

行政支援のための 3D 都市モデルの利活用検討

守屋 三登志*・篠原 良寛**・安齋 翔次郎***・井上 雄太****

Discussion on application of 3D city model for administrative policy support

Mitoshi Moriya*, Yoshihiro Shinohara**, Shojiro Anzai***, Yuta Inoue****

Abstract: Project PLATEAU, an initiative of the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, has been promoting the development of 3D city models nationwide. On the other hand, the application of the 3D city model for the government, which is the main body of the development and updating them, has not been sufficiently established - still in the demonstration stage. In this paper, we specified problems and needs in administrative work, and proposed solutions and services for policy making support using 3D city models. And we organized those solutions, such as implementation technology, level of 3D city model and application fields, to apply to various cities.

Keywords: 3D 都市モデル (3D City Model) , プロジェクトプラトー (Project PLATEAU) , まちづくり (Urban Planning) , デジタルツイン (Digital Twin) , デジタルトランスフォーメーション (Digital Transformation)

1. はじめに

現在、国内政策のひとつとして、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステムを構築することにより、経済の発展と社会的課題の解決を両立する社会「Society5.0」が提唱されている。国土交通省では、Society5.0の実現に向け令和2年度から3D都市モデルの整備・活用・オープン化プロジェクト「Project PLATEAU」を進めている。具体的な取り組みとしては、標準的な製品仕様に基づく自治体単位での3D都市モデルの整備、3D都市モデルを活用したユースケース開発、整備された3D都市モデルのオープンデータ化が行われている。また、Webサイト上で3D都市モデルを閲覧できる「PLATEAU VIEW」(図1)や3D都市モデルの製品仕様書、作業手順書、ユースケース開発の内容等、プロジェクトの成果をマニュアル化し公開している。

3D都市モデルの整備は、令和2年度の56都市を皮切りに全国的に進みつつある。一方で、3D都市モデル

の主な整備・更新主体である行政向けのユースケース開発については実証の段階であり、実業務における十分な定着には至っていない。

本稿では、最初に3D都市モデルの技術概要を説明したうえで、行政における3D都市モデルの活用の課題を整理した。その後、「Project PLATEAU」におけるユースケース開発事例を分類・分析し、実装技術、活用分野等の3D都市モデルにかかわる特徴をもとにした体系化を行い、他都市への適用可能性を検討した。

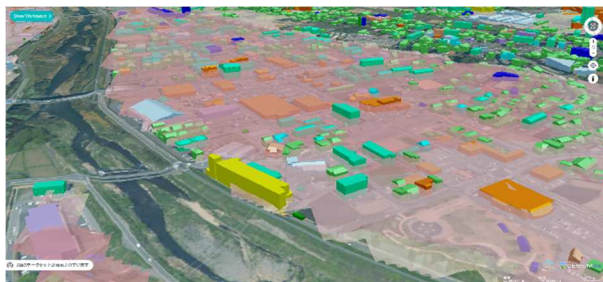


図1 PLATEAU VIEW 表示イメージ(建物と浸水想定区域)¹⁾

* 正会員 アジア航測株式会社 (Asia Air Survey Co., Ltd.)
〒215-0004 神奈川県川崎市麻生区万福寺 1-2-2 E-mail : mts.moriya@ajiko.co.jp
** 非会員 アジア航測株式会社 (Asia Air Survey Co., Ltd.)
*** 非会員 アジア航測株式会社 (Asia Air Survey Co., Ltd.)
**** 非会員 アジア航測株式会社 (Asia Air Survey Co., Ltd.)

