

本日の議事内容**1. 座長挨拶【5min】**

(青山学院大学教授 古橋座長)

2. モデル作成手法【35min】

- データ作成実証の成果 (国際航業 嶋野雄一)
- 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)
- 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)
- 質疑 (出席者全体)

3. 令和3年度ユースケース実証結果共有【45min】

- 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)
- 工事車両の交通シミュレーション (竹中工務店 多葉井宏)
- 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)
- 質疑 (出席者全体)

4. 3D都市モデルの活用促進に向けた取り組み【15min】

- PLATEAU to OSMコンバータ citygml-osm の状況報告 (古橋座長)
- 2021年度Project PLATEAUの成果と次年度の取組方針について (国交省都市局)

5. 総合討議・事務局連絡事項【10min】

- 総合討議 (出席者全体)
- 事務連絡 (国交省都市局)

令和3年度活動予定

四半期に一度の分科会開催を予定。[各団体からのアジェンダや活動内容の提案も随時募集](#)

※開催時期・アジェンダは変更可能性あり

#	時期	“代表的”なアジェンダ	アジェンダ担当
第1回	3月24日	①分科会概要説明 ②今後検討していく課題・論点の整理 - 民間/自治体活用、モデル作成・基盤整備、オープンデータ化	① 国交省, アクセンチュア ② UDXメンバーより各領域代表企業
第2回	6月28日	①モデルの利活用に関する課題・論点整理 - 安価・簡便なモデル作成・更新手法の実証結果共有 ②リーガル面の論点整理とルール整理 - 実証案件での経験を踏まえた課題・論点抽出	① 国交省, 実証事業者 ② 民間実証事業者
第3回	9月29日	①リーガル面の論点整理とルール整理 - 法律専門家を招いての见解聴取・問題提起 ②オープンデータ化の推進 - オープンデータ化に向けた自治体の課題・対応策を協議	① 法律専門家 ② 国交省
第4回	12月23日	①モデル作成手法 - 高LODモデル作成の実証結果共有、GIS連携手法・事例共有 ②令和3年度ユースケース実証結果共有 - 民間実証x2案件、自治体実証x2案件の実証結果報告	① 航測事業者, 民間実証事業者 ② 令和3年度実証事業者
第5回	3月24日	①次年度活動計画 - 次年度以降の活動の課題・論点の整理 - 次年度活動予定の共有	① 国交省

分科会参加者からの
ご提案内容も追加

【参考】本分科会の会員一覧

座長	古橋大地 青山学院大学 地球社会共生学部 教授
有識者	南政樹 情報処理推進機構 DADC エキスパート 瀬戸寿一 駒澤大学 文学部 地理学科地域文化研究専攻 准教授 大伴真吾 社会基盤情報流通推進協議会 理事
北海道	札幌市(北海道)
東北	郡山市(福島), いわき市(福島), 白河市(福島)
関東	銚田市(茨城), 桐生市(群馬), 館林市(群馬), 宇都宮市(栃木), さいたま市(埼玉), 熊谷市(埼玉), 新座市(埼玉), 毛呂山町(埼玉), 柏市(千葉), 東京都, 目黒区(東京), 東村山市(東京), 横浜市(神奈川), 川崎市(神奈川), 横須賀市(神奈川), 相模原市(神奈川), 箱根町(神奈川)
中部	新潟市(新潟), 金沢市(石川), 加賀市(石川), 松本市(長野), 岡谷市(長野), 茅野市(長野), 伊那市(長野), 岐阜市(岐阜), 静岡県, 浜松市(静岡), 沼津市(静岡), 掛川市(静岡), 菊川市(静岡), 名古屋市(愛知), 岡崎市(愛知), 津島市(愛知), 安城市(愛知)
近畿	熊野市(三重), 大阪市(大阪), 豊中市(大阪), 池田市(大阪), 高槻市(大阪), 摂津市(大阪), 忠岡町(大阪), 加古川市(兵庫)
中国	鳥取市(鳥取), 呉市(広島), 福山市(広島), 周南市(山口)
四国	さぬき市(香川), 松山市(愛媛), 東温市(愛媛)
九州・沖縄	北九州市(福岡), 久留米市(福岡), 宗像市(福岡), 佐世保市(長崎), 熊本市(熊本), 荒尾市(熊本), 玉名市(熊本), 益城町(熊本), 日田市(大分), 那覇市(沖縄)

大学・研究機関	九州工業大学, 慶應義塾大学
企業団体	大手町・丸の内・有楽町地区まちづくり協議会, 社会基盤情報流通推進協議会 (G空間情報センター), 日本PFI・PPP協会, 福島産業創生協議会, 横浜みなとみらい21
建設・設計	市浦ハウジング&プランニング, 大林組, 鹿島建設, 清水建設, JR東日本コンサルタンツ, 大成建設, 竹中工務店, 千代田コンサルタント, 三菱地所設計
製造	NEC, SkyDrive, ソニー, デンソー, 凸版印刷, Pacific Spatial Solutions, 日本電気, パナソニック, 日立製作所, 三菱電機, ミネベアミツミ
卸売小売・飲食	三越伊勢丹
不動産	スターツCAM, 東急不動産, 東京建物, 日鉄興和不動産, 三菱地所, 森ビル
運輸・通信	NTTインフラネット, NTTコミュニケーションズ, NTTドコモ, OpenStreet, KDDI, JTOWER, ソフトバンク, 中日本航空, 東日本旅客鉄道
地図・測量	朝日航洋, アジア航測, ESRIジャパン, 国際航業, 国土地理院, ダイナミックマップ基盤, ダッソーシステムズ, 東亜建設技術, ナカノアイシステム, パスコ, MapBox, リモートセンシング技術センター
コンサル・シンクタンク	アクセンチュア, 角川アスキー総研, 建設技術研究所, 電通国際情報サービス, 日建総研, 日本工営, 福山コンサルタント, ポストン コンサルティング グループ, 三菱総研,
システム・ソフトウェア・AI	アイ・トランスポート・ラボ, アルテアエンジニアリング, アンシス・ジャパン, Intelligence Design, OSISOFT Japan, NECネットエスアイ, NTTデータ, CADセンター, Stock Graphy, ニューラルポケット, VANTIQA, フォーラムエイト, ヘキメン, 三菱スペースソフトウェア, Eukarya, 理経
モビリティ・ドローン	ALAKI, A.L.I. Technologies
AR・XR	Gugenka, Symmetry Dimensions, Synamon, Psychic VR Lab, 匠, MESON
その他サービス	JTB, ドコモ・インサイトマーケティング, 日本旅行, SOMPOリスクマネジメント, 博報堂, 博報堂DYホールディングス, JR西日本コミュニケーションズ

事務局 国土交通省 都市局 都市政策課
hqt-mlit-plateau@mlit.go.jp

本日の議事内容

1. 座長挨拶【5min】

(青山学院大学教授 古橋座長)

2. モデル作成手法【35min】

- データ作成実証の成果 (国際航業 嶋野雄一)
- 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)
- 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)
- 質疑 (出席者全体)

3. 令和3年度ユースケース実証結果共有【45min】

- 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)
- 工事車両の交通シミュレーション (竹中工務店 多葉井宏)
- 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)
- 質疑 (出席者全体)

4. 3D都市モデルの活用促進に向けた取り組み【15min】

- PLATEAU to OSMコンバータ citygml-osm の状況報告 (古橋座長)
- 2021年度Project PLATEAUの成果と次年度の取組方針について (国交省都市局)

5. 総合討議・事務局連絡事項【10min】

- 総合討議 (出席者全体)
- 事務連絡 (国交省都市局)

本日の議事内容

1. 座長挨拶【5min】

(青山学院大学教授 古橋座長)

2. モデル作成手法【35min】

- データ作成実証の成果 (国際航業 嶋野雄一)
- 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)
- 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)
- 質疑 (出席者全体)

3. 令和3年度ユースケース実証結果共有【45min】

- 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)
- 工事車両の交通シミュレーション (竹中工務店 多葉井宏)
- 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)
- 質疑 (出席者全体)

4. 3D都市モデルの活用促進に向けた取り組み【15min】

- PLATEAU to OSMコンバータ citygml-osm の状況報告 (古橋座長)
- 2021年度Project PLATEAUの成果と次年度の取組方針について (国交省都市局)

5. 総合討議・事務局連絡事項【10min】

- 総合討議 (出席者全体)
- 事務連絡 (国交省都市局)

データ作成実証の成果

国際航業 嶋野 雄一

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」

2021/12/23



PLATEAU
by MLIT



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」

データ作成実証の成果

-LOD3作成に関する検討-

 国際航業

嶋野 雄一

公共コンサルタント事業部

空間基盤技術部

2021/12/23



目次

- 1 実証内容概要
- 2 LOD3作成手法
- 3 成果イメージ
- 4 検討中の主なポイント



1 実証内容概要



ユースケース：モビリティ

- 自動運転車両の自己位置推定の基準となる3D都市モデル (LOD3) の作成・提供
VPS (Visual Positioning System : 画像と3D都市モデルから、その画像を撮影したカメラの位置を測定) 技術での3D都市モデルの活用可能性を検証
- LOD3作成手法の開発及び標準化に向けた検討



1 実証内容概要

LOD3作成対象地物

地物		LOD3の内容
1	建築物	• LOD2構成要素の「屋根」「外壁」「床面」などに加え「窓」「ドア」
2	道路	• 道路の構成要素である「車道」「歩道」「車線」「交差点」など
3	都市設備	• 「道路標識」「交通信号機」「街路灯」「アーケード」などの道路上の設備、「路面標示」
4	植栽	• 街路樹（単独木、植樹帯）

使用した測量成果

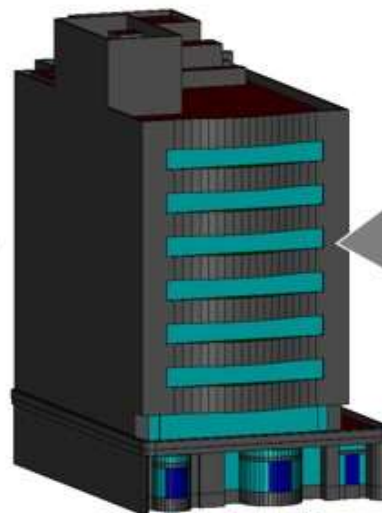
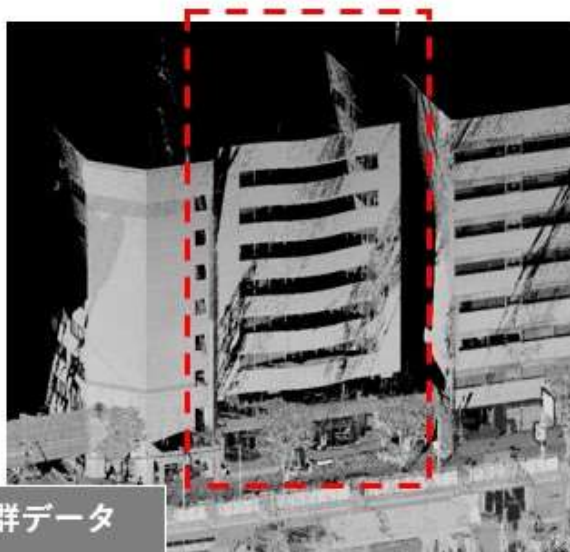
測量成果		測量成果の概要
1	点群データと全方位画像 (MMS測量成果)	• 点密度：400点/m ² • 写真解像度：約1cm
2	空中写真	• 撮影写真のラップ率：オーバーラップ60%、サイドラップ60% • 写真解像度：12cm



2 LOD3作成手順

建築物

手順		説明
1	LOD3ジオメトリ作成	<ul style="list-style-type: none">MMS点群データを基準に窓・ドアを含む建築物形状を作成MMS点群データの照射範囲外にある屋根や建物の側面・裏側は空中写真から作成
2	境界面の分類	<ul style="list-style-type: none">建築物を構成する境界面に分類情報を付加
3	テクスチャ作成	<ul style="list-style-type: none">MMS全方位画像から建築物の外観テクスチャを作成（撮影範囲外は、空中写真を使用）



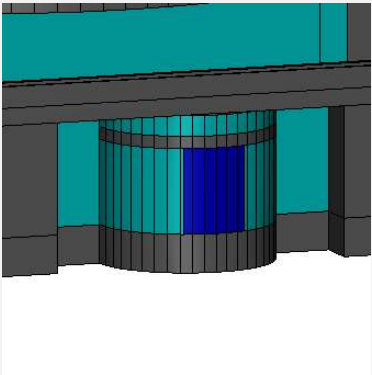
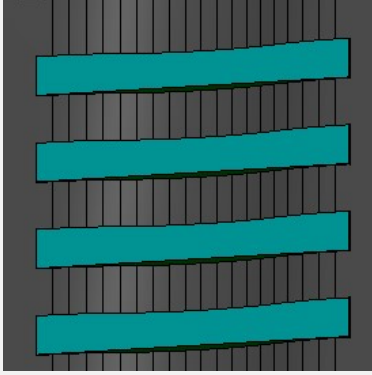
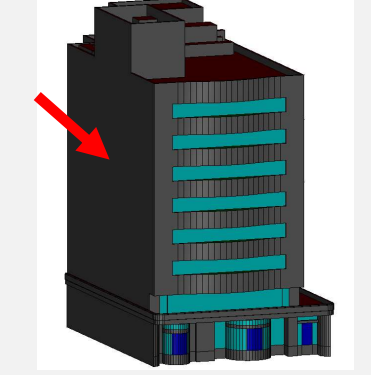
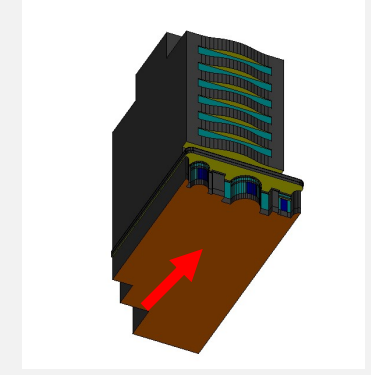
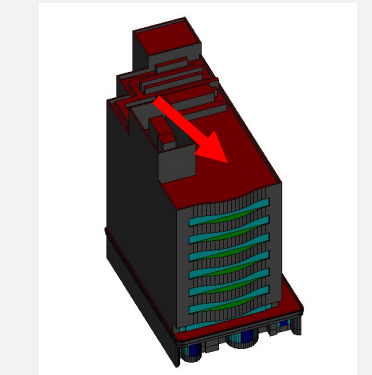
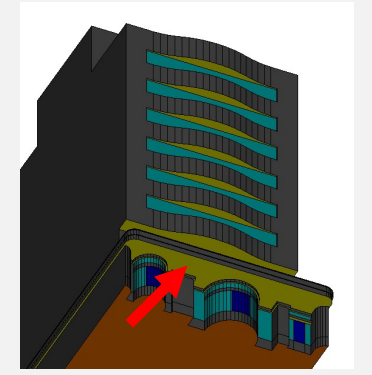
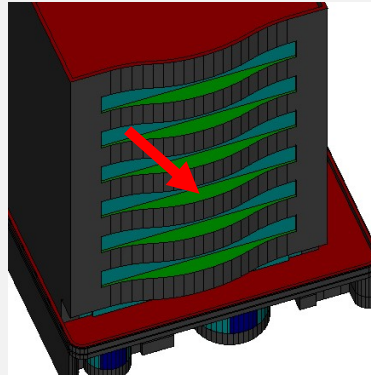
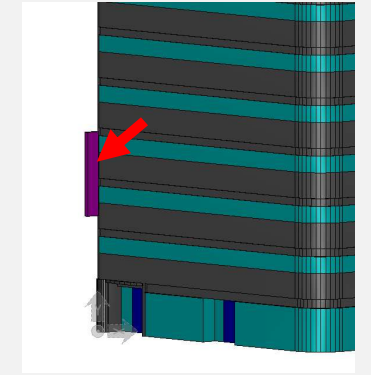
MMS+空中写真のハイブリッド手法にて作成

- 道路に面する壁面：地図情報レベル500
- 屋根、建物の裏側など：地図情報レベル2500



2 LOD3作成手順

建築物の境界面

Door : ドア	Window : 窓	WallSurface : 壁	GroundSurface : 床
			
RoofSurface : 屋根	OuterCeilingSurface : 開口部の天井	OuterFloorSurface : 開口部の底面	BuildingInstallation : 看板・広告など
			

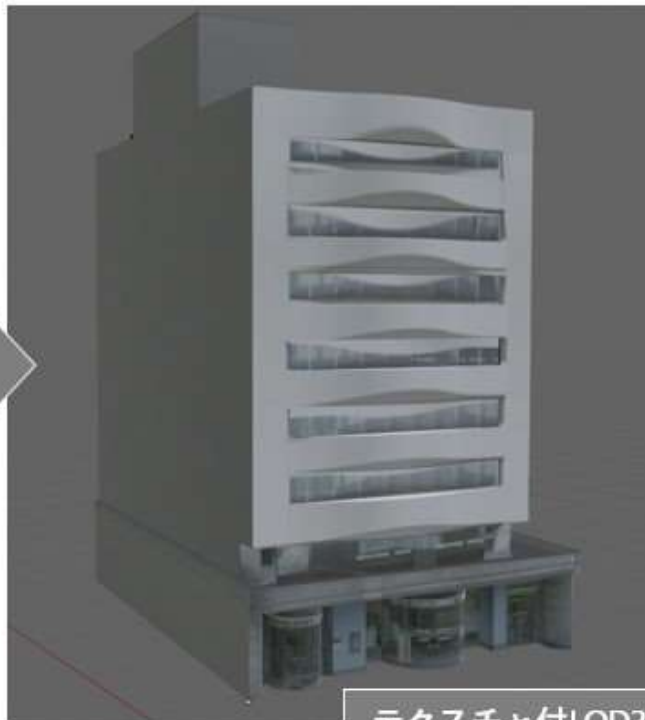


2 LOD3作成手順

建築物テクスチャイメージ

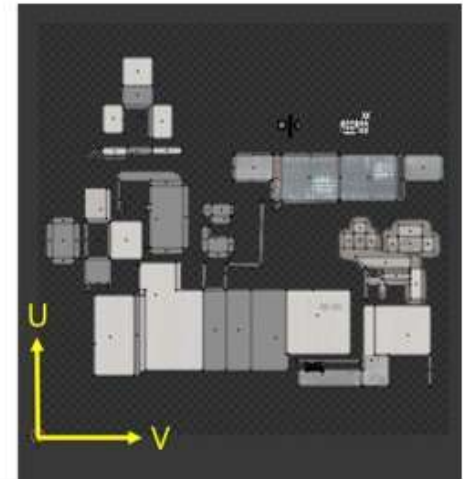


実際の建築物



テクスチャ付LOD3

- テクスチャはUVマッピングにより作成
 - ✓ テクスチャ上の位置を示す座標系として「UV座標」を使用
 - ✓ テクスチャの差し替えが容易

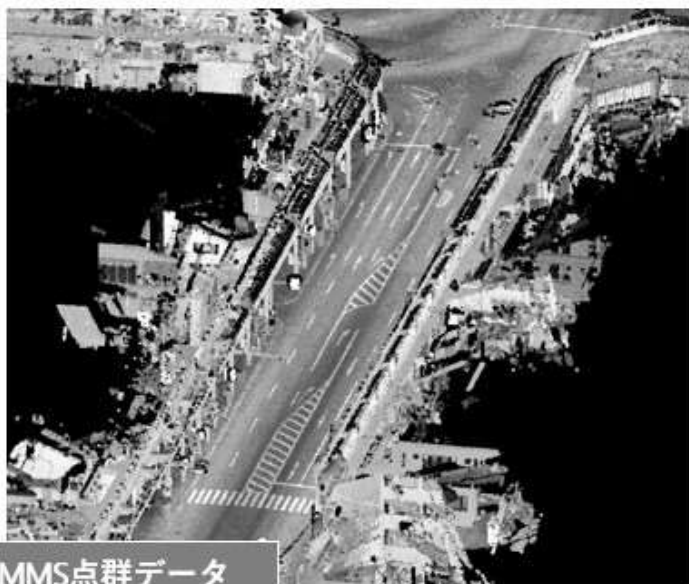




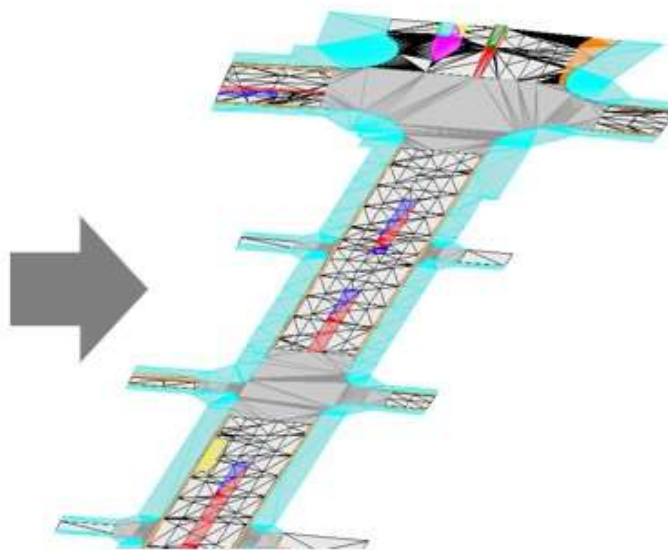
2 LOD3作成手順

道路

手順		説明
1	車道面/歩道面の作成	• MMS点群データを基準に道路の骨格となる車道面/歩道面を作成
2	道路の機能に基づくジオメトリ分割	• 車道面/歩道面を車線、車道交差部、路肩、植栽などの機能ごとに分割
3	テクスチャ作成	• 単色テクスチャ（疑似テクスチャ）を作成



MMS点群データ



歩道のマウントアップ、切り下げ部（スロープ）も表現

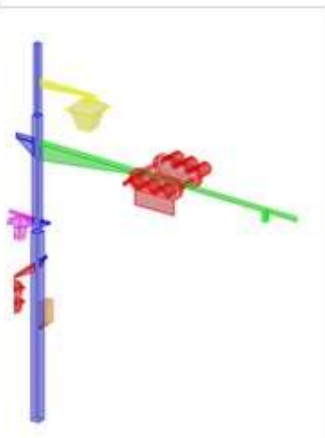




2 LOD3作成手順

都市設備

手順		説明
1	LOD3ジオメトリ作成	• MMS点群データを基準に各都市設備のジオメトリを作成
2	テクスチャ作成	• 路面標示、マンホールなどの道路と同じ高さにある設備は単色テクスチャ • 標識など道路上にある設備はMMS全方位画像を使用したUVマッピング（柱などの曲面部分は単色テクスチャ）



青：柱
赤：交通信号機
緑：車両感知器
黄：照明灯
マゼンタ：防犯灯
オレンジ：交通信号制御機

ジオメトリ+テクスチャの事例





2 LOD3作成手順

案内標識	アーケード	地下出入口	配電盤	郵便ポスト
				
ベンチ	街灯・防犯灯	自動販売機	電話ボックス	車両感知器
				



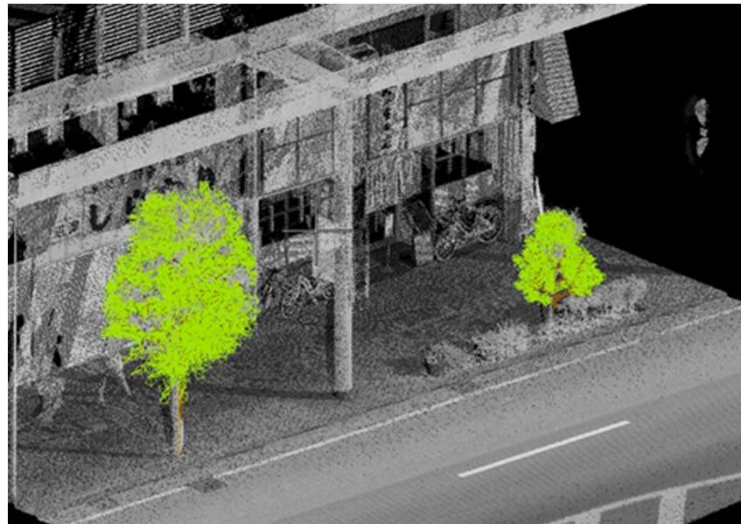
2 LOD3作成手順

植栽

手順		説明
1	テンプレート準備	• 整備範囲にある単独木のパターンを整理し、樹木形状のテンプレートを作成
2	テンプレート配置	• 点群データを参考にテンプレートを配置、縮尺変更（樹木形状に合わせ縦横比を調整）



樹木形状テンプレート例



テンプレート配置例



3 成果イメージ





3 成果イメージ





3 成果イメージ





3 成果イメージ

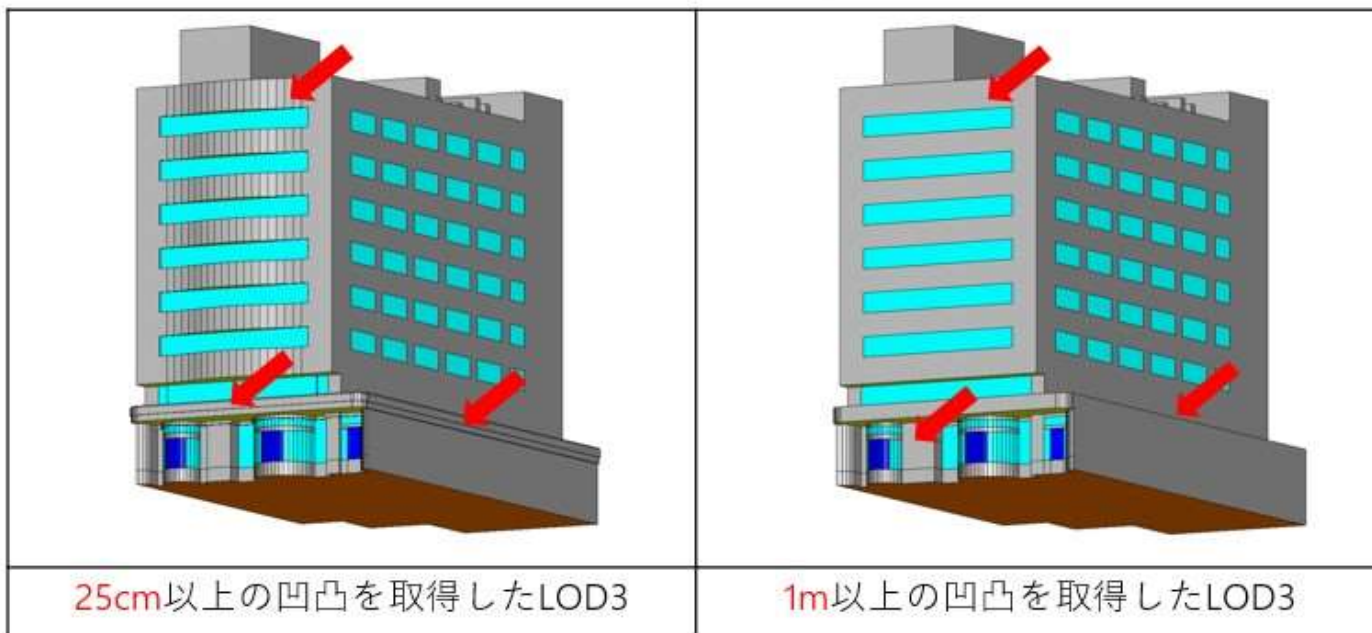




4 検討中の主なポイント

整備コストと都市モデル詳細度（品質）のトレードオフ（ユースケースに応じた使い分け）

• 建築物の凹凸表現



- 道路：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）手法の出来上がり比較
- 都市設備：LOD3都市設備の簡略化手法（例えば、柱と標識の接続部分のモデリングを省略するなど）
- 植栽：データサイズの軽量化（LODに応じた抽象化レベル、樹木のテンプレートデータの活用方法など）





(参考) 作成実証結果に基づく作業能率の目安

MMS測量成果+空中写真のハイブリッド手法で作成したLOD3建築物の場合※

建築物パターン	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4	パターン5
	面数が少ない建物 (2-3階程度)	小規模で面数が多い建物 (4-5階程度)	三角屋根の一軒家	大規模で面数が多い建物	面数が多く複雑な建物
対象					
ジオメトリ	3時間	7時間	10.5時間	21時間	35時間
テクスチャ	3時間	7時間	7時間	21時間	35時間
合計	6時間	14時間	17.5時間	42時間	70時間

- ※LOD3建築物の作成条件
- 25cm以上の壁面凹凸まで取得
 - テクスチャはMMS画像を優先



情報をつなげる力で、
人・社会・地球の未来をデザインする



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

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」

2021/12/23



PLATEAU
by MLIT

3D都市モデル標準製品仕様書の拡張 についてのご報告

アジア航測株式会社
黒川史子

報告の内容

1. 標準製品仕様書の位置づけ
2. R3年度標準製品仕様書拡張の目的・範囲
3. データ整備の効率化・高度化
 - ▶ 建物LODの精緻化
 - ▶ 道路の拡張及び都市設備・樹木の追加
4. 都市計画GISの高度化
 - ▶ 都市計画決定情報の拡充

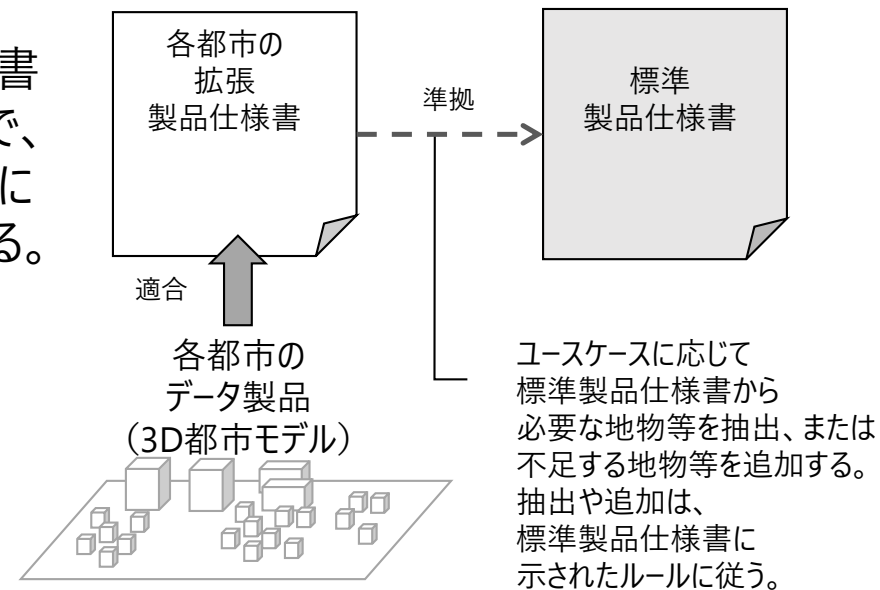
1. 標準製品仕様書の位置づけ

● 「製品仕様書」とは

- ▶ 製品（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

● 「標準製品仕様書」とは

- ▶ 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
 - 都市のユースケースに合わせて、「標準製品仕様書」から必要な情報を取捨選択または追加できる。
 - 標準製品仕様書に従い、都市ごとに製品仕様書を作成する（「拡張製品仕様書」と呼ぶ）ことで、各都市で整備される3D都市モデルが国際標準に準拠したものとなり、再利用性の高いデータとなる。




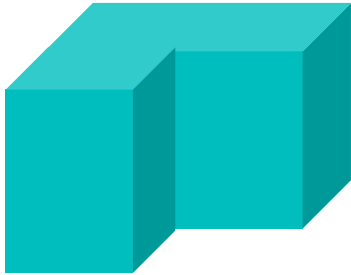
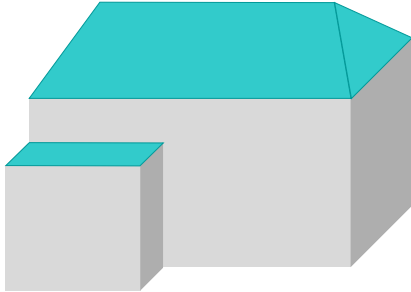

2. R3年度標準製品仕様書拡張の目的・範囲

地物の分類	背景（R2の課題、要望）	R3年度標準製品仕様書拡張の範囲
建物	作成事業者によって、建物の形状の詳細度が様々である。	データ整備の効率化・高度化 <ul style="list-style-type: none">建物のLOD定義を精緻化する。
都市計画区域等	まちづくりのDX推進に必要な都市決定情報が網羅されていない。	都市計画GISの高度化 <ul style="list-style-type: none">都市計画決定情報を追加する。
土地利用	—	—
道路	道路内の3D都市モデルを詳細化できれば、活用可能なユースケースが増える。	データ整備の効率化・高度化 <ul style="list-style-type: none">道路内を詳細化するための地物を追加する。
災害リスク情報	—	—
地形	—	—

3. データ整備の高度化・効率化

● 建物のLODの精緻化

- ▶ LODとは、一つのオブジェクトの幾何を、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、マルチスケールなモデリングの仕組みである。

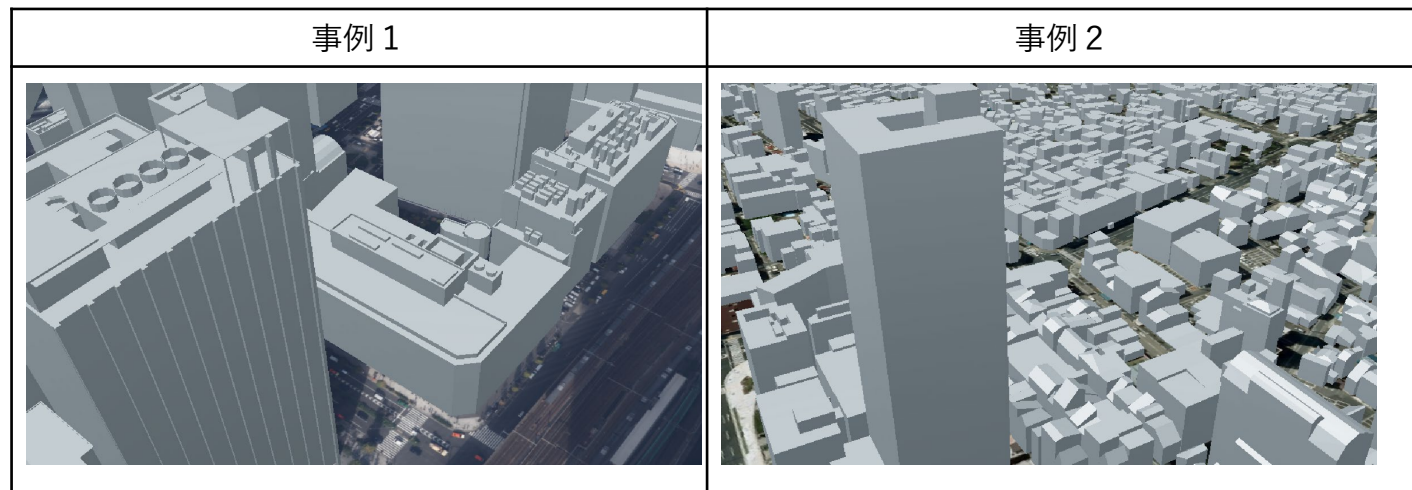
LOD0	LOD1	LOD2	LOD3
			
建物外形の面。	建物外形の面に一律の高さを与えた立体。	屋根形状を含む立体。 ・建物の外側を 境界面 となる屋根や壁に分けることができる。 ・建物外部の 付属物 を付けることができる。	屋根形状を含む立体。 ・建物の外側を 境界面 となる屋根や壁に分けることができる。 ・建物外部の 付属物 を付けることができる。 ・境界面に 開口部 を付けることができる。

3. データ整備の高度化・効率化

● 建物LODの精緻化

▶ R2年度整備都市モデル（LOD2建物）

- 各都市によって、LOD2建物の形状の再現性が異なった結果となった。
 - いずれもデータ構造・内容は、国際標準に適合している。
 - ただし、広域での統合利用やデータ更新を考えると、データの均質性確保が課題となる。



画像はPLATEAU VIEWのスクリーンショット

- ▶ そこで、LOD2及びLOD3に対して、精緻化（LODを細分し、細分したLODごとにオブジェクトの取得基準を明確にすること）を行う。
 - 精緻化にあたっては実現性の観点から作成手法を考慮する。

3. データ整備の高度化・効率化

● 建物LODの精緻化（案）

▶ LOD2

- **屋根面**を対象とし、これを詳細化する細分を追加する。
 - 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」とする。
 - 壁面は屋根面の外側線から作成する（軒※の表現は行わない）

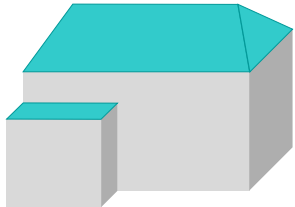
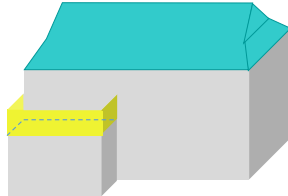
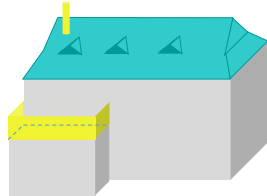
▶ LOD3

