

CityMapper-2を活用した 三次元地理空間情報データの紹介

建築物モデル (LOD2)、3Dメッシュモデル、DSM、トゥルーオルソの作成・検証について

キーワード Project PLATEAU, CityMapper-2, DSM, トゥルーオルソ, LOD, 3Dメッシュモデル

東日本空間情報部 うえの やま あきら せがわ だい き
上野山 明良・瀬川 大貴
首都圏営業部 もりた あゆむ
森田 歩

はじめに

内閣府が今後目指すべき社会像として Society5.0 を提唱し、我々測量業界はデジタルツインとなる都市空間の構築が求められています。今後、Project PLATEAU に係る多くの都市 DX 業務の発注が予想される中、2023 年 5 月に CityMapper-2 (以下、CM と称す) を導入しました。CM は、ライカジオシステムズ社製の 3D マッピングに特化して設計された航空測量センサです。

特長としては、オブリーク航空カメラ (垂直写真と斜め写真を同時に撮影できるデジタル航空カメラ) とレーザスキャナが一つの筐体に統合されたハイブリッドセンサであり、3D 都市モデルの作成に必要なデータを一度のフライトで同時取得できます。

本稿では、さいたま新都心駅周辺を検証地区として作成した各三次元地理空間情報データについて紹介します。

建築物モデル (LOD2)

建築物モデルは、3D 都市モデルにおける建築物をモデル化したものであり、LOD (Level of Detail) という概念を定義しています。建築物モデル (LOD2) は屋根表現をもったソリッドモデルです (図 1)。これは CM の 5 方向の写真と航空レーザデータ、DM などの建築物外形から作成できます。さらに、テクスチャ画像として空中写真を貼り付けられます。垂直写真のみの場合、歪みや伸びにより不鮮明な画像が壁面に貼られる場合があります。これに対し、斜め写真を併用することで、より現実に近いテクスチャ画像が貼られます (図 2)。

斜め写真を貼り付けた建築物モデルを活用する事例として、都市景観の検討や浸水想定、自動車の走行シミュレーションなどをより現実に近い仮想空間で実施できます。CM により高品質な壁面テクスチャ画像が得られることは、3D

都市モデルの活用において重要な要素となります。



図1 LOD概念^{※1}



図2 テクスチャ付きLOD2

3Dメッシュモデル

3Dメッシュモデルとは、地理空間を一つのデータ (TIN) 構造で構成したサーフェスマデルです (図 3)。このモデルは、オブリーク航空カメラや、垂直写真のみでも作成できます。しかし、CM の 5 方向の写真と、航空レーザデータを組み合わせることで、これまで写真だけで作成していた 3Dメッシュモデルと比べ、建物や植生などの地物をよりリアルに再現できます。建築物モデル (LOD2) と比較すると、属性付与や建物単体での表示ができないため、使用する目的に応じた使い分けが必要となります。



図3 3Dメッシュモデル構造

数値表層モデル (DSM)

数値表層モデル (DSM) は、垂直写真にマルチ画像マッピング法を適用し特徴点を抽出して作成します。また、高い重複率で垂直撮影すれば、都市部に密集する高層ビルのオクルージョン (遮蔽) を最小化できます。それでもなお、極端な明暗部分や建物のガラス面への写り込みなど、特徴点をうまく抽出できない場合は、航空レーザデータを補助的に使うことで軽減されます。これにより、さらに現実の地物形状に近い DSM を作成できます (図 4)。

この DSM は、建築物モデル (LOD2) 作成や、空港制限表面調査の参考資料など、さまざまな活用場面で基礎データとなります。

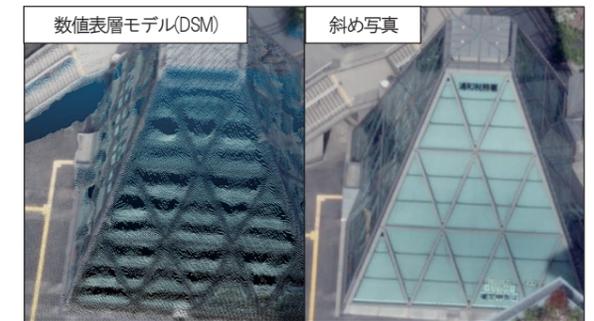


図4 数値表層モデル (DSM) と斜め写真の比較

トゥルーオルソ

トゥルーオルソは、数値表層モデル (DSM) をもとに垂直写真を正射投影して作成します。特長は、建物などによるオクルージョンが無く、すべての地物が倒れ込みを持たない正しい位置で表現できる点が挙げられます (図 5)。

トゥルーオルソはさまざまな場面で利活用が期待されます。例えば、複数時期のトゥルーオルソを比較することで、家屋異動判読が容易になります。また、道路や鉄道などがオクルージョンによって途切れること無く視認できます。

これにより、維持管理を目的とした図面の背景画像としても利用できます。

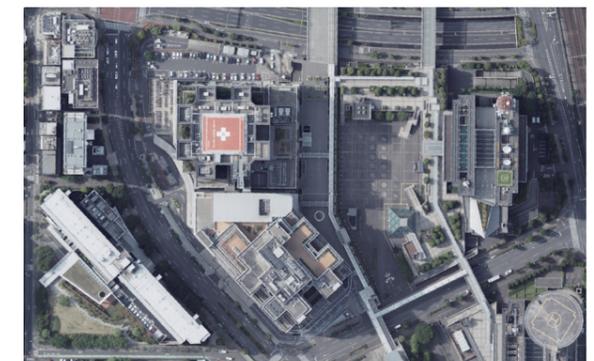


図5 トゥルーオルソ

公共測量への適応

CM の直下視カメラ (MFC150) が公共測量に適用できるデジタル航空カメラであるかを確認するため、作業規程の準則第 17 条 2 項の取り組みを行いました。その結果、地図情報レベル 500、1000、2500 の空中写真測量成果について作業規程の準則における制限値を満たしていることを確認しました。内容をとりまとめた資料を国土地理院に提出し、国土地理院の長の意見を受け、CM の直下視カメラは公共測量に適用できるデジタル航空カメラであることを確認

しました。これにより、アジア航測の CM は上述した三次元地理空間情報データ作成のほか、直下視カメラを使用した撮影業務、撮影した写真を用いた数値図化業務、オルソ画像作成業務、レーザデータを使用した航空レーザ測量業務にも使用可能となりました。

今後、CM を活用した三次元地理空間情報データは、さらに幅広い用途での利用が望まれます。

おわりに

デジタルツインの研究開発および構築は、国内外で都市空間に限らず、あらゆる分野において推進されており、大きな潮流となっています。防災・交通・まちづくり・環境・エネルギーなどのアジア航測が得意とする分野を始め、さまざまな活用事例が生まれており、今後、さらに整備が進んで

いくことが期待されます。デジタルツインおよび三次元地理空間情報は、社会のデータ基盤として、重要な役割を果たすものと考えます。アジア航測はセンシング技術を軸に、その一翼を担ってまいります。

※1 LOD1~4イメージ 出典: 国土交通省: 「PLATEAU」サイト (https://www.mlit.go.jp/plateau/file/libraries/doc/plateau_doc_0000_ver02.pdf)