2. 3D 都市モデルの概要について

「Project PLATEAU」において整備する 3D 都市モデルについて説明する。

2.1. 3D 都市モデルのデータ形式

3D都市モデルのデータ形式は、地理空間情報分野における国際標準化団体であるOGC(Open Geospatial Consortium)が国際標準として策定しているCityGMLを採用している。

CityGML とは、図 2 に示すとおり都市空間を構成する建物や道路、橋梁などの様々な地物を定義し、これに幾何形状と、用途、構造、床面積といった属性情報を付与することで、都市空間の意味（セマンティクス）や地物間の関係性を再現した 3D 都市モデルを記述することができる形式である。この CityGML の特性により、フィジカル空間とサイバー空間の高度な融合を実現することができ、例えば、災害時避難計画の立案や、都市活動モニタリング、分析、シミュレーション等が可能となる。

また、CityGML は、地物の表現に関して LOD (Level of Detail) と呼ばれる概念を定義している。LOD とは、モデルの詳細度であり、1 つの地物の幾何をその利用や可視化の目的に応じて、複数の段階に抽象化することを可能とするマルチスケールのモデリングの仕組みであり、「Project PLATEAU」で整備する 3D 都市モデルにも採用されている(図 3)。

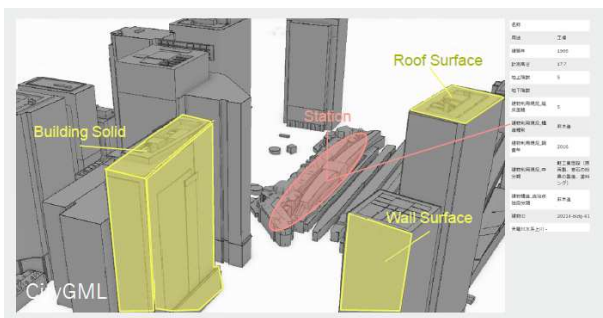


図 2 CityGML の可視化イメージ²⁾



図 3 建物の LOD 詳細度イメージ³⁾

2.2. 3D 都市モデルの整備地物

2022 年 7 月に公開された「Project PLATEAU」の 3D 都市モデル標準仕様書では、対象地物は建物 LOD0-3、道路 LOD1-3、土地利用 LOD1、地形 LOD1、災害リスク情報 LOD1、都市計画決定情報 LOD1 としており、同一地物における詳細度の選択は、ユースケース開発の内容により決定することとなる。災害リスク情報については、土砂災害警戒区域、洪水、津波、高潮、内水の浸水想定区域を対象としている。

2.3. 3D 都市モデルの整備方法

3D 都市モデルの整備は、自治体等が保有している既存データを活用することを基本としている。具体的には、都市計画業務のために作成されている「都市計画基本図」(数値地形図)と航空測量成果(空中写真・レーザ)によって取得される建物や地形の高さを掛け合わせ、建物等の3次元幾何形状を作成する。更に、例えば建物に都市計画基礎調査等によって取得された属性情報を付与し、3D 都市モデルを完成させる(図4)。既存データを有効活用することにより、安価で効率的な3D 都市モデルの整備を実現している。



図 4 既存データによる 3D 都市モデルの整備²⁾

3. 3D 都市モデル整備・活用の取組み課題

行政における 3D 都市モデル整備・活用に向けた課題は、主に以下の 3 つが挙げられる。

1 点目は、3D 都市モデルの整備・更新の実施である。3D 都市モデルの整備・更新主体は行政、特に都市計画業務を担う部局が中心となる。そのため、3D 都市モデルの整備手法や更新サイクル、更新費用などの知識を関係職員が習得する必要がある。本課題に対しては、「Project PLATEAU」の成果として 3D 都市モデルの導入ガイダンスや標準製品仕様書、標準整備マニュアル等が資料として公開されており、これを活用することで知識を習得することができる。

2 点目は、オープンデータの管理である。「Project PLATEAU」では、整備した 3D 都市モデルをオープンデータとして公開することとしているが、CityGML 形式データは容量が大きく、また現時点ではデータを閲覧するソフトウェアを保有していない行政も多数であることから、行政が管理するホームページ上でデータを公開するのはハードルが高い。本課題に対しては、一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会が運営する G 空間情報センターにて 3D 都市モデルを公開する仕組みができていたため、行政毎に公開データの管理をする必要はない。

