

講 座

地下空間の最大の特性は、外界との隔絶・遮断性にあり、受け止め方によって長所にも短所にもなる。つまり、人の知恵によるところが多く、技術的には土質工学と岩盤工学の貢献に期待するところが多い。

このような背景と時宜を得て今度「地下空間—21世紀へ向けて—」が講座として取り上げられることとなったわけである。周知のように内容が豊富でかつ多種多様なためどういった形で編集したらよいかいろいろ頭を痛めたが、まず従来の地下空間に関す

る実績をある程度系統立って述べ、最近の動向も加えつつまとめ、ついで将来にも目を向けてある程度方向を示唆し得るように編集しようと試みた。表—1.1にはこれらの内容、執筆者等が示されている。現時点での地下空間の実績を要約してとらえることができ、今後を考えるに当たって参考になることを願うものである。

本講座担当委員：大西，佐藤，棚村，畑中，
八谷，三原 の各委員

地下空間—21世紀に向けて—

2. 地下空間利用の歴史的背景

西 淳 二 (にし じゅんじ)
都市地下空間活用研究会 主任研究員

佐 藤 邦 明 (さとう くにあき)
埼玉大学助教授 工学部地盤水理実験施設

人類が地下空間を利用し始めてから久しく、その経緯は自然条件を基盤にいろいろな社会情勢の移り変わりや技術に支えられている。我が国は戦後40年余を経て目覚ましい発展を遂げ、かつてなく豊かな時代を迎えた。こういった時期に都市の諸問題や国土利用ともかかわりつつ新しく地下空間の利用が浮上し、社会の関心の的となっている。本論では地下空間利用の経緯をふまえて、今何故地下空間なのかについて考えるなかで、とりわけ今、焦点となっている都市地下空間活用の新しい時流のいくつかを紹介し、21世紀にむけての展望を試みたものである。

2.1 国内外の利用経緯

住居としての地下利用の歴史は古い。旧石器時代の主要な住居は、洞窟住居であったと言われている。

旧石器時代の洞窟遺跡としては、華北の周口店、パレスティナのカルメル山、南ロシアのホイク・コーバ、ドイツのネアンデルタール、フランスのル・ムスチュ、スペインのアルタミラ、北ローデシアのブローケンヒルなどの洞窟が考古学上、人類学上著名である¹⁾。

新石器時代以後、中世ごろまで、世界各地では横穴やカタコム^{注1)}などの形式の洞窟を掘削し、墳墓・住居・神殿・寺院などの多くの目的でそれらが利用され、時代の進展とともに、洞窟住居は、動物からの避難、気候・風雨に対する防護から、人工的な住居が主流となり、地下を利用した住居形式へと移行して行った。

しかし、中世以後の、馬車時代の運搬の便あるいは、気候的要因(強烈な太陽、豪雪)から、都市の立体化による機能の使いわけが引きつがれて、現在に至ってもロンドン、その他の寒冷地域においては、地下室が広く一般的に使われているようである。

経済協力開発機構(OECD)の提言「21世紀の都市は、地上の使用を住宅、公園、広場に限定し、運輸・交通・通信・電力・水道・ガスなどの建設はもとより、駐車場、倉庫、廃棄物・下水の処理施設もすべて地下に收容することを理想とする」(1970)を契機に、近年、各国において、地下空間利用のあり方が再認識され、これを活用しようとする機運が高まっている。

