

アーバン・アドバンス

| Urban Advance | No.11 1998.9 |

[特集] 都市と地下利用
Geo-Space Utilization and Planning

Geo-Space

Utilization

Planning
and

目次

CONTENTS

【特集】 都市と地下利用 Special Issues *Geo-Space Utilization and Planning*

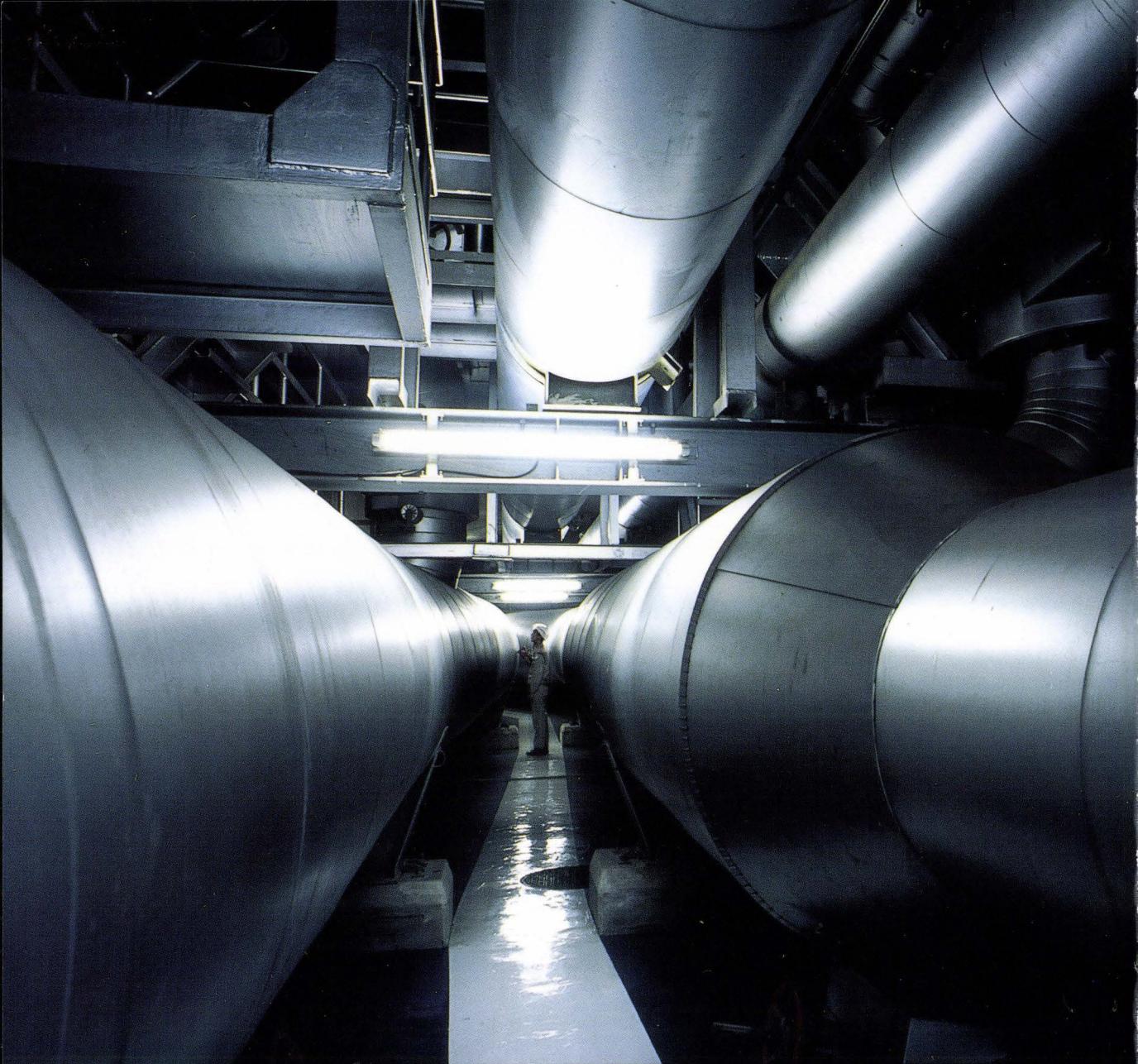
11	これから地下利用 -地上環境保全の切り札となるか- Underground Space Design For Future Cities	名古屋大学大学院 工学研究科教授	西 淳二 Junji Nishi
17	国内の地下空間利用の状況 Underground Space Use in Japan	都市地下空間活用研究会 主任研究員	今本 隆章 Takaaki Imamoto
26	名古屋の地下利用 (地下街・地下鉄・地下駐車場) Underground Space Utilization in Nagoya	名古屋市立大学 芸術工学部教授	奥山 健二 Kenji Okuyama
35	道路の地下利用 (共同溝・電線共同溝・駐車場) -新産業の創出、活力ある都市を支える道路地下空間- Use of an Underground Space in the Road	建設省中部地方建設局 道路部道路管理課長	渥美 満康 Mituyasu Atumi
41	広島紙屋町地下街の開発 Construction of Kamiyacho Underground Mall in Hiroshima	広島地下街開発株式会社 営業企画課課長代理	前田 育子 Ikuko Maeda
48	欧米における地下空間利用 Underground Space Utilization in Europe and North America	(財)電力中央研究所理事 東京工業大学客員教授	日比野 敏 Satoshi Hibino
54	都市空間再生時代の地下利用計画 Underground Planning in the Time of Urban Renovation	早稲田大学 理工学部教授	浅野 光行 Mitsuyuki Asano
61	臨時大深度地下利用調査会答申の概要 Report of Provisional Investigation Committee for Deep Subterranean Utilization	国土庁大都市圈整備局 大深度地下利用企画室企画官	本東 信 Shin Honto
66	大深度地下空間開発技術 Technology to Develop a Space in a Deep Underground	(財)エンジニアリング振興協会 地下開発利用研究センター部長	阿部 美平 Yoshihei Abe
76	名古屋市下水道事業における公共空間の有効利用 Utilization of Public Space on Sewage Works in Nagoya	名古屋市下水道局 建設部計画課長	加藤 厚次 Koji Kato
87	栄公園地区の再整備計画 -都心部における公園整備と地下空間利用- Planning for Redevelopment of Sakae Park Area	(財)名古屋都市整備公社 開発第二課主査	山内 正照 Masateru Yamauchi

