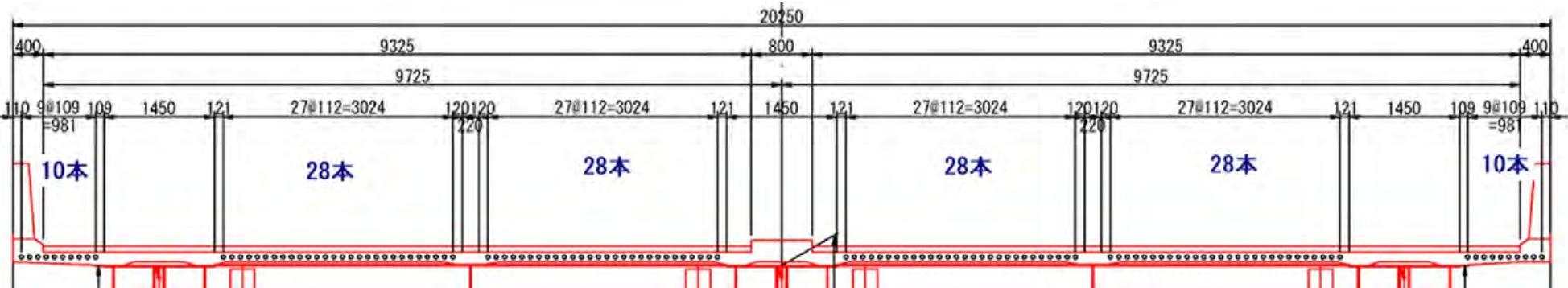
	記号	呼び名	応力度の制限値 (N/mm <sup>2</sup> )			設計値	1本当り 断面積 (mm <sup>2</sup> )	1本当り 設計値 (kN/本)
			降伏強度 $\sigma_{py}$	引張強度 $\sigma_{pu}$	min[0.65 $\sigma_{pu}$ , 0.85 $\sigma_{py}$ ]			
普通強度	SWPR19	28.6mm,19本より	1,515	1,782	1,158	985	532.4	524.2
高強度	SWPR19HT	28.6mm,19本より	1,667	1,960	1,274	1,083	532.4	576.5

※横荷重に対する抵抗断面を考慮するに当たって、  
PC鋼材による寄与は考慮しないものとする。

# 構造検討WGの活動報告

## (4) 検討結果

- UFC床版断面：幅員20250mm × 床版厚130mm



- 中間支点部の床版応力度（プレストレス導入前, P1支点部）

負曲げ応力最大  $25.9 \text{N/mm}^2$   
うち活荷重の作用  $11.3 \text{N/mm}^2$



活荷重を除く作用  $14.6 \text{N/mm}^2$   
ここにL2地震荷重等の横荷重  
による引張応力度が作用する  
と考える。

荷重係数考慮値		G1	
		1	2
作用		Sup-2L-G1	Sup-3L-G1
	1 前死荷重(Ds)	0	0
	2 後死荷重(Dv)	7.7	7.7
		0	0
	3 活荷重最大(Lmax)	-1.8	-1.8
	4 活荷重最小(Lmin)	11.3	11.3
	5 クリープ(CR)	0.2	0.2
	6 乾燥収縮(SH)	0.3	0.3
	7 温度差(+TF)	6.4	6.4
組合せ	8 温度差(-TF)	-6.4	-6.4
	① 1+2+3+5+6+7	12.8	12.8
	② 1+2+3+5+6+8	0	0
	③ 1+2+4+5+6+7	25.9	25.9
制限値	④ 1+2+4+5+6+8	13.1	13.1
		8.8	8.8

# 構造検討WGの活動報告

## (4) 検討結果

- UFC床版の有する抵抗曲げモーメント (L2地震荷重に対して)

$$M_a = \sigma a \times Z$$

$\sigma a$  : L2地震時にUFC床版が許容できる面外方向の作用応力度

$\sigma L$  : 活荷重の作用による床版負曲げ応力度  $\approx 11\text{N/mm}^2$

$\sigma a'$  : L2地震時の引張応力度制限値  $= 12\text{N/mm}^2$

(UFC床版の設計・製作・施工・維持管理マニュアル(案)より)

$$\sigma a = \sigma L + \sigma a' = 23\text{N/mm}^2$$

$Z$  : UFC床版断面の断面係数 ( $B \cdot H^2 / 6$ )

$$Z = 130 \times 20250^2 / 6 = 8.885 \times 10^9 \text{ mm}^3$$

$$M_a = 2.043 \times 10^{11} \text{ N} \cdot \text{mm} \approx \underline{204,000 \text{ kN} \cdot \text{m}}$$

$\Rightarrow$  合成床版等のコンクリート系床版に比べ、UFC床版の横荷重への抵抗に寄与する面外方向抵抗曲げモーメントは小さいと判断される。

# 構造検討WGの活動報告

## (4) 検討結果 3) まとめ

- UFC床版単体での面外方向抵抗曲げモーメントは、合成床版等のコンクリート系床版に比べて小さい。  
一方、UFC床版は床版厚が小さく比較的軽量なため、作用する地震時慣性力が低減される効果がある。
- これを踏まえて、横荷重に対しては、①UFC床版単体の照査を検討し、引張応力度制限値を満足しない場合は、UFC床版+鋼桁一体断面を考慮した照査による段階的な設計を行うことが妥当と考える。
- UFC床版+鋼桁一体断面で照査する場合、設計上の留意点は下記の点が挙げられる。

**【钣桁形式】** 横桁及び横構による横荷重に抵抗できる構造

**【開断面箱桁形式】** 横桁及び箱桁内の対傾構や横構等による横荷重に抵抗できる構造

**【細幅箱桁形式】** 横桁及び箱桁内ダイヤフラムによる横荷重に抵抗できる構造

今回の検討断面のように外桁を外側に配置した構造が横荷重に対しても有利と想定される

資料番号	13-4
提出者	齋藤委員
年月日	2025年6月11日
第13回 技術委員会	

# 2024年度 施工部会 活動報告

施工部会 齋藤公生

# ■ 施工部会の活動テーマ

---

- 使用材料、製作および施工面でUFC床版の価格低減（生産性向上）の可能性を追及する。

## 【材料WG】求められる強度材料の提案

UFC床版に求められる強度レベルの材料を提案する。力学性能、耐久性、コスト、CO<sub>2</sub>排出量等を、従来の材料と比較し、価格低減の可能性を検討する。

## 【製作WG】製作手順の標準化（合理化）による価格低減

UFC床版の特徴を考慮した標準的な製作手順を構築したうえで、製品価格低減に繋がる製作方法の合理化を検討する。

## 【施工WG】施工での優位性明確化

床版更新における、他の床版に対するUFC床版の施工面での優位性を明らかにする。

# **材料WG 活動報告**

**WGリーダー 一宮利通**

# 【材料WG】中長期的な目標(2022年～2024年)

---

## 目標:求められる強度に応じたUFC材料の提案

### 【課題】

UFCは圧縮強度が高く、UFC床版に発生する圧縮応力に対して余剰がある。余剰強度の得るために価格が高くなる可能性がある。

### 【目標】

UFC床版に求められる強度レベルのUFCを提案する。

提案したUFCについて、力学性能、耐久性、コスト、CO<sub>2</sub>排出量等の観点で、従来のUFCと比較し、価格低減を検討する。

### 【実施項目】

- ・求められる強度レベルの設定
- ・配合設計(2022年度)
- ・力学性能試験(2022年～2023年度)
- ・耐久性試験(2024年度)
- ・コスト、CO<sub>2</sub>排出量の観点で、従来のUFCと比較(2024年度)

# 【材料WG】2023年度の実施項目

---

## (1) 求められる強度レベルの検討

UFCとして最低必要な強度(圧縮強度:150N/mm<sup>2</sup>, ひび割れ発生強度:4.0N/mm<sup>2</sup>, 引張強度:5.0N/mm<sup>2</sup>)を設定した。

## (2) 力学性能試験

- ・圧縮強度150N/mm<sup>2</sup>以上が得られる市販の高強度混和材を用いて鋼纖維を1.0～1.75vol.%混入した配合で力学性能を検討した。
- ・鋼纖維混入量を1.75vol.%としたとき, モルタルフローは240mmであり, 高性能減水剤で調整可能な範囲である。
- ・鋼纖維混入量による圧縮強度の差はなく, 161～163N/mm<sup>2</sup>であった。
- ・鋼纖維混入量による引張強度の差は小さく, 1.0vol.%でも7.0N/mm<sup>2</sup>を確認した。

# 【材料WG】2024年度の実施項目

---

## (1) 耐久性試験

2023年度に検討した配合の試験体を塩水に浸漬し、塩化物イオン浸透を計測して塩化物イオン浸透に対する抵抗性を確認する。(72万円)

## (2) コスト検討

2023年度に検討した配合コストを従来のUFCと比較検討する。

## (3) CO<sub>2</sub>排出量検討

2023年度に検討した配合CO<sub>2</sub>排出量を従来のUFCと比較検討する。

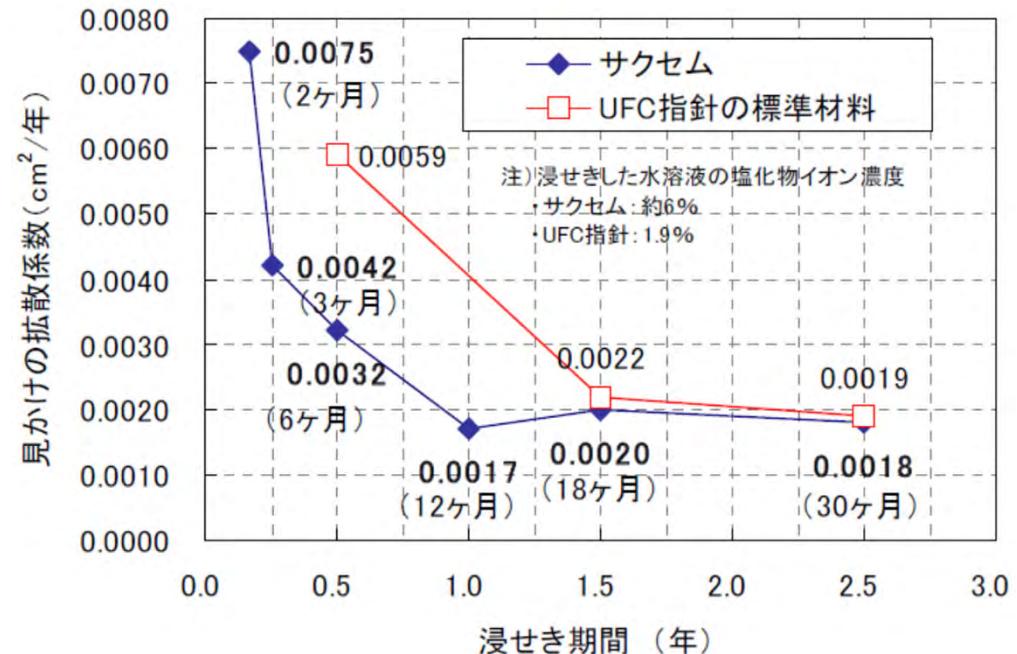
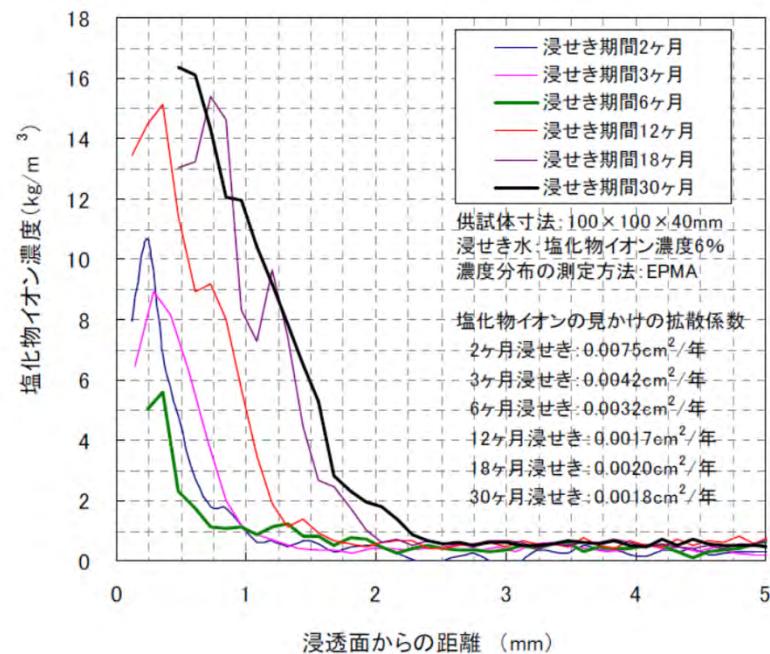
2024年度予算:72万円

⇒試験完了が2025年12月のため支払いは2025年度

# 【材料WG】耐久性試験

## 試験方法

- ・塩化物イオン濃度を6%に高めた塩水(10%塩化ナトリウム溶液)に浸せきして、電子線マイクロアナライザー(EPMA)を用いて塩化物イオンの拡散を測定する。
- ・見かけの拡散係数を算定し、高強度コンクリートやUFCと比較する。
- ・配合は、2023年度の試験で採用したΣ2000を標準量混入した配合とする。
- ・鋼纖維は、2023年度に検討した量の最大値1.75vol.%とする。
- ・EPMAで分析するタイミングは、3ヶ月、6ヶ月、1年の3回とする。

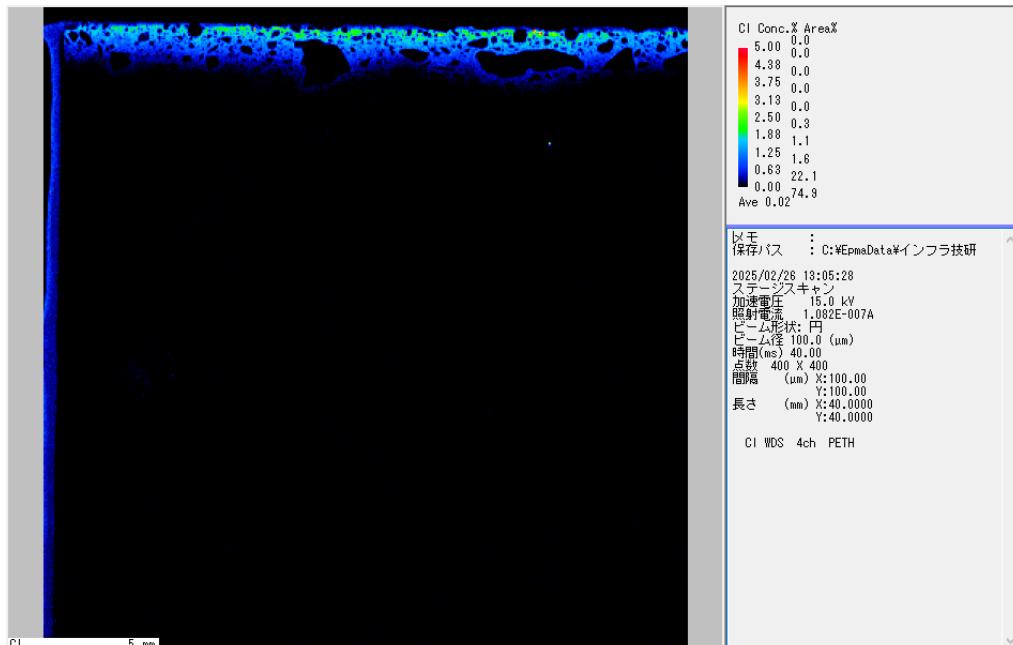


UFCによる見かけの拡散係数の検討例

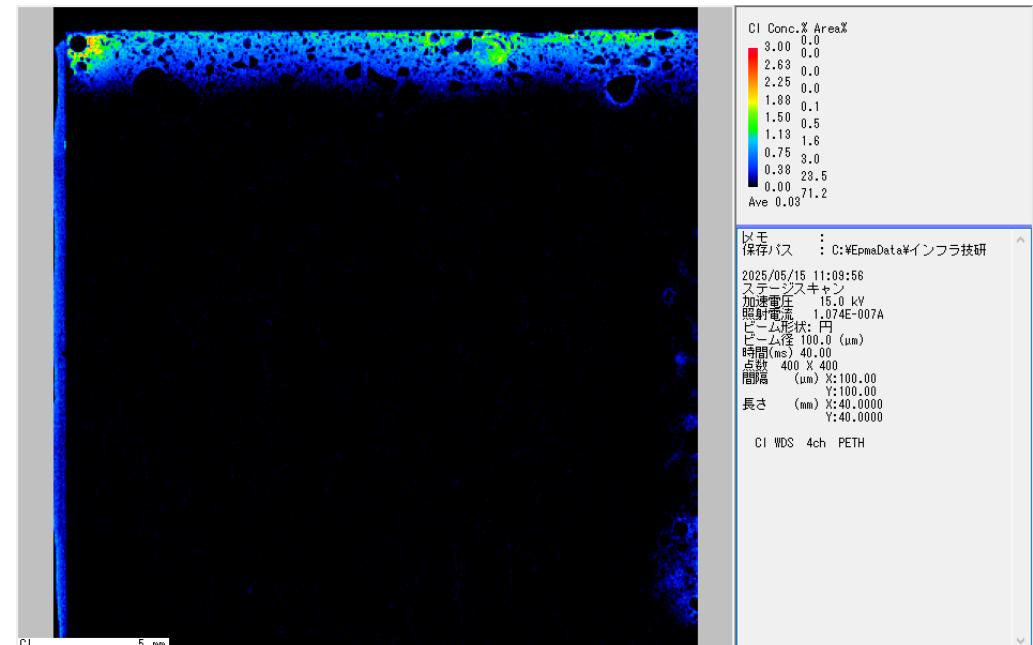
# 【材料WG】耐久性試験

## 試験状況

- ・2024年11月20日、塩化物イオン濃度を6%の塩水に浸せき開始
- ・EPMAで分析するタイミングは、3ヶ月、6ヶ月、1年の3回の予定
- ・2025年2月に1回目、5月に2回目の試験を実施



EPMA分析結果  
(浸漬期間3ヶ月)

