

2020年オリンピック・パラリンピックの開催が1年程度延期になりました。新型コロナウイルスの世界的感染拡大を受けて、イベント開催の自粛や人の移動制限などさまざまところで影響が出ています。そして、オリンピック・パラリンピックまでも。

世界中から人が集まり経済効果30兆円以上ともいわれるスポーツの一大イベント、数々のドラマや感動を生み出してきたスポーツ最高峰の祭典の延期に、世界中の人々は複雑な思いでいるのではないのでしょうか。

思い起こせば2013年、『お・も・て・な・し』から始まりました。あれから7年。オリンピック・パラリンピック開催に向け競技場、交通施設、宿泊施設など実にさまざまなそして多くのインフラが整備されてきました。今号ではその中でも競技場にスポットをあて、その建設に携わった方々に当時の苦労話や熱い思いを執筆して頂きました。他では聞けない当会会員皆様ならではのエピソードをどうぞお楽しみ下さい。

2017年から始まった『ターニングポイント2020』。未来に向けて変わり行く時代の変革期である現在を、これからの変化やこれから何をしていくべきかについて、多様な働き方や新技術、コスト動向などの視点から、多くの方々にご執筆、ご意見を頂いてきました。2020年を迎え、前号でその総括を行い、『ターニングポイント2020』は終了いたしました。

今年度は『未来予想図』をベーステーマに特集を組んでまいります。Society 5.0、Digital Twinといった新しいキーワードが日々登場してきています。近未来の建設市場について、こうした新しい考え方や概念、現在開発中の新技術などに着目しながら、未来予想図を読者皆様と描いていければと考えております。今年度も宜しくお願いいたします。

◆周辺環境と調和した安心・快適な木と緑のスタジアム

…………… (独)日本スポーツ振興センター 新国立競技場設置本部
大成建設・梓設計・隈研吾建築都市設計事務所共同企業体

◆武蔵野の森総合スポーツプラザ

…………… 株式会社日本設計 竹林正彦

◆デザインビルド方式による水上競技施設の建設工事に携わって

…………… 東洋建設株式会社 中村信吉・児山英紀・前田哲哉・後藤孝之

東京オリンピック・パラリンピック関連施設

今年オリンピック・パラリンピックが開催される予定でしたが、残念ながら延期されることが決定しました。東京での開催が決定してからこれまでの間、新国立競技場をはじめとして、多目的な施設や競技に特化した施設など、たくさんの施設が整備されてきました。右表の主な施設における整備費を見ると、企画から設計、施工と長い月日をかけて整備されてきたことが伺えます。この施設整備に携わられた方の施設に懸ける想いや苦勞されたこと、工夫されたことなどをご紹介します。

来たるべき時に想いをはせてご覧ください。



施設整備費

(単位：億円)

施設名	試算						再検討後の試算		
	工事費(消費税5% *は消費税8%)		建設 物価 上昇	工事中の セキュリ ティ経費	消費税 増税 5→10	合計		合計	
	内容	費用							計
オリンピックスタジアム 開会式/閉会式 ■陸上競技/サッカー ▲陸上競技	本体工事	1,350*	1,590*						
	周辺整備	200*							
	設計・監理等	40*							
オリンピック アクアティクスセンター ■アーティスティックスイミング/ 飛込/競泳 ▲水泳	本体工事	474	493	129	30	31	683	変更 なし	683
	周辺整備	2							
	調査・設計委託費	17							
海の森水上競技場 ■カヌースプリント/ボート ■ボート/カヌー	本体工事	567	752	194	45	47	1,038	会場レイアウト 等変更	491
	周辺整備	166							
	調査・設計委託費	19							
有明アリーナ ■バレーボール ▲車いすバスケットボール	本体工事	269	292	76	18	18	404	変更 なし	404
	周辺整備	8							
	調査・設計委託費	15							
夢の島ユース・プラザ アリーナAB	本体工事	584	635	166	39	40	880	計画中止	0
	周辺整備	38							
	調査・設計委託費	13							
若洲オリンピックマリーナ	本体工事	279	299	78	18	19	414	新設中止、 既存施設 改修	107
	周辺整備	7							
	調査・設計委託費	13							
葛西臨海公園 ■カヌー	本体工事	37	53	14	3	3	73	変更 なし	73
	周辺整備	14							
	調査・設計委託費	2							
大井ホッケー競技場 ■ホッケー	本体工事	29	35	9	2	2	48	変更 なし	48
	周辺整備	4							
	調査・設計委託費	2							
夢の島公園 ■アーチェリー ▲アーチェリー	本体工事	15	17	5	1	1	24	変更 なし	24
	周辺整備	0.3							
	調査・設計委託費	2							
武蔵野の森総合スポーツプラザ ■バドミントン、近代五種 ▲車いすバスケットボール	本体工事	250	253	66	16	16	351	変更 なし	351
	調査・設計委託費	3							
有明テニスの森 ■テニス ▲車いすテニス	本体工事	92	104	27	6	7	144	変更 なし	144
	周辺整備	8							
	調査・設計委託費	4							
IBC / MPC 報道・放送センター	本体工事	165	165	43	10	10	228	変更 なし	228

■オリンピック競技
▲パラリンピック競技

出典：オリンピック・パラリンピック推進対策特別委員会

周辺環境と調和した 安心・快適な木と緑のスタジアム

—新国立競技場整備事業の紹介—

(独)日本スポーツ振興センター 新国立競技場設置本部
大成建設・梓設計・隈研吾建築都市設計事務所共同企業体

1. はじめに

1958年の第3回アジア競技大会のために建設された旧国立競技場が56年間の歴史に幕を閉じ、2016年12月から新たな国立競技場(以下「新競技場」という)の建設が始まり、当初の計画どおりに2019年11月に完成しました。

旧国立競技場は、1964年の東京オリンピックのメイン会場として使用されましたが、新競技場も2020年の東京オリンピック・パラリンピックのメイン会場として使用され、その後のレガシーにおいても過去の歴史を継承しつつ、新時代のスポーツや文化の在り方を国内外に発信し続ける競技場を目指しています。

本稿では、新競技場の特徴を紹介するとともに、整備事業への導入技術の概要を紹介します。

2. 新国立競技場整備事業の概要

本事業の概要は次のとおりです。

- (1) 敷地面積：約109,800㎡
- (2) 建築面積：約69,600㎡
- (3) 延べ面積：約192,000㎡
- (4) 階数：地上5階、地下2階
- (5) 構造：鉄骨造、一部鉄骨鉄筋コンクリート造他
- (6) 座席数：竣工時約60,000席
(レガシー時約68,000席)
- (7) 工期：2016年10月契約～2019年11月完成
(図1)
- (8) 総工事費：約1,505億円(本体工事)
- (9) 発注者：(独)日本スポーツ振興センター
- (10) 事業者：大成建設・梓設計・隈研吾建築都市設計事務所共同企業体

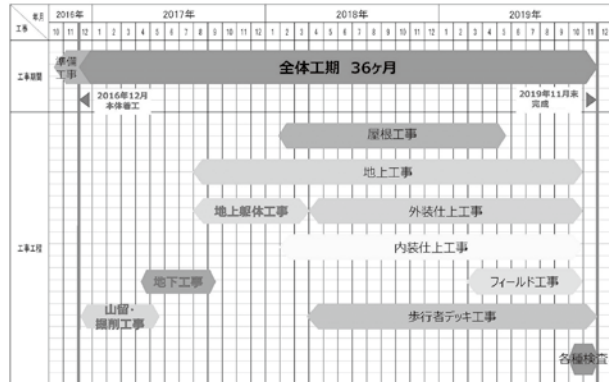


図1 工事スケジュール

3. 新競技場の特徴

次に、新競技場の主な特徴を紹介します。

(1) 神宮の杜と調和する市民に開かれたスタジアム

明治神宮内苑から皇居へとつながる歴史的な神宮の杜の豊かな自然と調和させるため、敷地内には高中木および低木合わせて約47,000本が植栽されています。また、5階の空の杜、4階・3階レベルの軒庇上部には四季折々の花や葉色が楽しめるように、多様な低木や地被類が植栽されています(写真1)。



写真1 神宮の杜と調和する新競技場

(2) 日本の気候・風土・伝統を踏まえた木と緑のスタジアム

新競技場の外周には日本の伝統建築の特徴である縦格子の軒庇を日本全国の力を結集する意味を

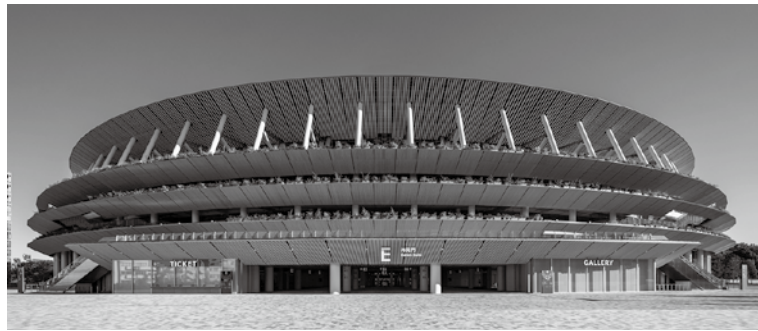


写真2 日本の気候・風土・伝統を踏まえた新競技場

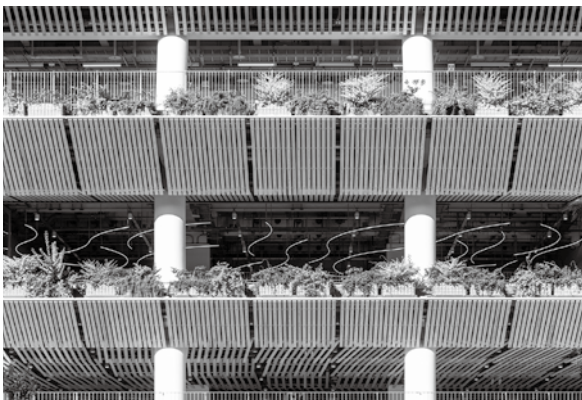


写真3 47都道府県の木材を使用した縦格子の軒庇

込めて、46都道府県のスギと沖縄県のリュウキュウマツによって設けています(写真2、3)。

(3) 国産木材の利用による世界に誇れるスタジアム

新競技場のスタンドを覆う大屋根の鉄骨トラスの下弦材・斜材には木材を取り付け、樹形状の立体的な構成とすることで、木材に包まれた「日本らしさ」を感じられる空間を演出しています。

また、観客席には、自然色の5色(濃茶、深緑、黄緑、グレー、白)の椅子をランダムに配置し、大屋根の木々から差す木漏れ日をイメージしています(写真4)。



写真4 国産木材を利用した新競技場内

(4) 自然の力を活用した観戦環境の向上

夏の暑さ対策として、大屋根により日射を遮るとともに、フィールドの上昇気流も利用して「風

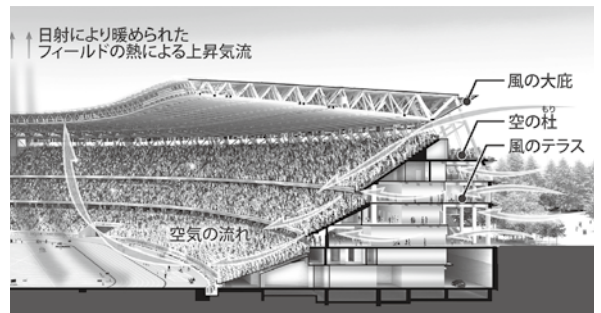


図2 観客席とフィールドの温熱環境の改善イメージ

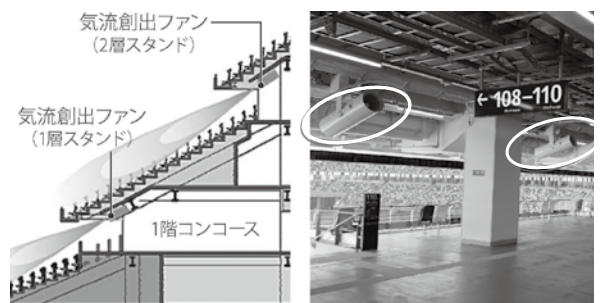


図3、写真5 気流創出ファン

の大庇」や「風のテラス」から自然風を競技場内に取り込みます(図2)。

また、弱風時等には、2層および3層スタンドの先端下部の各柱間に取り付けた「気流創出ファン」により観客席に送風が可能です(図3、写真5)。このほか、外部の入場ゲート付近の人だまり空間等の8か所に、水の気化熱で周囲の気温を下げる「ミスト冷却装置」を設置し、競技場の1階から4階には、冷房のある休憩室を各階4か所、合計16か所設けています。

(5) アスリートが最高のパフォーマンスを発揮できる環境

アスリートファーストを実現するため、選手がスムーズに移動できる専用動線と諸室配置にするとともに、選手と観客の一体感と臨場感を創出するため、3層からなるスタンドの勾配を上層スタンドほど急にしてすり鉢状にしています。

また、良好な競技環境を整えるため、大屋根の南側には冬期の天然芝に効率よく自然光を取り込むガラスのトップライトを設け、フィールドには「芝散水システム」や「排水システム」、通年で最適な天然芝の育成環境を保つ「地中温度制御システム」等の高性能なフィールド設備を整備しています。

(6) すべての人が安心して快適に観戦できるスタジアム

世界最高のユニバーサルデザインを目指し、さまざまな利用者へ細やかに配慮するため、障害者等の関連14団体とのワークショップを設計段階および施工段階を通して全21回開催し、すべての人が安心して快適に利用できる環境を整備しています。具体的には、障害者、高齢者、小児等のさまざまな利用者に細部にわたり配慮したトイレを設けています(写真6)。また、授乳室、託児室・キッズルーム、ベビーカー置き場や気持ちを静めるための部屋等のさまざまな人が快適に利用できる諸室を設けています。

サイン計画では、ピクトグラムによる表示やサイン表示面、表示内容が大きくコントラストを強いものとするなど、誰にでも分かりやすいユニバーサルデザインに配慮しています(図4)。



写真6 さまざまな利用者を想定し機能分散した車椅子用トイレ

UDを必要とする利用者	サインにおける主な配慮点(例)
●全盲の人	●触知図、音声ガイド、点字ブロックなど視覚以外の情報を提供する
●弱視の人	●表示面、表示内容が大きくコントラストの強いものにする
●聴覚障害者	●視覚情報を提供する
●車椅子利用者	●ゆっくり安全に見られる場所を確保する
●お年寄り・子供	●低い視点を確保する
●外国人	●ピクトグラムで表現する(一部多言語の併記)
●知的障害者	●情報をシンプルにする
●その他	●案内所にインターホンを設置する

