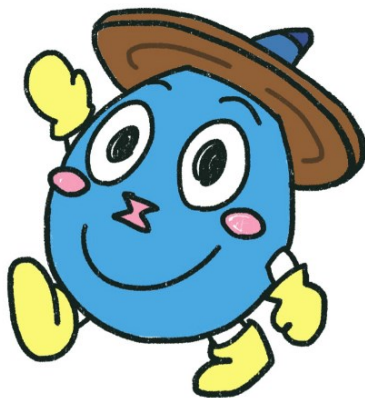


～埋設物の3Dモデル化に向けて～

クリン



豊橋市上下水道局
白井 成司

しずく姫



静岡県企業局
是永 卓也

タンくん



羽村市上下水道部
羽村 崇弘

みなもちゃん



かずさ水道広域連合企業団
臼澤 和哉

中間発表までの整理

<テーマ>

- ・上下水道一体で災害復旧を迅速に行うための対策について検討
- ・施設、管路の耐震化等ハード面の対策は全国的に進められている
- ・災害復旧の資料となる**台帳の正確性**が迅速な災害復旧に必要



埋設物の状況を確認できる3Dモデルの作成を目指す

現状と課題

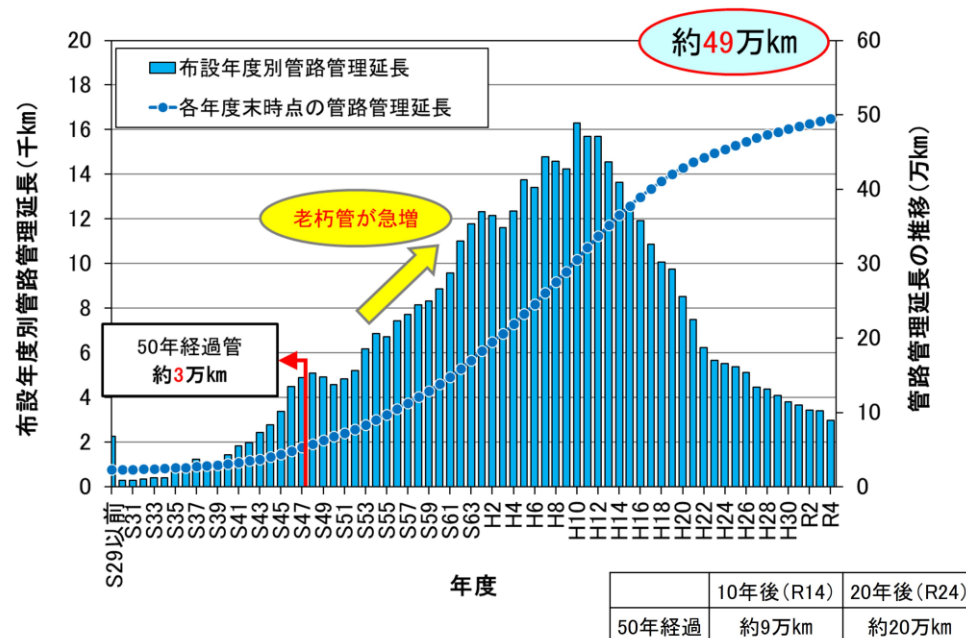
<現状と課題>

- ・下水道：約49万km 上水道：約74万kmの管路を管理している(R4時点)
- ・上下水道ともに高度経済成長期に多くの管が布設され老朽化が問題
- ・台帳と現地が一致していない箇所があり災害復旧が難航する可能性

■ 管路施設の年度別管理延長(R4末現在)

年度・口径別 区 分		令和4年度					計
		1,000mm 以上	500～ 1000 未満	300～ 500 未満	75～ 300 未満	75mm未満	
導水管		1,332	1,678	2,049	8,802		13,862
送水管		3,227	7,188	8,423	20,632		39,470
配水管		1,817	11,018	31,814	520,852	125,848	691,349
計		6,375	19,884	42,287	676,135		744,681

