

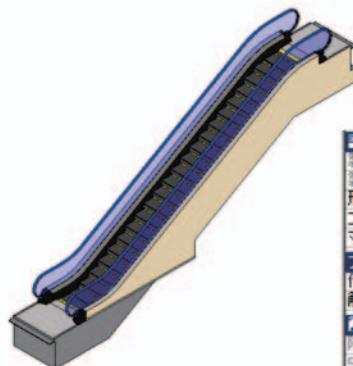
東芝エレベータ 株式会社

ユーザ事例

Autodesk® Revit® Architecture
Autodesk Inventor®

東芝エレベータは2007年から建設業のBIM（ビルディング・インフォメーション・モデリング）ユーザ向けに、「Autodesk Revit Architecture」で作成したエレベーターやエスカレーターのBIMパーツを提供している。その提供件数は既に数十件に上り、実際の工事につながったものも多い。さらに製造業向けの3次元CAD「Autodesk Inventor」とRevit Architectureを連携させた新しいBIM活用も始まった。

BIMパーツを建設業と製造業の“接点”に RevitとInventorを連携させたものづくり



識別情報	
製造メーカー	東芝エレベータ
製品名	カインドムーバー
形式	TE-D1000
コメント	
マーク	
フェーズ	
作成されたフェーズ	新築
解体されたフェーズ	なし
解析結果	
耐高チェック	適用耐高を超過しています
中間支持梁	中間支持梁が必要です

東芝エレベータが提供しているRevit用ファミリの例。エレベーター（左）とエスカレーター（右）



東芝エレベータ株式会社
ビルディング事業本部
ビルディング技術部
BIM技術担当
技術主任
平手 和夫 氏



東芝エレベータ株式会社
情報システム部
エキスパート
三浦 豊毅 氏



東芝エレベータ株式会社
ビルディング事業本部
ビルディング技術部
BIM技術担当
エキスパート
山岸 政雪 氏

ファミリは建設業と製造業の“接点”と確信

東芝エレベータでは、Revit Architectureで自社のエレベーターやエスカレーターを「ファミリ」というBIMパーツを作り、建築設計事務所や建設会社に提供している。ユーザから建物の躯体や構造などのBIMモデルや図面を提供してもらい、それにうまく納まるように寸法や細部の構造を調整したファミリを提供するのが特徴だ。

2007年に開始したこのサービスは好評で、既に数十件のプロジェクトで利用され、実際の建設プロジェクトとして実現したケースも多い。特に大手建設会社のほとんどとは、ファミリの提供を通じたコラボレーションの実績がある。

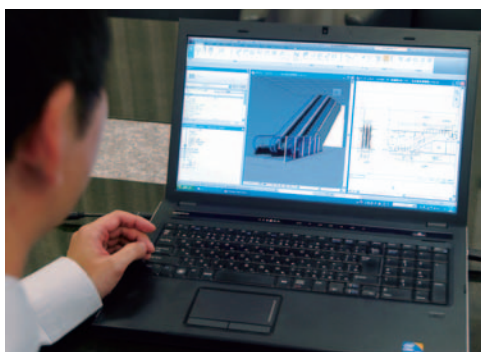
「社内では1997年から製造業向けの3次元CADを導入し、CAD/CAMによる設計・製作の連携を進めてきました。2000年からはAutoCAD®によって建設業界との“2.5次元”での図面のやりとりも始めました」と東芝エレベータ情報システム部エキスパートの三浦豊毅氏は語る。

「一方、工場では3次元による一気通貫での製作体制を目指していましたが、建設業界とも3次元で連携できないかと調査を始めたところ、建設業界でAutodesk Revit Architectureが使われていることを知ったのです」（同）。

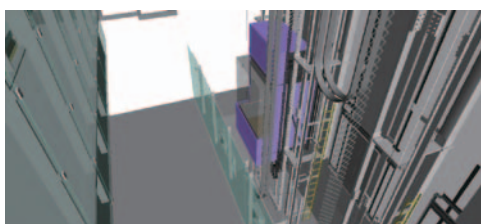
「RevitユーザのBIM活用に接するうちに、建築が目指すものが見えてきました。そのワークフローの中で当社が連携していくためには、建築のBIMと協調していかなければいけないと感じました。そしてRevitで作成したファミリこそが、製造業と建設業をつなぐ“接点”になると確信したのです。建築図面とDXFで連携がとれる必要もあります。そこで5～6年前からInventorとRevitをつなげてほしいという要望をオートデスクに出しはじめました」と東芝エレベータビルディング事業本部ビルディング技術部BIM技術担当技術主任の平手和夫氏は続ける。

建設業と製造業のBIMによる連携が生んだ効果

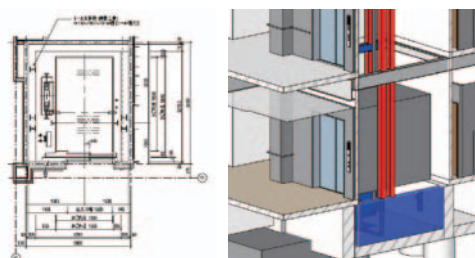
東芝エレベータでは、製造業向けの3次元CADは導入していたが、BIMソフトを使うのは初めてだった。「壁にエレベーターの枠を配置すると、自動的に壁に穴が開いて部材が配置される機能などに驚きました」と平手氏は振り返る。



