

# The Hill Groupが挑む設備BIMの取り組み オートデスクテクノロジーを基盤とした、 「データ」を活用したワークフローの構築



会社名  
The Hill Group

本社所在地  
イリノイ州シカゴ

ソフトウェア  
Autodesk® Revit®  
Autodesk® Fabrication CADmep  
Autodesk® Fabrication ESTmep®  
Autodesk® Fabrication CAMDuct®  
※：日本で未販売のアプリケーション

イリノイ州シカゴに本社を置くThe Hill Groupは1936年に創業した機械設備サブコンとして、空調・衛生・防災・自動制御・エネルギーに関連する工事を手掛けている。以前よりAutoCADベースのMEPのアプリケーション群「Autodesk Fabrication」をプラットフォームとし、設備施工業務の一貫したワークフローの構築に取り組んできた。2017年からは、更なるデータの高度利用・建築との親和性を求めてBIMソリューションである「Autodesk Revit」への移行を進めている。彼等は「データ」を活用したワークフローを構築することで、顧客にどのような価値を提供しているのだろうか。その秘密に迫った。

## すべてのデータを1つのプラットフォーム上に集約できる

日本では、2019年に国土交通省BIM推進会議が発足されBIM環境の整備が進んでいる。この方針に則して、オートデスクとRevit User Groupが協力してRevit環境での標準化に取り組んでいる。これまで最も遅れを取っていた、設備施工分野においても、高砂熱学工業や新菱冷熱工業などの協力により、加速度的に環境整備が進んでいる。

その一方で国内では、属性情報（データ）を活用したBIMの成功事例はまだ多くない。そこで今回はAutodeskソリューションの導入により成功を収めているHill GroupにてBIM Integration Directorを務めるDavid Pikey氏に、見積・調達・施工計画（コーディネーション）・プレファブ・施工取付・試運転・引き渡しまで一貫したワークフローの構築事例を解説してもらった。

まずPikey氏は同社が活用する技術についてこう紹介する。

「同業他社が実務でどのようなテクノロジーを使っているのかという情報は、これから業務改善に取り組む日本の皆様にとって非常に重要でしょう。まず当社は約15年間に渡って開発してきたテクノロジーの多くはオートデスクのファブリケーションプラットフォーム上で構築されています。主に『RevitとAutodesk Fabrication (CADmep・ESTmep・CAMDuct)』を用いています。」

Autodesk Fabrication最大の特長は使用用途の異なるアプリケーション群で使用されるデータが、1プラットフォームに集約されている点だ。これにより、データベースやデータベースを使用したコンテンツを1システムとして扱うことが出来る。アプリケーション間のデータを転記する手間を省き、ミス減らすことで効率化が可能になる(図1)。



図1: Hill Groupの「データ」を活用した業務フローを表現したコンセプト図



始めに見積用 BIM モデルから見積用データを取得している例を紹介する。設計モデル(設計図)を受領すると、それを参考にしつつ Fabrication CADmep を用いて見積用モデルを作製する(図2、図3)。Hill Groupでは Fabrication CADmep でモデリングするためのパーツは全て社内で標準パーツ化され、予め BIM パーツ内に様々なデータが仕込まれている。そのため、標準パーツを用いて見積用モデルを作成することで、図4のように BIM モデルより、見積に必要なデータを取り出すことが可能になっている。

