



東京都 デジタルツイン実現プロジェクト
産学官でのデータ連携に向けた課題検証 報告書

2023年3月

目次

1. ベータ版事業の目的・概要
2. データ連携に向けた事前調査
3. 国等とのデータ連携
4. 民間企業等とのデータ連携
5. アカデミアとのデータ連携
6. ゲームエンジン活用マニュアルの作成
7. 得られた成果と課題
8. 今後の方向性

1. ベータ版事業の目的・概要

ベータ版事業の背景

産学官の多様な主体が保有する様々なデータの連携に向けて 課題整理及び連携が有効となるデータの検証を実施

- デジタルツインの運用・利用拡大に向けて産学官の様々な主体との連携が必須
- データ連携時には一般的課題に加えて各データ特有の課題が発生する可能性
- サービスの社会実装に向けてデータに関する標準仕様やルールの整備が必要

多様な主体と様々なデータを連携する際の課題を整理

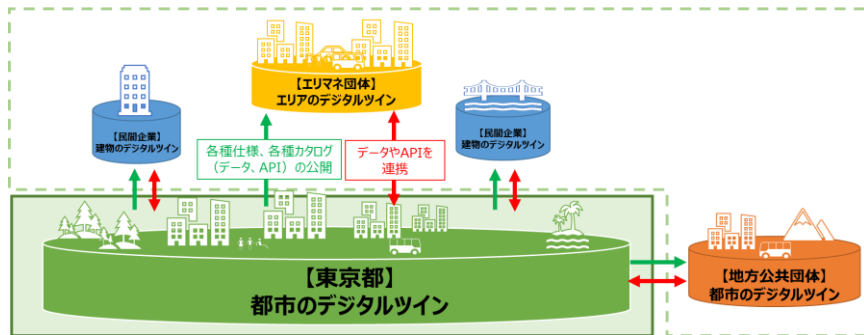
次年度以降の多様な主体との本格連携に向けて
様々なデータが円滑に連携可能となる環境の準備を実施

ベータ版事業の背景

産学官の多様な主体が保有する様々なデータの連携に向けて 課題整理及び連携が有効となるデータの検証を実施

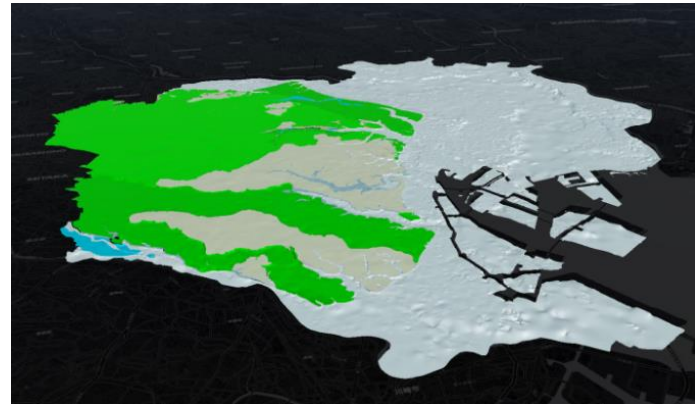
本検証において期待する効果

① 都市のデジタルツイン
高度化に向けた
エコシステム形成 = 仲間づくり



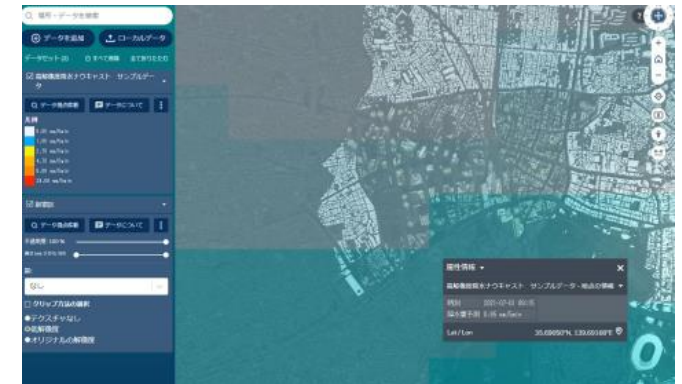
様々な主体と連携しながら
各スケールでのデータ・機能の相互連携
によるデジタルツイン価値向上を図る

② 今後のシステム連携
(API連携等) を見据えた
基礎データの事前連携



リアルタイム気象データ、大規模
地質データ等、基礎データとなりうる
データについて先行して方法論確立

③ シミュレーション等に有用な
データとの連携試行、
活用可能性の確認



データの可視化・確認を通じて
市内業務へのデータ活用可能性を
東京都全体で検討

ベータ版事業の目的・概要

ユースケース検討を通してデータ連携時の一般的課題を整理し 産学官の多様な主体との試行的な連携を実施

事業の目的

- 国・民間事業者・アカデミア等、多様な主体が保有するデータを連携するにあたってのデータ種別ごとの課題点を明らかにする。
- 各主体・データとの試行連携を通じて、都市のデジタルツインと連携が有効なデータ、及びその連携手段を整理・検証する。

事業の概要

- 多様な主体と、様々な種別のデータを試行連携し、今後のデータ連携にあたって発生し得る一般的課題を整理する。
- 試行的連携の対象としたデータについて3Dビューア上に表示し、ユースケースや検証結果をとりまとめる。

ベータ版事業の目的・概要

データ連携時の一般的課題整理、ユースケース検討を踏まえて 産学官の多様な主体との試行的な連携を実施

ベータ版事業の実施フロー

データ連携・活用における全体的な課題整理
①技術面、②運用面、③品質面

ユースケース検討を踏まえ
連携可能性のあるデータ調査

データ種別・データ特性等の違いから、適切な連携方式に関する方針を整理

試行連携

活用法調査

①国等データ連携
大規模・静的データ

②民間データ連携
リアルタイムデータ

③アカデミア連携
地理空間データ

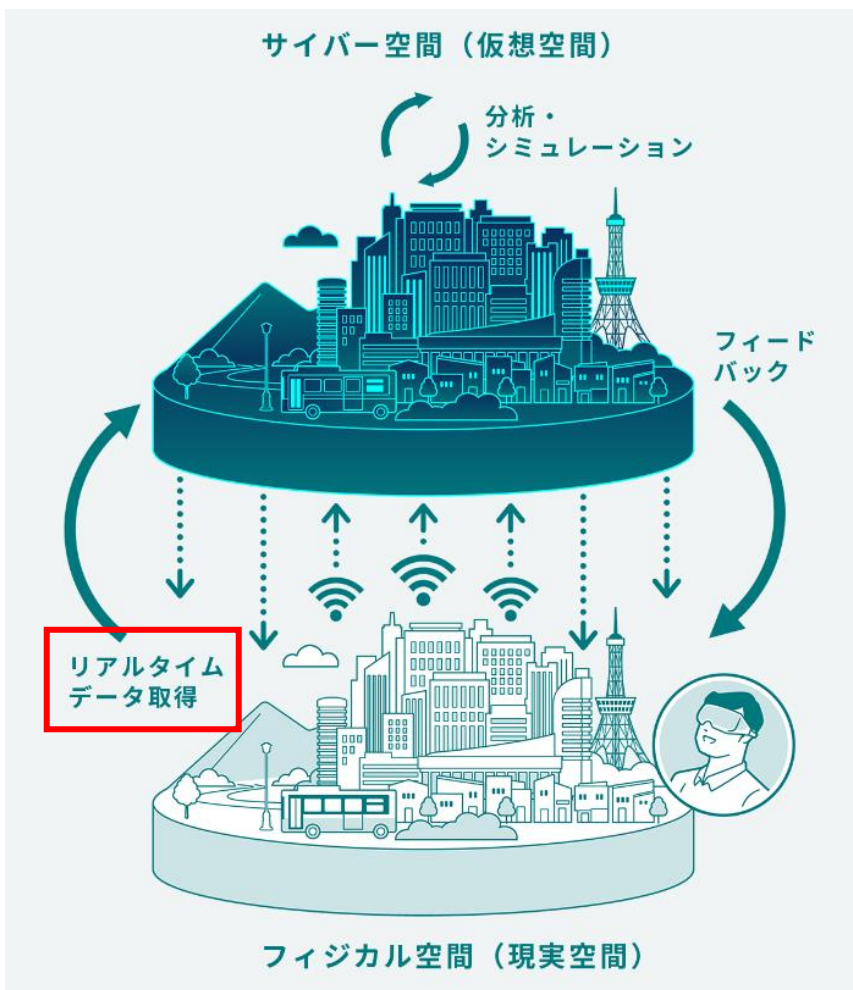
④ゲームエンジン活用

○今後のデータ連携に向けた課題の事前把握、ロードマップへの反映
○都として整備すべきデータ、外部と連携し活用するデータの役割分担検討

2. データ連携に向けた事前調査

データ種別の想定

デジタルツイン上で取り扱うデータとしてリアルタイムデータ、静的データ、地理空間データを想定し、種別ごとに連携



動的データ

更新頻度が十分に高く、リアルタイムな都市の状況を示す時間軸に連続したデータ
更新頻度に応じ「リアルタイム」と「準リアルタイム」に区分
例：センシングデータ、オペレーションデータ等

静的データ

更新頻度が比較的少なく長期間保存・参照されるデータ
例：統計データ、文書データ等

地理空間データ

空間上の地点・区域の位置に関する情報を持つ
デジタルツインのベースとなるデータ

連携対象データの選定フロー

都市課題を起点にデジタルツインのユースケースを検討 ユースケース実現に必要なデータから連携上の課題が見込まれるものを選定

連携が想定されるデータを選定

提供データ							応用可能性
#	提供データ名称	データ形式	静的/動的、更新頻度	データ名	提供主体	URL	分野
1-1	洪水予報等	ビューア (WEB)	動的 随時更新	川の防災情報	国土交通省 水管理・国土保全局	https://www.river.go.jp/kawabou/pc/ov	防災
1-2	ダム放流通知 (水系、ダム、発表状況、関連市町村、発表文)	ビューア (WEB)	動的 随時更新	川の防災情報	国土交通省 水管理・国土保全局	https://www.river.go.jp/kawabou/pc/ov	防災
1-3	水位観測 (氾濫危険水位超過、避難判断水位超過、氾濫注意水位超過、水防団待機水位超過)	ビューア (WEB)	動的 随時更新	川の防災情報	国土交通省 水管理・国土保全局	https://www.river.go.jp/kawabou/pc/ov	防災
1-4	雨量、水位	ビューア (WEB)	動的 随時更新	川の防災情報	国土交通省 水管理・国土保全局	https://www.river.go.jp/kawabou/pc/ov	防災
2-1	雨量、水位、流量、水質	ビューア (WEB)	動的 随時更新	水文水質データベース	国土交通省 水管理・国土保全局	http://www1.river.go.jp/	防災
2-2	底質、地下水位、地下水質	ビューア (WEB)	動的 随時更新	水文水質データベース	国土交通省 水管理・国土保全局	http://www1.river.go.jp/	防災

ロングリストから一部抜粋

1. ロングリスト作成

- デジタルツインにおけるユースケースをベースに、各主体の保有するデータを調査

2. ショートリスト作成

- ロングリストから、ユースケースにおける連携の優先度を踏まえ連携価値の高いデータを選定

連携上の課題を整理

分野	データ データ名称	デジタルツイン活用 イメージ (ユースケース)	データ連携における課題			連携 優先度
			技術面	運用面	品質面	
防災	● 高解像度降水ナウキャスト ● Solasat 8-Nowcast	● 数十分後の高精度予報データは、洪水警報等の精緻化に将来的に有用	・課題なし	・有償契約必要	-	高
防災	● 3次元地質地盤図 (立体図、岩相、N値など)	● 防災教育での利用	・リアルタイムデータではないため、手動DLが必要 ・ジオファレンス情報が必要	土地評価額への影響が想定される	23区のみ の整備着色情報が必要	高
教育	● 公園・施設等点群データ	● 社会科教育での活用 (地理総合学習、歴史教育等)	-	-	・ジオファレンスが適切でない場合あり ・点群取得後の生データ状態のため、結合処理等をいずれかの主体が実施する必要性あり	高