- LOD2.Xに対して、**壁面**を詳細化したものをLOD3.Xとする。
- 壁面の詳細化は、「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」とする。
- ユースケースに応じてより詳細に記述できるようにしておく。

軒：屋根のうち、壁面よりも外側にせり出した部分

3. データ整備の高度化・効率化

● 建物LOD 2




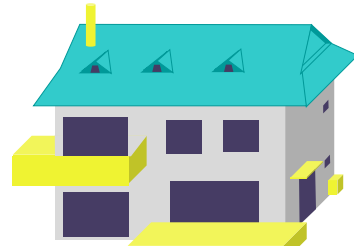
LOD2	LOD2.0	LOD2.1	LOD2.2
			
屋根	簡略化 切妻、寄棟、陸屋根など 一般的な屋根形状	「一辺3m以上」または「面積 3m ² 以上かつ一辺1m以上」の 屋根面を表現	「一辺1m以上」の屋根面を 表現
	軒の表現なし		
付属物	なし	屋根に設置された、「一辺3m以上」または「面積3m ² 以上かつ一辺1m以上」の付属物を表現	屋根に設置された、「一辺1m以上」の付属物を表現
		バルコニー、ベランダ、サンルーム、 庇、屋外階段、	煙突、看板、アンテナ、給水 タンク、室外機

■ 屋根面
 ■ 壁面
 ■ 付属物

閾値は今後見直し

3. データ整備の高度化・効率化

● 建物LOD 3

LOD3	LOD3.0 (LOD2.0)	LOD3.1 (LOD2.1)	LOD3.2 (LOD2.2)	LOD3.3 (LOD3.2を詳細化)
				
屋根	簡略化 切妻、寄棟、陸屋根など一般的な 屋根形状のテンプレート	「一辺3m以上」または「一辺1m以上かつ面積3m2以上」の屋根面を表現	「一辺1m以上」の屋根面を表現	「一辺1m未満」の屋根面※を表現
	「3m以上」の軒を表現 ビルに設けられた軒	「1m以上」の軒を表現 住宅に設けられた軒のうち、平均よりも大きく、外形を特徴づけるもの	「1m以上」の軒を表現 住宅に設けられた軒のうち、平均よりも大きく、外形を特徴づけるもの	「1m未満」の軒※を表現 住宅に設けられた軒のうち、平均的なサイズのもの
付属物	「一辺3m以上」または「一辺1m以上かつ面積3m2以上」の付属物	「一辺3m以上」または「一辺1m以上かつ面積3m2以上」の付属物	「一辺1m以上」の付属物を表現	「一辺1m未満」の付属物※を表現
	バルコニー、ベランダ、サンルーム、庇、屋外階段	バルコニー、ベランダ、サンルーム、庇、屋外階段	煙突、給水タンク、室外機、看板、アンテナ	
開口部	「一辺1m以上」の扉・窓（壁面）	「一辺1m以上」の扉・窓（壁面）	「面積1m2以上」の扉・窓（壁面・屋根）	「一辺1m未満」の扉・窓※（壁面・屋根）
	大きな玄関 掃き出し窓、腰高窓	大きな玄関 掃き出し窓、腰高窓	玄関、勝手口 掃き出し窓、腰高窓	はめ殺し窓、ルーバー窓、縦滑り出し窓、上げ下げ窓

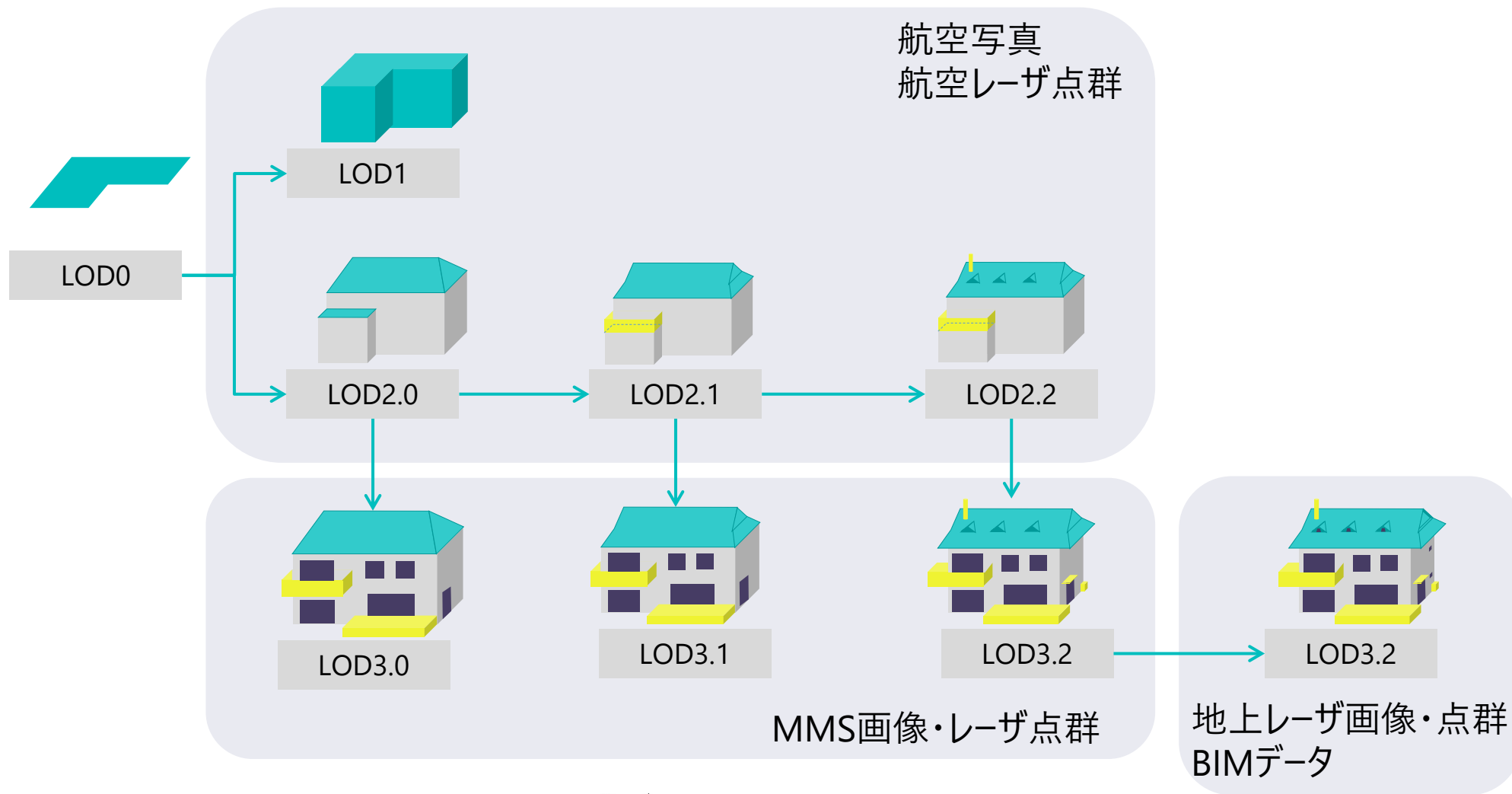
閾値は今後見直し

屋根面
 壁面
 付属物
 開口部

※下限値はUCに応じて設定

3. データ整備の高度化・効率化

- 各LODで想定する作成手法



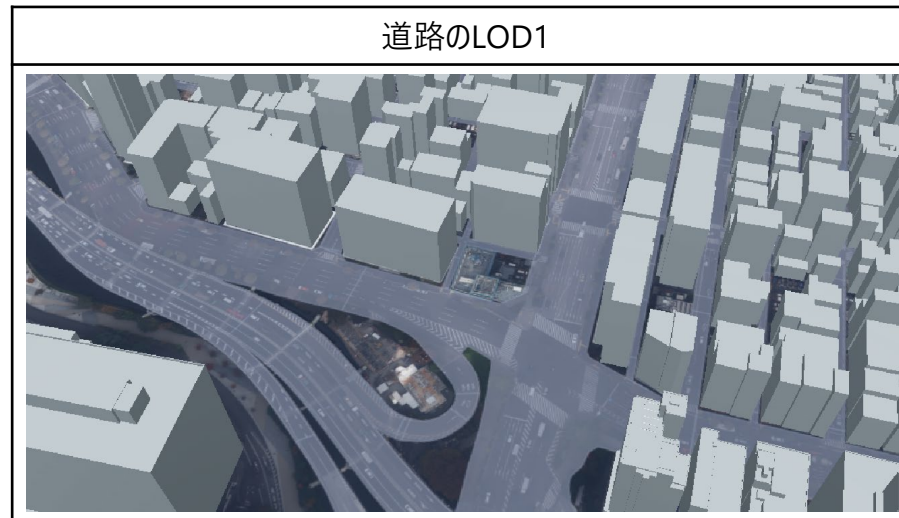
3. データ整備の高度化・効率化

- 道路の拡張及び都市設備・樹木の追加

- ▶ R2年度整備都市モデル（道路LOD1のみ）

- LOD1の道路は、道路面を表す。

- 国際標準には適合しているが、歩道・車道の区別が無く、ユースケースが限定される。



画像はPLATEAU VIEWのスクリーンショット

- 道路のLOD2及びLOD3を追加定義する。

- ▶ 併せて、道路空間に存在する各種地物（信号、標識、樹木等）も記述できるよう追加する。

3. データ整備の高度化・効率化

● 道路LODの精緻化（案）

- ▶ データ整備の実現性の観点から、LOD0～LOD2までは2次元とする。
 - ・ 3次元の地形に重畳し、3次元に可視化した利用を想定する。
- ▶ LOD3は3次元の高さの与え方でさらに細分する。

		LOD0	LOD1	LOD2	LOD3
イメージ					
形状	図形	線	面		
	高さ	なし (2D)			あり (3D)
		3D地形に重畳して使用			各座標が高さ (標高) をもつ
道路内の構造		区別できない	区別できない	区別できる	区別できる
		-	-	車道、車道交差部、歩道、分離帯	LOD2より詳細化する。 例：車道を車線や路肩に分ける。

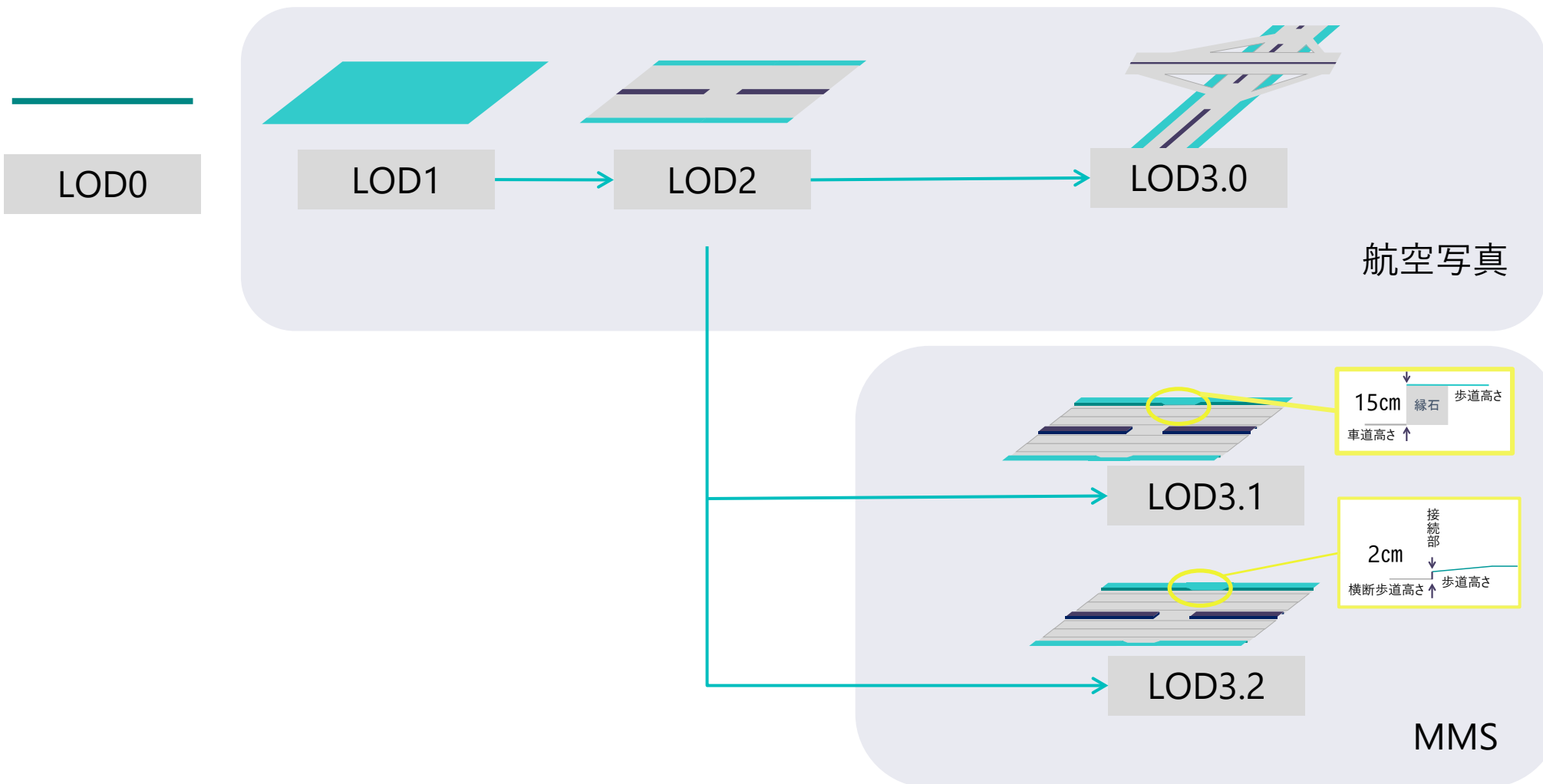
3. データ整備の高度化・効率化

● 道路LODの精緻化（案）

LOD3	LOD3.0 (LOD2に高さ付与)	LOD3.1	LOD3.2
道路の形状と高さの表現		<p>15cm 縁石 歩道高さ 車道高さ ↑</p>	<p>2cm 接続部 横断歩道高さ ↑ 歩道高さ</p>
	立体交差の上下を区分する。車道・歩道・分離帯の高さは同一。	縁石による段差（約15cm）を表現する。	歩道の切り下げ部に存在する横断歩道との段差（2cm程度）を表現
道路内の構造	<p>歩道 車道 分離帯 車道 歩道</p>	<p>歩道 植栽 車道 車線 車線 分離帯 車線 車線 車道 植栽 歩道</p>	<p>自転車歩行車道 植樹柵 路肩・側帯 車線 車線 分離帯・側帯 車線 車線 路肩・側帯 植樹柵 自転車歩行車道</p>
	歩道と車道を区分する。	車道内の車線を区分する。歩道内の植栽を区分する。	道路内を、UCに応じて細分する。

3. データ整備の高度化・効率化

- 各LODで想定する作成手法



4. 都市計画GISの高度化

● 都市計画決定情報の拡充

- ▶ 都市計画に必要な情報の3D都市モデルへの統合を目指す。
- ▶ R2年度ユースケース：都市空間に関する情報の集約による行政事務の効率化（茅野市）
 - 開発行為に関係する多様な情報を収集・集約することで、開発申請を行う民間事業者側の情報収集コストを低減と、市当局の審査に要する行政事務の効率化を実現する。



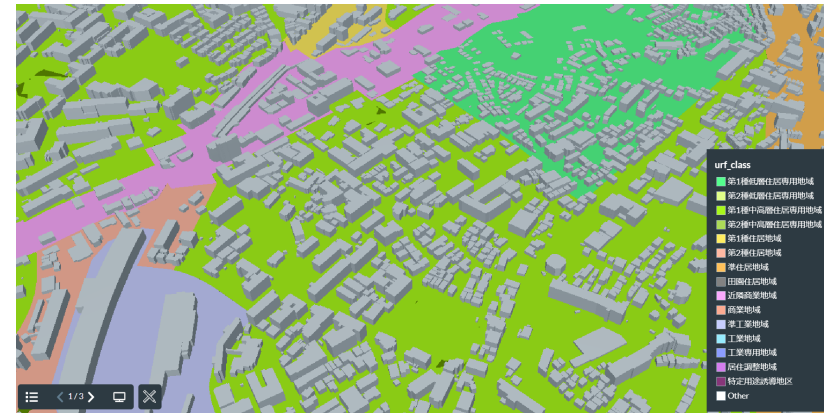
<https://www.mlit.go.jp/plateau/use-case/smart-planning/3-005/>

- 都市に係る情報を3D都市モデル上に集約することで、目指すべき都市の姿と整合した施策の立案・推進に貢献することが期待できる。
- ## ● 都市計画関連法令に基づき情報を整理。

4. 都市計画GISの高度化

● 標準製品仕様書への反映方針

1. 都市計画関連法令に記載された定めるべき項目、定めることが望ましい項目を定義する。
 - 都市計画区域、区域区分、地域地区、都市施設、市街地開発事業、地区計画等
2. 区域を示す面及びその属性として定義する。
 - 情報量が多い項目は、外部ファイルを参照できる構造とする。
 - 区域の境界や立体的な範囲も定義。
3. 法令に基づき項目やコードを定義する。
 - 法改正に伴う追加項目等の拡張を可能とする。



● データの試作

- ▶ 2D GISデータを変換し、3D都市モデル上で重畳し、仕様の妥当性を検証。

● R4年度の検討事項

- ▶ 都市計画決定情報の立体表現。
 - 「高さ制限」や「立体的な範囲」等の3D表現のための仕様検討。
- ▶ 都市計画決定情報のオープンデータ化に向けた課題整理及び解決策の検討。

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

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」

2021/12/23



PLATEAU
by MLIT

3D都市モデルの効率的な整備に向けた 測量マニュアルの作成についてのご報告

アジア航測株式会社
安齋翔次郎

報告の内容

1. 測量マニュアルの位置づけ・目的
2. 建物モデルの作成方法と使用する測量成果との関係
3. 建物モデルに必要な測量成果
 - ▶ ①図化(ステレオ実体視)による建物モデルの手動作成
 - ▶ ②DSM (数値表層モデル) による建物モデルの手動作成
 - ▶ ③DSM (数値表層モデル) による建物モデルの自動作成
 - ▶ ④レーザ点群データによる建物モデルの手動作成
 - ▶ ⑤レーザ点群データによる建物モデルの自動作成
4. 測量マニュアルの整備に向けて

1. 測量マニュアルの位置づけ

● 「測量マニュアル」とは

▶ 3D都市モデル（建物）の整備に必要な測量成果の仕様を定めた文書

• 測量方法は複数（空中写真測量、航空レーザ測量）存在する。

• モデルの詳細度（LOD）に応じて、必要な測量成果は異なる。

• また、モデルの作成方法（手動、自動）によっても必要な測量成果が異なる。

▶ そこで、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る。

3D都市モデルの基本的な整備・更新手順における測量マニュアルの範囲

事前準備
及び
仕様検討

3D都市モデルの製品仕様の検討

庁内既存資料の活用と作業方法の検討

個人情報の取扱いとオープンデータ化の方針

測量マニュアルの範囲

データの
取得

既存データ収集
都市計画基本図等の活用
航空測量成果(写真/レーザ)による
建物高さ情報の取得

新規データ取得
(既存データの有無による)
航空測量の実施
(写真またはレーザ)

3D都市
モデルの
作成

属性情報追加
(主題属性：都市計画基礎調査等)

地物の追加
(道路/地形等)

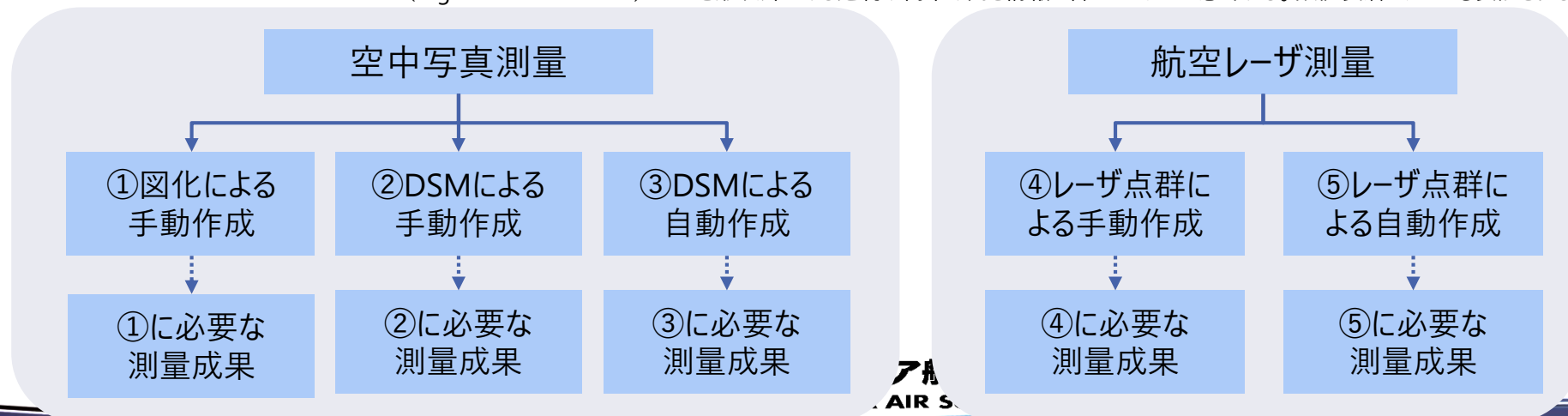
CityGML形式への出力

3D都市モデルの品質評価

2. 建物モデルの作成方法と使用する測量成果との関係

- ▶ 建物モデルに必要な測量成果は、測量の種類（空中写真測量、航空レーザ測量）と建物モデルの作成方法（手動、自動）により異なる。よって、それぞれの方法ごとに必要な測量成果を決定する。
 - 空中写真測量
 - ① 図化（ステレオ実体視）による建物モデルの手動作成
 - ② DSM※¹（数値表層モデル）による建物モデルの手動作成
 - ③ DSM（数値表層モデル）による建物モデルの自動作成
 - 航空レーザ測量
 - ④ レーザ点群データによる建物モデルの手動作成
 - ⑤ レーザ点群データによる建物モデルの自動作成

※¹DSM（Digital Surface Model）とは地形以外である建物や樹木の高さ情報を含んだモデルを意味する。数値表層モデルとも表記される。

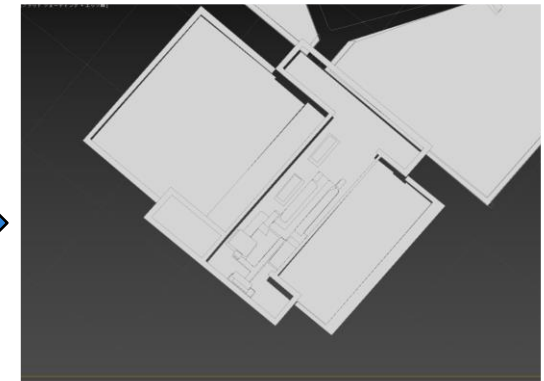
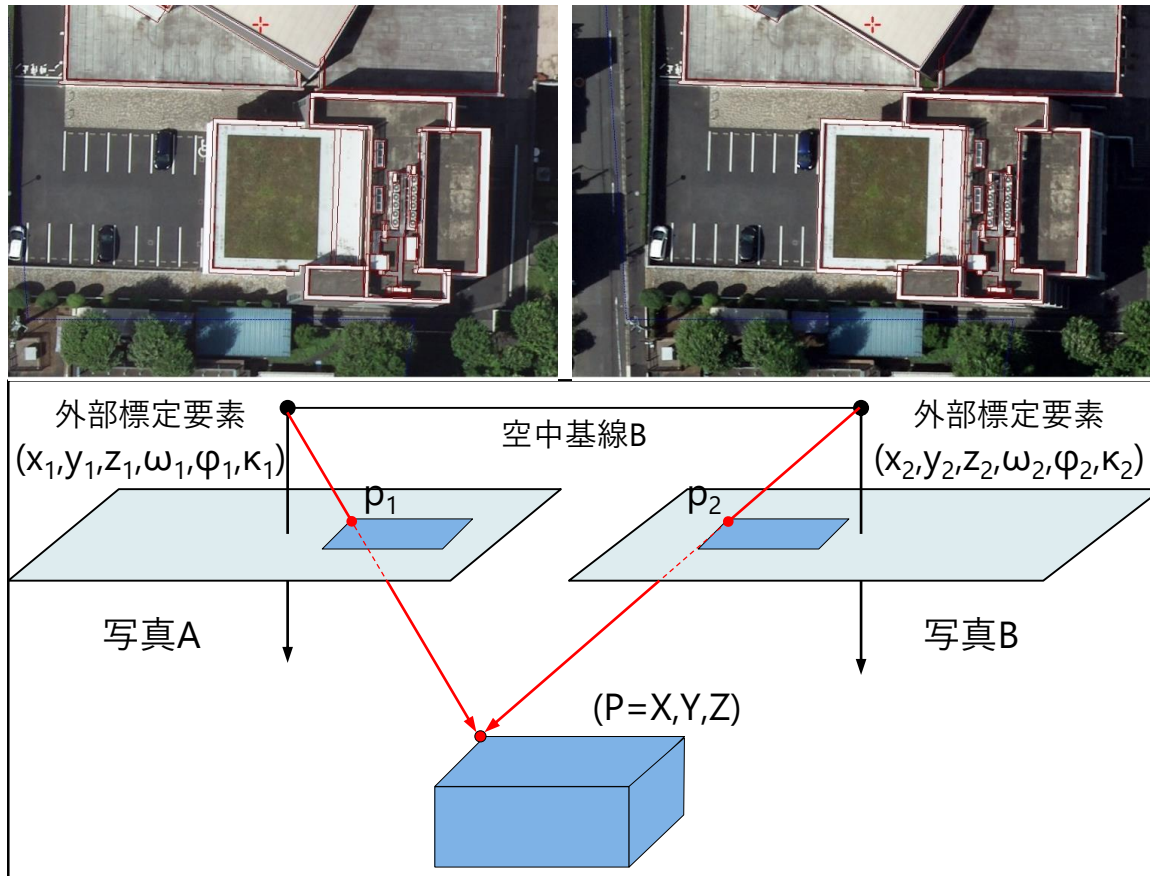


3. 建物モデル作成に必要な測量成果

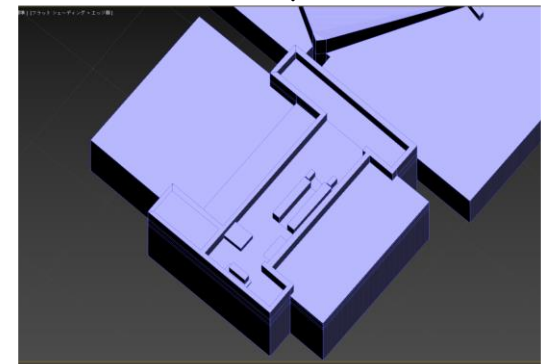
① 図化(ステレオ実体視)による建物モデルの手動作成

● 図化による建物モデルの手動作成における作業方法

- 重複した2枚のステレオ写真から建物の屋根形状を3次元図化し、図化で描画した3次元データを参考に建物モデルを手動作成する。



図化で取得した建物屋根形状


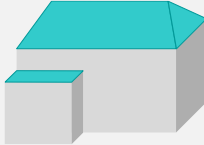
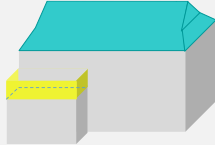
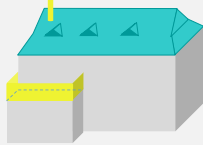


図化成果を使用して手動作成した建物LOD

3. 建物モデル作成に必要な測量成果

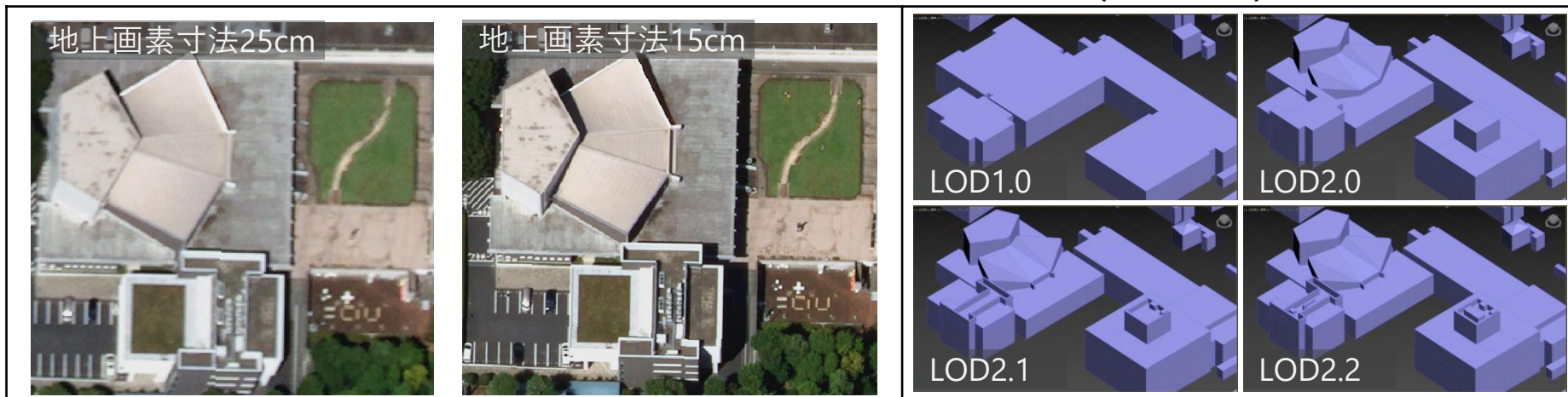
① 図化(ステレオ実体視)による建物モデルの手動作成

● 精緻化した建物LODと必要な測量成果

作成方法	撮影諸元	LOD1.0	LOD2.0	LOD2.1	LOD2.2
					
① 図化による手動作成	地上画素寸法	25cm	25cm	15cm	15cm
	オーバーラップ率	60%	60%	60%	60%
	サイドラップ率	30%	30%	30%	30%

▶ 地上画素寸法による写真の見え方

▶ 建物LOD(1.0~2.2)の作成結果

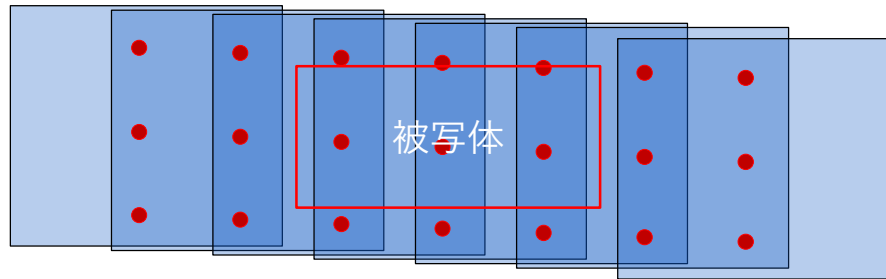


3. 建物モデル作成に必要な測量成果

②DSM（数値表層モデル）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における作業方法

- ステレオ写真から画像マッチングを行い、高密度な特徴点を自動抽出することで、被写体のDSMを作成する。作成したDSMを基に建物モデルを手動作成する。

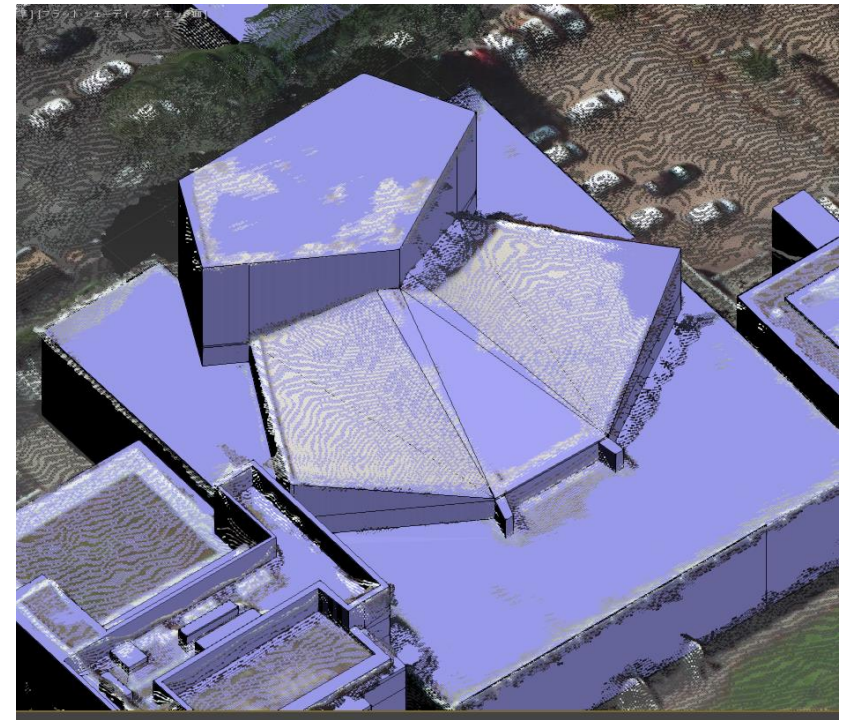


● : 特徴点から3次元座標を算出
(上図はイメージのため間引いて表示)



図化で取得した建物屋根形状。

明日を共創る
Leading for the Future



図化成果を使用して手動作成した建物モデル


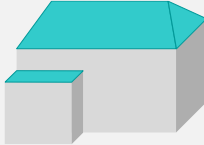
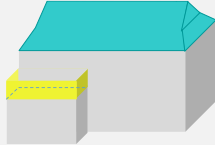
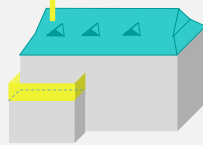


アジア航測株式会社
ASIA AIR SURVEY CO.,LTD.

