

鉄構技術 12

2020 December
VOL.33 No.391

THE STEEL STRUCTURAL TECHNOLOGY 第33巻第391号 2020年12月29日第三種郵便物認可 2020年11月28日発行(毎月2日発行)

特集

これからの BIM 推進とは
— 建築 BIM 推進会議を受けて

鉄構技術

Contents

特集：これからのBIM推進とは 一建築BIM推進会議を受けて 051

- 052 INTERVIEW 建築BIM推進会議の現在と今後の展開 田伏 翔一氏 (国土交通省)
- 054 建築BIM推進会議の動向を探索する 樋口 一希 (建築ジャーナリスト)
- 058 建築情報標準化の最前線
矢嶋 和美/足達 嘉信 (鹿島建設)/安井 謙介 (日建設計)/三戸 景資 (清水建設)
- 060 標準化がもたらす期待 大越 潤 (大成建設)
- 064 構造躯体データの相互利用 伊藤 央 (久米設計/JSCA)
- 066 設計プロセスの変革 本多 裕作/鈴木 彩子 (梓設計)
- 068 グローバルスタンダードの実現 富岡 良太/春田 典靖 (Arup)
- 070 2020年はBIM普及段階 坂井 悠佑 (日建設計)
- 072 データフローとワークフロー 武居 秀樹 (日本設計)
- 074 BIM推進会議によるBIM推進 松下 雄大/菊野 格 (松田平田設計)
- 076 建築BIM推進会議への期待 松田 貢治/矢野 健太郎 (三菱地所設計)
- 078 BIMモデル事業への取り組み 繁戸 和幸 (安井建築設計事務所)
- 080 SBSワンモデル一貫利用 本谷 淳 (大林組)
- 082 維持管理BIM実用化への課題 矢嶋 和美/山本 愛 (鹿島建設)
- 084 全関係者にメリットあるBIM推進 三輪 哲也 (竹中工務店)
- 086 BIMコーディネーション 綱川 隆司 (前田建設工業)
- 088 GLOBE 2021 新機能徹底説明
内田 公平/加藤 安伸/小林 美砂子 (J-BIM研究会)
- 090 ISO準拠+共通データ環境+全方位BIM連携による取り組みについて
宮内 尊彰 (大和ハウス工業)
- 092 建築BIM推進会議を受けて当社の取り組みとは? 仲川 昌夫 (プレンススタッフ)
- 094 BIMを活用したソフトエンジニアリング 岩永 将信 (九州第一工業)
- 096 3次元CADデータの全社活用による業務改善
渡邊鐵工所 (藤枝工場/大井川工場)
- 100 Archi Future実行委員会「Archi Future 2020」開催
- 102 トプコン 3Dレーザースキャナー「GLS-2200シリーズ」
- 103 ソフトウェアセンター「SSC-梁貫通孔設置範囲 for ARCHICAD 23」リリース
- 104 清水建設・オートデスク 都市デジタルツイン実装に向けたデータプラットフォーム整備
- 105 Product introduction
一エーアンドエー/オートデスク/グラフィソフトジャパン/福井コンピュータアーキテクト/トリプル・ソリューションズ/構造システム/ユニオンシステム/ソフトウェアセンター/カルテック/ドッドウエル ビー・エム・エス/データロジック/ファーストクルー/テクリード/日本ファブテック/タイワ/日鉄建材一

010 新宿住友ビル・三角広場

鉄のデザイン 連載 第4回

- 037 恵比寿の家 -100×100のH形鋼で作る都市の別荘-
山路 哲生 (山路哲生建築設計事務所)/釜池 誠司 (釜池誠司建築設計事務所)/
清水 靖真 (清水構造計画)/塚田 みどり (三和工業所)
- 022 国立アイヌ民族博物館
- 周囲の稜線になじむ特徴的な建物形状を活かした構造架構 -
山崎 慎介/神谷 佳祐/松谷 悟詞/海老原 靖子/安東 直 (久米設計)/雁部 剛志 (竹中工務店)
- 031 欧米で急速に進む鉄骨ファブリケーターの組立て・溶接工程の全自動化
- その設備機器とロボットシステム -
市川 祐一 (西日本工業大学)/田中 美貴 (アポロメタルテック)
- 013 追悼・新谷真人先生 師と歩んだ日々 森部康司・昭和女子大学准教授

