

東京都における「都市のデジタルツイン」 社会実装に向けた検討会 事務局資料

2022/11/28

1. 開会挨拶

東京都 副知事 宮坂 学

2. 前回の振り返り及び今回議事説明

東京都 検討会事務局

第6回検討会の振り返り

第6回検討会での討議内容・論点は以下のとおり

論点1

デジタルツイン基盤の機能について

- ・データの利便性向上のため必要なデータ本体・メタデータに係る要件について
- ・データ利用に向けて3DビューアUIやデータカタログUIに盛り込むべき機能について
- ・その他、デジタルツイン基盤として今後備えていくべき機能について

論点2

デジタルツイン実現プロジェクト及び関連事業について

- ・ベータ版事業・関連事業全般へのご意見

論点3

2023年度以降事業について

- ・デジタルツイン実現プロジェクトにおいて
業務活用を検証すべきリアルタイムデータについて

第6回検討会の振り返り

第6回検討会でいただいたご意見を事業において参考とする

第6回論点	検討会委員よりいただいた主なご意見	対応方針
論点1 デジタルツイン基盤の機能について	<ul style="list-style-type: none">開発プロセスはアジャイル型とすべき。想定利用者で実際に利用してもらい、必要な機能や操作性等を検証するフェーズを複数回挟むことが重要。（木村委員）庁内利用を通し、実際に利用した結果のフィードバックが重要。（岩船委員）	<ul style="list-style-type: none">都で発行するユーザーテストガイドラインにも従い、基盤を活用しながらテスト・フィードバックを行うアジャイル方式での開発を実施する。
	<ul style="list-style-type: none">各部局でガイドライン検討を活かしてメタデータの入力が進むことを期待。（瀬戸委員）	<ul style="list-style-type: none">各部局でのメタデータ入力が円滑に行えるようガイドラインを検討・提示していく。
	<ul style="list-style-type: none">庁内基盤にメタデータの自動入力・入力補助の機能が実装されると良い。例えば、XMLからの自動入力やプルダウンでの選択肢提示等。（瀬戸委員）	<ul style="list-style-type: none">メタデータ入力の自動化・入力補助について今後の拡張方針として検討する。

第6回検討会の振り返り

第6回検討会でいただいたご意見を事業において参考とする

第6回論点	検討会委員よりいただいた主なご意見	対応方針
論点1 デジタルツイン 基盤の機能に ついて	<ul style="list-style-type: none">個別ルールに加え、東京都デジタルツインにおけるデータ整備の原則が上位の原則として存在することが望ましい。（瀬戸委員）	<ul style="list-style-type: none">東京都デジタルツインとしてのデータ整備方針を制定予定。また、今後より上位のデータガイドラインについても検討する。
	<ul style="list-style-type: none">デジタルツインを始めとした東京都が持つデータについて、短縮化リンクが利用可能かつ「tokyo.lg.jp」ドメインによって東京都が持つデータであることを保証することができる運用が重要。（古橋委員）	<ul style="list-style-type: none">今後の基盤サービス設計にあたり、パーマントリンク発行及びその仕様について留意する。
	<ul style="list-style-type: none">数時間遅れで取得される準リアルタイムのデータと秒単位で取得されるリアルタイムデータを切り分けて議論するべき。（古橋委員）	<ul style="list-style-type: none">データのリアルタイム性の議論の中で参考とする。
	<ul style="list-style-type: none">座標系のメタデータとしては「EPSG」を採用することが好ましい。（古橋委員）	<ul style="list-style-type: none">座標系のメタデータについてEPSGを採用する方針で検討する。

第6回検討会の振り返り

第6回検討会でいただいたご意見を事業において参考とする

第6回論点	検討会委員よりいただいた主なご意見	対応方針
論点1 デジタルツイン 基盤の機能について	<ul style="list-style-type: none">更新履歴のデータが保持されると、過去と現在の差分を利用でき、業務利用が促進されるのではないか。（瀬戸委員）	<ul style="list-style-type: none">データのタイムスタンプ、更新履歴についてもメタデータとして含める予定とする。
	<ul style="list-style-type: none">軽いデータ・システムとの連携から始め、段階的に重いデータ・システムと連携していくようなデータ・機能の整備が重要。（岩船委員）	<ul style="list-style-type: none">用途に応じてカタログ等軽量なシステムと3Dビューア等ある程度高機能なシステムの使い分けを推進する。

第6回検討会の振り返り

第6回検討会でいただいたご意見を事業において参考とする

第6回論点	検討会委員よりいただいた主なご意見	対応方針
論点2 デジタルツイン 実現プロジェクト及び関連事業について	<ul style="list-style-type: none">デジタルツインに取り組む主体が楽しんでいる様子が伝わるオープンなイベントの開催を通じた雰囲気作りが重要。 技術的検討と同じくらいの比重で雰囲気醸成に取り組むべき。(吉村委員)	<ul style="list-style-type: none">技術的検討と並行し、機運醸成についても今後取組を検討する。
	<ul style="list-style-type: none">イベントのアーカイブを公開することを通して、行政がデジタルツインに取り組むべき理由を他自治体等に発信することが重要。(瀬戸委員)	<ul style="list-style-type: none">楽屋トークイベントのレポートを公開し、外部発信を実施。
	<ul style="list-style-type: none">データの具体的な産業利用が整理されると利用したい人が増えるのではないか。(岩船委員)	<ul style="list-style-type: none">データのユースケース(案)については、今後ベータ版事業成果やロードマップ検討の中で随時明確化を行う。

第6回検討会の振り返り

第6回検討会でいただいたご意見を事業において参考とする

第6回論点	検討会委員よりいただいた主なご意見	対応方針
論点3 2023年度以降 事業について	<ul style="list-style-type: none">様々な部局がリアルタイムデータを取得し、取得したデータを他部局や民間企業とシェアしていくことが重要。(吉村委員)	<ul style="list-style-type: none">センシングデータの共有化、オープン化についても検討を進める。
	<ul style="list-style-type: none">公共交通の鉄道運航・遅延情報、レンタル自転車の情報、気象・環境情報を拡充していくべき。(古橋委員)	<ul style="list-style-type: none">自転車シェアリングデータは3Dビューアにて公開中。また気象データは今年度ベータ版事業で試行連携を想定。今後ご指摘を踏まえデータの拡充を想定。
	<ul style="list-style-type: none">全てのデータを東京都が整備するのではなく、民間企業やSafecastのような市民科学のチームと適切に連携していくことが重要。(古橋委員)	<ul style="list-style-type: none">産学官でのデータ連携について継続的に推進を図る。

第6回検討会の振り返り

第6回検討会でいただいたご意見を事業において参考とする

第6回論点	検討会委員よりいただいた主なご意見	対応方針
論点3 2023年度以降事業について	<ul style="list-style-type: none">リアルタイム情報の取得は、固定センサー以外にも市民が持つ端末による取得が考えられる。（木村委員）	<ul style="list-style-type: none">ユーザージェネレーテッドデータ（都民により取得されたデータ）の取扱いについて検討を進める。
	<ul style="list-style-type: none">センサーの設置及びデータ取得は、都を中心に民間業者、市民との連携が考えられるため、短期的な取り組みではなく、人材育成を含めた長期的な取り組みとすべき。（瀬戸委員）	<ul style="list-style-type: none">データ取得について、取得するデータ種別も含め今後の要実施事項として検討していく。
	<ul style="list-style-type: none">既存の庁内システムによってリアルタイムデータを蓄積できるかの検証や、リアルタイムデータを取得した後の意思決定の仕組みについての内部検討が必要。 取得されたリアルタイムデータの各ユースケースにおいて、データをどれくらいの期間保存すべきか検討が必要。（瀬戸委員）	<ul style="list-style-type: none">リアルタイムデータの取扱いにおいては、システム面や意思決定、データの保存期間含む運用面も含めて検証事業を行うほか、これらの観点をガイドラインに留意点として明記する。

第7回検討会論点

論点1

デジタルツインのデータ活用に向けたルール・標準

- ・デジタルツイン上データの活用に資するガイドラインとして検討・整理すべき項目及び特に重要と考えられる観点
- ・データの整備・提供・活用に関する法制度面整理へのご意見

論点2

デジタルツイン実現プロジェクト及び関連事業について

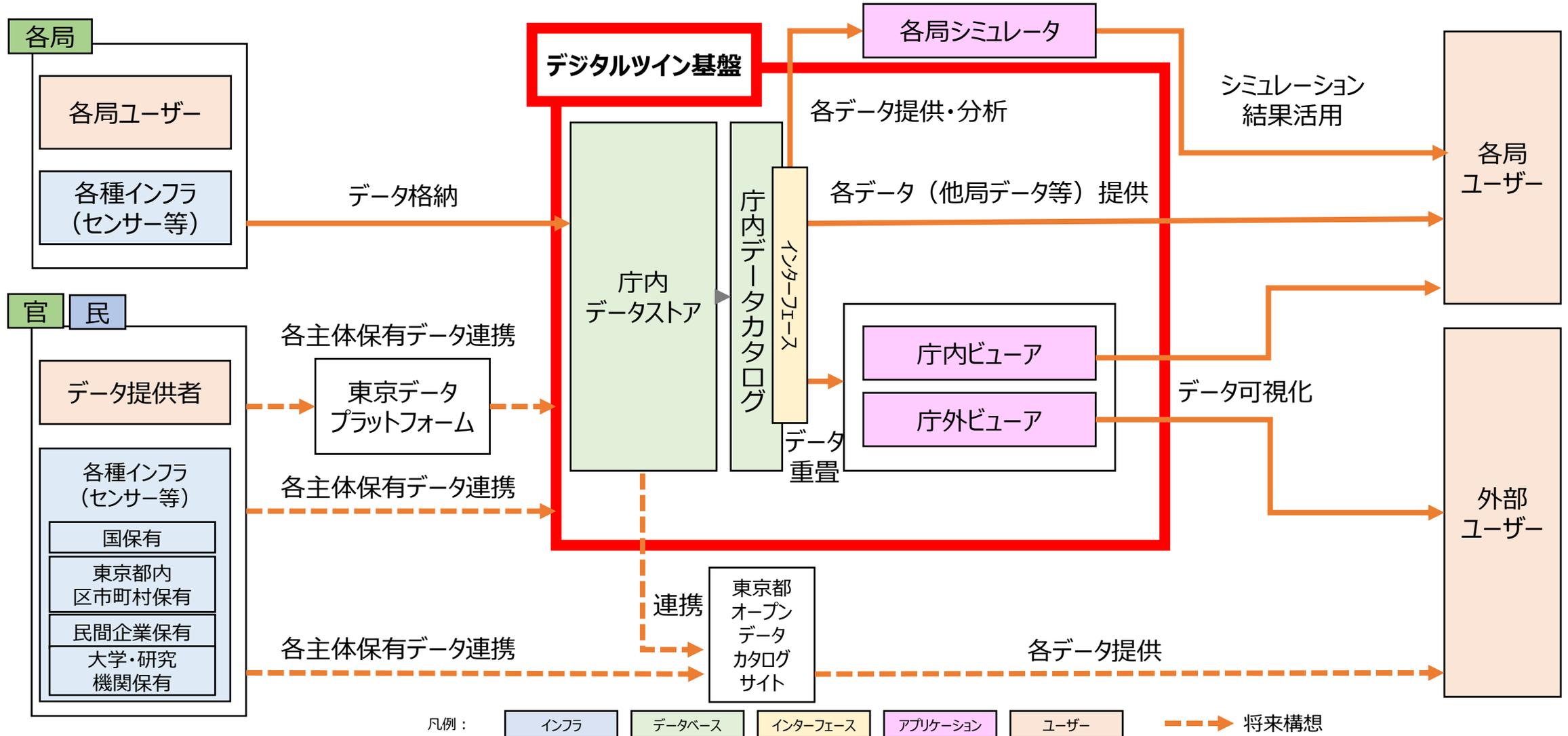
- ・ベータ版事業中間報告・関連事業全般へのご意見
- ・ロードマップ第2版更新方針へのご意見
- ・次年度以降事業へのご意見

3. デジタルツイン基盤構築・運用事業説明

東京都 検討会事務局

デジタルツイン基盤の構築

2022年度中にデジタルツイン基盤（下図赤線部）を構築予定



デジタルツイン基盤の構築

2023年1月からの試行運用開始に向け実装中

項目	2022年									2023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	
①コンセプト整理・要件定義	コンセプト整理・要件定義、開発計画										★ 2023年1月： 試行運用開始予定		
②詳細設計・調達及び環境構築			設計・構築・テスト、手順書作成										
③データ変換・格納	対象データ整理・調整												データ変換・格納
④デジタルツイン基盤試行運用													システム試行運用

第7回検討会論点

論点1

デジタルツインのデータ活用に向けたルール・標準

- ・デジタルツイン上データの活用に資するガイドラインとして検討・整理すべき項目及び特に重要と考えられる観点
- ・データの整備・提供・活用に関する法制度面整理へのご意見

