

2024年 日本鋼構造協会業績表彰 表彰式 式次第

日 時：2024年11月14日(木)

場 所：東京ファッションタウンビル9階 904室

1. 表彰式 (13:00～)

- ・ 審査報告 (表彰選考委員会 山田均委員長)
- ・ 表彰状および記念品授与 ((一社)日本鋼構造協会・緑川光正会長)
- ・ 記念写真撮影

2. 受賞講演 (13:25～)

発表時間	区分	受賞件名
①13:25～	論文賞 (10分)	柱スキンプレートの板厚が溶接組立箱形断面柱のエレクトロスラグ溶接部の靱性に及ぼす影響
②13:35～	業績賞 (各15分)	千葉JPF ドーム(TIPSTAR DOME CHIBA)の設計と施工
③13:50～		八重洲セントラルタワーの設計と施工
④14:05～		エスコンフィールド HOKKAIDO の設計と施工
⑤14:20～		ルーマニア/ドナウ川を跨ぐ吊橋・ブライラ橋の設計および施工

日本鋼構造協会論文賞

■ 論文名

柱スキンプレートの板厚が溶接組立箱形断面柱のエレクトロスラグ溶接部の韌性に及ぼす影響

■ 受賞者

梅田 敏弘^{*1}、宋 勇勲^{*2}、大庭 諒介^{*1}、沖 晃司^{*1}、藤沢 清二^{*1}、波川 智明^{*2}、石井 匠^{*3}、森田 耕次^{*4}

*1 JFE スチール(株)、*2 川岸工業(株)、*3 JFE テクノリサーチ(株)、*4 千葉大学名誉教授

■ 選考理由

今後、建築物の更なる高層化及び大規模化に伴い、合理的な部材断面構成を図る等から、高強度鋼材が有効に適用されると考えられる。高強度鋼材を適用した溶接組立箱形断面柱と内ダイアフラムのエレクトロスラグ溶接（ESW）部に於ける熱影響に依る材料韌性劣化が課題として挙げられる。

本論文は、高強度鋼材を用いた溶接組立箱形断面柱と内ダイアフラムの ESW 部の材料韌性の課題に対し、溶接施工試験及び熱伝導解析に依って取り組んだものである。溶接施工試験では、実際の複雑な熱伝達・熱履歴の影響を反映させる為、柱スキンプレート板厚をパラメータとした多くの実大試験体を用いた試験を実施している。その結果、柱スキンプレート板厚は、材料韌性に影響を及ぼすものの、柱スキンプレート板厚がダイアフラム板厚に比べて小さい範囲では韌性に及ぼす影響が小さくなること等、種々な材料韌性の実験資料を蓄積している。又、斯かる実験資料に基づき検証された熱伝導解析では、種々な熱履歴を再現して、幅広い板厚における検討を行っている。これらの実験と解析の結果に基づき、板厚から冷却速度を介して材料韌性の推定を可能とする評価法の提案等、その実用性・応用性は極めて高く、今後の建築構造分野の発展普及に貢献する論文である。

よって、本論文は日本鋼構造協会論文賞の授賞に値する。

柱スキンプレートの板厚が溶接組立箱形断面柱の エレクトロスラグ溶接部の靱性に及ぼす影響

EFFECT OF THICKNESS OF SKIN-PLATE ON TOUGHNESS OF ELECTRO-SLAG WELD JOINT OF BUILT-UP BOX SECTION COLUMN

梅田 敏弘 ^{*1}	宋 勇勲 ^{*2}	大庭 諒介 ^{*1}	沖 晃司 ^{*1}
藤沢 清二 ^{*3}	波川 智明 ^{*4}	石井 匠 ^{*5}	森田 耕次 ^{*6}
Toshihiro UMEDA ^{*1}	Yong Hun SONG ^{*2}	Ryosuke OBA ^{*1}	Koji OKI ^{*1}
Seiji FUJISAWA ^{*3}	Tomoaki NAMIKAWA ^{*4}	Takumi ISHII ^{*5}	Koji MORITA ^{*6}

ABSTRACT This paper deals with electro-slag weld (ESW) joint of built-up box section column with TMCP steel. The objective is to clarify the effect of thickness of column skin-plate on toughness of ESW joint. Charpy impact test was carried out on ESW joints with various thickness of column skin-plate and inner diaphragm. Though charpy absorbed energy of heat affected zone (HAZ) decreases as the column skin-plate becomes thinner, the influence of thickness of column skin-plate is small when the column skin-plate is thin compared to inner diaphragm. The results of charpy impact test and heat transfer analysis showed the relationship between charpy absorbed energy and the cooling rate, and the relationship between the cooling rate and the thickness of the column skin-plate and inner diaphragm. From these relationships, the estimated value of charpy absorbed energy of HAZ was shown.