エッセイ *Essay*

95	「新」「旧」の間に揺れる街オックスフォード Oxford's Dilemma: Tradition and Modernisation	オックスフォード大学院 地理学専修	飯田 直美 Naomi Iida
----	--	----------------------	---------------------

自主研究 *Research*

103	名古屋市都心部交通施策検討調査 Study on Transport Policy for Nagoya City Centre	名古屋市計画局 街路計画課街路調査係長 (財)名古屋都市センター 調査課研究主査	森 利夫 Toshio Mori 近藤 誠 Makoto Kondo
-----	---	---	---

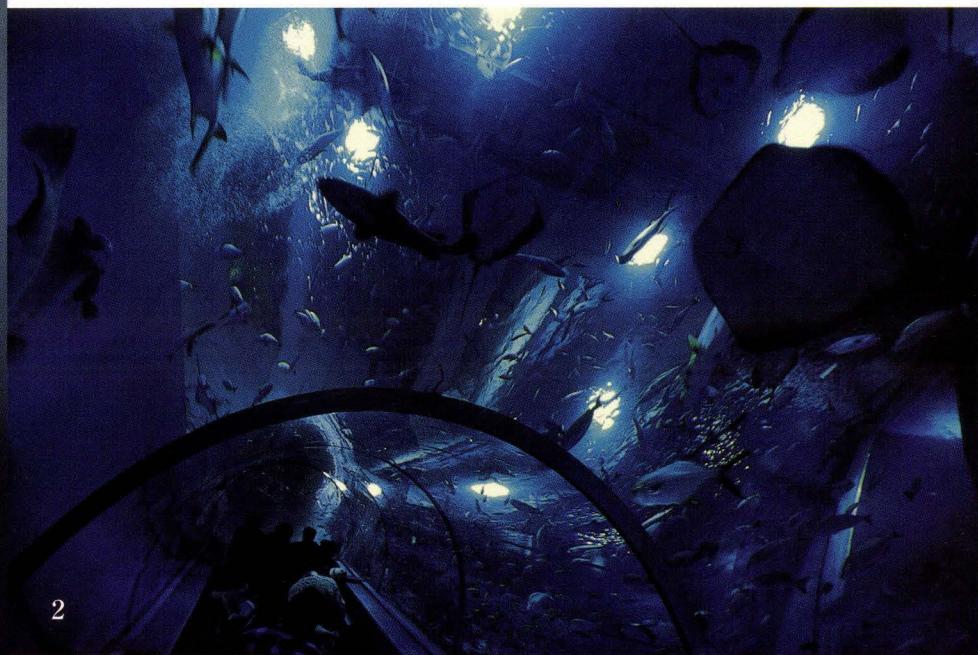


Geo-Space Utilization and Planning

写真提供・内山英明



- 1 東京ガス新宿地域冷暖房
- 2 横浜・八景島の地下水族館
- 3 東京大田区・城南島南部スラッジプラント
(汚泥焼却処理工場)