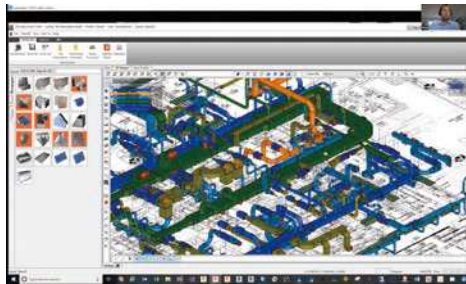


図2: 見積用のダクトモデル

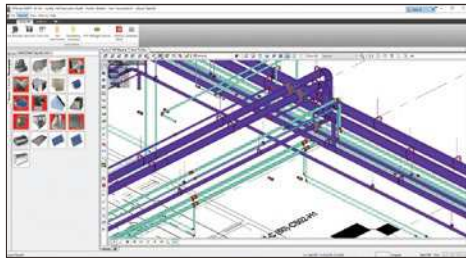


図3: 見積用の配管モデル

図4: 見積もりモデルから取得したデータ例

「一般的に見積もりをするときは数量拾いが必然的に生じます。この見積もりモデルでは従来の手法と比べて作業効率をスピードアップできます。『モデルを作製する』という、時間を要する複雑なプロセスだと思うかもしれませんが、しかし Fabrication CADmep にはデザインラインというモデリングを高速化する機能もあるため、見積プロセス全体をより迅速かつ正確に把握出来ます。」(Pikey 氏)

また図5の Fabrication ESTmep の機能を使うことで、さまざまな配管・バルブ・継手などの部材ごとに購買価格をデータベース化することが出来る。またその部材ごとに取付けのための労務単価もデータベース化することが出来る。

「サプライヤーとの関係強化にテクノロジーを生かすことも可能である」と Pikey 氏は強調する。

図5: 部材ごとの購買単価と労務単価

また最近では、設計事務所等が作成した設計用 Revit モデルを取得し、ファミリを Hill Group で社内標準化した施工用 BIM パーツ(製造用パーツ)に変換して活用している。つまり、そのままでは Hill Group のプラットフォームで活用することは出来ない設計者が作成したモデルも、標準化した BIM パーツに変換することで、見積モデルを作成する時間を短縮しつつ、これまで説明したような Hill Group のプラットフォームシステム上のデータと連携させることが可能となっている(図6)。

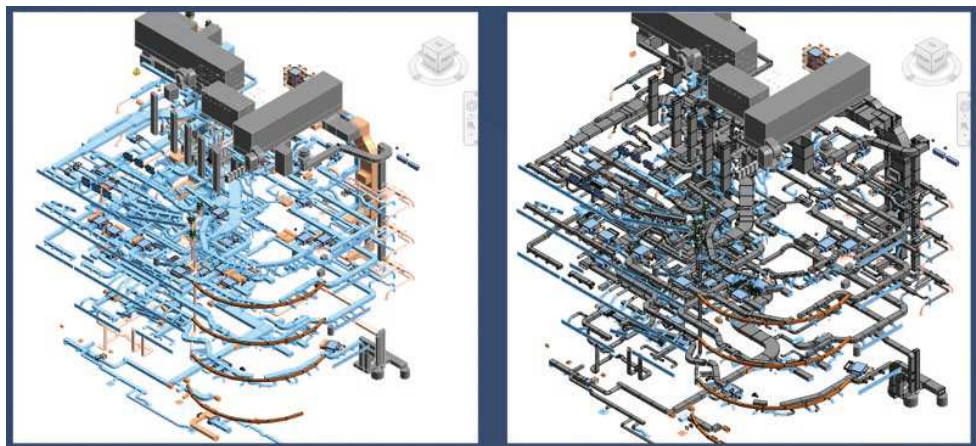


図6: 左: 設計者から受領したファミリでモデリングされた BIM モデル。右: Hill Group の BIM パーツに変換後。

## Revitとデータが実現するプレコンストラクション(調達・施工計画・プレファブ化)

Pikey 氏は、次にプレコンストラクションについても紹介した。プレコンストラクションは「コーディネーティッドモデリング」とも呼ばれる。冒頭で触れた通り、Hill Group はオートデスクの Autodesk Fabrication と AutoCAD を長年使ってきたが、2017年頃から Revit への移行を始めた。現在では BIM グループにいる 30 名全員が Revit のみで業務を進めている。ファブリケーションのパーツを Revit の中で利用することで、コーディネーティッドモデリングが可能となっている。

Revit でモデル作製には重要なポイントが 3 点あると Pikey 氏は強調する。それは「Revit の機能を深く理解すること」、「良く標準化された BIM コンテンツ(部材)を持つこと」、「系統(流体)毎に適切な部材設定をしておくこと」の 3 つだ。

図7では、Hill Group の標準パーツでモデリングされた BIM モデルを Revit 上で開いている。画像左側は設定された流体と管種を表示しており、右側はある流体・管種で利用できる部材が表示されている。これらをプロジェクト開始前に良く整備しておくことで、モデル作成後に品質の良いデータを取り出すことが出来る。

