

技術提案書等 提出書（課題 1）

平成 27 年 11 月 26 日

東京都知事 殿

東京都港区赤坂二丁目 14 番 27 号

(住所)

鹿島・日本電設・須賀・大気社異業種特定建設共同企業体
代表者 東京都港区元赤坂一丁目 3 番 1 号

競争入札参加希望者

(氏名)

上記代理人 東京都港区赤坂二丁目 14 番 27 号
鹿島建設株式会社東京建築支店

連絡者

設計・施工一括発注技術提案型総合評価方式実施要領に基づき、課題 1 の技術提案書等を提出します。

工事 件名	有明アリーナ（仮称）（27）新築工事	
（課題 1）技術提案の要旨		
課題 1 設計・施工一括発注（異業種 JV）の特徴を踏まえた取組		
提案 項目 ①	資機材調達	<p>資機材の需給状況を踏まえた合理的な設計と先行契約による発注先の囲い込みを図り、確実な調達を実施します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・JV各社で構成される調達分科会による調査の実施 ・施設整備条件の把握と問題点抽出 <p>対応策-1 資機材調達の裏付けのある設計 対応策-2 製造段階への関与による調達先の拡大 対応策-3 協力会社の囲い込み 対応策-4 全社的な取り組みによる資機材の確保</p>
提案 項目 ②	技術者等の労働者の確保	<p>設計・施工の工夫による省力化と平準化で労務量を削減するとともに、全国からの動員により作業員の確実な確保を実現します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・JV各社で構成される調達分科会による調査の実施と問題点の抽出 <p>対応策-1 作業員不足対応を優先した設計 対応策-2 設計・施工連携で省力化を図り作業員を削減 対応策-3 作業量の平準化による作業員の安定確保 対応策-4 協力会社の囲い込み 対応策-5 調達先のJV企業間調整による省力化と作業員の共有化 対応策-6 全社的な取り組みによる作業員の確保</p>
提案 項目 ③	異業種 JV における条件変更対応に当たっての組織体制	<p>建築JV代表A1社による全体とりまとめのもと、JV各社間で速やかに設計変更・コスト・工程情報を共有する体制を構築します。</p> <p>取組-1 異業種JVにおける標準案を遵守し、同種施設の実績ある担当者の配置 取組-2 A1社が責任をもって設計変更に対応する異業種JV組織体制の提案 取組-3 設計変更の設計及び工事に及ぼす影響の早期の把握(約款 18 条) 取組-4 協議により設計図書の変更を行うことになった場合の対応(約款 18 条2項) 取組-5 設計施工の特徴を生かしたツールの提供 取組-6 設計変更をJV全体で確実にを行う専用ポータルサイト・BIM 統合システムの導入</p>

《注意事項》

- 1 提案の要旨を記載すること。なお、当該提案に係る「技術提案書」及び「施工計画書」を添付すること。

提案項目
①

資機材調達

提案

資機材の需給状況を踏まえた合理的な設計と先行契約による発注先の囲い込みを図り、確実な調達を実施します。

JV各社で構成された調達分科会による調査の実施

- 初期調査：資機材調達及び建設労働需給に関する調査として、入札前に東京圏の資機材・労務の需給状況基礎調査を実施しています。(下表参照)また、落札後には、JV各社調達部及び外部シンクタンクを含む体制により詳細調査を行います。
- 継続調査：発注完了までJV各社で構成される「**調達分科会**」を設置し、市場動向を継続的に調査し、対策を講じます。

施設整備条件の把握と問題点の抽出

- 大型建設工事が集中している東京圏で2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会施設を整備するため、「確実な工期の遵守」「関係各機関からの要望への対応」「予算内での施設整備」「施工難度への対応」をクリアすることが施設整備の条件と考えます。現時点で把握している主な問題点を抽出し、重点管理資機材(下表：×及び△)について、対応策を実施します。

【主な資機材の需給状況】

資機材名	需給予測	課題抽出と対応方針	対応策
既成杭	○	供給量が豊富なため、問題なし	—
生コンクリート	△	2016年度後半から生コン車、骨材供給不足傾向。要注意	①
鉄筋材・型枠材	△	2017年以降、大型工事躯体工事が重なる。要注意	②⑥
鉄骨製作	×	2017年以降、国内製作可能数量を著しく上回る。要対策	③⑦
躯体PCa、外装PCa	×	2017年以降、国内製作可能数量を上回。要対策	⑥⑦⑨
内外装材	△	2019年内竣工案件多く需要拡大。要注意	④⑦
残土運搬ダンプ	△	2017年月中旬に需要拡大。要注意	⑤
揚重機	△	2016年末から需要拡大。機種によって不足。要注意	②
設備資材	○	供給量が豊富なため、問題なし	—

対応策-1 資機材調達の裏付けのある設計

- ①周辺オリンピック施設・大規模再開発の施工時期が重なり、生コンプラントの選択が困難となるため、**多数のプラントから調達可能なコンクリート配合**の設計仕様とします。
- ②鉄筋・型枠・PCaのいずれも供給不足が懸念されることから、基礎PCa合成床版(DT版)のマットスラブへの変更や斜め柱(SRC造)のPCa化(RC造)など、**在来工法とPCa工法を適材適所**とした設計とすることで揚重機の削減と省力化を図ります。
- ③設計において鉄骨ディティールをシンプルなものとし、**加工の簡易化**により幅広い工場からの調達を可能とします。(屋根免震部材の見直し、トラス梁の緊張ワイヤーロープ見直しなど)
- ④建具・金物・アルミパネル等は調達先を限定されない**一般的な加工形状の設計**とし、幅広いメーカーからの調達を可能とします。
- ⑤基礎躯体(アリーナ床マットスラブ化、捨てコンピット化など)や外構の設計上の工夫により**掘削量削減や敷地内での残土転用を可能**とすることで、掘削重機やダンプ不足に対応します。

対応策-2 製造段階への関与による調達先の拡大

- ⑥PCa工場不足の対策として、現場近傍にPCaサイトを設営し、安定したPCa部材の製作を行います。**現場5km圏内に1万㎡の用地を確保済み**です。
- ⑦JV企業各社の国内外ネットワークを活用し、国内・海外を問わない幅広い調達をします。**社員が現地工場へ赴き納期・品質管理の指導**を行うことで調達先の選択肢を広げます。(例：鉄骨・外装PCa・金属工事・ガラス・石・フローリング・集成木材)

対応策-3 協力会社の囲い込み

- ⑧供給不足が予想される資機材については、実施設計が確定する前の概算見積段階で**協力会社と先行契約**を取り交わして、確実な囲い込みを行います。
- ⑨研出し外装PCaは製作可能な工場が限定されるため、**国内外の実績のある工場を選定**し、早期に発注を確定します。

対応策-4 全社的な取り組みによる資機材の確保

- ⑩本工事を**特別対応重要工事**と位置づけ、JV各社の本社が全国各支店と調達調整を行い、**優先的な割当て**により、資機材を確保します。

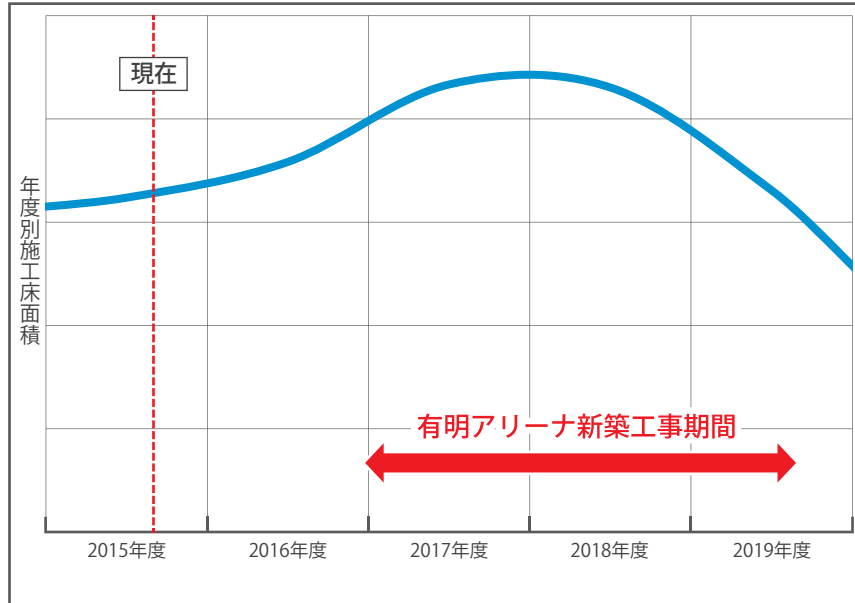
提案項目 ① 資機材調達

初期調査の結果概要

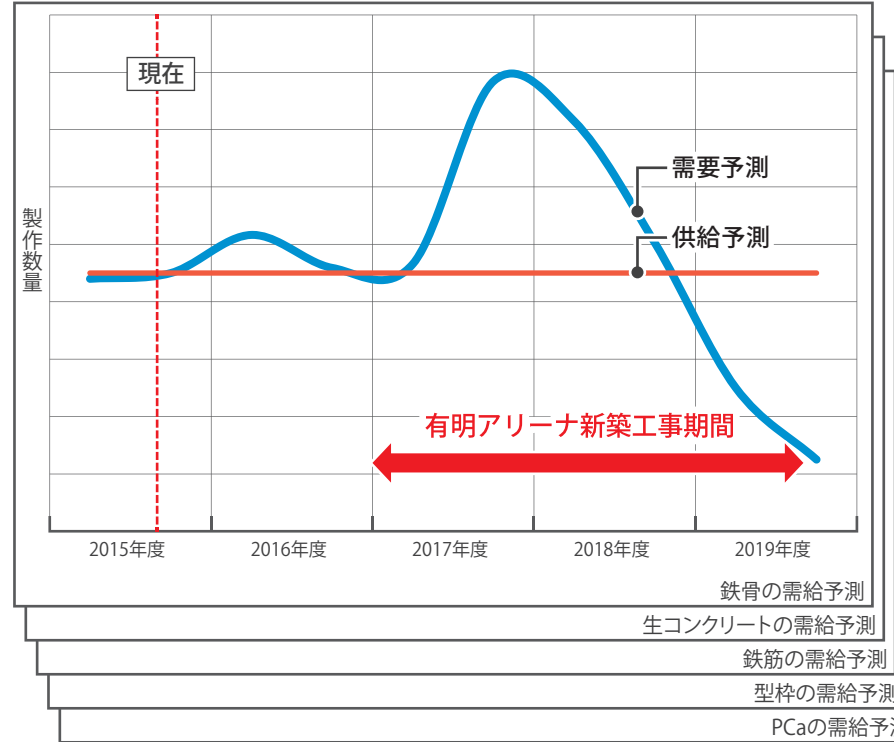
市場動向分析・計画地域における資機材調達条件を初期調査した結果、周辺オリンピック施設・都心部大規模再開発の施工時期が2017年度から2019年度に集中し、有明アリーナ新築工事の工期と重なってくることを把握しています。

資材毎の需要と生産能力についても調査を行っており、ピーク時に一部の資材が生産能力を上回る状況にあることを把握しています。

【東京圏大型工事の工事量推移】



【各工種別の需給予測】

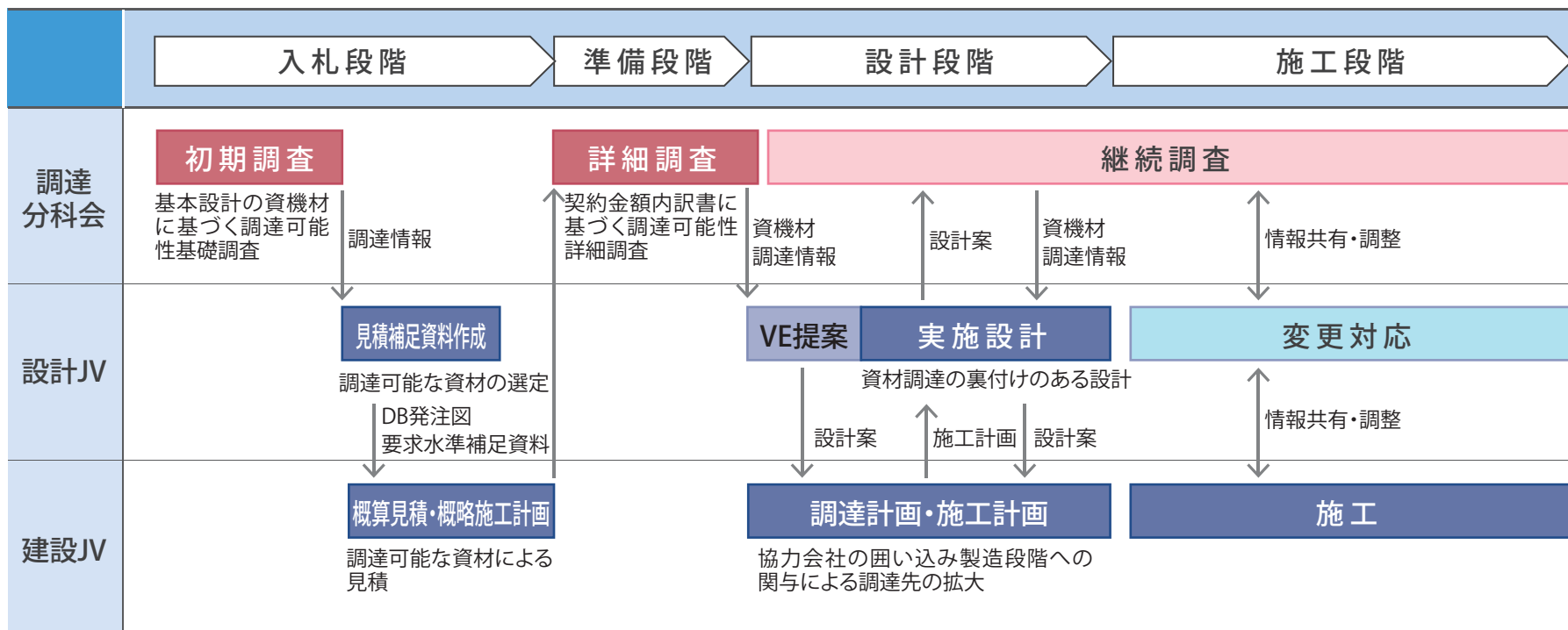


【周辺オリンピック施設・都心部大規模再開発等の施工時期】 有明アリーナ新築工事期間

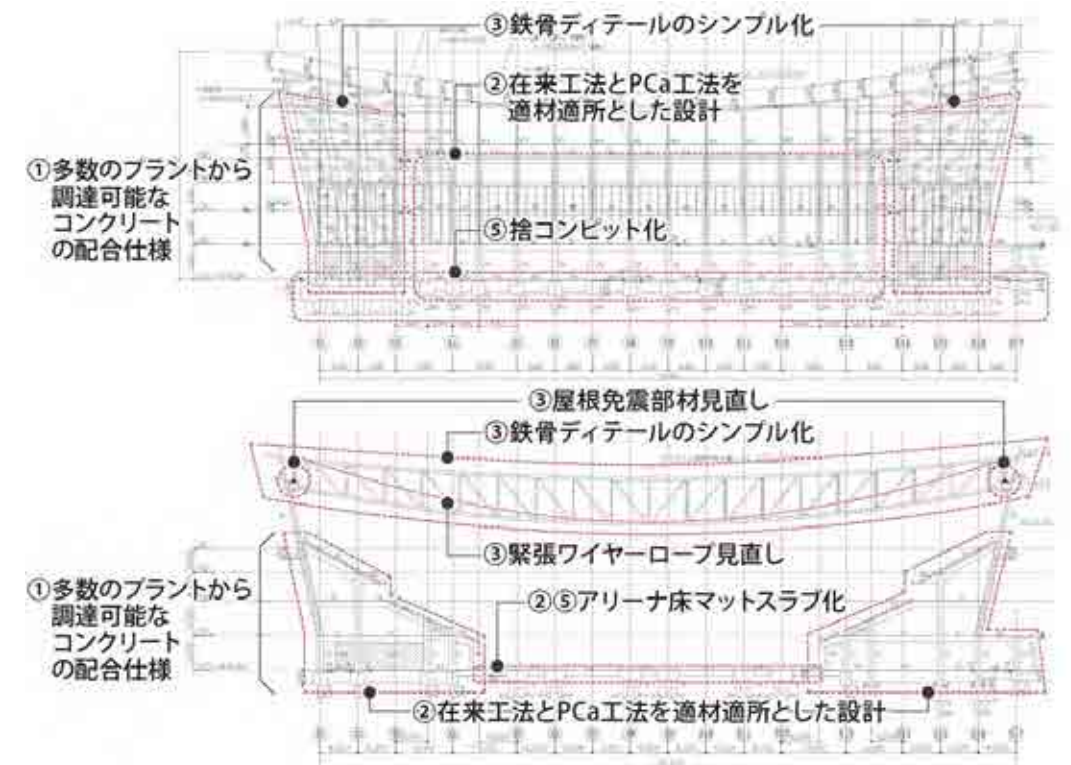
プロジェクト名称	競技種目/建物用途	予定工期	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
有明アリーナ	バレーボール	2017/4~2019/12					
晴海選手村整備事業	選手村	2017/3~2019/6					
オリンピックアクアティクスセンター	水泳	2017/3~2019/12					
IBC/MPC (東京ビックサイト・改修増築)	メディアセンター	2017/3~2019/12					
有明体操競技場	体操・新体操・トランポリン	2017/3~2019/12					
夢の島公園	アーチェリー	2017/4~2019/3					
海の森水上競技場	ボート・カヌー	2017/4~2019/3					
有明テニスの森公園・有明コロシアム (既存改修)	テニス	2017/6~2019/3					
お台場海浜公園	トライアスロン	未定					
潮風公園	ビーチバレーボール	未定					
東京辰巳国際水泳場 (既存改修)	水球	未定					
海の森クロスカントリーコース (土木)	馬術(クロスカントリー)	未定					
江東区立 (仮称) 第二有明小・中学校整備事業	教育施設	2016/1~2018/2					
中防内5号線橋りょうほか整備工事 (土木)	橋りょう	2015/7~2019/7					
月島一丁目西中通り地区第一種市街地再開発事業	複合施設	2016~2019年度					
東京港臨港道路南北線 (土木)	海底トンネル	2016~2019年度					
有明親水海浜公園	公園	2017/4~2019/12					
旅客ターミナル	港湾施設	2018~2019年度					
千客万来施設	観光拠点	未定					
豊洲二丁目駅前地区第一種市街地再開発事業	複合施設	2013/2~2020/8					
日本橋室町3丁目地区第一種市街地再開発計画	複合施設	2016/1~2019/3					
虎ノ門4丁目プロジェクト(虎ノ門)スタジアム跡地など虎ノ門跡地の再開発計画	複合施設	2016/1~2019/7					
東京都竹芝都市再生ステップアップ事業	複合施設	2016/4~2020/5					
ホテルオークラ東京本館建替	宿泊施設	2016/6~2019/6					
西品川1丁目第一種市街地再開発 (国際自動車) A街区業務棟	複合施設	2016/6~2019/6					
大手町一丁目2番街区開発 (三井物産本店ビル建替え計画)	複合施設	2016/7~2020/3					
江東区有明北 3-1 地区再開発計画	複合施設	2016/10~2026/3					
勝どき東地区第一種市街地再開発事業	複合施設	2017/9~2027/3					
丸の内13計画 (銀行会館、東京銀行協会) / みずほ銀行駅前本店建替	複合施設	2017/10~2020/12					
八重洲2丁目北街区第一種市街地再開発	複合施設	2018/1~2021/4					
渋谷桜丘口地区市街地再開発事業	複合施設	2018/2~2022/1					
虎ノ門・麻布台地区第一種市街地再開発計画	複合施設	2018/10~2022/9					

調査結果に基づく対応策のフロー

調達困難な資機材に対しては、設計・施工のメリットを生かし、調達の確実性を目的とするVE提案を含む資材調達の裏付けのある設計や、製造段階への関与による調達先の拡大、協力会社の囲い込みなどにより工期を遵守します。