Keywords: 溶接組立箱形断面柱 エレクトロスラグ溶接 靱性 溶接熱影響部

1. はじめに

超高層建築の柱部材には高い剛性、耐力が要求されるため、高強度、厚肉、大断面の溶接組立箱形断面柱（以下、四面ボックス）が用いられる。図1に四面ボックスの概形を示す。厚肉の四面ボックスの溶接には高効率な大入熱溶接が一般に用いられ、柱スキンプレートと内ダイアフラムはエレクトロスラグ溶接（以下、ESW）で、ボックス角部の柱スキンプレート同士はサブマージアーク溶接（以下、SAW）で接合される。厚肉材ではSAWで600kJ/cm、ESWで1000kJ/cmほどの大入熱の溶接となる。

大入熱の溶接は高効率な施工が可能なものの、再結晶化が生じる熱影響部（以下、HAZ）では硬

く粗大な組織が形成されることで靱性が低下し、HAZを起点とした早期の脆性破断が発生する恐れがある[1~3]。そのことから、490N/mm²級鋼を用いた四面ボックスのESW部を対象とした既往の実験および解析検討が行われ、ESW部からの早期脆性破断防止のための設計方法がガイドブックにまとめられた[4~8]。また、近年は柱に高強度鋼が用いられるケースも増えており、590N/mm²級鋼を柱に用いた高強度四面ボックスのESW部を対象とした検討も行われている[9~12]。

上記の研究成果により、実構造ではESW部の靱性が低くなりうる場合、柱に予め十分な余力を持たせるか、梁フランジ端部を拡幅して内ダイアフラムに作用する引張応力を小さく抑えることでESW部からの早期脆性破断を防止することがで

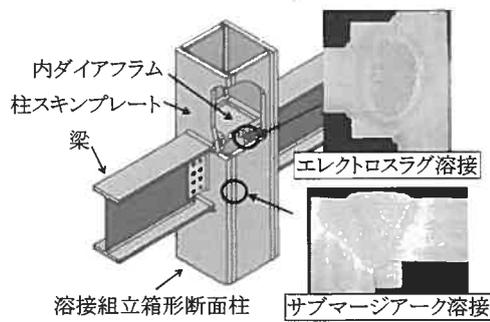


図1 四面ボックスの大入熱溶接部

- *1 第1種正会員 JFE スチール(株)
(〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2-2-3)
- *2 第1種正会員 博士(工学) 川岸工業(株)
(〒277-0861 千葉県柏市高田 1005)
- *3 第1種正会員 博士(工学) JFE スチール(株)
(〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2-2-3)
- *4 第1種正会員 川岸工業(株)
(〒277-0861 千葉県柏市高田 1005)
- *5 博士(工学) JFE テクノリサーチ(株)
(〒210-0855 川崎市川崎区南渡田町 1-1)
- *6 名誉会員 工学博士 千葉大学名誉教授
(〒263-8522 千葉県稲毛区弥生町 1-33)

以下略

日本鋼構造協会業績賞

■ 業 績 名

千葉 JPF ドーム (TIPSTAR DOME CHIBA) の設計と施工

■ 受 賞 者

清水建設株式会社

谷口 尚範、石原 政幸、松本 雄樹、久米 建一、山下 美帆、木内 佑輔

■ 選 考 理 由

本業績は、千葉競輪場の老朽化に伴う立替えて計画された国際基準の 250m 木製トラックと客席 2000 席を有する国内 2 例目の屋内自転車競技場である。

競技場は住宅地に囲まれた公園内に溶け込む最もコンパクトな大空間建築であり、楕円屋根に採用した鉄骨ラチスシェルの課題である下部構造へのスラスト力を、楕円屋根外周部とほぼ平面上内接する鋼製リングを結ぶケーブルの張力で受け持つ鋼構造の特色を活かした解決を図っている。また、半径 100m の球体を楕円上に切り抜いた単層ラチスシェルは、各接合部の法線が全て球体の中心に向き軸部材がねじれない薄肉軽量な構造を実現させており、新規性がある課題に創意工夫をもって取り組まれている。架設ではラチスシェルとして成立して初めて安定する施工上の課題、現場溶接歪の影響、張力の導入、接点位置の出来形管理など、鋼構造特有の問題に設計・施工が一丸となって取り組まれており、鋼構造の発展普及に資する多くの技術的向上と創意工夫が認められる。