3 点目は、3D 都市モデルの利活用である。整備した 3D 都市モデルを行政業務のなかでどのように利活用していくのが重要である一方で、その活用実績は十分ではないのが現状である。本課題に対しては、アイデアソンを通じた利活用検討や「Project PLATEAU」で実施しているユースケース開発事例の適用等の対応策が考えられる。アイデアソンについては、当社においても 2021 年 6 月に長野県茅野市と共同で実施している。行政がかかえる課題を事前に茅野市職員にヒアリング調査し、当社の環境分野・行政支援分野のコンサルタント、システム開発技術者がチームを組み議論することで、課題に沿った実現性の高い利活用案を検討・提案した。一方、「Project PLATEAU」で実施しているユースケース開発事例については、多分野に渡り多数の実績が出てきつつあるため、次章にて詳細に分析し、自治体への適用性を整理するものとする。

4. 3D 都市モデルの利活用の分析

「Project PLATEAU」において令和 2 年度から令和 4 年度（現在進行中）までに開発されている行政向けユースケース 61 件を対象に、3D 都市モデルの利活用方法の分析を行った。

4.1. 分析手法

分析手法は、ユースケース開発が行われている分野（まちづくり、防災、地域活性化・観光、交通・物流、環境・エネルギー）ごとに、①システム機能面・サービス化面の分類、②使用している 3D 都市モデルの地物・LOD 単位での分類を行った。

機能・サービス化の分類は、可視化・検索、人流解析、その他解析、シミュレーション、XR、位置特定、アプリケーション、ゲーム、オープンソース化の 9 項目を設定した。3D 都市モデルの地物・LOD 単位での分類は、ユースケース開発で利用される地物・LOD ごとに設定した。項目が複数該当するものについては、該当する項目ごとに分類した。

4.2. 分析結果

機能・サービス化の分類結果を図 5 に示す。令和 2 年度は、可視化・検索、人流解析のユースケース開発が多い傾向となっている（図 5 の①）。これは、プロジェクトの開始初年度であり、3D 都市モデルの仕様検討、整備と並行してユースケース開発を行っていたため、活用が可視化に留まった都市が多かったことに起因する。また、令和 2 年度は、新型コロナウイルス感染症が拡大した時期と重なり、施策として人流解析の実証が多く実施されたものと考えられる。令和 3・4 年度については、令和 2 年度と比較しシミュレーション、アプリケーション化、オープンソース化が多くなっている（図 5 の②）。理由として、3D 都市モデルの製品仕様が整理されたことで 3D 都市モデルの特性を生かしたシミュレーションが可能となったこと、実証から実装にユースケース開発が進化していることが挙げられる。

3D 都市モデルの地物・LOD 単位での分類結果を図 6 に示す。傾向としては、建物の LOD1 を利用したユースケースが大半を占めている（図 6 の①）。これは、建物は都市モデルの根幹であることや LOD1 の

建物は形状が簡易であり広範囲に整備しやすいため、都市の可視化やシミュレーションに多く活用されているものと考えられる。防災の分野では、災害リスク情報を活用したユースケースが多い傾向にある（図6の②）。災害リスク情報を3Dで可視化することによる視認性の向上や、3D都市モデルの標準地物として災害リスク情報が位置付けられており活用しやすいことが理由であると考えられる。また、令和3・4年度は、建物、道路の詳細なモデル化が可能となったことにより、交通・物流や環境エネルギー分野への活用が新たに広がっている（図6の③）。

4.3. 考察

3D都市モデル利活用の分析を行った結果、以下3点が明らかになった。

1点目は、行政向けに実装が可能なユースケース種類が増加していることである。令和4年度に進行中の加賀市「カーボンニュートラル施策推進支援システムの開発」や茅野市「開発許可申請管理システムの構築」では、アプリケーション、オープンソース化までの実施を予定している。来年度以降は、オープンソース化されたアプリケーションを利用することで、他自治体においてもコストを抑えたシミュレーションやシステム開発が可能となる。