都市更新の動機から日本および海外における地下空間利用の主な事例は、表—2.1に示すとおりである。

注 1) Catacomb : 初期キリスト教徒の地下墓地カタコンベの英語読み。

表-2.1 都市地下空間の利用事例²⁾

都市更新の動機	日 本	海 外
1. 土地利用の合理化, 高度化 オフィス, 地下街 地下駐車場, 倉庫	国立国会図書館新館 東京駅八重洲地下街 アークヒルズ (テレビ朝日) 川崎地下街アゼリア 神戸市三の宮駐車場 リバーシティ21 大阪ダイヤモンド地下街<計画中>	トロント地下ネットワーク ロックフェラーセンター (ニューヨーク) カンサスシティ倉庫 ジュネーブ湖駐車場 ストックホルム中央駅再開発 バーンホッフ通り地下街<計画中>
2. 都市環境の整備改善 エネルギー供給 上下水道 廃棄物運搬処理 キャブ, 共同溝 変電所	東電高輪変電所 電線類地中化 (銀座ほか) ロビーシティ相模大野 豊四季第2団地雨水利用システム	パリ下水道 ストックホルム下水処理場
3. 都市防災の促進 地下放水路 地下調整池 備蓄, シェルター	神田川調整池 (地下河川) 哲学堂公園ハイツ	シカゴ雨水下水排水用地下トンネル クララ教会公共用シェルター (ストックホルム)
4. 都市構造の改革 道路, 鉄道, 物流シ テムス	地下鉄12号線<工事中> 中央環状新宿線<環境アセス終了> 都心・新宿線<構想> 吉祥寺駅周辺の整備<構想>	ウィーン地下鉄 モスクワ地下鉄 ロンドン地下郵便物搬送システム レーザープロジェクト (パリ) <計画検討中> 高架高速道路地下化プロジェクト (ボストン) <実施設計中>
5. 市街地中心部における 住宅・生活施設の供給 住宅, スポーツ 教会, 中庭	東大御殿下記念館 文京学園女子中学校 H邸 (地下収蔵庫とギャラリー) 医王庵 (地下の中庭) 地下室・地下収納庫	シーワードタウンハウス (ミネアポリス) イエーチェスフィールドハウス (ワシントン D.C.) 地下博物館 地下住宅団地
6. 公共施設と建築物の一 体的整備	アピレ赤羽アボード 札幌オーロラ・ポールタウン 船場センタービル (1号館~10号館) 新神戸オリエンタルシティ・C ₃ 中川下水処理場	レ・アール (パリ) Raschplatz 地区計画 (ハノーバー) イブセンプロジェクト (オスロ) <工事中>
7. その他 墓地, 矯正施設 実験・研究施設	麻布山善福寺	カタコンベ (ローマ) ミネソタ矯正施設 (オークパークハイツ) ミネソタ大学土木鉱山学部 (ミネアポリス)

(注) 動機は必ずしも1項目と限らないが, 主なるものを代表させた。

個人の庭園や盆栽という部分に目が向く日本人に対して, ヨーロッパの国民は, 「構造物は地域の景観を醜悪にしたり, 破壊したりしないように」という都市景観保全に価値を見出すという背景があり, 経済性以前の問題として, 醜いものは地下へという思想が確立しているとも言える (表-2.2 参照)。

すなわち, 旧石器時代の人類の洞窟利用や, 中国のヤオトン⁴⁾, スカンジナビアの核シェルター思想⁵⁾, フランスの歴史的建造物保全の思想⁶⁾, カナダの民活型地下都市ネットワーク⁷⁾, アメリカの省エネ型地下住宅・業務施設⁸⁾などを概観するとき, それぞれの地下空間利用に当たっては, その地域の固有事

情に影響されていると考えられる。例えば, 都市の密度, 地形・地質・地下水, 気候, 既存建築物・構造物の形状, 開発方針・開発コンセプト, 周辺環境, あるいは法制度 (公と私), 地域住民や国民の民度・哲学等々と密接な関係をもっているであろうことが推察される。