論点2

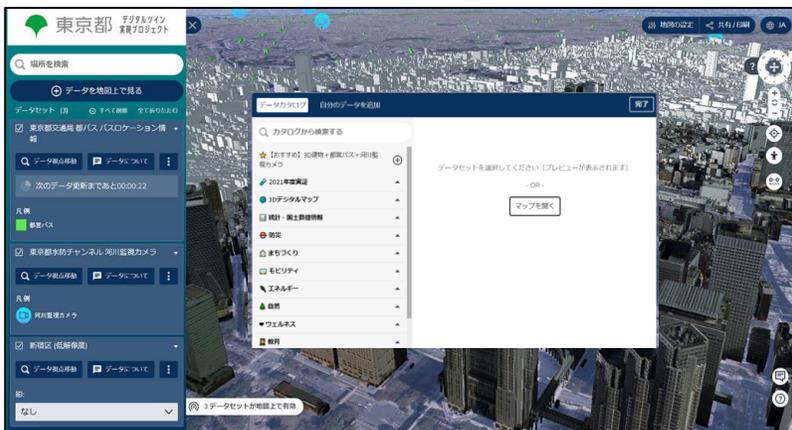
デジタルツイン実現プロジェクト及び関連事業について

- ・ベータ版事業中間報告・関連事業全般へのご意見
- ・ロードマップ第2版更新方針へのご意見
- ・次年度以降事業へのご意見

デジタルツイン基盤上のデータの整備・活用に関するガイドラインを定め、データエコシステムを円滑化

デジタルツイン基盤上におけるデータの整備・活用を促進するガイドライン

■ ビューアでの円滑な可視化を実現



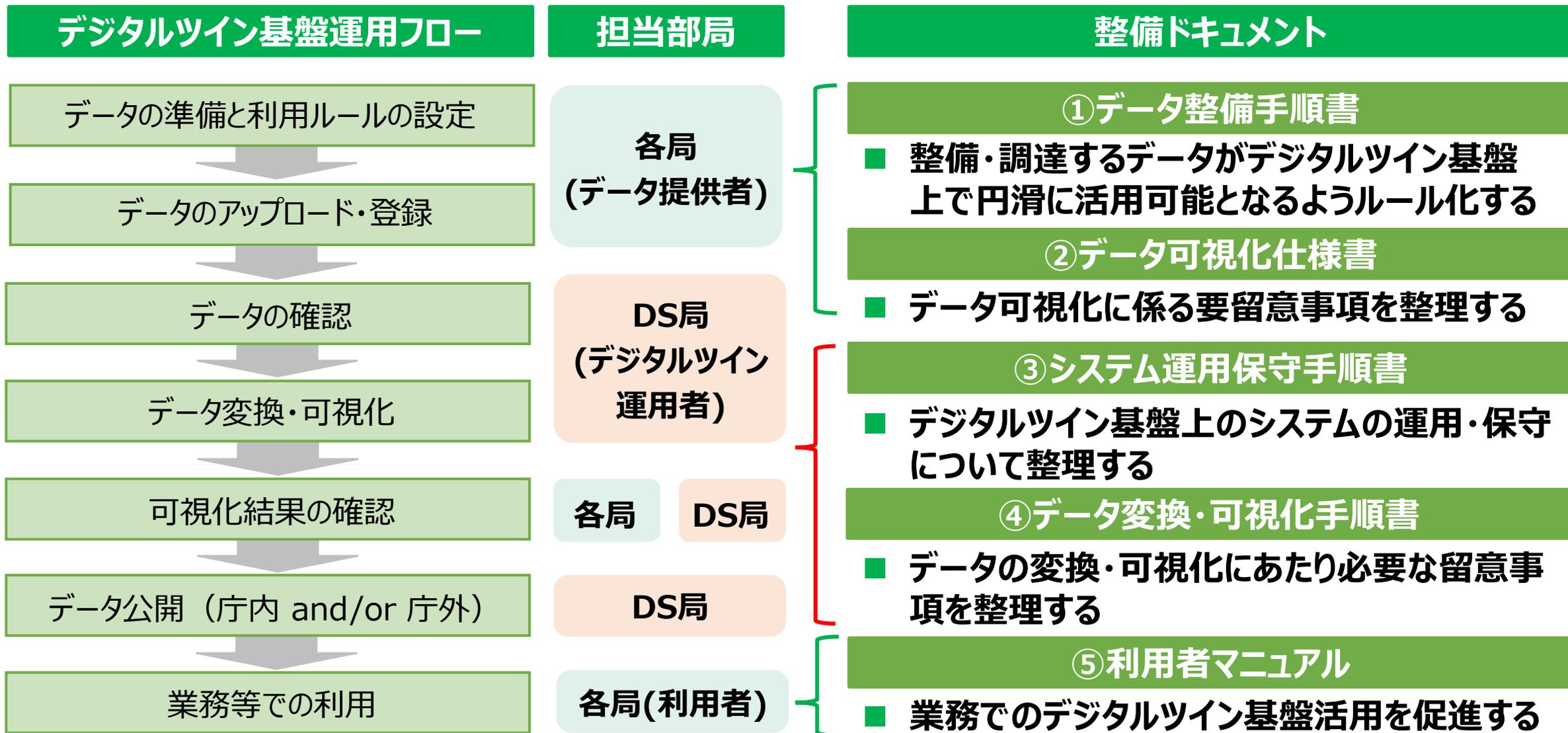
■ データカタログ上での検索性を向上



国際標準や国等の検討を参照

- ・公的団体の標準（ISO/TC211、OGC、国内標準規格等）
- ・民間等のデファクト的な標準（EPSGコード等）
- ・デジタル庁GIF：データモデル（項目）の参照モデル

各主体の正確・効率的なデータ管理を支援



データ整備手順書ではデータ作成にあたり留意すべき点を網羅

①データ整備手順書 項目	記載内容
1 はじめに	<u>本整備手順書の対象範囲、参考とする規格等、本整備手順書で使用する用語・略語と定義</u>
2 整備手順概要	データ整備手順の全体フロー
3 データ整備の目的・ 範囲検討	各データの利用目的・想定するユースケース例、 <u>データ利用者・公開先設定、オープンデータ化とライセンス、データ対象範囲</u>
4 データ定義及び 取得方法の検討	取得するデータ種類・項目、 <u>データ取得の範囲と単位、データ精度、データ取得方法、データ取得コスト、データ更新タイミング</u>

データ整備手順書ではデータ作成にあたり留意すべき点を網羅

①データ整備手順書 項目	記載内容
5 データ構造・メタデータの検討	データ構造・属性、メタデータ項目、 <u>位置情報</u> 、データ形式
6 データ品質の検討	データ品質要素、 <u>データ品質の確認手順・チェックリスト</u> 、 <u>データへのフィードバック</u> 、可視化に向けた要設定事項
7 データの法的整理	個人情報保護やプライバシー、知的財産、第三者提供・オープンデータ化などの法的整理
8 データの保存	データのフォルダ構成、データの命名規則、庁内システムへの登録準備等

データ可視化仕様書、利用者マニュアル等を運用において活用

②データ可視化仕様書

データ可視化に係る要留意事項を整理

- データの種類と可視化手順の確認
- 検討すべき事項（階層化閾値設定、カタログ検討）等

④データ変換・可視化手順書

データの変換・可視化作業にあたり必要な留意事項を整理

- データの可視化手順・設定項目
- データの元形式と変換パターン
- 変換の方法・ツール 等

③システム運用保守手順書

デジタルツイン基盤上のシステムの運用・保守について整理

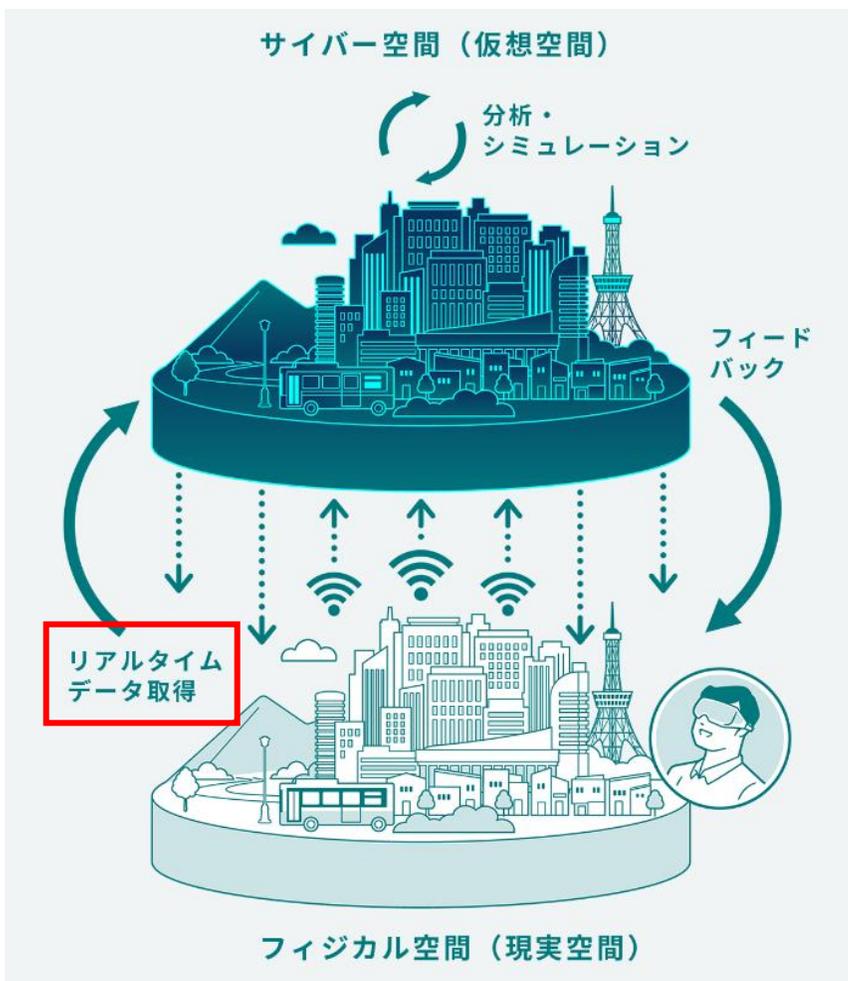
- デジタルツイン基盤の運用保守の概要
- 運用保守の実施体制
- 運用に関する作業、保守に関する作業 等

⑤利用者マニュアル

業務でのデジタルツイン基盤活用を支援

- デジタルツイン基盤の概要
- データ登録・削除・更新の流れ
- 各システム利用方法、
- フィードバック・問合せ方法 等

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、地理空間データが存在



リアルタイムデータ（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

デジタルツイン上で取り扱うデータフォーマットを整理

データ種別		具体例	フォーマット	2D/3D
GISデータ	ベクターデータ	ポイント：電柱・信号 ライン：路線・配水管 ポリゴン：建物・行政界	.geojson .shp .csv, Excel 等	2D・3D
	ラスターデータ	画像・衛星画像 標高データ・気温データ	.tiff .png .bmp 等	2D
点群データ		建物の3Dモデル 地形の3Dモデル	.las .ply 等	3D
CityGML		建築物の3Dモデル	.gml	3D
BIMデータ		建物の3Dモデル 部材等の属性情報	.ifc 等	3D
API		各種リアルタイムデータ	—	—

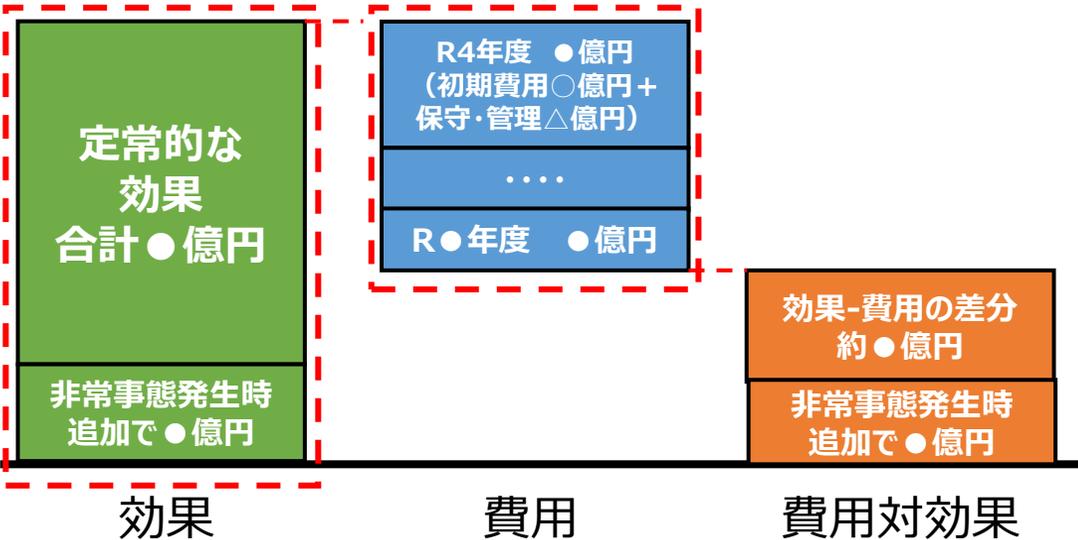
ユースケース実現・費用対効果増加等の基盤活用意義、オープンデータ化時のライセンス等について整理

データ共有による費用対効果増加

ユースケースの充実、データ費用の分担の両面でデジタルツインの費用対効果が増加

①データ相互活用によりユースケース実現が進み効果の種類が増加

②データの共同調達等で効果項目あたりの費用が減少



デュアルライセンス / マルチライセンス

他プラットフォームでの利用等においてより汎用性が高いデータとすることが可能



ODC BY / ODbLライセンスの追加について
東京都オープンデータ推進庁内ガイドラインに記載・公開

データ利活用推進の為にデータ品質の整理が必要

デジタルツイン基盤上での地理空間情報利用における課題の例

- Excel又はcsvで整理された地理空間情報について、位置情報の内容を示すメタデータ（測地系等）をデータ提供者が把握しておらず、確認・可視化に時間を要する
- 点群データについて、ビューアで掲載するデータであるが位置情報を取得していない、都市の姿を記録するデータであるが色情報（RGB値）を取得していない等意図した用途に活用するための情報が欠けている
- 住所等メタデータの記法が統一されていないことでデータの自動処理が妨げられる

データガイドラインについて整理し、基盤活用を支援する必要

デジタルツイン基盤での活用を前提に データフォーマット毎の留意事項を整理

全般における留意事項

- 位置情報等のメタデータの整備、地理空間情報可視化の為にチェックリスト遵守（第6回検討会内容）

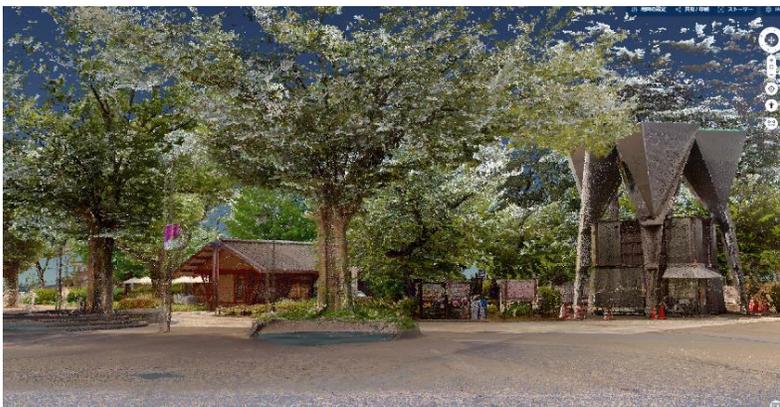
GISデータ（ラスタ/ベクター）

- 拡張子を除くファイル名の統一
- 文字コードへの留意



点群データ

- データ整備時のクリーニング
- ユースケースを踏まえ色情報、点密度等が適切かの確認



リアルタイムデータ

- 更新頻度が高いデータの場合、データ変換リソース、描画速度等に留意が必要



※記載データフォーマット及び課題は一例

庁内データカタログ掲載時のメタデータについて 今後カテゴリ（分類）・キーワード・タグの設定方針を検討

データ検索、データ内容確認の2場面を想定し項目を整理

データ検索に活用するメタデータ

- ・カテゴリ（分類）
- ・キーワード・タグ
- ・組織
- ・ファイル拡張子

- ・データセット / データタイトル



データ内容確認に活用するメタデータ

- ・データセット / データ説明

- ・事業説明等ページリンク
- ・データ所管部署
- ・データ作成日時
- ・データ最終更新日時
- ・更新頻度
- ・バージョン情報
- ・データサイズ
- ・問合せ先