約74万km



(出典)水道統計(令和4年度)

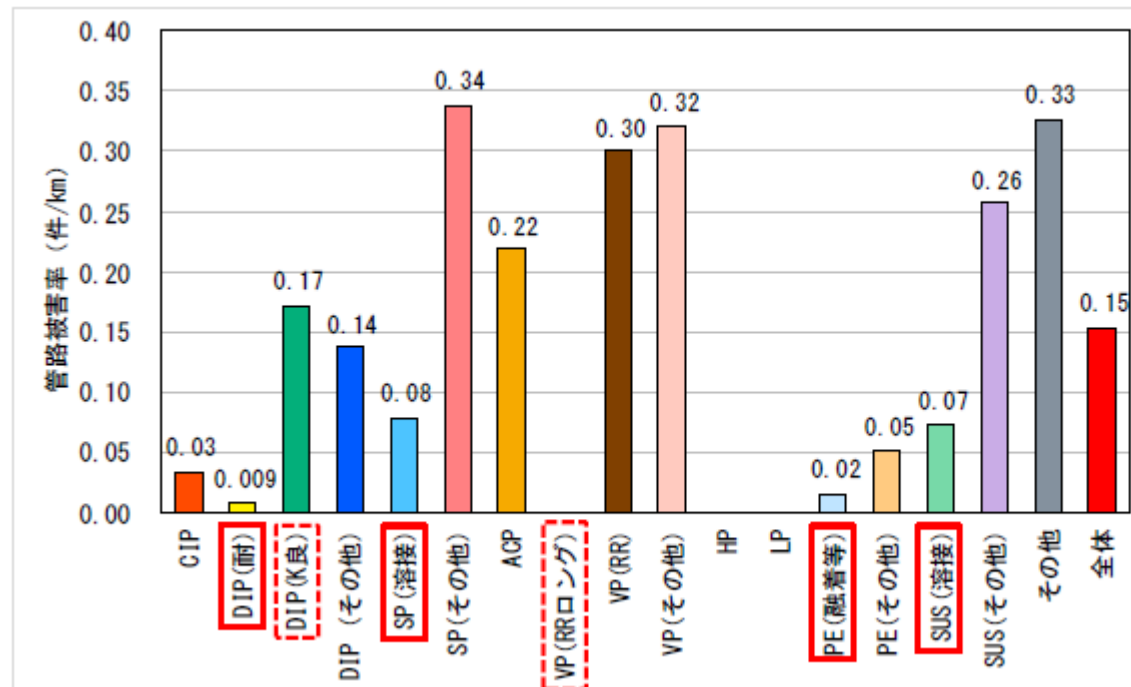
(出典)国土交通省HP

近年の災害による埋設管路被害

<令和6年能登半島地震>

●上水道管路

- ・3県9市町で2,106箇所被害(給水管は除く)
- ・耐震管及び耐震適合管は被害率が低い
- ・耐震性能を有していない管路の被害が大きい



■ 耐震管
□ 耐震適合性あり

(出典)上下水道地震対策検討委員会報告書

近年の災害による埋設管路被害

＜令和6年能登半島地震＞

●下水道管路

- ・4県での被災延長428.6km(被災率2.3%)
- ・応急工事を実施した管路は17.5km(全体の0.1%)であり、布設年度が比較的古い
- ・被害を受けたほとんどの管路で流下機能が確保
- ・被災自治体の管路布設年度が新しく、耐震化されていたことが要因と考えられる

下水道管路総延長		18,893.6km		100%				
調査不要 (被害なし)	一次調査延長	2,978.3km		15.8%				
		被害なし	二次調査延長		880.4km		4.7%	
			被害なし	被災延長		調査 困難		
				応急 工事				
15,915.3km	2,097.9km	437.4km	428.6km	17.5km	14.4km			
84.2%	11.1%	2.3%	2.3%	0.1%	0.1%			