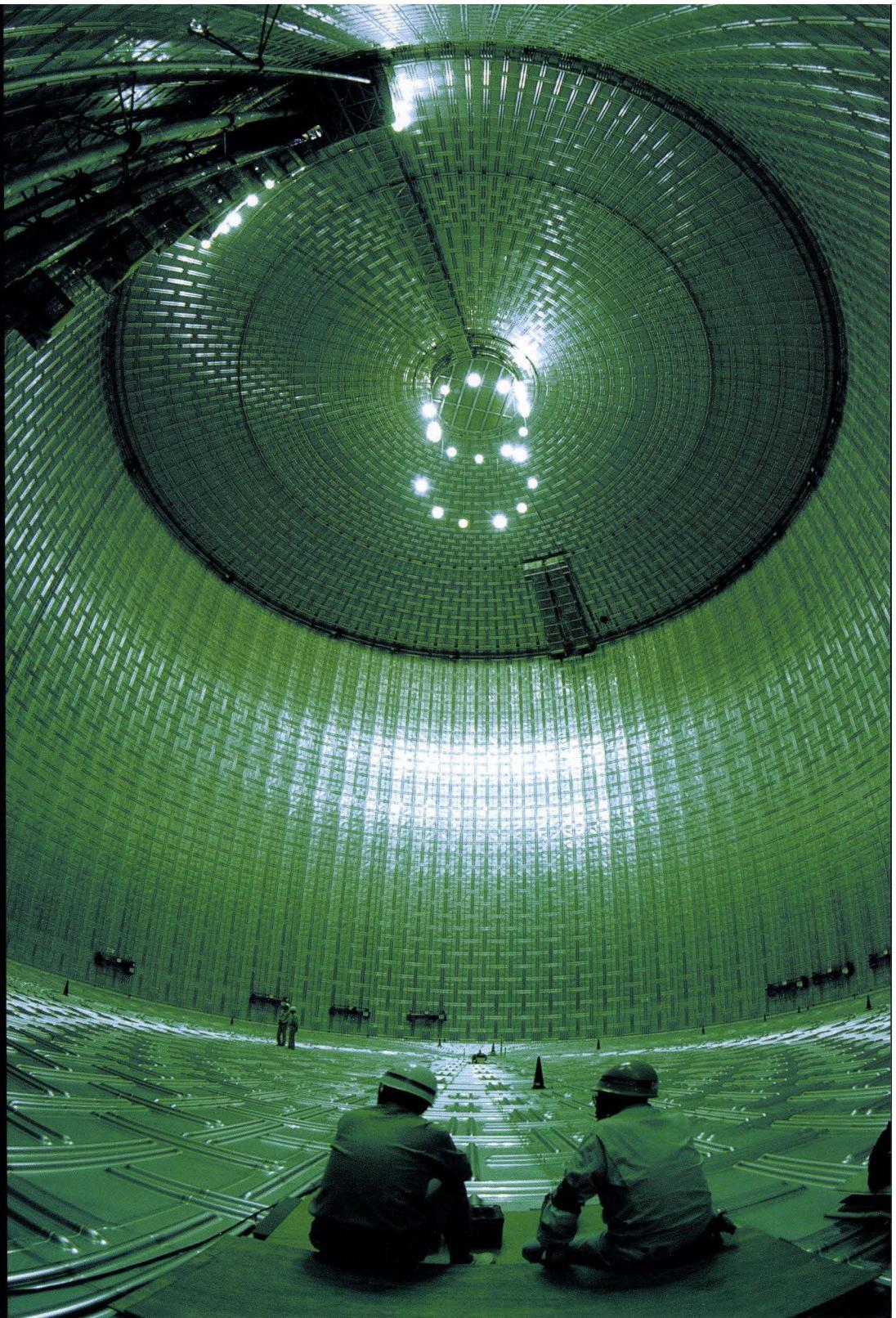
1 2



3



神田川・環状7号地下調節池の豊坑



横浜・扇島 東京ガスの液化石油ガスの備蓄場

名古屋の地下利用

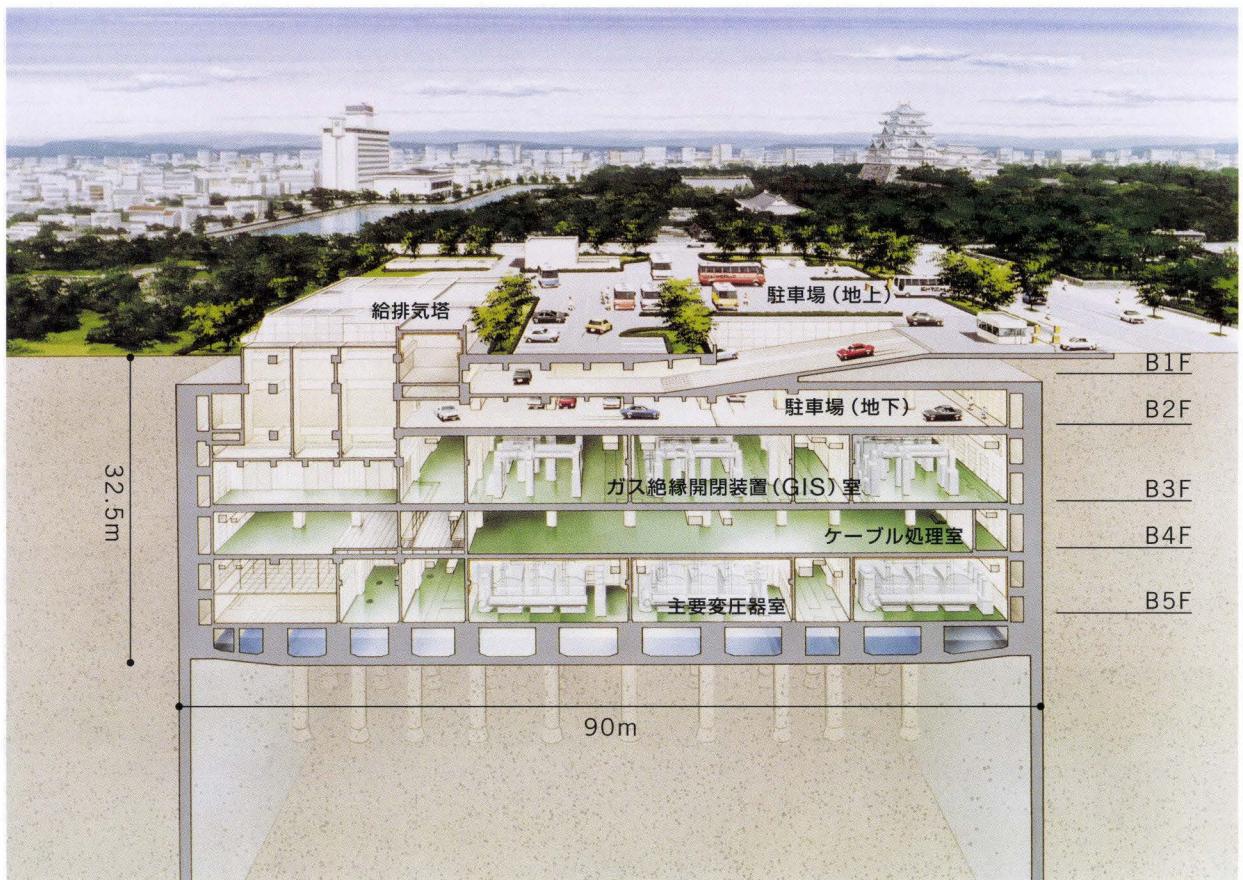


1



1 栄公園地区再開発パース

2 現況写真



3



3・4 名城変電所パース

写真提供・中部電力(株)