- ・ライセンス

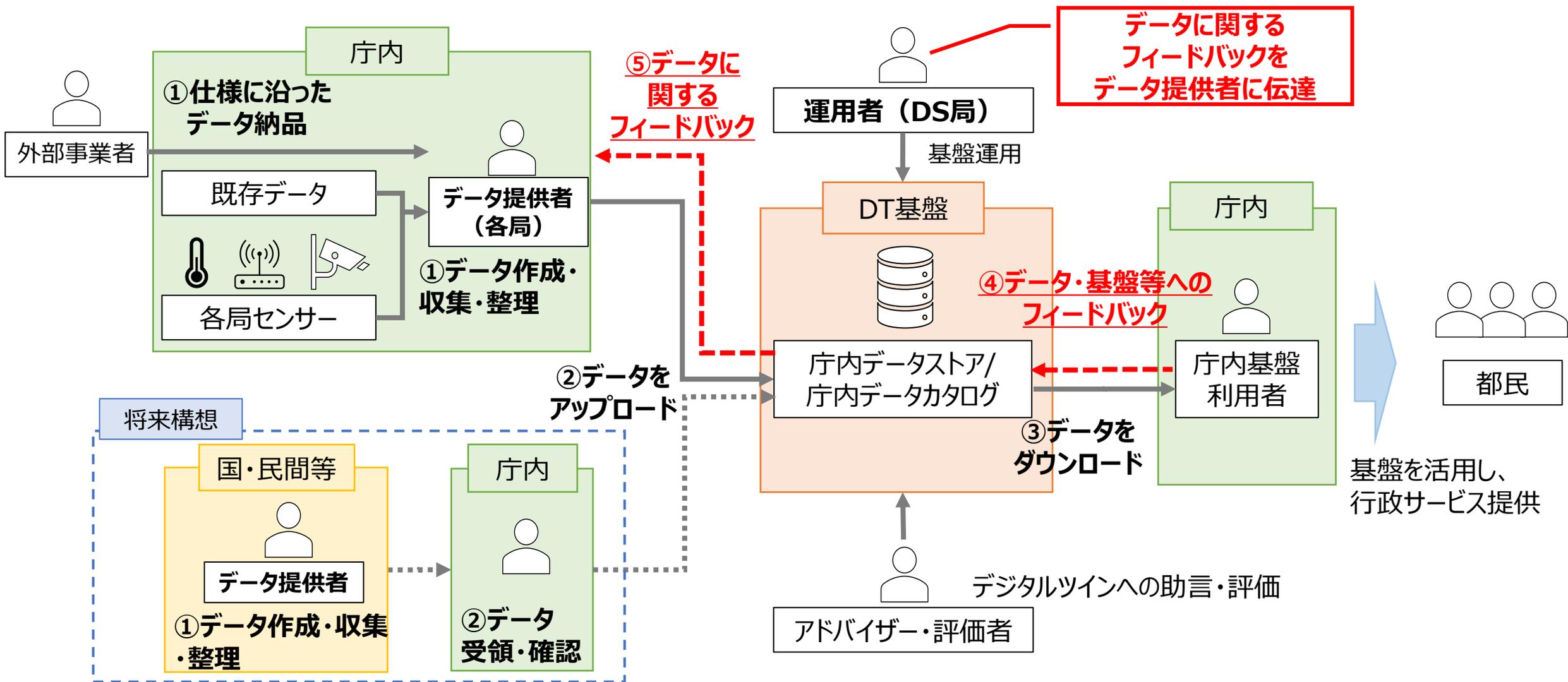


■ カテゴリ（分類）・キーワード・タグの設定方針例：分野別で設定、データ種別で設定等

地理空間情報のチェック事項として、 法令対応・データフォーマット・位置情報等を想定

1 法令対応	法令上、一般公開可能な情報かを確認。
2 オープンデータ	オープンデータ化されているか、又は公開予定を確認。
3 データフォーマット	データフォーマットは何か。
4 データ規模	データ件数は何件か。
5 位置情報	位置情報（緯度・経度、住所等）は適切か。
6 座標系	座標系は何か。
7 データ仕様	参考となる情報（製品仕様書など）はあるか。
8 カタログ名	3Dビューア表示の掲載カタログ名は何か。
9 属性	3Dビューアに表示する属性は何か。
10 凡例	3Dビューア表示のための凡例（アイコン、色など）をどうするか。
11 データ説明	3Dビューアやデータカタログにおけるデータ説明文をどうするか。

データ品質に関するフィードバックのフローを規定



第7回検討会論点

論点1

デジタルツインのデータ活用に向けたルール・標準

- ・デジタルツイン上データの活用に資するガイドラインとして検討・整理すべき項目及び特に重要と考えられる観点
- ・**データの整備・提供・活用に関する法制度面整理へのご意見**

論点2

デジタルツイン実現プロジェクト及び関連事業について

- ・ベータ版事業中間報告・関連事業全般へのご意見
- ・ロードマップ第2版更新方針へのご意見
- ・次年度以降事業へのご意見

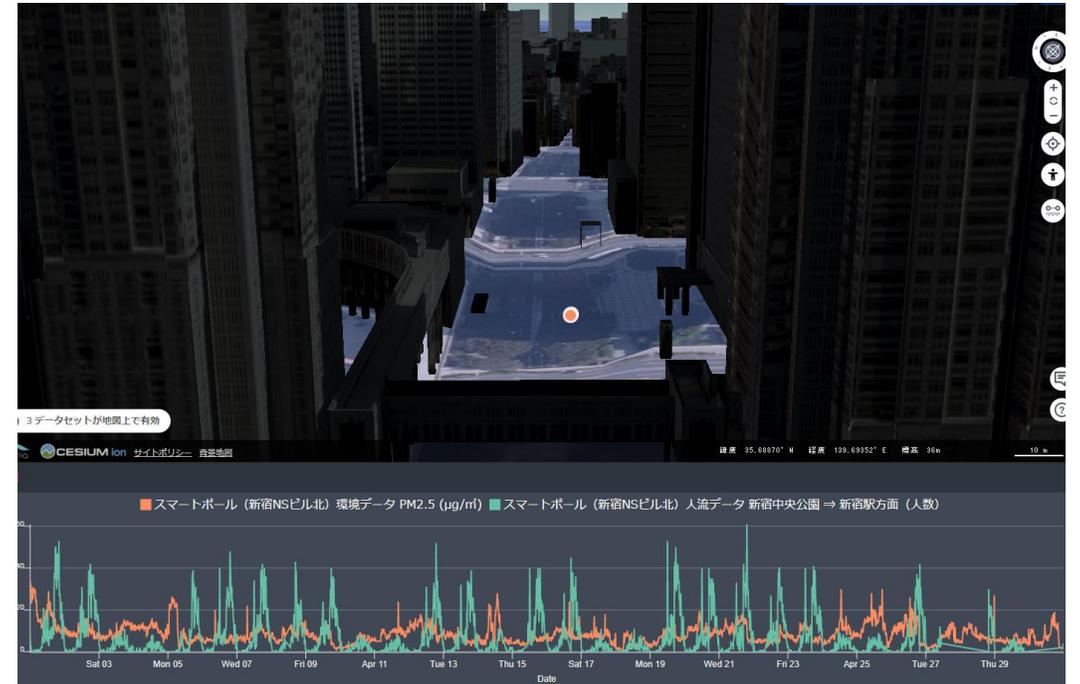
東京都における都市のデジタルツイン整備において 関連する法制度上の論点について整理

デジタルツインに関連する要整理項目（例）

都市の点群データの取得・公開



都市のセンシングデータの取得・公開



■ **確認の観点**：既存ガイドライン、判例等を基にした法制度面整理

都市をデジタル上に複製したデータの取得・公開には整理すべき法制度面の論点があると想定

都市の複製に関する法制度面の論点の例

- 個人情報保護、プライバシーの観点
（個人情報・プライバシーに関わるデータの取得や公開）
- 著作権の観点（建築物や写り込む著作物に関する著作権等）
- 商標権等の観点（建築物等に関する商標権、不正競争防止法等）
- 意匠権の観点（建築物に関する意匠権等）

法制度面に関する検討状況

- 3D都市モデルについては、その整備・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、国土交通省都市局において法制度面の課題を整理し関係機関と協議を実施中
- 点群データについては既存のガイドライン等は存在しない

点群の取得・公開における法制度上の論点について継続検討

個人情報・
プライバシー

- 現実の都市を複製した点群データの取得・一般公開について、同データは個人を識別できる情報を含まないことを確認する
- また、プライバシー侵害の観点では、既存の判例を踏まえると、「撮影行為が違法となるか否かの判断においては、被撮影者の私生活上の平穩の利益の侵害が、社会生活上受忍の限度を超えるものといえるかどうか判断基準とされるべき」とされる。
- 上記の判断において、取得対象が判然としたものであるかが論点となる

出所) 第3回検討会石井委員資料 Google ストリートビュー事件 2012年7月13日福岡高裁判決 <https://info.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/kentoukai03/>
 ※上告棄却・上告不受理。参考：ストリートビューに関する遅まきながらの覚書 (<https://core.ac.uk/download/pdf/154277612.pdf>) (2022/11/10参照)

→点群データの整備・公開に向けて、取得したデータの解像度等を踏まえ
 検討する必要があると想定

著作権
商標権等
意匠権

- 「現実都市の複製」の観点で論点が類似する、「3D都市モデル整備に係るリーガル面整理」(国土交通省都市局)の検討を参考とする

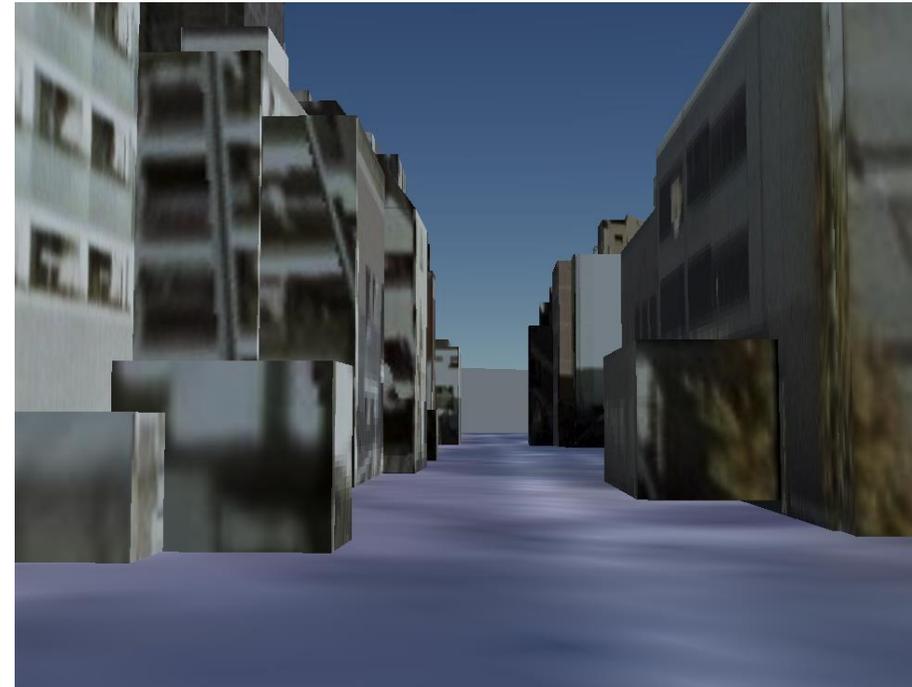
プライバシーについて現実空間のデータ化に関する判例が存在

Googleストリートビュー事件(2012年7月13日福岡高裁判決)②

- プライバシーを人格権の一つとして保護する趣旨は、人が私的な空間・時間において、社会から解放されて自由な生活を営むという利益を法的に保護することであるが、容ぼう・姿態以外であっても、人におよそ知られることが想定されていない私的な営みに関する私的事項が、他人からみだりに撮影されることになれば、私生活において安心して行動することができなくなり、実際に撮影された場合には、単に目視されるのとは異なり、その私的事項に関する情報が写真・画像として残ることにより、他人が客観的にそれを認識できる状況が半永続的に作出されてしまうのであり、そのために精神的苦痛を受けることもあり得る。そうであれば、容ぼう・姿態以外の私的事項に対する撮影も、プライバシーを侵害する行為として、法的な保護の対象となる。

Googleストリートビュー事件(2012年7月13日福岡高裁判決)③

- ただし、写真や画像の撮影行為に対する制約にも制限があり、当該撮影行為が違法となるか否かの判断においては、被撮影者の私生活上の平穩の利益の侵害が、**社会生活上受忍の限度を超えるものといえるかどうか**が判断基準とされるべきであると解される。
- 一般に公道において写真・画像を撮影する際には、周囲の様々な物が写ってしまうため、私的事項が写真・画像に写り込むことも十分あり得るところであるが、そのことも一定程度は社会的に容認されていると解される。本件の場合には、ベランダに掛けられている物が具体的に何であるのか判然としないのであるから、たとえこれが下着であったとしても、上記の事情に照らせば、本件に関しては被撮影者の受忍限度の範囲内であるといわなければならない。



ストリートビューのイメージ
 ※画像は東京都デジタルツイン 3Dビューア
 「新宿区3D都市モデル テクスチャあり」

国土交通省都市局では 3D都市モデル整備に係るリーガル面整理を実施中

検討中の素案 (内容は変更され得る)

大分類	小分類	論点	都市局の考え方 (まとめ)	主な関係法令
1.著作権	1.1 建築物に関する著作権	• 建築物は著作物か	• 著作物になり得る	• 著作権法
		• 3D都市モデルの作成・公表は建築物の「複製」に当たるか	• 46条により利用可能	
		• 3D都市モデルの作成は「禁止されている無形的再製行為」に当たるか	• 46条により利用可能	
		• 3D都市モデルの作成は建築物の「翻案」に当たるか	• 46条により利用可能	
	1.2 建築物に関する著作者人格権	• 建築物は著作物か (再掲)	• 著作物になり得る	
		• 建築物の三次元データを作成することは同一性保持権 (著作者人格権) を侵害するか	• 「必要最小限のやむを得ない改変」に当たる	
1.3 建築物テキストチャに関する著作権	• 3D都市モデル (建築物) に貼り付けられるテキストチャに著作物が写りこんだ場合に複製権を侵害するか	• 付随対象著作物の利用として認められる (ただし利用態様によっては侵害になり得る)		
2.商標権等	2.1. 建築物に関する商標権	• 3D都市モデルの作成・公表・利用は商標権の侵害 (商標的使用) に当たるか	• 3D都市モデルの作成・公表・利用は原則として特定の商品・役務と無関係に行われるから、商標権を侵害しない。	• 商標法
	2.2.不正競争防止	• 3D都市モデルの作成・公表は不正競争に当たるか	• 3D都市モデルの作成・公表は都市スケールで行われるものであり、特定の建築デザインを対象とするものではないから、不正競争には当たらない。	• 不正競争防止法
		• 3D都市モデルの利用は不正競争 (商品・営業主体混同惹起行為) に当たるか	• 不正競争に該当する利用はあり得る。	
3.意匠権	3.1 建築物に関する意匠権	• 建築物に意匠権は認められるか	• 建築物の形状等に意匠権が認められ得る	• 意匠法
		• 3D都市モデルの作成・公表は建築物意匠権の「実施」 (直接侵害) に当たるか	• 3Dスキャンによる建築物のデータ化は建築物の用途や機能とは無関係に行われるから、「実施」に当たらない。	
		• 3D都市モデルの作成・公表は建築物意匠に係る間接侵害に当たるか	• 3D都市モデルは建築物の建築を目的とするデータではないから、間接侵害に当たらない。	