ショートリストから一部抜粋

1. 課題整理

- ショートリスト内のデータについて、別途整理する一般的課題を参考にデータ連携上の課題を整理
 - ・ 試行連携を通じた課題整理
 - ・ 机上検討を通じた課題整理

データ連携における全般的な課題の整理

データ連携における一般的課題を技術面・運用面・品質面から整理

技術面の課題

データ連携方式の 標準化・共通化

- 準拠すべき標準が存在しない、または複数あるため、連携方式の統一が困難
- 連携対象データにおいてインターフェース方式が複数存在 (WebAPI、FTP等)した際、連携にあたり基盤側の検討・開発工数が増加

データ通信量・ 処理量の最適化

- リアルタイム連携時、データ量が増加すると、データ変換に使用しているサーバリソースを圧迫
- データ量が増加すると、サーバリソース・処理方式等によっては単位時間に処理できない場合あり
- データ量が増加すると、差分配信方式を採用するなど追加設定が必要となり、開発工数が増加

重畳・ビジュアライズの工夫

- 各データがデジタルツイン上での実装・可視化を前提としていない場合、データをビジュアライズするにあたり技術的な工夫や開発が必要となる可能性

データ連携における全般的な課題の整理

データ連携における一般的課題を技術面・運用面・品質面から整理

運用面の課題

データ処理の 責任分解

- データを提供・利用する各主体（デジタルサービス局、他局、外部組織等）の間で、デジタルツイン基盤運用の役割の分担が必要
- データ変換やクレンジングを誰が実施するか（作業の役割分担）
- 可視化・表示方法についてデータ提供元に確認が必要
- 閉域網（VPN等）を用意する場合の通信等費用支払の役割分担

データ利用に 係る規約

- データ提供および活用にあたって、データ利用・参照による損失等が発生した際の責任分解
（例：防災リスクの高いエリアなどに関する情報提供時のリスク）

連携実現 スケジュール

- 複数の連携方式が発生することでデジタルツイン基盤構築・改修の工程及び費用が増加

連携先データの 更新対応

- 連携先データの更新に合わせて基盤側のデータ更新を行うことが必ずしも現実的ではない場合が発生
- デジタルツイン基盤での連携データが最新でないことによる利用者等の不利益等に対する責任の所在

データ連携における全般的な課題の整理

データ連携における一般的課題を技術面・運用面・品質面から整理

品質面の課題

データの更新頻度

- データの更新頻度が低いと、将来にわたり継続するシミュレーションに使用せず、試行後の実用化が難しい
- データ毎に更新頻度が異なる場合、重畳表示・シミュレーション実施の時点の考え方に注意が必要

データ解像度

- 縮尺が粗いデータはマイクロなスケールのシミュレーション時に適さない、データの解像度が異なることで重ね合わせたの比較が適切とならない等、データの解像度に応じて活用方法が限定される

データ整備範囲

- データ毎に整備範囲が異なる場合、データの欠損により重ね合わせたの表示・シミュレーションが実行できないエリアが存在

データ連携における全般的な課題の整理

データ連携における一般的課題を技術面・運用面・品質面から整理

品質面の課題

データ作成方法

- 面的なデータについて、整備時の空間補完方法がデータ間で違う場合は分析において意識が必要

元データの品質

- データのクオリティが低い（欠損がある、異常値がある等）

複数データ間の整合性

- 相互に類似したデータ・相関があるデータや、原典データが同じ複数のデータ（例：液状化予測図と地質地盤図）を実装する際、両者の品質（時点、分解能、保管方法等）が異なる場合に、解釈の不整合が発生

データ連携対象及び想定される効果の調査

国、民間企業、アカデミアが保有する様々なデータをロングリスト化 分野や提供組織別に整理し有力な連携候補を抽出

リスト化・検討イメージ

提供データ							応用可能性
#	提供データ名称	データ形式	静的/動的、更新頻度	データハブ名	提供主体	URL	分野
1-1	洪水予報等	ビューア (WEB)	動的 随時更新	川の防災情報	国土交通 水管理・国土保全局	https://www.river.go.jp/kwabou/pc/ov	防災
1-2	ダム放流通知 (水系、ダム、発表状況、関連市町村、発表文)	ビューア (WEB)	動的 随時更新	川の防災情報	国土交通省 水管理・国土保全局	https://www.river.go.jp/kwabou/pc/ov	防災
1-3	水位観測（氾濫危険水位超過、避難判断水位超過、氾濫注意水位超過、水防団待機水位超過）	ビューア (WEB)	動的 随時更新	川の防災情報	国土交通省 水管理・国土保全局	https://www.river.go.jp/kwabou/pc/ov	防災

(例) 防災分野のデータを提供元の組織別に整理

令和4年（2022年）6月1日			【凡例】○：公開、△：自治体向けのみ公開	【凡例】A：静的データ、B：動的データ				
組織1	組織2	組織3	オープンデータ整備状況	防災フラグ	データ種別	技術目の課題	運用面の課題	品質面の課題
経済産業省	独法	産業技術総合研究所	○：地質図カタログ	○	A	※都市域の地質地盤図の包含されるため対象外		
経済産業省	独法	産業技術総合研究所	○：都市域の地質地盤図	○	A	・ダウンロード方式 ・ジオリファレンスなし ・DT側での着色設定必要	・3DTilesに変換必要 ・土地価格への影響	限られたボーリングデータから拡大推計しており、解像度はやや粗い
経済産業省	独法	産業技術総合研究所	○：活断層データベース	○	A	・Webサービスのみ ・ダウンロード不可	-	-
経済産業省	独法	産業技術総合研究所	○：地下構造可視化システム	○	A	・Webサービスのみ ・ダウンロード不可（準備中）	-	-

データ連携対象及び想定される効果の調査

各データのユースケースを検討し、想定される効果や課題を整理
特に連携の優先度が高いものを試行連携データとして選定

リスト化・検討イメージ

分野	データ	デジタルツイン活用 イメージ（ユースケース）	データ連携における課題			連携 優先度
	データ名称		技術面	運用面	品質面	
防災	<ul style="list-style-type: none"> ■ 高解像度降水ナウキャスト ■ Solasat 8-Nowcast 	数十分後の高精度予報データは、洪水警報等の精緻化に将来的に有用	<ul style="list-style-type: none"> ■ 課題無し 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 有償での契約が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 課題無し 	高
防災	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3次元地質地盤図（立体図、岩相、N値など） 	防災教育での利用	<ul style="list-style-type: none"> ■ ジオリファレンス情報が必要 ■ リアルタイムデータではないため、手動DLが必要 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 土地評価額への影響について留意が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 23区のみでの整備 ■ 着色情報が必要 	高
教育	<ul style="list-style-type: none"> ■ 公園・施設等点群データ 	社会科教育での活用（地理総合学習、歴史教育等）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 課題無し 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 課題無し 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ジオリファレンスが不適切な可能性 ■ 点群取得後の生データ状態のため、結合処理等を実施する必要あり 	高

⋮

ユースケースの有効性や連携上の課題を踏まえて
国・民間・アカデミアのそれぞれから試行連携対象を選定

3. 国等とのデータ連携

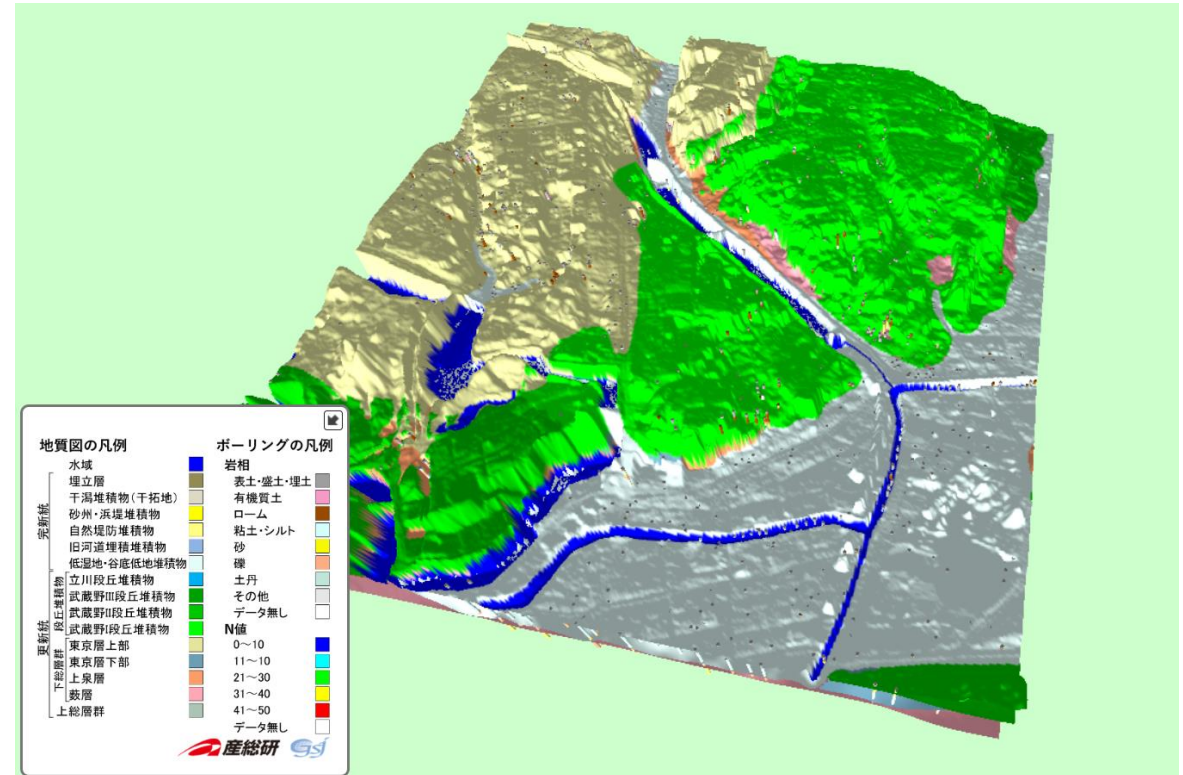
国連携データの選定結果

防災分野を中心に多様なユースケースが想定される 3次元地質基盤図データを試行連携データとして選定

連携データの概要

データ名称	都市域の地質地盤図 (Urban Geological Map)
提供主体	国立研究開発法人 産業技術総合研究所
フォーマット	GeoTIFF形式のDEMファイル
静的・動的	静的データ
データ提供方法	個別に利用申請が必要 (wrl形式：データダウンロード可)

連携前のプレビュー



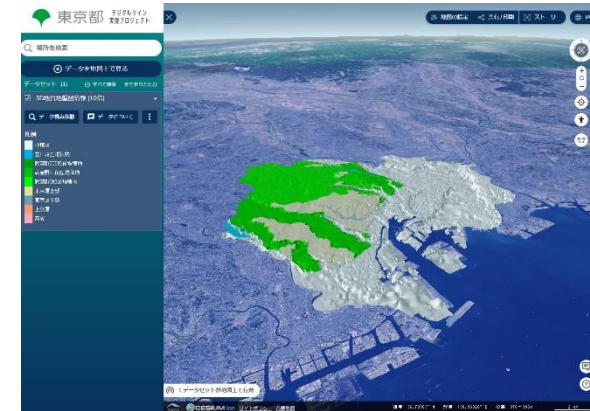
国連携：データ連携に向けた調整事項

産業技術総合研究所と協議の上、データ掲載を実現

調整事項

①産業技術総合研究所との調整

- 産業技術総合研究所に提供可能なデータ種別の確認を行い、想定ユースケースから3次元地質地盤図データを連携対象として選定。データは個別に産業技術総合研究所に申請を行い、提供を受けた。（外部公開しているwri形式ファイルは、ジオリファレンス・地層別のレイヤ分けがないため）