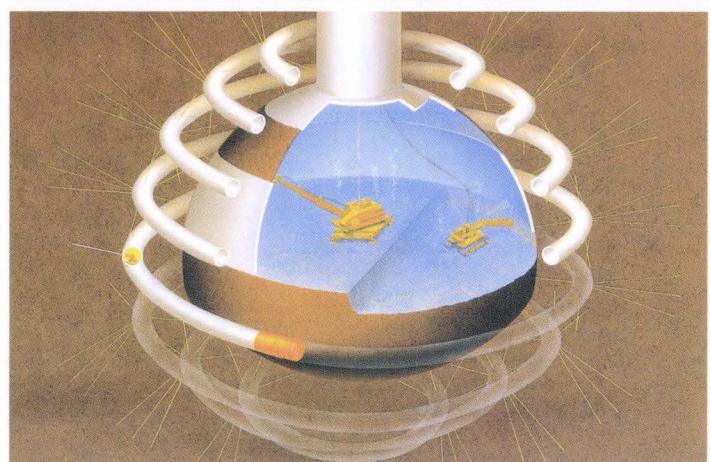
4

大深度開発技術



1

1 ミニドーム空洞内部



2

2 ジオドーム概要

はじめに

都市計画中央審議会に対し「安心で豊かな都市生活を過ごせる都市交通及び市街地の整備のあり方並びにその推進方策はいかにあるべきか」が諮問され、平成9年6月に建設大臣に答申がなされた。このなかで、都市に求められる機能実現にあたっての方策を要約すると以下のとおりである。

- ①安全な生活空間 — 都市機能の分散配置、それらを結ぶ交通・情報の多角的ネットワーク、避難地、避難路となる公園や道路等のオープンスペースの備わった防災性の高い都市構造の構築など。
- ②環境と調和した空間 — 交通の発生や移動の需要が少ない都市構造への誘導、ネットワークとして、水や緑の空間を組み込んだ市街地を整備することなど。
- ③都市活力を創出する空間 — 中心市街地については、都心居住の推進、商業機能の再編、生活・交流拠点の導入等による賑わい・活力の醸成など。
- ④個性的で魅力のある空間 — 地域の歴史的な文化財、遺産、街並み等を地域の個性を発信する拠点として保全・活用、電線類、広告物・過剰な音や光等の阻害要因の排除、道路・公園等の公共空間と宅地内の私的空間の一体的な計画整備など。
- ⑤多世代が安心して便利に暮らせるコミュニティ空間 — 都市の要所に広場、公園等の公共空間や教育、文化、福祉等の各種生活サービス施設の確保など。
- ⑥人や情報が交流する空間 — 交流の場となり、イベントが催される場となる公共的な広場や空間の確保、情報提供等を行う場となる情報センター、情報ボックスや下水道管中の光ファイバーを中心とした情報ネットワーク等情報基盤の整備など。

このような都市に必要不可欠な空間を十分に確保するためには、空間の物理的な制約や経済事情などを勘案すると、単に地上のみならず地下空間も含めて、今まで以上に都市空間の有効活用を図ることが重要になってこよう。

また、公共空間と私的空間が一体になり、まちに潤いと賑わいをもたらしている公開空地、さらには最近まちの一部で出現し始めているオープン・カフェなど公共空間と私的空間の境界があいまいな空間が現れてきている。

そこで、今年度の機関誌の発行にあたっては、公共空間の新たな活用という側面に焦点を当てて編集を行うことにし、今号は「都市と地下活用」をテーマに、現在の地下活用の実態、今後の地下空間の活用のあり方などについて特集を組むことにした。

今年5月には地表から40~70mの大深度の地下を活用しようという臨時大深度地下利用調査会の答申がまとめられた。このような時期、21世紀のまちづくりに向けて地下空間の活用について、改めて考えてみることにしたい。

[特集]

都市と地下利用

これからの地下利用 —地上環境保全の切り札となれるか—

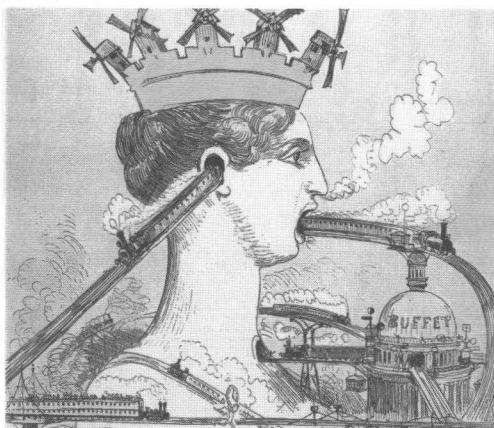
名古屋大学大学院 教授 西淳二

これまでの地下利用

名古屋大学の傍で南北方向に地下鉄4号線の工事が、東西方向に名古屋高速道路東山トンネルの工事が進行中である。また中部電力名城変電所は名城公園の地下に市営地下駐車場併設の地下5階建てとして、まもなく完成予定、少し古くは地下河川という言葉のはしりともなった若宮大通り地下調整池（1986年完成）、さらに古くは名駅・栄地下街（1957年最初のもの）等名古屋地区においても、都市型の地下利用がすでに相当整備されてきた。また他都市と同程度のレベルにおいて、電線地中化、共同溝等もそれなりに進行しつつあるし、阪神大震災からの教訓の一つとして地下鉄構造物の耐震化工事も施工の途上にある。