2.2 今何故地下空間なのか⁹⁾ 一大都市問題の解決に一

東京などに代表される大都市問題を要約すれば以下ようになる。①規模の巨大化が社会資本, いわゆる鉄道, 道路 (駐車場も含む), 住居, 廃棄物処

講座

表-2.2 欧州・地下空間利用と人間の生存（日欧比較）³⁾

テーマ	日本 ←	→ 欧州の特徴	地下利用の事例
宗教的思想	諦観	生き残り ・生き残ること (Survival) が人間の使命であるとする思想が確立 (人権・自由・生存) ・保存/古いものを残す/美観 (景観保存)	・核シェルターコントロールセンター (ストックホルム) ・Klara 教会地下核避難施設 (ストックホルム) ・ローマ/カタコンベ (宗教的迫害を越えて生き残る)
材質(風土)	土・木	岩・石 ・石による建造物であるから耐用年数が非常に長い (壊すことは大変) ・必要性からも岩盤掘削技術が進歩	・都市再開発運河再開発時に、古い建造物、古い街並みを保存しながら、新しいコンセプトも導入して活性化を計ろうとしている (各都市) ・石油備蓄システム (Boliden WP-Contech 社) ・WP-Cave コンセプト核廃棄物処理システム (Boliden WP-Contech 社)
交通史	(直接) 人 → 車 (急激)	馬車の時代 運河(水運) ・人と馬車の共存時代が長かったため人車分離の思想、人間空間部分確保が確立	・ロンドン郵便地下搬送システム (馬車の混雑・交通渋滞から発想されたもの/1907 構想, 1926 完成) ・中層部地下歩道 (バーギンガム) ・運河の再開発 (パリ) ・地下鉄による交通ネットワークの再編 (フランクフルト)
水 (水運) 下水 港 観光	単目的利用	多目的利用 (保存) ・水運(港)のほかに排水, 水供給, 公園, 発電, ごみ搬送, 観光, スポーツなどに利用	・運河の再開発 (パリ) ・レマン湖 (港, 水力発電, 水道, 観光用噴水) ・パリ下水道システム (ごみ搬送にも利用) ・グランドジャクソン運河 (ロンドン~バーミンガム) の保存と空間利用
都市景観・美観	経済性重視	景観に高価値 ・醜いものは地下へという思想が確立 (経済性以前の問題として) ・保存/景観保全	・パリ下水道システム ・ロンドン地下鉄道システム ・都市再開発 (各都市)
実現手法 (計画手法)	多数決 (全員の合意でまずスタート)(後づけの設計思想)	ディベート (debait) ・何年でも、何回でも討論, 熟考を行い, 設計のコンセプトを確立してから実施もしくは非実施。(必ずしも多数決によらない)	・英仏海峡トンネル ・フランクフルト都市再開発 ・フォーラム・デ・アール (パリ)
総合	地下鉄・地下街・トンネル以外の地下利用は特殊な場合 (経済性重視)	地下でも構わない施設は積極的に、むしろ原則として、地下空間を利用する (国土防衛, 生き残る, 醜いものは地下へ, 岩盤であるから経済性もある)	※地下街については、ストックホルム、ジュネーブ、パリに一部存在するが、日本の方が盛んである。

理施設などを不足させている。同時に、それらを収納する空間の絶対的不足から地価の高騰をもたらし、これが前記物的施設の整備困難という悪循環を引き起こしている。②多摩などの周辺部と都心部では、住む空間と働く空間の2極分化が進行、通勤輸送など新規の追加投資が必要になっている。③事務所、商業施設、文化施設などの中心部への過度の集中が、交通・電力・通信・上下水道などに需要量の季節的・時間的ピーク・オフ格差を増大させ、設備投資の

非効率化を引き起こしている。

首都高速も含めての慢性的とも言える交通渋滞、そして往復の通勤に費やすサラリーマン諸氏の不毛なエネルギーなど交通課題に限って考えてみても、都市の交通機能の更新を図るための都市空間として「都市地下空間の活用」という命題は、『地上空間の整序のために』という箍(たが)をはめるならば、国民的合意形成が可能なテーマとなるのではなかろうか。