図4 サイン計画における基本方針

(7) 安心して利用できる車椅子使用者の観戦環境

外部から段差なくアクセスできる1階に多くの車椅子席を配置するほか、2階から5階までの各階にも車椅子席を分散して配置しています(図5)。

また、さまざまな利用者を想定した5タイプのアクセシブルトイレを全93箇所配置しています。



図5 1階からの車椅子使用者の観戦イメージ

(8) すべての人をフラットに迎え入れるみんなのスタジアム

車椅子利用者や足腰の弱い方をはじめ、すべての人が周辺の道路から敷地内に快適かつ安全にアクセスできるように、緩い勾配でアプローチできる動線計画としています(図6)。

また、新競技場内には、すべての観客席まで安全に移動できるように、全階に着床するエレベーターと2層および3層スタンドへつながる専用エスカレーターを設置しています。

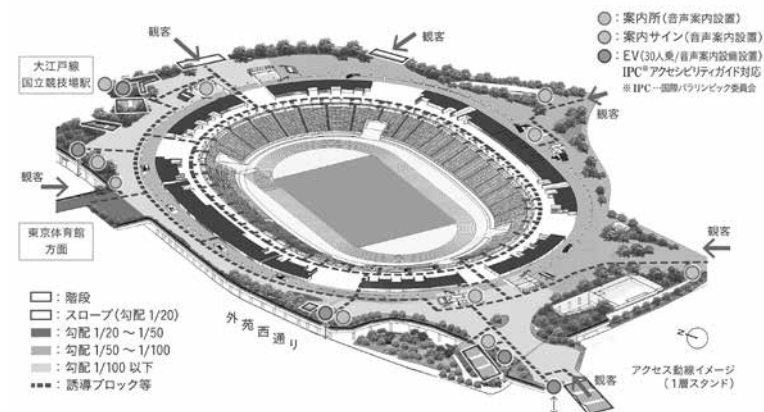


図6 敷地周辺から1層スタンドまでのアクセス動線イメージ

(9) 地球にやさしい低環境負荷スタジアム

風通しの良い環境とするほか、太陽光発電や植

栽の散水設備に雨水・井戸水を有効利用するなど、自然エネルギーを積極的に利用しています(図7)。

また、導入する高効率機器を効果的に運用するため、施設特性や稼働率・気象状況・過去の実績データをもとに最適な運用管理を支援する次世代型のビルディング・エネルギー・マネジメント・システム(BEMS)を導入しています。

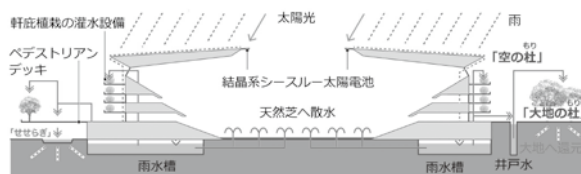


図7 自然エネルギーの利用イメージ

これら環境技術の採用により、建築環境総合性能評価システム(CASBEE)による環境性能は、最高ランクのSランクを満たしています。

(10) 地域防災力を高める災害に強いスタジアム

2階から5階の上層階は、スタンド下の斜め梁と鉄骨ブレースにより地震時の変形を抑え、1階から地下2階の下層階には、312基のオイルダンパーを各方向にバランスよく配置する「ソフトファーストストーリー制振構造」を採用しています。これにより、地震エネルギーを効率よく吸収して揺れを抑え、大地震後も大きな補修をすることなく安全に使用できる耐震性能を確保しています(図8)。

また、災害時に観客がどの席からでも外部まで15分以内に安全に避難できる避難計画としてい

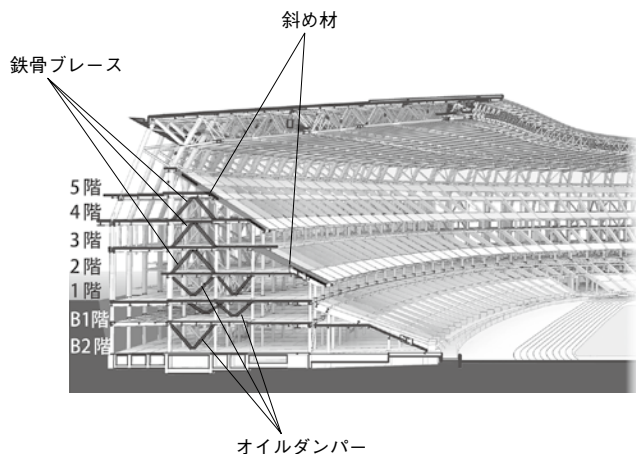


図8 ソフトファーストストーリー制振構造

ます。このほか、東京都帰宅困難者対策条例に基づく帰宅困難者対策として、施設内に災害時待避スペースを設けるとともに、災害時の施設機能維持対策として、非常用・保安用の各発電機のほか、上下水道使用不能時でも利用可能な各種水槽や防災備蓄倉庫等を設置しています。

(11) 維持管理コストの縮減に向けた長寿命化の徹底

施設の長寿命化のために、構造体には制振構造と高耐久性の部材を用いるとともに、仕上げ材にも高耐久性の材料・仕様を採用しています(図9)。

具体的には、大屋根の仕上げ材はステンレスとし、雨掛かりのある「風の大庇」には木調アルミルーバーを採用しています。外装材に多用する木材は、雨掛かりの少ない部位に採用し、大屋根トラスに取り付けた集成材及び軒庇に取り付けた縦格子の木材には、防腐・防蟻剤を加圧注入しています。

また、日常のメンテナンスへの配慮の一例として、大屋根トラス内に設置されるトラス部材のほか、照明設備、音響設備、配管・配線等の目視点検等を安全かつ容易に行うため、大屋根下部に4台の移動式ゴンドラと点検用歩廊を設置しています(図9)。

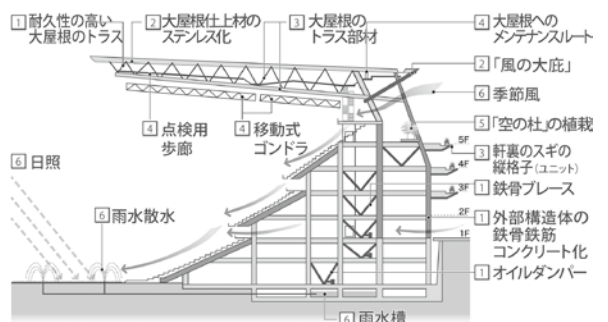


図9 各種長寿命化対策

4. 新国立競技場整備事業への導入技術

本事業に導入された各種技術を紹介します。

(1) 木材と鉄骨のハイブリッド構造

前述の大屋根トラスは、鉄骨フレームの下弦材には国産カラマツの集成材を、斜材のラチス材には国産スギの集成材を取り付けたハイブリッド構造になっています(図10)。

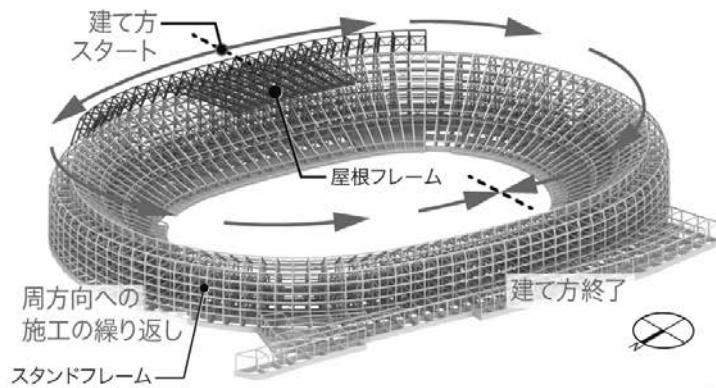


図 11 シンプルな架構計画

構造的には、屋根の長期荷重および地震・風・積雪等の短期荷重により生じる力はすべて鉄骨で負担できる設計とし、風による吹き上げ等の荷重に対しては、鉄骨に加え木材の剛性も利用して変形を抑える計画としています。そのため、木材の剛性がトラス材の引張・圧縮ともに効くように、鉄骨と木材を材軸方向に引きボルトで一体化するとともに、両者を落下防止用ボルトで固定しています(図10)。

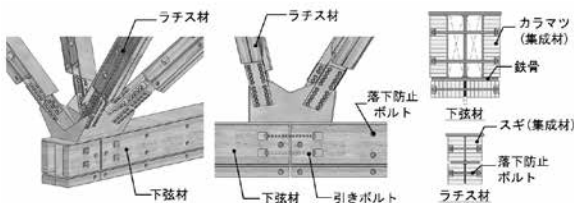


図 10 木材と鉄骨のハイブリッド構造 (部材イメージ)

(2) コスト・工期を縮減するシンプルな架構の構成

スタンドは、同形式のフレームを周方向に繰り返すシンプルな架構とし、建て方では同じ作業を周方向に繰り返し展開することで、施工効率の向上を図っています(図11)。

屋根も単フレームごとに自立できる片持ち形式とし、トラスを周方向に繰り返し架構することで、スタンド工事の進捗に合わせて効率よく建て方を進めることができました。

(3) 汎用型タワークレーン支柱利用の大型仮設支保工

大屋根の建て方時に一時的に屋根部材を支



写真 7 大型仮設支保工の架設状況 (工事中)

える仮設支保工に、建築工事で汎用的に使用されている丸型断面のタワークレーン支柱($\phi=1.9\text{m}$ 、 $L=4.5\text{m}$ ごとに分割可能)を活用した大型仮設支保工を採用しています(写真7)。

従来の小型部材による組柱形式の仮設支保工では、施工条件に合わせて、使用部材を個別に製作するため、仮設支保工の計画、製作、繰り返し続く組立・解体、安全施設等の設置・撤去に多大な所要時間と空間的制約がありました。

本工事に採用した仮設支保工では、汎用型タワークレーン支柱の利用により、仮設部材数量を削減し、支柱に沿って作業足場が昇降可能なため、効率的に組立・解体ができました。また、使用部材の転用率が大幅に向上し、安全設備等の仮設設備が予め装備されているなどにより、組立・解体日数および労務・資機材の大幅な縮減を実現しています。

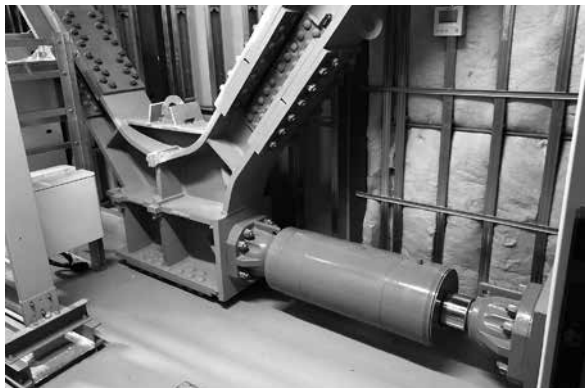


写真8 制振構造におけるオイルダンパー（工事中）

(4) 高性能制振構造の採用

地上2階から5階までの上層階は、観客席下の斜め梁と鉄骨ブレースによるブレース構造とし、剛性を確保しています。

一方、地下2階から地上1階までの下層部には、中小地震から大地震まで性能を発揮できるオイルダンパー312基をバランスよく配置し、地震エネルギーを効率良く吸収する制振構造としています（写真8）。

本構造の採用により、屋根や建物本体の地震時の加速度を抑え、地震による揺れを低減することができ、高い耐震性能を実現しています。

(5) 徹底したプレファブ（工場製作）化の促進

施工効率を高め短工期と高品質を実現するため、徹底して工場製作のプレファブ部材を使用しています。具体的には、鉄骨を基本構造としつつ、建物基礎、観客席段床・踏石等には積極的にPC（プレキャストコンクリート）を使用（約14,000



写真9 段床を支えるPCによる斜め梁（レイカー梁）



写真10 PCによる観客席の段床（工事中）

ピース)するほか、外周柱や斜め梁はSRC（鉄骨鉄筋コンクリート）のPC、建物内および周囲デッキの床にはハーフPCを用いるなど徹底したプレファブ化を図っています（写真9、10）。

おわりに

新競技場の整備に当たっては、多くの関係各位のご協力をいただき、受発注者一丸となって2019年11月末に完成したところです。2019年12月から2020年1月にかけて各種イベントでは、たくさんの方々に足を運んでいただき、厚く御礼申し上げます。新競技場が2020年の東京オリンピック・パラリンピックにおける数々の感動のステージとなり、その後のレガシーにおいても長期にわたり、人々に利用され愛され続ける施設となるよう適切な運用に努めていきます。

〈参照文献〉

1. 新国立競技場整備事業～もっと知っていただくために～
2. 新国立競技場整備事業技術提案書(2015.11.16)
3. 大成建設(株)「T-CAPS」NEWS RELEASE(2019.1.29)

注釈：掲載のイメージ図・図解等は、作成時点のものであり、実際と異なる場合があります。

武蔵野の森総合スポーツプラザ

—まちづくりの拠点、
そしてオリンピックのレガシーとして—



株式会社日本設計 第1建築設計群長 竹林 正彦

1. はじめに

敷地は、武蔵野の丘陵や多摩川とその崖線、そして緑量のある公園が隣接するエリアに位置する。かつて東京郊外の武蔵野独特の落葉林の美について、国木田独歩は『武蔵野』(1901年)の中で「春夏秋冬を通じて霞に雨に月に風に霧に時雨に雪に、緑陰に紅葉に、さまざまな光景を呈するその妙はちょっと西国地方また東北の者には解しかねるのである」と表現している。緩やかに起伏する地形、広がる雑木林、よく手入れされ多種多彩な植物で覆われた林床、畑や草地、農家の屋敷林や生垣、そしてその特性に大きく寄与してきた多摩川とその崖線。これらが武蔵野の風景を構成していたのである。

