

<p>3D都市モデル活用イメージ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ LOD4で整備されている東京ポートシティ竹芝やペDESTリアンデッキ等の外構部と3Dデジタルマップの連携</li> <li>➢ (一社) 竹芝エリアマネジメントの主幹企業等によるデータを活用した様々なサービス提供の検討</li> </ul>
<p>ユースケース</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 浸水状況の可視化（精緻化）</li> <li>→ 周辺エリアから東京ポートシティ竹芝までの避難経路や案内標識等</li> <li>➢ 浸水・避難シミュレーション</li> </ul>

■竹芝 Marine-Gateway Minato 協議会とは  
 地域に関わる企業、学校及び港区が、竹芝地区を中心に地域の魅力を向上させることを目的とした官民連携のプラットフォームです。

■令和3年度国土交通省スマートシティモデルプロジェクトとは  
 スマートシティを実現するため、全国の牽引役となる先駆的な実証実験を公募し、内閣府・総務省・経済産業省・国土交通省が連携して事業を選定し、国土交通省が支援するものです。

竹芝地区における「Smart City Takeshiba」の概要

「3D都市モデルと先端テクノロジーを活用した市民参加型まちづくりの実現」

目的:バーチャル竹芝(3D都市モデル)を使用し、人の流れのシミュレーション機能の追加やエリア内から収集されるエリア独自のデータを取り込み、まちづくりシミュレーションツールとして活用します。

実施期間:令和3年10月1日(金曜)~3月18日(金曜)(予定)  
 実証内容:バーチャル竹芝において、竹芝地区内の複数の一時滞在施設から地区内主要交通機関への帰宅シミュレーション(人流シミュレーション)を実施し、歩道等の混雑リスクが高い箇所を抽出し、地区内関係者に共有することで、発災時の対応について検討します。



これらに加えて、避難経路、案内標識の可視化

必要な3Dデジタルマップのレベル

- 詳細化範囲：東京ポートシティ竹芝周辺
- 道路構造及び空間構成：
  - ・通行区画（歩道と車道の分離）、幅員、舗装、経路構造
  - ・沿道建築物の開口部、地下鉄入口、ペDESTリアンデッキ等の連続性
- 避難に関する情報
  - ・施設規模、設備情報、案内標識等

3Dデジタルマップにより実現されること

- エリア来訪者の被災に対する支援の充足
- 民間データ・技術活用
- 人流データの重ね合わせによる検証

関連事業

- 民間によるシミュレーション技術、VR・AR技術

出典：Smart City Takeshiba  
 プレスリリース（令和3年9月22日）  
<https://smartcitytakeshiba.com/assets/pdf/activities09.pdf>

<p>3D都市モデル活用イメージ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 高齢化率が高く、起伏の多い地形にある住宅市街地を周辺に抱えた郊外部の駅周辺地区</li> <li>▶ 歩車分離による自動車と歩行者が共存する既存ネットワークを活かした、バリアフリーの通行環境の実現</li> <li>▶ 商業施設等におけるロボットを活用した案内サービス、バーチャル体験等による買い物サービスの検討等</li> </ul>
<p>ユースケース</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 南大沢駅からメインストリートのバリアフリー情報の可視化</li> <li>▶ 周辺の住宅市街地から駅への歩行者ネットワークの可視化、バリアフリー情報の可視化</li> </ul>



①南大沢駅～商業施設へのバリアフリー情報の可視化

②周辺の住宅市街地からの歩行者ネットワークの可視化

必要な3Dデジタルマップのレベル

- **詳細化範囲**：南大沢駅～都立大入り口、駅～中郷公園
- **道路構造及び空間構成**：
  - ・通行区画（歩道と車道の分離）、幅員、舗装、経路構造
  - ・沿道建築物の開口部等の連続性
- **施設に関する情報**
  - ・施設規模、設備情報等