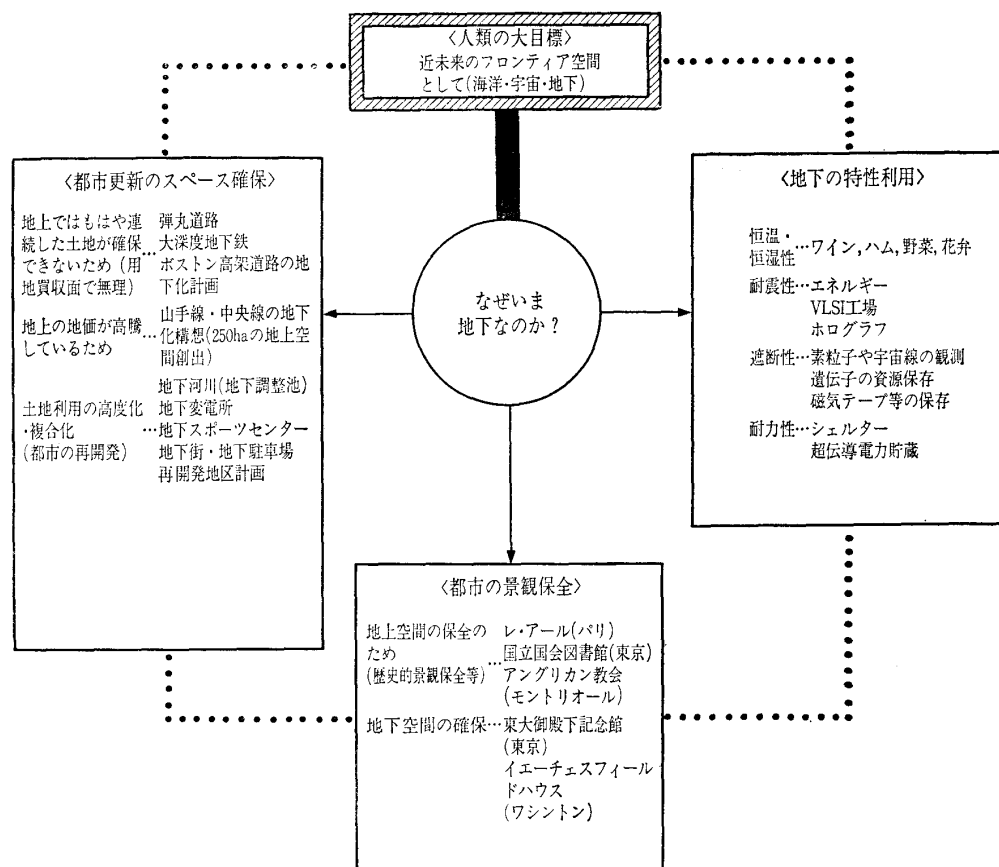


図-2.1 いま、なぜ地下なのか?¹⁰⁾

すなわち、本来的に地下にあるべき施設や、地上でもよいが地下化できる施設は、若干のコスト増を許すことで、もう少し積極的に地下化する。こうすることで、地上にオープンスペースを増やし、地上の混雑を解消するわけである。

また、アメニティーある都市環境の整備という視点からの地下空間利用もある。歴史的建築物を都市景観のシンボルとして残そうとするとき、周辺のビルを低く抑えるか、全面地下化することで、都市の景観保全に役立たせることができる。この顕著な事例としてはパリの中央市場跡地再開発のレ・アールが有名である(図-2.1参照)。

ロンドンの蒸気機関車を醜いものとして、地下化したイギリス人と、これを文明の象徴としてとらえた明治の日本人との間には大きな開きがあった。この景観のようなものの評価は、国民性や時代によって変化するものだと思う。いまは殺風景なコンクリートの塊よりは、緑・光・水辺のあるレンガ造りの方に軍配を上げることが許される時代になってきている。

居住空間や業務空間としての利用に当たっての間

題点としては、①居住環境(換気、採光、多湿、騒音等)、②心理上の問題(忌避感、圧迫感、不安感等)、③建設コストの増加^{注2)}、④防災上の問題(避難、防火、浸水等)等がある。とりわけ、ロンドン地下鉄キングクロス駅火災や、静岡駅前準地下街爆発の事例に学ぶまでもなく、その発生確率が小さいとは言え、生起後の対処手法には、地下特有の制約もあるので、地下利用の一層の進展のためにも、防災上の諸課題には十分な手当てを施すことが肝要である。さらに地下構造物の造られる場所によっては、地下水脈の切断など外部環境への配慮も欠かせない事柄である。

すなわち、都市問題解決の手段の一つとしては以下の四つの地下利用の方向が考えられる。①地上に必ずしも必要のない施設の地下化による地上スペースの確保と都市景観の向上、②都市部での過密、立地難による交通・通信、エネルギー、廃棄物搬送システムの地下化や、駐車場(駐輪場)、倉庫、工

注 2) アメリカの覆土式地下住宅では、地上に建築される従来のものに比較して、冷暖房費が1/5に低減できるというランニングコストにかかわる事例も報告されている。

- 都市機能向上**
 - 地下化適合施設の地下化による地上スペースの確保
 - 地下鉄, 地下鉄駅*
 - 通信・ユーティリティー・廃棄物運送等の地下収容
 - 倉庫・工場・レクリエーション施設*等の地下化
 - 地下のオフィスビル*
 - 地下街整備*(?), 地下通路(歩行者)*
 - 駐車場, 地下自動車道路(?)