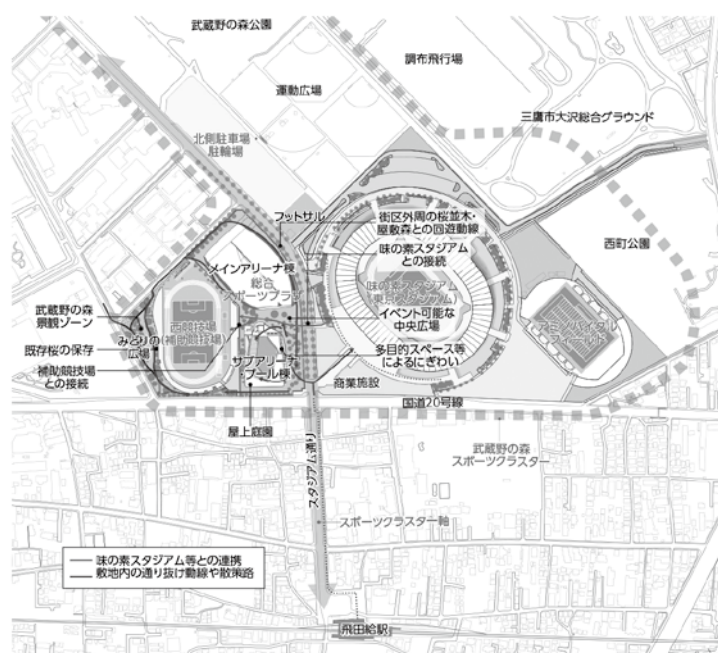
この武蔵野の地にふさわしい施設を創造すべく、施設群全体をランドスケープとして地形に見立てた。新しい巨大な建築を文化的・地理的な背景と結び付け、景観、風景として存在する新しい歴史の一部とする視点で計画を進めたのである。足元は、50を超える在来種による緑化や自然石の蛇籠を展開し、武蔵野の地の特性を醸し出している。

メインアリーナ棟は隆起する地形としてのびやかな有機的な形態となっており、周辺への圧迫感の低減にも寄与している。サブアリーナ・プール棟は丘陵のごとくスパイラルな造形が続き、崖線のごとくセットバックした階構成とした。耐震構造フレームは樹状を模したV字柱となっており、樹によって支えられている空間を想起する。

本建物は、昨今の多様なスポーツニーズや、都が掲げる「スポーツ都市東京」の一步を実現すべく誕生している。スポーツ振興に貢献すると共に地域コミュニケーションや賑わい活性化など、まちづくりにも寄与すべく存在する。数多くのスポーツ種目や、音楽興行をはじめとするイベントにも

対応できる複合的総合的な施設として整備され、地域のスポーツ・レクリエーションから競技スポーツまでの幅広いニーズ、そして多種多様な興行のニーズにも応えている。さらに、隣接する味の素スタジアムや西競技場をはじめとする施設とネットワークを構成することで、多摩地域の一大スポーツ拠点を形成する(図1)。

国際的な競技大会や大規模なイベントの開催により、さらなる賑わいと潤いをもたらすほか、多彩なスポーツ事業の展開によって、国内外からの来訪者と地域住民が交流するランドマーク的な存在となる。最寄り駅からのシークエンスにて、メインアリーナ正面の大庇は、味の素スタジアムと一体となったランドマーク性を表現し、ハレの場を演出する。そして、開催まで残り150日を切った東京2020オリンピック・パラリンピックの開催競技場にも決定しており、その存在がレガシーとして記憶に残ることは光栄きわまりない。



広域配置図 縮尺1/12,000

図1 広域配置図





写真1 全景

2. サステイナブルな施設づくり

1万人を収容するマルチなメインアリーナ、バスケットコート2面分と武道場に転換できるサブアリーナ、可動壁・可動床を装備する50m×8コースの屋内プールを擁している。

敷地北側にメインアリーナ、南側にサブアリー

ナ及びプールを配し、各施設の連携を図りながら観客を迎え入れる大きな広場を中央に設けている。最寄り駅からのアクセスを考慮し、既存のペデストリアンデッキと接続、さらには東側味の素スタジアムと西競技場とも中央広場で接続。中央広場下部をエントランスゾーンとすることで、メインアリーナ、サブアリーナ、屋内プール、西競技場を含めた各スポーツ施設への屋内でのアプローチを可能にしている。

このほか、フィットネスゾーン、市民が憩えるカフェ、多目的室、屋上広場もこの中央広場周辺のアプローチに面して整備。周辺施設や本施設の多様な機能を良好に結び付ける配置と動線ネットワークにより、訪れた人々が日常的に憩える活気あふれる交流の場を創出した(図2)。

公共施設ゆえの省エネ化と緑豊かな武蔵野の地に呼応した環境配慮型の施設として、屋上・壁面の緑化、太陽光発電、太陽熱温水器、地中熱利用、自然採光・換気、居住域空調、マイクロコージェネレーションなど、さまざまな環境技術を積極的に採用している(図3)。

これらをできる限り利用者が見られる外装や内部空間、屋上などの散策路に設け、視覚化することで、環境への配慮を人びとが実感できるように設えた。メインアリーナ内部空間は、イベント時に閉鎖・暗転が可能な二重窓のトップライトが設けられ、森の木漏れ日を模した天井の三角形吸音パネルの間から換気と採光を可能としている。これらの多彩な取組みにより、施設全体のエネルギー利用の低減率は50%以上と非常に高い環境負荷低減を達成している。

流線形を描くメインアリーナ金属屋根の上に、アルミパネル、パンチングの大きさが異なる3種類のアルミパンチングパネル、太陽光発電パネル、緑化パネルを設けダブルスキンとした。太陽光発電パネルは上部南側、緑化パネルはメンテナンスしやすい下部など、クライメートカレンダーで特

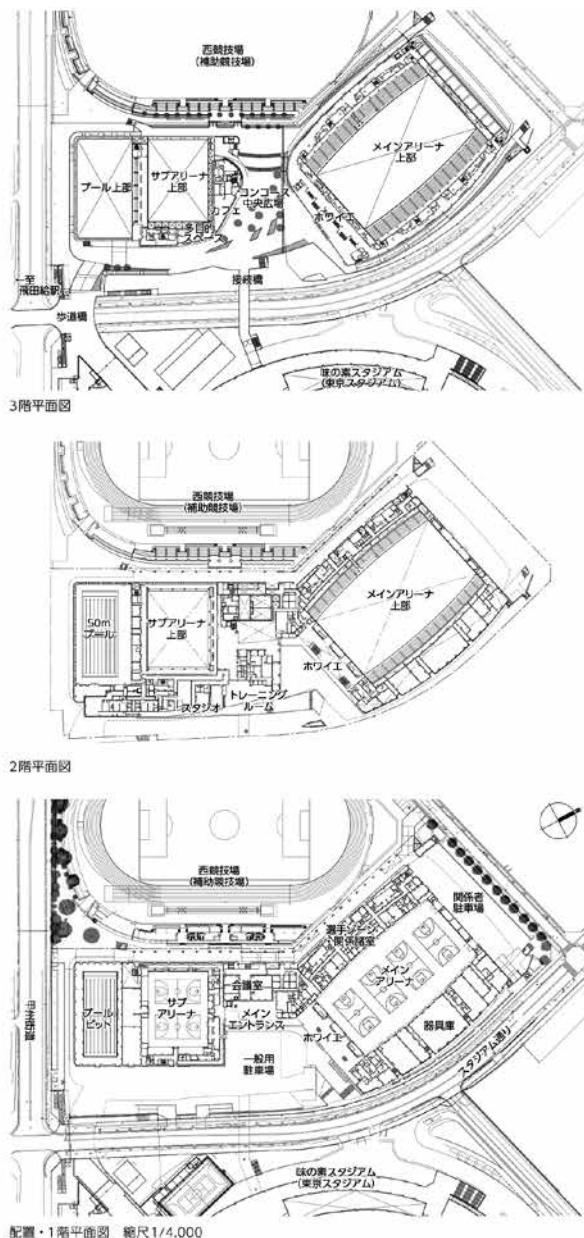


図2 プラン

○太陽光パネル(100 kW)をメインアリーナの屋根・壁面等に設置

⇒PAL値約44%減

晴天時において、一般利用時の日中の照明消費電力量500kWh相当を発電する。年間では、メインアリーナ等も含めた施設全体の総照明消費電力量の10%相当の削減効果となる。

○LED照明器具+高効率照明器具+照明制御装置の採用

⇒発電量 95,690 kWh/年

○ガラス面や壁面にLow-Eガラス、高性能断熱材の採用

⇒照明の消費エネルギー 30%削減

○マイクロコージェネレーション(ガス式25kW×12台)の採用

⇒CGS総合効率 85%

○メインアリーナやサブアリーナなど大空間における居住域空調の採用

⇒空調消費エネルギー 40%削減

○サブアリーナ屋上緑化の採用

⇒屋上表面の温度 約20℃減

植物の蒸散により、緑化空間表面や上部の温度上昇を抑制。ヒートアイランド現象を緩和。

○地中熱交換器(100m×1本、125m×37本)をプールの水温調整に採用

⇒プール水温調節消費エネルギー 20%削減

※従来機器(空冷ヒートポンプ方式)との比較

○大屋根から集めた雨水を利用

⇒雑用水の使用量のうち年間平均8%(約3,000m³)削減

メインアリーナの大屋根を使って集めた雨水を雑用水(トイレの洗浄水・埋設灌水設備)として使用

○メインアリーナにおける自然換気の採用

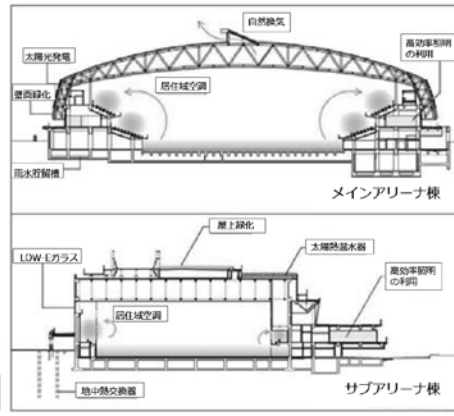
⇒空調消費エネルギー 8%削減

○太陽熱温水器(約300kW)をサブアリーナ屋上に配置

⇒空調・給湯消費エネルギー 約936,000MJ削減



平面図



断面図

図3 環境負荷低減と各種省エネ手法

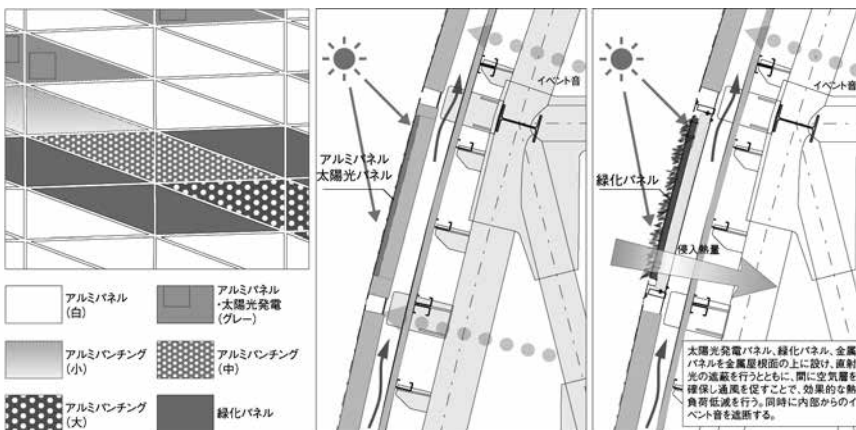


図4 メインアリーナ棟ダブルスキン

性を読み解き、各アイテムを適材適所に配置することで、環境配慮の視覚化と外装デザインの融合を実現している。ダブルスキンは直射日光を遮断し、金属屋根との間に空気層を確保し通気を促す

ことで、効果的な熱負荷低減だけでなく、イベント時の内部からの遮音にも寄与している(図4)。

表1 BIM・3DCAD プログラム

		メインアリーナ棟	サブアリーナ・プール棟
意匠	外装	Digital Project	ArchiCAD Rhinoceros + Grasshopper
	内装(天井面など)	AutoCAD / Microstaion Rhinoceros + Grasshopper	ArchiCAD Rhinoceros + Grasshopper
構造	屋根鉄骨	Tekla Structures	Tekla Structures
	SRC鉄骨	-	Tekla Structures
	躯体	Revit Structure	ArchiCAD
	鉄筋	-	ArchiCAD
	地盤	ArchiCAD	-
設備	空調	CAD We'll Tfas	CAD We'll Tfas
	衛生	CAD We'll Tfas	CAD We'll Tfas
電気	電気	CAD We'll Tfas	CAD We'll Tfas
全体	統合・干渉チェック	Navisworks	Navisworks

3. BIMの活用

本建物は、BIMが注目され始めた2010年に設計がスタートしている。そして、建物形状が3D曲面ということもあり、適材適所でBIMや3Dプログラムの活用を試みた(表1)。ここでは、その中の屋根鉄骨BIM活用について紹介する。

メインアリーナ棟の屋根は、3D曲面を有する形状で架構が複雑なため、従来の2D図面では形状の決定や製作図間の不整合のチェック、さらには外装材や天井仕上げとの調整に多くの労力がかかることが想定された。

こうした課題を解決するうえでBIMが有効であると考え、設計段階から構造解析モデルをBIMモデルに変換し、屋根鉄骨伏図および軸組図を作成した。施工段階においては、母屋材などの付帯鉄骨を含めた屋根鉄骨のすべての部材のBIMモデルを作成し(図5~7)、そこから約10,000枚におよぶ鉄骨製作図を作成した。

BIMモデル上で、2D詳細図面では顕在化していないディテールに対する問題点の抽出・解決を行った。さらに、屋根に取り付く外装アルミパネルの製作図とのデータ連動という点でも優れた効果を発揮した。外装アルミパネルは約1,500枚あり部位によってパネルサイズが全て異なっているため、パラメトリックモデリングを用いてBIMモデルを作成した。