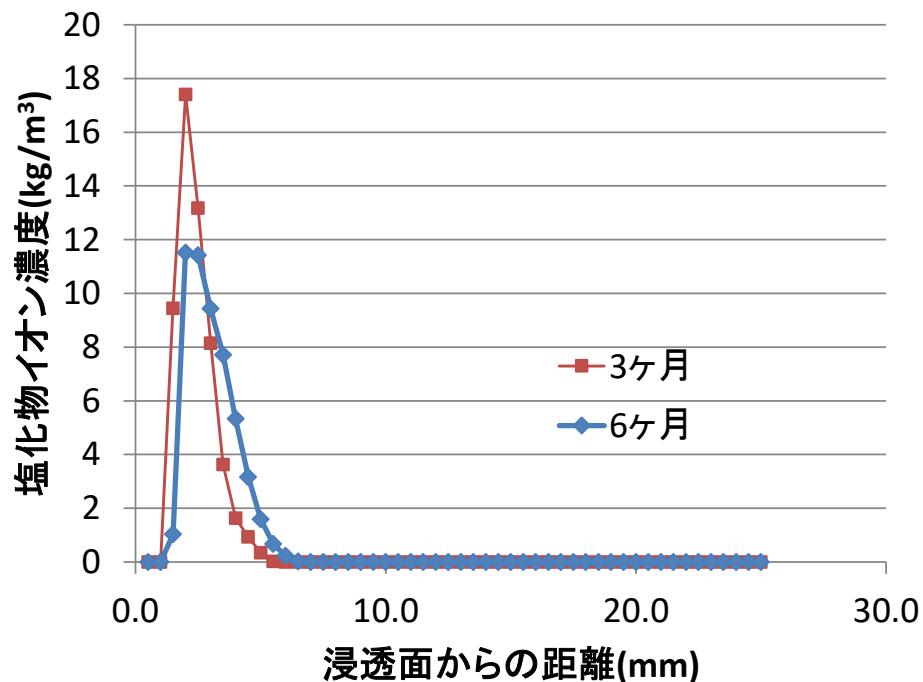


EPMA分析結果  
(浸漬期間6ヶ月)

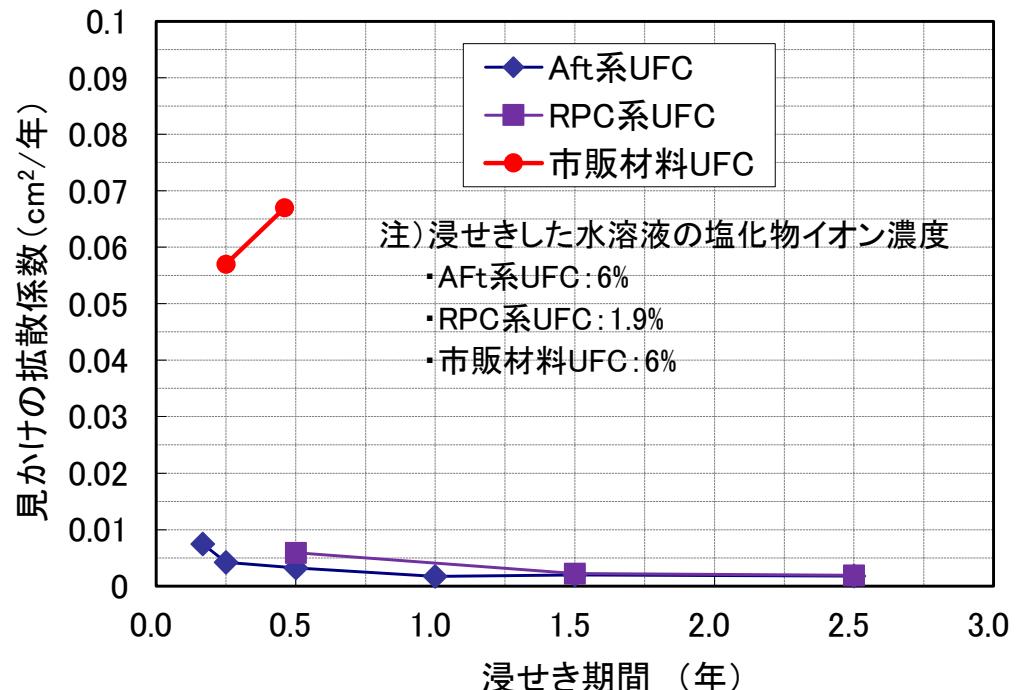
# 【材料WG】耐久性試験

## 試験状況

- ・塩化物イオン拡散係数の推定値は、3ヶ月で0.057, 6ヶ月で0.067cm<sup>2</sup>/年
- ・UFCでは0.002, W/C30%の通常のコンクリートでは0.14, 市販UFCは中間
- ・UFCより早く試験値が収束している可能性がある(2025年11月に最終試験)



塩化物イオン濃度分布  
(浸漬期間3ヶ月, 6ヶ月)



試験結果速報  
(浸漬期間3ヶ月, 6ヶ月)

# 【材料WG】コスト検討

## 検討方法

- ・2023年に試験した配合に対し、材料購入時の単価を用いて材料費を算定した。
- ・研究会での検討はここまでとし、各社でUFC床版を検討する際の参考としていただぐ。
- ・ただし、少量購入時の単価であることに留意する必要がある。

### 2023年度に試験した配合および材料費

	W 水	C 早強 セメント	AD 高強度混和材 $\Sigma 2000$	S 掛川産 陸砂	SP 高性能減水剤 スーパー300	DA 消泡剤	SF 鋼纖維	合計
配合 (kg/m <sup>3</sup> )	230	1050	100	1035	3.795	5.75	137.4	
単価 (円/kg)		11.5	250	58	540	540	1,350	
金額 (円/m <sup>3</sup> )		12,075	25,000	60,030	2,049	3,105	185,490	287,749

C, AD, S, SPは試験練り時の購入単価

DAは高性能減水剤と同じ単価と仮定↑

SFはドラミックス  $\phi 0.2 \times 13\text{mm}$  の単価↑

(参考として、UFCには使えないが、通常のSFRC用の鋼纖維  $\phi 0.62 \times 30\text{mm}$  は464円/kg)

# 【材料WG】CO<sub>2</sub>排出量検討

## 検討方法

- ・2023年に試験した配合に対し、各材料が排出するCO<sub>2</sub>からCO<sub>2</sub>排出量を推定する。
- ・PC床版のコンクリートのCO<sub>2</sub>排出量と比較検討する。

### 2023年度に試験した配合

配合	W/B (%)	Air (%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )						外割(kg) SF18
			W	HC	Σ 2000	S	SP	DA	
鋼纖維の混入量 1.00%	20	2.0	224	1020	102	1004	37.0	5.6	78.5
鋼纖維の混入量 1.25%									98.1
鋼纖維の混入量 1.50%									117.8
鋼纖維の混入量 1.75%									137.4

# 【材料WG】CO<sub>2</sub>排出量検討

## 検討結果 (UFC床版)

### 使用材料およびCO<sub>2</sub>排出原単位(UFC床版)

使用材料	産地銘柄	記号	CO <sub>2</sub> 排出原単位 (Kg-CO <sub>2</sub> /t)
セメント	太平洋 早強ポルトランドセメント	HC	766.6 <sup>1)</sup>
混和材	高強度混和材 デンカΣ2000	Σ2000	106
細骨材	掛川産陸砂（硬質砂岩）	S	3.7 <sup>1)</sup>
鋼纖維	直径0.2mm纖維長18mm	SF18	3000
混和剤	高性能減水剤 スーパー300N(PCE系)	SP	100-350 <sup>2)</sup>
	サクセム用消泡剤	DF	---

1)土木学会：コンクリートライブラー-134 2012.5

2)日本コンクリート工学協会：CO<sub>2</sub>削減の観点からの化学混和剤の役割 2010.9

### 鋼纖維をパラメータとした試験配合とCO<sub>2</sub>排出量(UFC床版)

配合	W/B (%)	単位量 (Kg/m <sup>3</sup> ) / (CO <sup>2</sup> 量)						外割 (Kg) / (CO <sup>2</sup> 量)	CO <sub>2</sub> 排出原単位 (Kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )
		W	HC	Σ2000	S	SP	DF		
鋼纖維の混入 1.00%	20.0	224	1020 (781.932)	102 (10.812)	1004 (3.714)	31.4 <sup>1)</sup> (10.990)	5.6	78.5 (235.5)	1042.9
鋼纖維の混入 1.25%								98.1 (294.3)	1101.7
鋼纖維の混入 1.50%								117.8 (353.4)	1160.8
鋼纖維の混入 1.75%								137.4 (412.2)	1219.6

1)PCE系：100-350Kg-CO<sub>2</sub>/t, 試算では350Kg-CO<sub>2</sub>/tを使用する。

**【結果】鋼纖維1.0～1.75%で1042.9～1219.6kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>**

# 【材料WG】CO<sub>2</sub>排出量検討

## 検討結果 (PC床版)

### CO<sub>2</sub>排出量(PC床版)NEXCO事例

配合	W/B (%)	単位量 (Kg/m <sup>3</sup> ) / (CO <sup>2</sup> 量)						CO <sub>2</sub> 排出原単位 (Kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )
		W	HC	S	G	A	-	
【論文】高速道路橋の補修事例に基づく環境影響とその低減策に関する考察 (参照)	-	160	444 (340.037)	714 (2.642)	994 (2.883)	2.66 (0.931)	-	346.5

### CO<sub>2</sub>排出量(PC床版)阪神高速事例

配合	W/B (%)	単位量 (Kg/m <sup>3</sup> ) / (CO <sup>2</sup> 量)						CO <sub>2</sub> 排出原単位 (Kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )
		W	HC	S	G	A1	A2	
阪神高速道路事例	-	140	452 (346.503)	726 (2.686)	514 (1.491)	2.26 (0.791)	-	351.5

【結果】NEXCO一事例:346.5kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>, 阪神高速一事例:351.5kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

# 【材料WG】 CO<sub>2</sub>排出量検討

## 検討結果

【鋼纖維低減によるCO<sub>2</sub>排出量の低減を考慮】

UFC床版(1219.6(kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>))(鋼纖維1.75%)



15%低減

UFC床版(1042.9(kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>3</sup>))(鋼纖維1.00%)

【UFC床版とPC床版のCO<sub>2</sub>排出量の比較】

- ・UFC床版: 1042.9 kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>3</sup>(鋼纖維1.00%)
- ・PC床版: 350 kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>3</sup>程度

一般的な厚さは、UFC床版15cm程度、PC床版22cm程度であることから平米あたりで考えると

- ・UFC床版: 1042.9 kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>  
→156.4 kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>2</sup>

- ・PC床版: 346.5 kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>  
→77.0 kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>2</sup>

# 【材料WG】 CO<sub>2</sub>排出量検討

ここで、UFC床版におけるPC鋼材、PC床版におけるPC鋼材・鉄筋のCO<sub>2</sub>排出量を付加する。

## 【PC床版内鉄筋におけるCO<sub>2</sub>排出量】

PC床版の鉄筋について、NEXCO試験法442より

- ・D13:  $0.995\text{kg/m} \times 8\text{本/m} = 7.96\text{kg/m}^2$   
(ここに 電気炉鋼(鉄筋等) 767.4 kg-CO<sub>2</sub>/ t)  
 $\rightarrow 6.1\text{ kg-CO}_2/\text{m}^2$
- ・D19:  $2.250\text{kg/m} \times 6.67\text{本/m} = 15.01\text{kg/m}^2$   
 $\rightarrow 11.5\text{ kg-CO}_2/\text{m}^2$

## 【UFC床版、PC床版内PC鋼材におけるCO<sub>2</sub>排出量】

(UFC床版(床版支間3mとして))

- ・橋軸直角方向PC鋼材: 1S15.2(単位質量1.101kg/m)を平均350mmピッチで2段配置

$$1.101\text{kg/m} \times 5.714\text{本/m} = 6.29\text{kg/m}^2$$

橋軸方向PC鋼材: 1S28.6(単位質量4.229kg/m)を平均380mmピッチで配置

$$4.229\text{kg/m} \times 2.632\text{本/m} = 11.1\text{kg/m}^2$$

(ここに 棒鋼 1213 kg-CO<sub>2</sub>/ t)

$$\rightarrow 17.39\text{kg/m}^2 \rightarrow 21.1\text{kg-CO}_2/\text{m}^2$$

# 【材料WG】 CO<sub>2</sub>排出量検討

(PC床版(床版支間2.65mとして))

- ・橋軸直角方向PC鋼材: 1S15.2(単位質量1.101kg/m)を平均200mmピッチ2段配置

$$1.101\text{kg/m} \times 5 \times 2\text{本/m} = 11.0\text{kg/m}^2$$

橋軸方向PC鋼材: なし(RC構造のため)

(ここに 棒鋼1213 kg-CO<sub>2</sub>/ t)

$$\rightarrow 11.0\text{kg/m}^2 \rightarrow \underline{13.3\text{kg-CO}_2/\text{m}^2}$$

## 【鉄筋、PC鋼材を踏まえたCO<sub>2</sub>排出量】

ここでUFC床版のCO<sub>2</sub>排出量はPC床版の1.7倍

- ・UFC床版: 156.4 kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>2</sup> + 21.1kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>2</sup> (PC鋼材)

$$= \underline{177.5 \text{ kg-CO}_2/\text{m}^2}$$

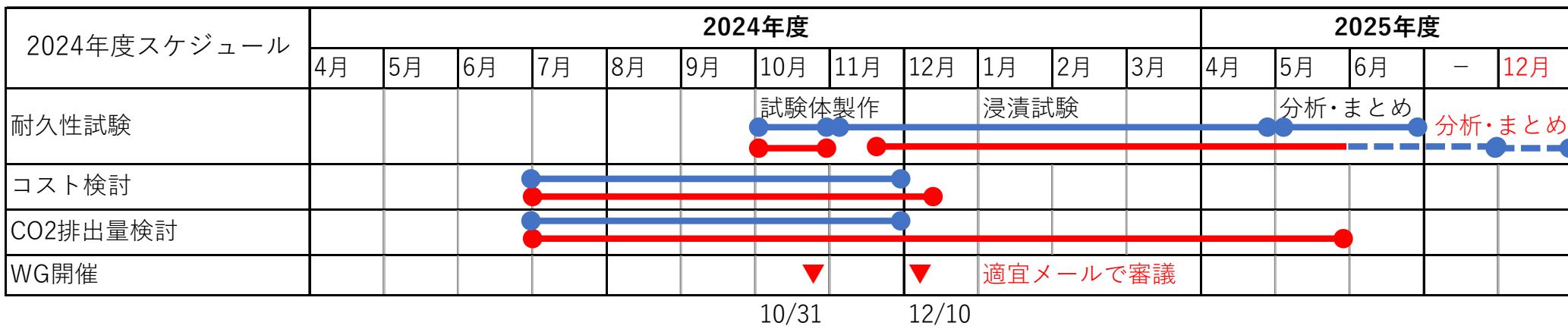
- ・PC床版: 77.0 kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> + 17.6kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>2</sup> (鉄筋) + 13.3kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>2</sup> (PC鋼材)

$$= \underline{107.9 \text{ kg-CO}_2/\text{m}^2}$$

・材料としてはのCO<sub>2</sub>排出量は、UFCはPC床版用コンクリートの3倍程度。  
→鋼纖維の低減、床版厚さおよび補強鋼材を考慮し、床版としての平米あたりCO<sub>2</sub>排出量は2倍程度となる。

# 【材料WG】活動スケジュール

	2022年度				2023年度				2024年度			
	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月
既往の研究事例調査		●	●									
求める強度レベルの設定			●	●	---	---	---	●				
配合設計			●	●								
力学性能試験					●	●						
耐久性試験									●	●		
コスト検討									●	●		
CO2排出量検討									●	●		



# 製作WG 活動報告

WGリーダー 山口 光俊

# 【製作WG】中長期的な目標(2022年～2024年)

---

## 目標：製作手順の標準化(合理化)による価格低減

### 【課題】

適用実績の少ないUFC床版では、工場での製作手順の標準化されていない。UFC床版の特徴を踏まえて製作手順を標準化することで、価格低減の可能性がある。

### 【目標】

UFC床版の特徴を考慮した標準的な製作手順を構築したうえで、製品価格低減に繋がる製作方法の合理化を検討する。

### 【実施項目】

- ・製作設備を保有する会員会社へのアンケート実施(2022年度)
- ・平板型製作実績の整理(2022年度)
- ・平板型製作歩掛りの整備(2023, 2024年度)
- ・平板型、ワッフル型の製作合理化の検討(2024年度)

# 【製作WG】2023年度の実施項目

---

## (1) 製作手順の標準化

2022年度に実施済みのアンケート結果を基に、標準となる製作工程案を作成した。

## (2) 製作歩掛りの整備

平板型での製作規模・サイクルを仮定(2~3日)した。

2023年度活動予算:無し

# 【製作WG】製作サイクルの検討

---

## 【仮定条件】

- ・作業時間は8:00～17:00(残業規制考慮)
- ・プラント能力 $1.0\text{m}^3$ 練り/バッチ
- ・平板型1枚当たり必要数量 $3.0\text{m}^3$ (3バッチ)とし、午前中で6バッチ
- ・鋼纖維ほぐし・事前計量は2名体制で $2.5\text{h}$ /バッチ
- ・鋼纖維荷揚げ・投入は2名体制で $0.5\text{h}$ /バッチ
- ・打設は午前中完了、金ゴテ仕上げは打設完了から3時間以降
- ・ストックヤードに2次養生設備を配置(4枚養生/設備)

