

地下空間研究委員会 平成25年活動報告

THE ACTIVITY REPORT OF THE COMMITTEE ON UNDERGROUND SPACE AT 2013

酒井 喜市郎^{1*}・安藤 慎一郎²・岡嶋 正樹³・清木 隆文⁴

Kiichiro SAKAI^{1*}, Shinichiro ANDO², Masaki OKAJIMA³, Takafumi SEIKI⁴

The Committee on Underground Space JSCE consists of four subcommittees and establishes activity plans for subcommittees, based on a common theme directed in the Committee. Each subcommittee actively performs researches according to the assigned activity plan. We will publish the research results through the Symposium on Underground Space, the Study Panel Discussion, the Common Session. Wide and positive exchange of opinions with outside people is expected. As another big pillar of the Committee, we concentrate on advertising the usefulness of the underground space in order to deepen the understanding to the underground space by the general public through Cooperation to the TV station, lectures and site visits. This report summarizes one-year results of research by the Committee on Underground Space JSCE.

Key Words : *Symposium on Underground Space, Study Panel Discussion, Common Session, Site visits for children and their parents, Lectures of Eextension Center Waseda University, Cooperation to the TV station*

1. 委員会概要

本委員会は、平成6年度に土木学会に常設されて以来、地下空間利用における人間中心の視点に立ち、“地下空間学”の創造をめざす研究活動を行ってきた。その活動領域は土木工学のみならず、都市計画、建築、法律、医学、心理学、福祉さらには芸術の分野にまで及んでいる。

本委員会には「計画小委員会」「防災小委員会」「心理小委員会」「維持管理小委員会」の4つの小委員会と、毎年初めに開催している地下空間シンポジウムにおいて

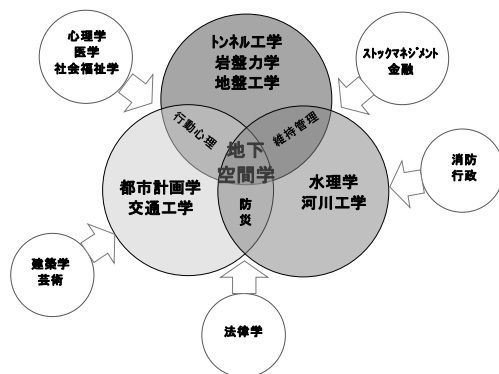


図-1 委員会活動領域のイメージ

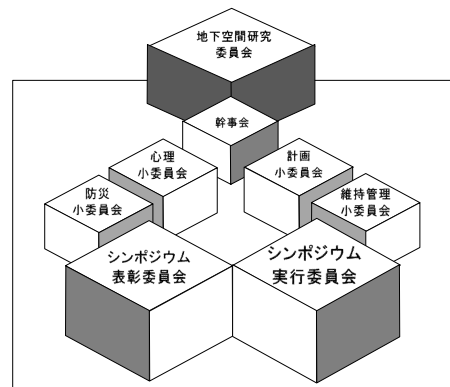


図-2 委員会全体組織

キーワード：地下空間シンポジウム、研究討論会、共通セッション、親子見学会、早稲田大学エクステンションセンターテレビ局への協力

¹正会員 鉄建建設株式会社 海外事業部 International Division, Tekken Corporation (E-mail: kiichirou-sakai@tekken.co.jp)

²正会員 株式会社竹中土木 東京本店営業推進部 Marketing Promotion Department, Tokyo Main Office, Takenaka Civil Engineering & Construction Co., Ltd.

³正会員 パシフィックコンサルタンツ株式会社 交通技術本部トンネル部 Tunnel Department, Pacific Consultants Co., Ltd.