サブアリーナ・プール棟も形状および架構が複雑であるため、BIMモデルから鉄骨製作図を作成した。外周のV字柱など主架構がSRCであるた

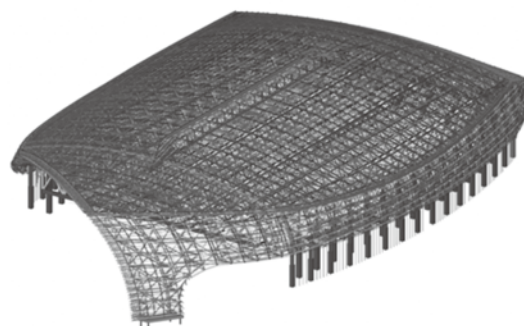


図5 メインアリーナ棟鉄骨 BIM モデル

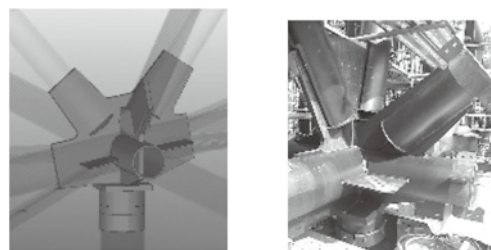


図6 仕口部

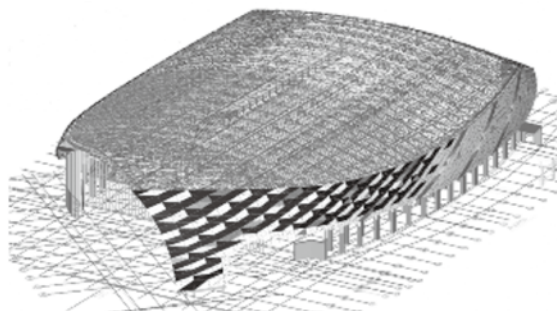


図7 外装アルミパネル重ね合わせ

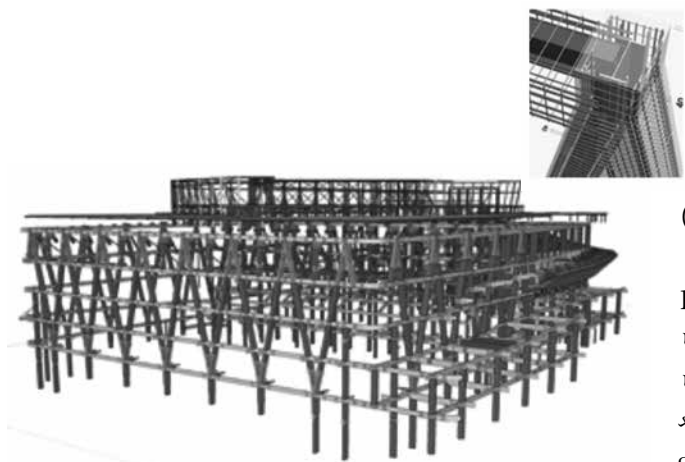


図8 サブアリーナ・プール棟鉄骨 BIM モデル

め、特に鉄骨と鉄筋の納まり調整に効果的であった(図8)。両棟ともに施工計画にも活用し、BIMモデルで屋根鉄骨を再現・体験することにより作業イメージの共有化・品質確保に多いに役立った。

4. 構造計画

本建物は、全長260m余りの長大RC構造となるため、収縮対策の観点から1階床スラブより下は構造的に一体とし、1階立ち上がりより上はエキスパンションジョイントで構造的に縁を切り、メインアリーナ棟とサブアリーナ・プール棟の2棟で計画している。メインアリーナ棟は、オイルダンパーを用いた制振構造を採用して時刻歴応答計算により、サブアリーナ・プール棟は、壁量を十分に確保して保有水平耐力計算により安全性を検証している。

(1) メインアリーナ棟の構造計画

本建物の中核をなすメインアリーナ棟は、最大11,000席程度を収容する多目的アリーナで、アリーナを内包する無柱の大空間が求められる。アリーナは、40m×90mの競技場とこれを囲む緩やかにカーブした観客席・廊下等からなり、短辺86~95m×長辺110mの広さを有する。アリーナの南北には、鉄骨造のトラス耐震壁を隔ててホワイエ、屋外広場、屋外駐車場があり、これらすべてを短辺約100m×長辺約160mの長円形屋根が覆っている。この屋根の形状は、敷地、斜線制限、建築計画により建物内外から制約を受ける。特に、アリーナの平面及び断面計画と、周辺に圧迫感を与えない「肩」の高さを抑えた立面計画の両立が大きな制約となるが、これを逆手にとりシンボリックなランドマークとなっている(図9)。

アリーナの屋根は、短辺方向を円形鋼管による一方向トラスの単純梁として、鉛直荷重時のモーメント分布とアーチ状の形態が整合した合理的な架構計画としている。アリーナの一方向トラス梁は、上部構造を内包する必要があるため、これを支える柱の落としどころが問題となる。観客席後方に鉛直荷重を負担するピボット柱を設け、コンコース上部に水平荷重を負担するトラス柱を設け

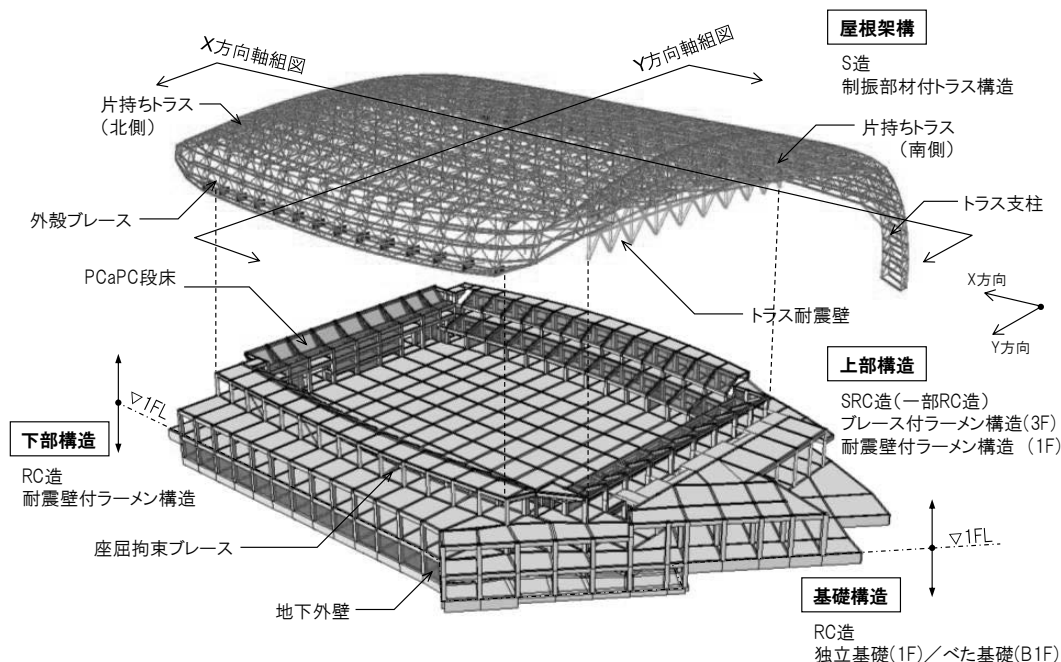


図9 メインアリーナ棟構造架構



写真2 メインアリーナ内観



写真3 メインアリーナの大庇

片持ち受梁で支持することで解決を図っている(図10)。ピボット柱は、鉛直荷重のみ負担することで武蔵野の森の木立をイメージさせる細径柱を可能とし、屋根架構の有効スパンを小さくして鉄骨量の低減も図っている。

アーチ形状の一方向トラス梁は鉛直荷重によりスラストを生じ、トラス柱に水平力が作用するため、建方により屋根鉄骨自重分のスラストを解放することで応力を軽減し、鉛直及び水平荷重を負担する要素の役割を明確にしている。一方、長辺方向断面を見ると、アリーナ南側のホワイエと屋外広場、北側の屋外駐車場に架かる庇は、トラス耐震壁を支点としてアリーナの一方向トラス梁と直交方向に跳ね出した片持ちトラスにより鉛直荷重を支持している(図11)。水平荷重は、屋根にはりめぐらせた外殻ブレースを介して上部構造に伝達している(図12)。

ホワイエと屋外広場に架かる大庇は、片持ちトラスとトラス支柱により最大40m持ち出し、来訪者を迎え入れるエントランス空間を、屋外駐車

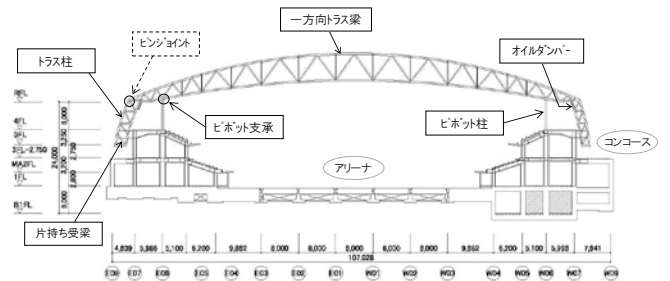


図10 メインアリーナ棟短辺方向軸組図

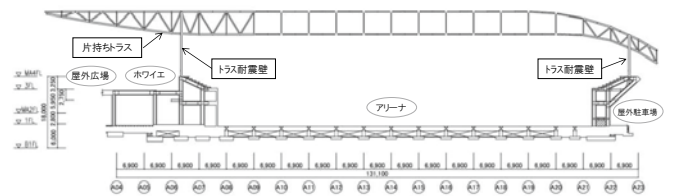


図11 メインアリーナ棟長辺方向軸組図

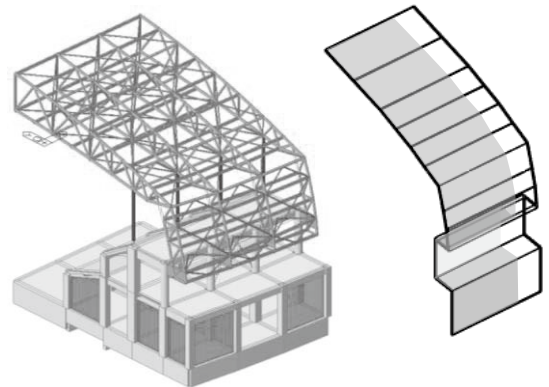


図12 せん断力を伝達する外殻ブレース

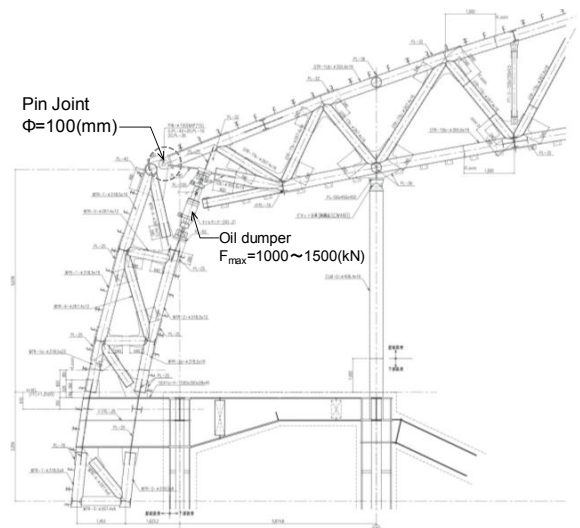


図13 屋根架構オイルダンパー取付部

場の庇は、上部構造と屋根がそれぞれにせり出すことで最大16m持ち出し、その足元に十分な広さのバックヤードを生み出している。

一方向トラス梁は、ピボット柱間で77~83m、トラス柱のピンジョイント間で87~97mの大スパンとなり、地震や風による上下振動が懸念されるため、制振効果を期待して一方向トラス梁とトラス柱の接続部にオイルダンパーを設置している(図13)。これにより、屋根架構の構造安全性だけでなく、屋根架構に取付けられた天井仕上げ、設備機器などの落下による二次災害を防止することでより高い安全性を実現している。

(2) サブアリーナ・プール棟の構造計画

サブアリーナ・プール棟は、北側に45m×60mのサブアリーナ、南側に42m×65mのプールを配置し、屋根は屋上緑化としている。サブアリーナ及びプールは無柱空間とするため、スパン42mおよび45mの一方向S造のトラスとし、それを受ける柱はSRC柱としている。重量の大きい屋根を支えるため、サブアリーナとプールを囲むように耐震壁を配置して建物の耐震性能を確保する。外周部については天井レベルに連窓のハイサイドライトを設けており、この部分については、

安全性と開放性を両立させるため、外周柱をV字形状に斜め配置することで柱にブレース効果を期待し、耐震壁と同等の剛性と耐力を確保する合理的なフレームとした。建物全体としても耐震壁付きラーメン構造とし十分な剛性と耐力を確保した。基礎構造はメインアリーナ棟と一体化し直接基礎とした(図14)。

屋根を支持するトラスは一方向トラスとしそれを受ける柱はSRC柱としている。安全性と施工性を考慮して、サブアリーナのトラス梁とプールのトラス梁は、それぞれ単純梁トラスとして長期荷重を負担させた。それぞれ独立した単純梁トラスとすることにより、鉛直支持部材であるSRC



写真4 サブアリーナ・プール棟 プール内観

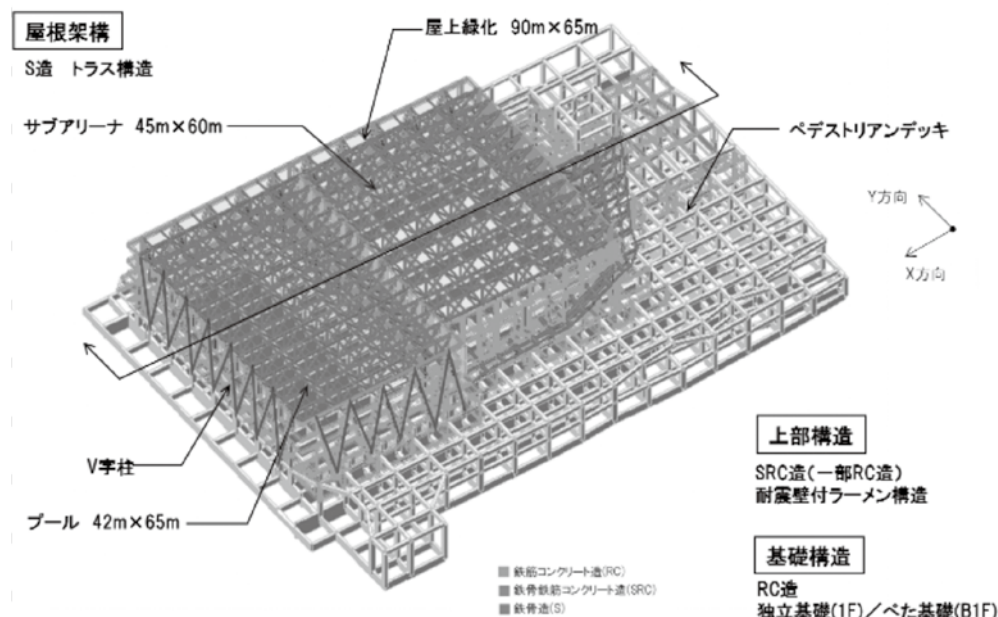


図14 サブアリーナ・プール棟構造架構

柱に、トラスにより過大な曲げモーメントを負担させない設計としている。また、プール部分を先行して工事を行い、プール部完成後にサブアリーナ部の工事を行う工事工程を無理なく実現した。

