

第4回「3D 都市モデルの整備・活用促進に関する検討分科会」

議事概要

日時：令和 3 年 12 月 23 日（木）13:00-15:00

場所：リモート会議及び

TKP 東京駅大手町カンファレンスセンター
カンファレンスルーム 22D

<サマリー>

各参画団体から現地・リモート合わせて約 200 人が参加。座長より挨拶ののち、国際航業より LOD3 の 3D 都市モデルの作成について成果・検討内容の共有がなされた。アジア航測からは、3D 都市モデルの標準製品仕様書の拡張、測量マニュアルの作成について報告いただき、3D 都市モデル作成手法についての課題・論点の共有、及び質疑応答がなされた。

続いて、令和 3 年度のユースケース実証結果の共有として、3 社より報告があった。三菱総合研究所より脱炭素分野・モビリティ分野における社会課題解決のためのユースケース実証についての報告、竹中工務店より工事車両の交通シミュレーションについての報告、PwC アドバイザリーより都市活動を可視化するツールの検証に関する報告がそれぞれなされ、ユースケース開発の課題とヒントが示された。

最後に、3D 都市モデルの活用促進に向けた取り組みとして、座長より PLATEAU のデータを OSM にコンバートする citygml-osm の状況報告がなされた後、国土交通省都市局より令和 3 年度の Project PLATEAU の成果と次年度の方針について、ガイドブックの改定・整備、ユースケース開発の二つの観点から説明がなされた。

質疑応答では、特にモデル作成手法やユースケースの実証内容について質問があり、参加者と登壇者の間で活発な議論がなされた。特にユースケースに関しては、実証の成功要因と課題を共有してほしいという声が挙げられた。

1. 座長挨拶（青山学院大学教授 古橋座長）

- ・ 本日は今年最後の分科会であり、今年の総まとめとしてのユースケースの発表がなされる。今後 PLATEAU が使われる世の中になるよう、前向きな議論を期待する。
- ・ また、PLATEAU が 2021 年度グッドデザイン賞受賞したことは非常に喜ばしいニュースである。

2. モデル作成手法

○データ作成実証の成果（国際航業 嶋野雄一氏）

- ・ 静岡県沼津市をフィールドとして、自動運転車両の自己位置推定の基準となる LOD3 の 3D 都市モデルの作成を行った。
- ・ LOD3 作成には、建築物及び道路に加え、都市設備（道路標識、信号機など）、植栽の道路上の設備を対象とし、点群データと全方位画像、空中写真を測量成果として使用した。
- ・ 整備コストと都市モデル詳細度（品質）について、ユースケースに応じた使い分け（コストと品質のバランス配分）が必要である。本実証では建築物、道路、都市設備、植栽それぞれで異なるアプローチを図りながら、最適な手法を検討した。具体的な内容は以下のとおり。
 - 建築物では凹凸をモデリングし、1m 以上の凹凸の表現は、25cm 以上の凹凸の表現と比較して 6～7 割コストを削減して作成することができた。
 - 道路では、MMS 点群データ図化 (500 レベル) 手法と空中写真測量 (2500 レベル) 手法の出来上がりを比較した。
 - 都市設備では、LOD3 都市設備の簡略化手法（例：標識と柱の接続部分のモデリングを省略してコストを削減するなど）を検討した。
 - 植栽では、LOD に応じた抽象化レベル、テンプレートデータを活用することによって、データサイズの軽量化を図った。

○3D 都市モデル標準製品仕様書の拡張についてのご報告（アジア航測 黒川史子氏）

- ・ 製品仕様書とは、3D 都市モデルに含まれるデータの内容や構造、品質やフォーマットを定めた仕様書である。そのうえで、標準製品仕様書は、各都市のユースケースに応じた 3D 都市モデルの製品仕様書を作成するベースとなる製品仕様書を指す。ユースケースによって必要なデータは異なるため、標準製品仕様書から必要な情報を取捨選択して利用いただく。これにより、各都市で整理される 3D 都市モデルが国際標準に準拠するものとなる。
- ・ 標準製品仕様書拡張の一点目として、建物の LOD の精緻化を行う。令和 2 年度は LOD2 建物の形状の再現性が都市によって異なるという結果になった。そのため、令和 3 年度はデータ作成の選択肢が多い LOD2 及び LOD3 を細分した。データ整備の実現性から、LOD2 は航空測量、LOD3 は車両や地上からの測量により作成することを念頭に置き、以下のように細分を設定した。
 - LOD2 では、屋根面を対象とし、詳細化する細分を追加した（屋根面を単純化したものを最も粗い LOD2.0 とする。）。屋根面の詳細化は、「屋根形状の詳細化」と「屋根上の付属物の追加」とし、壁面は屋根面の外側線から作成する（軒は表現しない）。
 - LOD3 では、LOD2.X に対して、壁面を詳細化したものを LOD3.X と定義した。壁面の詳細化には「壁面形状の詳細化（軒の表現を含む）」、「壁面上の付属物の追加」及び「開口部の追加」を含む。