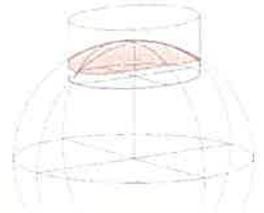
よって、本業績は日本鋼構造協会業績賞の授賞に値する。

1.建築計画

本計画は千葉競輪場を国際基準の自転車競技場へ建て替える計画である。千葉公園内という敷地環境に配慮し、建物をコンパクトに合理化し、周辺への圧迫感を無くすことをコンセプトとした。建物は半径約100mの球を楕円で切り取った屋根形状をしており、長辺方向116m×短辺方向93mの平面サイズとなっている。短辺方向に客席スタンドを設け、長辺方向は軒の高さを低くする計画である。



建物外観



建物形状

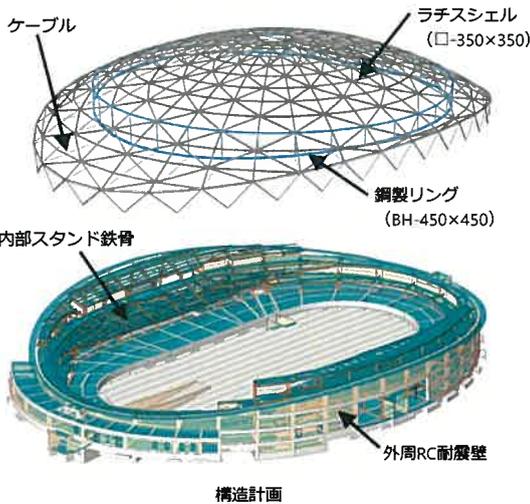
2.構造計画概要

■リングシェル®の考案

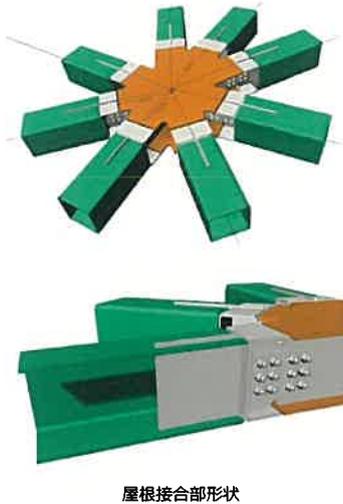
屋根架構は、屋根面部材が球面上にある規則的な形状を活かした鉄骨ラチスシェルをケーブルで補剛した新たな構造形式である単層張弦ドーム「リングシェル®」を採用した。大屋根中央下部に直径84mの鋼製リング (BH-450x450) を設け、放射状に36方向72本のケーブルを配置し、張力導入することで、合理的にスラスト力の低減を図った架構である。これにより、外周のテンションリングのサイズが小さくなるだけでなく、長期荷重時の屋根の鉛直変位を低減、地震時応力の低減、屋根座屈耐力の向上や部材応力の均質化も実現した。ラチスシェルの部材は350角の角形鋼管で統一し、板厚のみで断面の調整した。屋根は鉄骨部材と仕上材を合計して588mmという薄さを実現しており、建物高さを低くして建物周囲の圧迫感を無くすという建築コンセプトに大きく寄与している。

■板材の組み合わせによる屋根接合部

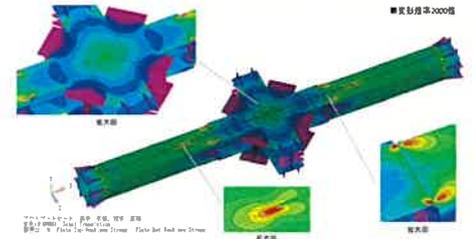
屋根接合部は鋳鋼を用いず、板材を組合せた接合部形状を採用することで、シンプルなデザインの経済的な計画とした。このとき、各接合部の法線はすべて球体の中心を向いていることから、軸部材がねじれることなく架構を構成することが可能となっている。接合部では角形鋼管が一度H形鋼形状に切り替えられるが、その際H形鋼のウェブを角形鋼管に割り込むことにより、スムーズな力の伝達と接合部の剛性確保を行った。屋根接合部については、実大加力試験を行い、破壊形式、剛性、応力状態を確認した。また、FEM解析による検証も行った。



構造計画



屋根接合部形状



屋根接合部 実大実験とFEM解析

3.施工概要と施工時計測

■屋根建方と施工時計測

リングシェルの屋根は、部材がラチスシェルとして成立して初めて安定する構造であることから、屋根鉄骨建方は鉄骨部材を仮設ベント上に架設、位置調整、ボルト締付け、溶接し、屋根を構成する接合がすべて完了した後、ケーブル張力導入と支持部分のジャッキダウンを実施する手順とした。建方にあたっては、現場溶接によるひずみを考慮した施工時計測を行い、影響が最も小さくなる手順を模索した。建方にあたっては、3次元計測を行い、想定外の変形が生じていないかを繰り返し確認しながら施工が進められた。