4. 討議 (1)

論点1

デジタルツインのデータ活用に向けたルール・標準

- ・デジタルツイン上データの活用に資するガイドラインとして検討・整理すべき項目及び特に重要と考えられる観点
- ・データの整備・提供・活用に関する法制度面整理へのご意見

5. ベータ版事業・関連事業等説明

東京都 検討会事務局

第7回検討会論点

論点1

デジタルツインのデータ活用に向けたルール・標準

- ・デジタルツイン上データの活用に資するガイドラインとして検討・整理すべき項目及び特に重要と考えられる観点
- ・データの整備・提供・活用に関する法制度面整理へのご意見

論点2

デジタルツイン実現プロジェクト及び関連事業について

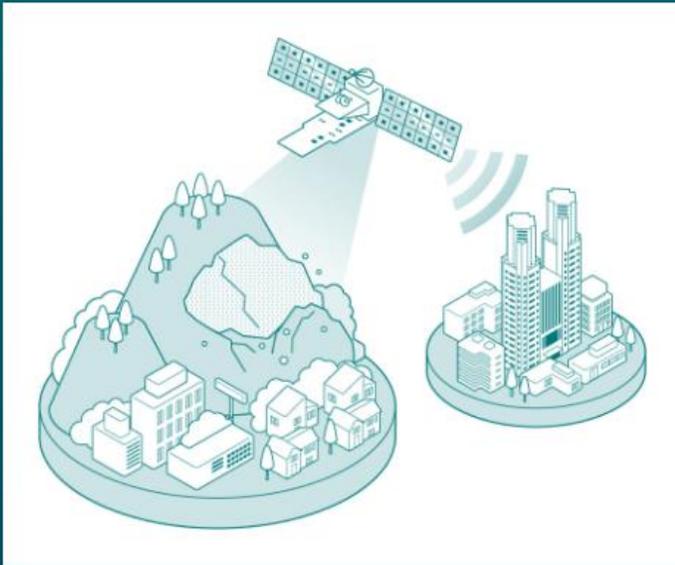
- ・ベータ版事業中間報告・関連事業全般へのご意見
- ・ロードマップ第2版更新方針へのご意見
- ・次年度以降事業へのご意見

デジタルツイン実現プロジェクト ベータ版事業

今年度は3つの技術的テーマでベータ版事業を展開

ベータ版事業 01

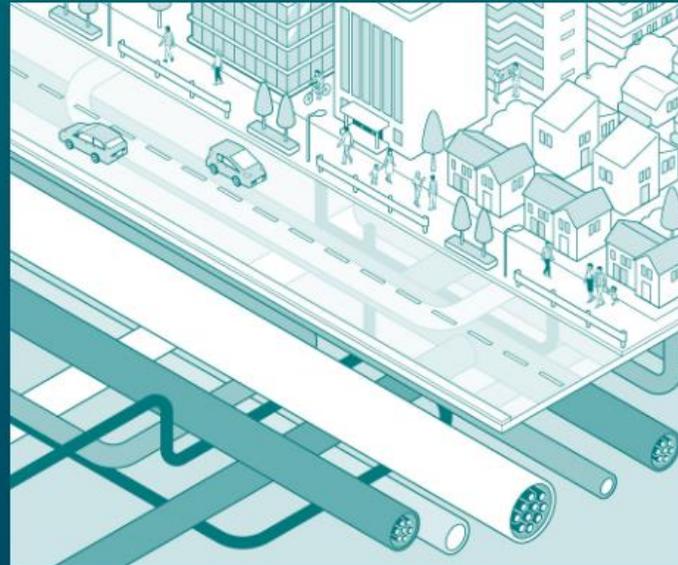
衛星データを活用した予兆検知高度化検証



衛星データを活用し、
宙(そら)から見守る。
未来の防災

ベータ版事業 02

地下埋設物の3D化の社会実装に向けた
課題整理



地下埋設物を管理する
持続的な体制を構築し、
安全なライフラインを確保

ベータ版事業 03

産学官でのデータ連携に向けた課題検証



デジタルツインと
多様な主体をつなぐ
データ連携

【ベータ版事業01】衛星データを活用した予兆検知高度化検証

平常時・災害時の衛星データ活用の可能性を検証

実証目的

都防災業務における衛星データ等の
利用可能性の検証



出所：JAXA陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)
<https://www.jaxa.jp/projects/sat/alos2/>
(2022/11/10参照)



出所：ESA Sentinel-2 operations
https://www.esa.int/Enabling_Support/Operations/Sentinel-2_operations (2022/11/10参照)



出所：ESA Sentinel-1
https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2013/05/Sentinel-1 (2022/11/10参照)

実証内容

- ① 衛星による不適正盛土の監視可能性の検証
- ② 山岳道路斜面の変状把握可能性の検証
- ③ 台風による離島港湾の被害状況把握

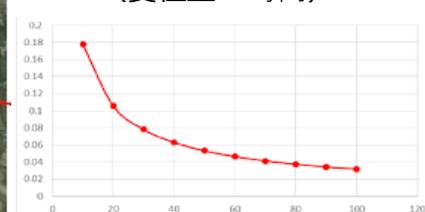


土石流災害による変化箇所解析事例
ピンク：SAR画像を用いた変化箇所解析
青：実際の変化箇所

出典：Synspective
(<https://synspective.com/jp/usecase/2021/ldm1/>)



任意位置の変動量
(変位量 - 時間)



斜面の変状把握イメージ

©Synspective

【ベータ版事業01】衛星データを活用した予兆検知高度化検証

次年度以降の社会実装に繋がるユースケースを共同検討

ユースケース① 盛土

【都市整備局連携】 盛土の監視可能性の検証

- 不適正盛土の監視への活用の検証
- SAR衛星による変化検出を実施



出所：熱海市公式Webサイト
<https://www.city.atami.lg.jp/shisei/machidukuri/1011722/1011726.html> (2022/11/10参照)

ユースケース② 山岳道路

【建設局連携】 山岳道路斜面の 変状把握可能性の検証

- 変状予兆把握への活用の検証
- SAR衛星による地盤変動解析を実施



出所：東京都建設局

ユースケース③ 離島港湾

【港湾局連携】 台風による離島港湾の 被害状況把握の検証

- 被害状況の把握への活用の検証
- SAR衛星による変化検出を実施



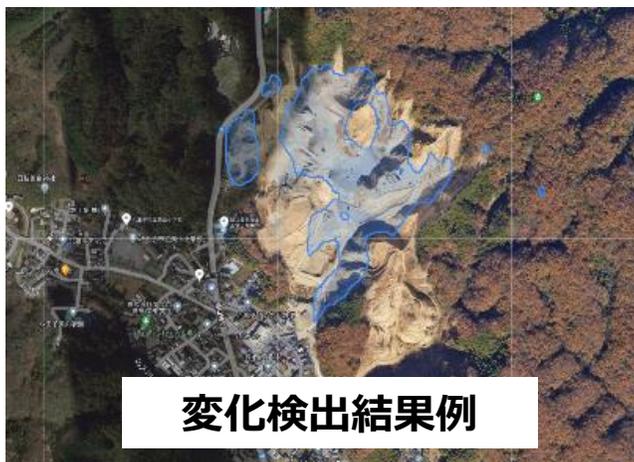
出所：東京都港湾局

【ベータ版事業01】衛星データを活用した予兆検知高度化検証

一定程度の活用可能性はあるものの、本格活用には課題

ユースケース① 盛土

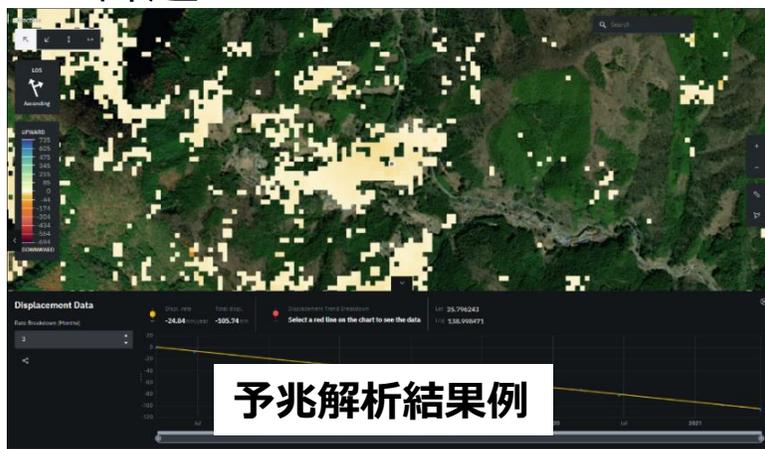
- 変化を検出することが出来ており、不適正盛土監視に衛星データを活用できる可能性を確認
- ノイズの除去や、優先順位付け等に課題



© JAXA, original data provided by JAXA
© Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

ユースケース② 山岳道路

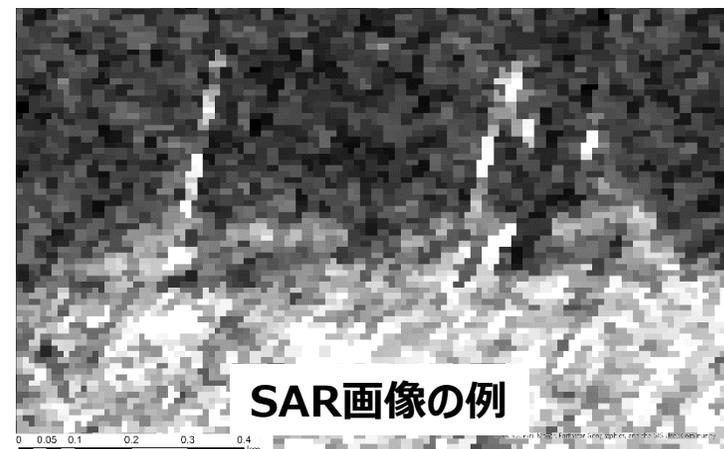
- 地すべりなどの緩やかな変動は確認できたが、突発的な斜面崩壊の予兆は確認できず
- 山間部では、被覆状況や急峻な地形に伴う不可視部分があるため、観測頻度(衛星体制)に課題



© OpenStreetMap Improve this map, © Synspective Inc., © Mapbox, © JAXA, original data provided by JAXA

ユースケース③ 離島港湾

- 変化を検出することが出来ており、港湾監視に衛星データを活用できる可能性を確認
- 監視対象の優先順位付け、データ入手するまでの時間等に課題



© Copernicus Sentinel data 2018, processed by ESA.

都庁内の地下埋設物管理に関する業務の担当部署にアンケート・ヒアリングを実施し、業務プロセス・課題を整理

業務プロセスと課題の洗い出し

関連部署

建設局

水道局

下水道局

アンケート
ヒアリング

道路工事調整会議	
埋設物調査・照会	
設計	設計
	設計協議
申請	占用許可申請
	使用許可申請
施工	施工協議
	試掘・立会い
	施工
	検査
維持管理	



大量の紙書類の作成
印刷、捺印対応

多数のステークホルダーとの
個別調整・対面協議
(電話、FAX、メール)

図面の精度不足に起因する
手戻り・追加作業の発生

各団体独自のシステム・仕組み
の運用に対する個別対応

業務プロセス（大項目）

主な課題

建設局で取得された都道点群データを活用し 地上部と地下部の情報連携の可能性を検討

ニーズが確認された地上部の情報項目

昨年度の施工協議デモにおいて占有団体より
ニーズが確認された地上部の情報項目

- 電線
- 電柱、NTT柱（管理番号を含む）
- 街路樹
- 街路灯
- ガードレール、ボラード
- 歩車道境界、敷地境界
- 公道面、歩道面
- 断面構造、舗装材料（アスファルト舗装
orコンクリート舗装）、舗装厚

都道点群データの活用

点群データ活用により一部ニーズへの対応は可能
地下3Dモデルとあわせたデモを実施中



国内外の地下DX・3Dモデルの動向を注視し、 東京都としての目指す方向性を検討予定

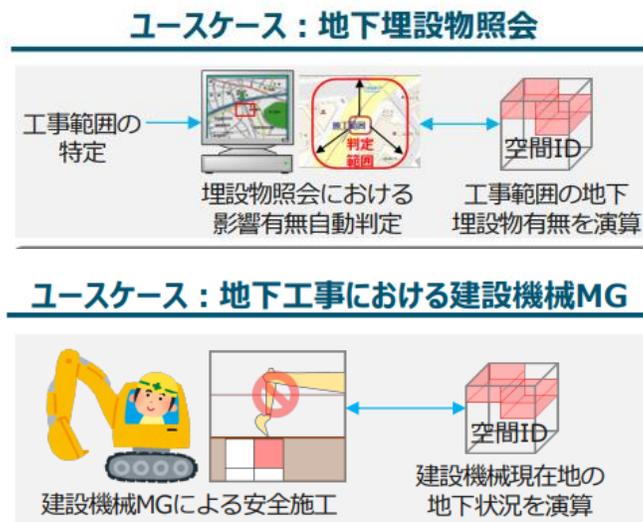
国交省：PLATEAU

3D都市モデルの社会実装を進める
中で地下埋設物等の3Dモデルの
標準仕様の策定を推進



経産省/DADC：空間ID

空間IDのユースケースとして地下埋
設物照会、建機のMGについて検討



海外（イギリス、オランダ等）

先進国を中心に都市レベルでの地
下データ共有基盤の取組が進展



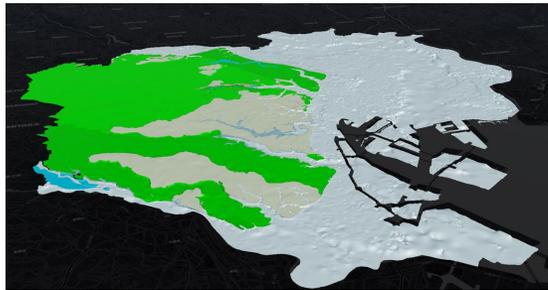
(出所) 令和5年度都市局関係予算概算要求概要 (<https://www.mlit.go.jp/page/content/001498743.pdf>) (閲覧日：2022年11月14日)
第2回 3次元空間情報基盤アーキテクチャ検討会 会議資料(URL：https://www.ipa.go.jp/dadc/architecture/pdf/pj_report_3dsatialinfo_doc-appendix_20220304.pdf) (閲覧日：2022年10月5日)
Cabinet Office「NUAR pilot platform demonstration」(URL：<https://www.youtube.com/watch?v=rrKtex65Png>) (閲覧日：2022年10月5日)
Gemeente Rotterdam「Leidingbureau」(URL：<https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/leidingbureau/>) (閲覧日：2022年10月5日)

