

2025-2026年度

AIを含むデジタル技術の活用による
地下インフラの効率的な整備・運用に関する調査研究
(新規)

2025年4月

一般財団法人 エンジニアリング協会
地下開発利用研究センター

【本事業に関連する社会的背景と対象領域】

関連する社会的背景

社会的課題

- ・少子高齢化と生産年齢人口の減少（熟練技術者の減少、担い手不足）
- ・経済規模の縮小、地域経済の衰退
- ・脱炭素化の促進
- ・激甚化する自然災害への対応

社会課題を
デジタルで
解決する

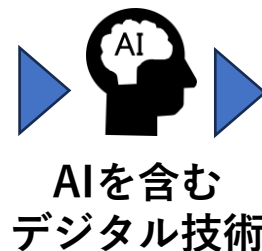
社会的課題 解決の方向性

- ・生産性向上、省力化
- ・経済活性化
- ・脱炭素社会の構築
- ・国土強靱化

本事業の対象領域 「地下インフラ」

地下インフラの 機能と課題

- （代表的な機能）
- ・エネルギー機能
 - ・人流・物流、備蓄
 - ・防災、危機管理
- （課題・特性）
- ・整備に多くの時間と事業費を要する
 - ・経験豊富な技術者が必要



地下インフラ をイノベート する方向性

- ・調査・設計の効率化、自動化
→生産性向上、
熟練技術者不足対応
- ・ロボット化、施工や管理の自動化
→生産性向上、省人化
- ・監視、避難システムの高度化
→危機、災害対応機能の向上、
国土強靱化
- ・関連産業への波及
→経済活性化

地下インフラをデジタルでイノベートする

全体計画(2年間)と成果の展開>

**2025年度
(1年目)**

地下インフラ事業全般におけるAIを含むデジタル技術の適用状況を調査し、事業の効率化に向けた方策や課題を整理する。



**2026年度
(2年目)**

地下インフラの調査・設計から建設・運用、防災・危機管理のあらゆるステージでAIを含むデジタル技術が有効に活用され、社会課題解決のために地下インフラ分野が寄与する方策を提言する。



【成果の展開】

- ・地下インフラ分野の生産性向上に寄与し、人口減少時代における持続可能な都市形成の推進を国に働き掛ける。
- ・地下インフラの新規開発、再構築の促進による継続的な機械工業、建設産業の振興に寄与する。

①地下インフラの調査・設計におけるAIを含むデジタル技術の活用に関する調査研究

- ・地下インフラの建設に先立つ環境調査、地盤調査および埋設物調査において、AIを含むデジタル技術を活用することによる調査精度の向上や省力化の可能性を調査研究する。
- ・地下空間の様々なデータベースを収集・分析し、多目的で効率的な利用を可能にするフレキシブルな設計をAIを用いて支援するための手法を調査研究する。
- ・構造設計に既存設計事例の蓄積を有効活用するAI自動設計の概念や手法を導入し、最適な設計案を短時間で選択・提供できる新たな設計ツールを調査研究する。

②AIを含むデジタル技術を活用した地下インフラの建設・運用に関する調査研究

- ・開発が進む施工自動化技術について調査し、これにAI等の最新技術を用いてさらなる効率性や安全性の向上を図るための方策を検討する。最新の施工ロボットについても調査研究を行う。
- ・AIの適用検討が進む山岳トンネルの自動地質評価システムやシールドトンネルの自動掘進などについて、さらなる普及・展開を図るための検討を行う。
- ・地下交通施設など、地下空間における人流・物流の効率的な運用に資するAIを含むデジタル技術の活用について調査研究する。
- ・上下水道システムなど、点検・補修に労力を要する施設において、最新のAI技術を導入することによる省力化とライフサイクルコスト削減の可能性と課題について調査研究する。

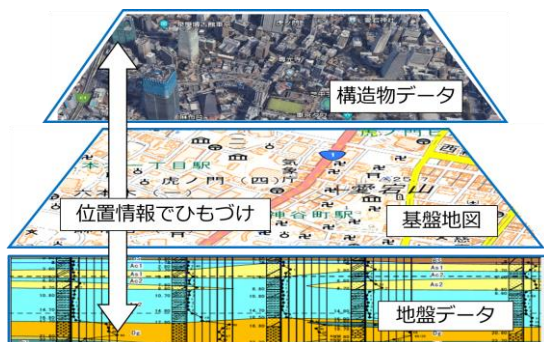
③地下インフラの防災・危機管理機能向上に資するAIを含むデジタル技術の活用に関する調査研究