⁴正会員 宇都宮大学 大学院工学研究科 Graduate School of Engineering, Utsunomiya University

企画運営を行う「地下空間シンポジウム実行委員会」、地下空間シンポジウムに投稿された論文の審査を行う「地下空間シンポジウム表彰委員会」、ならびにこれら全体を調整する「幹事会」を設置している。各小委員会では個別に設定したテーマとともに、委員会全体で議論すべき横断テーマに基づいた研究活動を精力的に行うとともに、シンポジウムや土木学会年次講演会での研究討論会、共通セッションなどを通じて、広く委員会内外と意見交換や討論を行っている。また、地下に関連した重大災害、事故には迅速に対応し、調査団の派遣、討論会の企画や報告書として成果の公表も行ってきた。

2. 小委員会研究活動の概要

小委員会では親委員会でも共通に設定されたテーマに基づき、委員会内外のその内容に合致した研究者による話題提供、文献調査、現地調査、討議などの活動を行っている。その活動の成果は毎年小委員会ごとに整理され、アーカイブされるとともに、新たに得られた研究成果については毎年1月に実施している地下空間シンポジウムで発表を行っている。

3年の研究期間が終了し、新たな委員会組織が発足後それまでの研究成果を次期体制に継承し、委員会全体でその方向性をチェックすることを目的に「地下空間研究委員会新旧引き継ぎ会」を開催し、研究活動の継続性を維持している。

今年度は委員会第6期の最終年であり、従来委員会が進めていた地下空間の有効活用に資する様々な研究活動の成果とりまとめに加え、東日本大震災発生以来3年間にわたり、シンポジウムの共通テーマとして掲げてきた「安全・安心な社会の形成に向けて」に対する様々な項目について、地下空間の目線から議論の深度化を図ってきた。

各小委員会の活動内容については、本シンポジウム報告集の「小委員会活動報告」を参照頂くこととし、ここでは各小委員会の今年1年間の活動概要のみを報告する。

(1) 計画小委員会

計画小委員会では、大規模災害への対応など含めて、地下空間と地上空間の立体的な利用を想定した計画システム・事業システム・有用性評価に関する調査研究を実施している。

研究内容テーマは以下の通りである。

- ・大規模災害を想定した大都市地下空間利用のあり方の研究
- ・地下空間を含めた計画システムのあり方の研究
- ・地下空間の多様な利用事例に基づく有用性評価方法の研究

平成25年は小委員会を既に3回開催済み、12月にもう

1回開催予定で、築瀬小委員長以下17名の委員により話題提供を中心に調査研究活動を行っている。また9月の全国大会では計画小委員会が中心となり、土木計画学研究委員会との共催で研究討論会を実施した。

(2) 防災小委員会

防災小委員会は「地下空間における防災について、総合的かつ実践的な研究を推進する事を目的に、災害に強い街づくりにおける地下空間の防災のあり方をテーマとしている。サブテーマとして、

- ・地下空間の実態調査
- ・地下火災
- ・地下浸水
- ・地下空間防災教育、啓発

の4項目を特定し、個々に調査・研究活動を実施し、それぞれの研究成果を基に発生が想定される災害からの避難、被害軽減に資する指標、情報の提供を進め、地下空間における防災対策、安全性の向上を目指すものである。

平成25年は小委員会を既に3回開催、12月にも開催を予定しており、戸田小委員長以下26名の委員により話題提供を中心に調査研究活動を行っている。

(3) 心理小委員会

公共的地下空間の知覚環境に関する研究をテーマとし、心理学の観点から、地下空間における人間の行動について研究し、公共的地下空間の多様な利用者の知覚環境、災害時行動などに重点を置き、フィールド実験を中心に検討を行い、その成果を実際の地下施設へ適用することを目的とする。

研究テーマは以下の通りである。

- ・QOLによる地下空間の評価
- ・地下空間における非常時の行動と交通弱者の行動
- ・蓄光素材を中心とし、節電にも配慮した避難誘導システムの開発とその評価方法
- ・土木・心理・建築からみた地下空間一仮称「わかりやすい地下空間と人間」の考えと展開

平成25年は小委員会を既に5回開催、12月にもう1回開催を予定しており、和氣小委員長以下25名の委員により話題提供を中心に活動を行っている。

(4) 維持管理小委員会

アセットマネジメントの観点に立った地下構造物の維持管理システムに関する調査研究を実施している。

基本方針は、現状のアセットマネジメントに関する事例調査を実施するとともに、ケーススタディ（山岳トンネルおよびシールドトンネル）を実施するものである。また、これまでの研究成果をまとめたライブラリーの出版を準備している。