【ベータ版事業03】産学官でのデータ連携に向けた課題検証

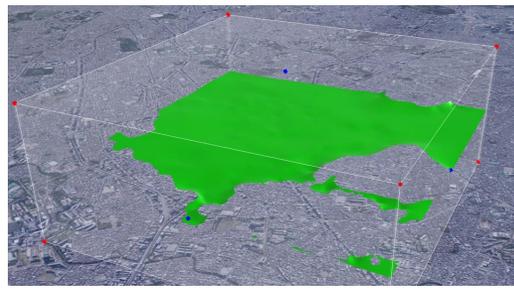
データ連携試行及びユースケース整理を実施

国等：3次元地質地盤図データ

国や関連団体の保有するデータを精査、連携検討

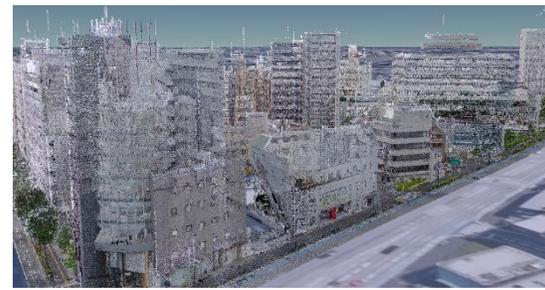


3D地質地盤図データ



民間事業者等：再開発前点群データ

民間保有・整理のデータとの連携試行

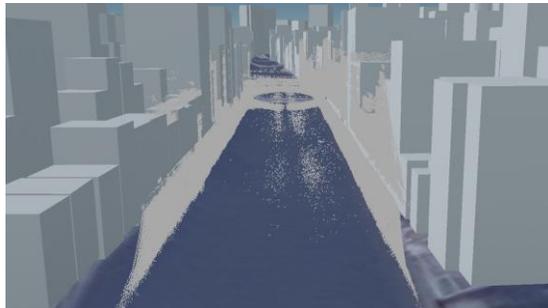


飯田橋・神楽坂周辺 再開発前エリア点群データ



アカデミア（大学等）：河川点群

都内河川の点群データを公開



河川点群データ



データ活用システム調査

ゲームエンジンの業務活用方針整理及びそれを踏まえたデータ整備・提供方針を検討



ロゴマーク出所) Unity の商標の使用に関するガイドライン
https://unity3d.com/jp/legal/branding_trademarks
(2022/11/10参照)



ロゴマーク出所) Unreal Engine のブランディングガイドラインおよび商標の使用について
<https://www.unrealengine.com/ja/branding>
(2022/11/10参照)

スケジュール

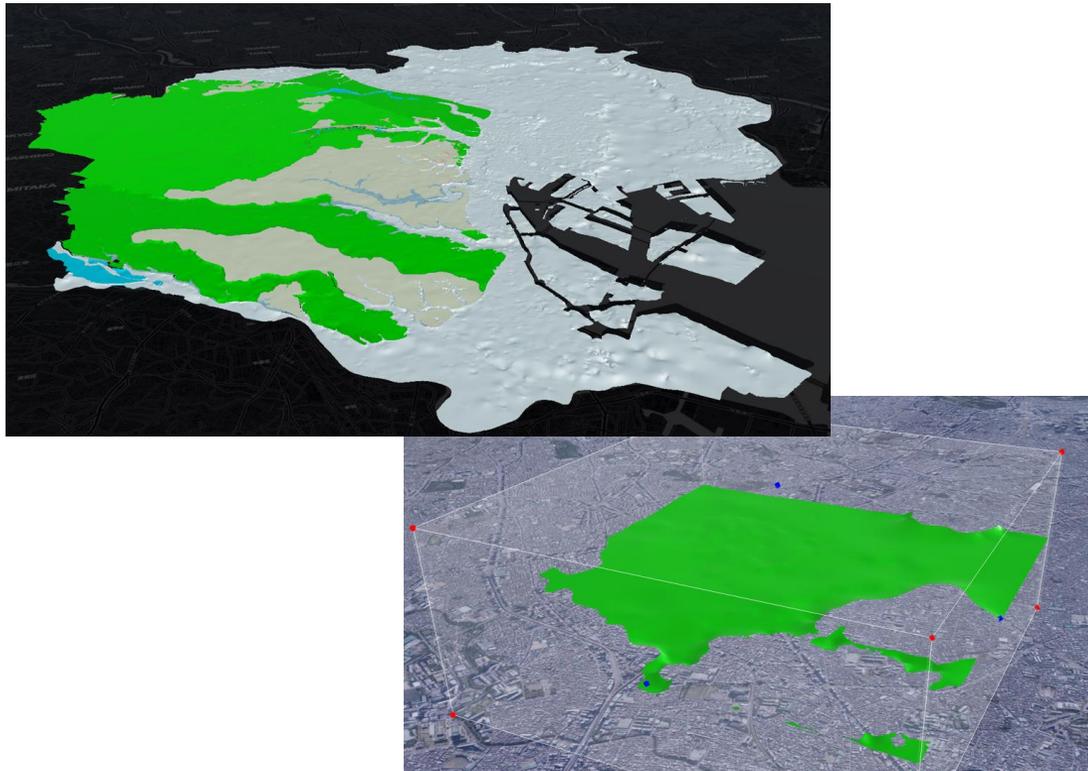
■ データ連携継続検討及び成果とりまとめ（2023年2月）

【ベータ版事業03】産学官でのデータ連携に向けた課題検証

【国等】東京都区部の地下浅部の地層の3次元データを重畳

3次元地質地盤図データ

産総研（国立の研究開発法人）東京都心部の
3次元地質地盤図データを3Dビューアに重畳

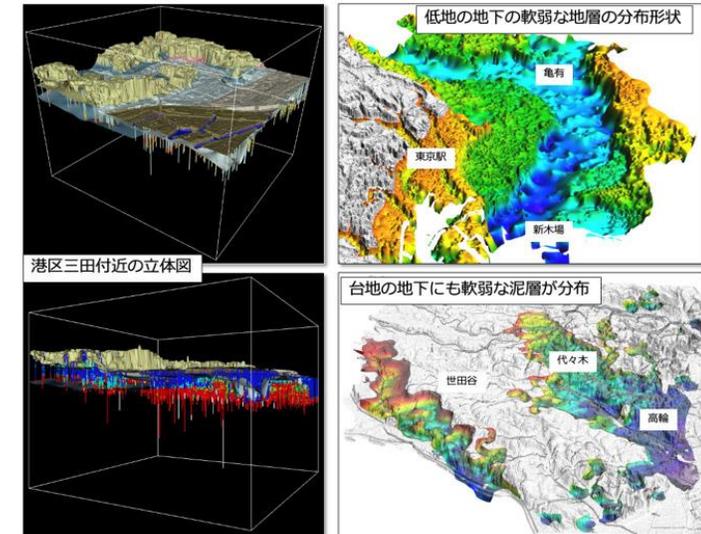


地質地盤データのユースケース例

防災・建設工事分野等で活用可能と想定

- 災害リスクの再評価
- 建設工事計画時の基礎構造の検討

出所) ついに完成！東京都心部の3次元地質地盤図
https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210521/pr20210521.html
(2022年10月7日参照)



連携・活用における課題例

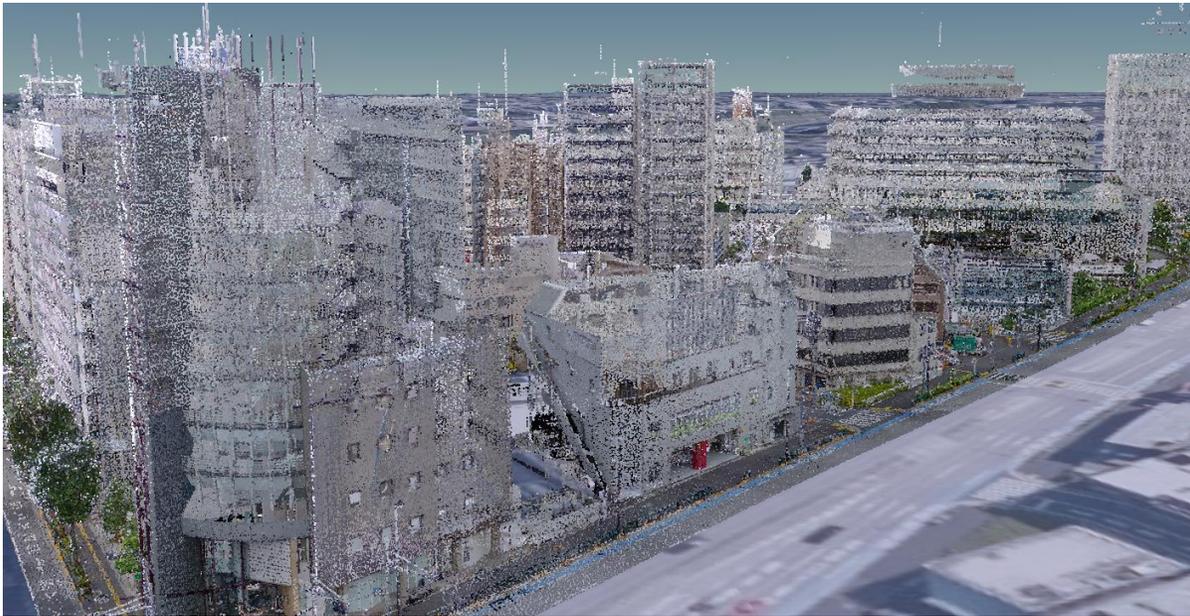
- ビジュアル化に工夫が必要
- データの解釈に知見や補助情報、目的に応じたデータの加工等が必要
- 分解能を踏まえた用途の検討が必要
- 必要な更新頻度の検討

【ベータ版事業03】産学官でのデータ連携に向けた課題検証

【民間】エリアの姿を記録する3Dアーカイブデータと連携

飯田橋・神楽坂周辺 再開発前エリア点群

民間企業が主体となり点群データを取得
エリアの再開発前の姿を記録

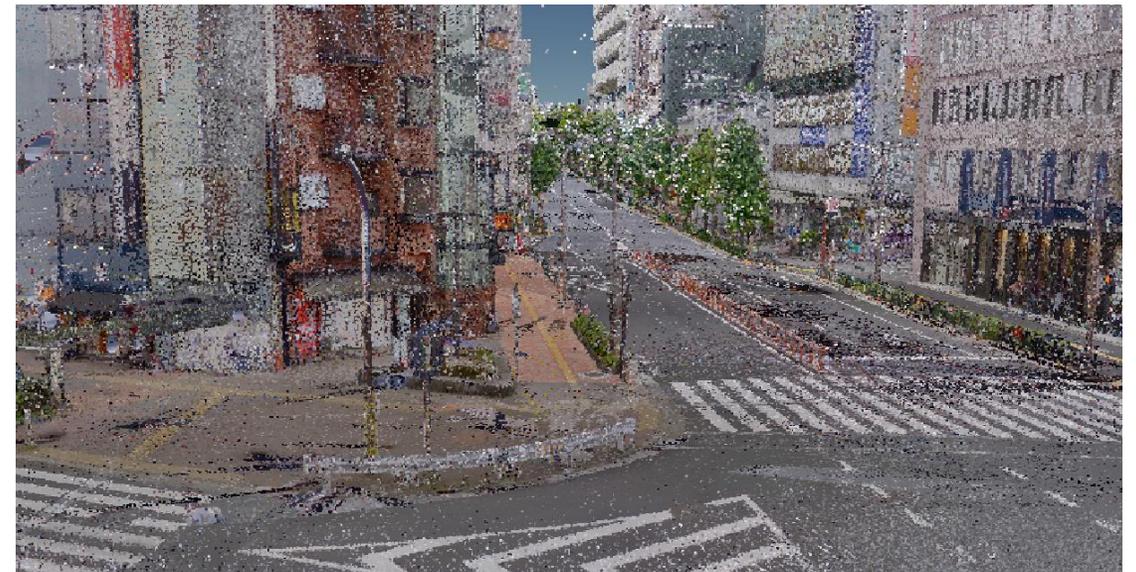


取得：株式会社熊谷組

都市の3Dアーカイブデータの活用例

過去の姿の記録・現在との比較、
多様なシミュレーション等に活用可能

- 都市の過去の様子のアーカイブ
- 今後作成が期待される再開発後のデータと組み合わせた都市の再開発前後の比較

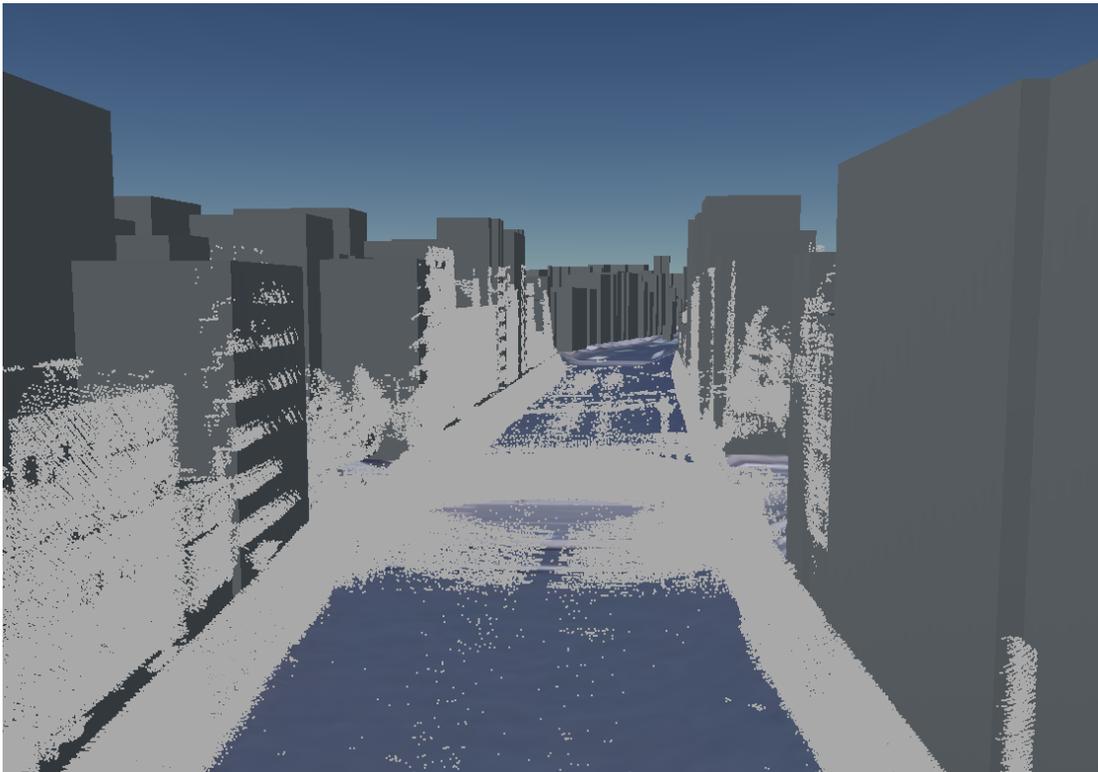


【ベータ版事業03】産学官でのデータ連携に向けた課題検証

【アカデミア】学術研究において取得された点群データを連携

河川点群データ

河川管理・活用に向けた河川の
3Dデジタルマップ整備の調査研究データ



河川点群データ
取得者：芝浦工業大学、東京海洋大学、東京大学

点群データの教育分野におけるユースケース例

点群データの活用、取得を通じた教育等
教育分野のユースケースを検討

- 点群データを用い、地形、建物の構造、歴史に関する学習を実施
- 教育機関による都市の3D点群データ取得・更新



出所) 川崎市立日本民家園の計測 <http://tanakalab.jpn.org/664/> (2022年10月7日参照)