- 防 災**
 - 地下化適合施設の地下化による地上オープンスペースの拡大
 - 地下の避難場所*, 避難路*の建設
 - 核シェルター*(?)
 - 地下放水路・地下調節池(例: 東京環7下)

- 景 観 向 上**
 - 地上の景観阻害施設の地下化による都市美化(電線, 処理施設, 道路・鉄道の立体交差施設, 変電所)
 - 地下化適合施設の地下化によるオープンスペースの確保(緑地公園の増大)

- 地下空間の自然**
 - 気候の厳しい地域における地下利用(積雪寒冷地, 酷暑地方, 強風箇所における地下街*, 地下室*etc)
 - 農産物の貯蔵・栽培(例: 宇都宮市大谷石採掘跡)

(注) *印: 人間が関与するもの
(?)印: 現状では経済性以外にも問題の多いもの

図一2.2 地下空間利用の四つの方向¹²⁾

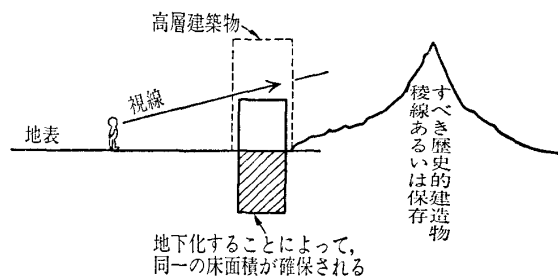
場, レクリエーション施設等の地下化, ③防災のための地下空間の活用, ④気候の厳しい都市での地下空間の利用や, 地下空間自体のもつ特性を生かした利用である(図一2.2参照)。

2.3 都市地下空間活用の新しい時流

2.3.1 景観保全

都市景観の構成要素の一つである歴史的建造物, あるいはエッジとか, ファサード^{注3)}とかを保全しようとするとき, 新しい(巨大な)建築物を低く押さえること, すなわち地下化する手法が当然考えられる。古くから市民に親しまれてきた周辺の寺院を視覚的にも保存しようというパリのレ・アール, 国会議事堂・最高裁判所との対比を考えた地下8階の国会図書館新館書庫, 煙をはく汽車を地下に入れたロンドン, そして欧米から遅れること1世紀と言われながらも, 何とか日本においても市民権を得つつあ

注 3) Facade (仏), 建築物の正面・顔



図一2.3 都市の景観(稜線など)を守るための地下利用¹²⁾

る電線の地下化, 等々, 地下のもつ「遮へい効果」は, 近い将来, 日本橋の首都高速道路の美観論争にも一役買い得る時代が来ることも期待される(図一2.3参照)。

2.3.2 インフラストラクチャー整備の空間

公園, 広場, 街路などかなりまとまった土地を手当てしようとするとき, すでに相当高度に利用されている地上では, 入手期間, 入手価格の両面から, かなり困難になるつつあると言えよう。このような場合に, 目的物自体の地下化ということではなく, 総合的・複合的に地下の利用も合わせて, 全体としての土地利用の中で, 手段として考えをめぐらせて見るとき, メニューの一つとしての地下利用という概念も生まれてくる。

例えば, 最近の道路法改正に伴う, 道路・建物の一体的整備, あるいは, 東大御殿下記念館のグランド地下の体育館などに, その一つの解決方法が見出される。

2.3.3 シェルター機能との組み合わせ

人類の居住空間として, 初期に, 横穴トンネル方式で, 気候その他から防御してきたことから分かるように, 雪・風・雨・降灰などそのきびしい気候環境からの防護のための地下利用も考えられる。もちろん, ダラスのフード付きスカイウェイのように, あるいは日本の雁木にも見られるように, 地上や空中であっても演出できることは当然であるが, ほかの条件, 例えば地下鉄駅との接続などと合わせて考える場合の選択の一つとして, 地下に歩行者ネットワークが形成されつつある事例も, 合理的選択と言えよう。

