「PLATEAU」の 3D 都市モデル活用について
～音響シミュレーションソフトとのデータ連携～

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」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 PLATEAU[1)]が公開されている。

これらの社会情勢及び予測結果可視化の流れから、今後、オープンデータに基づく環境予測と結果のオープンデータ化が求められることが予見される。

本稿では、PLATEAU でオープンデータ化された 3D 都市モデルの環境騒音予測への活用方法を検証し、予測結果の 3D 都市モデル上での表示についても検証した。

2. 使用データ、ソフトウェア

2. 1　PLATEAU

国土交通省が 3D 都市モデルの整備・活用・オープンデータ化のリーディングプロジェクトとして推進しているプロジェクトである。PLATEAU が提供している 3D 都市モデルは表 2.1 に示すとおりである。

また、PLATEAU では提供されている3D 都市モデルを可視化するため、Web上で PLATEAU VIEW が提供されており、誰でもデータ閲覧が可能であり情報の共有が可能とされている。

また、各種解析により作成したデータを PLATEAU VIEW に追加することで各種の分析結果を 3D 都市モデル上で確認することができる。

表 2.1　PLATEAU の 3D 都市モデル

項　目	内　容
データ形式	CityGML、FBX、OBJ 等
提供されている都市	24 都道府県の 56 都市

2. 2　SoundPLAN

環境騒音予測ソフトウェア「SoundPLAN」は、ドイツ SoundPLAN GmbH 社の製品で、日本では株式会社小野測器から販売されている。

SoundPLAN では幾何音響理論に基づく方法の一つである逆音線法を採用しており、受音点側から音線を探査するため、音源がない経路の計算は行われないので、計算の負荷が小さいものとなる。

なお、SoundPLAN は国内外における各種の規格に準じた予測手法に対応している。対応している予測手法の一部は表 2.2 に示すとおりである。

出力については、複数の音源からの寄与を合成した等価騒音レベル、音源別の寄与度や周波数毎の等価騒音レベル等の数値表の他、騒音源・受音点のシンボルや画像データをコンターマップに重ね合わせて出力することが可能であり、3 次元的な表現も可能である。

表 2.2 SoundPLAN が対応している主な予測手法

対 象	予測手法
道路騒音	ASJ RTN-Model 2013（日本音響学会）
鉄道騒音	在来鉄道騒音の予測手法（鉄道総研）
工業騒音	ASJ CN-Model 2007（日本音響学会）， 大規模小売店舗から発生する騒音の予測手法（経済産業省）， ISO 9613-2

3. データ変換

3. 1 PLATEAU データの変換

PLATEAU の3D 都市モデルは「G 空間情報センター」[2)]で公開されているが、座標系が異なるため直接 SoundPLAN に読み込むことができず、GISソフトによる座標系の変換が必要である。本稿では、ESRI ジャパンが上記オープンデータを変換して「3D 都市モデル 活用サイト」[3)]で公開しているFGDBデータ（ESRI が考案した GIS のデータ形式）を GIS ソフトにより座標系変換して SoundPLAN での予測に用いている。