3. 建物モデル作成に必要な測量成果

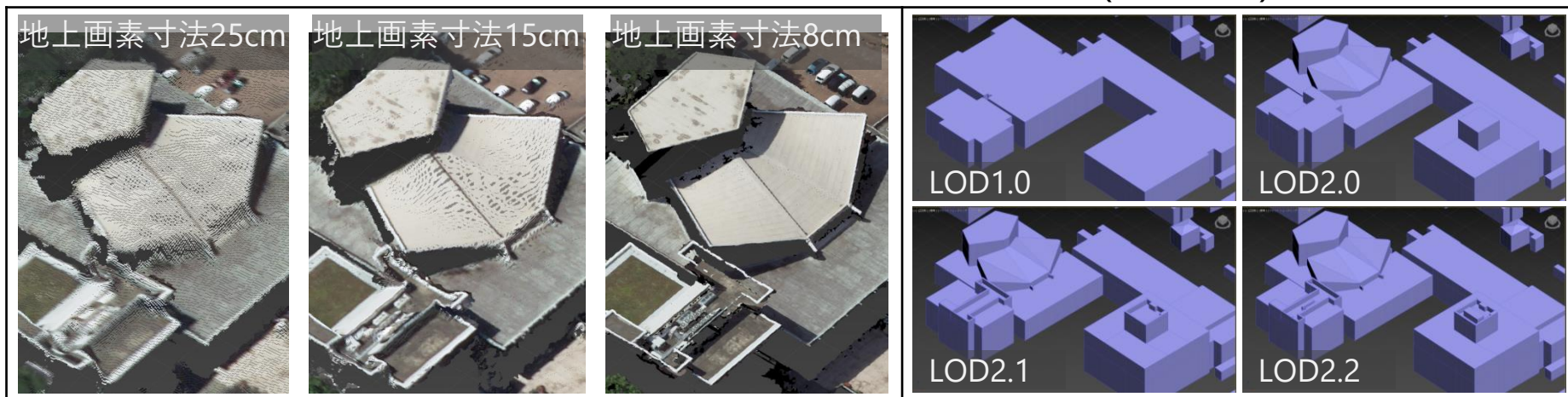
②DSM（数値表層モデル）による建物モデルの手動作成

● 精緻化した建物LODと必要な測量成果

作成方法	撮影諸元	LOD1.0	LOD2.0	LOD2.1	LOD2.2
					
②DSMによる 手動作成	地上画素寸法	25cm	25cm	15cm	8cm
	オーバーラップ率	60%	60%	80%	80%
	サイドラップ率	30%	30%	30%	30%

▶ 地上画素寸法によるDSMの見え方

▶ 建物LOD(1.0～2.2)の作成結果



3. 建物モデル作成に必要な測量成果

③DSM（数値表層モデル）による建物モデルの自動作成

● DSMによる建物モデルの自動作成における作業方法

- 自動生成は、DSMから1つの建物ポリゴンにつき1つの高さ情報と屋根パターンを推測するツール・ソフトウェアを想定。自動生成の事前準備として、屋根形状の異なる面を分割するため数値地形モデルを編集する。

素材データ

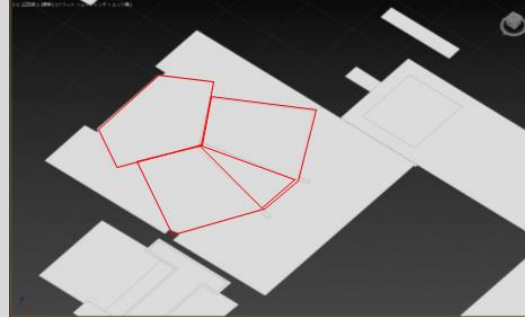
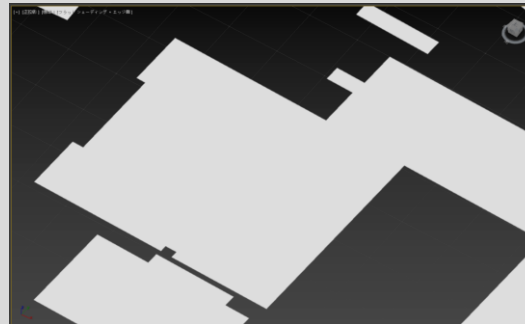


数値地形図データ



航空写真によるDSM
DEM(数値地形モデル)データ

データ編集

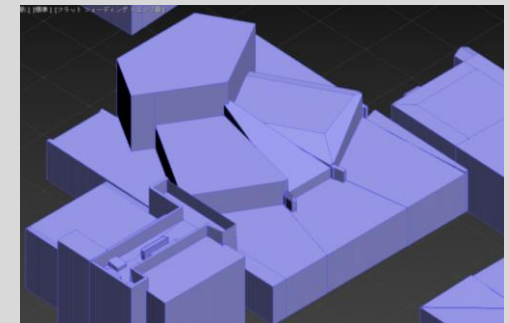


高さの変化する面ごとに編集

データ処理



自動生成ツール・ソフトウェア


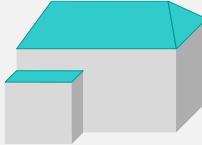
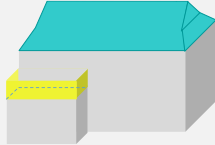
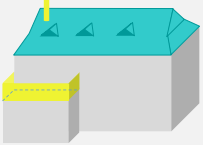


建物モデル出力

3. 建物モデル作成に必要な測量成果

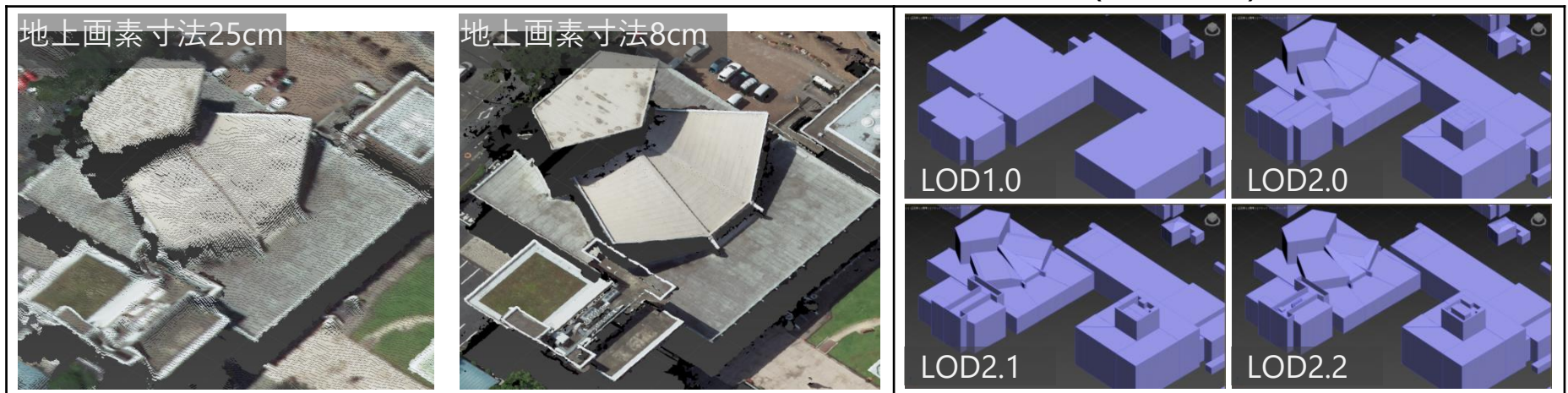
③DSM（数値表層モデル）による建物モデルの自動作成

● 精緻化した建物LODと必要な測量成果

作成方法	撮影諸元	LOD1.0	LOD2.0	LOD2.1	LOD2.2
					
③DSMによる自動作成	地上画素寸法	25cm	25cm	8cm	8cm
	オーバーラップ率	60%	60%	80%	80%
	サイドラップ率	30%	30%	60%	60%

▶ 地上画素寸法によるDSMの見え方

▶ 建物LOD(1.0～2.2)の作成結果



3. 建物モデル作成に必要な測量成果

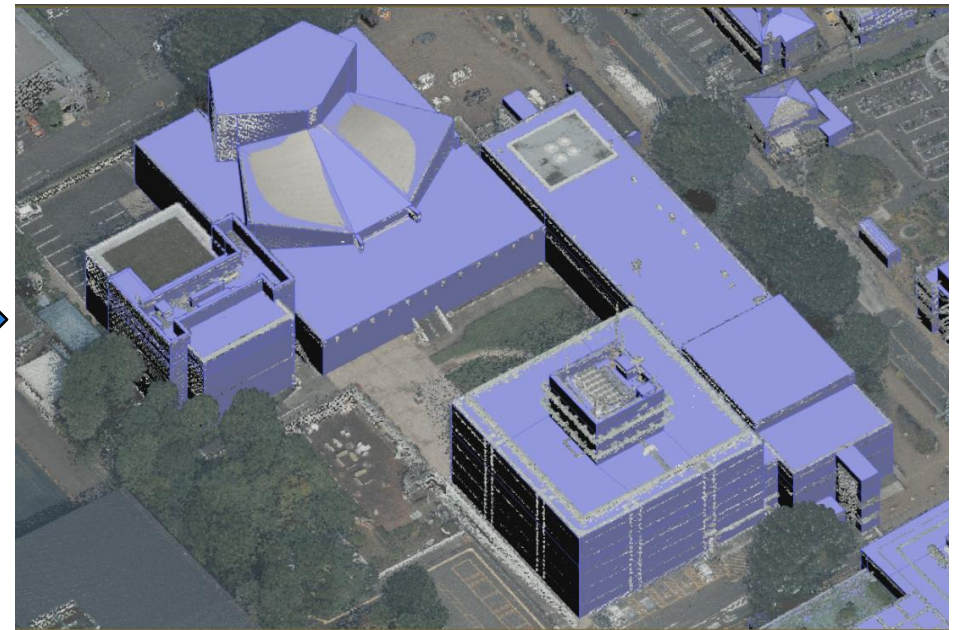
④レーザ点群データによる建物モデルの手動作成

● レーザ点群データによる建物モデルの手動作成における作業方法

- 航空レーザ測量により得られた、レーザ点群（オリジナルデータ）を用いて建物モデルを手動作成する。



航空レーザにより建物モデルのレーザ点群を取得


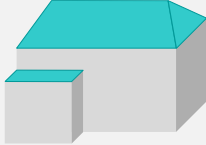
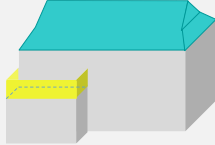
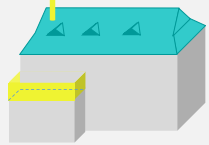


レーザ点群を用いて建物モデルを手動作成

3. 建物モデル作成に必要な測量成果

④レーザ点群データによる建物モデルの手動作成

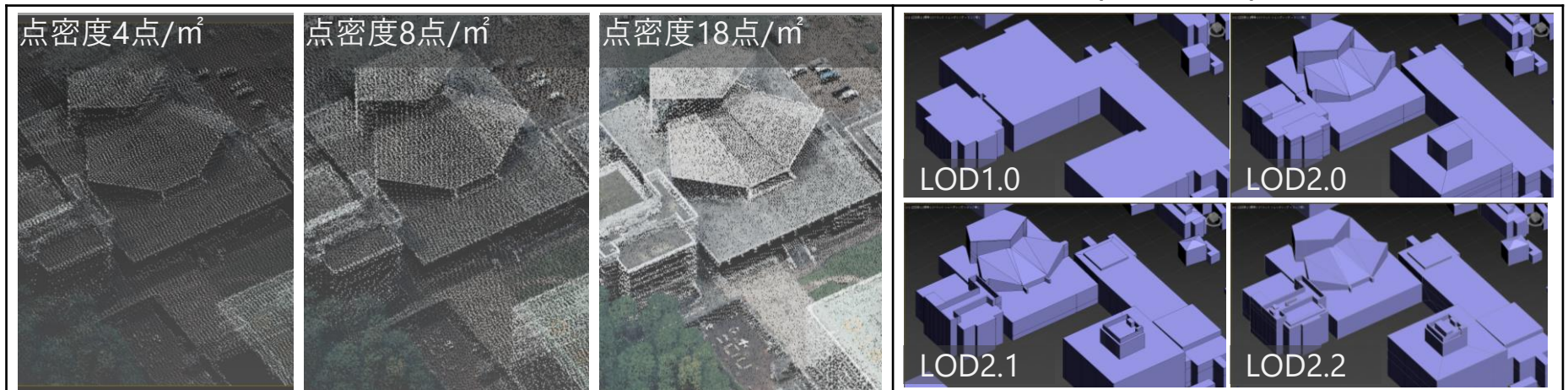
● 精緻化した建物LODと必要な測量成果

作成方法	撮影諸元	LOD1.0	LOD2.0	LOD2.1	LOD2.2
					
④レーザ点群による手動作成	点密度	4点/m ²	8点/m ²	18点/m ²	18点/m ²
	サイドラップ率	60%	60%	60%	60%

※上記のサイドラップ率は点密度を安定して取得するための参考値とし、十分な点密度が担保できる場合は変更が可能

▶ 点密度によるレーザ点群の見え方

▶ 建物LOD(1.0～2.2)の作成結果

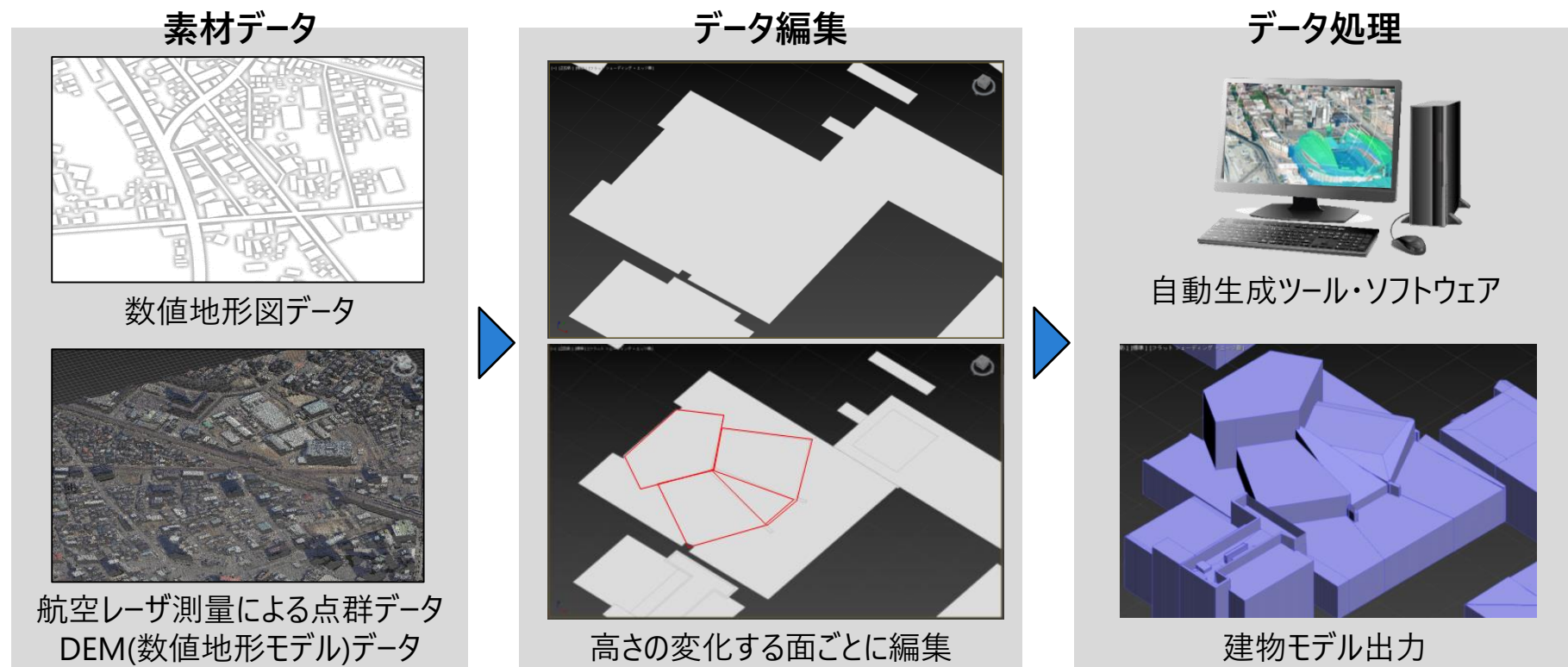


3. 建物モデル作成に必要な測量成果

⑤レーザ点群データによる建物モデルの自動作成

● レーザ点群データによる建物モデルの自動作成における作業方法


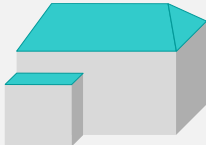

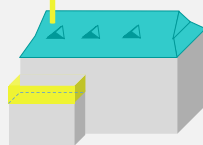
- 自動生成は、レーザ点群（オリジナルデータ）から1つの建物ポリゴンにつき1つの高さ情報と屋根パターンを推測するツール・ソフトウェアを想定。自動生成の事前準備として、屋根形状の異なる面を分割するため数値地形モデルを編集する。



3. 建物モデル作成に必要な測量成果

⑤レーザ点群データによる建物モデルの自動作成

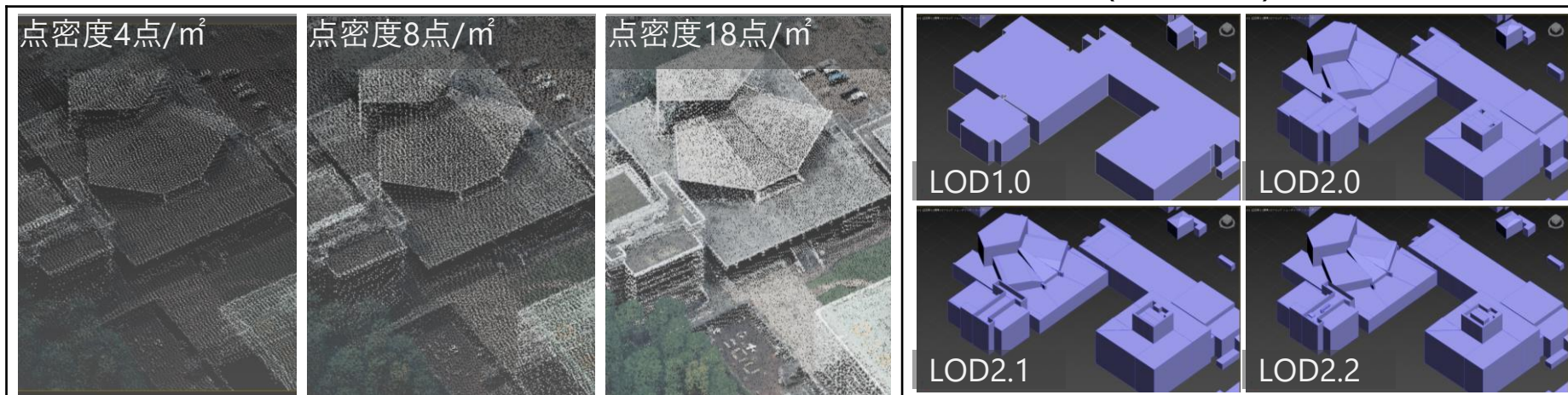
● 精緻化した建物LODと必要な測量成果

作成方法	撮影諸元	LOD1.0	LOD2.0	LOD2.1	LOD2.2
					
⑤レーザ点群による自動作成	点密度	8点/m ²	36点/m ²	72点/m ²	72点/m ²
	サイドラップ率	60%	60%	80%	80%

※上記のサイドラップ率は点密度を安定して取得するための参考値とし、十分な点密度が担保できる場合は変更が可能

▶ 点密度によるレーザ点群の見え方


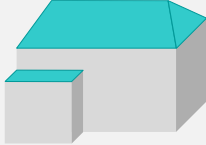
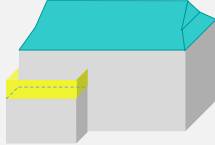
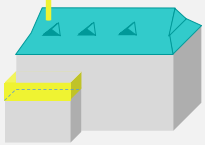
▶ 建物LOD(1.0～2.2)の作成結果



3. 建物モデル作成に必要な測量成果

空中写真測量:①～③の建物LOD作成方法に必要な測量成果


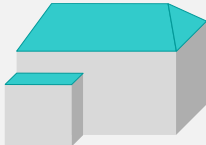

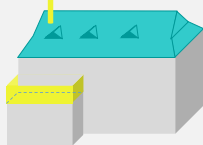
● 精緻化した建物LODと必要な測量成果

作成方法	撮影諸元	LOD1.0	LOD2.0	LOD2.1	LOD2.2
					
①図化による 手動作成	地上画素寸法	25cm	25cm	15cm	15cm
	オーバーラップ率	60%	60%	60%	60%
	サイドラップ率	30%	30%	30%	30%
②DSMによる 手動作成	地上画素寸法	25cm	25cm	15cm	8cm
	オーバーラップ率	60%	60%	80%	80%
	サイドラップ率	30%	30%	30%	30%
③DSMによる 自動作成	地上画素寸法	25cm	25cm	8cm	8cm
	オーバーラップ率	60%	60%	80%	80%
	サイドラップ率	30%	30%	60%	60%

3. 建物モデル作成に必要な測量成果

航空レーザ測量:④～⑤の建物LOD作成方法に必要な測量成果

● 精緻化した建物LODと必要な測量成果

作成方法	撮影諸元	LOD1.0	LOD2.0	LOD2.1	LOD2.2
					
④レーザ点群による手動作成	点密度	4点/㎡	8点/㎡	18点/㎡	18点/㎡
	サイドラップ率	60%	60%	60%	60%
⑤レーザ点群による自動作成	点密度	8点/㎡	36点/㎡	72点/㎡	72点/㎡
	サイドラップ率	60%	60%	80%	80%

※上記のサイドラップ率は点密度を安定して取得するための参考値とし、十分な点密度が担保できる場合は変更が可能

4. 測量マニュアルの整備に向けて

● 測量マニュアルの整備に向けて

- ▶ データ試作の過程を得て定めた、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
 - 大手測量事業者及び業界団体への意見交換を実施（測技協・全測連）
 - 建物モデル作成に必要な測量成果を得るための計測、作業方法に関して、国土地理院とのレビューを実施し、作業規程の準則との整合性を図る

本日の議事内容

1. 座長挨拶【5min】

(青山学院大学教授 古橋座長)

2. モデル作成手法【35min】

- データ作成実証の成果 (国際航業 嶋野雄一)
- 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)
- 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)
- 質疑 (出席者全体)

3. 令和3年度ユースケース実証結果共有【45min】

- 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)
- 工事車両の交通シミュレーション (竹中工務店 多葉井宏)
- 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アドバイザー 藪内善久)
- 質疑 (出席者全体)

4. 3D都市モデルの活用促進に向けた取り組み【15min】

- PLATEAU to OSMコンバータ citygml-osm の状況報告 (古橋座長)
- 2021年度Project PLATEAUの成果と次年度の取組方針について (国交省都市局)

5. 総合討議・事務局連絡事項【10min】

- 総合討議 (出席者全体)
- 事務連絡 (国交省都市局)

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

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」

2021/12/23



PLATEAU
by MLIT

社会課題解決のためのユースケース実証ご紹介 (脱炭素分野)

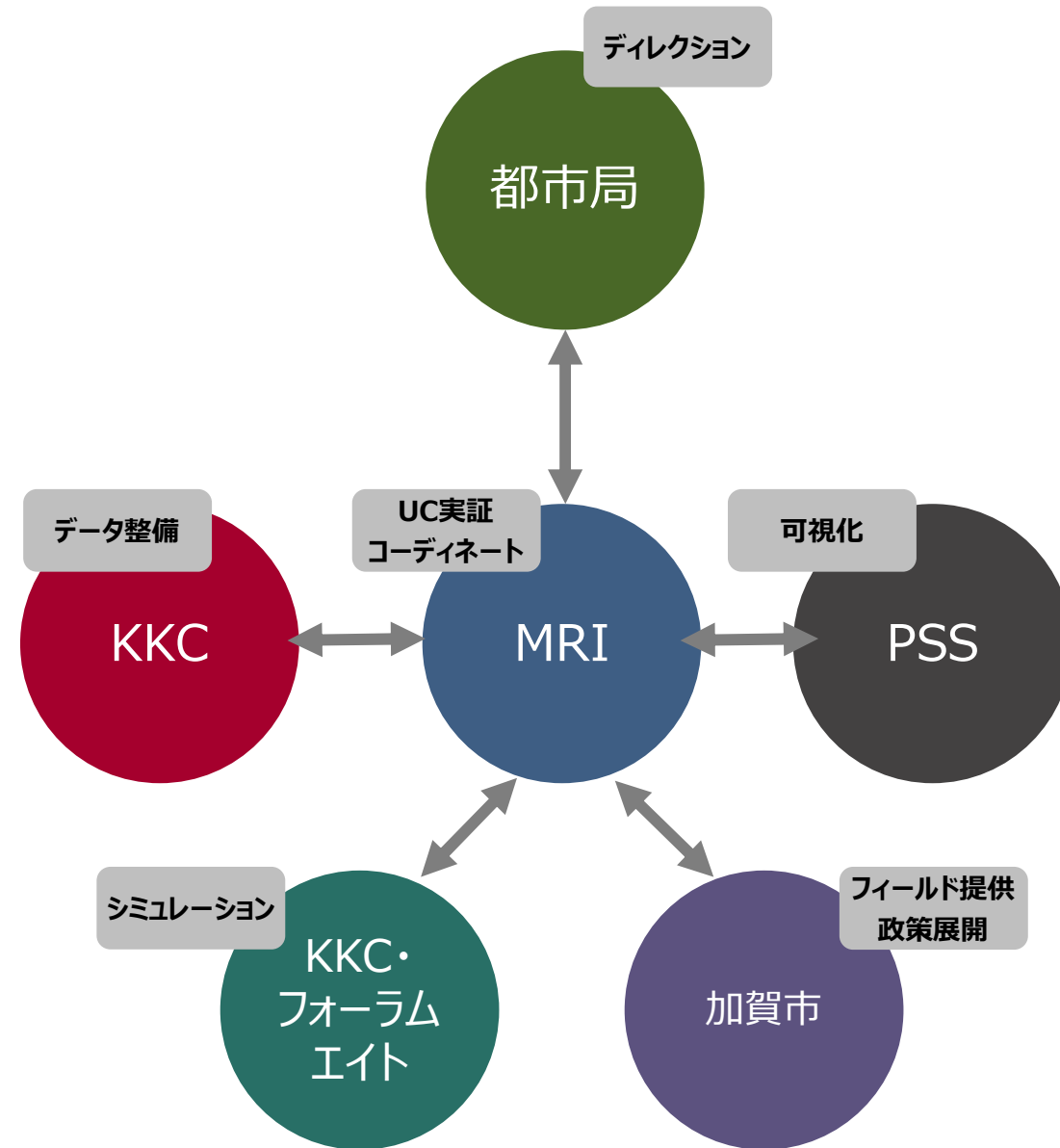
2021年12月23日

実証概要

<p>目的</p>	<ul style="list-style-type: none"> 近年、世界的に地球温暖化対策が喫緊の課題とされており、我が国も2020年10月に、2050年カーボンニュートラルの実現を目指すことを宣言した。 改正温対法において、市区町村は促進区域の設定に努めることとされており、2022年1月以降に脱炭素先行地域の公募が行われるなど、施設単体ではなく、エリアとして脱炭素を進める動きが加速している。 カーボンニュートラルの実現に向けては、都市内の建物屋上スペースを活用した太陽光発電パネルの設置が有効な手法となる。 今回の実証実験では、3D都市モデルが持つ建物の屋根面積、傾き、隣接建物による日陰影響等の情報や日射量等のデータを用い、太陽光発電パネルを設置した場合の発電量の推計シミュレーション及び太陽光パネルの設置時の反射シミュレーションを都市スケールで実施する。 これら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する。
<p>自治体</p>	<p>石川県 加賀市</p>
<p>概要</p>	<p>① 太陽光発電ポテンシャル推計: 3D都市モデルおよび日照データ等を活用し、建物屋上への日射量及び建物屋上に太陽光発電パネルを設置した場合の発電ポテンシャルを試算</p> <p>② 太陽光発電パネル設置による反射シミュレーション: 3D都市モデルを活用し、太陽光パネル設置により反射光が及ぶ範囲や対象となる建物等をシミュレート</p>

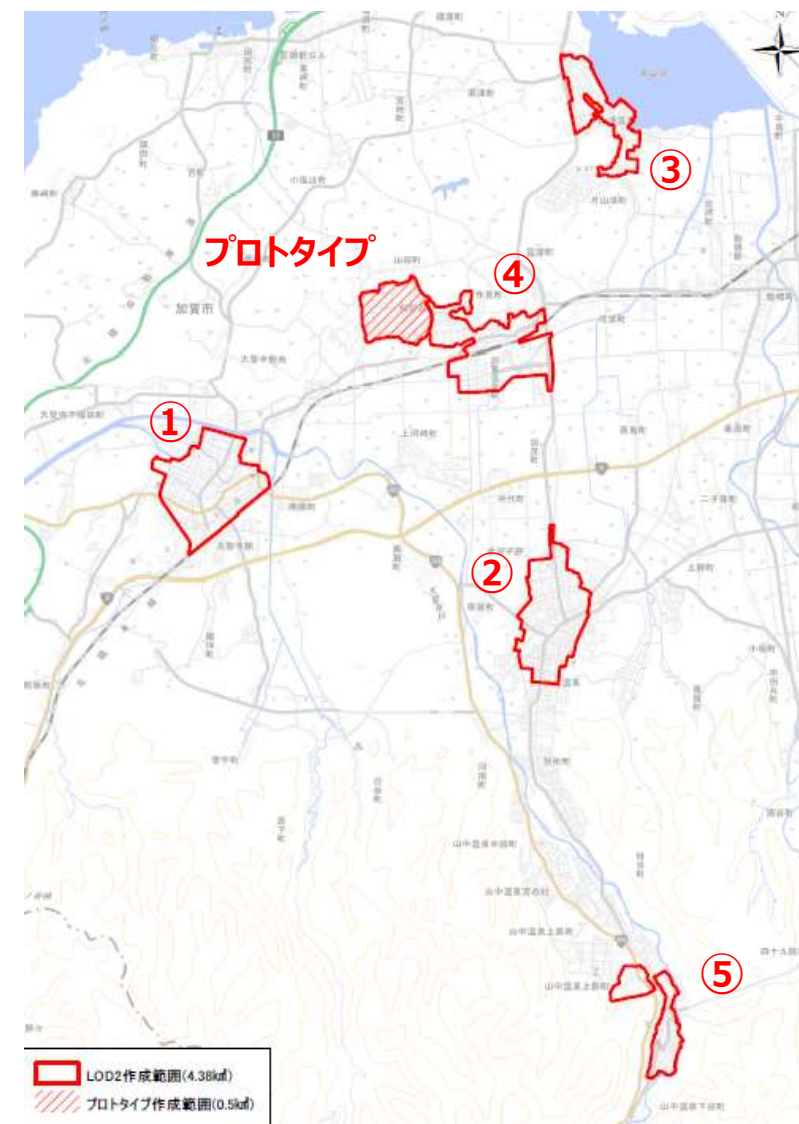
実証体制

主体	役割
加賀市	<ul style="list-style-type: none"> 実証フィールドの提供 実証成果の政策展開
国際航業 (KKC)	<ul style="list-style-type: none"> データ整備範囲、仕様の決定 建物データ作成
国際航業 (KKC)	<ul style="list-style-type: none"> 日射量、太陽光発電ポテンシャル推計の実施
フォーラム エイト	<ul style="list-style-type: none"> 反射シミュレーションシステムの開発
Pacific Spatial Solutions (PSS)	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション結果の可視化 PLATEAU VIEWへの掲載
三菱総研 (MRI)	<ul style="list-style-type: none"> ユースケース実証のコーディネート 実証成果の評価 成果のとりまとめ



実証エリア

地域名		都市機能・ 居住誘導区域 (km ²)	プロト タイプ (km ²)	合計 (km ²)
①	大聖寺地域	1.07		1.07
②	山代地域	0.92		0.92
③	片山津地域	0.51		0.51
④	作見地域	0.97	0.50	1.47
⑤	山中地域	0.41		0.41
	合計	3.88	0.50	4.38

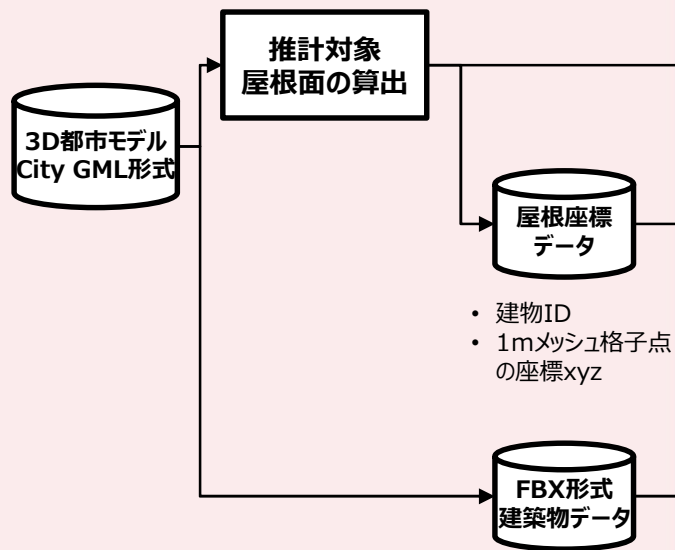


実証スケジュール

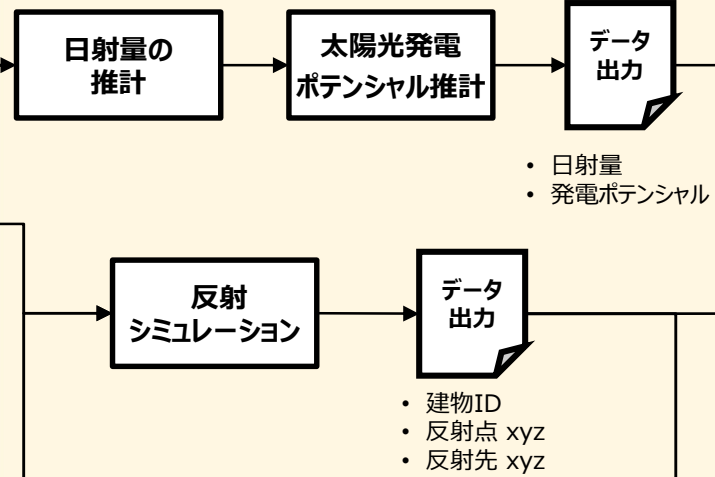
実施事項	2021年									2022年		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
3D都市モデルの活用方策・実証手法の検討	← 実証内容・実証手法の検討 →				← 自治体・関係者との調整 →							
3D都市モデルデータ整備			← 3D都市モデルデータの構築・調整 →									
システム開発 (反射シミュレーション)					← プロトタイプエリアでの実証を踏まえたアルゴリズム改良を含む →							
ユースケース実証① (発電ポテンシャル推計)					← プロトタイプエリアでの実証・パラメータチューニングを含む →					← 評価・とりまとめ →		
ユースケース実証② (反射シミュレーション)						← プロトタイプエリアでの実証・調整含む →			← 評価・とりまとめ →			
成果の公開										← PLATEAU VIEWでの公開 成果レポート公開 →		

実証フロー

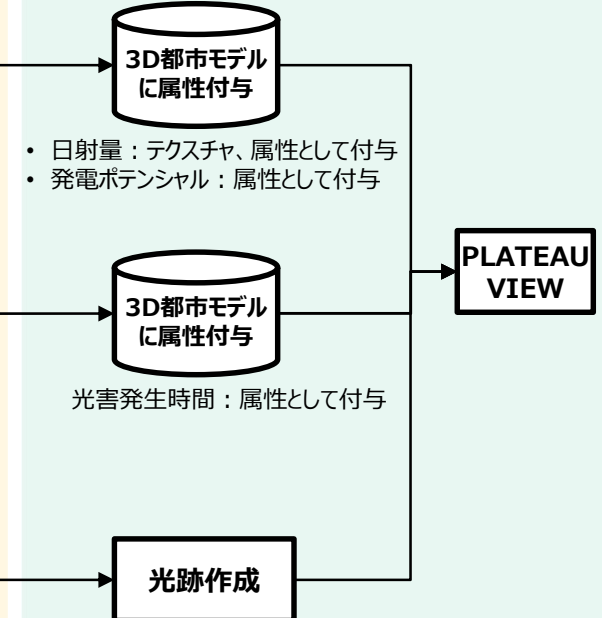
1. データ変換



2. シミュレーション



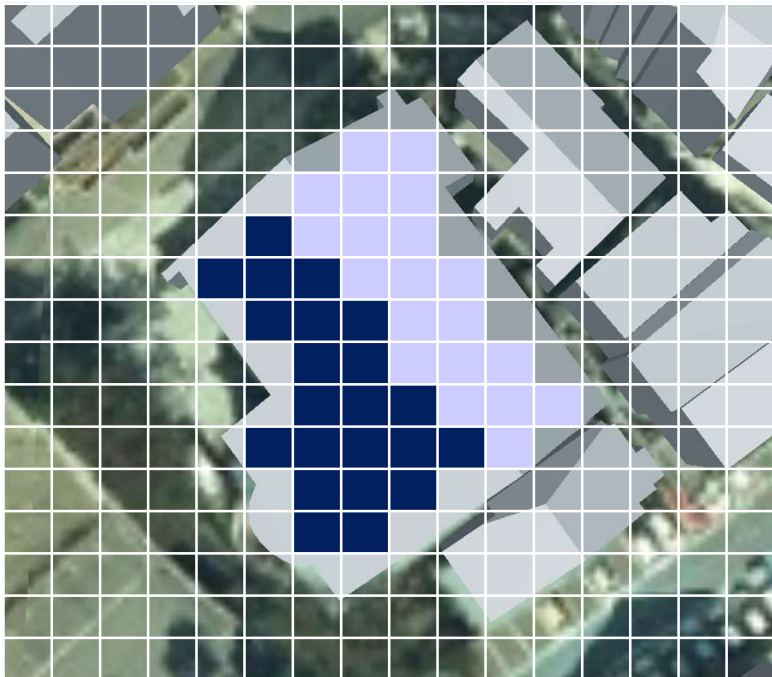
3. 属性付与・可視化



推計対象屋根の抽出

- XY平面を1mメッシュに分割し、メッシュ内が全て屋根面であるメッシュを抽出
- 抽出したメッシュのうち、以下の条件に合うメッシュを推計対象屋根と判定

屋根の抽出イメージ

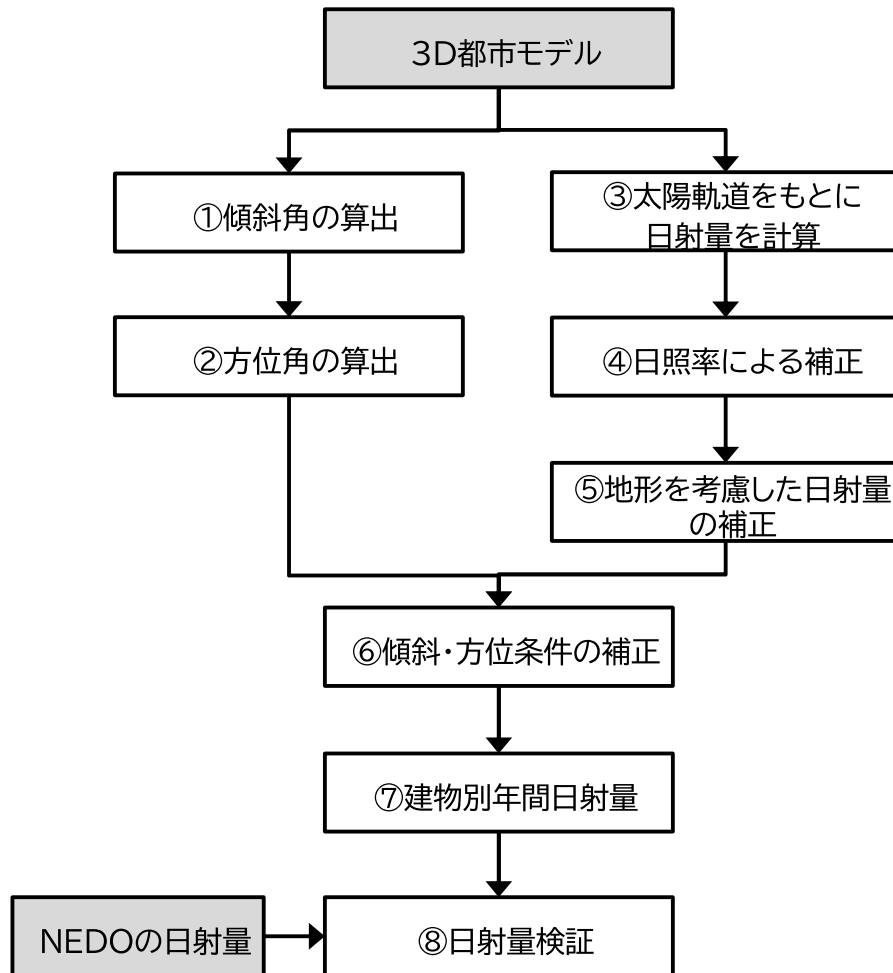


【凡例】 薄青：屋根の範囲 濃青：シミュレーションの対象範囲

対象屋根の抽出条件

- ① メッシュが含まれる屋根面(対象範囲のみ)の面積が 10m^2 以上
- ② 傾斜3度未満または、傾斜3度以上60度未満かつ南を含んだ真東から真西までの方向を向いたメッシュ