2.3.4 地下の持つ特性利用

音などを遮断する効果が大である特性を利用して, 学校の音楽室, 住宅のピアノ室, あるいは幼稚園の

教室などを地下に設ける事例がある。また、地下の持つ恒温・恒湿性や遮光性を利用して、美術館、博物館の保管庫が地下に設けられている例も少なくない。

また、米国の覆土式建築物 (Earth sheltered buildings) の場合は、その保温性による省エネ効果をねらったものである。

2.3.5 防災空間としての地下利用

第1に、避難路を地下にという使い方である。元来この機能は幹線道路に依存してきたわけであるが、今日の大都市の道路が、常にガソリン車であふれているような情景を考えたとき、大地震による火災などの非常時に、とてもそのような道路空間を経て、公園なり大広場なりの避難場所まで避難できる人が100%担保できにくいと考えられる。加えて、ビルのガラスが上から降ってくる可能性もあるとすれば、地下の1次的避難空間の設置と合わせて、2次的避難路が地下にも設けられて良いのではなかろうか。

第2は、地下調整池や地下河川の計画であり、すでに大阪・名古屋・東京など大都市地域で進んでいる。これも水害からの防災が目的である。

2.3.6 地下にも社会的空間を

江戸時代の下町風景の中にも、夏の夜の縁台将棋などの空間として、公と私との境界的空間が描写されているが、地下においても、官民の境界付近の、民地側に ①地下鉄の出入口、②地域の共同施設としてのパイプなどの埋設空間 (地下の壁面線後退の議論)、③民間ビル内の半公共的通路の確保等の必要性が高まりつつある。

この問題に関しては、地下のマスタープランの必要性や、優先順位の決め方など、時間軸や管理体系ともかかわってきて、なかなかむずかしい面が多いにせよ、是非取りあげていきたい課題の一つであると言えよう。

2.3.7 歩車分離と地下ネットワーク

同一地上面での歩車分離については、交差点処理の問題から、交通量の増大とともに、何らかの対策が必要になってくる。そのようなときに、空中ネットワークあるいは地下の歩行者ネットワークによる工夫が考えられる。

そのどれを選択するかについては、その地域特性 (社会的風土・国民的思考、地形・地質、気候等)

ならびに、それをバックアップする技術 (人工緑、人工光、空調、インテリアなど) の向上とも密接な関連がある。

2.4 今後の展望

2.4.1 地下空間利用促進のための技術開発^{13), 14)}

地下空間利用は、これまで述べてきた公共公益施設空間としての地下空間の確保、地下空間に関する情報の整備、地下空間利用システムの確立等それぞれの調査・研究の進展により、より身近なものとなり、将来に向けて大規模化を伴った開発が促進されるものと思われるが、適正かつ安全な地下空間の整備を進めるためには、地下空間利用促進のための技術開発が必要となる。

日本はトンネル技術を中心に地下開発に関する優れた技術を保有しているが、これらの技術を生かしつつ、地盤調査、設計、施工、防災、環境などについての一層の技術開発が急がれよう。

地盤データは、地下空間の設計・施工に際しての基礎データであり、特に、自動化、ロボット化などによる機械化施工の推進に際しては重要となるため、探査システムの開発や、データベース化が望まれるところである。既に電磁波レーダー探査等の手法を用いて探査する試作車が民間にて開発中である。また、既存のボーリング調査資料等をデータベース化する作業に JACIC (財日本建設情報総合センター) が着手しており、近い将来、地中国土情報システムが確立することになる。

設計においては、地下開発のために有効な技術基準として、土木学会、(財)鉄道施設協会の NATM、シールド、開削工法に関する示方書、指針、(財)日本道路協会の共同溝指針等がある。しかし、これらは都市部での大深度で大規模な地下構造物にそのまま適用できない部分もあるため、適正な拡充を図っていく必要がある。

また、施工に関しては、都市の軟弱地盤における大規模化、大深度化に備えて、従来の掘削技術、支保技術、地盤改良技術等の拡充に加え、自動化、ロボット化の推進、先端技術の導入、短期建設工法の開発等により、施工の安全性、経済性の向上を推進する必要がある。