■張力導入・ジャッキダウンと施工時計測

屋根構造の特性上リング位置を建物中心に保持し、バランスよく張力導入を行う必要があるため、72本のケーブルに対して、電動ポンプによる一斉緊張を採用した。屋根が設計上の想定通りの状態であることを確認するために、変位、部材ひずみ、ケーブル張力、部材温度の計測を行いつつ施工を進め、施工時計測の結果と対応していることを確認した。



日本鋼構造協会業績賞

■ 業 績 名

八重洲セントラルタワーの設計と施工

■ 受 賞 者

株式会社竹中工務店、株式会社日本設計

■ 選 考 理 由

本業績は、東京駅八重洲口正面に位置する小学校、バスターミナル、エネルギーセンターを含む、7つの用途が複合する超高層建築である。

耐震・制振のための主たる構造要素をコア回りに集中させ、各用途に要求されるスパンや階高に合わせて、異なる架構方式を組み合わせ、鋼構造の各種技術を駆使して合理的な超高層建築架構を実現している。降伏耐力や軸剛性を調整しやすい、新しい座屈拘束ブレースダンパーを開発し、これをオイルダンパーと組み合わせ適切に配置し、耐震性と強風時居住性を高める応答制御架構とするなど、多様な工夫が各所に盛り込まれている。また、施工時の変形挙動予測とその対策による施工精度確保にも配慮するとともに、種々の省エネルギー技術導入等により高い環境性も実現している。さらに、地下階のエネルギーセンターの浸水対策も施し、地域・社会の防災拠点としての性能確保にも大いに貢献している。

以上のように本業績は、鋼構造骨組の有する特性を上手に活用して、都市開発の多様なニーズに応えた超高層建築を実現したものと評価される。

よって、本業績は日本鋼構造協会業績賞の授賞に値する。

1. 建物概要

本作品は、東京駅八重洲口正面に位置する地下4階、地上45階、建物高さ238mの極めて難易度の高い超高層複合建築であり、都市再生特別地区を活用した市街地再開発事業により整備した。オフィスや商業・交流施設の他、ホテル、小学校、バスターミナル、エネルギーセンターの7つの用途を配置し、他街区の用途と相乗効果を狙うとともに、八重洲地下街を含む地域一帯の省エネルギー化と災害に対する強靱化にも取り組んでいる。

2. 構造設計概要

構造形式（地上）は、鉄骨造（柱CFT造）の制振部材を有するブレース付きラーメン架構である。7つの建築用途を内包する合理的な架構計画とするため、主要な耐震・制振要素はコア周りに集中配置することでコア以外の部分をラーメン架構とし、様々な建築用途に対応できる自由度を確保した。高層部のオフィス階とホテル階が切り替わる39階には、スパンの切り替えを利用したハットトラス架構とした。低層部では大空間が必要となる小学校の体育館及びプール、地下階ではバススロープが架構計画に大きく影響するため、これらを高層部直下から外した平面計画とすることで合理的にスパン調整を行った。

建物の曲げ変形抑制による制振部材のエネルギー吸収効率アップ等の効果を発揮するハットトラス架構の採用や、新たに開発したハット形スペーサーを用いた竹中H形鋼座屈補剛ブレース、オイルダンパーの最適配置により、建物全体の鉄骨数量の削減を実現しつつ、建築基準法で定めるレベル2地震動のさらに1.5倍となるレベル3地震動に対する構造安全性の確保という一般的な超高層建築物で必要とされる性能より上位の性能目標を実現した。

3. 業績概要
- ①新規性
 - ②技術的向上
 - ③創意工夫
 - ④鋼構造の発展普及
 - ⑤環境への配慮
 - ⑥地域・社会への貢献

①新規性

- a. 7つの用途で構成される複合用途であるとともに、災害時に帰宅困難者や地域住民に開放する防災拠点としての役割を担うJSCA特級の耐震性能を持つ超高層建築物を実現した。
- b. 心材中央部の鉄骨断面が調整可能なハット形スペーサーを用いた竹中H形鋼座屈補剛ブレースを新規開発した。

②技術的向上

- a. ハットトラス架構において、鉄骨製作を合理化するディテールを適用するとともに、継手位置を適切に設定することで構造合理性・施工性・運搬性を考慮した設計を実現した。
- b. 施工中の建物の挙動を正確に予測する解析手法を開発し、施工ステップ毎の変位量を可視化し、建方精度の確保を実現した。