twitter はじめました!
アカウント @SStechology88 もしくは鉄構技術
で検索。ぜひフォローをお願いします。

INDEXの便利な使用方法

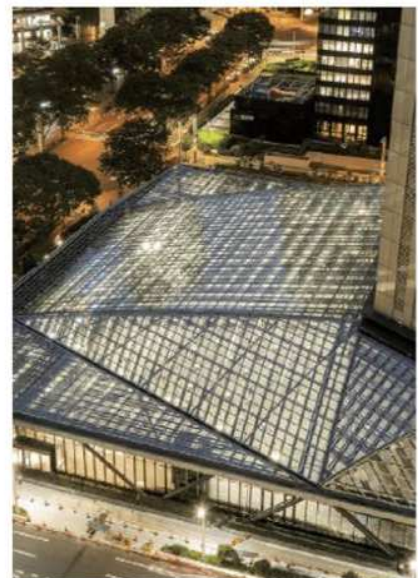
鉄構技術では様々な職業や学生の方に読んでいただけるような記事を掲載することを心がけていますが、なかには、会社で回覧をまわさなくてはならないのですみずみまで読めないという方もいらっしゃると思います。特にこの記事はこの職種の方チェックという記事を職種によって適く色分けしてあります。

Project

- 120 全国の建設プロジェクト
- 120 一覧表 122 image
- 124 見方

Regular

- 126 Strutec Data
2020年8月の都道府県別建築着工面積
/2020年9月の建築着工面積
2020年度上期(4-9月)の着工面積と鉄骨需要量
- 008 人Human
矢嶋 和美さん
(鹿島建設 建設管理本部本部長 BIM推進室長/グローバルBIM 取締役副社長)
- 016 ドイツ・スペイン・ポルトガルの空間構造を訪ねて
- IASS (60anniv.) in Barcelona Tour 第10回 ポルト (2019/10/12)
監修: 斎藤 公男/渡邊 忠行 (日本構造)/渡邊 朋宏 (佐藤総合計画)/勝又 啓雄 (横河ブリッジ)
- 014 A n C : 建築とコンピューター
(第30回) 都市OSから伝統工芸品まで多様なデジタル運用始まる
樋口 一希
- 132 建設関連産業の未来のための技術評論
第125回 オンライン奮闘記
藤盛 紀明
- 134 とある構造技術者がみた建築
第63回 ポストコロナ社会の建築
大氏 正嗣
- 136 真構造道場
第64回 「恩師 平野道勝」の巻
高橋 治
- 131 リレーエッセイ 建築と私 290
「構造専門書の収集癖」
水野 隆介
- 006 Contents
- 012 Information
- 129 次号予告/広告索引
- 130 EDITOR ROOM



表紙：新宿住友ビル・三角広場
Photo：エスエス 東京支店 大野賢一

特集：これからのBIM推進とは—建築BIM推進会議を受けて

BIMを活用したソフトウェアエンジニアリング



岩永 将信
九州第一工業株式会社
代表取締役社長
チーフエンジニア

■はじめに

BIMは1970年代に創られたと言われ、2000年代から世界各国で普及した。2009年には日本でも「BIM元年」と呼ばれ、建築業界の産学官全体に大きなBIM旋風が巻き起こった。その風は鉄骨業界に大きな変化をもたらし、現在では多数の企業が設計・施工に活用している。

当社では、その技術の新たな活用法を模索しながら、2000年から3DCADを使用した設計・施工に取り組んでいる。この場では、これまでの実績などを織り交ぜながら、BIMに対する展望を示したい。