防災・環境については、地下空間が閉じられた空

講座

間であるがゆえに一層重要となる技術開発項目であり、地下空間を人間の活動空間としてどこまで活用できるかは、これらの技術開発の進歩に大きくかかわっている。安全性は何よりも優先されるべき視点であり、構造面での安全性はもとより、災害時の排煙対策や避難・誘導等のシステムの開発も地下空間が大規模化、大深度化すればするほど重要となる。

環境については、空調・給排水・照明等の制御技術の改良・改善が必要となるほか、閉鎖空間での人間の活動に際しての環境心理学面からの対策を踏まえた計画技術の開発が望まれる。

2.4.2 地下利用の深度、規模、地盤特性¹⁵⁾

地下を利用している各種構造物の主なものを表-2.3に示す。地下街、地下鉄、地下駐車場など市民生活に関連した構造物は、土質地盤に建設されており、地下利用深度は0~40m程度である。一方、地下発電所や石油備蓄プラントなどエネルギー関連の構造物は、地表下数10mから数100mの比較的深い深度の山岳地の岩盤内に築造されている場合が多い。鉄道や道路トンネルはこれら構造物の双方の特徴を有しており、地盤としては土質~軟岩・硬岩の地盤のところ、利用深度も浅いところから非常に深いところにわたっている。

構造物の規模としては、容積でみると地下街・駐車場の数万m³から大きいもので地下駅の60万m³程度となっている。エネルギー関連では地下発電所空洞が約20万m³であり、将来的にさらに大規模な利用が考えられている。

具体的な例として東京都の新宿駅周辺の場合、利用されているのは地表面下約30mまでであり、いま問題となっている大深度地下利用は、このような大都市深部の未利用地下（おおむね深度約50m以深）を活用しようとするものである。

また、都市周辺部の地盤は、土質地盤が主体である。東京・新宿の場合、関東ローム層と渋谷粘性土

表-2.3 地下空間利用構造物の種類と概略規模の例¹⁶⁾

	地下構造物	空洞の概略規模 幅×高さ×奥行き(m), (容積 m ³)	地盤の種類	利用深度 (m)
市民生活関連	地下街と地下駐車場	120×2階×250, (6万)	土質	0~12
	地下鉄	9×5.3, 10(直径)	土質	10~40
	地下駅	50×30×500, (60万)	土質	0~40
	共同溝	5.6×8.9	土質	0~10
	地下貯水池	11.2(直径)×1270(12.5万)	土質	22
交通関連	鉄道トンネル	9.6×8	軟岩 ~硬岩	50~
	道路トンネル	10×6	硬岩 //	50~
エネルギー関連	地下発電所(揚水式)	25×50×150, (19万)	硬岩	100~500
	変電所	46×37×80, (14万)	土質	0~40
	石油備蓄(菊間実証プラント)	15×20×112, (3.4万)	硬岩	70
	超電導電力貯蓄*	8×44×1250, (44万)	硬岩	500
	圧縮空気貯蔵*	15×20×50, 8本(12万)	硬岩	600
	原子力発電所*	30×50×230, 数個, (100万)	硬岩	100~500
	放射性廃棄物処分*	6×6×1000(150本), (540万)	硬岩	500~1000

*構想

層が地表より約10mの厚さで存在し、その下部は東京層と呼ばれる海成の土質地盤である¹⁷⁾。

2.4.3 実現に向けての課題

地下空間活用を、いま少し日常のものとするに当たり、当面の課題を列挙する。

- ① 大深度地下と地上出入口とのつなぎの問題。
- ② 地域の特性に応じた利用の形態をデザインすること。
- ③ 地下空間開発について、運用・管理面も含めての「支える技術」の開発。
- ④ 土地管理者(所有者)と評価主体との乖離^{かい}。

土地の所有者・管理者が、官であるのか、民であるのか、またその中間領域付近であるのかによって、土地管理者と評価主体がどのような関係にあるだろうか。すなわち、公物管理という側面と、民間の費用対効果という側面とが、その境界付近(社会的空間)において、どうせめぎ合う(折り合う)形となるのかのあたりに、地上よりも地下の場面に利害が輻輳すると同時に、この社会的空間の位置づけが地下において確立できれば、この開発促進に大いなる明りとなるのではなからうか。