連携・活用における課題例

- 大規模点群は1件のデータセット容量が大きい（データを複数に分割しデータ変換・統合の必要性）
- ジオリファレンスが不十分な場合の対応検討（ジオリファレンスを事後的に行う方法論の確立の必要性）
- データ取得密度のばらつき、データ取得・クリーニング方針の不統一（ガイドライン設定の必要性）

【ベータ版事業03】産学官でのデータ連携に向けた課題検証

3Dデータ・デジタルツインの業務における活用促進に向けて ゲームエンジン活用マニュアルを作成し公開

活用マニュアルの構成

ゲームエンジン活用の利点、課題、
今後の展望について整理

章	目次
0	本マニュアルの目的と想定活用者
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
4	ゲームエンジンにおけるデータの取扱い
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ジタルツイン上データ 整備における留意事項

解説ページ例

ソフトウェアや都市のデジタルツイン上データを
活用したユースケース等について解説

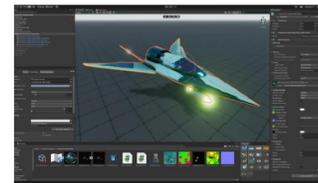
2.1 都市データを扱うソフトウェア

参考

ゲームエンジンは高品質なグラフィック処理を
視覚的に操作可能にするソフトウェア

ゲームエンジン

- ・ゲームを開発するための統合開発環境
- ・高品質な3Dグラフィック描画や物理演算の処理が組み込まれており、効率的なゲーム開発を支援



【ゲーム開発画面例】ゲームに登場する3Dモデルや様々な処理・パラメータを直感的に操作できる

参考) 産業界におけるゲームエンジン活用 | ソリューション | シリコンスタジオ (siliconstudio.co.jp) 産業界におけるゲームエンジン活用 | ソリューション | シリコンスタジオ (siliconstudio.co.jp)
画像出所) Unity のゲームソリューション - 2D/3D ゲームを制作 | Unity <https://unity.com/ja/roadmap/unity-platform>

Unity / Unreal Engine

- ・高いシェアを占める代表的なゲームエンジン
- ・主な機能を無償で利用できるライセンス体系
- ・近年ではゲーム開発以外にも、映像制作や産業界での利用も進む



Unityの活用イメージ

【活用例】

- ・描画性能を活かした産業界への応用 (左図)
- ・描画性能を活かした映像制作への活用 (右図)

安福、健、加藤、銀、& 正調、創. (2017). ゲームエンジン (Unity, Unreal Engine). 映像情報メディア学会誌, 71(5), 353-357.
建築設計、エンジニアリング、建設 (AEC) 業界向けの 3D ソフトウェア | Unity <https://unity.com/ja/solutions/architecture-engineering-construction>

点群データ取得・整備のうち区部については次年度に実施



区部：都市整備局
 R4年度：①区部全域の点群データ取得・整備、②3Dデジタルマップ作成（都市再生緊急整備地域）を次年度に実施
 R5年度：上記①＋②に加え、3Dデジタルマップ作成（区部・多摩部全域）を実施
 R6年度：3Dデジタルマップ作成（島しょ部）を実施

取得したデータを、デジタルツイン基盤・3Dビューアに反映

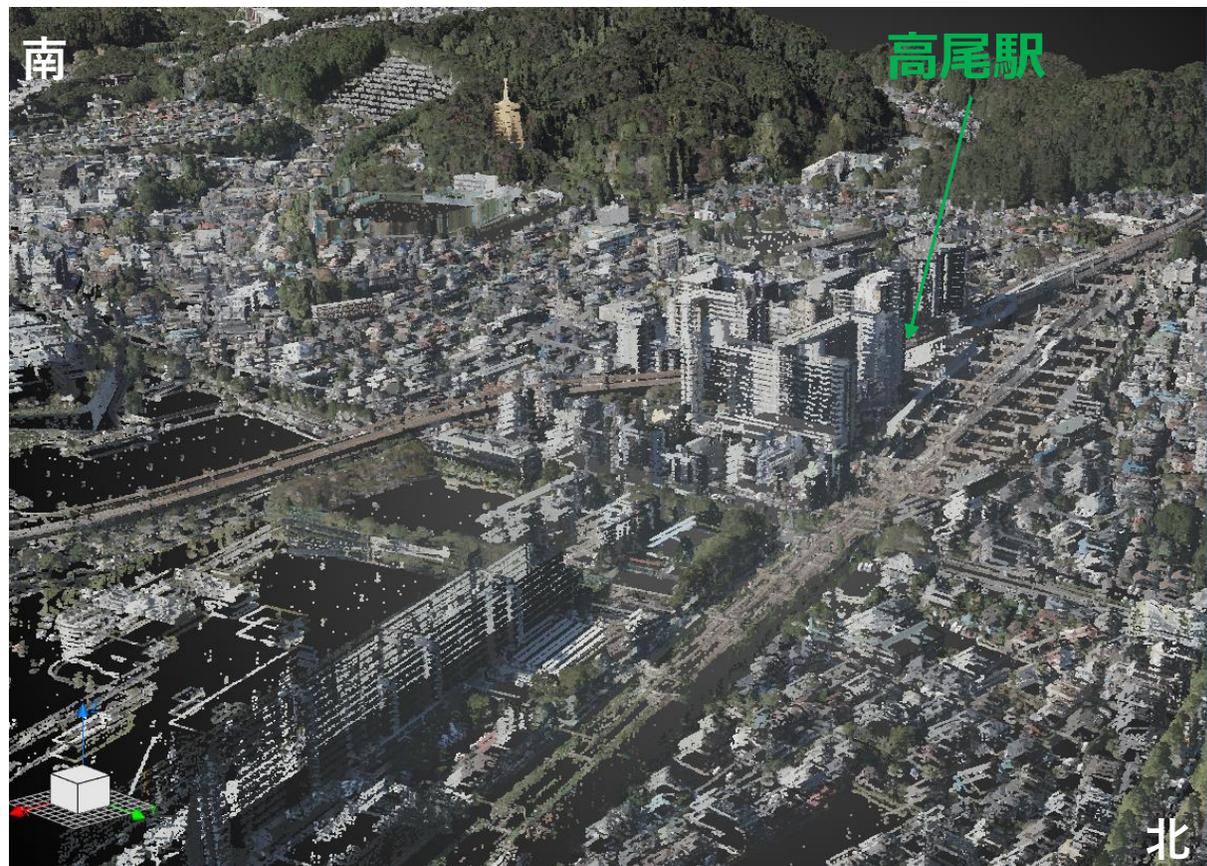
多摩・島しょ部（小笠原諸島除く）：デジタルサービス局
 R4年度：点群データ取得・整備中～R5.6月完了予定
 （11/16時点進捗：八王子市・大島・利島全域分の航空測量完了）

- 3Dビューア上には、下記のスケジュールで反映予定**
- R4年度：3月までに先行納品分の点群データ反映
 - R5年度：多摩・島しょ部全域の地形データ・点群データ反映
 - R6年度：区部全域の地形データ・点群データ反映
区部・多摩部全域の3Dデジタルマップ反映
 - R7年度：島しょ部の3Dデジタルマップ反映

都内全域（※）でのデジタルツインを活用したシミュレーション環境が完成

※取得可能な範囲に限る。

実際に取得した点群データ（多摩西部・色付き点群）



高尾駅周辺

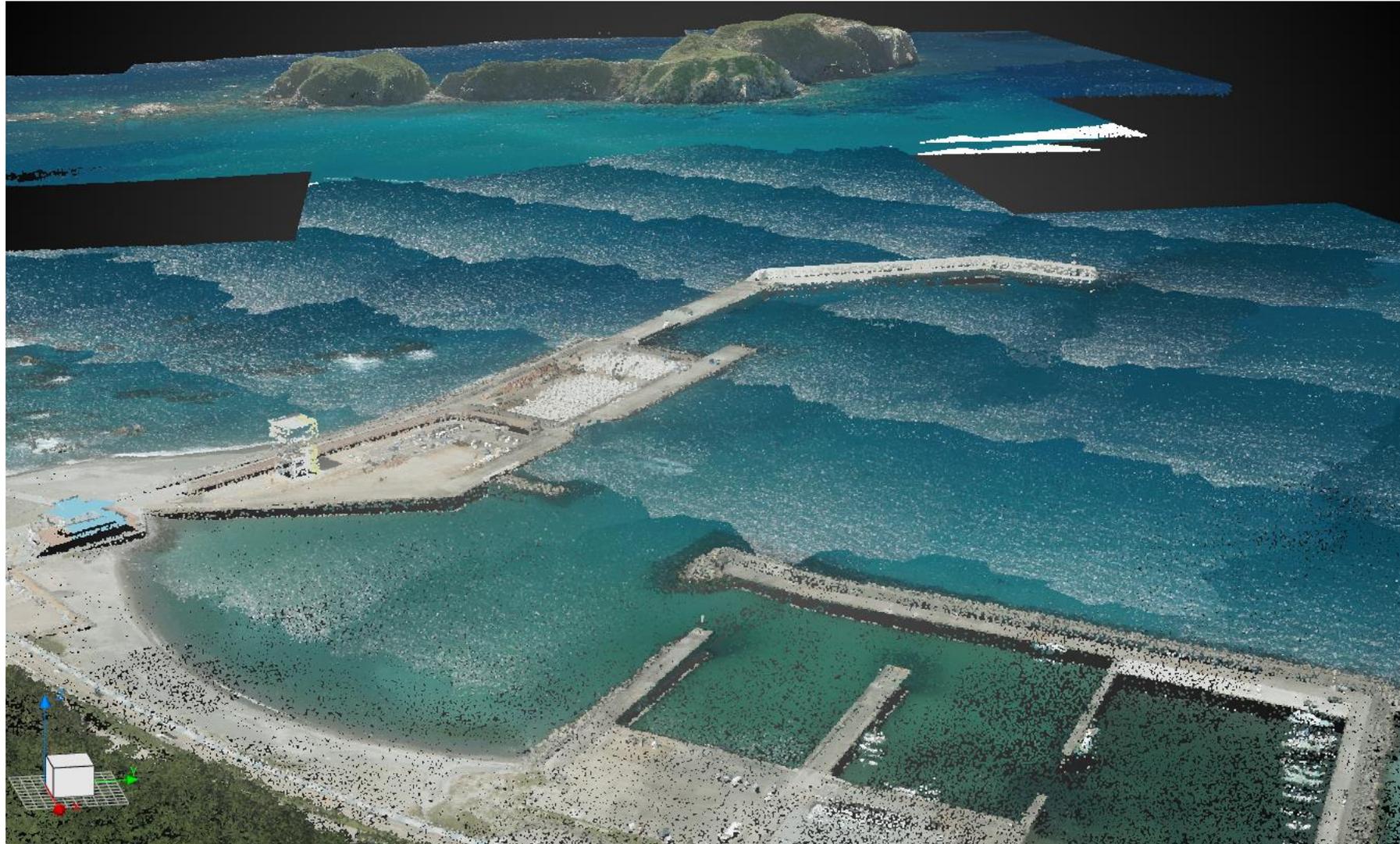


あきる野IC周辺

実際に取得した点群データ（新島・北方向から）



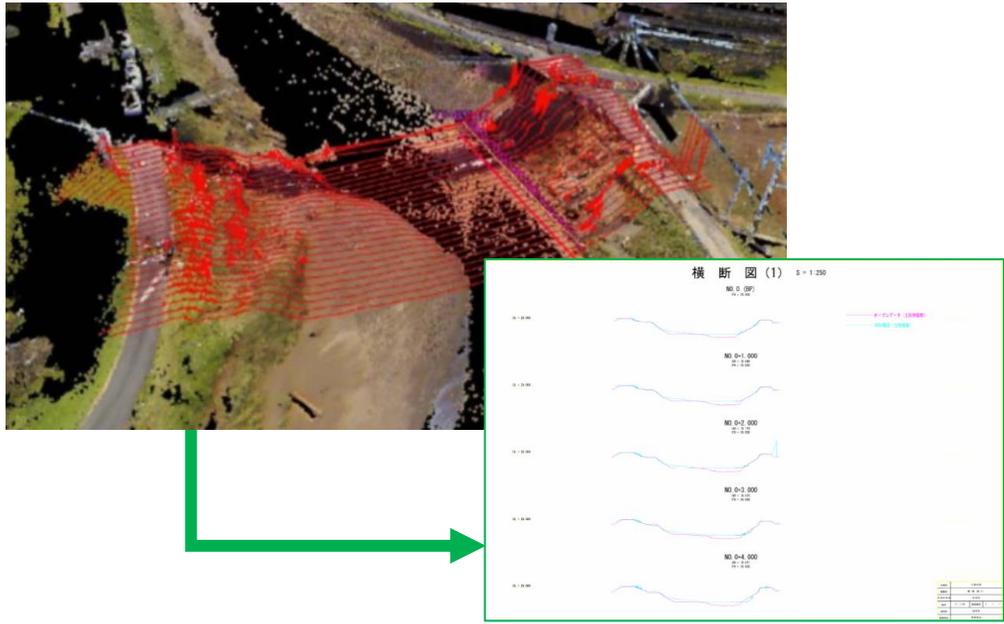
実際に取得した点群データ（新島漁港と地内島）



点群データを使用し、崩れた土量比較資料や横断図を作成

三川地区における土砂崩れの確認

2022年9月に発生した台風15号によって
三川地区では堤防が崩れる被害が発生



地上型レーザー scanner 崩落后0924 データ
(点群幅30 cmの横断図)