- ・ 二点目として、道路の拡張及び都市設備・樹木の追加を行う。令和2年度整備都市モデルでは道路 LOD1 のみを定義していたため、歩道・車道の区別がなく、ユースケースが限定されてしまうという意見があった。そこで、令和3年度は道路の仕様を拡張し、利用性の高いデータとすることを目指している。具体的には、LOD2 及び LOD3 を追加し道路内を細分できるようにした。また、データ整備の難易度から LOD2 までは 2D (3D 地形に重畳した利用を想定) とし、LOD3 は高さの表現に応じた LOD の細分を行った。また、道路空間に存在する各種地物 (信号、標識、樹木等) も記述できるように都市設備及び植生を標準製品仕様に追加した。
- ・ 三点目として、都市計画関連法令に基づき都市計画決定情報の拡張を行う。これについては、令和4年度も引き続き、立体的な範囲などの複雑な表現やオープンデータ化に向けた検討を進める。

○3D 都市モデルの効率的な整備に向けた測量マニュアル作成についてのご報告 (アジア航測 安齋翔次郎氏)

- ・ 測量マニュアルとは、3D 都市モデルの整備に必要な測量成果の仕様を定めた文書である。測量方法ごと、かつモデルの詳細度と作成方法ごとに測量成果の仕様を定めている。
- ・ 測量の種類は、建物モデルの作成方法により異なるため、それぞれの方法ごとに必要な測量成果を決定する必要がある。例えば、空中写真測量、航空レーザ測量では建物モデルの作成方法が異なる。
- ・ 図化による建物モデルの手動作成、DSM による建物モデルの手動作成/自動作成、レーザ点群データによる建物モデルの手動作成/自動作成をそれぞれ行った。
 - 図化による建物モデルの手動作成によるオーバーラップ率、サイドラップ率は資料に掲載の通り。地上画素寸法は 15cm 程度が必要であるという結論に至った。
 - DSM による建物モデルの手動作成では、LOD1 から LOD2 にかけて、オーバーラップ率が 60%から 80%に変わっている。地上画素寸法は LOD2.2 になると、8cm 程度が必要と考える。
 - DSM による建物モデルの自動作成では、手動と比較して地上画素寸法は高くなった。オーバーラップ率は自動作成と変わらないものの、サイドラップ率は LOD2 となると 60%に上がった。
 - レーザ点群データによる建物モデルの手動作成では、必要な点密度が、LOD1.0 では 4 点/m²、LOD2.0 では 8 点/m²、LOD2.1,2.2 では 18 点/m²という結果となった。サイドラップ率は一律で 60%を設けている。
 - レーザ点群データによる建物モデルの自動作成では、必要な点密度が、LOD1.0 では 8 点/m²、LOD2.0 では 36 点/m²、LOD2.1,2.2 では 72 点/m²という結果となった。サイドラップ率は LOD2.1,2.2 で 80%。

- ・ 測量マニュアルの整備に向けて、各建物モデルの詳細度に必要な測量成果の妥当性を評価する。具体的には、業界団体や関連企業等の意見交換を実施しながら、計測・作業方法に関して、国土地理院とのレビューを実施し、作業規定の準則との整合性を図る。

○発表を踏まえての座長コメント（青山学院大学教授 古橋座長）

- ・ LOD3 のデータ精緻化について、点群からモデルをつくる際のオブジェクトの分類については、自動化はできるとよいと感じた。パリ市などは樹木などのオープンデータが公開されており、そのようなデータを活用していくと効率が上がりそうという印象を抱いた。
- ・ 建物モデルの作成について、最も効率がよいのはオーバーラップ率 80%、サイドラップ率 60%だったという結果は、納得のできるものである。

○発表を踏まえての有識者コメント（AIGID 大伴氏）

- ・ LOD3 について、作業能率は機械化ではなく人手による時間かということが知りたい。
 - 建物の作成は全て手動によるもの。建物形状が複雑なため、自動化は難しかった。今後は自動化も検討したい。（国際航業 嶋野氏）
- ・ 標準仕様の拡張について、標準製品仕様書は規格に基づき正しく作るべきものであると考える。さらに標準製品仕様書を用いてモデル作成をする際にもスキルをもった方が作成・データ整備をすべきと考えている。そのため、標準製品仕様書を活用した運用面についても今後検討いただきたい。
- ・ 測量マニュアルについて、測量成果を使って出来上がったプロダクトも、「測量成果」と言えるかという議論があってもよいではないか。整備した 3D 都市モデルが「測量成果」になることによって、法定図書としての活用の道が開けてくると思われるので、きちんと検討することが必要である。