⇒打設の制約から2枚/日の製造サイクル(人員配置)について検討

# 【製作WG】製作サイクルの検討

## 製作工程案（2枠打設/日）

		1日目												2日目													
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Aライン	平板A-1			練混ぜ	打設				仕上げ・シート掛		一次養生				側枠脱型		清掃	型枠組立		インサート等	PC緊張	打設前検査					
	平板A-2			練混ぜ	打設				仕上げ・シート掛		一次養生				側枠脱型		清掃	型枠組立		インサート等	PC緊張	打設前検査					
Bライン	平板B-1			側枠脱型	清掃	型枠組立		インサート等	PC緊張	打設前検査					練混ぜ	打設			仕上げ・シート掛		一次養生						
	平板B-2			側枠脱型	清掃	型枠組立		インサート等	PC緊張	打設前検査					練混ぜ	打設			仕上げ・シート掛		一次養生						
ストック ヤード (仕上げ ・養生)	養生A																		仕上げ			仕上げ			製品移動		
	養生B								仕上げ																		
人員配置	職員 プラント管理 協力会社（Aライン） 協力会社（Bライン） 協力会社（仕上げ・養生） 協力会社（鋼纖維はぐし・計量） 協力会社（鋼纖維荷揚げ・投入）			2~4 1 6~8	2~4 1 6~8	2~4 1 6~8	2~4 1 6~8		2~4 1 6~8	2~4 1 6~8	2~4 1 6~8	2~4 1 6~8															

職員配置:1~2人／ライン, プラント管理:1人

協力会社:6~8人／ライン, 仕上げ・養生:2~4人

鋼纖維のほぐし・事前計量・荷揚げ・投入:2人,

# 【製作WG】2024年度の実施項目

---

## (1) 平板型UFC床版の標準製作歩掛り整備

2023年度作成の製造サイクルを基に、標準歩掛りを作成する。

## (2) 平板型、ワッフル型製作方法の合理化検討

設備、工程、製品形状・仕様など多面的な観点で生産性向上の可能性について検討する。

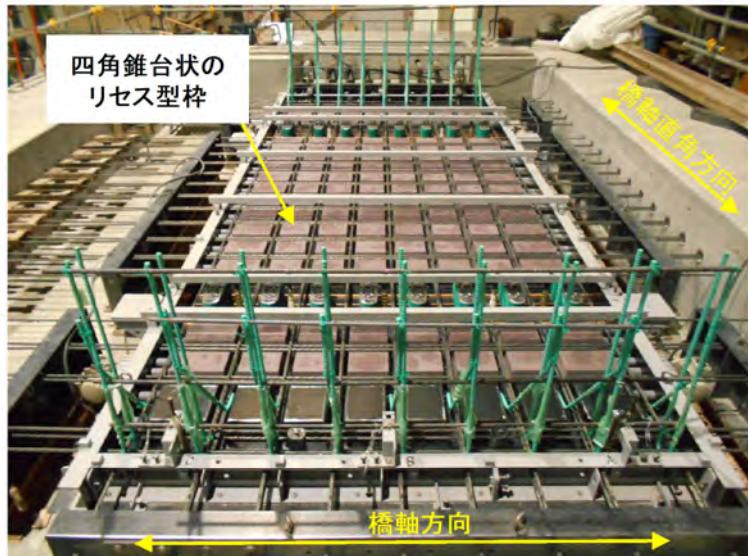
ロングラインベンチを活用したワッフル型UFC床版の製作設備を検討する。

2024年度活動予算: 80万円

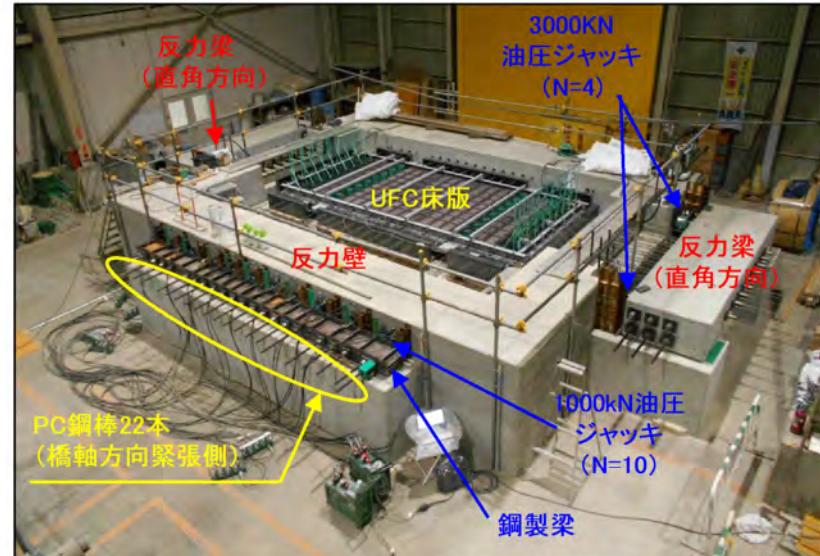
⇒型枠設計の図面作成(支払い)は2025年度

# 【製作WG】ワッフル型製作方法の検討

- ・信濃橋入路では、全15枚のワッフル型UFC床版(2方向プレテン)を、同工事用に構築したコンクリート製緊張架台で1枚ずつ製作した。



標準パネル



緊張架台

- ・大量製作する場合は、ロングラインベンチ(既存工場)を活用した製作方法が有効となる。

**検討課題1** : ベンチに対して直角方向の緊張設備

**検討課題2** : リセス型枠の合理的脱枠方法

# 【製作WG】ワッフル型製作方法の検討

---

## 検討条件

- ・信濃橋入路での床版を検討対象とする
- ・直角方向緊張力：約300t( $W=2450\text{mm}$ , 既存ベンチ活用)
- ・**橋軸方向緊張力：約700t( $W=5750\text{mm}$ , 新規架台)**
- ・既存設備(ベンチ間隔・天井クレーンなど)の制約のなかでの製作を考慮し、**新規架台を鋼製とする。**

※新規専用工場での製作では、コンクリート製架台も有効である。

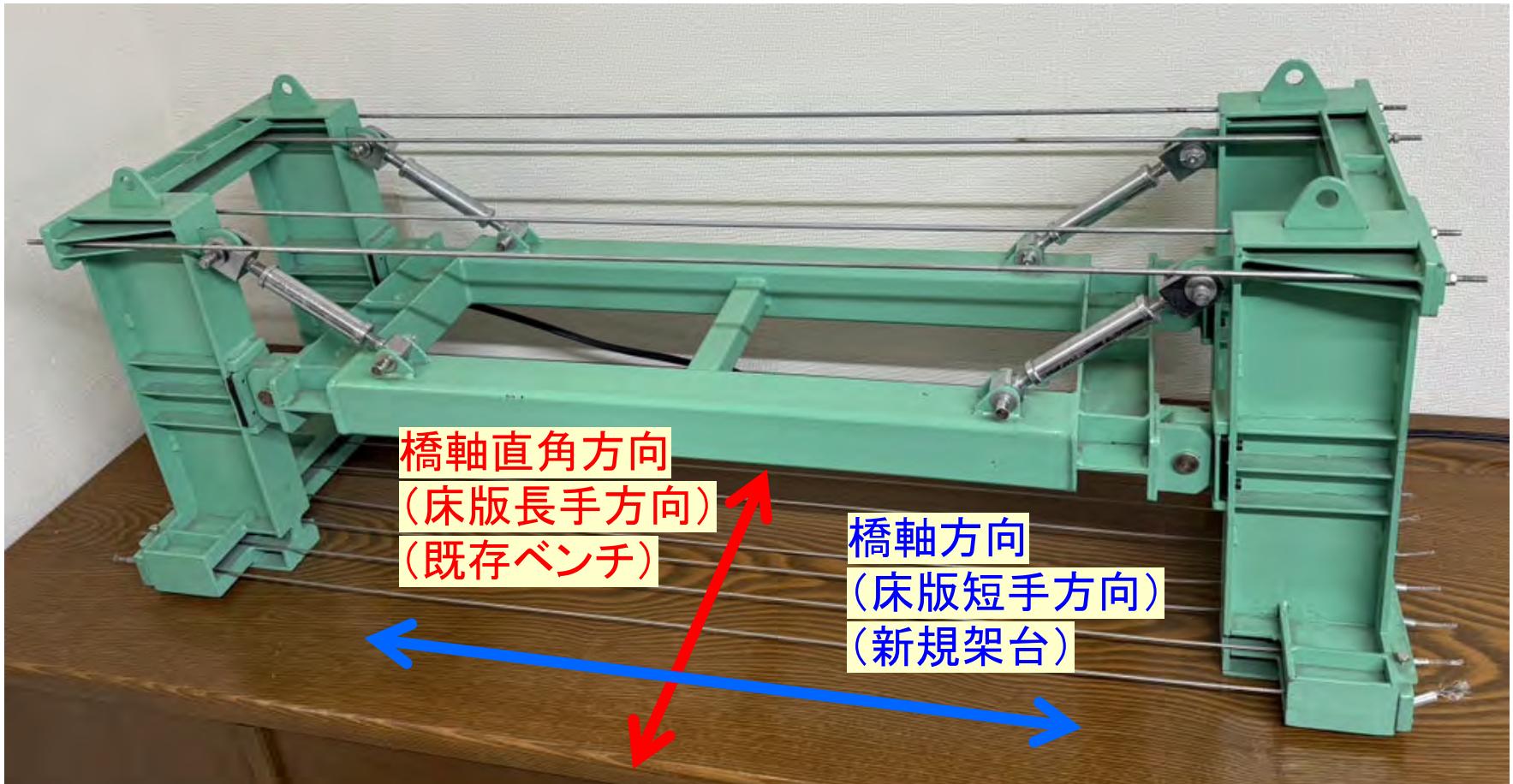
cf. 羽田空港D滑走路のUFC床版製作

## 検討内容

- ・床版幅(5750mm)内での緊張力(約700t)への対応
- ・架台の複数ユニットへの分割  
→既存設備(門型クレーンなど)への干渉低減、軽量化
- ・レール設備などの移動(固定)機構  
→床版吊出しでの省力化
- ・防護板など緊張時の安全設備
- ・底型枠・リセス型枠の解体方法(リセス型枠の個別脱型)

# 【製作WG】ワッフル型製作方法の検討

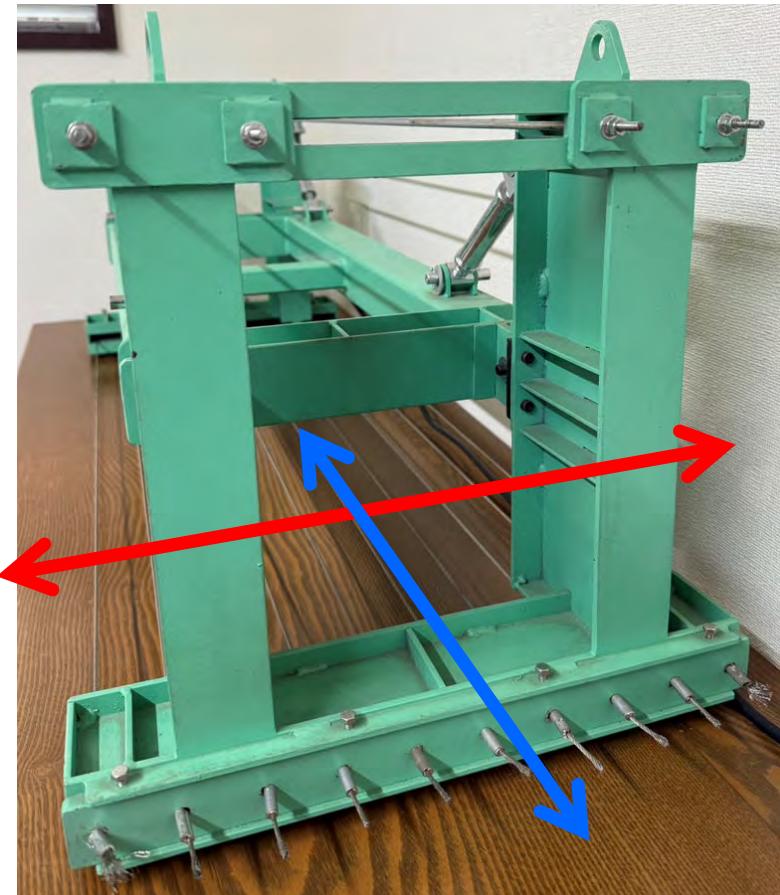
## 鋼製緊張架台のイメージ(模型)



PC箱桁プレキャストセグメント床版横締め緊張で使用実績あり

# 【製作WG】ワッフル型製作方法の検討

## 鋼製緊張架台のイメージ(模型)



橋軸直角方向  
(床版長手方向)  
(既存ベンチ)  
(300t以上 × 1)

橋軸方向  
(床版短手方向)  
(新規架台)  
350t/基 × 2 or 240t/基 × 3

PC箱桁プレキャストセグメント床版横締め緊張で使用実績あり

# 【製作WG】ワッフル型製作方法の検討

## 鋼製架台・型枠の検討結果

- 床版幅内での緊張力への対応

⇒反力装置を2分割

1基あたりの重量: 13~14t

寸法: 7400 × 2900 × H2500mm

(圧縮梁, ポスト枠で構成)