屋根完成後下弦材部材を固定させ、トラス全体を連梁トラスとして完成させた。これにより、トラスの鉛直剛性およびトラス耐力を向上させ、ロングスパン架構特有の上下動地震動に対して十分な安全性を確保した。

5. 施工計画

(1) メインアリーナ棟の施工計画

特徴は、三角形アルミパネルで構成される曲面外装、施設の入り口部分の大きく跳ね出したホワイエ屋根、大型カーテンウォールである。この特殊な外装に要求された高い性能水準を確保するために、徹底した品質管理が求められた。形状の異なる約1,500枚におよぶ外装パネルとファスナーの工作図作成は、パラメトリックモデリングを活用し自動化を図った。大空間屋根鉄骨の作図は、複雑な3次元曲面を構成することから、仕上げ材の下地部材などの二次部材も含めて全てBIMで作図した。

工事初期段階から逼迫が予想された鉄筋工、型枠工による躯体工事は、工程的にクリティカルである屋根鉄骨を支える下部躯体部分を先行し、屋根鉄骨建て方と平行して段床躯体を構築することにより平準化を図った。さらにアリーナ天井のアルミエキスパンドパネルを移動式吊足場にて施工し、アリーナの工事と平行作業を可能とし工程短



写真5 メインアリーナ棟施工状況



写真6 施工状況

縮に寄与した。

(2) サブアリーナ・プール棟の施工計画

サブアリーナ・プール棟の外壁は、コンクリート打ち放し仕上げである。内部の大空間を実現するには、柱梁等の躯体断面がかなり大きく、外壁部に収縮ひび割れが発生することが懸念され美観が損なわれる恐れがあった。そこで収縮ひび割れに関する最新の知見を活用し、低発熱系セメントと膨張材により大きな圧縮応力を導入し、収縮の小さい骨材を厳選することで収縮ひび割れの低減を図った。

施工に関しても、武蔵野の森をイメージした斜め(V字)柱は特に充填性が悪いため、型枠にクリアパネルを用いた試験施工を実施し、充填状況を確認した上で作業を進めた。前述した斜め(V字)柱や3階カーテンウォール上部の躯体が曲面かつ登り形状だったことなどから、BIM、特殊型枠、3Dトランシット等を駆使した品質管理を実施した。

6. おわりに

以上の通り、高い技術力が必要な、また、難易度の高いプロジェクトであった。発注、管理・運営、設計、工事に従事する者全員が東京2020オリンピック・パラリンピック開催施設のプロジェクトに携わることに感謝と誇りをもち、士気高く役割を担い関係者の心がひとつとなった結果が、高品質な作品を完成させたのである。

デザインビルド方式による 水上競技施設の建設工事に携わって

東洋建設株式会社
 建築事業本部 営業第一部
 建築事業本部 設計部
 建築事業本部 設計部 DXデザイングループ
 関東建築支店 建築部

中村 信吉
 児山 英紀
 前田 哲哉
 後藤 孝之

1. はじめに

デザインビルド方式による水上競技施設の建設工事として発注された平成27年度海の森水上競技場整備工事の内、建築工事について述べる。当該建築工事には、特筆すべき設計手法や施工技術などがある訳ではない。しかしながら、大会施設の建設工事に携った全ての担当者が、本施設をレガシー（引き継がれていく有益な遺産）とするべく各段階で精魂傾けて取り組んだ内容について、この場を借りてご紹介させて頂くこととする。

2. 工事概要

工事件名：平成27年度海の森水上競技場整備工事
 内 建築施設工事
 工事場所：東京都江東区青海三丁目 中央防波堤内側埋立地
 契約工期：2016（平成28）年3月4日～2019（令和元）年5月31日
 発注者：東京都知事
 基本設計・工事監理受託者：パシフィックコンサルタンツ株式会社
 受注者（異業種JV）：大成・東洋・水ing・日立造船 異業種特定建設共同企業体
 建築施設実施設計施工者（建築JV）：東洋・大末建築 工事建設共同企業体

建築施設工事概要：

[敷地面積] 46,499.09㎡
 [主要用途] 観覧場・事務所ほか
 [主要3棟]
 グランドスタンド棟…S造2階建 延床面積約2,999㎡
 艇庫棟…S造2階建 延床面積 約4,573㎡
 フィニッシュタワー…S造4階建 延床面積約497㎡
 [その他の建物]
 計時小屋3棟・東側水門操作室・アライナー小屋

3. 設計・施工一括発注

当該整備工事は「河川工事」、「建築工事」、「ポンプ据付け」、「水門門扉」の4業種の異業種JV（乙型）であり、「河川工事」・「建築工事」においては河川JV・建築JVの共同施工方式（甲型）であった。



メインスタンド

撮影：株式会社エスエス加藤俊史



グランドスタンド棟・フィニッシュタワー・艇庫棟



艇庫棟食堂 多摩産杉板天井ルーバー

発注形態は異業種JV(乙型)による実施設計からの設計・施工一括発注による技術提案型総合評価方式であり、受注者は、大成・東洋・水ing・日立造船異業種特定建設共同企業体である。河川工事は大成・五洋・佐藤工業・岩田地崎河川工事建設共同企業体、建築工事は東洋・大末建築工事建設共同企業体、ポンプ据付けは水ing、水門門扉は日立造船がそれぞれ設計施工を担った。

4. 実施設計

約2,000人の観客を収容するグラウンドスタンド棟、ボート・カヌーの保管庫や選手の休憩所や食堂といった拠点となる艇庫棟、ゴール地点で順位の判定を行うフィニッシュタワーの主要3棟のほか、東側水門操作室・計時小屋(陸上3棟)・ライナー小屋が整備されており、建築JVがデザインビルド方式にて設計・施工を担当したのはこれら施設である。

水上競技施設として、その後のレガシーとしても相応しい施設とすることの両立を目指し、アク

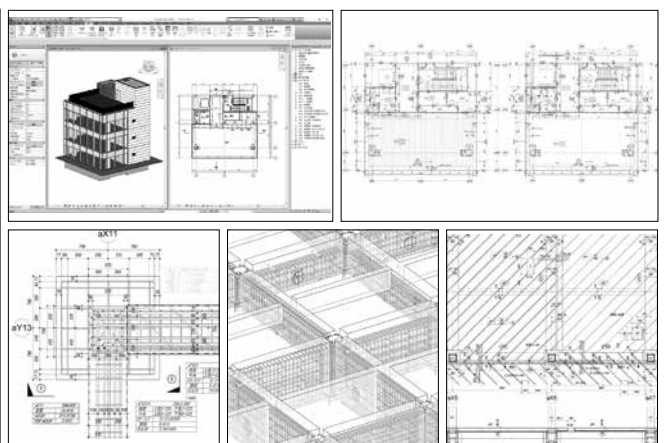
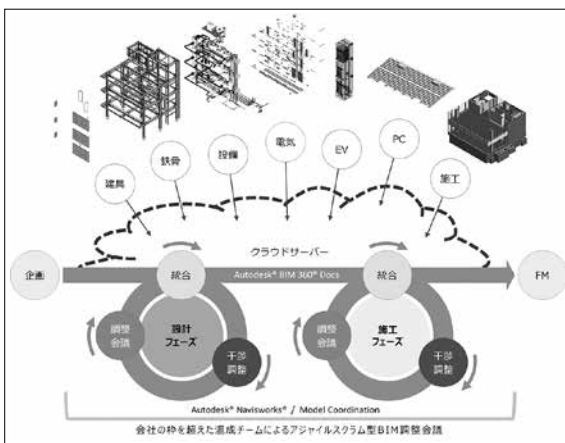


艇庫棟屋上 多摩産杉板を心材とするウッドデッキ

セシブルな環境整備や持続可能な社会の実現として認証材(多摩産杉材)の活用にも積極的に取り組んだ。

5. 設計施工一貫BIMの取り組み

東洋建設では、設計段階から施工まで一貫したBIM連携を積極的に推進している。本件では、基本設計段階から主要3棟をAutodesk® Revit®によりモデル化し、設計検証や早期合意形成等に活用しながら、設計段階のBIMモデルを施工段階につなげ、2D施工図をBIMモデルから切り出し、タブレット端末上で閲覧できるようにした。図面表現は従来の2Dベースの施工図と変わらないため、図面を手にする作業員はそれがBIMであることを意識することはない。BIMモデルデータはAutodesk® BIM 360® Docsなどのクラウドサーバー上で管理し、専門工事会社を含むプロジェクト関係者間とのシームレスな共有を図っている。





①伝え、つなぎ、共有するBIMモデル

BIMモデルは、実に多くの情報を共有し伝達できると実感することができた。一度生まれたBIMモデルは企画段階からクラウドサーバー上で共有される。計画初期段階で付加される部屋情報は、維持管理段階まで変化し、拡張と削減を繰り返しながらBIMモデルの核としてインターネットやクラウドサーバーで有機的につながり、常時可視化される。

鉄骨BIMモデルは、意匠→構造計算→Fabモデルへと段階ごとに置換えられ、最終的にはボルト、フックなどを含む完全な躯体BIMモデルとなる。スリーブ位置はデジタル情報として共有されるため、構造—設備間の取合い調整も効率的に実施できるようになった。RC躯体モデルでは、構造計算結果から鉄筋情報を含む形状でモデル化された後、施工躯体モデルに置き換えられ、図面シートに切り出すことで従来と変わらない2D施工図を作成している。

②建築ビジュアライゼーションによる合意形成と複雑な納まり確認手段

本件では、設計から工事監理段階まで施工図レベルのBIMモデルを用いたフォトリアルなCGパースとアニメーションを継続的に活用することで、設計検証やプロジェクト関係者との合意形成をスムーズに進めることができた。また、正確かつ詳細な最新統合BIMモデルが、クラウドサーバー上で共有されているため、施工フィールドで

発生する課題にもタブレット端末を使いながらその場で解決できるようになった。その他にもヘッドマウントディスプレイによるVRを活用した体験型安全教育、新規入場者教育、作業手順の周知会などで活用され効果をあげている。

③4D建て方ステップシミュレーション

Fabモデルによる建て方ステップシミュレーションは、タイトな工期を手戻りなく、安全かつ効率的に実施するための事前検討や作業員への周知手段として非常に有効であった。部材出荷リストの情報をAutodesk® Navisworks®に取り込むことにより、当日の建て方を正確に事前検討、把握できるため、経験の浅い新入社員などへの教育手段としても非常に有効であった。

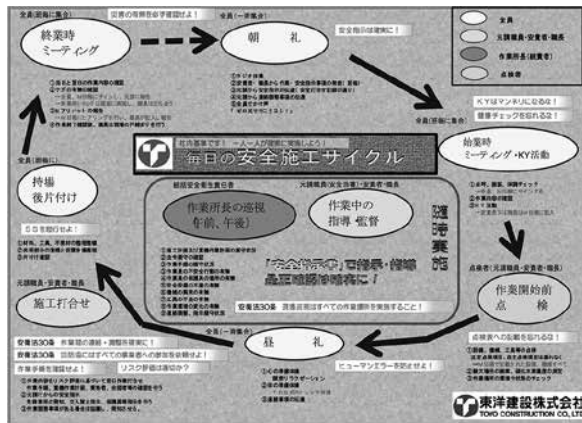
今回、施工図レベルでの正確な形状の詳細なモデル化に取り組んだことで、鉄筋、躯体、仕上材の数量算出が可能であることも確認できており、これを機に当社ではBIMモデルからの数量算出プロセスの開発も進めている。

6. 現場での施工

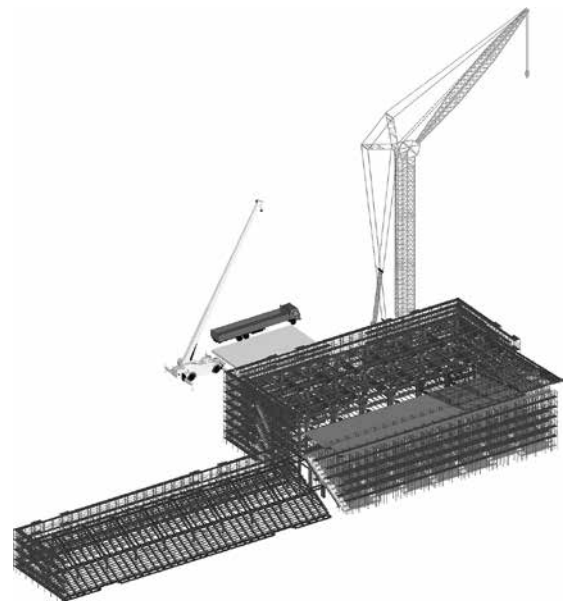
①安全衛生管理

安全衛生管理においては、公共工事における発注者による安全衛生経費の適切な積算、施工者間の請負契約における安全衛生経費の明確化等を踏まえ、当該工事でも様々な取り組みを行った。

建設業の技能労働者の需給がひっ迫する中、経験の浅い労働者、高齢者、あるいは外国人実習生



東洋安全施工サイクル



BIMによるアニメーション施工手順CG

が増加している。これらの作業員の労働災害防止に必要なことは、教育と設備の充実である。KY・5S活動といった現場力の強化、労働安全衛生マネジメントシステムの推進を強固なものとするため、東洋安全施工サイクルの確実な実施を基本とし、労働衛生コンサルタントによる週間パトロールや安全衛生教育(DVD・現物・VR体験教育等)など、絶対に災害を発生させないという強い思いをもって取り組んだ。安全看板など4か国語表示等を推進し、外国人実習生の受け入れ体制にも注力した。

②快適職場

工事従事者が安全に安心してやりがいを持って働ける現場にする為には、快適トイレの設置など仮設インフラの整備は重要である。当該建設地周辺は上下水道が未整備であり、最も近い水道本管まで1,500mと距離があったが、上水は本工事でも必要であることから仮設水道管を整備することとなった。着工時点から水洗トイレと手洗い場所を整備することができたと同時に、女性専用のトイレ(更衣室・パウダールーム併設)も別途設置することが出来た。当該作業所が一般社団法人日本建設業連合会(日建連)で定める制度である快適職場のプラチナ認定されたことは、発注者の安全衛生への取り組みへのご指導のお陰であったと考える。