3Dデジタルマップにより実現されること

- ▶ エリア来訪者のバリアフリー情報の充足
- ▶ 住民、エリア来訪者の交通情報サービスの充足
- ▶ 民間データ・技術活用
- ▶ 人流データの重ね合わせによる検証

関連事業

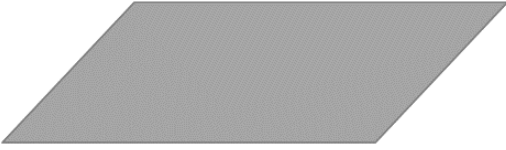
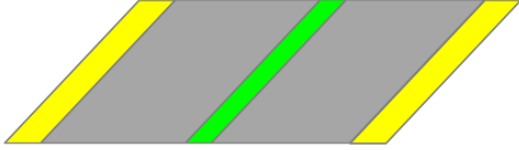
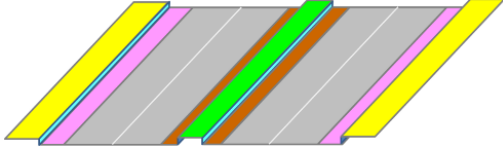
- ・R3年度実証結果を3Dデジタルマップ上に可視化検討
- ・「地域における再エネシェアリングモデル事業」

# 「3D都市モデル」の詳細度（建物）

- CityGML2.0を踏まえた詳細度を設定
- 未定義であった道路のLOD2以上を定詳細化するとともに、地下空間や都市設備も定義が必要

LOD1 (建物+高さ情報)	LOD2 (+屋根情報)	LOD3 (+開口部)	LOD4 (+室内(BIM/CIM))
			
<p>想定されるユースケース</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>●都市計画（建物用途現況）</li> <li>●人口分析等の政策検討</li> <li>●都市活動の見える化・モニタリング</li> <li>●都市空間変遷可視化</li> <li>●浸水シミュレーション（時間別）</li> <li>●密を回避するための人流解析</li> <li>●帰宅困難者の避難誘導分析</li> <li>●地下埋設物管理</li> <li>●図上訓練でのICT活用</li> <li>●スマートプランニング</li> <li>●災害発生時の被害情報・地形変化の可視化・通行可能ルート可視化</li> <li>●都市施設管理</li> <li>●モビリティ・自動運転支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●都市計画（高度地区制限）</li> <li>●5Gアンテナ設置設計</li> <li>●災害発生時の被害査定（民間サービス）</li> <li>●再生可能エネルギーポテンシャルシミュレーション</li> <li>●浸水シミュレーション(地下街含めた内水氾濫、外水氾濫(津波・高潮))</li> <li>●都市開発・景観シミュレーション</li> <li>●帰宅困難者の避難誘導分析</li> <li>●公共空間の活用・ウォーカブルなまちづくり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●BIMを用いた屋内外を統合した避難シミュレーション</li> <li>●屋内外シームレスなバリアフリー・ナビゲーション</li> <li>●VR/ARを活用した商業施設案内</li> </ul> <p>※要件定義書に未記載</p> <p>※CityGML3.0との整合を検討</p>	
<p>整備・更新に必要なデータ</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>●1/2,500地形図（MMT）</li> <li>●土地利用現況調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●航空写真</li> <li>●航空レーザ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●MMS点群データ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●BIMデータ</li> </ul>

# 「3D都市モデル」の詳細度（道路）

LOD1 ①道路 R2 PLATEAUで整備	LOD2 ①道路 車道部、歩道部、分離帯 ②道路付属物 路面標示	LOD3 ①道路 車道部、歩道部、分離帯、路肩、側帯、車線 ②道路付属物 ③植栽
		
