

3D 都市モデル(PLATEAU)を活用した 環境シミュレーション

エンジニアリング本部 都市環境計画部

廣澤 邦彦
飯塚 俊明

1. はじめに

近年、経済産業省が「DX(デジタルトランスフォーメーション)推進ガイドライン」(平成 30 年 12 月)を発表するなど、デジタル化による社会の変容が拡大している。また、国土交通省では土木構造物や建築物の効率的な計画・運用を行うため、BIM/CIM の活用が進んでおり、3D 都市モデルの整備・活用・オープンデータ化のプロジェクトとして PLATEAU¹⁾が公開されている。

環境シミュレーションの分野においても、オープンデータによる予測と 3D 都市モデル上での可視化による、デジタルツインへの取り組みが求められている。このため、PLATEAU の 3D 都市モデルを活用した環境シミュレーションの実施及びそれらの結果の 3D 都市モデル上での可視化について検証した。

2. PLATEAU の活用

2. 1 PLATEAU の特徴

PLATEAU の特徴は以下に示す 4 点が挙げられる。これらの特徴を踏まえ、環境シミュレーションへの活用を検討する。

- ① 全国共通仕様に基づく 3D 都市モデル
- ② オープンデータ化された 3D 都市モデル
- ③ 無償で商用利用可能
- ④ VIEWER の提供

2. 2 PLATEAU 活用の利点

(1) 3D 都市モデル

PLATEAU で公開されている 3D 都市モデルの概要は表 1 に示すとおりである。

表 1 3D 都市モデルの概要

項 目	特 徴
公開都市数	全国 56 都市
公開データ	CityGML、FBX、OBJ 等
データの特徴	LOD1, LOD2 等が同時に提供

(2) 環境シミュレーションへの活用

図 1 に示すように、PLATEAU で公開されている 3D 都市モデルから、建築物の 3 次元データを抽出することが可能である。この抽出された 3 次元データをそのまま環境シミュレーションに活用することで、予測用モデルを作成する手順が不要となり、さらに予測用モデルの正確性も確保される。

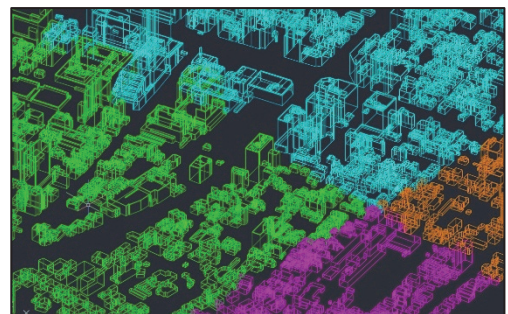


図 1 建築物の 3 次元データ

(3) 3D 都市モデル上の可視化

Web ブラウザ上の GIS として提供されている PLATEAU VIEW により、3D 都市モデルと同時に各種データをWebブラウザ上で可視化することが可能である。そのため、誰でも、自由に、Web ブラウザ上の 3D 都市モデルの中で環境シミュレーションの予測結果を確認することが可能である。

PLATEAU VIEW で表示可能なファイル形式は以下に示すとおりである。

- ① GeoJSON
- ② KML/KMZ
- ③ CSV
- ④ CZML
- ⑤ GPX
- ⑥ Shape

3. PLATEAU 活用事例

PLATEAU で公開された 3D 都市モデルを環境シミュレーションへ活用した事例として、風況、騒音、日影の各シミュレーションの例を以下に示す。

3.1 風況シミュレーション

(1) 予測手順

風況シミュレーションの予測手順は図 2 に示すとおりである。

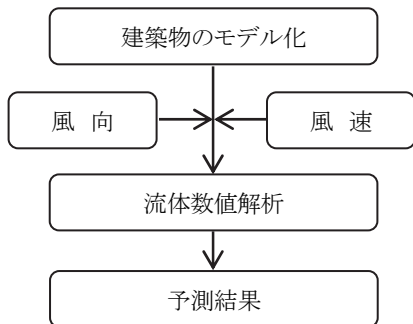


図 2 風況シミュレーションの予測手順

(2) 予測結果

風況シミュレーションの予測結果を可視化した事例は図 3 に示すとおりである。これらの図では、赤色に近い位置では風速が大きく、青色に近い位置では風速が小さいことを示し、矢印の向きと大きさと風向と風速を示す。