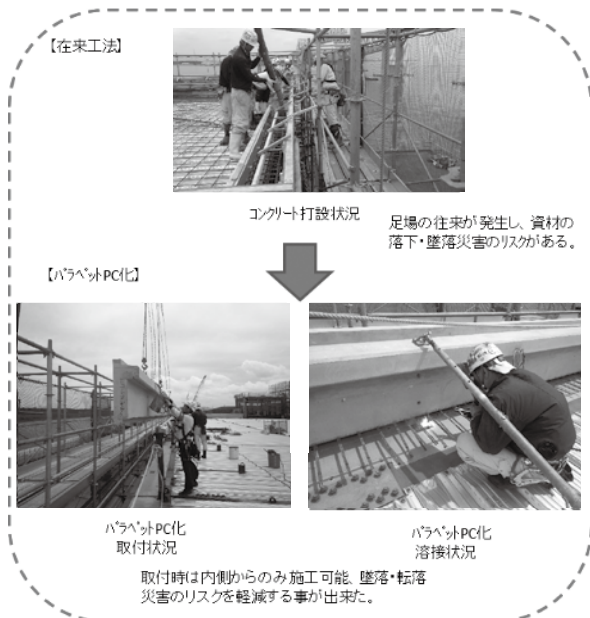
グランドスタンド棟の大庇鉄骨架構状況

③実施設計段階におけるリスクアセスメント

施工時の安全に関わる留意点について、実施設計段階においても配慮事項が検討されたことは、労働災害及び工事事故の危険性を調査し低減策を講じるリスクアセスメントの実施の上で有効であった。

例えば、高所作業を少なくする観点からの工法検討として以下の施工を実践した。

- a. グランドスタンド棟の大庇跳ね出し鉄骨架構前に軒天金属パネル取付用の棚足場を先行して全面仮設することで、鉄骨架構時の墜落転落災害の発生リスクを低減し安全性を向上させた。
- b. 艇庫棟のパラペットを工場プレキャストコンクリートとすることで、建屋最上部での足場上での在来の鉄筋型枠組立作業を無くし、軸部躯体工事の作業性と安全性を向上させた。



パラペット PC

グリーンサイトと連動した生体認証入退場管理システム

グリーンサイトで登録された作業員には一應にQRコードが紐づけられており、当該QRコードと作業員の生体情報（指静脈、手の甲静脈、顔等）を紐づけることでセキュアな生体認証による入退場管理が可能となります。グリーンサイトを活用し、リアルタイム管理、日次、月次集計等を効率的に実施いたしました。また現場の入退場時間を管理している為、労働時間管理に有効です。

グリーンサイト(作業員QRコード)
ゲスト(GRコード)
登録
免許証等で本人確認を行います

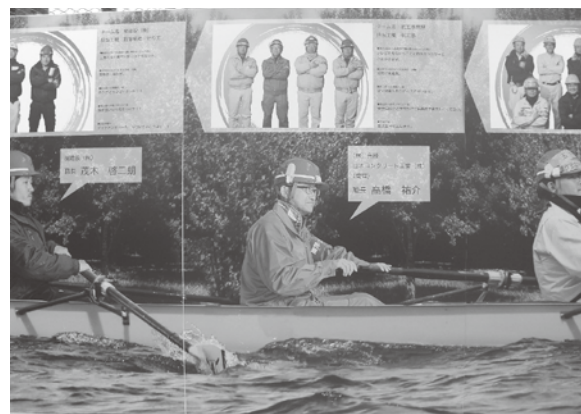
グリーンサイトと連動した生体認証入退場管理システム



グラウンドスタンド棟の段床 PC 設置状況



メインゲートに掲示された施工チーム紹介

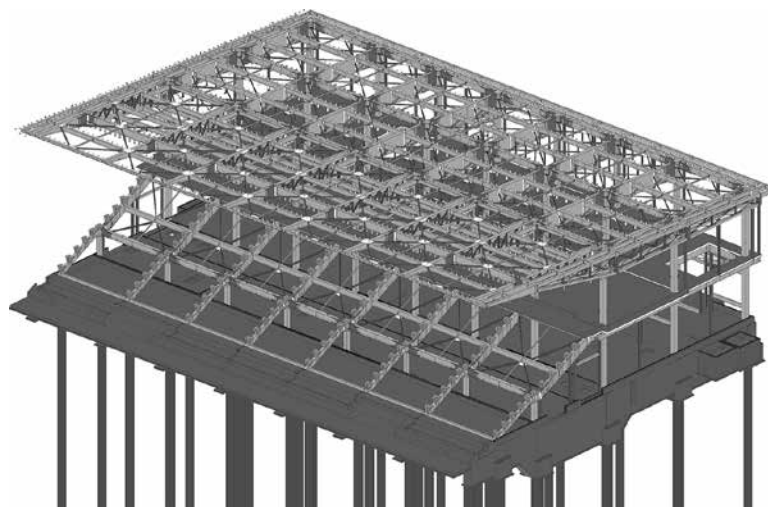


漕ぎ手を職長、チーム写真とレガシーとしてのメッセージで構成

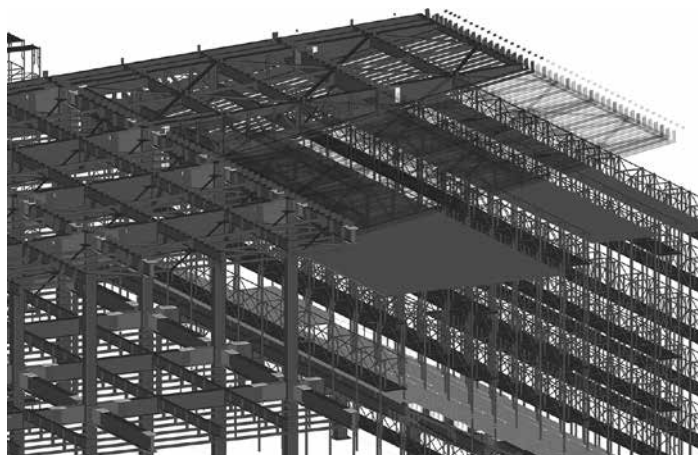
その他に、押出成形セメント板の表面仕上げを工場塗装品とすることで海浜地区の強風の影響を受ける外部足場での作業を軽減させ、またグラウンドスタンド棟のコンクリート段床板をプレストレスPC板で施工することで作業の効率化と施工時の安全性の確保も行った。工事期間中のセキュリティ対策としては、グリーンサイト^{※1}と連動した生体認証システムによる入退場管理と機械・人的警備を実施した。これらのさまざまな対策においては標準仕様書等を踏まえ、適切な積算により工事費が計上された。

④作業員の喜びと誇り

より魅力ある建設現場の構築においては、施工チーム紹介を顔写真と共に仮囲いに掲示することにより、作業員が大会施設工事に携わっていることへの喜びと誇りを持ってモチベーションを高めることができた。この取り組みに協力して頂いた



グランドスタンド棟の軸組み 3D モデル



グランドスタンド棟の大庇施工計画 3D モデル

企業の選定は、中小企業世界発信プロジェクト推進協議会が展開する受発注取引のマッチングサイト「ビジネスチャンス・ナビ2020」を通じて行った。新たな調達方式として有効であると実感した。

⑤ICTツールの活用

先に記述したBIMモデルは、現場のタブレット端末で図書管理アプリであるCheX^{注2}を用いて確認することができる。3次元での確認もスムーズに行え、図面を製本して事務所から現場へ持ち出していたころに比べると格段に効率が良く、情報共有が円滑に行われることで間違いが減っている。

タブレット端末を使用したパトロールやデジタルサイネージを使用した朝昼礼、電子黒板による打合せなど、ICTツールの活用による生産性の向

上は働き方改革を推進させる重要なファクターであると実感する。

7. おわりに

受注から竣工までの38か月の間、様々な課題が発生した。これらの課題をすべて解決し、無事に建築施設を完成させることが出来たのは、多くの関係者が一致協力した結果であると改めて実感する。

携ったすべての方々が、それぞれのレガシーを創造し取り組んだ好事例として、次の世代へ確実に引き継がれること期待する。

注1 グリーンサイトは株式会社MCデータプラスの登録商標です。

注2 CheXは株式会社YSLソリューションの登録商標です。

建設関連約款改正と経過規定

廣江 信行

1 はじめに

前回は、相続法改正について説明させていただきましたが、いよいよ令和2年4月1日に改正民法(一部除く)が施行されましたので、民法改正や建設業法改正に伴う「建築関連約款改正の動向」と民法改正の「経過規定の確認」について補足致します。

ご承知のとおり、中央建設業審議会が建設工事標準請負契約約款を作成・改正し、令和元年12月20日にその実施が勧告されています(建設業法34条2項)。

具体的には、公共工事標準請負契約約款、民間建設工事標準請負契約約款(甲)と(乙)、及び建設工事標準下請契約約款の4種類の約款が改正されています。

そして、これを踏まえて、民間(旧四会)連合協定工事請負契約約款も改正されて、名称も民間(七会)連合協定工事請負契約約款に変更されており、さらに四会連合協定建築設計・監理等業務委託契約約款も改正されています。

協会の皆様にも間接的に影響があるかも知れませんので、念のため検討しておきたいと思います。

2 建築関連約款の動向

(1) 建設工事標準請負契約約款(標準約款)

民法改正だけでなく、今年の10月に施行される改正建設業法に対応する改正がなされています(施行日までは適用されない規定になります)。

改正建設業法との関係では、①「工事を施工しない日又は工事を施工しない時間帯を定める場合はその内容を契約書に記載する」、②監理技術者の専任義務を緩和する改正に対応して「監理技術者を補佐する者について規定されたところ、この者を設置する場合はこの者の名前を発注者に通知する」という規定が設けられました。③さらに「著しく短い工期が禁止されたことを踏まえ、発注者は、工期の変更をするときは、変更後の工期を建設工事を施工するために通常必要と認められる期間に比して著しく短い期間としてはならな



廣江 信行(ひろえ のぶゆき)

廣江総合法律事務所 代表弁護士
BSIJ顧問弁護士

いこと」が規定されています。

改正民法との関係でも契約不適合責任については大きく変更があり、さらに責任を追及する期間についても変更があります。意外にも債権譲渡の制限特約に関する部分について活発に議論されていましたので、協会の皆様にはあまり関係がなさそうですが若干説明します(下記の民間(七会)連合協定工事請負契約約款でも問題になるので、該当箇所を検討します)。

(2) 民間(七会)連合協定工事請負契約約款(七会約款)

改正建設業法に関する部分は、建設工事標準請負契約約款と同様に改正されています。改正民法に関する部分に関しても、以下のとおり、標準約款と同様の改正がなされています。改正の概要は、民間(七会)連合協定工事請負契約約款委員会のWEBサイトに掲載されていますので、ここでは説明がなされていない部分と問題点を指摘したいと思います。

①改正民法において、譲渡制限特約に違反して請負代金債権の譲渡がなされた場合でも、その譲渡は有効であると規定されたことから、請負代金債権を譲渡した場合は、契約解除できることが明確化されました。せっかく民法改正により、債権譲渡による資金調達が活発化されるはずだったのですが、建設業界では逆行する方向で改正がなされたといえます。

民法改正時には、中小企業の資金調達のために債権譲渡を活用することが議論されましたが、現実には、ファクタリング業者(債権買取業者)の多くは高額の手数料を取る「闇金」に近い業態であり(実態は債権の買取手数料名目で高額の利息を収受し、無登録で貸付を行っているだけであり、逮捕事例も複数あります)、この約款の改正でこれらの介入を防止することは到底不可能です。個人的には、ファクタリングは制限する一方で、債権譲渡担保契約は有効にして、貸金業法や利息制限法を遵守する登録貸金業者からの借入を推奨する方が良いのではないかと思います。

②他に興味深い条項として、解除に伴う措置に関する規定があります。

七会約款では、契約が解除された後の取り扱いを、工事完成前と工事完成後とに分けて規定し、工事完成前については、「出来形部分、検査済み工事材料等は発注者が引受けるものとし、発注者が受ける利益の割合に応じて受注者に請負代金を支払う」と改正しています。

これは、以下の改正民法の規定を参考に改正された

ものですが、請負人の立場からすれば、約款は改正しない方が良かったのではないかと考えています。

改正民法634条

次に掲げる場合において、請負人が既にした仕事の結果のうち可分な部分の給付によって注文者が利益を受けるときは、その部分を仕事の完成とみなす。この場合において、請負人は、注文者が受ける利益の割合に応じて報酬を請求することができる。

- 一 注文者の責めに帰することができない事由によって仕事を完成することができなくなったとき。
- 二 請負が仕事の完成前に解除されたとき。

すなわち、改正前の約款には、「この契約を解除したときは、発注者がこの工事の出来形部分と検査済みの工事材料・建設設備の機器(有償支給材を含む。)を引き受けるものとして、発注者及び受注者が協議して清算する。」という規定があり、「発注者が受ける利益の割合に応じて」という文言がなく、単に「清算する」という規定がなされていました。

そして、東京高裁平成26年4月9日判決では、この条項に基づき清算金支払請求が認められていたもので、従来の文言で特に問題はなかったのですが、今回の改正で「注文者が受ける利益の割合に応じて」という要件が付加されたために、請負人から報酬請求をする際には、この要件が文言の解釈と立証の問題が生じるので、大きなハードルになることが予想されます。

請負人の立場からすれば、この改正がかなり不利になりますので、個人的には、再度の改正を申し入れたいところです。

(3) 四会連合協定建築設計・監理等業務委託契約約款

日本建築士事務所協会連合会のWEBサイトなどに改正の概要や趣旨などが掲載されていますので、ここでは個人的に関心を持った点についてだけ説明したいと思います。

建築設計・監理等業務委託契約約款を用いた建築設計契約が、請負契約なのか、準委任契約なのか、従来から議論がありました。

ご承知のとおり、東京高裁平成21年4月23日判決で、請負契約であるとの判決がなされる一方で、東京地方裁判所の建築専門部では準委任契約として取り扱

われる場合が多く、一般的には準委任契約であるとの認識が広まっていたものの、実務上は、やや混乱していたので、今回の改正で準委任契約であることが明確になったというのは混乱が少なくなり好ましい方向性だと思います。