想定されるユースケース		
<ul style="list-style-type: none"> <li>●都市計画（建物用途現況）</li> <li>●人口分析等の政策検討</li> <li>●都市計画（高度地区制限）</li> <li>●5Gアンテナ設置設計</li> <li>●災害発生時の被害査定（民間サービス）</li> <li>●再生可能エネルギーポテンシャルシミュレーション</li> <li>●都市活動の見える化・モニタリング</li> <li>●都市空間変遷可視化</li> <li>●浸水シミュレーション（時間別）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●密を回避するための人流解析</li> <li>●帰宅困難者の避難誘導分析</li> <li>●地下埋設物管理</li> <li>●浸水シミュレーション(地下街含めた内水氾濫、外水氾濫(津波・高潮))</li> <li>●図上訓練でのICT活用</li> <li>●スマートプランニング</li> <li>●災害発生時の被害情報・地形変化の可視化・通行可能ルート可視化</li> <li>●公共空間の活用・ウォーカブルなまちづくり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●災害発生時の被害情報・地形変化の可視化・通行可能ルート可視化</li> <li>●都市施設管理</li> <li>●モビリティ・自動運転支援</li> <li>●都市開発・景観シミュレーション</li> <li>●公共空間の活用・ウォーカブルなまちづくり</li> </ul>
整備・更新に必要なデータ		
<ul style="list-style-type: none"> <li>●1/2,500地形図（MMT）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●1/2,500地形図（MMT）</li> <li>●1/500道路台帳図</li> <li>●航空写真</li> <li>●DEM</li> <li>●MMS点群</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●MMS点群</li> <li>●CIMデータ</li> </ul>

# 取得仕様について

ベーシック仕様：東京都の測量成果から生成する道路・建物

アドバンス仕様：新規計測による測量成果から生成する道路・都市付属物・植栽・建物

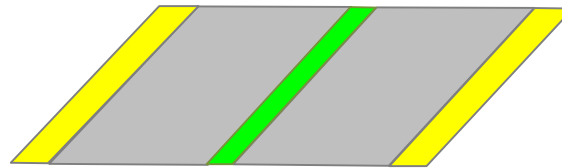
仕様区分	道路の取得			都市付属物・植栽の取得			建物の取得		
	地図情報レベル	詳細度	測量成果	地図情報レベル	詳細度	測量成果	地図情報レベル	詳細度	測量成果
ベーシック仕様	2,500	LOD2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・航空写真</li> <li>・都市計画基本図</li> <li>・1/500道路台帳</li> </ul>	—	—	—	2,500	LOD1 LOD2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・航空写真</li> <li>・都市計画基本図</li> <li>・航空レーザ</li> </ul>
				—			LOD1: LOD2:		
アドバンス仕様	500	LOD3	MMS点群	500	LOD2 LOD3	MMS点群	500	LOD3	MMS点群
				LOD2: LOD3:			LOD3:		

# 車道・歩道における詳細仕様について

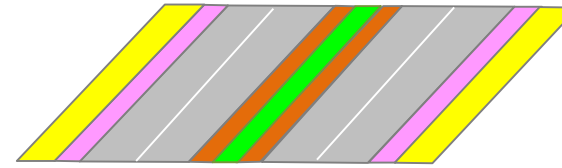
詳細度	測量成果	車道の 路面標示の取得	車道と歩道の 段差の取得	歩道の 切下げの取得
LOD2	・航空写真 ・道路台帳 ・都市計画基本図	×	×	×
LOD3.1	・航空写真 ・MMS点群	○	×	×
LOD3.2	・MMS点群	○	○	×
LOD3.3	・MMS点群	○	○	○

- : 車道部
  - : 歩道部
  - : 分離帯
  - : 路肩
  - : 側帯
  - : 路面標示※
- ※路面標示は都市付属物で取得

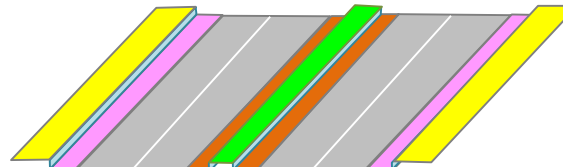
LOD2



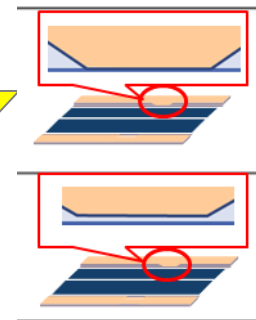
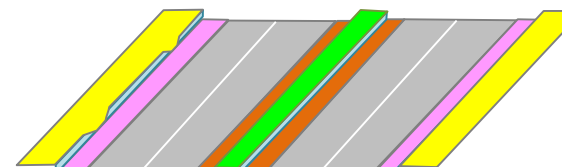
LOD3.1