上述のように、これまでの地下利用は一言でいえば単独・単品としての利用が大部分（図-1）であったと言えよう。これからの、

図-1 都市メトロの発達



（出典：Railway Stations）

近未来の地下利用は『複合・複雑・混合的、かつ人間的・多様的』な利用となり、深さ方向にもより深い利用となることが示唆されてくる。加えて、その根底のところには「市民の欲求をベース」にという市民参加主義（写真-1）が必要となってこよう。



写真-1 パリ下水道の市民公開

最近の事例を紹介しよう。大規模スポーツ施設や森林公園を都心近くに建設することは、用地の手当でその他の条件から大変困難な時代であるが、大阪市中央体育館は市民にとって交通の利便のよい八幡屋公園の一角に計画された。メイン・アリーナ、各種練習室など延床面積42,000m²の総合体育館を地中に埋め、その上を緑で覆うという提案が実現を見た。



西 淳二 (にし じゅんじ)

1939年 東京都生まれ
1962年 北海道大学理学部地質学鉱物学科卒業
1965年 北海道大学工学部土木工学科卒業
1992年 パシフィックコンサルタンツ株総合研究所長
1996年 名古屋大学大学院教授 工学研究科地圈環境工学専攻

また滋賀県信楽町の自然公園法指定地に最近完成（1998年）した MIHO 美術館（ルーブルにピラミッドを作った、イオ・ミン・ペイの設計）も付近の山並みとの一体感を醸し出すことを目的に軸体の大部分を地中化したものである（写真-2）。



写真-2 MIHO美術館

首都高速中央環状王子線飛鳥山トンネル（仮称）は、徳川吉宗ゆかりの桜の名所として知られる飛鳥山公園の樹林保護、景観保存のために地下方式とした上、施工法についてはシールド工法、NATM、特殊トンネル工法のうちから、中央導坑を先進させて中壁コンクリートをさきに打設する都市 NATM を選

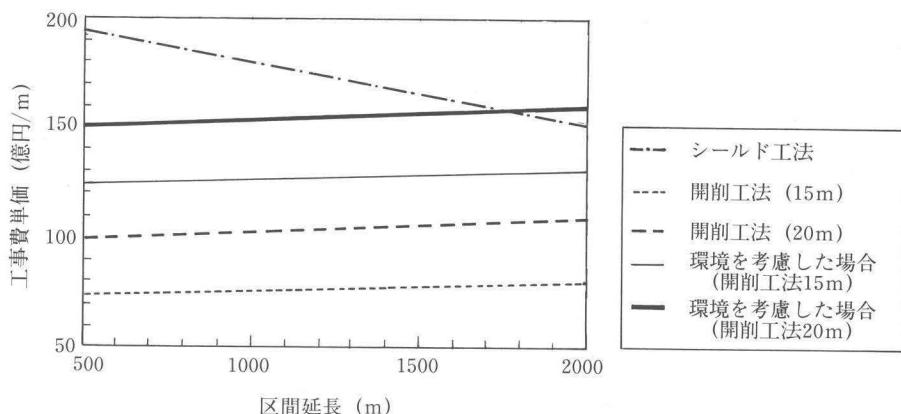
択した。環境、技術、コストのどの面からも、なかなか味わいのある良い事例であり、さらにこのトンネル直下3.5mのところには営団地下鉄南北線が走っているという、計画面からも大変な優れものといえる。

地域環境保全

それでは21世紀への課題として、地下利用から何を採択すべきであるのか。まず、従来の時間短縮効果価値に替えて、地域環境保全価値プラス地球環境調和価値を採用したいと考えている。少し前の新聞（たとえば、朝日新聞1997. 9. 19）にも「奥飛驒はトンネル効果、安房開通、上昇率全国4位」と報道されたように、北アルプスのふもと、岐阜県上宝村の地価が飛驒と首都圏を直結する安房トンネルの開通を見込んで、はやくも上昇、という現象である。このような時間効果は当然あるとしても、今後近未来の地下利用価値は、そのことがどのような形で、地域環境や地球環境の保全・調和に貢献できるのか、が大切なこととなってくるわけである。

例えば図-2に騒音、振動、排気ガス、交通渋滞などの環境を考慮した場合としない場

図-2 工事費単価の変化



合のシールド工法・開削工法の比較があるが、この数字の絶対値は別として、今後の都市土木工事が大深度化していくとすれば、環境というキーワードからも、工法選択の優先順位をきめていく場面があることを意味しているといえる。もちろん安全を最優先した上ででの選択となることはいうまでもないことである。

もう少し課題を大きくとらえての地域環境、地球環境等と地下利用との関係はどうであろうか。現在までの地下利用事例や近未来の地下利用構想を、この観点から眺めてみると図-3のように整理できる。現状の地下利用においても、積雪寒冷都市の地下利用や景観保全の側面、あるいは自動車道路・下水処理場と住宅との共存という場面に、「環境」と調和した施設づくりを可能にした地下の利用が窺われる。

交通環境系

ヨーロッパの空は飛行機の数が多く航空管制に余裕がなくなりつつあること、高度8000m～10,000mにおける排気ガス高濃度の問題、高速道路のスイス通過時の公害問題などから、ヨーロッパ共同体閣僚理事会（1990年12月）は、ヨーロッパ高速鉄道網計画（完成目標2010年）を承認した。改めて自動車社会反省の上に新しい交通網と新しい都市づくりのコンセプト（例えば、コンパクトシティなど）の発想と、その影には日本のトンネル大空洞築造技術の高いレベル保持の状況とが表裏の関係にある。

