

地下空間シンポジウム 論文・報告集

— 第2巻 —

Proceedings of the Symposium on Underground Space

VOL. 2

1997年1月

土 木 学 会
地下空間研究委員会

Committee on Underground Space J.S.C.E.

まえがき

ある登山家の話である。地元でポーターを雇い、一合目、二合目と登山は順調に進んでいた。しかしある時、ポーター達は突然動かなくなってしまった。大地に円座を組んで座り込み、一步として動かない。登山隊は困ってしまい、日当を倍にすると提案したり、銃でおどしてみたが頑として動かない。なすすべがなく途方にくれていたが、3、4日すると、ポーター達は何事もなかったかのように、前と同じように動き出した。訳が判らないけど、登山は無事終わった。登山も終り頃ともなると、ポーター達とも親しくなり、あの時なぜ動かなくなったのかと聞いてみた。すると、「余りにも速く歩きすぎたので、我々は魂をおいてきてしまった。そこで魂が追いつくまで待っていたのだ」という答えであった。この話は、いまから何年も昔の元旦の新聞で読んだものであり、内容を正確には憶えていないが、大意は上述したような内容であったと思う。

最近、よく戦後50年という言葉が使われる。この言葉のもつ意味はいろいろあると思われる。戦争で焼土と化した日本が、現在の金さえあれば何でも手に入る素晴らしい物質文明を築いてきたという一面を讃えると同時に、過労死やいじめによる自殺などにみられるように、精神文明の不毛な面をも他面で示す言葉と思われる。

戦後我が国が目指したのは、まず飢えからの脱出であった。当時私は小学生で、学校へさつま芋の弁当を持って行った。しかし、それはまだましな方で、弁当のない子もいた。ついで国民の望みは消費物質の生産であった。アメリカのまぶしいばかりの物質文明に追いつけ追いこせと、経済・効率を中心に社会は展開し、ついには一人当たりのGNPが一位とまでなった。しかし、GNPが一位、二位になった頃から、物質的には豊かになったが、実感として豊かさが感じられない生活に疑問が出され始めた。

何かがおかしいと国民は感じだした。消費者は王様だと言われ、いい気にさせられたが、ウサギ小屋の生活、エコノミックアニマルと呼ばれる日本。薬害エイズ、住専……、国は一体何を考えているのか。阪神・淡路の大震災では、国も地方も危機管理能力がないことが明らかとなった。さらには被災の補償では個人の財産は補償できないという反面、復興計画では都市計画のために個人の土地を一部さし出せという……、被災者はまさに二重被災である。

これらのことを通して感じられるのは、戦後50年間の大きな欠陥は、個人の尊厳や人間尊重の基本をどこかに置いてきてしまったということではなからうか。先程の登山家の話ではないが、我々は経済復興などの物質文明のみを追い求めてきたために、魂をどこかに置き忘れてきてしまったのだ。ここは一つ、立ち止まってじっくりと考え直すことが必要

であろう。そして、日本の社会のいろんな分野において魂復活の努力を行い、「魂がやっと追いついてきた、さあ登山を再開しよう」ということになれば……と思う。そのために、魂を呼び戻すためのスタートポイントという意味を、この戦後50年という言葉に是非つけ加えたいものだと思う。

地下空間の研究に関して振り返ってみると、これまでは、いかに地下空間を作るかという技術などのハード面に重点がおかれていた。それに対し、何故地下を使うかの基本に始まって、同じ地下空間を建設するにしても、建設作業に従事する人々にとってより望ましい建設技術とは何か……、また利用する市民の心理・生理からの地下、芸術としてのデザイン等々は如何にあるべきかなど……、地下空間においても魂の復活が必要である。先に土木学会から「地下空間と人間（4分冊、1995）」が出版された。この出版物のねらいは、“生活する市民、利用する人間の側よりみた地下空間のあるべき姿”であり、今後の方向性を示したものと考えられる。

地下空間は、土木、建築のみならず、都市計画、法律、心理・医学の分野、さらには芸術を有機的に総合して始めて、本来の魂のある地下空間活用となる。土木学会地下空間研究委員会は、このような地下空間学の総合的な発展を目指しており、本日のシンポジウムもその活動の一環として、多分野の方々の情報交換・交流の場として活用して頂けたら幸いです。