LOD3.2



LOD3.3



**車道**  
 LOD2 : 路面標示でデータを分割しない  
 LOD3.1 : 路面標示でデータを分割する  
 LOD3.2 : 分離帯の高さを表現する  
 LOD3.3 : LOD3.2と同義

**歩道**  
 LOD2 : 車道と歩道の段差を表現しない  
 LOD3.1 : LOD3.1と同義  
 LOD3.2 : 車道と歩道の段差を表現する  
 LOD3.3 : 歩道の切下げを表現する

※LOD3.Xの表記はPLATEAU準拠

# ユースケースごとに必要となるデータ項目と詳細度

ユースケース	データ項目の必要性と詳細度の組合せ区分	建物	道路					都市設備・植栽の取得方法				適用が想定されるスケール				
			交通領域				交通施設 (地下空間)	都市設備			植栽	地域区分・ゾーン	区市町村・都市計画単位	拠点地区・周辺地区	街区・地区計画	施設単位
			(車道部、歩道部)	(側溝、縁石、防護策等)	(舗装や勾配等の路面構造)	(横断歩道、階段、スロープ・段差)		(区画線)	(電柱や標識)	(開口部、階段、EV等)						
							LOD1~				LOD2~					
都市計画（建物用途現況）	A-1	LOD1	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
人口分析等の政策検討	A-1	LOD1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	
都市計画（高度地区制限）	A-2	LOD2	-	-	-	-	-	-	-	-	-		○	○	○	
5Gアンテナ設置設計	A-2	LOD2	-	-	-	-	-	-	-	-	-			○	○	○
災害発生時の被害査定（民間サービス）	A-2	LOD2	-	-	-	-	-	-	-	-	-			○	○	○
再生可能エネルギーポテンシャルシミュレーション	A-3	LOD2	-	-	-	-	-	-	-	-	LOD3			○	○	○
都市活動の見える化・モニタリング	A-4	LOD1	LOD2	-	-	-	-	LOD3	-	-	LOD2			○	○	○
都市空間変遷可視化	A-4	LOD1	LOD2	-	-	-	-	LOD3	-	-	LOD2			○	○	○
浸水シミュレーション（時間別）	A-5	LOD1	LOD2	-	LOD3	LOD3	-	LOD3	-	-	-		○	○	○	○
密を回避するための人流解析	B-1	LOD1	LOD2	-	LOD3	LOD3	LOD3	-	LOD3	LOD3	LOD2			○	○	○
帰宅困難者の避難誘導分析	B-1	LOD1,3	LOD2	-	LOD3	LOD3	LOD3	-	LOD3	LOD3	LOD2			○	○	○
地下埋設物管理	B-1	LOD1	LOD2	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD2		○	○	○	○
浸水シミュレーション（地下街含めた内水氾濫）	B-2	LOD2	LOD2	-	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	-	-	LOD2		○	○	○	○
浸水シミュレーション（外水氾濫（津波・高潮））	B-2	LOD2	LOD2	-	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	-	-	LOD2		○	○	○	○
図上訓練でのICT活用	C-1	LOD1	LOD2	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD2			○	○	○
スマートプランニング	C-1	LOD1	LOD2	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD2		○	○	○	○
災害発生時の被害情報・地形変化の可視化・通行可能ルート可視化	C-2	LOD1	LOD2	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD2		○	○	○	○
都市施設管理	D-1	LOD1	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD2,3		○	○	○	○
モビリティ・自動運転支援	D-1	LOD1	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD2,3	○	○	○	○	○
都市開発・景観シミュレーション	D-2	LOD2	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	-	LOD3	LOD3	LOD3	LOD2,3			○	○	○
公共空間の活用・ウォーカブルなまちづくり	D-2	LOD2,3	LOD2,3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD3	LOD2,3			○	○	○