本稿でのデータ変換の手順は図 3.1 に示すとおりである。

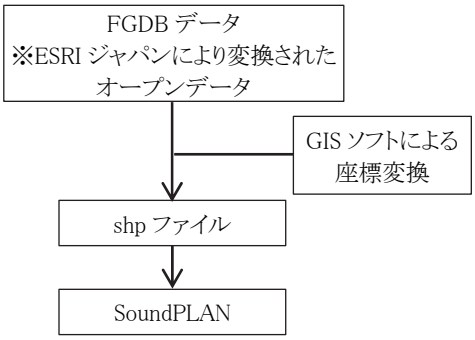


図 3.1 PLATEAU データ変換フロー図

3. 2 SoundPLAN 計算結果の変換

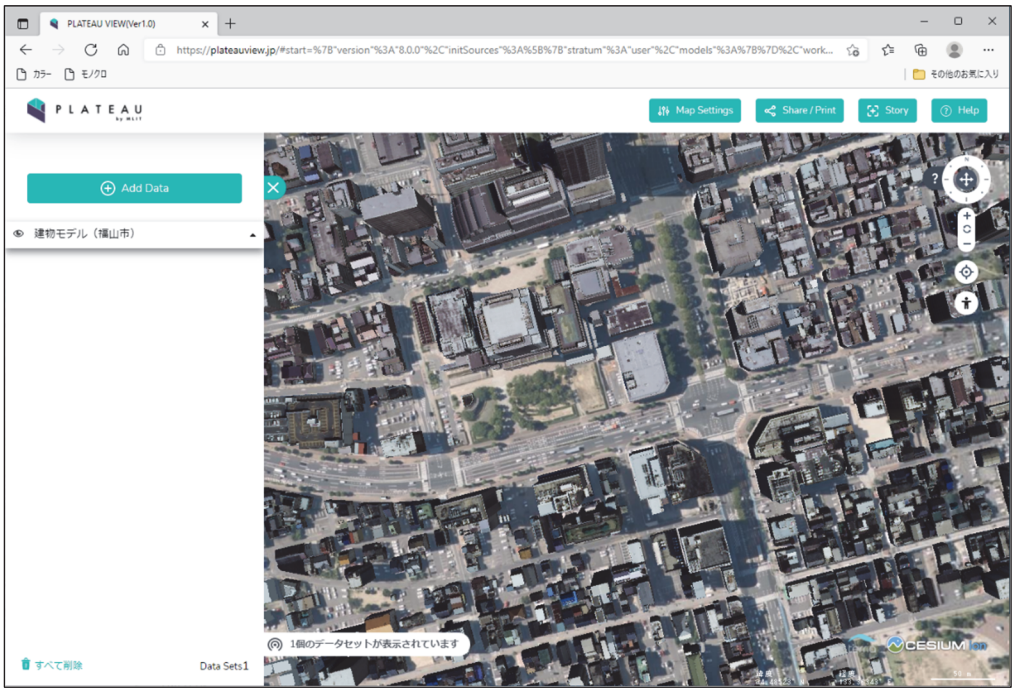
SoundPLAN の計算結果を kml 形式で出力し、その kml ファイルを PLATEAU VIEW 等の 3D 都市モデルに表示させることが可能である。

4. 予測例

4. 1 予測範囲

PLATEAU の 3D 都市モデルとして ESRI ジャパンの「3D 都市モデル 活用サイト」で公開されているデータのうち、福山市のデータを用いた。福山市の中心部では LOD2（3D 都市モデルの詳細度であり、LOD2 は建物・屋根の形状が分かるレベル）の 3D 都市モデルが公開されており建物の形状、テクスチャが再現されている。

