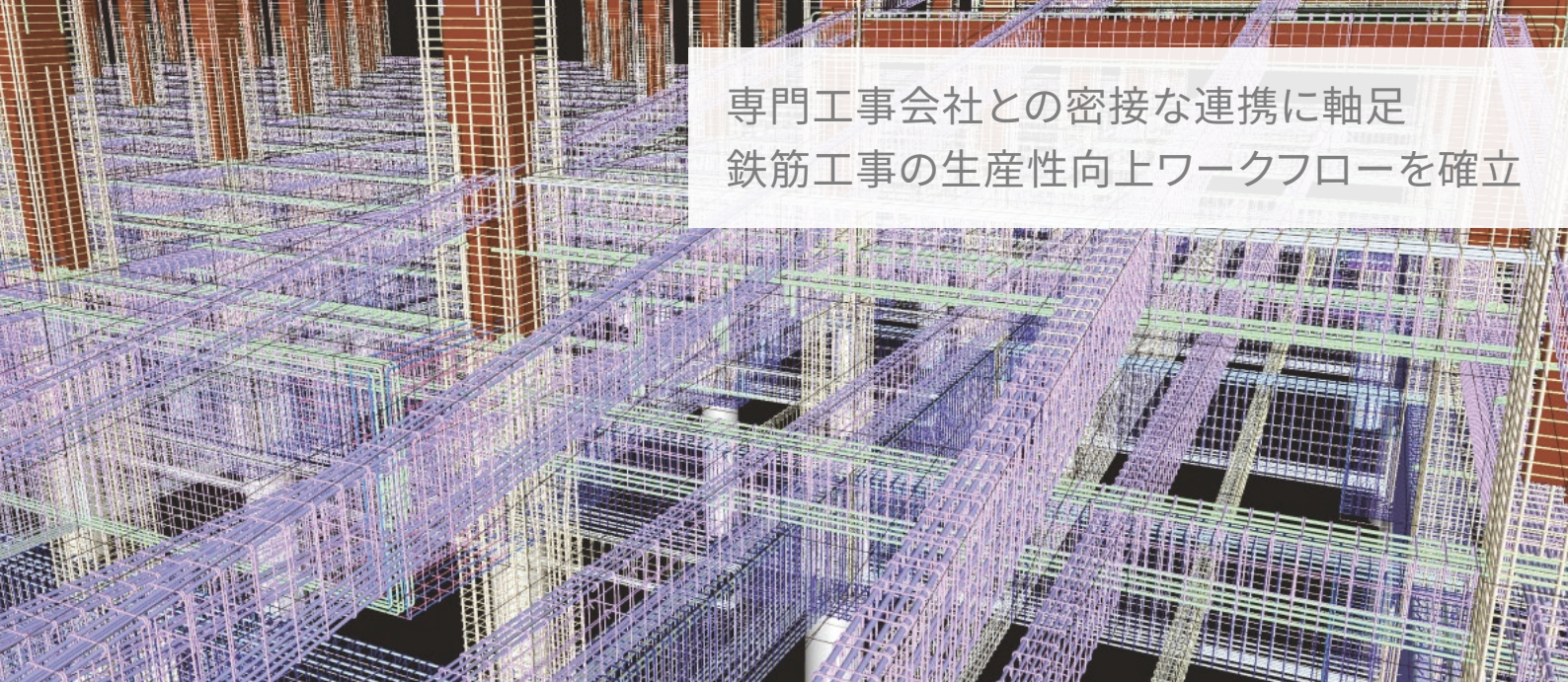


専門工事会社との密接な連携に軸足 鉄筋工事の生産性向上ワークフローを確立



会社名
前田建設工業株式会社

本社所在地
東京都千代田区

ソフトウェア
Autodesk AEC コレクション
Autodesk BIM Collaborate Pro

前田建設が、専門工事会社とのデータ連携を重視した BIM 導入に軸足を置いている。2020 年から建築プロジェクトの鉄筋工事に導入を始めた鉄筋／配筋 BIM システム『アトアレ』が、その出発点となった。ICI 未来共創センターリサーチ・事業化グループの曾根巨充担当部長は「専門工事会社にインセンティブ(動機付け)をもたらす BIM を確立し、ともに成長していきたい」と強調する。同社が目指す施工 BIM の方向性を追った。

