

UFC 道路橋床版研究会

第 12 回技術委員会 議事次第

日時：2025 年 3 月 18 日（火） 14:00～17:00

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 12-1 参照

議事次第

時 間		内 容 ・ 資 料 名	進 行 ・ 説 明 者	内 進 田 行 委 員 長
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11回）	事務局・運営部会 大島主査	
14:35	15:05	設計部会 2024年度中間報告	設計部会 光川主査	
15:05	15:35	施工部会 2024年度中間報告	施工部会 齋藤主査	
15:35	15:45	休憩		
15:45	16:05	広報部会 2024年度中間報告	広報部会 金子主査	
16:05	16:35	（話題提供） 新中島橋の設計・施工	鹿島建設（株） 齋藤 中央コンサルタント（株） 井原	
16:35	16:55	研究会の技術資料について	事務局・運営部会 大島主査	
16:55	17:00	閉会	事務局・運営部会 大島主査	

敬称略

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

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	奥井 義昭	-	×
		神戸大学 准教授	三木 朋広	-	○
特別 会員		阪神高速道路㈱ 技術部 技術推進室 主任	西原 知彦	広報	×
		(一財)阪神高速先進技術研究所 調査研究部 調査役	大石 秀雄	広報	○
		西日本高速道路㈱ 技術本部 技術環境部 構造技術課 課長	今村 壮宏	施工	×
	一般 会員	㈱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 戦略第3部 次長	宮 地 崇	設計○	△
		エム・エムブリッジ㈱ 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 亜人	設計	△
		オリエンタル白石㈱ 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㈱ 関西支店 土木部 専任部長	齋藤 公生	施工◎	○
		鹿島建設㈱ 技術研究所 専任部長	一宮 利通	施工	△
		カジマ・リノベイト㈱ 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㈱ 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㈱ 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㈱ 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	×
		大成建設㈱ 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㈱ 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㈱ 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㈱ 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㈱ 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㈱ 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㈱ 技術部 課長	長谷川 剛	施工	△
		東洋建設㈱ 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㈱ 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㈱ 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	△
		バシフィックコンサルタンツ㈱ 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㈱ 技術部 設計課長	鈴木 英之	設計	×
		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 主席研究員	山口 光俊	施工○	△
		三井住友建設㈱ 大阪支店 土木部技術グループ	鍋谷 佳克	施工	△
	賛助 会員	㈱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㈱ 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	細居 清剛	施工	△
		住友電気工業㈱ 特殊線事業部 PC技術部長	松原 喜之	施工	△
		デンカ㈱ 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	△
		東京製綱インターナショナル㈱ 営業企画部 兼 技術本部	榎本 剛	広報○	×

(敬称略)

## UFC 道路橋床版研究会 第11回(2024年度 第1回)技術委員会 議事要旨(案)

日時：2024年10月2日(水) 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

出席者：対面：内田委員長，三木委員 WEB：奥井委員

(以下，敬称略，名簿順)

対面：大石，齋藤，一宮，金子，松崎，光川，渡邊，大島，三谷，富田，西原，井原，長谷川，岩城，鈴木，宇野津，細居，松原

WEB：西原，宮地，新地，西川，本川，俵，宮野，崎山，柴田，丹羽，舘，森田，仲村，山岸，池田，山口，鍋谷，亀田，澤田，水野，榎本

欠席：今村，高木，田中

### 資料：

資料11-1 技術委員名簿

資料11-2 第10回技術委員会 議事要旨(案)

資料11-3 設計部会 2024年度活動計画(案)

資料11-4 施工部会 2024年度活動計画(案)

資料11-5 広報部会 2024年度活動計画(案)

資料11-6 UFC床版工事の報告(萱の橋)

資料11-7 2024年度の全体スケジュールほか

### 議事要旨：

#### 1. 技術委員名簿(報告)

#### 2. 前回議事要旨(確認)

大島委員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年度活動計画(審議)

光川主査より，設計部会の活動計画(案)に関する報告があった。審議の結果，活動計画(案)は了承された。

主な議論は下記の通り。

- ・(内田委員長) 連続版支点部の設計曲げモーメントの検討について，道示式を満足させたいということは，4m以下を対象にするということか。
  - ⇒(光川委員) 現状はFEMによる設計を行っているが，UFC床版を普及させるにあたり道示式をベースに設計をしたい。
  - ⇒(渡邊委員) 4m以下の場合は道示式で設計すると危険側の設計となる可能性あるが，現状のようにUFC床版をFEMでも設計すれば，こちらで決まるので問題はないと思われる。
  - ⇒(渡邊委員) 4m以上の場合は道示式で設計すると過度に安全側になるので，FEMで設計すれば合理的な設計ができる可能性があるが，道示式を満足しないことが許されるかどうかの問題がある。今年度は道示式とFEMでどの程度の差があるのかを検討していく。

- ・（内田委員長）FEMの検討では、パラメータは何を設定するのか。  
⇒（渡邊委員）床組剛性（不等沈下の影響）をパラメータに設定する。昨年度の調査では床組剛性を無限大にすると道示式の2倍ほどの設計曲げモーメントになるが、床組の剛性を下げると道示式程度まで下がってくる傾向にあることがわかっている。
- ・（内田委員長）連続合成細幅箱桁の支点上（負曲げ）の構造検討について、ひびわれ抑制のためにPC鋼材の配置が多すぎて大変ということであるが、そこは何か対策を考えているのか。  
⇒（光川委員）プレストレス導入や桁高を上げることを昨年度検討してきたが、それでも解決できなければジャッキアップダウンなども考えている。
- ・（内田委員長）ひびわれ制御の可否とはどういう意味か。ひびわれを発生させないという方針に対し、ひびわれを許容しても良いという話も出ていた。  
⇒（光川委員）そこをどのように判断するか。  
⇒（大島委員）鉄筋が入っていればひびわれ幅を制御できるが、繊維補強コンクリートでひびわれを許容する場合、どのように考えるのがよいか。  
⇒（仲村委員）ひびわれの前に目開きが生じるので、現時点ではフルプレ状態で考えているが、それを少し緩和する方向の検討になると考えている。
- ・（内田委員長）ジョイントの目開きと応力の関係はわからないか。  
⇒（大島委員）目開きするということは鋼材の応力が変動するので、その相関をとるか、それがとれるのかといった難しい議論になる。
- ・（内田委員長）支点上にジョイント設けないように、パネル配置を考えられるか。  
⇒（齋藤委員）支点上にジョイントを設けないようにパネル寸法を拡大すると運搬が困難になるため、支点上だけ場所打ちにする方法も考えられる。  
⇒（光川委員）支点上にジョイントは設けないが、どうしても支点上に近い部分にはなるのでフルプレで目開きを解消するか、それが難しければここまでの議論のような対応を考えていく。  
⇒（舘委員）どのような対策をとるにしてもコストがかかる。細幅箱桁で従来の合成床版よりメリットを出すためには、ある程度の範囲の中での対策が必要である。まずはそのオーダー感を把握し、場合によっては非合成という選択もあり、その際は床版の合成効果によって床版に悪影響を与えないような検討の方向性もある。いろいろな方向性を探る意味でも、まずは細幅箱桁で検討してみようと考えている。
- ・（内田委員長）UFC床版橋梁の横荷重について、設計上厳しくなるのか。今まではどうしていたのか。  
⇒（渡邊委員）桁幅が狭いときは厳しくなる。  
⇒（齋藤委員）これまで厳しくなるケースはなかった。  
⇒（光川委員）床版取替では既設の鋼桁を使っているので、ここにはあまり言及されていないが、今後新設への適用を想定するとこのような議論が出てくると思われる。  
⇒（一宮委員）横荷重に対しては引張発生強度の $8\text{N/mm}^2$ ではなく、曲げひびわれ発生強度の $12\text{N/mm}^2$ を適用できる。先に議論した目開きとの整合性が必要である。

#### 4. 施工部会 2024年度活動計画（審議）

施工部会の概要について齋藤主査より説明があり、その後各 WG の報告が行われた。

材料WG(求められる強度に応じたUFC材料の提案)について一宮委員より報告があり、以下の質疑応答があった。

- ・（内田委員長）耐久性試験用の、供試体は幾つ製作する予定か？  
⇒（一宮委員）100×100×400mmの試験体を1体作製する予定である。浸漬期間については1年程度で結果が安定すると思っている。

製作 WG（製作手順の標準化（合理化）による価格低減）について山口委員より報告があり、以下の質疑応答があった。

- ・（内田委員長）既設の工場のラインを用いた場合にワッフル床版の短辺方向にはどのようにプレストレスを導入するのか？  
⇒（山口委員）短辺方向には多数のPC鋼材が配置されるため、かなり大きな反力を取る必要がある。第一候補としてメタル部材での検討を予定している。また、既設の工場におけるベンチの必要間隔を計画の際の参考資料として提示したい。
- ・（内田委員長）既設の工場のラインを用いてワッフル床版を製造することは可能と言うことか？  
⇒（山口委員）検討結果次第である。信濃橋入路の製造の際は、PC鋼より線2本をPC鋼棒1本に置き換えて緊張しており大きな反力が生じているため、大きなコンクリートブロックを用いて反力を取っている。
- ・（齋藤委員）メタル部材を用いる場合はコンクリート部材より剛性が下がるが、たわみをストランドの張力との関係で管理できることなどを示せば良い。また、簡易ベンチなどの技術を応用できればよいと考える。実適用された2方向プレテン床版を取り換える場合に必要な技術である。

施工 WG（施工におけるUFC床版のメリットの明確化）について齋藤委員より報告があり、以下の質疑応答があった。

- ・（奥井委員）UFC床版の床版厚が150mmであれば床版取替する際に鋼桁について補強無しで実施できる可能性が高いのではないか？  
⇒（齋藤委員）床版取替工事を行ったこれまでの事例として神戸線では180mmのRC床版を150mmのUFC床版に、守口線では170mmのRC床版を140mmのUFC床版に取替えたため死荷重が20%程度低減できた。活荷重がTL-20からB活荷重になり20%程度増加するが、床版自重の軽減と相殺される結果となり、鋼桁の補強は不要であった。

#### 5. 広報部会 2024年度活動計画（審議）

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。

- ・（一宮委員）現場見学会は「萱の橋」でも予定されているが？  
⇒（大島委員）「萱の橋」は事務局運営部会主催で、「新中島橋」は広報部会の主催で実施する予定である。できるだけ現場見学の機会を設けたいが、予算の関係もあるのでそれぞれの部会で実施を計画している。
- ・（齋藤委員）パンフレットとノベルティグッズについては、配布のタイミングとして何かイベントなどを想定しているか？まとまった部数を配布するタイミングを見計らって進めたらどうか。  
⇒（金子委員）パンフレットは業者にて作成を進めている。素案ができれば各部会に確認いただき、事務局運営部会の開催の際に紹介する。完成次第、ホームページへの掲載を考えている。紙のパンフレットというより、ホームページにアクセスすれば誰でもいつでも見られるようにする。  
ノベルティグッズは現場見学会や技術セミナーで配布できればと考えている。今年度は建設技

術展などの出展がないので会員向けの配布になる。

⇒（齋藤委員）せっかく製作しても、会員以外の方にわたる機会はどこかと思った。

⇒（金子委員）今年度はイベント等で物を手渡すタイミングがあまりない。しかし、パンフレットは一般の方もホームページに掲載することでいつでもダウンロードできるようになることが重要だと思う。

⇒（大島委員）事務局へ問い合わせがきた際、現在はホームページに掲載している建設技術展のパネルを紹介することで対応している。ホームページにパンフレットが掲載されると案内しやすくなる。

⇒（金子委員）ホームページは使いやすいようにアップデートしていきたいと考えているので、参考になる意見があれば、お寄せいただきたい。

・（渡邊委員）ホームページのアクセス数はカウントされているか？

⇒（金子委員）現在はカウントしていないが、できると思われる。

⇒（渡邊委員）アクセス数をカウントすれば、どのタイミングでどのアクセスが増えるか等から、普及活動の参考になるかもしれない。

・（内田委員長）ホームページのアップデートは業者任せになるのか？

⇒（金子委員）アップデートの内容は広報部会で考え、業者にはその内容のアップデート作業を委託する。

⇒（内田委員長）CMSなどを使って構築すれば、自分で簡単に枠内だけを修正できる方式もある。

⇒（金子委員）検討してみる。

・（丹羽委員）「新聞・雑誌・webへの広告記事の掲載発信」の頁で、「web：道路構造物ジャーナルネット」と記載されているが、「道路構造物ジャーナルネット」は配信停止になっている。

⇒（金子委員）「R2SJ」に訂正する。

## 6. UFC床版工事の報告（萱の橋）

大島委員より、UFC床版工事の事例として萱の橋の報告が行われた。

## 7. 2024年度の全体スケジュールほか

大島委員より、2024年度のスケジュールについて報告があり、今後の技術委員会は下記日程で開催されることとなった。

・第12回技術委員会：2025年3月18日（火）

・第13回技術委員会：2025年6月11日（水）

資料番号	12-3
提出者	光川委員
年月日	2025年3月18日
第12回技術委員会	

# 2024年度 設計部会 活動中間報告

設計部会 光川 直宏

# 1. 設計部会 活動中間報告 概要

---

## ■性能照査WGの活動中間報告 概要

### ① UFC床版の連続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、床版設計における留意点等を整理する。

【現状】 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。

【今後】 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。



# 1. 設計部会 活動中間報告 概要

---

## ■構造検討WGの活動中間報告 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。

【現状】 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。

【今後】 概略自動設計を用いた試設計を行い、合成床版を用いた場合との経済性比較を行う。

# 1. 設計部会 活動中間報告 概要

---

## ■構造検討WGの活動中間報告 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。

【現状】 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。

【今後】 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する。

# 1. 設計部会 活動中間報告 概要

## ■作業スケジュール

■：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		<div><div></div><div></div><div></div></div>									
性能照査 WG	連続版支点部の設計曲げ モーメントの検討		<div><div></div><div></div><div></div></div>								
			<div><div></div><div></div><div></div></div> <div>△：中間報告</div>						△：成果報告		
構造検討 WG	細幅箱桁への 適用性検討		<div><div></div><div></div><div></div></div>								
			<div><div></div><div></div><div></div></div> <div>△：中間報告</div>						△：成果報告		
	横荷重に対する検討		<div><div></div><div></div><div></div></div>								
		<div><div></div><div></div><div></div></div> <div>△：中間報告</div>						△：成果報告			



# **2024年度活動中間報告 性能照査WG**

## 2. 性能照査WGの活動中間報告

---

### 検討内容（第11回技術委員会にて報告）

【検討内容】 UFC床版の連続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の活動中間報告

### 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)

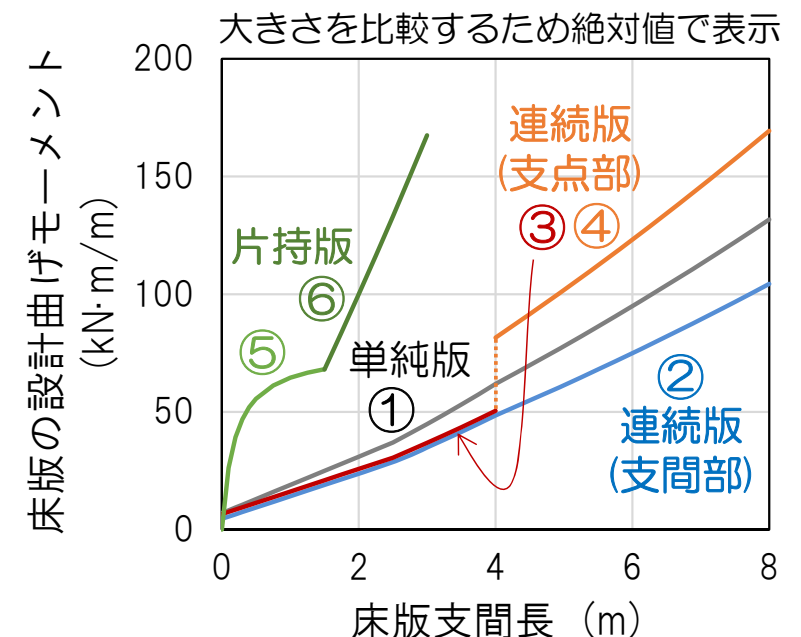
床版の区分	曲げモーメントの種類	適用支間 (m)	主鉄筋方向の設計曲げモーメント
単純版	支間曲げモーメント	$0 < L \leq 8$	$+(0.12L+0.07)P$ ①
連続版	支間曲げモーメント (中間支間, 端支間)	$0 < L \leq 8$	$+0.8(0.12L+0.07)P$ ②
	支点曲げモーメント (中間支点)	$0 < L \leq 4$ $4 < L \leq 8$	$-0.8(0.12L+0.07)P$ ③ $-(0.15L+0.125)P$ ④
片持版	支点曲げモーメント	$0 < L \leq 1.5$	$-P \cdot L / (1.30L+0.25)$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

### 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が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

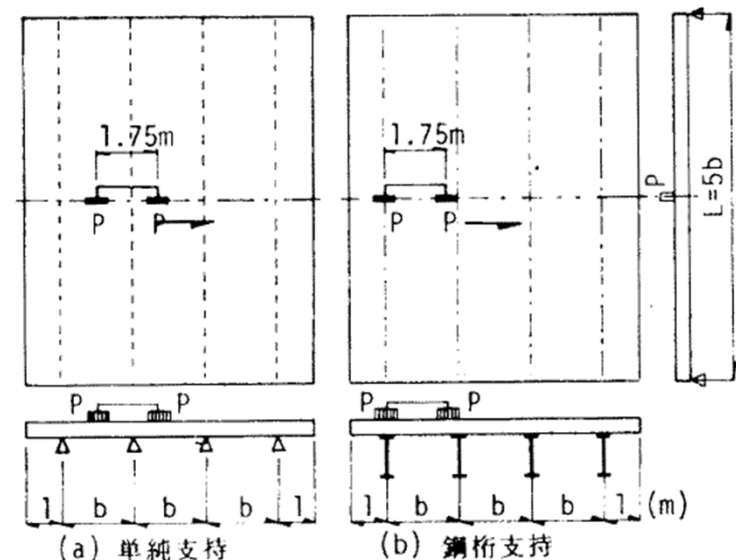
- 4本主桁と5本主桁をもつ連続版を対象
- 支持桁の剛性は5種類設定。その大きさは相関剛比Hとして整理されている。

$$H = EI / L / D_x$$

ここに，EI：支持桁の曲げ剛性

$D_x$ ：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 $H=10\sim15$ ，  
トラス橋では $H=2\sim5$ 程度， $H=\infty$  で剛支持



図一11 計算の対象とした連続版の一例

## 2. 性能照査WGの活動中間報告

### 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倍もなる。 ※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 m	———
●	b=3 m	- - - - -
○	b=2 m	- - - - -