日射量の推計フロー



①傾斜角の算出:

3D都市モデルをもとに屋根の傾斜角を1m毎に算出

②方位角の算出:

3D都市モデルをもとに屋根の方位角を1m毎に算出

③太陽軌道の計算:

太陽軌道をもとに月毎の日射量を計算(山なし、雲なし)

④日照率による補正:

③の結果と気象データをもとに月毎の日射量を補正

⑤地形を考慮した日射量の補正:

④の結果と地形データをもとに月毎の日射量を補正

⑥傾斜・方位条件による補正:

⑤の結果と傾斜・方位条件による月毎の日射量の補正

「北向きで傾斜角3°以上ある屋根」「10㎡未満の屋根」は設置対象外

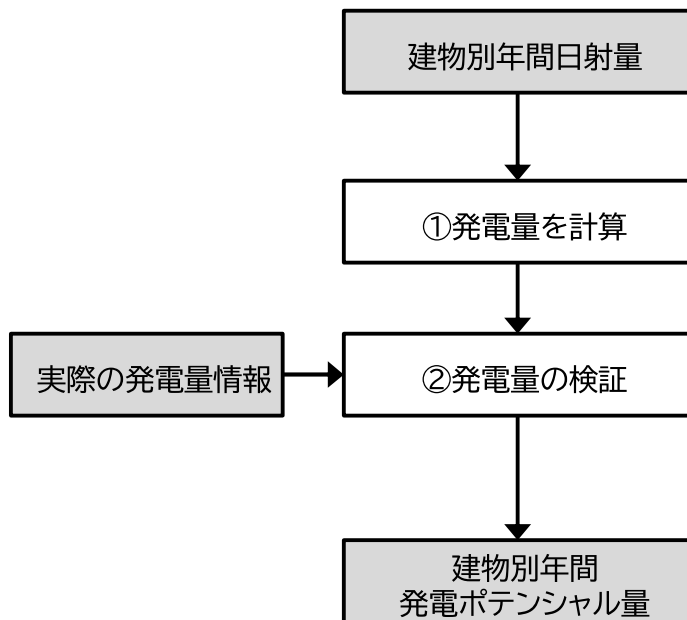
⑦建物別年間日射量:

⑥の結果をもとに、建物毎に年間日射量を算出

⑧日射量検証:

⑦の年間日射量とNEDOで算出した近傍地点の日射量と比較し、多照年と寡照年と見比べながら、平均年に近いかを確認

発電ポテンシャル推計フロー



発電ポテンシャル計算の流れ

①発電量を計算:

JIS C 8907「太陽光発電システムの発電電力量推定方法」(2005年)を参照し、以下の式で太陽光発電の年間発電量を算出

$$EPY = P \times HAY \times KPY \times 1 / GS$$

EPY:年間予測発電量(kWh/年)

P:設置可能システム容量(推定)(kW)

HAY:年間予測日射量(kWh/m²・年)

KPY:基本設計係数

GS:標準試験条件における日射強度(kW・m²)

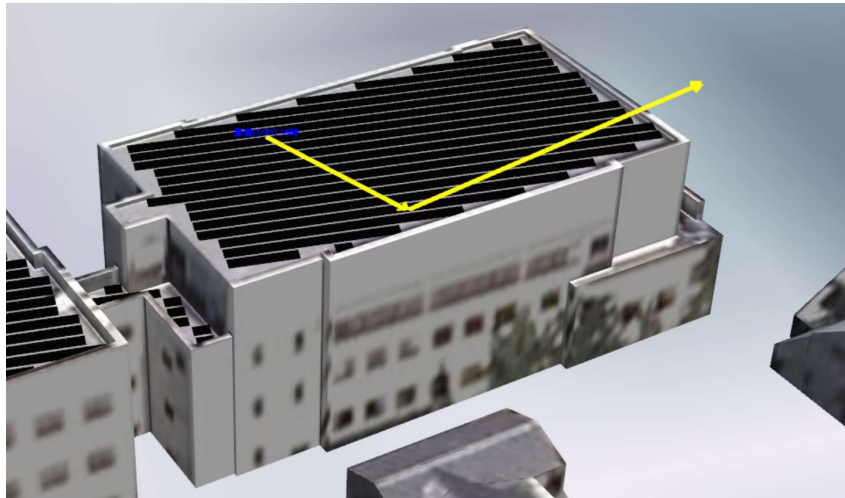
②発電量の検証:

①にて算出した発電量と加賀市の公共施設に設置した実際の発電量を比較し、検証

反射シミュレーション用ソフト開発

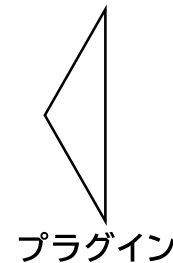
- フォーラムエイト社製ソフトウェア「UC-win/Road」で今回のユースケース実証を行うための機能を追加開発
- ソフトウェアで実施したシミュレーション結果(反射点・到達点の座標)を出力

UCwin/Roadでの反射シミュレーションイメージ



開発した機能

(1)	複数の太陽光パネルの一括シミュレーション機能
(2)	光跡機能の拡張(反射光の到達点の座標算出・出力)
(3)	周囲の建物の影の考慮機能
(4)	建物の屋根情報インポート、パネル配置機能



シミュレーション結果をcsv形式で出力

建物ID	屋根面ID	シミュレーション日時	反射点座標.X(m)	反射点座標.Y(m)	反射点座標.Z(m)	反射先座標.X(m)	反射先座標.Y(m)	反射先座標.Z(m)
17206-bldg-10636	roof_kaga0574_p3300_2	2021/6/21 5:00	-74440.49996	36471.49993	56.15399933	-74442.66012	36470.11174	57.69043732
17206-bldg-10636	roof_kaga0574_p3300_2	2021/6/21 5:00	-74441.49996	36470.49993	56.43300247	-74442.68063	36469.74162	57.27240372
...								

反射シミュレーションフロー

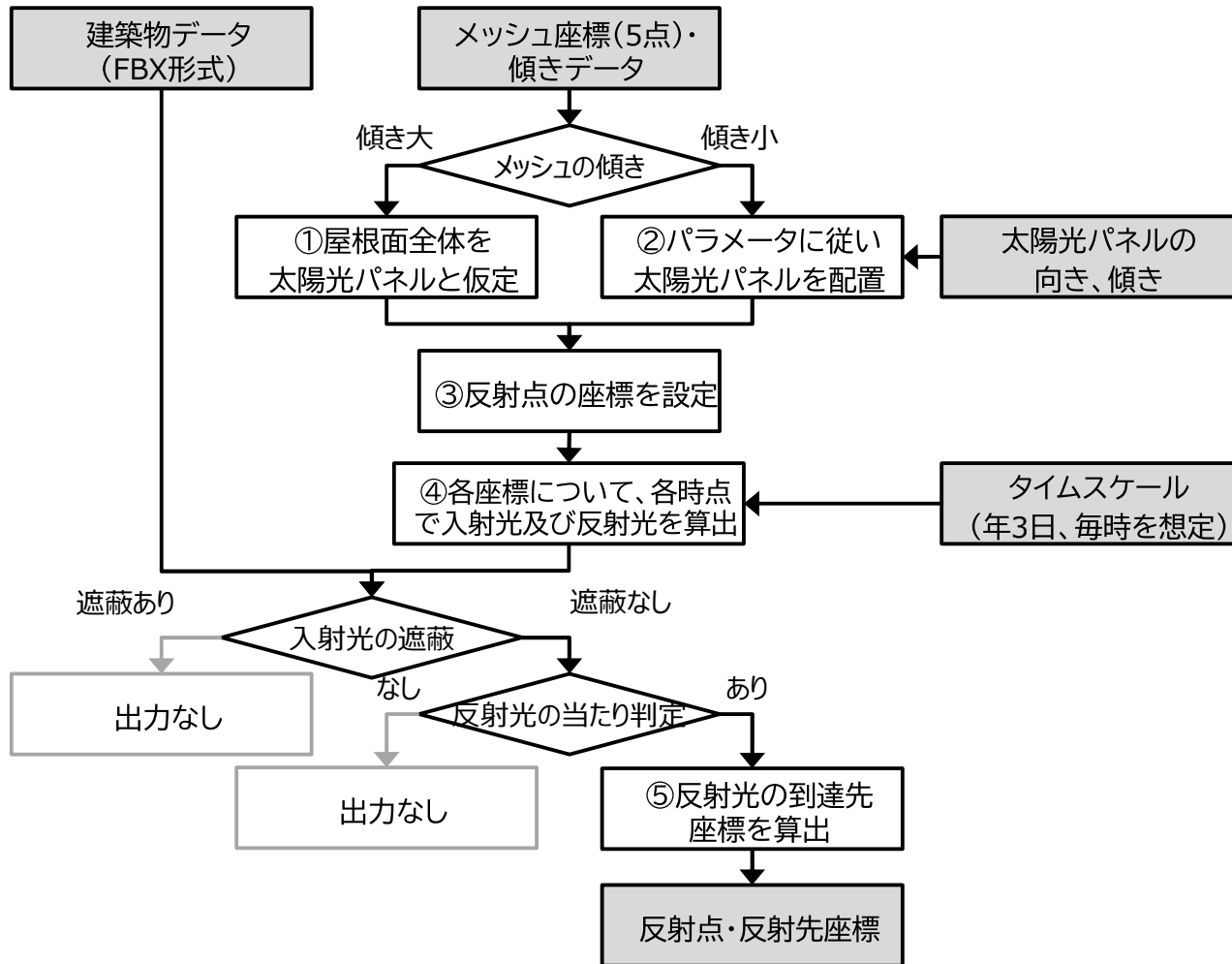


図 反射シミュレーションの流れ

①②パネルの設置条件の判定:

メッシュ内が全て屋根面であるメッシュについて、4隅及び中心点(反射点)の座標並びにメッシュの向き及び傾きについてを判定

①向きが90度以上270度以下(南向き)かつ、傾きが3°以上の場合、各メッシュ全体を太陽光発電パネルと仮定して太陽光発電パネルを配置

②傾きが3°未満の場合、南向き、傾き15°で太陽光発電パネルを配置

③反射点の座標を設定:

各メッシュの中心点を反射点と設定

④入射光・反射光の算出:

夏至、春分、冬至の3日について1時間ごとに、太陽光発電パネルに太陽光が入射する場合その反射光を計算。その際、入射光の有無及び反射光が建物等に当たるかを判定。

⑤反射光の到達座標の算出:

入射光の遮蔽がなく、かつ反射光が建物等に到達する場合、反射光の到達先の座標を抽出

可視化データ

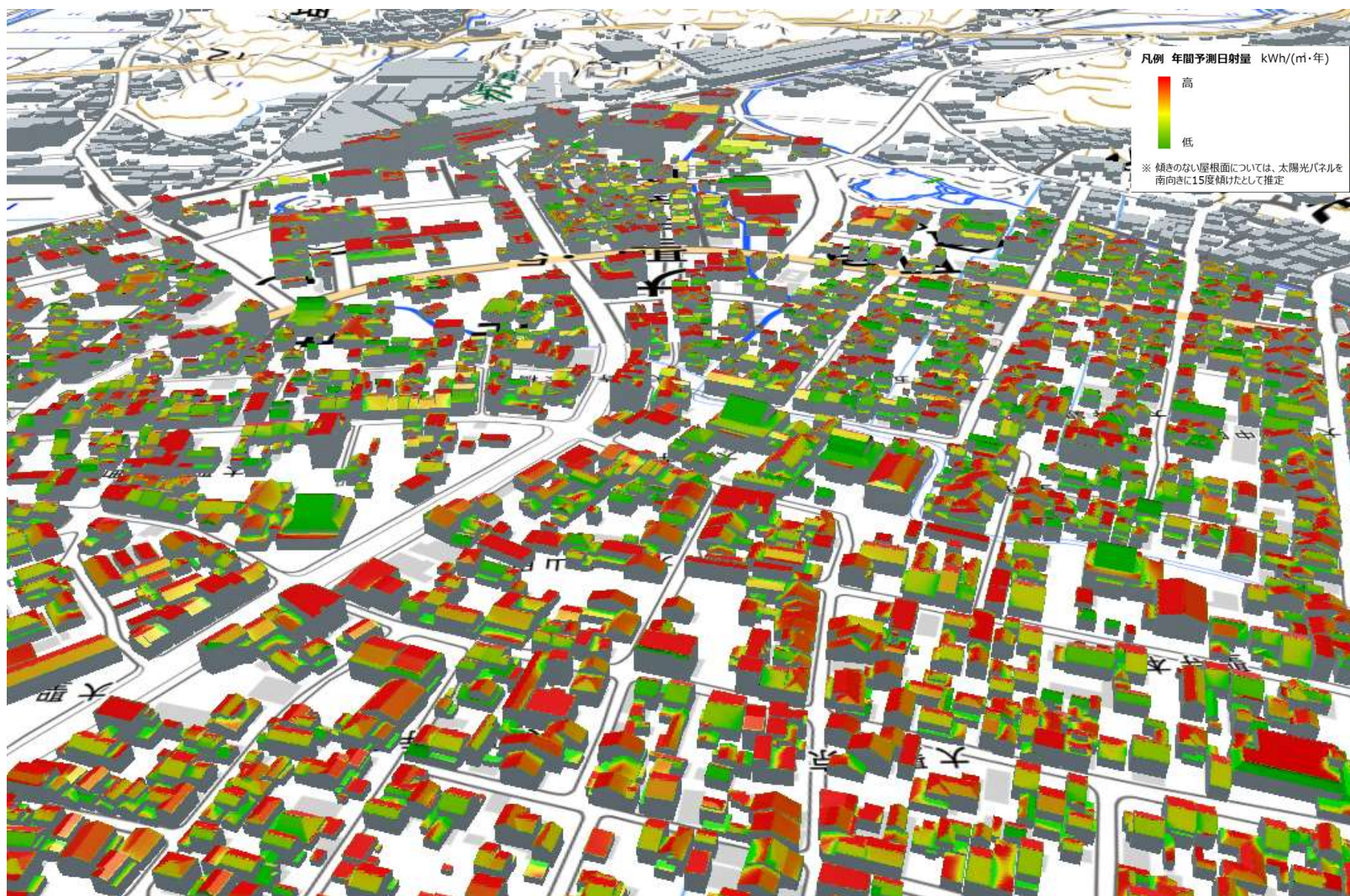
シミュレーション分類	可視化項目	単位	可視化方法
発電ポテンシャル推計	日射量	屋根	テクスチャ付き建物データを可視化
	発電ポテンシャル	建物	ポテンシャル量に応じて建物を着色
反射シミュレーション※1	光害発生時間※2	建物	光害発生時間の割合に応じて建物を着色
	光跡※3	屋根 (1mメッシュ単位)	建物別に反射光の光跡を可視化

※1:夏至、春分、冬至の3日について1時間ごとにシミュレーションを行い、太陽光発電パネルに太陽光が入射する場合その反射光(到達点の座標)を計算

※2:反射光が他の建物等に当たるかを判定した上で、各建物について反射光が他の建物に到達した時刻(1時間毎)を抽出し、その時刻数の総和を光害発生時間として集計

※3:反射光が他の建物等に当たるかを判定した上で、他の建物に当たる光跡のみを抽出

日射量のイメージ



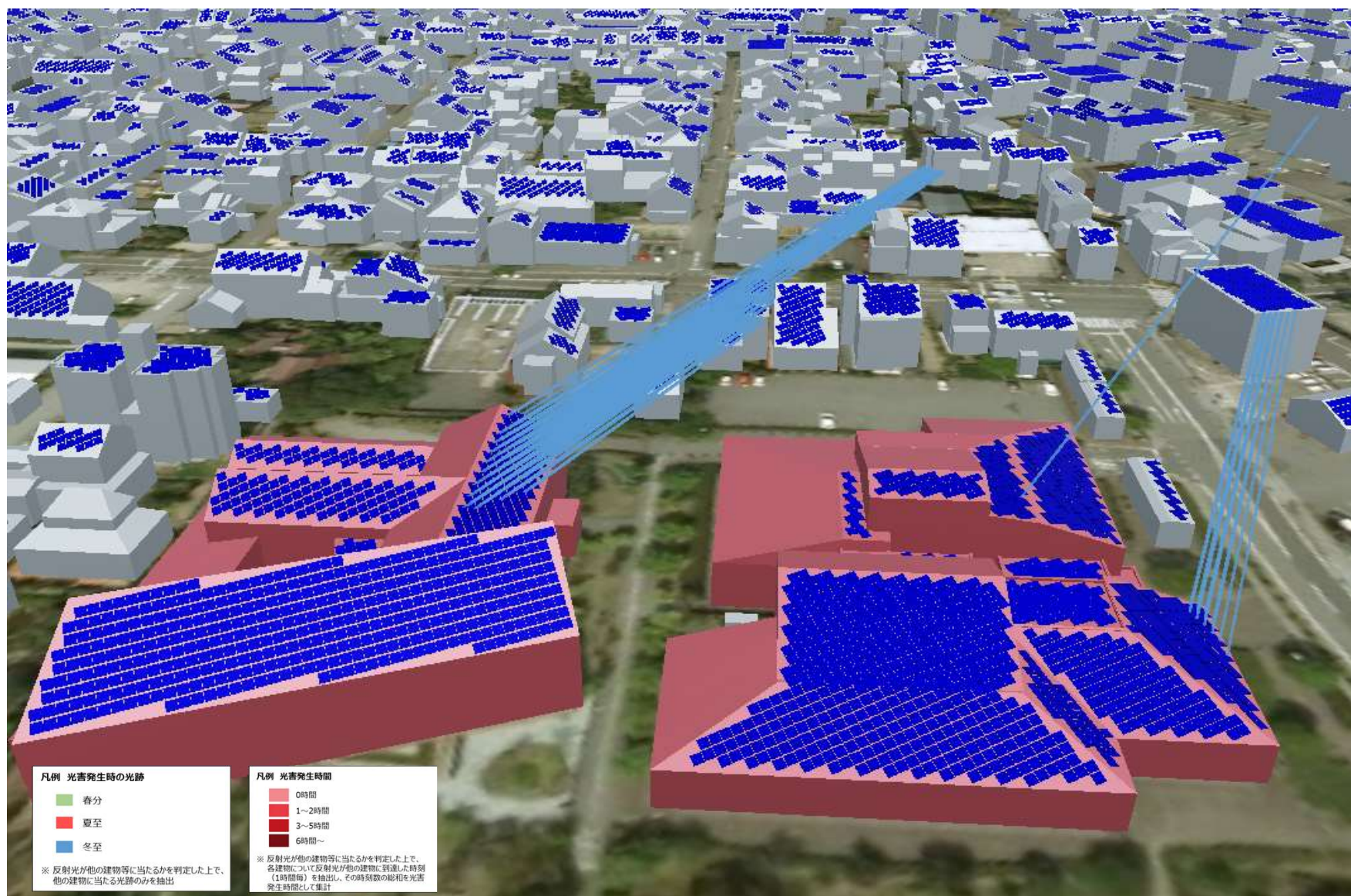
※色・閾値は12月時点のもの。今後変更の可能性あり

発電ポテンシャル推計のイメージ



※色・閾値は12月時点のもの。今後変更の可能性あり

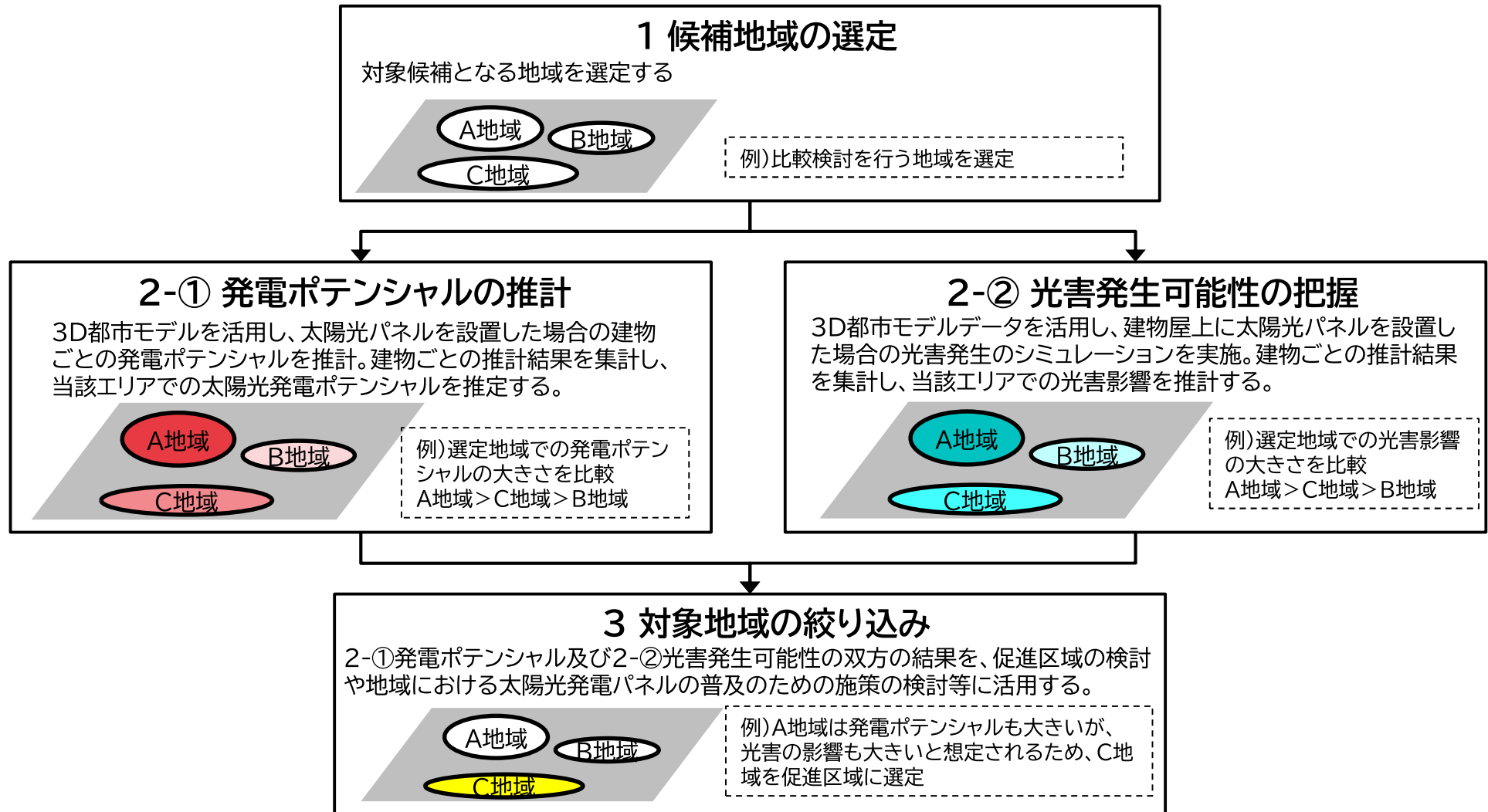
反射シミュレーションのイメージ



※色・閾値は12月時点のもの。今後変更の可能性あり。
 ※冬至の光害発生時の光跡及び光害発生時間を表示

政策への活用イメージ

3D都市モデルを活用した太陽光発電量ポテンシャル及び太陽光パネル設置による反射の影響を算出することで、都市スケールでカーボンニュートラルを具体化する政策上のエビデンスの提供が可能



- 本資料に関するお問い合わせ先

株式会社三菱総合研究所

スマート・リージョン本部 先進都市インフラグループ
兼 空間情報ビジネスチームリーダー 主席研究員

林 典之(はやし のりゆき)

メール nori@mri.co.jp

電話 080-6515-9979

スマート・リージョン本部 先進都市インフラグループ 研究員
坂井 浩紀(さかい ひろき)

メール hiroki_sakai@mri.co.jp

スマート・リージョン本部 エリアマネジメントグループ 研究員
柴田 立(しばた たつる)

メール tatsuru_shibata@mri.co.jp

社会課題解決のためのユースケース実証ご紹介 (モビリティ分野)

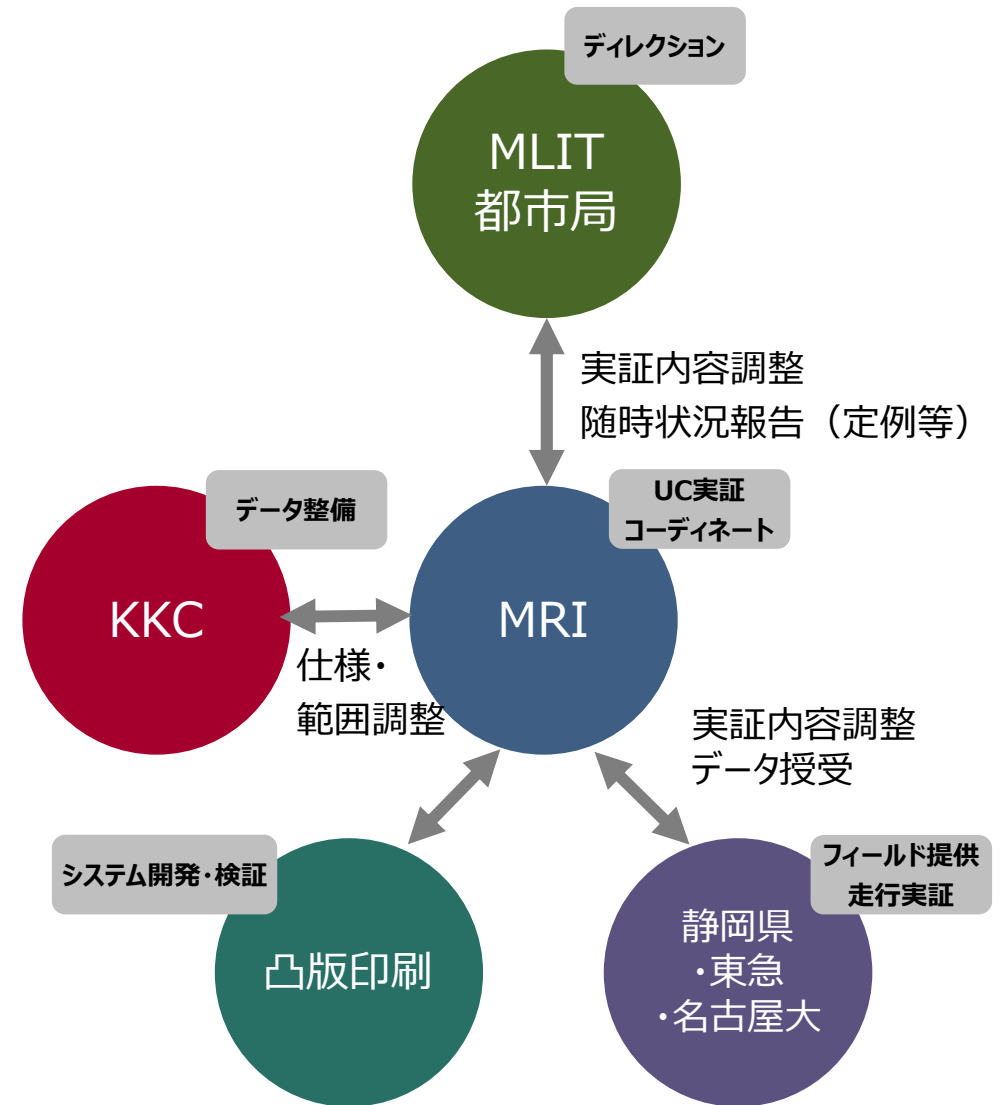
2021年12月23日

実証概要

<p>目的</p>	<ul style="list-style-type: none"> 様々な社会課題の解決に大きな役割を果たすことが期待される自動運転の普及のためには、安価・効率的な自動運転システムの確立が必要となる。 自動運転システムにおける車両の自己位置推定には、GNSS、LiDAR、速度計、ジャイロスコープ等の各種センサーや、3Dベクトルデータ、3D点群データ等の様々なデータが活用されているが、システム整備に多額の費用がかかることや、走行環境の状況によっては自己位置推定の精度が低下するなどの課題もある。 VPS(Visual Positioning System)は、カメラ画像から取得した3次元情報とバックデータとして用意した3次元マップを照合することで自己位置を推定する新しい技術である。 今回の実証実験では、VPS技術を活用し、スマートフォンのカメラから取得した都市空間の3次元情報を3D都市モデルと照合することで、従来の自動運転システムの課題を解決しつつ、高精度の自己位置推定を実現し得るかを検証する。
<p>自治体</p>	<p>静岡県 沼津市</p>
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 今回の実証実験では、スマートフォンで撮影したカメラ画像から取得した情報と、LOD3の3D都市モデル(建物の詳細な形状のほか、外構、道路、都市設備等も整備)の特徴点とを照らし合わせることにより、車両の自己位置を推定するVPSについて、自動運転システムへの活用可能性を検証する。

実証体制

主体	役割
静岡県	<ul style="list-style-type: none"> 実証フィールドの提供(沼津市) 走行実証の全体管理
東急	<ul style="list-style-type: none"> 走行実証の実施マネジメント 必要となるデータの提供
名古屋大学	<ul style="list-style-type: none"> 走行実証のための車両・システムの整備・運用 必要となるデータの提供 自動運転への活用可能性の示唆
三菱総研 (MRI)	<ul style="list-style-type: none"> ユースケース実証のコーディネート 実証結果の確認・評価 3D都市モデル活用方策の検討
凸版印刷	<ul style="list-style-type: none"> VPSの設計・開発 VPSによる自己位置推定の検証
国際航業 (KKC)	<ul style="list-style-type: none"> データ整備範囲、仕様の決定 データ作成(LOD3)



実証エリア



出所) Project PLATEAU ウェブサイト(2021年12月17日閲覧) <https://www.mlit.go.jp/plateau/use-case/smart-planning/3-007/>

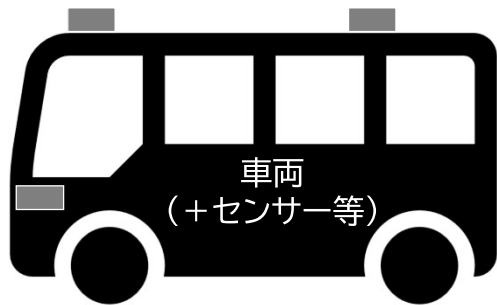
実証スケジュール

実施事項	2021年									2022年				
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
3D都市モデルの活用方策・実証手法の検討	実証内容の検討・実証エリアの選定		自治体・関係事業者と調整						走行実証にむけた調整					
3D都市モデルデータ整備			3D都市モデルデータの構築・調整											
自動運転に係るデータの収集						走行空間データ・試験走行データ等				走行実証データ等				
VPS開発				開発・調整等										
ユースケース実証						試行・評価・調整等				走行実証	評価まとめ			
成果の公開											成果レポート公開			

実証フロー

走行実証

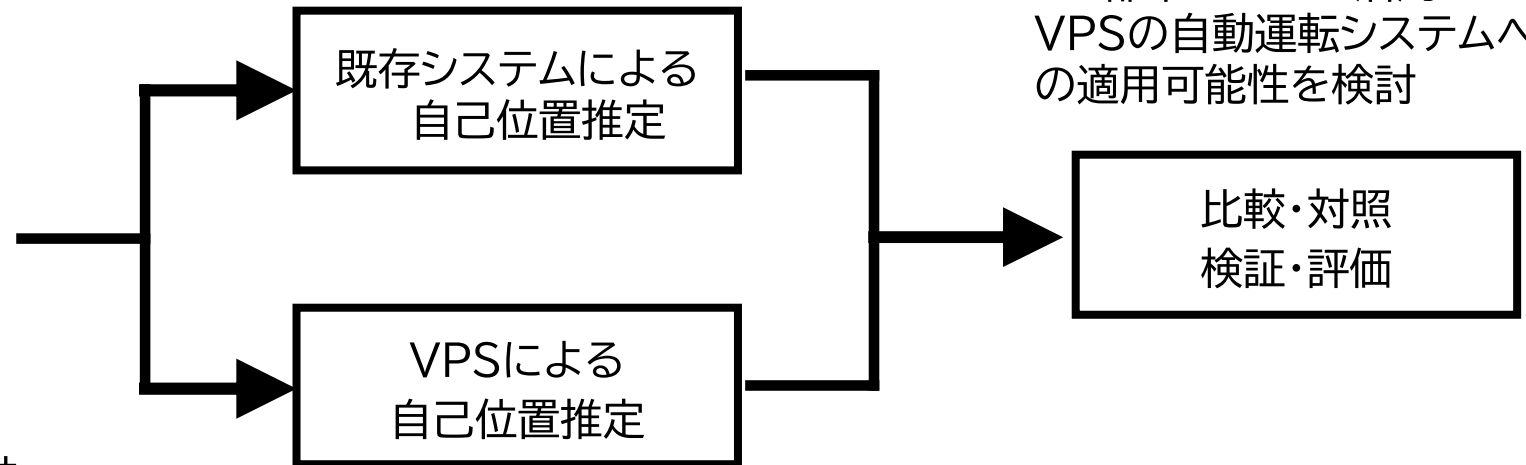
- 実証エリアにて車両走行
- 車両に搭載したセンサー等からデータを取得



※VPSに必要となる機器は
車両に別途搭載

自己位置推定

- 既存の自動運転システムおよびVPSそれぞれの方式により自己位置推定



検証・評価

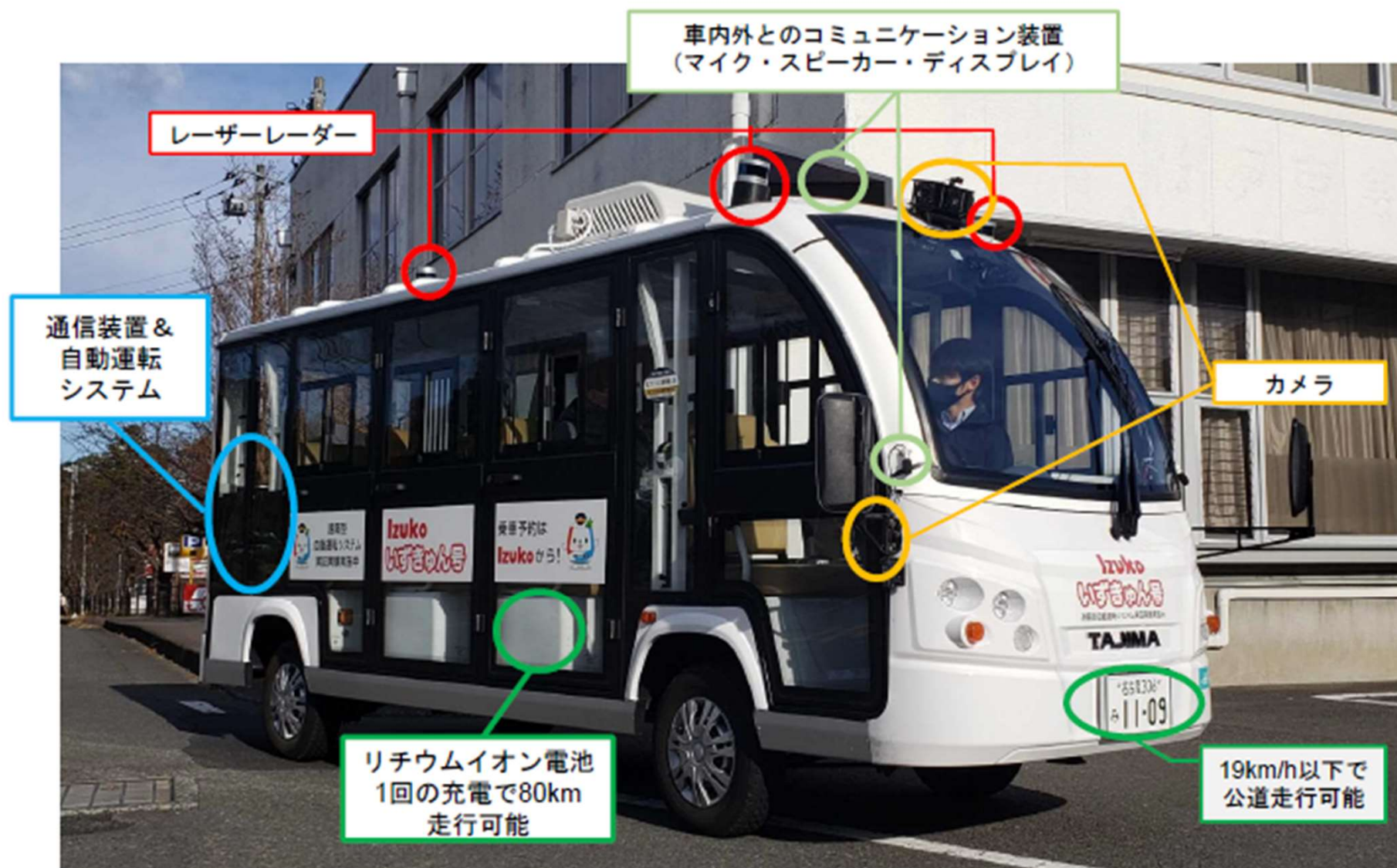
- 自己位置推定手法による精度等の差異を比較・検証
- 3D都市モデルを活用したVPSの自動運転システムへの適用可能性を検討