③創意工夫

- a. 時刻歴応答解析結果から非構造部材等の設計震度を適切に設定することで、耐震性能の明確化及び合理的な設計を実現した。
- b. 地震時におけるプールの波の高さや圧力、溢れる水の量や流れをシミュレーションし、壁面強度の確保や漏水対策を実施した。
- c. 地下に張り巡らされる複数のスロープに特化したBIMモデルを作成し、有効高さや適切な勾配設定を確認した。

④鋼構造の発展普及

- a. ガレリア、可動膜屋根、ハットトラス架構等、鋼構造ならではの架構を創り出し、鋼構造の総合的な技術の進展に寄与するとともに鋼構造超高層建築物の好例としてPR効果を発揮した。

⑤環境への配慮

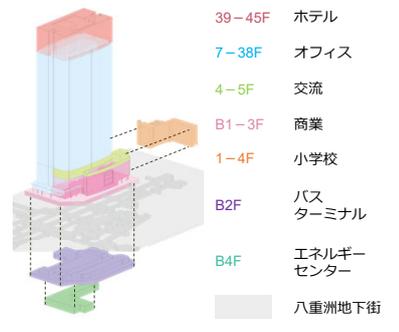
- a. オフィスビルとして国内最大級のZEB Ready認証を取得した。
- b. 高炉スラグを多く取り入れたECMコンクリートを採用することでCO₂発生量の削減に取り組んだ。

⑥地域・社会への貢献

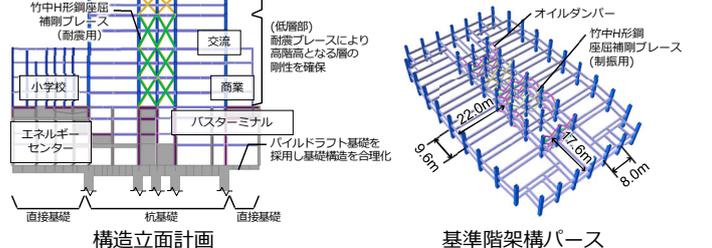
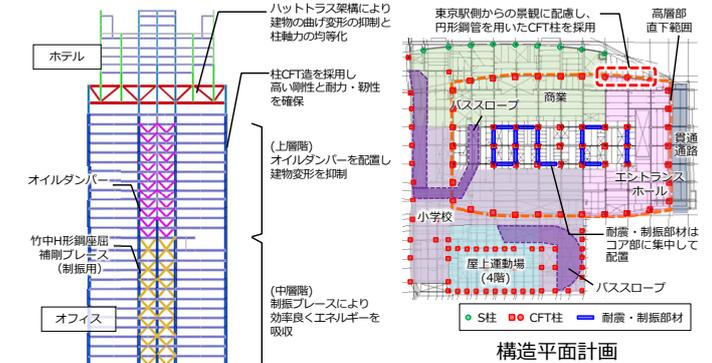
- a. 二重スラブ設置や水密区画床壁の耐水圧設計を行うことで、洪水時等においても地域電力・熱供給が途絶えない計画とした。
- b. 被災度判定システムを導入することで、館内在留可否や帰宅困難者の受け入れ可否に関する早期判断を可能とした。



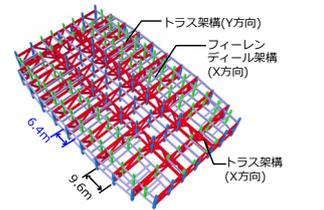
建物外観



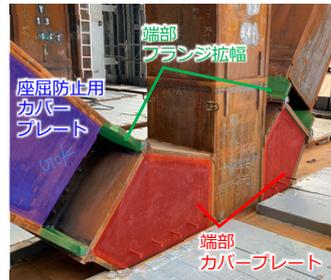
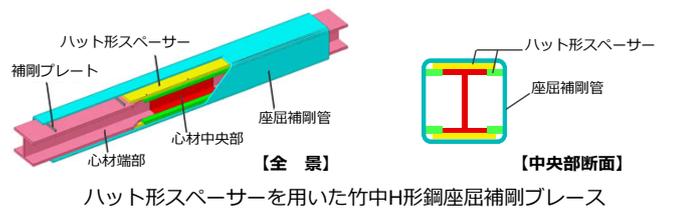
八重洲セントラルタワー 用途構成