Revitシリーズにおけるファミリの作成作業 (Revit Architecture)



Inventorで作成した詳細なエレベーターの3DモデルをRevitに読み込んで統合し、作成したCG



2次元の据付図 (左) とBIMモデルで作成した据付図 (右)



自動化が進む東芝エレベータの工場。将来はBIMとCAD/CAMを連携させることにより、さらに生産性向上を図ることも視野に入れている

建物や構造物に「ビルトイン」するエレベーターやエスカレーターのBIMモデルは、意匠、構造と設備を橋渡しする部材でもある。

「Revit Architectureだけでなく構造部分にはRevit Structure、配線部分にはRevit MEPも使います。Family Editorを使用して、フレキシブルに設計者がパーツを作れるのが良いです。今回、Autodesk Building Design Suite製品では、Revitシリーズ3本が1本のパッケージに統合されたことは、データ管理上もメリットがあります。3ds Max Designが入っているのも、面白いですね」と平手氏は言う。手探りで始めた建設業と製造業のBIMによる連携は、建設業側のエレベーターやエスカレーターに対する設計ノウハウを高めることにも役立っている。エレベーターなどの昇降機をうまく設計に取り入れるには、できるだけ設計の初期段階からコラボレーションするのが理想的だという。その分、有効にスペースを生かすことができ、一回り大きなかごを採用できる可能性もある。

「建築設計者が作ったBIMモデルを、エレベーターなどがうまく納まるように鉄骨の2次部材の配置などを修正して送り返すということ繰り返しました。すると次回以降のプロジェクトで送られてきたBIMモデルは修正すべき点がどんどん減っていくのが分かりました。建築設計者側でもエレベーターやエスカレーターの扱い方に対する理解が深まり、BIMモデルの精度が上がってきたようです」(平手氏)。東芝エレベータとゼネコン、設計事務所との連携によって、製造業と建設業での「すり合わせ設計」で大きな効果が出てきた。

InventorとRevitのモデル統合を実現

これまでは製造業向けのCAD/CAMシステムと、建設業向けのBIMソフトではファイル形式が異なり、3Dモデルとして連携することが難しかった。それがオートデスクのソフトを使うことで製造業と建設業のBIMモデルによる業種間連携が実現しつつあるのだ。

あるビルでは、ガラス張りのシースルーエレベーターを採用した。そこで課題となったのは完成後にどのように見えるのかをCGで確認することだった。

「意匠設計用のBIMソフトではエレベーターの複雑な機械部品や2次部材、配線などを詳細にBIMモデル化することは不可能です。そこでInventorで作ったエレベーターの3次元モデルをRevit Architectureに読み込み、リアルなCGでデザインを検証しました」東芝エレベータビルディング事業本部ビルディング技術部BIM技術担当エキスパートの山岸政雪氏は語る。

このデータ変換に使ったのが、オートデスクが開発した「ADSK形式」のファイルだ。建築・土木や地図といった建設インフラ業界のほか、製造業やエンターテインメント業界までを幅広くカバーするオートデスクのソリューション間でスムーズに3次元データを受け渡すために開発された「異業種連携フォーマット」と言えるものだ。

「Inventorで作ったエレベーターの3DモデルをADSK形式に書き出し、Revitに読み込んだところとてもスムーズにデータを受け渡すことができました。製造業の当社には必須の機能ですね」と平手氏は言う。

BIMと工場のCAD/CAM連携も視野に

東芝エレベータではこれまで、エレベーターやエスカレーターの最終的な設置状態を表した「据付図」という図面をAutoCADで作成し、生産プロセスで建物との取り合いを確認しながら生産性を向上させる取り組みを以前から行ってきた。

前にこの図面をしっかりと作成しておくことで、設計時に現場に何度も出向いて確認する手間を減らし業務効率を上げられる。社内の「フロントローディング」とも言える取り組みだ。

三浦氏は「今後はBIMモデルとCAD/CAMを連携させて設計、製造プロセスに生かすことで、さらに生産性を高められそうです。こうした構想が現実的に感じられるようになった裏にはADSK形式によって業種間のデータ交換がスムーズになったこともあります」と、BIMと製造業のCAD/CAMにおける次の展開をにらんでいる。

東芝エレベータでは、今後もBIMによるゼネコンや設計事務所との“相互”コミュニケーションを強化しつつ、社内での生産革命にもとりかかる段階にきている。20年に及ぶこともあるエレベーター施設の維持管理への活用も課題の一つだ。今後の展開に注目したい。

会社概要

東芝エレベータ株式会社

東芝エレベータ株式会社

本社：東京都品川区北品川6-5-27

代表者：代表取締役社長 秋葉 慎一郎

設立：昭和42年2月18日

資本金：214億772万8千円

従業員：約4500名(国内)

事業概要：昇降機に関する開発・設計および試験・検査。昇降機の製造、据付、および撤去・昇降機の販売および販売斡旋・昇降機の保守、修理および改造

Autodesk®

オートデスク株式会社 www.autodesk.co.jp

〒104-6024 東京都中央区晴海1-8-10 晴海アイランドトリトンスクエア オフィスタワーX 24F

〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪トラストタワー3F

※Autodesk, AutoCAD, Inventor, Revitは、米国および/またはその他の国々における、Autodesk, Inc.、その子会社、関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。© 2012 Autodesk, Inc. All rights reserved. MFG603-1207(Z)