VPSに活用する3D都市モデル(LOD3)(プロトタイプ)

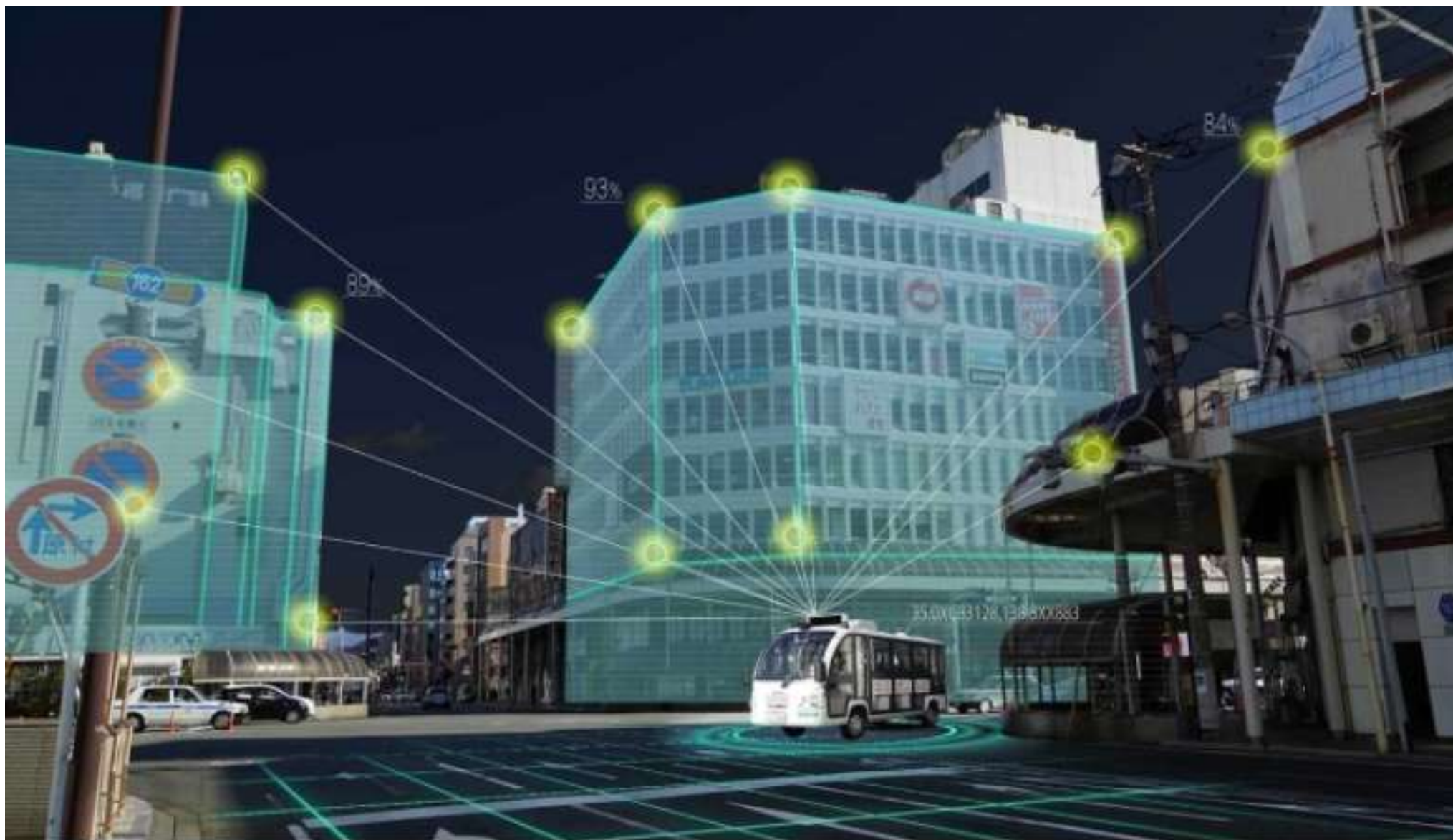


出所) Project PLATEAU ウェブサイト(2021年12月17日閲覧) <https://www.mlit.go.jp/plateau/use-case/smart-planning/3-007/>

走行実証に活用する車両の装備・機能

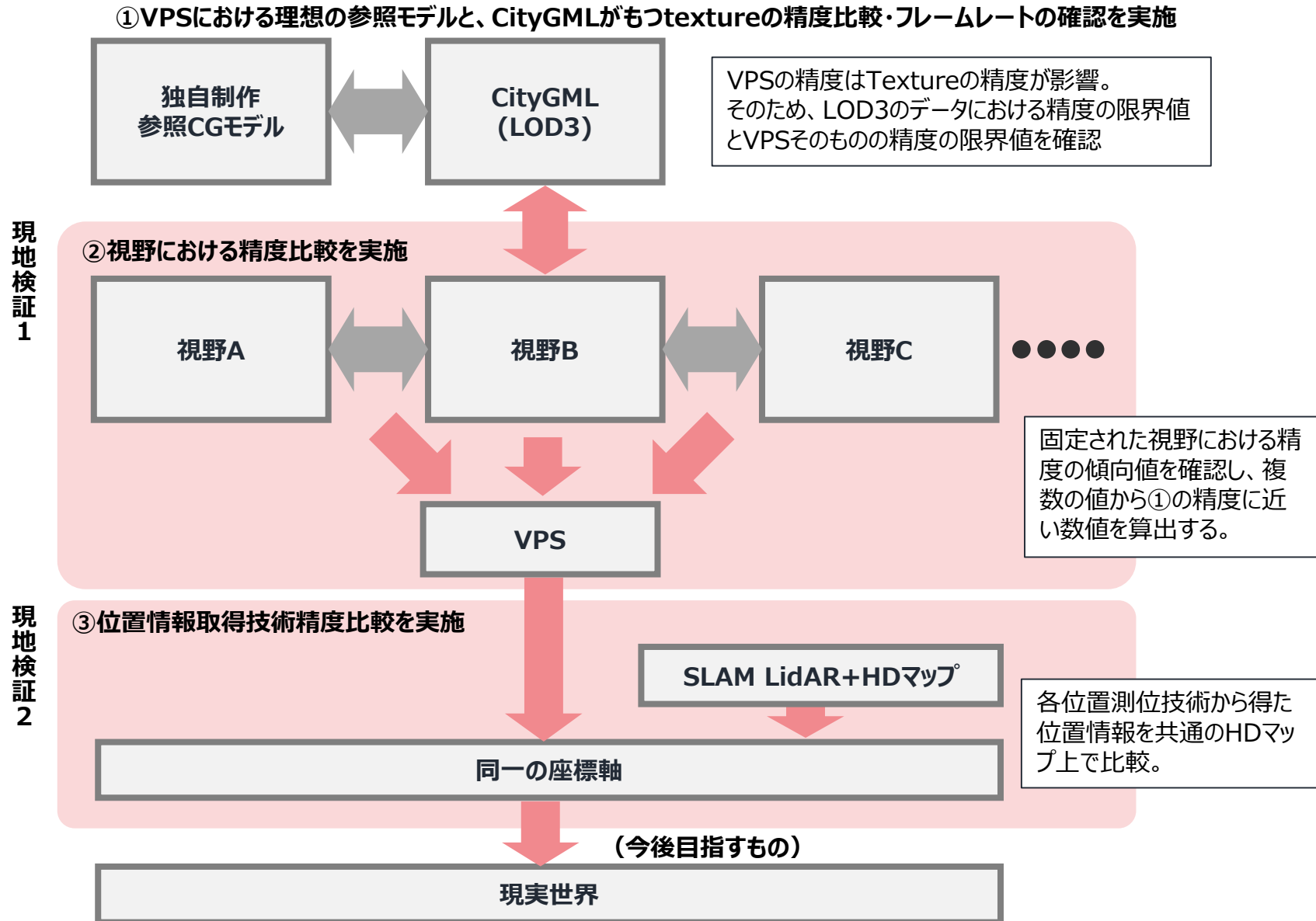


実証イメージ

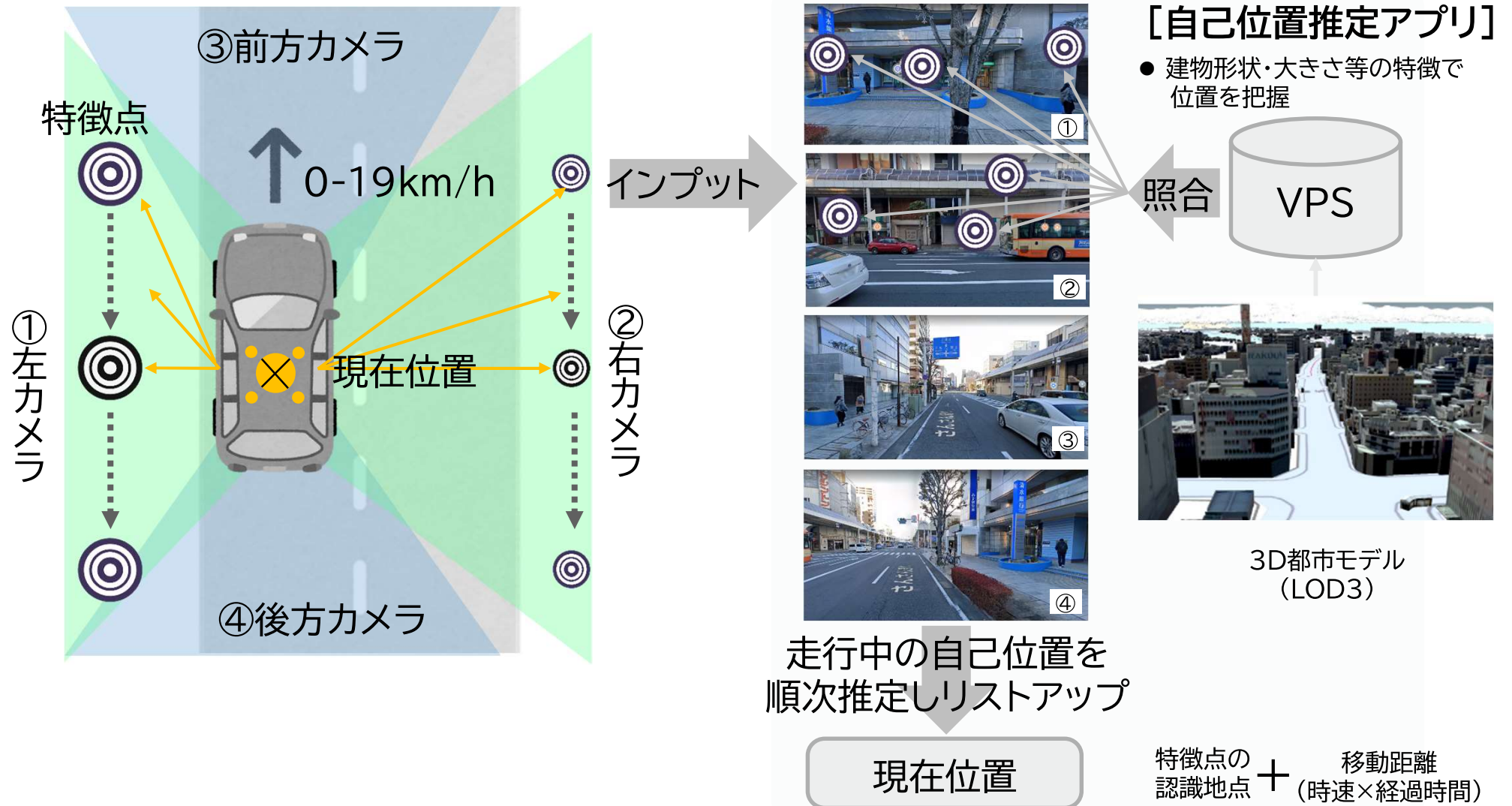


出所) Project PLATEAU ウェブサイト(2021年12月17日閲覧) <https://www.mlit.go.jp/plateau/use-case/smart-planning/3-007/>

自己位置推定方法の検証フロー



実証イメージ



走行車両からのデータ重畳・ローカライズのイメージ



- 本資料に関するお問い合わせ先

株式会社三菱総合研究所

スマート・リージョン本部 先進都市インフラグループ
兼 空間情報ビジネスチームリーダー 主席研究員

林 典之(はやし のりゆき)

メール nori@mri.co.jp

電話 080-6515-9979

スマート・リージョン本部 先進都市インフラグループ 研究員
坂井 浩紀(さかい ひろき)

メール hiroki_sakai@mri.co.jp

スマート・リージョン本部 エリアマネジメントグループ 研究員
柴田 立(しばた たつる)

メール tatsuru_shibata@mri.co.jp

工事車両の交通シミュレーション

竹中工務店 多葉井 宏

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」

2021/12/23



PLATEAU
by MLIT

第4回 3D都市モデル検討分科会

令和3年度ユースケース実証結果 工事車両の交通シミュレーション

株式会社竹中工務店
2021年12月23日

実証の背景・目的

背景

- 大阪市では、各所で再開発が活発化し、複数の施工業者が同時並行的に参画する大規模な工事の発生・集中が見込まれる
- そのため、工事現場に向かう多くの工事車両や工事関係者の通勤車両が押し寄せることにより顕在化する、現場付近の交通渋滞や地域住民の安全・騒音に対する不安、それに伴うトラブルといった地域社会の課題解決が求められる
- 一方で、建設工事はスケジュール遅延が許されず、各施工業者にとっては計画通りに人員や資材を搬入することも非常に重要

目的

- 建設工事における工事車両の交通問題解決による、**地域住民の安心と円滑な工事の両立**
 - 地域住民にとって安全で安心した工事により地域住民のQoLを向上
 - 建設工事に携わるすべての施工業者が計画通り人員や資材の搬入を実施
- スマートシティにおける先端的サービスを活用した建設工事の実現に向けて、**地域住民と施工業者が共存できるソリューションー工事車両の交通シミュレーション** の提供

工事車両の交通シミュレーション

工事計画段階における、地域住民の安全・安心を確保しながら
施工業者の円滑な資材搬入を実施するための技術



行き方

出発: West

目的地: Umekita

車両詳細

サイズ: Small

タイプ: Truck

高さ: 3.8m<

長さ: 12m<

積載重量: 20t<

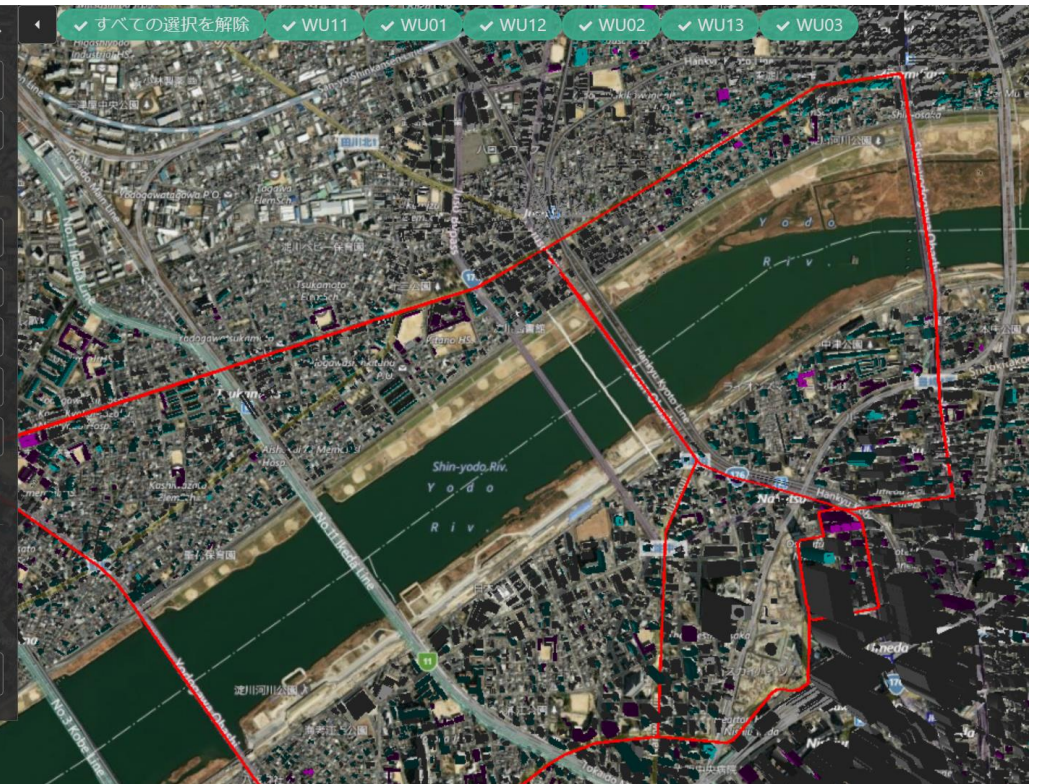
トラフィックオプション

スクールゾーンを避ける: はい 無し

住宅地を避ける: はい 無し

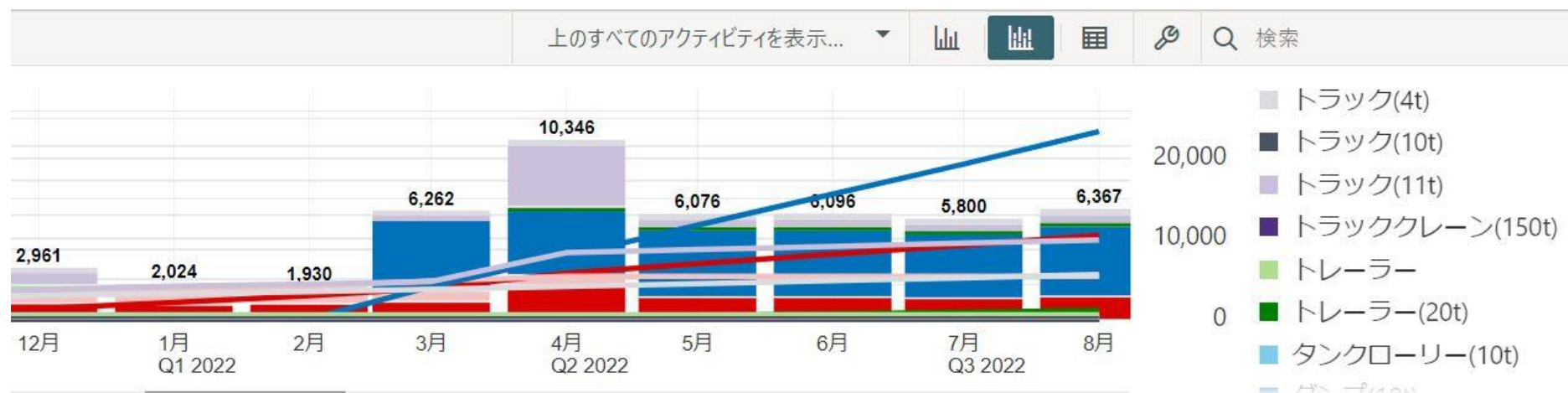
実行する

クリア



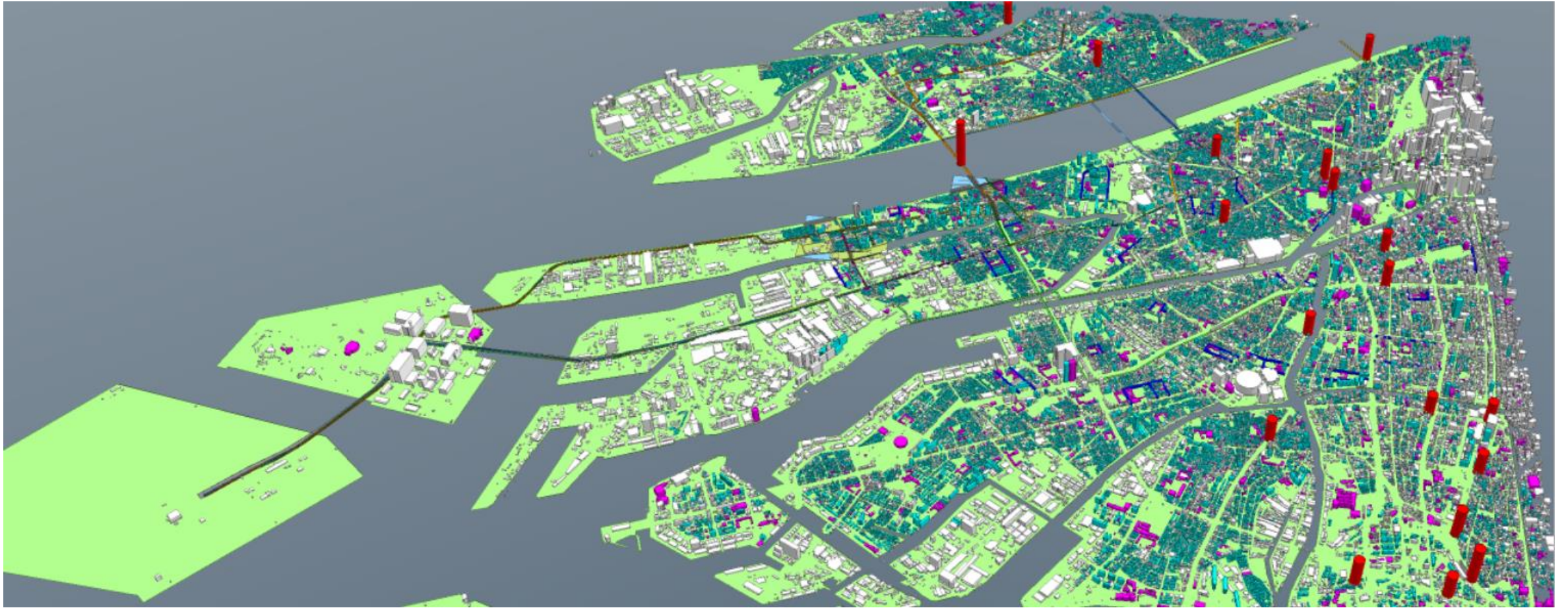
実証内容/工事車両台数算定

各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、重ね合わせ



実証内容/交通影響可視化

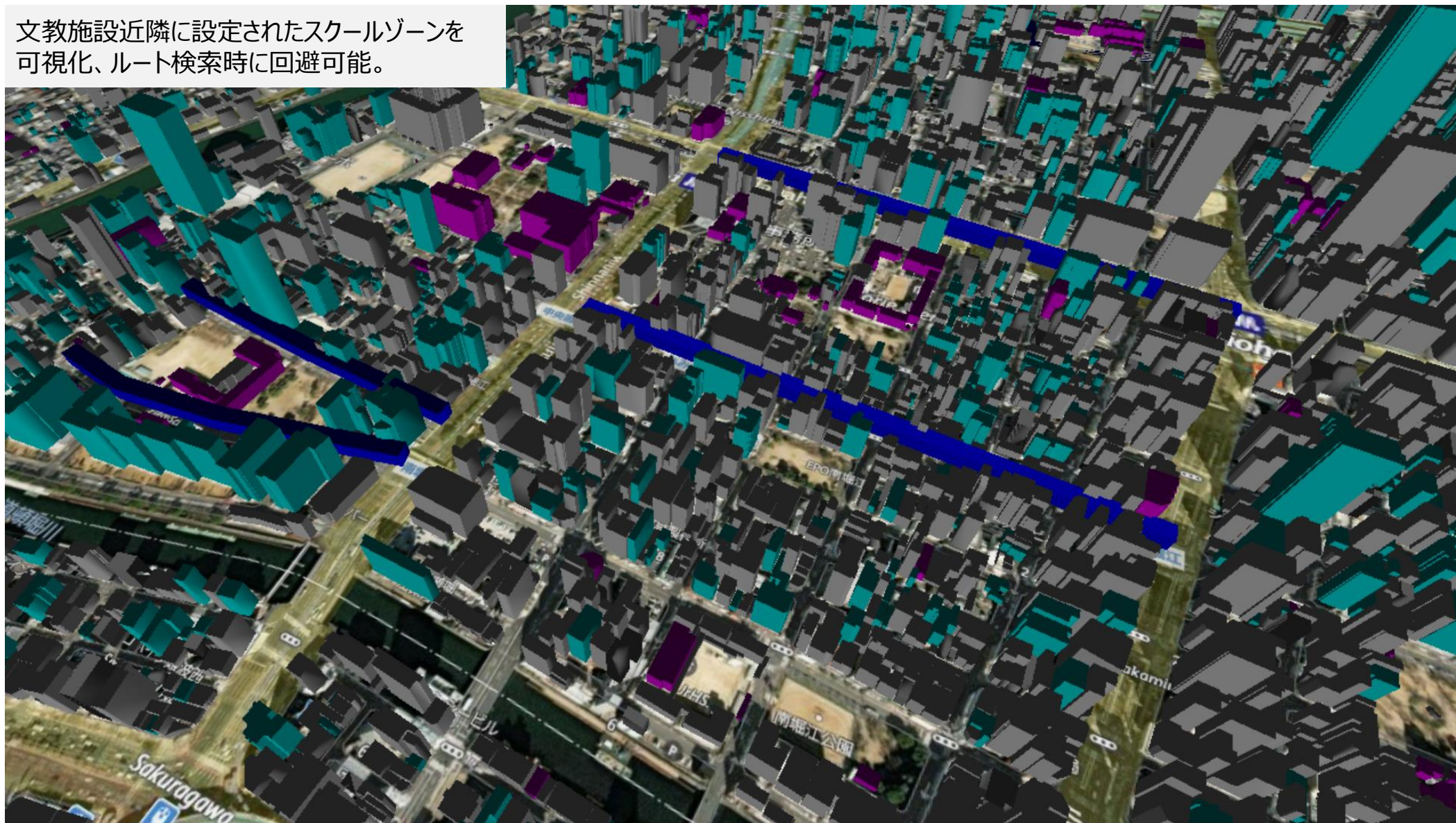
広域な都市モデル活用により各方面からの工事車両の交通影響を把握／可視化



実証内容/属性情報を活用したルート設定

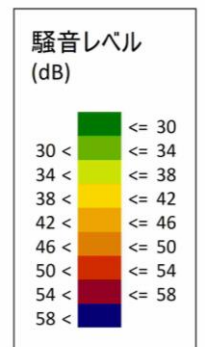
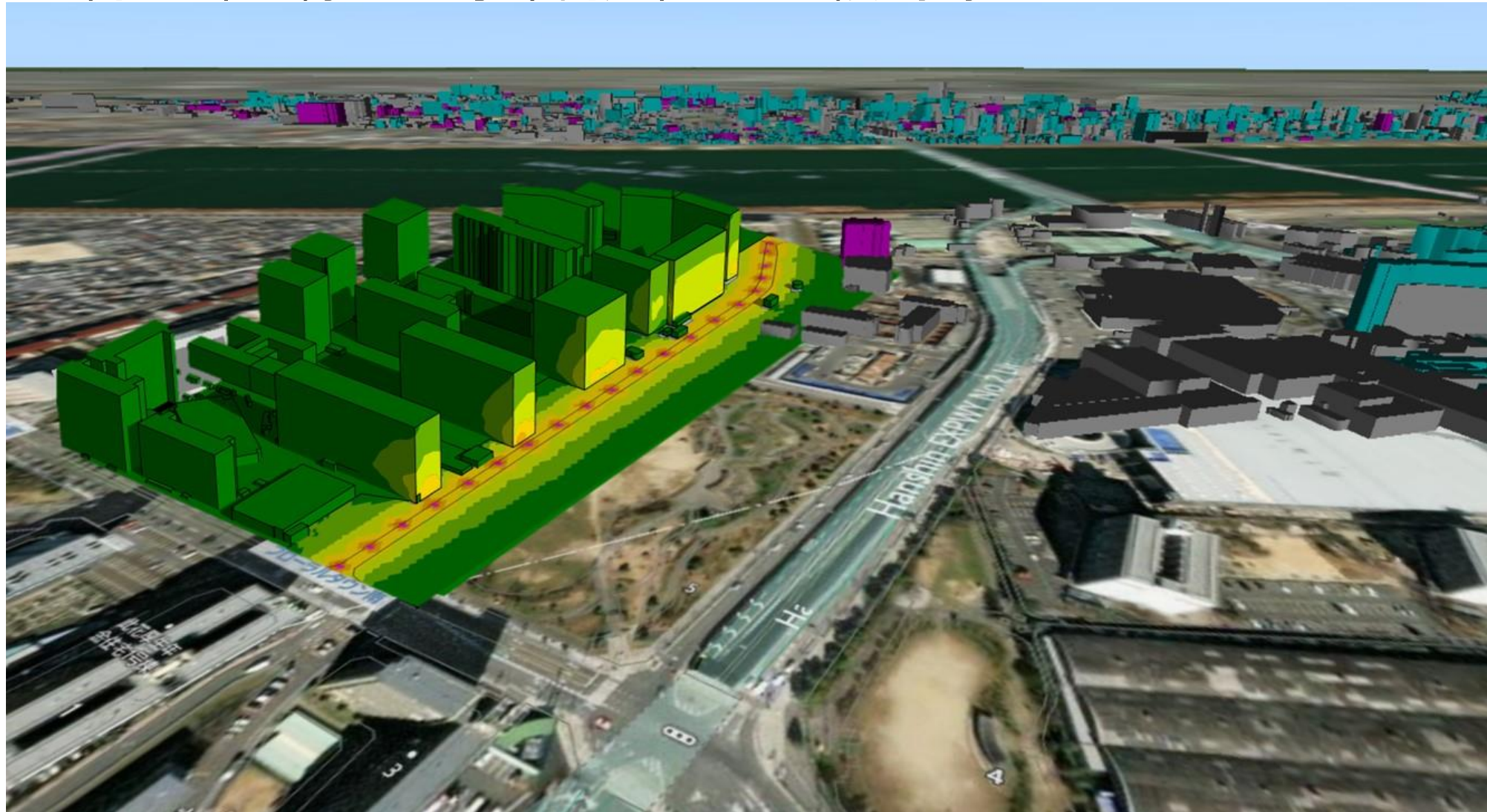
住宅街・スクールゾーンを回避したルート設定

文教施設近隣に設定されたスクールゾーンを可視化、ルート検索時に回避可能。



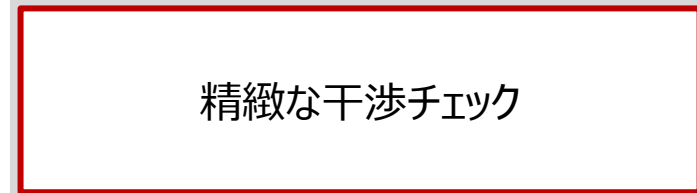
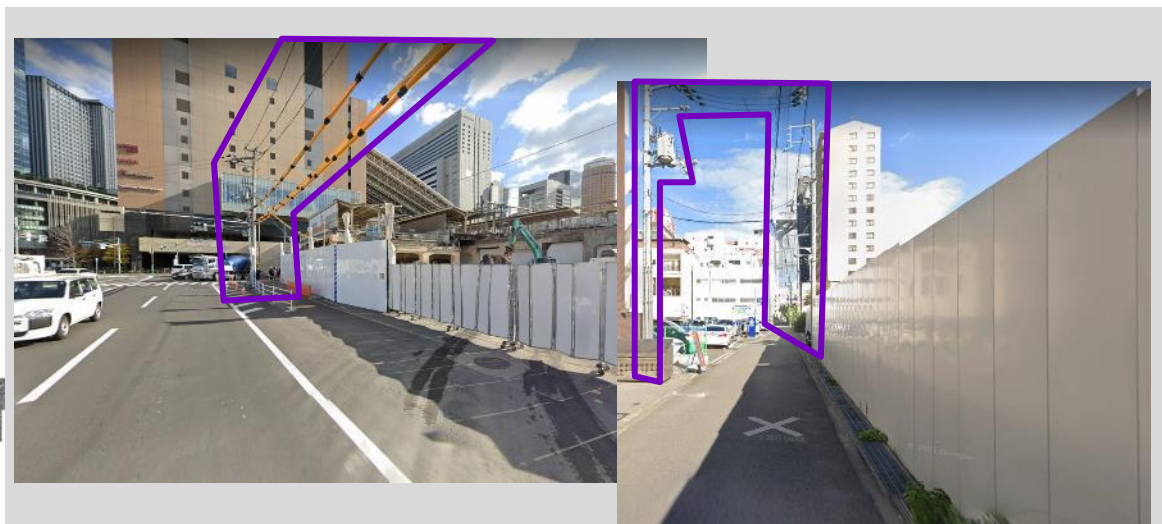
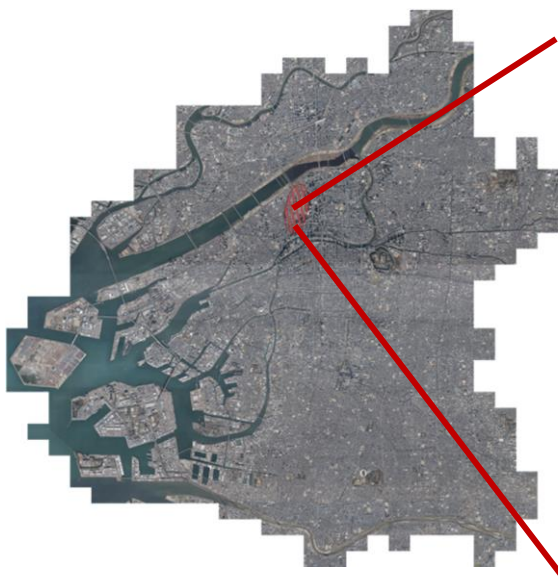
実証内容/騒音シミュレーション