1997年1月

土木学会 地下空間研究委員会
委員長 日比野 敏

「地下空間シンポジウム論文・報告集」の構成と審査方式

1. 論文集の構成

本論文集は、地下空間利用に関する計画、建設、環境、空間デザイン等に関して、1) 審査付論文、2) 一般投稿論文の2部門別に応募された論文、報告等を編集したものである。審査付論文については、下記の要項にしたがって審査を行った。

2. 審査付論文の審査

1) 審査にあたっての基本方針

「地下空間利用」は、従来の土木工学の範疇にある諸分野はもとより、社会学、経済学、心理学、法制度など、広範かつ学際的な新しい分野である。従って、審査にあたっては、広い視点に立ち、既存の学問領域における伝統的方法のみならず、自由な発想に富む新たな研究の萌芽を期待しつつ厳正かつ公正な審査を行った。

2) 審査体制

審査付論文の審査は土木学会地下空間研究委員会のなかに「論文・報告集編集小委員会」を設け、厳正な審査を経て応募論文登載の可否を決定した。論文・報告集編集小委員会は、地下空間研究委員会・委員長が指名した5名の審査委員で構成した。

3) 審査方法

応募論文ごとに、論文・報告集編集小委員会は、担当審査委員1名を含む3名の査読者を選定して査読審査を行った。査読者は原則として地下空間研究委員会の委員から選定したが、内容、分野等によっては必要に応じて外部に査読者を依頼することができるものとした。

4) 論文の登載可、否の判定

論文審査部会は、それぞれの応募論文について、3名の査読結果をもとに、

(1) 登載可（修正・要－不要、再査読・要－不要）

(2) 登載不可

の何れかを決定した。このうち登載可（修正・要、再査読・要）の論文については、再提出された論文をもとに論文・報告集編集小委員会で最終的な登載可否の決定を行った。

5) 論文・報告集編集小委員会委員

委員長	浅野光行	（早稲田大学）
委員	京谷孝史	（東北大学）
	西 淳二	（名古屋大学）
	風間基樹	（東北大学）
	棚橋由彦	（長崎大学）

本論文集が今後の地下空間研究の進展に貢献することを切に願うものである。

1996年12月

論文・報告集編集小委員会
委員長 浅野光行

目 次

まえがき	日比野 敏	
「地下空間シンポジウム論文・報告集」の構成と審査方式	浅野光行	
地下空間研究委員会・委員会報告	日比谷 啓介	(1)

◎特別講演

地下空間活用の国際的視点－IFHP仙台・宮城会議に基づいて－	伊藤 滋	1
--------------------------------------	------	---

◎審査付論文

景観美と機能美を考慮したトンネル坑口景観設計に関する研究	石井靖人・酒井照夫・上村正人	5
浅い地下空間の設計とその問題点	江崎哲郎・蔣 宇静・末松史朗・福島啓一	15
ジオドームのスパイラル支保効果に関する模型実験とFEM解析	山口 健・大川 孝・村松正重・後藤 聡	25
都市空間の発達と地下利用形成過程	西 淳二・羽根田英樹・伊東秀晃・清木隆文	33
地下住環境に関する研究－地下都市デリンクユの事例－	辻本 誠・アイダグン オメル・久野正博・阿部浩紀	43
札幌市における都心型地下道路の基本計画に関する研究	金田一淳司・高橋 清・佐藤馨一	53
住宅用地下室の年間熱損失の簡易予測法－実験値に基づく既往の方法の評価と新しい 方法の提案－	松本真一・吉野 博・ピーター・ソボトカ	63

◎一般投稿論文

地下送電用トンネルへの二段式シールド工法の適用	綿引秀夫・松尾和俊	73
経済性を視点とした泥水式シールド工法的高速化対策	大塚正博・山崎 剛・伊藤利昭・狭間 博	79
大深度地下河川の取水流入部の水理設計法	戸田圭一・井上和也	87
地下空間への氾濫浸水の解析	井上和也・中川 一・戸田圭一・溝田敏夫	95
建設進む中国の地下鉄－日本、欧米の建設経験と比較して	東 晃・彭 芳楽・渡部興四郎	103
都心部における人間系地下空間の形態調査及び活用イメージの提案	鈴木俊治	109
地下空間のイメージに関する研究－地下の通行に焦点をあてて－	小島弥生・加藤義明・太田恵子・文野 洋	117