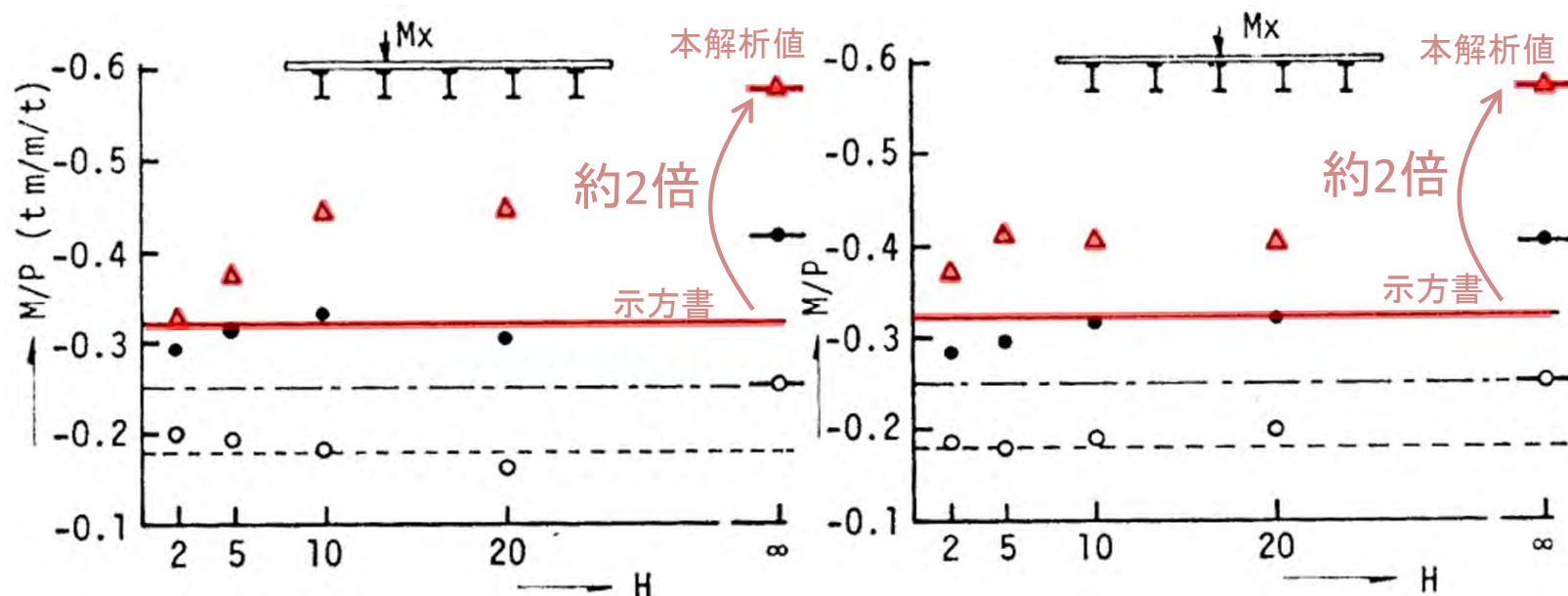


図-16 最大モーメントの相関剛比との関係（中間支点部の結果の抜粋）



## 2. 性能照査WGの活動中間報告

---

### 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高い。
- 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。

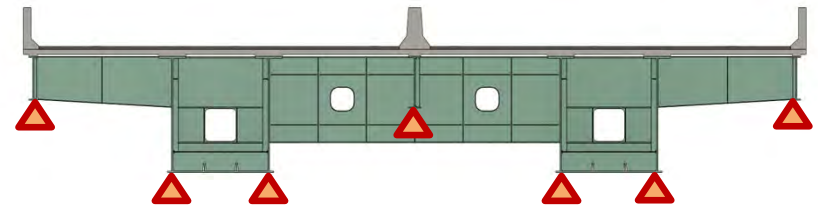


## 2. 性能照査WGの活動中間報告

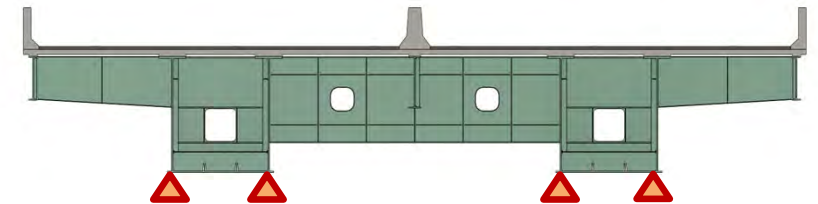
### 検討内容（案）

- 以下の3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。
- T荷重を幅員方向に移動載荷する（③では、径間中央部と支点部において解析）。

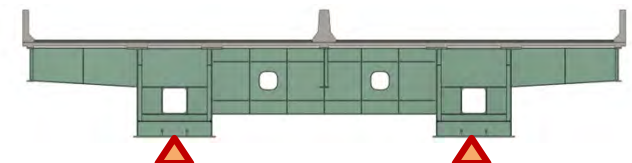
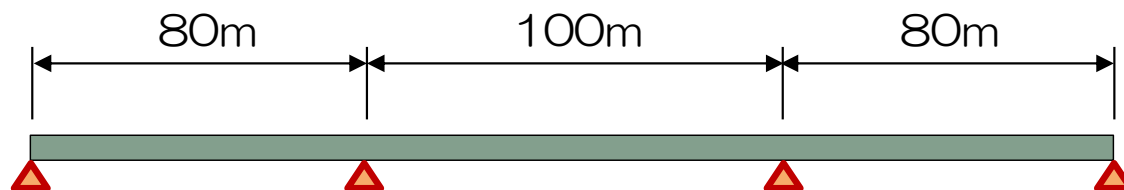
- ① 全ての床組部材を鉛直方向に固定する  
→ 床組剛性（不等沈下）の影響がない場合



- 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



- 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





# **2024年度活動中間報告 構造検討WG**

# 3 . 構造検討WGの活動中間報告

---

## 検討内容（第11回技術委員会にて報告）

### 【検討内容】 UFC床版の細幅箱桁への適用性検討

#### 【背景】

- UFC床版を新設橋梁に普及させるには、連続合成桁への適用性の確認が必要。
- 昨年度の検討では、連続合成桁の支点部のひび割れ抑制のためには、PC鋼材や板厚UPにより多くの補強が必要。

#### 【検討の方向性】

- 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。

#### 【検討方法】

- 概略自動設計を用いた試設計を行い、合成床版を用いた場合との経済性比較を行う。

# 3. 構造検討WGの活動中間報告

---

## 検討モデルの抽出

研究会で実施してきた既往検討結果を踏まえて、検討モデルを抽出する。

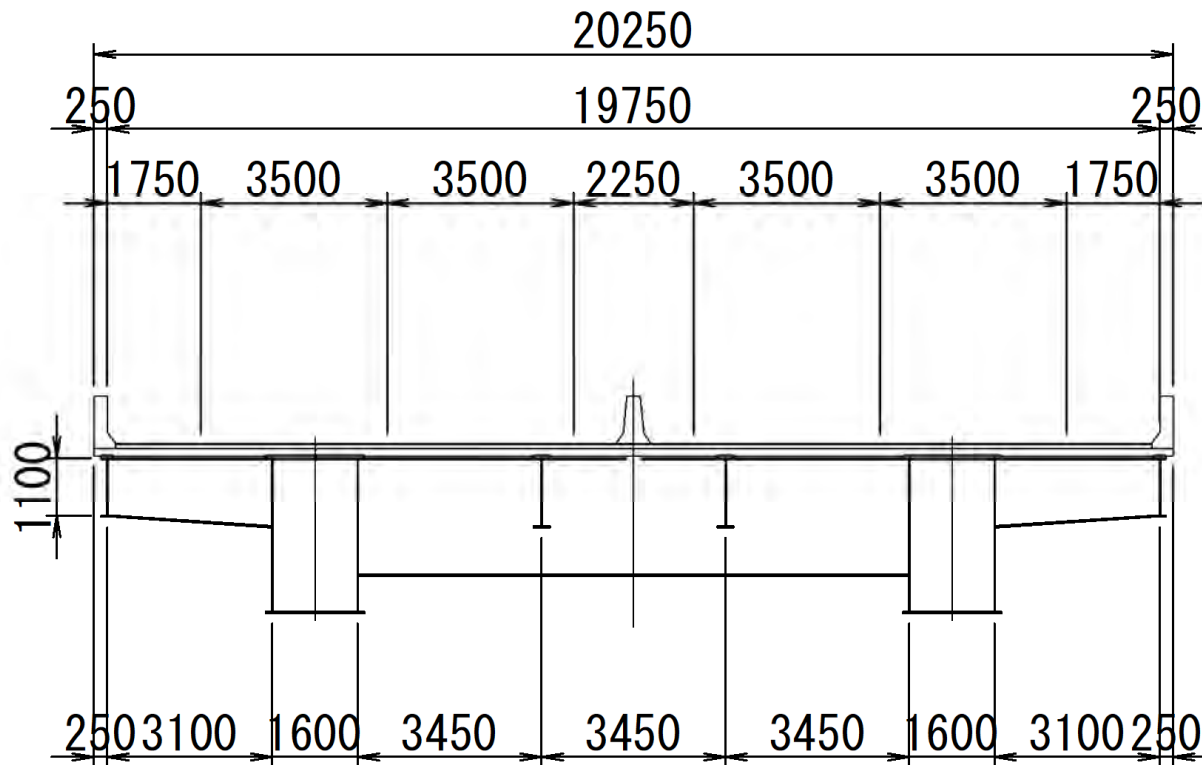
- 主桁箱桁数を少なくして、ブラケット・縦桁を設けた方が経済的になる方向（下部工梁幅を小さくできるメリットも踏まえて）【第6回技術検討委員会】
- 床版支間が4mを超えると、床版厚の曲げモーメント算定式が変わり、 $t=130\text{mm} \rightarrow 170\text{mm}$ に一気に床版厚が増加【第6回技術検討委員会】
- ブラケット無だと張出し床版長は1.5mを超えると厚さが厚くなり張出し床版側で床版厚が決定される【第7回技術委員会】。
- 床版厚の経済性に与える影響は、予想よりは小さかったが、確実に経済性を悪化させる【第7回技術委員会資料】

### 3. 構造検討WGの活動中間報告

#### 検討モデルの抽出

前述の知見を踏まえて、検討モデルを決定

#### 2主桁-側縦桁有り



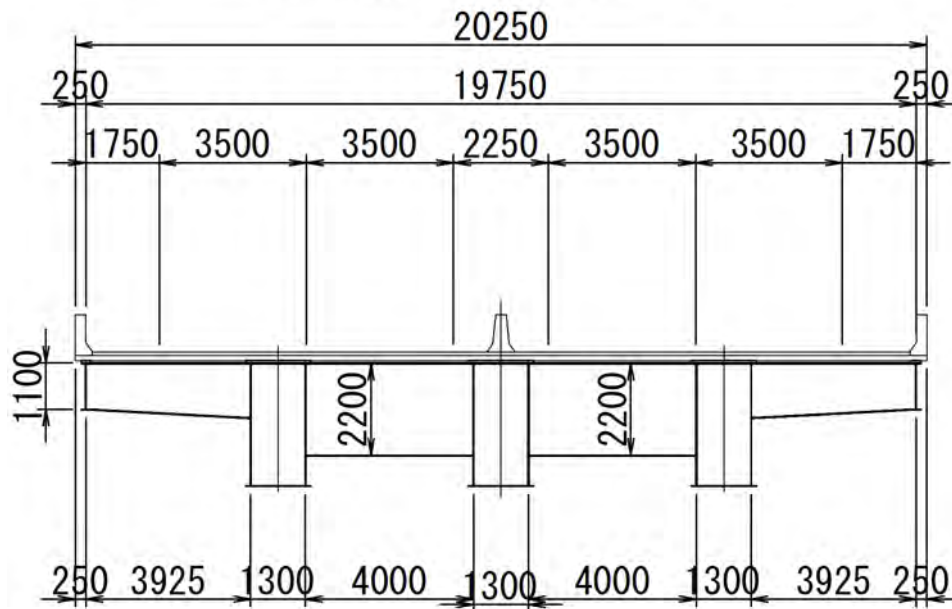


# 3. 構造検討WGの活動中間報告

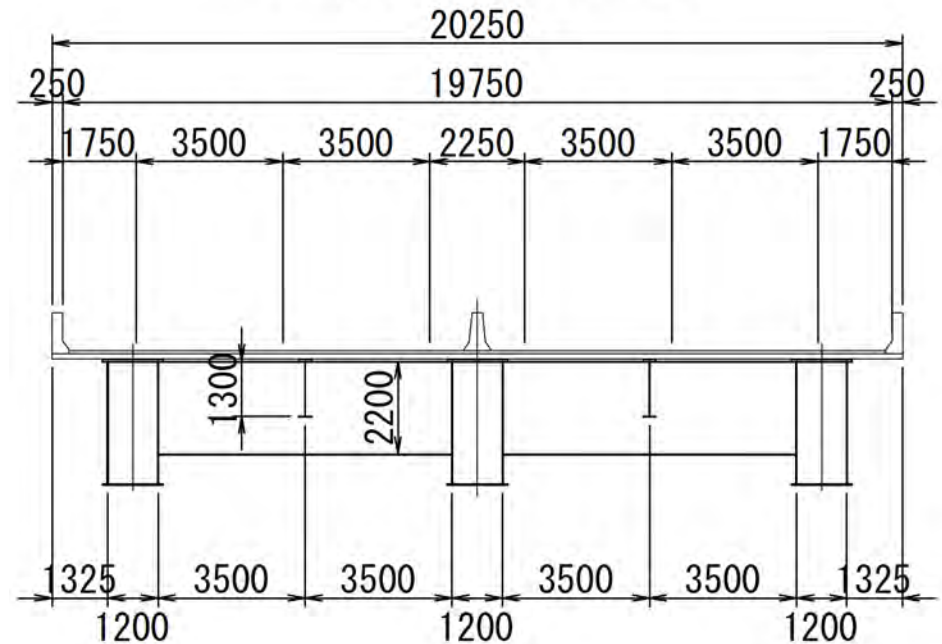
## 検討モデルの抽出

派生ケースの検討モデルも想定

3主桁-側縦桁有り



3主桁-側縦桁無し





# 3. 構造検討WGの活動中間報告

---

## 着眼点

検討の着眼点は以下の通り。

- 鋼材重量・材片数・製作工数が開断面箱桁橋案（第6回技術検討委員会案）と比べてどうか？
- 細幅箱桁上フランジ上には開口をあけられないため、ポストテンションケーブルを締めることは困難となることが予想される。  
→ 中間支点上負曲げ対策のポストテンションケーブルを配置できるか？
- 桁端部と中間横桁位置等におけるスタッドジベルの配置と、スタッドジベルの開口寸法の関係性を明らかにして、プレテンションケーブルを既往実績である130mm間隔で配置できるか？

# 3 . 構造検討WGの活動中間報告

---

## 検討内容（第11回技術委員会にて報告）

### 【検討内容】 UFC床版橋梁の横荷重に対する検討

#### 【背景】

- UFC床版は従来床版に比較して床板厚を薄くできるが、大規模地震などの横荷重を受けた場合の設計手法が明確でない。

#### 【検討の方向性】

- 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。

#### 【検討方法】

- 横荷重に対する床板と床組みの荷重分担について、既往の研究成果を調査、整理を行う。
- 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する。

# 3. 構造検討WGの活動中間報告

## 既往の文献整理

橋建協の技術資料における横荷重を受ける床版及び主桁に対する荷重分担率の評価は以下の通り。

文献	合成桁の設計例と解説(R4.1)
計算例	<p>■ 単純多主鉄桁橋を下記の2種類でモデル化し、横荷重作用時の床版応力度を比較している。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• モデル①: 床版を鉛直軸周りの曲げ剛性を有する単純梁にモデル化</li><li>• モデル②: 上部構造全体を有限要素解析によりモデル化</li></ul> <div data-bbox="750 927 1850 1321"></div>
解説	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 設計例では、安全側に床版で抵抗するものとして設計する。</li><li>■ 床組の設計は、風荷重は半分、地震荷重は1/4としている。</li></ul>

# 3. 構造検討WGの活動中間報告

## 既往の文献整理

文献

連続合成2主桁の設計例と解説(R1.9)

計算例

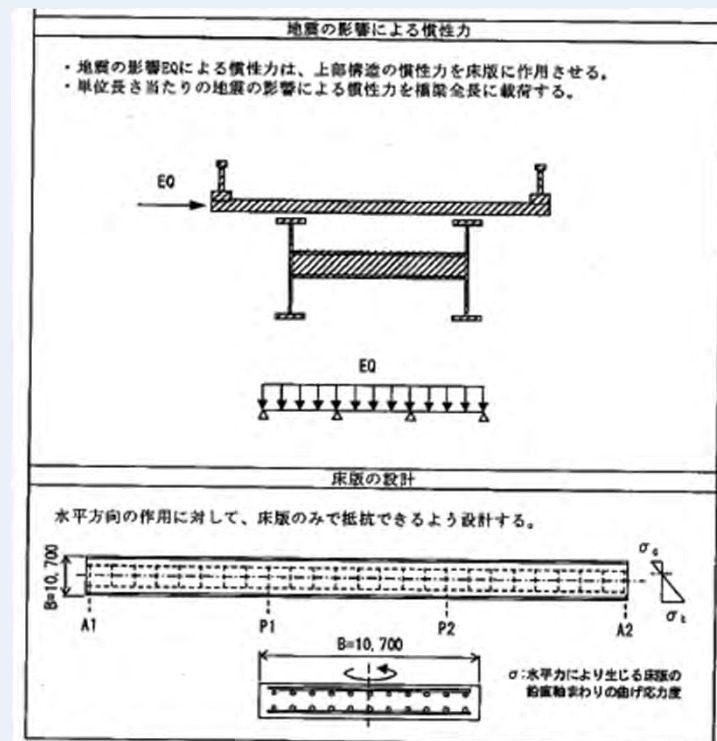
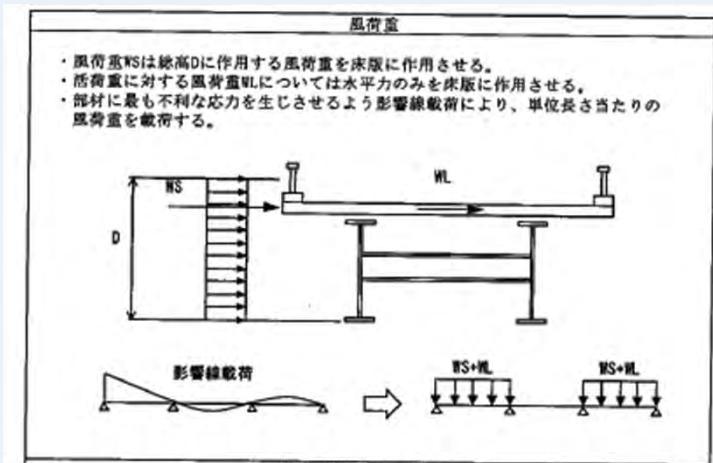


図-2.10 床版が分担する横力の考え方

解説

- 床板が分担する横荷重について、床版のみで抵抗できるよう設計する。

# 3. 構造検討WGの活動中間報告

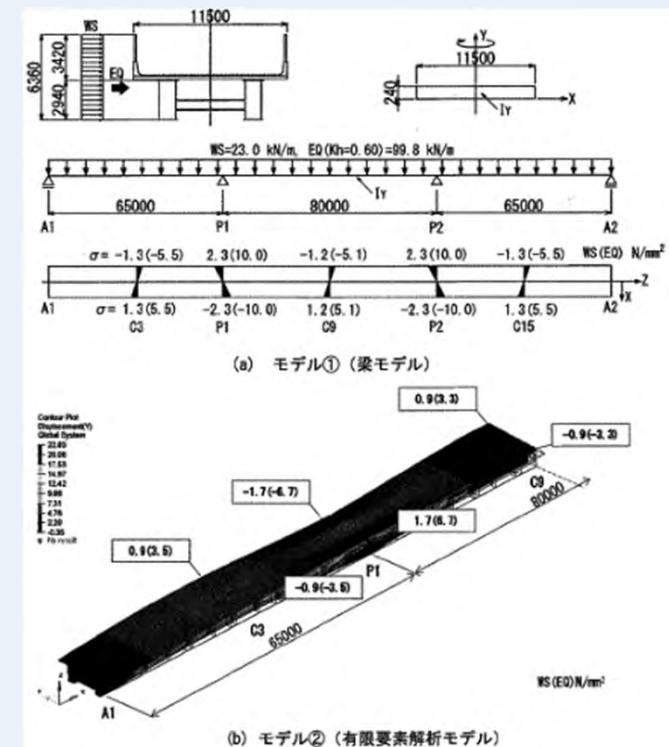
## 既往の文献整理

### 文献

### 細幅箱桁橋の設計例と解説(R3.6)

### 計算例

- 3径間連続小数钣桁橋および2径間2主細幅箱桁橋で、それぞれ梁モデルと有限要素解析の2モデル作成し、横荷重作用時の床版応力度を比較している。



### 解説

- 3径間連続2主桁をFEMにてモデル化、床版の横荷重の分担率を算出。
- 少数1桁ではほとんどを床版で負担。
- 同様に細幅箱桁をFEMでモデル化、床版の分担率が70%程度になる。

# 3. 構造検討WGの活動中間報告

## 既往の文献整理

### 文献

横荷重を受ける合成2主箱桁の床版及び主桁に対する荷重分担率の評価  
(土木学会論文集A1(構造・地震工学),Vol.78,No.4(地震工学論文集第41巻),I\_321-I333,2022.)