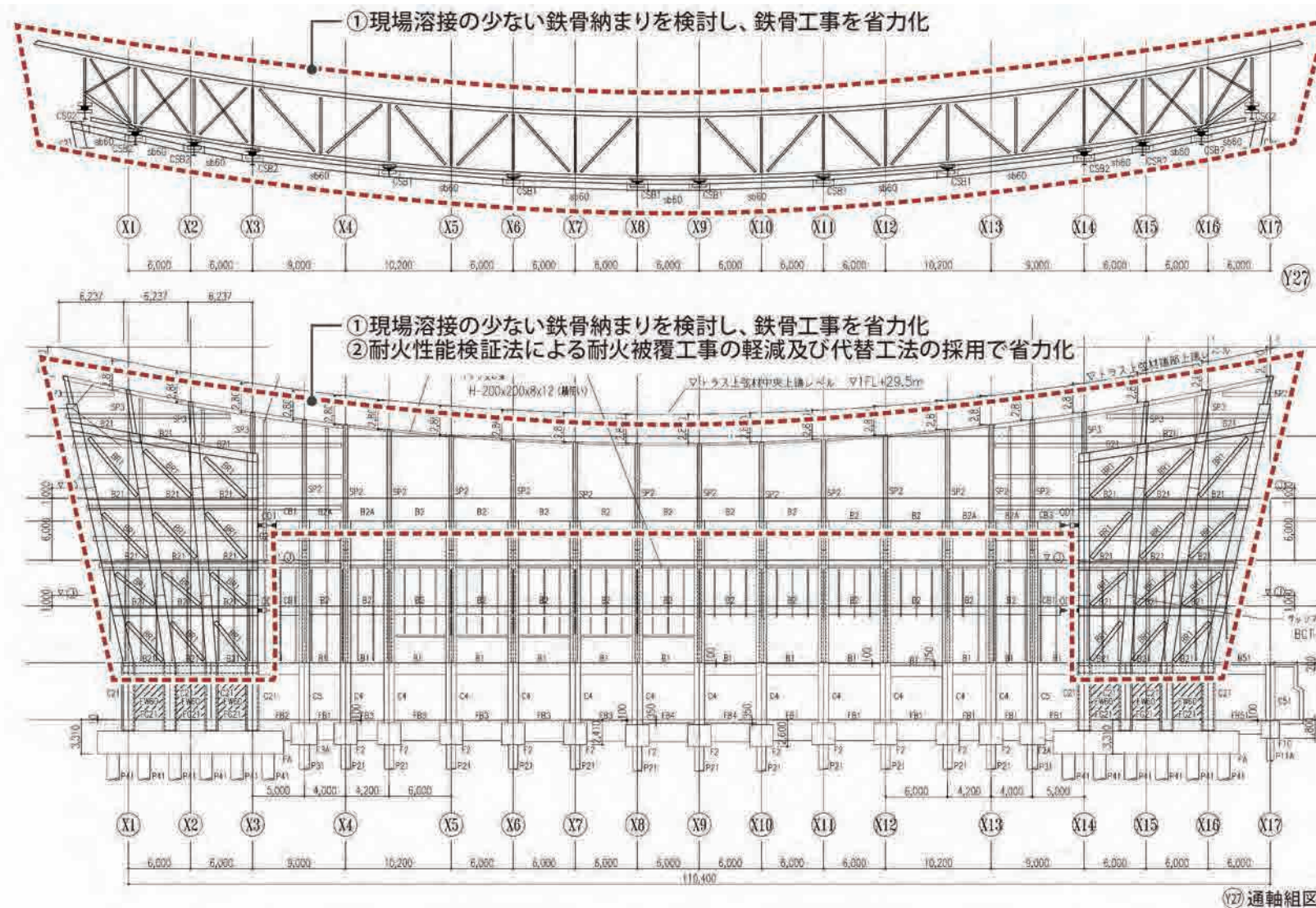


資機材調達の裏付けある設計

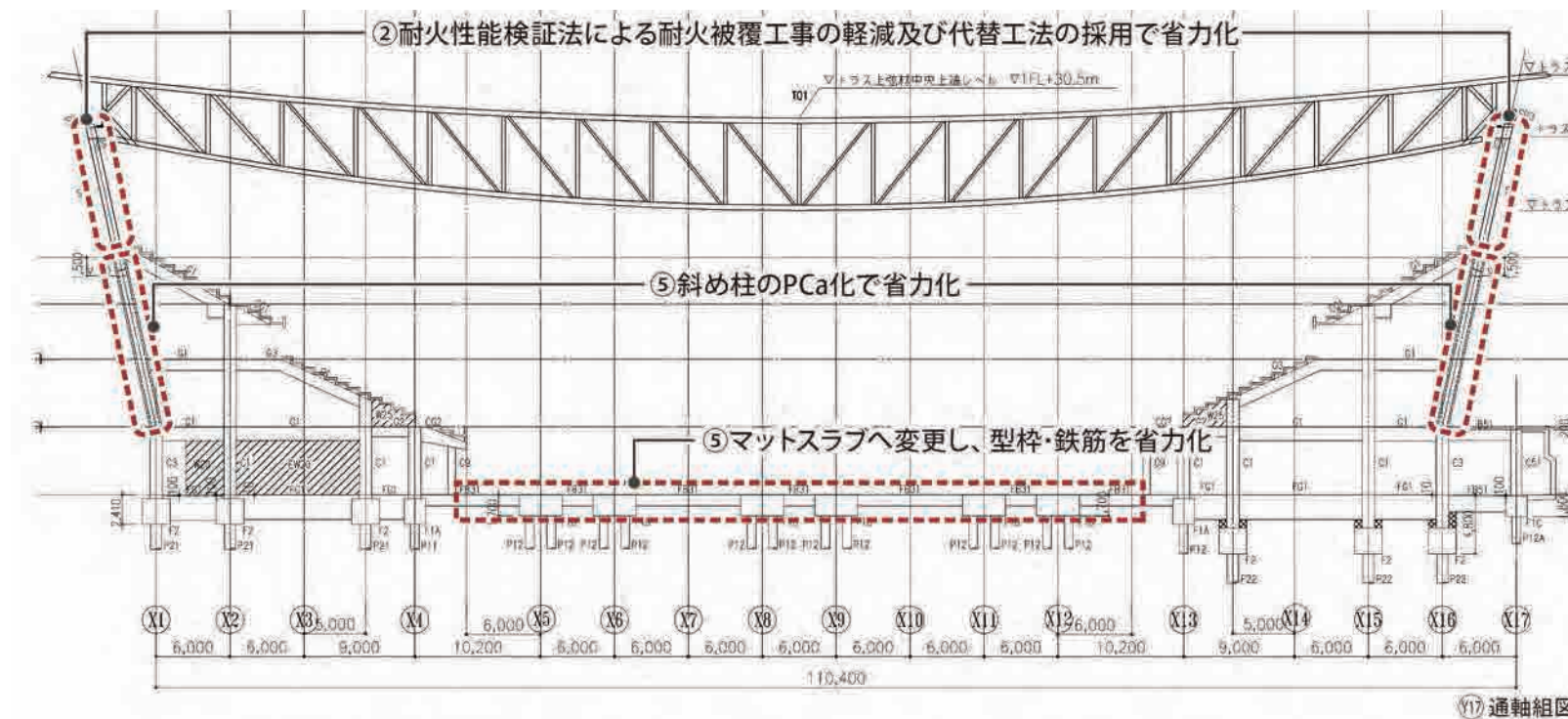


提案項目 ② 技術者等の労働者の確保

対応策-1 作業員不足対応を優先した設計



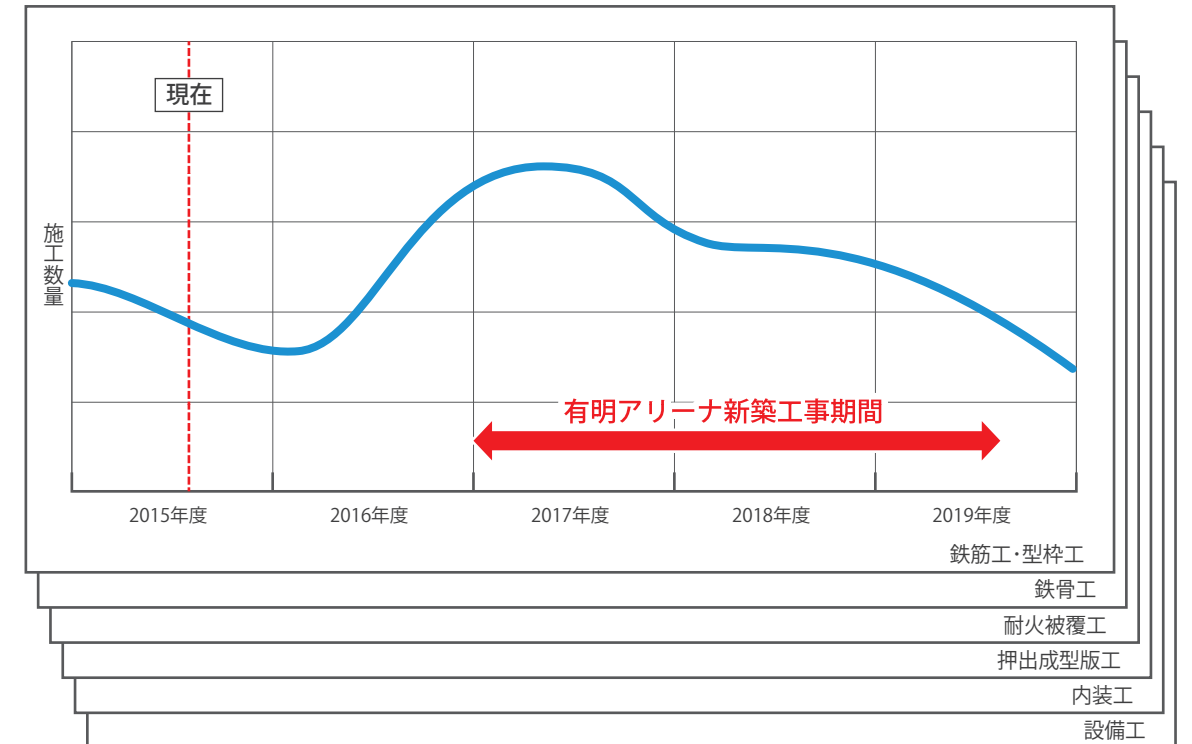
対応策-2 設計・施工連携で省力化を図り作業員を削減



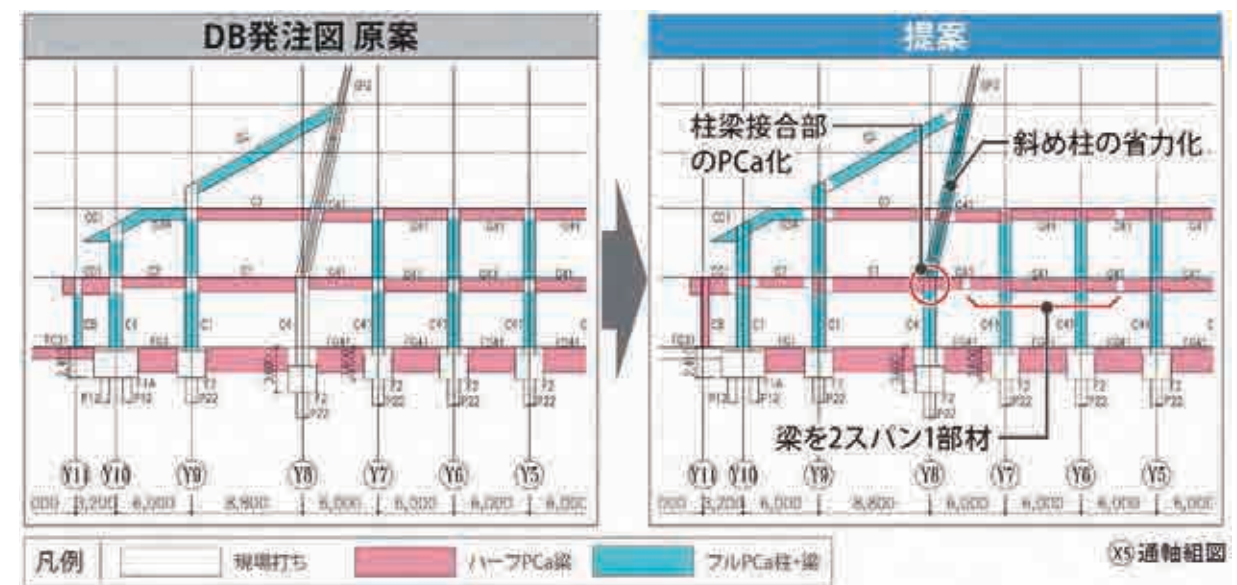
初期調査の結果概要

建設労働需給に関する動向分析として、工種毎の作業員の必要数についても調査を行っており、鉄筋工、型枠工、鉄骨工、溶接工、耐火被覆工、押出成型セメント版工等ピーク時に不足することを把握しています。

【各工種別作業員の需要予測】



④柱梁接合部をPCa化し、現場打ちの継手を梁の中央部に変更・PCaピース数を削減し省力化



提案項目
③

異業種 JV における条件変更対応に当たっての組織体制

提案

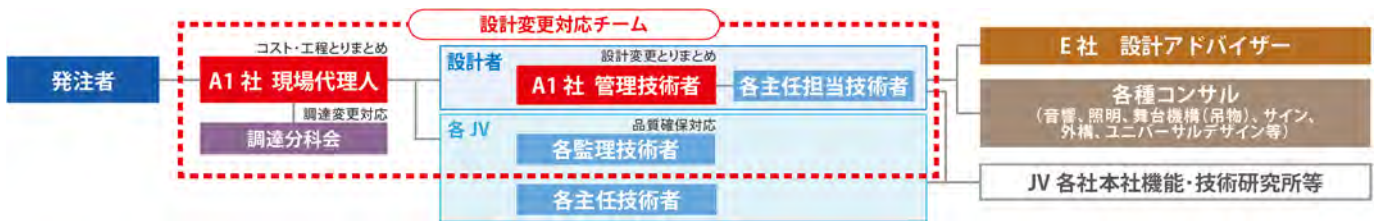
建築JV代表A1社による全体とりまとめのもと、JV各社間で速やかに設計変更・コスト・工程情報を共有する体制を構築します。

取組-1 異業種JVにおける標準案を遵守し、同種施設の実績ある担当者の配置

- 施工部門：建築JV代表A1社より実績を積んだ現場代理人を選任配置し、建築JV、電気JV、給排水衛生JV、空調JVの代表各社から監理技術者を選任配置し、施工JV(工種毎に**経験豊富なスペシャリスト集団**)を組成します。
- 設計部門：A1社より実績を積んだ設計JVの管理技術者を選任配置し、また建築JV、電気JV、給排水JV、空調JVの代表各社から主任担当技術者を選任配置し、設計JV(**各系の設計に精通した設計チーム**)を組成します。

取組-2 A1社が責任をもって設計変更に対応する異業種JV組織体制の提案

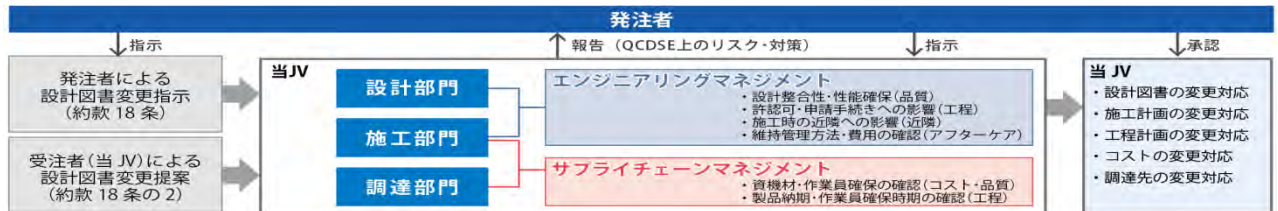
- 設計変更の異業種JV全体の設計・施工全体調整・とりまとめは**同種の競技施設の設計経験豊富なA1社が責任**をもって対応します。
- 発注者からの設計変更指示・協議は、**現場代理人がワンストップ窓口**となり統括し、情報の一元化と管理を確実にします。
- 現場代理人の元に設計JV、施工JV及び各社調達部門からなる**設計変更対応チーム**を組成し、同チームが調達に係る状況を把握した上で、設計整合性や施工性等を含めJV全体で課題・設計変更を解決することで工期遵守を確実にします。
- 設計変更をより確実なものとするため、A1社ほか異業種JVの技術研究所や本社機能、更には、各種コンサル等が設計変更の性能検証をサポートします。また**同種の競技施設の経験豊富な設計事務所**であるE社が設計アドバイザーとして参画します。



取組-3 設計変更の設計及び工事に及ぼす影響の早期の把握(約款18条)

- 発注者より設計図書の変更指示があった場合には、JV各社の設計・施工(**エンジニアリングマネジメント**)と施工・調達(**サプライチェーンマネジメント**)とが連携して、工事に及ぼすリスクと対策をQCDSIに類型化し、可視化した上で、速やかに報告します。

【設計変更への対応フロー】



取組-4 協議により設計図書の変更を行うことになった場合の対応(約款18条2項)

- 契約時に本施設整備の**調達、工程、コストの課題解決策として、VE提案**を提出します。VE提案は、取組3と同じフローにて検証し、工期を確実にするため調達のリアルタイムの状況を反映させたものとしします。
- 設計期間中のみでなく、施工期間中も資機材の調達や労働力確保は状況が変動することが予想されるため、調達予測の状況により、**工期遅延のリスクなど課題軽減策となるVE提案**を検討・提案します。

取組-5 設計施工の特徴を生かしたツールの提供

- 設計施工一括発注の特徴を生かし、「課題整理表」と「設計変更管理表」の運用に**PM管理ソフト**を導入し、つねに、入力情報を同期させておくことで、各社情報のタイムリーな共有化を可能にします。設計変更対応の作業進捗管理については、**「誰がいつまでに何を」**するのかを現場代理人及び管理技術者が一括把握し、JV各社関係者が情報を共有することで迅速かつ確実な対応を実現します。
- 契約時に**コスト情報付調達工程表**を提出します。これにより、物決め工程等のマイルストーンを予め明確に示し、設計変更が可能なタイミングの把握を容易にします。

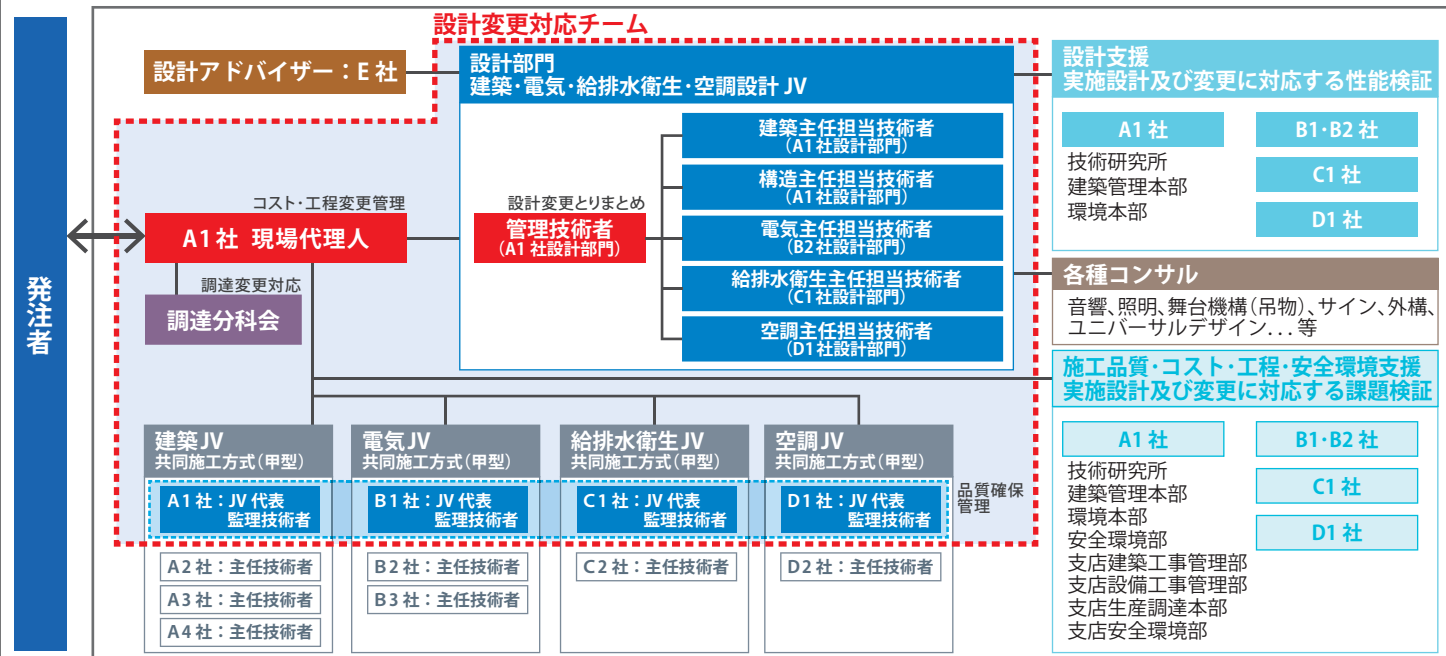
取組-6 設計変更をJV全体で確実に進行専用ポータルサイト・BIM統合システムの導入