予測対象とした地域は図 4.1 に示すとおりである。上段が 2D 表示、下段が 3D 表示となっている。



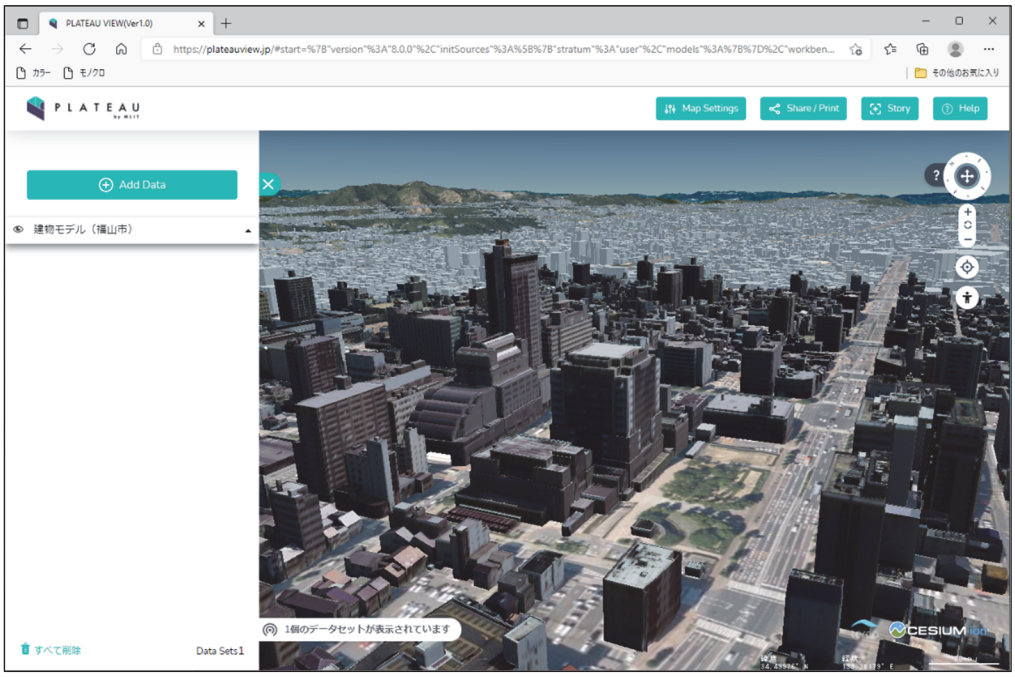


図 4.1 予測対象地域(PLATEAU VIEW)

図 4.1に示したデータを図 3.1に示したデータ変換手順で変換し、SoundPLAN上で表示すると図 4.2に示すとおりとなる。基本的な建物構造等のデータはSoundPLANに引き継がれている。