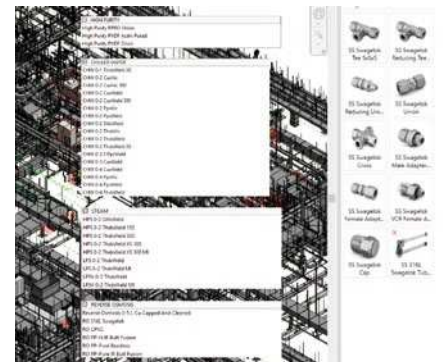


図7: 事前に設定された流体毎の管材と各部材 (Revit)

また Revit では API を活用することで独自のアプリケーションを作成可能だ。すなわち、Revit と連携するカスタムソフトウェアを開発できるということである。Hill Group でも独自のアプリケーションを開発しており、カスタム開発は必ずしも必須ではないが、社内に開発能力を有す企業なら鬼に金棒だという。

例えば、これによって BIM オペレーターは毎回カスタムソフトウェアによって決まったステップを踏んで業務を行うことが出来る。管理者の望みの通りのプロセスに則って担当者が業務を進められる点は最大のメリットといえるだろう。



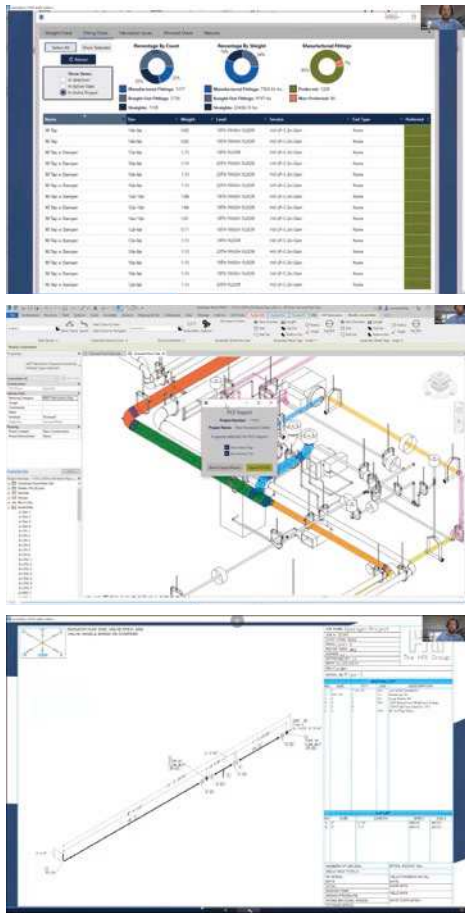


図8：カスタムソフトウェアを活用して配管のアセンブリ化を検討

図8はカスタム開発を利用して作成されたスプール図である。Hill Groupにおけるスプール図とは、工場で製作されるファブリケーションコンポートメントの製図を指す。この例ではRevitがもともと備えているファブリケーション機能が多く利用されている。

標準機能を利用しつつAPI 経由でいくつかのプログラムを追加しており、PCF(Piping Component File)フォーマットへの出力も行っているという。PCFがあれば、別のソフトを使ってすべてのスプール図を自動生成することができる。そして、PCFの代わりによりリアリティのある外観のスプール図を使うことも可能だ。

「このようにモデル上でどこを事前に工場で接続して、どこを現場で接続するかが定義されれば、メインモデルから図面が自動生成されます。モデルは任意に定義するステータスに基づいて色分けすることが可能です。またプレハブ比率などについても集計しながら計画を進めることも出来ます。」(Pikey氏)

また、図面作成済・発注済・設置済など各部材のステータス情報を、集計・グラフ化したり、データを基にモデルに対して自動色を付けることでプロジェクトを管理することが出来る(図9)。