- **BIM統合システム**をJV全体で導入し、設計変更の見える化、各種シミュレーション等により、設計変更を確実に進めます。
- **BIMマネージャー**を配置することで、高度なBIM業務を可能とし、設計変更に伴うBIMの変更にも即時に対応します。
- **設計JVプロジェクト室**をA1社内にて各JV設計者が常駐し、ポータルサイトを活用しながら情報一元化と共有を行います。

提案項目 ③ 異業種JVにおける条件変更対応に当たっての組織体制

設計・施工ノウハウを最大限発揮する異業種JVの特徴を生かし、調達部門を含めた組織体制

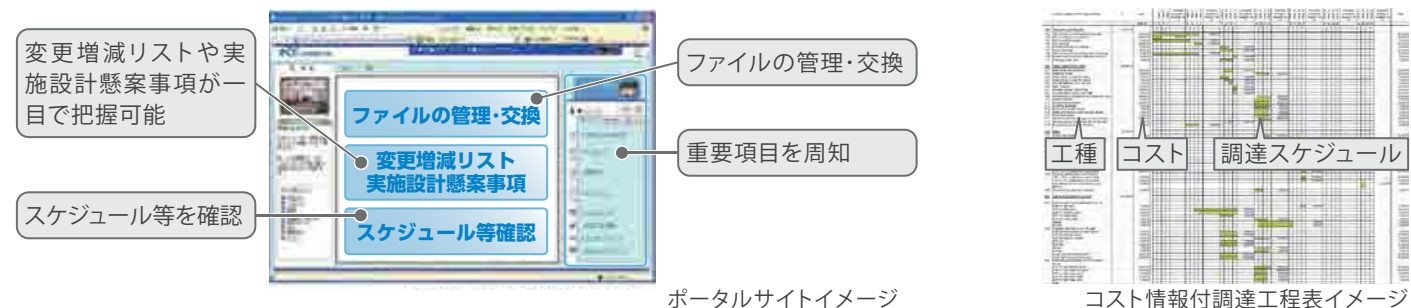
- 異業種JVを組成するにあたって、建築JV代表A1社は代表企業として全体を取りまとめます。またA1社を中心としたJV各社の本社機能が施工品質や工事工程等の技術支援を行い、様々な課題や設計変更に対応可能な体制とします。
- 設計変更の要望については現場代理人、設計部門の代表、現場部門の代表と調達部門にて組成される設計変更対応チームにて設計施工にかかるコスト、性能等のみならず、調達についても一体となって様々な課題を整理し、対応することで確実な対応を行います。
- 設計アドバイザーのE社が類似施設での経験やノウハウを生かし、第三者的な視点でチェックする体制とします。
- 音響、照明、ユニバーサルデザインなどで外部のコンサルを活用し、専門的な見地からのサポートを行います。



設計変更や懸案項目・整理・解決に即時対応できる各種ツール

- 異業種JV間での情報共有には、ポータルサイトを構築し、一元管理とすることで即時情報展開を可能とします。
- 更には発注者にも開放可能な情報管理を行うことで、関係者が一つの同じデータを活用できるような体制とし、関係者間での情報錯綜による不正確な情報による混乱を未然に防ぐようにします。
- ポータルサイトには、以下のような情報(データ、ツール等)を掲載することとし、情報毎に責任者とデータのアクセス制限を掛けることで、セキュリティも確保します。
- 課題(リスク)や設計変更の情報は、PM管理ソフトで管理します。データベースとして必要な一元的管理と排他的制御を持つ仕様とすることで、信頼性を担保します。
- コスト情報付調達工程表を発注者と共有することで、設計変更についてコスト面、工程面の検討を容易とします。

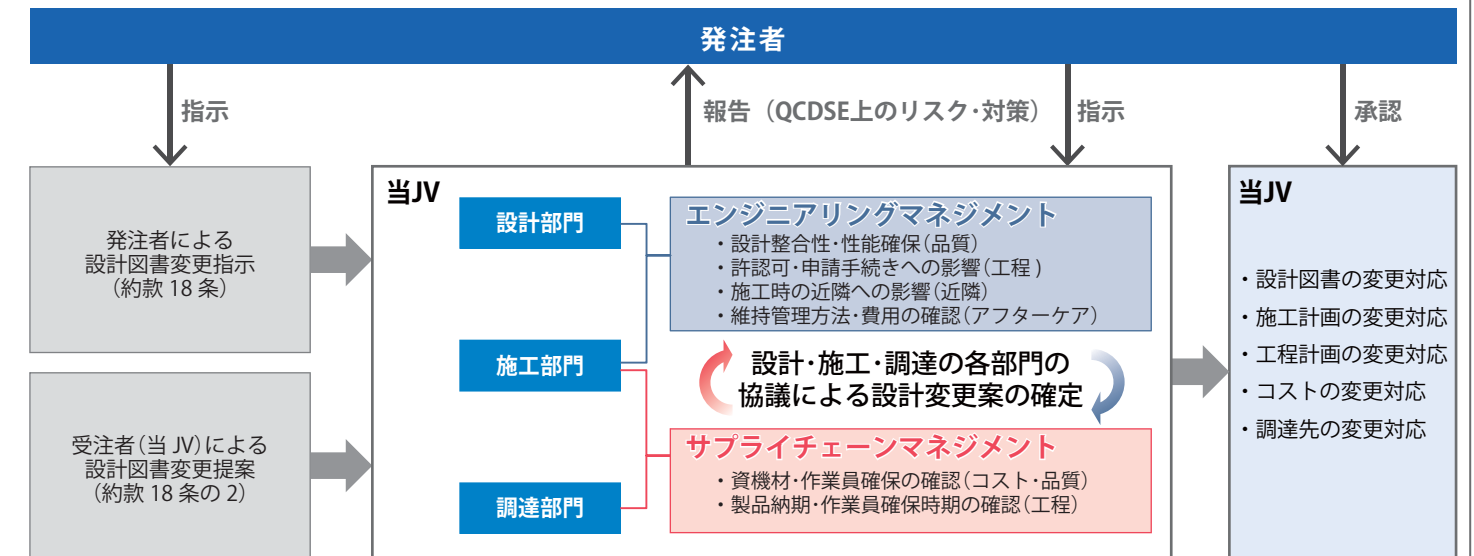
管理ツール	管理責任者	内容
PM 管理ソフト	管理技術者	「課題整理表」と「設計変更管理表」をJV各社で共有するソフト
コスト情報付調達工程表	現場代理人	工種ごとにコスト・もの決め工程・調達工程を整理した工程表
調達状況報告書	現場代理人	JV各社から提供される工種別の調達状況とりまとめ



調達プロセスを常にリンクさせる設計変更の考え方

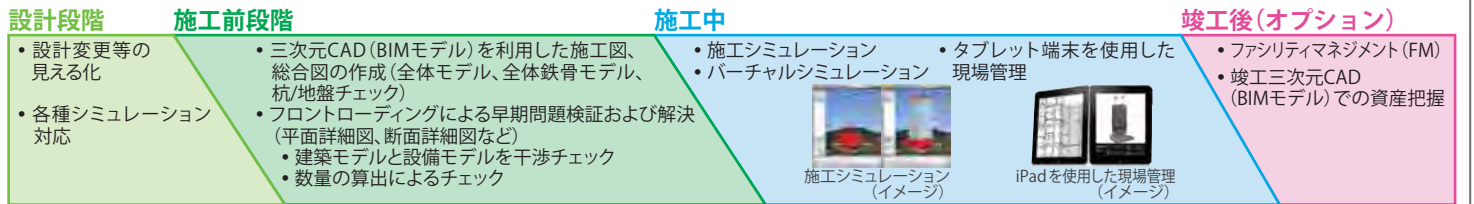
- 異業種JVは関係者が多いことから、全体調整が非常に重要となります。本JVでは、A1社が責任をもって設計変更を含めた全体調整を行うことで、JV全体として整合のとれた確実な設計変更をお約束します。
- 異業種JVというメリットを生かして、設計変更においては、A1社が中心となり、JV各社の本社機能、技術研究所などがサポートする体制を構築し、設計部門・施工部門全体(エンジニアリングチェーン)のマネジメントを行います。
- 調達部門においても、同様にA1社が中心となり、一次、二次下請けなども含めた調達全体(サプライチェーン)のマネジメントを行います。
- 調達状況を確認する中で、課題(リスク)が顕在化しそうな場合、直ちに設計変更対応チームにてVE提案を検討します。
- 工期遵守は必須という理解のもと、確実な調達情報をベースにした設計変更を提案し、発注者を強力にサポートします。

【設計変更への対応フロー】



BIM統合システム

- A1社が業界をリードするBIM統合システムにより設計変更の見える化、各種シミュレーション、杭/地盤などの関係性など課題の把握を瞬時にを行います。
- BIM統合システムにより、設計JV間や異業種JV間だけでなく発注者に情報展開を行うことが可能です。
- BIMの構築については設計者に加えてBIMマネージャーを設置することで、より高度なBIM業務を展開可能です。



施工図への展開

BIMデータから整合性の高い施工図作成可能です。

設計変更の見える化

VE検討時にも三次元CAD(BIMモデル)を導入することで、設計変更情報の一元化と見える化により、早期に発注者・設計者・施工者のプロジェクトチーム全体で合意形成を図り、効率的なプロジェクト推進が可能となります。

重要品質項目の見える化

支持層をモデル化した杭の根入れ長さを確認します。

数量積算への展開

コンクリート、土量、鉄骨重量などの早期確認と施工計画へ反映します。

各種シミュレーションへの活用

設計段階で必要となる温熱環境や避難、騒音・振動伝播予測シミュレーション検討時にも、評価ソフトとの密な連携により各種課題の解決に活用できます。

建築・設備の納まり検討

3D総合図の中に全ての情報を落としこみ、建築的な納まりや使い勝手、建築と設備の干渉ポイントなど、問題点を迅速かつ正確に把握します。

技術提案書等 提出書（課題2）

平成27年11月26日

競争入札参加希望者
(氏名)

鹿島・日本電設・須賀・大気社異業種特定建設共同企業体
上記代理人 鹿島建設株式会社東京建築支店

設計・施工一括発注技術提案型総合評価方式実施要領に基づき、課題2の技術提案書等を提出します。

工事 件名	有明アリーナ（仮称）（27）新築工事	
（課題2）技術提案の要旨		
課題2 工事中における周辺地域の生活環境に配慮した取組		
提案 項目 ①	工事車両の安全運行	<p>交通量調査・予測に基づき、独自の工事車両運行ルールと車両運行管理システムを導入し、周辺地域の安全確保と渋滞抑制を確実にいきます。</p> <p>取組-1 「工事車両運行ルール」策定に向けた交通量調査と発生交通量予測</p> <p>取組-2 工事車両運行ルートによる交通災害・交通渋滞の抑制</p> <p>取組-3 通学時間帯の運行調整による児童・生徒の安全確保</p> <p>取組-4 車両誘導による車両・通行者の安全確保</p> <p>取組-5 安全運行のための作業員への周知・教育の徹底による安全確保と渋滞抑制</p> <p>取組-6 車両運行調整・運行管理による周辺交通及び周辺地域生活環境への影響の最小化</p>
提案 項目 ②	工事の影響による騒音、振動及び粉塵の抑制についての取組	<p>環境影響予測・監視ツールと環境配慮型重機・設備の導入によりPDCAサイクルを確立し、騒音・振動・粉塵対策を徹底します。</p> <p>取組-1 常に改善を続ける対策の実施により周辺地域の生活環境への影響を最小限に抑制</p> <p>取組-2 事前検討により選定した最善の対策を実施し工事影響を最小化（計画:Plan・実施:Do）</p> <p>取組-3 機械計測とパトロールによる周辺環境の監視と迅速な改善策を実行（確認:Check・見直し:Action）</p>
提案 項目 ③	工事場所に隣接する高層住宅等のプライバシー及び防犯に配慮した取組	<p>セキュリティ設備と警備人員を多重に配置し、近隣の防犯対策とプライバシー確保を徹底します。</p> <p>取組-1 近隣対応窓口設置による迅速な近隣対応</p> <p>取組-2 仮設設備の工夫によるプライバシー確保と近隣住民への配慮</p> <p>取組-3 協力会社・作業員の選定と周知・教育の徹底による敷地周辺の風紀向上</p> <p>取組-4 夜間・休日パトロールと機械警備による現場周辺のセキュリティ確保</p> <p>取組-5 周辺地域の防犯に寄与する現場内のセキュリティ確保</p>

《注意事項》

- 1 提案の要旨を記載すること。なお、当該提案に係る「技術提案書」及び「施工計画書」を添付すること。

提案項目 ① 工事車両の安全運行

提案

交通量調査・予測に基づき、独自の工事車両運行ルールと車両運行管理システムを導入し、周辺地域の安全確保と渋滞抑制を確実にいきます。

取組-1 「工事車両運行ルール」策定に向けた交通量調査と発生交通量予測

- 「工事車両運行ルール」の策定に向け、建築JV代表A1社が交通量調査(2015年11月10日)を実施しました。計画地周辺の様々な工事に伴う工事車両も考慮した上で、工事期間中の発生交通量予測を行いました。
施工時の発生交通量予測結果と、通行者の交通量調査結果から、6つの課題が明らかとなり、これらの課題を解決する現場独自の「工事車両運行ルール」を策定・運用し、周辺の交通災害・交通渋滞を抑制します。また、周辺施設のイベント開催時は、来場者に配慮した「イベント開催時特別工事車両運行ルール」を策定・運用します。

【交通量調査・発生交通量予測から得られた課題】

Table with 3 columns: No., 場所, 課題内容. Includes entries for residential areas, school intersections, and high-traffic times.

Table with 3 columns: No., 場所, 課題内容. Includes entries for school intersections, peak times, and bicycle traffic.

取組-2 工事車両運行ルートによる交通災害・交通渋滞の抑制

- 搬出入ルートは幹線道路から晴海大橋南詰交差点を通り、隣接高層住宅棟間の道路及び計画地南側の生活道路を通行せず、かえつ学園西交差点を直進するルートを設定し、工事ゲートでの入退場は左折IN・OUTを遵守することで、歩行者・自転車の安全を確保します。



【各ゲートの使用ルール】

Table with 4 columns: ゲート名, 搬入, 搬出, 留意事項. Details rules for main and sub gates.

【車両運行時の禁止ルール】

Table with 2 columns: 禁止ルール, 禁止場所. Lists prohibited areas like school zones and residential streets.

取組-3 通学時間帯の運行調整による児童・生徒の安全確保

- 周辺の学校の朝の通学ピークとなる時間帯(7:45~8:15)は、原則として大型工事車両等の運行回避・調整を行います。掘削土搬出等の工程上やむを得ない場合は、かえつ学園西交差点にも誘導員を配置し、児童・生徒の安全を確保します。

取組-4 車両誘導による車両・通行者の安全確保

- 工事ゲート周辺は、工事車両と一般車両・歩行者・自転車が最も多く交錯し広幅員な歩道のため、車道側・敷地側に交通誘導警備業務2級以上の誘導員を2名配置し、歩道前・車道前の2段階停止を徹底することで、一般車両や通行者の安全を確保します。

取組-5 安全運行のための作業員への周知・教育の徹底による安全確保と渋滞抑制

- 現場着任前の送り出し教育と、新規に現場着任した作業員に対する新規入場者教育を実施し、工事関係者・運転員への「工事車両運行ルール」の周知・教育を徹底することで、安全確保と渋滞抑制を実現する工事車両運行を確実にいきます。
なお、教育修了者から「通行ルール遵守の誓約書」の提出を義務付け、誓約書の提出と引き換えに「通行証」を配布し、通行証の提示がある車両のみの通行を許可することで、教育内容の確実な履行を促します。
周辺施設の位置・写真や工事車両運行上の注意事項を記載した「環境配慮マップ」を作成し、各種講習会や朝礼時の安全確認時に周知・注意喚起を徹底します。

取組-6 車両運行調整・運行管理による周辺交通及び周辺地域生活環境への影響の最小化

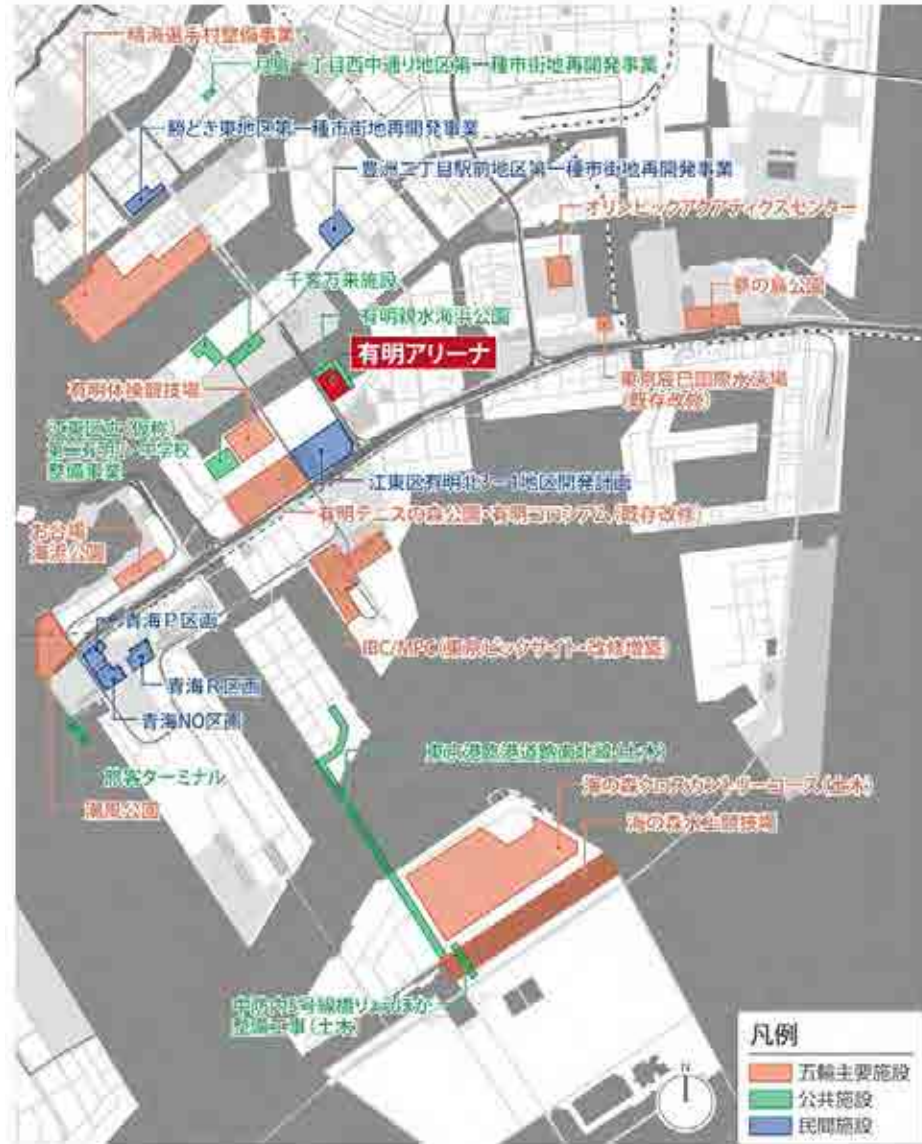
- 運行管理者・運転員・誘導員が携帯端末を活用した搬出入車両状況の確認による運行調整を確実に行うことで、荷降ろし待ちのないジャストインタイム入退場を行い、周辺道路での待機車両を削減し交通渋滞を抑制します。