2点目は、詳細度の高いモデル構築の必要性である。3D都市モデルを利用して高精度なシミュレーションを行うためには、詳細度の高いモデルが必要となる。LOD1の建物については、多くの事業者において半自動で整備することが可能となっているが、LOD2以上となると形状が複雑化し、手動による整備・補正を必要とするのが実態である。そのため、広域でLOD2以上のモデルを整備するためにはコストと時間を要する。このような課題に対し、国土交通省は令和4年度に「AIを活用したLOD2自動作成の実証」を行っており、今後LOD2等の詳細なモデル作成の低コスト化が期待できる。

3点目は、建物・災害リスク情報以外の地物の活用である。これまでのユースケースでは、建物、災害リスク情報の活用が大半を占めているが、それ以外に道路、土地利用、都市計画決定情報及び地形が標準地物として整備されている。道路については、LOD3までの製品仕様が定義されており、インフラ施設の管理等での活用が期待できる。また、土地利用については、町丁目単位ではなく土地利用現況単位での整備が行われているため、建物と土地を組み合わせた詳細な都市構造の分析・可視化が可能である。このような、利活用の幅を広げる活動として、行政課題に即したアイデアソンの開催等の手法が有効である。

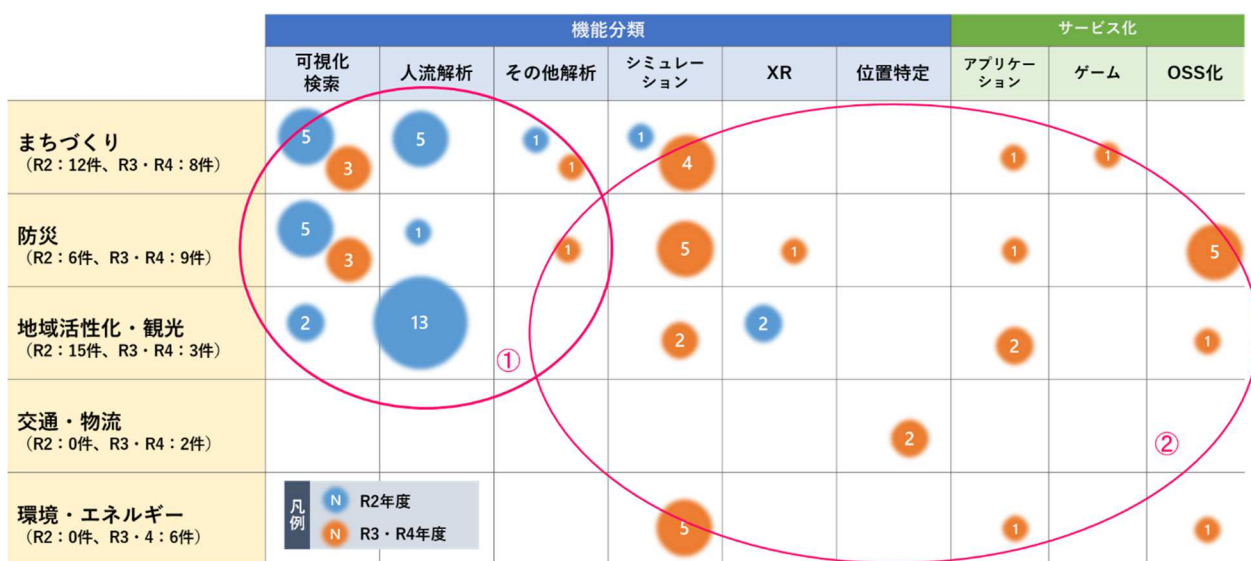


図5 機能・サービス化の分類結果

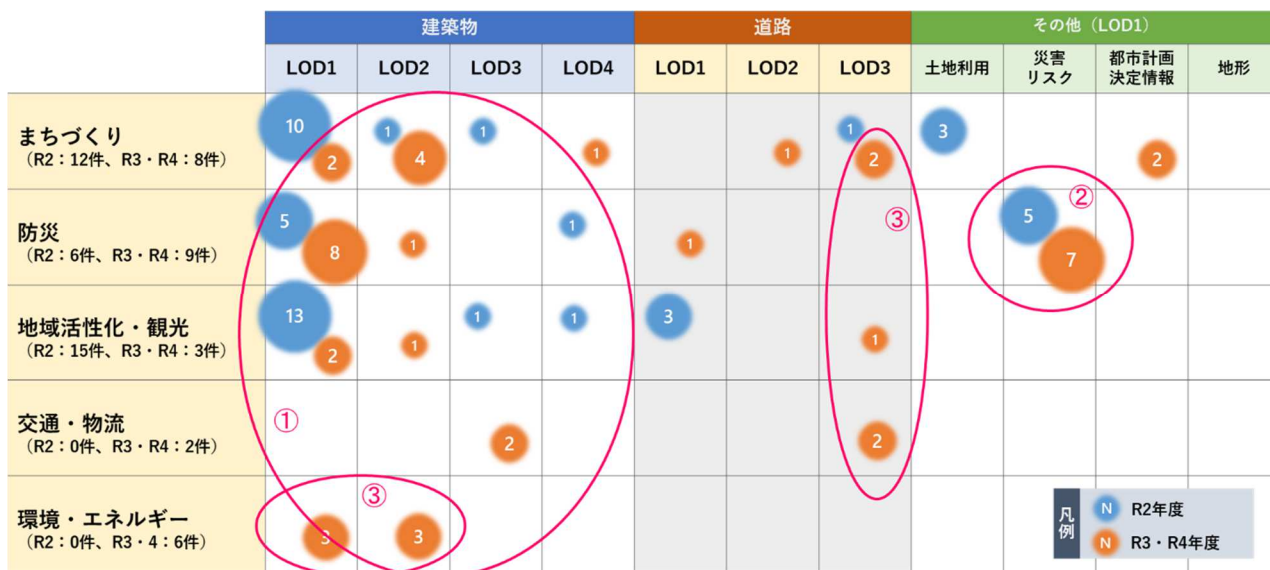


図6 3D都市モデルの地物・LOD単位での分類結果

5. おわりに