- ・AIを含むデジタル技術を活用した地下施設の避難誘導計画の策定について調査研究を行う。
- ・AIを活用した監視システムを活用し、地下施設内の異常行動の検知システムおよび顔認証や生体認証システムを強化し、セキュリティ向上を図るための調査研究を行う。
- ・設備の振動や音響データなどを分析し、異常を早期に検知することで予防保全を実現するための調査研究を行う。
- ・地下インフラを緊急一時避難施設として利用する際の施設整備、避難誘導および備蓄システムをAIを含むデジタル技術を活用して効率化するための調査研究を行う。

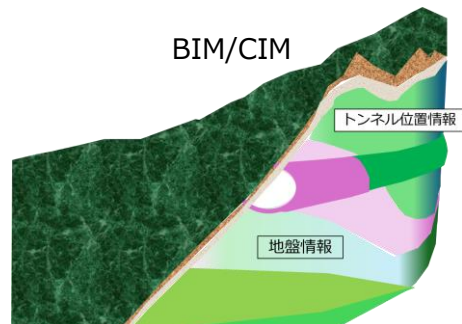
地下インフラ分野におけるAIを含むデジタル技術の活用イメージ（例）

調査・設計

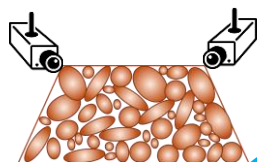
国土交通データプラットフォーム



BIM/CIM



AI地盤材料自動判定



自動避難誘導



避難・備蓄
データベース



バリアフリー経路選択



構造設計支援AI



ICT
IoT

建設ロボット



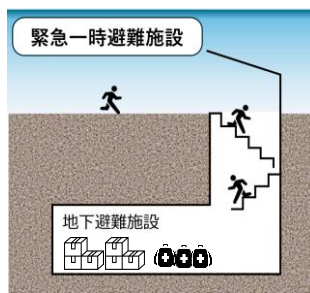
データセンター



高速データ通信



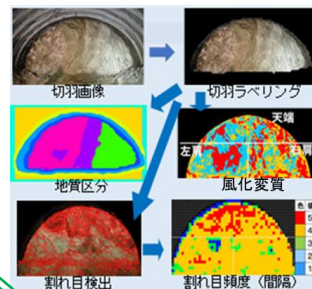
緊急一時避難施設



防災・危機管理

建設・運用

トンネルのAI地質評価



トンネルコンクリート自動打設



シールドトンネル自動掘進



資材の自動搬送



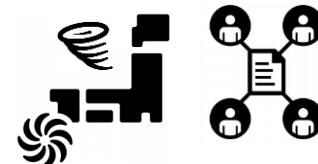
トンネル遠隔点検



AI監視



高度な災害情報共有



下水道遠隔点検



地下インフラ分野におけるAIを含むデジタル技術の例と期待される効果

ステージ	デジタル技術の例	技術内容と期待される効果
調査・設計	国土交通データプラットフォーム	建設生産プロセス全体を3次元データでつなぎ、産学官連携によるイノベーションを創出する。
	BIM/CIM	情報のデジタル化によりデータ活用・共有を容易にし、建設分野全般における生産・管理システムを効率化する。
	構造設計支援AI	蓄積された設計技術データベースからAIが最適な情報を抽出することで構造設計業務を効率化する。
	AI地盤材料自動判定	AIにより地盤材料試験を自動判定することにより、品質管理を省力化する。
建設・運用	トンネルのAI自動地質判定	AIにより地質評価を自動化し、省力化と安全性向上を図る。
	トンネルコンクリート自動打設	各種ロボットとセンサーを用いることにより、トンネル覆工コンクリート打設作業を自動化し、省力化と安全性向上を図る。
	シールドトンネルAI自動掘進	設計・地盤情報と既往施工情報をもとにAIがシールド掘進を自動化し、施工の省力化と安全性向上を図る。
	資材の自動搬送	人とロボットが協働して資材搬送するシステムで、現場における省力化と効率化を図る。
	狭隘箇所の遠隔自動点検	ドローンやロボットを用い、トンネルや下水道などの狭隘箇所の点検業務を無人化し、省力化と安全性向上を図る。
防災・危機管理	緊急時一時避難施設の整備と備蓄システムの構築	既存地下インフラを緊急一時避難施設として利用するため、施設データベースを構築し、施設整備・備蓄システムの構築を促進する。
	高度な災害情報の共有	組織間の災害情報を連携した高度な防災情報システムの構築により、災害情報共有を図る。
	バリアフリー避難経路選択と自動誘導	気象・災害データとAIを組合わせた新たな防災・減災支援システムの構築により、地域社会における防災・減災対策を支援する。
	AI監視	監視カメラにAI機能を搭載することで、被災者や不審者を自動検知し、管理作業の省力化を図る。