アトアレは、構造計算データと仕様書から鉄筋部材を BIM 上で自動配置し、設計 BIM を参照しながら検討が必要な箇所を抽出して、配筋検査を自動化する。同社が施工段階で標準化するオートデスク BIM ソフト『Revit』のアドオンツールとして開発した。導入実績は 20 年の試行開始から、これまでに 70 件を超える。鉄筋工事の生産性向上ツールとして全国の現場で導入が広がっている。

建設現場における配筋の不具合は、組み立て作業後となる配筋検査のタイミングにならないと発見できなかった。図面作成段階に仮想空間上で対処できれば、現場の生産性向上に大きく寄与し、専門工事会社にとっても現場での手戻りを大きく軽減できる。16 年からスタートした開発のパートナーとして、鉄筋加工ソフト『DIN-CAD』を業務ツールとして使っていた鉄筋専門工事会社のアイコー（東京都中央区）に声を掛け、二人三脚で取り組んできた。

曾根氏は「専門工事会社とのデータ連携が前提になり、アイコーとは月 2 回のペースで会議を開き、鉄筋工事における BIM 活用を徹底的に研究し、お互いのノウハウを形にしてきた」と説明する。開発期間は 4 年にもおよんだ。鉄筋工事のデジタル化について意見を交わし、部材の自動配置ルールに加え、加工時に部材の伸び方なども検証し、BIM ワークフローについても確立した。

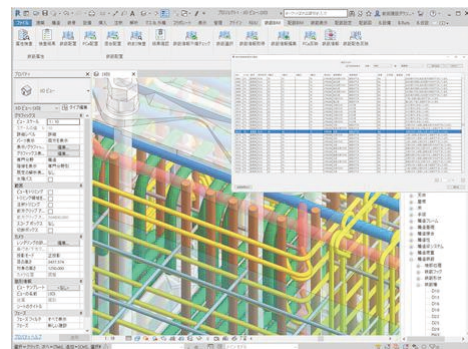
図面作成、鉄筋加工、配筋・組み立て、配筋検査という作業プロセスの中で、構造計算データから作成する図面作成段階を「鉄筋 BIM」、加工図に基づいた段階を「配筋 BIM」と位置付け、BIM データの流れを分かりやすく規定することで、それぞれの役割分担も明確化した。

専門工事会社は前田建設から提供された鉄筋 BIM をもとに加工図を作成し、前田建設は専門工事会社から戻された加工図データを配筋 BIM

この事例は 2024 年 2 月 28 日から 3 月 1 日までに日刊建設通信新聞に掲載された「連載・BIM/CIM 未来図 DX - 前田建設」を再編集しています。



アトアレの導入実績は 70 件超



鉄筋納まり検討は 9 割の時短が実現

設計者

設計図書

元請

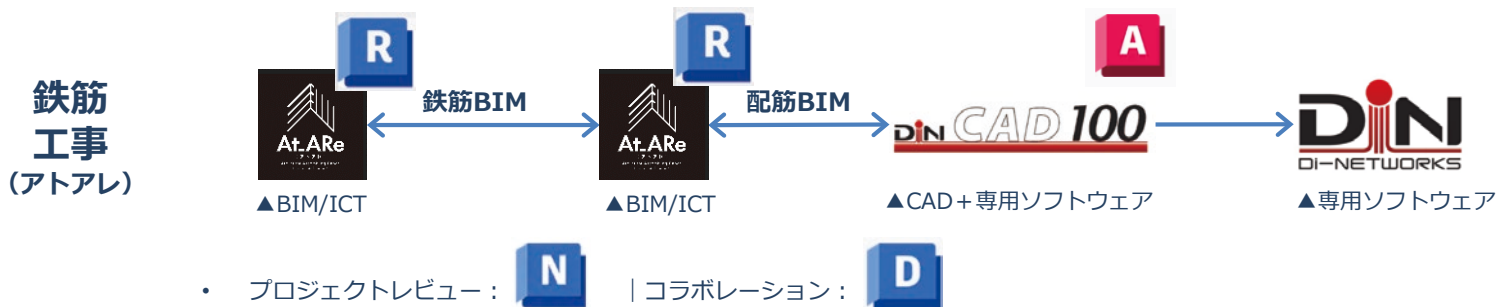
施工図
(鉄筋納まり図)

専門工事会社

加工図・加工帳

加工工場

絵符
(製造管理・物流)