地下施設の防災に係わる調査研究	棚橋由彦・東 努・後藤多美子・江崎哲郎	121
教育支援ツールとしての“地下空間利用”画像データベースの構築	棚橋由彦・中村了悟・松井謙二	129
地下空間の音響特性と岩盤ホール音響計画について	荒木邦彦・松本敏郎・上垣千絵・荘大作	137
低温の影響を受ける岩盤内空洞の問題点と対策	稲田善紀・木下尚樹・西岡 哲・越智健三	145
地下空間を利用した減圧トレーニングセンターに関する調査研究	山下栄司・斉藤悟志・佐藤由夫・岡田洋一	153
ジオドームについて	近藤紘一	161
地下構造物の維持管理の現状と最近の取り組み	竹林垂夫・加茂富士男・平井光之	167
軟岩地盤での圧縮空気貯槽建設コストのパラメトリックスタディ	川崎 了・岡本敏郎・田中幸久	175
不連続面測定器の開発とその応用	青木俊朗・藤川富夫・廣川隆男	181
民話・夜話・童謡における“地下”みてあるき	後藤恵之輔	189

委員會報告

地下空間研究委員会・委員会報告

地下空間研究委員会

幹事長 日比谷 啓介*

地下空間は、わが国の狭隘な国土を補うブレイクスルーとしてかねてより喧伝されてきた。最近ではさらに、文化的、社会的見地からその意義を見直し、心理や芸術の面も含めた価値の多様性に対応しようとする方向性が強調されるようになってきている。また、1995年1月の阪神大震災では地上よりはるかに傷の浅かった地下街の存在を背景として、ライフラインを中心とする都市機能の地下化を進めるという考え方も加わり、地下空間開発の動機もさらに多様化の様相を強めようとしている。

このような時代の移り変わりに沿い、土構造物および基礎委員会内に設置されていた地下空間研究小委員会が1994年9月に陣容を一新し、常置委員会「地下空間研究委員会」

(委員会構成を表-1に示す)に衣替えしてから既に2年余が過ぎようとしている。当委員会は、地下空間の建設に関わる技術面のみならず、防災、環境、都市計画、さらには人間の心理や法律、経済等の社会科学的側面まで視野に入れた、総合科学としての“地下空間学”の創設を夢見つつ設立した委員会である。本委員会発足後ただちに編成されたワーキンググループが1年にわたって探索したテーマを、土木学会誌上に明らかにしたのは1995年末であった。翌1996年春には、各テーマ毎に公募した委員で構成される4つの小委員会が結成され、研究委員会の核として活動を開始した(活動経過概要を表-2に示す)。これらは計画小委員会(委員長:浅野 光行 早稲田大学理工学部土木工学科教授)、維持・管理小委員会(委員長:竹林 亜夫 清水建設㈱土木本部技術第2部担当部長)、環境・防災小委員会(委員長:大西 有三 京都大学大学院工学研究科土木システム工学専攻教授)、心理小委員会(加藤 義明 東京都立大学人文学部教授)の4小委員会である。

またこれに加え、地下空間シンポジウムへの査読付き投稿論文の審査と、シンポジウム論文集の編集を担当する論文・報告集編集小委員会(委員長:浅野 光行 早稲田大学理工学部土木工学科教授)も同時に設置された。地下空間シンポジウムは小委員会主催のものを含めると今回で通算8回目となるが、研究委員会が常置委員会となった昨年度からナンバー付きタイトルにすることとしたため、本年度が第2回目となった。今回のシンポジウムは、第2回地下空間シンポジウム実行委員会(委員長:桑原 洋 東京電力㈱送変電建設本部部長)が1年をかけて運営の準備に当たった。当シンポジウムにおける研究発表は、本年度の土木学会年次学術講演会において当委員会が運営した共通セッション“地下空間の多角的活用”(1996年9月17・18日)における4編の発表と併せ、本年度の活動の総括ともいえる。今後とも当委員会の活動に皆様方の変わらぬご理解とご協力を賜りたくお願い申し上げる次第である。