上段が2D表示、下段が3D表示となっている。

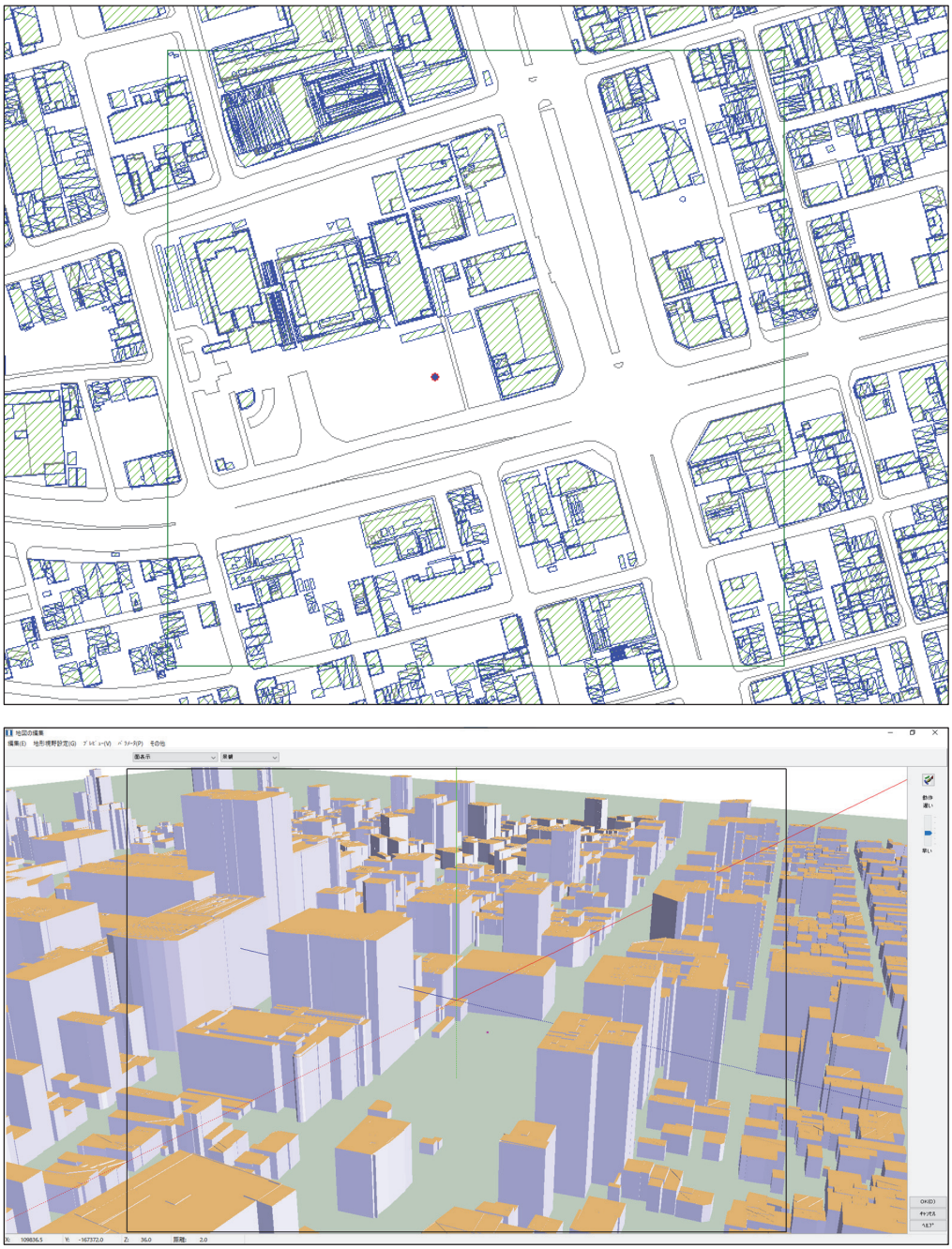


図 4.2 予測対象地域(SoundPLAN)

4．2 予測条件

予測条件は表 4.1 に示す通りである。

発生源は建設機械とし、パワーレベルを 100dB と設定した。

表 4.1 予測条件

項 目	内 容
発生源	建設機械、PWL=100dB
予測手法	ASJ CN-Model 2007 （日本音響学会）
予測範囲	300m×300m
予測高さ	地上 1.2m