### 報告内容

- 床板設計を行う際の床板と主桁の荷重分担率は1:1
- 床板と主桁の荷重分担率を等価な面外方向の断面2次モーメントから評価することで、合理的な床板設計が可能
- ただし、ねじり剛性の高い鋼箱桁の場合だけに適用可

表-6 1本棒モデルに生じる断面力を用いて荷重分担を試算した簡易計算結果

Case	抵抗断面 [単位: mm]	着目部位	照査項目	応答値	抵抗値
Case1 床版のみで負担		支間中央部	設計断面力 [(1)]	M (kN・m)	135,000
			圧縮応力度	コンクリート $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	15.7 [25.5]
			引張応力度	鉄筋 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	283 [345]
		支点部 (脚位置)	設計断面力 [(2)]	M (kN・m)	235,000
			圧縮応力度	コンクリート $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	27.4 [25.5]
			引張応力度	鉄筋 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	492 [345]
Case2 FE解析 分担率 1:1		支間中央部	設計断面力 [(1)x0.5]	M (kN・m)	67,500
			圧縮応力度	コンクリート $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	7.9 [25.5]
			引張応力度	鉄筋 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	141 [345]
		支点部 (脚位置)	設計断面力 [(2)x0.5]	M (kN・m)	117,500
			圧縮応力度	コンクリート $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	13.7 [25.5]
			引張応力度	鉄筋 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	246 [345]
Case3 床版と主桁で負担		支間中央部	設計断面力 [(1)]	M (kN・m)	135,000
			圧縮応力度	コンクリート $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	7.9 [25.5]
			引張応力度	鉄筋 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	100 [345]
		支点部 (脚位置)	設計断面力 [(2)]	M (kN・m)	235,000
			圧縮応力度	コンクリート $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	13.8 [25.5]
			引張応力度	鉄筋 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	175 [345]

# 3. 構造検討WGの活動中間報告

---

## 着眼点

検討の着眼点は以下の通り。

- 横荷重に対する床版の分担率が大きい場合、フルプレストレスを満足することは困難で、照査を満足しない可能性がある。
- 引張応力度を $8\text{N/mm}^2$ に制限を緩めても、厳しい場合が想定される。  
(幅員の狭いランプ橋等)

→実挙動を踏まえた荷重分担率を算出して、合理的な設計を提案する。



# 3. 構造検討WGの活動中間報告

---

## 作業手順

検討の作業手順は以下の通り。

- 中間支点上の面外曲げモーメントを精査する。
- 荷重組合せは以下の通り。活荷重偏載等でねじりモーメントも出たのでねじりせん断との組合せも考える。
  - 死荷重負曲げ（床版引張）
  - 活荷重偏載
  - 風
  - 地震
- 床版と鋼桁の荷重分担率を算出する。



資料番号	12-4
提出者	齋藤委員
年月日	2025年3月18日
第12回 技術委員会	

# 2024年度 施工部会 中間活動報告

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 活動計画

WGリーダー ー宮利通

# 【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： $150\text{N/mm}^2$ ，ひび割れ発生強度： $4\text{N/mm}^2$ ，引張強度： $5\text{N/mm}^2$ ）を設定した。

## (2) 力学性能試験

- ・圧縮強度 $150\text{N/mm}^2$ 以上が得られる市販の高強度混和材を用いて鋼繊維を $1.0\sim 1.75\text{vol.}\%$ 混入した配合で力学性能を検討
- ・鋼繊維混入量を $1.75\text{vol.}\%$ としたとき，モルタルフローは $240\text{mm}$ であり，高性能減水剤で調整可能な範囲である。
- ・鋼繊維混入量による圧縮強度の差はなく， $161\sim 163\text{N/mm}^2$
- ・鋼繊維混入量による引張強度の差は小さく， $1.0\text{vol.}\%$ でも $7\text{N/mm}^2$ を確認

# 【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。

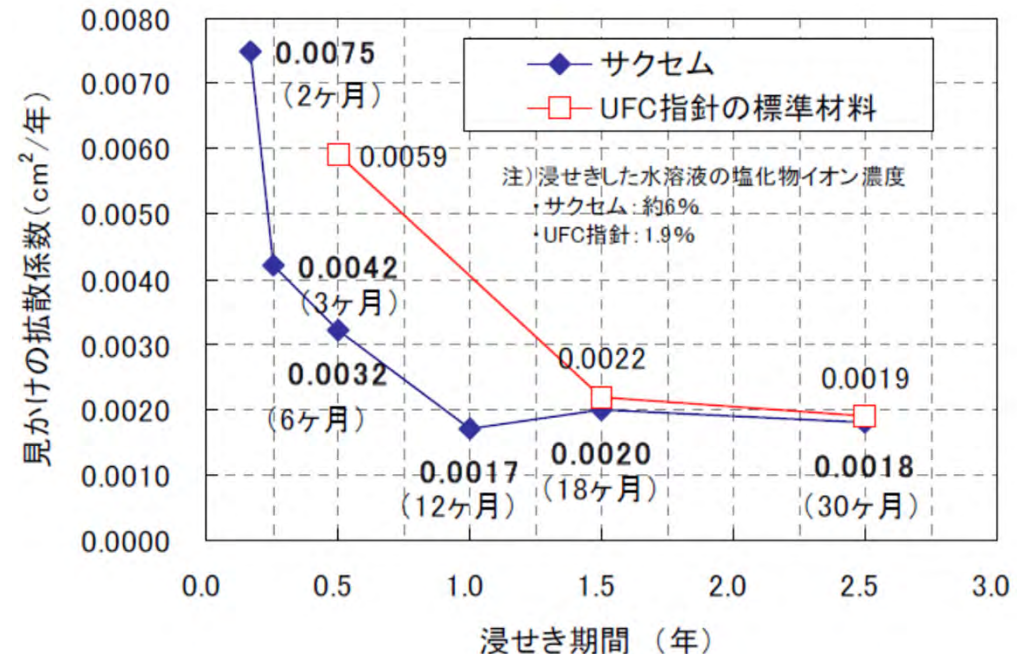
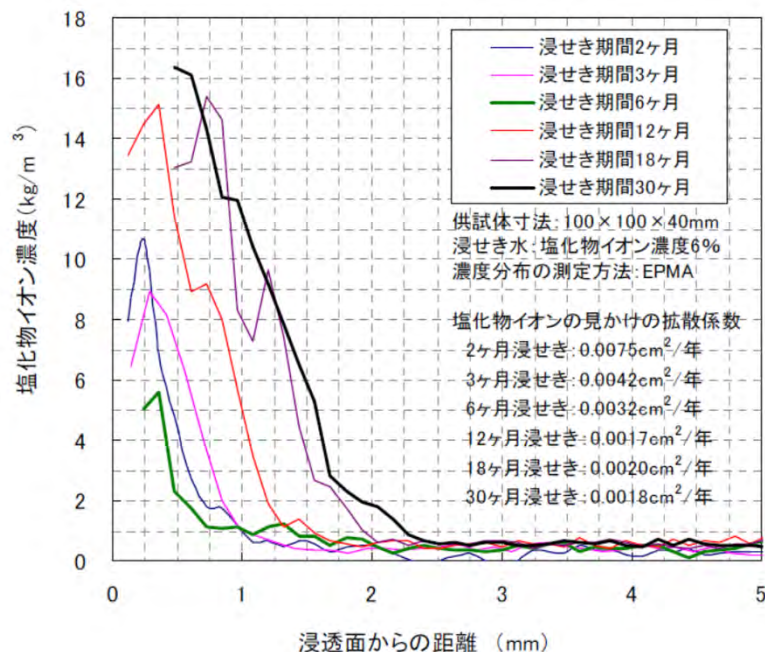
**2024年度予算:72万円**

**⇒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。
- ・鋼繊維は、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



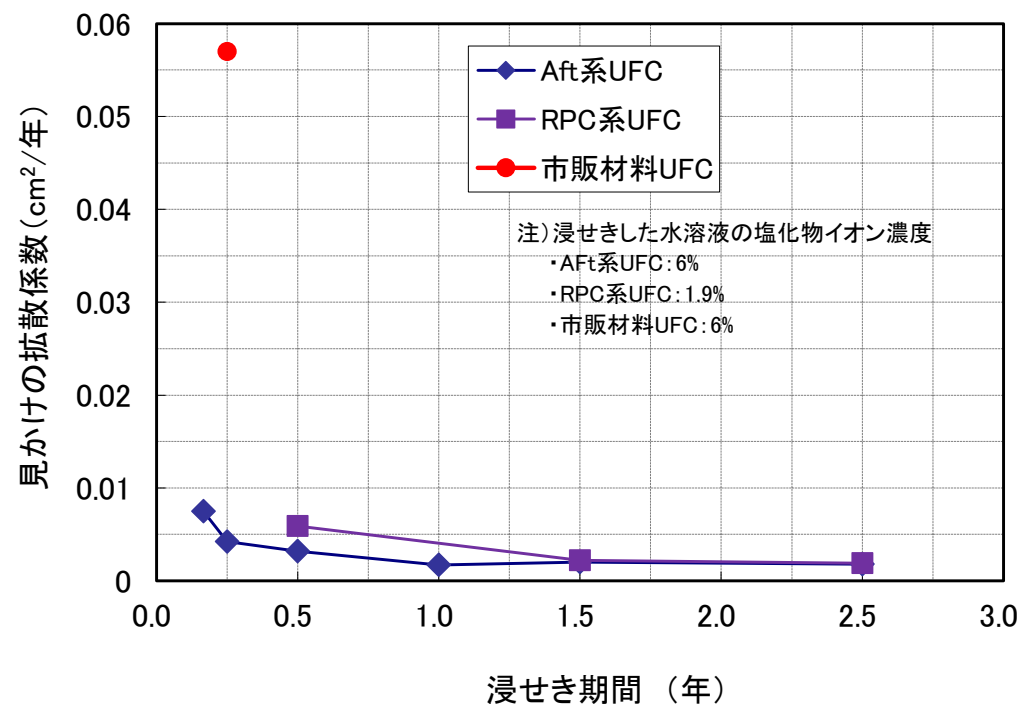
# 【材料WG】 耐久性試験

## 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回目の試験予定のため，3月の技術委員会では結果報告予定



浸漬試験



試験結果速報  
(浸漬期間3カ月)



# 【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く。

### 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 Σ2000	S 掛川産 陸砂	SP 高性能減水剤 スーパー300	DA 消泡剤	SF 鋼繊維	合 計
							18mm	
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	1350	
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はドラミックスの単価 ↑

# 【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)
			W	HC	Σ 2000	S	SP	DA	SF18
鋼繊維の混入量 1.00%	20	2.0	224	1020	102	1004	37.0	5.6	78.5
鋼繊維の混入量 1.25%									98.1
鋼繊維の混入量 1.50%									117.8
鋼繊維の混入量 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 Σ 2000	Σ 2000	106
細骨材	掛川産陸砂 (硬質砂岩)	S	3.7 <sup>1)</sup>
鋼繊維	直径0.2mm繊維長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リー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

### 鋼繊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 <sub>2</sub> 量)						外割 (Kg) /(CO <sub>2</sub> 量)	CO <sub>2</sub> 排出原単位 (Kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )
		W	HC	Σ 2000	S	SP	DF	SF18	
鋼繊維の混入 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
鋼繊維の混入 1.25%								98.1 (294.3)	1101.7
鋼繊維の混入 1.50%								117.8 (353.4)	1160.8
鋼繊維の混入 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】鋼繊維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

【鋼繊維低減による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>))(鋼繊維1.75%)



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

15%低減

【UFC床版とPC床版のCO<sub>2</sub>排出量の比較】

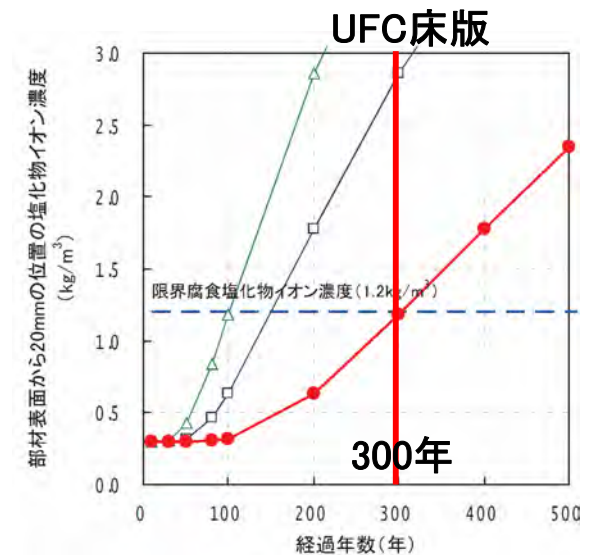
- ・UFC床版: 1042.9 kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>3</sup>(鋼繊維1.00%)
- ・PC床版: 350 kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>3</sup>程度

ここで一般的な厚さは、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床版のCO<sub>2</sub>排出量はPC床版の2倍

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

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

UFC床版とPC床版の耐用年数を300年と100年と考えると、UFC床版のCO<sub>2</sub>排出量はPC床版と同等かそれ以下である。



# 【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										●	●	●

2024年度スケジュール	2024年度												2025年度				
	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	－	12月
耐久性試験							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
コスト検討				●	●	●	●	●	●	●	●	●					
CO2排出量検討				●	●	●	●	●	●	●	●	●					
WG開催							▼		▼	適宜メールで審議							
							10/31		12/10								

# 製作WG 活動計画

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USHでは、工場での製作手順の標準化されていない。USH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】

USH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する。

## (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1.0m<sup>3</sup>練り/バッチ
- ・平板型1枚当たり必要数量3.0m<sup>3</sup>(3バッチ)とし、午前中で6バッチ
- ・鋼繊維ほぐし・事前計量は、2名体制で2.5h/バッチ
- ・鋼繊維荷揚げ・投入は、2名体制で0.5h/バッチ
- ・打設は午前中完了、金ゴテ仕上げは打設完了から3H以降
- ・ストックヤードに2次養生設備を複数配置(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

## ロングライン案（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							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						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																														
	平板B-2					側枠脱型		清掃		型枠組立																													
ストックヤード (仕上げ・養生)	養生A																																						
	養生B																																						
																			2次養生 (20℃から15℃/h = 4H, 80℃ = 24H(or48H), 80℃から-3℃/h = 24 h 計 = 52h(or76H))																				
人員配置	職員			2~4	2~4	2~4	2~4						2~4	2~4	2~4	2~4																							
	プラント管理			1	1	1	1						1	1	1	1																							
	協力会社 (Aライン)			6~8	6~8	6~8	6~8						6~8	6~8	6~8	6~8																							
	協力会社 (Bライン)			6~8	6~8	6~8	6~8						6~8	6~8	6~8	6~8																							
	協力会社 (仕上げ・養生)												2~4	2~4																									
	協力会社 (鋼繊維ほぐし・計量)												2																										
	協力会社 (鋼繊維荷揚げ・投入)			2	2	2							2	2	2	2																							

職員配置： 各ラインに1~2名， プラント管理： 1名  
 協力会社： 各ラインに6~8名、鋼繊維のほぐし・事前計量・荷揚げ・投入に2名、  
 仕上げ・養生に2~4名

# 【製作WG】2024年度の実施項目

---

## (1) 平板型UHSの標準製作歩掛り整備

2023年度に実施した製造サイクルを参考に、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。

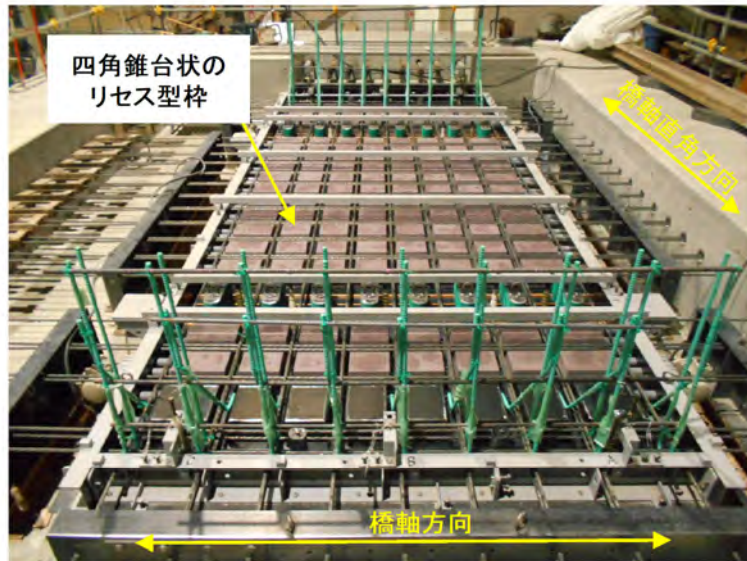
ロングラインベンチを活用したワッフル型の型枠案について検討する。

**2024年度活動予算： 80万円**

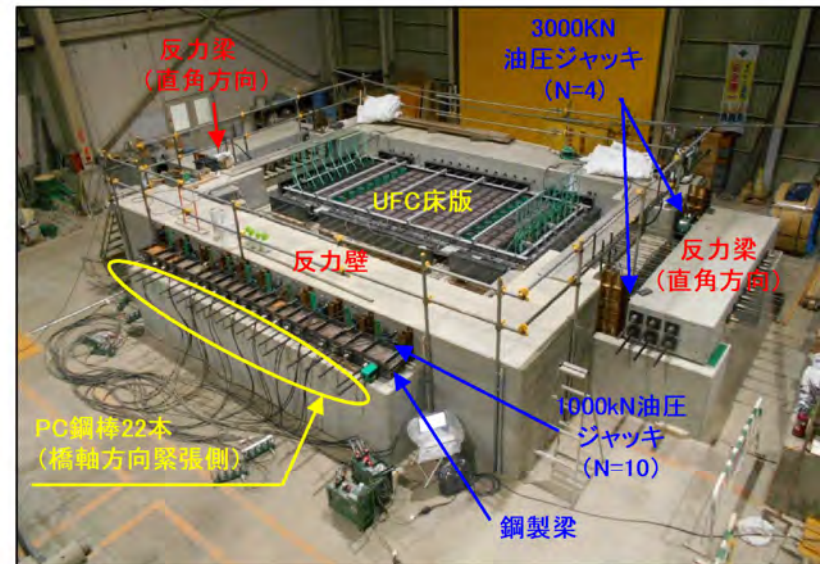
**⇒型枠設計の図面作成(支払い)は2025年度となる予定**

# 【製作WG】ワッフル型製作方法の合理化検討

- ・ワッフル型UFC床版(2方向プレストレス)は、専用の緊張架台(鉄筋コンクリート製)を用いて1枚ずつ製作した事例(信濃橋入路)がある。



標準パネル



緊張架台

⇒大量製作においては、ロングラインベンチ(既存工場)を有効活用した製作方法(型枠)の検討が必要。

(課題) ベンチに対して直角方向の緊張設備

効率的な脱枠方法の検討(リセス型枠の付着低減)



# 【製作WG】ワッフル型製作方法の合理化検討

---

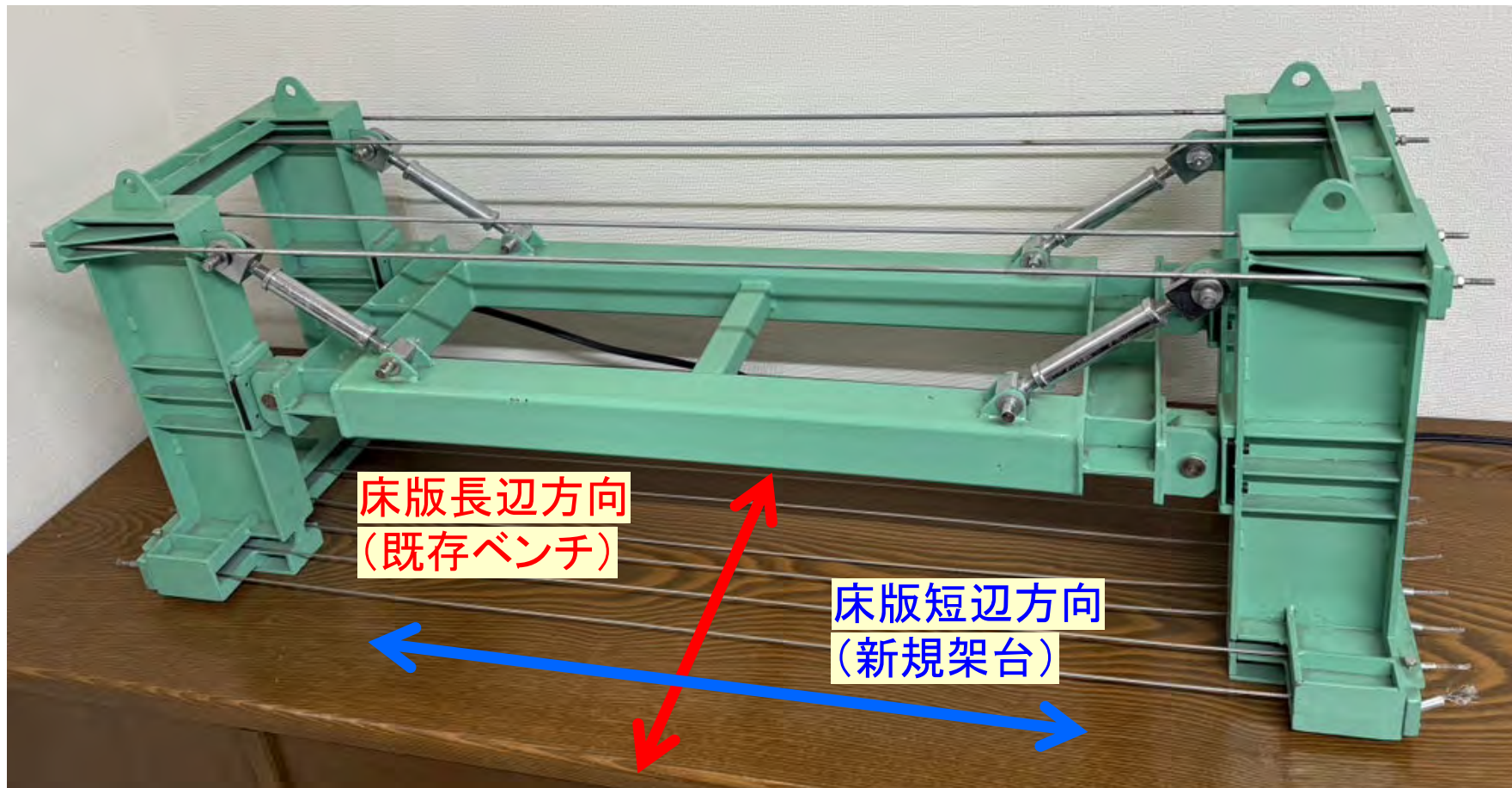
## ロングラインベンチ(既存工場)を活用した製作検討

- ・検討対象とする床版は信濃橋入路  
緊張力:床版長辺方向(既存ベンチ) 約300t  
床版短辺方向(新規架台) 約700t
- ・既存工場の緊張ベンチ能力・遊間などの設備の制約、および大掛かりな改修を不要とするため鋼製の緊張架台を検討  
※サイト工場(新規工場)では、コンクリート架台も有効  
参考:羽田空港D滑走路のUFC床版製作