3D都市モデルを活用して事前に騒音シミュレーションを実施
住宅街の通行に際し、工事車両走行量の上限を把握



実証内容/工事車両と道路周辺地物との干渉確認

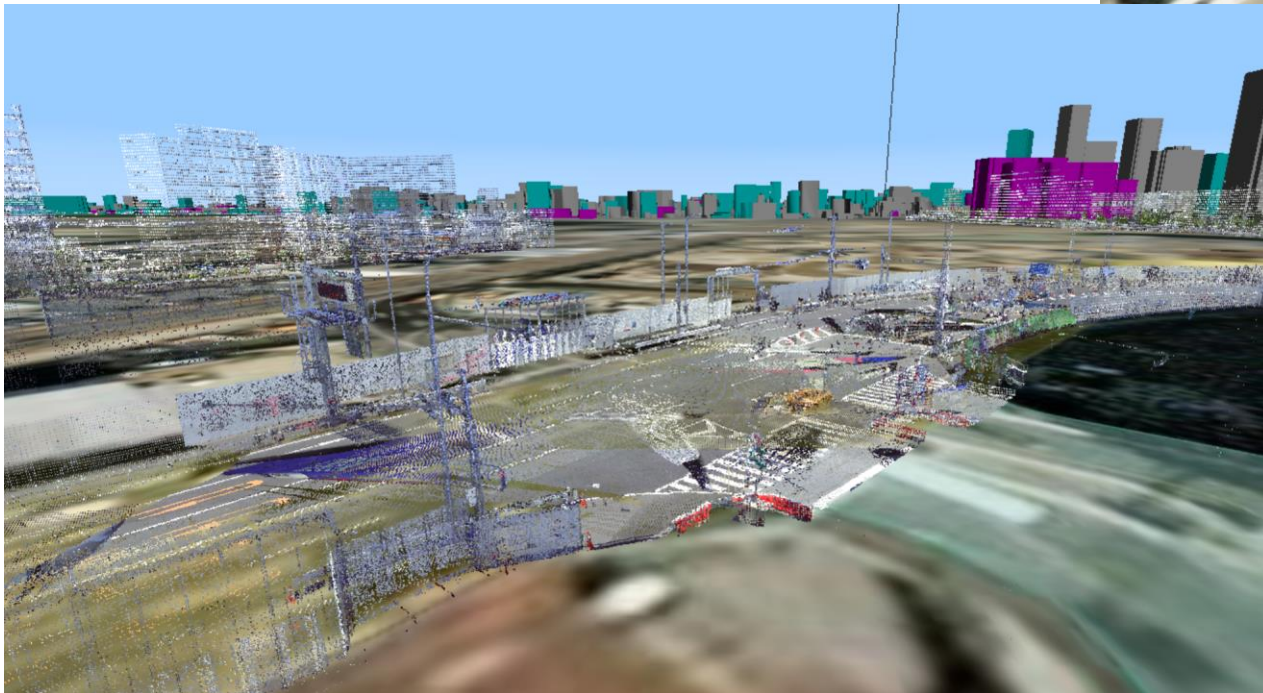
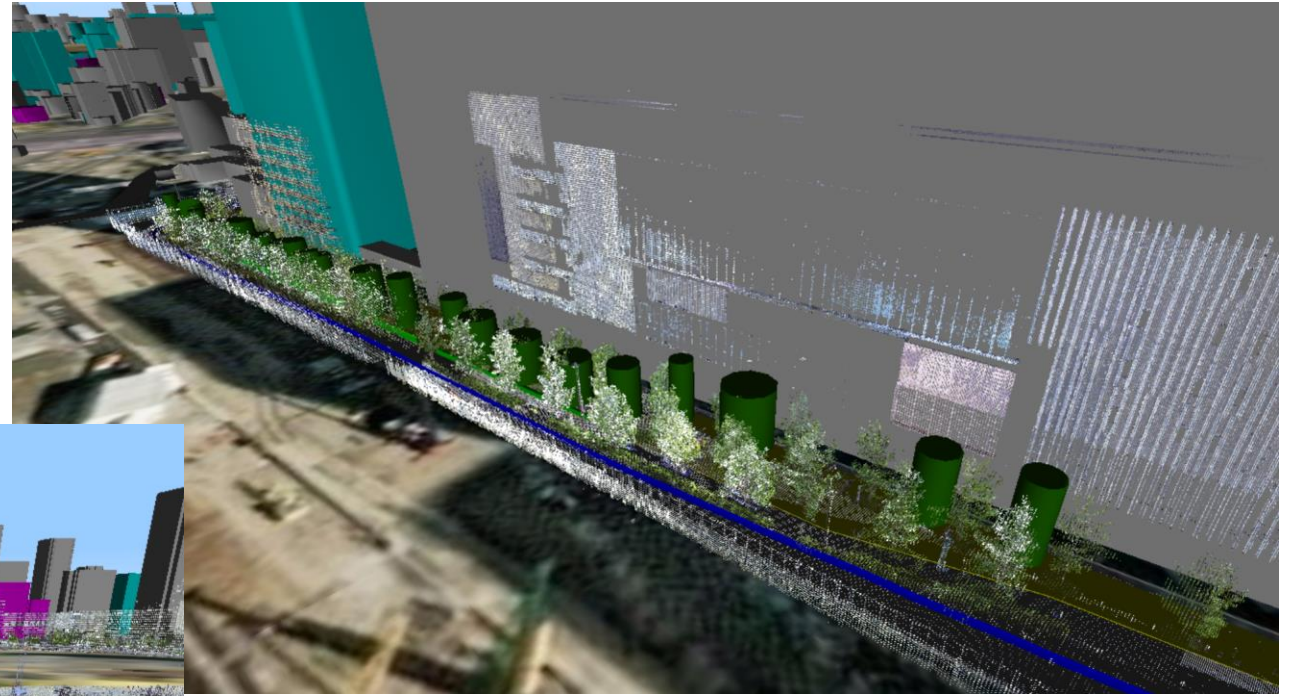
工事現場周辺について、点群データによる道路詳細モデルを作成し、ラストワンマイルにおける工事車両と道路との精緻な干渉チェックの検証を行う



実証内容/工事車両と道路周辺地物との干渉確認

工事車両ルートについて、周辺環境の点群・詳細モデルを確認しながら検討

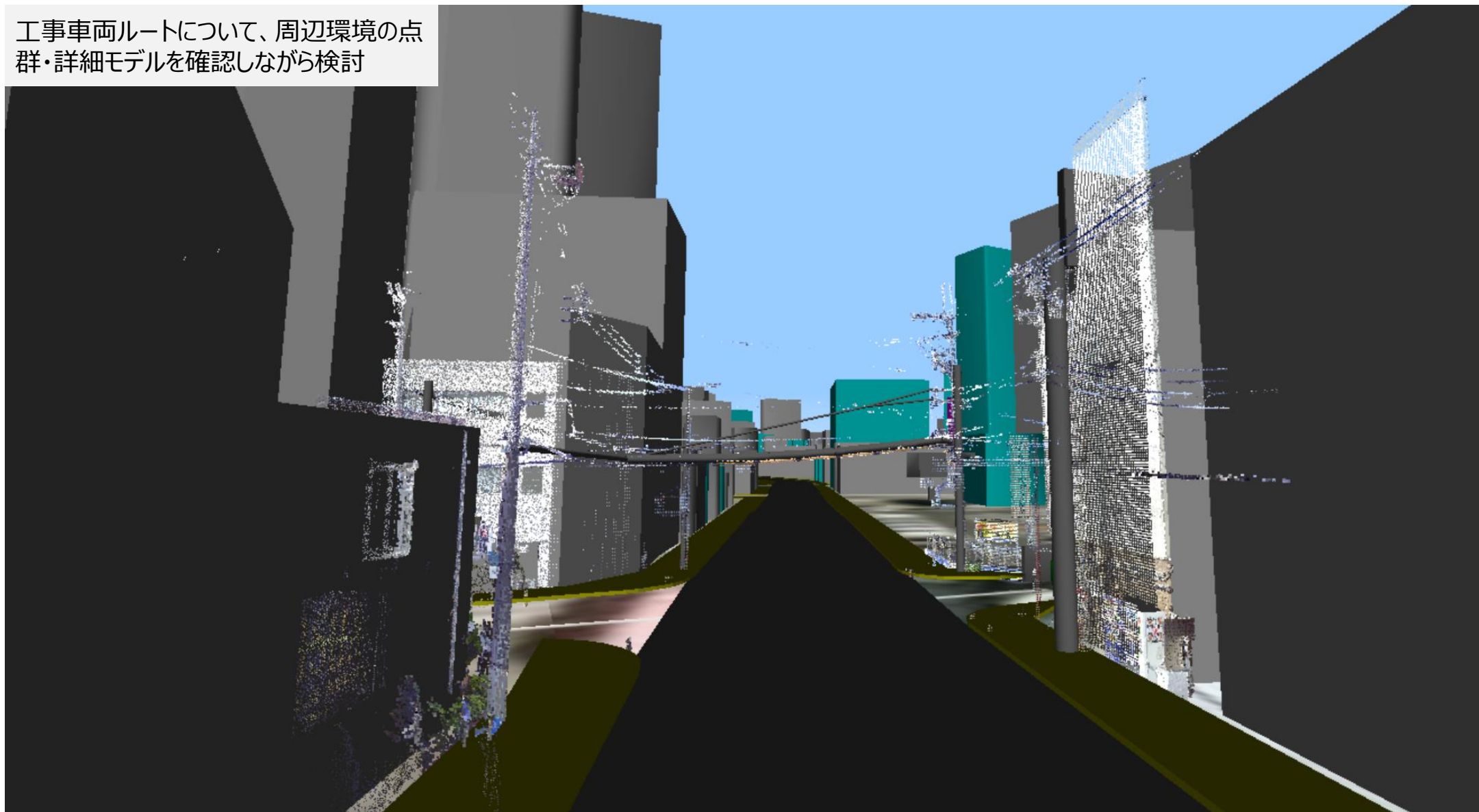
工事車両ルートについて、周辺環境の点群・詳細モデルを確認しながら検討



実証内容/工事車両と道路周辺地物との干渉確認

工事車両ルートについて、周辺環境の点群・詳細モデルを確認しながら検討

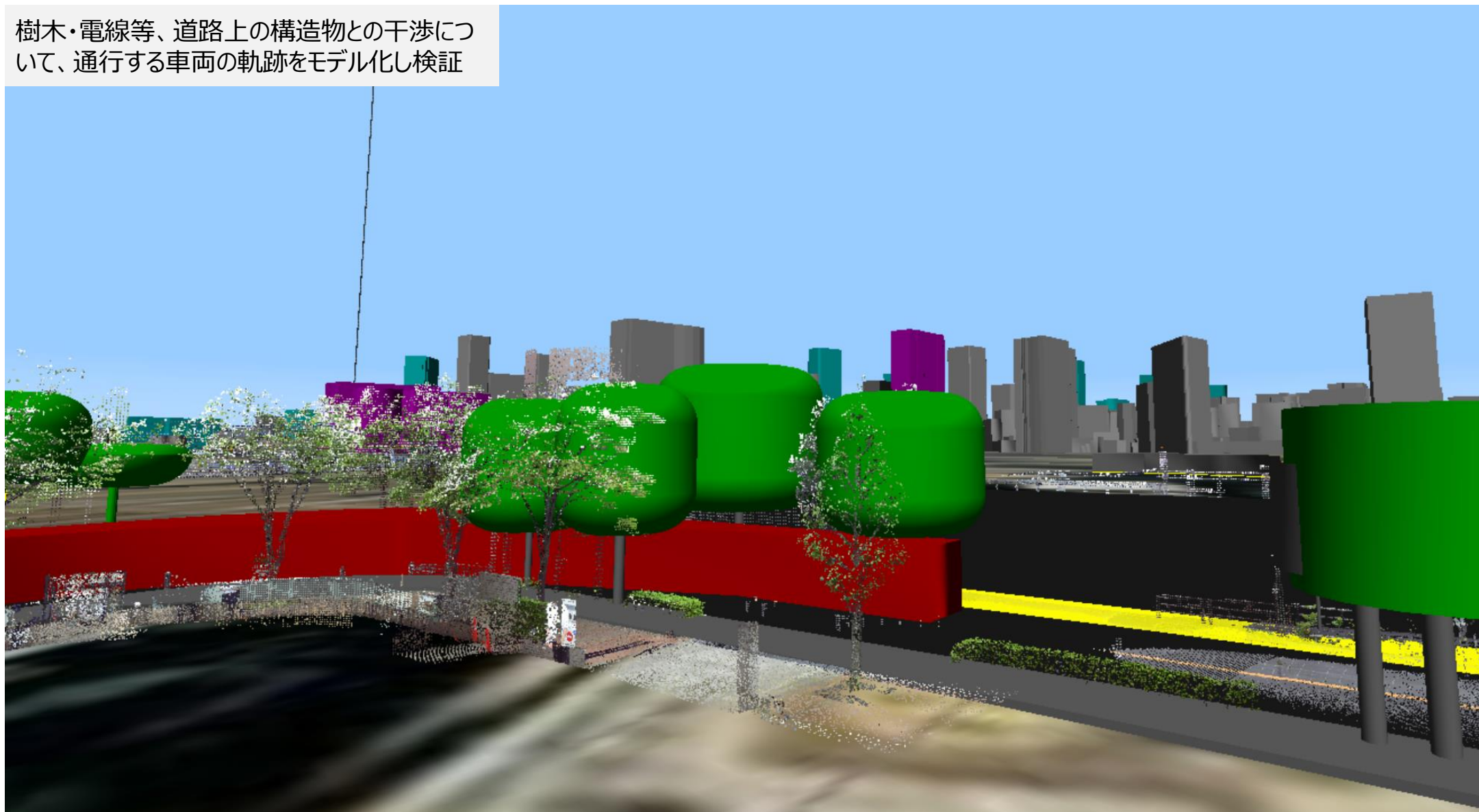
工事車両ルートについて、周辺環境の点群・詳細モデルを確認しながら検討



実証内容/工事車両と道路周辺地物との干渉確認

樹木・電線等、道路上の構造物との干渉について、通行する車両の軌跡をモデル化し検証

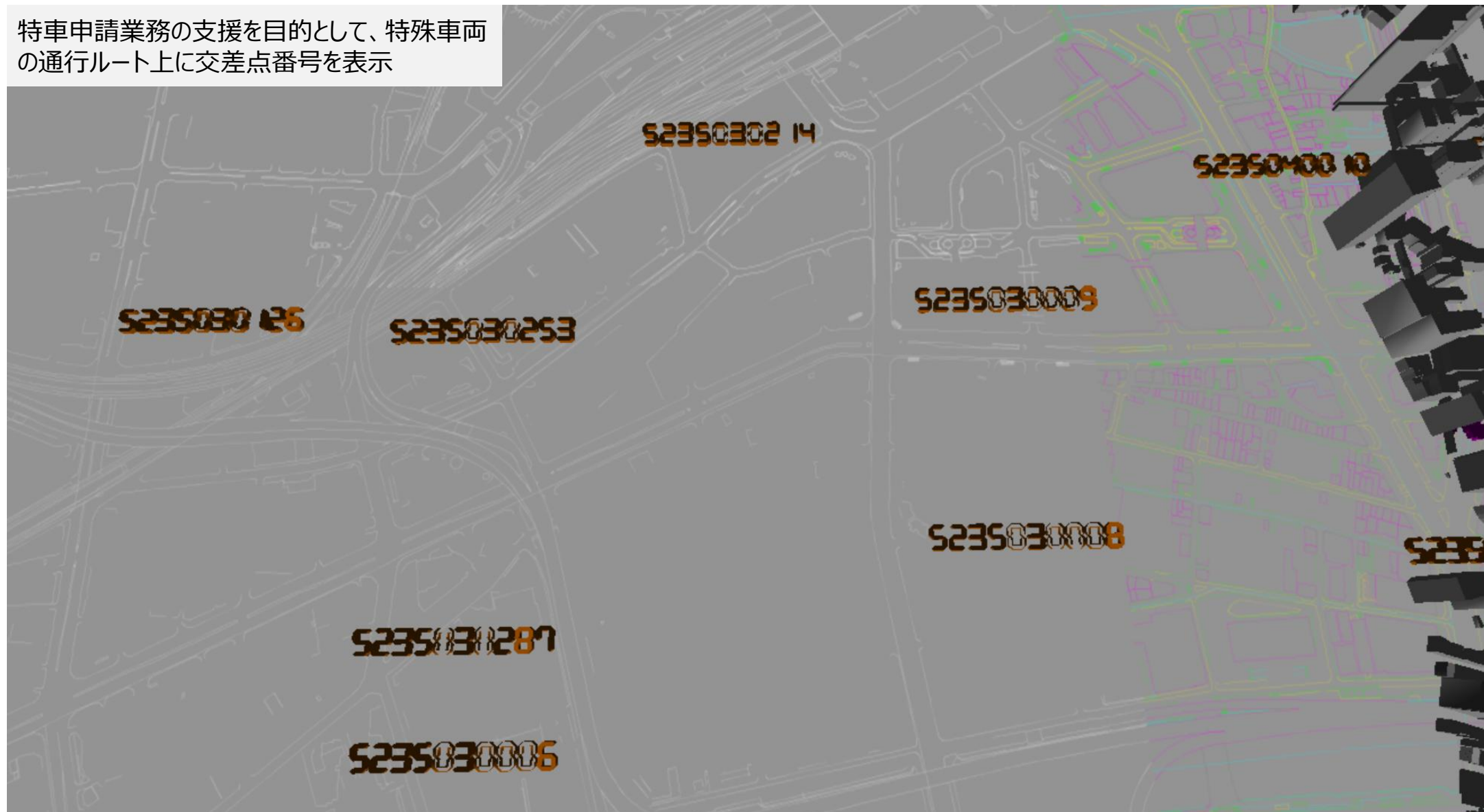
樹木・電線等、道路上の構造物との干渉について、通行する車両の軌跡をモデル化し検証



実証内容/属性情報の利活用の可能性

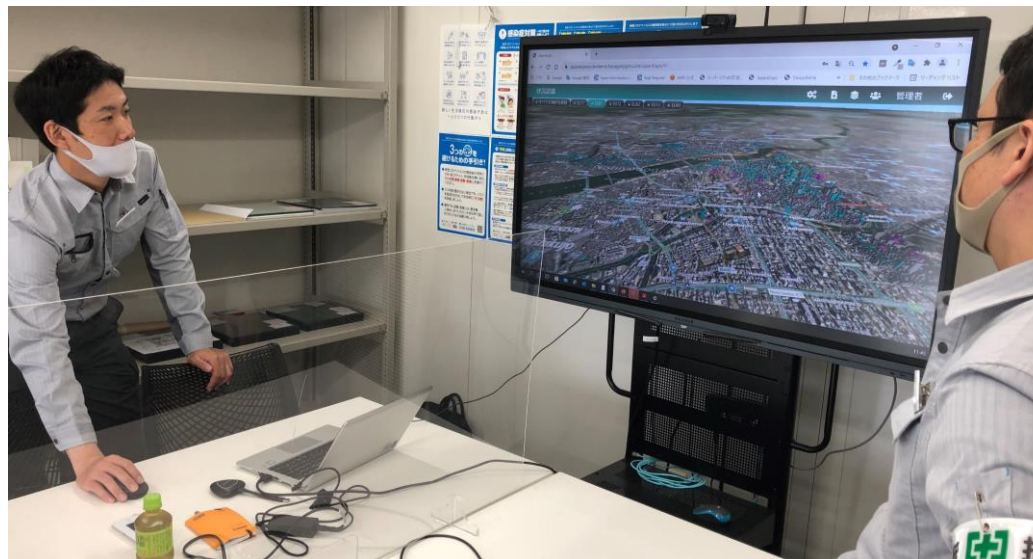
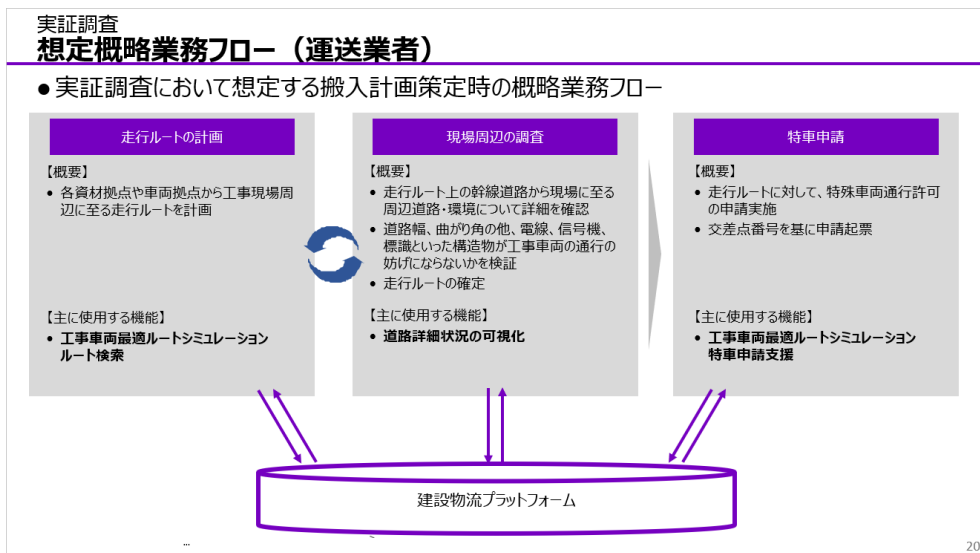
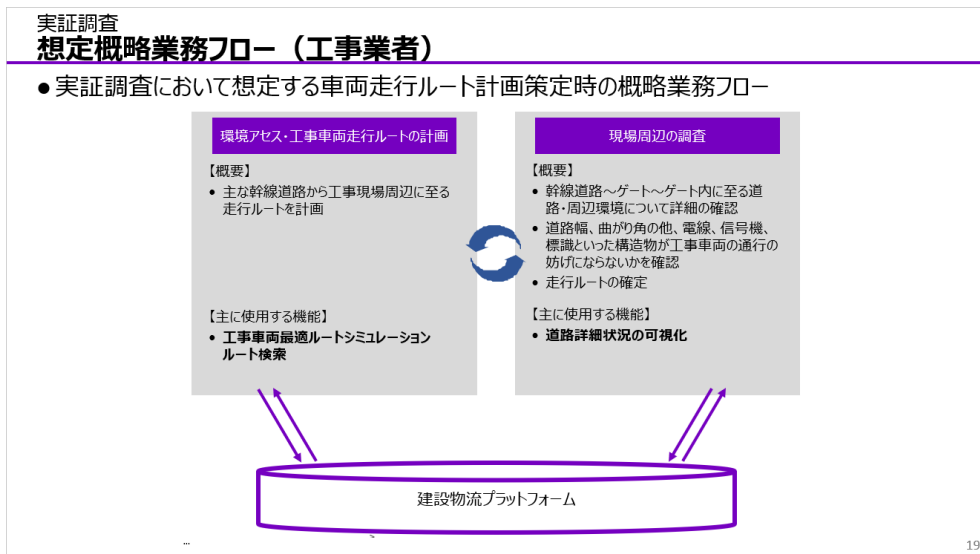
特車申請業務の支援を目的として、特殊車両の通行ルート上に交差点番号を表示

特車申請業務の支援を目的として、特殊車両の通行ルート上に交差点番号を表示



実証内容/ユーザーヒアリング

想定業務フローに従い、実際の活用シーンを踏まえたディスカッションを実施



結果考察 | サービス開発における示唆

本実証実験において、ルートシミュレーションサービスの開発に対する事業価値及びユーザ価値の側面から3D都市モデルの活用価値についての示唆を得られた

3Dデータ（デジタルツイン）としての価値

国交省3D都市モデルであることの価値

事業価値

実際の建設
工事現場に
おける
活用価値、
汎用性

- 工事車両のアクセス経路に関して、周辺道路の高架(高さ制限)や幅、道路設備・構造物の影響調査は、工事現場の大小や場所に関わらず必要な業務であることから、工事現場周辺の3Dデータを活用したシミュレーションサービスは汎用的なサービスとしてあらゆる現場で利用可能である。
- 3Dモデルならではの干渉チェック機能を活用することで、道路設備・構造物と車両が衝突することなく走行できるかを事前検証することが可能となる。
- 3Dを活用した大型車両・特殊車両の運行計画立案や走行シミュレーションを本サービス上で実施することにより、運送会社の業務効率化が大きく進む。

- 国交省3D都市モデルは、全国の主要都市を中心にオープンデータとして提供されることから、将来的に全国レベルでのサービス展開に際し、広域のデータを活用したサービス提供が可能。
- 運送会社の運行計画策定や走行シミュレーションにおいては、精緻な道路情報や走行経路周辺の道路設備・構造物のモデルが必要であり、国交省3D都市モデルを活用することで他の民間サービスで提供されていない信頼性の高い情報を利用することが可能。

ユーザ価値

業務
効率化

- 信号や標識、路面標示等の道路設備・構造物に関する情報は、現状整備・提供されているものはない。どのような工事現場においてもスクールゾーンの確認などの現地確認は必要のため、サービス上で確認ができれば業務の効率化に繋がる。
- 交差点番号などのユニークな情報との組み合わせは、これまで複数かつ独自のシステムを使って行われていた業務をシンプルにし、効率的に遂行することができる。

- 業務効率化に資するレベルでサービス提供を行うためには、広範囲なデータと精確性が求められる。国交省3D都市モデルは、主要な都市で必要となるモデル情報が整備されている唯一のオープンデータであり、サービスの基盤データとして実業務に提供可能な信頼性の高いデータである。

結果考察 | サービス開発における課題

本サービスの今回の取組において様々な価値に関する示唆を得られた一方で、課題も明確化

ルートシミュレーションサービスとしての課題

国交省3D都市モデルとしての課題

工事業者

- 工事業者としては、必要な車両は確実にゲートに入れなければならない。道路及び道路設備を踏まえて、どのような軌跡であればゲートを通過させることができるのかを示すことができれば活用の幅が広がる。警察との事前協議などでも活用できる。
- 道路上の電気・ガス等関連の動かすことのできない設備の情報が把握できれば、工事の施工計画で活用できる。これらは現状、占用物等の申請として行政で管理されているが紙でしか情報が管理されていない。
- 工事車両のルート設定には環境アセスのルートと共に、現場及び周辺住民要望などを反映している。シミュレーション上通行不可な経路として考慮できるとよい。

- シミュレーションには精度の高いモデルデータが広範囲で必要。国交省3D都市モデルでは、建物モデルは航空測量を基に構築されており、若干の誤差が存在する認識。道路のモデルにおいて精緻な干渉チェックのため、極力誤差が小さいモデルが望ましい。
- 国交省3D都市モデルでは、道路設備の属性として標識や道路標示など、交通の制約に関する情報を保持しているが、本サービスにおいては通行経路上の標識や道路標示の属性を読み取り、ルートを決断するには制約が適用される区間の情報や対象道路の特定などに課題がある認識である。将来的な自動運転などへの活用に向けても、同様の課題があると想定する。

運送業者

- 高さ指定道路・重さ指定道路といった申請の不要な道路の情報表示やルート検索の条件があるとよい。
- 条件の指定は、法令等による区分での指定に加え、具体的な値を直接入力できることも必要。
- スイープの軌跡は、車両によってパターンがある。特にトレーラーについてはトラクタ部とトレーラー部が別々の軌跡を取るのので、シミュレーションには工夫が必要。

- 樹木や電線など一部の道路設備は状態が日々変化するため、できる限り直近の状態で干渉チェックが必要。
- 橋梁に関しては通行車両の重量規制があり、規制値によって通行可否が決まるため、橋の許容重量についても属性として保持されていると活用できる。

実証内容/ CityGMLへの変換

IFCからCityGMLへの変換結果 形状が再現され、属性情報は仕様に基づいた変換を確認

IFC 道路 (道路/道路設備/植栽)

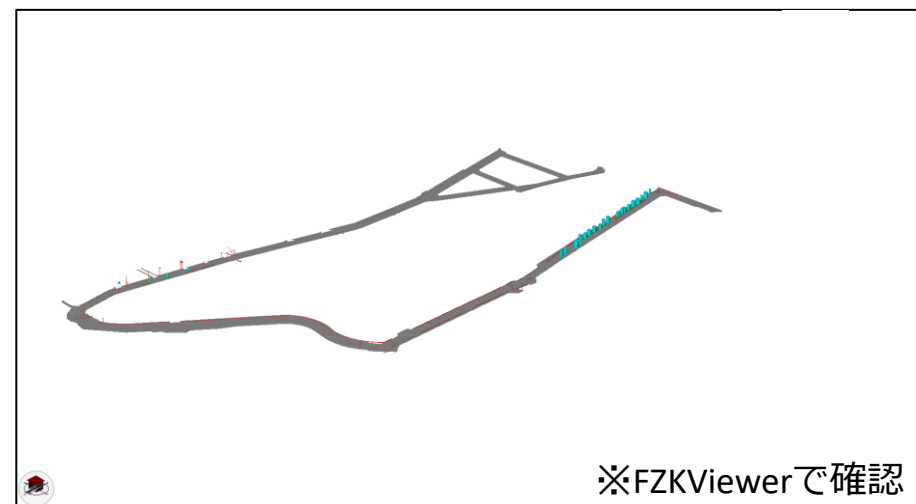


道路	名前	大阪駅北1号線
	説明	車道_10
	説明	歩道_10

道路設備	名前	ガードレール
	説明	2000

植栽 植栽の属性は本ユースケースでは使用しない。

CityGML 道路 (道路/道路設備/植栽)



道路	gml:name	大阪駅北1号線
	trpt:function	footpath (2)
	trpt:usage	pedestrian (1)
	trpt:function	driving_lane (1)
	trpt:usage	car (2)

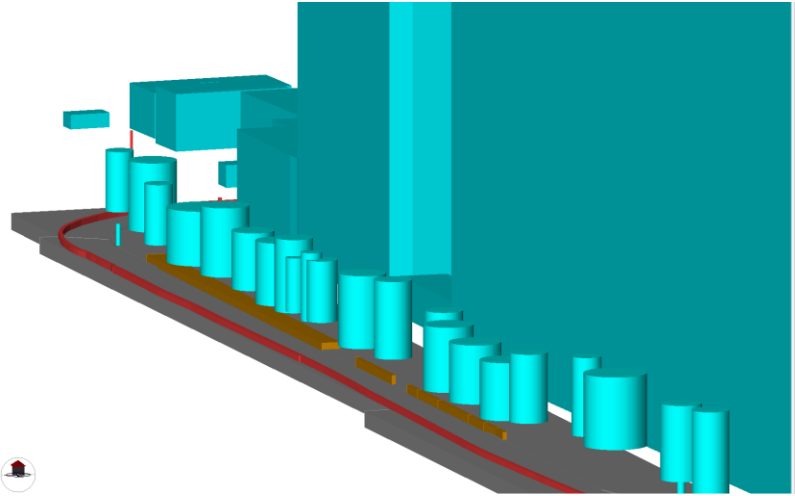
道路設備	furnit:function	2000
------	-----------------	------

植栽 植栽の属性は本ユースケースでは使用しない。

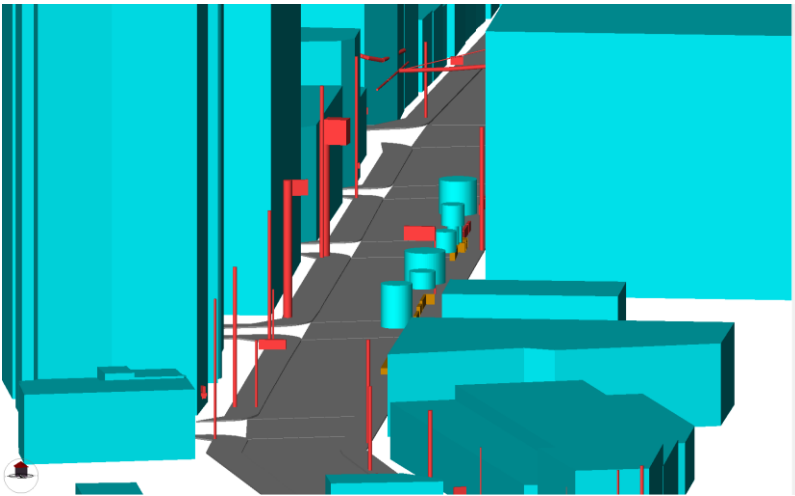
実証内容/ CityGMLへの変換

IFCからCityGMLへの変換結果

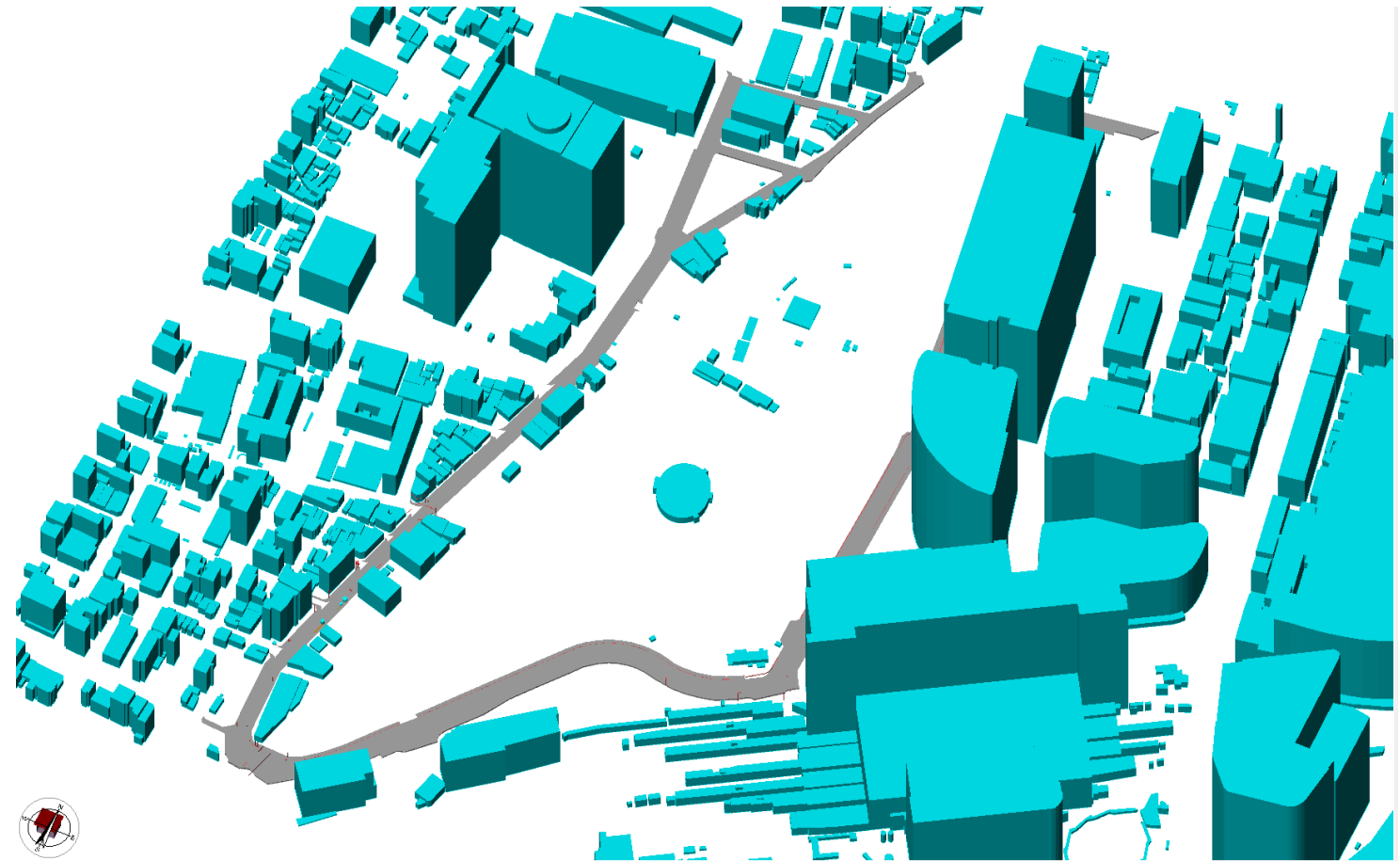
スケール・位置ともにCityGMLと整合していることを確認



変換後道路・道路設備・植栽（北東部）



変換後道路・道路設備・植栽（西部）



CityGMLの建物と変換後の道路を重ね合わせ

EOF

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アドバイザー 藪内 善久

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」

2021/12/23



PLATEAU
by MLIT

大丸有地区の都市活動を可視化する Area Management City INDEX (AMCI) の活用と検証報告



PwCアドバイザリー合同会社
藪内 善久

DAKUUC



HI YURAKUCHO



Area Management City INDEX

体制と役割



企画・設計・評価検証



デザイン・実装

フィールド提供・協力団体



一般社団法人大手町・丸の内・有楽町地区まちづくり協議会

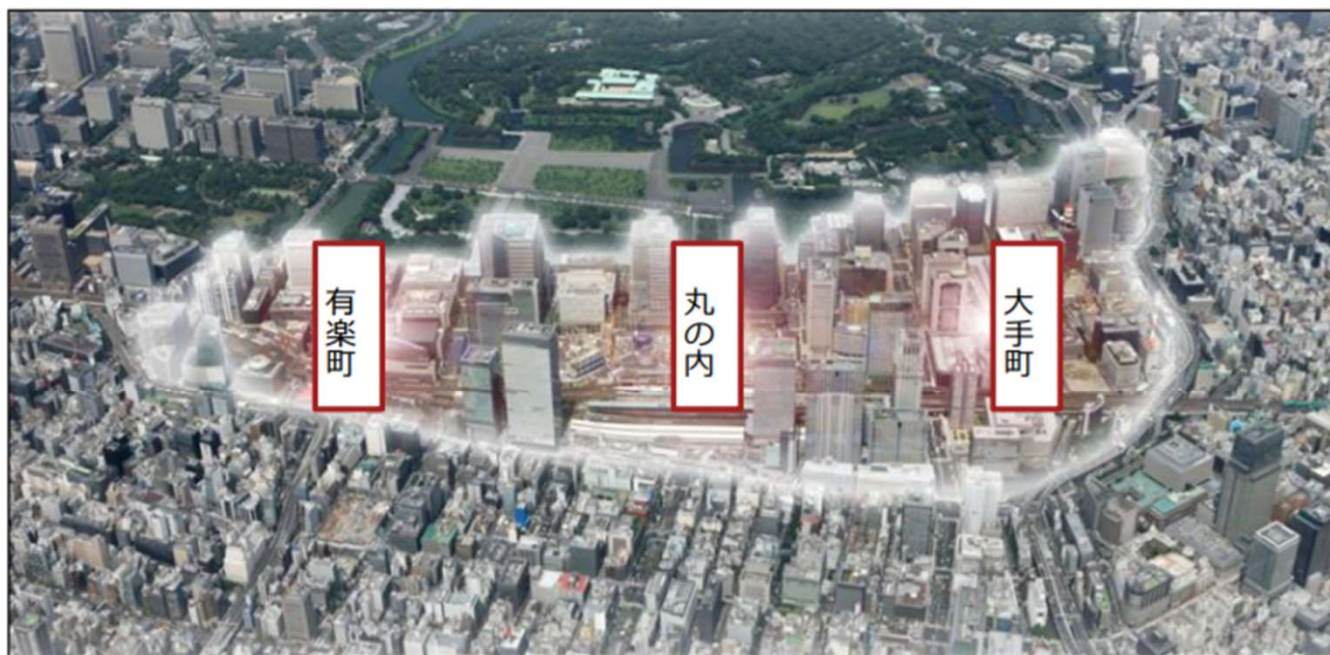
- スマートシティ推進委員会
- 大丸有SDGsACT5実行委員会

Spatial Thanks

三菱地所・MEC情報開発・NTTデータ・三菱総合研究所

大丸有地区

大丸有地区は、東京駅と皇居の間に位置し、120haの区域に約28万人・約4,300社の企業が集積している。日本経済を牽引する東京都心のビジネスエリアとして、日本で先進的にスマートシティ化を推進し、日本の国際競争力を牽引していく。