3. 令和 3 年度ユースケース実証結果共有

○ 社会課題解決のためのユースケース実証のご紹介(脱炭素分野・モビリティ分野)（三菱総合研究所 林典之氏）

- ・ 脱炭素分野のユースケース、モビリティのユースケースについてそれぞれ紹介したい。
- ・ 脱炭素分野のユースケースについては、石川県加賀市の例である。加賀市ではエリア全体として脱炭素を進める取り組みが進んでおり、3D 都市モデルを活用して発電量の推計に関する精度の高いシミュレーションを行った。また、太陽光発電パネル設置による反射のシミュレーションについても 3D 都市モデルを活用しながら実施した。このシミュレーション結果を活かし、地方公共団体の都市内における太陽光発電普及に向けた施

策検討への有用性を検証したい。

- ・ モビリティのユースケースについては、静岡県沼津市の例である。車両の自己位置推定には従来様々なセンサーが活用されてきたが、自己位置推定の精度が低下する場合がありますなどの課題を受け、スマホで撮影した画像から取得した情報と LOD3 の 3D 都市モデルの特徴点等と照らし合わせることで、自己位置推定の精度を上げ、自動運転システムへの活用可能性を検証する。

○ 工事車両の交通シミュレーション（竹中工務店 多葉井宏氏）

- ・ 本実証では、具体的には、工事会社毎に工程に基づく日々の工事車両台数を算出し、市内の交通集中日を把握・可視化した。また、工事車両が通過するルートとして、住宅街・スクールゾーンを回避したルートを設定する、工事車両走行量毎の騒音シミュレーションを行う、工事車両と道路周辺地物との干渉を確認する、などを都市の特性を考慮して試みた。
- ・ 大阪市をフィールドとして選定した理由には、各所で再開発が活発化しており、大規模な建設工事が見込まれており、工事車両の密集が問題となっていることが挙げられる。
- ・ 実証を通じ、3D 都市モデルを活用することによって、実際の建設工事現場における活用価値を見出すことができた。また、ユーザ視点からは、運送会社等の業務効率化に貢献できそうだということがわかった。

○ 大丸有地区の都市活動を可視化する AMCI の活用と検証報告（PwC アドバイザリー 藪内善久氏）

- ・ AMCI とは、Area Management City INDEX の略であり、エリアマネジメント活動のステークホルダーに、様々なエリアマネジメント活動に共感してもらうためのツールである。今年度は、エリアマネジメントを行っており、かつスマートシティを推進している大丸有地区をフィールドとして、AMCI の活用を実証した。
- ・ 具体的には、AMCI を活用して、エリアマネジメント活動のデータを蓄積し、見える化させることで、エリアの活動内容をステークホルダーに示していった。
- ・ また、イベントで活用されたメンバーポイントデータを活用し、メンバーの活動量をポイントという形で可視化することで、エリアのどこに活動量が密集しているかなどを把握することに成功した。大丸有地区に存在する企業・店舗の活動量を比較できるようにした点は、評価が高かった。

○ 発表を踏まえての有識者コメント（駒澤大学教授 瀬戸准教授）

- ・ 脱炭素分野については、屋根の傾斜など細かい粒度で取得することが重要である。仮にそれがなかった場合は、平面データでも代替できそう。モビリティについては、今後実

証ということだが、今回の実証の成功した部分と課題をぜひ共有いただきたい。

- ・ 工事車両について、3D モデルを業務で使う意義を感じているところ。干渉の確認をされている中で、干渉する像が特定できるとよい。季節性がリアルタイムに近い速度で取得されるべきという話があったが、3D 都市モデルが更新フェーズに入る際、どのくらいの更新頻度を維持すればよいかについては要議論である。

○発表を踏まえての座長コメント（青山学院大学教授 古橋座長）

- ・ PLATEAU のデータがデジタルツインの文脈で語られるとき、シミュレーションは重要である。今回のシミュレーションは試験的だが、今後はビジネスとして、PLATEAU VIEW に埋め込めるような展開を期待する。独自のシステムで動かすよりも、プラットフォームに埋め込めるとよい。
- ・ AMCI については、3D のデータを俯瞰的に活用していただいたという印象である。今後は、俯瞰的にまちを見ながらも、主観的なものに落とし込んでいくことができるとよい。例えば、AMCI 上でカフェのお客様がどのような体験をしたかというストーリーを含めて表示できると、より主観的な立ち位置で使えるのではないかと考える。