地中飛行機、プラネットラン構想は、ダイレクトに炭酸ガス排出の地球環境問題に寄与するものであろうし、地下構造物の工事施工方法の選択問題はライフサイクルの問題とも合せて、環境を大きなスパンで考えていくことに繋がってくる項目である。

エネルギー環境系

イラン高原には堅坑の深さ数10m、横坑の長さ5～10kmで人が屈んで歩ける程度のサイズの地下水道暗渠、カナートが掘られている。砂漠の国イランが大国となり得たのはまさに砂漠にカナートを掘り、豊かなオアシス集落や都市を造り出したイラン人の知恵の結果であるといえる。スーパー・リザーバー・トンネル構想、空港内水循環クローズドシステムには、そのような水と地下との相互助け合い精神が感じられる。

CAES (Compressed Air Energy Storage) ガスタービン発電とは、夜間電力を使って圧縮空気を夜間に蓄えておき、昼間の電力需要の多いときに、この圧縮空気とともに石油や天然ガスを燃やしてガスタービン発電機を回して発電するものである。圧縮空気を経済的に貯蔵するためには、空気の貯槽を地下に建設する必要があり、CAESは近い将来地下空間利用の代表的な事例の一つとなると思われる。

夏期、冬季での季節の温度変化が相当程度ある地域では、熱コレクターを通じて、地下岩盤内の貯槽にその熱エネルギーを貯蔵しておき、季節を越えてそのエネルギーを利用しようという、Seasonal Thermal Underground Storage System というのもも考案されている (D. J. Bennett : The vertical village, Toward a new environmental system, pp739-750, NORTH AMERICAN TUNNELING 96, Vol.2, 1996)。また、CO₂地中貯留は天然の岩石の空隙（石油、天然ガス、地下水の溜まっていた堆積岩の空隙）にCO₂を直接封じ込めようという技術（地圏長期評価研究協会会報、No.3, pp86-87, 1998. 6、図-4）、もし実現されれば、地球温暖化対策として画期的といえるものであるかもしれないが、もう少し研究の余地があるようである。

図-3 環境保全と地下利用

地域環境保全系

気候・省エネルギー・平地
(丘陵地利用)

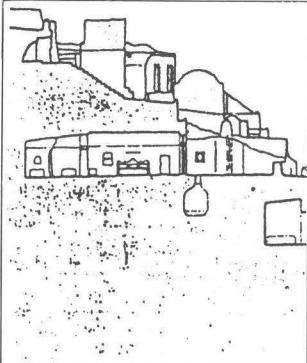
- ・覆土式住宅
- ・地下住宅: カッパドキア、ヤオトン
- ・地下都市: インドアシティ、札幌
モントリオール
- ・緑、林地の保全



モントリオール

都市景観、歴史的町並み保全

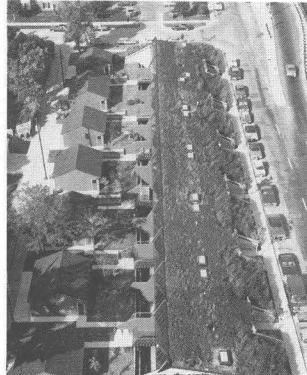
- ・道路地下化・地下駐車場
- ・サントリニ島洞窟式住居
- ・MIHO美術館(自然環境)
- ・倉敷川畔背景、保全条例
- ・古都保全法
- ・国立国会図書館新館



アイの空間構成

自動車道路と住宅の共存
(飛行場、工場、下水処理場)

- ・ミネアポリス ・ストックホルム



地下構造物の工事施工方法

- ・開削工法 シールド工法
- NATM工法
- ・大阪市営地下鉄
(ライフサイクル的)

車をなるべく使わない
(高齢化)

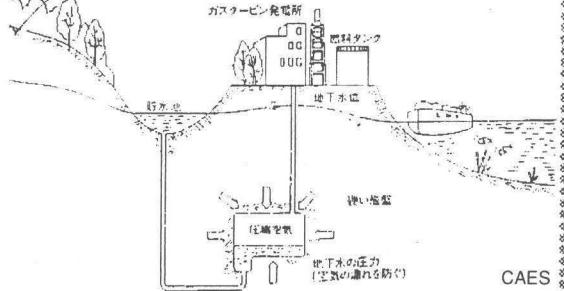
- ・歩く(徒步交通)、エレベーター
- ・コンパクトシティ(立体化)
- ・緑と水辺の間に拠点的に都市
が存在

高速交通(航空機問題)

- ・地中飛行機 プラネットラン構想

エネルギー問題

- ・CAES(Compressed Air Energy Storage): 圧縮空気貯蔵
- ・放射性廃棄物地中処分 CO₂地中処分
- ・未利用エネルギー有効利用(北ヨーロッパ)
- ・Seasonal Thermal Underground Storage System