4．3 予測結果

（1） SoundPLAN による表示

予測条件に基づいて SoundPLAN で予測した結果は、図 4.3 に示すとおりである。建物による回析、反射が考慮された計算結果となっている。

図 4.3(1)が 2D 表示、図 4.3(2)が 3D 表示となっている。

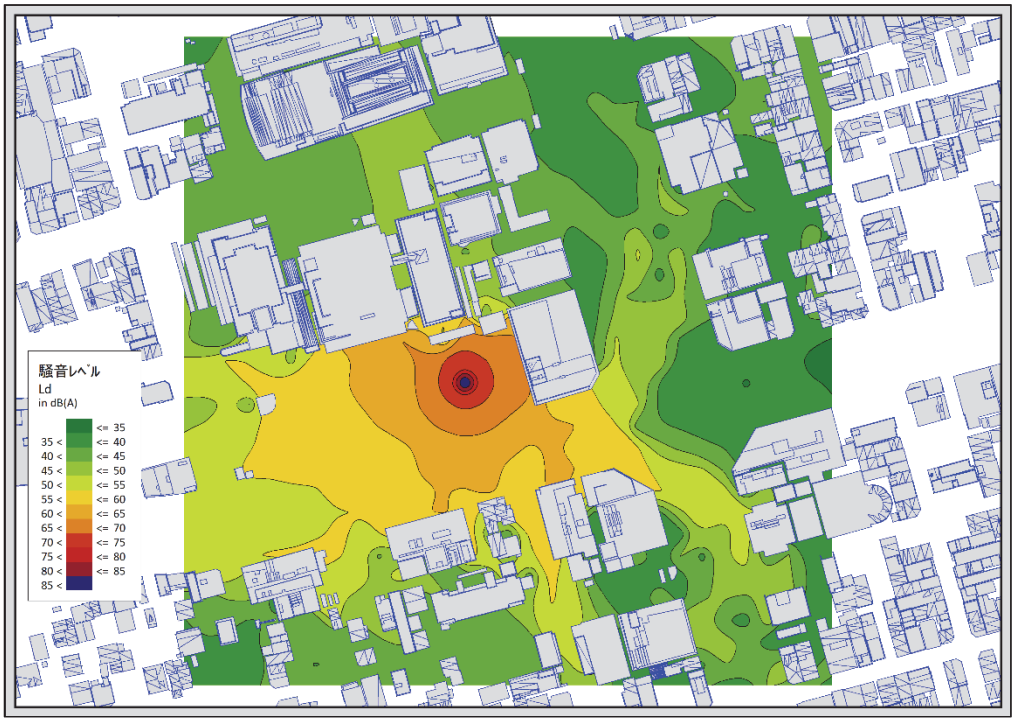


図 4.3(1) 予測結果（SoundPLAN 2D 表示）

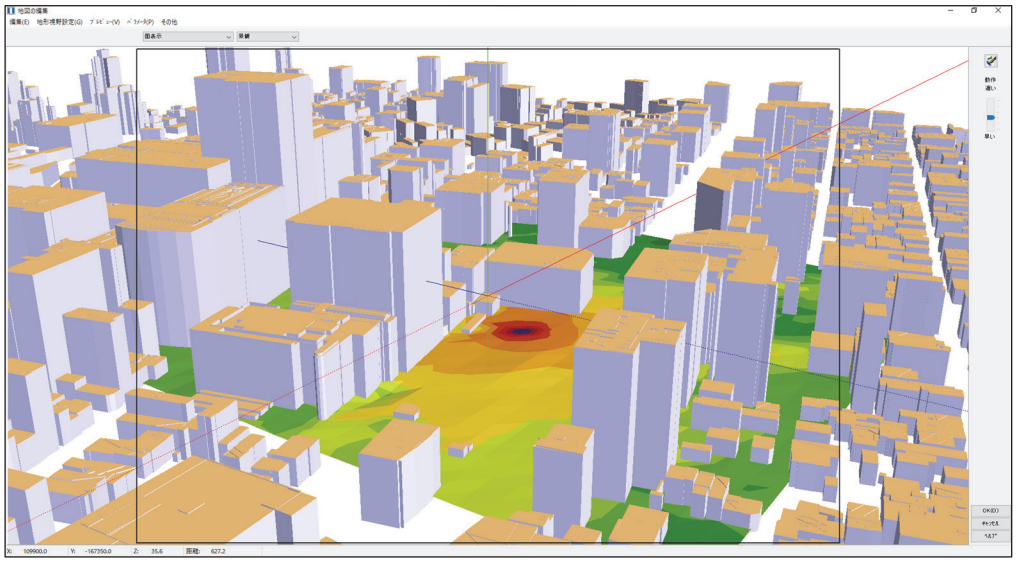


図 4.3(2) 予測結果(SoundPLAN 3D 表示)

(2) PLATEAU VIEW による表示

SoundPLAN の予測結果を kml 形式で出力し、PLATEAU VIEW 上に表示した結果は、図 4.4 に示すとおりである。

図 4.4(1)が 2D 表示、図 4.4(2)が 3D 表示を示しているが、どちらも正確な位置に表示されている。

(3) Google Earth による表示

SoundPLAN の予測結果を kml 形式で出力し、Google Earth 上に表示した結果は、図 4.5 に示すとおりである。

図 4.5(1)が 2D 表示、図 4.5(2)が 3D 表示を示しているが、どちらも正確な位置に表示されている。

5. まとめ

5. 1 PLATEAU データの活用

PLATEAU の座標系と SoundPLAN の座標系が一致していないため、SoundPLAN で 3D 都市モデルを読み込むためには、いくつかの手順を踏んでデータ変換を行う必要があるが、PLATEAU データを用いた音響シミュレーションは可能であり、予測結果を 3D 都市モデル上に表示することも可能である。