研究体制は、3つのWG〔現状調査WG、ケーススタディ（山岳トンネル）WG、ケーススタディ（シールドトンネル）WG〕および第1期～今期（維持管理小委員会）の研究成果をまとめたライブラリーの出版準備を行う編集WGを中心に研究活動を展開している。

具体的な活動は以下の通りである。

- ・現状のアセットマネジメント適用に関するヒアリング（自治体を対象）
- ・アセットマネジメント実設計に関するケーススタディ（シールド、山岳トンネル）の実施
- ・地下空間ライブラリーの編集

平成25年は小委員会を既に3回開催、12月にも開催を予定しており、大塚小委員長以下30名の委員によりライブラリー出版に向けた業務を中心に調査研究活動を行っている。

なおライブラリーの出版は平成26年度を予定している。

3. 土木学会全国大会での活動

平成25年9月4日から6日にかけ、日本大学生産工学部にて土木学会全国大会が開催され、地下空間研究委員会として共通セッション及び研究討論会を主催した。

(1) 共通セッション

共通セッションはテーマを「地下空間の多角的利用」とし、平成25年度9月4日（水）にCS-13会場（39号館 504教室）において実施し、合計12編の論文発表がなされた。

今回は発表される論文数が12編と多く、前後半の2セッションに分け、前半を当委員会の維持管理小委員会幹事である池尻健氏に、後半を竹中工務店の下河内隆文氏に座長をお願いし、表-1に示す内容で進めた。

各セッションにおいては、20名あまりの出席者との間で活発な質問や意見などが交わされ、地下空間の多角的利用に対する様々な知見が得られている。

表-1 共通セッション一覧表

番号	題目	代表者	共同研究者
CS13-001	地下空間を有する密集市街地の津波氾濫による地下空間浸水について	関西大学大学院[学] 浅野 統弘	松本 光央・川中 龍児・尾崎 平・石垣 泰輔
CS13-002	水没車の挙動に与える流れと車両数の影響について	関西大学[学] 吉川 雅志	森本 洋介・石垣 泰輔・戸田 圭一
CS13-003	地下浸水と地下の雨水貯留を表現できるミニチュア模型による水防対策	京都大学大学院[正] 戸田 圭一	石垣 泰輔・岡本 香奈・島田 広昭
CS13-004	災害時に地下空間の安全確保に役立つ人材の育成に必要なカリキュラムに関する一考察	神戸学院大学 [F] 中山 学	
CS13-005	健康者とロービジョン者の地下空間の評価－評価法を中心にして	神奈川大学視科学研究所[正] 吉本 直美	和氣 典二・和氣 洋美・井上 賢治・大音 清香
CS13-006	アンケート調査による若者が抱く地下空間イメージに関する検討	福岡大学[正] 今泉 峻音	小山田 彩加・坂田 力・伊藤 裕美子・清水 剛一
番号	題目	代表者	共同研究者
CS13-007	ニーズを反映させた大谷探石跡地下空間の有効利用に関する検討	宇都宮大学大学院[学] 多田 海成	井上 達也・佐藤 大地・清水 隆文
CS13-008	異なる構造形式を持つ大谷探石地下空間の長期利用に伴う環境負荷特性	宇都宮大学大学院[正] 清水 隆文	菊池 正寛・井上 達也・島田 大輔
CS13-009	マイクロバブルを用いた圧力下でのCO ₂ 溶解実験	大林組[正] 桑原 徹	鈴木 健一郎・三好 悟・人見 尚
CS13-010	弾性波速度測定による超臨界CO ₂ の飽和度推定	大成建設(株)[正] 小川 豊和	平塚 裕介・山本 肇
CS13-011	逆解析による超臨界CO ₂ -水系の相対浸透率曲線の同定	大成建設(株)[正] 平塚 裕介	山本 肇・小川 豊和
CS13-012	二酸化炭素地中貯留モデリングの国際比較研究Sim-SEQ—事前予測シミュレーション—	大成建設(株)[正] 山本 肇	Mukhopadhyay Sumit