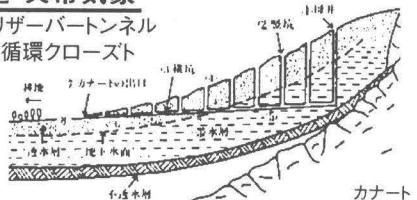


CAES

将来技術系

水の問題・異常気象

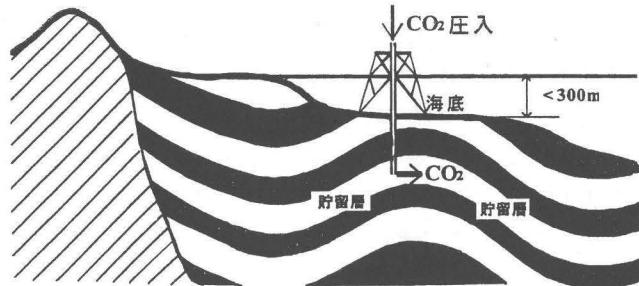
- ・スーパーリザーバーテンネル
- ・空港内水循環クロースト
システム
- ・カナート



システム系

地下の区画整理

- ・中心市街地再開発
- ・インナーシティの再生
- ・鉄道ヤード跡地の再開発
- ・工場跡地の再開発(動線整備)
- ・駅前商店街の活性化(特に、駐車場整備など)
- ・大深度地下利用の有利性

図-4 CO₂地中貯留の概念(海底下)

密集市街地再開発と地下の区画整理

これからの経済活動の成果がよくてもほぼ横ばいと予測されるなかで、軟弱な沖積地盤上に立地する日本の多くの都市における、密集市街地の再開発、陸の孤島的鉄道ヤード跡地の再生等を考えるときに、公共ないし半公共的都市施設を可能なかぎり地下へ立地させ、それを種地としながら、民間宅地の転がしをするような、いわば「地下の区画整理」的な発想がある。この考え方のなかには、既存のコミュニティをできるだけ温存しながらの、地域住民の環みたいなものを生かしながらの再生の必要性がふくまれているように思う。

60年、100年というスパンで考えれば、いつかは地震への対処も必要であろうし、高齢化という問題からも、駅前商店街的なアットホームなお店の存続・活性化も必要と考えるとき、少し超長期で低金利の、もしくは無利子の資金が投げきれないものであろうか。

ただ、バブル期のような地域コミュニティを壊すような手法ではなく、たとえば小学校を避難所、公園、集会所兼用の耐震建物としてつくりなおす、というようなインフラ整備から着手しながら、じっくりと地域住民との意見交換するという、もう少し人ととの会話の入る形が望ましいし、大学の社会人へのプログラムも、このことに知恵がでるようなものになるべく、少し工夫を加えていきたいところもある。

今後の課題と期待

時代は人間と人間(他人)とそして自然(地球)の共存がキーワードである。ベトナムとUSAとの協力が進む一方において、インドとパキスタンとの競り合いが緊張を醸し出す。原子力発電を選択することは、その放射性廃棄物を地中処分せざるをえないことは自明とも思えるが、情報開示が不足な場合には、相互不信のような状況が生まれる。

自然との調和・共存をテーマとした愛知万博2005構想では、「海上の森」の中へ伸びる回廊も空中や地下から(朝日新聞1998. 7. 18)と紹介されたように、自然や景観を保全しようとするときに、『地下』とか『地下空間利用』という概念も案外に役立つ。

このような「地下空間利用」が、地球環境保全の切り札の一つとしての地位を獲得するためには、克服しなければならない課題も少なくない。とくに、「地下空間」は古来からそれなりに利用されてきたし、また都市化に伴って益々利用されているにもかかわらず、「地下」そのものに対するステレオタイプのマイナスイメージを人々が結構持ち続けていることもその一つ。

たとえば、最近ビデオになったS. スタローン主演のアメリカ映画デイライト(1996)のシーンは、ニューヨークのマンハッタン島とニュージャージーを結ぶ海底トンネルで起きた事故に大量の化学物質を積んだトラック

が巻き込まれ大爆発、火災発生に有毒ガスが充満、というものである。なぜかトンネルとか地下空間の映画やテレビ場面は危険・暗黒・パニックと重なるものが多い。いわゆる地下空間という言葉のもつ、人々の忌避感の現れとでもいいたらよいのであろうか。

まずは、このような心理的な課題を越えて、市民が「地下」に対する安心感と、「地下利用」についての一定の意義をもってもらえるよう、われわれ研究者や地下・トンネル事業者の努力が必要となろう。そして、「地下空間利用」によって、地球と人間とのサステイナブルな関係を継続していくことが期待される。

国内の地下空間利用の状況

都市地下空間活用研究会 主任研究員 今本隆章

1. 地下空間利用の概要

国内における主な地下空間利用としては、表-1のようにさまざまな分野にわたり、多彩な利用がみられるに至っています。ここでは、これらの中で私たちの生活を支えている都市基盤施設を中心に代表的なものについて紹介することとします。

2. 地下空間利用の事例

1) 地下街

1955年以降全国で大規模な地下街が多く建設され、中でも1950年代～70年代前半に74ヵ所 約85ha が建設されています。その後 1980年代は火災やガス爆発事故で抑制措置がとられ、現在では安全面に力を注ぎながら整備されています。この3月には「地下街に関する基本方針」の一部が改正（規制緩和）されました。最近では大阪の長堀地下街、京都の御池地下街が新しく完成しました。

(1) クリスタ長堀（大阪市）

クリスタ長堀は、市内の東西軸の強化を図り、地上部の交通渋滞や地下鉄延伸計画・歩行者空間の確保等を目的に1997年5月に整備されました。地下駐車場(1,030台)・地下鉄（地下4階）との一体整備によるもので(図-1)、地下鉄は1996年12月に開通しています。日本最大規模の延床面積（約82,000m²）で、地上部の長堀通計画幅員49mの地下に 地下歩道

図-1 クリスタ長堀(断面)