ジオリファレンス済データ例

②描画方法の調整

- 地層毎の基底面を見やすくするため、高さ方向を誇張する表示方法、また3Dビューア上でのデータ軽量化方法等(TIN間引き)を検討した。



高さの誇張比較例

③データ描画の色及び凡例を調整

- 産業技術総合研究所で指定した描画の色あいやデータの説明文を踏まえ、データ描画の色、凡例を検討した。

民間連携①：データ連携に向けた調整事項

描画負荷軽減、可視性向上に向けた 3Dビューアへの掲載手法・描画方法を検討

調整事項（②描画方法の調整 詳細）

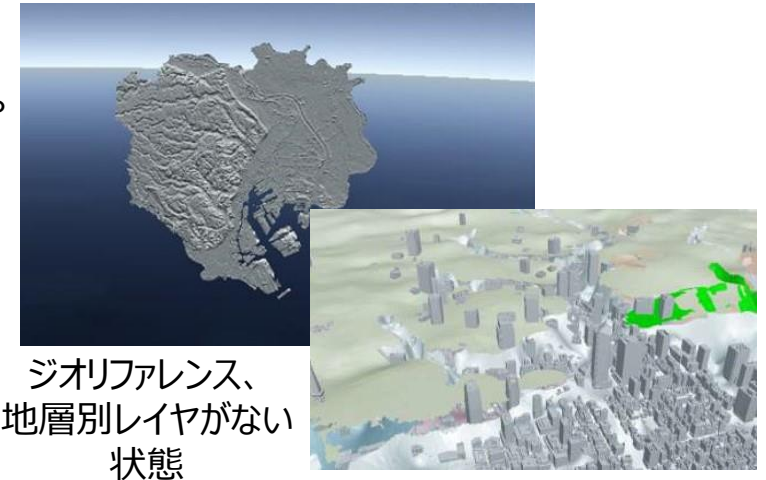
- 産業技術総合研究所がWEB公開済のファイル形式(wrl)では、ジオリファレンス情報や地層別のレイヤー分けがないことが判明し、これらの情報を有すデータ提供を受けた。
- 各地層の基盤面を描画すると、地形の変化がわかりづらいことが判明。高さ方向に等倍、3倍、10倍に誇張したサンプルデータをビューア上で確認し、3倍を採用。高さ方向の強調を行った際、地表面から飛び出す箇所があったため、データの高さを調整。
- 地層が重なり合っている状態を効果的に確認可能とするため、データ断面確認機能（クリップボックス）を実装。
- 沖積層等、ビューア上で描画時間がかかる地層があるため、データのTIN間引き処理を実施し、描画性能を改善。

※参考：

<データ容量> 70-80%に軽量化

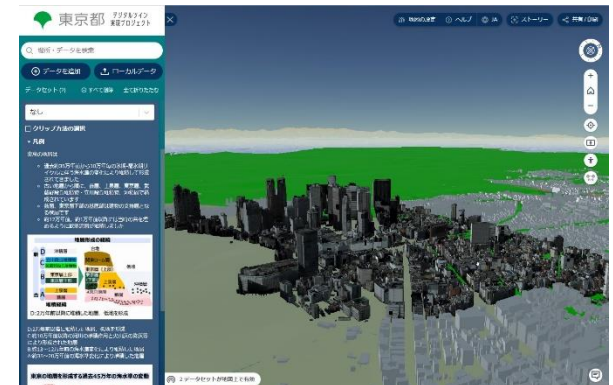
<等倍> ユーザー環境で、表示までの時間を75%程度に短縮

<3倍> ユーザー環境で、表示までの時間を73%程度に圧縮



ジオリファレンス、
地層別レイヤがない
状態

基底面が地表面を飛び
出した状態



地質地盤図の想定ユースケース例（1/2）

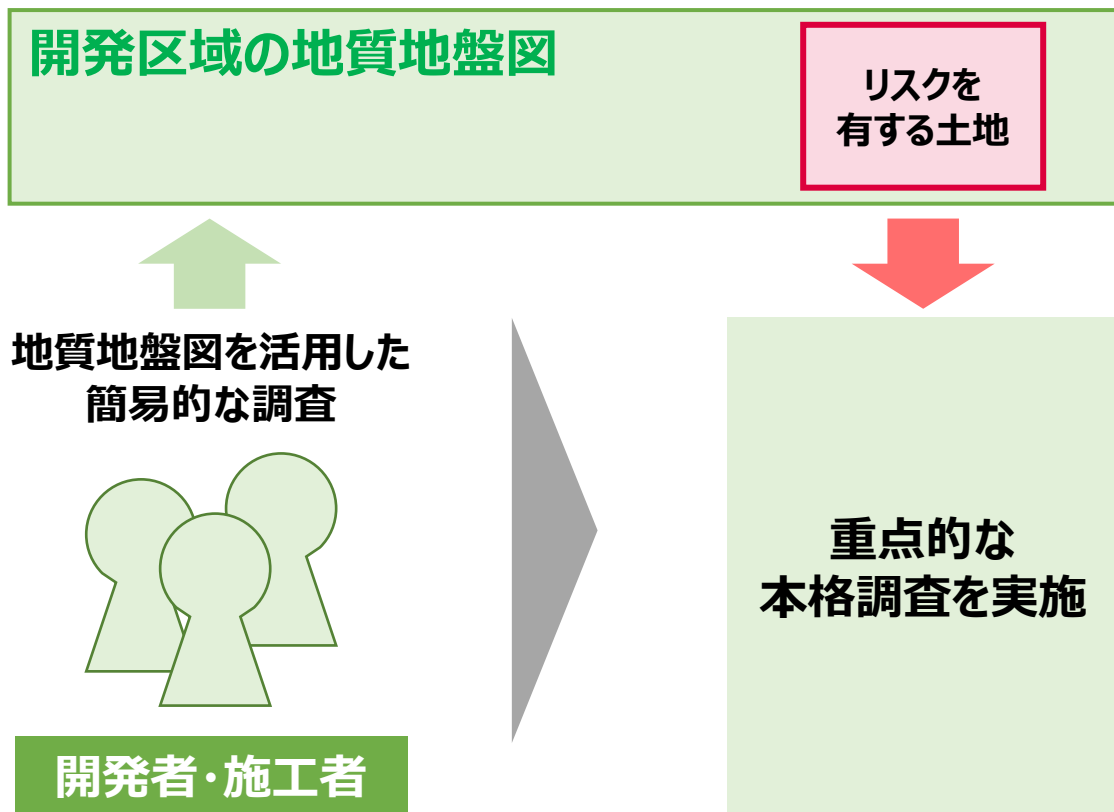
防災関連のユースケースとして、 不動産関連のリスク評価や災害対策への活用を中心に検討

事例	ユースケース概要	追加連携の可能性
不動産 災害リスク 等評価	<ul style="list-style-type: none">■ 不動産の企画・施工時に、<u>対象の土地が有する地形・地質リスクについて開発者・施工者が把握することが可能</u>■ <u>事前に把握したリスクを踏まえて本格調査の必要性を判断</u>することで、事前調査を効率化■ 不動産の売買時に、<u>対象の土地が有する地形・地質リスクを「買い主・売り主・生活者」等が把握</u>■ 土地の<u>リスク要因を考慮した地価形成</u>が可能	<ul style="list-style-type: none">■ 地質以外に不動産開発のリスク要因となる「<u>遺跡</u>」や「<u>過去の土地利用</u>」のデータ
地域の 災害リスク 把握	<ul style="list-style-type: none">■ 都民が<u>自身が居住する周辺地域・建物のリスクを知り、発災時の避難行動を事前に検討可能</u>■ 液状化地域に居住していることを把握し、居住する建物や周辺の避難先の液状化対策を確認し地震発生時の避難場所を検討しておくことが可能	<ul style="list-style-type: none">■ BIM等、建物の詳細な構造データ

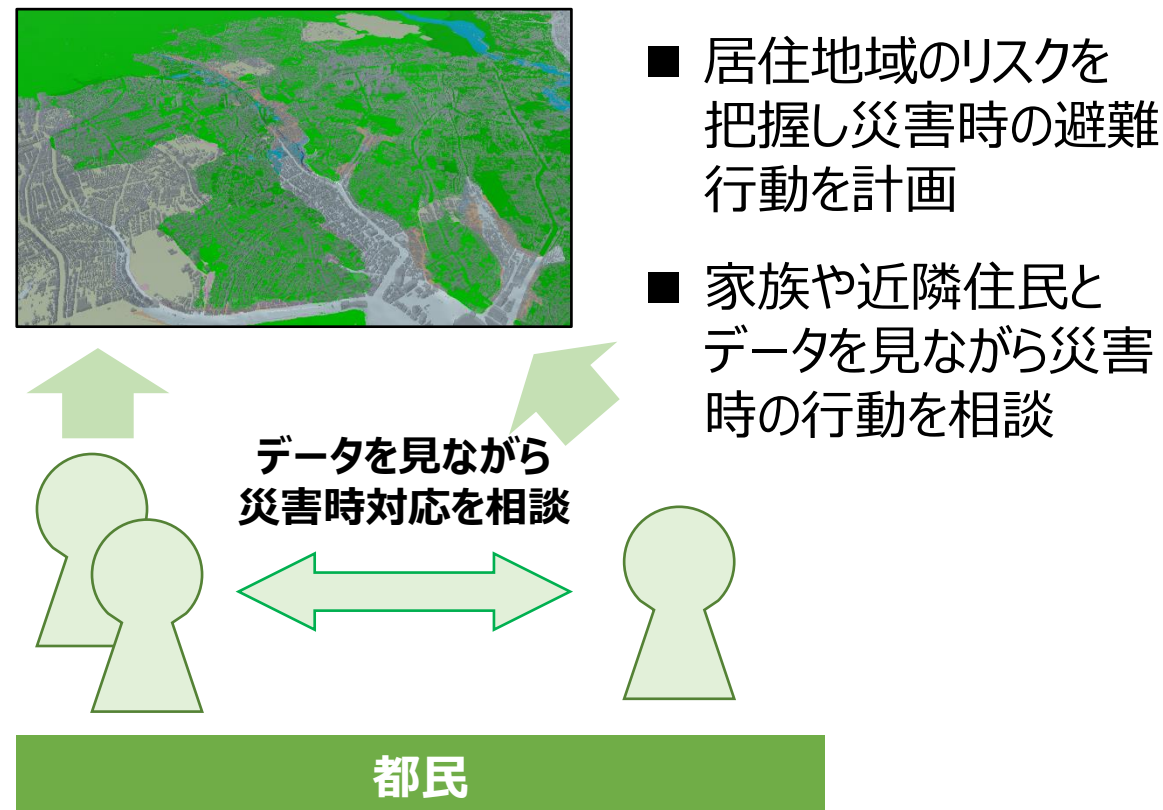
地質地盤図の想定ユースケース例 (1/2)

防災関連のユースケースとして、 不動産関連のリスク評価や災害対策への活用を中心に検討

事前調査の効率化イメージ



災害リスク把握のイメージ



地質地盤図の想定されるユースケース例（2/2）

教育やインフラ分野におけるユースケースとして、
地形発達の歴史教育への活用や地下のベースデータとしての活用を想定

事例	ユースケース概要	追加連携の可能性
地形図の 歴史教育	<ul style="list-style-type: none">■ 現在の<u>地形に影響を与えている土地の成り立ちをビューア上で地層を確認しながら勉強</u>することが可能■ 例えば、縄文時代の海面水位の変化と、その時代に形成された地形の形状を照らし合わせて見る事が可能	<ul style="list-style-type: none">■ 自然環境や過去の居住環境に関するデータ（貝塚の位置等）
地下インフラ 可視化	<ul style="list-style-type: none">■ 地質地盤図をベースデータとして、地下地物の情報を重畳して表示することで、<u>地質と地下地物の関係性を確認可能</u>なマッピングが可能■ 地上の3D建物モデルと同様に、地下を舞台としたゲームの基礎情報として活用することが可能	<ul style="list-style-type: none">■ 建物地下階や建物基礎の構造データ等、地下に関するデータ

