

地下空間研究委員会 平成24年活動報告

THE ACTIVITY REPORT OF THE COMMITTEE ON UNDERGROUND SPACE AT 2012

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 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*

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。

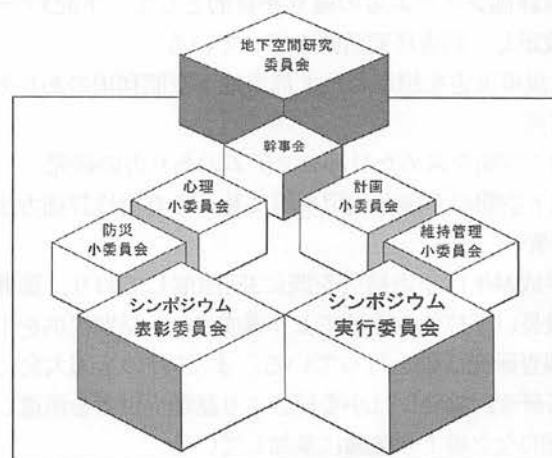


図-1 委員会全体組織

2. 小委員会研究活動の概要

各小委員会の調査研究活動は3年を一括りとし，小委員会ごとに設定された調査研究テーマ並びに，委員会

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

¹正会員 鉄建建設株式会社 土木本部海外事業部 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

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期の中間年であり、従来委員会が進めていた地下空間の有効活用にあ資する様々な研究活動に加え、東日本大震災後の防災に対する意識の高まりを反映させるため、委員会の共通テーマとして「巨大災害に対する防災」を掲げて議論の深度化を図ってきた。

各小委員会の活動報告については、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年間の活動概要を報告する。

(1) 計画小委員会

当計画小委員会は、地下空間の有効かつ計画的な活用を推し進め、都市空間の再編や都市再生に結びつく地下空間利用の計画システムや事業システム、費用対便益・価値評価システム等の確立を目的として、下記3テーマを設定して調査研究活動を行っている。

- a)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
- b)地下空間を含めた計画システムのあり方の研究
- c)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24年は小委員会を既に3回開催しており、築瀬小委員長以下17名の委員により構成され、話題提供を中心に調査研究活動を行っている。また9月の全国大会における研究討論会には小委員会より話題提供者を派遣し、計画的な立場より議論に参加している。

(2) 防災小委員会

防災小委員会は「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、地下空間実態調査、地下火災、地下浸水、地下空間防災教育・啓発の4つのサブテーマを軸に、地下空間での発生が想定される火災、浸水などの災害の避難、被害軽減にあ資する指標、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している。

平成24年は小委員会を既に4回開催しており、戸田小委員長以下22名の委員により構成され、話題提供を中心に調査研究活動を行っている。特に9月の全国大会時に

は「地下空間の防災・減災と災害時避難」をテーマに研究討論会を主催し、今回のシンポジウムに繋がる議論を展開している。

(3) 心理小委員会

心理小委員会は「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に調査研究活動を行っている。

平成24年は小委員会を既に3回開催しており、和氣小委員長以下24名の委員により構成され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

維持管理小委員会は、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の確立を目的とし、現状のアセットマネジメントに関する事例調査とともに、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。また、これらの研究成果を取りまとめて将来出版することを前提にライブラリー化に向けた準備を実施している。

調査研究にあたっては、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の3つのWGと、ライブラリーの出版準備を行う編集WGとあわせた4WGで研究活動を展開している。

平成24年は小委員会を既に5回開催しており、大塚小委員長以下29名の委員により構成され、話題提供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24年9月5日から7日にかけて、名古屋大学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24年度9月7日（金）にCS-5会場（名古屋大学東山キャンパス 工学部7号館 7-712）において実施し、合計15編の論文発表がなされた。

今回は発表される論文数が15編と多く、前後半の2セッションに分け、前半を当委員会の総括幹事である安藤慎一郎氏に、後半を西松建設の平野孝行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

