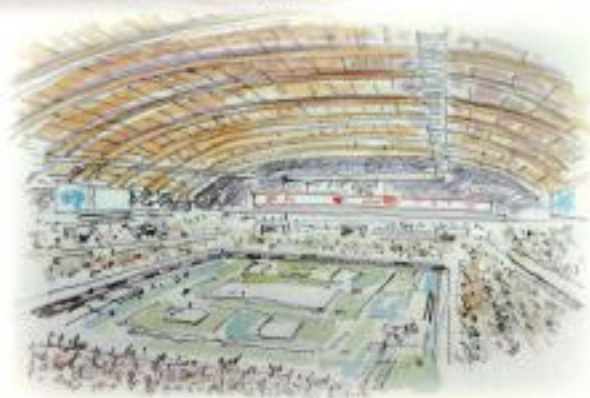


# 鉄構技術 11

2023 November  
VOL.36 No.426



特集

スタジアム・アリーナのいま。  
鉄骨ものづくり「FABの現場力」

# 鉄構技術

## Contents

### 特集1: スタジアム・アリーナのいま。 029

- 030 スタジアム・アリーナのいま。 宮里 直也 (日本大学)
- 032 金沢スタジアム 井戸川 達哉 (梓設計)
- 033 栃木県総合運動公園陸上競技場(カンセキスタジアムとちぎ) 山崎 慎介 (久米設計)
- 034 熊谷ラグビー場 柳沼 大樹 (松田平田設計)
- 035 釜石鶴住居復興スタジアム 倉内 信幸 (梓設計)
- 036 フクダ電子アリーナ 人見 泰義 / 清水 謙一 (日本設計)
- 037 Jヴィレッジドーム 渡邊 朋宏 (佐藤総合計画)
- 038 豊田スタジアム 長寿命化計画 後藤 一真 (Arup)
- 039 三重交通G スポーツの杜 伊勢 陸上競技場 秋田 智 (安井建築設計事務所)
- 040 広島サッカースタジアム 島村 高平 / 安藤 広隆 / 永久 美優 / 鈴木 直人 (大成建設)
- 041 河口湖ステラシアター 今井 卓司 (横河システム建築)
- 042 TIPSTAR DOME CHIBA (千葉JPFドーム) 久米 謙一 (清水建設)
- 043 東京オリムピックラック競輪関連・競輪選手養成場の建設 田村 徳隆 (ナカノフドー建設)
- 044 滋賀アリーナ(滋賀ダイハツアリーナ) 島村 高平 / 柴田 寛伸 (大成建設)
- 045 日環アリーナ栃木 島村 高平 / 杉山 雄亮 / 森田 有貴 (大成建設)
- 046 Kアリーナ横浜 森 謙矢 (梓設計)
- 047 沖縄アリーナ 西田 修治 (梓設計) / 中島 寛裕 (島島建設) / 山本 能之 (KAJIMA DESIGN ASIA) / 百田 茂 (鹿島建設)
- 048 太田市総合体育館~OPEN HOUSE ARENA OTA~ 山田 隆勝 / 関 和也 (梓設計)
- 049 SAGAアリーナ 和田 大典 (梓設計)
- 050 JRA馬事公苑 インドアアリーナ 三宅 由祐 (山下設計)
- 051 武蔵野の森総合スポーツプラザ メインアリーナ棟 人見 泰義 / 西川 大介 / 杉浦 良和 (日本設計)
- 052 有明アリーナ 浜田 勇気 (竹中工務店)
- 053 有明体操競技場(現:有明GYM-EX) 江坂 佳賢 (日建設計) / 西谷 隆之 (清水建設)
- 054 東京アクアティクスセンター 浅岡 泰志 (大林組)
- 055 アダストリアみとアリーナ 田所 敦志 (大成建設)
- 057 東京ビッグサイト 南屋赤棟屋根の構造計画 渡邊 朋宏 (佐藤総合計画)
- 058 YSアリーナ八戸(八戸市長根屋内スケート場) 奥山 敦之 (山下設計)
- 059 ボール・ラッシュ・アスレティックセンター 曾根 拓也 (山下設計)
- 060 JFA夢フィールド フットサルアリーナ 小町 祐介 (戸田建設)
- 064 Product introduction  
ーバコーボレーション/FABSPACE JAPAN/九州第一工業/ユニオンシステム/日本構造/  
オリエンタル白石/ピーエス三菱/東京製綱ー

### 特集2: 鉄骨ものづくり「FABの現場力」 073

- 074 Interview 旭イノベックス 石狩工場(北海道・石狩市)
- 078 Interview 塚見鉄工(愛知県・愛西市)
- 082 Interview 菊池鉄工所(滋賀県・甲賀市)
- 086 Product introduction  
ーJFEスチール/センクシア/大東精機/神戸製鋼所/ダイヘン/ダイヘンスタッド/日鉄建材ー