本稿では、行政における3D都市モデルの利活用を検討するため、主に「Project PLATEAU」で実施されているユースケース開発事例を分類・分析し、実装技術、活用分野等の3D都市モデルにかかわる特徴をもとにした体系化を行った。

この結果、ユースケース開発は実証段階から既にアプリケーションやオープンソース化などの実装段階に向けて進んでいることが明らかとなった。今後は、これらのユースケース事例が他の3D都市モデルの整備都市へも拡大されることが期待できる。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、長野県茅野市にアイデアソンイベント開催のご協力をいただいた。ここに記し謝意を表する。

参考文献

- 1)国土交通省(2022) PLATEAU VIEW
<<https://plateauview.mlit.go.jp/>>
- 2)国土交通省都市局 2022/6/23 第6回「3D都市モデルの整備・活用促進に関する検討分科会」(2022),資料1 Project PLATEAU 全般説明,7,15.
- 3)国土交通省都市局 3D都市モデルの導入ガイダンス Ver2.0(2022), 22.
- 4)国土交通省都市局 3D都市モデル標準製品仕様書(第2.2版)(2022)
- 5)国土交通省都市局 3D都市モデルのユースケース開発マニュアル(公共活用編)(第2.0版)(2022)
- 6)国土交通省都市局 2022/6/23 第6回「3D都市モデルの整備・活用促進に関する検討分科会」(2022),資料3 社会課題ユースケース,0-34.