⇒既存設備への干渉, 揚重設備, 設置場所の制約などをヒアリング

- 移動(固定)機構

⇒ジャーナルジャッキ, チルタンク

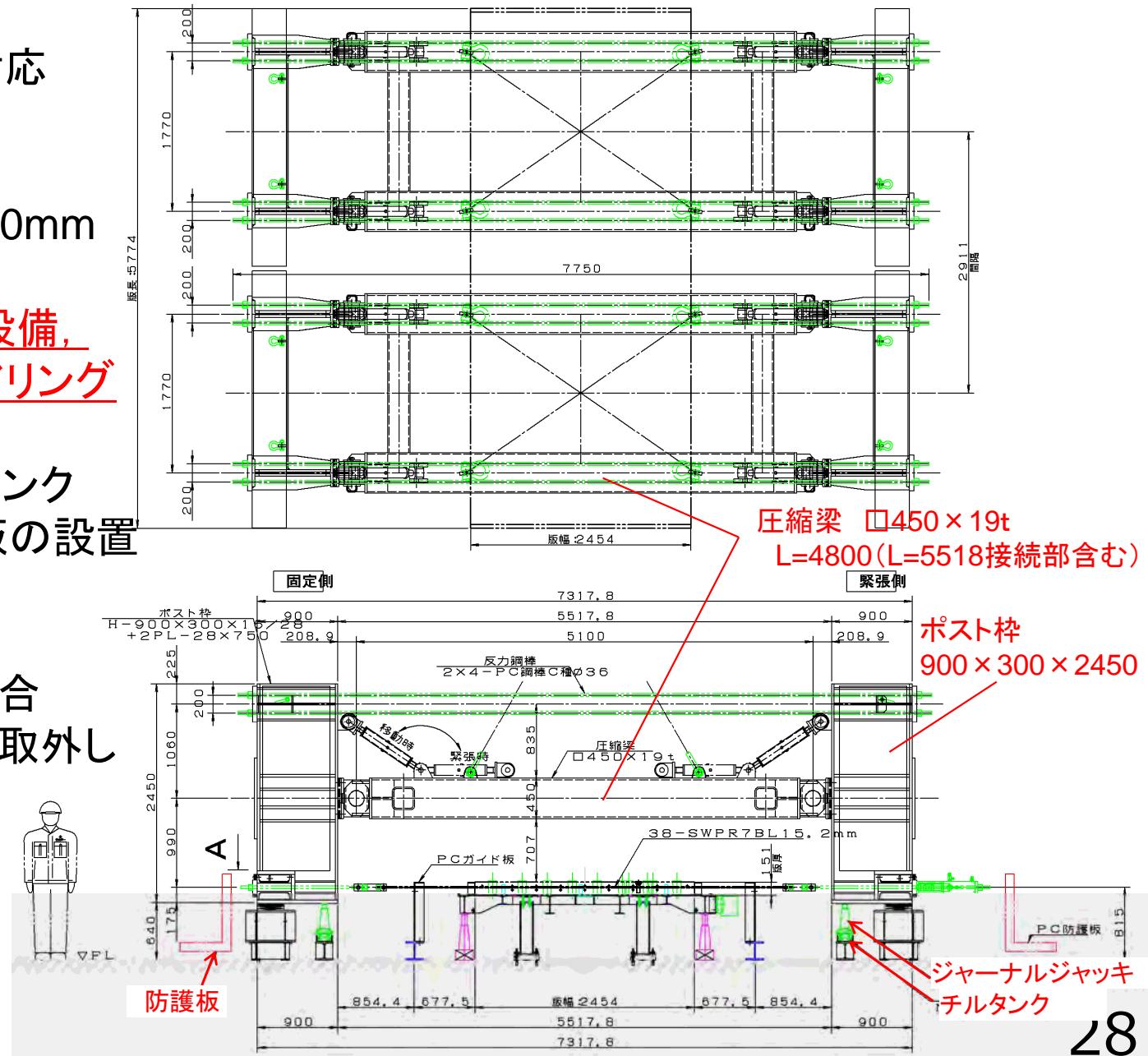
- 緊張時の安全設備 ⇒ 防護板の設置

- 底型枠の脱型方法

⇒右図はジャッキダウン案

⇒リセス枠を個別脱型する場合

プレ導入前に固定ボルトの取外し



# 【製作WG】ワッフル型製作方法の検討

## 鋼製架台・型枠の検討結果

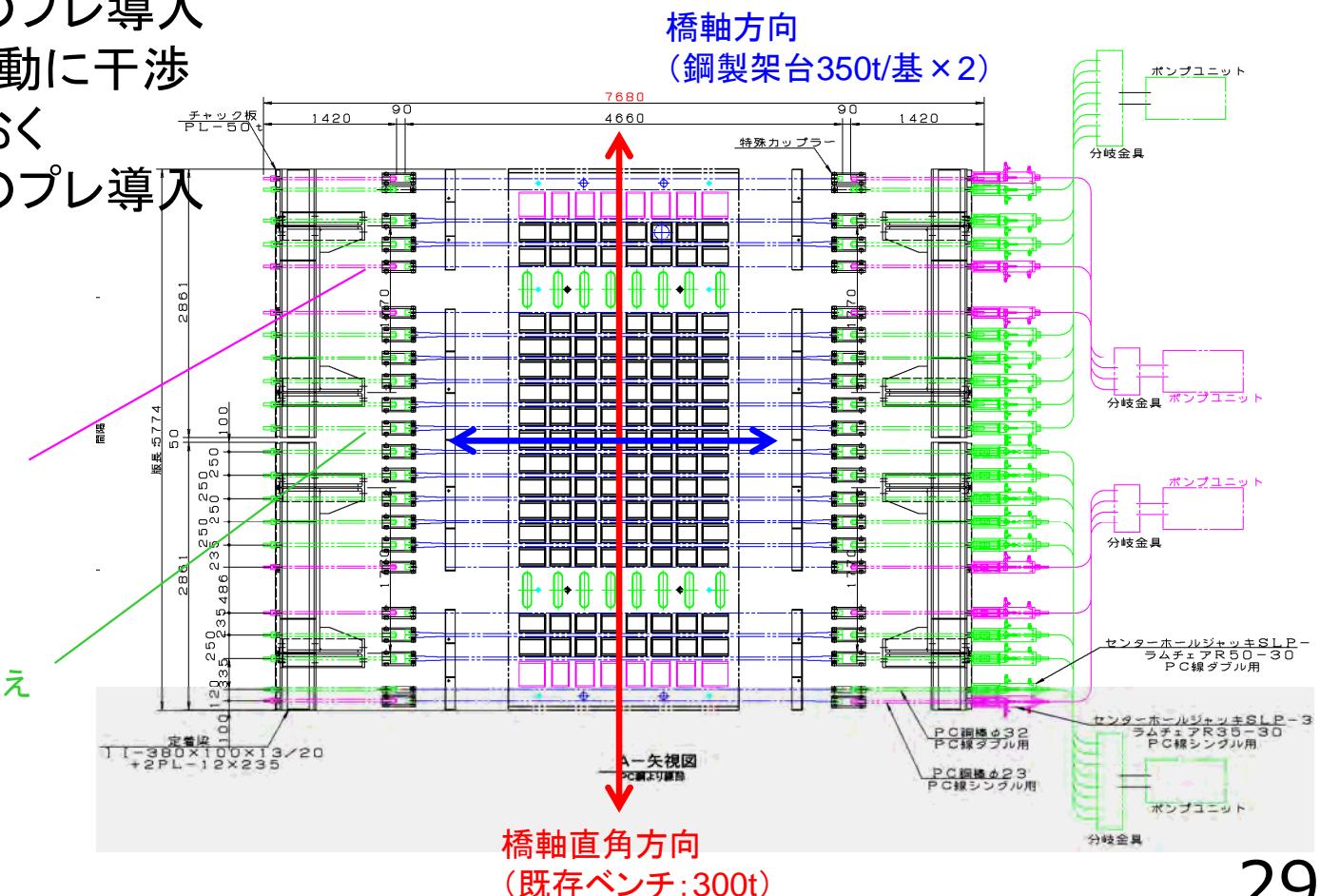
- ・緊張は15.2mmのストランドをΦ26とΦ32のPC鋼棒で受け替えて、それぞれのPC鋼棒に対してセンターホールジャッキを配置し、油圧ポンプ(全4台)を同調させることで緊張作業の効率化
- ・プレストレスの導入順序

- ①床版の長手方向(300t)のプレ導入  
※偏向装置など床版の移動に干渉するものをフリーにしておく

- ②床版の短手方向(700t)のプレ導入

PC鋼より線1本  
⇒PC鋼棒Φ32受替え

PC鋼より線2本  
⇒PC鋼棒Φ32受替え



# 【製作WG】活動スケジュール

全体スケジュール

	2022年				2023年度				2024年度			
	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月
アンケートの実施												
平板型UFC床版製作実績の調査												
平板型製作手順の標準化												
平板型製作歩掛りの整備												
平板型製作法合理化の検討												
ワッフル型製作法合理化の検討												

2024年度

	2024年												2025年			
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月以降
平板型製造歩掛りの整備																
平板型製作法合理化の検討																
ワッフル型製作法合理化の検討																
製造WG開催						▼	▼					▼		▼		
					9/12	10/9						3/17		5/20		

※平板型製作法合理化の検討は2025年度に持ち越し

※ワッフル型製作方法の検討は既存工場の制約を踏まえた検討を  
2025年度に継続

# **施工WG 活動報告**

**WGリーダー 齋藤 公生**

# 【施工WG】中長期的な目標(2022年～2024年)

---

## 目標：施工におけるUFC床版のメリットの明確化

### 【課題】

適用実績の少なく、特異な構造のUFC床版では、軽量化・薄肉化による施工上のメリットが明らかにされていない。

### 【目標】

床版取替え時の鋼桁補強量や架設機械・架設方法の違いをPCaPC床版と比較し、UFC床版のメリットを明らかにする。

### 【実施項目】

- ・非合成鋼桁橋での更新工事におけるPCaPC床版との比較（2022年度）
- ・合成鋼桁橋での更新工事におけるPCaPC床版との比較
  - 鋼桁補強量の比較（2023, 2024年度）
- ・クレーン架設が困難な施工条件でのPCaPC床版との比較

# 【施工WG】2023年度の実施項目

---

## (1) 検討対象橋の選定

PCaPC床版への取替えの結果、鋼桁補強が必要となった  
合成鋼桁橋を過去の実績から選定した。

## (2) 床版割付図の作成

選定した合成鋼桁橋について、  
平板型UFC床版に取り替えた場合の割付図を作成した。

2023年度活動予算：無し

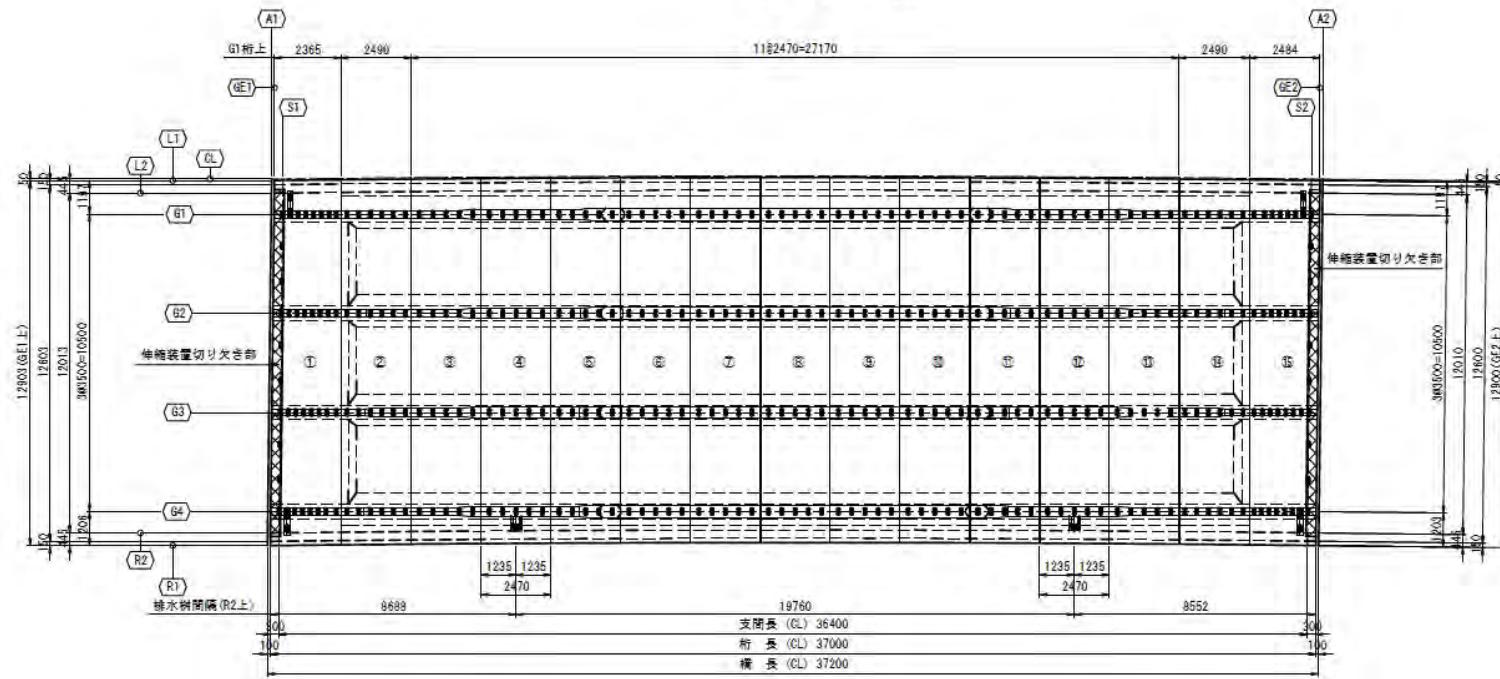
# 【施工WG】検討対象橋の選定

合成鋼桁橋での床版取替えで、完成時に鋼桁補強が必要となった2事例(A橋, B橋)を選定した。

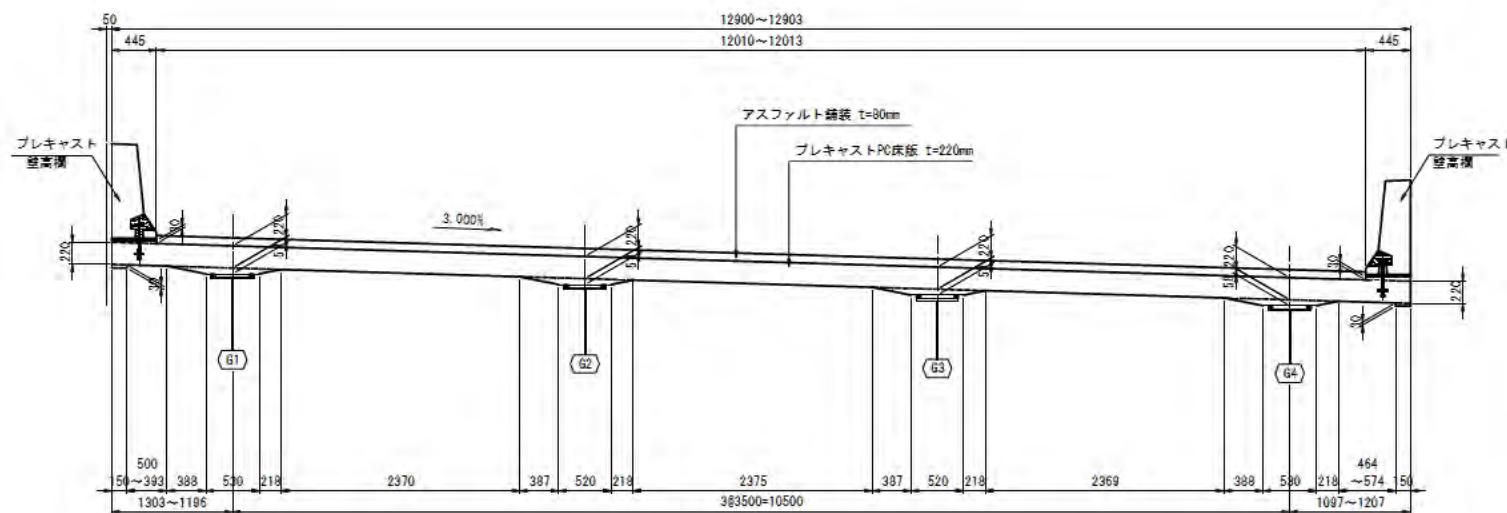
	A橋	B橋
橋長	37.200m	35.300m
幅員	12.900m	12.900m
構造形式	鋼単純合成鋼桁橋	鋼単純合成鋼桁橋
平面線形	R=1600m	A=800
斜角	89度20分54秒	50度00分00秒
床版構造	RC床版 建設時t=230mm, 増厚時t=280mm	RC床版 増厚時t=270mm
舗装	アスファルト舗装 建設時t=75mm, 増厚時t=50mm	アスファルト舗装 t=75mm

