



都市地下空間活用研究会

Urban Underground Space Center of Japan

USJ NEWS LETTER

令和5(2023)年7月 No.9

企画運営小委員会における分科会報告③

去る4月25日の企画運営小委員会で、調査研究部門の3つの分科会から活動報告と計画の紹介がありました。前回、前々回に続き、今回はこのうち「都市開発との連携分科会」の報告をご紹介します。分科会への入会は随時可能ですので、事務局までご連絡ください。

■都市開発との連携分科会

1. 令和4年度活動概要

当分科会は令和元年7月に発足し、座長には埼玉大学 理工学研究科 環境科学・社会基盤部門 教授 久保田 尚先生に就いていただいています。会員13社(延17名)、オブザーバー1社。分科会は三菱地所、東京ガス、鹿島建設の3社が幹事となり、幹事会オブザーバーに計量計画研究所がついて調査活動ならびに運営に当たっています。前年度まで続けた「都市開発と連携した地下利用ガイドラインの在り方に関する調査研究」の提言活動のほか、令和5年度スタートを目指した新たな研究活動のテーマ探索を実施しました。

2. 令和4年度活動経緯

令和4年度の活動経緯は以下のとおりです。

日 時	会 議 名	場 所
令和4年		
6月17日(金) 15:30~17:00	幹事会第1回	Web会議
8月23日(水) 10:00~10:00	令和4年度第1回分科会	国際建設技術協会 会議室
10月13日(木) 14:30~16:00	幹事会第2回	Web会議
12月23日(金) 11:00~12:00	幹事会第3回	Web会議
令和5年		
1月13日(金) 15:00~17:00	令和4年度第2回分科会	国際建設技術協会 会議室
2月17日(金) 14:00~15:00	東京都への説明	東京都庁第2庁舎
3月16日(木) 9:00~10:00	中央区への説明	中央区役所 別館
3月16日(木) 15:00~16:30	幹事会第4回	Web会議
4月7日(金) 15:00~17:00	令和4年度第3回分科会	国際建設技術協会 会議室

前年度まで続けた調査研究の提言活動としては、令和5年2月と3月に東京都及び中央区に対してそれぞれ研究成果の説明を行いました。また同年1月には土木学会主催の地下空間シンポジウムにおいて一般投稿論文として研究成果を発表し、この論文は講演奨励賞を受賞しました。更に令和5年11月に開催するACUUS 2023 シンガポールにて研究成果発表を予定しています。

3. 令和4年度の活動結果

(1) 調査目的

令和5年度から開始する研究テーマを探索することを目的としました。分科会の名称でもある都市開発と連携した地下空間の活用を前提として、幅広く話題を拾い、分科会全体会の場で話題提供いただき意見を交換することとしました。

(2) 調査内容

幹事会員ならびに幹事オブザーバーの4社に下記4つのテーマの話題提供を求めました。またオブザーバーとして参加いただいている国土交通省から5つめテーマとして防災の話題提供をいただきました。

- | | |
|------------|-------------|
| ① スマートシティ | ④ エリアマネジメント |
| ② 人流、物流 | ⑤ 防災 |
| ③ 環境・エネルギー | |

(3) 調査の現況、並びに結果

話題提供の内容は下記の枠囲いのおりです。

① 「地下空間でのスマートシティの在り方 羽田イノベーションシティの事例から」

話題提供 鹿島建設(株) 開発事業本部 事業部長 加藤 篤史 氏

1. ニーズと経緯

- ・「先端」と「文化」は開発にあたっての大田区からのテーマであった。大田区は中小の零細地場産業の再生を必要としていた。また、空港という迷惑施設が近隣にあって、羽田を中心とした文化交流を望んでいた。
- ・2020年2月に「R2年度スマートシティモデル事業」(補助金助成)に採択され、7月「先行モデルプロジェクト」(国交省)に選定された。更に2021年8月には「R3年度スマートシティモデルプロジェクト」(国交省、補助金助成)にも採択され事業が大きく前進した。
- ・羽田イノベーションシティは、スマートシティとしては敷地面積が約5.9haと狭かった。そこで大田区全域の社会課題を解決するための実験的取組の場と位置づけ、解決策を大田区全域に展開することとした。

2. 自動運転とロボット

- ・2020年から自動運転の実証実験を開始し、これまでに累計4万人の乗車がある。レベル2で遠隔監視、監視員付きの自動化で、敷地内は警察の指導を受ける公道並みの扱いである。2021年は複数台制御の実証を進め、空港までの公道を実証実験で走行している。
- ・空港第3ターミナルまで自動走行が実現するためには、法制度、インフラ、様々な規準やガイドラインが整備されることが必要になるだろう。特に道路信号との連携が課題かと思う。
- ・33体のロボットを集めるイベントも開催した。ロボットは社会的受容性をどのように獲得していくかが課題かと思う。最近ではテナントのロボットレストランも話題となった。