“-”はLOD1と同義、もしくは必須でないもの

赤字は、他のユースケースと比較して詳細が求められる地物

灰色セルは必須ではないが、あるとベターなもの

※今回想定したユースケースパターンに対する類型化の例を示す

# 想定対象ユースケースに応じた仕様パターンのイメージ (案)

- 想定対象ユースケースに応じた地物・詳細度のパターン化を試みた結果は以下のとおり

## データ項目の詳細度の組合せ区分と概要

### A. 建物のみで実施可能なユースケース

A-1 LOD1建物のみで実施可能なユースケース

A-2 LOD2建物のみで実施可能なユースケース

A-3 LOD2建物のみで実施可能なユースケース。オプションとしてLOD3植栽があることで精度が向上する

A-4 LOD1建物のみで実施可能なユースケース。オプションとしてLOD2道路とLOD3都市設備及びLOD2植栽があることで精度が向上する

A-5 LOD1建物のみで実施可能なユースケース。オプションとしてLOD2,3道路とLOD3都市設備があることで再現性が向上する

### B. 建物と道路が必要なユースケース

B-1 LOD1建物とLOD2道路で実施可能なユースケース。オプションとしてLOD3道路とLOD3都市設備及びLOD2植栽があることで精度と再現性が向上する

B-2 LOD2建物とLOD2道路で実施可能なユースケース。オプションとしてLOD3道路とLOD3都市設備及びLOD2植栽があることで精度と再現性が向上する

### C. 建物と道路及び都市設備が必要なユースケース

C-1 LOD1建物とLOD2道路及びLOD3都市設備で実施可能なユースケース。オプションとしてLOD3道路とLOD2植栽があることで精度と再現性が向上する