パリのフォーラム・デ・アルの中心部分は、地下4階の天井のない地下らしくない地下に、人間のためのアメニティーある商業空間と住宅、イベント広場、レクリエーションの場を、いわば再創造した空間である。

また、民間主導のもとに行われてきた、モントリ

オールやトロントにおける地下ネットワークの建設は、道路下を地下通路として利用する場合、官側は民側に対して道路地下利用の低額の占用料で許可する代りに、その建設、施設管理、安全管理等の費用を民側に負担させると同時に、民間ビル地下の公開通路を一般に解放する条件で、容積率の割り増し等のインセンティブを受けている。

近い将来、日本の都市地下ネットワーク形成においても、以下の点に留意すべきである。

- ・地下広場は、吹き抜け大空間にある集光、水辺、緑などにより、アメニティーある快適な空間設計とする¹⁸⁾。
- ・昇降には、必ずエスカレーターなどを配置する。
- ・防災面、快適性などに配慮した上で、多層階の魅力的な、集客力のある地下商店街を設ける¹⁹⁾。
- ・マスタープラン作成とそれに基づいた官民の協力により、利便性の高いネットワークを完成させる（接続する場所の位置、高さ、幅員など細部についても、計画決定して置く）。
- ・器物としての空間を作っておわりとしないで、道化、軽音楽、ショー、サテライトスタジオ、絵画展、祭り、等々、各種エンターテナーによる、日常的にもにぎわいのある空間となるようなソフト面からのアプローチも必要。

従来ともすれば、地下への不安あるいは、コスト高という理由から、比較的安易に棄却されてきた『都市の地下空間利・活用』という側面を、都市のいろいろな計画のなかに生かしていくためにも、21世紀に向けての我が国の大都市問題解決のメニューの一つに、「地下空間というかくれた資源の有効活用」が場面によっては必要であり、とり組むべき課題でもある。

もちろん、まず地下ありきということではなく、

地上の有効利用のために地下活用がはかられるべき場合をはじめ、地下空間利用によって、全体として合理的な都市空間創造が可能な場合に、活用されることを願うものである。

参考文献

- 1) 小学館編：ジャポニカ大日本百科辞典，小学館，1976.
- 2) 西 淳二：地下空間利用による交通施設整備，都市計画シンポジウム論文集，No.12，日本都市計画学会，p.36，1989.7.
- 3) 西 淳二ほか：欧州地下利用調査概要（地下空間利用1985），国土政策機構，p.4-4，1985.12.
- 4) 地下空間利用研究グループ：地下都市ジオフロントへの挑戦，清文社，p.022，1989.
- 5) 同上，p.095.
- 6) 同上，p.106.
- 7) 同上，p.081，p.086.
- 8) J. Carmody, R. Sterling, UBD 研究会訳：地下建築物のデザイン手法，丸善，p.78ほか，1987.
- 9) 西 淳二：地下開発で都市機能拡充，日経産業新聞，1989.7.14.
- 10) 地下空間利用研究グループ：地下都市ジオフロントへの挑戦，清文社，p.9，1989.
- 11) 10)の p.10.
- 12) 西 淳二：都市の地下空間を生かす，月刊自治フォーラム，p.33，1989.5.
- 13) 高橋 仁・根岸辰之：都市地下空間開発の課題と展望，新都市，p.82，1988.7.
- 14) 加茂富士男：地下開発のための技術開発の動向，地域科学研究会セミナー論文集，pp.57~58，1988.3.
- 15) 日比野敏：大深度地下利用，土質工学会40周年記念シンポジウム，pp.22~23，1989.
- 16) 日比野敏：地下空間と先端技術，設計・施工技術，土木学会，地下空間利用に関するシンポジウム，p.81~87，1988.
- 17) 小林健郎：大都市の地下 新宿の場合，エネルギーレビュー，Vol.6，No.3，pp.28~32，1986.
- 18) 西 淳二・加藤圭司：人間が関与する都市地下空間デザインのあり方に関する一考察，土木学会・地下空間利用シンポジウム1989，pp.235~240，1989.11.
- 19) 西 淳二・佐藤馨一・五十嵐日出夫：都市地下空間活用における計画思想の変遷—川崎・トロントの比較研究—，不動産学会・平成元年度秋季全国大会（学術講演会）論文，pp.97~100，1989.11.