# 【製作WG】ワッフル型製作方法の合理化検討

ロングラインベンチ(既存工場)を活用した製作検討

- ・鋼製の緊張架台イメージ

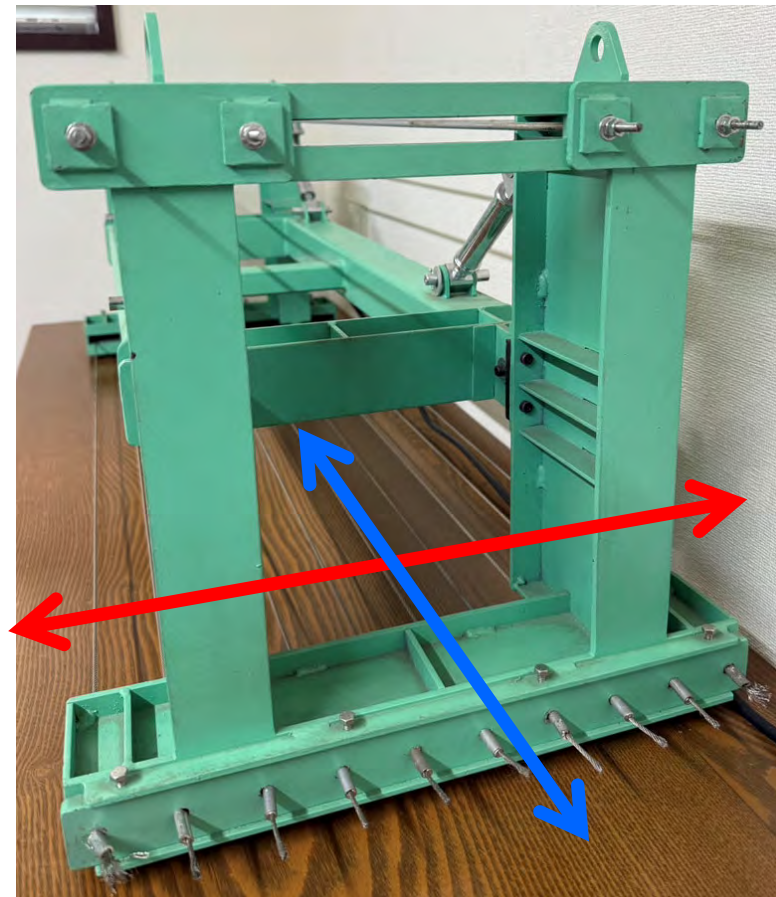


# 【製作WG】ワッフル型製作方法の合理化検討

ロングラインベンチ(既存工場)を活用した製作検討

- ・鋼製の緊張架台イメージ

床版長辺方向  
(既存ベンチ 300t × 1)



床版短辺方向  
(新規架台 350t/基 × 2)



# 【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年度スケジュール

	2024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
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												

# 施工WG 活動計画

WGリーダー 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 活動計画

WGリーダー ー宮利通

# 【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： $150\text{N/mm}^2$ ，ひび割れ発生強度： $4\text{N/mm}^2$ ，引張強度： $5\text{N/mm}^2$ ）を設定した。

## (2) 力学性能試験

- ・圧縮強度 $150\text{N/mm}^2$ 以上が得られる市販の高強度混和材を用いて鋼繊維を $1.0\sim 1.75\text{vol.}\%$ 混入した配合で力学性能を検討
- ・鋼繊維混入量を $1.75\text{vol.}\%$ としたとき，モルタルフローは $240\text{mm}$ であり，高性能減水剤で調整可能な範囲である。
- ・鋼繊維混入量による圧縮強度の差はなく， $161\sim 163\text{N/mm}^2$
- ・鋼繊維混入量による引張強度の差は小さく， $1.0\text{vol.}\%$ でも $7\text{N/mm}^2$ を確認

# 【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。

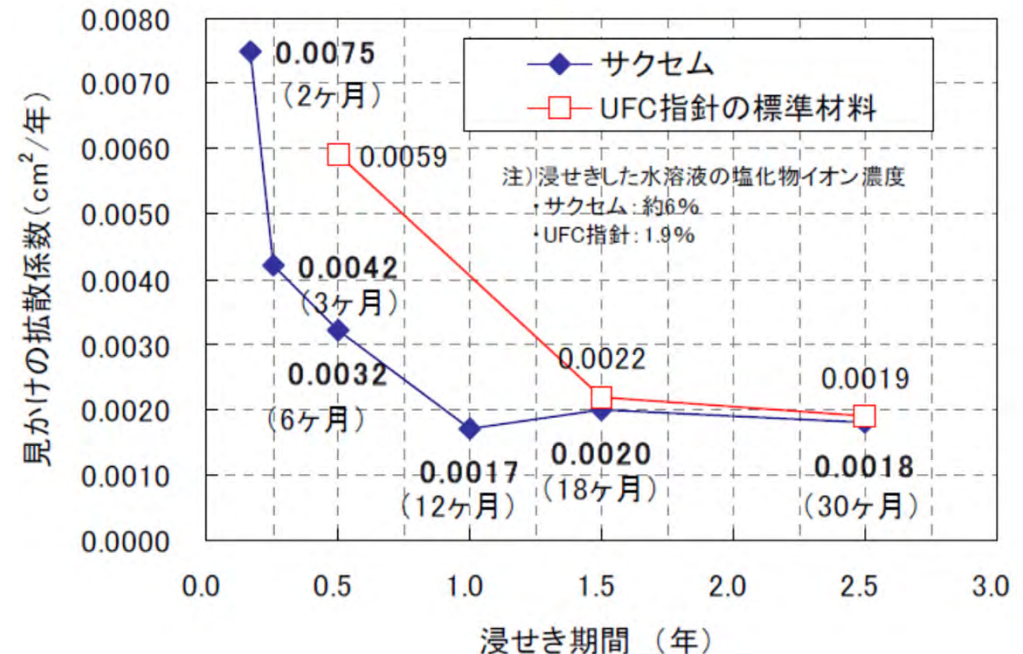
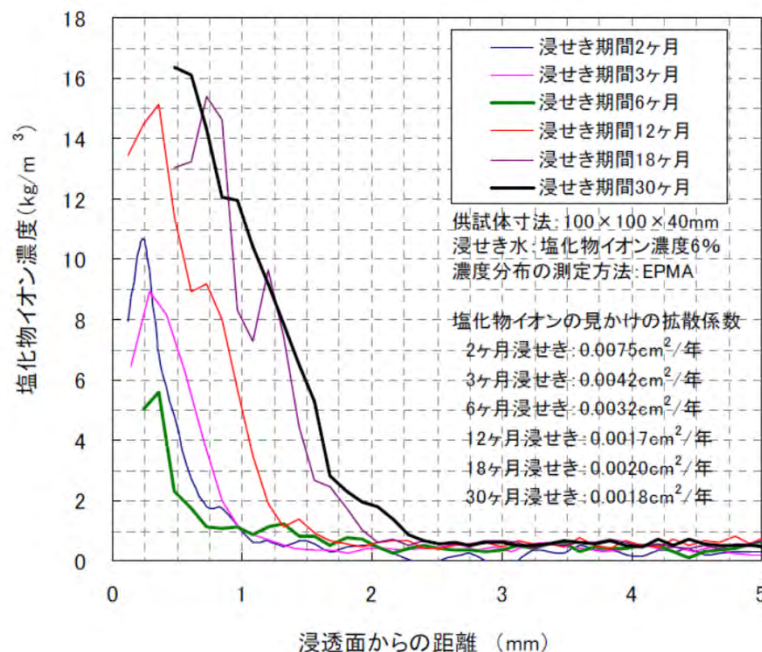
**2024年度予算:72万円**

**⇒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。
- ・鋼繊維は、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



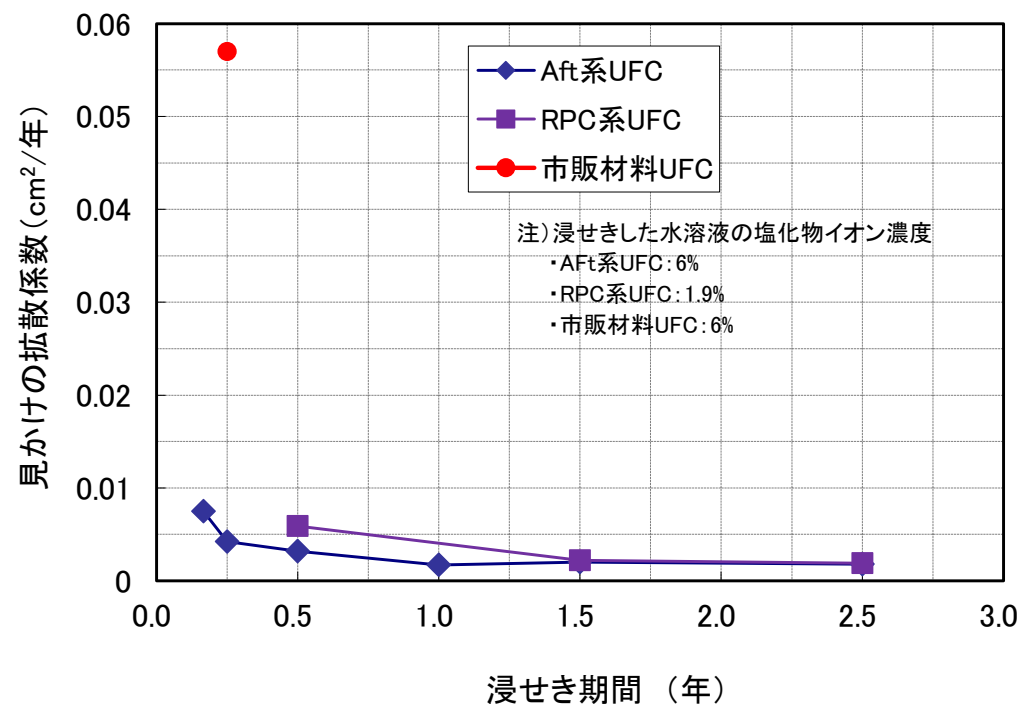
# 【材料WG】 耐久性試験

## 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回目の試験予定のため，3月の技術委員会では結果報告予定



浸漬試験



試験結果速報  
(浸漬期間3カ月)

# 【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く。

### 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 Σ2000	S 掛川産 陸砂	SP 高性能減水剤 スーパー300	DA 消泡剤	SF 鋼繊維	合 計
							18mm	
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	1350	
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はドラミックスの単価 ↑

# 【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)
			W	HC	Σ 2000	S	SP	DA	SF18
鋼繊維の混入量 1.00%	20	2.0	224	1020	102	1004	37.0	5.6	78.5
鋼繊維の混入量 1.25%									98.1
鋼繊維の混入量 1.50%									117.8
鋼繊維の混入量 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 Σ 2000	Σ 2000	106
細骨材	掛川産陸砂 (硬質砂岩)	S	3.7 <sup>1)</sup>
鋼繊維	直径0.2mm繊維長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リー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

### 鋼繊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 <sub>2</sub> 量)						外割 (Kg) /(CO <sub>2</sub> 量)	CO <sub>2</sub> 排出原単位 (Kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )
		W	HC	Σ 2000	S	SP	DF	SF18	
鋼繊維の混入 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
鋼繊維の混入 1.25%								98.1 (294.3)	1101.7
鋼繊維の混入 1.50%								117.8 (353.4)	1160.8
鋼繊維の混入 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】鋼繊維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

【鋼繊維低減による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>))(鋼繊維1.75%)



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

15%低減

【UFC床版とPC床版のCO<sub>2</sub>排出量の比較】

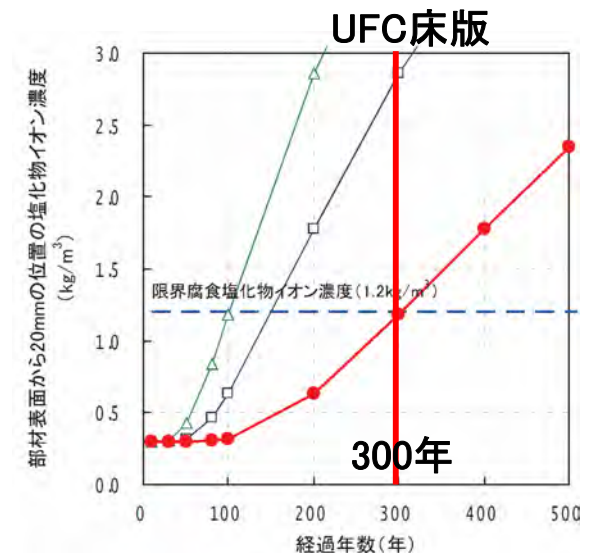
- ・UFC床版: 1042.9 kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>3</sup>(鋼繊維1.00%)
- ・PC床版: 350 kg-CO<sub>2</sub>/ m<sup>3</sup>程度

ここで一般的な厚さは、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床版のCO<sub>2</sub>排出量はPC床版の2倍

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

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

UFC床版とPC床版の耐用年数を300年と100年と考えると、UFC床版のCO<sub>2</sub>排出量はPC床版と同等かそれ以下である。



# 【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										●	●	●

2024年度スケジュール	2024年度												2025年度				
	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	－	12月
耐久性試験							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
コスト検討				●	●	●	●	●	●	●	●	●					
CO2排出量検討				●	●	●	●	●	●	●	●	●					
WG開催							▼		▼	適宜メールで審議							
							10/31		12/10								

# 製作WG 活動計画

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USHでは、工場での製作手順の標準化されていない。USH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】

USH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する。

## (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1.0m<sup>3</sup>練り/バッチ
- ・平板型1枚当たり必要数量3.0m<sup>3</sup>(3バッチ)とし、午前中で6バッチ
- ・鋼繊維ほぐし・事前計量は、2名体制で2.5h/バッチ
- ・鋼繊維荷揚げ・投入は、2名体制で0.5h/バッチ
- ・打設は午前中完了、金ゴテ仕上げは打設完了から3H以降
- ・ストックヤードに2次養生設備を複数配置(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

## ロングライン案（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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

職員配置： 各ラインに1~2名， プラント管理： 1名  
 協力会社： 各ラインに6~8名、鋼繊維のほぐし・事前計量・荷揚げ・投入に2名、  
 仕上げ・養生に2~4名

# 【製作WG】2024年度の実施項目

---

## (1) 平板型UHSの標準製作歩掛り整備

2023年度に実施した製造サイクルを参考に、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の型枠案について検討する。

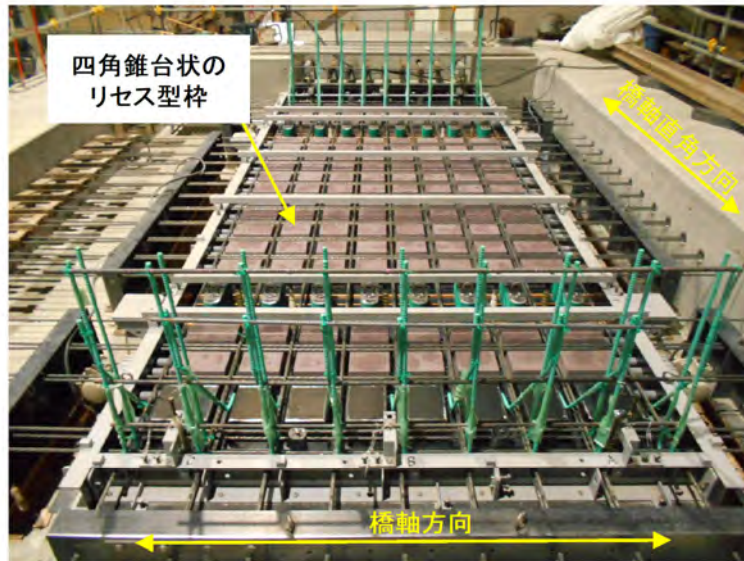
**2024年度活動予算： 80万円**

**⇒型枠設計の図面作成(支払い)は2025年度となる予定**

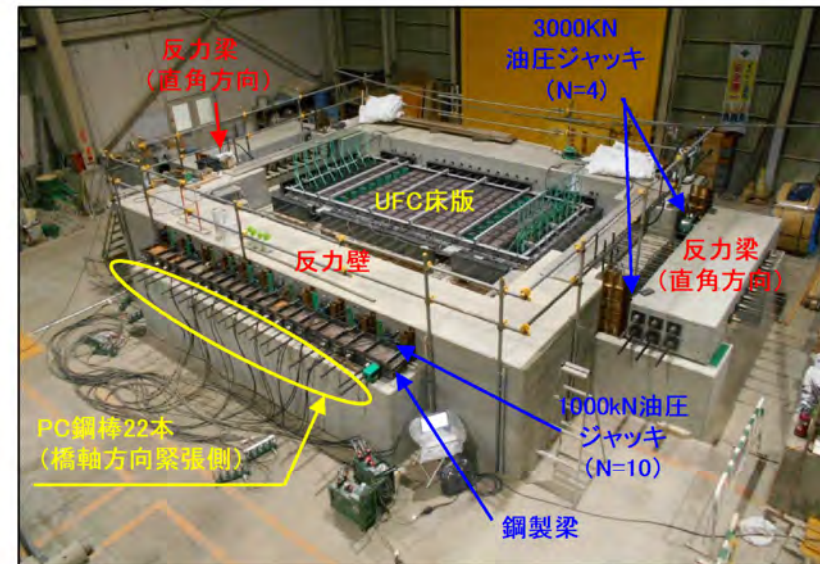


# 【製作WG】ワッフル型製作方法の合理化検討

- ・ワッフル型UFC床版(2方向プレストレス)は、専用の緊張架台(鉄筋コンクリート製)を用いて1枚ずつ製作した事例(信濃橋入路)がある。



標準パネル



緊張架台

⇒大量製作においては、ロングラインベンチ(既存工場)を有効活用した製作方法(型枠)の検討が必要。

(課題) ベンチに対して直角方向の緊張設備

効率的な脱枠方法の検討(リセス型枠の付着低減)

# 【製作WG】ワッフル型製作方法の合理化検討

---

## ロングラインベンチ(既存工場)を活用した製作検討

- ・検討対象とする床版は信濃橋入路  
緊張力:橋軸直角方向(幅2450mm、既存ベンチ) 約300t  
橋軸方向(幅5750mm、新規架台) 約700t
- ・新規架台は、既存設備(緊張ベンチ・遊間・クレーンなど)の制約、  
および工場の改修を最小とするため、鋼製架台を検討  
※サイト工場(新規工場)では、コンクリート架台も有効  
参考:羽田空港D滑走路のUFC床版製作