地下空間の多角的利用(1) 座長:安藤 慎一郎

番号	題目	代表者	共同研究者
CS9-001	地下水・再生水を活用した地下空間利用に関する調査(その1)	エンジニアリング協会[正] 和田 弘	三好 悟・油野 英俊・仲松 宇大・永山 智之
CS9-002	地下水・再生水を活用した地下空間利用に関する調査(その2)	西松建設株式会社[正] 平野 孝行	稲葉 薫・緒方 信一・下坂 賢二・加藤 猛士
CS9-003	地下水・再生水を活用した地下空間利用に関する調査研究(その1)～内陸型モデルにおける地下水・再生水の利用と地中熱利用の可能性検討～	竹中工務店[正] 稲葉 薫	中村 静也・内田 秀樹・柴田 晋・笠原 秀外
CS9-004	地下水・再生水を活用した地下空間利用に関する調査研究(その2)～沿岸型モデルにおける地下水・再生水の利用と地中熱利用の可能性検討～	鉄建建設[正] 柳 博文	三好 悟・藤川 富夫・上田 正人・池田 孝夫
CS9-005	水災害時の水没に作用する流体力と抵抗力係数に関する実験	関西大学大学院[学] 吉川 雅志	尾崎 平・高垣 裕彦・石垣 泰輔・戸田 圭一
CS9-006	内水氾濫時の大規模地下街における浸水被害額の算定法について	関西大学大学院[学] 浅野 統弘	井上 知美・石垣 泰輔・戸田 圭一・尾崎 平
CS9-007	地下改札口・地下道を有する鉄道駅の浸水危険性に関する考察—平成23年台風第15号による名古屋地方の浸水被害を事例として—	関西大学[正] 石垣 泰輔	尾崎 平・清水 隆文・中山 学・東瀬 範彦
CS9-008	避難からみた小規模地下空間の浸水時の危険性に関する一考察	京都大学防災研究所[正] 戸田 圭一	山本 大介

地下空間の多角的利用(2) 座長:平野 孝行

番号	題目	代表者	共同研究者
CS9-009	低炭素社会に資する大深度地下道路の適用性に関する一考察	エンジニアリング協会[正] 岡本 達也	高村 圭一・谷利 信明・鈴木 祥三・吉田 貴志
CS9-010	施設供用時及び維持管理時を想定した大谷探石地下空間の有用性評価	宇都宮大学大学院[正] 清水 隆文	早坂 晃・井上 達也・大坪 孝太郎
CS9-011	地域分散型CCSの成立性に関する調査研究 その1—CO ₂ マイクロバブル地中貯留モデル地域の貯留可能量評価と経済性評価—	大林組[正] 鈴木 健一郎	志田原 巧・山浦 昌之・松下 典史・堀川 滋雄
CS9-012	地域分散型CCSの成立性に関する調査研究 その2—CO ₂ 溶解水の貯留量評価と地中挙動に関する試験解析	大林組技研[正] 人見 尚	三好 悟・海老 剛行・稲葉 薫・田上 雅彦
CS9-013	地域分散型CCSの成立性に関する調査研究 その3—法規制およびPAIに関する動向と課題—	株式会社 大林組[正] 下山 真人	戸沢 政徳・小川 豊和・山本 高司・和田 弘
CS9-014	CO ₂ 注入坑井の力学的安定性に対するセメント硬化体の影響に関する研究	埼玉大学[学] 平井 遼介	浅本 晋吾
CS9-015	複合過程を用いた高速道路トンネルの保有性能低下の予測手法の検討	金沢工業大学大学院[学] 原 直之	木村 定雄・森山 守



写真1 共通セッション発表状況

(2) 研究討論会

研究討論会は前30テーマで9月5日と9月7日に分けて開催され、防災をテーマとした討論会が20編、防災以外をテーマとした討論会が10編開催された。

当研究委員会は防災をテーマとし、9月5日(水)16:15～18:15にかけて工学部1号館 1-132教室、会場名: VI-2において「地下空間の防災・減災と災害時避難」をテーマに実施した。

討論では座長に京都大学防災研究所の戸田圭一教授、話題提供者として下記の4名に登壇頂き、会場も交えた活発な意見交換がなされた。

話題提供 1 馬場康之 京都大学防災研究所准教授

題目: 地下浸水時の避難に関する実物大模型実験

話題提供 2 石垣泰輔 関西大学教授

題目: 水災害時の地下空間浸水と避難

話題提供 3 土田昭司 関西大学教授

題目: リスク心理学からみた災害時避難

話題提供 4 工藤康博 地下空間研究委員会顧問

(三菱地所株式会社アドバイザー)