■製作工場としての、これまでのIoT化への取り組みと3DCADの活用

長年、屋根の格子母屋メーカーとして、主に空間構造に向けたデバイスとして製品を提供してきたが、格子母屋は複雑な形状で構成された大空間を創り出すため、図面製作と製作、施工において難易度が高く、2次元での設計や計算方法では限界があると判断し、早くからTekla Structuresを導入して3DCADによる設計プラットフォームを構築した。3DCAD上では、XYZの任意の座標点間の距離及び角度を3D上にプロットし、軸心を連結する線材から任意の面を構成して原寸運用することで自由曲面にアプローチしている。

この3DCADによるプラットフォームの構築でフレームワークやディテールを短期間でモデル化し、原寸運用する生産工程を築くことを可能にした。

特に3DCADで作成するフレームモデルは、建築現場で実際に建てられる鉄骨フレームをデジタルイメージで見えるような形で確認することができ、より意思決定の早い構造計画を可能にする。モデリングされたデータから鋼材リストと重量をデータ抽出し、積算作業の軽減や鋼構造物の設計・施工におけるソフト側から

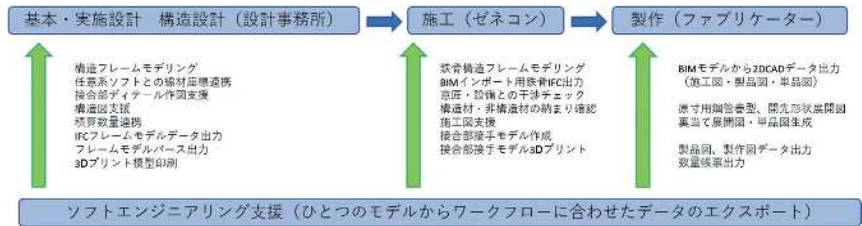


図1 ソフトエンジニアリングとしての業務イメージ

バックアップを行うことも可能だ。

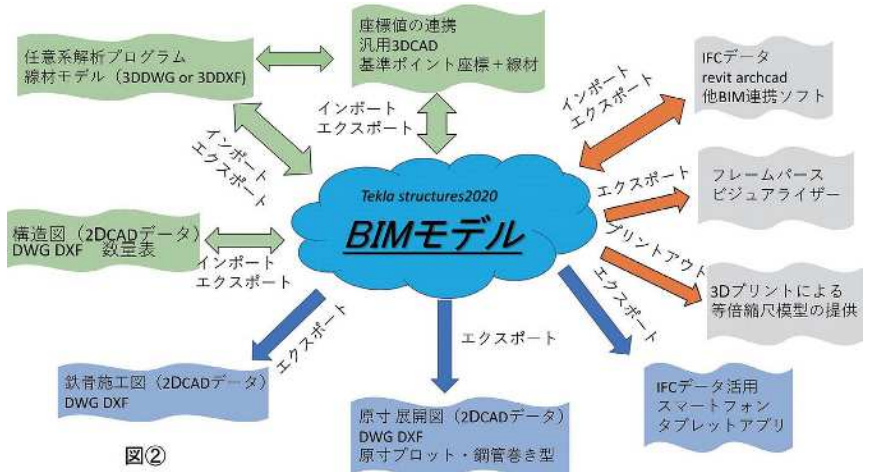
また、3DCADを導入し活用する中で、2019年には座屈止め、ブレース、母屋の3つの機能を一つのレイヤーで兼ね備えた斜め格子母屋「DI式スペースネット工法」(写真1)でBCJ評定を取得した。この工法では従来のラーメンブレース工法と比較して、より軽量かつ強靱でローコストな屋根構造を可能にした。現在、積極的に提案活動を行っている。

また、図面製作技術の高度化と並行して製作工場では隅肉溶接を多用する薄板で構成された格子母屋の製造工程にアームロボットによる自動溶接(写真2)を導入して、高精度な薄肉溶接の安定した供給にも成功した。ロボットによる薄板隅肉溶接を運用にしている例は国内では

まだ少なく、高精度かつ効率的にティーチングすると同時に、自動運用を可能にし、3DCADの活用技術と合わせて技術向上を図っている。

■ソフトウェアエンジニアリングの役割

近年では空間構造や母屋に限らず複雑なディテールのフレームをモデル化し、継手の設計や非構造材、仕上げ材の干渉確認等のエンジニアリング支援を行っている。構造設計(ソフト)とファブリケーション(ハード)の双方向からアプローチすることで一気通貫しひとつのBIMデータで管理し、より円滑な設計施工を支援する。特に当社がTekla Structuresを導入していることで、汎用CADでは作図表現しにくく、原寸・製作段階で難易度



