

地下に^{ひろ}拡がる土木の魅力

The allure of civil engineering in underground space

特集担当主査：楢田 泰子

特集企画担当：天沼 稚香子、織田 祐美子、加藤 昌樹、川口 暢子、河野 健、佐藤 成幸、島田 剛気
鈴木 淳、竹川 直希、徳永 桜子、西岡 英俊、日高 ちはる、増田 貴之、村岡 泰輝

地下空間のいま

日本の現代土木においては、限られた地上空間を有効に活用するため、地下空間の積極的な利用が進められてきた。地下空間は、構造的な安定性、空間的な余裕、安定した温度・湿度といった特性を備えており、これらの利点を生かして都市機能の発展を支えてきた。しかし、地下鉄の開通から約100年、地下街の形成から約80年が経過し、老朽化した地下構造物の維持・更新が喫緊の課題となっている。

本特集では、これまでの地下空間および地下構造物の建設・施工技術を振り返るとともに、地下空間の開発や維持管理における最前線を紹介する(図1)。また、地下空間の魅力や新たな挑戦を伝え、将来の地下空間利用の方向性を探りたい。

本特集を始めるにあたり、地下空間の「ホットイシュー」を知るため、編集委員を対象に自由記述型のアンケートを実施し、その内容を整理・分析した。土木学会誌の編集委員は、土木学会誌の読者と同様に、

ABSTRACT

In modern civil engineering in Japan, the active utilization of underground space has been promoted to utilize limited surface land effectively. However, approximately 100 years after the opening of subways and about 80 years since the formation of underground streets, the maintenance and renewal of aging underground structures have become an urgent issue.

This special issue reviews the construction and engineering technologies for underground spaces and structures to date, introduces the latest advancements in the development and maintenance of underground spaces, and explores the future direction of underground space utilization by highlighting its appeal and new challenges.

多様な専門分野を持ち、必ずしも地下空間や地下構造物を専門とする者ばかりではない。回答にはトンネル工学、地下空間の都市計画など専門的・技術的な課題も多く含まれていたが、共通して見えてきたのは、地下空間という一つのフィールドにおいて、今後の利用・活用を考えるには多様な専門のプレーヤーが連携して取り組む必要があるという認識であった。また、老朽化した地下構造物を維持管理しながら、新たな利用スタイルで地下空間を広げて活用する方向性を模索している

回答が多かった(表1、図2)。

新たな地下空間利用に向けて

本特集では、上記のホットイシューを踏まえながら、既存の地下街や地下空間の維持管理に鑑みつつ、人が集う空間の形成、多目的利用、新たな連携や技術開発の方向性をテーマに構成した。特に、地下空

間の可能性を多角的に捉え、次の3つの視点から掘り下げた。

- ①人が集うための新たな空間形成（高架橋の地下化、地下街のリニューアル、エリアマネジメント）
- ②地下空間を最大限利用する（地下空間を利用した治水対策、インフラツリーリズム、廃棄物地層処分の最前線）
- ③地下構造物との新たな向き合い

方（土木・建築協働の地下鉄新駅、開業100年を迎える地下鉄の維持管理、地下空間のDX）

地下は技術革新のフロンティア

地下空間は「暗くて地味」と思われがちであるが、実はその見えない世界には、技術革新のフロンティアが広がっている。地盤から建

設、施工、維持管理、データ構築、都市計画、エリアマネジメントまで——地下に関わる多様な専門家や技術者が、日々挑戦を続けている。そうした彼らにスポットライトをあて、地下空間が私たちの暮らしを支える重要な舞台であること、そして、その舞台を築く人々の姿が鮮やかに浮かび上がってくることを期待して、特集を始めた。



図1 土木・建築が協働して挑んだ地下空間。ベトナム初の地下鉄駅・ホーチミン「ベントイン駅」の設計（⇒34頁）

表1 編集委員が考える地下空間の「ホットイシュー」

アンケート報告概要：地下空間・地下構造物に関する関心と課題

1. 専門分野間の連携不足
 - ・地盤と構造物の相互作用（洗掘、液状化、凍土の溶解など）が複雑で、専門家間の連携が不十分。
2. 老朽化と維持管理
 - ・地下インフラ（上下水道、埋設管など）の老朽化が進行。
 - ・点検・補修の困難さから、維持管理技術（IoT、CIMなど）への関心が高い。
3. 地下空間の社会的役割
 - ・地震時の避難場所や防空機能としての活用可能性。
 - ・地下空間の魅力や重要性を社会に伝える必要性。
4. 都市開発との連携
 - ・地下インフラ整備は都市開発と一体で進めることで効率化が可能。
 - ・地下空間のコストや工法選定（開削・シールド）への理解が重要。
5. 将来への関心
 - ・地下都市や地下物流などの未来構想への期待。
 - ・放射性廃棄物処分やデータセンターの地下設置など、政策的・技術的課題も注目されている。

アンケート回答数27、土木学会誌編集委員対象

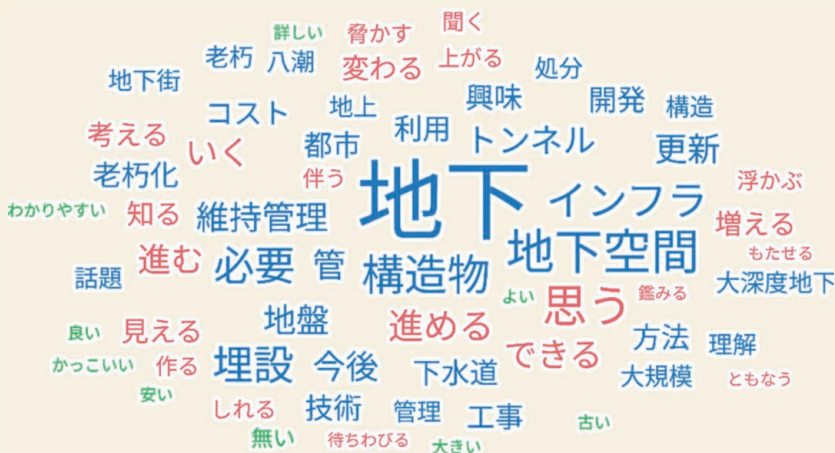


図2 編集委員が考える地下空間の問題（アンケート結果のユーザーローカルAIテキストマイニングによる分析（<https://textmining.userlocal.jp/>））