- 周辺施設駐車場も含めた現場付近での工事・通勤車両への定期的なパトロールを実施し、「工事車両運行ルール」を確実に履行します。
工事車両運行ルートや工事工程を仮囲いの見やすい位置へ掲示し、近隣住民等へ周知・注意喚起を行います。

提案項目 ① 工事車両の安全運行

取組-1 「工事車両運行ルール」策定に向けた交通量調査と発生交通量予測

- 現場独自の「工事車両運行ルール」の策定に向け、建築JV代表A1社が交通量調査(2015年11月10日)を実施しました。安全確保・渋滞抑制の観点から、「かえつ学園西交差点」、「計画地沿い有明通り」、「晴海大橋南詰交差点」の3ヶ所に着目し、自動車および通行者(歩行者・自転車)の通行量を調査しました。
- 有明アリーナと同時期に五輪競技施設等の周辺工事も施工を予定しており、現状の交通状況に比べ、これらの工事車両が増加することが予想されます。これらの周辺工事に伴う工事車両も考慮した上で、工事期間中の自動車の発生交通量予測を行いました。
- 以上の施工時の発生交通量予測結果と、通行者の交通量調査結果から、交通災害・交通渋滞を抑制する「工事車両運行ルール」を策定しました。



取組-2 工事車両運行ルートによる交通災害・交通渋滞の抑制

近隣環境から予想される課題と対策

課題① 【計画地南側の生活道路】
計画地南側の東西に走る生活道路は住宅が多く、工事車両通行時に騒音・振動などの影響が大きい

対策① 隣接高層住宅棟 [] 間の道路及び東西の生活道路は通行禁止エリア、かえつ学園西交差点及び有明コロシアム東交差点はUターン禁止に設定

計画地南側の生活道路を通行せず、近隣への騒音・振動などの影響を回避

課題② 【かえつ学園西交差点】
南北直進の混雑度は低い

対策② 退場後は、かえつ学園西交差点を直進するルートを設定

同交差点を右左折せず車両渋滞を回避

課題③ 【晴海大橋南詰交差点】
豊洲市場方面から有明通りへ右折する際に夕方17時台の混雑度が高い

対策③ 夕方17時台の搬入は築地/銀座方面から晴海大橋南詰交差点を通り有明通りに進むルート

夕方の同交差点の右折を回避

取組-3 通学時間帯の運行調整による児童・生徒の安全確保

歩行者交通量結果から予想される課題と結果

課題④ 【かえつ学園西交差点】
小・中学生の通学時の通行が多く、ピークは8:00~8:15

課題⑤ 【計画地沿いの有明通り】
通行者のピークは7:45~8:00

対策④、⑤ 退場後は、かえつ学園西交差点を右左折せず直進するルートを設定
周辺の学校の朝の通学ピーク時間帯(7:45~8:15)は、原則として大型工事車両等の運行回避・調整
掘削土搬出等の工程上やむを得ない場合は、かえつ学園西交差点にも誘導員を配置

通学時のピークを回避し、児童・生徒の安全確保

通行者のピークを回避

取組-4 車両誘導による車両・通行者の安全確保

課題⑥ 【計画地沿いの有明通り】
自転車の通行が多い

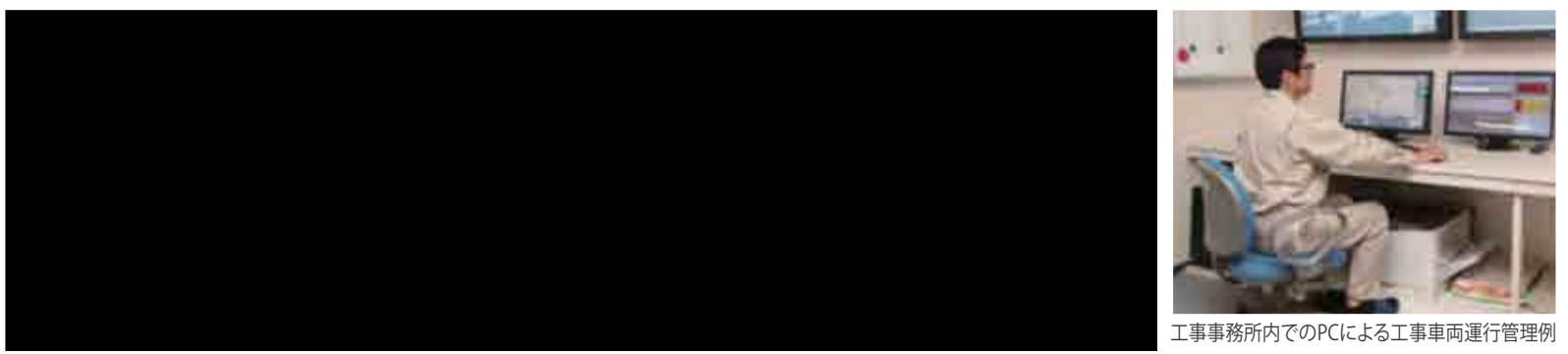
対策⑥ 工事ゲートでの入退場は左折IN・OUTの遵守
広幅員な歩道のため、車道側・敷地側に交通誘導警備業務2級以上の誘導員を2名配置、歩道前・車道前の2段階停止を徹底

一般車両、歩行者・自転車の安全確保

取組-5 安全運行のための作業員への周知・教育の徹底による安全確保と渋滞抑制



取組-6 車両運行調整・運行管理による周辺交通及び周辺地域生活環境への影響の最小化



提案項目
②

工事の影響による騒音、振動及び粉塵の抑制についての取組

提案

環境影響予測・監視ツールと環境配慮型重機・設備の導入によりPDCAサイクルを確立し、騒音・振動・粉塵対策を徹底します。

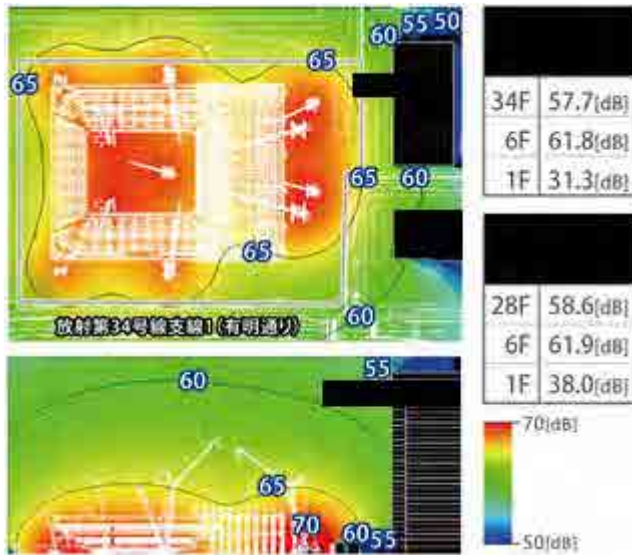
取組-1 常に改善を続ける対策の実施により周辺地域の生活環境への影響を最小限に抑制

- 建設作業に伴って著しい騒音・振動を発生する作業においては、騒音規制法及び振動規制法に定められた「特定建設作業」による法規制、東京都の環境確保条例に定められた「指定建設作業」による条例規制があります。当該計画地においては、これらの**法規制および条例規制の対象**となることを確認しています。
- 法規制・条例規制・東京都建築工事標準仕様書(平成26年4月)・特記仕様書を遵守すると共に、敷地周辺等の調査を行い、周辺の状況を十分に把握し、**騒音・振動・粉塵対策に関するPDCAサイクル**を確立します。
- 事前検討により策定する「計画(Plan)」に基づく対策の「実施(Do)」、騒音・振動・粉塵レベルの監視や現場パトロール等による「確認(Check)」、次工程への改善を目的とした「見直し(Action)」を全工程にわたり繰り返し、**常に改善を続ける対策**を実施することにより、工事が周辺地域や近隣住民の生活環境に与える影響を最小限に抑制します。

取組-2 事前検討により選定した最善の対策を実施し工事影響を最小化(計画:Plan・実施:Do)

- 建築JV代表A1社が独自で開発した「**騒音予測システム**」による騒音シミュレーション結果に基づき、工法や建設機械の選定、機器の配置、仮設設備の設置等を計画することで、工事に伴う騒音を最小限とします。
- JV各社参加による「**騒音・振動・粉塵対策検討会**」(以下、検討会)を開催し、各社間の施工計画調整と対策実施の共同化を図ります。重機配置や台数削減の調整や周辺施設のイベントに配慮した工程調整を実施することで、周辺地域に大きな影響を与えない計画とします。
- 騒音予測システムにより、施工計画・採用工法及び、**騒音源対策、遮音対策の効果を確認**し、騒音を確実に抑制します。(下図:鉄骨建方時のクローラークレーンによる騒音は、高層住宅棟窓面外部において騒音レベル**65dB未満**であることを確認済)

- 高層住宅棟側の仮囲い脇を通行する通行者に配慮し、仮囲いを遮音性の高い**防音仮囲い**とすることで、騒音を軽減します。
- 高層住宅棟側作業では、**超低騒音・極低騒音型重機**を選定し、**環境配慮運転**の徹底により、居住環境へ影響を抑制します。
- 小型高所作業車・フォークリフト、投光器については**バッテリータイプの電動式**を導入し、エンジン音と排気ガスをなくします。
- 専用機械**を使ったダンプの**タイヤ洗浄**や場内**敷鉄板清掃**により、泥や埃が場外に拡がるのを防止します。



対策	特徴
防音仮囲い	防音パネルと吸音材を組み合わせた遮音性能に優れた仮囲い(隣接高層住宅棟側の通行者に配慮)
極低騒音型バックホウ	超低騒音型建設機械より騒音の発生を約5dB抑制したバックホウ(隣接高層住宅棟側の作業において導入)
洗浄水式タイヤ洗浄機	ダンプ退場時にロール上でタイヤを回転させ効率的に洗浄し、現場内の泥を場外に持ち出さない
騎乗式敷鉄板清掃車	定期的な清掃による粉塵の風散防止
電動式高所作業車	従来のエンジンによる騒音・排気ガスをなくす(電動タイプのある小型建機については導入する)
電動式フォークリフト	従来のエンジン発電式の投光器の騒音・排気ガスをなくす
バッテリー式LED投光器	従来のエンジン発電式の投光器の騒音・排気ガスをなくす
資材・設備配管のプレカット	無駄な搬入資材の削減、現場内での加工・組立作業の削減、廃材の搬出削減による現場で発生する騒音・振動を抑制、隣接高層住宅への影響低減
環境教育の実施	無駄なエンジンふかし禁止やアイドリングストップの徹底、現場周辺での近隣への配慮の徹底

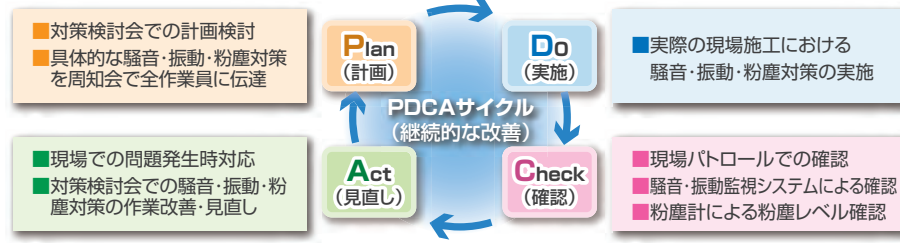
取組-3 機械計測とパトロールによる周辺環境の監視と迅速な改善策を実行(確認:Check・見直し:Action)

- 「**騒音・振動自動監視システム**」(高層住宅棟側3箇所)と粉塵計(高層住宅棟側1ヶ所)を設置し、騒音・振動・粉塵レベルを**測定・記録**します。騒音・振動については、法律・都条例の勧告基準より厳しい**自主管理値**[騒音:75dB(都条例80dB)、振動:65dB(都条例70dB)]を設定します。自主管理値以上のレベルが検知された場合は、速やかに原因となる作業を特定し作業を中断します。施工方法や仮設設備の見直しを行い、作業を再開します。
- 上記の機械計測による監視と合わせて、**現場及び仮囲い周りのパトロール**を定期的に行い、騒音・振動・粉塵の状況を確認します。近隣住民や通行者の立場に立ち、きめ細かな点検を行います。
- 工事事務所に**近隣対応窓口**を設置し、担当者を配置します。近隣住民からのご意見・苦情を確実に受け止めた上で、直ちに検討会で対策を検討し、改善策を実行します。ご意見・苦情の内容は全て、記録に残した上で分析を行い、工事期間中の更なる改善に役立てます。

提案項目 ② 工事の影響による騒音、振動及び粉塵の抑制についての取組

取組-1 常に改善を続ける対策の実施により周辺地域の生活環境への影響を最小限に抑制

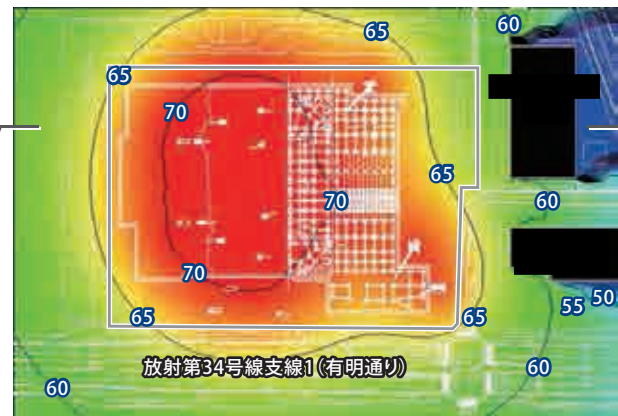
事前検討により策定した「計画(Plan)」に基づく対策の「実施(Do)」、騒音・振動・粉塵レベルの監視や現場パトロール等による「確認(Check)」、次工程への改善を目的とした「見直し(Action)」を繰り返して常に改善を続ける対策を行います。



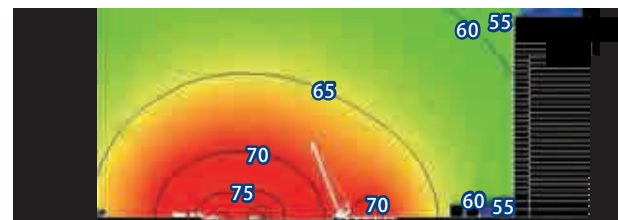
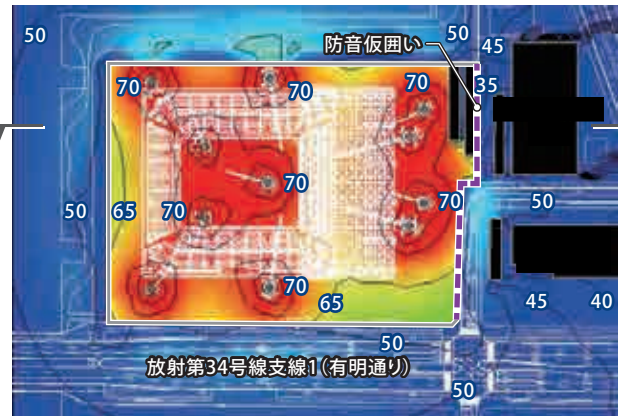
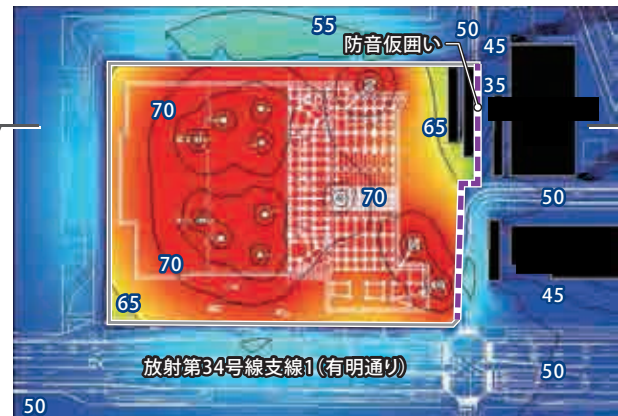
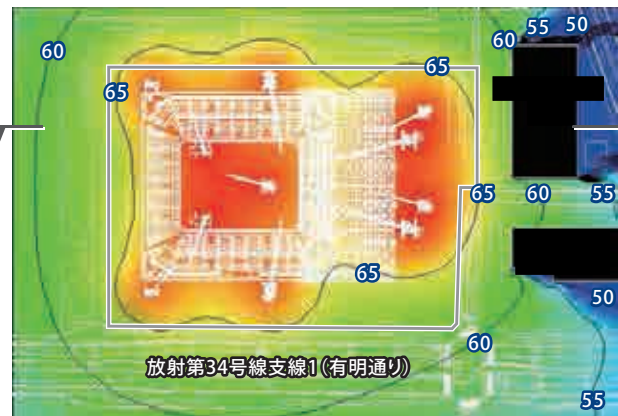
取組-2 事前検討により選定した最善の対策を実施し工事影響を最小化 (計画:Plan)

- 建築JV代表A1社が独自で開発した「騒音予測システム」による騒音シミュレーション結果に基づき、工法や建設機械の選定、機器の配置、仮設設備の設置等を計画することで、工事に伴う騒音を最小限とします。
- 最も騒音が大きいと予想される掘削工事は、バックホウを最大で0.7m³クラスとすることで、隣接高層住宅棟窓面外部の騒音レベルを65dB以下に抑えることができることを確認しました。
- 鉄骨建方時のクローラークレーンによる騒音の影響は、最も近い隣接高層住宅棟窓面外部で、騒音レベル65dB以下であり軽微であることを確認しています。更なる対策として、高層住宅棟側道路の歩行者に配慮し防音仮囲いを設置します。