* 鹿島建設技術研究所 第一研究部次長

表-1 土木学会地下空間研究委員会名簿

1996年11月現在

氏 名	区 分	所 属	住 所	T E L F A X
日比野 敏	委員長	(財)電力中央研究所我孫子研究所 理事待遇 東京工業大学客員教授	〒270-11 我孫子市我孫子 1646	0471-82-1181 0471-83-8700
厨川 道雄	副委員長	通商産業省 工業技術院資源環境 技術総合研究所 次長	〒305 つくば市小野川16-3	0298-58-8500 0298-58-8508
浅野 光行	委 員 計画小委員長 論文編集小委員長	早稲田大学 理工学部土木工学科 教授	〒169 新宿区大久保3-4-1	03-3203-4141 03-3200-2567
稲田 善紀	委 員	愛媛大学 工学部環境建設工学科 教授	〒790 松山市文京町3	089-924-7111 089-923-0672
大西 有三	委 員 環境防災小委員長	京都大学 大学院土木研究科 土木システム工学専攻教授	〒606-01 京都市左京区吉田本町	075-753-5127 075-761-0646
加藤 義明	委 員 心理小委員長	東京都立大学 人文学部教授 (心理学教室)	〒192-03 八王子市南大沢1-1	0426-77-2094 0426-77-2102
河田 博之	委 員	(財)鉄道総合技術研究所 総務部長	〒185 国分寺市光町2-8-38	0425-73-7210 0425-73-7488
黒川 洸	委 員	東京工業大学大学院総合理工学 研究科 人間環境システム専攻 教授	〒226 横浜市緑区長津田町 4259	045-924-5606 045-922-3840
桑原 洋	委 員 シンポ実行委員長	東京電力(株)送変電建設本部 部長	〒100 千代田区内幸町1-1-3	03-3501-8111 03-3596-8546
園田 真理子	委 員	(財)日本建築センター 建築技術研究所主任研究員	〒105 港区虎ノ門3-2-2	03-3434-7164 03-5473-8037
竹林 亜夫	委 員 維持管理小委員長	清水建設(株)土木本部 技術第2部担当部長	〒105-07 港区芝浦1-2-3 シーバンスS館	03-5441-0519 03-5441-0515
寺本 和子	委 員	建設省河川局 防災・海岸課 災害対策調査室 室長	〒100 千代田区霞ヶ関2-1-3	03-3580-4311 03-5251-1946
成行 惇	委 員	東急建設(株)技術本部 技術研究所 副所長	〒229 相模原市田名字曾根下 3062-1	0427-63-9500 0427-63-9503
花村 哲也	委 員	大成建設(株)土木本部 土木設計第2部長	〒163-06 新宿区西新宿1-25-1 (新宿センタービル)	03-5381-5419 03-3342-2084
藤井 伸一郎	委 員	神岡鉱業(株)鉱山部地下利用 事業室 室長	〒506-11 岐阜県吉城郡神岡町 大字鹿間1-1	0578-2-5385 0578-2-3306
三浦 克	委 員	日本道路公団技術部調査役	〒100 千代田区霞ヶ関3-3-2	03-3506-0263 03-3506-8870
森野 義徳	委 員	日本経済新聞社 地方部 編集委員	〒100-66 千代田区大手町1-9-5	03-5255-2331 03-3270-5531
日比谷 啓介	幹事長	鹿島建設(株)技術研究所 第一研究部 次長	〒182 調布市飛田給2-19-1	0424-89-7062 0424-89-2894
大川 哲志	幹 事	応用地質(株)東京事業本部 コアラボ岩盤物性部	〒330 大宮市宮原町1-66-2	048-663-8611 048-663-8618
風間 基樹	幹 事	東北大学工学部土木工学科 助教授	〒980 仙台市青葉区荒巻字青葉	022-217-7434 022-217-7435
下河内 隆文	幹 事	(株)竹中工務店 技術研究所 応用研究開発部社会基盤グループ 担当研究員	〒270-13 千葉県印旛郡印西町 大塚1-5	0476-47-1700 0476-47-3070
戸井田 克	幹 事	鹿島建設(株)技術研究所	〒182 調布市飛田給2-19-1	0424-89- 0424-89-
細野 隆康	幹 事	(株)ダイヤコンサルタント 東京事業本部 企画調整室	〒171 豊島区池袋3-1-2 光文社ビル7F	03-3986-2190 03-3986-4172