写真-1 共通セッション発表状況

(2) 研究討論会

研究討論会は全27テーマが予定され、9月4日と9月6日に分けて開催された。当研究委員会は9月4日(水)16:15～18:15にかけて37号館 605教室、会場名：V-4において「都市再生と地下空間—期待と展望—」をテーマに、土木計画学研究委員会と共催で実施した。

座長をJR東日本ターミナル計画部担当部長の渡邊浩司氏にお願いし、話題提供者としてそれぞれの委員会関係者より下記の4名に登壇頂き、40数名の参加者も交えた活発な意見交換がなされた。

話題提供1（地下） 粕谷太郎 地下研 主任研究員

題目：最近の地下空間整備の事例

話題提供2（地下） 和氣典二 神奈川大学客員教授

題目：アメニティ（心理学）からの課題

話題提供3（計画） 岩倉成志 芝浦工業大学教授

題目：都市再生×地下空間×都市鉄道 期待と課題

話題提供4（計画） 羽藤英二 東京大学教授

題目：地下のアーバンデザイン

議論の結論として、平常時と災害時毎に分けた対応が重要であり、今後、地下街の再構築を含めた都市再生を進めていくうえで

- ・鉄道駅・道路下・民間建築等シームレス化した地下空間について、土地利用も含めた都市全体として考えることが必要
 - ・大量の流動・高齢化・災害に対応した新たな基準づくりが必要
 - ・シミュレーションを踏まえた計画・評価 ⇒ 安全性確保のためのインセンティブが必要
- と取りまとめられた。



写真-2 研究討論会 座長挨拶状況



写真-3 研究討論会状況

4. 他の委員会等との協働

地下空間を取り扱うに当たり、極力他の学会、他の委員会との協働を図り、広い視点から物事を捉えられるよう勤めている。

平成25年の取り組みとしては、既にこれまでに記載してきたこと、以下に記載することも含めて下記の通りである。

- ・土木学会全国大会 研究討論会における土木計画学研究委員会との共催
- ・夏休み親子見学会における電子情報通信学会東京支部からの後援
- ・地下空間活用研究会との協力体制によるNHK番組製作協力
- ・社会インフラ維持管理・更新検討タスクフォースへの協力
- ・社会コミュニケーション委員会主催の第33回報道機関懇談会への協力

5. 普及活動

地下空間研究委員会では、これまでと同様に地下空間に関する様々な普及活動を行ってきた。

今年も他学会との協調や教育機関への協力を通して地下空間の有効活用に関わる普及啓蒙活動に力を注いでいる。今年実施した主な活動は下記の通りである。

(1) 夏休み親子見学会

平成19年度より地下空間研究委員会が主催し、地下空間への理解を深め、地下空間に馴染んでもらうということを念頭に、小学生を対象とした「夏休み親子見学会」を開催している。今年度の開催で7回となり、小学生の地下空間への理解に対し、一定の成果が上がっているものと信じている。

開催に当たり、単なる地下構造物や箱ものの見学会とは異なり、地下空間に関するクイズ出題や、ガイドの大学生とのチームを作ったクイズ挑戦など、自ら参加して自ら地下を知る形を取っている。

この活動を通じ、小学生たちの地下空間への理解が深まり、地下空間がより親しみのある空間であり、常にその存在を感じられる空間になったものと信じている。

開催に当たっては東京と大阪で同時開催を基本とし、それぞれ募集は親子15組程度にしぼり、双方向の地下空間に対する密度の濃い情報交換が可能となるよう配慮している。見学会の最後に参加者全員に「地下空間こども博士」の称号を授与し、賞状と記念のバッチを贈呈している。

今回の開催にあつては、電子情報通信学会東京支部と協力し、双方のチャンネルを用いた募集活動を実施し、地下の建設技術のみでなく、建設現場に情報通信技術が数多く利用されていることも併せて解説し、地下空間の裾野の深さを理解戴いた。今後も同様に他学会との協力体制を敷きつつ開催を継続する予定である。併せて後述する雑誌「東京人」の編集者も見学会に同行戴き、見学会の様子を取材、当委員会の普及活動の広報にもつなげている。