地質地盤図の想定されるユースケース例 (2/2)

教育やインフラ分野におけるユースケースとして、
地形発達の歴史教育への活用や地下のベースデータとしての活用を想定

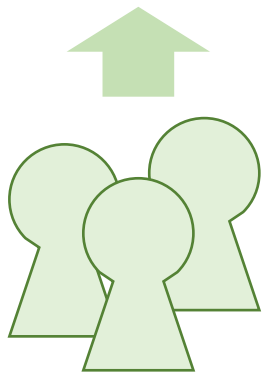
歴史教育のイメージ

地質地盤図

海面水位の変化

外部データ

ビューア上で重畳



教師・生徒

- 地形の様子をビューア上で分かりやすく表示
- 外部データと重畳させて、地層と周辺環境の関係を可視化

地下インフラ可視化のイメージ



地層と地下の構造物を重畳した様子

- 地下の構造物として2021年度実証の成果を活用
- 構造物がある地域の地質地盤を把握可能

出所) 東京都デジタルツイン3Dビューア (β版)

<https://3dview.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/> (2023/1/13取得)

地質地盤図のデータ連携時の課題

試行連携を通して発生したデータ連携における課題について 技術面・運用面・品質面の観点から整理

課題区分	課題概要	今年度の対応方針
技術面 ■ 可視化の工夫	<ul style="list-style-type: none">■ 3次元地質基盤図は、地層を表現する多数の地表面がある構造のため、ビジュアル化に工夫が必要	<ul style="list-style-type: none">■ 地層について色分けを実施した他、クリップボックス導入で断面表示を可能とした
運用面 ■ データ解釈性	<ul style="list-style-type: none">■ データの解釈には、「沖積層が厚い地盤は危険性が高い」等の関連ドメインの知識や補助データ、目的に応じたデータ加工等が必要となる可能性■ データ解釈性向上のために地質情報から液状化リスクを算出する場合、説明責任が伴う■ 同時に算出した液状化リスクの公開による地価への影響等、レピュテーションリスクへの責任発生・責任分解について留意が必要	<ul style="list-style-type: none">■ 今年度の可視化においては具体的な活用方針やそれを踏まえた解像度の検証等を実施していないため、データ解釈の付記までは実施せず、地層ごとの基礎情報提供にとどめた

地質地盤図のデータ連携時の課題

試行連携を通して発生したデータ連携における課題について 技術面・運用面・品質面の観点から整理

課題区分	課題概要	今年度の対応方針
品質面 ■ データ 解像度	■ 地質地盤図データの空間分解能は街区スケールのため、番地スケールで異なる可能性がある災害リスクは、地区・地域の平均リスクまでしか評価不能	■ 今後、解像度を踏まえてユースケース検討が必要であるものと整理
品質面 ■ 更新頻度	■ データ更新が明確に予定されておらず、更新頻度に課題	■ 今後、ユースケースを踏まえ、必要な更新頻度や更新手法について協議が必要であるものと整理

地質地盤図のデータ連携結果

各地層を個別に表示可能にすることで地層毎の持つ特色を把握可能

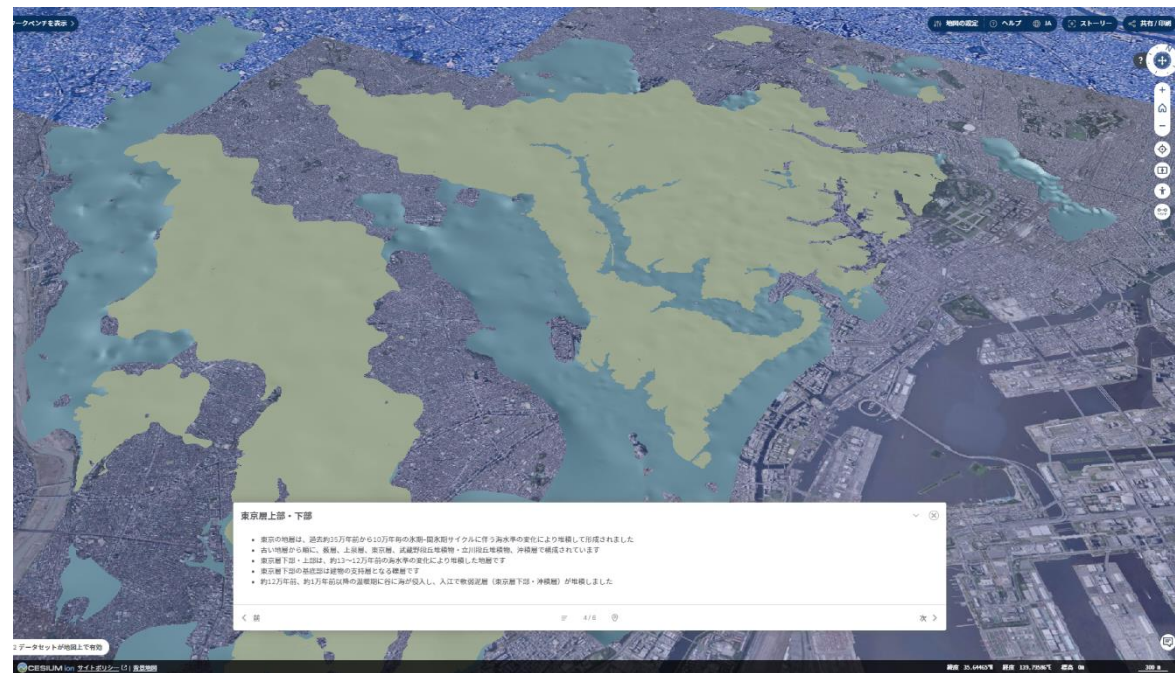
地層全体の様子を概観

- 全地層を表示し、都内全域の地層分布を確認
- 下図では、3D都市モデルとの重ね合わせにより、建物の分布と地形の関係性を表現



各地層毎の特色を解説

- 各地層をそれぞれ表示し、地層の特徴を確認
- ビューアのストーリー機能を活用し、形成された年代が古い順に地層を表示



地質地盤図のデータ連携結果

地質地盤図の表示結果を踏まえて 活用案及び今後の展望についてヒアリングを実施

ヒアリング結果のまとめ（不動産関連事業者）

- ビル・マンション等の建物の企画・建築の際、解像度にもよるが、基礎データが1haに数本であるとすると、参考になる。
- 建売住宅等を購入する場合、ハザードマップとして有用と思われる。
- 3D地質地盤図等の活用が一般的になれば、建物に傾きが発生した際に「支持層の傾斜」に着目し、対応早くなる可能性がある。
- 災害リテラシーの啓発に有用だが、「読み解き方」も一緒に伝えないとミスリードを与える可能性がある。住宅を購入・新築する者や町の不動産屋等には、読み解いたマップの提供が必要である。
- 不動産企画・建築時に3D地質地盤図と「地中の埋設物・構造物」が把握できると有用である。また、「建物の地下部分（杭部分）との組み合わせができると良い。
- 地質地盤図の公開によるネガティブな情報の拡散という観点では、地質地盤図は客観的な情報であり問題はないのではないか。

ヒアリング結果のまとめ（インフラ関連事業者）

- 地下埋設物の工事をする際、深くまで地面を掘る場合、周囲に矢板を打つ必要がある。
矢板を打つ深さは周囲の地質によって変わるため、打つ深さの概算に活用可能である。
- 特定の道路の下がどのような地質状況になっているか確認可能な分解能・システムであると、地下埋設物工事において活用の可能性がある。
- 防災的な観点でエリアの地質をチェックすることにも活用可能性を感じる。

4. 民間企業等とのデータ連携

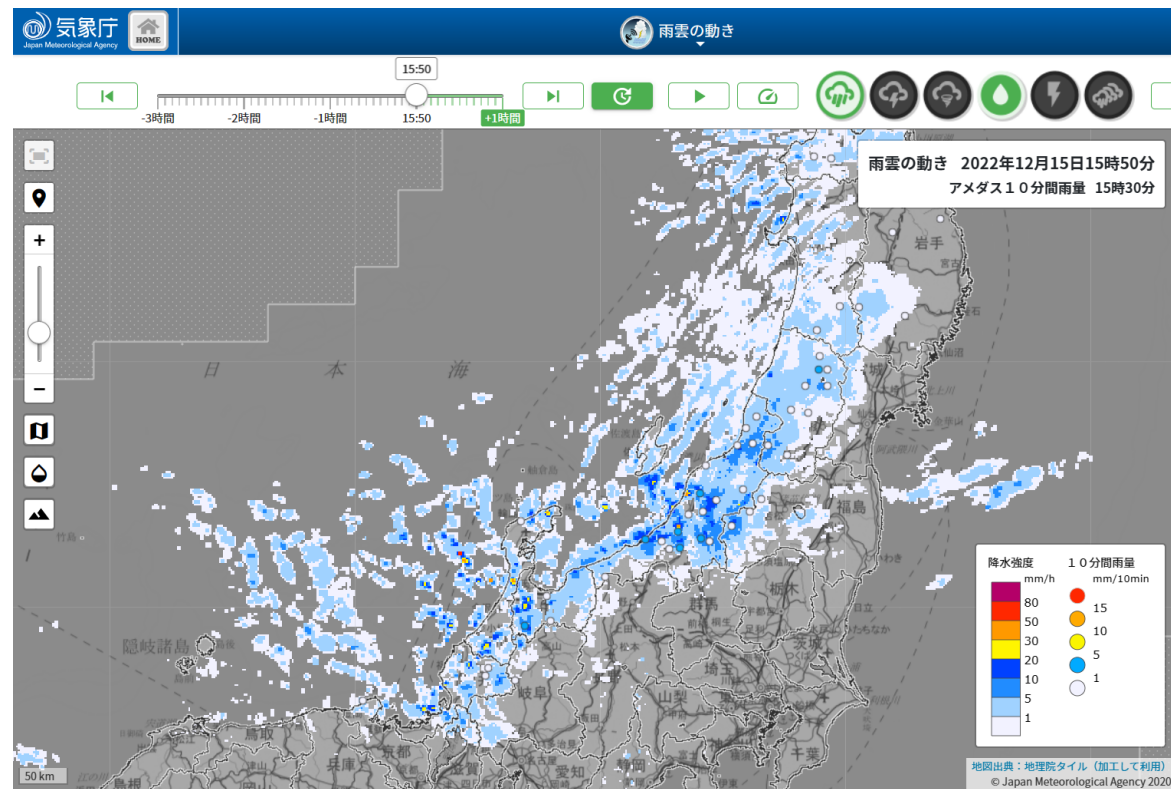
民間連携データの選定結果①

天候が様々な分野へ与える影響の大きさを考慮し
高解像度の降水量予測データを試行連携データとして選定

連携データの概要

データ名称	高解像度降水ナウキャスト
提供主体	一般財団法人 日本気象協会 (データ提供：気象庁)
フォーマット	PNGファイル (250mメッシュ、1kmメッシュ)
静的・動的	動的データ (5分に1回更新)
データ提供方法	WebAPIによる提供

連携前のプレビュー



出所) 気象庁 | ナウキャスト (雨雲の動き・雷・竜巻)

https://www.jma.go.jp/bosai/nowc/#zoom:7/lat:37.935533/lon:137.746582/colordepth:deep/elements:amds_rain10m&hrpns (2022/12/22閲覧)

民間連携①：データ連携に向けた調整事項

日本気象協会にヒアリングの上連携対象を選定し 3Dビューアへの掲載手法・描画方法を検討

調整事項

①日本気象協会との調整

- 日本気象協会に対し提供可能データ種別のヒアリングを行い、想定ユースケース及び費用対効果から高解像度降水ナウキャストを連携対象として選定した。データはWebAPI提供とした。