#### BOOK Review

- 013 「建築鋼構造の基礎」 木村 祥裕 著

緑川 光正 (北海道大学/日本鋼構造協会)

#### News

- 011 ユニオンシステム 『Super Build®/SS7 Premium』リリース

#### BIMNews

- 012 グラフィソフトジャパン Graphisoft Archicad 27をリリース

#### Project

- 092 全国の建設プロジェクト
- 096 全国の建設プロジェクトの見方

※斎藤公男氏の連載「空間構造デザイン研究会(KD研) Part II『空間構造の実践と軌跡』」は都合により休載します。

#### Regular

- 097 Strutec Data  
2023年7月の新着刊別建築着工面積 / 2023年8月の建築着工面積
- 099 人Human  
宇田川 典幸さん  
(日建設計 エンジニアリング部門 構造設計部門 ディレクター)
- 014 AHC: 建築とコンピューター  
(第65回) これであなたもBIMユーザー!を目指す  
樋口 一希
- 016 空間構造デザイン研究会 (KD研)  
Part I 空間と構造の交差点-話題のプロジェクトやテクノロジーをめぐって  
第10回 特別企画 No.2「東北の空間構造を訪ねて」  
齋藤 公男 (日本大学) / 斎藤 公男 (A-Forum)
- 101 リレーエッセイ 建築と私 325  
「古地図を眺めて」  
佐々木 弘暉
- 102 建設関連産業の未来のための技術評論  
第160回 グレーターボストンを語る  
藤室 紀明
- 104 真構造道場  
第99回「無免許運転」の巻  
高橋 浩
- 006 Contents
- 010 Information
- 099 次号予告/広告索引
- 100 EDITOR ROOM

## 鉄構技術 11



特集  
スタジアム・アリーナのいま。  
鉄骨ものづくり「FABの現場力」

表紙: 魅力的なスタジアム・アリーナ  
スケッチ: 斎藤 公男  
パース: 大成建設, 三菱地所設計

X やっています。  
アカウント@SStechnology88 もしくは  
鉄構技術で検索。ぜひフォローお願いします。

INDEXの便利な使用方法

本誌では様々な職業や学生の方々に読んでいただけるような記事を提供することを心がけていますが、中には、会社で内容をまわさなくてはならないですみずみで読めないという方もいらっしゃると思います。特にこの記事はこの欄の方でチェックという記事を欄によって書くようになっています。

九州第一工業株式会社

## DI式スペースネット工法/

呉市立 小中一貫義務教育学校「天応学園」体育館(地主:呉市、設計者:香山・あい設計共同体、施工者:濱沼組・井本建設特許建設工事共同企業体)

## スーパー楕円のファサードを鉄骨で再現するBIM技術

千葉公園総合体育館「YohaSアリーナ」本館に、感動を。～(地主:千葉市、設計者:株式会社INA新建築研究所、施工者:新日本・日幸建設共同企業体)

## ◆DI式スペースネット工法によってもたらされる利点

DI式スペースネット工法は、様々な実験や九州各地に施工してきた工法であり、2020年にBCJ評定を取得している。2016年に起きた熊本地震では多くの避難所や物資保管所が地震によって使えなくなるという問題が発生していたが、DI式スペースネット工法で施工した建築物の倒壊、または使用不可になった建物は0であった。

また、BCJ評定を取得した際、上フランジを拘束することで桁梁の効果と同等の横補剛効果を持つことを証明しており、構造的にも意匠的にもよりシームレスな建築が可能となっている。



呉市立 小中一貫義務教育学校「天応学園」体育館

本案件で行ったのは実際に棟の稜線を含めたすべての桁梁に対してDI式スペースネット工法を用いた格子母屋で補完した案件である。下フランジ補剛についてはパットレスを配置し補剛する事とし、格子母屋内に小梁と同等の性能を有する角型鋼管を挿入し大梁間を格子母屋のみで構成する新たな試みに挑戦した。

DI式スペースネット工法の利点は施工面にもあり、大梁にガセットプレートや母屋受け材が付かないことからファブリケーター側の製作が簡素化され、構造体の生産性を向上させることが可能となっている。また、DI式スペースネット工法はその工法上、溶接の質によって左右されるが、我が社の溶接方法は専用工場で全自動ロボットが溶接していることから一定以上の品質が担保されている。以上の観点から在来のラーメンプレース工法に比べて剛性が高く生産性の高い架構方法のひとつであることが本件の経験からわかってきた。