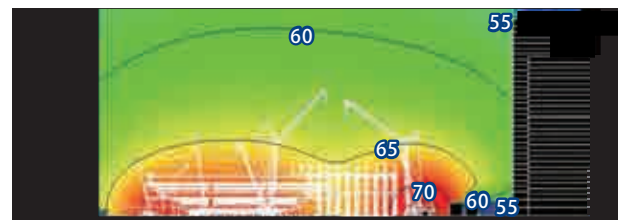
騒音シミュレーション結果【掘削工事】



騒音シミュレーション結果【鉄骨建方】

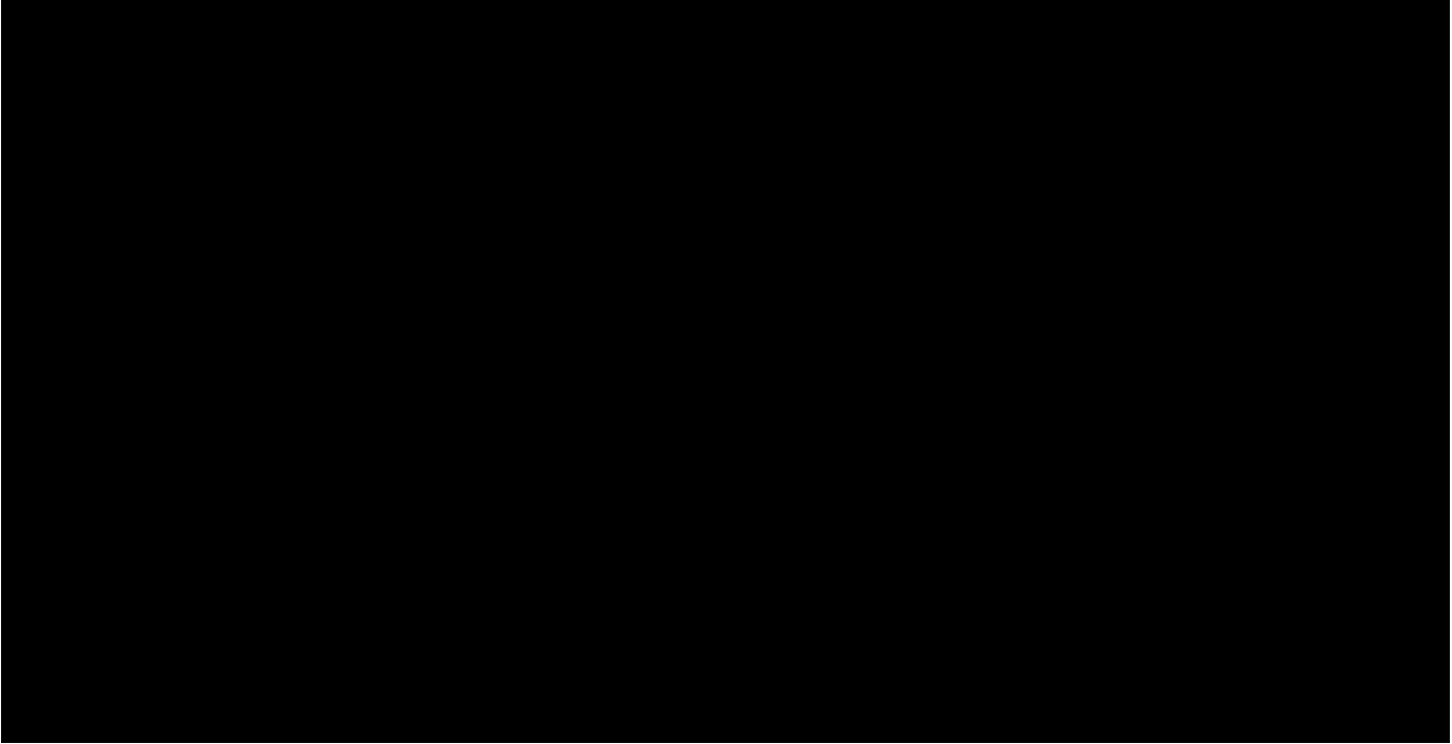


34F	59.1[dB]	28F	60.2[dB]
6F	61.5[dB]	6F	63.2[dB]
1F	33.8[dB]	1F	38.7[dB]



34F	57.7[dB]	28F	58.6[dB]
6F	61.8[dB]	6F	61.9[dB]
1F	31.3[dB]	1F	38.0[dB]

取組-2 事前検討により選定した最善の対策を実施し工事影響を最小化 (実施:Do)



【資材設備配管のプレカット】

- 鉄筋・型枠は、加工場でプレカットしたものを現場に搬入し、現場加工を最小限とすることで、騒音が伴う切断作業などを削減します。
- 設備・配管は工場でのプレカット化の上でユニット化します。



【極低騒音型バックホウ】

- 高層住宅棟側の掘削時には超低騒音型建設機械より騒音の発生を約5dB抑制した極低騒音型バックホウ(NETIS登録:CG-100015-A)も使用し、掘削時の騒音を削減します。



【バッテリー式LED投光機】

- エンジン式水銀灯投光機に換えて、高効率かつ騒音・排ガスのないバッテリー式LED投光機を使用し、エンジン音による騒音を削減します。



取組-3 機械計測とパトロールによる周辺環境の監視と迅速な対策実施 (確認:Check・見直し:Action)

【確認:Check】

- 「騒音・振動自動監視システム」により作業中の騒音・振動レベルを監視し、工事エリア境界で粉塵計にて粉塵レベルを測定・記録します。



【見直し:Action】

- 管理値以上のレベルが検知された場合や現場パトロール等で周辺への影響が確認された場合は作業を中断し、騒音・振動・粉塵対策検討会を開催します。施工方法の変更、仮設設備の設置等を検討・実施した後、作業を再開することで、騒音・振動・粉塵が異常発生した場合に迅速な対応を行うことができます。



提案項目
③

工事場所に隣接する高層住宅等のプライバシー及び防犯に配慮した取組

提案

セキュリティ設備と警備人員を多重に配置し、近隣の防犯対策とプライバシー確保を徹底します。

取組-1 近隣対応窓口設置による迅速な近隣対応

- 計画地周辺の調査にあたっては、近隣住民等の第三者に迷惑をかけることのないように調査方法・注意事項を**調査担当者に教育**したうえで実施します。周辺状況を十分に把握したうえで、プライバシー確保及び周辺地域の防犯対策を実施します。
- 工事事務所に**近隣対応窓口**を設置し、近隣対応担当者を配置します。近隣住民からのご意見・苦情を確実に受け止めたくて、ただちに対策を検討し、改善策を実行します。

取組-2 仮設設備の工夫によるプライバシー確保と近隣住民への配慮

- 工事事務所・作業員休憩所(以下、詰所)からの高層住宅棟との見合いに配慮し、高層住宅棟側に**窓を設置しません**。
- 作業確認のために屋外で行うことが多い毎朝の朝礼は、詰所内に**デジタルサイネージ**を設置し、屋内で実施します。
- 高層住宅棟側の外部足場は**全面メッシュシート張り**とし、作業員の視線を遮断します。
- 作業員の徒歩通勤ルート**は、高層住宅棟側に挟まれた道路は原則使用せず、放射第34号線支線1(有明通り)を通り「かえつ学園西交差点」を直進するルートを指定します。
- 光害を防止**するため、溶接作業で発生する火花やガラス等の反射物の養生、仮設照明等の遮蔽・養生を徹底します。



朝礼の屋内化



外部足場の全面メッシュシート張り



作業員の徒歩通勤ルート



光害防止対策例

取組-3 協力会社・作業員の選定と周知・教育の徹底による敷地周辺の風紀向上

- 協力会社の内、当業種JV各社の有する連合組織(優れた技術力を有する中核的業者:数千社)から実績のある**優良な業者を優先的に選定**し、身元が明確な担当者を配置します。
- 近隣住民等にご迷惑をおかけしないよう、現場内のみならず現場周辺における見合い防止・風紀対策等の**現場独自ルール**を策定・運用し、作業員への周知・教育の徹底と監督・指導を実施します。

【現場独自ルール(抜粋)：見合い防止・風紀対策】

対策	監督・指導内容
見合い防止	高層住宅棟に目線を向けない、私有地立入厳禁、屋内での着替えの徹底、屋内での食事の徹底
風紀	ゴミやタバコのポイ捨て厳禁、路上喫煙禁止、路上での座り込み等禁止、服装の身だしなみ

取組-4 夜間・休日パトロールと機械警備による現場周辺のセキュリティ確保

- 現場に職員が不在の時間帯(夜間・休日)については、**専門警備員によるパトロール**を実施し、現場内及び周辺の状況を確認します。あわせて、警備会社の**機械警備システム**を導入し、**24時間・365日**の警備を行います。
- 現場内に**Webカメラ**を設置し、工事事務所及び建築JV代表A1社支店から現場内の状況をリアルタイムで確認します。
- 有明通り側と高層住宅棟側の仮囲いに**夜間仮設照明**を設置し、夜間の防犯性を高め、歩行者の安全性・利便性を確保します。DB発注図に基づき仮囲いを設置し、仮囲いの一部に**透明パネル**を設けて現場内の様子を「見える化」することで、現場内への不審者の立入りを抑制します。

取組-5 周辺地域の防犯に寄与する現場内のセキュリティ確保

- 「**作業員入退場管理システム**」を導入し、登録された作業員以外の部外者の現場への入場を防止します。
- 専任の入退場管理員を配置し、搬入車両の**通行証の掲示義務化**、**不審物の持込チェック(人・車)**により、不審者・不審物の現場への進入を排除します。

【セキュリティ機器による現場内外のセキュリティ確保】

対策	特徴
作業員入退場管理システム	作業員出入口付近に設置する通門カード(所持しない人は事前に登録した携帯端末で対応可能)を利用したシステムで、作業員名簿と連動する顔写真による本人確認を行うため、不審者や事前に登録されていない作業員は現場内への入場ができない
機械警備	防犯カメラやセンサーによる現場内外での不審者の現場への立入りを24時間監視(専門警備会社に委託)

【人の目による現場内のセキュリティ確保】

対策	特徴
専任入退場管理員の配置と不審物持込チェック	「作業員入退場管理システム」と共に、全ての作業員の現場への厳格な入退場管理を行うと共に、不審物持込チェックを実施
搬入車両通行証の掲示義務化と不審物持込チェック	「工事車両通行ルール」教育修了者に配布する「通行証」の車両フロントガラス付近への掲示を義務化、誘導員が速やかに本工事の関係車両であることを認識すると共に許可番号の確認と管理を行い、車両・積載物への不審物持込チェックを実施

提案項目 ③ 工事事務所に隣接する高層住宅等のプライバシー及び防犯に配慮した取組

取組-4 夜間・休日パトロールと機械警備による現場周辺のセキュリティ確保

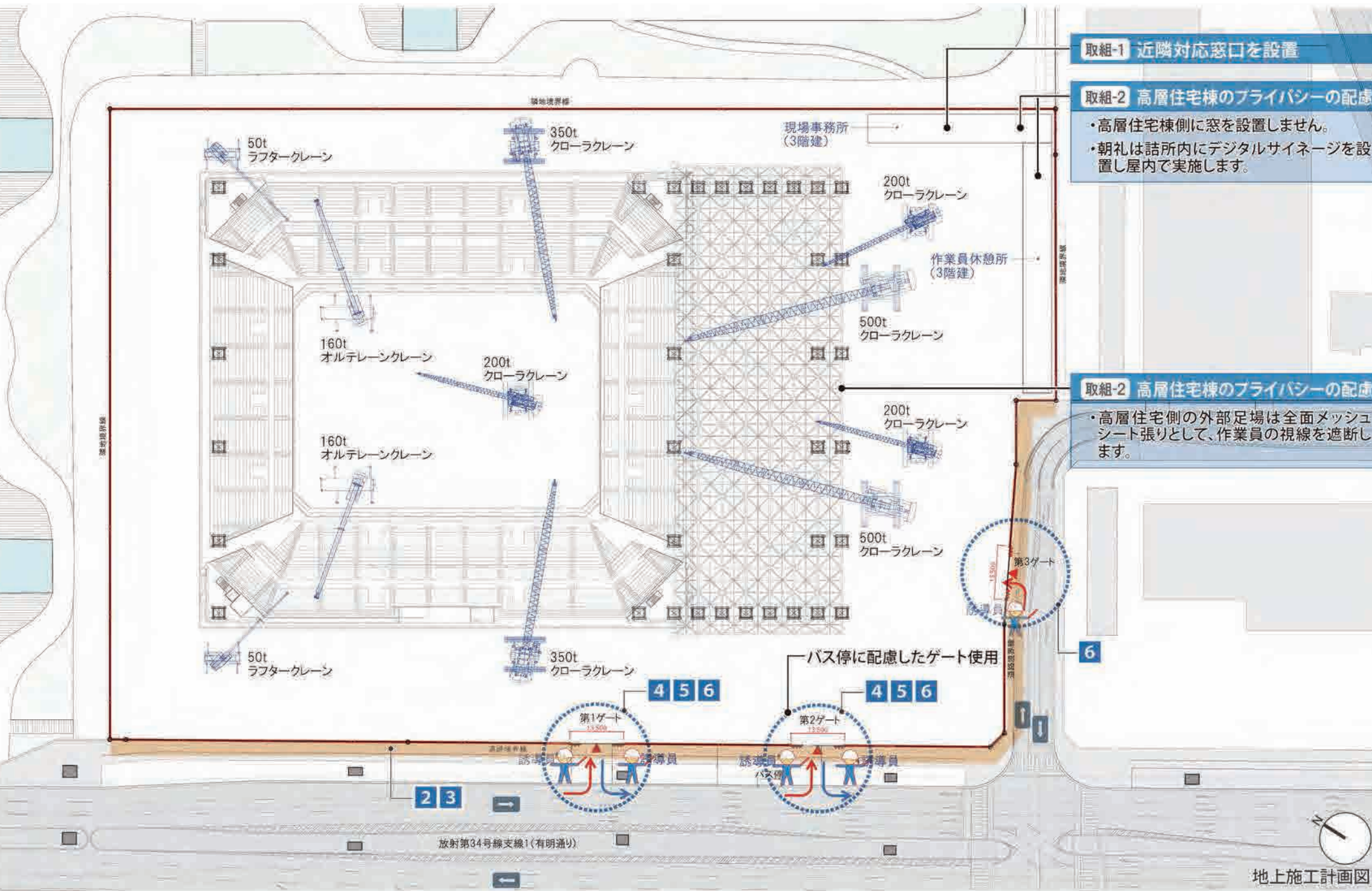
1 24時間・365日の警備体制



2 周辺の防犯性を高める夜間仮設照明



3 現場立入りを抑制する透明パネル



取組-1 近隣対応窓口を設置

取組-2 高層住宅棟のプライバシーの配慮

- ・高層住宅棟側に窓を設置しません。
- ・朝礼は詰所内にデジタルサイネージを設置し屋内で実施します。

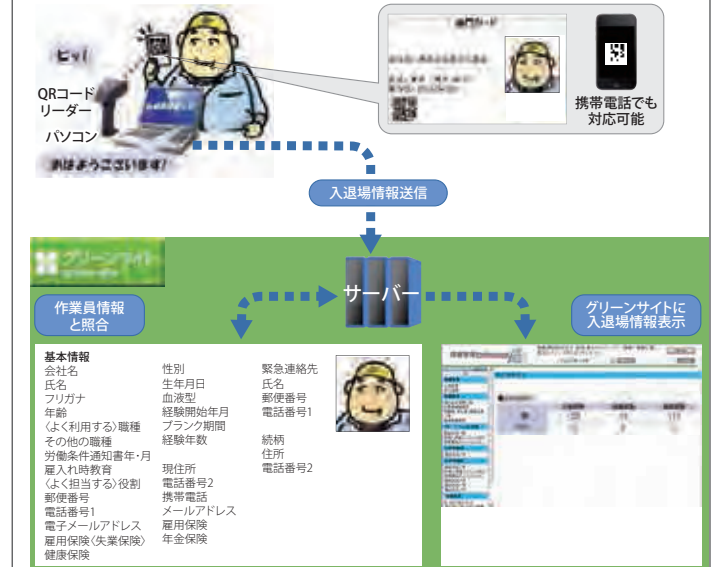
取組-2 高層住宅棟のプライバシーの配慮

- ・高層住宅側の外部足場は全面メッシュシート張りとして、作業員の視線を遮断します。

取組-5 周辺地域の防犯に寄与する現場内のセキュリティ確保

4 不審者を排除する作業員入退場管理システム

5 専任の入退場管理者を配置し不審者・不審物のチェック



6 関係車両以外を排除する工事車両の通行証提示



技術提案書等 提出書（課題3）

平成27年11月26日

競争入札参加希望者

鹿島・日本電設・須賀・大気社異業種特定建設共同企業体

(氏名)

上記代理人 鹿島建設株式会社東京建築支店

設計・施工一括発注技術提案型総合評価方式実施要領に基づき、課題3の技術提案書等を提出します。

工事 件名	有明アリーナ（仮称）（27）新築工事	
（課題3）技術提案の要旨		
課題3 屋根架構の施工計画		
提案 項目 ①	工程管理を確実に 行うための 施工計画	<p>DB発注図の屋根スライド工法を改良し、鉄骨建方の効率化と作業ステージ上での機械化を可能とすることで、安全性向上と工程短縮を実現します。</p> <p>取組-1 メインアリーナ躯体工事・外装工事・屋根架構工事のラップ作業による工程短縮</p> <p>取組-2 鉄骨地組でボックス化し、ベント上の組立て作業軽減による鉄骨建方工程の短縮</p> <p>取組-3 作業ステージ上で鉄骨・金属屋根・天井仕上げ・設備の主要工事を完了させ後工程を最小化</p> <p>取組-4 作業ステージのフラット化による資材小運搬と作業の省力化</p> <p>取組-5 作業ステージ・ベントの削減による仮設準備工程の短縮</p> <p>取組-6 風環境シミュレーションをふまえた強風対策による工程遅延回避</p>
提案 項目 ②	施工時の品質、 安全の確保に 有用な取組	<p>屋根スライド工法の工夫による高所作業対策と風対策の徹底により、品質管理と安全確保を確実にいきます。</p> <p>取組-1 精度の高いスライドによる鉄骨部材と仕上げ材・設備材の品質確保</p> <p>取組-2 屋根鉄骨の各施工段階の3次元計測による精度管理</p> <p>取組-3 作業ステージ上において鉄骨・設備・仕上工事の主要検査の実施</p> <p>取組-4 先行試験施工の実施による作業手順と品質管理方法の更なる改善</p> <p>取組-5 外装研出しPCa版および木小梁 Wb1 の品質管理</p> <p>取組-6 風環境シミュレーションによる事前対策と気象予測による対策</p> <p>取組-7 地面上でのトラス梁組立による高所作業の削減</p> <p>取組-8 フラットな作業ステージ上の高所作業車による安全確保</p>

《注意事項》

- 1 提案の要旨を記載すること。なお、当該提案に係る「技術提案書」及び「施工計画書」を添付すること。
- 2 提案項目①に対応する「全体工程表」も併せて提出すること。

提案項目

①

工程管理を確実にするための施工計画

提案

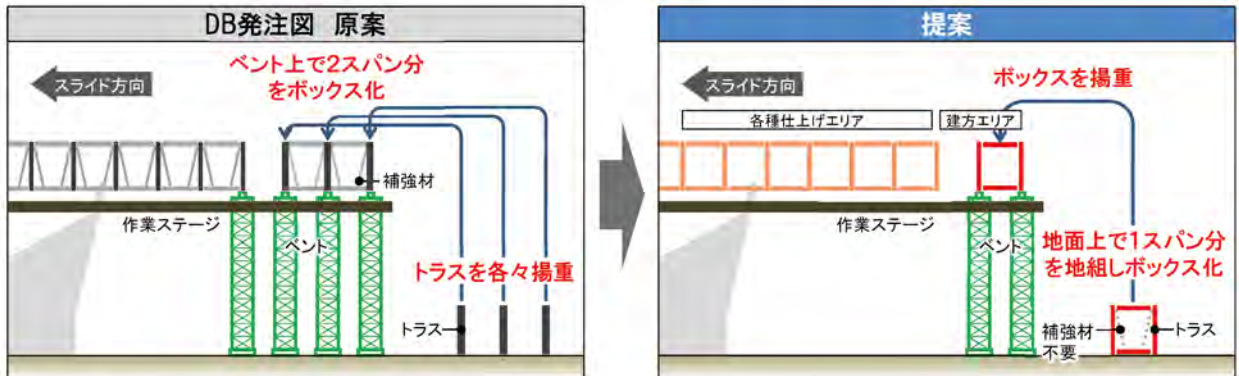
DB発注図の屋根スライド工法を改良し、鉄骨建方の効率化と作業ステージ上での機械化を可能とすることで、安全性向上と工程短縮を実現します。

取組-1 メインアリーナ躯体工事・外装工事・屋根架構工事のラップ作業による工程短縮

- メインアリーナ躯体工事はサブアリーナ側から北側に向けて(Y1→Y28)構築し、躯体構築が完了した工区から順次外装PC工事を進めます。屋根架構工事はスライド工法とし、サブアリーナ側から組立てた鉄骨トラスを外装PCa工事が完了した工区に順次送り出します。躯体工事・外装工事・屋根架構工事をラップさせながら工程を進めることで躯体・屋根工程を短縮します。

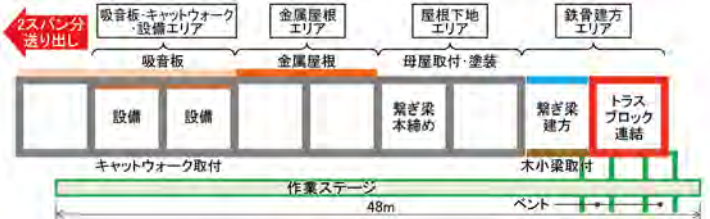
取組-2 鉄骨地組でボックス化し、ベント上の組立て作業軽減による鉄骨建方工程の短縮