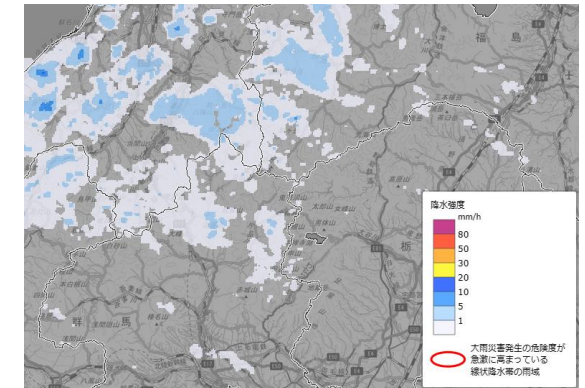
②描画方法の調整

- 日本気象協会のデータ仕様、及びサーバーへの負荷を踏まえ3Dビューア上での描画方法を検討した。詳細は次頁以降。

③データ描画の色及び凡例を調整

- 気象庁において発表されているナウキャスト（雨雲の動き）を基に描画の色あいを決定（右図）。
この時、5分単位の降水量更新であることから、凡例を5分単位の値に修正した。

凡例の参照
(上：気象庁、下：本事業)



出所) 気象庁 | ナウキャスト (雨雲の動き・雷・竜巻)

https://www.jma.go.jp/bosai/nowc/#zoom:7/lat:37.935533/lon:137.746582/colordepth:deep/elements:amds_rain10m&hrpns (2022/12/22閲覧)

民間連携①：データ連携に向けた調整事項

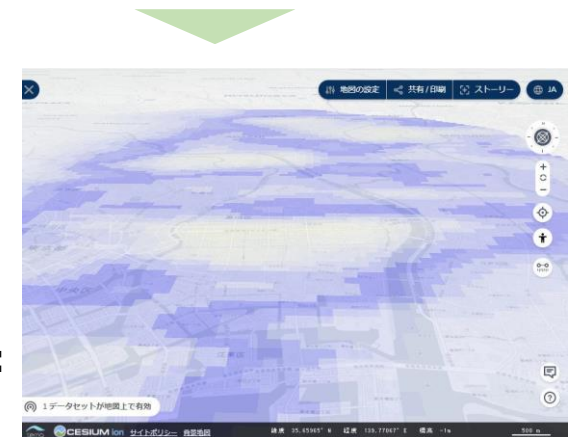
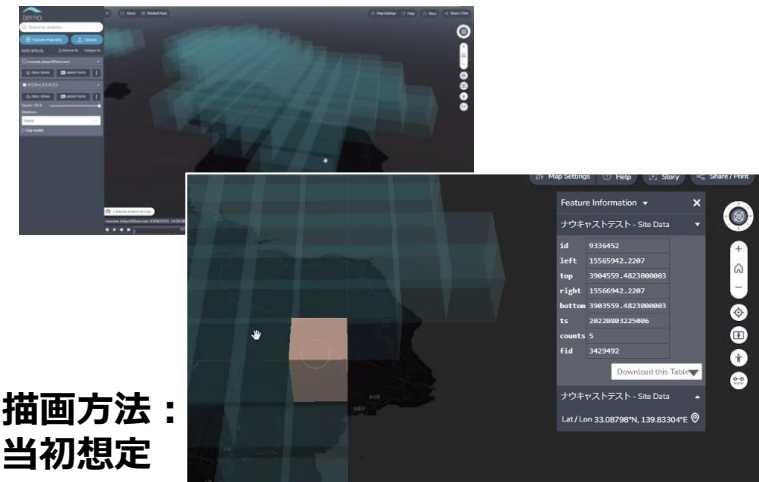
日本気象協会にヒアリングの上連携対象を選定し 3Dビューアへの掲載手法・描画方法を検討

調整事項（②描画方法の調整 詳細1）

- 空中に浮遊させた3D立方体を連続的に表示する表現を主案として検討していたが、250m分解能としたところ、変換に著しく時間がかかる※ことが判明。
- 変換に時間がかかることで、以下のような課題が発生。
 - データ更新頻度を変換時間以上にできない（=元データに従った5分間隔のデータ更新ができない）ことで、データのリアルタイム性が低下する。
 - FME Server のプロセスが占有されると、バスロケーションなどの他のリアルタイムデータ更新がその間停止する。
- また、メッシュ1つ1つを分割したサーフェスで表示しようとしても、同様に変換負荷がかかることが判明。
- 上記の結果を踏まえ、同じ数値の隣り合うメッシュを統合することでサーフェスの個数を可能な限り削減し、その上で描画用に変換する形式とした。

※参考

- (1) 各メッシュを個別のソリッド（立体）に変換、サーバーにアップロード -> 約10分
- (2) 値が同じメッシュを結合してからソリッドに変換、サーバーにアップロード -> 約1.5分
- (3) 値が同じメッシュを結合してからサーフェス（面）に変換、サーバーにアップロード -> 約1分



民間連携①：データ連携に向けた調整事項

日本気象協会にヒアリングの上連携対象を選定し 3Dビューアへの掲載手法・描画方法を検討

調整事項（②描画方法の調整 詳細2）

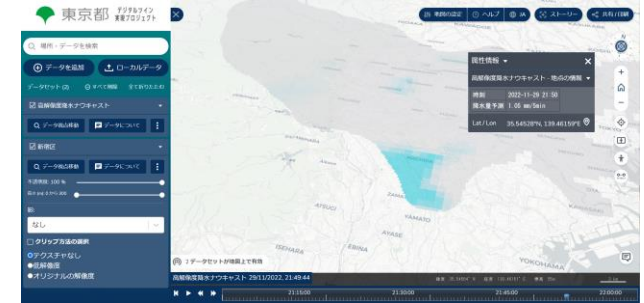
■ サーフェス形式での描画にあたり以下3点を調整した。

- 高さ2,000m地点にサーフェスを描画し、雲のような表現とする
- 東京都内のみ表示する
- メッシュをクリックした際に属性としてそのメッシュデータの示す時刻・降水量予測が確認できるようにする

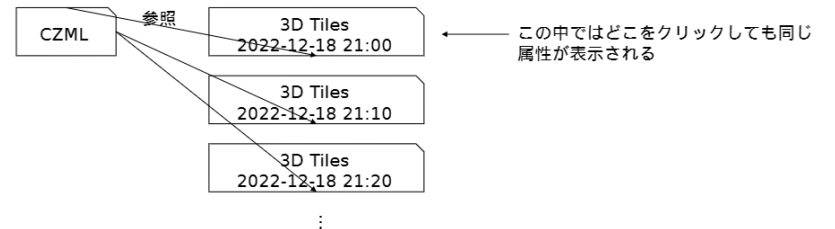
（詳細）

- 本データは時系列表現のために通常の3D Tilesではなく、CZML形式データの内部に時刻別の3D TilesのURLを埋め込む形を取る。
- 他方、その方法を取るとTerriaからは一個の3D Tilesレイヤが一個のフィーチャーとして認識されるため、どの場所をクリックしても同じ属性しか表示されないという課題が発生。
- この問題を回避するために、降水量のランク別に3D Tilesのレイヤを分け（右図）、それぞれをCZMLから参照するような対応とした。

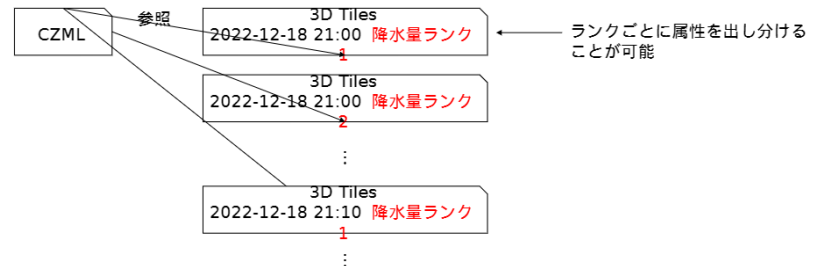
サーフェスの描画範囲工夫



データ構造：当初想定



データ構造：改善策



降水量予測データの想定されるユースケース例

災害対策・交通・経済等、天候の変化によって影響を受ける 多様な分野での活用が想定される

事例	ユースケース概要	追加連携の可能性
水害等の 災害対策	<ul style="list-style-type: none">■ 降水量予測を洪水シミュレーションに組み込むことで、河川の氾濫や洪水見込み予測の精緻化が可能■ 将来予測のデータを用いるので、雨が降り始めてから30分以内に発生する可能性が高い都市型の河川増水にも対応可能	<ul style="list-style-type: none">■ 河川形状等の地形データ■ 護岸工事の情報
雨天時の 交通事故 予測	<ul style="list-style-type: none">■ 降水量予測と交通量や道路等のデータを組み合わせ、雨天時における交通事故発生リスクの上昇エリアを予測■ 交通事故発生リスクが高いエリアの回避や優先的な交通規制を実施し、輸配送の安全を確保可能	<ul style="list-style-type: none">■ 交通量データ■ 道路地図データ■ 道路規制等の情報
雨天時の 経済活用 予測	<ul style="list-style-type: none">■ 降水量予測を基に都民の移動・行動のパターンを推察■ 予測された行動パターンに対して事前に準備することで、行政サービスや民間サービスのピーク時における業務負荷を軽減	<ul style="list-style-type: none">■ 経済活動データ■ 人流データ

降水量予測データの想定されるユースケース例

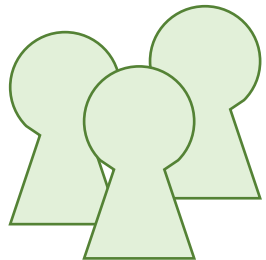
災害対策・交通・経済等、天候の変化によって影響を受ける 多様な分野での活用が想定される

水害対策への活用イメージ

降水量予測データ

洪水シミュレーションへの組み込み

河川氾濫・降水見込み予測の精緻化



国・自治体

- 河川氾濫時のオペレーションを高度化
- 将来予測データを活用し緊急対応が必要となる都市型の河川増水に対応

雨天時の交通事故予測

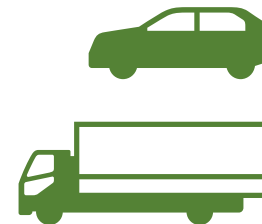
降水量予測データ



交通量データ

交通シミュレーションへの組み込み

交通事故発生リスクが高いエリアを特定



国・自治体

- 優先的な交通規制検討
- 輸配送の安全確保

物流事業者

降水量予測データの連携時の課題

試行連携を通して発生したデータ連携における課題について 技術面・運用面・品質面の観点から整理

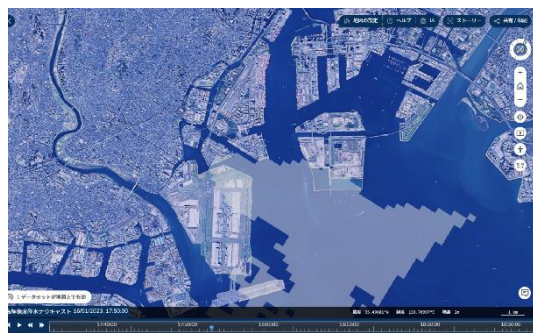
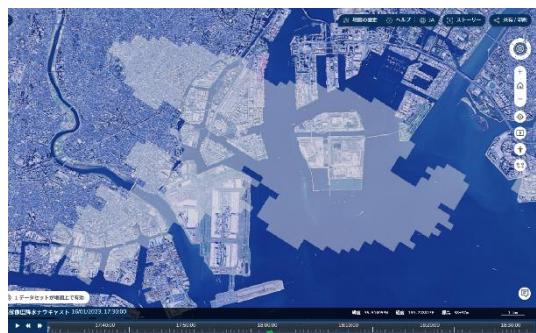
課題区分	課題概要	今年度の対応方針
技術面 ■ データ変換	■ 雨雲をイメージした立方体での3D表示をした場合、データの変換に時間がかかる	■ サーフェス形式での表示とした上で、データ構造を最適化
技術面 ■ データ読み込み	■ 5分間隔で生成されるサーフェスについて、初回読み込み時にタイムラグが発生し、タイムライン上での表示の際、データ描画が遅延し表示が途切れる現象が発生	■ 今年度は、連続表示をしたい場合先に一度データを読み込んでおく等、運用面に対応
運用面 ■ 可視化	■ 解像度が高いリアルタイムデータは、3D表示に多くのサーバリソースが必要	■ 今回のデータは、データ構造を最適化することで対応可能な範囲であった
品質面 ■ 表示する情報	■ 現時点では、降水量データのみが連携対象となっており、風力や雷等、その他気象データについては、利用目的に応じて連携の必要性の検討が必要	■ 今後ユースケース検討に伴い連携対象データを選定

