

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

コロナ禍収束後の地下インフラの再構築には、情報化技術を基盤に、自動運転等の新たなモビリティの適用、効率的な物流システムの運用、感染症対策を施した災害避難基地機能等、多様なシステムや技術の組み込みが必要となる。

本事業では、ポストコロナ時代に想定される社会システム、環境の変化等を考慮した地下インフラ再構築に関する調査研究を行い、新たな地下インフラのニーズ、必要技術を掘り起こし、機械工業、建設産業振興に寄与することを目的としている。

(2) 実施内容

(報告書概要版 <https://www.ena.or.jp/information/jka-subsidy-business/r03>)

当事業は「ポストコロナ時代の環境変化を考慮した地下インフラ再構築に関する調査研究」を全体テーマとして、4つの調査研究テーマ（以下①～④の項目）を設けて部会活動を実施し、調査研究報告としてまとめたものである。

① SDGsとニューノーマルに対応した多様な空間利用のあり方に関する調査研究

(本編第Ⅰ部 <https://www.ena.or.jp/information/jka-subsidy-business/r03>)

SDGsのゴールを基本認識した上で、ポストコロナ時代の環境変化による、感染症対策やリモートワーク普及などニューノーマルへの移行を捉えた多様な空間の活用手法、利用方法についての調査研究を行った。

まず「社会変化（ニューノーマル）」に関して、実際に変化した事象をピックアップし、変化要因、変化した状況、課題などを調査した。その後、多様な空間利用のあり方について、空間の新たな利用方法、新空間の創造と再開発、利用上の課題、今後想定される課題について調査した。

これらの調査を踏まえて、新たな技術の導入による空間利用のさらなる深化、地上や地下の空間利用の入れ替えや融合などによる地下インフラの再構築によって、新たな地下空間利用が創出される可能性について示した。

調査の概念図を次に示す。

コロナ禍発生

ニューノーマルへの移行

新型コロナの蔓延により変化の必要な時期が到来

- ・不要・不急の外出及びイベント等への参加自粛
- ・社内懇親会、会食機会の減少
- ・ビジネス展の開催件数の減少
- ・地方部での変化（Ｉターン、Ｕターン現象）
- ・地域での交流自粛による高齢者の孤立

技術革新・進展により日常が変化

- ・在宅ワークの一般化
- ・ＷＥＢ会議（Teams、Zoom）の普及
- ・オンライン学習の進展
- ・キャッシュレス会計、無人レジ導入の加速
- ・通信販売利用機会の増加

既存の文化・生活・インフラにも影響が波及

- ・建設産業で発生している変化
- ・コンサルタント産業で発生している変化
- ・機械産業で発生している変化
- ・感染予防のための物資の不足
- ・食事配達の普及
- ・冠婚葬祭等の儀式的簡素化

多様な空間の活用の調査

地上ビル・都市空間

- ・再開発都市空間の活用
- ・ビル地下空間の活用
- ・仕事・居住スペースの活用
- ・スマートシティ、コンパクトシティにおける空間の活用

インフラ空間

- ・下水道処理施設用地、管路空間の活用
- ・鉄道駅・列車内空間の活用
- ・道路空間の活用（物流合理化、ごみの自動収集など）

その他空間利用

- ・海上、海中、海底空間の活用
- ・仮想空間（Society5.0、VR技術）の活用
- ・宇宙空間の活用

産業別の空間

- ・建設産業での空間利用
- ・コンサルタント産業での空間利用（新たな空間利用方法の開発）
- ・機械産業での空間利用

地上空間

- ・公園、森林空間の活用
- ・農業空間の活用（植物工場など）
- ・河川空間の活用
- ・地方空間（里山など）の活用
- ・原地形を活かした都市開発（長崎市等）

地下空間

- ・既存地下街空間の活用
- ・新たな地下空間（CCS含む）、地下ダム等の活用
- ・省エネ目的の地下空間活用（データインフラ施設など）

② 多様なハザードを想定した地下インフラの機能に関する調査研究

（本編第Ⅱ部 <https://www.ena.or.jp/information/jka-subsidy-business/r03>）

ポストコロナにおける多様なハザードに対応した地下空間のインフラについて提言を行うことを目的として、都市が遭遇する様々なハザードの調査、災害時における地下インフラに求められる機能と課題の抽出、地下インフラの改善や高付加価値化に向けた検討を行った。さらに、災害の激甚化の一因となっている地球温暖化への対策に向けたカーボンニュートラルに関する地下施設も調査研究の対象に加えた。

災害および都市が遭遇する様々なハザードを想定するために、自然災害と生物学的災害の現状、複数の災害が同時期に発生するマルチハザードの事例と、複数の災害発生時のシナリオと影響について調査した。次に、地下インフラに求められる機能と課題を抽出するために、災害時における政府・自治体の機能、BCP（事業継続計画）関連施設、医療関連施設、交通施設とCN（カーボンニュートラル）関連施設を調査した。

③ 自動運転、MaaS等に対応した地下のインフラシステムに関する調査研究

（本編第Ⅲ部 <https://www.ena.or.jp/information/jka-subsidy-business/r03>）

人流および物流に関する先進的な取り組み事例について調査を行った。自動運転、MaaS、物流トラックの隊列走行、ドローン輸送の実証試験などの先進事例の他、コロナ禍で即日配達の需要が高まる中での物流DXや、物流施設を拠点としたまちづくりの

事例など広範囲に調査を行い、それぞれの取り組みに対して、課題の抽出と問題解決の方向性を検討した。

調査研究の結果、人流に関しては、少子高齢化の進む中で交通弱者に対する利便性・安全性の提供が挙げられた。バスターミナル整備とビルや地域の再開発による拠点整備、そしてラストワンマイル問題と言われる都市内（地域内）交通インフラ整備に合わせて、災害時の避難支援など防災目的での活用も期待されるICTやMaaSを活用した利便性向上策の必要性が明らかになった。また、物流に関しても、自動運転化に向けた法整備、物流MaaSへのさらなる取組み、平常時未利用空間の物流への活用、荷主側・物流側双方の観点からの3PL再検証などが求められることが示された。

④ 社会と環境の変化を踏まえた地下インフラ再構築技術に関する調査研究

（本編第IV部 <https://www.ena.or.jp/information/jka-subsidy-business/r03>）

地下インフラの再構築は、地下インフラの維持、管理のみならず、インフラに新たな機能・価値を付与し、利活用することを目的として行われる。阪神淡路大震災や東日本大震災等を契機とした地下インフラの防災性能への関心の高まり、withコロナ時代における換気やソーシャルディスタンスの確保等の新たな要件定義など、これまではあまり考慮されることの無かった要素に対する検討、技術が必要となっている。

地下インフラについて、今後想定される新たな用途の検討を行い、それら各用途に対する再構築の課題について整理した。その上で、施工技術という面から分類して、地下インフラを再構築する際に用いられる具体的な技術の調査研究を行った。

2 予想される事業実施効果

新型コロナウイルスを契機とした社会変化が定着する時代は、一過性でなく、永続的と考えられる。当事業では、このようなポストコロナ時代の地下インフラのあり方を見据えて、新たなインフラ再構築の技術、手法を調査研究した。

国や自治体は、感染症蔓延対策については、最優先で対応しているが、地下インフラのあり方について、長期的視点から検討する余裕はないと思われる。早い時期に民間企業の技術者の英知を集め、インフラ再構築の検討を進めることは、極めて有効である。

新たな市場も期待され、機械工業や建設産業におけるインフラ関連の整備や投資をもたらし、関連事業成長につなげることができる。