※一次調査:マンホール蓋を開けての目視調査(全体的な被害状況の把握)

※二次調査:テレビカメラ調査(本復旧に必要な調査)

近年の災害による埋設管路被害

<令和6年能登半島地震>

●まとめ

- ・上下水道ともに耐震性を有していない管路の被害が大きい
- ・現地派遣を踏まえると、上下水道管の老朽管は台帳の情報が古く、
現地と合わないものが多い



被災時の影響が大きい重要施設への管路などの埋設管路を正確に把握したい

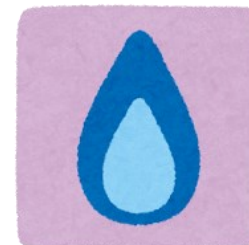
埋設物の3Dモデル化

●目標

埋設物の3Dモデル化は、上下水道管に加え、電気、ガス等の地下インフラ事業者が管理する埋設物の位置関係を正確に把握すること

●災害時の用途

- ・埋設物の位置を把握できることで、復旧工事を円滑に施工できる
- ・大規模災害時における他事業者からの応援部隊が埋設物の位置、深さ、他企業管の有無を把握でき、早期復旧に役立つ
- ・視覚的に埋設物の位置が見えるため、他企業管破損等の二次被害の抑制にも役立つ

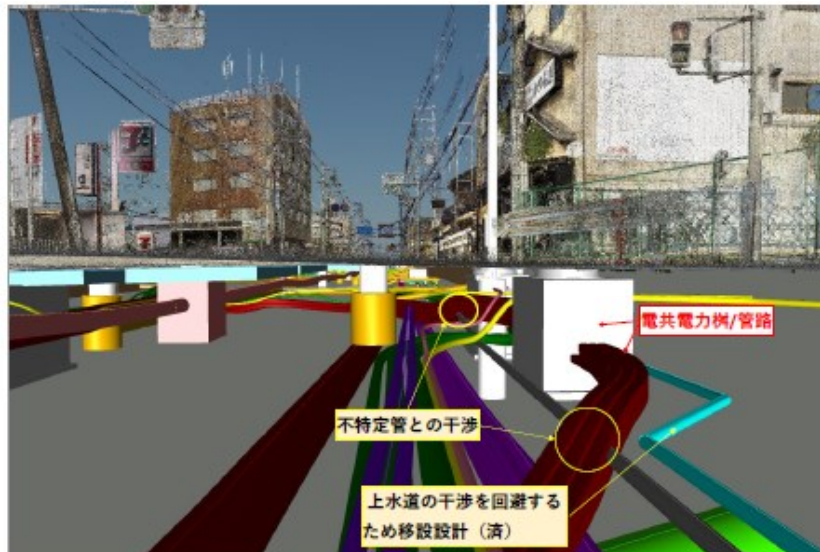


埋設物の3Dモデル化

<先進事例>

●大阪国道事務所

- ・電線共同溝整備工事詳細設計業務と並行し埋設物の調査業務を実施
- ・埋設物の3Dモデルを作成し、干渉チェックを実施
- ・「台帳に基づいた設計ルート」と「探査結果」を比較した結果、事業延長1.36kmの中に59箇所干渉すると結果が得られた
- ・「台帳に基づいた設計ルート」に比べて手戻り日数113日を削減できた