3. スマートシティ×地下空間

- ・羽田イノベーションシティでは400個のビーコンを設置して位置情報を得ていたが精度にやや難がある。この克服にはライダー(レーザー波)とカメラを組み合わせ、それにディープラーニングなどAIも活用して精度を向上させる方法が考えられている。
- ・地下空間であれば磁気マーカーなどを設置してガイドする方法が有力ではないか。安



全性と効率性を両立させる開発が望まれる。

- また先端技術のうちロボット活用のマネタイズに関しては、警備と清掃の分野で可能性があるかと思う。平面的、直線的な走行・移動であればロボットは効率的だ。一方、細かい移動や縦移動はそれが難しい。

②「地下空間の活用も見据えた今後の交通・駐車場に関する動向」

話題提供 (一財)計量計画研究所 研究本部都市地域・環境部門 担当部門長
(兼)東北事務所次長 福本 大輔 氏

1. ウォークابلと空間再配分

- ウォークابلは車中心だった都市から、歩くことが中心の都市へシフトするための都市戦略用語。地上に注目したものだったが、地下が担うべき役割があるはずで、限りある空間の中で、地下を有効活用することで、地上部をウォークابل空間にという方向性がある。
- その中で、道路機能を分類したり、駐車場施策を見直す考え方が生まれてきた。例えば、歩行者優先の街路空間を整備し、駐車場をフリンジ部へ移転・集約し、エリア内に広場・公園を整備するなど、民間の動きに呼応した施策の展開が考えられた。

2. 地下を有効活用する視点・事例

- シンガポールのテナガ地区では、初めて車道が完全に地下化された中心街を目指している。中心部は鉄道が高架を走るが道路は地下化し、地下化されるのは中心部の一部だが、それ以外の街路では自転車道を地区全体に配置していることが計画されている。
- シンガポールのプンゴル・デジタル地区では、自動運転のバスや自転車の利便性向上により、自家用車を必要としない生活を目指している。また、配送の集約と宅配ロボットの導入で配送効率を向上させていることが計画されている。
- ドイツのハーフェンシティでは1階を商業・飲食・サービス業中心に、上階を住居系業務系中心にしたまちづくりを、公法的規制、私法的契約、誘導策などを組み合わせて進めている。水害対策のため、敷地部分は嵩上げせず道路部分のみ嵩上げし、駐車場の地下化を義務づけている。

3. 駐車場を取り巻く最新技術・事例

- パリのシャルルドゴール空港等では、人工知能搭載の自動バレーパーキングロボの導入が試行され始めている。ドライバーの乗り降りが無いことから、狭い間隔で車を置くことが可能となる。駐車場内に創出された余剰スペースを活用して、充電や洗車などのサービスを受けるための施設を設置することが可能となっている。
- 東京ミッドタウンでは、地下駐車場の一般エリアに充電器と操作部(充電コントローラ)を分離して設置することで省スペース化が可能な普通充電器125基を導入している。
- 地下を利用した物流ネットワーク構想が考えられている。これは配達物、廃棄物、保管スペースに関する集約化(物流ハブの整備)を行い、配送を一元化し、地下トンネル内では、スマートコンテナ(自動運転の配達用ドリー)の活用が検討されている。
- また、施設内駐車場における自動駐車(車両誘導)システムの構想もある。これは施設と車両が通信し、GPS等が届かない環境で、敷地内の走行を含む自動運転車両による駐車を可能とする施設側の車両誘導システムである。

ウォークابلな空間(地上)を創出していく上での 地下の有効活用について (特に交通に関する視点からのまとめ)

- (1) 駐車場の集約化、隔地化に対応した地下駐車場・地下ネットワークの整備
⇒自動車ウォークアップ空間を避けてアクセスできるように
- (2) 地下駐車場の複数用途の活用へ
⇒自転車や新しいモビリティへの乗り換えハブとしての機能+アルファ
(充電、洗車、防災、医療、娯楽などへの活用も)
- (3) 最新技術(自動運転・バレーパーキング等)への対応
⇒便利な位置で乗降し、自動車は出入口から離れた場所に自動移動
(駐車スペースでの乗降がなくなれば、スペースの有効活用が可能)

③「エネルギー情勢とカーボンニュートラルに向けた取組み」

話題提供 東京ガスネットワーク(株) 都市ガス化推進部
営業・広報推進グループ 課長 杉岡 三郎 氏

1. 日本のエネルギー事情

- 日本のエネルギー自給率は12.1%と低く、原発の稼働停止の影響が濃い。再生可能エネルギーが8.8%と増えてきたが、化石燃料依存度は84.8%と依然高い。
- 温室効果ガス排出量は徐々に減ってきたがエネルギー起源のCO₂排出量が85%と高くこれが課題。電源構成で天然ガス・石炭・石油がなかなか減らない。