3D 都市モデルと同時に可視化することで、平面的にみるだけでは分からない、建物周辺の風の流れなどを確認することが可能である。また、3D 都市モデルの中で、自由に移動して視点を変えることが可能であり、必要な視点から必要な箇所を拡大して詳細な確認をすることも可能である。

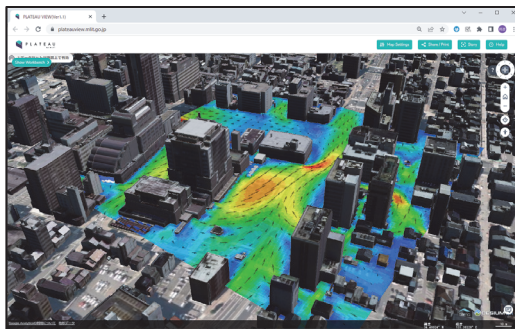


図 3(1) 風況の予測結果(地上 1.5m)

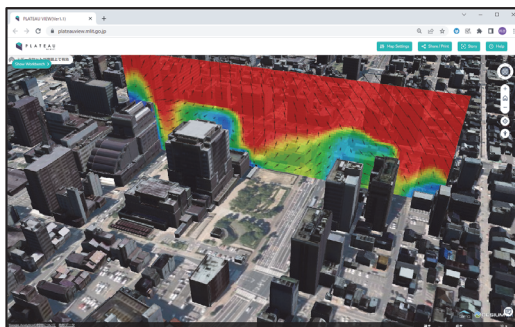


図 3(2) 風況の予測結果(断面)

3. 2 騒音シミュレーション

(1) 予測手順

騒音シミュレーションの予測手順は図 4 に示すとおりである。

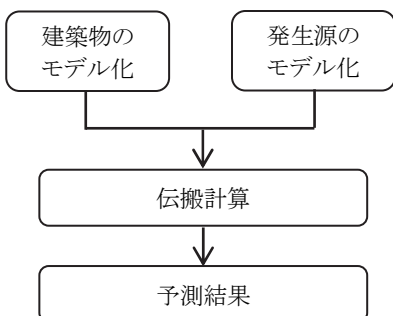


図 4 騒音シミュレーションの予測手順

(2) 予測結果

騒音シミュレーションの予測結果を可視化した事例は図 5 に示すとおりである。これらの図では、赤色に近い位置では騒音レベルが高く、青色に近い位置では騒音レベルが低い結果を示す。

こちらも、3D 都市モデルと同時に可視化することで、上階部分への騒音の影響や、平面的にみるだけでは分からない、建築物による遮蔽の影響を確認することが可能である。また、自由に拡大して詳細な確認も可能である。

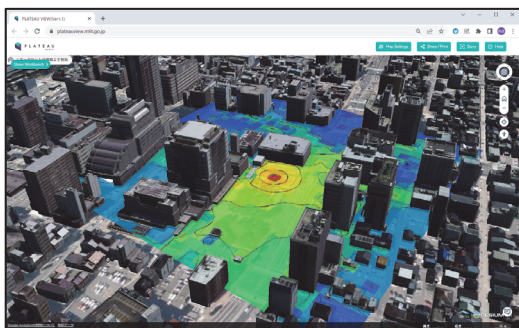


図 5(1) 騒音の予測結果(地上 1.2m)