# 【製作WG】ワッフル型製作方法の合理化検討

---

ロングラインベンチ(既存工場)を活用した製作検討

## 【鋼製架台・型枠の諸条件】

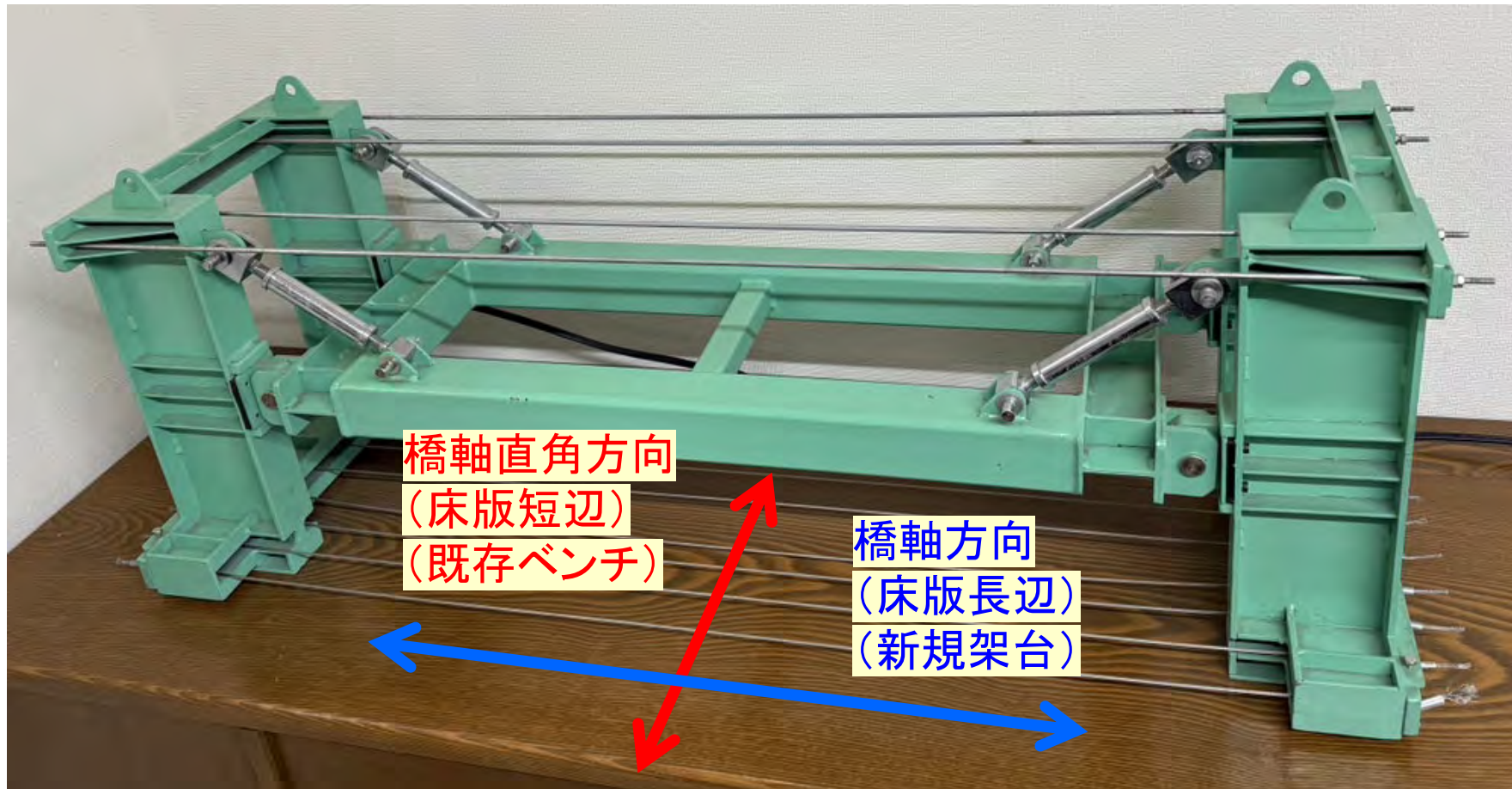
- ・緊張力(約700t)、床版幅(5750mm)への対応  
既存設備(門型クレーンなど)への干渉低減  
⇒鋼製架台を複数ユニット化(2~3基)、コンパクト化
- ・製品吊り出しなどに伴う移動(固定)機構の検討  
⇒レール設備等
- ・緊張時の安全管理の検討  
⇒防護板等
- ・底板型枠の脱型方法の検討  
⇒リセス枠の個別脱型等



# 【製作WG】ワッフル型製作方法の合理化検討

ロングラインベンチ(既存工場)を活用した製作検討

- ・鋼製の緊張架台イメージ(模型)



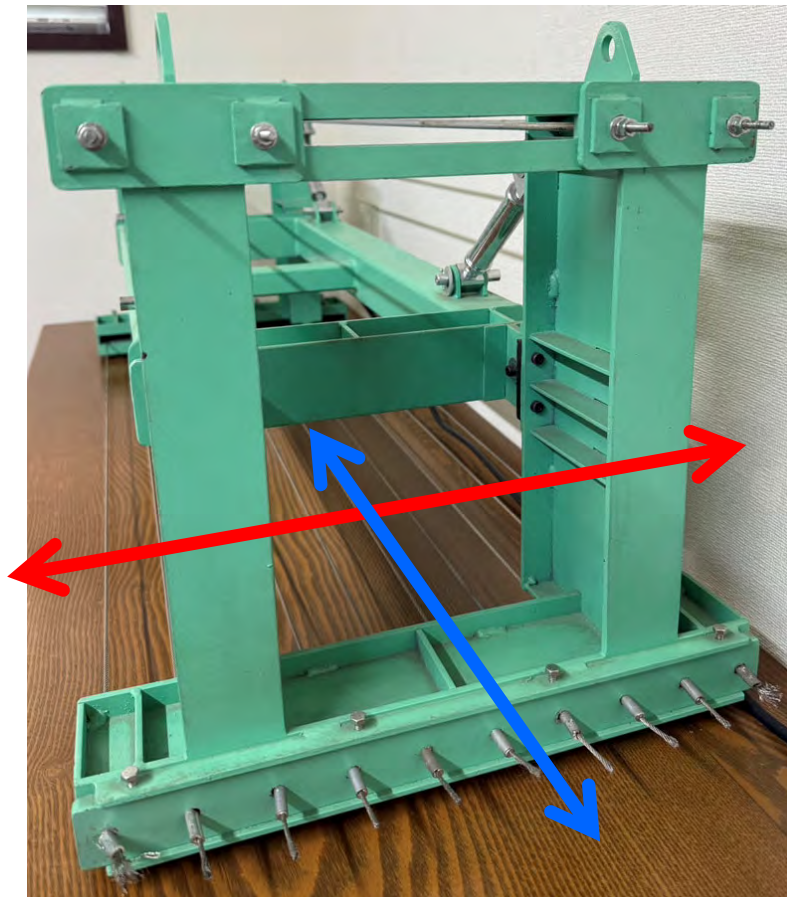
※箱桁セグメントの上床版のプレストレス導入で使用実績あり

# 【製作WG】 ワッフル型製作方法の合理化検討

## ロングラインベンチ(既存工場)を活用した製作検討

- ・鋼製の緊張架台イメージ(模型)

橋軸直角方向  
(床版短辺)  
(既存ベンチ)  
(300t以上×1)



橋軸方向  
(床版長辺)  
(新規架台)  
350t/基×2 or 240t/基×3

※箱桁セグメントの上床版のプレストレス導入で使用実績あり

# 【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年度スケジュール

	2024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
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												

# 施工WG 活動計画

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UHS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】

- ・非合成鈹桁橋での更新工事におけるPCaPC床版との比較(2022年度)
- ・合成鈹桁橋での更新工事におけるPCaPC床版との比較  
ー鋼桁補強量の比較(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鈹桁橋を過去の実績から選定した。

## (2) 床版割付図の作成

選定した合成鈹桁橋について、  
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



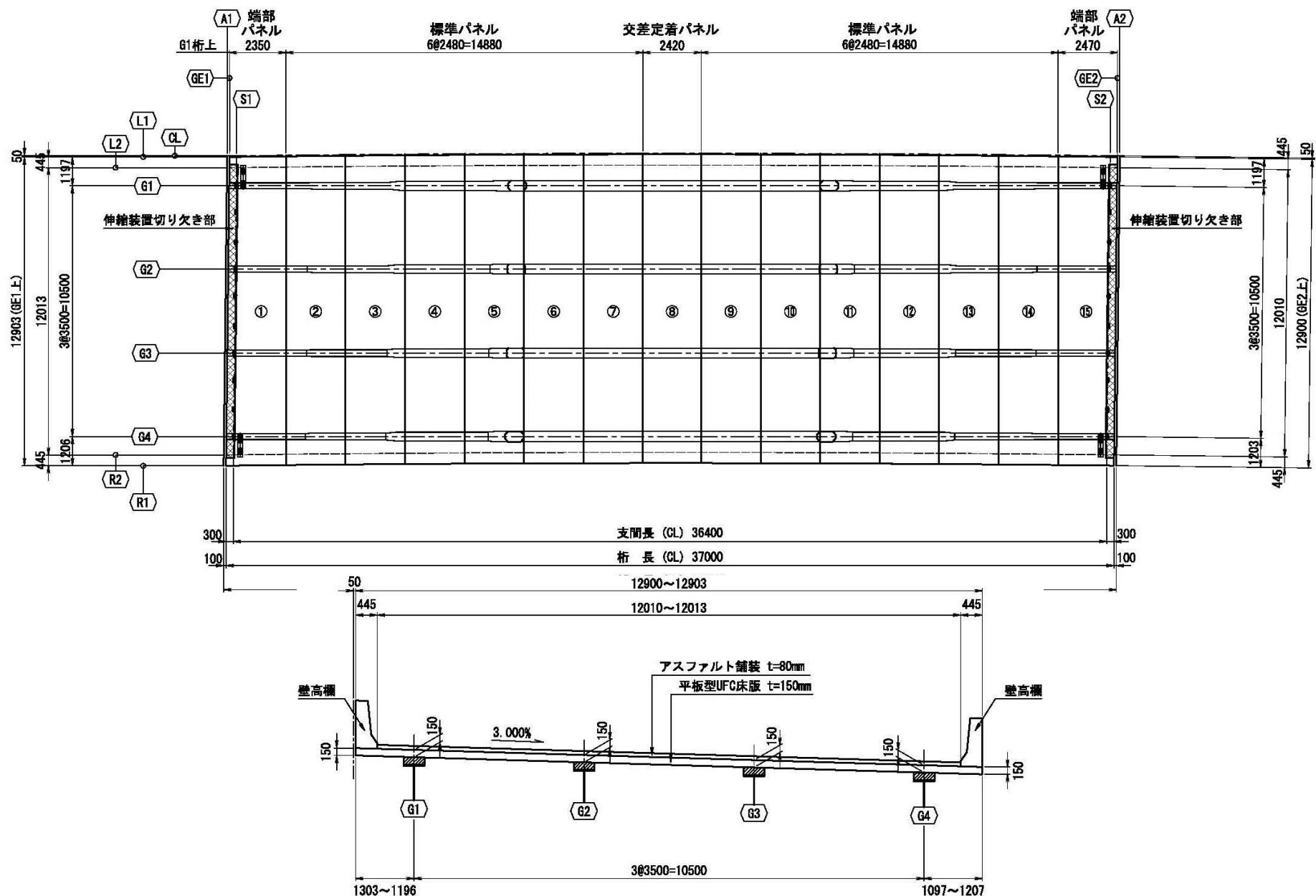
# 【施工WG】検討対象橋の選定

合成鈹桁橋での床版取替えて、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。

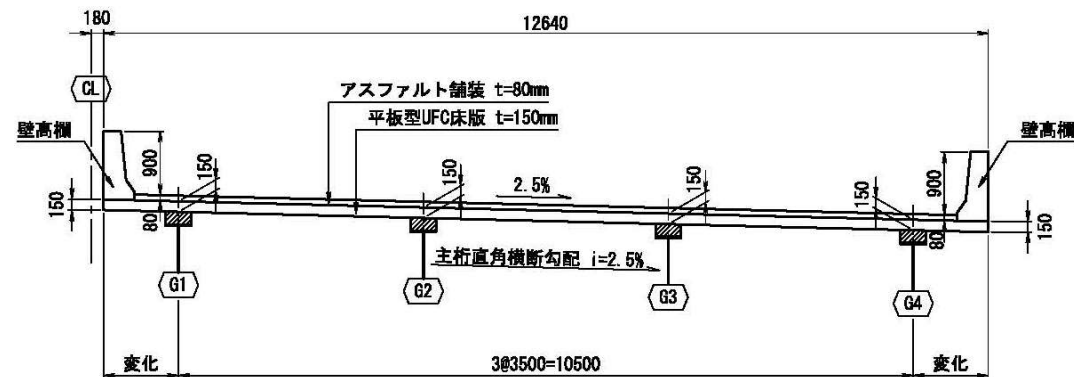
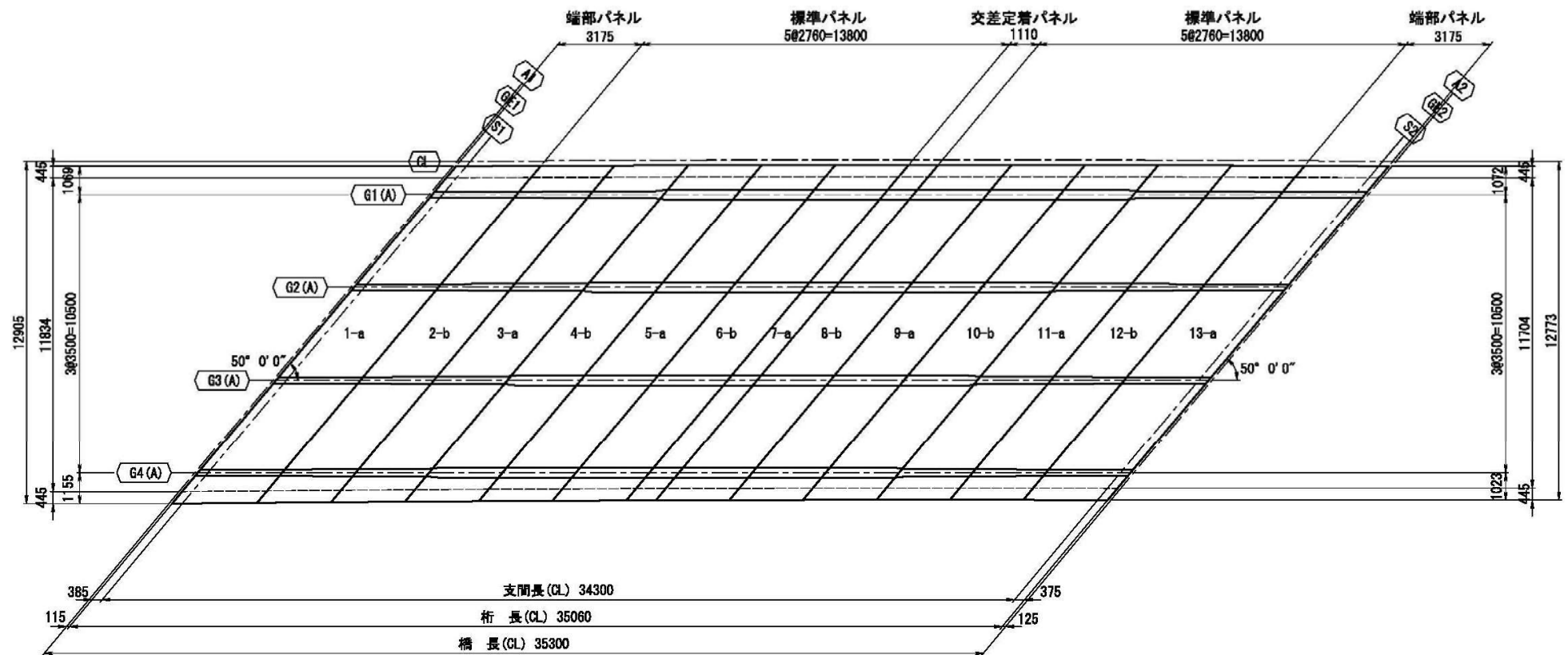
	A橋	B橋
橋 長	37.200m	35.300m
幅 員	12.900m	12.900m
構造形式	鋼単純合成鈹桁橋	鋼単純合成鈹桁橋
平面線形	R=1600m	A=800
斜 角	89度20分54秒	50度00分00秒
床版構造	RC床版 建設時t=230mm, 増厚時t=280mm	RC床版 増厚時t=270mm
舗 装	アスファルト舗装 建設時t=75mm, 増厚時t=50mm	アスファルト舗装 t=75mm



# 【施工WG】A橋UFC床版割付図



# 【施工WG】B橋UFC床版割付図



# 【施工WG】格子解析の条件

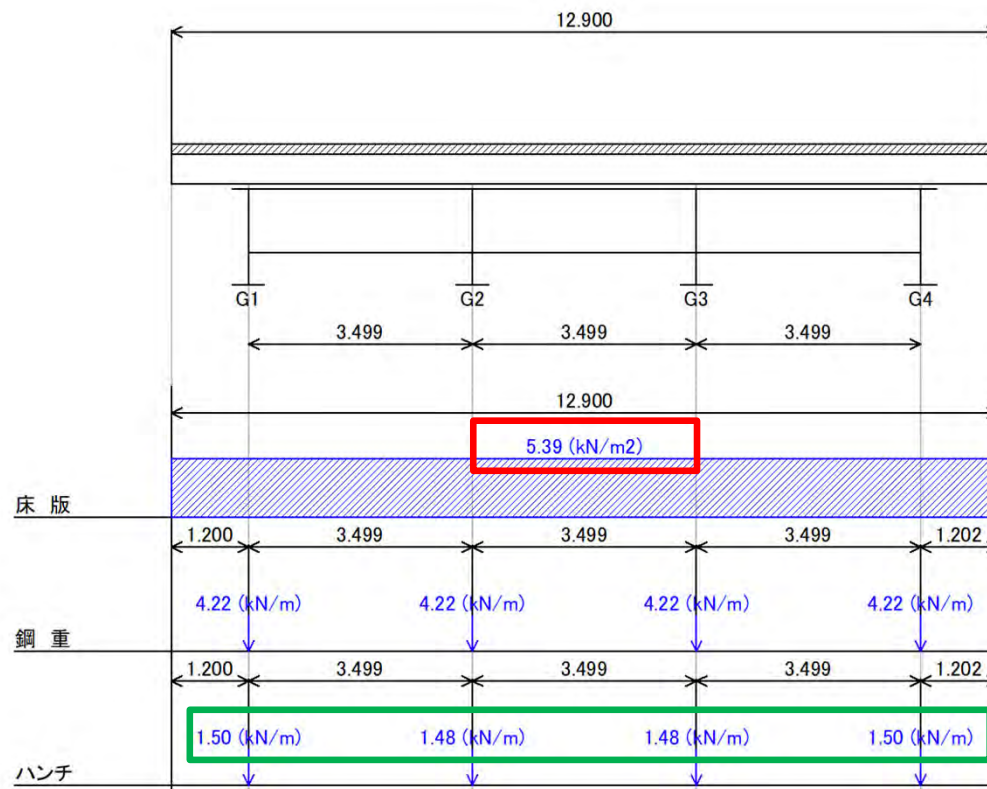
	設計荷重	UFC床版厚さ (mm)	UFC床版の 単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )※1	調整モルタルの厚さ (mm)	調整モルタル の単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )※2	UFC床版 の水切りの有無
A橋	B活荷重	150	24.5	158	24.5	無し
B橋	B活荷重 (レーン載荷)	150	24.5	170	24.5	無し

※1:PC床版の単位重量 24.5kN/m<sup>3</sup>

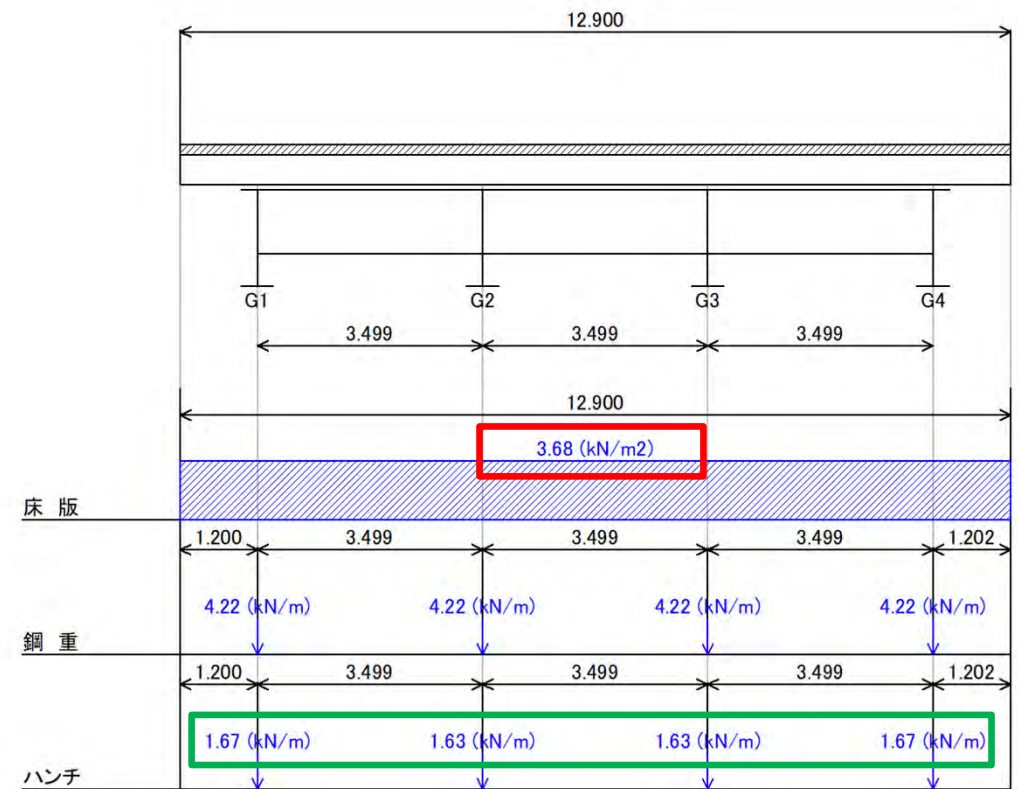
※2:PC床版の調整モルタルの単位重量 23.0kN/m<sup>3</sup>