- 地上レベルで行う地組作業において、1スパン分をボックス形状に組立てた剛性の高いピースとした上で、ベント上に揚重します。
- ベント上での建方作業はボックス形状のピースを繋げる作業となるため、DB発注図の仮設補強材を省略し、組立て工程を短縮します。



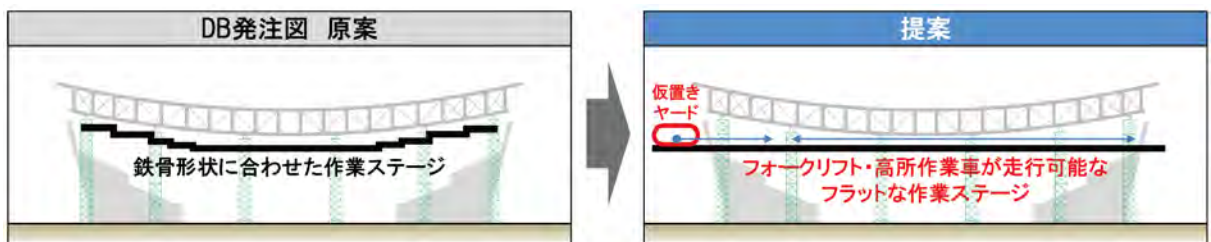
取組-3 作業ステージ上で鉄骨・金属屋根・天井仕上げ・設備の主要工事を完了させ後工程を最小化

- 作業ステージに〈鉄骨建方エリア〉・〈屋根下地エリア〉・〈金属屋根エリア〉・〈吸音板・キャットウォーク・設備エリア〉に区分された作業エリアを設定し、16日間を1サイクルとして、2スパン分を送り出します。作業構台上で大部分の内外装仕上げ及び設備工事を完了させることで後施工工程を最小化し、全体工程を短縮します。



取組-4 作業ステージのフラット化による資材小運搬と作業の省力化

- DB発注図の階段状の作業ステージをフラットに変更することで、段差による制限なくフォークリフト・高所作業車が走行でき、作業ステージ上との資材と作業員の移動性を高め作業を効率化し、各工種の安全を確保します。
- 作業構台を南西側に広げ、仮置きヤードを設けることで、構台上への資材の揚重と構台上作業場所への資材運搬を効率的に行います。



取組-5 作業ステージ・ベントの削減による仮設準備工程の短縮

- サブアリーナの躯体を先行して構築し、屋根トラス梁を利用することで屋根鉄骨架設用の作業ステージの組立て・解体工程を短縮します。
- 鉄骨建方単位を1スパンとすることで、屋根鉄骨建方用ベントはDB発注図の40ヶ所から30ヶ所に削減し、ベント組立て・解体工程を短縮します。

取組-6 風環境シミュレーションをふまえた強風対策による工程遅延回避

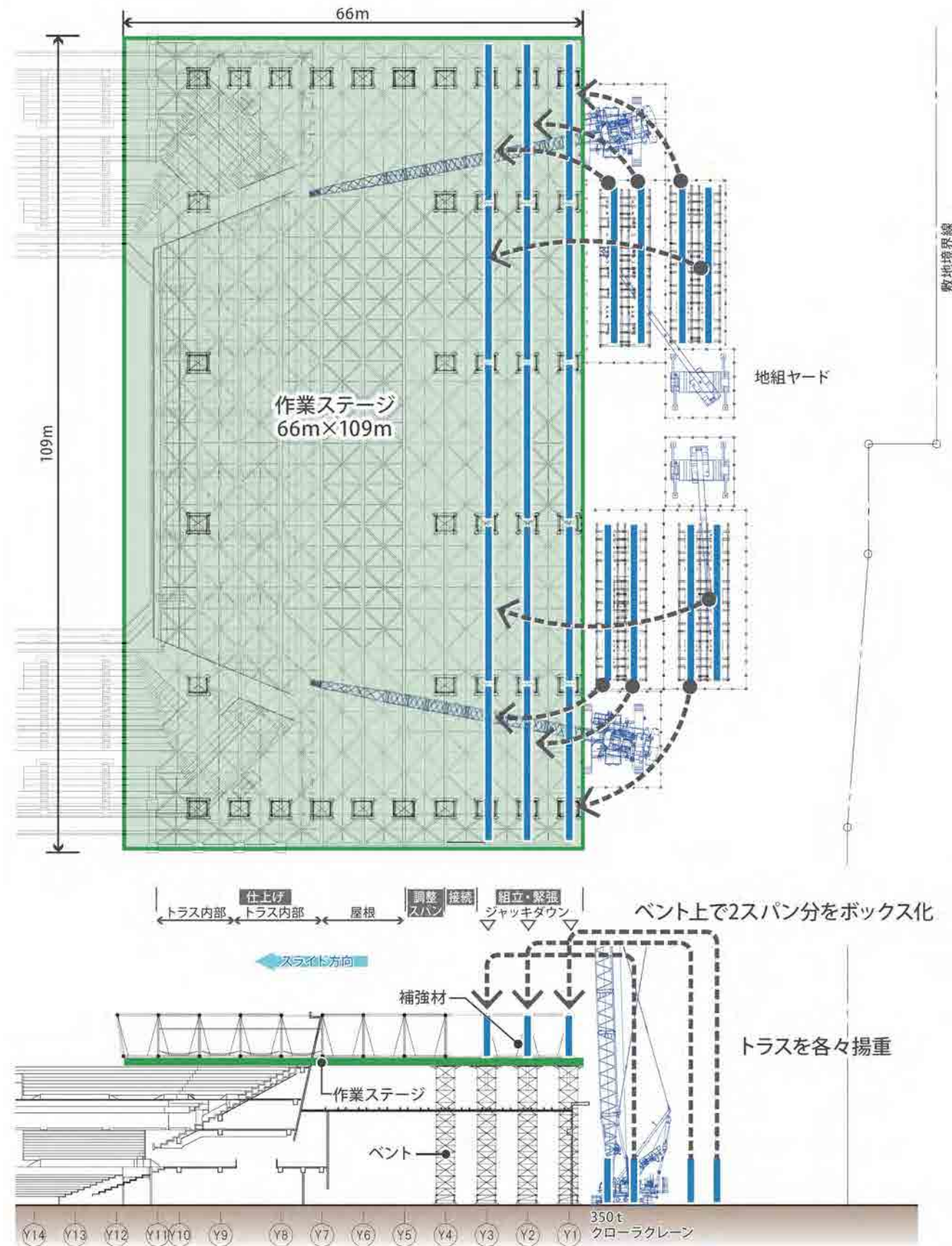
- 3次元情報を使った風環境シミュレーション(CFD:流体数値解析技術)を行い、屋根施工の各段階の強風に対する安全性及び、作業ステージ・仮設足場の安全性を確認します。
- 外装PCaパネル取付工事を屋根工事より先行させることで、天井仕上げ材の強風対策上、有利となる計画とします。外装PCaパネルの施工手順は、天井仕上げ材の強風時の影響を風環境シミュレーション等で確認したうえで、決定します。
- 上記対策に加え、台風等の暴風対策、鉄骨架構のルールへの緊結や仕上げ材の飛散対策を確実にを行い、工程遅延を回避します。

上記の施工にあたっては、承諾を受けた実施工程表、施工計画書、施工図等に従って行います。

提案項目 ① 工程管理を確実にするための施工計画

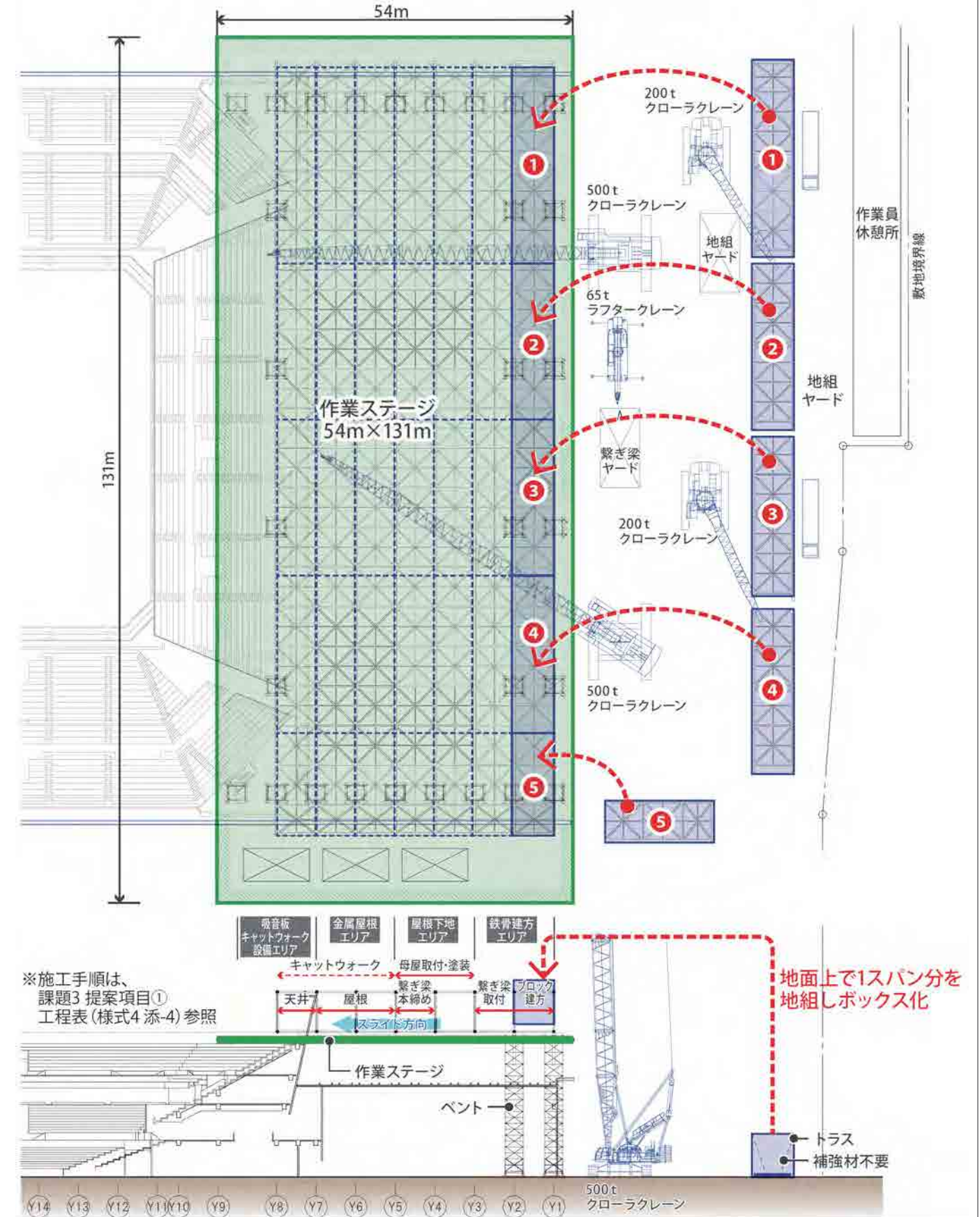
DB発注図 原案

- DB発注図では、地上レベルで行う地組作業において、2スパン分のトラス3ピースをベント上に各々揚重となっています。
- ベント上での建方作業は、仮設補強材で各トラスを補強後、2スパン分をボックス形状に組み立てる工程となります。



取組-2 鉄骨地組でボックス化し、ベント上の組立て作業軽減による鉄骨建方工程の短縮
取組-3 作業ステージで鉄骨・金属屋根・天井仕上げ・設備の主要工事を完了させ、後工程を最小化

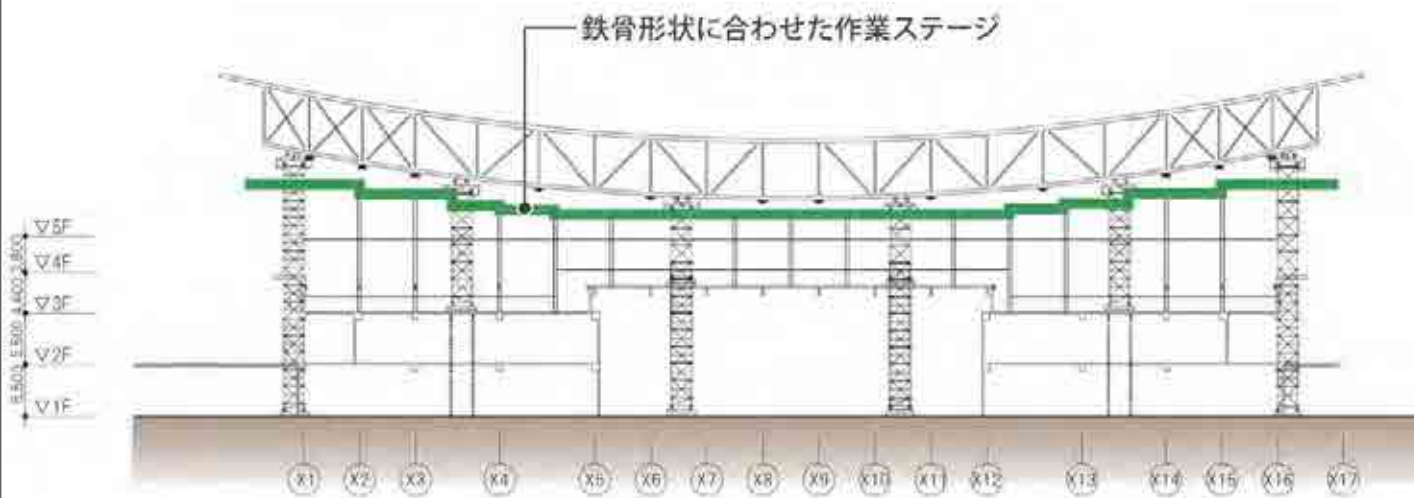
- 地上レベルで行う地組作業において、1スパン分をボックス形状に組立てた剛性の高いピースとした上で、ベント上に揚重します。
- ベント上での建方作業は、ボックス形状のピースを繋げる作業となるため、DB発注図の仮設補強材を省略し、組立て工程を短縮します。



提案項目 ① 工程管理を確実にするための施工計画

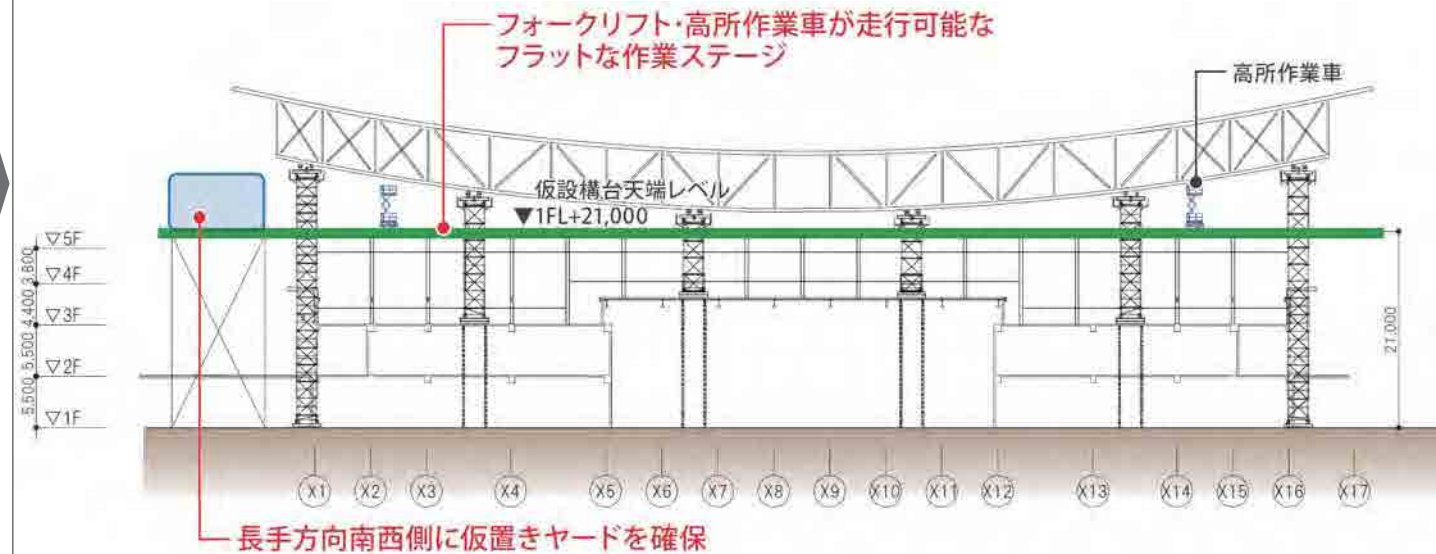
DB発注図 原案

- DB発注図では、鉄骨形状に合わせた作業ステージとなっています。



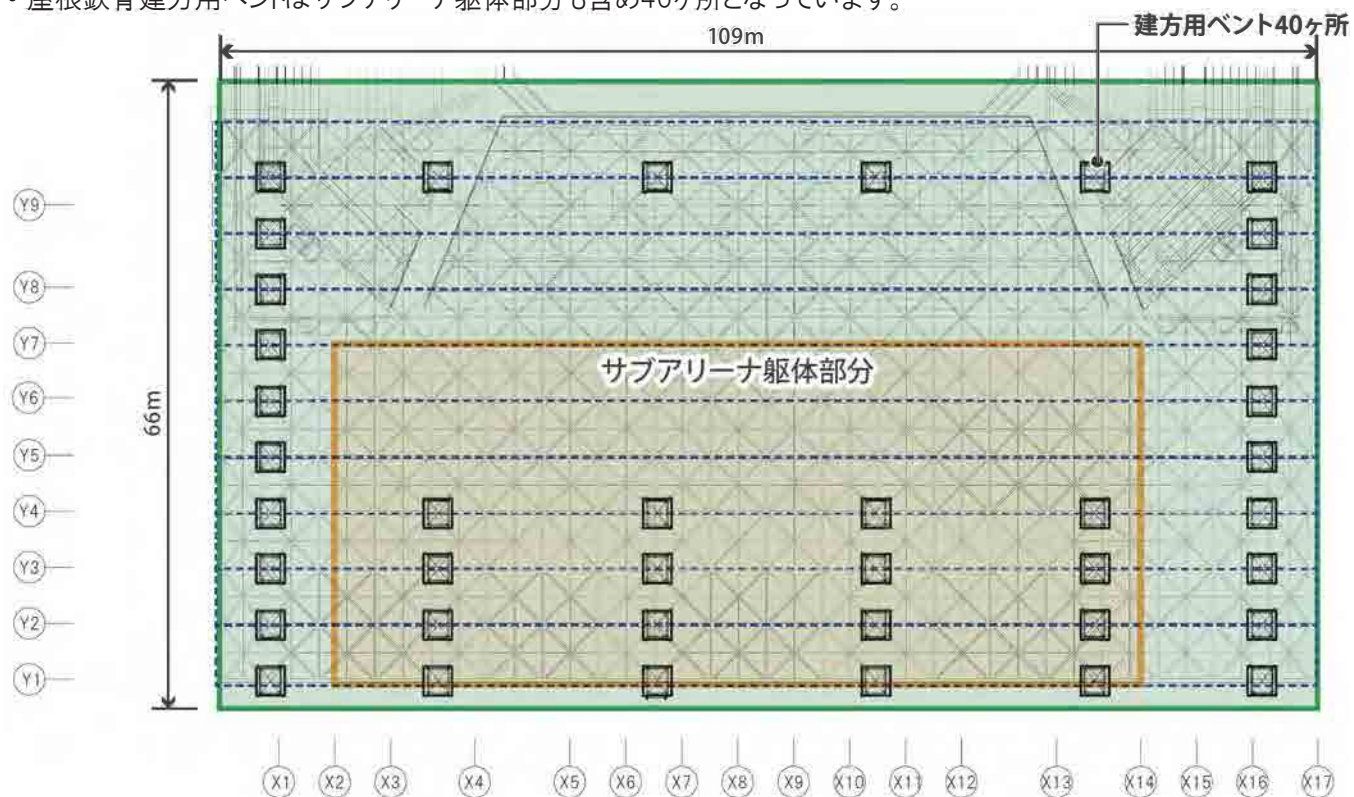
取組-4 作業ステージのフラット化による資材小運搬と作業の省力化

- DB発注図の階段状の作業ステージをフラットな作業ステージに変更することで、段差による制限なくフォークリフト・高所作業車が走行でき、作業ステージ上の資材の運搬と作業時の移動性を高め、作業を効率化します。
- 作業構台を長手方向南西側に広げ、仮置きヤードを設けることで、構台上への資材の揚重と構台上作業場所への資材運搬を効率的に行います。