地区	大手町・丸の内・有楽町地区
区域面積	約 120 ha
就業人口	約 28 万人
集積企業	約 4,300 社
建物延床面積	約 800 ha (建設予定含む)
建物棟数	101 棟 (建設予定含む)

大丸有地区の特徴_エリアマネジメント/スマートシティ推進

エリアマネジメント/スマートシティ推進主体にもとめられるスキルや経験



ビジョンの共有・実行力
地域のバリューアップに繋がる活動を実現していくために、将来像やビジョンの策定、社会実証やイベント等を通じて、ステークホルダと合意形成を構築し、推進していくチカラ



実証実験等の推進力

掲げたビジョンに基づく、社会受容性等の検証の企画・実行
アジャイルな取組の推進力



テック系企業等との連携・エコシステムでの推進

掲げたビジョンを実現していくために、官民連携・ワーキング等を通じ取組を前進するチカラ

地域の将来像・プラン・ルール策定から、地域の活性化に資する活動、コミュニティ形成まで、地域活動を推進するフレームワークがある。

- ビジョン策定
- 課題把握

- 勉強会開催等、地域の目標共有

- 条件整理、体制整備・チーム組成、活動等

- 活動の発展、新たな活動の追加

出典：大手町・丸の内・有楽町地区スマートシティ 実行計画詳細版
<https://www.tokyo-omy-w.jp/vision-plan>

エリアマネジメントの課題

解決したい現状の課題

エリアマネジメントの活動状況を俯瞰的・継続的に示すツールが存在しない。

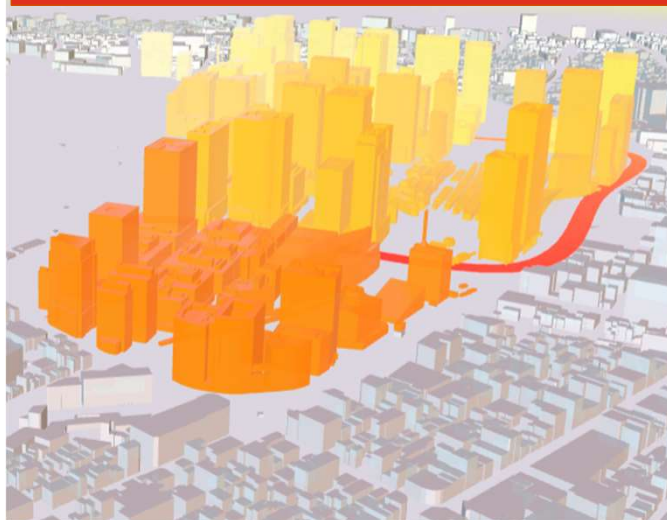
- 企業に対して、エリアの活動に参加する成果を効果的に示すツールが存在しない。
- 個人の活動参加・行動変容につながるようなエリア総体としてのインパクトを効果的に示すツールが存在しない。

- エリアマネジメント活動による価値向上、立地競争力強化への寄与を把握・提示する術がない。
- SDGs に資する活動をおこなう企業の非財務の活動を把握・提示する術がない。

エリアマネジメントの課題**対策**

- 内容・場所・活動の総量を効果的に伝えること
- 参加企業・立地企業の理解促進と個人の参加を促進すること
- 成果を伝えるシティプロモーションになっていること

3D都市モデルの持つ、リアルな街との近似性を活かし



分かりやすい表現で



エリア価値をプロモーション

ACT1 ACT2 ACT3 ACT4 ACT5

■SDGs

■活動

- ・エコバッグ利用・ショッパー辞退
- ・新品エコバッグの有効活用
- ・衣類修理サービスの利用

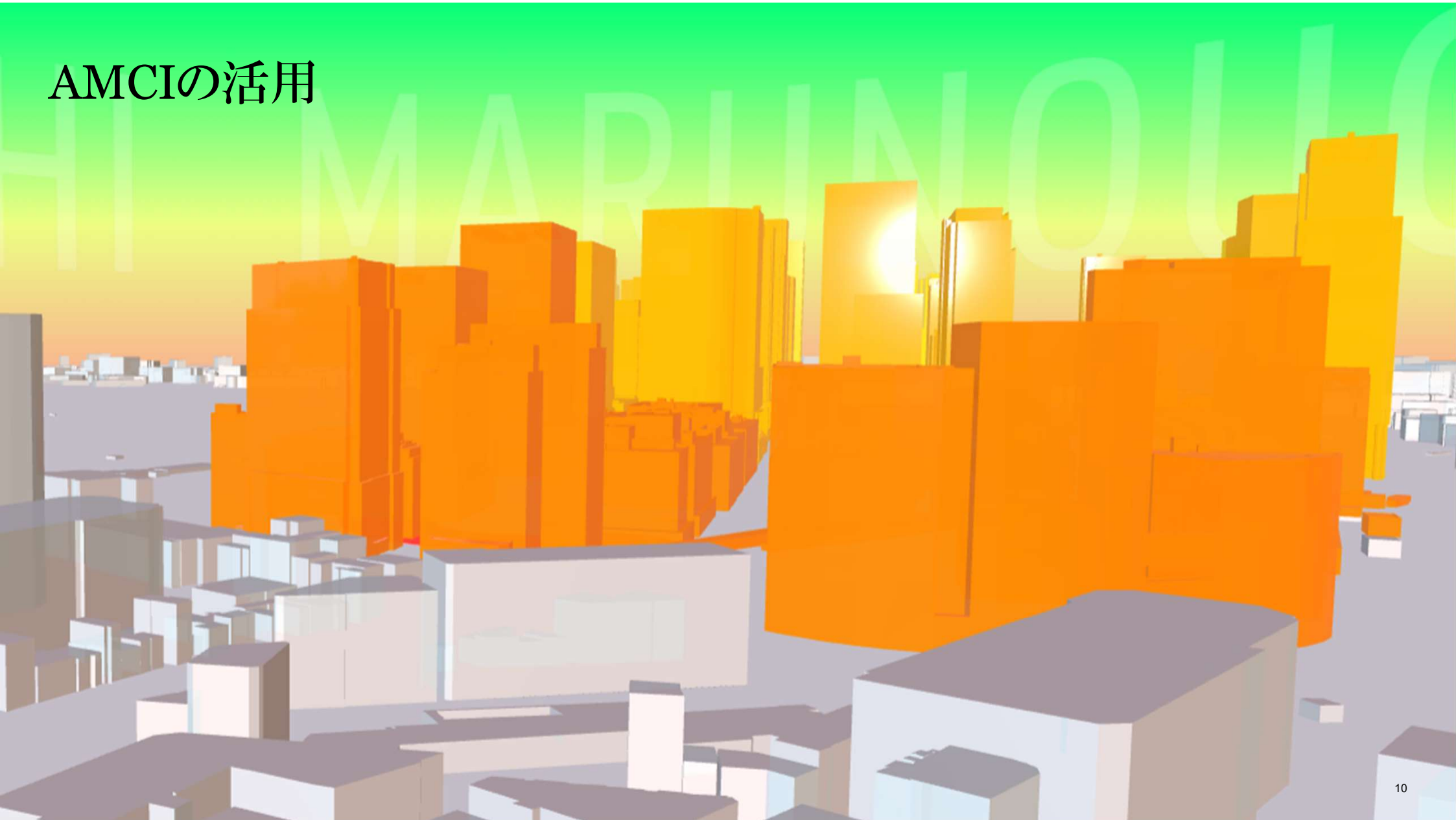
■獲得ポイント
15,900pt

AMCI ステートメント



3D都市モデルの持つ特徴を活かし「一目瞭然」に「エリアマネジメント活動」を伝える。解像度の高い都市活動データを用いた魅力的なビジュアライゼーションにより、エリアマネジメント活動への共感ある参加を促すとともに、効果的なシティプロモーションに寄与することを目指す。

AMCIの活用



大丸有SDGs ACT 5 の概要

大手町・丸の内・有楽町地区（大丸有エリア）全体でSDGs活動の推進を図ることを目的に、国連が掲げる17のSDGsのなかから、下記5つの重点取り組みテーマを設定、約7ヶ月間に渡って様々なSDGsアクションを展開する取組。



ACT1: サステナブル・フード

<アクション例> 食べて応援！丸の内×漁師さん応援プロジェクト



ACT2: 気候変動と資源循環

<アクション例> マイボトル・マイカップ利用促進プロジェクト



ACT3: WELL-BEING

<アクション例> 丸の内から新しい働き方・働く文化を提言！Marunouchi Work Culture Lab

期間

2021年5月～11月



ACT4: ダイバーシティ&インクルージョン

<アクション例> ダイバーシティの視点から見たLGBTを学ぶ



ACT5: コミュニケーション

<アクション例> 大丸有SDGs映画祭 映画でグローバルイシューを知り行動へ

主催

大丸有 SDGs ACT5 実行委員会

三菱地所（委員長）・農林中央金庫（副委員長）・日経新聞・日経BP（副委員長）大手町・丸の内・有楽町地区まちづくり協議会・大丸有エリアマネジメント協会、大丸有環境共生型まちづくり推進協会・丸の内熱供給・三菱総合研究所

アプリの概要／目的

エリア内で行われるSDGs活動に対してエリア独自ポイント「ACT5メンバーポイント」を付与する仕組みを構築。貯まったSDGsポイントがSDGsの達成に寄与する商品（地産地消、産地応援につながるようなものも含む）の購入に利用されることで、さらにSDGs活動が広がるという好循環の仕組みづくりを目指す。

参加方法

ACT5メンバーポイントアプリをダウンロードして登録

ACT5メンバーポイントアプリ

検索

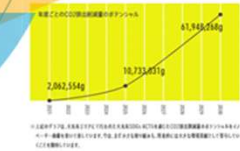


Google Play
で手に入れよう

App Store
からダウンロード



都市活動データ テクノロジーの活用



街の見える化 さらなる活動の喚起

全体としてのSDGsへの貢献の可視化

エリア全体で、SDGに貢献している事やその度合いを、発行されたポイントの総量で把握できる。個人行動の総和の力を魅力的に表現することにより、参加者を惹きつける

発行ポイント数に伴って

葉っぱが増える
各活動場所に紐づくプラットフォームESGのEに対応



パーティクルが増える
各活動場所に紐づくプラットフォームESGのSに対応



発行ポイント数に伴ってサイズが大きくなる



AMCIの概要／目的 Area Management City Index



エリアマネジメントの取組・活動を、AMCIを通じて視覚的に伝える。これにより参加者の共感ある取組として活動を発展させること、また取組・活動の効果を内外に伝える。エリアマネジメントツールとして都市活動から生まれるデータを3Dモデル上で「一目瞭然」に可視化し、将来的には様々なデータの重畳や3D上での活動・コミュニケーションを目指す。

イベント

大手町・丸の内・有楽町地区(以下、大丸有だいまるゆうエリア)を起点にSDGs達成に向けた活動を推進する「大丸有SDGs ACT5」。取組2年目となる今年は、5月10日(月)から11月30日(火)の約7ヶ月間をコア期間として、「サステナブルフード」「気候変動と資源循環」「WELL-BEING」「ダイバーシティ&インクルージョン」「コミュニケーション」の5つのテーマで多様なアクションを展開します。

2030年のSDGs目標達成に向けて、企業や団体の枠を超え、街ぐるみでのSDGsにチャレンジします。

大手町・丸の内・有楽町地区を舞台に
サステナブルなアクションを

大丸有 SDGs ACT5

2021.5.10 - 2021.11.30

アクション2-1



マイボトル・マイカップ利用促進プロジェクト

仕事やショッピング、観光に、カフェのドリンクメニューは快適な時間を過ごすために欠かせない飲み物です。このエリア ...

出典：大丸有SDGsACT5
<https://act-5.jp/>

活動の蓄積

SDGsACT5の活動に参加しポイント取得 参加者個人がアプリを通じて個人の活動量を理解

大手町・丸の内・有楽町地区を舞台にサステナブルなアクションを

大丸有 SDGs ACT5 公式

ACT5 メンバー ポイントアプリ

2021年度の大丸有SDGs ACT5は
11月30日を以て終了しました。

ACT5メンバーポイントアプリは
終了しました。

Google Play
で手に入れよう

App Store
からダウンロード

アプリの使い方 (PDF) ▶



01



SDGs活動に取り組む

SDGs 活動を実施している店舗・開催場所で獲得条件を達成するとポイントをもらうことができます。

[実施店舗一覧と詳細](#)

店舗・開催場所でのもらい方

03



歩数チャレンジに参加

※「歩数チャレンジ」はスタンプラリーの対象外です。「歩数チャレンジ」にご参加いただいたも、ACT3のスタンプは獲得できません。

ACT5メンバーポイントアプリで歩数をカウント。健康の目安とされる1日8,000歩を達成するとポイントがもらえます。また、期間限定で、抽選でボーナスポイントがもらえるチャレンジも開催します。

可視化

SDGsACT5の活動に参加し発生したポイントを可視化 エリア全体でどれだけの人達が参加し、どこに活動量が蓄積されているかを理解



URL



<https://amci.tokyo-omy-w.jp/>

プロモーション活用

AICI

WALK CO2

ひとりひとりの SDGs アクションが集まる
街ぐるみのパワー

BEAMS
HOUSE

プロモーション活用



検証

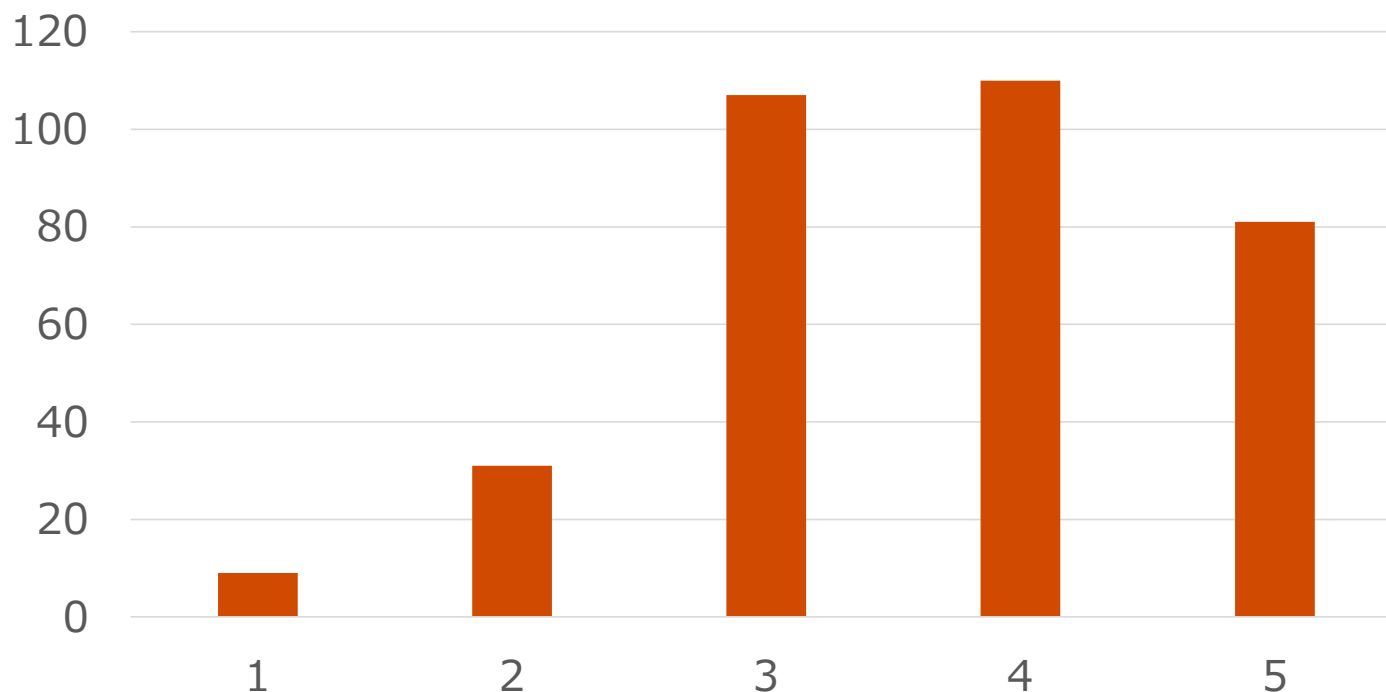
- SDGsACT5参加者・AMCI閲覧者によるアンケート回答 343件
- 有識者・大丸有立地企業などへのインタビュー 16件

PV数 5,638回

アンケート

AMCIの満足度も普通(3)から非常に満足(5)の回答が多く、一定の評価が得られていると考えられる。

AMCIをご覧になった満足度を教えてください。



満足度の理由について

ポジティブ

- 3Dを活用したビジュアルの分かり易さ・とっつき易さ、音楽・表現などのポップさを評価

ネガティブ

- 具体的に何を伝えたいのかわからないなどのコメントもあり、より詳しく意味を伝える工夫も今後は必要

インタビュー

キャッチーなビジュアルを活かしたプロモーションツールとして評価と共にSDGsACT5への次年度参加希望の声を得た。他のエリマネへの普及・ESGのSocialにあたる活動を推進する試みに期待を頂く。

インタビューまとめ（一部）

大丸有ならではの可視化への期待

- 日本を代表する大企業の集積地である大丸有エリアの特性を生かし、世界的にまちの魅力を発信するプロモーションツールとして今後もAMCIを整備して欲しい。
- エリアマネジメントにより高まる立地企業・ワーカー・来街者の満足度・環境効果を（ESGに紐づく）エリマネのインパクトとして、健康・幸福都市・環境都市・包摂都市などの観点から可視化・プロモーションしてはどうか。

今後のエリマネへの普及への期待

- 他都市と比較するデータの可視化を行いために、システム仕様を公開し、他のエリマネへ普及できないものか。
- エリアを構成するステークホルダーへの訴求力を高めるために、エリア内企業やステークホルダー自体の可視化を検討していけないか。
- AMCIの施策として明確なインパクト・バリューが見込めたエリマネ活動を他のエリマネ活動へと展開していく。

Thank you

[pwc.com](https://www.pwc.com)

© 2021 PwC. All rights reserved. Not for further distribution without the permission of PwC. “PwC” refers to the network of member firms of PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL), or, as the context requires, individual member firms of the PwC network. Each member firm is a separate legal entity and does not act as agent of PwCIL or any other member firm. PwCIL does not provide any services to clients. PwCIL is not responsible or liable for the acts or omissions of any of its member firms nor can it control the exercise of their professional judgment or bind them in any way. No member firm is responsible or liable for the acts or omissions of any other member firm nor can it control the exercise of another member firm’s professional judgment or bind another member firm or PwCIL in any way.

本日の議事内容

1. 座長挨拶【5min】

(青山学院大学教授 古橋座長)

2. モデル作成手法【35min】

- データ作成実証の成果 (国際航業 嶋野雄一)
- 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)
- 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)
- 質疑 (出席者全体)

3. 令和3年度ユースケース実証結果共有【45min】

- 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)
- 工事車両の交通シミュレーション (竹中工務店 多葉井宏)
- 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アドバイザー 藪内善久)
- 質疑 (出席者全体)

4. 3D都市モデルの活用促進に向けた取り組み【15min】

- PLATEAU to OSMコンバータ citygml-osm の状況報告 (古橋座長)
- 2021年度Project PLATEAUの成果と次年度の取組方針について (国交省都市局)

5. 総合討議・事務局連絡事項【10min】

- 総合討議 (出席者全体)
- 事務連絡 (国交省都市局)

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 大地

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」

2021/12/23



PLATEAU
by MLIT

PLATEAU to OSM コンバータ “citygml-osm” の状況報告



古橋 大地

青山学院大学
NPO法人 CrisisMappers JAPAN

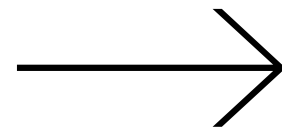




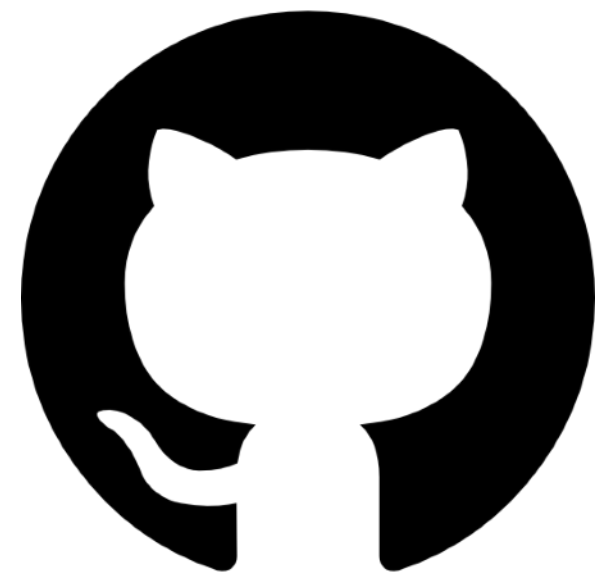
P L A T E A U
by M L I T



P L A T E A U
by MLIT



citygml-osm



<https://github.com/yuuhayashi/citygml-osm>



haya4

yuuhayashi

Unfollow

OpenStreetMap contributor

2 followers · 2 following

hayashi.yuu@gmail.com

Achievements



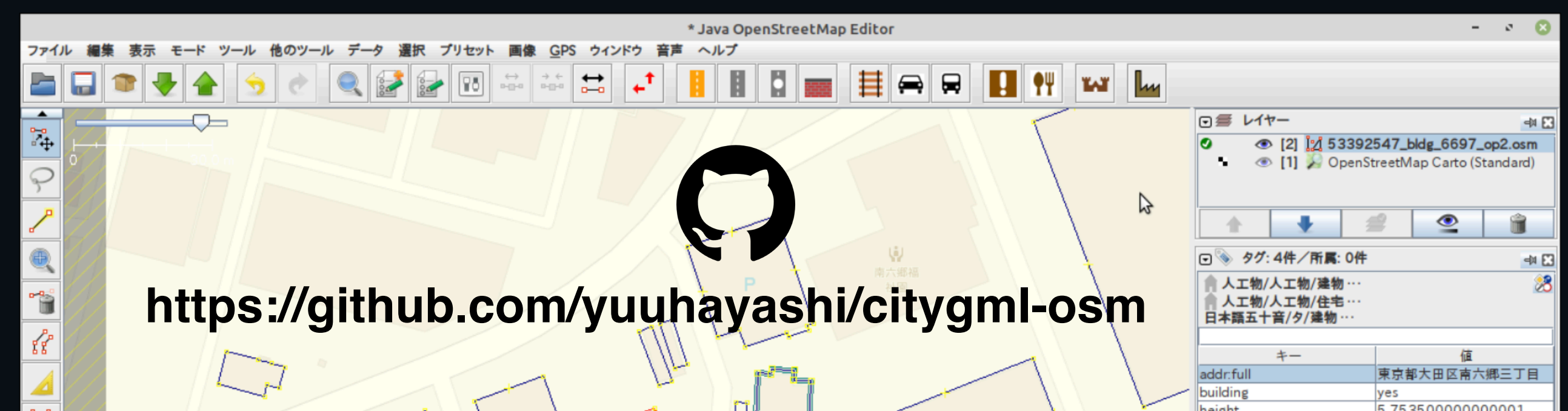
master 4 branches 18 tags Go to file Add file Code

yuuhayashi 第二段階	38431f7 5 days ago	269 commits
doc	第二段階	5 days ago
src	第二段階	5 days ago
.gitignore	git ignore '.factorypath'	6 months ago
LICENSE.txt	1st	9 months ago
README.md	第二段階	5 days ago
conversion.json	fix #48 : conversion.jsonを"MULTI_PLATEAU"に合わせる	25 days ago
pom.xml	[maven-release-plugin] prepare for next development iteration	25 days ago
run.sh	第二段階	5 days ago

README.md

CityGML

CityGMLから、OpenStreetMapへのJOSM用のOSMデータを生成する



About

CityGMLデータをOSMデータに変換する

- Readme
- View license
- 3 stars
- 2 watching
- 3 forks

Releases 8

v1.3.4 バイナリリリース Latest 25 days ago

+ 7 releases

Packages

No packages published

Languages

Java 100.0%



Release

- 2021-11-28 リリース v1.3.4 / [citygml-osm v1.3.4](#)
Issue #43 `building:name` タグを `name` タグに変更する
Issue #44 オブジェクトへのsourceタグ付与を削除したい
Issue #45 オブジェクトへの建物IDの格納について
Issue #46 住所コードデータの扱いについて
Issue #48 `conversion.json`を"MULTI_PLATEAU"に合わせる
- 2021-07-29 リリース v1.3.1 / [citygml-osm v1.3.1](#)
第一段階を完成
- 2021-05-29 リリース v1.3.0 / [citygml-osm v1.3.0](#)
複合ビルの場合の「用途」の扱いについて
PostGISの利用を廃止
GISライブラリに `GeoTools v25.1` を採用
- 2021-05-29 リリース v1.2.10 / [citygml-osm v1.2.10](#)
Issue #30
「建築物:建築年」 「地上階」 「地下階」 に対応。
- 2021-05-23 リリース v1.2.9 / [citygml-osm v1.2.9](#)
Issue #26
「建築物:用途」 に対応。 「建築物:計測高」 に対応。
- 2021-05-16 リリース v1.2.8 / [citygml-osm v1.2.8](#)
Issue #18
既存POIとのマージ機能を強化

2021-04-04 v0.0.4



2021-11-28 v1.3.4

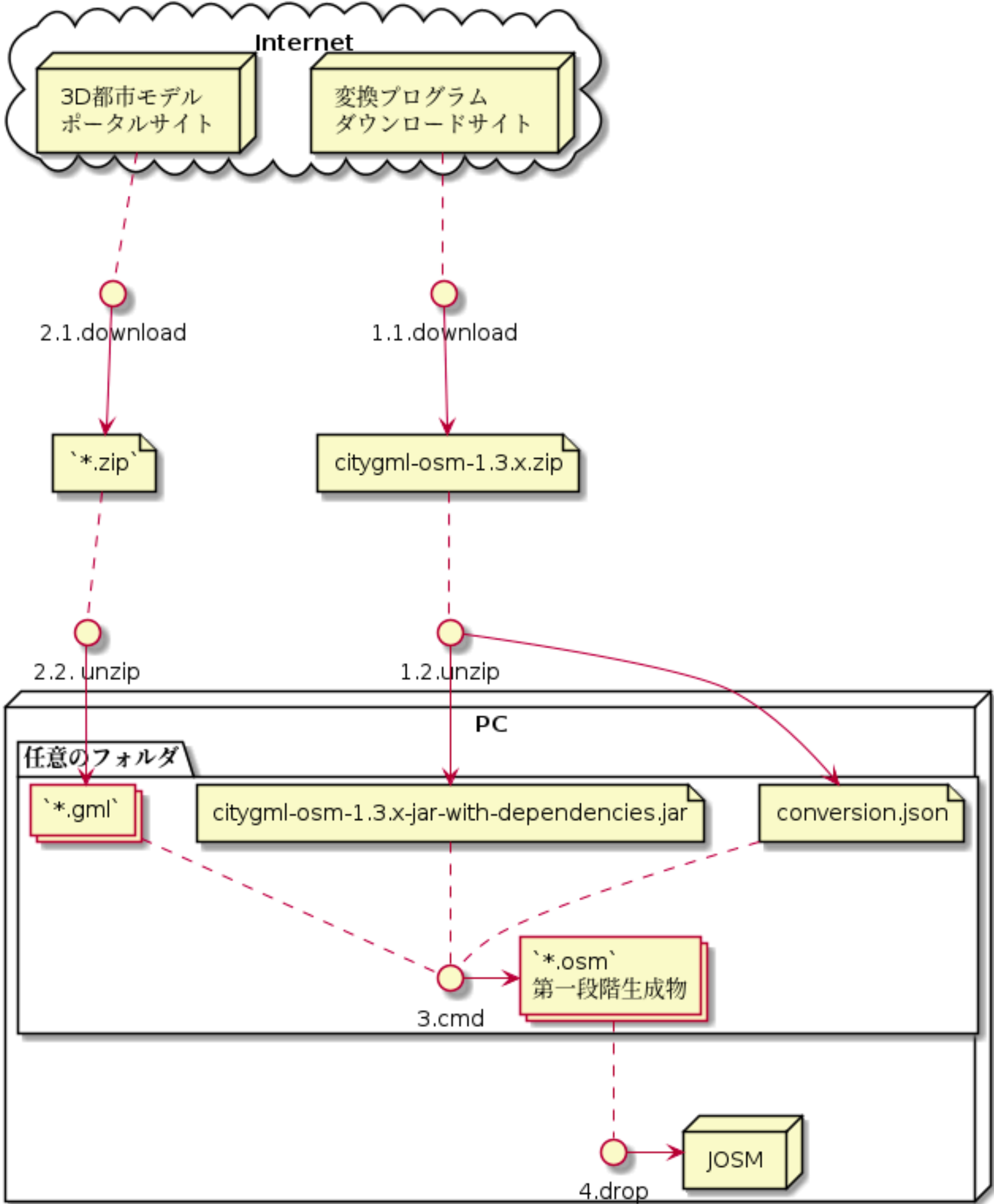
<https://github.com/yuuhayashi/citygml-osm>

第一段階:

CityGMLからOSMへの変換

PLATEAUの「3D都市モデル」CityGML形式の“GMLファイル”をOpenStreetMapの形式に変換した“OSMファイル”に変換します。

CityGML-OSM 第一段階の実行環境イメージ



CityGMLの LOD 概念

LOD 1

建物+高さ情報
<箱モデル>



- 建物の箱型モデル
- 高さ情報を活用した
各種Simulationが可能

LOD 2

+屋根形状



- 建物の屋根形状表現
- 景観シミュレーション
- 都市計画・建築規制の検討

LOD 3

+外構 (開口部)



- 建物の外構 (窓、ドア)
- 自動運転、ドローン配送
- 建築計画の検討等

LOD 4

+室内 (BIM/CIM)



- BIM/CIM等の建物内部
までのモデル化
- 屋内外のシームレスな
シミュレーション

CityGMLの LOD 概念

イマコ

LOD 1

建物+高さ情報
<箱モデル>



- 建物の箱型モデル
- 高さ情報を活用した
各種Simulationが可能

LOD 2

+屋根形状



- 建物の屋根形状表現
- 景観シミュレーション
- 都市計画・建築規制の検討

LOD 3

+外構 (開口部)



- 建物の外構 (窓、ドア)
- 自動運転、ドローン配送
- 建築計画の検討等

LOD 4

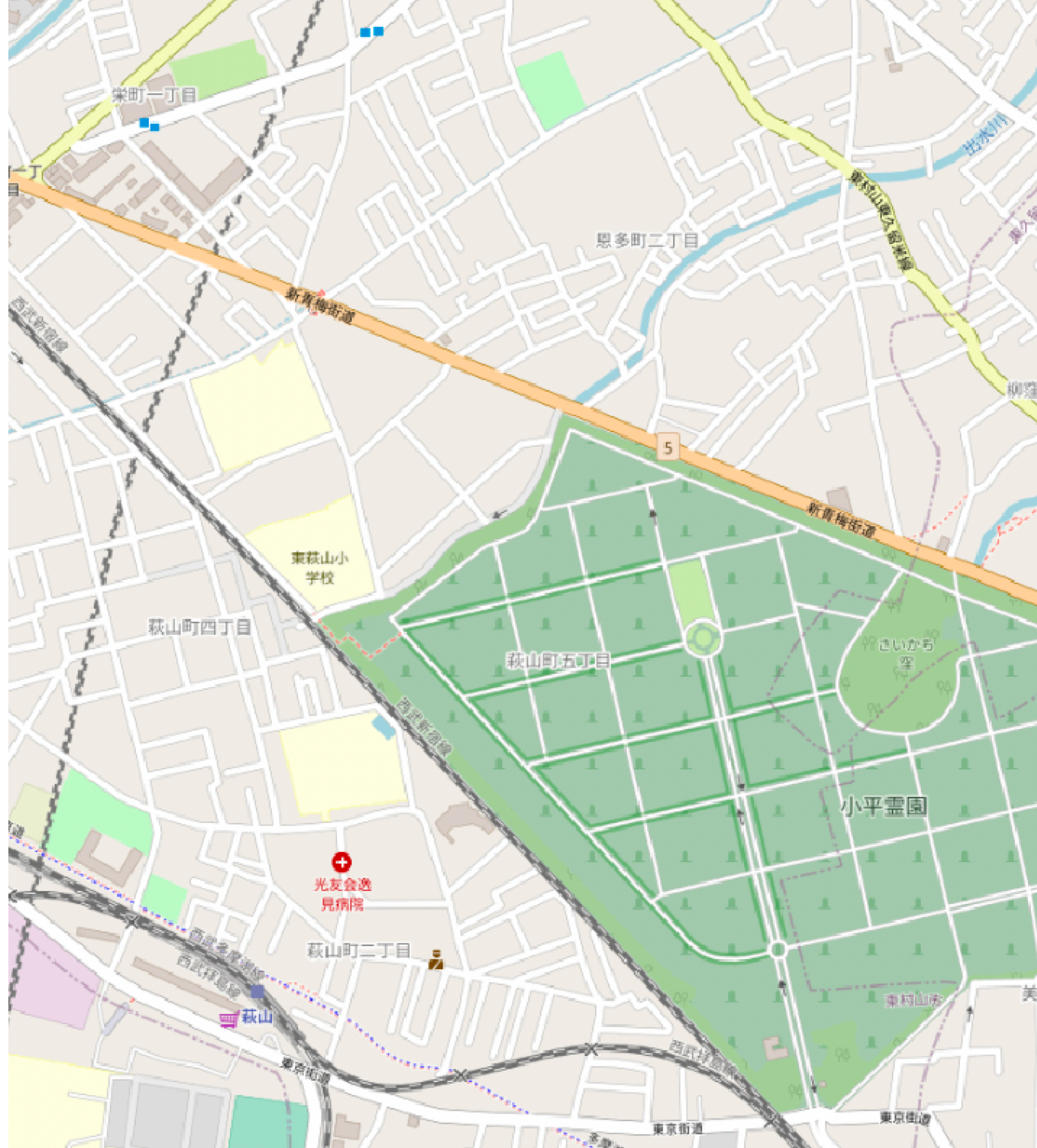
+室内 (BIM/CIM)