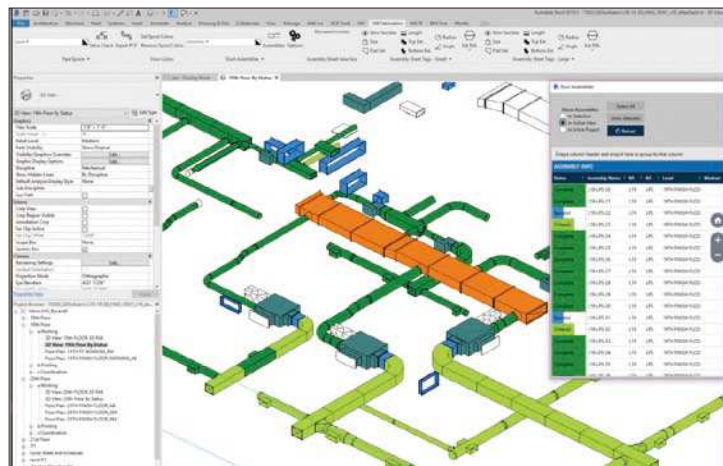


図9：ダクトの各部材のステータスを、データを基にBIMモデルで管理

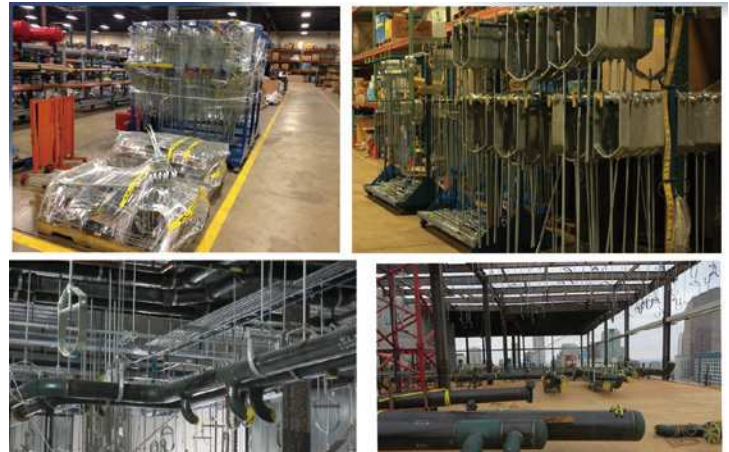


図11：吊材のプレハブ化と現場での取込みの様子

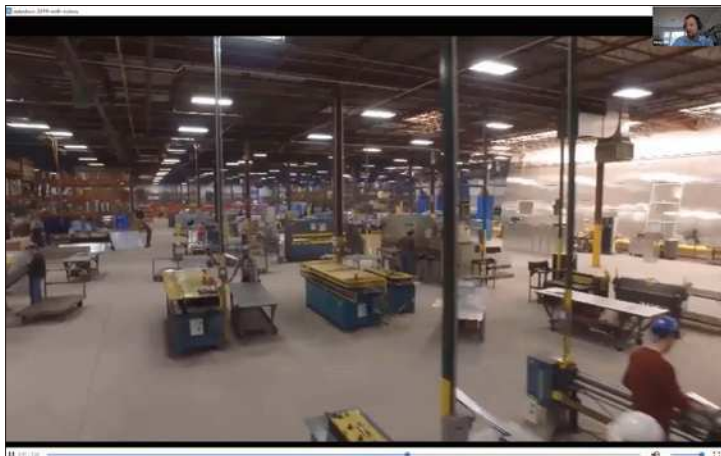


図10：自社所有のダクト工場の切断機と加工機の状況

その他、プレコンストラクションにおける取り組みとしては、レーザースキャンの利用がある。改修時などスキャンデータとBIMモデルを統合し施工計画を行っている。

### 高品質なモデル活用から高度なモジュール化が可能となる

次に施工におけるプレファブリケーションを見ていこう。図10にあるようにPikey氏は同社のプレファブリケーションのメイン作業場(約10万平方フィート)を紹介する。ダクト・配管・吊り材などのプレファブユニット化を行っている。

「私たちがBIMを始めとするテクノロジーを使う目的の大部分は、より良質かつ、より多くのプレファブリケーションを実現することです」とPikey氏は強調する。さらに「ダクトについては、自社所有のプレハブ工場にて、BIMモデルをFabrication CAMDuctを使い鉄板への割付を行った上で、切断機にデータを渡している。つまり施工用のBIMモデルとダクト切断機が紐づいている。」と続ける。