題目: 地下空間における災害と防災・減災に向けて議論の方向として、大地震に伴う津波や激しい集中豪雨による浸水、あるいは大規模火災などにより地下空間において大きな被害が発生することが予想されるが、中でも災害時の避難に焦点をあて、地下空間での人間の行動や避難について今後取り組むべき課題やその解決策について議論した。

研究討論会としてのまとめとして、地下空間においては火災や水災害時に迅速な避難が何よりも重要であり、避難における訓練の重要性、避難時のリーダーの必要性、リーダー養成の必要性などの結論が出された。

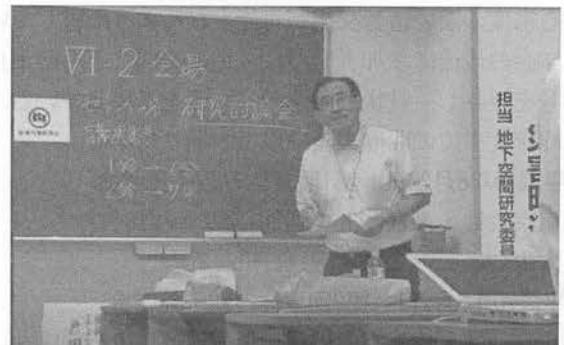


写真2 研究討論会状況

4. 普及活動

地下空間研究委員会では、平成18年度より委員会内に普及小委員会を置き、後述する夏休み親子見学会の開催、地下に関する書籍出版の支援、テレビ局の地下に関する番組への支援など、地下空間に関する様々な普及活動を行ってきた。

平成22年4月にサイエンスアイ新書より「みんなが知りたい地下の秘密」を当委員会の有志の執筆で出版したことを契機に、主立った活動を幹事会で引き継ぐことで普及小委員会を休止し現在に至っている。

今年度は上記活動に加え、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。今年度の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6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に開催し、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。

昨年度までの開催実績は以下の通りである。

a)平成19年8月22日 第1回夏休み親子見学会

東京会場：東京メトロ副都心線（9組18名）

大阪会場：中之島新線（11組23名）

b)平成20年8月2日 第2回夏休み親子見学会

東京会場：首都高中央環状新宿線（12組25名）

大阪会場：阪神なんば線（16組34名）

c)平成21年8月1日 第3回夏休み親子見学会

東京会場：東急東横線 渋谷駅付近地下（20組38名）

大阪会場：阪神高速道路 淀川左岸線（5組11名）

d)平成22年8月7日 第4回夏休み親子見学会

東京会場：新宿駅南口地区基盤整備（8組17名）

大阪会場：開催なし

e)平成23年7月30日 第5回夏休み親子見学会

東京会場：東急東横線渋谷～代官山間（9組18名）

大阪会場：阪神高速大和川線（13組27名）

f)平成24年7月28日 第6回夏休み親子見学会

今年度も関東、関西の両地域で開催したが、今年度は東京および大阪より若干範囲を広げ、関東は横浜にて、関西は京都にて以下の通り開催した。また関西地区は土木学会関西支部、国交省近畿地方整備局京都国道事務所との共催の形を取り、裾野の拡大を図っている。