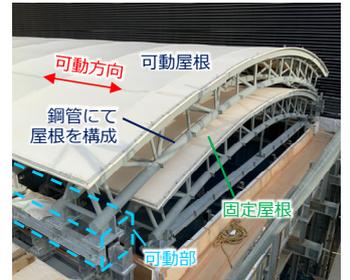
ハットトラス架構写真



ハットトラス架構パース



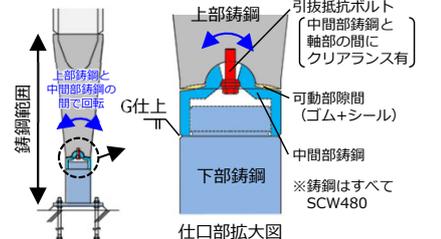
ハットトラス架構ディテール



可動屋根



柱脚ピボット支承



柱脚ピボット支承概念図

日本鋼構造協会業績賞

■ 業 績 名

エスコンフィールド HOKKAIDO の設計と施工

■ 受 賞 者

株式会社大林組、大林・岩田地崎特定建設工事共同企業体

■ 選 考 理 由

本業績は、北海道北広島に計画された収容人数約 35,000 人の野球専用、天然芝球場である。建屋規模は地上 6 階、地下 2 階、211m×242mの平面形状で、スタンド架構は、RC 造、S 造、SRC 造の混合構造である。屋根架構はスパン 166m、S 造、3 ヒンジトラスの可動屋根とスパン 159m、S 造、山形単純梁トラスの固定屋根で構成されている。

開閉する 1 枚の屋根面積として世界最大となる可動屋根の採用は新規性があり、また、天然芝育成のために多くの日照を確保する観点から、大規模なガラス壁を採用し、屋根開放状態と合わせ太陽光を有効活用する工夫は、環境へ配慮した計画である。球面すべり支承を採用することで単純梁トラス端部に生じる回転変形と水平変形を吸収し、寒暖差や積雪荷重の影響が小さい免震部材としての役割をもたせるなど、耐震性、および落下物に対する安全性の向上を図っている。屋根架構の施工にスライド工法を採用し、さらにスタンド架構の PCa 化等、地方都市特有の労務事情に配慮しつつ工期短縮の実現、仮設材の低減に対する工夫が見られる。

以上、鋼構造の特性を理解し、様々な創意工夫を盛り込むことで大空間構造を実現し、北海道の新たなシンボルを作り上げたことは地域社会への貢献度も高い。

よって、本業績は日本鋼構造協会業績賞の授賞に値する。

エスコンフィールド HOKKAIDO の設計と施工

株式会社大林組，大林・岩田地崎特定建設工事共同企業体

1) 計画概要

北海道北広島市に建設された約 35,000 人収容の野球専用スタジアムである。積雪寒冷地での天然芝球場を実現するための開閉式切妻屋根と、南東方向に大きく開いた高さ約 70m のガラス壁がデザインの特徴である。広域避難場所でもあり地域の防災拠点としての機能も備える。

2) 構造概要

屋根はスタンドを覆う 159m スパンの固定屋根とフィールドを覆う 166m スパンの可動屋根からなる。両者共に雪を落とさない設計とした。固定屋根は球面すべり支承で支持した免震屋根で、可動屋根はトラス脚部の台車がレール上を走行することで開閉する。台車の走行路を支えるガーダー架構は安定走行のために剛性が高い RC 造とした。高さ 70m のガラス壁は天然芝のために自然光透過を重視した。

3) 技術的特徴

① 新規性：開閉式屋根付き天然芝球場を実現する可動屋根

脚部と頂部の 3 ヒンジにより、温度による架構の伸縮に加え、屋根位置による支持条件の変化にも追従する架構とし、安定した開閉を実現した。軸力効果により建物高さを最小限に抑える。脚部に重力とスラスト力の合力方向に傾けた台車を配置し、鋼製レール上を自走させて屋根を開閉する。台車の車輪とモータの間に設けたトルクリミッターは、駆動機構を守るとともに、屋根には免震効果をもたらす。頂部ヒンジは、オイルダンパーや鋳造によるクレビス形状の工夫により安全性を高めた。

② 技術的向上：球面すべり支承を用いて大スパンを実現した固定屋根

片側だけにね出しのある屋根形状による課題を、野球のプレイ（飛球）空間に調和したトラスせいの配置でバランスさせた。球面すべり支承が、トラス端部の回転変形を支承の回転と変形により吸収できる点や、積雪による重量変化でも免震効果の変化が少ない点に着目した。屋根完成後には継時変形計測により、積雪や温度に対して支承が想定通りに挙動していることを確認した。免震効果により、客席の頭上からの吊りもの落下に対する安全性を格段に高めた。

③ 創意工夫：はね出しのある大屋根でのスライド工法

固定/可動屋根の施工には共にスライド工法を採用した。大きなはね出し形状から、各ブロックがトラス構面内の変形に加え、構面外（スパン直交方向）にも変形する課題があった。構造計画の力の流れに符合し、かつ、スパン直交方向の製作及び施工キャンパーが不要な計画を、ジャッキダウン手順やブロック間の間詰め部材の接合手順を工夫することで実現した。施工ステップ解析で想定した応力変形状態の通り、実際の建て方も進められた。

