

## 地下の立体的利用による都市生活基盤の整備（その2） ー『快適性』と『防災・減災機能』とを備えた地下空間利用ー

|                |     |       |                    |     |      |
|----------------|-----|-------|--------------------|-----|------|
| 佐藤工業(株)        | 正会員 | ○鍋谷雅司 | 西松建設(株)            | 正会員 | 平野孝行 |
| 川崎地質(株)        | 非会員 | 加藤猛士  | (株)アサノ大成基礎エンジニアリング | 非会員 | 藤川富夫 |
| 基礎地盤コンサルタンツ(株) | 正会員 | 吉川 猛  | (株)竹中土木            | 正会員 | 川崎哲人 |
| 中央開発(株)        | 非会員 | 上田正人  | 鉄建建設(株)            | 正会員 | 柳 博文 |
| (一財)エンジニアリング協会 | 非会員 | 三石 晋  |                    |     |      |

### 1. はじめに

前報<sup>1)</sup>で地下空間に求められる機能と平常時・災害時の利用方法について調査を行った。本報ではこれらの結果をもとに、『快適性』と『防災・減災機能』とを備えた都市部の地下空間利用のあり方について、地下施設が備えるべき項目として、①空間が維持されることを前提条件とした安全・安心、②災害発生時、平常時、遷移期間において時間的に推移する利便性・快適性の二つについて評価を行った。これらの評価をもとに、地下空間を利用した現状の地域モデルを想定し、将来に向けた課題を抽出した。さらに、この地域モデルに今後地下施設に求められる安全・安心機能と快適性を付加した都市イメージを作成し、今後の地下空間のあり方について提案を行った。

### 2. 地下空間を利用した現状の地域モデル

今後の地下空間のあり方を検討する上で、現在一般的な都市生活基盤を有する地域として渋谷駅周辺の再開発事業を参考に、図-1の地域モデルを作成した。このモデルでは、安全・安心につながる地下施設として地下構造物「共同溝」、防災施設「地下貯留施設等」、交通施設「地下鉄、地下歩道」および商業施設「地下街」、公共施設「学校、公園」、エネルギー利用施設「地中熱利用、地域熱供給」が含まれている。

一方、昨今の自然環境（逼迫する巨大地震、異常気象による局所豪雨・降水の偏在化、ヒートアイランド、災害の甚大化など）や社会情勢（少子高齢化、人口の都市集中、職住分離や外国人観光客の増大による一時滞留者の増加、快適性の追求）を考えると、これらの施設の安全・安心機能や利用者の快適性に関しては必ずしも十分とは言えない。



図-1 現状の地域モデル

キーワード 地下空間利用, 安全・安心, 快適性, 地下構造物, 地下街, エネルギー利用施設, 官民連携  
連絡先 〒103-8639 東京都中央区日本橋本町 4-12-19 佐藤工業(株) 土木事業本部 TEL (03) 3661-4794

### 3. 安全・安心と快適性を付加した都市イメージ

図-1 の地域モデルに対して、災害として地震と水害（洪水・内水氾濫）を想定し、安全・安心要件と利便性・快適性要件の重みが施設や災害の種類、発災時からの時間的経過などによって変化することを考慮し、安全・安心、利便性・快適性に関する課題の選定と課題解決のために付加すべき機能の選定を行った。図-2 は、このようにして選定した付加機能を有する施設を追加することで①安全・安心、②利便性・快適性の双方を高めた都市の地下空間を具現化したものである。具体的には、前者の施設として大深度貯留管（大都市カナート構想）、火災や水不足が懸念される場所に設置する人工湧水池、手押しポンプ、ソーラーパネル補助電源つき防災井戸、蓄熱槽・地中熱利用など停電時にも利用可能な地下水利用設備、地下商店街における一時避難場所の確保、非常時にも機能する十分なトラフィックを有する Wi-Fi システムの構築、案内サインの見易さなどがある。また、後者の施設、機能として自然採光・自然緑化・水辺空間・やわらかに工夫された照明・湿気を感じない空調システム、温度差熱などの自然エネルギーを利用した公共施設、地域冷暖房システム、ヨーロッパの地下鉄駅壁画にみられる芸術的な地下空間などがある。