関東地区開催内容

実施時間 13:00～16:30

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

参加者：7組16名

学生手伝い4名（早稲田大学）

委員会5名（酒井、安藤、清木、長崎、関）

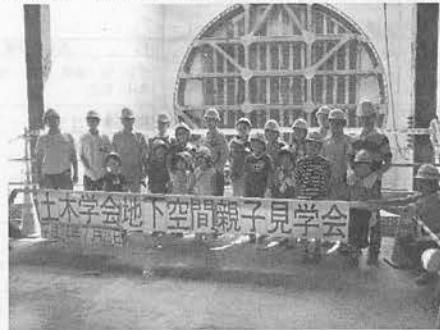


写真3 関東地区親子見学会状況

関西地区開催内容

開催時間 13:00～16:00

開催場所 一般国道 京都西立体交差事業

千代原口地区工事（京都市西京区上桂三ノ宮町～御陵塚ノ越町）

共催 （公社）土木学会関西支部

後援 国土交通省近畿地方整備局京都国道事務所

参加者：9組17名

学生手伝い5名（京都大学工学研究科）

委員会3名（岸田、中山、小山）



写真4 関西地区親子見学会状況

土木学会の皆様へ

夏休み親子見学会の日々に皆さんと
新聞を作ると約束したので送ります。

ただ「ワールド」マシンの1時間10分に25m
掘り進めと書いた所が、あってはいるが
わからなくなってしまうようです。

ホントさなくてお詫言いたくてすみません。

来年も見学会に「行きなれ」ので
よろしくお祈りします。



図-2 関東地区参加者からのお手紙

なお現在来年度の関東地区の見学会を、電子情報通信学会東京支部との共催を検討中であり、従来の土木へのアプローチのみでなく、土木構造物がいかに情報通信に寄与しているか、土木の施工がいかに情報通信技術を活用してなされているかの実例を通じて、地下空間の役割を知ってもらう企画を打ち合わせ中である。

(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。その中で平成24年3月に、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。

今回講師を派遣した八丁堀校は、平成13年度に新たに開校した新しい校舎である。

設定されたテーマは、「網目上に敷設されている地下鉄、地下街がある東京の地盤構造、地下空間の生成法、地下空間開発の歴史などを学び、地下空間の可能性・未来について考えてゆく」となっており、委員の中より専門性を勘案して5名の講師を派遣し、図-3に示す内容で講義を行った。

表-2 講義内容および参加者数一覧表

回数	日付	講師	題目	参加者
第①回	H24年7月13日	西 淳二	東京の地下空間活用史の歴史	22
第②回	H24年7月20日	粕谷 太郎	海外と東京の地下空間の違い	21
第③回	H24年7月27日	清水 隆文	東京の地盤とその成り立ちと地下空間利用の基本	21
第④回	H24年8月3日	酒井 喜市郎	地下施設の施工法	21
第⑤回	H24年8月10日	酒井 喜市郎	地下空間活用の新技術	21
第⑥回	H24年8月24日	西田 幸夫	人に優しい地下空間の活用	20
第⑦回	H24年8月31日	西田 幸夫	東京の地下空間活用事例	19
第⑧回	H24年9月7日	粕谷 太郎	これからの東京の地下空間利用	19
合計				164



写真-5 早稲田大学エクステンションセンター八丁堀校



図-3 講義内容（東京の地下空間）

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23名の大半である20人前後が聴講し、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。



写真-6 講義風景

(3) テレビ局などへの協力

当地下空間研究委員会が支援し、平成20年4月に放映されたテレビ番組「近未来予測テレビ ジキルとハイド “いま日本の地下がスゴい！！謎の大都市地下空間、一挙大公開スペシャル”」以降、地下に関わるテレビ番組や写真集などが数多く登場している。これにより地下の諸施設が一般市民にとってかなり身近になり、それ以降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、積極的に対応している。そのような中、今年度は以下の3件の依頼について対応した。

a) 映画撮影時の地下施設の紹介

平成25年公開予定映画製作報告会見において、映画のイメージを現す地下施設を紹介し、その施設使用に当たって、事業主への仲介、支援を行う。

この企画は適切な施設が適切な時期に使用可能とならなかったことから、最終的に没企画となったが、企画打ち合わせ段階から地下に関する様々な施設の紹介がマスコミに対して実施できたことから、将来に対する啓蒙となったと考えている。

b) フジテレビ番組「リアルスコープ」への協力

平成24年10月放映のフジテレビの番組「リアルスコープ」にて、日本全国にある様々な知られざる地下施設を紹介する特集企画に対し、全国にある地下施設の紹介と、その施設の事業主への仲介、支援を行うものである。

企画は当初の計画が若干変更があったものの、10月27日19:00からの放映となり、以下の6カ所地下空間が紹介された。

- ・大阪城の地下（防空壕など）
- ・東電地下変電所（高野山東京別院地下）

- ・葛西地下駐輪場
- ・東京外郭放水路
- ・千葉LNGタンク
- ・釜石鉱山

c) テレビ東京番組への協力

視聴者からの東京の地下に関する疑問に応える番組企画に対し、疑問に対する返答作成への支援を行うものである。この企画に対する専門家の紹介を検討していたが、最終企画会議で番組の方向が変更となり、企画自体がキャンセルされた。

今後もこのような企画に対して、広い意味の普及活動に繋がるものとして積極的に対応していきたいと考えている。

5. 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。