C-2 LOD1建物とLOD2道路及びLOD3都市設備で実施可能なユースケース。オプションとしてLOD3道路とLOD2植栽があることで精度と再現性が向上する

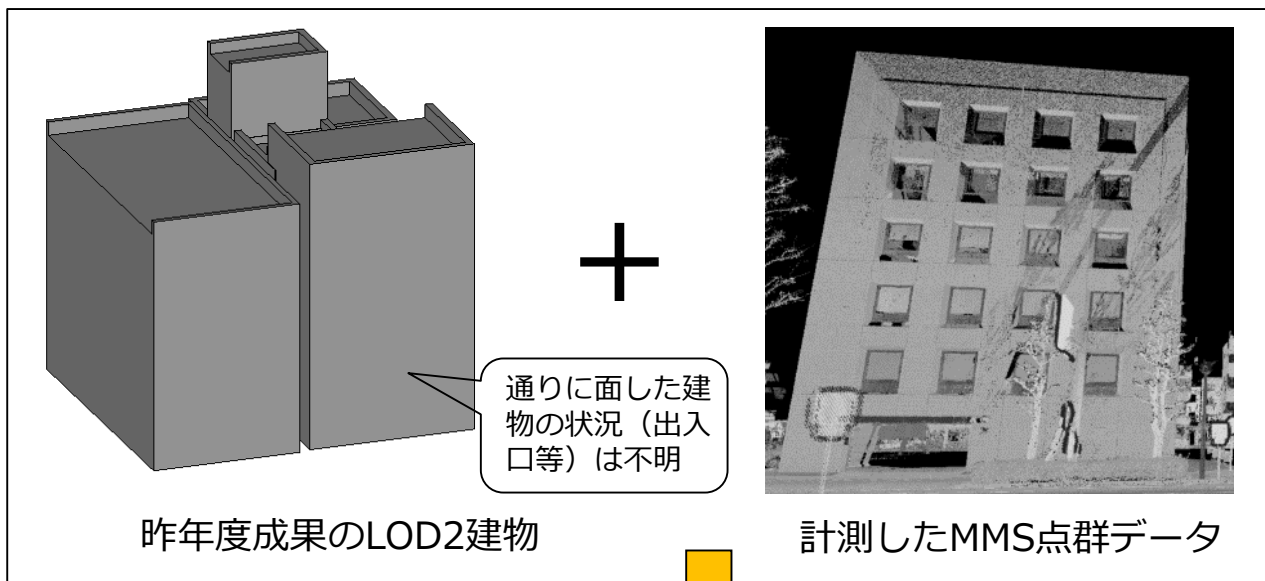
### D. 建物と道路、都市設備及び植栽が必要なユースケース

D-1 LOD1建物とLOD3道路、LOD3都市設備及びLOD2,3植栽で実施可能なユースケース

D-2 LOD2建物とLOD3道路、LOD3都市設備及びLOD2,3植栽で実施可能なユースケース



## ■ 主要なストリート沿道建築物はLOD2とLOD3のハイブリッド型とする



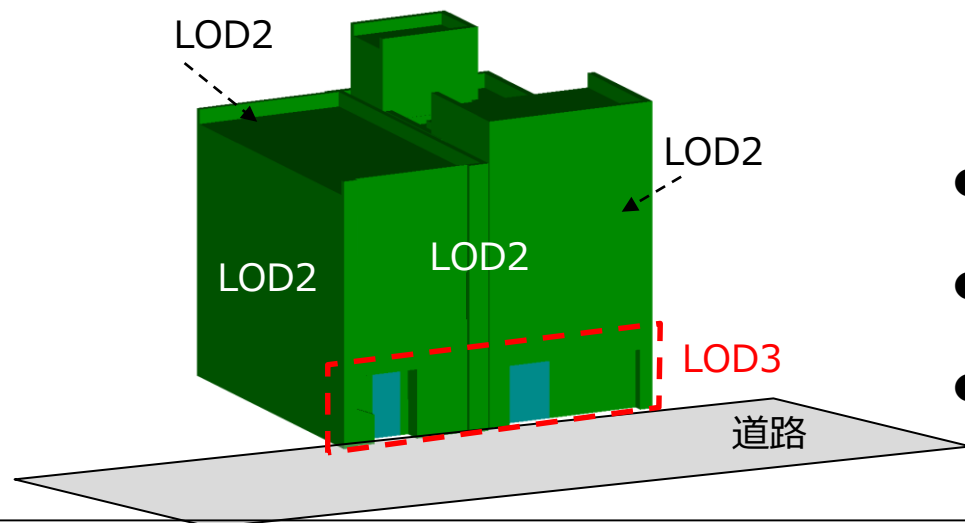
### 主要なストリートの例

- ▶ マスタープランに定める主要な交通軸や交流軸
- ▶ 都市再生整備計画事業地区のまちなかウォークアブル区域（賑わい溢れるまちなかの歩ける範囲（概ね1km））など
- ▶ エリアマネジメント地区内の歩行者空間や小型モビリティの走行空間など
- ▶ 立地適正化計画に定める都市機能誘導区域内の歩行者空間
- ▶ 景観計画に定める景観重点地区等のメインストリート
- ▶ (地区)幹線道路等

等

### 【LOD2とLOD3のハイブリッド型建物】

- ・ 道路に面する1階部分 ⇒ LOD3
- ・ その他の境界面 ⇒ LOD2



- 道路に面する1階部分は、MMS点群からLOD3を作成する。位置正確度はレベル500とする。
- その他の境界面は、既存のLOD2建物を使用するか、既存のLOD2建物をベースに作成する。
- テクスチャは写真ではなく、マテリアル（疑似・単色テクスチャ）とする。