

鉄道駅での点群データ取得から BIM モデル作成について—その 3—

正会員 ○柳澤剛\* 同 坂本圭司\*\*  
同 頭川美穂\*\* 同 中込英樹\*\*\*  
同 榊俊文\*\*\* 同 小枝希\*\*\*

鉄道駅 点群データ BIM モデル  
設備配管 干渉チェック 維持管理

1. はじめに

鉄道駅（以下：駅）は日々の列車運行を最優先とするため、建物の維持管理には、綿密な計画が求められる。前稿（その1・その2）より、本稿では、駅で取得した大容量の点群データを圧縮・整理してデータ活用の幅を広げ、構築した BIM モデルを設計・施工及び維持管理計画へ展開する為の最適な手法を検証する。

2. 点群データの BIM モデル化に向けた作業方法

複数駅のトレース元のデータに点群データや、点群から作成したサーフィスマodelを用いた。事前に3つのデータで検証を行い、課題点を抽出した結果、検証3の点群データを使うこととした。(図1)(表1)

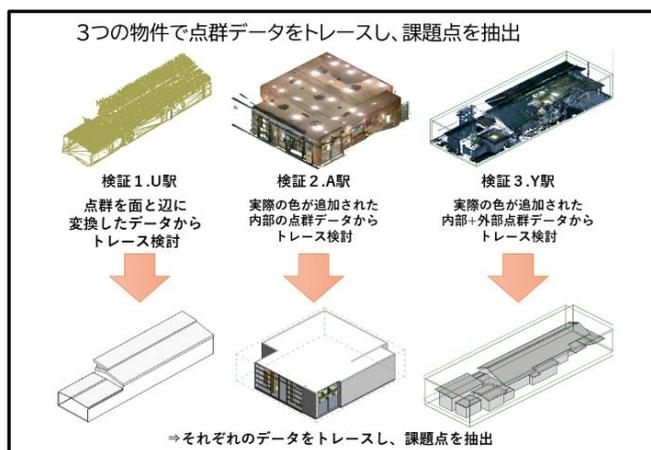


図1：各データでのトレース作業の比較

表1：図1による比較表

検証	点群取得範囲	点群データの変換	トレース元としての利用の難易度	壁厚の有無	総合評価
①U駅	内部	メッシュ(面と辺)データ化	大	無し	×
②A駅	内部	変換無し	小	無し	○
③Y駅	内部+外部	変換無し	小	有り	◎

データの取得漏れを防ぐために測量箇所・方法を分けて点群データを取得し、それらを1つにまとめる形でエリア全体の点群データとした。そうして作成した点群データは点群の点情報の重複などの要因で容量が大きくなっており、BIM モデルとしてデータにそのまま取り込むと BIM モデルの容量も増加し操作性が低下するのが課題で

あった。これらの課題を防ぐため、取得した点群データに対し、別途ソフトで整理を行い、操作性をより高める処理をしている。

2-1. 点群データの圧縮と整理

点群データの整理では、重なった点情報や写りこんだ人影・什器等の不要なデータをトレース用に削除した。また、各測量箇所取得した個別の点群データを BIM モデルに直接取り込むと容量の増加に繋がるので、個別の点群データと BIM モデルの間に各点群データを集約させるファイルを経由することで、容量を軽くした。(図2)

こうして、不要なデータを整理する前、点群データの容量は計 10.3Gb になったが、軽量化したデータを集約データは 1.82Gb となり 10 分の 1 ほどの圧縮となった。

(図3)。

ファイル数 =475→8	種類:	ファイルフォルダ
	場所:	D:\
ファイル容量 =10.3Gb →1.82Gb	サイズ:	10.3 GB (11,137,250,275 バイト)
	ディスク上のサイズ:	10.3 GB (11,138,150,400 バイト)
	内容:	ファイル数: 475、フォルダ数: 2
	種類:	ファイルフォルダ
	場所:	D:\
	サイズ:	1.82 GB (1,956,779,787 バイト)
	ディスク上のサイズ:	1.82 GB (1,956,794,368 バイト)
	内容:	ファイル数: 8、フォルダ数: 2



図2：容量を軽くした点群データ

2-2. BIM モデル配管形状の半自動生成

今回取得した K 駅天井内の点群データ整理の一環として、取得した点群データを別途ソフトに取り込み、配管や壁面の BIM モデルを半自動生成した。(図4)

この作業によって、元となる点群データに欠落がある場合でも部分的に補完するほか、分断している配管・壁面形状を BIM モデルで結合する事ができ、散在する点群の点情報を3次元的な面として整理することができる。

また、作成した 3D 形状は点群データとは別形式で保存し BIM データ上に取り込むことができるため、作業者の 3 次元的な形状把握を省力化するとともに、トレース作業時の入力根拠の 1 つとなった。ただ点群データでは確認しきれない箇所も多数あり、その 2 で取得した狭小ドローンの画像データ BIM モデルを作成する際の参考に用いた。