5. 2 今後の展開

今後は、本検証でとりあげた環境騒音予測にとどまらず、他の環境予測についても、PLATEAU データ活用や予測結果表示の可能性を検証する。

＜参考＞

1) https://www.mlit.go.jp/plateau/
2) https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/plateau
3) https://3d-city-model.esrij.com/search?collection=Document&sort=name

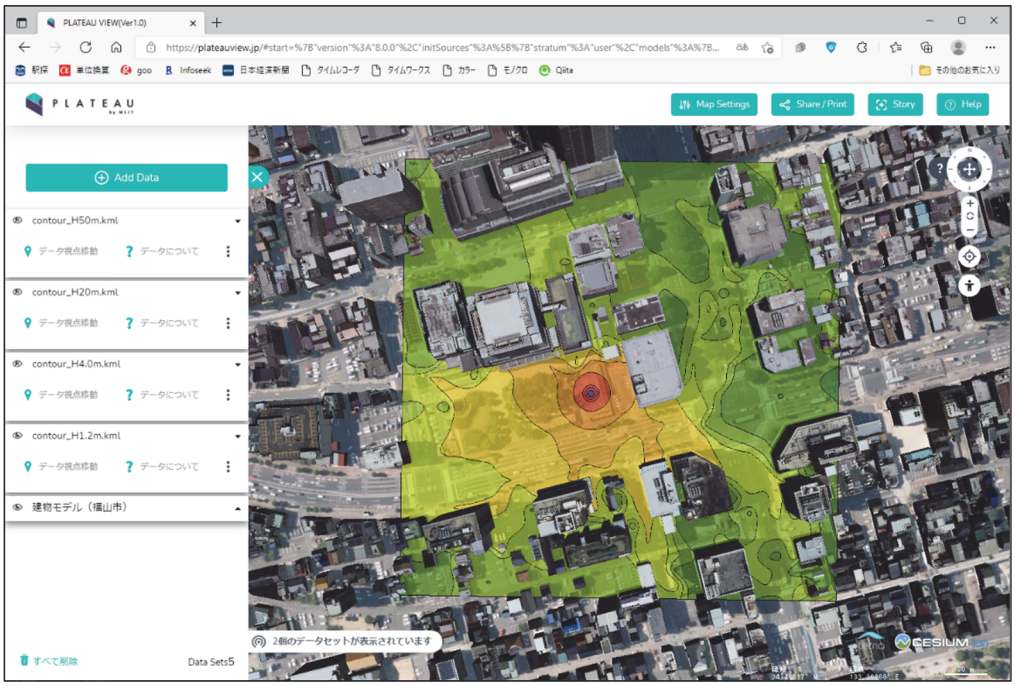


図 4.4(1) 予測結果(PLATEAU VIEW 2D 表示)

