

最新計測技術による

地形モデルとその活用

— 調査計画 —

Terrain model with the latest measurement technique, and its applications
— Research planning —

佐々木 康博

(株)パスコ 技術統括本部本社技術部監理課 課長

井上 修

正会員 オートデスク(株) 技術営業本部 社会基盤ソリューションエキスパート

CI Mに必要な地形モデルと 最新計測技術の紹介

調査計画フェーズにおいて、これまでの設計では主に2次元図面上で設計方針を整理し、設計計画を立案してきたが、CI Mでは3次元地形モデル上での設計計画を行うことによって、設計の制約条件である地形や交差施設などの空間的な問題点が早期に明確化され、結果的に設計ミスの防止につながると思われる。ここでは、計画に使用する3次元地形モデルの作成に関する最新計測技術を紹介する。

3次元地形モデルは、利用フェーズによって、データの密度や位置精度が比較的粗くてもいい概略設計用モデルと、高密度・高精度を要求される予備設計・詳細設計用モデルとに分けられる。

概略設計に用いる3次元地形モデルは、航空測量平面図(縮尺1/2500)と1/5000平面

図)に相当する地形モデルとして、

国土地理院が提供

する数値地図(国

土基本情報・5m

標高メッシュ)か

ら容易に作成、調

達することがで

きる。しかしなが

ら、一部の山間地において未整備の地区が存在し

たり、データ整備の年次が古いなどの課題がある。

これらの課題を克服する新計測技術として、オブ

リークカメラ(新型航空カメラ)による写真測量

が脚光を浴びている。この手法では、1回の撮影

で複数の斜め方向の写真画像を同時に取得し、よ

り詳細な地形モデルを短時間で作成することがで

きる(図1)。

実測が必要な予備設計・詳細設計に用いる地形

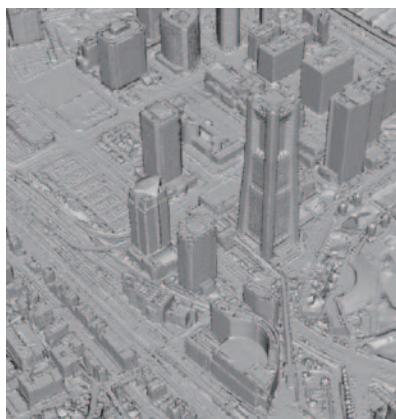
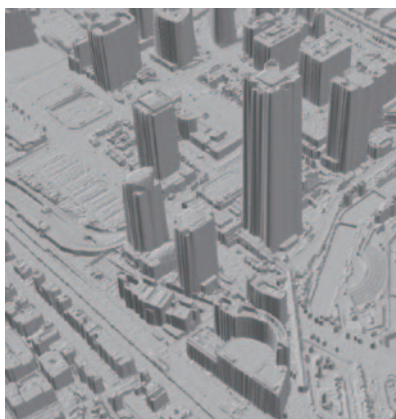


図1 従来の撮影カメラとオブリークカメラで作成した地形モデルの比較

モデルの作成においては、予備設計の要求精度に対応する計測技術として、地上設置型および車両搭載型レーザー扫描仪計測等がある。さらに、詳細設計の要求精度を補完する新計測技術として、UAV(無人飛行機)計測が注目されている。UAVのカメラ画像から画像マッチングにより生成する3次元地形モデルは、2~3cmメッシュに相当する詳細なデータ(1000点/m²)の取得が可能である(図2)。



SASAKI Yasuhiro (写真左)

1990年愛知工業大学工学部土木工学科卒、同年(株)パスコに入社。技術士(総合技術監理部門、建設部門)、空間情報総括監理技術者。(一社)全国測量設計業協会連合会 技術委員会特別委員。

INOUE Osamu (写真右)

1989年早稲田大学教育学部理学科卒、1998年オートデスク(株)入社。土木学会土木情報学委員会国土基盤モデル小委員会委員、オープンCADフォーマット評議会理事。



図2 左：UAV計測機材と計測風景、右：UAV画像から作成した地形モデル



図3 オブリークカメラやレーザースキャナー、UAV画像等により取得された3次元データを周辺地形に重ね合わせたイメージ



図4 スケッチするように簡単に3次元上で検討

UAVによるカメラ計測は、すでに災害支援として活用されているが、橋梁点検などインフラ老朽化の点検手法としても実用化が進んでおり、CIMの維持管理フェーズでの利用も有望視されている。

CIMプラットフォーム — 地形モデルを活用した設計計画システム —

BIM、CIMによる世界的な建設革命を受け、

ソフトウェアも飛躍的に進化している。CIMプラットフォームは、調査計画をはじめ、設計・施工・維持管理までの情報を一元的にアクセスできる3次元インターフェイスや、座標によって各データを重ね合わせ、属性を保持できる機能が必要である。事業の進捗に合わせ最適なモデルを格納・管理し、必要な情報を加工抽出する機能や、追加で取り込める機能が求められる。CIMプラットフォームとして国内外で活用さ

れている「Autodesk InfraWorks」は、数値地図（国土基本情報）やWebサービスの地理院タイラから動的に画像を取り込むことができ、データ整備地域であれば概略設計レベルに必要な3次元地形モデルを一時間程度で作成できる。より詳細な情報が必要な対象地域に対しては、前述のオブリークカメラで作成した地形モデルや、レーザースキャナー計測、カメラ画像からの3次元モデル、構造物や建築のBIMモデルなどを統合していくことが可能である（図3）。

3次元現況地形モデル上に検討したい道路や橋を線として作図するだけで、設計条件を考慮しながら、切り盛りや橋脚が自動配置され、簡単に3次元上で計画検討できる（図4）。周辺環境を意識しながら多数の案を多くの関係者と共有でき、その結果、最善の計画をより少ないリスクで意思決定できる。詳細設計や施工段階で追加される、より精度の高い情報を重ねたり、関連付けたりしていくことで、一元的なCIM建設情報データベースとして、より進化・深化させることができる。維持管理においても、各種台帳などの既存システムと親和性を保ちながら、今までとまったく異なる新しい発想、すなわち種別・管理主体によるバラバラな管理ではなく、社会インフラ全体を面的に管理することで、アセットマネジメントによる最適化された計画的なインフラ管理が期待される。