図②

図2 対応可能なデータ形式



写真1 DI式スペースネット工法の実例



写真2 製作工程をロボット化

が高い複雑なディテールの鋼構造でもより質の高い構造物を創り出すことができる。設計、製作プロセスの一部を担い、施工業者を支援できると確信している。

特に細かいモデリングや複雑な柱梁の構成から成り立つ建築物を扱う時は、任意系構造解析ソフトとデータ連携することで座標軸の線材モデルを解析ソフトとBIMにインポート及びエクスポートし、解析モデルの接点とBIMモデルの接点条件をひとつの座標データで共有しながらモデル化を進めることができる。これによって構造設計の解析条件と整合した原寸を鋼材配置から取り出すことができ、ファブリケーターは軸心の偏心が解析と同じ接点条件で構築された鉄骨フレームを製作することができる。

■BIMの発展と新たな展望

コロナ禍でこれまで対面形式による意思決定が行われていた業界でもテレワーク化が進み、WEBでの打ち合わせが浸透してきた。メディアではDXという言葉がたびたび聞こえてくる中、建築業界でも新しい時代のデジタル技術へシフトしていかなければならない。

そのような中、BIMの発展はとどまることを知らず、私たちにその恩恵をもたらしてきた一方、BIMの導入によって新たに生まれた問題も存在する。BIMの発展に伴い、各ソフトの専門性が非常に高くなっていることが挙げられる。BIMソフトが誕生して以来、建築業界はBIMを官民間問わず積極的に導入してきたが、それは各企業が使用ソフト、単位、ルールを共通化せず、独自規格や社内ルールを

作ってきた歴史でもある。

構造BIMや意匠BIMなどが多様化したことで、業界全体で様々な規格・ルールの浸透レベルに差異が生じてしまった。さらにBIM自体の操作の難しさも相まって、全体がブラックボックス化し、その傾向は今後ますます高まっていくことが予想される。そこで、ワークショップを定期的で開催したいと考えている。ワークショップでは、モデリングの方法や、ディテーリングの細かい操作技術を伝え、より快適に、より感覚的にBIMを扱えるよう支援する。

3dsMaxやライノセラス、Grasshopperなどで作成したアルゴリズム的な造形がパースやプレゼンテーションで完成予想図として活用されているが、CGモデルをBIM内にインポートしデータから仕上げ面やフレームを取り出し3Dプリントすることも可能である。面や部材に質量を持たせ物体にすることで、視覚的に確認し、モデリングデータをよりリアルに再現させることが可能になる。

これから大きな成長を遂げるマーケットとして注目されている3Dプリント事業に広く携われるのは建築業界であることは火を見るよりも明らかであり、積極的に取り入れていかなければならないものである。実際の構造物を3Dプリントする一そんな事例が実際に海外でも行われており、将来的にはBIMで作成したモデルをそのまま大型ロボットで出力、施工することも可能になるのかも知れない。本当にそうなるかどうかはさておき、建築業界でもIoT化とDXは加速しており、BIMを中心に置いた親和性のある有用な



写真3 構造フレーム印刷模型



写真4 梁接手の3Dプリント

システムをものづくりに利用しない手はない。私たちエンジニアが一丸となり、様々な活用を考えていくべきである。

■おわりに

さて、これまでの話を通じてBIMへの展望が少しでも開けたのなら幸いである。当社から提供しているのはBIMを活用した鋼構造建築をより円滑に進めるための技術であり、ファブリケーターとゼネコン・設計者のコミュニケーションをBIMで埋め、データを一元化しようという試みである。このような活用方法を追求することで、難解な構造物の原寸をデジタル技術で解決し構造設計のプロセスからインポートされたデータをものづくりの現場へエクスポートしていくことで、よりスムーズで効率的なものづくりを推進していきたい。