ワークフロー図

データに変換する。開発では専門工事会社側のツールとしてDIN-CADを位置付け、双方向のデータ連携を検証してきたが、別の加工図・加工帳作成ソフトにも対応できるようにオープンな連携環境を整えている。

アトアレの導入は年30現場を超える勢いで伸びている。鉄筋の納まり検討に必要なデータ作業はほぼ自動化となるため、従来比で9割の時間短縮を実現するなど大幅な生産性向上効果が現れている。建築事業本部BIMプロダクトセンター建築BIM推進グループの渡邊寛也グループ長は「われわれだけでなく、専門工事会社側にも導入効果ははっきりと出ている」と付け加える。

現場では、自動配筋検査によって正しく作成された鉄筋BIMデータを専門工事会社が使う流れとなり、加工図や加工帳の作成作業は6割の短縮となった。組み立て作業前に現場関係者が完成形データを確認できることから、専門工事会社側の配筋検査も手戻りが大幅に減り、最大5割の低減を実現する現場もあるという。

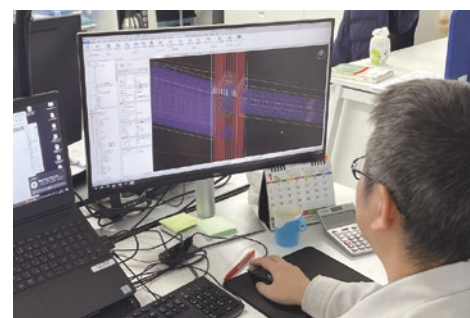
これまで専門工事会社側との打ち合わせは2次元図面を進めてきたが、現在は3次元モデルを使って進めるケースが多くなった。専門工事会社からの質疑書も3次元モデルから抜き取った画像を使うことでより理解度も増している。建築BIM推進グループの大場巧巳氏は「設計・施工案件だけでなく、他社設計の案件でもアトアレの導入効果が出ており、社内では着実に浸透している」と説明する。24年度はさらに導入数が拡大する見通しだ。

専門工事会社の生産性向上につなげる／アトアレはアイコーが下支え

前田建設の建築現場で浸透する鉄筋／配筋BIMシステム『アトアレ』は、オートデスクのBIMソフト『Revit』をベースとしたアドインツールだが、専門工事会社が使う加工図ソフトとのデータ連携が整わなければ、その枠組みは成立しない。開発時から鉄筋専門工事会社のアイコーが参加してきたのも、現場で使われている加工図ソフト『DIN-CAD』とデータの流れを厳密に検証する必要があったためだ。

DIN-CADは、オートデスク汎用ソフト『AutoCAD』のアドオンツールとしてアイコーグループ会社のデーバーインフォメーションネットワーク(東京都中央区)が2009年に開発した。当初は自社の業務ツールとして位置付けていたが、アイコーの職人が活用している姿を見た他社から評判が口コミで広がり、14年から外販に乗り出した。

実は、アイコーには他のゼネコンからもDIN-CAD連携への相談があったという。藤池晴行常務執行役員は「専門工事会社目線のBIMを構築したいという前田建設の熱い思いに賛同し、アトアレの開発に全面協力してきた」と振り返る。同社では職長20人と協力企業の職人40人の計60人全てがDIN-CADを使っており、鉄筋工事の中でも先陣を切ってデジタル化に取り組んでいただけに「社を挙げてBIM連携を実現したい」との思いを持っていた。



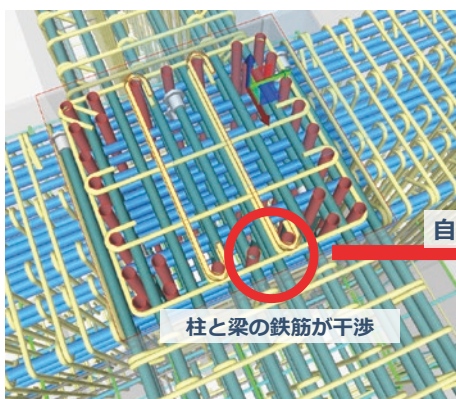
アイコーでは鉄筋納まり検討業務依頼が増加

大手・準大手ゼネコンを中心に建築プロジェクトへのBIM導入が拡大する中で、呼応するようにDIN-CADの販売も右肩上がりに推移している。デーバーインフォメーションネットワークの長嶋一浩取締役常務執行役員は「現在の契約数は500ライセンスを超え、順調に伸びており、関東中心だったユーザーも全国に広がり始めている」と強調する。