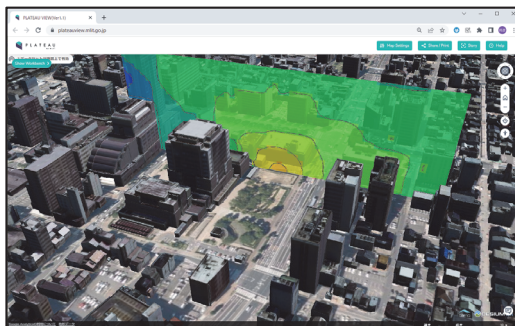


図 5(2) 騒音の予測結果(断面)

3. 3 日影シミュレーション

(1) 予測フロー

日影シミュレーションの予測手順は図 6 に示すとおりである。

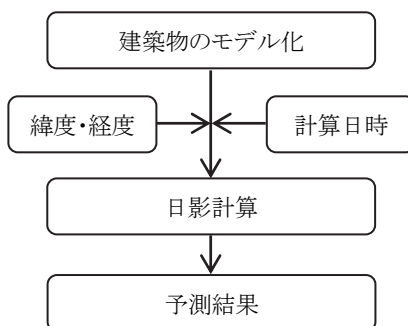


図 6 日影シミュレーションの予測手順

(2) 予測結果

日影シミュレーションの予測結果を可視化した事例は図 7 に示すとおりである。図 7 (1)は午前 10 時の日影範囲を示している。図 7(2)では一日のうち日影になる時間を計算した結果を示し、青色が濃い位置では日影になる時間が長く、青色が薄い位置では日影になる時間が短いことを示す。

こちらも、3D 都市モデルと同時に可視化することで、拡大して建築物周囲での影響を詳細に確認することが可能である。

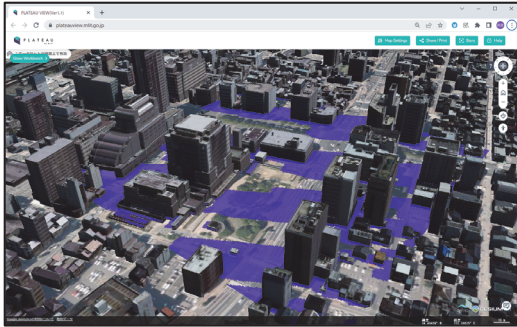


図 7(1) 日影の予測結果(午前 10 時、地上 1.5m)

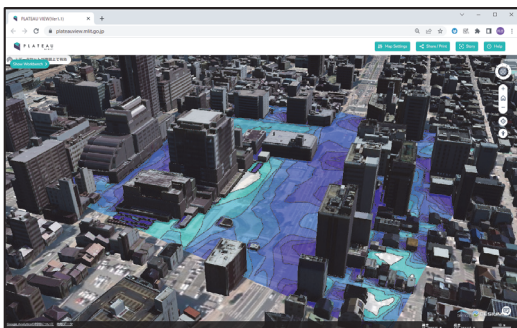


図 7(2) 日影の予測結果(累積、地上 1.5m)

4. まとめ

4.1 3D 都市モデルの活用

PLATEAU で公開された 3D 都市モデルの活用事例として上記 3 ケースを挙げたが、建築物の 3 次元データを使用する各種の環境シミュレーションへの適用が可能であると考えられる。

4.2 可視化

PLATEAU VIEW で、3D 都市モデルと同時に環境シミュレーションの予測結果を表示することで、誰でも、自由に、Web ブラウザ上の 3D 都市モデルの中で予測結果を可視化することが可能である。

4.3 今後の展開

これまでに示したとおり、Web ブラウザ上に各種の環境シミュレーションの予測結果を可視化することが可能である。

このとき、可視化するデータを共有することで誰でも自由に予測結果を Web ブラウザ上で確認することが可能となり、各種利害関係者間での、情報共有と合意形成において、大きな役割を果たすことが可能になる。

将来的に Web ブラウザ上で環境シミュレーションを実施することが可能となれば、誰でも自由に環境シミュレーションを実施・可視化することが可能となり、デジタルツイン化につながる事が期待できる。

<参考>

- 1) <https://www.mlit.go.jp/plateau/>