次に意匠法改正への対応では、「意匠権の登録等」「意匠権の利用等」「意匠権の譲渡禁止」の条文・条項を新設されていますので、注意が必要です。

これは、「特許法等の一部を改正する法律案」が令和2年4月1日に施行されており、この中に意匠法の改正が含まれています。

具体的には、意匠法による保護対象の拡充がされて、物品に記録・表示されていない画像や、建築物の外観・内装のデザインを新たに意匠法の保護対象としています。

このように、「建築物の外観・内装のデザイン」が意匠法の対象となりましたので、建築に携わる協会の皆様も意匠法について無関心ではいられなくなります。将来的には、意匠登録している建築物が増加すると、それらを調査することも必要になってくるかも知れませんが、「あのとき意匠登録を怠って、意匠登録しておけば良かった」と思う日が来る可能性もありますので、十分ご注意ください。

3 経過規定の確認

次は、以前少しだけ検討した経過規定について補足したいと思います。建築関係の契約には、工事期間が長期にわたる場合もありますし、追加変更工事があるなど通常の売買契約等とは異なる問題が生じることがあるので、経過規定は非常に重要になります。

まず、改正民法の施行日である令和2年4月1日がターニングポイントになり、その前日までに契約を締結していれば、旧民法が適用されて、4月1日に契約を締結すれば、改正民法が適用されるのが基本的な考え方となります。ただ、この点についてはかなり例外がありますし、注意すべき事項も多いので建築積算業務との関連で問題になりそうな点について説明します。

(1) 契約更新の問題

令和2年4月1日より前に締結された契約が4月1日以降に更新された場合は、改正民法が適用されるか否か問題になります。

契約の更新には、当事者間の合意によるものと、法律の規定によるものがありますが、契約の更新に関する当事者間の合意の時点で、更新後の契約については新法が適用されることへの期待があるといえますし、

旧民法適用に対する期待を保護する必要がないという理由から、改正民法が適用されると解されています。

法律の規定による更新については、賃貸借契約に関して問題が生じることが予想されます。具体的には、黙示の合意による更新(民法619条)の場合と、借地借家法26条の法定更新の場合です。前者の合意による更新は、当事者間の合意と同じ理由で改正民法が適用されますが、後者の法定更新の場合は、旧民法が適用されると解されています。

積算業務との関係では、発注者や協力会社との間で取引基本契約を締結している場合に問題になることが予想されますが、自動更新条項があっても、契約期間満了までに契約を終了させないという不作為があることをもって、更新の合意があったと評価されることになり改正民法が適用されると解されています(筒井健夫=村松秀樹「1問1答 民法(債権関係)改正」383頁(商事法務、2018年)。

(2) 工事の変更又は追加工事の問題

建築工事では、工事の変更や追加工事(以下「追加変更工事」といいます)がある場合も多いのですが、請負契約が4月1日より前で、追加変更工事が4月1日以降になされた場合は、追加変更部分について旧民法が適用されるのか、改正民法が適用されるのかについては、判然としないので、問題となることが予想されます。

中央建設業審議会のワーキンググループにおける議論でも話題になったようですが、追加変更工事が当初の請負契約と同一性を有するか、それとも別契約と評価されるのかという問題です(座長である大森文彦弁護士・東洋大学教授からの質問に対する笹井朋昭法務省参事官の回答という形で話題になっています)。

この点について出席していた笹井法務省参事官は、「例えば1つの建物をつくるのだけれども、幾つかのパーツから成っている追加変更契約みたいなものが何次かにわたって締結されるという場面でいいますと、おっしゃったように新法適用ということもあり得るかもしれません。例えば、ある追加変更契約というのが、ある程度独立性があるような場面で、かつ、その部分のみの契約不適合というものを観念できるという場面を考えますと、その部分に関しては新法適用ということとは十分にあり得るところだろうと思います。他方で、例えばお金の支払い方を合意によって変えたということでありませつか、金額は変わらないけれども履行の期日を変えたとか、そういった場面で言うと、

それは旧法の契約が維持されたまま、新しい契約というのではなくて、もともとの契約を維持したまま、その契約条項の一部が修正されたと見て、旧法適用、例えば代金の支払いが変わったからといって、時効について新法が適用されるということではなくて、代金請求権全体について旧法が適用されるということになるのではないかというのが、今、お伺いした上での直観的な印象でございます。」(中央建設業審議会建設工事標準請負契約約款改正ワーキンググループ第1回議事録より引用)と説明しています。

(3) 施行日後における当事者の合意による

改正前民法の適用の可否

第2回の会議において、笹井法務省参事官は「改正民法の施行日前に請負契約が締結され、施行後に追加変更工事の契約が締結された場合に、新旧の民法のいずれが適用されるのかという問題提起がありまして、当事者が旧法適用で合意をした場合には、その合意の効力は認められるのかというご質問がございました。私も突然のご質問でしたので、恐らく当事者が旧法を適用するという合意をすれば、それでよろしいのではないかと発言したと思うのですけれども、その発言の意図としては、追加変更工事をもともとの請負契約とは異なる別個の独立の契約と見るかどうかの判断に当たっては、当事者の意思も一つの重要な要素として考慮されるだろうということと、もう一点、民法はご承知のように多くは任意規定でございますので、旧法でという合意があれば、パッケージとして旧法同様の内容での特約が結ばれたのだと、そう見る余地もあるのかと考えまして、当事者の合意は認められるであろうと発言したものでございます。ただ、厳密に申し上げれば、請負追加変更工事を別個独立の契約として見るかどうかの判断につきましては、当事者の意思だけではなくて、工事内容の可分性などの客観的な側面も重視されるだろうと思います。また、民法も任意規定だけではございませんで、強行規定もございますので、当事者が新法の施行後に旧法を適用するという合意をしたからといって、一般的に当然にその効力が認められるわけではないと思います。そういう意味で、追加変更工事の適用条文につきましては、先ほど申し上げたような意味で当事者の合意が一定程度考慮されるだろうとは思いますが、個別事案に応じて判断されるのではないかと思いますので、その点、補足させていただければと思います。」(中央建設業審議会建設工事標準請負契約約款改正ワーキング

グループ第2回議事録より引用)と非常に興味深い説明をしています。

笹井法務省参事官は、追加変更工事が別個独立の契約とみるかどうかの判断基準として①当事者の意思(主観的な側面)、②工事内容の可分性などの客観的な側面も重視すると述べて、主観的な側面と客観的な側面の双方から検討するという基準を述べました。

(4) 私見

私としては、例えば、民間(七会)連合協定工事請負契約約款の第28条には、「発注者は、必要によって、この工事に追加し又はこの工事を変更することができる」と規定されますが、当事者がこの規定に基づき追加変更工事を実施することになれば、主観的な側面からすれば、別個独立性が乏しいと考えられます。また、②客観的な側面については、建築基準法施行規則第3条の2の「軽微な変更」に該当するような場合には、別個独立の契約とみる必要はないと考えられます。他方、「軽微な変更」に該当しない「計画変更」の中でも、建築面積や階数が増加するような場合には、別個独立の契約と判断できる余地が出てきますが、「工事内容の可分性」という観点からは非常に微妙な判断になると考えられます。

実際上は、改正前民法と改正民法とは、文言上の相違はありますが、実質的な相違点はそれほどなく、しかも債権法の規定は大半が「任意規定」ですので、これ以上、議論する実益がないのかも知れませんが、追加変更工事自体はかなりの件数が発生するので、判断に迷う場合が出てくることは確実です。将来的には消滅する論点ではありますが、他にこの論点に関する文献は見当たりませんので、この記事が皆様の参考になれば幸いです。

4 おわりに

今回は実務上の問題をしっかり論じました。また、他にもクライアントに講演等をしているため、私自身かなり時間をかけて研究しているのですが、まだ理解できていないところがあります。国民一般にわかりやすい民法改正と謳われていましたが、学生時代を含めると20年以上法律を学んでいる私に理解できないのに、専門家以外の方が理解できるのかやはり疑問ですし、内容も不合理な点が多々あります。

新型コロナウイルスにより、さまざまなイベントが中止・延期になることが多いですが、改正民法の施行も中止・延期にならないかと期待しております(執筆時は施行前です)。

積算部物語

— Cost Management Story —

第8回

加納恒也

公益社団法人 日本建築積算協会
副会長・専務理事

いままでのあらすじ

昭和55(1980)年5月、入社12年目を迎えた天野は、自ら志願して現場に出ることとなった。積算部で習得した施工知識をもとに試行錯誤しながらも、解体・土・杭・鉄筋と担当業務を進めてきたが、地下1階コンクリート打設を目前にして思わぬアクシデントが！

〈主な登場人物〉

- 天野清志 : 東京支店工事部チーフエンジニア
 中本 豊 : 東京支店積算部長
 福井陽一 : 東京支店積算部積算課長
 藤井利雄 : 東京支店工事部工事課長・作業所長
 中根 功 : 東京支店工事部工事長・作業所次席
 祝田敏春 : 東京支店作業所事務課主任
 進藤幸子 : 作業所事務担当
 白田良樹 : 東京支店工事部・作業所員

SCENE7

現場へ

【労災事故】

「レントゲンを見ると、肋骨1本にひびが入っていますね。まず固定しましょう。」

コンクリート打設前の準備中に足を滑らし切梁に体を打ち付けた天野は、医者からの診断を聞き、体を固定してもらって作業所に戻った。きちんと体を固定しておけば、数週間で肋骨のひびは繋がることだ。

「大したことはなさそうですが、痛みが取れるまで気をつけます。」

藤井所長に一言報告して仕事に戻った。

翌朝、起床すると昨日とは異なり激しい痛みにおそわれた。なんとか痛みをこらえて出勤し、再度診療所を訪れたが、

「今撮ったレントゲンを見ますと、肋骨2本にひびが入っていることが判明しました。どうも、1か所見逃していました。申し訳なかったですね。」

「先生、この痛みを和らげてください。仕事もしばらく休んだほうが良いでしょうか。」

「鎮痛剤を出しましょう。2週間は自宅で安静にしたほうが良いですね。診断書を書きましょう。」

昨日は、1本のひびで痛みも我慢できる程度だったが、2本となると気持ちも挫けた。

自費治療にして、何事もなく勤務しようと考えていたのだが、さすがにそうもいかないと考え直した。労災事故を糊塗する風潮がほとんど払拭された時代だったが、自分の不注意で会社に迷惑をかけたくないという気持ちがあったのだ。

「あばらの痛みが激しくなったので、再度医者に行きましたが、肋骨2本にひびが入っていると診断されました。診断書ももらってきました。誠に申し訳ありませんが、2週間休ませていただけないでしょうか。明日のコンクリート打ちは出勤致します。」

「そうか。ひびが入った程度でまだよかったな。明日のコンクリート打ちは大丈夫だから、今日からでもすぐ休みなさい。祝田くん、労災の手続きをしてくれ。支店には電話しておく。」

「課長、申し訳ありません。ご迷惑をおかけします。」

「今後は安全に十分注意することだ。気持ちに余裕がなくなると事故を起こしやすい。」

藤井は、淡々と応じて、仕事に戻った。

「2週間安静にしているのよ。仕事のことは忘れていなさい。」

進藤幸子が明るく言う。中根と白田も、

「現場のことは心配しないで、ゆっくり休んで戻って来い。」

と頷いた。

さて、2週間どのように過ごそうか。そうだ、以前通信教育で挫折したが、ペン習字でもやってみようか。

【鉄骨工事】

鉄骨は、ファブリケーターと呼ばれる製作工場の技術力が安定していることもあり、管理は比較的システムチックである。そのかわり、製品の品質・精度が重要であるため、施工



図(躯体図)などとの照合をはじめ、事前のチェックや調整が重要になる。例えば、配管が鉄骨梁を貫通する場合は、設備工事との調整が必要になる。設備工事会社を早めに決定し、打合わせに入る必要がある。梁の鉄筋を保持するためのカンザシも重要で、上側のかぶり厚さを考えてカンザシの断面を決める必要がある。さすがに、このあたりの調整になると、目先の仕事に追われている天野には荷が重く、中根が先頭に立って工場製作までを段取っていた。

天野の仕事は、現場での建方関係が主となる。建方計画については、技術部の協力を得て検討した。比較的狭小な敷地に高層の鉄骨を積み上げていくのだが、幸い、部材断面から自立可能なことを検証でき、油圧トラッククレーンを使用し、奥から道路に向かって固めてくることにした。道路の使用を最小限にするために、最後の道路端部分は当時希少だった機動性の高いラフテレーンクレーンを使用し建方手順も工夫した。

建方に合わせてワイヤーを張り、建入れ直しを行う。建方計画においては、風や地震を想定して仮ワイヤーの検討も行っている。安定的に固めた部分から順次鉄骨足場を設置し、ボルトの本締めを行っていく。仮ボルトと本締めボルトの確認も、天野の重要な業務である。高所恐怖症の傾向がある天野は、へっぴり腰で鉄骨を登っていく。粋がって、鉄骨梁の上

を歩くなどとんでもない。とにかく安全第一だ。

予定した部材が搬入されなかったり、必要な作業員が揃わなかったりと、いくつかのトラブルも発生したが、なんとか予定通りに完了した。

【仕上工事】

外装は、スクラッチ肌の二丁掛タイルとジェットバーナー仕上の黒色花崗石(御影石)で、下部がガラスカーテンウォールとなっている。

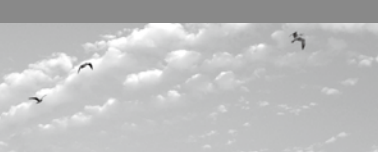
タイルは躯体にモルタルや接着剤などを使用して貼り付けるのだが、剥離や落下事故が絶えない。タイル裏は凹凸になっていてモルタルとの接着性が高くなっているのだが、下地あるいは貼付モルタルからの剥離などもあり、剥離防止について様々な研究や試行が行われていた。躯体コンクリートに直貼りする方法、下地モルタル塗りにより躯体の挙動を吸収する方法、張り付けモルタルが乾燥しないように1回の施工量を制限する方法、躯体側だけでなくタイル側にもモルタルを塗り接着する方法、型枠にセットして直接躯体コンクリートに打ち込む方法、など様々な方法が試みられていた。

今回使用する二丁掛タイルは、レンガ小口を2つつなぎ合わせた“227ミリ×60ミリ”の大きさであるが、設計図書でコンクリート面に打ち込む工法が指定さ



れていた。型枠内側にタイルを取り付け型枠を建て込み、コンクリートを打設するわけである。型枠にタイルを取り付ける方法には、目地を格子状に配置した台紙を型枠に取り付け、そこにタイルを嵌め込む“目地マス工法”や、樹脂シートにタイルを仮接着して型枠に取り付ける“シート工法”などがあったが、コスト面からも前者を採用することにした。