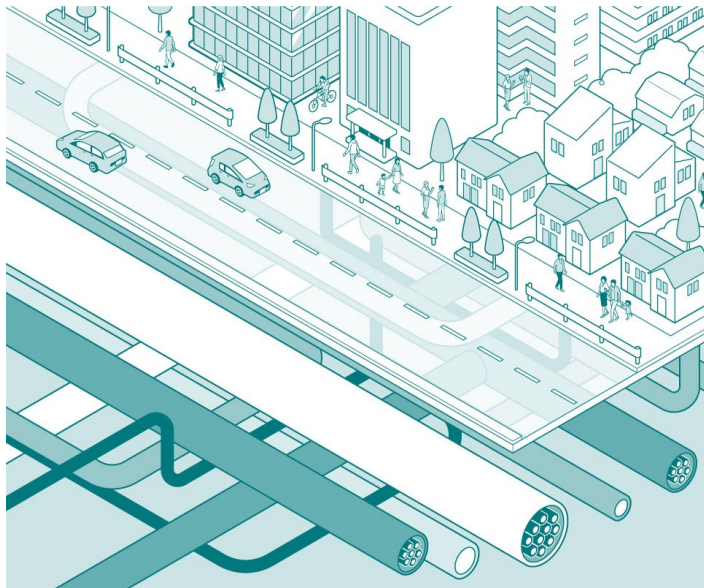
(出典)国土交通省近畿地方整備局HP

埋設物の3Dモデル化

＜先進事例＞

●東京都

- ・東京都デジタルツイン実現プロジェクトの一環として、地下埋設物の3D化社会実装に向けた課題整理を実施
- ・業務プロセス、課題の整理、将来像の検討を実施
- ・web上で閲覧できる東京都3Dビューアへの反映



(出典)東京都デジタルツイン実現プロジェクトHP

課題の整理

●3Dモデル構築時

- (1) 事業体によりデータ形式や精度が異なり**統合が困難**
- (2) 紙情報の電子化には**コスト**がかかる
- (3) 3Dレーダー探査等による現地調査に**コスト**がかかる
- (4) 埋設物を管理している**事業体、企業の連携**が必要不可欠

●3Dモデル運用時

- (5) 標準仕様が無く、今後整備が進められた際に再構築が必要
- (6) 埋設物は**重要度の高い情報**であり、共有、公開のハードルが高い
- (7) 最新の情報への更新に大きな労力がかかる

仕様の統一、コスト、官民連携に課題がある

(1)(5)(6) (2)(3) (4)(7)

事業体だけでは限界が...

課題の解決に向けて

<仕様の統一>

●全国共通のプラットフォームを作成

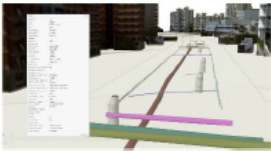
- ・GISデータの形式
- ・データの精度
- ・データの更新方法、頻度
- ・個人情報のセキュリティ対策