降水量予測データの連携結果

3Dビューア上で降水量の現況と1時間後までの予測を確認可能

降水量予測を時系列に沿って表示

- 降水量情報をビューアの地図上に表示
- タイムライン機能を用いて、降水量予測値を時間変化させて表示可能

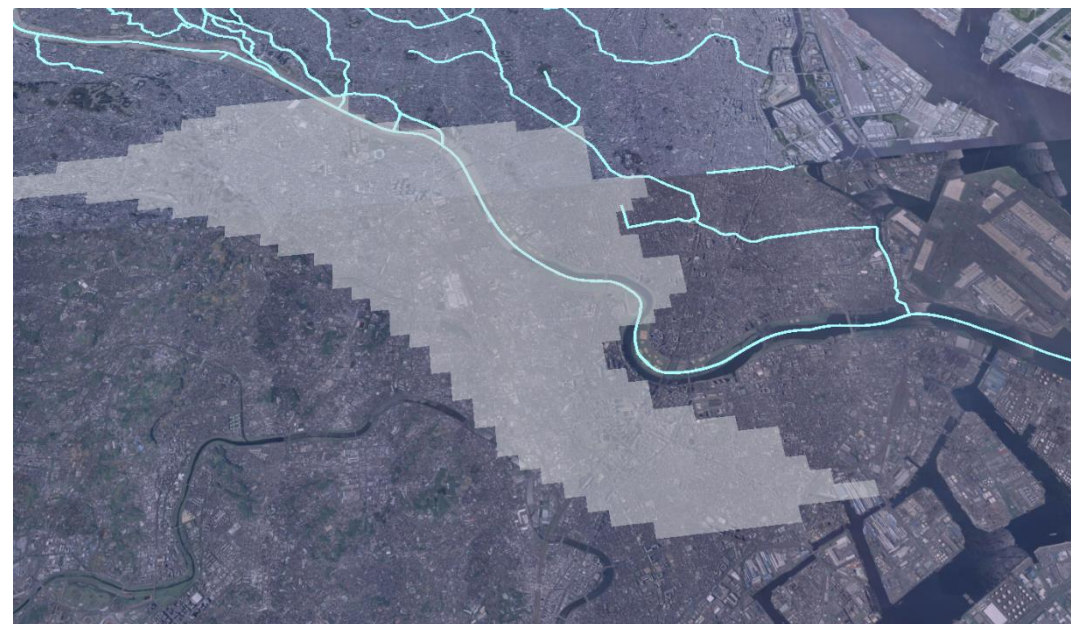


現在

将来（予測値）

河川情報との重ね合わせ

- 河川情報と重ね合わせて氾濫の危険性を検討
- 降水量予測値を用いることで避難行動に向けた検討にも活用の可能性



※画像は連携期間の確認結果。いずれの表示も、今後高解像度降水ナウキャストデータを調達・ビューア上表示することにより実現可能

出所) 東京都デジタルツイン3Dビューア (β版) <https://3dview.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/#share=s-mkD5nkgNRJJPcm7t> (2023/1/27閲覧)

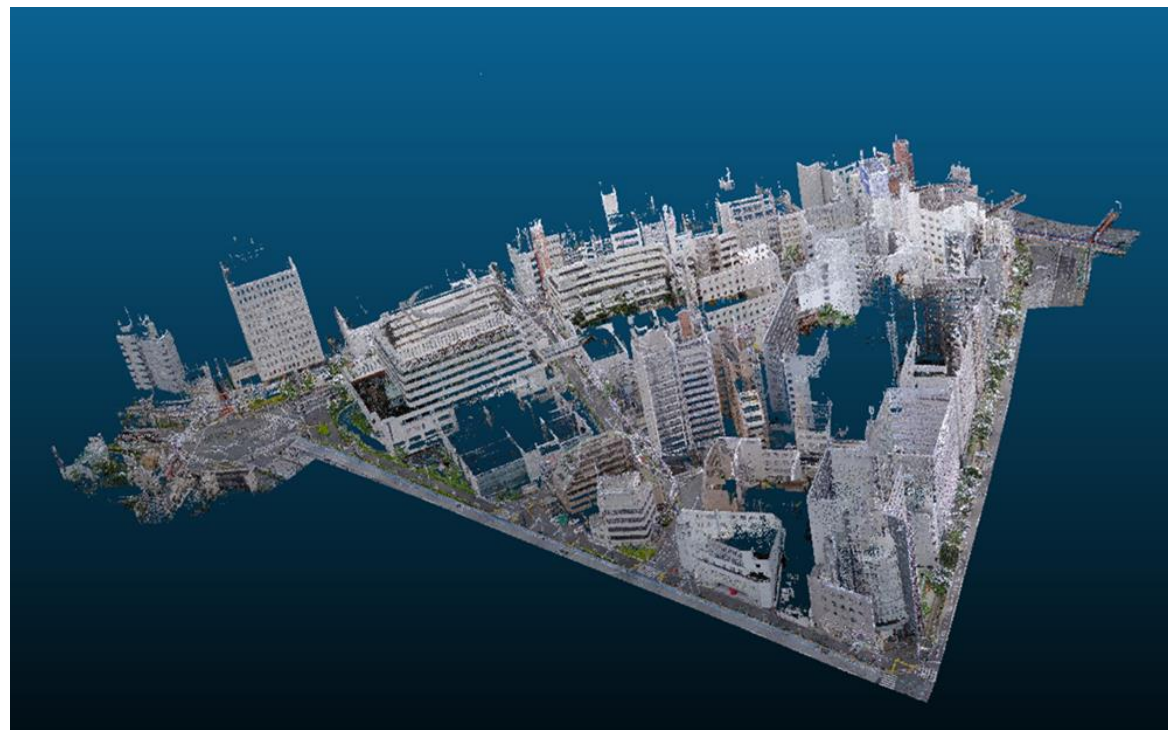
民間連携データの選定結果②

本事業で着目する都市の3Dアーカイブの取組として 再開発地域の工事前の点群データを試行連携対象と選定

連携データの概要

データ名称	飯田橋・神楽坂周辺 再開発前エリア点群データ
提供主体	株式会社 熊谷組
フォーマット	LASファイル (RGB値・位置情報付き)
静的・動的	静的データ
データ提供方法	データを連携先より受領

連携前のプレビュー



CloudCompare上における点群画像

再開発前エリア点群の想定されるユースケース例

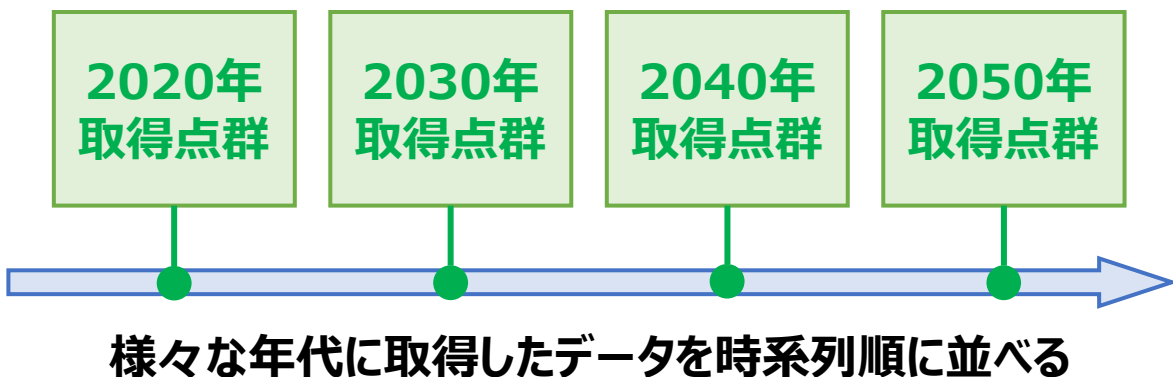
再開発が行われる前の都市の様子を3Dアーカイブ化することで 再開発の効果試算等に活用可能と想定

事例	ユースケース概要	追加連携の可能性
開発前の都市の姿のアーカイブ	<ul style="list-style-type: none">■ 都市開発が実施される前の様子を点群を用いて3Dアーカイブ化■ 時系列順にデータを並べることで、都市の変遷を可視化	<ul style="list-style-type: none">■ 様々な時点での点群データ■ 開発後の建物のBIMデータ
開発工事の進捗確認	<ul style="list-style-type: none">■ 開発工事中の都市の状況を、都市開発前の点群データと比較することで、進捗状況を確認可能■ 都市開発前後のデータを利用してシミュレーション・人流計測等を実行することで、都市開発が居住空間や商業施設に与える影響を試算することが可能	<ul style="list-style-type: none">■ 都市開発後の点群データ■ 人流データ■ 商業施設での購買データ

再開発前エリア点群の想定されるユースケース例

再開発が行われる前の都市の様子を3Dアーカイブ化することで 再開発の効果試算等に活用可能と想定

都市アーカイブのイメージ



都
民

- ビューアのタイムライン機能を活用し、都市の変遷を可視化
- 過去の建築物の詳細な様子を点群を動かして確認可能

開発工事の進捗確認イメージ



歩道橋工事の際に進捗状況を確認

- 景観の変化や市民の行動変化の事前シミュレーションにも活用可能

出所) 東京都デジタルツイン3Dビューア (β版) (2023/1/23閲覧)
<https://3dview.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/#share=s-95yZpDyCaTeg8I1d>
※ 左図はクリップボックス機能を利用し、歩道橋を非表示とした様子であり、実際の状況とは異なる。

再開発前エリア点群データの連携結果

3Dビューア上で再開発前の詳細な都市の様子を動かしながら確認可能

再開発エリアを概観

- 下図は再開発エリア全体を俯瞰した様子
- 建物や道路等が詳細に点群で表現されており、再開発後も過去の様子を確認可能



都市モデルとの重畳結果

- 下図は3D都市モデルと重ね合わせた結果
- 再開発後は、下図と同様に開発前後の結果を重ね合わせて比較することが考えられる



5. アカデミアとのデータ連携

アカデミア連携データの選定結果

様々な大学において進む点群取得のプロジェクトと連携のため
各大学が取得した点群データを試行連携データとして選定

連携データの概要

データ名称	各大学が取得した点群データ
提供主体	東京藝術大学（上野恩賜公園・藝大点群データ） 芝浦工業大学・東京海洋大学・東京大学（河川点群データ）
フォーマット	E57ファイル、TXTファイル
静的・動的	静的データ
データ提供方法	データを連携先より受領