# (施工WG) A橋PC床版割付図

平面図 S=1,250

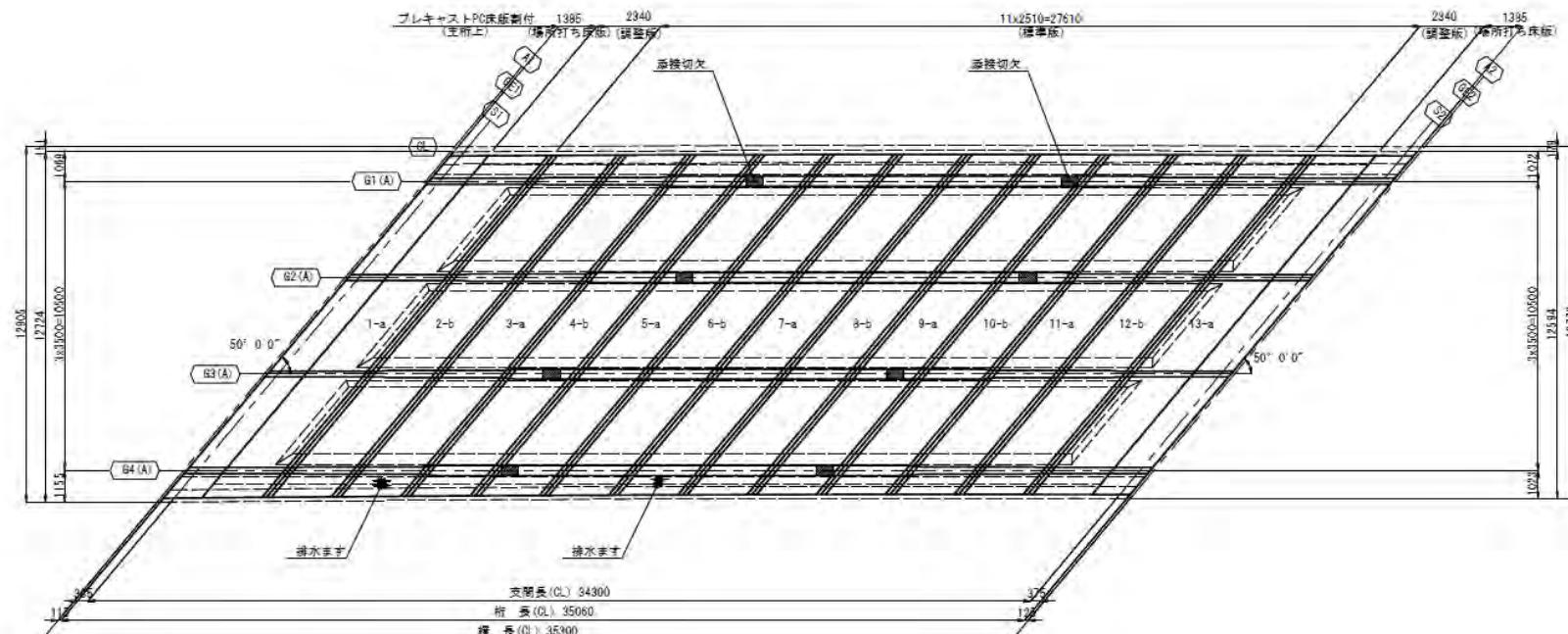


断面図 S=1:75



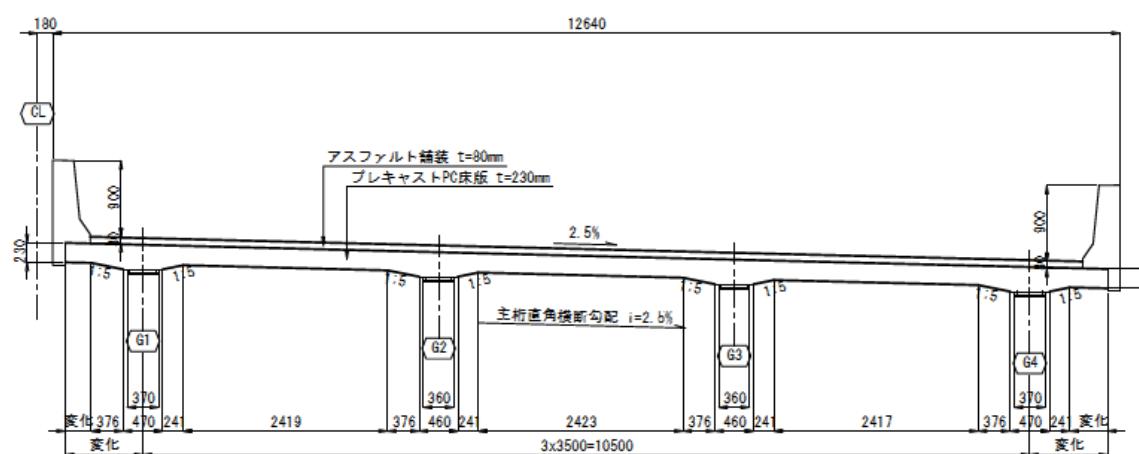
# 【施工WG】B橋PC床版割付図

平面図 S=1:250

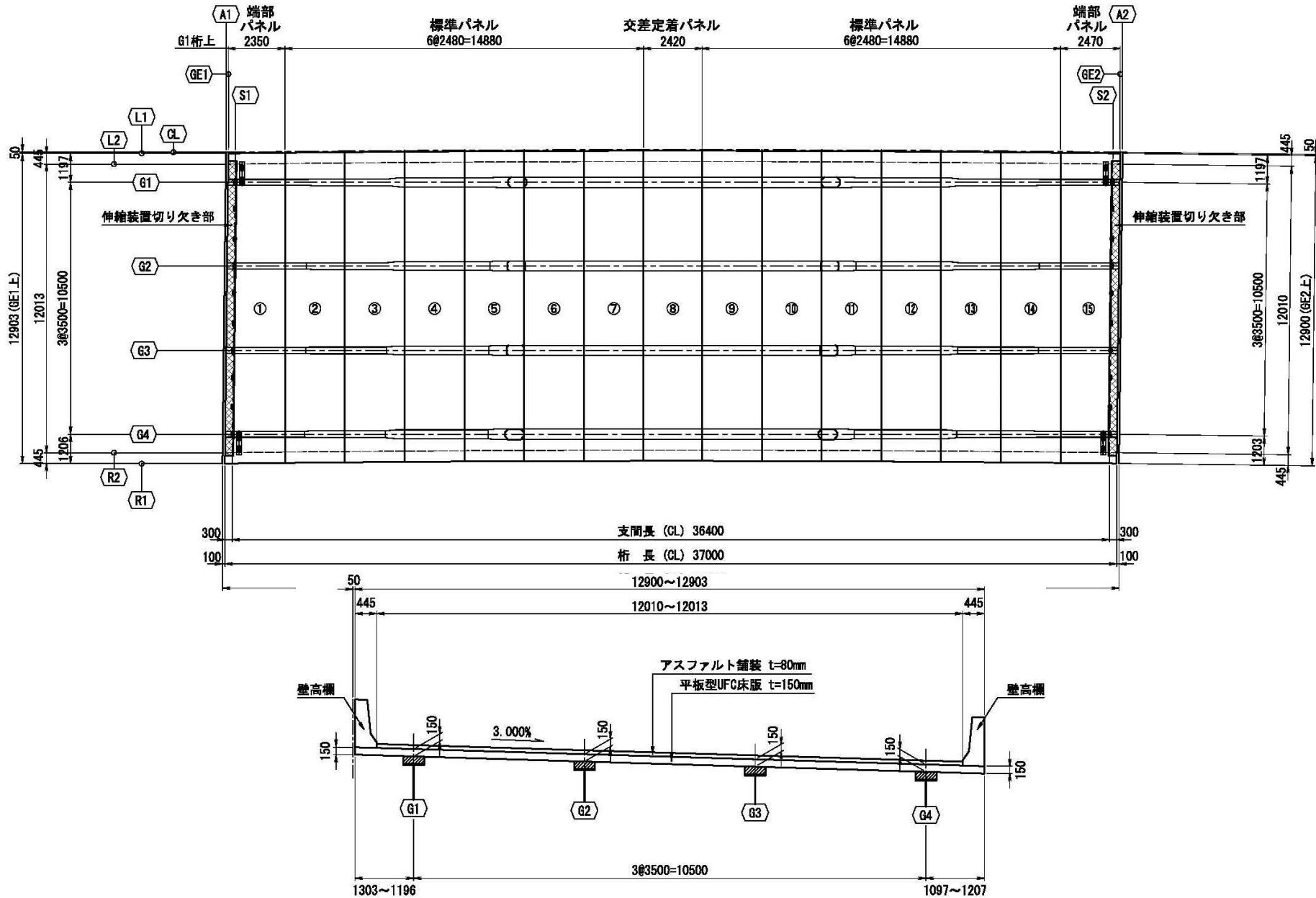


断面図 S=1:100

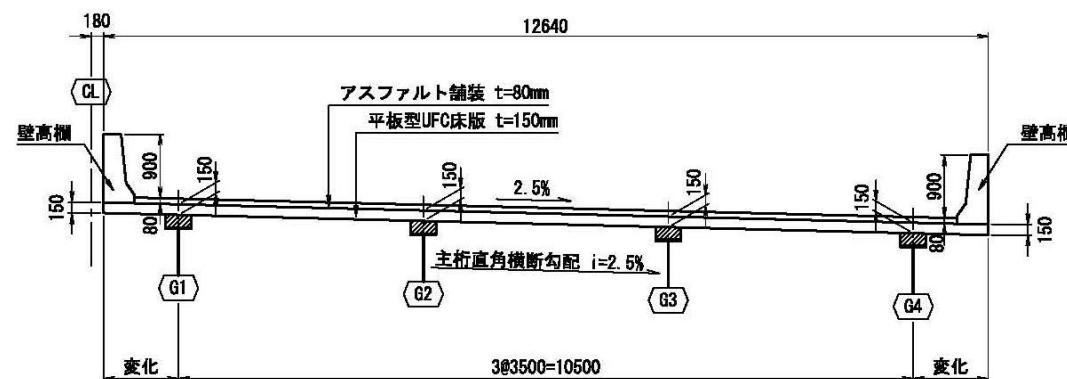
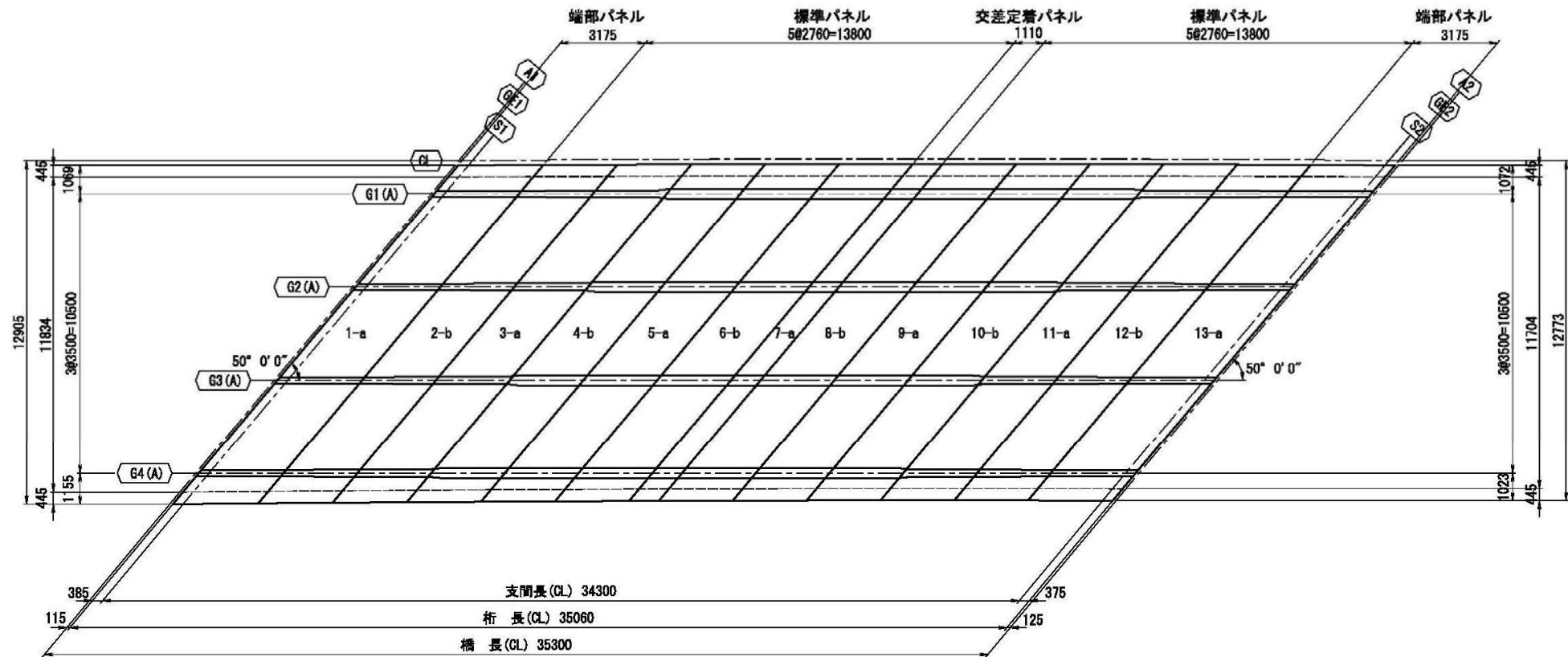
床版取替え後断面



# 【施工WG】A橋UFC床版割付図



# 【施工WG】B橋UFC床版割付図



# 【施工WG】2024年度の実施項目

---

## (1) 格子解析による鋼桁補強要否の検討

2023年度に作成した検討対象橋での平板型UFC床版の割付図について格子解析を実施し、平板型UFC床版に取り替えた場合の鋼桁補強の要否を検討した。

2024年度活動:129万円

# 【施工WG】格子解析による鋼桁補強要否の検討

## 検討条件

検討を追加した項目

	設計荷重	UFC床版 厚さ (mm)	UFC床版の 単位重量 (kN/m <sup>3</sup> ) <sup>※1</sup>	調整モルタル の厚さ (mm)	調整モルタル の単位重量 (kN/m <sup>3</sup> ) <sup>※2</sup>	UFC床版 の水切り の有無	鋼材と版のコ ンクリートヤン グ係数比	版のコンクリー トのクリープ	最終収縮度
A橋	B活 荷重	150	24.5	158	24.5	無し	4.0 (7.0) <sup>※3</sup>	0.5 (2.0) <sup>※3</sup>	0.00005 (0.0002) <sup>※3</sup>
B橋	B活 荷重 (レーン載荷)	150	24.5	170	24.5	無し	4.0 (7.0) <sup>※3</sup>	0.5 (2.0) <sup>※3</sup>	0.00005 (0.0002) <sup>※3</sup>

※1:PC床版の単位重量 24.5kN/m<sup>3</sup>

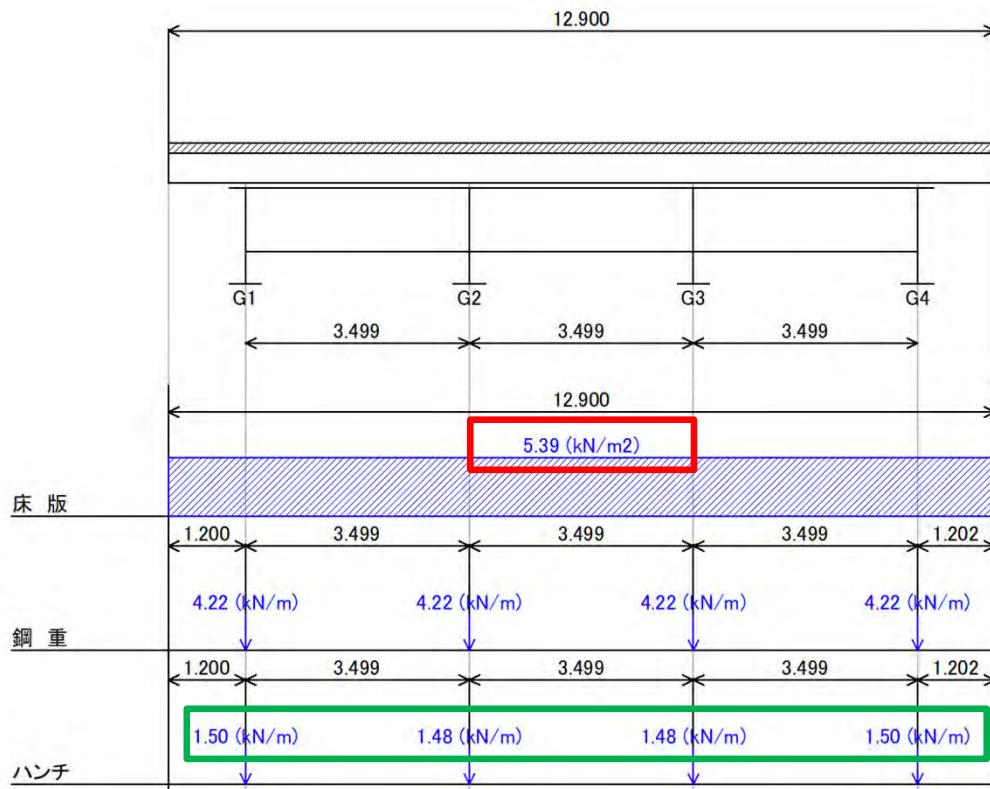
※2:PC床版の調整モルタルの単位重量 23.0kN/m<sup>3</sup>

※3:( )内は一般のコンクリートの格子解析に使用する諸数値

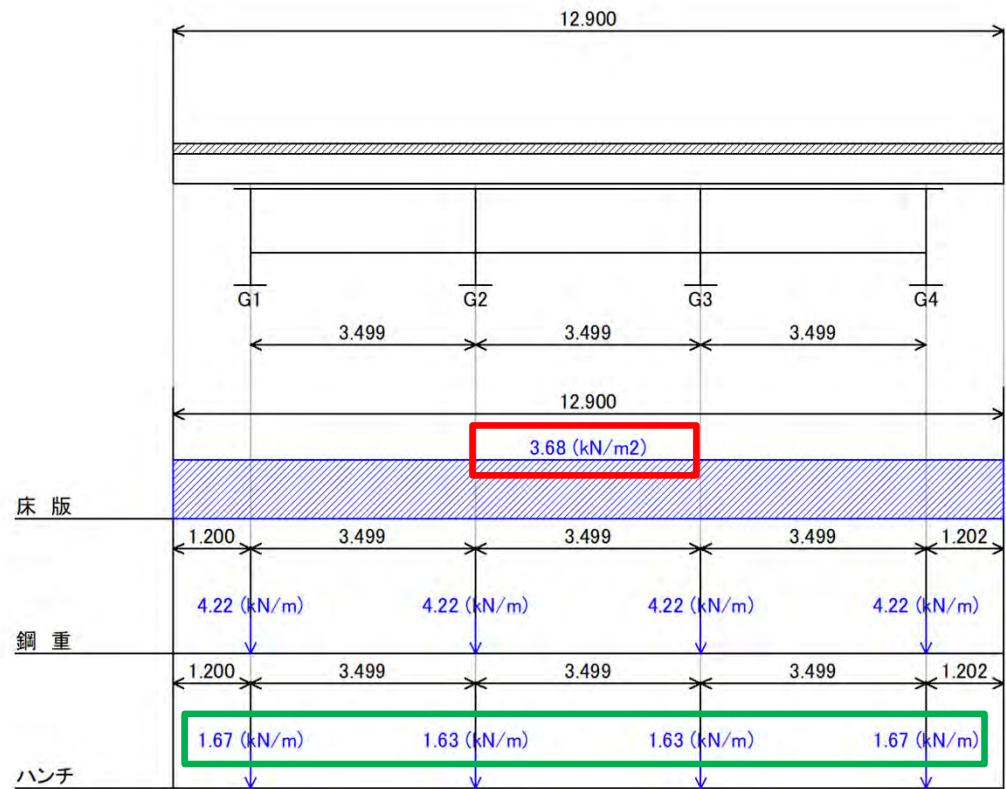
# 【施工WG】格子解析による鋼桁補強要否の検討

## A橋荷重強度

PC床版



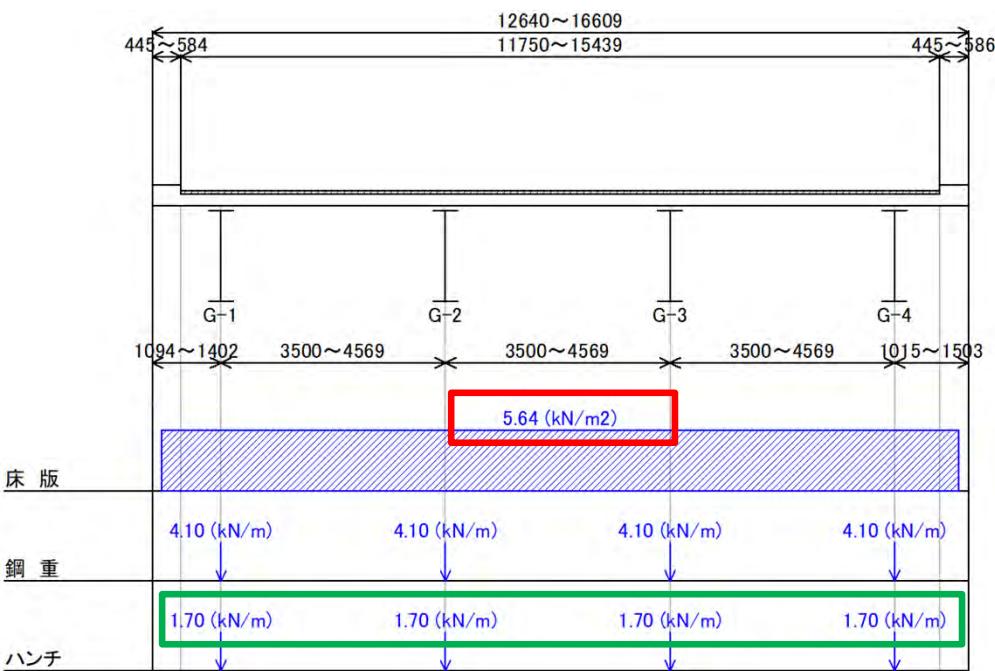
UFC床版



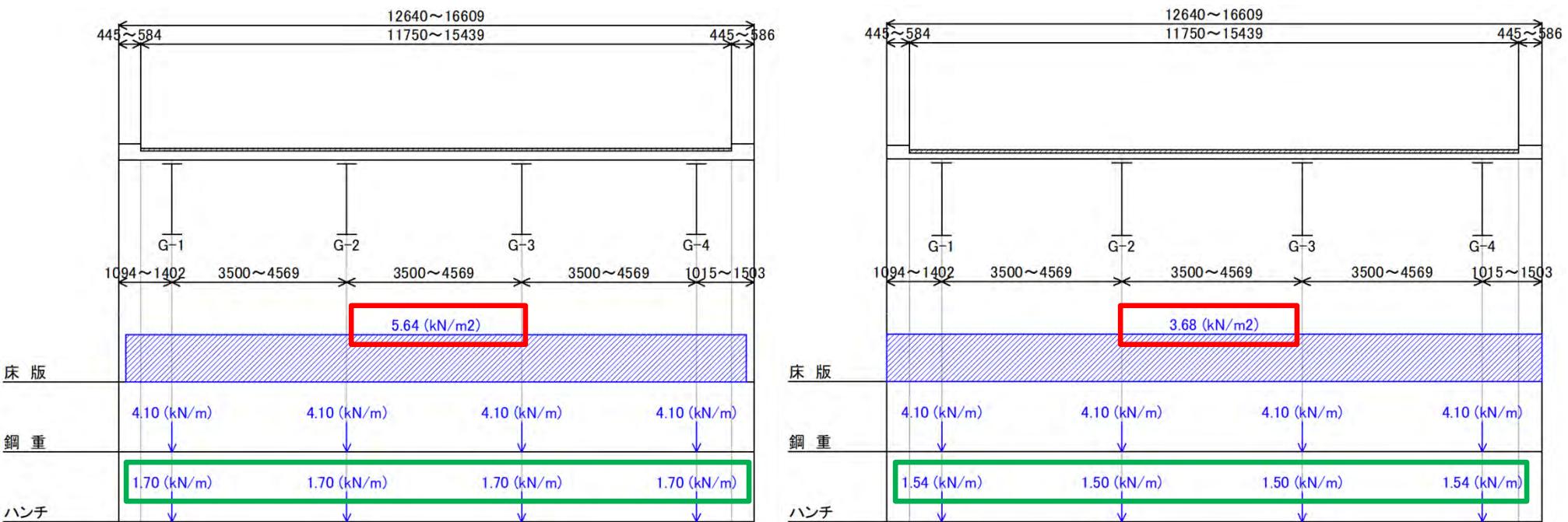
# 【施工WG】格子解析による鋼桁補強要否の検討

## B橋荷重強度

PC床版



UFC床版



# 【施工WG】A橋補強前主桁応力度(第1主桁)

主桁補強前 主桁応力度

①PC床版

第1主桁		1				2				3				応力ケース 1:死+活 2:死+活+ク+乾 3:死+活+ク+乾+鋼高温 4:死+活+ク+乾+コ高温 5:施工時（合成前）
断面名		Sec-1	Sec-2	Sec-3	Sec-4	Sec-5	Sec-6	Sec-7	Sec-8	Sec-9				
上フランジ	$\sigma$	-115	-185	-241	-216	-244	-216	-241	-185	-115				
	$\sigma_a$	110	162	242	242	242	242	242	162	110				
	$\sigma_a - \sigma$	-6	-23	0	25	-3	25	0	-23	-6				
	応力ケース	5	5	2	2	2	2	2	5	5				
下フランジ	$\sigma$	176	263	261	233	267	233	262	263	276				
	$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	210	210	140				
	$\sigma_a - \sigma$	-36	-53	-51	-23	-57	-23	-52	-53	-36				
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
腹板	$\tau$	76.82	66.46	54.35	39.06	35.18	39.07	54.36	66.47	76.83				
	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	120	120	80				
	合成	2.22	1.72	1.57	1.24	1.62	1.24	1.57	1.72	2.22				