民間企業が点群活用し業務を効率化

静岡県のオープン点群データを使用し、
土量比較資料や横断図を作成し県に報告

- 土量比較による土砂崩壊体積の効率的な算出
- 崩落前後の横断図を作成



点群を用いた災害前後での土量比較

東京都デジタルツイン実現までのロードマップを 過年度の取り組みや現状を踏まえて更新中

ロードマップ初版の構成

章	タイトル
1	デジタルツインのコンセプト
2	デジタルツインを通じて目指す姿
3	デジタルツインの構成要素
4	デジタルツインの実現に向けたステップ
5	デジタルツインの整備・運用
6	デジタルツイン整備の費用対効果

第2版（2022年度発行）の更新方針

1、2章の更新方針

海外におけるデジタルツイン活用事例や東京都の長期戦略を踏まえ、東京都がデジタルツインに取り組む意義・目的、期待される効果を改めて明確化

3、4、5、6章の更新方針

基本方針は維持しつつ、検討会におけるデジタルツインの基盤整備、関連する法制度面の議論を踏まえデジタルツインの構成要素を更新
また、上記議論やベータ版事業への取り組み状況を踏まえ、実現に向けたステップ、整備・運用を明確化

海外事例を通してデジタルツインの活用価値を明確化

第1、2章の更新イメージ・更新内容例

デジタルツイン技術が都市課題解決に資することを発信するため
海外事例の紹介を通しデジタルツインの活用価値の明確化を実施

3Dデジタルマップ活用・データ連携等、海外におけるデジタルツイン技術活用を紹介

1.1 デジタルツインとは

世界各国で都市の課題解決にデジタルツイン関連技術を活用

オーストラリア (ビクトリア州) ビクトリア3Dモデル

【デジタルツインの活用方法】

- 州全域の20の地方都市をカバーする非常に詳細で高品質な3D都市モデルをオープンデータとして公開

【解決が期待される課題】

- 多様な主体による都市解析・可視化への活用



【出典】 Victoria State Government HP <https://www.landi.vic.gov.au/maps-and-geospatial/news/3d-buildings-data-of-maps-victoria-regional-cert-free-now-available>
【2022年10月18日閲覧】

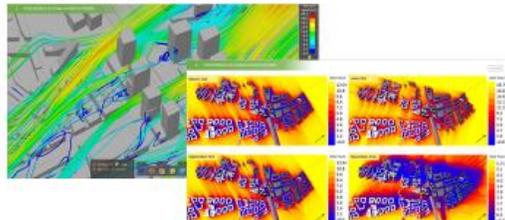
フィンランド (ヘルシンキ) 3Dシテイモデル

【デジタルツインの活用方法】

- ヘルシンキ市が市内カラサタマ地区において、3D都市モデル構築、ビューア作成・公開、オープンデータ化

【解決が期待される課題】

- 風向・日照時間・日陰の可視化、施策の可視化によるエネルギー活用への意識向上



【出典】 カラサタマデジタルツイン <https://www.hel.fi/en/3d-city-model-2019/3d-city-model-2019-helsinki-3d-kalastama-Digital-Twins.pdf>
【2022年10月18日閲覧】

1.1 デジタルツインとは

世界各国で都市の課題解決にデジタルツイン関連技術を活用

イギリス

National Underground Asset Register

【デジタルツインの活用方法】

- 地下インフラ所有者が既存の地下資産データを、許可されたユーザーと安全に共有するための地図情報基盤を整備

【解決が期待される課題】

- 地下掘削の計画・実施の際に必要な地図情報・データの提供により、コミュニケーションを円滑化



【出典】 Case Study: National Underground Asset Register (NUAR) Pilot Programme <https://www.cdbb.com.au/cdbb/news/case-study-NUAR-pilot-programme>
【2022年10月18日閲覧】

シンガポール

Virtual Singapore/Onemap3D

【デジタルツインの活用方法】

- 道路・建物の地理空間情報、土地の所有権、人口統計、ドローン飛行経路等を提供するプラットフォームを構築

【解決が期待される課題】

- 多様な民間データ連携により都市開発を支援



【出典】 Singapore Land Authority (SLA) 「SLA LAUNCHES ONEMAP3D, AND SIGNS MOU WITH NINJA VAN, KABAM AND PROPNET TO FURTHER THE USE OF ONEMAP」 <https://www.sla.gov.sg/articles/press-releases/2022/24-sla-launches-onemap3d-and-signs-mou-with-ninja-van-kabam-and-propnet-to-further-the-use-of-onemap>
【2022年10月17日閲覧】

デジタルツインに東京都が取り組む目的や意義を再整理

第1、2章の更新イメージ・更新内容例

東京都が都市のデジタルツインを推進する意義を精緻化した上で
取組目的の実現まで見据えてKPI設定の更新を実施

デジタルツイン推進の意義を明確化

1.2 東京都がデジタルツインに取り組む意義

デジタルツイン推進により将来的なデジタル社会基盤を構築
東京都が抱える都市課題の解決につなげる

東京都がデジタルツインに取り組む意義

デジタルツインの取組は「デジタル社会基盤を整備し、都市課題解決に取り組む」ことであり
様々な都市課題を抱える東京都が取り組む意義がある



【デジタル政府技術のハイブ・サイクル】(Gartner, Inc.)

- ハイブ・サイクルとは、新技術の実用化までの期待や普及度合いを視覚化したもの
- 行政のデジタルツインは2019年時点では黎明期の位置付け。「過度な期待」のピーク期、幻滅期、啓蒙期を経て、5~10年後に生産性の安定期を迎えると想定

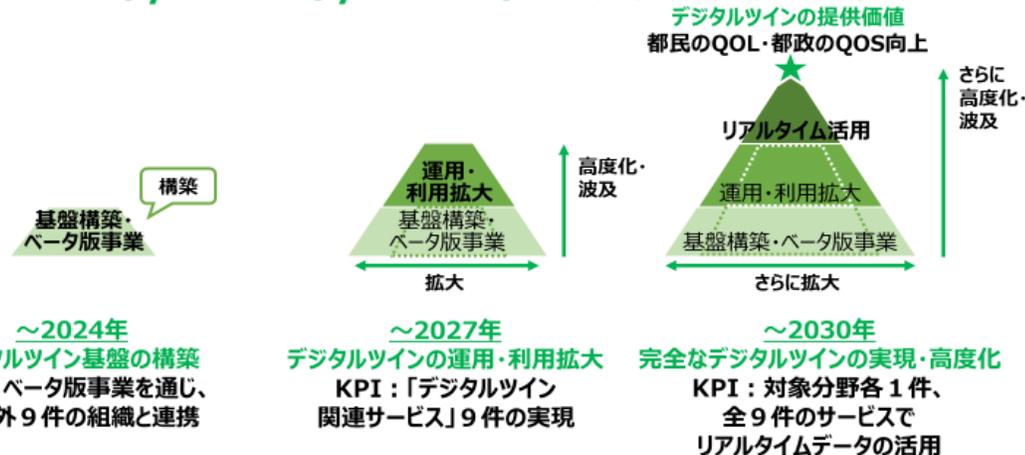
デジタルツインを長期的戦略に位置付け、継続的に推進することで
将来的にデジタル社会基盤として都市課題の解決に活用可能

出所) Top Trends From Gartner Hype Cycle For Digital Government Technology 2019 (画像内の英語を一部翻訳)
<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-from-gartner-hype-cycle-for-digital-government-technology-2019>

取組の目的を踏まえてKPIを見直し

2.3 デジタルツイン実現プロジェクトのKPI

「都民のQOL・都政のQOS向上」の価値提供を目指し、
2024年/2027年/2030年の3ステップでKPI設定



~2024年
デジタルツイン基盤の構築
KPI: ベータ版事業を通じ、
都内外9件の組織と連携

~2027年
デジタルツインの運用・利用拡大
KPI: 「デジタルツイン
関連サービス」9件の実現

~2030年
完全なデジタルツインの実現・高度化
KPI: 対象分野各1件、
全9件のサービスで
リアルタイムデータの活用

都市のデジタルツインの構成要素について再定義

第3章の更新イメージ・更新内容例

デジタルツインの構成要素について、整備状況及び検討会での議論を踏まえ
 実態に合わせたアップデートを実施

構成要素のアップデート

個別の構成要素内容の見直し



3.2 デジタルツインの構成要素

デジタルツインの基盤要素を「データ」「システム」「インフラ」「セキュリティ」と定義

レイヤー	大分類	中分類	説明
サイバー空間	データ		デジタルツイン上で活用するためのデータ本体
		データ	デジタルツイン上で活用するためのデータ本体
	システム		デジタルツイン上で動作する各種システム
		アプリケーション	デジタルツイン上で動作する各種ソフトウェア
		データベース	デジタルツイン上で活用する各種データを保管するための環境
		インターフェース	各データや各システムと連携するための機能やAPI
フィジカル空間	インフラ		デジタルツイン上で活用するためのデータを生成・転送するための設備や機器
		ネットワーク	デジタルデータを転送するための設備
		センシング装置	デジタルデータを取得・生成するための機器
共通	セキュリティ		デジタルツインの内外部の脅威から防御するために必要な機能・事項
		技術的対策	システムやインフラが具備すべきセキュリティ機能
		管理的対策	デジタルツインの整備・運用において必要となる管理的な対策事項

実現に向けたステップ、サービス例、法制度面検討事項を精査

第4章の更新イメージ・更新内容例

基本方針は維持しつつ、検討会における運用面・法制度面の議論、サービス内容の示唆及びベータ版事業への取組状況を踏まえ更新を実施

実現ステップの精緻化

検討を踏まえたサービス例のアップデート

4.1 デジタルツインの実現ステップ			
当面は基盤・エコシステム構築、ルール整備及び重点分野サービス実装に注力			
フェーズ	FY2020~	FY2023~	FY2025~
	デジタルツイン基盤の構築	デジタルツインの運用・利用拡大	完全なデジタルツインの実現・高度化
戦略	ロードマップ（デジタルツインの構築・運用指針）作成・更新、外部有識者への方向性確認		
	整備・運用戦略検討	普及・拡大、外部連携	リアルタイムでの運用、外部連携
構成要素のステップ	データ	庁内データ集約	データオープン化・庁外データとの連携、データ更新の仕組み検討・構築 リアルタイムデータ提供・更新実現
	システム	庁外ビューア構築 庁内基盤構築（データストア・データカタログ・ビューア）	庁内基盤の機能拡充、シミュレータの開発・接続・機能拡充 リアルタイム性の高いシミュレーション実現
	インフラ	既設インフラの活用 / 新規インフラの整備・活用 リアルタイム性の高いデータ活用の為の環境整備	
付帯要素	仕様	標準仕様・品質基準の検討・整備	運用や国等の動向を踏まえた各種仕様・ルールの追加・更新
	運用ルール	運用における各種ルールの検討・整備	リアルタイムデータ活用に関する各種仕様・ルールの検討・整備
サービス	ユースケース検討・ベータ版事業実施	サービス実装（9分野）	リアルタイムデータ活用サービス実装

4.4 サービスの実装		
注力分野におけるサービス例		
分野	サービス例	内容
防災	災害シミュレーション	仮想空間上で災害を疑似的に発生させ、被害状況を予測・分析することで、安全・安心な都市整備計画や避難計画の策定等に活用する。
	構造物等のリアルタイムモニタリング・異常検知	排水管等の流量・流向・水圧等のデータのモニタリング・予測を行い、漏水や逆流等の異常を早期に検知し、冠水・浸水の防止や点検業務の見直し（日常点検の頻度の増加等）等に活用する。
	災害の影響範囲のシミュレーション	衛星画像等を用いて、地盤面の高さ構造を観測することにより、豪雨や火山噴火等災害の被害が及ぶエリアを予測・予兆検知等を実施し、安全・安心な都市整備計画や避難計画の策定、情報発信等に活用する。
まちづくり	都市の混雑予測	都内の屋内外の空間（パブリックスペース、都施設、地下空間等）のデータを取得し、混雑状況をモニタリング・予測し、都民向けの混雑情報の発信や日々の運行业務の改善等に活用する。
	都市開発シミュレーション	都市再生、都市開発、景観等都市の将来像について仮定条件を設定し、日照や風向等のシミュレーションを行い、開発計画や都民向けの説明等に活用する。
	スマートプランニング	人流データ、パーソントリップ等の移動に関するデータを活用し、施設の最適配置、交通施策、道路等の空間の再分配等のシミュレーションを行い、各施策実施の効果を予測。都市計画の策定・評価・見直し等に活用する。
モビリティ	都市交通の混雑予測	都内の公共交通の運行状況・渋滞状況や都施設の駐車場の満空情報を取得し、混雑状況を把握・予測し、都民向けの混雑情報の発信、運行业務の改善、渋滞解消策の検討等に活用する。
	交通ネットワーク開通シミュレーション	新たな交通ネットワークを開通した場合の交通量等の仮定条件を設定し、交通量や渋滞発生等のシミュレーションを行い、交通ネットワーク策定計画に活用する。
	自動運転シミュレーション	自動車・ドローン・空飛ぶクルマ等の自動運行が想定されるルートについて、気象条件等の仮定条件を設定し、運行シミュレーションを行い、各モビリティのルートの検討等に活用する。

※更新のあるページは案として提示

基本原則を提示する章については文言見直し等を実施

第5・6章の更新イメージ・更新内容例

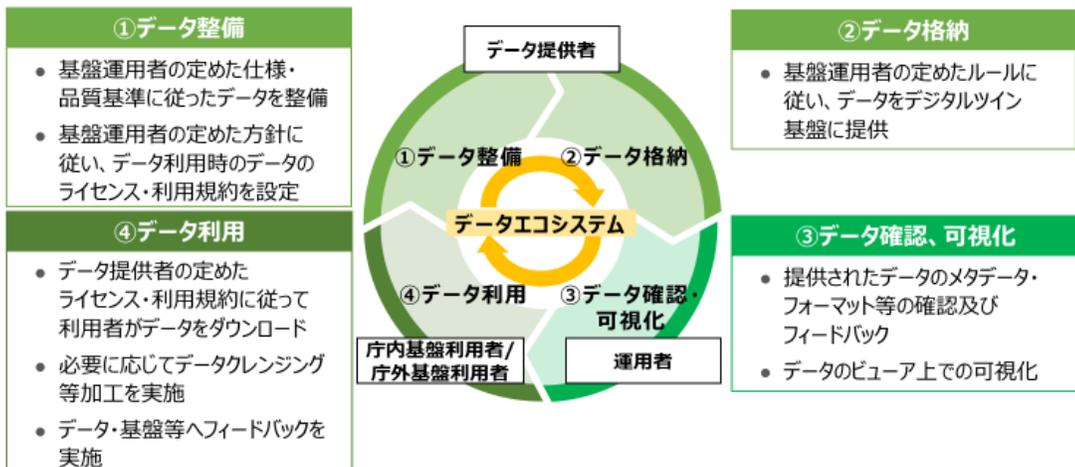
基本方針は維持。第5章については産学官連携の成果や運用面検討を踏まえ役割分担の見直し等を実施