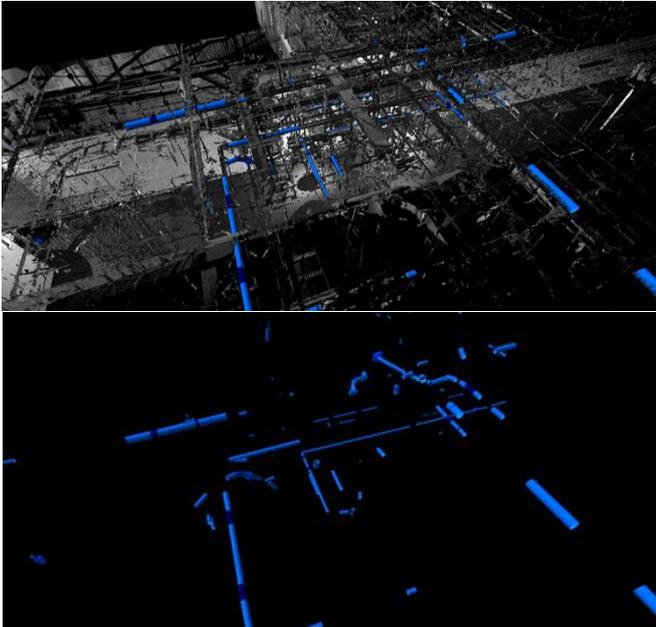


図 4：配管 BIM モデルを半自動生成及びモデル確認

### 3. BIM モデルへの展開

前述の整理した点群データと、同データから生成した 3D 形状を BIM データ上に取り込み、各データをもとに配管の位置を想定して BIM データの 3 次元的なモデリング (=作成、立ち上げ。今回は ①3 次元的な配置 ②属性情報の入力 ③外観の設定) を行った。また、配管の系統については点群データや狭小ドローンデータを用いて確認したもの各系統の BIM モデルとしてトレース入力を行った。(図 5) 今回、現地にて関係者で立ち会いをして設計者も天井内の状況を確認しモデル作成の参考にしている。

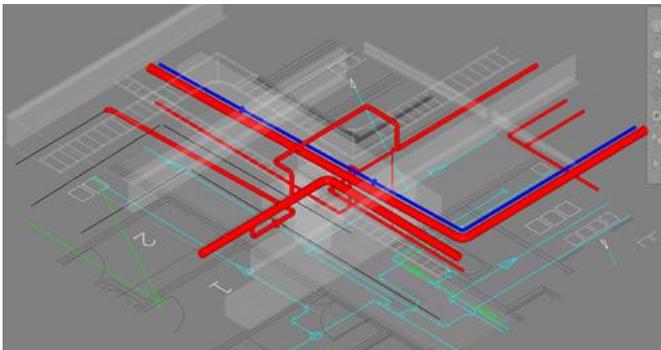


図 5：点群データ上に取り込み BIM モデル化

#### 3-1. BIM の属性情報 (設備関係) 入力

点群データ、3D 形状、既存平面図を取り込んだうえでモ

デリングのための位置調整を行った。調整後は平面・正面・側面から各データを参照しながら、点群データ上の点を基点として配管を 3 次元的に配置した。配管を 3 次元的に配置する際はエルボやフランジなどの配管接手についても同時に配置を行った。3 次元的な配置と同時に、試験的に配管の系統の情報を入力した。今回入力した属性情報は配管の系統のみとし、3 次元的に配置した配管そのものに文字データとして属性情報を入力した。今回は配管の系統のみだが、老朽度合いについても入力や数量の抽出が可能であり、外観の設定は入力した属性情報の設定を利用し、設備関係の属性情報と外観の齟齬が生じないようにしている。(図 6)。

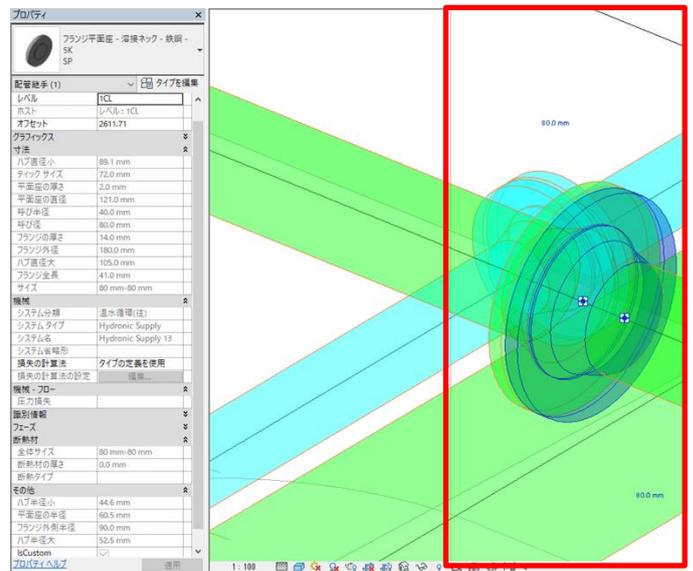


図 6：モデリングされた配管接手の属性情報と属性情報による外観の変更

### 4. まとめ

点群データの整理、各系統 (建築・機械・電気等設備) の配管の一元化・属性情報入力・抽出を行う形で、「はじめに」で述べた手法のひとつを検証した。

前項その 1 でも記述したように駅には多様かつ膨大な面積の建築物やそれに付随する設備 (列車運行設備なども含む) がある。それを維持管理やそのための改修・改良工事のための手法として、今回行った手法をもとに更なる効率化・省力化の手法の検証を進めてゆきたい。また、今後会社内での世代交代が加速する中でノウハウの蓄積を BIM モデルで可視化する事で誰が見ても一元管理する事ができて維持管理の手法を変える手段となることを期待する。

その後の展開としては属性情報の自動管理や改良・改修後の BIM モデルを数値で管理するなどしてゆく。

\*株式会社 JR 東日本建築設計  
\*\*JR 東日本ビルテック株式会社  
\*\*\*東日本旅客鉄道株式会社

\*JR East Design Corporation  
\*\* JR East Facility Management CO., LTD  
\*\*\*East Japan Railway Company