連携前のプレビュー



アカデミア連携①：データ連携に向けた調整事項

東京藝大及び上野公園関係者と協議の上、データ掲載を実現

調整事項

- 東京藝大、関係部局と調整の上点群データを受領。
- 点群データについてエリア単位・データ単位が指定されていなかったため、検討・結合の上変換・重畳を行った。
- 点群データについて位置情報（水平位置・高さ）が正しく与えられていなかったため、手動で確からしい位置に位置合わせを行った。
- 上野公園・上野動物園内に立地する東京都各局及び施設関係者に、点群掲載許可に関する確認を実施。
- 点群の削除に当たっては、削除位置をポリゴンで指定の上、一括で削除を行った。この時、元の点群の位置情報が正確ではなかったため、削除位置に対するバッファ（追加削除距離）を調整の上、削除が必要な地物が確実に削除されるようにした。

アカデミア連携②：データ連携に向けた調整事項

芝浦工業大学・東京海洋大学と協議の上、データ掲載を実現

調整事項

- 連携先各大学と協議の上、連携対象データ、及び連携方式（可視化）、公開にあたる役割分担について協議・確認。
- 点群データについて試行連携の上課題を洗い出し。
 - 試行的な可視化の結果、点群データの位置情報にずれがあることを確認。これは、ビル群に囲まれたエリアで取得した点群データであったこと等から、GNSSの精度が十分ではなく、位置情報がずれていたことが理由と考えられる。
連携先大学にて、Project PLATEAU 3D都市モデルデータ及び点群の形態を基に点群データの位置を補正する手法を開発し対応。

アカデミアが取得した点群の想定されるユースケース例

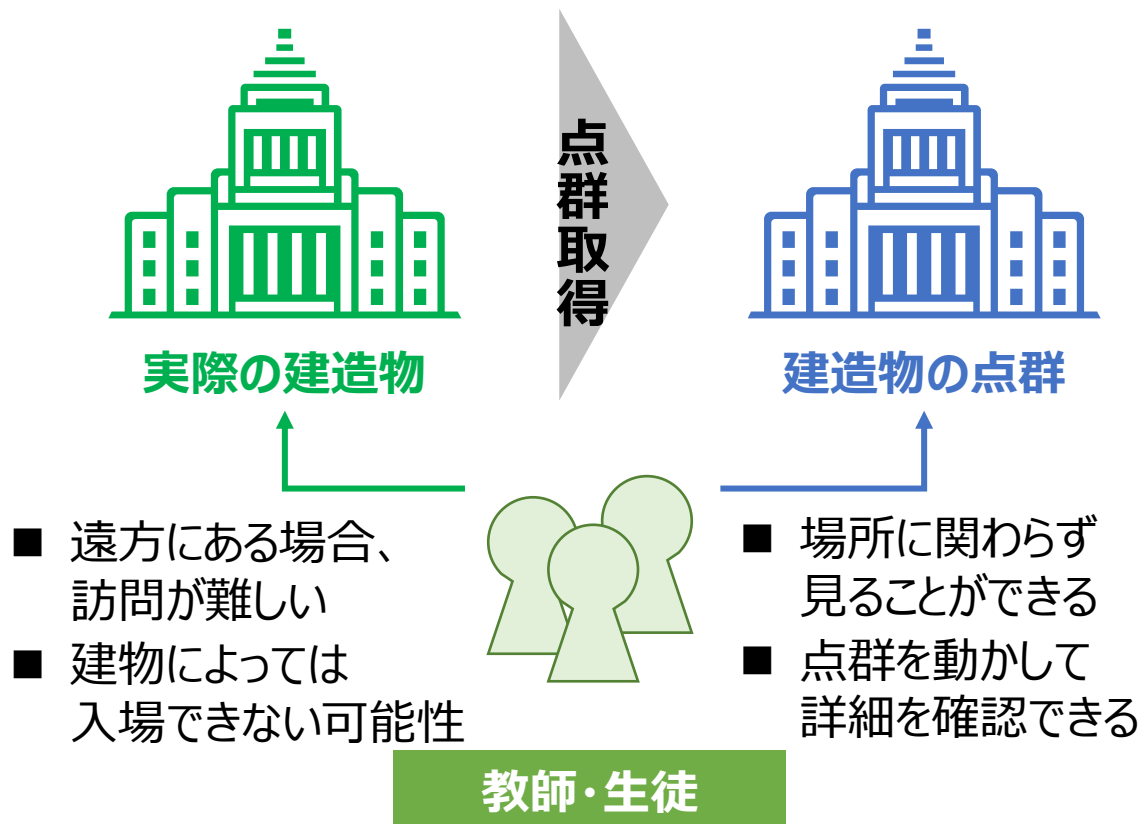
点群を用いた歴史教育や既存の都市モデルと連携した都市のデータ整備等への活用を想定

事例	ユースケース概要	追加連携が必要なデータ
地形・建物の構造に関する教育	<ul style="list-style-type: none">■ 点群データを用いて、ビューア上で様々な視点から地形や建物の構造、歴史に関する教育を実施可能■ 歴史的建造物等の通常見ることができない箇所を点群データを動かしながら確認することが可能	<ul style="list-style-type: none">■ 過去の土地利用等、地形や建物に紐づく様々なデータ
教育機関と連携したデータ更新	<ul style="list-style-type: none">■ 教育機関が利用目的に応じて取得した点群データを連携することで、都市の点群データを持続的に更新することが可能	<ul style="list-style-type: none">■ PLATEAUで整備されている3D都市モデルや各自治体が整備している点群等

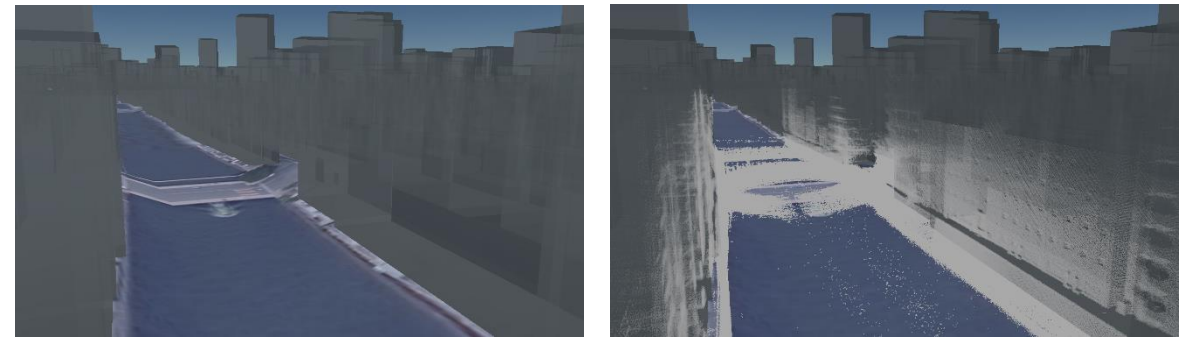
アカデミアが取得した点群の想定されるユースケース例

点群を用いた歴史教育や既存の都市モデルと連携した都市のデータ整備等への活用を想定

点群を用いた教育のイメージ



都市のデータ整備への活用イメージ



今年度連携した河川点群データを用いて3D都市モデルが整備されていない橋梁の点群を整備（ただし試行的な取り組みであることに留意が必要）

出所) 東京都デジタルツイン3Dビューア (β版) (2022/12/22閲覧)
<https://3dview.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/#share=s-gZyKBpYD3AwFOI7L>

アカデミアが取得した点群のデータ連携時の課題

試行連携を通して発生したデータ連携における課題について 技術面・運用面・品質面の観点から整理

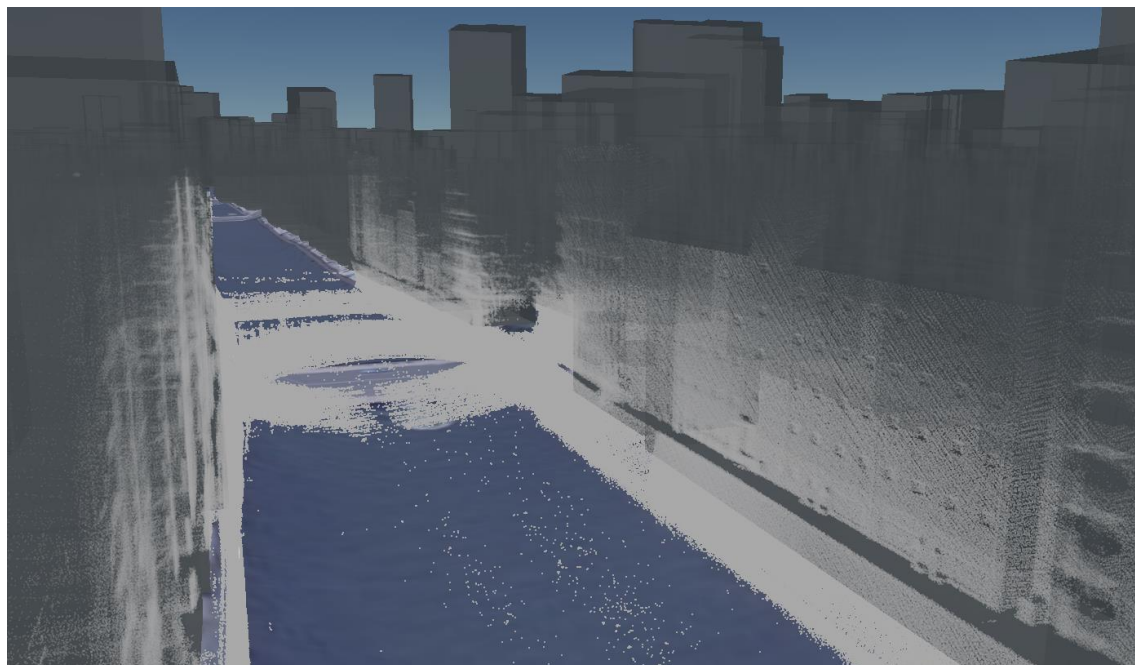
課題区分	課題概要	今年度の対応方針
技術面 ■ データ変換	■ データ容量が極めて大きく、3Dビューア上重畳用データへの変換作業に多くのリソースと時間を使用（256GBのメモリを必要とし、ピーク時は約190GBを占有、約3日間かけて変換を完了）	■ 期間を十分設けた上で変換対応
運用面 ■ データ作成に関するルール	■ ジオリファレンスの精度確保、関係者同意等、重畳を見据えたデータ準備や作成のルール検討が必要	■ ルールが未整備であったため、個別協議を実施
品質面 ■ 位置情報	■ 正確なジオリファレンスがされておらず、手作業またはツール活用での調整が必要	■ 手作業でデータ結合調整を実施
品質面 ■ データ欠損	■ エリアによってデータ取得密度が異なり、欠損エリアや必要以上に詳細化されたエリアが存在	■ 必要以上に情報が見えるエリアは関係者協議の上削除 ■ データ整備範囲はユースケースに応じて検討

アカデミアが取得した点群データのデータ連携結果

連携により都市の点群データの補完・詳細化が可能

河川点群データの重畳

- 河川周辺は既存のベースモデルが無く、連携した河川点群データによる補完が可能
- ビル群のためGNSS利用での位置精度に課題があったが、3D都市モデルデータを参照し自動位置補正



藝大・上野公園データの重畳

- 木など地物の多い上野公園・上野動物園エリアの情報について補完が可能
- 東京都3Dビューア掲載にあたり関係者調整を実施



アカデミアが取得した点群データのデータ連携結果

点群データの教育面活用に関する意見等についてヒアリングを実施

明治大学

- 自分の住んでいる町の地形をミクロ的視点で学ぶことで、地形を基にした街の成り立ち、災害時に想定される状況（降雨時の雨の溜まり方、流れ方）等について学んでもらうことが可能。
- 点群データを取得・参照することで、地域の断面図や微地形等について視覚的に確認することが可能。
- 堤防等、防災設備についても俯瞰的・近くから見ると確認可能。防災設備がどの程度生活の役に立っているか知ることができる。
- 大学教育だけでなく、小学生の授業等、コミュニティにアプローチできる可能性もあるのではないかと。