整備・運用の役割分担の更新

費用対効果の考え方は維持し、文言を精査

5.3 デジタルツインの運用にあたっての役割分担

各主体間でのデータ連携によりデータエコシステムを構築



6.1 費用の試算の考え方

各分野の整備内容と整備範囲の組み合わせで試算



6. 次年度以降事業方針（案）紹介

東京都 検討会事務局

次年度以降事業方針紹介

次年度よりデジタルツインの運用・利用拡大フェーズに移行

		FY2020～	FY2023～	FY2025～	FY2030～	
フェーズ		デジタルツイン基盤の構築	デジタルツインの運用・利用拡大		完全なデジタルツインの実現・高度化	
構成要素のステップ	戦略	ロードマップ [°] （デジタルツインの構築・運用指針）作成・更新、外部有識者への方向性確認				
		整備・運用戦略検討	普及・拡大、外部連携		リアルタイムでの運用、外部連携	
	データ	庁内データ集約	データオープン化・庁外データとの連携、データ更新の仕組み検討・構築		リアルタイムデータ提供・更新実現	
	システム	庁外ビューア構築	庁内データストア・データカタログ・ビューア構築	シミュレータの開発・接続・機能拡充		リアルタイム性の高いシミュレーション実現
	インフラ	既設インフラの活用 / 新規インフラの整備・活用			リアルタイム性の高いデータ活用の為の環境整備	
	付帯要素	仕様	標準仕様・品質基準の検討・整備		運用や国等の動向を踏まえた各種仕様・ルールの追加・更新	
	運用ルール	運用における各種ルールの検討・整備		リアルタイムデータ活用に関する各種仕様・ルールの検討・整備		
サービス	ユースケース検討・β版事業実施		サービスの実装（9分野）		リアルタイムデータ活用サービス実装	

ロードマップ初版におけるデジタルツインの実現ステップ（今後精緻化予定）

都民による「点群データ取得・更新」実装を進展させるため 「3Dマップ更新」の課題の解決に向けた論点整理を実施

実現に向けた論点整理

都民が実際にデータを集めることを想定し
プロセス整理及び課題抽出を実施

整理すべき論点（例）

- 都民により更新を想定する地物の整理
- 点群更新プロセスの整理
 - 都民がデータを取得し東京都のデータを更新するプロセスの検討
 - 法的な懸念がないことの確認・整理
- 点群取得ガイドラインの整理
 - 点群取得のルールやマニュアルの整理
- 今後の課題の整理

3Dマップ更新の将来像

自動化技術等を用いて
円滑な都市のデータ収集・活用を実現



都保有点群データ



スマートフォンLiDARで
取得する点群



クリーニングされたデータの
自動重畳

[インフラ活用]都市のセンシング・リアルタイムデータ活用

デジタルツインの将来的なユースケースを踏まえ、 不足するリアルタイムデータの確認、取得・活用を検討

デジタルツインのユースケースの検討（例）

降雨量の変化に伴う施設運営管理・ 浸水防止のシミュレーション

- 気象変動に伴うゲリラ豪雨に対して、詳細な気象及び水位情報を取得し、施設運営を支援



2004年：東京メトロ麻布十番駅
台風22号により付近の古川が氾濫し、
3番出口から水が流入



局地的豪雨時における立体交差道路
(アンダーパス)の冠水例
(静岡県における事例)

出所) けんせつPlaza 東京メトロの大規模浸水対策
<http://www.kensetsu-plaza.com/kiji/post/22019> (2022/11/10参照)
 あなたの静岡新聞 焼津市内沿岸部 道路冠水、家屋浸水相次ぐ 台風15号豪雨
<https://www.at-s.com/news/article/shizuoka/1127852.html> (2022/11/10参照)
 KAMEKER SENSING K A M E K E R 3 <https://www.kameker-sensing.jp/kameker3> (2022/11/9参照)

不足するリアルタイムデータを確認し、取得・活用試行

リアルタイム気象データ

- 降水量の予測データ等



テスト画面

微地形・水位データ

- 点群データ
- 通信式水位計データ



デジタルツイン上での活用・シミュレーション

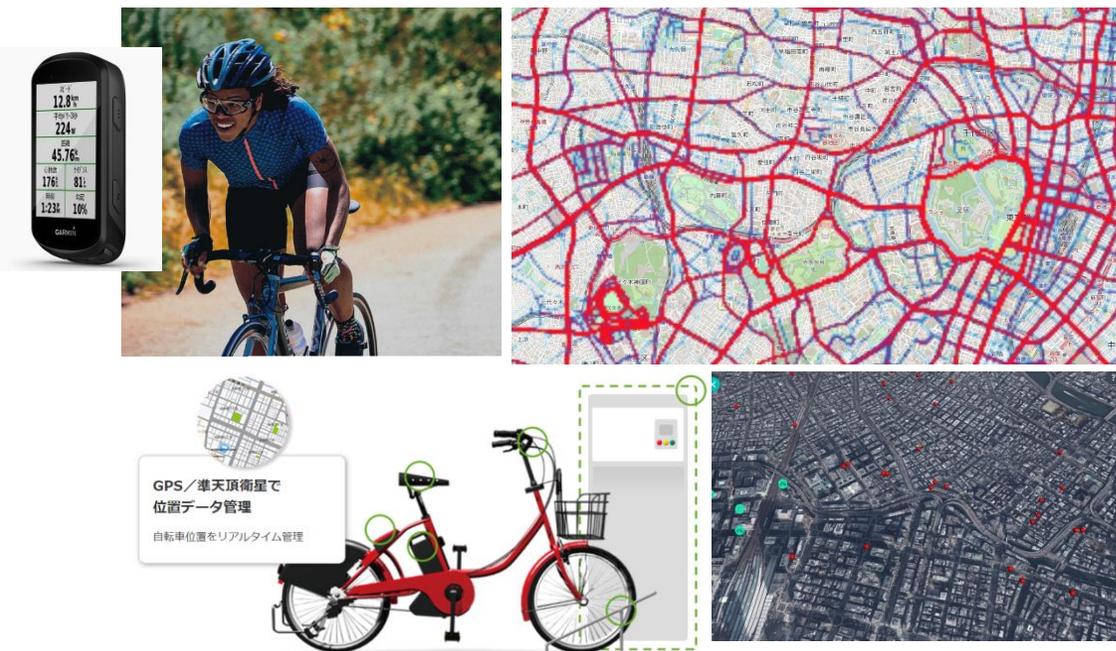
- 詳細な降水量や施設出口周辺等の水位を把握
- 地形データ (50cmDEM) を用いた水位計設置箇所検討

[インフラ活用]都市のセンシング・リアルタイムデータ活用

デジタルツインの将来的なユースケースを踏まえ、 不足するリアルタイムデータの確認、取得・活用を検討

デジタルツインのユースケースの検討（例）

モビリティ走行履歴を活用した 公共交通施策の検討高度化



出所) Strava
<https://www.strava.com/features?hl=ja-JP> (2022/10/18参照)
 Strava GPSトレースのヒートマップ
<https://www.geomap.com/ja/strava#14/35.6834/139.7272> (2022/11/10参照)

不足するリアルタイムデータを確認し、取得・活用試行

モビリティの 走行履歴データ

- 既存事業者の収集する自転車等モビリティ走行履歴データ・リアルタイムデータ（企業のオペレーションデータ）

組み合わせデータ： 都の保有する交通系データ

- 東京都における公共交通網データ・リアルタイムデータ



デジタルツイン上での活用・シミュレーション

- 自転車道の利用状況・利用実態把握
- シェアサイクルの利用実態及び公共交通を補完可能性把握、都市部の交通モード切替検討

[インフラ活用]都市のセンシング・リアルタイムデータ活用

デジタルツインの将来的なユースケースを踏まえ、 不足するリアルタイムデータの確認、取得・活用を検討

デジタルツインのユースケースの検討（例）

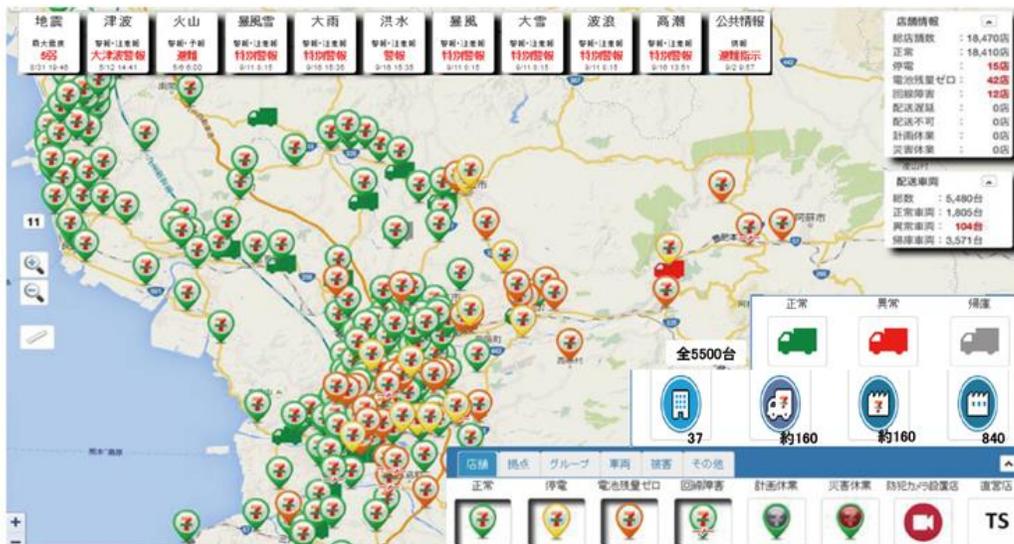
店舗営業情報等オペレーションデータと連携した
都市交通状況の把握

不足するリアルタイムデータを確認し、取得・活用試行

営業情報の
オペレーションデータ

組み合わせデータ：
都の保有する災害系データ

- 各事業者の営業情報等
（例：コンビニエンスストア、物流事業者等）
- 災害等に関するリアルタイムデータ（ライブカメラデータ、水位データ等）



デジタルツイン上での活用・シミュレーション

- 事業者の物流の状況を踏まえた交通状況の把握
- 店舗営業状況等を踏まえたインフラ稼働状況の把握

7. 討議 (2)

論点2

デジタルツイン実現プロジェクト及び関連事業について

- ベータ版事業中間報告・関連事業全般へのご意見
- ロードマップ第2版更新方針へのご意見
- 次年度以降事業へのご意見

8. その他討議

9. 閉会

デジタルツイン実現プロジェクト Slackチャンネル

参加者コミュニティとしてSlackを活用

関連プロジェクト「東京データプラットフォーム（TDPF）推進会議」にて、
Slackワークスペースを開設
情報共有、意見発信等の場として活用開始

参加者

- 563名（11月28日時点）
TDPF推進会議参加者等

チャンネル 一覧

- 協議会全体チャンネル
- 雑談チャンネル
- 各WGチャンネル
 - 混雑WG
 - 防災データWG
 - 施設系データ集約WG
- **デジタルツイン実現プロジェクトチャンネル**

主な 投稿内容

- 事務連絡
- 情報共有
- 自己紹介等、参加者間の交流

（投稿イメージ）

 東京都●●局AAA

東京都●●局AAAです。---についてプレス発表しました。忌憚のないご意見をいただきたいです！

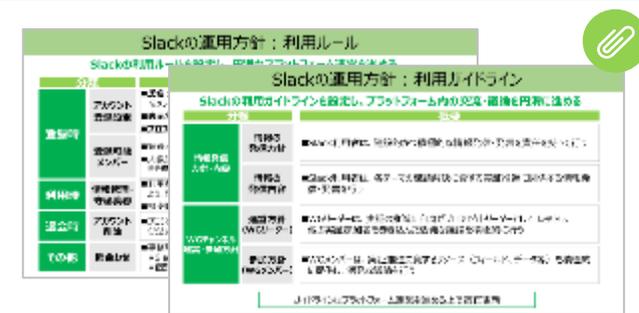
デジタルツイン実現プロジェクト Slackチャンネル

アンケートフォーム内に登録者情報を記入し、申込み可能
是非積極的にご参加ください

※画像は全てイメージです

STEP①

- 開催後、事務局より送付するメールに添付の利用ルール・ガイドラインを確認



STEP②

- アンケートフォーム内に、登録者情報を記入

STEP③

- 後日、事務局より送付される、招待メールのリンクからアカウントを作成し、利用開始



Tokyo Warm Home & Bizの取組について

HTT <H減らす・T創る・T蓄める> をキーワードにキャンペーンを実施中



The poster features the HTT logo with the tagline '電力をへらす つくる ためる' (Reduce, Create, Save electricity). It lists the campaign goals: '①減らす・①創る・①蓄める' (Reduce, Create, Save) and states 'ただいま節電アクション実施中' (Energy-saving action is currently underway) with a request for 'ご理解とご協力をお願いします' (Your understanding and cooperation). The Tokyo Warm Home & Biz logo and the Tokyo City logo are also present. Eight energy-saving tips are illustrated in a grid:

- みんなであかい部屋に集まろう (Let's gather in a warm room together)
- お湯に買電 かしくく節電 (Save electricity by using hot water efficiently)
- 太陽光発電と蓄電池 新築にプラス (Solar power and batteries, plus for new construction)
- 水は短くしすぎない 続けて入浴 (Don't use too much water, continue bathing)
- 暖房ガラスや二重窓で高い断熱性 (High thermal insulation with warm glass or double windows)
- 一度重ね着して冬を快適に (Stay comfortable in winter by layering clothes)
- 冷蔵庫の温度は「弱」設定 (Set refrigerator temperature to 'Weak')
- 冬は蓄電池 災害時に安心 (Batteries for safety during disasters in winter)

<取組紹介サイト>



中長期的にエネルギーの安定確保につなげる観点から、
取組を強化・加速してまいります

今後の予定

■ 第8回検討会：2023年2月頃を予定

■ 第8回検討会論点（予定）：

- ロードマップ第2版案の確認及び協議
- 事業全体の最終報告及び意見聴取 等

■ 今後の事務局実施事項：

- 各ベータ版事業の実施
- ロードマップ第2版の検討、東京都各局との協議
- 次年度以降実施事業検討

※別途メールにてアンケートを送付します。ご協力をお願いいたします。