# 【施工WG】A橋荷重強度

## PC床版

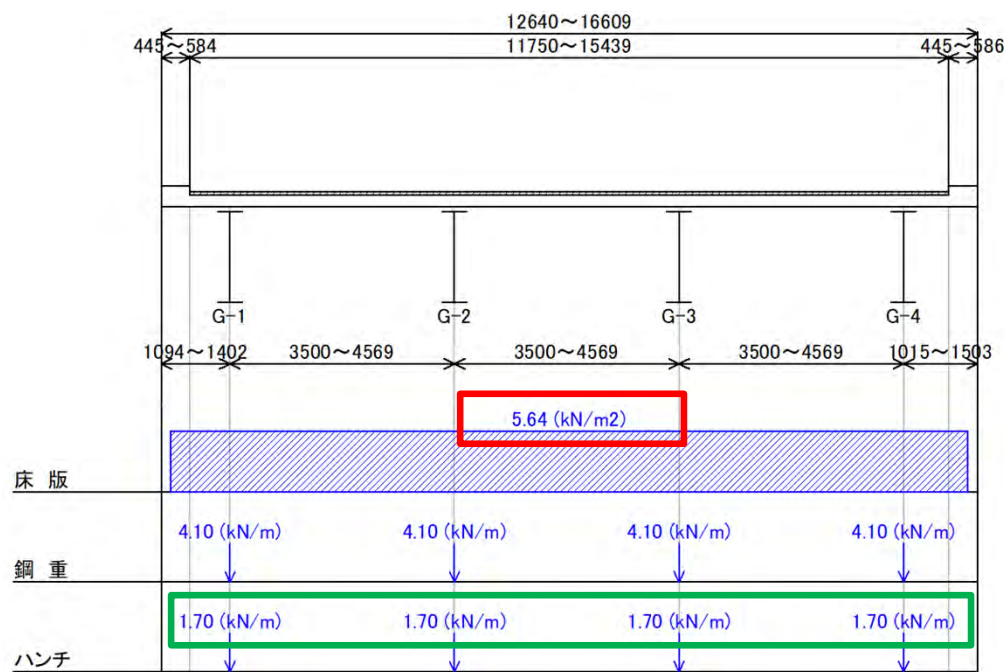


## UFC床版

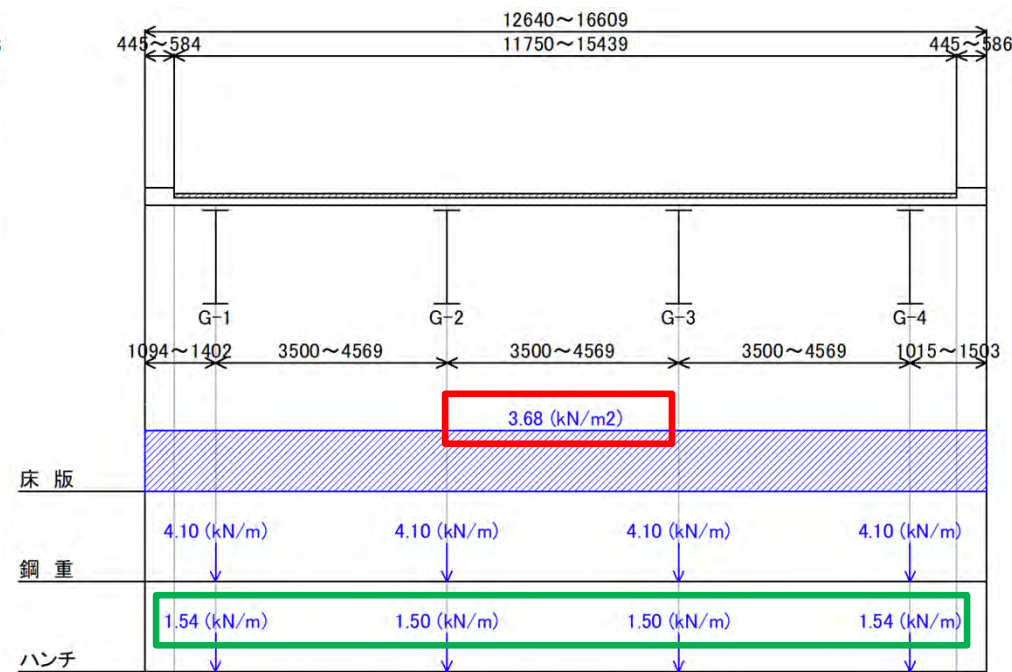


# 【施工WG】B橋荷重強度

## PC床版



## UFC床版



# 【施工WG】A橋補強前主桁応力度(第1主桁)

## PC床版

主桁補強前 主桁応力度 単位: mm N/mm<sup>2</sup>

第1主桁		1				2	3			
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	幅	240	280	370	430	430	430	370	280	240
	厚	12(1)	14(3)	19(3)	22(3)	22(3)	22(3)	19(3)	14(3)	12(1)
腹板	高さ	1850				1850	1850			
	厚	9(1)	9(3)			9(3)	9(3)			9(1)
下フランジ	幅	420	500	550	590	590	590	550	500	420
	厚	16(1)	19(3)	28(3)	32(3)	32(3)	32(3)	28(3)	19(3)	16(1)
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	261	263	176
	$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	210	210	140
	$\sigma_a - \sigma$	-36	-53	-51	-23	-57	-23	-51	-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

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な箇所を示す。

σ<sub>a</sub>: 許容値

許容値 < 1.2

## UFC床版

単位: mm N/mm<sup>2</sup>

第1主桁		1				2	3			
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	幅	240	280	370	430	430	430	370	280	240
	厚	12(1)	14(3)	19(3)	22(3)	22(3)	22(3)	19(3)	14(3)	12(1)
腹板	高さ	1850				1850	1850			
	厚	9(1)	9(3)			9(3)	9(3)			9(1)
下フランジ	幅	420	500	550	590	590	590	550	500	420
	厚	16(1)	19(3)	28(3)	32(3)	32(3)	32(3)	28(3)	19(3)	16(1)
上フランジ	$\sigma$	-153	-142	-213	-193	-218	-193	-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

許容値 < 1.2 36



# 【施工WG】A橋補強前主桁応力度(第2主桁)

PC床版

主桁補強前 主桁応力度 単位: mm N/mm<sup>2</sup>

第2主桁		1				2	3			
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	幅	240	280	360	420	420	420	360	280	240
	厚	12(1)	14(3)	19(3)	22(3)	22(3)	22(3)	19(3)	14(3)	12(1)
腹板	高さ	1850				1850	1850			
	厚	9(1)	9(3)			9(3)	9(3)			9(1)
下フランジ	幅	390	460	500	550	550	550	500	460	390
	厚	16(1)	19(3)	28(3)	32(3)	32(3)	32(3)	28(3)	19(3)	16(1)
上フランジ	$\sigma$	-112	-179	-228	-203	-229	-203	-228	-179	-112
	$\sigma_a$	110	162	242	242	242	242	242	162	110
	$\sigma_a - \sigma$	-2	-17	13	38	13	38	13	-17	-2
	応力ケース	5	5	2	2	2	2	2	5	5
下フランジ	$\sigma$	165	246	246	216	246	216	246	246	165
	$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	210	210	140
	$\sigma_a - \sigma$	-25	-36	-36	-6	-36	-6	-36	-36	-25
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2
腹板	$\tau$	70.32	59.29	49.12	36.46	32.92	36.47	49.12	59.29	70.32
	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	120	120	80
	合成	1.9	1.49	1.39	1.06	1.37	1.06	1.39	1.49	1.9

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な箇所を示す。

↙  $\sigma_a$ : 許容値

↙ 許容値 < 1.2

UFC床版

単位: mm N/mm<sup>2</sup>

第2主桁		1				2	3			
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	幅	240	280	360	420	420	420	360	280	240
	厚	12(1)	14(3)	19(3)	22(3)	22(3)	22(3)	19(3)	14(3)	12(1)
腹板	高さ	1850				1850	1850			
	厚	9(1)	9(3)			9(3)	9(3)			9(1)
下フランジ	幅	390	460	500	550	550	550	500	460	390
	厚	16(1)	19(3)	28(3)	32(3)	32(3)	32(3)	28(3)	19(3)	16(1)
上フランジ	$\sigma$	-145	-138	-197	-177	-200	-177	-197	-138	-145
	$\sigma_a$	182	162	242	242	242	242	242	162	182
	$\sigma_a - \sigma$	37	24	44	64	42	64	44	24	37
	応力ケース	3	5	2	2	2	2	2	5	3
下フランジ	$\sigma$	148	221	222	195	223	195	222	221	148
	$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	210	210	140
	$\sigma_a - \sigma$	-8	-11	-12	15	-13	15	-12	-11	-8
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2
腹板	$\tau$	63.83	53.89	44.94	33.77	30.6	33.77	44.94	53.9	63.84
	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	120	120	80
	合成	1.54	1.21	1.13	0.87	1.12	0.87	1.13	1.21	1.54

↙ 許容値 < 1.2 37



# 【施工WG】A橋補強前主桁応力度(第3主桁)

PC床版

主桁補強前 主桁応力度		単位: mm N/mm <sup>2</sup>								
第3主桁		1				2	3			
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	幅	240	280	360	420	420	420	360	280	240
	厚	12(1)	14(3)	19(3)	22(3)	22(3)	22(3)	19(3)	14(3)	12(1)
腹板	高さ	1850				1850	1850			
	厚	9(1)	9(3)			9(3)	9(3)			9(1)
下フランジ	幅	390	460	500	550	550	550	500	460	390
	厚	16(1)	19(3)	28(3)	32(3)	32(3)	32(3)	28(3)	19(3)	16(1)
上フランジ	$\sigma$	-111	-178	-227	-202	-227	-202	-227	-178	-111
	$\sigma_a$	110	162	242	242	242	242	242	162	110
	$\sigma_a - \sigma$	-2	-16	15	40	14	40	15	-16	-2
	応力ケース	5	5	2	2	2	2	2	5	5
下フランジ	$\sigma$	164	244	243	213	244	213	243	244	164
	$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	210	210	140
	$\sigma_a - \sigma$	-24	-34	-33	-3	-34	-3	-33	-34	-24
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2
腹板	$\tau$	69.84	58.72	48.78	36.42	32.8	36.43	48.78	58.73	69.85
	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	120	120	80
	合成	1.87	1.46	1.36	1.04	1.35	1.04	1.36	1.46	1.87

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な箇所を示す。

↗  $\sigma_a$ : 許容値

↖ 許容値 < 1.2

UFC床版

第3主桁		単位: mm N/mm <sup>2</sup>								
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	幅	240	280	360	420	420	420	360	280	240
	厚	12(1)	14(3)	19(3)	22(3)	22(3)	22(3)	19(3)	14(3)	12(1)
腹板	高さ	1850				1850	1850			
	厚	9(1)	9(3)			9(3)	9(3)			9(1)
下フランジ	幅	390	460	500	550	550	550	500	460	390
	厚	16(1)	19(3)	28(3)	32(3)	32(3)	32(3)	28(3)	19(3)	16(1)
上フランジ	$\sigma$	-145	-137	-196	-176	-198	-176	-196	-137	-145
	$\sigma_a$	182	162	242	242	242	242	242	162	182
	$\sigma_a - \sigma$	37	24	45	65	43	65	45	24	37
	応力ケース	3	5	2	2	2	2	2	5	3
下フランジ	$\sigma$	147	220	220	193	221	193	220	220	147
	$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	210	210	140
	$\sigma_a - \sigma$	-7	-10	-10	17	-11	17	-10	-10	-7
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2
腹板	$\tau$	63.47	53.45	44.69	33.77	30.53	33.77	44.7	53.46	63.48
	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	120	120	80
	合成	1.52	1.19	1.12	0.86	1.10	0.86	1.12	1.19	1.52

↖ 許容値 < 1.2 38

# 【施工WG】A橋補強前主桁応力度(第4主桁)

PC床版

主桁補強前 主桁応力度

単位: mm N/mm<sup>2</sup>

第4主桁		1				2	3			
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	幅	240	280	370	430	430	430	370	280	240
	厚	12(1)	14(3)	19(3)	22(3)	22(3)	22(3)	19(3)	14(3)	12(1)
腹板	高さ	1850				1850	1850			
	厚	9(1)	9(3)			9(3)	9(3)			9(1)
下フランジ	幅	420	500	550	590	590	590	550	500	420
	厚	16(1)	19(3)	28(3)	32(3)	32(3)	32(3)	28(3)	19(3)	16(1)
上フランジ	$\sigma$	-113	-181	-236	-212	-239	-212	-236	-181	-113
	$\sigma_a$	110	162	242	242	242	242	242	162	110
	$\sigma_a - \sigma$	-3	-19	5	30	2	30	5	-19	-3
	応力ケース	5	5	2	2	2	2	2	5	5
下フランジ	$\sigma$	170	254	251	224	256	224	251	254	170
	$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	210	210	140
	$\sigma_a - \sigma$	-30	-44	-41	-14	-46	-14	-41	-44	-30
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2
腹板	$\tau$	74.36	63.91	51.79	36.78	33.14	36.78	51.79	63.89	74.33
	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	120	120	80
	合成	2.07	1.59	1.45	1.14	1.49	1.14	1.45	1.59	2.07

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な箇所を示す。

$\sigma_a$ : 許容値

許容値 < 1.2

UFC床版

単位: mm N/mm<sup>2</sup>

第4主桁		1				2	3			
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	幅	240	280	370	430	430	430	370	280	240
	厚	12(1)	14(3)	19(3)	22(3)	22(3)	22(3)	19(3)	14(3)	12(1)
腹板	高さ	1850				1850	1850			
	厚	9(1)	9(3)			9(3)	9(3)			9(1)
下フランジ	幅	420	500	550	590	590	590	550	500	420
	厚	16(1)	19(3)	28(3)	32(3)	32(3)	32(3)	28(3)	19(3)	16(1)
上フランジ	$\sigma$	-151	-140	-210	-190	-215	-190	-210	-140	-151
	$\sigma_a$	182	162	242	242	242	242	242	162	182
	$\sigma_a - \sigma$	31	22	31	51	27	51	31	22	31
	応力ケース	3	5	2	2	2	2	2	5	3
下フランジ	$\sigma$	154	231	229	205	234	205	229	231	154
	$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	210	210	140
	$\sigma_a - \sigma$	-14	-21	-19	5	-24	5	-19	-21	-14
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2
腹板	$\tau$	67.75	58.39	47.48	34.04	30.79	34.04	47.48	58.37	67.72
	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	120	120	80
	合成	1.71	1.32	1.21	0.96	1.24	0.95	1.21	1.32	1.71

許容値 < 1.2

# 【施工WG】B橋補強前主桁応力度(第1主桁)

## PC床版

G1桁			1					2			3				
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
G1桁	上フランジ	幅	220		270		370		370		370		270		220
		厚	19		19		22		22		22		19		19
		材質	SM400		SM490Y		SM490Y		SM490Y		SM490Y		SM490Y		SM400
	ウェブ	高さ	1850		1850		1850		1850		1850		1850		1850
		厚	9		9		9		9		9		9		9
		材質	SM400		SM490Y		SM490Y		SM490Y		SM490Y		SM490Y		SM400
下フランジ	幅	370		430		530		530		530		400		340	
	厚	22		25		30		30		30		25		22	
	材質	SM400		SM490Y		SM490Y		SM490Y		SM490Y		SM490Y		SM400	
合成前	上フランジ	$\sigma$	-109	-131	-193	-208	-190	-200	-212	-197	-186	-205	-186	-124	-109
		$\sigma_a$	111	111	166	166	204	204	204	204	204	215	215	144	144
		$\sigma_a - \sigma$	2	-20	-27	-42	14	4	-8		18	10	29	20	35
	下フランジ	$\sigma$	83	100	137	148	130	137	146	1358	128	152	138	99	87
		$\sigma_a$	175	175	263	263	263	263	263	263	263	263	263	175	175
		$\sigma_a - \sigma$	92	75	126	115	133	126	117		135	111	125	76	88
合成後	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
	下フランジ	決定ケース	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
		$\sigma$	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
ウェブ	上フランジ	$\sigma_a - \sigma$	13	-12	2	-13	11	1	-11	6	17	-13	8	-4	13
		決定ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		$\tau$	61	48	46	34	31	20	-19	-22	-32	-34	-41	-42	-49
	ウェブ	$\tau a$	80	80	120	120	120	120	120		120	120	120	80	80
		合成<1.2	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

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な箇所を示す。

- 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)

## UFC床版

第1主桁			1					2			3				
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	幅	幅	220		270		370		370		370		270		220
		厚	19(1)		19(3)		22(3)		22(3)		22(3)		19(3)		19(1)
腹板	高さ	高さ		1850					1850				1850		
		厚	9(1)		9(3)				9(3)			9(3)		9(1)	
下フランジ	幅	幅	370		430		530		530		530		400		340
		厚	22(1)		25(3)		30(3)		30(3)		30(3)		25(3)		22(1)
上フランジ	$\sigma$	$\sigma$	-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	2	3	3
		$\sigma$	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
下フランジ	$\sigma$	$\sigma_a - \sigma$	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	2
		$\tau$	54	43	41	30	28	18	-17	-20	-28	-30	-36	-37	-43
	腹板	$\tau_a$	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

- 単位: mm N/mm<sup>2</sup>
- 材質 (1): SM400  
(2): SM490  
(3): SM490Y  
(4): SM570
- 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)
- 決定要因 A: 引張応力度  
B: 圧縮応力度  
C: 孔引張応力度  
D: フランジ自由突出  
E: フランジ板厚差



# 【施工WG】B橋補強前主桁応力度(第2主桁)

## PC床版

G2桁			1					2			3					
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	
G2桁	上フランジ	幅	210		270		360		360		360	270		210		
		厚	19		19		22		22		22	19		19		
		材質	SM400		SM490Y		SM490Y		SM490Y		SM490Y	SM490Y		SM400		
	ウェブ	高さ	1850		1850		1850		1850		1850	1850		1850		
		厚	9		9		9		9		9	9		9		
		材質	SM400		SM490Y		SM490Y		SM490Y		SM490Y	SM490Y		SM400		
	下フランジ	幅	380		420		510		510		510	450		390		
		厚	22		25		32		32		32	25		22		
		材質	SM400		SM490Y		SM490Y		SM490Y		SM490Y	SM490Y		SM400		
合成前	上フランジ	$\sigma$	-90	-103	-170	-179	-171	-187	-194	-182	-163	-193	-185	-123	-109	
		$\sigma_a$	106	106	166	166	201	201	201	201	201	166	166	166	141	141
		$\sigma_a - \sigma$	16	3	-4	-13	30	14	7	19	38	-27	-19	18	32	32
	下フランジ	$\sigma$	67	77	123	129	114	125	129	122	109	134	128	90	80	
		$\sigma_a$	175	175	263	263	263	263	263	263	263	263	263	175	175	
		$\sigma_a - \sigma$	108	98	140	134	149	138	134	141	154	129	135	85	95	95
合成後	上フランジ	$\sigma$	-123	-137	-174	-183	-177	-193	-200	-188	-169	-197	-189	-156	-142	
		$\sigma_a$	161	161	210	210	210	210	210	210	210	210	210	161	161	
		$\sigma_a - \sigma$	38	24	36	27	33	17	10	22	41	13	21	5	19	19
	下フランジ	決定ケース	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
		$\sigma$	126	141	206	214	190	205	211	200	180	213	204	142	127	
		$\sigma_a$	140	140	210	210	210	210	210	210	210	210	210	140	140	
		$\sigma_a - \sigma$	14	-1	4	-4	20	5	-1	10	30	-3	6	-2	13	13
	ウェブ	決定ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
		$\tau$	64	49	45	35	37	26	-22	-32	-36	-38	-45	-46	-60	
		$\tau_a$	80	80	120	120	120	120	120	120	120	120	120	80	80	
合成<1.2			1.19	1.34	1.04	1.14	0.87	0.98	1.02	0.94	0.80	1.12	1.04	1.35	1.16	