②UFC床版 主桁補強前 主桁応力度（ヤング係数比変更前）

第1主桁		1				2				3				応力ケース 1:死+活 2:死+活+ク+乾 3:死+活+ク+乾+鋼高温 4:死+活+ク+乾+コ高温 5:施工時（合成前）
断面名		Sec-1	Sec-2	Sec-3	Sec-4	Sec-5	Sec-6	Sec-7	Sec-8	Sec-9				
上フランジ	$\sigma$	-153	-142	-213	-193	-218	-293	-213	-142	-153				
	$\sigma_a$	182	162	242	242	242	242	242	162	182				
	$\sigma_a - \sigma$	29	20	29	48	24	48	29	20	29				
	応力ケース	3	5	2	2	2	2	2	5	3				
下フランジ	$\sigma$	159	238	238	213	243	213	238	238	159				
	$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	210	210	140				
	$\sigma_a - \sigma$	-19	-28	-28	-3	-33	-3	-28	-28	-19				
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
腹板	$\tau$	69.82	60.58	49.74	36.1	32.65	36.1	49.74	60.59	69.83				
	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	120	120	80				
	合成	1.82	1.41	1.30	1.03	1.34	1.03	1.30	1.41	1.82				

③UFC床版 主桁補強前 主桁応力度（ヤング係数比変更後）

第1主桁		1				2				3				応力ケース 1:死+活 2:死+活+ク+乾 3:死+活+ク+乾+鋼高温 4:死+活+ク+乾+コ高温 5:施工時（合成前）
断面名		Sec-1	Sec-2	Sec-3	Sec-4	Sec-5	Sec-6	Sec-7	Sec-8	Sec-9				
上フランジ	$\sigma$	-88	-142	-159	-141	-161	-141	-159	-142	-88				
	$\sigma_a$	110	162	210	210	210	210	210	162	110				
	$\sigma_a - \sigma$	21	20	51	69	49	69	51	20	21				
	応力ケース	5	5	1	1	1	1	1	5	5				
下フランジ	$\sigma$	151	230	231	207	237	207	231	230	151				
	$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	210	210	140				
	$\sigma_a - \sigma$	-11	-20	-21	3	-27	3	-21	-20	-11				
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
腹板	$\tau$	69.98	60.74	49.88	36.18	32.72	36.18	49.88	60.75	69.98				
	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	120	120	80				
	合成	1.70	1.33	1.24	0.99	1.27	0.99	1.24	1.33	1.70				

・代表的な結果として第1主桁の結果のみ示す。

・上フランジおよび下フランジの $\sigma_a - \sigma$ がマイナスの値の箇所について補強が必要。

・腹板の合成の許容値は1.2以下であり、1.2以上の箇所について補強が必要。

・補強が必要な箇所を黄色のハッチで示す。

・PC床版からUFC床版に変更することで床版の荷重が小さくなり主桁応力度が小さくなる。

・さらにヤング係数比、クリープ、収縮度を修正することで応力度が小さくなり、補強量の低減ができる。

# 【施工WG】B橋補強前主桁応力度(第1主桁)

主桁補強前 主桁応力度

①PC床版

第1主桁		1					2					3					応力ケース 1:死+活 2:死+活+ク+乾 3:死+活+ク+乾+鋼高温 4:死+活+ク+乾+コ高温 5:施工時 (合成前)
断面名		Sec-1	Sec-2	Sec-3	Sec-4	Sec-5	Sec-6	Sec-7	Sec-8	Sec-9	Sec-10	Sec-11	Sec-12	Sec-13			
上フランジ	$\sigma$	-141	-164	-199	-214	-198	-208	-221	-205	-194	-210	-191	-157	-141			
	$\sigma_a$	161	161	210	210	210	210	210	210	210	210	210	161	161			
	$\sigma_a - \sigma$	20	-3	11	-4	12	2	-11	5	16	0	19	4	20			
	応力ケース	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2			
下フランジ	$\sigma$	127	152	208	223	199	209	221	204	193	223	202	144	127			
	$\sigma_a$	140	140	210	210	210	210	210	210	210	210	210	140	140			
	$\sigma_a - \sigma$	13	-12	2	-13	11	1	-11	6	17	-13	8	-4	13			
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
腹板	$\tau$	61	48	46	34	31	20	-19	-22	-32	-34	-41	-42	-49			
	$\tau_a$	80	80	120	120	120	120	120	120	120	120	120	80	80			
	合成	1.20	1.50	1.06	1.19	0.93	1.01	1.11	0.98	0.89	1.20	1.01	1.31	1.10			

②UFC床版 主桁補強前 主桁応力度 (ヤング係数比変更前)

第1主桁		1					2					3					応力ケース 1:死+活 2:死+活+ク+乾 3:死+活+ク+乾+鋼高温 4:死+活+ク+乾+コ高温 5:施工時 (合成前)
断面名		Sec-1	Sec-2	Sec-3	Sec-4	Sec-5	Sec-6	Sec-7	Sec-8	Sec-9	Sec-10	Sec-11	Sec-12	Sec-13			
上フランジ	$\sigma$	-88	-105	-155	-167	-197	-206	-218	-203	-194	-208	-191	-155	-142			
	$\sigma_a$	111	111	166	166	242	242	242	242	242	242	242	182	182			
	$\sigma_a - \sigma$	24	6	12	0	45	35	24	38	48	34	51	27	40			
	応力ケース	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	3	3			
下フランジ	$\sigma$	112	134	184	197	176	185	195	180	170	197	178	127	112			
	$\sigma_a$	140	140	210	210	210	210	210	210	210	210	210	140	140			
	$\sigma_a - \sigma$	28	6	26	13	34	25	15	30	40	13	32	13	28			
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
腹板	$\tau$	54	43	41	30	28	18	-17	-20	-28	-30	-36	-37	-43			
	$\tau_a$	80	80	120	120	120	120	120	120	120	120	120	80	80			
	合成	0.93	1.18	0.83	0.93	0.73	0.79	0.87	0.76	0.69	0.93	0.78	1.02	0.85			

③UFC床版 主桁補強前 主桁応力度 (ヤング係数比変更後)

第1主桁		1					2					3					応力ケース 1:死+活 2:死+活+ク+乾 3:死+活+ク+乾+鋼高温 4:死+活+ク+乾+コ高温 5:施工時 (合成前)
断面名		Sec-1	Sec-2	Sec-3	Sec-4	Sec-5	Sec-6	Sec-7	Sec-8	Sec-9	Sec-10	Sec-11	Sec-12	Sec-13			
上フランジ	$\sigma$	-88	-105	-155	-167	-160	-196	-180	-167	-158	-171	-156	-104	-121			
	$\sigma_a$	111	111	166	166	210	210	210	210	210	210	210	140	182			
	$\sigma_a - \sigma$	24	6	23	0	50	41	30	43	52	39	54	36	61			
	応力ケース	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	3			
下フランジ	$\sigma$	106	127	177	190	171	180	190	175	165	190	172	120	106			
	$\sigma_a$	140	140	210	210	210	210	210	210	210	210	210	140	140			
	$\sigma_a - \sigma$	34	13	33	20	39	30	20	35	45	20	38	20	34			
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
腹板	$\tau$	54	43	41	30	28	18	-17	-20	-28	-30	-36	-37	-43			
	$\tau_a$	80	80	120	120	120	120	120	120	120	120	120	80	80			
	合成	0.86	1.09	0.77	0.88	0.69	0.75	0.82	0.72	0.65	0.88	0.74	0.94	0.79			

- ・補強が必要な箇所を黄色のハッチで示す。
- ・PC床版からUFC床版に変更することで床版の荷重が小さくなり補強が不要となることが確認された。
- ・A橋はB活荷重フル載荷であり、B橋はB活荷重のレーン載荷であるためB橋の方が発生する応力が小さいためPC床版からUFC床版に変更することで補強が不要になった。

# 【施工WG】鋼材補強量の推定(ヤング係数比変更前)

## (1) A橋

PC床版とUFC床版について主桁応力度で比較した場合、主桁補強量は16.2トンから6.4トンに減少し、約61%削減できることが確認された。

主桁応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		1				2	3				合計	① UFC床版/PC床版	② PC床版主桁補強量 (kg)	①×② UFC床版主桁補強量 (kg)
		Sec-1	Sec-2	Sec-3	Sec-4	Sec-5	Sec-6	Sec-7	Sec-8	Sec-9				
第1主桁	PC床版	-36	-53	-51	-23	-57	-23	-51	-53	-36	-383	49%	4,882	2,409
	UFC床版	-19	-28	-28	-3	-33	-3	-28	-28	-19	-189			
第2主桁	PC床版	-25	-36	-36	-6	-36	-6	-36	-36	-25	-242	31%	3,638	1,127
	UFC床版	-8	-11	-12	-	-13	-	-12	-11	-8	-75			
第3主桁	PC床版	-24	-34	-33	-3	-34	-3	-33	-34	-24	-222	29%	3,638	1,065
	UFC床版	-7	-10	-10	-	-11	-	-10	-10	-7	-65			
第4主桁	PC床版	-30	-44	-41	-14	-46	-14	-41	-44	-30	-304	43%	4,036	1,752
	UFC床版	-14	-21	-19	-	-24	-	-19	-21	-14	-132			
											合計	16,194	6,354	
											100%	39%		

約61%削減

## (2) B橋

PC床版をUFC床版に変更することで発生応力が許容値に収まり、主桁の補強が必要ないことが確認された。

# 【施工WG】鋼材補強量の推定(ヤング係数比変更後)

## (1) A橋

PC床版とUFC床版について主桁応力度で比較した場合、主桁補強量は16.2トンから3.1トンに減少し、約81%削減できることが確認された。

主桁応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		1				2	3				合計	① UFC床版/PC床版	② PC床版主桁補強量 (kg)	①×② UFC床版主桁補強量 (kg)
		Sec-1	Sec-2	Sec-3	Sec-4	Sec-5	Sec-6	Sec-7	Sec-8	Sec-9				
第1主桁	PC床版	-36	-53	-51	-23	-57	-23	-51	-53	-36	-383	34%	4,882	1,670
	UFC床版	-11	-20	-21	-	-27	-	-21	-20	-11	-131			
第2主桁	PC床版	-25	-36	-36	-6	-36	-6	-36	-36	-25	-242	7%	3,638	256
	UFC床版	-	-2	-4	-	-5	-	-4	-2	-	-17			
第3主桁	PC床版	-24	-34	-33	-3	-34	-3	-33	-34	-24	-222	4%	3,638	147
	UFC床版	-	-1	-2	-	-3	-	-2	-1	-	-9			
第4主桁	PC床版	-30	-44	-41	-14	-46	-14	-41	-44	-30	-304	27%	4,036	1,075
	UFC床版	-6	-13	-13	-	-18	-	-13	-12	-6	-81			
											合計	16,194	3,148	
											100%	19%		

約81%削減

## (2) B橋

PC床版をUFC床版に変更することで発生応力が許容値に収まり、主桁の補強が必要ないことが確認された。

## 【施工WG】まとめ 今後の予定

---

- ・2024年度にA橋とB橋の2橋について格子解析を実施した。
- ・格子解析の結果から得られた主桁応力度の結果をもとに  
鋼桁補強量を推定した。
- ・UFC床版の採用によりA橋では補強量が81%減少すると予想され,  
B橋では補強が不要になる。
- ・2025年度には、格子解析の結果をもとに補強図を作成し,  
A橋での補強量を正確に算出する。

# 【施工WG】活動スケジュール

---

	2024年			2025年														
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
鋼桁補強量の算定																		
荷重強度の計算																		
格子計算解析																		
計算結果のまとめ																		
A橋 補強図面の作成																		
A橋 補強量の計算																		

資料番号	13-5
提出者	金子委員
年月日	2025年6月11日
第13回技術委員会	

# 2024年度 広報部会 活動報告

広報部会 金子 光宏

# **UFC道路橋床版研究会 広報部会活動**

---

## **■ 広報部会で取り組む議題**

### **UFC床版技術の国内外への発信(継続)**

ターゲット：業界内(国内) ⇒ 一般 ⇒ 海外

### **広報方法(継続)**

- ①研究会ホームページの更新
- ②新聞・雑誌・Webへの広告記事の掲載発信
- ③現場見学会の開催(工場製作、施工現場、完成後)
- ④技術セミナーの開催
- ⑤パンフレットの製作 (日本語/英語)
- ⑥ノベルティグッズの製作
- ⑦会員向け技術ミーティングの開催

# ① 研究会ホームページの更新

## ○本年度も、イベント等の開催に合わせて随時更新

- ・2024年12月と2025年1月にそれぞれ1回づつ更新。  
現在、技術セミナー開催のお知らせまで更新済み。

ニュース・トピック

2025.1.9

UFC道路橋床版研究会 技術セミナー2025を、2025年1月14日に開催します。  
配布資料は[こちら](#)

主催：UFC道路橋床版研究会  
日時：2025年1月14日（火）14:00～17:30  
方式：オンライン（teams）+会場（阪神高速先進技術研究所）  
参加費：無料  
CPD:土木学会CPD認定プログラム 3.2単位 (JSCE24-1710)  
プログラム：[https://www.ufcdeck.com/tech2025/UFC\\_tech\\_seminar\\_2025.pdf](https://www.ufcdeck.com/tech2025/UFC_tech_seminar_2025.pdf)



What's New

- ・2024/10/21 現場見学会（UFC 床版架設）を開催しました。
- ・2024/10/02 技術委員会（第 11 回）を開催しました。
- ・2024/07/05 2024 年度定期総会を開催しました。
- ・2024/6/17 技術委員会（第10回）を開催しました
- ・2024/1/26 技術セミナー2024を開催しました

Download

- ・UFC床版の設計・製作・施工・維持管理マニュアル（案）（2023年10月）  
本マニュアルは会員限定配布のため取り扱いにはご注意ください
- ・UFC道路橋床版研究会 設立趣意書
- ・UFC道路橋床版研究会 会則・細則
- ・土木学会 技術評価証 第0017号「超高強度繊維補強コンクリート（UFC）道路橋床版」

総会 開催記録

- ・2024/07/05 定時総会、議案書
- ・2023/06/29 定時総会、議案書
- ・2022/07/20 臨時総会、議案書、役員の選任、会則及び細則の改定、新規入会
- ・2022/06/06 定時総会、議案書、現場見学（信濃橋入路、玉出入路）

# ① 研究会ホームページの更新

---

- ・技術セミナー以降の開催記録等については、総会開催後に更新予定。
- ・会員限定ページアカウント  
アカウント: ufc  
パスワード: 2022ufcdeck
- ・HPアクセス数

HPアクセス数(2025年5月末日)				
年	月	アクセス数	備考	
2024	8	214	レンタルサーバー	契約変更
	9	1,822		
	10	1,737		
	11	1,739		
	12	2,141		
2025	1	2,250		
	2	1,952		
	3	2,258		
	4	2,402		
	5	2,925		
総計		19,440		

## ② 新聞・雑誌・webへの広告記事の掲載発信

新聞：建設系新聞

雑誌：日経コンストラクション、  
橋梁と基礎

web : R<sup>2</sup>SJ <https://r2sj.net/contact>

見学会、セミナー、総会開催時の  
マスコミへの取材依頼時



新聞雑誌等から取材依頼があった場合、広告掲載の依頼もある事から、  
その段階で隨時対応

\* 2024年度は掲載発信は無

\* 上記橋梁新聞は2021年10月、取材時に広告を掲載した実績

### ③ 現場見学会の開催(工場製作、施工現場、完成後)

#### ○現場見学会

[施工現場見学]

「近畿地整 姫路河川国道事務所 国道29号新中島橋補修工事」

- ・場所：鹿島建設(株)様施工現場(兵庫県宍粟市波賀町)
- ・開催日：令和7年1月29日（水）
- ・参加人数：9名
- ・UFC床版 3枚の架設作業を見学



# ④ 技術セミナーの開催

## ○企画内容

- ・ 開催日：2025年1月14日（火）
- ・ 方式： オンライン配信+会場（HIT）
- ・ 参加費：無料
- ・ 参加申込者数：67名(Web65名)
- ・ プログラム
  - ・ ホットトピックを企画  
(テーマ「UFC床版の普及と現状」)
  - ・ 特別講演を企画  
(テーマ「高強度纖維補強セメント系複合材料の設計・施工指針(案)」)
  - ・ 昨年までの動画アーカイブを活用  
(説明時間の短縮と最新情報供)