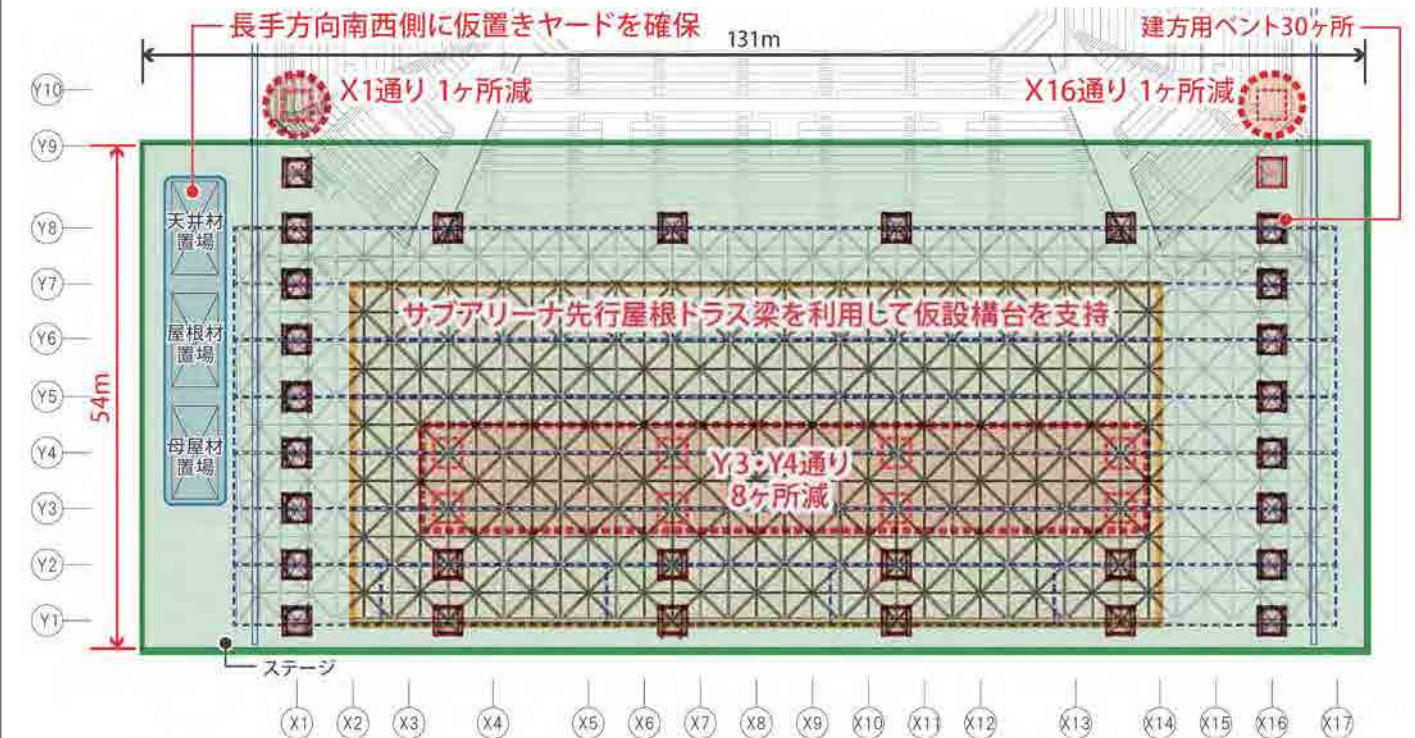
DB発注図 原案

- DB発注図では、鉄骨建方単位は2スパンとなっており、作業ステージの幅は66mとなっています。
- 屋根鉄骨建方用ベントはサブアリーナ躯体部分も含め40ヶ所となっています。

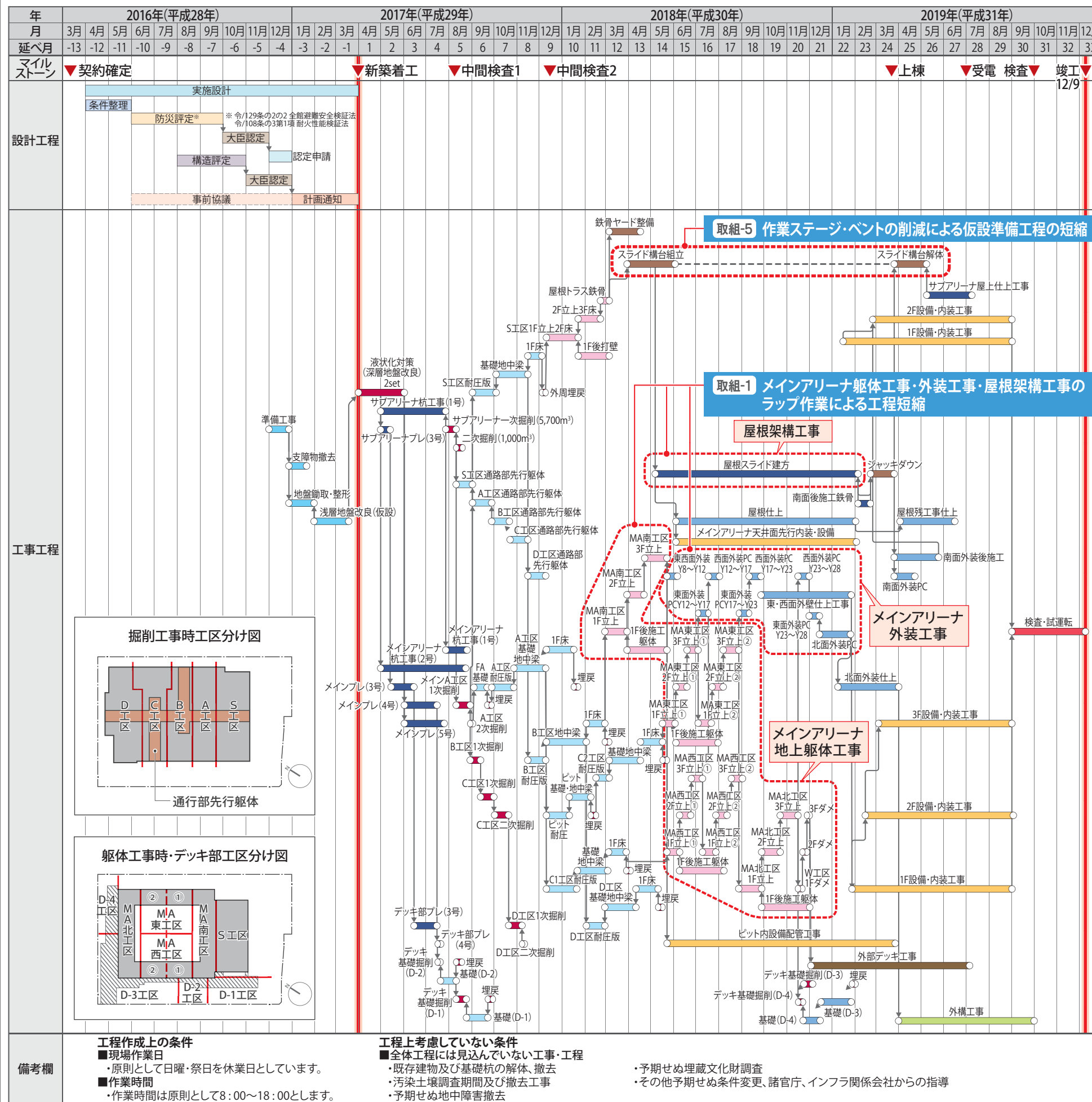


取組-5 作業ステージ・ベントの削減による仮設準備工程の短縮

- 鉄骨建方単位を1スパンとすることで、作業ステージの幅は54mとなり、サブアリーナ躯体部分を先行して構築し、屋根トラス梁を利用することで作業ステージの組立て・解体工程を短縮します。
- 屋根鉄骨建方用ベントは作業ステージの削減により、30ヶ所に削減し、ベント組立て・解体工程を短縮します。



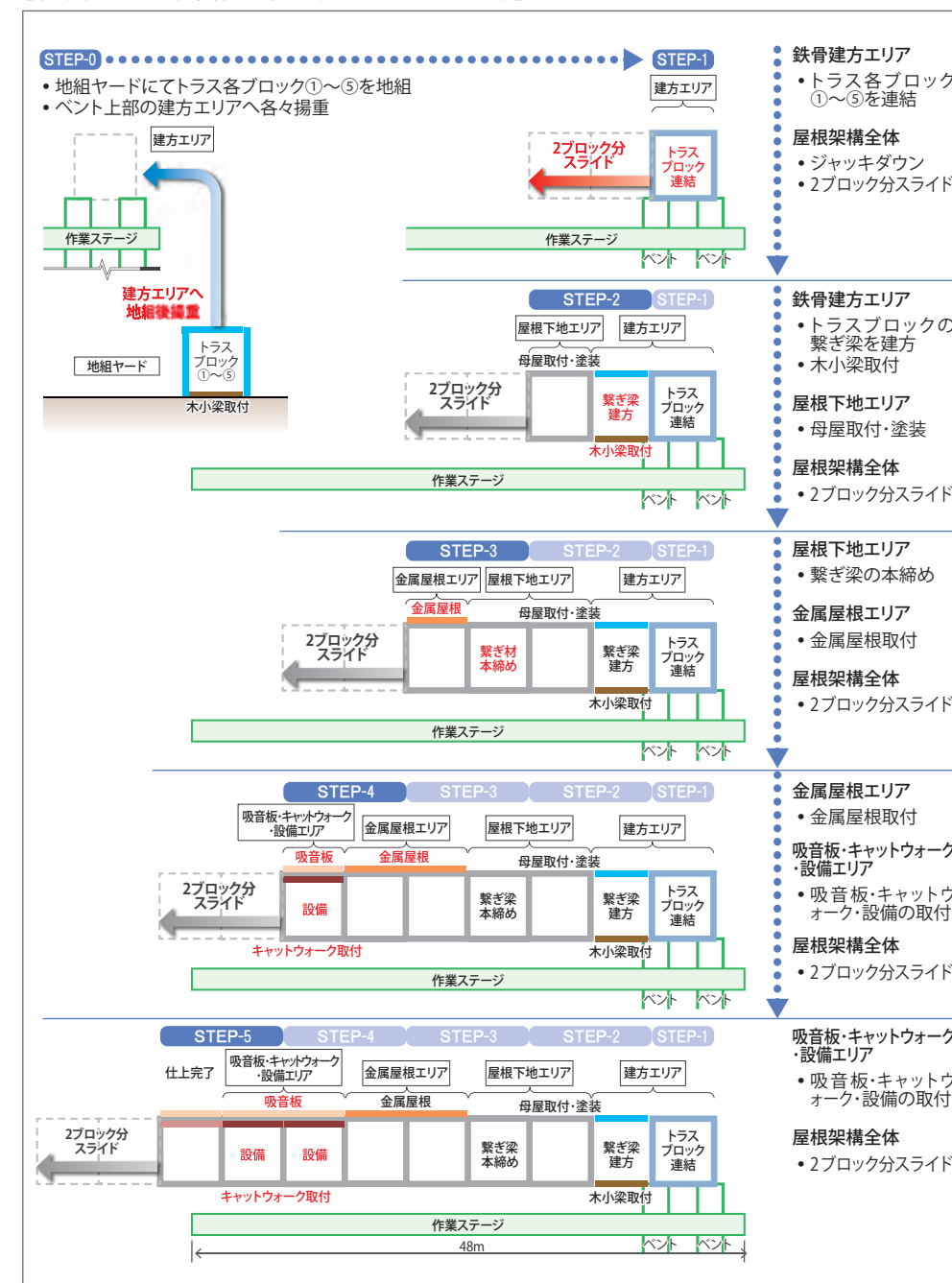
提案項目① 提案項目①に係る工程表



【水平移動工法サイクル工程(16日1サイクル)】

スライドサイクル工程	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
準備工	準備(ベントレベル調整他)															
建方工	鉄骨建方															
鍛冶・溶接・塗装工	調整・本締・溶接・塗装															
ジャッキダウン・スライド	ジャッキダウン スライド															
屋根下地エリア	母屋取付 塗装 金属屋根															
金属屋根エリア	12m×120m=1,440m ²															
吸音板・キャットウォーク設備エリア	12m×120m=1,440m ²															

【水平移動工法範囲施工手順(1スパン1ブロック)】



提案項目
②

施工時の品質、安全の確保に有用な取組

提案

屋根スライド工法の工夫による高所作業対策と風対策の徹底により、品質管理と安全確保を確実にを行います。

取組-1 精度の高いスライドによる鉄骨部材と仕上げ材・設備材の品質確保

品質

- 同種のスライド工法については、建築JV代表A1社において7件の施工実績があります。同種工事の施工により蓄積された知見にもとづき、施工計画を立案します。以下の手法によりスライド時の架構の歪みを回避し、精度を確保します。

スライド面	摩擦の小さいテフロン板貼り。スライド毎に摩擦係数を計測し、その後スライド計画に反映させます
スライド用ワイヤー	連結したトラス梁にスライド用ワイヤーを緊結し、索引ジャッキで引き寄せスライドさせます スライド時の屋根架構全体の歪みを小さくするために各トラスにスライド用ワイヤーを緊結します
索引ジャッキの制御	スライド時の各ジャッキストロークの位置および荷重状況を自動計測します 各ジャッキのストローク量の調整は自動制御とします

- 鉄骨架構全体の歪みを抑えたスライドを行うことにより、鉄骨部材に付随する設備部材、仕上げ材の歪みも抑え、品質を確保します。

取組-2 屋根鉄骨の各施工段階の3次元計測による精度管理

品質

- 屋根鉄骨の精度管理については、①トラス梁の地組完了時、②トラス梁ジャッキダウン時、③スライド完了後の各段階においてトラスステーションを用いた3次元計測をリアルタイムで行い、解析値と実測値を確認しながら施工を進め、施工精度を確保します。

取組-3 作業ステージ上において鉄骨・設備・仕上工事の主要検査の実施

品質

- 屋根スライド工法とフラットな作業ステージの採用により、ステージ上から送り出す前に高所作業車を使用し、鉄骨・設備・仕上の主要な検査を完了させます。検査員がアクセスしやすい環境で確実な検査を行うことで品質検査の信頼性を向上させます。

取組-4 先行試験施工の実施による作業手順と品質管理方法の更なる改善

品質

- 最初に施工する9スパン分の一連の鉄骨・設備・仕上げ工事を先行試験施工として行い、施工手順と品質管理方法を現場において検証します。各工種の搬入・施工・検査上の問題点を最初の段階で抽出し、改善した手法を工事全体に反映させ品質を向上させます。

取組-5 外装研出しPCa版および木小梁 Wb1 の品質管理

品質

- 外装研出しPCa版と木小梁Wb1については、部分モックアップを作成し、性能・意匠・製作・施工上の課題を抽出・改善します。
- 木小梁Wb1は、A1社の大規模木構造施工で蓄積した知見を活かし、伐採地・工場選定から製造・施工の各段階において品質管理項目を定め、構造・意匠及び長期にわたる品質維持に問題のない施工を行います。



取組-6 風環境シミュレーションによる事前対策と気象予測による対策

安全

- 屋根スライド工事の施工中の風荷重に対する3次元情報を用いた風環境シミュレーションを実施し、風速に応じた対応策(例:①作業中止、②スライドレールとの緊結、③トラス梁のワイヤーロープによる緊結)を定めた作業標準を作成します。
- 屋根工事に先行して外装研出しPCa版を取付け、屋根下部の風圧力を軽減することを基本とし、更にシミュレーションにより天井面の風圧力の検証をふまえた取付方法見直しや風養生対策を行うことで、天井材・設備材の飛散・落下を防止します。
- 気象情報により台風接近などによる暴風発生の予測を行い、スライドを行う日程の調整や風養生の対策を実施します。

取組-7 地面上でのトラス梁組立による高所作業の削減

安全

- 地面上でトラス梁をボックス形状に組立てたピースを揚重し、ベント上において連結する手順とすることから、作業ステージ上の高所作業を最小限に抑えます。DB発注図のベント上でボックス状に組立てる作業手順と比較し、鉄骨建て方時の高所作業を削減します。



取組-8 フラットな作業ステージ上の高所作業車による安全確保

安全

- 作業ステージをフラットにすることで高所作業車による作業が可能になり、各工種の作業性と安全性が向上します。
- 高所作業車による作業とし作業ステージ上に仮設足場をほとんど設置しないために、強風に対する対策を容易にします。

上記の施工にあたっては、承諾を受けた実施工程表、施工計画書、施工図等に従って行います。

提案項目 ② 施工時の品質、安全の確保に有用な取組

取組-1 精度の高いスライドによる鉄骨部材と仕上げ材・設備材の品質確保

【スライド用ワイヤー】

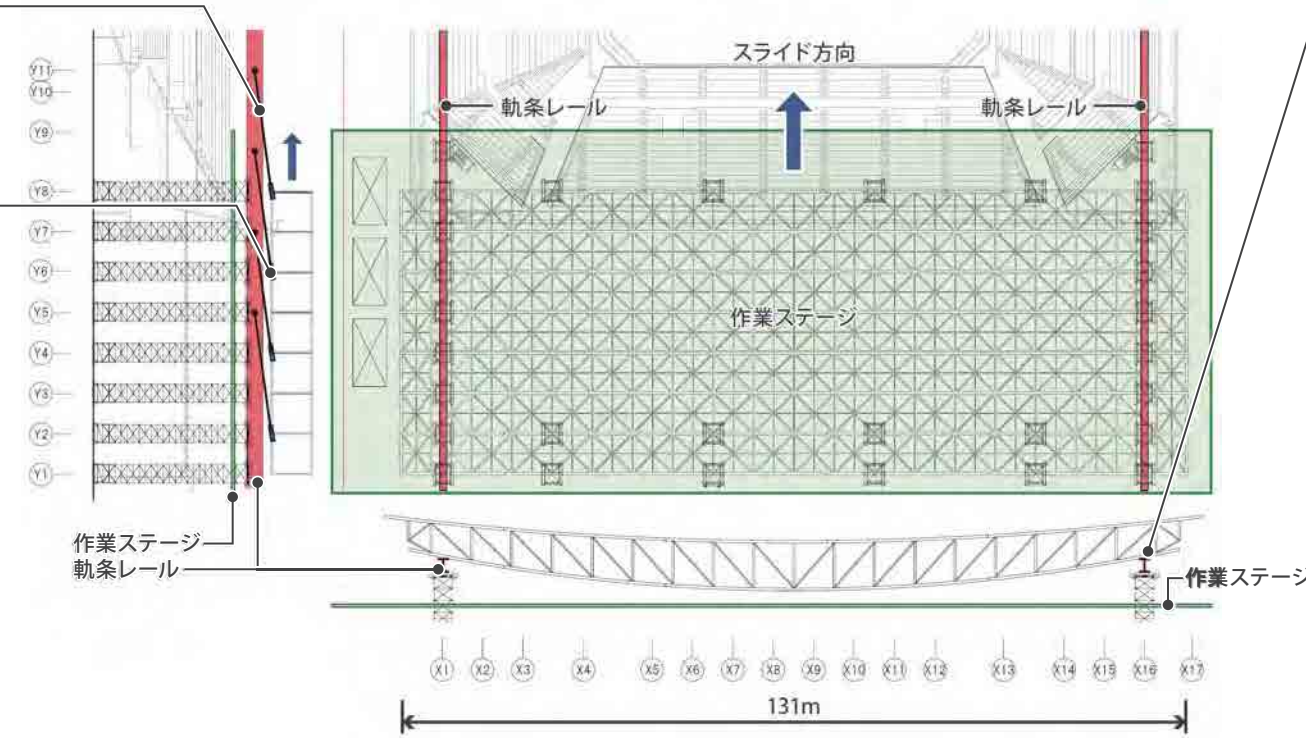
スライド時は連結したトラス梁をジャッキを用いてワイヤーで引き寄せるため、ワイヤーを各トラスに緊結することで、屋根架構全体の歪みを小さくします。