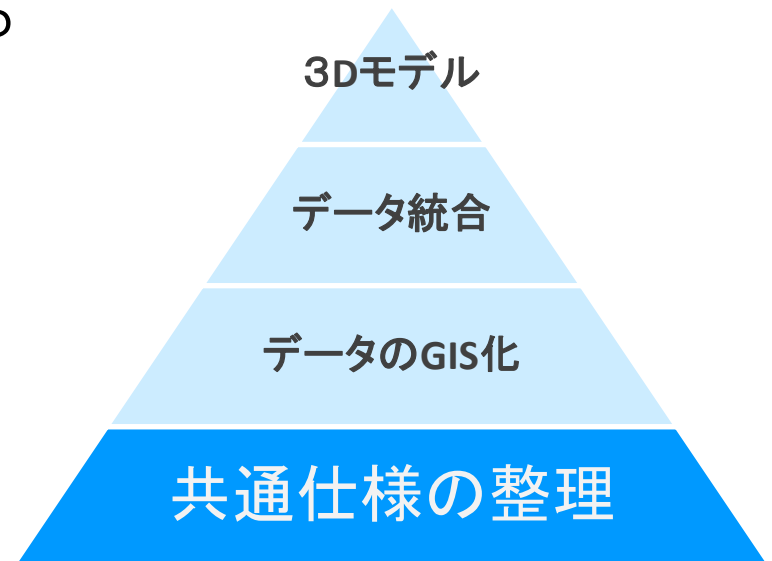


海外では、政府主導でプラットフォームを整備している

シンガポールの取組

政府が直接的な計測により地下の3Dモデルの構築を推進

実施主体	■ Singapore Land Authority (SLA) (シンガポール土地管理局)
背景・目的	■ 地上の土地利用の高度化のために、現状地上にあるインフラ施設を地下に移設すること ■ 移設の円滑化を図るための開発業者やビル所有者への情報提供
既存の取組み	■ 道路・建物・公共交通・地下インフラ・公共設備データを共有するプラットフォーム (GeoSpace) を整備 ■ GeoSpaceではインフラデータを2Dで管理 ■ GeoSpace上の地下埋設物データの多くはデータの公開範囲が制限されており、一般向けのオープンデータプラットフォームであるOneMap上では閲覧できない (2022年6月時点)
データ	■ 上下水道、電気、通信
実装済/実装計画 中の機能	 プロトタイプとして構築された3Dデータ  (参考) データ計測のイメージ
特徴	■ Pegasus.Streamという自動車で牽引可能な車両型機器を用いて地下埋設物情報を3D形式で計測、取得 ■ LADMという3Dデータの整備基準となるフレームワークに従ってデータを整備・統合



(出典)東京都デジタルツイン実現プロジェクトHP

課題の解決に向けて

<コスト対策>

●3Dモデルの整備を義務化し補助金制度を新設

- ・3Dモデル構築に関する費用
- ・埋設物調査に関する費用
- ・三次元計測による出来形管理に係る費用

3Dレーダー探査等の試掘調査不要の埋設物調査等を活用



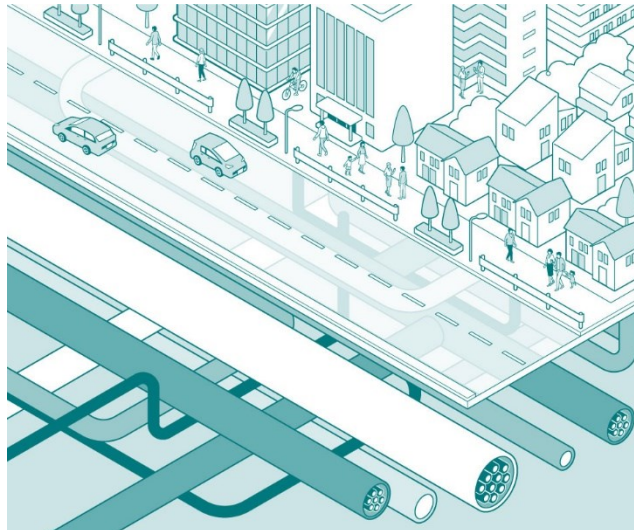
(出典)ジオ・サーチHP 地上・地下インフラ3Dマップ

課題の解決に向けて

<官民連携>

●3Dモデル構築によるメリットのPR

- ・埋設物調査、照会手続きの簡略化
- ・他事業埋設物の共有による修繕等の円滑化
- ・埋設物破損の抑制
- ・クラウド管理により全国の埋設物を把握
(災害復旧時に活用できる)



まとめ

- ・自治体及び地下インフラ事業者による3Dモデル化は非常にメリットがある
- ・多くの課題があり、自治体だけでは実現が困難



3Dモデル化が
実現すると...

- ・災害時や破損時の**復旧資料としての活用**
- ・被災地以外で**災害復旧計画の立案**
- ・埋設物調査、照会の**簡略化**
- ・工事施工時の**手戻りの削減**
- ・第三者行為による**埋設物破損の抑制**



課題を乗り越え将来を見据えたインフラの管理！！

まとめ

～国の支援による3Dモデル化の実現へ～



データ形式など全国共通プラットフォームを作成



モデルの構築や調査にかかる補助金制度の新設



3Dモデル化に向けた官民連携の推進