**UFC道路橋床版研究会  
技術セミナー 2025**

UFC 道路橋床版研究会では、公益社団法人土木学会などの公的機関から技術評価を受けている超高強度纖維補強コンクリート(UFC)を用いた道路橋床版の設計、製作、施工及び維持管理に関する技術の向上、ならびに普及を通じて社会貢献することを目的として活動しています。

この度、これまで本研究会において蓄積してきたノウハウを会員、非会員に関わらず広く発信し、耐久性に優れた道路床版の建設・更新に貢献したく、下記のとおり技術セミナーを開催しますので、ご興味のある方はぜひご参加ください。

主 催	UFC道路橋床版研究会		
日 時	2025年1月14日（火）14:00～17:30		
方 式	オンライン配信（teams）+会場（阪神高速道路先進技術研究所）		
参 加 費	無 料		
プログラム	テーマ	講 師	
14:00～14:05	開会ご挨拶	奥井 義昭	技術委員会 委員 (埼玉大学 教授)
14:05～14:35	ホットトピック UFC床版の普及と現状	大島 邦裕	技術委員会 事務局運営部会主査 (大成建設(株))
14:35～15:20	UFC床版の設計	光川 直宏	技術委員会 設計部会主査 (株)建設技術研究所
15:20～16:05	UFC床版の施工	齋藤 公生	技術委員会 施工部会主査 (鹿島建設(株))
16:05～16:15	休憩(10分)		
16:15～16:45	特別講演 「高強度纖維補強セメント系複合材料の設計・施工指針(案)」	内田 裕市	技術委員会 委員長 (岐阜大学 名誉教授)
16:45～17:20	UFC道路橋床版研究会の紹介	金子 光宏	技術委員会 広報部会主査 (カジマ・リノベイト(株))
17:20～17:30	閉会ご挨拶	大島 邦裕	技術委員会 事務局運営部会主査 (大成建設(株))

申込方法 2025年1月8日までに下記 Google Formsからお申し込みください  
<https://forms.gle/BzcuSySk0h2ncxj9>

定 員 会場 30名※、オンライン(teams) 300名  
※ 会場のご希望が多数の場合、オンライン参加をお願いする場合があります

CPD 土木学会CPD認定プログラム 3.2単位 (JSCE24-1710)  
土木学会以外の団体に提出する場合の方法等は提出先団体に事前にご確認ください。他団体が運営するCPD制度に関する内容については回答いたしません。

【過去のセミナーの動画アーカイブ】 <https://www.ufcdeck.com/tech2024/>

お問い合わせ 技術委員会 広報部会 西原(tomohiko-nishihara@hanashin-exp.co.jp), 金子(kaneko@kajima-renovate.co.jp)

# ④ 技術セミナーの開催

## ○配布資料、動画アーカイブ

<https://www.ufcdeck.com/tech2025/>

### 配布資料(PDF)

- ・UFC床版の設計（設計部会 光川主査）
  - ・UFC床版の施工（施工部会 斎藤主査）
  - ・UFC道路橋床版研究会の紹介（広報部会 金子主査）
  - ・ホットトピック「UFC床版の普及と現状」（事務局運営部会 大島主査）
  - ・特別講演「高強度繊維補強セメント系複合材料の設計・施工指針（案）」（技術委員会 内田委員長）
- 配布資料はこちらからダウンロードできます。

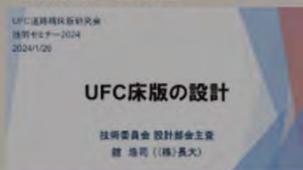
### 動画アーカイブ

開会挨拶（技術委員長 内田裕市  
名誉教授）



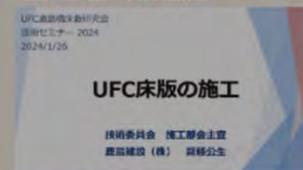
動画再生(5分44秒)

UFC床版の設計  
(設計部会 館主査)



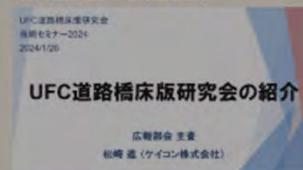
動画再生(26分38秒)

UFC床版の施工  
(施工部会 斎藤主査)



動画再生(36分49秒)

UFC道路橋床版研究会の紹介  
(広報部会 松崎主査)



動画再生(11分23秒)

合成桁の限界状態設計法に関する  
研究紹介  
(技術委員 奥井義昭教授)

合成桁の限界状態設計法  
に関する研究紹介

UFCD-TECH2025

東京モード学園

動画再生(48分38秒)

UFCD-TECH2025

東京モード学園

# ④ 技術セミナーの開催

## ○アンケート結果

### 【Google Forms】

- ・講演内容についての質問2件
- ・セミナー全般に関する意見15件

### 【CPD申請におけるレポート】

- ・200文字以上レポート18件

#### 開催後アンケート【Google Forms】

セミナー全般に関する意見など（希望する講演内容、Web配信方法）

番号	セミナー全般に関するご意見など 次回以降の運営に参考にさせていただきますので、「希望される講演内容」や「Web配信方法」などについてのご意見をお願いいたします。
3	Web配信を希望します なお、マイク等の通信環境をよくしてほしい
4	今回初めてWEBで参加しました。非常にわかりやすいセミナーでした。WEBであれば参加しやすいのでこれからもお願いします。
5	・出来がく機器の事前テスト>して万全な体制での配信をお願いします。
6	WEB配信の音声に問題が生じていたので、事前確認（講演会場のパソコンによるハウリングの場合は注意喚起等）をお願いいたします。
7	会員各社以外に広く普及する活動としてとても有意義な講演会だと思いました。特にコンサルタントさんに計画段階からスペックインしてもらうために今回の詳細を講演することでイメージが届きやすいと感じました。
8	Web配信について、音声が聞き取りにくい時間が結構続いていたのが残念でした。聴講者側からのその旨を伝える手段があると良いかと思いました。
9	事例紹介していただいたこと、また、制作作業等の動画を紹介していただいたことからとても参考になりました。
10	設計と現場の連携において変更対応を知りたい ・研究会の紹介は、会員外の方を対象と考えても長かったため、短くてもよいと思います。 ・床版全般に関する基礎的な知識（劣化メカニズム、設計基準の変遷など）や、床版更新工事の進捗・今後の見通しなど、床版に関する一般的な内容の講演を増やしていただくと、勉強になると思います。
11	質問時間が短かったので、時間配分を考えみては
12	大島さんのご発表のあとにパソコンの金子さんからのご質問を聞いて、この研究会の建付けを説明した方が良いなと感じました。この研究会はあくまでも勉強会で、UFC床版の契約や調達には関わらないということだったと思います。そういう意味では広報部会の研究会紹介を最初にやった方が良いのでしょうか。
13	大島さんのホットトピック、光川さんの設計部会、齊藤さんの施工部会の途中までを聴講させて頂きました。いずれのテーマについてもポイントをおさえたご説明をされていると感じました。ホットトピックは最新情報が知れて非常に勉強になりました。ありがとうございました。
14	橋梁のRC床版との経済比較資料を提供してほしい
15	全般を通してUFC道路の構造を良く理解できる内容であった
16	学術的に評価の向上と施工実績の拡大などを推したいと思います。

# ④ 技術セミナーの開催

## CPD申請時のレポート

番号	レポート（200文字以上）
18	交通荷重や水の影響によるコンクリート床版の劣化により、路面変状や床版のひびわれ土砂化、抜け落ち等が発生している。平成6年道路橋示方書の改定により、耐久性を考慮して床版厚が増加されが、床版重量の増加に伴い、析補強が必要になる場合がある。加えて、劣化した床版の補修工事に伴い、長期にわたり通行規制が必要になる場合がある。補修した場合であっても、原因の除去が十分にできておらず、再劣化する場合がある。これらに対応するため、軽量で耐久性が高い、プレキャスト化による生産性が向上され架設現場での機械化に寄与する、UFC床版が開発された。本技術セミナーにより、私たち建設コンサルタント技術者は、設計・施工を理解し、積極的に採用検討し普及に貢献する必要性を強く感じた。
19	高強度繊維補強コンクリートであるUFCを用いた道路橋床版の設計、製作、施工及び維持管理に関する技術についての講演はたいへん有意義でした。その中でも特に、コンクリート構造物を、如何に丈夫で、美しく、長持ちさせるか、の観点において、UFC床版の要求性能の特質である、①交通荷重や水の影響をいけにくく、優れた耐久性能を有すること、②従来の床版より軽量化された構造であること、③従来の床版よりも安価で、かつ施工性や維持管理面で従来の床版より優れていることなど、UFC床版が今後、益々、期待される構造であることが良く分かりました。
20	初めてUFC道路橋床版研究会技術セミナーを聴講させて頂きました。UFC床版を見たこともなかったのを、今回の技術セミナーで説明・写真・動画等で教授頂き、有難く聴講させて頂きました。軽量で耐久性が高く長寿命化であり品質確保と新たな構梁景観の創出などの説明を受け、なるほどと思しながら頷いていました。貴重なお話を聴かせて頂き感謝します。少し聞き取りにくいところがあったのが気になりましたが、私にとっては、あまり出会うことのない技術で、施工方法を見ても初見聞で目を見張るばかりで驚きでした。有難うございました。
21	今回、初めて参加させてもらいました。高強度繊維補強コンクリートを使用したUFC床版について理解を深めることができました。UFC床版が非常に軽量、高耐久で床版取替の有効な工法である。床版製作においてもワッフル型では2方向プレテンション装置が必要であるが、鉄筋やハンチが不要で製作工数が削減でき、施工においても床版1枚当たりの重量が軽量となりアームローラーのような小型の架設機での施工が可能なり床版取替工事では有効な工法であることを知りました。また、岐阜大学内田名誉教授による特別講演は、これまでの繊維補強コンクリートを含めた今回のVFC指針の説明はわかりやすく興味を持って聞くことができました。今回のセミナーは、非常にわかりやすく私にとっては有意義なものでした。UFC道路橋床版研究会の皆さまありがとうございました。次回もセミナーあれば参加したと思います。
22	今回の技術セミナーで、UFC道路橋床版の開発状況について理解することができた。従来のプレキャストPC床版に比べて床版厚さを薄くできることは、施工性および鋼析や付属物関連の補強に対する優位になり大きなメリットであると感じる。一方で、ワッフル型UFC床版の設計では、3次元FEM解析による設計を実施することが標準であるため、採用へのハードルがまだ高いと感じた。また、経済性比較において、鋼析補強も含めたトータルではUFC床版が有利となるが、従来工法でも補強が不要という判定がされた場合は、不利になると感じた。今後、設計・施工の実績を増やすためにも、床版取替工法の選択肢の一つとして比較検討していきたいと思った。

23	UFC床版の開する施工の説明を受け、床板製品としてのコンクリート打設方法等の製作の難しさ、特にワッフル形UFC床版はPC鋼材の緊張力の導入、脱型のタイミングがポイントであり、製作架台の特殊性、重要性等が理解できた。また、設置に関しての知見、多様な施工方法があること、およびその対策を理解することができた。簡単に誰でも製作、施工が可能ではなく、今後の普及においては、管理すべきポイント、一般化できるポイントの整理等、更なる工夫が必要であることが認識できた。
24	UFC床版は、高強度・高耐久性をもった優れた材料であるが、初期コストが高く、通常のPCaPC床版とのすみわけが重要であると感じた。今後、初期に建設された高速道路の床版等、鋼析の耐力が小さい合成桁に活路があると感じた。設計面では、現在FEMを主体とする設計体系であるが、活荷重の影響を簡易式で評価体系化し設計例を整備することでもっと普及出来るのではないかと感じた。また内田先生の講演にあった、VFCでのある程度鉄筋を入れた床版がどれくらい低価格で製作できるのか可能性を感じた。
25	UFC床版の設計から施工・維持管理の現状と研究会の活動について、理解を深めることができた。とくに、UFC材料は床版のみでなく、今後の建設インフラに不可欠な材料であり、将来的には支流になってくると感じた。床版タイプのうち、ワッフル型の実績が少ないようであるが、平板型との施工、現場上の制約や設計上の課題について、もう少詳しく情報を共有していただきかった。今後も施工実績のある床版の経過観測を続けていただき、維持管理の課題を洗い出していただけると、更に施工実績が増えてくるのではないかと思います。
26	・昨今<SDGs>がもてはやされている中で《UFC 道路床版》の運用を見直すことを感じました。継続可能な構造体と粉体量や鋼繊維量などでの製作工程、最適量や適材適所での創意工夫だと思います。コンパクトでトータルコストも安価で構築出来ることを推して行くことを賛同します。我が国の過密までの都市道路網での改築・修繕に置いては欠かせない方策の一つと言えます。既往の橋梁の過半数以上が50年以上のもので、これから先の橋の長寿命化修繕経営計画の一環を担って、益々の活用を祈願します本日は大変有意義な聴講になりました。以上
27	本講習会において、UFC床版に関する最新の技術や普及状況、設計・施工の具体例を学ぶ貴重な機会となった。特に「UFC床版の設計」（光川直宏氏）では、超高強度繊維補強コンクリート（UFC）の特性を活かした構造設計や性能照査の方法が詳細に解説され、橋梁の軽量化や耐久性向上の可能性を深く理解することができた。また、「UFC床版の施工」（齋藤公生氏）では、プレキャスト製品としての製造や架設プロセスにおける効率化の取り組みが紹介され、現場での適用性を高める工夫など勉強になりました。
28	UFC床版の設計および施工全体を網羅する形で学ぶことができた。特に、設計における構造細目や制限値の考え方、接合方法の詳細や床版を配置する際の方法や留意点が説明されており構造を計画する際の知識を得ることができた。また、施工に関する講演では、施工手順や工場製作手順が説明されており視覚的に理解が深まった。さらに、土木学会の高強度繊維補強セメント系複合材料の設計・施工指針(案)に関する講演では、指針の考え方や使用方法に関する知見を得ることができた。
29	UFC床版の施工方法の動画から、通常のPC床版取替で使われる架設機やクレーンと比べ、UFC床版が軽く非常に剛性が強いことからと考えられるが、アームローラーでの架設が非常にスムーズであることを知った。・製作段階でUFC床版に均等にプレストレスを入れる工夫として導入プレストレスを段階的に入れる工夫をしていることを知った。このプレストレスを段階的にいれることで、UFC床版にねじれが殆ど発生しない状態になるのかもしれません。・鋼床版とのUFC床版の重量比が殆どわからないので、接合方法を検討すれば今後は鋼床版の取替にも採用される技術なのではないかと感じました。
30	UFCを用いた道路橋床版の設計、製作、施工及び維持管理に関する技術ノウハウについて知見を得ることができた。中でも設計や施工におけるUFC固有の材料特性や施工方法に関する特徴や利点、課題等、文献や図書等では得られない情報は特に興味深いものであった。今後、大規模修繕事業の一環として、床版取替工事が増加していくと考えられる。本研究会の技術セミナーは、非常に興味深い内容であり、今後の建設事業に大きく貢献することに期待したい。

# ④ 技術セミナーの開催

## CPD申請時のレポート

31	UFCは非常に高い強度と耐久性を持つコンクリートで、道路橋の床版として注目されている。その特徴は、1. 高強度：圧縮強度が150N/mm <sup>2</sup> 以上で、従来のコンクリートの約4～5倍の強度を有する。2. 軽量化：ワッフル型や平板型の設計により、従来のRC床版に比べて軽量である。3. 高耐久性：鋼織維の補強により、疲労耐久性が高い。4. 環境耐性：塩害や中性化に対する抵抗性が高く、厳しい環境条件下でも劣化しにくい。今後の展望としては、高耐久性により、メンテナンスや修繕の頻度が減少し、ライフサイクルコストの削減が期待される。また、プレキャスト製品としての利用が進み、施工の効率化や品質管理の向上が図られている。
32	浪速国道事務所発注の大坂湾岸道路西伸部事業に関するppp業務に携わっており、阪神高速株担当者からUFC道路橋床版との言葉は聞いていたが、実際の設計施工等について初心者であった。今回阪神高速守口線の床版施工画像を見させていただき、補修工事に対する時間的優位性は理解できた。また、塩化物イオンなどの浸透しにくく、橋梁上部での凍結防止剤散布での塩害にも強いこと対しても理解できた。近畿地方整備局内でも令和6年度に更新工事が施工中のことであり、新規設置の実績を期待しています。
33	この度は、貴重な技術セミナーを受講させていただきました、ありがとうございました。さて、技術セミナーのプログラムとして、「UFC床版の普及と現状」、「UFC床版の設計」、「UFC床版の施工」、「特別講演 高強度織維補強セメント系複合材料の設計・施工指針（案）」、「UF道路橋床版研究会の紹介」等と受講者が知りたい内容が漏れなく網羅されており、同研究会の日頃の御努力に敬意を表します。なお、高度成長期に建設された橋梁上の床版は耐用年数を迎えてることに加え、担い手不足の問題も踏み込んでおられ、今後、益々、期待される分野であることを勉強させていただきました。
34	UFC床版の設計の手法および施工について一連の流れで講習を受けたことで構造や考え方方が良く理解できた。また施工についても実績が多い事例の豊富な写真を提示して、工事の流れ毎にわかる部材の形状や規模を提示してあり良い。さらに床版の特徴がわかる写真撮影も細かい部品まで有り、施工の難易が理解できた。なお使用材料する高強度織維補強セメントは、強度数値が適正でないと設計計算が困難となること当然注意が必要である。それにしてもアメリカ等の外国では基本的数値に決まりが無いとは駄然としないものがある。特にPC鋼材の緊張等の施工写真は、設計側から見ても図面に表記されない部分として有効である。
35	UFC床版の関する施工の説明を受け、床版製品としての製作の難しさ、製作架台の必要性等が理解でき、また、設置施工に関してのポイントおよび困難さを理解することができた。簡単に誰でも製作、施工が可能ではなく、今後の普及においては、更なる工夫が必要であることが認識できた。