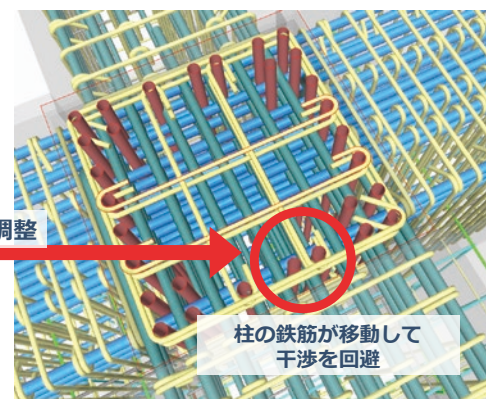
近年の建築現場では外国人労働者の姿も目立ち、専門工事会社にとってはBIMによる可視化が有効なコミュニケーションツールにもなっている。DIN-CADを業務ツールとして現場で積極的に展開する流れがきっかけとなり、ゼネコン側から鉄筋の納まり検討業務を依頼されるケースも増えてきた。施工企画部の岩永幸治部長は「もともと2次元で納まりを検討するケースは以前からあったが、前田建設とのアトアレ開発に取り組ん

No.	品名	単位	数量	検査項目	検査結果	備考
424	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
425	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
426	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
427	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
428	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
429	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
430	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
431	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
432	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
433	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
434	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
435	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
436	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
437	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
438	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
439	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
440	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
441	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
442	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
443	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
444	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
445	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
446	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
447	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
448	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
449	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	
450	鉄筋	kg	1000	鉄筋位置	OK	

自動配筋検査の結果を表示

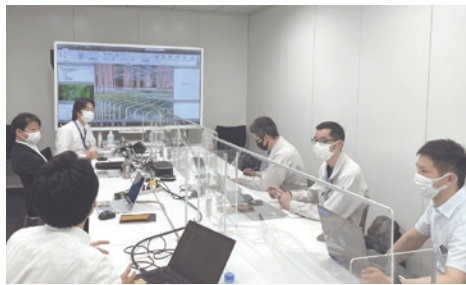


▲調整前



▲調整後

アトアレは鉄筋部材をBIM上で自動配置



前田建設とアイコーの調整会議は現在も続いている

だことで BIM 活用という武器を手に入れることができ、それが後押しする形で業務依頼に発展している」と強調する。

アイコーでは 22 年度からアトアレを活用した鉄筋の納まり検討を本格的に始めた。現在は年間 60 件の鉄筋工事に携わる中で、アウトソーシング業務は 4 割ほどを占めるまでに拡大している。藤池氏は「当初は営業活動の一環として無償で納まり検討を進めてきたが、現在はフィービジネスとして成長している」と手応えを口にする。

開発当初から月 2 回のペースで開いてきた前田建設とアイコーの調整会議は、現在も同様のペースで続いている。両社から毎回計 10 人ほどが参加している。アイコーの館野邦之施工企画部課長は「既に標準仕様には完全対応しており、現在は特殊形状にも幅広く対応できるようにデータ連携環境を整えている」と明かす。

アトアレは、前田建設の現場で既に 70 件を超える導入実績がある。同社 ICI 未来共創センターリサーチ・事業化グループの龍神弘明シニアプロデューサーは「常に現場の声を形にしながらアトアレを進化し続けている」と説明する。社内では鉄筋工事以外の工種でも専門工事会社との連携を軸にした BIM のシステム開発が進行中。渡邊氏が「われわれの生産性向上は、専門工事会社の生産性向上につながらなければいけない」と強調するように、同社の BIM は専門工事会社との二人三脚で進んでいる。

専門工事会社と二人三脚フロー確立／設備、とび・土工でも最適化

前田建設は、鉄筋／配筋 BIM システム『アトアレ』を出発点に、他の工種でも専門工事会社との円滑な BIM 連携環境を整えようと動き出している。ICI 未来共創センターリサーチ・事業化グループの曾根巨充担当部長は「既に設備やとび・土工でも専門工事会社との BIM 連携を積極的に展開しており、全体最適の枠組みを形つくる」と説明する。

データ連携の軸には、施工段階の標準 BIM ソフトとして活用するオートデスクの『Revit』を位置付けている。各工種の専門工事会社も BIM ツールとして Revit を活用するケースが多いことから、各現場では Revit データの連携事例が着実に増えている。鉄骨工事では生産性の向上だけでなく、有効な安全対策の手段としても活用できると、部材の建て方を見える化するほか、鉄骨ファブリケータ側にも BIM データを共有する流れを確立しようとしている。