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な箇所を示す。

- 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)

## UFC床版

第2主桁			1					2			3				
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	幅		210		270		360		360		360	270		210	
	厚		19(1)		19(3)		22(3)		22(3)		22(3)	19(3)		19(1)	
腹板	高さ				1850				1850			1850			
	厚		9(1)		9(3)				9(3)			9(3)		9(1)	
下フランジ	幅		380		420		510		510		510	450		390	
	厚		22(1)		25(3)		32(3)		32(3)		32(3)	25(3)		22(1)	
上フランジ	$\sigma$		-126	-81	-135	-142	-180	-193	-200	-189	-173	-155	-148	-155	-143
	$\sigma_a$		182	106	166	166	242	242	242	242	242	166	166	182	182
	$\sigma_a - \sigma$		56	25	31	24	62	48	42	52	68	12	18	27	39
	応力ケース		3	5	5	5	2	2	2	2	2	5	5	3	3
下フランジ	$\sigma$		112	126	182	190	169	181	187	177	161	189	181	127	113
	$\sigma_a$		140	140	210	210	210	210	210	210	210	210	210	140	140
	$\sigma_a - \sigma$		28	14	28	20	41	29	23	33	49	21	29	13	27
	応力ケース		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
腹板	$\tau$		57	44	41	36	34	24	-20	-29	-33	-34	-40	-41	-54
	$\tau_a$		80	80	120	120	120	120	120	120	120	120	120	80	80
	合成		0.95	1.07	0.82	0.90	0.69	0.77	0.81	0.74	0.64	0.89	0.82	1.07	0.92

材質 (1): SM400  
(2): SM490  
(3): SM490Y  
(4): SM570

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)

決定要因 A: 引張応力度  
B: 圧縮応力度  
C: 孔引張応力度  
D: フランジ自由突出  
E: フランジ板厚差

# 【施工WG】B橋補強前主桁応力度(第3主桁)

## PC床版

G3桁			1			2	3			
断面名			Sec-1	Sec-2	Sec-3	Sec-4	Sec-5	Sec-6	Sec-7	Sec-8
G3桁	上フランジ	幅	210	270	360	360	360	270	210	
		厚	19	19	22	22	22	19	19	
		材質	SM400	SM490Y	SM490Y	SM490Y	SM490Y	SM490Y	SM400	
	ウェブ	高さ	1850	1850	1850	1850	1850	1850	1850	
		厚	9	9	9	9	9	9	9	
		材質	SM400	SM490Y	SM490Y	SM490Y	SM490Y	SM490Y	SM400	
	下フランジ	幅	390	420	510	510	510	420	380	
		厚	22	25	32	32	32	25	22	
		材質	SM400	SM490Y	SM490Y	SM490Y	SM490Y	SM490Y	SM400	
合成前	上フランジ	$\sigma$	-119	-190	-161	-192	-171	-179	-106	-92
		$\sigma_a$	141	166	201	201	201	166	106	106
		$\sigma_a - \sigma$	22	-24	40	9	30	-13	0	14
	下フランジ	$\sigma$	88	132	108	128	114	129	78	68
		$\sigma_a$	175	263	263	263	263	263	175	175
		$\sigma_a - \sigma$	87	131	155	135	149	134	97	107
合成後	上フランジ	$\sigma$	-152	-193	-166	-198	-177	-183	-139	-125
		$\sigma_a$	161	210	210	210	210	210	161	161
		$\sigma_a - \sigma$	9	17	44	12	33	27	22	36
		決定ケース	2	1	1	1	1	1	2	2
	下フランジ	$\sigma$	129	198	168	202	185	210	139	124
		$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	140	140
		$\sigma_a - \sigma$	11	12	42	8	25	0	1	16
		決定ケース	2	2	2	2	2	2	2	2
		ウェブ	$\tau$	50	43	34	29	-33	-43	-45
ウェブ	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	80	80	
	合成<1.2	1.18	0.97	0.72	0.93	0.81	1.07	1.27	1.11	

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な箇所を示す。

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)

## UFC床版

第 3主桁		1			2	3			
断面名		Sec-1	Sec-2	Sec-3	Sec-4	Sec-5	Sec-6	Sec-7	Sec-8
上フランジ	幅	210	270	360	360	360	270	210	
	厚	19 (1)	19 (3)	22 (3)	22 (3)	22 (3)	19 (3)	19 (1)	
腹板	高さ	1850			1850	1850			
	厚	9 (1)	9 (3)		9 (3)	9 (3)		9 (1)	
下フランジ	幅	390	450	510	510	510	420	380	
	厚	22 (1)	25 (3)	32 (3)	32 (3)	32 (3)	25 (3)	22 (1)	
上フランジ	$\sigma$	-152	-153	-170	-197	-179	-142	-82	-127
	$\sigma_a$	182	166	242	242	242	166	106	182
	$\sigma_a-\sigma$	30	13	72	44	63	24	24	55
	応力ケース	3	5	2	2	2	5	5	3
下フランジ	$\sigma$	114	175	148	178	163	185	124	111
	$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	140	140
	$\sigma_a-\sigma$	26	35	62	32	47	25	16	29
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2
腹板	$\tau$	44	38	30	26	-30	-38	-40	-53
	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	80	80
	合成	0.92	0.76	0.55	0.73	0.64	0.84	1.01	0.88

単位: mm N/mm<sup>2</sup>

材質 (1): SM400  
(2): SM490  
(3): SM490Y  
(4): SM570

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)

決定要因 A: 引張応力度  
B: 圧縮応力度  
C: 孔引応力度  
D: フランジ自由突出  
E: フランジ板厚差

# 【施工WG】B橋補強前主桁応力度(第4主桁)

## PC床版

G4桁			1			2			3		
断面名			Sec-1	Sec-2	Sec-3	Sec-4	Sec-5	Sec-6	Sec-7	Sec-8	Sec-9
G4桁	上フランジ	幅	220	270	370		370		370	270	220
		厚	19	19	22		22		22	19	19
		材質	SM400	SM490Y	SM490Y		SM490Y		SM490Y	SM490Y	SM400
	ウェブ	高さ	1850	1850	1850		1850		1850	1850	1850
		厚	9	9	9		9		9	9	9
		材質	SM400	SM490Y	SM490Y		SM490Y		SM490Y	SM490Y	SM400
合成前	下フランジ	幅	370	440	540		540		540	480	420
		厚	22	25	32		32		32	25	22
		材質	SM400	SM490Y	SM490Y		SM490Y		SM490Y	SM490Y	SM400
	上フランジ	$\sigma$	-125	-205	-185	-198	-209	-199	-186	-202	-126
		$\sigma_a$	144	215	204	204	204	204	204	166	111
		$\sigma_a - \sigma$	19	10	19	6	-5	5	18	-36	-15
合成後	下フランジ	$\sigma$	95	144	121	129	136	130	121	135	90
		$\sigma_a$	175	263	263	263	263	263	263	263	175
		$\sigma_a - \sigma$	80	119	142	134	127	133	142	128	85
	上フランジ	$\sigma$	-157	-209	-190	-205	-215	-205	-191	-206	-158
		$\sigma_a$	161	210	210	210	210	210	210	210	161
		$\sigma_a - \sigma$	4	1	20	5	-5	5	19	4	3
ウェブ	決定ケース		2	1	1	1	1	1	1	1	2
		$\sigma$	129	194	164	176	185	176	165	181	122
		$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	210	210	140
	下フランジ	$\sigma_a - \sigma$	11	16	46	34	25	34	45	29	18
		決定ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		$\tau$	45	37	26	17	12	-17	-26	-38	-50
ウェブ	合成	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	120	120	80
		合成<1.2	1.16	1.04	0.85	0.96	1.05	0.97	0.86	1.01	1.19

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な箇所を示す。

- 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)

## UFC床版

第4主桁		1			2			3		
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	幅	220	270	370		370		370	270	220
	厚	19(1)	19(3)	22(3)		22(3)		22(3)	19(3)	19(1)
腹板	高さ	1850			1850			1850		
	厚	9(1)	9(3)			9(3)		9(3)		9(1)
下フランジ	幅	370	440	540		540		540	480	420
	厚	22(1)	25(3)	32(3)		32(3)		32(3)	25(3)	22(1)
上フランジ	$\sigma$	-154	-206	-189	-201	-211	-202	-190	-164	-103
	$\sigma_a$	182	242	242	242	242	242	242	166	111
	$\sigma_a - \sigma$	28	36	52	40	31	40	52	2	9
	応力ケース	3	2	2	2	2	2	2	5	5
下フランジ	$\sigma$	113	170	143	154	161	154	144	157	107
	$\sigma_a$	140	210	210	210	210	210	210	210	140
	$\sigma_a - \sigma$	27	40	67	56	49	56	66	53	33
	応力ケース	2	2	2	2	2	2	2	2	2
腹板	$\tau$	40	32	23	15	11	-15	-23	-33	-44
	$\tau_a$	80	120	120	120	120	120	120	120	80
	合成	0.88	0.76	0.63	0.70	0.76	0.71	0.63	0.74	0.89

単位: mm N/mm<sup>2</sup>

材質 (1): SM400  
(2): SM490  
(3): SM490Y  
(4): SM570

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)

決定要因 A: 引張応力度  
B: 圧縮応力度  
C: 孔引応力度  
D: フランジ自由突出  
E: フランジ板厚差



# 【施工WG】A橋PC床版鋼材補強量

## A橋鋼材補強量(PC床版)

工種	種 別	規格等	単位	数 量	備 考
鋼材集計	主桁補強	主桁G1	kg	4,882	
		主桁G2	kg	3,638	
		主桁G3	kg	3,638	
		主桁G4	kg	4,036	
		小計	kg	16,194	
	端部ブラケット	S1G1	kg	222	
		S1G4	kg	221	
		S2G1	kg	222	
		S2G4	kg	221	
		小計	kg	885	
	座屈防止材		kg	698	
	補強リブ		kg	2,392	
	ソールプレート		kg	884	
	仮受け部		kg	2,277	
	合計		kg	21,053	



# 【施工WG】B橋PC床版鋼材補強量

## B橋鋼材補強量(PC床版)

工種	規格		単位	数量	合計	備考
PL	SM400A	t=14	kg	31	387	
		t=12		97		
		t=10		241		
		t=9		18		
	SM490YA	t=14		424	1420	
		t=9		996		
運搬重量			kg		1807	
取付部材			部材		111	
TCB	S10T	M22×55	本		1230	
			kg		588	
		M22×65	本		120	
			kg		61	
		M22×80	本		32	
			kg		18	
	S10T 集計(本)				1382	
	S10T 集計(kg)				667	
HTB	F10T	M22×60	本		12	
			kg		6	
	F10T 集計(本)				12	
	F10T 集計(kg)				6	
工場塗装	ブラスト		m <sup>2</sup>		45.7	
	プライマー				32.7	
	下塗り				32.7	
現場塗装	素地調整		m <sup>2</sup>		18.0	剥離+2種
	現場塗装				5.8	2層
	ボルト頭部塗装				7.1	素地調整+2層
孔明	24.5φ	t=9	箇所		1338	

# 【施工WG】鋼材補強量のまとめ

## (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】2024年度の実施項目

---

## (1) UHSでの鋼桁補強量の計算

2023年度に作成した平板型UHSの割付図を対象として、格子解析により完成時の鋼桁補強量を算定する。(129万円)

活動期間: '24年10月～'25年3月

## (2) クレーン架設が困難な施工条件でのPCaPC床版との比較

過去にクレーン架設が困難となったPCaPC床版への取替え事例に対して、UHSを適用した場合の架設方法を比較する。

(検討対象事例を提供頂けた場合, 予算無し)

活動期間: '25年4月～'25年5月

**2024年度活動予算: 129万円**

# 【施工WG】その他の実施項目(候補)

---

(2-1) 施工に伴うCO<sub>2</sub>排出量の比較

(2-2) 過年度と類似な事例での追加比較

(2-3) 過年度成果のコスト比較

(2-4) 非合成構造から合成構造への変更の検討

活動期間: '25年4月～'25年5月

活動予算: 無し

# 【施工WG】活動スケジュール

## 全体スケジュール

	2023年				2024年度				2025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
非合成鈹桁での更新工事の比較												
合成鈹桁での更新工事の比較												
クレーン架設が困難な条件での比較												

## 2024年度スケジュール

	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
合成鈹桁での更新工事の比較												
格子計算による鋼桁補強量の算定												
計算結果のまとめ												
クレーン架設が困難な条件での比較												
UHSの架設計画												

# 【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
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							

資料番号	12-5
提出者	金子委員
年月日	2025年3月18日
第12回技術委員会	

# 2024年度 広報部会 活動中間報告

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中

- ・ 2024年12月と2025年1月にそれぞれ1回ずつ更新。  
現在、技術セミナー開催のお知らせまで更新済み。
- ・ 本年度は、技術セミナー、現場見学会、第12回技術委員会の開催記録について更新の予定。

会員限定ページアカウント  
アカウント: ufc  
パスワード: 2022ufcdeck

### 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



### 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年度定時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）

## 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、その段階で随時対応**

\* 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「高強度繊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)

【セミナー動画、アンケート】HPアップ予定

### 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繊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わる技術の向上、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 「高強度繊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/BzcuySySk0h2ncxj9>

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 (JSC24-4710)

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。他団体に運営する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@hanshin-exp.co.jp), 金子 (kaneko@kajima-renoate.co.jp)



# 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



### 研究会の目的と活動内容

UFC 道路橋床版研究会は、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繊維補強コンクリート（UFC）を用いた道路橋床版の設計・製作・施工および維持管理に関わる技術の向上、ならびに普及を通じて社会貢献することを目的とした研究会です。

新設橋や老朽化が問題となっている既設橋の床版に、軽量かつ耐久性の高い UFC 道路橋床版の適用が見込まれ、この床版の普及が期待されているところです。

- UFC 道路橋床版に関する設計・製作・施工および維持管理データ、技術に関するマニュアルの作成、動向等の調査を行っています。
- 技術セミナーの開催、現場見学会への参加による設計・製作・施工、および維持管理に関する技術の研鑽ができます。
- UFC 床版に関する研究助成を行っています。
- その他、会員会社の皆様に役立つ研究会事業を予定しています。

会員参加は随時受け付けていますので気軽に相談下さい。

材料の性能を最大限に活かす技術で  
持続可能な社会を支える

## UFC 道路橋床版

UFC Deck Slab for Highway Bridge

会長  
二羽 淳一郎 (東京工業大学 名誉教授)  
技術委員長  
内田 裕市 (岐阜大学 名誉教授)  
委員  
奥井 貴昭 (埼玉大学 教授)  
三木 朋広 (神戸大学 准教授)

特別会員  
西日本高速道路 (株)  
阪神高速道路 (株)  
(一財) 阪神高速先進技術研究所

一般会員 (建設コンサルタント等)  
(株) オリエンタルコンサルタンツ  
(株) 建設技術研究所  
(株) 建設技術コンサルタント  
大日本ダイヤモンドコンサルタント (株)  
中央建設コンサルタント (株)  
中央コンサルタンツ (株)  
(株) 長大  
(株) 中代田コンサルタント  
日本工業 (株)  
(株) 日本構造橋梁研究所  
パシフィックコンサルタンツ (株)  
阪神高速技研 (株)  
阪神高速技術 (株)

(建設会社)  
(株) H インフラシステム  
(株) H インフラ建設  
エム・エムブリッジ (株)  
オリエンタル白石 (株)  
島田建設 (株)  
カシマ・リノベイト (株)  
清水建設 (株)  
昭和コンクリート工業 (株)  
大成建設 (株)  
東洋建設 (株)  
トービー建設工業 (株)  
(株) 富士データ・エス  
三井住友建設 (株)

(製造会社)  
(株) 技建  
ケイコン (株)  
日本コンクリート工業 (株)  
(特別会員)  
(株) 北川鉄工部  
GCR ケミカルズ (株)  
神和建設工業 (株)  
住友電気工業 (株)  
デンカ (株)  
東京製鋼インターナショナル (株)

(五十音順・敬称略・2024/10現在)



www.ufcdeck.com

UFC 道路橋床版研究会  
UFC Deck Slab Association



# 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

### 超高強度で軽量かつ耐久性の高いプレキャスト PC 床版

超高強度繊維補強コンクリート (UFC) の概要・メカニズム・従来コンクリートとの違い

- 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・ボゾラン材で構成し、鋼繊維 (直径 0.2mm、長さ 15mm~22mm) を 1.75~2.0vol.% 混入しています。
- 非常に緻密かつ超高強度な組織となります。
- 緻密であることから、塩害等の環境作用に対する高い耐久性を有するセメント硬化体となります。

**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	単位	AFS系UFC	コンクリート
圧縮強度の特性値	N/mm <sup>2</sup>	180	21 ~ 50
引張強度の特性値	N/mm <sup>2</sup>	8.8	1.7 ~ 3.1
ヤング係数	N/mm <sup>2</sup>	46,000	24,000 ~ 33,000
水 合 材 比	—	0.15	0.3 ~ 0.6
透 気 係 数	m <sup>2</sup>	4.5×10 <sup>-12</sup> 以下	1×10 <sup>-12</sup> ~1×10 <sup>-11</sup>
透 水 係 数	cm/s	4.0×10 <sup>-11</sup>	1×10 <sup>-11</sup> ~1×10 <sup>-10</sup>
塩化物イオン拡散係数	cm <sup>2</sup> /年	0.0018	0.14 ~ 0.9
脱粉収縮ひずみ	—	50 μm/mmm	180 μm/m
クリープ係数	—	0.7	2.0 ~ 2.2 倍

### 様々な現場で採用される UFC 床版【新設】

UFC 床版の施工実績 (阪神高速道路株式会社)

	実構造への国内初採用 玉出入路 (2018)	ワッフル型の初採用 信濃橋入路 (2019)	本線橋への初採用 守 S20 橋 (2020)	本線橋への2例目 神 S360 (2023)
床版タイプ	平板型 (t=150mm)	ワッフル型 (t=150mm)	平板型 (t=140mm)	平板型 (t=150mm)
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)	70.7kN/枚 (標準/パネル)
床版サイズ	6250×1780	5750×2450	8725×1730	8700×2310
床版/パネル数	39 枚	15 枚	42 枚	26 枚
架設機械	アームローラー	60t ラフタークレーン	アームローラー他	アームローラー
間接材料	(接合部) UHPFRC	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

UFC 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

- 合計 20 万回の輪荷重走行試験を行った結果、UFC 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運行の 100 分以上に相当するものです。
- 塩化物の浸透について、組織が非常に緻密な UFC では、通常の高強度コンクリートの約 100 倍、浸透にくい。
- ▶ 鋼材の位置まで塩化物が浸透するのに約 3 倍の年数がかかり、経過年数として 300 年に相当します。

### 超高強度で軽量な UFC 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

- 平板型 UFC 床版は、昭和 48 年以前の基準で設計された現在より軽い RC 床版の 80% 以下の質量です。
- ワッフル型と平板型は、鋼桁や下部・基礎構造の耐震等への影響を踏まえ、適材適所に使い分けます。
- 超高強度で軽量な UFC 床版を使用することによって、橋脚・橋脚・基礎をコンパクトに設計することが可能です。
- 大規模更新事業による床版取替え時に、既設橋桁の補強が要りません。

床版タイプ	質量 (kg/m <sup>2</sup> )
ワッフル型 UFC 床版 (厚 123mm)	1.00 (179kg/m <sup>2</sup> )
平板型 UFC 床版 (床厚 140mm)	1.95 (350kg/m <sup>2</sup> )
鋼床版 (UFC/デッキ 150mm)	0.98 (174kg/m <sup>2</sup> )
PC 床版 (330mm)	4.13 (738kg/m <sup>2</sup> )
RC 床版 (350mm)	4.54 (810kg/m <sup>2</sup> )

#### ワッフル型 UFC 床版

プレテンション鋼材 (橋脚側・橋脚側) による 2 方向のリブからなるプレキャスト 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。