## ④ 技術セミナーの開催

---

### ○次回開催に向けての課題

- ・技術セミナーの開催周知期間を十分に確保し、周知範囲として事業者等を対象とすることを検討する。
- ・議題調整時、過去のセミナー参加者によるアンケート回答内容を参考に、議題の需要を確認する。  
(必要に応じて会員向けにアンケートを取る)
- ・セミナーの回線品質を確保する。
- ・セミナー時のWeb参加者の質疑応答できる仕組みを検討する。  
(チャットから受付し、回答出来るようにしておく等)

## ⑤ パンフレットの製作(日本語/英語)

○昨年度制作したPR動画からパンフレットを編集・作成

# ⑤ パンフレットの製作(日本語/英語)

○昨年度制作したPR動画からパンフレットを編集・作成

**UFC 道路橋床版を構成する超高強度で耐久性の高い材料**

● 2004年に土木学会において UFCが定義されています。  
● 国内には3種類の UFCがあります。  
● UFCは細骨材・セメント・ポルトランド材で構成し、  
鋼纖維（直径0.2mm、長さ15mm～22mm）を  
1.75～20vol%混入しています。  
●非常に緻密かつ超高強度なセメント硬化体となること  
から、塩害等の環境作用に対する高い耐久性を有します。

**圧縮強度 → 従来コンクリートの約5倍**  
**曲げ強度 → 従来コンクリートの約10倍**

項目	基準 UFC	コンクリート
圧縮強度の標準値	N/mm <sup>2</sup> 180	21 ~ 50
引張強度の標準値	N/mm <sup>2</sup> 3.5	1.7 ~ 3.1
ケンダル係数	N/mm <sup>2</sup> 46,000	24,000 ~ 33,000
水 継 合 比	—	0.15
透 水 率	m <sup>2</sup> 4.5×10 <sup>-6</sup> 以下	1×10 <sup>-6</sup> ~1×10 <sup>-5</sup>
透 水 率	cm/s 4.0×10 <sup>-7</sup>	1×10 <sup>-6</sup> ~1×10 <sup>-5</sup>
塩化物イオン侵食深度	cm/年 0.0018	0.14 ~ 0.8
腐食抑制ひずみ	—	50 με/0.5mm
クリープ係数	—	0.7
セメント	—	180 g/mm <sup>3</sup>
鋼纖維	—	2.0 ~ 2.2 mm

**様々な現場で採用される UFC 道路橋床版【新設】**

●実機場への国内初採用　　●ワッフル型の初採用　　●本機場への初採用　　●本機場への2例目

玉出入り口(2018)	信濃横河口(2019)	守520(2020)	守5360(2023)
床版タイプ	平板型 (t=150mm)	ワッフル型 (t=150mm)	平板型 (t=140mm)
床版重量	38.5kN/枚 (標準/パネル)	35.3kN/枚 (標準/パネル)	48.8kN/枚 (標準/パネル)
床版サイズ	6250×1780	5750×2450	8725×1730
床版パネル数	39枚	15枚	42枚
架設機械	アームローラー	60t ラフターカーレーン	アームローラー他
間詰材料	(接合部) UHPFRC	UHPFRC	UHPFRC

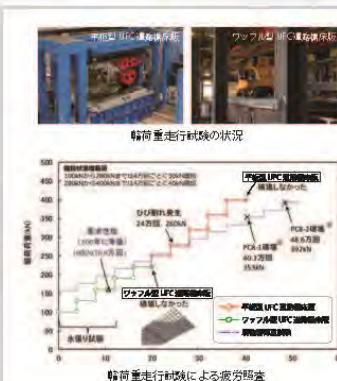


**100年をはるかに上回る高い疲労耐久性による長寿命化**

●合計20万回の軽荷重走行試験を行った結果、  
UFC道路橋床版が健全であることを確認しました。  
►これは、阪神高速道路で実測された車両通行の  
100年分以上に相当するものです。

●UFC道路橋床版は組織が非常に緻密であるため、  
PC道路橋床版に用いるコンクリートと比較して、  
塩化物イオン伝播係数(cm<sup>2</sup>/年)が約1/100であり、  
塩化物が約100倍浸透しにくくなります。

**UFC道路橋床版の優れたライフサイクルコストを実証する様々な試験結果**



**超強度で軽量な UFC 道路橋床版の可能性**

●設計・施工のコンパクト化により、地球環境への負荷・周辺環境への影響を低減します

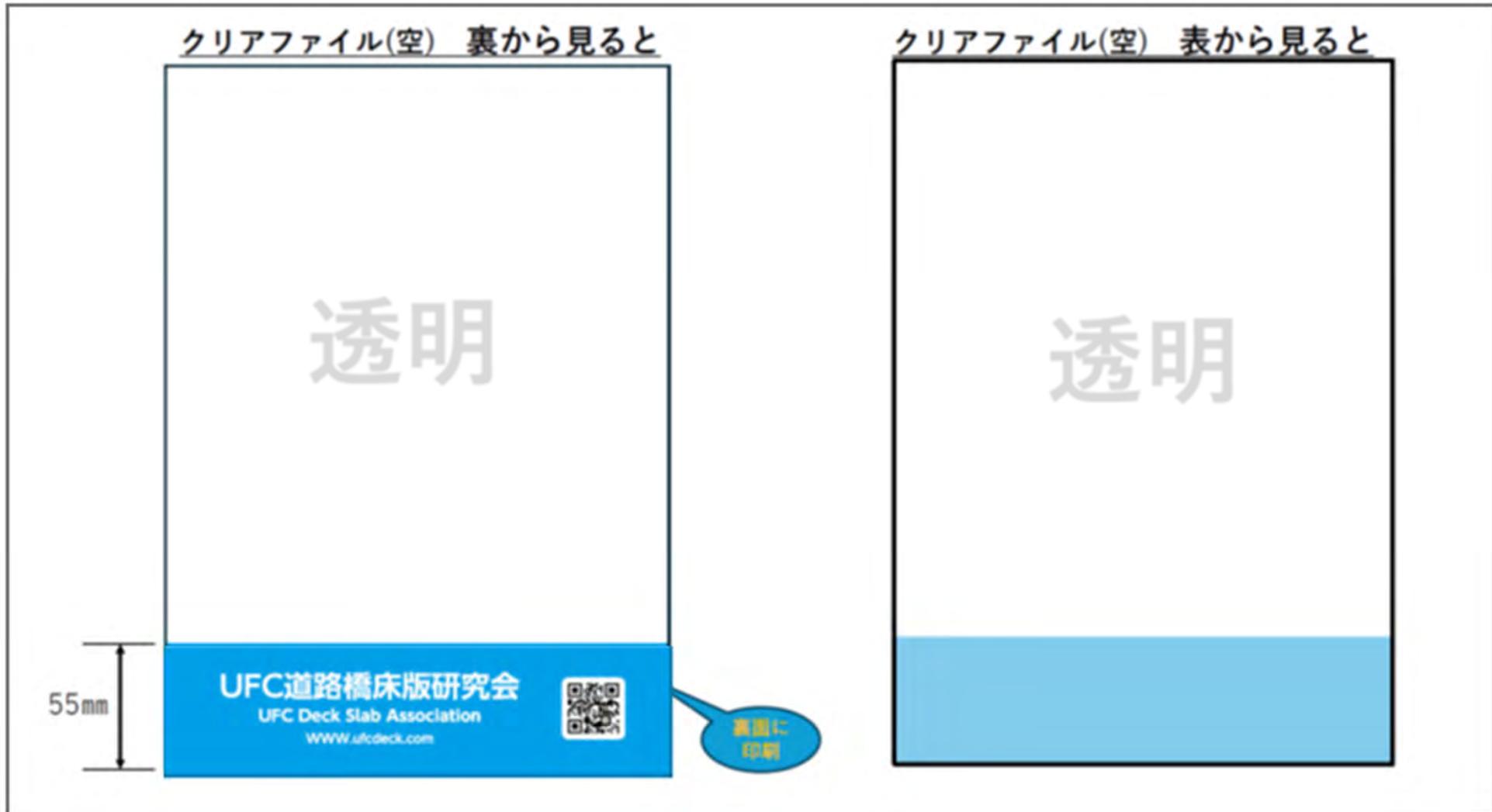
構造	厚さ	密度
ワッフル型 UFC 道路橋床版	1.00 (17kg/m <sup>2</sup> )	100mm (12mm)
平板型 UFC 道路橋床版	1.95 (30kg/m <sup>2</sup> )	140mm (16mm)
リブ付き PC 道路橋床版	0.98 (17kg/m <sup>2</sup> )	130mm (15mm)
PC 道路橋床版	4.13 (73kg/m <sup>2</sup> )	300mm (30mm)
RC 道路橋床版	454 (810kg/m <sup>2</sup> )	300mm (30mm)

**ワッフル型 UFC 道路橋床版**  
軽荷重を受けるラブとプレテンション PC鋼材を配置した  
2方向のリブとなるラブキヤスト PC床版です。  
主に、鋼床版が必要となる  
ような新設の橋に適用します。

**平板型 UFC 道路橋床版**  
リブやハンチの無い平板形状で  
側面直角方向にプレテンション  
PC鋼材を配置した  
プレキャスト PC床版です。  
主に、劣化した RC床版撤去後に  
架設する更新床版として、  
床版取替えに適用します。

14

## ⑥ ノベルティグッズの製作



500部 2025年3月完成

# ⑥ ノベルティグッズの製作

パンフレット入り 裏から見ると



パンフレット入り 表から見ると



# ⑦ 会員向け技術ミーティングの開催

## ○UFC床版コーヒーブレイクとは・・・

気軽な雰囲気でUFCに関して活発なディスカッションをしてもらいたいというコンセプトで企画する研究会 会員会社向けの技術ミーティング

## ○来年度開催に向けて企画

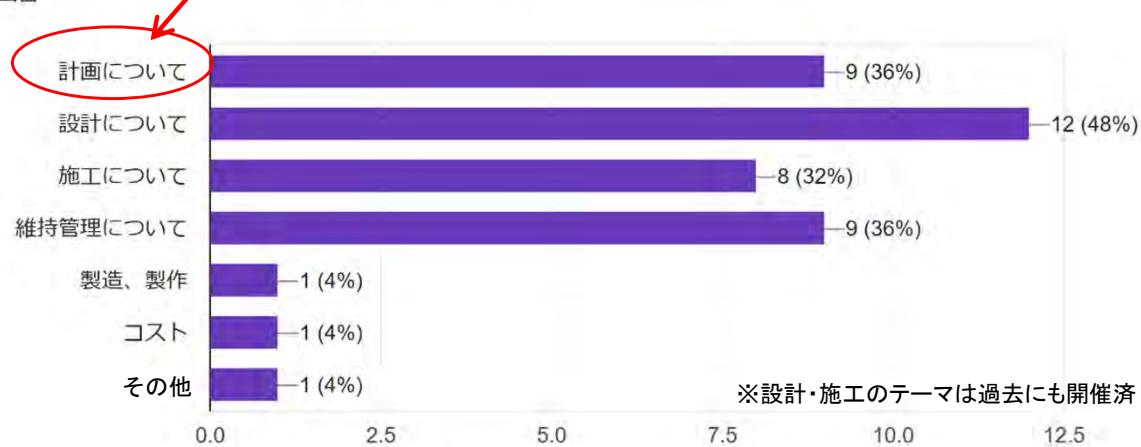
### ・2024年12月に企画に関するアンケートを実施

計画・設計・施工・維持管理から興味のある内容を複数選択いただき、それぞれにご意見を多くいただきました。ご協力ありがとうございました。

#### ●アンケートの集計結果

UFCについて聞いてみたい項目を選択してください。（複数回答可）

25件の回答



# R6年度 広報部会活動

## ■スケジュール

	活動項目	2024年										2025年		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
①	研究会ホームページの更新									● 1回目	● 2回目			
②	新聞・雑誌・webへの 広告記事の掲載発信													【案件発生時対応】
③	現場見学会の開催 (工場製作、施工現場、完成後)										● 29日			
④	技術セミナーの開催										● 14日			
⑤	パンフレットの製作(日本語/英語)													●
⑥	ノベルティグッズの製作													●
⑦	会員向け技術ミーティングの開催										企画アンケート実施			

○実施予定、●実施済み

# R6年度 予算(執行)

○R6年度予算(R6年4月1日～R7年3月31日)

広報部会2024年度予算【2025.3.31現在】						
活動項目	予算	予算修正	執行済	差額	計画	実施・見直し
①研究会ホームページの更新	200,000	200,000	45,980	154,020	随時更新	1回目(45,980円)
②新聞・雑誌・webへの 広告記事の掲載発信	200,000	200,000	0	200,000	案件発生時支出	同左
③現場見学会の開催 (工場製作、施工現場、完成後)	200,000	117,380	117,380	82,620	工場見学1回 現場見学1回程度	1月29日現場見学会開催 (本年1回:バス・高速代)
④技術セミナーの開催	110,000	85,380	85,380	24,620	R7.1月開催予定 (11万/回:謝金+交通費3名 分)	R7.1月14日開催 (11万/回:謝金+交通費2名 分)
⑤パンフレットの製作 (日本語/英語)	150,000	154,000	154,000	▲ 4,000	パンフレット製作	3月製作完了
⑥ノベルティグッズの製作	100,000	68,167	68,167	31,833	クリアファイル製作	3月製作完了
⑦会員向け 技術ミーティングの開催	50,000	0	0	50,000	2回開催 (2万/回:謝金1名分)	12月企画アンケート実施 今年度は企画検討
合計(消費税込み)	1,010,000	824,927	470,907	539,093		

# R7年度 広報部会活動

## ■スケジュール

	活動項目	2025年									2026年		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
①	研究会ホームページの更新												
②	新聞・雑誌・webへの 広告記事の掲載発信												
③	現場見学会の開催 (工場製作、施工現場、完成後)												
④	技術セミナーの開催										開催		
⑤	パンフレットの更新製作 (日本語/英語)												
⑥	ノベルティグッズの追加製作												
⑦	会員向け技術ミーティングの開催												

# R7年度 予算

○R7年度予算(R7年4月1日～R8年3月31日)

広報部会2025年度予算【2025.6.11現在】

活動項目	予算	執行済	差額	計画
①研究会ホームページの更新	200,000	0	200,000	随時更新
②新聞・雑誌・webへの 広告記事の掲載発信	200,000	0	200,000	案件発生時支出
③現場見学会の開催 (工場製作、施工現場、完成後)	200,000	0	200,000	現場見学1回程度
④技術セミナーの開催	110,000	0	110,000	R7.1月開催 (11万/回:謝金+交通費3名分)
⑤パンフレットの更新製作 (日本語/英語)	50,000	0	50,000	パンフレット製作
⑥ノベルティグッズの追加製作	70,000	0	70,000	クリアファイル製作
⑦会員向け 技術ミーティングの開催	50,000	0	50,000	2回程度開催 (2万/回:謝金1名分)
合計(消費税込み)	880,000	0	880,000	

資料番号	13-6
提出者	大島委員
年月日	2025年6月11日
第13回技術委員会	

# 研究会の技術資料について

事務局・運営部会 大島邦裕

# 研究会の技術資料について

---

## UFC道路橋床版研究会の技術資料

- ・ UFC床版の設計・製作・施工・維持管理マニュアル(案)  
※以降はマニュアルと呼称
- ・ 特定課題検討の資料

★UFC床版の普及活動の効果による検討機会の増加

★UFC床版の実績の増加

## 技術委員を対象にアンケートを実施（令和7年4月24日～5月16日）

- ・特定課題検討のとりまとめについて
- ・技術資料の充実

# 研究会の技術資料について

---

## 【技術委員アンケートのまとめ】

### ①－1 特定課題検討の成果のとりまとめの必要性

- ・必要性がある: 97%
- ・必要性がない: 3%

### ①－2 特定課題検討の成果の扱い方

- ・マニュアル(案)の添付資料に合本: 65%  
( 2025年度は成果の積み残しがあれば優先するのがいい)
- ・個別の技術資料: 35%

### ①－3 特定課題検討の成果のまとめかた

- ・概要と成果の解説を作成して委員会パワーポイントを添付: 94%
- ・新たに各課題の概要と成果の資料を作成: 6%

# 研究会の技術資料について

---

## ②－1 充実したい技術資料(複数回答可)

設計に関する内容: 26

製作に関する内容: 11

製作・施工に関する内容: 23

維持管理に関する内容: 6

## ②－2 充実したい設計に関する具体的な内容(複数回答可)

設計フローと具体的な設計例: 28

計画段階における考え方(準拠基準を使用した計画例): 16

## ②－3 充実したい製作・施工に関する具体的な内容(複数回答可)

UFC床版の施工の流れ: 20

UFC床版特有の工種歩掛: 23

通常のPC床版と異なる作業を施工の流れで示す資料: 1

# 研究会の技術資料について

---

## ②－4 充実したい維持管理に関する具体的な内容

- ・UFC床版特有の点検頻度、点検箇所、点検方法、補修方法
- ・損傷の進行予測に基づいた対策例と概算費用、拡幅や取替方法など
- ・舗装打替え、伸縮装置の取替における留意事項
- ・不測に事態で床版取替する方法
- ・維持管理に配慮した事例等の紹介
- ・想定される劣化・損傷及び維持管理のポイント
- ・床版同士の接合部、床版と主桁スタッドの接合部の健全性評価手法の検討

## ②－5 新たに技術資料を作成した場合の資料の扱い方

- ・マニュアル(案)の添付資料に合本:65%
- ・個別の技術資料:32%
- ・ホームページの会員限定ページに掲載:3%

# 研究会の技術資料について

- ・特定課題検討のとりまとめ
- ・技術資料の整備



各部会の特定課題検討の成果が得られた後に着手する

## 【特定課題検討の取りまとめ】

- ・取りまとめの様式や構成は、事務局・運営部会で各部会の主査との打合せで設定し、技術委員会で承認を得る。
- ・各部会の成果の取りまとめは、部会毎で作業分担を決定する。
- ・取りまとめのスケジュールは着手時に設定する。

## 【技術資料の整備】

- ・技術資料の構成と作業分担は、事務局・運営部会で各部会の主査と打合せで設定し、技術委員会での承認を得る。
- ・資料作成のスケジュールは着手時に設定する。

UFC床版をより普及させていくためには、会員外にも技術情報を発信していくのが望ましい  
⇒ 会員外に公開する範囲について議論が必要