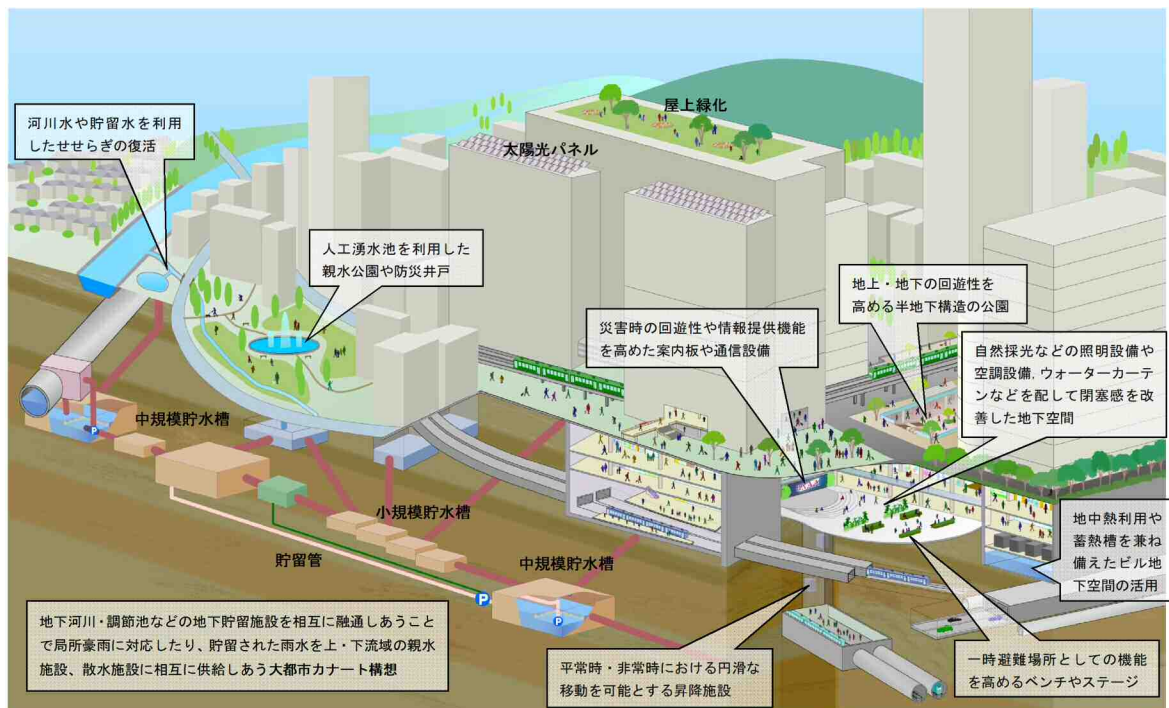


図-2 安心・安全および快適性を付加した都市イメージ

### 4. 今後の課題および提案

都市生活基盤における地下空間利用では、耐震性、気候条件の影響を受けにくい省 CO<sub>2</sub> 効果、移動の利便性などの利点を有する一方で、災害時の避難や浸水への対策、さらには少子高齢化や観光客増加などの社会的な変化への柔軟な対応といった課題に対処することが求められる<sup>2)</sup>。さらに、快適性については WELL 認証（公益企業 International WELL Building Institute）の項目に湿度、光（日照、日陰、照明）、風、混雑度、動線等の項目を加える必要があり、発災時からの復旧過程における重要度を加味した快適性指標の抽出と評価によって、平常時・災害時の状況に応じた施設整備が望まれる。これらの整備事業においては PFI（Private Finance Initiative）や独立採算型のコンセッション方式などの官民連携、ユニバーサルデザイン、デジタルサイネージなどの情報技術の活用が望まれる。なお、本調査は（公財）JKA による競輪の補助を受けて（一財）エンジニアリング協会で実施したものである。

#### 参考文献

- 1) 稲葉ほか：地下の立体的利用による都市生活基盤の整備ー地下空間に求められる機能と平常時・災害時の利用方法ー，第 73 回土木学会全国大会講演概要集，2018。
- 2) 中央防災会議：首都直下地震の被害想定と対策について，首都直下地震対策検討ワーキンググループ，2013。