2022 年からは、各工種で先行する専門工事会社の BIM 導入効果を共有し、デジタル化のリテラシー向上にも結び付けてもらいたいと、専門工事会社向けの BIM / ICT オンラインセミナーを年 1 回のペースで開いている。23 年 10 月に開催したセミナーには、鉄筋工事で約 20 社、設備工事で約 35 社、とび・土工で約 25 社が参加した。

先行して BIM の導入効果を得ている専門工事会社の活用事例を紹介し、他の専門工事会社にも BIM 連携のポイントを水平展開することが狙いだ。鉄筋工事のセッションではアトアレを活用する鉄筋専門工事会社のアイコー（東京都中央区）が登壇した。4 月からは建設業に時間外労働の上限規制が適用され、生産性向上は専門工事会社にとっても直近の課題だ。曾根氏は「実際の工事でわれわれと連携しながら、どうやって BIM を有効活用しているかを同業各社に知ってもらい、まずはデジタル化と向き合ってもらおうことが第一歩になる」と考えている。

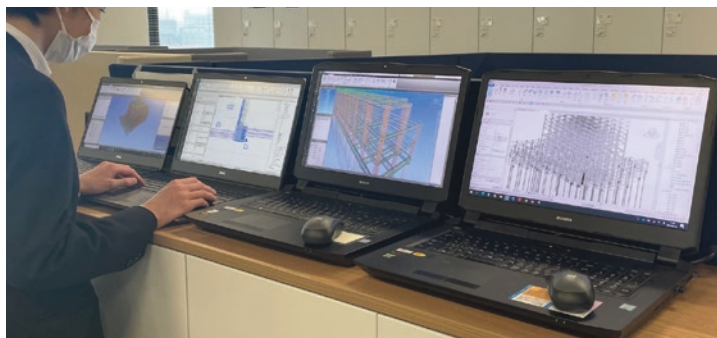
前田建設にとっては先行している鉄筋工事でも BIM データ活用の余地がまだ残っているという。納まり検討のイメージによる可視化だけではなく、生産プロセスで正しい情報が次工程に流れていくワークフローを確立することが到達点の 1 つだ。図面作成、鉄筋加工、配筋・組み立て、配筋検査という流れが進む鉄筋工事の作業プロセスでは、鉄筋の加工から物流、施工、検査に至る部分についてもデジタル化を実現する青写真を描く。

既に社内では、設計段階から施工部門が参画するフロントローディング（業務前倒し）の流れを加速させており、これからは仮想空間上で確定した生産情報を実空間で再現するデジタルツインの領域にも踏み込んでいく。オートデスクとも Revit データと現実空間の融合に向けた検討などをさらに推し進める計画だ。

ゼネコン各社で広がる施工段階の BIM 活用は、元請け企業から生産情報を受け取る専門工事会社側のデジタル化への対応力をどこまで引き上げるかが重要になる。渡邊氏が「専門工事会社に対してデジタル化を推進するインセンティブ（動機付け）をきちんと明示することが何よりも大切」と強調するように、プロジェクト関係者それぞれが効果を享受できる全体最適の BIM ワークフロー確立が強く求められる。

前田建設ではアトアレから始まった専門工事会社との密な BIM 連携の考え方が他の工種にもつながろうとしている。曾根氏は「社を挙げて BIM 導入に踏み切った当初から、専門工事会社とのデータ連携をしっかりと進めていく流れを確立してきた。アトアレを出発点に、われわれが描く施工 BIM の形が着実に進展しつつある」と強調する。専門工事会社と二人三脚で進む前田建設の BIM 展開は、新たなステージを迎えようとしている。

鉄筋 BIM の自動配置・自動配筋検査は専用パソコンで稼働（昼夜対応中）



アトアレによる自動配置、自動配筋検査の実施状況（専用スペースを確保）



左から龍神氏、大塚氏、渡邊氏、曾根氏、藤池氏、長嶋氏、岩永氏、館野氏

オートデスク株式会社 www.autodesk.co.jp
<https://www.autodesk.co.jp/company>

Autodesk, Revit and AutoCAD are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.
 © 2024 Autodesk, Inc. All rights reserved.