【牽引ジャッキの制御】

スライド時の各牽引ジャッキのストローク位置及び荷重状況を自動計測します。
各牽引ジャッキのストローク量の調整は自動制御で行います。



牽引ジャッキ



【スライドジャッキのスライド面】

スライドジャッキ底面に摩擦の小さいテフロン板を貼り、軌条レール上を滑る機構とします。
スライド毎に摩擦係数を計測し、その後のスライド計画に反映させます。

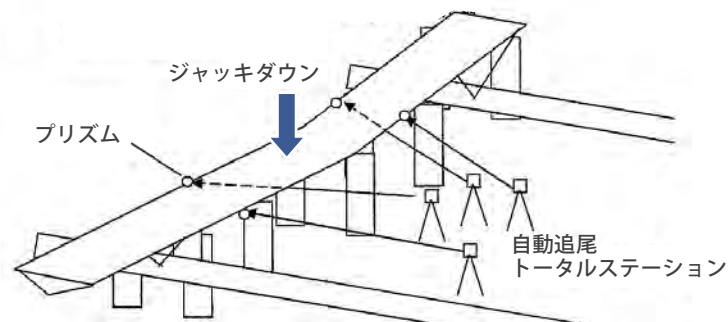


スライドジャッキ底面のテフロン板

取組-2 屋根鉄骨の各施工段階の3次元計測による精度管理

【ジャッキダウン時の計測管理】

ジャッキダウンするトラスに設置したプリズムを自動追尾するトータルステーション(光波測距儀)で各点変位量をリアルタイムで計測し、ねじれや垂れ具合などを監視します。



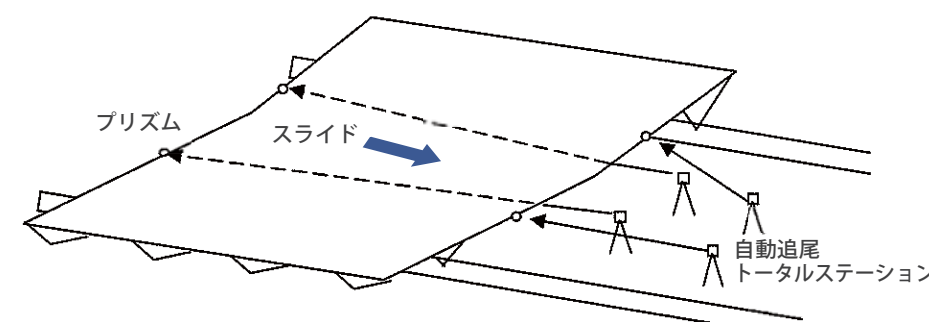
ジャッキダウン時計測管理概念図



自動追尾トータルステーション

【スライド時の計測管理】

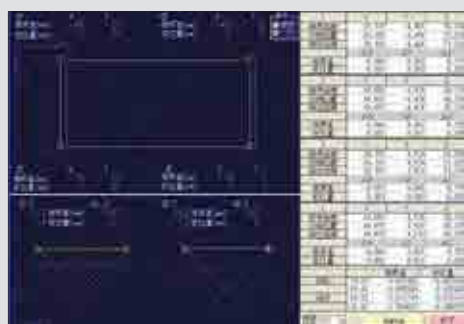
スライドする柱脚の移動量をリニアエンコーダでリアルタイムに計測すると共に、屋根架構全体を自動追尾トータルステーションで計測し、ねじれや異常変形などを監視します。



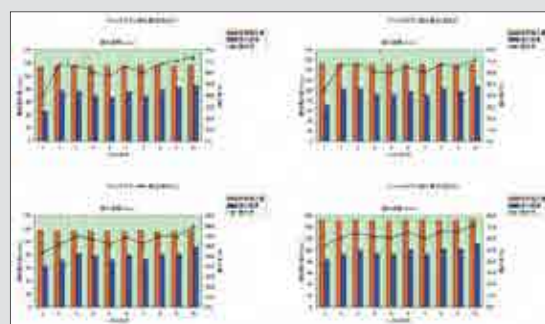
スライド時計測管理概念図



リニアエンコーダ



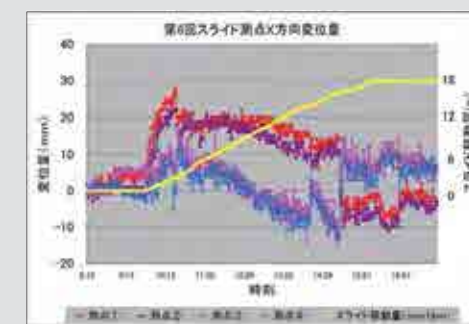
計測管理画面例



ジャッキダウン撓み量結果グラフ例



ジャッキ反力制御画面例



スライド測点変位量結果グラフ例

技術提案書等 提出書（課題4）

平成27年11月26日

競争入札参加希望者 鹿島・日本電設・須賀・大気社異業種特定建設共同企業体
 (氏名) [Redacted]
 上記代理人 鹿島建設株式会社東京建築支店
 [Redacted]

設計・施工一括発注技術提案型総合評価方式実施要領に基づき、課題4の技術提案書等を提出します。

工事 件名	有明アリーナ（仮称）（27）新築工事
（課題4）技術提案の要旨	
課題4 現場の担い手の育成に向けた取組	
提案 項目 ①	<p>技術者育成訓練メニューや働きやすい現場環境・制度を整備する当現場独自の「施工技術者育成・活用プログラム」を導入し、人材育成のモデル現場とします。</p> <p>取組-1 若手技術者の育成・定着を促進する報奨制度</p> <p>取組-2 現場研修等の幅広い技術者育成・訓練メニュー</p> <p>取組-3 若手・女性技術者等の発案・要望を反映した働きやすい現場環境づくり</p> <p>取組-4 社会保険加入促進と法定福利費確保による適正な就労環境の確保</p> <p>取組-5 異業種JV技術者交流イベントの実施</p>

《注意事項》

- 1 提案の要旨を記載すること。なお、当該提案に係る「技術提案書」及び「施工計画書」を添付すること。

提案項目
① 現場の担い手の育成に向けた取組

提案 技術者育成訓練メニューや働きやすい現場環境・制度を整備する当現場独自の「施工技術者育成・活用プログラム」を導入し、人材育成のモデル現場とします。

取組-1 若手技術者の育成・定着を促進する報奨制度

- 現場代理人が推薦する優秀な技術者等(職長、作業員)に対して報奨制度を導入し、**処遇向上による若手技術者の育成・定着**を図ります。報奨制度は、特に優秀な職長に支給する「**優秀登録職長手当**(継続的に支給、日額1,000円~3,000円)」と、将来の職長候補となる若手作業員に支給する「**優良技術者報奨金**(年額10万円)」の2種類とします。

取組-2 現場研修等の幅広い技術者育成・訓練メニュー

- 当工事固有の技術や他工事でも活用可能な汎用性の高い技術で構成したコスト・工期・品質・安全・環境に関する**研修会・技術指導**や、資格取得等の**講習会**など**幅広い育成・訓練メニュー**を実施します。
- 若手技術者に**事前アンケート**を実施し、研修・講習内容に関する要望事項を**実施メニューに反映**します。



研修会(実施例)



技術指導(実施例)

【技術者育成・訓練メニュー一覧表】

メニュー項目	内容
①テーマ別技術研修会	本工事の固有事項(屋根架構・免震・異業種JV体制等)のテーマ別研修会を開催します
②品質管理研修会	現場の実例を基に、施工精度管理等の工程・品質管理ノウハウを指導・教育します
③安全・環境研修会	現場安全・交通安全対策、ゼロエミッション活動、環境関連法規制対応等の研修を実施します
④モックアップ活用による技術指導	もの決め・発注工程の効率化や施工品質確認などの教育を実施します
⑤技能資格取得支援講習会	技能士、基幹技能士資格取得支援策として、講習会や過去問題の提供を行います
⑥技術研究所見学会	業界最先端の技術・施工ノウハウの紹介と意見交換を実施します

取組-3 若手・女性技術者等の発案・要望を反映した働きやすい現場環境づくり

- 建築JV代表A1社が実施している**独自の調査・ガイドライン**(右記参照)を活用し、女性技能者等からの**発案・要望事項**を現場の設備・スペースや現場運営ルールに反映・導入します。(下記一覧表参照)
- 本工事に参加する技術者等を対象に、「**働きやすい現場環境に関する事前ヒアリング調査**」を実施し、現場環境整備に反映します。

【A1社独自の調査・ガイドライン】

調査	各現場に勤務する女性技能者に対し、現場環境改善につながる「 女性技能者対象アンケート調査 」を実施
ガイドライン	日本建設業連合会「けんせつ小町が働きやすい現場環境整備マニュアル」に基づき、A1社が独自に「 女性技能者に向けた現場設備環境整備ガイドライン 」を策定

【現場設備・スペース等に関する提案】

項目	内容	
現場事務所	女性専用パウダールーム	化粧室、洗面所、トイレ、更衣室、シャワールーム、ロッカー、セキュリティー設備
	交流スペース	リフレッシュルーム、給湯室、軽飲食用の自動販売機
詰所等	女性専用設備、詰所設備	女性専用仮設トイレ、休憩スペース、冷暖房設備、空気清浄器、詰所・休憩所内の分煙スペース
現場運営	教育啓発活動	セクハラ・パワハラ教育・啓発ポスター掲示、時差出勤・休暇取得促進
	日建連の取組への貢献	日建連「けんせつ小町工事チーム」への登録・活躍推進表彰への応募、環境整備マニュアルの実践

取組-4 社会保険加入促進と法定福利費確保による適正な就労環境の確保

- 当JVは、**社会保険加入の一次協力会社**とのみ契約するものとし、二次以下の協力会社に対しては、協力会社組織を通じて**社会保険加入の指導を徹底**します。(二次以下の協力会社の加入状況は、一次協力会社作成の施工体制台帳等で確認)
- 当JV**元請契約にて適正な法定福利費**を計上すると共に、**元下契約でも見積条件化**し法定福利費の確保を徹底させます。

取組-5 異業種JV技術者交流イベントの実施

- 技術者交流イベントを実施し、オリンピック施設建設の意義、ものづくりの喜び、建設業の魅力を異業種間で共有する機会を創出することで、**異業種JV内の若手間交流や世代間交流**を促進します。

【異業種JV技術者交流イベント一覧】

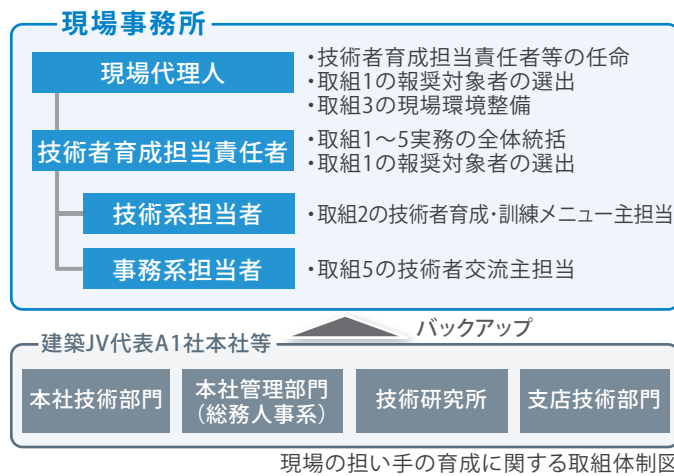
イベント種類	内容
①改善事例発表会	本工事を通じた施工品質・安全管理の課題・改善策等を若手技術者中心に発表・討議
②安全大会・安全表彰	定例行事としての安全大会、安全衛生管理等に貢献した若手作業員を表彰する安全表彰を実施
③異業種JV若手交流会	異業種JV各社の若手技術者等によるレクリエーションイベントを実施

JV構成員の各監理技術者・主任技術者は、技術上の管理と施工に従事する技術者等の指導監督の職務を遂行します。さらに、「**技術者育成担当責任者**」を選任配置し、A1社の**全社バックアップ体制**のもと、各取組を確実に実施します。

提案項目 ① 現場の担い手の育成に向けた取組

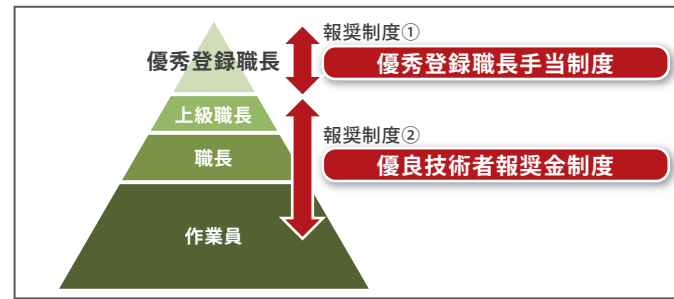
取組体制

- 現場代理人は、施工期間中に取組1～5を実施する選任担当者として、技術系社員1名を「技術者育成担当責任者」に任命し、技術系担当者1名と事務系担当者1名を育成担当の実務担当者として配置します。
- 技術者育成担当責任者は取組全体を統括することとし、建築JV代表A1社の本社・支店の技術部門や営業部門が各取組の実施をバックアップします。



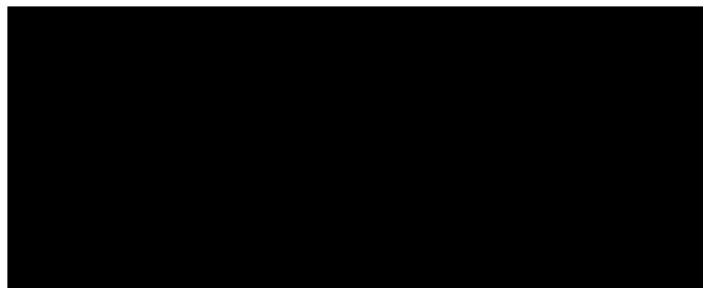
取組-1 若手技術者の育成・定着を促進する報奨制度

- A1社は、技術者の処遇改善に向けた取組の一環として1999年から技術者・技能者への報奨金制度を導入し、優秀な職長を登録して手当を支給しています。本工事を当制度のモデル現場とし、技術者の「ものづくりの喜び」や「やりがい」を醸成し、若手・女性技術者・現場作業員の育成・定着を図ります。
- 「優秀登録職長手当」制度により、当現場の技術者と施工のキーマンである職長の中で、特に優秀な者を登録し、JV代表企業から手当を直接支給します。
- 「優良技術者報奨金」制度により、将来の職長など有望な若手技能労働者を選定し、A1社が報奨金を支給します。



取組-3 若手・女性技術者等の発案・要望を反映した働きやすい現場環境づくり

- 建設業界は労働力不足だけでなく、団塊の世代が引退し若年層の入職が進まなければ、熟練技能の維持・継承が途絶えることから、将来の担い手確保が重要な課題となっています。
- 女性が働きやすい職場環境を作ることは誰にとっても働きやすい環境の創出につながり、若手の建設業入職を促進にもつながるといえることから、A1社では全社的に女性の意見を反映させた現場の職場環境改善に積極的に取り組んでいます。
- 本年4月より協力会社を含む女性技術者を中心に活動を開始し、現場の女性技能者へのアンケートにより現場環境の改善提案を行い、現場所長が改善に向けた取組を重ねています。
- また、A1社では、一般社団法人日本建設業連合会「けんせつ小町が働きやすい現場環境整備マニュアル」を基盤とし、全社的な活動展開により抽出された要望事項を補足した独自の「女性技能者に向けた現場設備環境整備ガイドライン」を整備し、現場の職場環境づくりに役立てています。
- 本工事では、このガイドラインに本工事に参加する若手・女性技術者及び現場作業員への事前ヒアリング調査で得られた要望事項を付加して、女性や若手技術者が働きやすい現場の環境を整備します。



【建築JV代表A1社の「女性技能者に向けた現場環境設備整備ガイドライン」】

項目	ガイドラインの主な内容
化粧室・衛生設備	・位置や動線に配慮した女性用仮設トイレ設置 ・施錠管理や間仕切りの設置、衛生用品整備 ・鏡を備えた洗面台設置
更衣室	・女性専用の更衣室や休憩室設置 ・冷暖房完備、施錠管理・ロッカー設置
その他	・現場に設置した詰所・休憩所や現場事務所は原則禁煙とし、喫煙コーナーを設置 ・女性技能者や職長からの要望に積極的に対応
整備状況の確認と情報展開	・本社支店の現場パトロールによる確認 ・優良事例を全社的に情報展開・共有



現場事務所への女性専用設備・スペース導入イメージ図及び導入実績写真

取組-2 現場研修等の幅広い技術者育成・訓練メニュー

- テーマ別技術研修会**
 - JV構成員が共同で「テーマ別技術研修会」を開催し、若手・女性技術者の育成に貢献します。
 - 狭隘な敷地での屋根架構等、本工事の特色を活かした事項をテーマとするとともに、参加予定業者からの要望をヒアリングして複数のテーマを選択します。
- 品質管理研修会**
 - A1社の施工担当者を中心に「品質管理研修会」をJV構成員を対象に開催します。
 - 品質管理手法や管理ツールの事例紹介、BIMの活用事例紹介をはじめ、異業種JV全体での品質管理体制・設計施工体制に関する指導・教育を実施します。
- 安全・環境研修会**
 - 若手・女性技術者に対して、施工上の現場安全対策、交通安全対策及び緊急時安全対策を主体に、安全管理に関する安全研修会を行います。
 - さらに、環境研修会を実施し、ゼロエミッション活動、省エネ、環境関連法規制対応などの研修や実施指導を通じ、施工者としての環境配慮・環境技術のスキルアップを図ります。
- モックアップによる技術指導**
 - もの決め、発注工程の効率化、施工品質確認を行うために、品質確保上重要な施工部位のモックアップを作成します。
 - モックアップを活用した施工方法・手順・品質管理等の技術指導を実施し、若手・女性技術者に実施工による教育を行います。
- 技能資格取得支援講習会**
 - JV構成員に対し、技能士、基幹技能士資格取得の支援として、過去問題の提供や講習会を実施します。
 - 若手・女性技術者が技能資格取得に積極的に取り組むよう、工事現場で毎月開催する災害防止協議会等で資格取得の啓蒙活動や試験スケジュール等の周知を行います。
- 技術研究所見学会**
 - A1社の技術研究所の見学会を若手・女性技術者を対象に開催し、最先端の技術についての知見を共有・展開します。
 - A1社が長年にわたり培った、施工・生産・環境・構造・防災・音響等の先進技術と今後に向けた研究分野を紹介し、意見交換を行います。

取組-5 異業種JV技術者交流イベントの実施

- JV各社が合同で施工品質・安全管理の課題・改善策等に関して若手中心の発表・討議を行う改善事例発表会を実施します。また、JV各社合同による安全大会や安全表彰を実施し、若手作業員を中心に安全衛生管理や品質管理等に貢献した作業員を表彰します。
- 異業種JVという特徴を生かし、建築・電気・空調・衛生の各業種の若手技術者が一堂に会する場を設け、技術者間の情報交換やコミュニケーションを促進します。



テーマ別技術研修会(実施例)



モックアップによる技術指導(実施例)



技能資格取得支援講習会(実施例)



技術研究所見学会(実施例)



改善事例発表会(実施例)



改善事例発表会(実施例)



安全大会(実施例)



現場内交流イベント(実施例)