4. 3D 都市モデルの活用促進に向けた取り組み

○PLATEAU to OSM コンバータ citygml-osm の状況報告（青山学院大学教授 古橋座長）

- ・ PLATEAU のデータを OSM に入れていくことで、OSM ユーザが知らないうちに PLATEAU のデータに触れているような状況にすることを目的としている。
- ・ 今年の 4 月から開発が始まり、最新版は 11 月に更新を行った。基本的な LOD1 の CityGML データのコンバートはほぼ完了した。
- ・ 最初の段階は LOD1 の CityGML データから OSM 独自フォーマットへの変換であり、これはほぼ完了している。LOD2 はこれから取り組んでいく。建物モデルの属性情報についてもなるべく多くのデータを取り込めるよう検討している。第二段階として、既存の OSM 建物データをダウンロードするフェーズがあるが、これは実装の手前である。第三段階として、既存建物データを人間の目でもチェックしながら、アップデートすることを予定している。
- ・ 今後は作業方針を確定した上で、国内外の OSM コミュニティへインポート案を説明し、同意を得た後、LOD1 インポートを実施予定。最終的には、LOD2 インポーターを開発し、LOD2 モデルのインポート作業を実施予定である。

○2021 年度 Project PLATEAU の成果と次年度の取組方針について（国土交通省）

- ・ 本日の会は、令和 3 年度の PLATEAU パートナーより、その状況を報告してもらいながら、来年度の方向性を考えるということを目的として開催した。

- ・ 来年度の取り組みは、今年度の業務を踏まえ、以下のように予定している。
 - 3D 都市モデル標準製品仕様書については、今年度は建物モデルの LOD 定義の高度化・精緻化、LOD3 拡張等を行う。来年度は CityGML3.0 に対応した仕様の拡張を検証する予定。
 - 作業手順書に関しては、LOD3 作成手順を整理するとともに、測量マニュアルの素案を作成した。次年度もその普及に向けて、作業手順を整理して改定するなど、引き続き拡張・改定を図る。
 - 今年度は、都市計画 GIS 導入ガイダンス等の改定の検討を行う。次年度は、ガイダンス改定案に対するご意見を有識者会議にて伺い、改定に繋げる予定。
 - リーガル面/オープンデータ化に関するドキュメントの整備に関しては、論点を整理したのが今年度であり、来年度はガイドラインを作成する予定。
 - ユースケース開発等の成果については、ユースケース開発マニュアルに掲載する。さらに、技術的な知見をまとめたものをユースケースごとに作成する。次年度は、引き続きユースケース開発を行い、30~40 件程度のプロジェクトを起ち上げたい。
 - データ利用環境の整備に関しては、PLATEAU VIEW1.1 にアップデートし、オープンデータのデータ構造を正規化する。次年度は、PLATEAU VIEW2.0 を開発する。オープンデータを充実させ、ハッカソンやアイデアソンの他に、アイデア活性化のためのイベントを行うことを予定している。

○発表を踏まえての参加会員からのコメント（東京都清水氏）

- ・ デジタルツインを都の取り組みとして進めており、次年度以降も都として 3D 都市モデルの整備を進めていくので、引き続き国土交通省都市局との取り組みと連携していきたい。Unity 等との連携などデータ利活用しやすい環境を外部にどのように整備するかについては検討したいので、情報共有、情報交換をさせていただきたい。

○発表を踏まえての参加会員からのコメント（ダッソー・システムズ熊野氏）

- ・ Project PLATEAU をきっかけに 3D モデルが手に入りやすくなったこともあり、防災、エネルギー・環境、モビリティ関係の問い合わせが増加している。

○発表を踏まえての有識者コメント（駒澤大学教授 瀬戸准教授）

- ・ 各都市の属性情報が共有されはじめたのは重要。ただ、都市計画基礎調査で捉えられるような情報が公開されていない。今後都市が増えていく段階ではぜひプッシュしていただきたい。
- ・ 今後の分科会の運営について、ユースケース紹介の場と、技術仕様の検討の場は分けてはいかがか。

5. 事務局連絡事項

○事務局連絡事項（国土交通省）

- ・ 次回の本分科会は令和4年3月24日（木）13：00～15：00で開催する。
- ・ アジェンダ・活動内容に関するご提案・ご意見は事務局にご連絡いただきたい。

以上