今年度は関西での適当な対象現場が見つけれず、関東地域でのみの開催となった。開催の詳細は以下の通りである。

開催日時：平成25年7月27日 13:00～16:00

実施場所：相鉄JR直通線 西谷トンネル工区、
羽沢駅工区（横浜市神奈川区羽沢南）

参加者：12組25名

学生手伝い4名（早稲田大学）

委員会5名（酒井、安藤、清木、三田、関）



写真-4 関東地区親子見学会状況



写真-5 「地下空間こども博士」授与状況



図-3 参加者からの自由研究成果送付

(2) 早稲田大学エクステンションセンター講師派遣

当委員会は外部からの要請による地下空間の普及活動にも力を入れており、なるべく多くの方々に対して地下の有用性を解説する機会を設けている。その中で昨年に引き続き早稲田大学エクステンションセンター八丁堀校からの依頼により講師派遣を実施した。

早稲田大学エクステンションセンターは“Extension”（＝拡張，開放）の意味するとおり，早稲田大学の研究・教育機能を広く社会に開放するための機関で，昭和56年に発足した機関である。講師は早稲田大学の教授・名誉教授をはじめ，第一線の学者・実務家等が担っており，昭和63年には公開講座の総称を「オープンカレッジ」と改め，独自の単位制度を導入している。

昨年は5名の講師を派遣して講義を実施したが，内容が散漫となったことから，今年は講師3名に絞り，昨年度の内容を一部更新し，昨年同様「東京の地下空間」と題して図-4に示す内容で講義を行った。

講義では前述の「みんなが知りたい地下の秘密」をテキストとし，各講師が独自にPPT等の資料を作成して実

施，毎回講義には登録者15名の多くが聴講し，講義中並びに講義終了後に数多くの質問がなされた。多くの方が地下に興味深いことを知り，今後もこのような活動を継続したいと考えている。

東京の地下空間 —発達し続ける建設・防災技術について—			
000000	火曜日	15:00~16:30	30名
¥19,000	全8回		
目標東京は、世界有数の大都市で、この地上部は建物などが非常に過密に広がっています。そのため地下空間には、地下鉄や上水道、下水などのライフラインが多く設置されています。これら地下空間について、防災や建設技術に注目して理解を深めて頂き、地下空間の魅力を改めて頂くことがこの講義の目的です。 講義概要この講義は東京都内に点在する地下空間の成り立ちから施工方法、将来像について3名の講師によるオムニバス方式で実施します。 東京都内には地下鉄、地下河川など一般の人々の目に触れることのない施設が多くあります。これらの施設の概要から、地下施設の発達の歴史、地下施設を作り出す技術について、それぞれの分野の専門家がわかりやすく講義します。また、東京都に限らず、日本国内、世界各国にある地下施設についても解説します。			
1 7/16 東京の地下空間利用の歴史 粕谷 太郎 都市地下空間活用研究会主任研究員 2 7/23 地下空間と防災 粕谷 太郎 都市地下空間活用研究会主任研究員 3 7/30 東京の地盤と地下空間 清水 隆文 宇都宮大学准教授 4 8/6 地下空間の施工技術の紹介 酒井 喜市郎 建設建設局海外事業部長 5 8/20 地下空間の新施工技術（その1） 酒井 喜市郎 建設建設局海外事業部長 6 8/27 地下空間の新施工技術（その2） 酒井 喜市郎 建設建設局海外事業部長 7 9/3 地下空間利用の利活用技術 清水 隆文 宇都宮大学准教授 8 9/10 これからの東京の地下空間利用 粕谷 太郎 都市地下空間活用研究会主任研究員			