タイル施工者、型枠大工、コンクリート打設工との打合せも十分行った上で実施に至ったのだが、大失敗という結果になった。目地マスにタイルを嵌め込むわけだが、コンクリート打設時の衝撃が想定以上



に大きく、タイルの脱落や位置ズレなどが発生したようだ。調査の結果、30%程度の貼り替えが必要となった。不良か所のカッター入れからタイルのハツリ除去、下地モルタル塗りから新たなタイル貼り、といった補修サイクルを数か月繰り返すことになった。

足場とシートで覆われた現場から、連日ハンドブレイカーの騒音が響き渡る。近隣の住民からは、「あら、出来上がってもいないのにまた壊すの？」などと質問される有様だ。幸い、近隣との関係は良好であったため、騒音へのクレームは少なかったのだが、現場のモチベーションはかなり低下した。タイル業者の負担責任も大きなものであったが、原価的にはかなりなマイナス要素となった。

外部デザインを代表するもう一つの素材は、アフリカ産の黒色花崗石である。ファサード上部の窓下スパ



ンドレル部分に使われ、熱線反射ガラスとともに、建物の顔の特徴づける。また、1階のエントランスホールの床と壁にも石が使われる。

施工会社は業界最大手の桶狭間石材であり、外壁には、南アフリカ産のインパラ系黒色花崗石を使うことになった。在庫があるということで、設計事務所とともに工場検査に向かう。特に、ジェットバーナーによる仕上状態と、取付け金物についての確認を行った。驚いたのは、形も様々な大量の墓石が広大な敷地に置かれていたことだった。聞いてみると、全国各地の様式で大量に製作し、各地の石材店に卸しているそうだ。建築よりも利益率が高いと笑っていた。

石工事は、重く高価な材料を扱い、施工もデリケートな技術を要する。したがって、石職人は、現場作業員の中ではトップクラスの高給取りだ。石材の寸法誤差は小さく、取付けには微細な調整が必要となる。

「基本墨は、木綿糸ではなく絹糸で細く打ってくださいね。」

最初の打ち合わせで職長に釘を刺されたが、すでにあとの祭りであり、これで勘弁してくださいとお

願いしたものだ。

躯体ができあがり外部建具が取り付けられると、いよいよ2階から内部仕上げが開始される。1階は、搬入などのため後工事とした。

金属工事は多種多様だが、比較的仕上げの早期に施工するものが多い。工種別内訳書式はおおよその施工順序を反映しているが、金属工事は左官工事の前である。ブラインドボックスは天井仕上げのガイドとなり、階段の金属ボーダーは左官仕上げの定規となる。

特に注意したのは、取付け用のアンカー類だった。手摺など一定の強度を要求されるものは、コンクリートに埋め込むアンカーに相応の強度が必要となる。後施工アンカーは便利ではあるが、必要強度の確保に制約があり、また、過度の使用はコストアップにもつながる。先が読めず、うっかりアンカーを入れ忘れ、後施工アンカーの世話になることも少なくなかったのだが。

軽量鉄骨下地の準備にも取り掛かる。施工図(平面詳細図)を確認しながら間仕切芯の墨出しを行い、開口部芯も印す。天井1m下がり墨も出す。これで業者受け入れ準備は整った。

この時代は、乾式工法であるボード類の活用が進んだ時期でもあった。

壁モルタル塗りに替えて、石膏ボードGL工法が普及しつつあった。施工単価は、モルタル塗りを睨んでの相場感で設定されており、コストは変わらないものの工期的なメリットから採用が拡大し、専門の職人も育っていた。外壁の断熱材の上に施工できることも大きなメリットとなった。

一般的な壁仕上げの主役は、塗装からビニルクロスに移りつつあり、ボードの継ぎ目処理を容易にするベベルボード(Vカットボード)の活用が進んでいた。塗装の場合、ボード継ぎ目を目地とする“目透し張り”と、継ぎ目なしで大壁を作るデザインがある。後者の場合、ボード端部にテーパーをつけたテーパーボードを使用し、パテで均した後に目地テープを貼り再びパテでしごいて継ぎ目をなくすのだが、相応のコストがかかる。一方、ビニルクロ

スの場合は、両端をV型に小さくカットしたベベルボードを使用し、クロス職人がV型部分をパテでしごき、その上にクロス類を貼るといった簡便な施工となる。

耐火遮音間仕切についても、多様な製品が登場していた。今回は大手ボードメーカーの製品を採用したが、実際の施工においてはかなり苦労した。メーカーは施工しないとのことで、ボード下の薄鉄板張りの施工会社を探すことから、鉄板の継ぎ目仕様や他部材との取合いシーリングの仕様検討など、製品開発なみの手間をかけたのだった。

ボード類の工事は、まあまあ順調に進んだが、床のシート貼りでつまづいた。予定通り内装業者が乗り込んできたのだが、現場の状況をみた途端、

「こんな状態では仕事はできませんね。今日は帰ります。」

ということで、職人全員引き上げてしまった。

天野は、状況を充分把握できなかつたのだが、中根に相談してようやく理解した。天野は、内装業者が床の清掃から始めるものと思い込んでいたのだが、その部分は床工事の施工範囲外であった。ゼネコン側で床を清掃する必要があつたのだ。あわてて清掃業者を手配し、オガクズを床にまいて汚れを集めるといふ、古典的かつ合理的な方法で十分な清掃を行った。内装業者に詫言を入れ、改めて工事がスタートした。

メインの部屋には、米国アームストロング社製の床材が使用された。当時としては、非常に高額だが耐久性・耐薬品性そして歩行性が優れた材料であり、商業施設をはじめとして多くの建築で使われていた。金融関係の施設でこれほど多く使用することも珍しかった。この建物は全般的にグレードの高い仕上げが多く、貴重な経験を積める機会を得られた。

清掃片付け費や産廃処分費、あるいはコンクリートはつり費などは“変動費”と呼ばれていた。一般の工事は契約により原価が確定し、その後の変更金額についても管理しやすい。一方、変動費に分類される項目は、契約外で日々発生する費用であり、継続的に予算管理していく必要がある。

竣工を半年後に控えた夕方、所長から召集がかかった。

「人夫賃(当時の用語であり、清掃片付け費のこと)の支払いが予算を超過してしまった。今後4か月は、全員で清掃片付けを行う。全員、午後5時から1時間を予定してくれ。」

藤井所長としては、珍しく厳しい顔つきで言い渡した。現場では、必要に応じて清掃片付けを担当する土工を呼ぶ。夕方に翌日分の必要人数を連絡するのだが、依頼された会社には手持ちの人員がいるわけであり、各現場からの要求人数との調整を行っている。依頼した人数に満たない場合もあるが、先方で人が余っている場合は必要以上の人数を受け入れてくれるようお願いされる。お互い様なので、それなりに協力するのだが、中根は、かなり気前よく多くの人数を引き受けることがある。目を離すと、現場で遊んでいる者も出てくるのだ。藤井は、その点が気に食わないようで、今回の措置は指導的な意味もあるのだろう。

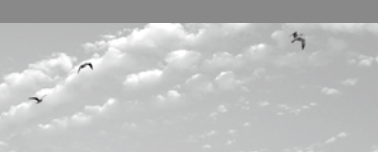
【竣工に向けて】

現場に配属されてから2回目の正月を迎え2月に入ると、Pタイル(ビニルアスベストタイル)関係の職人が足りなくなってきた。公共工事やマンションは、年度

内(3月)竣工が多く、年末頃から仕上関係の労務が逼迫する傾向がある。床仕上げの大部分はシート類で、こちらはほぼ完了している状態だ。幸い、Pタイルの未施工は小部屋とバックヤードの階段だけだった。内装工事担当の天野としては、責任感から業者者に催促しているのだが、施主ルートで参入してウエダ工業との付き合いも薄い業者側は、真剣に取り合わない。

「天野、俺たちでPタイルを貼ろうか。」

中根が、天野と白田、そして12月から応援にきた安元を集めて宣言した。



「Pタイルなら私も得意だよ。見本を見せてあげよう。ああ、祝田くんも結構やったよな。」

藤井も笑いながら参加する。

「そうですね。久しぶりにやりましょうか。」

祝田も笑っている。

「ありがとうございます。ご迷惑をおかけしますが、Pタイルの貼り方まで身につけて竣工を迎えられるのは幸せです。よろしくをお願いします。」

翌日の夕方からPタイル工に変身する。先月までは土工に変身して清掃片付けを行っていたので、5時から1時間の変身は慣れたものだ。得意だと言った通り、藤井の身ごなしは慣れたものだった。材料切断、接着剤塗布、敷き込みと流れるように作業を進めていく。藤井課長は、とにかく現場が好きなんだな。

3月はじめ、支店からの電話があった。

「積算部の中本だ、元気になっているか。あとひと月で竣工だが、積算部で待っているぞ。俺は4月から積算を離れるが、後任の部長に話をしているからな。」

「はい部長、元気にやっています。約束通りに戻ります。」

後任の部長は誰ですか、と聞いたかったけれど、事前の人事情報なので言葉を飲み込んだ。しかし気になる。夜になると、思い切って福井課長の自宅に電話した。

「福井課長、ご無沙汰しています。今日、中本部長から電話をいただきました。積算部に帰ってこいと言われ、ハイと答えました。そのあと、後任の部長に話をしているとおっしゃいましたが、どなたなのかと……」

「肋骨の件は聞いていたが、無事に竣工を迎えられそうで何よりだね。とにかく、皆待っているから早く戻ってくれよ。」

そうそう、後任が気になったのだな。予想外だが、僕が部長になるようだ。中本さんは副支店長だよ。」

「あっ、やはりそうでしたか。予想通りです。安心して戻ることができます。」

天野はホッとした。積算部は、これから新しい時代に入ることだろうと、期待に胸が膨らむ。

竣工前は、現場の決算を確定させる時期だ。設計変更などに伴い項目・数量の変更が生じ、清算業務が集中する。契約外の作業、一般に常備と呼ばれる人工の追加請求も出てくる。藤井は、清算に関して厳しいことで知られており、担当者としてはどのような対応をすればよいか悩むところだった。

早速、藤井の考え方を理解する機会がきた。左官工事担当の親和工業が、人工清算の資料を持ってきた。説明を聞きながら資料に目を通して藤井は、「わかりました。この金額で追加契約しましょう。」あっさりと承諾した。耳を澄ましていた所員たちはびっくりした。

親和工業は、職長が優秀で誠実な性格であり、他職種との取合いも積極的に調整してくれるため工程も順調に進み、その貢献は所員皆が認めている。確かに、相当の追加工数が発生したことも事実だと納得した。

次の日には、鉄筋工事を担当した加藤工務店の常務が資料を持って追加請求にきた。藤井は説明を一通り聴いたのち、

「加藤さん、数量については天野くんが作成した資料で話がついていたはずだよ。労務については、タッセイ鉄筋からの応援人工を引くのは当たり前だし、そちらの工数が増えたというのは現場のせいではないでしょう。こちらとしては、工程が円滑に進まなかった分、減額したい気持ちだよ。」

けんもほろろに追い返してしまった。

一同が理解したことは、きちんと仕事をした業者には十分報いる、いい加減な仕事をした業者には厳しく対応する、という藤井の方針だった。

天野にとって最後の大仕事は積算だった。各工事の項目・数量の変更については、天野が積算することになった。過大な追加数量を持ってくる業者もかなりいたのだが、積算内容を付合せたり、あるいは現場実測による確認を行った結果、全員納得して帰らざるを得なかった。仕上積算は久しぶりだったが、最後に本業で貢献できたようだ。

昭和57(1982)年4月8日、竣工式が盛大に開催された。天野たち作業所員は裏方ではあったが、それでも新調したスーツを着て晴れやかな気持ちで臨んでいた。まあ、影の主役だな、夜には関係者で祝杯だ。



竣工に先立ち、定礎の裏にタイムカプセルが設置された。タイムカプセルとなる銅箱には、新聞記事など時代の記録とともに、建設に携わった施主、設計事務所、ゼネコン、専門工事会社などの担当者名簿も一緒に納められた。この建物の役目が終わり解体されるはるか未来に、誰かの手で取り出されることだろう。

【積算部復帰】

竣工後も仕事が残っている。軽微な残工事、いわゆる様々なダメを直していかなければならない。また、設計図を竣工図として修正・整理し、設計事務所に渡す必要もある。天野は、地下の機械室に机やキャビネットを運び込み、ひとりで勤務する。5月一杯までの孤独な仕事となったが、着工前準備から竣工後の整理まで全てを経験できることに感謝する。

連休明けの6月1日、天野は久しぶりに支店へと向かう。まず、工事部門トップの坪田副支店長に挨拶した。

「おお、ご苦労さん。いろいろ活躍したようだね。連絡があったと思うが、チーフエンジニア2級に昇格したよ、おめでとう。北橋部長から辞令を受け取りなさい。」

「いろいろ、ご心配ご迷惑をおかけいたしました

が、なんとか仕事を完了することができました。ありがとうございます。」

「2年間の経験を積算部で生かしてくれよ。それから、1週間の有給休暇を取ることに。」

昇格については、4月初めに連絡が入った。思ったより早い昇格で、現場でもたついていたわりには、好意的に評価をしてくれたと感謝した。副支店長への挨拶を終えると、建築部長の北橋の席に向かう。

現場の状況や健康状態など一通りのヒアリングが終わり、辞令を交付された。昇格辞令と積算部への配属辞令だ。

「それでは、積算部で頑張ってください。それから、1週間の有給休暇を取ることに。」

作業所勤務者の休暇取得に腐心する会社の方針なのか、副支店長と同じことを言うなど可笑しかった。

中本副支店長は、調達部のフロアだと聞いて席を訪ねる。

「ご苦労さん。これで気が済んだだろう。同期と話が合うといいな。福井部長のところに行ってこい。」

中本は、相変わらず素っ気ないが、今ではそこに暖かさを感じる。

「はい、改めて頑張りたいと思います。よろしくお願いします。」

一礼して、7階の積算部へと向かう。

積算部のドアを開けると、見慣れない顔もかなり多い。誰なんだとこちらを見つめる者もいる。

「ああ、天野さんだ。お帰りなさい！」

聞き慣れた声でした。

次号に続く

この物語はフィクションであり、登場する機関・企業・団体・個人は実在のものではありません。

PCM (Project Cost Management) シリーズ3部作は、積算協会ホームページに掲載されています。