

既存建物の外観保存を目的とした点群データと BIM 活用について

Utilization of Point Cloud Data and BIM for the Preservation of the Facades of Existing Buildings

大川 峻^{*1}
Shun Ookawa

高田 一豪^{*2}
Kazuhide Takada

MOETHUTHU AUNG^{*2}

【キーワード】 点群データ 3次元計測 測量 BIM

1. はじめに

3次元計測技術は、空間3次元座標を取得できる技術である。図面のない建築物のBIMモデルを作成するときには、この技術が重要な役割を果たすことができると考える。近年、建設工事では設計・施工段階における3次元データの業務活用が広がりつつある。また、レーザースキャナーやフォトグラメトリ法で3次元点群データを迅速かつ容易に取得できるようになった。この点群データを基に、現況に忠実なBIMモデルを作成することで、調査期間の大幅な短縮に役立てられている。

本報告では、明化小学校JV作業所において、既存校舎正面の庇やバルコニーの外観を保存するために、3Dレーザースキャナーによる点群測量を行い、その点群データを基にBIMモデルを作成した事例を報告する。

2. 対象建物

本建物は、昭和5年に竣工した建物である。測量の対象範囲は既存校舎正面の幅約25m、高さ約8mの範囲であり、形状は曲面を有する柱、梁、庇から構成されている。本工事では、既存校舎を解体した後、新築時に既存校舎ファサードを復元する計画である。表-1に工事・建物概要を示す。

表-1 工事・建物概要

工事件名	文京区立明化小学校等改築工事
工事場所	東京都文京区千石一丁目13番9号
発注者	文京区長
工期	令和2年7月3日～令和8年10月30日
建物分類	小学校・幼稚園
建物規模	延床面積：9,860.37m ² 構造種別：RC造・SRC造・S造 階数：地下1階、地上4階

3. 3Dレーザースキャナーによる点群測量

既存校舎の測量には、短時間で全体を測量することができる3Dレーザースキャナーによる点群測量を採用することとした。

3.1 使用機材

3Dレーザースキャナーは、Leica Geosystems社製の「BLK360」を使用した。このスキャナーはLiDARセンサーと通常のカメラ、サーマルカメラの3つのセンサーが搭載されており、一度の撮影で全てのセンサー情報が取得できる。表-2にスキャナーの仕様、図-1に写真を記載する。

表-2 使用したスキャナーの仕様

測定速度	最大360,000点/秒
測定密度	High (5mm@10m) Medium (10mm@10m) Low (20mm@10m)
測定範囲	最小0.6m～最大60m 水平360°，垂直300°
測距精度	4mm@10m



図-1 BLK360

計測範囲には庇があり、地上からでは庇上部の計測を行うことができない。高所の測量を行う際には、通常足場を設置する必要が生じる。今回、高さ3mまで伸ばすことができる三脚を使用することで、通常地上からの計測ではとらえることが難しい庇上部の範囲を含めて計測を行った(図-2)。

3.2 点群データの取得・編集

計測は精度を担保するために5m程の間隔で三脚の高さを変更しながら実施し、計32ヶ所で行った。レーザー

スキャナーとタブレットを接続して計測を行うことで、計測状況をリアルタイムで確認することができる。計測状況を写真-1に示す。

各所で取得した点群データは、それぞれ個別のデータとして保存されるため、これらをひとつに統合する合成処理を行った。その後、福井コンピュータ社製の点群処理ソフト「Trend Point」を使用して、BIMモデル作成時に不要となる樹木や車両、人などの点群の除去を行った。最終的に、すべての処理を行った点群データを図-3に示す。

4. BIM モデルの作成と活用

上記の点群データを基にBIMモデルを作成することで、現況の建築物を忠実に再現することが可能である。取得した点群データをAutodesk社製のBIMソフト「Revit」に読み込み、点群の形状に合わせて既存建物のBIMモデルを作成した。作成したBIMモデルを図-4に示す。

作成したBIMモデルは、新築する学校のファサードの設計および施工に利用する。このBIMモデルを設計者に提供することで、設計者はモデルを基に二次元切り出しを行い、設計図を作成することが可能となる。各部材の寸法計測や形状確認が容易になるため、設計図からの施工図の作成に役立てることができる。これにより、旧校舎のファサードをより正確に新校舎へ復元することが可能となる。

5. おわりに

3D レーザースキャナーを用いた既存建物の点群データの取得を行い、そのデータを基にBIMモデルを作成した。その結果を以下にまとめる。

- ・3D レーザースキャナーを採用することにより短時間で精度の高い測量が可能となり、従来の手法と比べて時間は約25%、コストは約70%に削減することができた。
- ・3mまで伸ばせる三脚を使用することで、足場を設置することなく、地上から底上部を含めた全体を測量することができた。
- ・点群データを使用することで現況を忠実に再現したBIMモデルを作成した。これにより復元時の設計図および施工図の作成に役立てることができた。

謝辞：既存校舎の3次元測量に際し、発注者である文京区様ならびに明化小学校JV作業所の皆様に多大なご協力を頂きました。この場を借りて深くお礼申し上げます。

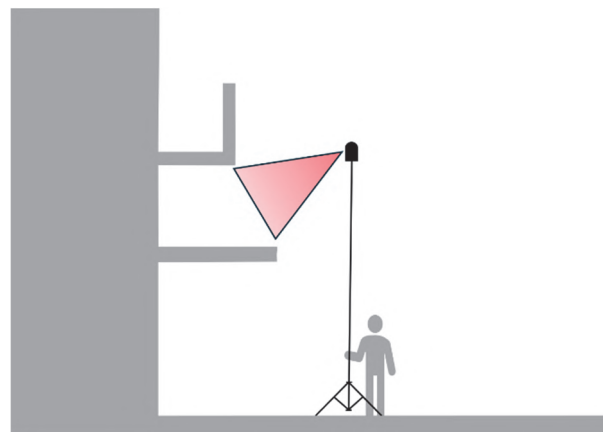


図-2 高所からの計測イメージ



写真-1 計測状況



図-3 処理後の点群データ

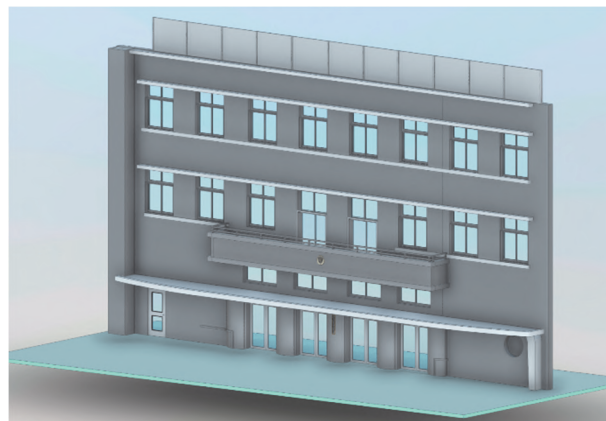


図-4 作成したBIMモデル