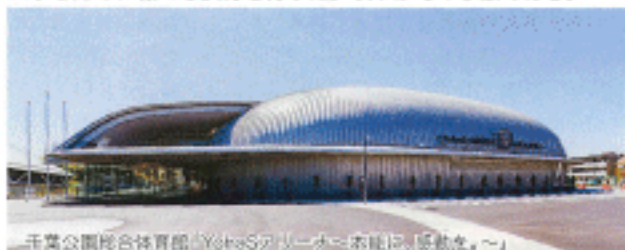
さらに、小梁、ブレース、母屋の機能を、DI式スペースネット工法を用いた母屋が負担することで全体重量の削減にも貢献できている。近年では格子母屋に使用する角型鋼管の電炉材化にも取り組んでおりSDGsの観点から構造材であってもCO<sub>2</sub>排出量の高い高炉材から電炉材の利用促進がクライアントからの要望として望まれることが多くなってきた。物を作っていく中で、環境問題への配慮や取り組みも行いながらモノづくりをしていく必要がある。



九州第一工業株式会社  
〒819-0001 福岡県福岡市西区小戸4丁目29-50  
TEL 092-894-6800  
FAX 092-891-3147  
HP <https://ksdi.jp/>  
E-mail [di-ssm@ksdi.jp](mailto:di-ssm@ksdi.jp)

## ◆スーパー楕円の方程式から形成されたファサードを鉄骨で再現する。

今回の建築物において最も重要な課題となったのが、楕円体のファサード面の実現と施工性の調立を図る、といった点。「長方形だと流れが悪い」「楕円だとカーブがきつい」といったデザインを解決するために最適なスーパー楕円の形状を三次元的に設計、施工するために様々な試行を行った。以下がその手法である。



千葉公園総合体育館「YohaSアリーナ」本館に、感動を。～

## ●デザインされたファサードの再現

まず、最も我々が優先したのはファサードの再現である。施工できない、形状を守れない、というようなアクシデントを防ぐため、ファサードを任意の形に分割し、その後、接点や接線を三次元の座標で追い出し、この座標を守ればファサードの再現を担保できるという形にまでスーパー楕円形状を落とし込んだ。その後、屋根面を双方向曲線で再現するため鉄骨梁上に3m以内の間隔で束材を立て、束材の長さを任意の長さで調整し楕円の面体を構成した。こうすることでランダムな形状、長さを束材のみとし、先ほど追い出した座標を元に束材の形状を決定し、鉄骨梁などの効率的な設計施工を可能にした。



●鉄骨の接点間は基本的に直線で構成されており、一般的な母屋材では設計者の描いたスーパー楕円形状を再現できなかった。この問題を解決するために、母屋材の各パーツに半径の違う曲げ加工を設定し製作に挑戦した。結果として設計図に最も近い、近似値の半径が連続した形状を再現することに成功した。この形状の管理に本来であれば莫大な労力が必要になるが、我々は本件の製作にBIMによるフルモデルの入力を試み、5万パーツ以上の形状の異なる部品を製品化し、製作に運用することで効率化やコストカットに成功した。また、我が社がBCJ評定を取得した、母屋を溶接構造で本体鉄骨と一体化させる工法「DI式スペースネット工法」と同様のパネル形状の製品で製作し、運用することで現場の組み立てピース数を大幅に削減した。合計で1000枚を超えるパネル化された母屋ユニットを工場で作成し、その後地組で500枚以上の三角形パネルに接合し複雑なトラス形状の鉄骨に合わせユニット化された母屋を並べていく手法を確立した。BIMの活用により、母屋ユニットや三角形パネルの部材位置まで管理することが出来たのでより効率的な現場作業、円滑なコミュニケーションや不測の事態に対する対応を可能とした。

以上をもって設計段階でのデザイン面の追求と効果的な施工への挑戦は無事成功し、現場や工場の生産性を大幅に向上させ現場組立の製品点数の大幅な削減を可能にした。

※1 写真提供: (有)ウエディカメラ代表取締役 土井 信行 TEL092-237-2663

鉄構技術 11月号 掲載広告 (26Pに掲載)



<https://www.ksdf.jp>

九州第一工業  
公式ホームページ



施工実績集などの資料  
企業PR動画なども公開中

『千葉公園総合体育館 YohaSアリーナ』  
にて母屋鉄骨を施工しました

**DI** UNBEATABLE PROFESSIONALS AND COMPANY  
空間構造メーカー  
**九州第一工業 株式会社**

本社 〒819-0001 福岡県福岡市西区小戸4-29-50 TEL: 092-894-6800 FAX: 092-891-3147  
工場 〒869-4213 熊本県八代市鏡町有佐672 TEL: 0965-52-1910 FAX: 0965-52-1764