図-4 講義内容（東京の地下空間）

表-2 講義内容および参加者数一覧表

早稲田大学エクステンションセンター実績表

回数	日付	講師	題目	参加者
第①回	H25年7月16日	粕谷 太郎	東京の地下空間利用の歴史	13
第②回	H25年7月23日	粕谷 太郎	地下空間と防災	11
第③回	H25年7月30日	清水 隆文	東京の地盤と地下空間	15
第④回	H25年8月6日	酒井 喜市郎	地下空間の施工技術の紹介	15
第⑤回	H25年8月20日	酒井 喜市郎	地下空間の新施工技術(その1)	12
第⑥回	H25年8月27日	酒井 喜市郎	地下空間の新施工技術(その2)	10
第⑦回	H25年9月3日	清水 隆文	地下空間利用の利活用技術	12
第⑧回	H25年9月10日	粕谷 太郎	これからの東京の地下空間利用	11
合計				99



写真-6 講義風景

(3) テレビ局などへの協力

地下に関する関心の増大に伴い，地下を取り上げたテレビ番組や写真集などが数多く登場している。これにより地下が一般市民にとって身近な存在になり，それに伴いマスコミからの地下に関わる依頼が多くなっている。

当地下空間研究委員会がこれらの依頼に支援すること

により、間接的に地下空間の普及に貢献するものと判断し、今年度は以下の3件の依頼について対応した。

a) NHKテレビ番組「探訪 東京地下迷宮」製作協力

地下研と協力し、平成25年3月20日放映のBSプレミアム2時間ドキュメンタリードラマ「探訪 東京地下迷宮」に対して番組製作の協力を行い、番組にも当研究委員会の粕谷委員が出演した。

この番組は、平成25年3月16日に東急東横線の代官山・渋谷間が地下化され、東京メトロ副都心線と相互乗り入れを可能にした工事を中心に展開していくもので、東京都心の巨大な地下模型を活用し、複雑な東京の地下を紹介した興味ある番組となっている。

b) NHKテレビ番組「クローズアップ現代」製作協力

地下研と協力し、平成25年4月10日に放映された番組「クローズアップ現代 広がる地下迷宮 都市の地下開発最前線」に対し、番組の製作協力並びに当研究委員会の粕谷委員が番組に出演したものである。この番組はa)の「探訪 東京地下迷宮」と対になった番組で、同じ地下模型を利用しながら複雑な東京の地下と、そこを開発する上での問題点などを解説した番組である。



写真7 クローズアップ現代撮影風景

c) FMラジオ J-WAVE番組への出演協力

J-WAVEの平成25年4月18日生放送番組 JAM the WORLD 「東京再考」の連続企画の中で、岸井前委員長が東京の地下空間を解説した番組である。

(4) 出版社への協力

a) 宝島社 雑誌編集の協力

平成25年5月11日発行の別冊宝島1995号「潜入！ TOKYO地下ダンジョン」に対して、編集協力並びに地下に関するインタビューを受け、その内容が記事として掲載された。

インタビューのテーマは「地下空間を豊かにするアイデアと先進技術」であり、その中で①安全快適な地下空間利用のために、②日本で発達したシールド技術、③地下空間の耐用年数等、多岐にわたる項目についての質問

に答える形を取り、その内容がそのまま記事となっている。



写真8 別冊宝島表紙及び記事

b) 東京人 雑誌編集の協力と寄稿

雑誌「東京人」10月号（平成25年9月3日発売）で、「東京アンダーグラウンド 地下に広がる都市」と題して、過密都市・東京においての「地下空間」の利用方法などを紹介する特集を組んだ雑誌への編集協力、取材協力を行った。併せてコラム原稿2編の寄稿、並びに親子見学会同行を通じて、当委員会活動を紹介戴いた。



写真9 東京人表紙及び親子見学会記事

6. まとめ

地下空間の優しさや地震時の安全性など、地下に対する優位性についてイメージでは理解されているものの、それを数値に現すことはなかなか困難である。逆に地下の危険性や高コスト傾向については、悪いイメージが先行していて本来の姿を的確に表しているものとは言えない。それはひとえに、「地下空間学」が一つの学問として体系づけられておらず、それぞれ別の分野の指標を当てはめて議論していることが大きな原因と考えている。

当地下空間研究委員会は、これらに的確対応できるよう、様々な事象に対する地下空間の役割を適切に論ずることの出来る「地下空間学」を一つの学問分野に育て上げることを目標に、今後も調査研究活動を継続していきたい。