④ 環境への配慮：自然光をスタジアム内に取り入れるガラス壁

自然光を多く取り込むガラス壁は、グローライト（天然芝育成補助）の照射時間軽減や、照明の昼光利用により、スタジアムが消費するエネルギーを大きく低減する。光の透過性を高めるため、ハの字の平面や切妻屋根の形状を活かし、頂部庇と中段庇に用意した水平アーチ架構が平面トラス柱を水平拘束する計画とした。300 角程度の部材によるトラス柱が、最大高さ 70m のガラス壁を支持する。

⑤ 鋼構造の発展普及：デジタルツールの積極利用による高度化

3次元に複雑な形状のため、設計から施工まで一貫して BIM を有効活用した。製作図段階において外装材下地や仮設材を含めて徹底的にモデル内で納まり検討し、製作精度管理や建方にも活用した。ガラス壁架構はパラメトリック検討と最適化を行い、構造性能を満足しつつ透明性を最大化する架構形状を決定した。

⑥ 地域・社会への貢献：防災拠点としての地震への備え

多雪区域における大スパン建築として、雪荷重と地震荷重の組合せパターンを建築基準法の要求よりも慎重に検討し、安全性を検証した。可動屋根の走行レールやヒンジ部分のピンに用いる鋼材は指定建築材料の性能評価を取得し、必要強度や必要硬さに応じた最適な材料を用いた。固定屋根の免震、可動屋根やガラス壁の制震技術は防災拠点としての安全性を付与している。



図 1 建物鳥瞰と構造概要



図 2 可動屋根の台車

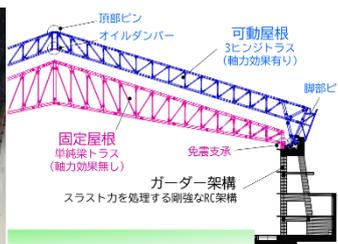


図 3 可動屋根と固定屋根の架構

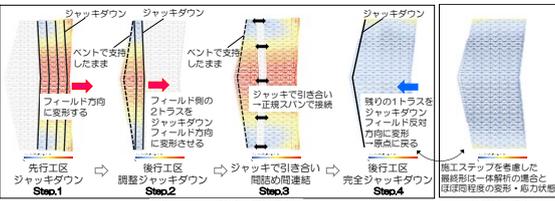


図 4 固定屋根の施工解析とスライド施工状況(Step2-3 間)

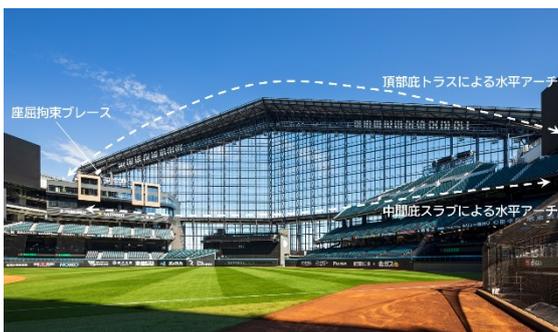


図 5 ガラス壁架構の構造概要

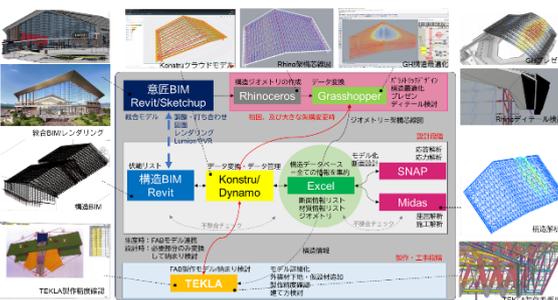


図 6 設計から施工までのデジタルワークフロー

日本鋼構造協会業績賞

■ 業 績 名

ルーマニアノドナウ川を跨ぐ吊橋・ブライラ橋の設計および施工

■ 受 賞 者

株式会社 I H I インフラシステム

■ 選 考 理 由

ブライラ橋は、ルーマニア東部の主要都市をつなぐ国道 23km の建設工事の一部として、ドナウ川の下流域にかかる EU 域内第 3 位を誇る中央径間長 1120m のルーマニア初の長大吊橋である。