今までの RC 床版の約 1/4 の軽さ

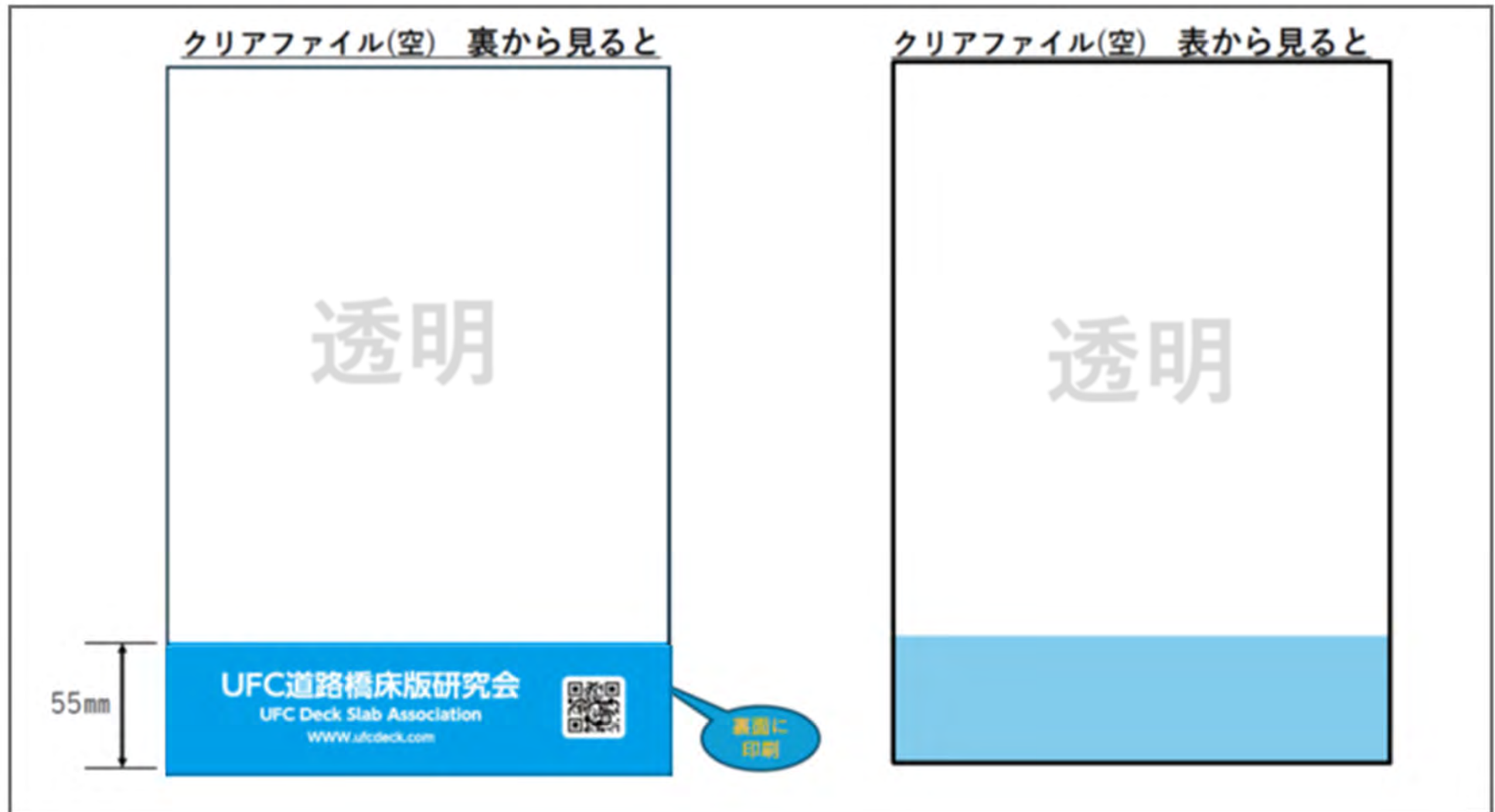
#### 平板型 UFC 床版

リブやハンチの無い平板形状で、橋軸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。

今までの RC 床版の約 1/2 の軽さ



## ⑥ ノベルティグッズの製作



**500部 2025年3月完成予定**

## ⑦ 会員向け技術ミーティングの開催

○UFC床版コーヒブレイクとは・・・

気軽な雰囲気です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

### ○開催に向けて企画を調整中

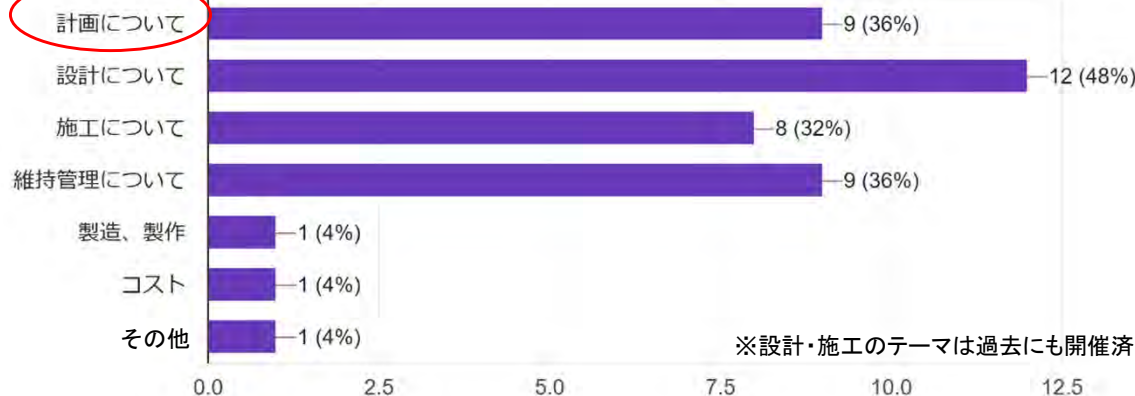
#### ・2024年12月に企画に関するアンケートを実施

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



こちらにスポットを当て、頂いたご意見を参考に適用拡大につながるディスカッションができる企画を調整予定



# 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

## OR6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【2025.3.18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	65,780	134,220	随時更新	1回目(45,980円) 2回目(19,800円) 執行中
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	490,707	519,293		

資料番号	12-6-1
提出者	井原委員
年月日	2025年3月18日
第12回 技術委員会	

# 話題提供 新中島橋の設計

事務局・運営部会 井原貴浩

資料番号	12-6-2
提出者	齋藤委員
年月日	2025年3月18日
第12回 技術委員会	

# 話題提供 新中島橋の施工

施工部会 齋藤公生



資料番号	12-7
提出者	大島委員
年月日	2025年3月18日
第12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)
- ・ 特定検討課題の資料

※マニュアル:UFC床版の設計・製作・維持管理マニュアル(案)

### 【特定検討課題】

- ★3年間の検討内容は貴重なデータ
- ★今年度の検討が最終成果

⇒ 各部会の成果を研究会技術資料として冊子に整理

### 【マニュアル】

- ★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

⇒ マニュアルの改訂(追加)

# 特定検討課題のとりまとめ

---

## 【これまでの活動成果】

### ○設計部会○

- ① 車両の走行性および振動特性(2022)
- ② 鋼桁および鋼床組みの疲労に及ぼす影響の考察(2022)  
(接合部の首振り作用など)
- ③ UFC床版における舗装の耐久性(2022)
- ④ 床版支間と床版厚の関係(2022、2023、2024)  
(適用範囲:床版一般部および張出し床版部)
- ⑤ 床版を支持する桁構造および支間長の検討(2022,2023,2024)  
(経済性の検討を含む)
- ⑥ 床版の設計曲げモーメントに関する考察(2023,2024)  
(不等沈下の影響も考慮)
- ⑦ 中間支点上の負曲げに対する構造の考察(2023,2024)
- ⑧ 地震時の横荷重に対する考察(2024)

# 特定検討課題のとりまとめ

---

## 【これまでの活動成果】

### ○施工部会○

材料編：道路橋床版に求められる材料の提案

- ・配合設計
- ・力学性能
- ・耐久性
- ・コスト
- ・CO2排出量

製作編：道路橋UFC床版の標準的な製作手順

- ・低価格化に繋がる合理的な製作方法の提案  
（製作歩掛など）
- ・平板型、ワッフル型製作方法の合理化  
（ワッフル型の型枠構造を含む）

施工編：一般的な道路橋床版に対するUFC床版の優位性  
（架設費、全体コストや工程などの観点）

技術委員会のパワーポイントを活用した整理

# マニュアルの改訂(追加)について

---

## 【平板型UFC床版の設計例】

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。

(「道路橋示方書」や「道路橋の繊維補強コンクリート床版の性能確認マニュアル」等に準拠)

(背景)

### ① 研究会会員へのマニュアルの活用を促す

- ・研究会会員会社から設計的な問い合わせが個別にある

### ② UFC床版の設計方法の共有を図る

- ・UFC床版の標準的な設計フローを明記する
- ・UFC床版を設計する時の標準
- ・平板型の設計計算例を記載すれば若手技術者も理解しやすくする
- ・UFC床版の設計が難しい印象を払拭する

### ③ UFC床版の普及を更に図る

- ・研究会会員外からHPからの設計的な問い合わせが増えている
- 標準的な設計例の普及

# マニュアルの改訂(追加)について

---

## (HPからの問い合わせ内容)

- ①UFC床版の最小厚はいくらか。
- ②活荷重はA活荷重、床版支間は1.3m程度の条件で床版の等厚は可能か。
- ③下記条件でUFC床版は適用可能か。  
斜角 $60^\circ$  かつ曲線げた(単曲線 $\div 200\text{m}$ ) 有効幅員 $=8\text{m}$ 、単純 $L=43\text{m}$ (2連)
- ④床版の単位質量はいくらか。
- ⑤UFC床版の施工は会員業者でなくても施工可能か。  
UFC床版の製作についても同様か。製作に指定工場があるか。
- ⑥床版取替の施工実績は何件くらいあるか。
- ⑦UFC床版も道路橋示方書に準拠であれば、最小床版厚以下の設定はできないか
- ⑧UFC床版厚はFEM 解析等で設定するのか。対応した事例があるか。
- ⑨下記条件で概略で床版厚がいくらになるか。
  - ・支間長 $59.60\text{m}$  の箱桁橋(2箱)
  - ・床版張り出し量 $1.850\text{m}$
  - ・床版支間最大 $2.80\text{m}$
- ⑩道路橋示方書を逸脱してよい場合にはどこまで床版厚が小さくできるか。
- ⑪UFC床版の工事費(超概算)

# マニュアルの改訂(追加)について

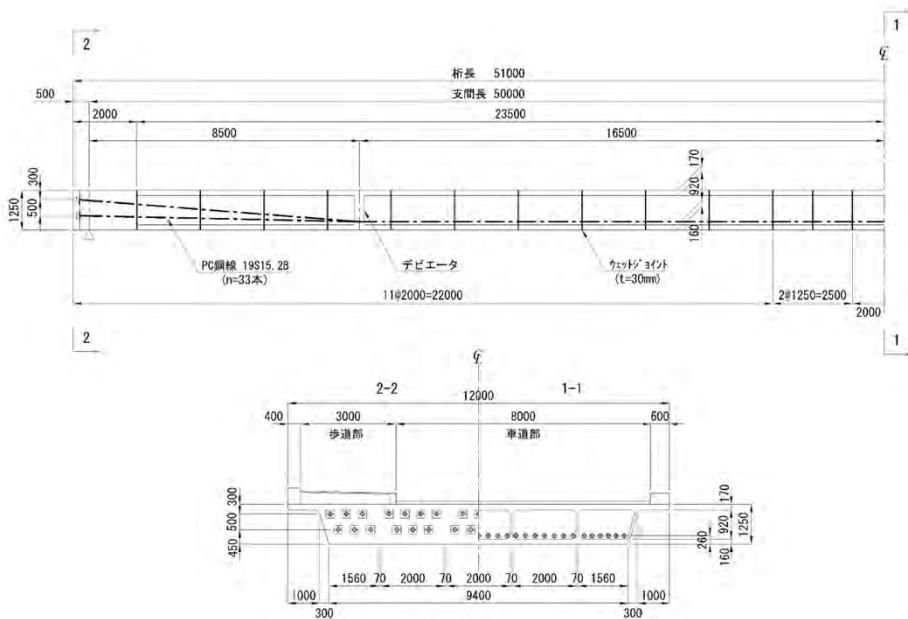
## 参考資料 8 超高強度繊維補強コンクリートを用いた構造物の設計例

### 8.1 設計概要

#### 8.1.1 対象構造物

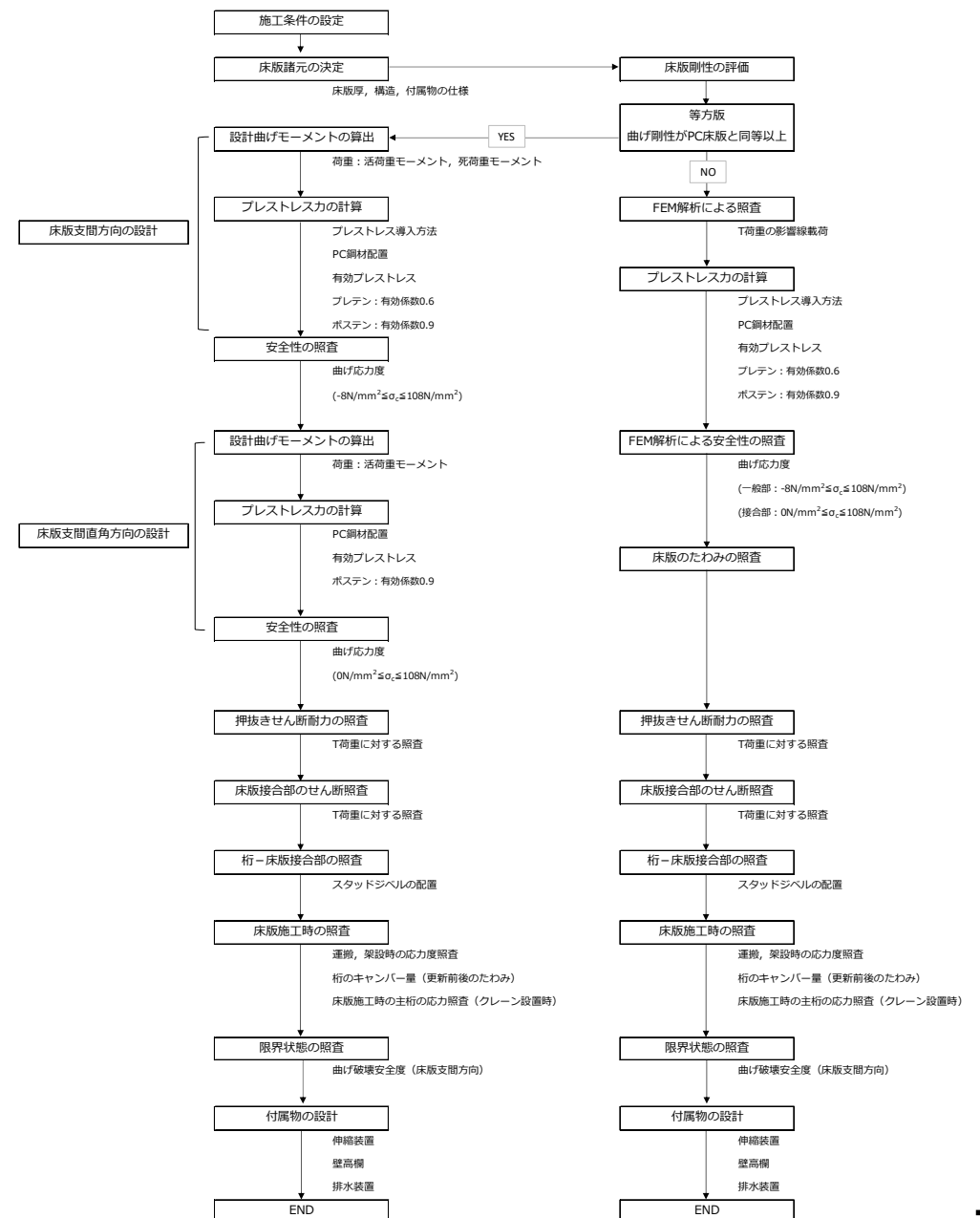
本節では超高強度繊維補強コンクリートを用いた構造物の設計例として、参 図 8.1.1 に示す道路橋の主方向の設計を示す。この道路橋は、周辺との擦り付けから桁高をできる限り低く抑えることを制約条件として、超高強度繊維補強コンクリートを適用した事例である。

図中のウェットジョイントとは、プレキャスト部材同士の継目部で、30mmの幅を持つ場所打ち地部である。



参 図 8.1.1 対象構造物

【UFC指針に記載の設計例の抜粋】



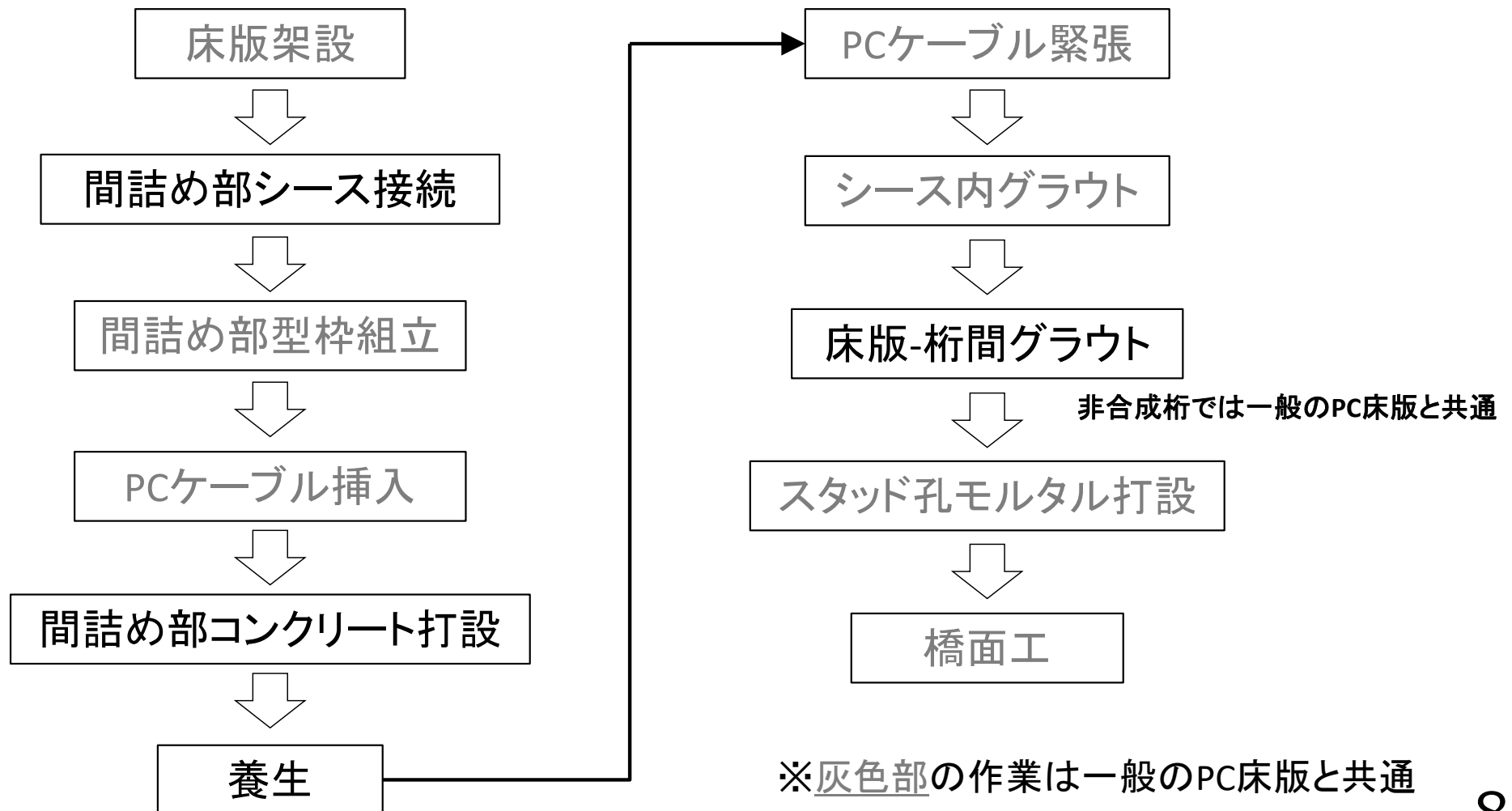
【非合成桁のUFC床版の設計フローの例】



# マニュアルの改訂(追加)について

## 【UFC床版の施工歩掛】

UFC床版特有の作業について施工歩掛の整理してはどうか  
UFC床版の工事において研究会会員が検討しやすくなる



※灰色部の作業は一般のPC床版と共通  
スタッド溶植は一般のPC床版と同じ