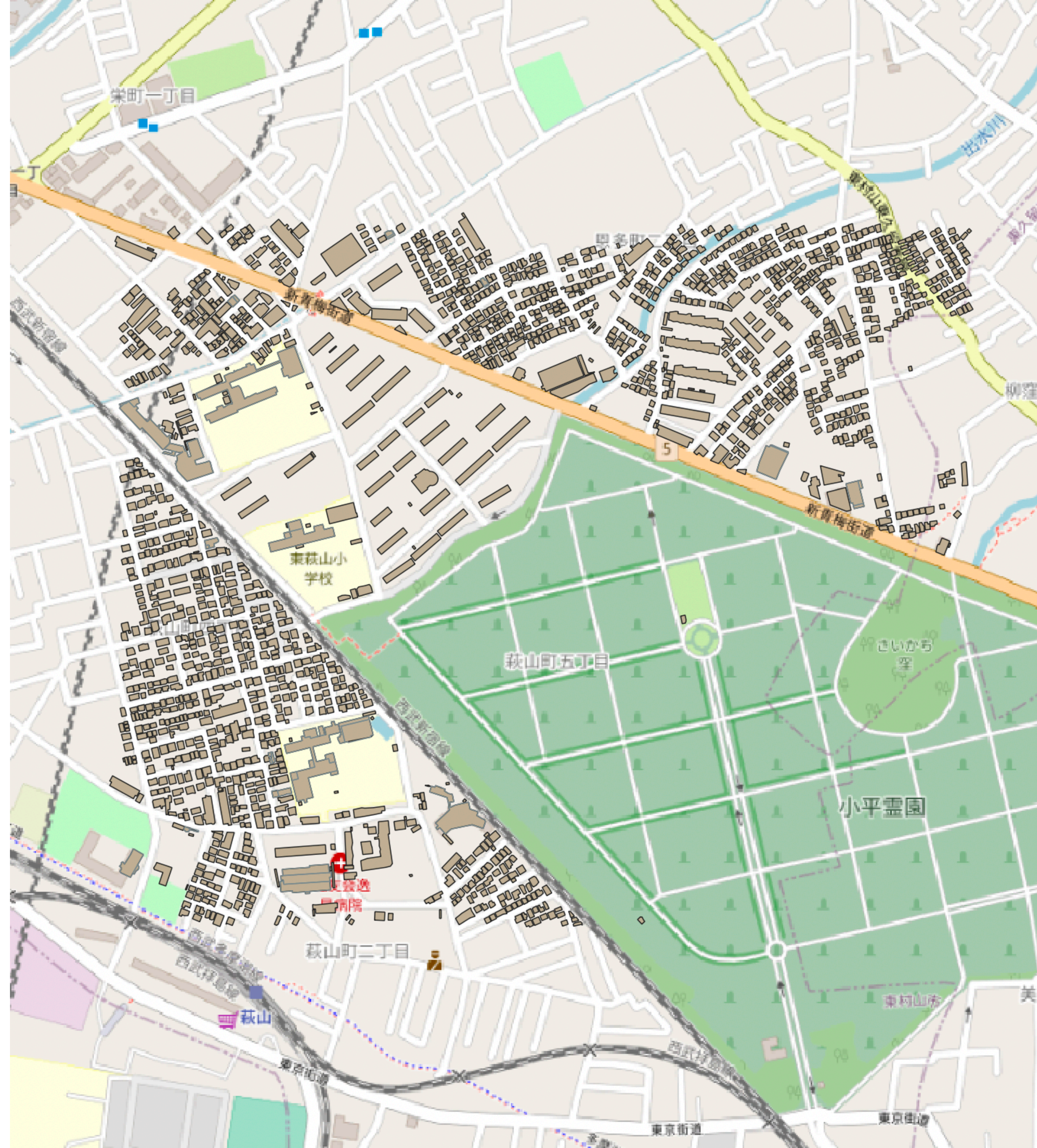


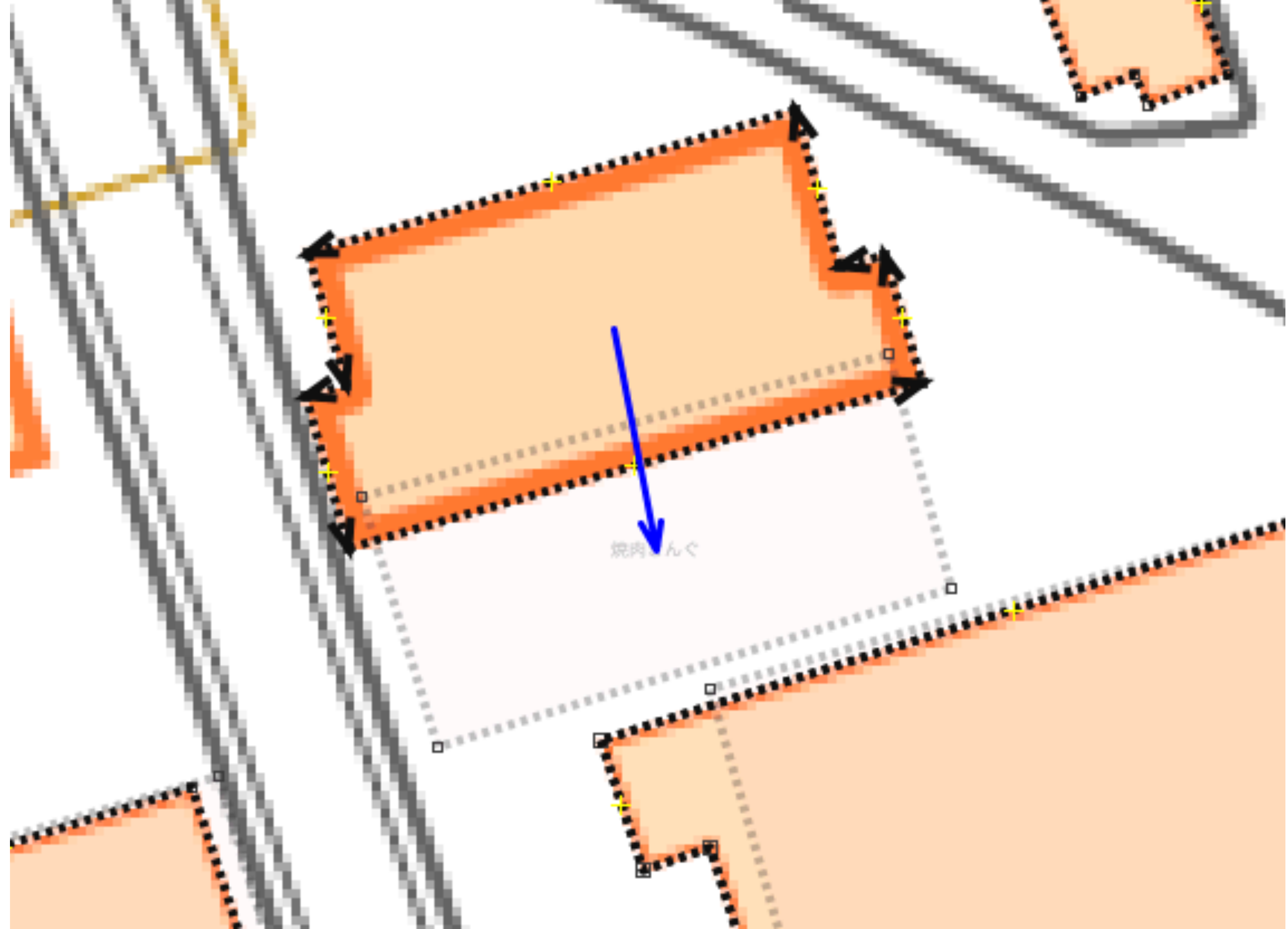
- BIM/CIM等の建物内部
までのモデル化
- 屋内外のシームレスな
シミュレーション

「3D都市モデル」から読み取る項目

項目	GMLタグ	説明
データ範囲	<code>gml:boundedBy</code>	データ対象範囲
ソース名	<code>gml:Envelope</code> - <code>srsName</code>	データソース名称
建築物	<code>bldg:Building</code>	ビルディングPOIに相当
屋根外形	<code>bldg:lod0RoofEdge</code>	建築物の屋根形状
接地面	<code>bldg:lod0FootPrint</code>	建築物の床形状
建築物形状	<code>bldg:lod1Solid</code>	建築物の形状を示す立体
ID	<code>gml:id</code>	GMLでの管理ID
名称	<code>gml:name</code>	重要な建物にのみ設定されている
建物ID	<code>gen:stringAttribute</code> - <code>name="建物ID"</code>	建築物に付与された識別ID
自治体コード	<code>gen:stringAttribute</code> - <code>name="13_*</code>	"13_区市町村コード_大字・町コード_町・丁目コード"
分類	<code>bldg:class</code>	建築物の形態による区分 ' Building_class.xml '
用途	<code>bldg:usage</code>	建築物の主な使いみち。代表的な用途 ' Building_usage.xml '
建築年	<code>bldg:yearOfConstruction</code>	建築物が建築された年
計測高さ	<code>bldg:measuredHeight</code>	地盤面からの建築物の高さ(m)
地上階数	<code>bldg:storeysAboveGround</code>	建物の地上部分の階数（日本的な数え方）正の整数値
地下階数	<code>bldg:storeysBelowGround</code>	建物の地下部分の階数 正の整数値
住所	<code>xAL:LocalityName</code> - <code>Type="Town"</code>	



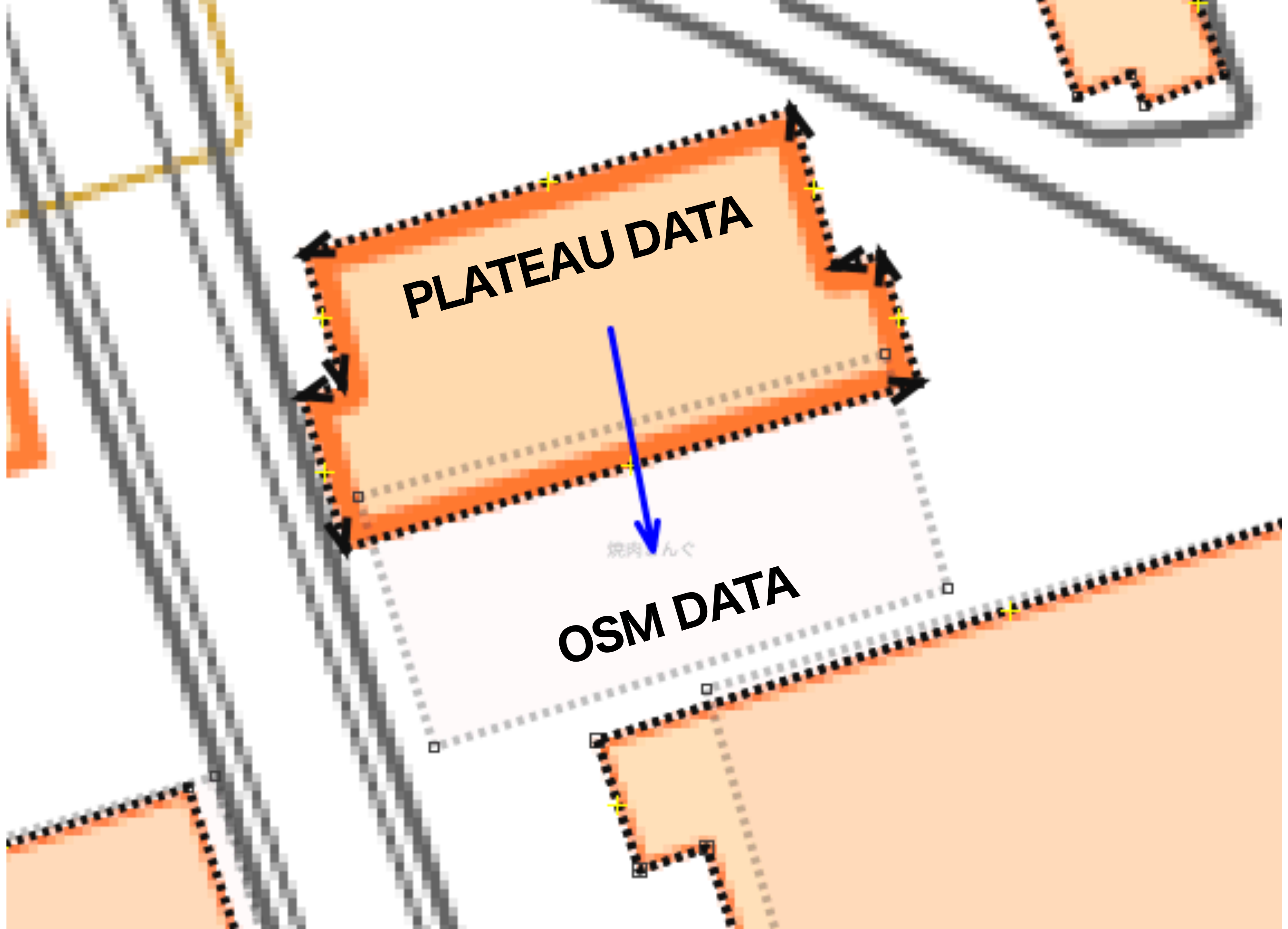




PLATEAU DATA

OSM DATA

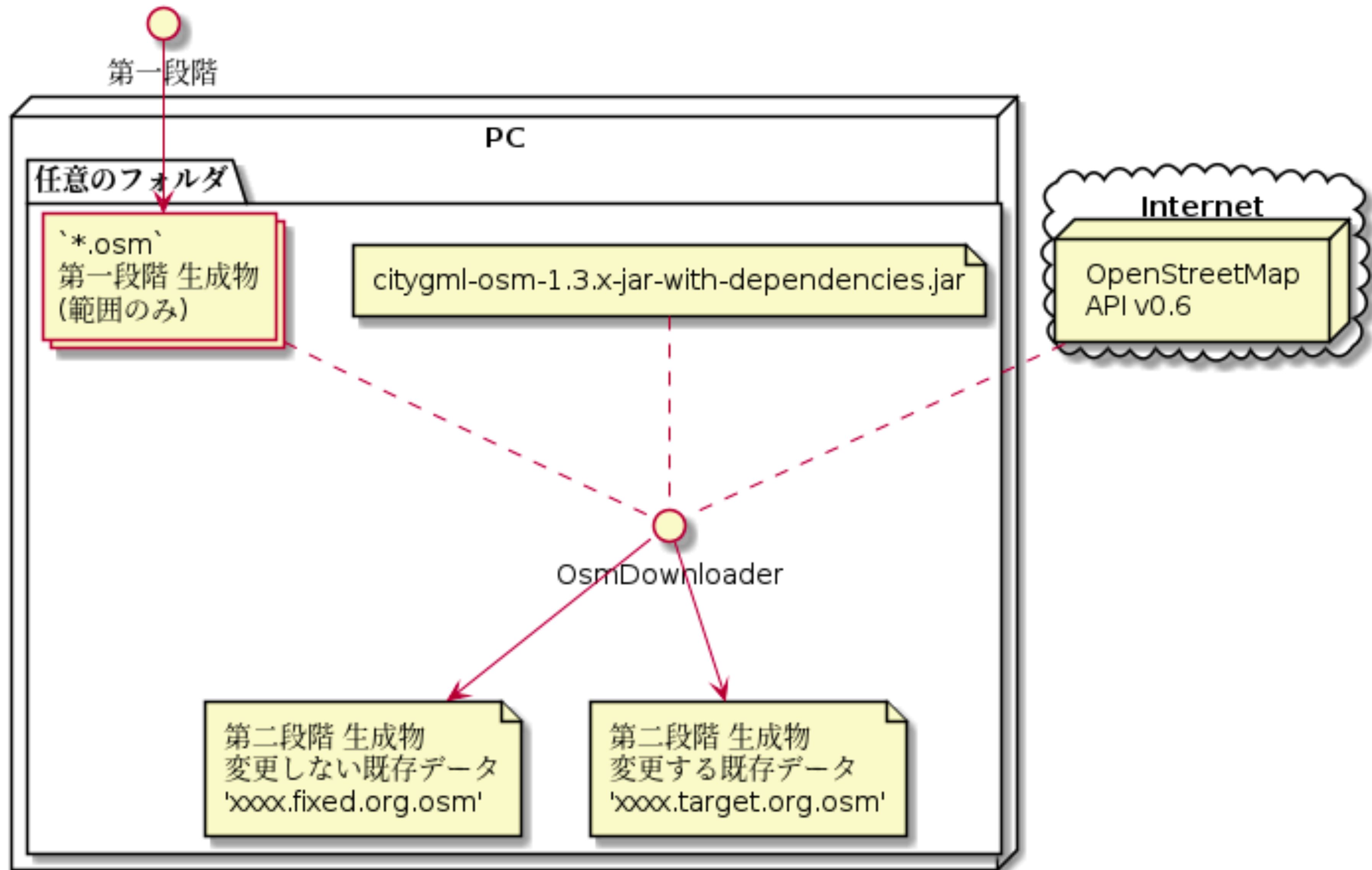
院内へ



第二段階:

既存の建物データをダウンロード

第一段階で生成された“OSMファイル”から OpenStreetMap に入力済みのデータをダウンロードして「xxxx.org.osm」を取得します。

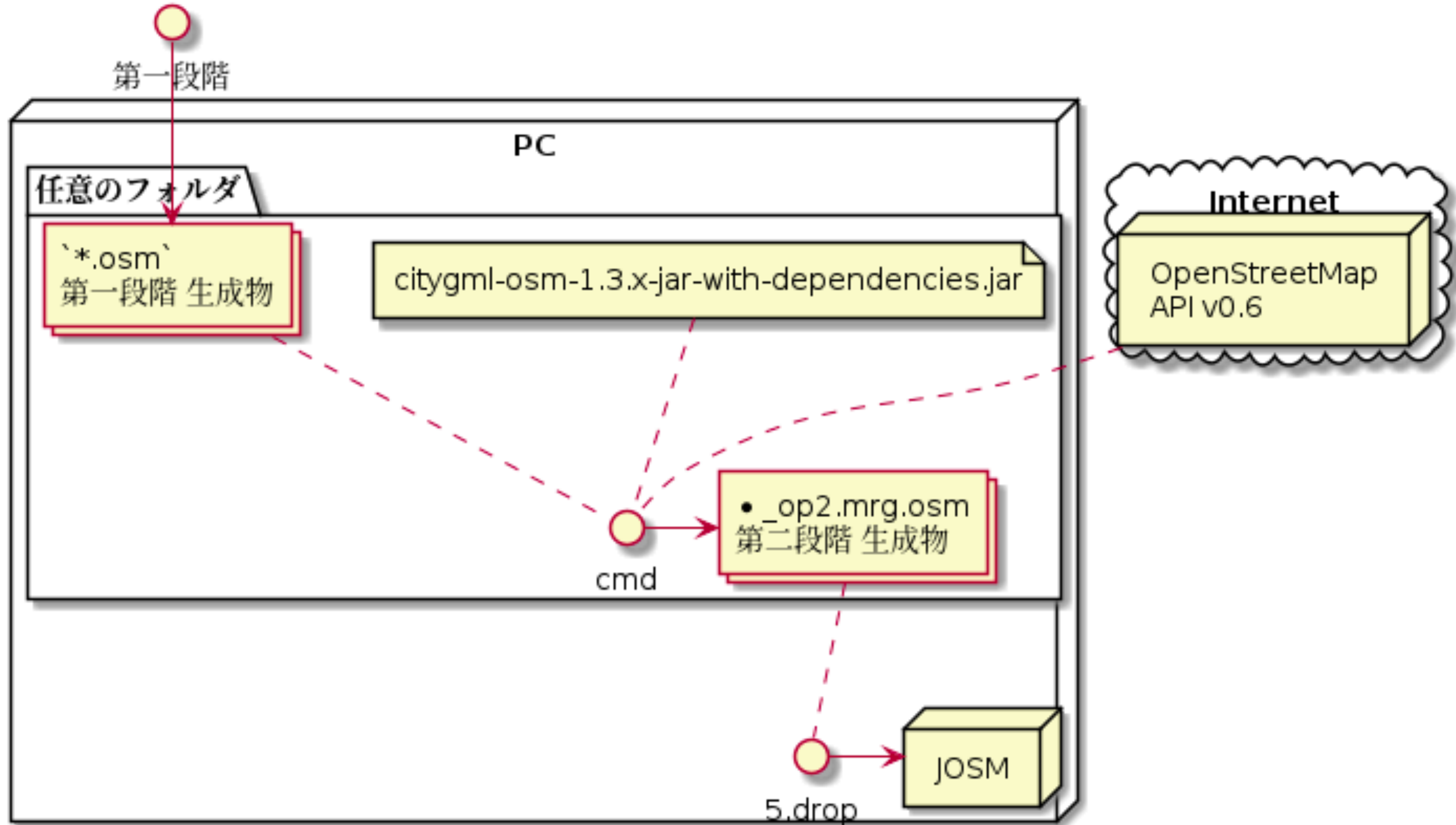


第三段階:

既存建物データをアップデート

第一、第二段階で生成した「xxx.org.osm」と「OSMファイル」を比較して、既存 buildingと重複するデータは、既存データを更新します。

CityGML-OSM 第二段階の実行環境イメージ



インポート優先エリア

OSM建物マッピング空白域

茨城県 鉾田市

埼玉県 新座市

埼玉県 毛呂山町

長野県 岡谷市

長野県 伊那市

長野県 茅野市

大阪府 忠岡町

熊本県 玉名市

OSM建物マッピング準空白域

群馬県 桐生市

群馬県 館林市

埼玉県 熊谷市

千葉県 柏市

東京都 東村山市

石川県 金沢市

長野県 松本市

岐阜県 岐阜市

愛知県 安城市

大阪府 池田市

福岡県 北九州市

福岡県 飯塚市

福岡県 宗像市

今後のロードマップ

- * [x] LOD1 建物のOSMインポートテスト
- * [x] 既存建物との整合性検討
- * [x] 優先エリア選定
- * [x] 作業メンバーチャージング（現在4名） ← イマコ
- * [] 作業方針確定 on GitHub/Slack
- * [] 国内OSMコミュニティへインポート案説明
- * [] 海外OSMコミュニティへインポート案説明
- * [] 作業協力者を募ってLOD1インポート実施
- * [] LOD2インポーター開発
- * [] LOD1に習って、LOD2インポート作業実施

このページは国土交通省が主導するPLATEAUプロジェクトのサイトで公開されているデータをOSMで使用するための情報をまとめるページです。

PLATEAUプロジェクトサイト：<https://www.mlit.go.jp/plateau/>

目次 [非表示]

- [1 Data source/データソース](#)
- [2 使用できるデータ](#)
 - [2.1 Plateauプロジェクトで配布されるデータ](#)
 - [2.2 Plateauプロジェクトから使用できないデータ](#)
- [3 建物モデル（各市町村）の詳細](#)
- [4 タグ変換の詳細](#)
- [5 Changeset Tags/変更セットのタグ](#)
- [6 Plateau建物データインポート](#)
- [7 著作権表示](#)

Data source/データソース

Data source site: <https://plateauview.jp/> and <https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/plateau>

Data license: <https://www.mlit.go.jp/plateau/site-policy/>

Type of license: CC BY 4.0 or ODbL or ODC-BY (Multi-licensed)

ODbL Compliance verified: yes

使用できるデータ

Plateauプロジェクトで配布されるデータ

[Plateauプロジェクト](#)では、複数のデータセットが可視化されています。

OSMでは主に、以下のサイトで配布されている3D都市モデル（建物モデル）データを利用します。建物モデルのデータはマルチライセンス（CC-BY 4.0 or ODbL or ODC-BY）で公開されており、ODbLを選択することによってライセンスの互換性を満たします。都市モデルデータは、CityGML、3D Tiles/GeoPackage /JSON、FBX、OBJなどの形式で利用可能です。

- Project PLATEAU 3D都市モデル 配布ポータルサイト：<https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/plateau>

JA:MLIT PLATEAU/imports outline

< JA:MLIT PLATEAU

MLIT PLATEAU/imports outline - 他の言語

 キャッシュを削除 · ヘルプ

English · 日本語 ·

他の言語 · 翻訳

MLIT Plateau building footprint import is an **import** of building footprint data set which distributed by Plateau platform, MLIT (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism) Japan. The import is currently 2021 December at the planning stage.

MLIT Plateau建物インポート/MLIT Plateau Import 2021 は、日本全国を対象とするインポート編集であり、国土交通省がPlateauプロジェクトで配布する建物データ（建物形状および付帯属性）のインポートを目的としています。このインポートは2021年12月現在、計画ステージです。

目次 

目的

Plateauプロジェクトで配布される建物データセットは、非常に位置精度の信頼性が高く、有用な属性を多く含み、かつ網羅性の高いデータセットです。また、対象となる56都市は人口の多い地域を中心としており、OSMデータの人口カバー率を大きく向上させます。

このデータセットは市町村自治体が保有する都市計画基礎調査データが主となって構築されており、自治体によるOSMデータの連携を改善します。

スケジュール

インポート対象となる自治体の総数: 56都市

- 2021/12/XX 初期段階インポート対象地域を特定
- 2021/01/XX Talk-jaおよびImportsメーリングリストでの議論
- 2021/02/XX 初期段階インポート対象地域でのインポート作業を実施
- 2021/02/XX 第二弾インポートの対象地域を検討
- 以降、 TBD

インポート対象データ

背景情報

元データ配布サイト: <https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/plateau>

データライセンス: <https://www.mlit.go.jp/plateau/site-policy/>

ライセンス種別 (該当する場合): CC BY 4.0 or ODbL or ODC-BY (Multi-licensed)

利用許可へのリンク (必要な場合): NONE

ODbLとの互換性確認: yes

2022年2月に

いよいよOSMへの

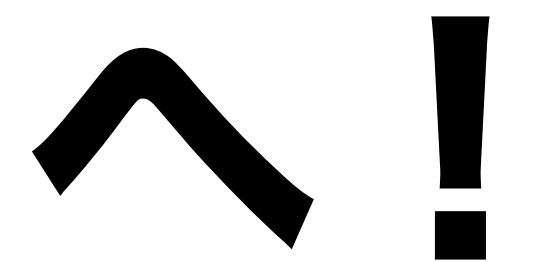
インポート開始予定！

作業に参加されたい方は

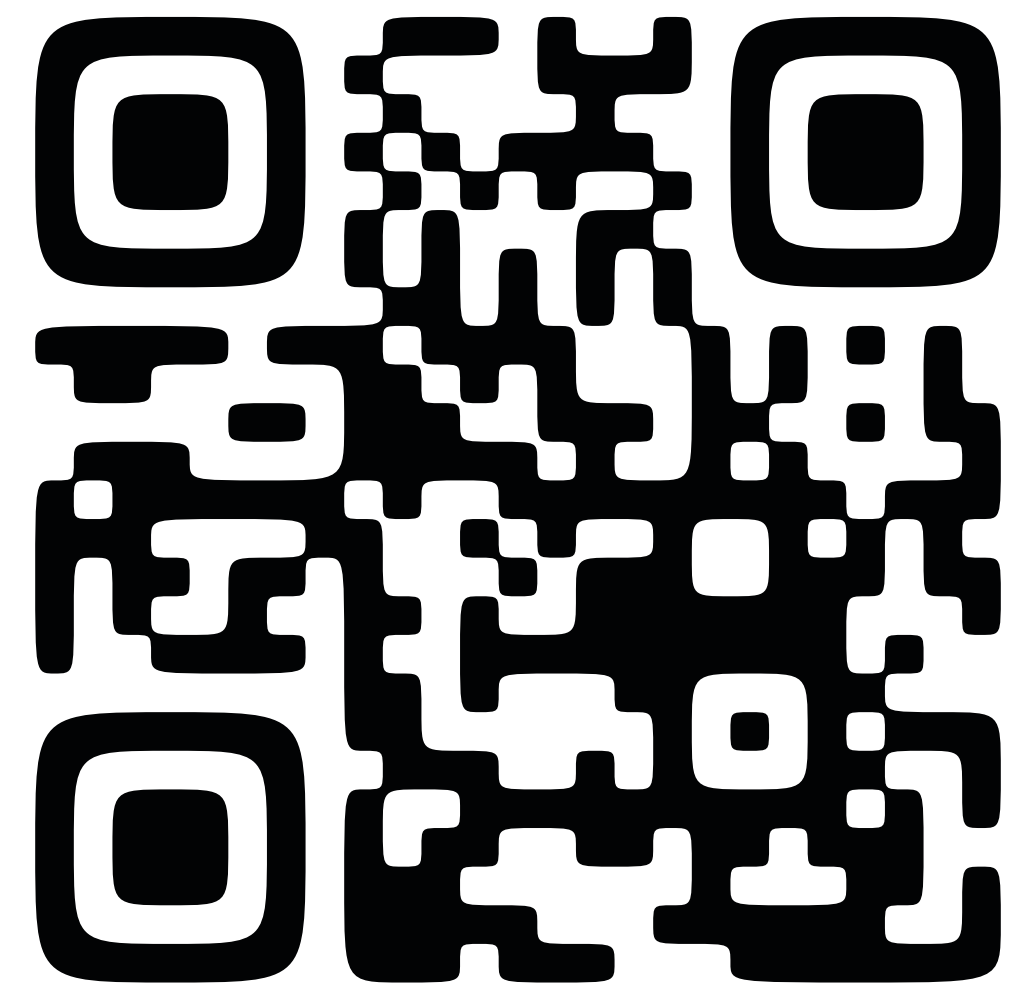


OSM Japan Community

https://bit.ly/OSM_Japan



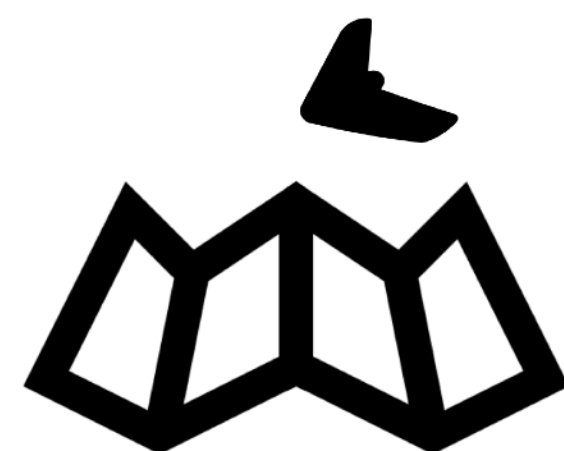
一億總伊能化





Happy Mapping!!

Taichi FURUHASHI
@mapconcierge



AOYAMA VISION

2021年度Project PLATEAUの成果と 次年度の取組方針について

国土交通省都市局

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」

2021/12/23



PLATEAU
by MLIT

資料 8

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」

2021年度Project PLATEAUの成果と次年度の取組方針について

2021/12/23

国土交通省都市局

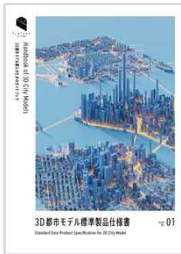




PLATEAU
by MLIT

3D都市モデル導入のためのガイドブック等の改定・整備について

- 令和3年度は、3D都市モデルの持続可能な整備・活用・オープンデータ化のエコシステム構築を更に推進するため、データ整備の効率化・高度化を実現に資する仕様の拡張や測量マニュアルの作成等に取り組んだ。
- 次年度以降も継続的に仕様拡張の検証に取り組むとともに、カバレッジの拡大に繋がる都市計画GISやリーガル面/オープンデータ化に関するドキュメントの整備に取り組む。



令和3年度の取り組み

3D都市モデル標準製品仕様書の拡張・改定

- 建物モデルのLOD定義の高度化・精緻化
- 建物LOD3の仕様化/作成実証
- 建物以外の地物（道路、樹木、都市設備）の仕様化
- 都市計画決定情報LOD1の仕様化検討（区域、都市施設等）



3D都市モデル標準作業手順書の拡張・改定

- 標準製品仕様書の拡張に対応する形で作業手順を整理
- LOD2データの効率的な作成のための測量マニュアルを作成



都市計画GIS導入ガイダンス等の改定

- 現行の都市計画GIS導入ガイダンスの課題整理
- 都市計画GISにおけるCityGML採用に向けたメリット、課題の整理
- 自治体における統合型GISの実態調査
→「都市計画GIS利活用ガイダンス（案）」の作成
- 都市計画基礎調査の調査項目統一化に向けた調査



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

- 制度調査等により論点整理を継続
- 現行制度における対応方針の整理
- 論定整理を踏まえた関係機関ヒアリング
（著作権、商標権、個人情報、地方税 等）

令和4年度の取り組み（案）

- CityGML3.0に対応した仕様の拡張を検証
OGC動向を調査し、標準仕様への反映内容の検証を実施
データ作成実証及び有用性の検証
新規追加モジュール対応検証を実施。
（Construction、PointCloud、Versioning、Dynamizer）

- 標準製品仕様書の拡張に対応する形で作業手順を整理・改定
- 測量マニュアルの普及
- 測量手順の公共測量作業規定準則への反映、更新手順の検討

- 都市計画GIS利活用ガイダンス（案）について、導入の検証や有識者会議での議論を経てガイダンスを正式に発出。
- 都市計画基礎調査実施要領、オープンデータ化のための技術資料等の改定の実施。土地/建物についてCityGML標準化（PLATEAU連携）、個人情報保護法改正への対応として技術資料等を改定。

- 3D都市モデルの整備・利用に関するリーガル面の整理をまとめたガイドライン作成
- 改正個人情報保護法に係るガイドラインへの反映を協議



PLATEAU
by MLIT

ユースケース開発等の成果と今後の展開について

- 令和3年度は、カーボンニュートラル、モビリティ、建設、エリアマネジメントのテーマを中心に、3D都市モデルの先進的な活用事例を示すためのユースケース開発を行った。
- 次年度以降は、更にユースケース開発の多様化・深化を諮り、PoCによって獲得する技術的又は政策的なナレッジを誰もが利用可能な形で広く一般に提供していく。

令和3年度取り組み

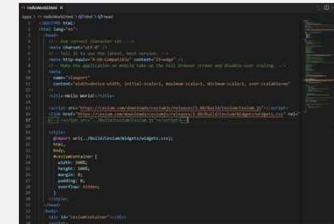
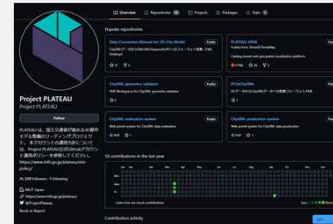
3D都市モデルのユースケース開発マニュアル（公共活用編）の改定・拡張

- 各ユースケース開発の概要、方法論、検証結果等をマニュアルに掲載
- ユースケース開発の技術的な知見（システムアーキテクチャ、利用ライブラリ、ソフトウェアのハンドリング方法、開発フロー等）をまとめた「技術資料」を各UCごとに作成・公開。



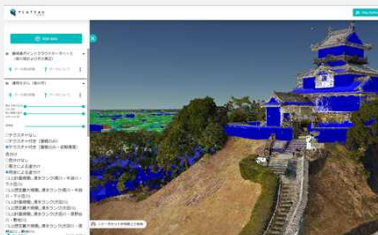
令和4年度取り組み（案）

- 2022年度も防災・防犯、まちづくり、環境・エネルギー、観光・地域活性化・コンテンツ、モビリティ・ロボティクス等の多様な分野でユースケース開発を推進。
- 特に、ユースケース開発の横展開を重視し、獲得ナレッジのオープン化に注力する。
- OSSラインナップの充実を図るとともに、技術資料においてサンプルコードや開発チュートリアルを充実させ、再現性を高める。



データ利用環境の整備・情報発信の推進

- 日陰解析や断面生成機能等を搭載したPLATEAU VIEW1.1を開発。OSSとして公開。
- オープンデータのデータ構造正規化、カタログページの作成、2DデータのMVT化等を実施。
- 2021年度ハッカソン、アイデアソン等を実施。レポートをウェブサイトに掲載。



- DBMSやCMSを含むPLATEAU VIEW2.0を開発する。
- 商用開発PF上での利用促進を図るためのSDKやコンバータを開発する。
- 全国の3D都市モデル整備の進展に合わせ、オープンデータを充実する（現行約50都市→100都市）。
- ハッカソン、アイデアソンに加え、アイデア活性化のためのLTイベントや、実装フェーズを強化するためのアプリコンテスト等を開催する。



本日の議事内容

1. 座長挨拶【5min】

(青山学院大学教授 古橋座長)

2. モデル作成手法【35min】

- データ作成実証の成果 (国際航業 嶋野雄一)
- 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)
- 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)
- 質疑 (出席者全体)

3. 令和3年度ユースケース実証結果共有【45min】

- 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)
- 工事車両の交通シミュレーション (竹中工務店 多葉井宏)
- 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)
- 質疑 (出席者全体)

4. 3D都市モデルの活用促進に向けた取り組み【15min】

- PLATEAU to OSMコンバータ citygml-osm の状況報告 (古橋座長)
- 2021年度Project PLATEAUの成果と次年度の取組方針について (国交省都市局)

5. 総合討議・事務局連絡事項【10min】

- 総合討議 (出席者全体)
- 事務連絡 (国交省都市局)

総合討議・質疑

事務局連絡

次回開催予定

- 日時：令和4年3月24日（木）13:00~15:00
- 開催方法：web中心で開催予定
- 開催案内：登録頂いた各団体担当者宛にメールで連絡予定

次回の主なアジェンダ

- 下記アジェンダを予定
 - ① 次年度活動計画
 - 次年度以降の活動の課題・論点の整理
 - 次年度活動予定の共有

アジェンダ・活動内容に関するご提案・ご意見は事務局まで随時お寄せください

運営事務局・連絡先

- 下記事務局がお問い合わせ先になります。
 - 国土交通省都市局都市政策課 hqt-mlit-plateau@mlit.go.jp