芝浦工業大学・東京海洋大学・埼玉大学

- 河川における船の自動運行のために河川水上屋内外の点群データ、水中（河床）の測深データ取得を試行。
- 橋梁の下部空間（床版や橋脚）や水中など、都市の点群データ取得において、取得しきれない部分のデータとして参照が可能。
- 自律型船舶向けの河川地図データ整備において、データの整備・管理主体、地図フォーマットについて整理・提案が今後必要。

6. ゲームエンジン活用マニュアルの作成

ゲームエンジン連携の意義・目的

業務内での都市データ・デジタルツイン活用の促進に向けて ゲームエンジンを利用したデータ活用ユースケースを紹介

- デジタルツインの概要を理解しても、実際の業務での活用イメージを持つことは困難
- データの業務活用を実現する手段のイメージがつかず、実装が進まない可能性
- 具体のデータ活用方法を見据えて都市のデータを整備していく必要性

デジタルツイン活用の手段のひとつとしてゲームエンジンを紹介

ゲームエンジンを利用したデジタルツイン活用のイメージ伝達
そのために必要となるデータ整備時の留意点を整理

ゲームエンジン活用マニュアルの作成

業務内で都市に関するデータや都市のデジタルツイン活用に興味を持つ自治体等の職員を対象として整理

目的

- ゲームエンジンの概要理解
- 業務におけるデジタルツイン（データ、ビューア）の活用支援
- 将来的なゲームエンジン活用の展望の検討、都として実施すべき事項の整理

想定 活用者

次のような条件に当てはまる自治体等の職員

- 都市に関するデータの利活用イメージを知りたい
- 業務内に3Dデータ・デジタルツインを活用してみたい

ゲームエンジン連携の実施事項

ヒアリングを通してゲームエンジン活用時の留意点を整理し 活用ユースケースと併せてゲームエンジンの概要・特性をマニュアル化

ゲームエンジン活用に関するヒアリング

ゲームエンジンによるデータ活用・デジタルツイン構築に取り組む事業者を対象に、ゲームエンジンの活用のユースケースや課題についてヒアリング

- ・シリコンスタジオ株式会社
- ・Pacific Spatial Solutions株式会社
- ・凸版印刷株式会社
- ・Symmetry Dimensions Inc.

東京都各局・自治体において、
ゲームエンジン上で都市のデジタルツインに関するデータを活用する時の課題・留意点をマニュアル内に整理

ゲームエンジン活用のマニュアル整備

ヒアリング結果を踏まえ、下記構成でマニュアルを整備

【前提】

0. 本マニュアルの目的と想定活用者

【ゲームエンジンの紹介】

1. ゲームエンジンの概要
2. 都市のデジタルツインに関連するデータの活用方法
3. ユースケースの紹介

【都市のデジタルツイン上のデータの取り扱い】

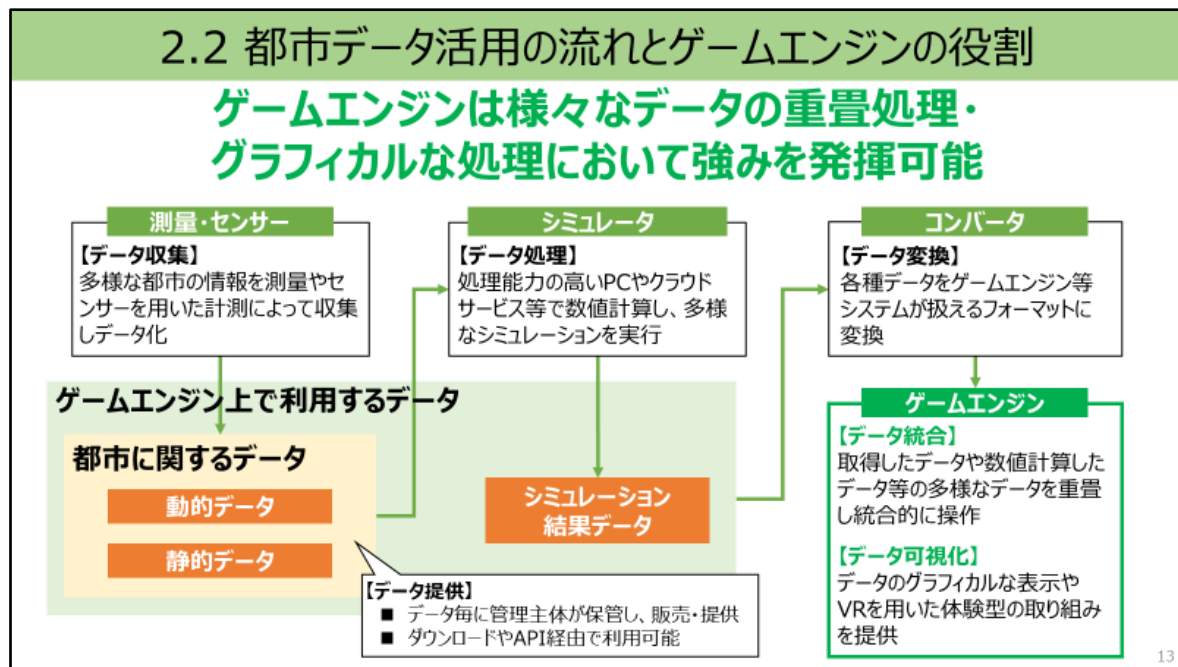
4. ゲームエンジン上のデータ取り扱いの特性・課題
5. ゲームエンジン活用の今後の展望
6. ゲームエンジン活用を展望したデータ整備の留意事項

ゲームエンジン活用マニュアルの作成

【前半】ゲームエンジンの概要やデータ活用のユースケースを紹介しデジタルツインの業務内利用のイメージ把握を支援

都市データ活用の全体像におけるゲームエンジンの役割

ゲームエンジン自体の説明に加えて、都市データの活用におけるゲームエンジンの役割を説明し、利用目的を確認



ゲームエンジンの特性を活かしたユースケースの紹介

ゲームエンジン利用によるデータ活用のユースケース紹介を通して、ゲームエンジンの特性、長所・短所等を説明

Unity 3.1 ゲームエンジン活用ユースケース例

・シミュレーション結果の可視化

VR空間で風環境シミュレーション結果を可視化しビル風対策・事故防止ツールや設計時の合意形成に活用

VRを活用した風環境可視化技術（熊谷組）

性質の異なるデータの統合および目に見えないものの直感的な可視化にゲームエンジンの特性を活用

3D都市モデル
流体解析結果（風速・風向データ）

ゲームエンジン活用によりVR空間上で統合

まちづくりへの活用

- ビル風対策
- 強風による事故防止の注意喚起ツール
- 設計時の合意形成

出所) Virtual Reality(VR)を活用した風環境可視化技術の開発 | 熊谷組 フォトリリース https://www.kumagaigumi.co.jp/news/2018/pr_180315_1.html (2022/09/09取得)

19

ゲームエンジン活用マニュアルの作成

【後半】デジタルツイン上の具体的なデータ説明を踏まえて ゲームエンジン活用を展望したデータ整備時の留意点を整理

都市のデジタルツインで扱うデータの詳細を説明

都市のデジタルツインで取り扱うデータについて、データ
の特性や何を表現するかを具体的イメージと併せて整理

4.1 デジタルツインで取り扱うデータの例

東京都デジタルツイン実現プロジェクトでは下記データ等を取扱



例：都庁周辺3Dデジタルマップ



例：虎ノ門ヒルズ BIMデータ



例：上野恩賜公園 点群データ



例：線による避難経路の図示



例：高潮浸水想定区域の可視化

出所)
CityGML・点群データ・ベクターデータ・ラスターデータ
東京都デジタルツイン3Dビューア
<https://3dview.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/>
(2022/9/30取得)
BIMデータ
国土交通省 PLATEAU View
<https://plateauview.mlit.go.jp/> (2022/9/30取得)

今後のデータ整備における留意点を整理

ゲームエンジンの特性や、データ利用時の課題や特性を
踏まえて、今後の展望やデータ整備の留意点を整理

6.1 今後必要となるデータ整備の方針

ゲームエンジンの特性に合わせたデータ整備が必要となる

対象項目	ゲームエンジンの特性	整備が必要な事項 (例)
データサイズ	<ul style="list-style-type: none"> ゲームエンジンでの活用に必要な十分なクオリティの3次元データは、データサイズが膨大になることが考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> BIM等3Dデータのディテールの簡略化等、使用目的に応じ適切なサイズ縮小を実施する。 大容量データを適切に保管する方法を検討する。
データ更新の頻度	<ul style="list-style-type: none"> XRを活用したインタラクティブな体験を実現するためには、現実世界のリアルタイム情報を取得する必要がある。 現実のリアルな再現には、データが定期的に更新されていることが必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> データの特性に合わせた頻度で、定期的にデータ取得・更新を実施する。
テクスチャ品質	<ul style="list-style-type: none"> ゲームエンジンのリッチな描画能力を活かした表現には、高品質なテクスチャ情報が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> データの整備時に、点群の色情報やテクスチャ生成の元となる高解像度写真・LOD3以上の3D都市モデル等を併せて整備する。
アセット・プラグイン	<ul style="list-style-type: none"> ゲームエンジンでは、アセットと呼ばれるデータセットや、プラグインを活用し開発を効率化可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ニーズの高い活用法に対応するデータについては、事前のプロジェクトファイル・アセット化や、プラグイン・SDK等の整備を検討する。

7. 得られた成果と課題

成果とりまとめ

多様な主体とのデータ連携を通し、 今後の連携方針や各データのユースケース等について協議

3次元地質地盤図データの可視化・連携

- 大規模な地層データについて3Dビューア表示の課題を解決
- 不動産、災害対策、教育、インフラ等のユースケース展望、今後必要なデータ・機能について検討

気象リアルタイムデータの可視化・連携

- 5分に1回程度の更新を行う大規模メッシュについて3Dビューア表示の課題を解決
- 気象データのユースケース展望等、今後必要なデータ・機能について検討

民間取得点群・アカデミア取得点群の可視化・連携

- 都市のアーカイブのため取得された点群、学術目的で取得された点群等、都内点群データの連携・補完を実現
- 点群データの教育目的の活用等について整理

ゲームエンジンにおけるデータの活用例検討

- ゲームエンジンを利用したデジタルツイン上データ活用のイメージを伝達
- ゲームエンジン上での各種ユースケース実現のために必要となるデータ整備時の留意点、要望のあるデータを整理

課題とりまとめ

大型データ描画、リアルタイムデータ描画、データ品質等における課題について整理

大型データ描画時の課題（描画速度、パフォーマンス等）

- 大規模なデータを描画用データに変換する際、多くのサーバーリソースと時間を要することに留意が必要
- 大型データはビューア上への描画に時間がかかるため、データの分割や軽量化等の工夫が必要

リアルタイムデータのビューア掲載時の課題（変換サーバーリソース占有、描画までのタイムラグ等）

- 高頻度に更新されるデータを可視化用に変換する際、変換サーバーリソースを占有するため、負荷軽減の工夫が必要
- タイムラインでの連続データであるが、初回表示時にはタイムラグが発生し連続表示できないため、読み込み方法等に工夫が必要

多様なデータ重ね合わせ時のデータ品質等に関する課題

- ユースケースを実現するために、データ解像度の異なるデータを重ね合わせたりシミュレーション活用をする際には、各データがどの程度の解像度となっているかについて留意することが必要
- 各データの解像度、品質等をメタデータ等に記述をする必要あり

8. 今後の方向性

今後の方向性

データ連携先の拡大、各主体との連携深化を継続

- 産学官データ連携の検証を継続し、多様なデータを連携、ユースケースを創出

連携の拡大

- 多様な主体とのデータ連携を継続的に実施
- 連携によって明らかになった課題をデータガイドラインへフィードバックし、今後の円滑な連携を実現

連携の深化

- 今年度連携した主体との継続協議や更なる連携の模索
- 今年度の連携成果を基にした関係機関とのユースケース協議

多様なデータの連携・活用、ユースケース創出を継続