表-2 最近1年間の委員会活動経過(1996年1月~12月)

本委員会		幹事会		計画小委員会		維持管理小委員会		環境・防災小委員会		心理小委員会		第2回地下空間シンポジウム実行委員会	
		1/12	第6回幹事会 ・小委員会設置に関する検討 ・地下空間シンポジウム1995の報告 ・平成8年度シンポジウム計画 ・平成8年度事業計画									論文・報告集編集小委員会	
												2/28	第1回実行委員会 ・シンポジウム講演募集 ・広告作成 ・シンポジウム準備工程作成
2/15	平成7年度 第2回研究委員会 (東京電力(株)葛野川地下発電所における現地委員会) ・4つの小委員会の活動開始を確認 ・桑原委員を実行委員長とする第2回地下空間シンポジウム実行委員会を発足 ・浅野委員を委員長とする論文・報告集編集委員会を発足	2/8	第7回幹事会 ・論文・報告集編集小委員会設置に関する審議 ・交替委員選任準備	3/8	第1回小委員会 ・地下空間利用に関するアンケート調査計画	4/2	第1回小委員会 ・趣旨説明 ・活動方針について討議 ・西淳二氏による講演「国内外の地下施設の種類の分類」			4/8	第1回小委員会 ・趣旨説明 ・活動方針についての討議		
		3/13	第8回幹事会 ・新旧幹事交替 ・平成8年度事業計画案の検討	4月	地下空間利用に関するアンケート調査結果の整理・分析					5/2	ヴァーチャル・リアリティ機器見学会	5/8	第2回実行委員会 ・応募論文の確認 ・予算計画
5/14	平成8年度 第1回研究委員会 ・近久博志氏による講演「岩盤空洞を利用した高山祭屋台美術館の計画と設計」 ・平成7年度活動報告と会計報告 ・平成8年度の活動計画案の審議と決定 ・ミニドーム保存への働きかけに関する決議 ・副委員長として厨川委員を選出	4/17	平成8年度第1回幹事会 ・平成7年度事業報告・会計報告の確認 ・平成8年度運営方針対策案の審議 ・ニューズレター発行計画の検討	9月	地下空間利用に関する関心テーマのとりまとめ	6/6	第2回小委員会 ・活動方針について討議 ・道路トンネルおよび鉄道トンネルの維持管理に関する研究	5/14	第1回小委員会 ・主旨説明 ・活動方針についての討議	5/17	第2回小委員会 ・事例研究 ・イメージ調査「一番よく通行する地下施設」 ・フィールド実験「目的探索実験」	6/19	第3回実行委員会 ・プログラム・予算に関する検討 ・特別講演依頼について ・シンポジウム見学会の計画
		9/17~18	第51回土木学会年次学術講演会において、共通セッション「地下空間の多角的活用」を運営			9/13	第3回小委員会 ・各事業者の地下構造物の維持管理、補強・補修マニュアルの研究 ・青木義治氏による講演「トンネル改修工事の自動化について」	8/1	第2回小委員会 ・大阪市の都市耐震化に関する研究	9/17	第3回小委員会 ・奥田健二氏による講演「地下空間のサインと認知」	8/21	第4回実行委員会 ・論文数最終確認 ・広告・ポスター作成
		11/5	平成8年度第2回幹事会 ・ミニドーム保存案検討 ・土木学会全国大会共通セッション参加審議 ・委員会広報活動計画			11/6	第4回小委員会 ・事例研究	10/4	第3回小委員会 ・柳田氏による講演「地下水環境保全のための復水工法の検討」			10/9	論文・報告集編集小委員会 ・論文・報告集の編集
11/12	平成8年度 第2回研究委員会 (東京湾横断道見学会を含む) ・各小委員会活動報告 ・ミニドーム保存活動報告											11/27	第5回実行委員会 ・準備状況最終確認 ・当日の役割分担