イタリア・Webuild 社との共同企業体で、設計・製作/調達・施工の全てに責任を負うデザインビルド契約で架設された。鋼・RC 合成構造を主塔の一部に採用し、鋼床版トラフの現場接合において高力ボルト摩擦接合を取り入れ、仮設構造物を極力削減するため桁上にストランドジャッキ設備を配置しての補剛桁の吊り上げ架設など、工期短縮に貢献し、COVID-19 が感染拡大・蔓延する中、約 4 年での設計・建設を達成している。また、鋼床版上面の一次防錆には防水工と適用性のあるプライマーを採用し、現場でのブラスト作業を簡略化するなど、環境への負荷軽減も実現している。なお、架橋地点近くの橋梁製作の経験の無い造船所にて、日本人技術者による技術指導を通して、品質向上を確保しつつ、現地への技術移転に多大な貢献が認められる。

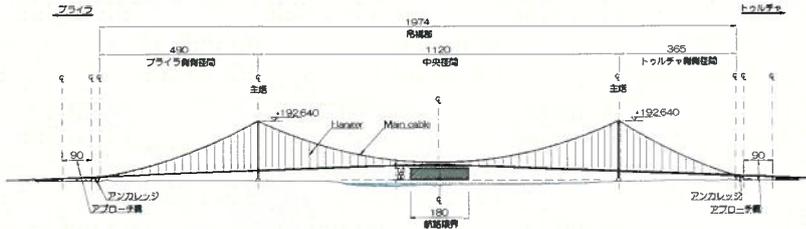
よって、本業績は日本鋼構造協会業績賞の授賞に値する。

2024 表彰年度 業績賞候補説明書 【概要版】

業績名	ルーマニア／ドナウ川を跨ぐ吊橋・ブライラ橋の設計および施工
被推薦者	株式会社 IHI インフラシステム

概要

ブライラ橋は、ルーマニア東部、ドナウ川の下流域にかかるルーマニア初の長大吊橋であり、EU 域内第 3 位の中央径間長を誇る。ルーマニア東部の主要都市であるブライラ市とドナウ川対岸のトゥルチャ県をつなぐ国道 23km の建設工事の一部として建設された。被推薦者は、吊橋を含む国道全体の建設工事を、設計・製作/調達・施工の全てに責任を負うデザインビルド契約で、イタリアの企業との甲型共同企業体にて遂行、2023 年 7 月に吊橋区間の供用を開始した。



①新規性 - 鋼床版トラフのボルト接合を欧州に導入

欧州では慣例的に鋼床版トラフの現場継手に溶接接合を採用しているが、本橋では日本やアメリカで一般的に用いられている高力ボルトを用いた摩擦接合を導入し、疲労強度向上・工期短縮を達成した。また、将来の欧州案件に対する前例ともなり、設計期間の効率化に貢献した。



②技術的向上 - 補剛桁架設用ストランドジャッキのモジュール化

補剛桁ブロックの吊上げに、世界的にも例の少ない、桁側に配置したストランドジャッキを使用した。さらに設備をモジュール化することで、主ケーブル上の大型仮設鋼構造物を省略し、ステップごとの取り回し手間の軽減を図った。(図①)



③創意工夫 - 塔頂水平梁の鋼製梁による仮固定

高さ 180m の RC 製主塔の塔頂水平梁は、地上でのプレキャスト製作後、ストランドジャッキにて吊上げた。梁・塔柱それぞれに鋼部材を埋め込み、吊上げ後に溶接で繋ぐことで、ストランドジャッキの早期解放を実現、工期短縮に貢献した。



④創意工夫 - 25m パネルでの補剛桁ブロック製作

規模の大きな造船所であることを利用し、補剛桁の架設ブロック長そのままとなる 25m 長さのパネルを製作、ブロック組立もその長さのまま行うことで、小ブロックの板継溶接を省略、高品質・工期短縮を実現した。(図③)



④鋼構造の発展普及 - 現地造船所における補剛桁の製作

補剛桁の製作を行ったのは、架橋地点からわずか 9km の距離にある、橋梁製作経験の全く無い造船所であった。そのため、日本人・イタリア人技術者を派遣し、生産計画や品質・工程管理の支援を行うことで、補剛桁全量約 21,000t の製作を約 24 ヶ月という短期間で完了した。

⑤環境への配慮 - 鋼床版上の防水工施工時におけるプラストの簡略化

鋼桁製作時に、防水層材料メーカーと協業し、防水層と適合性したプライマーを鋼床版上面の一時防錆に採用した。これにより、現場におけるプラスト施工を簡略化し、プラスト材の飛散を防ぐことで、環境への影響を抑えることに成功した。(図④)

⑥地域・社会への貢献 - インターンシップ・現場見学の受け入れ

COVID-19 によるパンデミックが落ち着いた 2021 年から、国内外の高校生・大学生を対象に、延べ 16 名のインターンシップの受け入れを行った。また、国内外からの現場見学も積極的に受け入れ、土木・鋼構造に対する次世代への教育に貢献した。