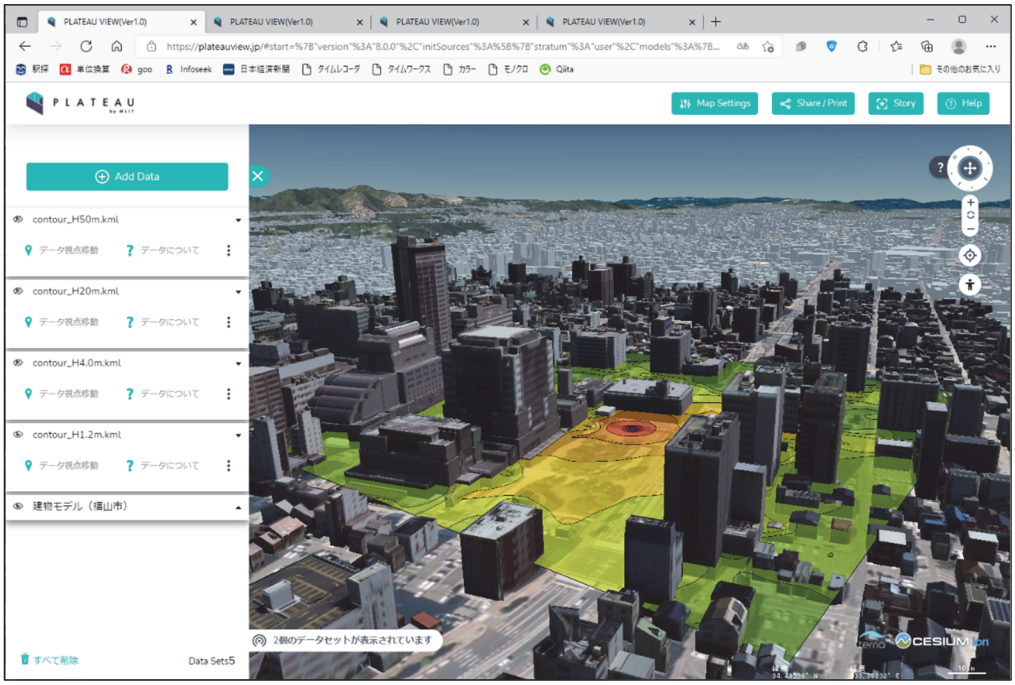


図 4.4(2) 予測結果(PLATEAU VIEW 3D 表示)

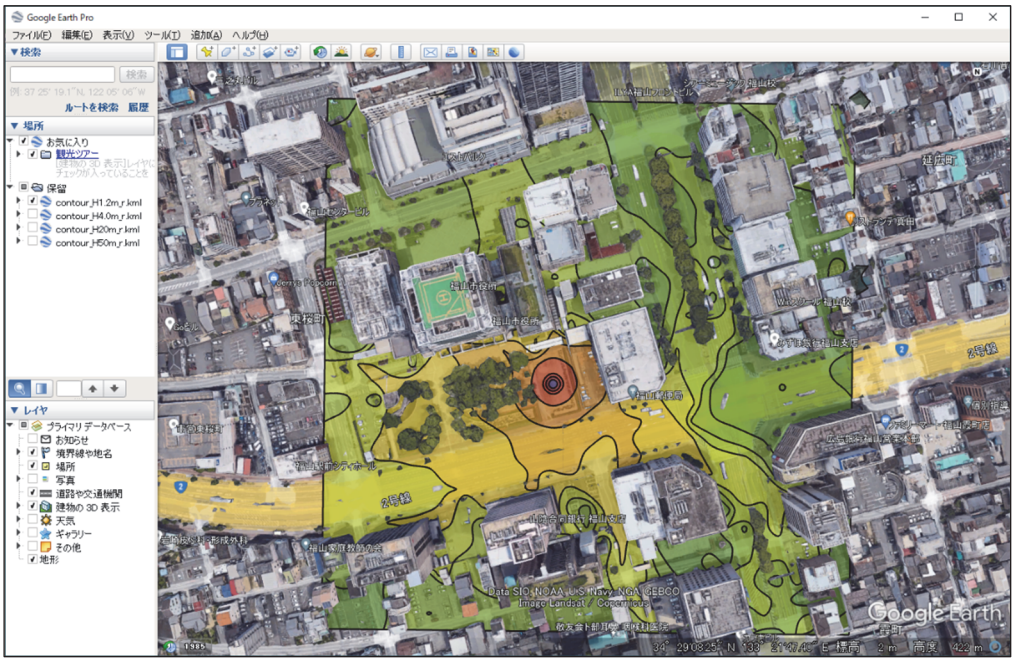


図 4.5(1) 予測結果(Google Earth 2D 表示)

図 4.5(2) 予測結果(Google Earth 3D 表示)