2. 都市ガス事業について

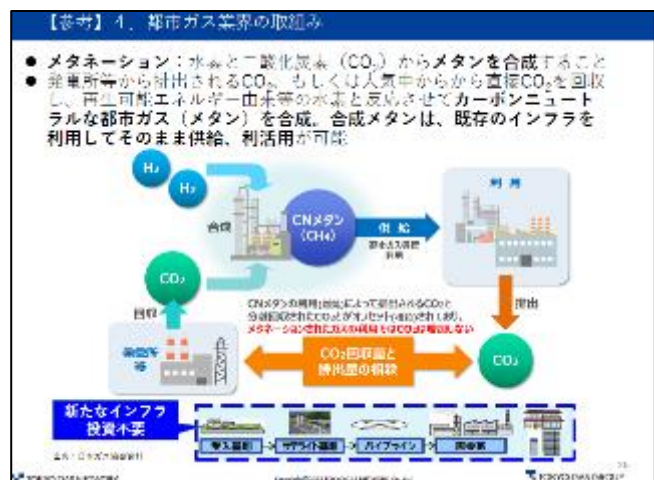
- 日本のLNGの調達先は世界各国に分散しているが、世界のLNG輸入量シェアでは中国が台頭してきた。
- 天然ガスは日本の一次エネルギー供給の22%を占め、その用途の60%は電力用。34%が都市ガス用。

3. カーボンニュートラル

- わが国の温室効果ガスの8割以上がエネルギー起源のCO₂で、世界の平均気温上昇を1.5℃に抑えるのが必達目標になったので、一層の努力が必要になった。
- 世界の基準がバラバラなこともあるが、わが国の2013年比▲46%はかなり高い目標。

4. 都市ガス業界の取組み

- ガス業界としては2020年11月に2050年のカーボンニュートラルを掲げ、東京ガスはそれに先立って2019年にネットゼロを目標に掲げた。
- 3つの取組があるが、ガス自体の脱炭素化が最も重要。そのなかでもカーボンニュートラルメタン(CNメタン)の比率を90%にする目標をもっている。
- 更に水素と二酸化炭素(CO₂)からメタンを合成するメタネーション(CNメタン)は既存のインフラを利用してそのまま供給、利活用が可能である。また国際的な取決めを用意して海外生産する構想も期待される。
- 業界では水素の直接供給への挑戦も進めている。晴海のオリンピック選手村の跡地開発で水素の直接供給実証を行い課題を整理している、



④「大丸有エリアにおけるガイドラインづくりと官民連携によるまちづくりの取組み」

話題提供 三菱地所(株) エリアマネジメント企画部
専任部長(大丸有協議会担当) 金城 敦彦 氏

1. 街の歴史とそれを尊重する街

- 南北1.9km、120haの大丸有地区、ここでワーカー同士が交流し、実体験することの価値を追い続けてきた。
- 大丸有地区の変遷の中では当時の最先端ビルの記憶を活かすことを大切にしている。三菱一号館は「街づくりの原点」と再認識し、「丸の内らしさの源泉」として活用している。

2. 丸の内の再構築と「まちづくりガイドライン」

- 官民のまちづくりの考え方を「ガイドライン」として表現し、ガイドラインはつくるもの、育てるもの、そして使うものという視点を持っている。適宜見直し、改定している。ガイドライン

は策定したら終わりではなく、常に進化させている。

- またガイドラインは地区計画と両輪になって、場合によってはそれを上回る位置づけを持つ。
- ガイドラインには地下ネットワークの形成も織り込んだ。当初は建物とJR、メトロのコンコースをつなぐ通路だけだったが、次第に建物間・コンコースをつなぐようになった。
- 行幸通りの地下通路は駐車場を改築したもので、通行の邪魔にならぬよう柱と柱の間を活用し、「青空市」を開催して賑わいを創ってきた。また大手町地区等では地上と地下をサンクンガーデンで繋ぎ、吹き抜けの大空間を整備するなどして、ウォークラブルな地下ネットワークを形成している。

3. 東京駅前広場の再整備

- 特例容積率適用地区制度を活用して東京駅赤レンガ駅舎の容積を周辺のビルに移転して整備を進めてきた。
- 現在も周辺の企業・団体と協力して「東京エキマチキラピカ作戦」という清掃活動を続けている。