Hill Groupには「デジタイズ・ショップ」と呼ばれるシステムがある。作業場の製作担当者は、オートデスクソリューションで構築されたBIMモデルやデータベースをもとに全情報を統合アプリケーションシステムから取得し、プレハブ加工を行うことが出来る(図10)。



図12：デジタイズ・ショップを活用した配管加工

その成果の1つが「大型ラックシステム」だ。これは躯体完成前に組みあがることもある(図13)。過去には、米国内でこのバスルームユニットを1千万ドル(日本円で約13億円)以上、製作を行ってきたという(図14)。

「繰り返しとなりますが、このモジュール化すべては、精度の高い見積、モデリング、コーディネーションを行ったために実現可能となったものです。私たちの場合はRevitをベースとしています。モジュール化の能力は高品質なモデルの活用能力から始まるというよいでしょう」(Pikey氏)

Hill Groupでは医療機関でも用いられる診察室や手術室も製作している。今後は、多くのものを施工現場ではなく、プレファブ工場で作製しようと目指しているところだ。

### データの分析機能で生産効率を一目で把握可能

Hill Groupでは、BIMプラットフォームのカスタマイズ機能として開発した「アナリティクス(分析)機能」も利用している。BIMモデルの各パーツ内のデータを集計しダッシュボード化している。

図15は、自社プレハブ工場の生産性に関する指標データ例であり、製作担当者の毎日のパフォーマンスが一目でわかるようになっている。各製作工程の1つ1つが小さなデータベースとなり、生産の指標に必要な情報を含んでいるため、このような会社全体の状況を管理出来るデータを作成できるわけだ。

「見積もりやファブリケーション用モデル作成、ファブリケーションの製作などのフェーズはすべてソフ

トウェアの中でつながっているため、データをさまざまなかたちで出力することができます。そのため、カスタムアプリケーションをファブリケーションプラットフォーム上に構築することで、多くのことが実現できるでしょう。もちろん、そこから価値を得ることが必ずしも求められるとは限りません」(Pikey氏)

Pikey氏が繰り返し強調するように、Revitをベースとする洗練された見積、モデリング、コーディネーションを行うことで、施工における一貫した情報管理・活用を実現している。建設プロジェクトの各段階においてRevitを活用することで、より効率的なプロジェクト推進が可能となる。Hill Groupのように、施工BIMに取り組む企業は、ぜひRevitの可能性を試してみたいかだろうか。



図13: 大型ラックシステムによるプレハブ化



図14: バスルームユニット(POD)のプレハブ化

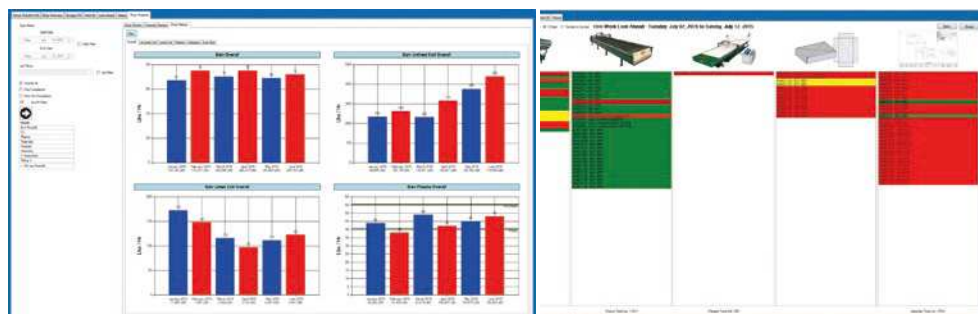


図15: 自社プレハブ工場の生産状況



図16: 自社開発した現場管理用のデータ共通環境

※こちらの事例は2021年4月に行われたオーデスク主催の設備BIM最前線 vol.4で講演頂いた内容を再編したものです。当日の録画はこちらで視聴頂けます。  
<https://autodesk.wistia.com/medias/9ac5yirsi2>



オートデスク株式会社 [www.autodesk.co.jp](http://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, Revit 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. © 2022 Autodesk, Inc. All rights reserved.