4. 丸の内仲通り等の再構築と空間活用

- 当初からガイドラインに仲通りをアメニティ・賑わいの軸と位置付けていた。車道を9mから7mに狭め、両側の歩道を6mから7mに広げ、樹種、ストリートファニチャー類を変更し、建物の低層部を業務系用途主体から商業・文化系用途主体に変えてきた。
- 仲通りを商業プロモーションと連携し活用してもらうことで賑わいを創っている。また日常は交通規制をしてアーバンテラスとして利用している。さらに年に数回、ストリートパークを開催し公園的に活用している。
- バナーや kiosk を設置したり、ハイブランド、ラグジュアリーブランドとも連携するなどマネタイズの工夫をしている。



5. 大丸有のこれから

- これからの20年はイノベータが集まる街、彼らを育て横繋ぎする街を目指していきたい。大丸有のプラットフォームを使い、社会実験が次々に試されるような仕掛けのある街にしたい。
- これまでも丸の内ストリートギャラリーを実施してきたが、更にアートを通じて街の価値を再構築し、アーティストが参加するまちづくりを進めている。
- 2022年から「有楽町アートアーバンイズムプログラム」を開始し、アーティスト同士、アーティストと企業ワーカーが出会い、つながり、新しい創造を誘発することを期待している。

⑤ 「地下空間の防災対策について」

話題提供 国土交通省 都市局 街路交通施設課

街路事業調整官（筑波大学客員教授）角田 陽介 氏

1. 広がる地下空間

(1) 地下街とは

- 公共の用に供される地下歩道と当該地下歩道に面して設けられる店舗、事務所その他これらに類する施設とが一体となった地下施設。
- 地下空間の安全確保には様々な制度が関与しており、制度の隙間で防災対策に漏れがないよう制度間の連携・整合を図ることが大切。

(2) 地下街における歴史的変遷

- ・1930（昭和5）年に上野駅の構内に地下鉄ストアを開業したのが日本初の地下街。順調に増大したが、大阪千日前デパートの大規模火災（S47.5）、静岡駅前ゴールデン街のガス爆発事故（S55.8）により停滞した。
- ・その後H13.6に通達が廃止されたことに伴い新たな地下街が誕生している。

2. 安全な地下空間の取組

(1) 防災対策の重要性

- ・地下構造物は地上の構造物ほどは揺れの影響を受けにくく、地上に比べ地震の影響は小さいといわれているが、ひとたび被害が発生すると大規模なものに発展する。
- ・地下街の約8割以上が開設から30年以上経過しており、これらの設備が老朽化している場合は適切に更新していくことが重要である。

(2) 地下街防災推進事業

- ・大規模地震発生時に、利用者等が混乱状態となることが懸念され、天井等の老朽化も進んでいること等から、ハード・ソフトからなる地下街の防災対策を推進している。
- ・激甚化・頻発化する気象災害や切迫する大規模地震から、国民の生命・財産を守るため、国土強靱化の取組が加速化・深化を図っている。
- ・また地下街の防災・安全対策を進めるため「地下街の安心避難対策ガイドライン」を策定し、技術的な助言を行っている。
- ・更に「地下街防災推進事業制度の解説と地下街の取組事例」をとりまとめ、防災対策の推進状況の段階別に先駆的な取組事例や実現する上での課題を整理している。
- ・そして近年は、地下空間の浸水対策や漏水対策、地下街の換気対策、地下街と一体となった地下空間の防災対策などを推進している。

(3) 近年における地下空間の防災対策

- ・さっぽろ創世スクエア周辺を例に挙げると、地域熱供給プラントや熱導管ネットワークの敷設に地下空間が活用され、また帰宅困難者対応にも重要な役割を担っている。

(4) 有事の際の避難施設としての役割

- ・ミサイル攻撃時の爆風等から直接の被害を軽減するため、地下街等の地下施設を国民保護法上の緊急一時避難施設として指定する取組が進んでいる。



第3回分科会全体会でそれまでの話題提供と意見交換を振り返り、今後のテーマとなる可能性のある候補を事務局から示しました。更に、それら候補を「テーマ」「理念」「狙い」「与条件」「方向性」などに分類整理したものを提示し、これについて意見交換しました。

その結果、「ウォークアブル空間へ向けた地下が担うべき役割」がテーマの第一候補となり、ウォークアブルという中で車と人の関係、制度的な課題、技術の使い分けなどが検討内容として挙げられました。なお、環境・エネルギー並びに防災についても同様の整理を行い、テーマの第二候補が見いだされる場合は、両者を比較検討の上絞り込むこととしました。

4. 令和5年度の活動について（案）

7月以降に開催予定の第1回分科会全体会においてテーマを決定し、調査研究の企画案を議論の上、数年にわたる調査研究を進めていきます。