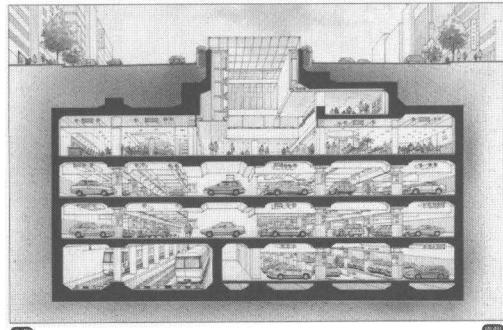


写真-1 トップライト(クリスタ長堀)

幅員11m（一部6m×2本）・総延長860m（地下街は730m）で構成されています。この中で延長の約1/3(260m)に及ぶトップライト（写真-1）や、8ヵ所の防災広



今本 隆章 (いまもと たかあき)

財都市みらい推進機構
都市地下空間活用研究会 主任研究員
S.54年早稲田大学大学院修了
技術士(都市及び地方計画)

表-1 主な地下空間利用の状況

道路	地下歩行者ネットワーク	・大阪梅田～西梅田 ・大阪湊町地区 ・東京西新宿副都心 ・東京丸の内地区(大手町～有楽町)
	都市トンネル	・東京八重洲(延長1400m、1973年) ・横浜桜木町(延長339m、1978年) ・閑門道路トンネル(1958年) ・大阪南港トンネル(延長2.2km) ・東京湾アクアライン(延長9.5km、土破り15m 海面下43m、1997年) ・関越トンネル(延長10.9km、土破り1100m、1985年) ・恵那山トンネル(延長8.5km、1975年)
	山岳トンネル	・青函トンネル(延長54km、水深140m、土破り100m、1988年) ・大清水トンネル(延長22.2km、土破り1300m、1982年)
鉄道	地下鉄地下駅	・都営12号線(東京都) ・長堀鶴見緑地線(大阪市) ・名古屋地下鉄(名古屋市)
	鉄道トンネル	・青函トンネル(延長54km、水深140m、土破り100m、1988年) ・大清水トンネル(延長22.2km、土破り1300m、1982年)
地下街地下広場		・名古屋セントラルパーク(1978年) ・東京八重洲地下街(1965年) ・川崎アゼリア(1986年) ・横浜ボルタ(深度42m、1980年) ・京橋コムズガーデン(1990年) ・浜松駅北口駅前広場(1982年) ・新宿55地下広場 ・大阪長堀地下街(1997年) ・京都御池地下街(1997年)
地下駐車場		・西巢鴨地下駐車場(豊島区サンシャインシティー1650台) ・セントラルパーク地下駐車場(名古屋市570台) ・香林坊地下駐車場(金沢市974台) ・曾根崎ジオフロント桜橋地下駐車場(大阪市200台)
供給処理	上下水道	・横須賀湘南国際村跡地貯水池(地下25m) ・大阪万博公園地下浄水場(大阪市) ・葛西処理場(東京都江戸川区)
	共同溝	・みなとみらい21(横浜市180ha) ・臨海副都心(東京都448ha)
	通信	・テレビ朝日地下スタジオ
河川調整池		・環7地下河川(深度20～45m) ・神田川調節池(深度34～43m) ・平野川街路下調整池(深度22m) ・首都圏外郭放水路(深度50m) ・宮古島地下ダム
文化・観光	観光・レジャー	・串木野ゴールドパーク(鹿児島県串木野市) ・石炭の歴史村(北海道夕張市) ・マイインランド尾去沢(秋田県) ・佐渡金山(佐渡) ・後楽園ジオボリス(文京区) ・マイントビア別子(愛媛県)
	スポーツ	・大阪YMCA地下体育馆 ・調布市総合体育馆(1985年)
	文化	・国立国会図書館地下書庫(750万冊、1986年) ・松代地下坑道地震観測所
	研究施設	・大谷宇宙線研究所 ・東京大学宇宙線研究所(岐阜県神岡町、深度1000m) ・カミオカンデ・スーパーカミオカンデ ・地下無重力実験センター(北海道砂川町、深度720m 1989年) ・ジオ・フィールド実験(神奈川県相模原市、深度50m 1992年)
生産・流通	生産加工貯蔵	・大谷石採石跡地低温倉庫(深度60～90m) ・ナメコ生産(富山県朝日町)
	地下工場	・人工ダイヤモンド工場(北海道妙川深度700m、1987年) ・朝日新聞印刷工場(東京都) ・岡本工作機械製作所(厚木市、深度5m) ・ミツトヨ地下研究所(宇都宮市、深度9m)
居住機能	シェルター	・レイクウッドゴルフクラブシェルター
エネルギー資源	LNG	・袖ヶ浦基地(60000kw×3基、90000kL×6基) ・東扇島基地(60000kL×9基) ・富津基地(90000kL×4基、125000kL×2基) ・扇島工場(横浜市、深度70m)
	LPG	・小規模技術実験施設(容量390kL、深度110m)
	石油	・久慈基地(175万kL、深度100m以上) ・菊間基地(150万kL、深度65m以上) ・串木野基地(175万kL、深度100m以上)
	発電所	・新高瀬川発電所(128万kW) ・奥多良木発電所(124万kW) ・奥吉野発電所(120.6万kW) ・今市発電所(深度400m)
	変電所	・高輪変電所(深度36m) ・新高瀬川変電所(146.8kw) ・日本橋変電所(108万kw)

*これらの分類は複数にまたがるものもあるが代表的な項目に入れた。

場、音と光による避難誘導システム等が特徴的です。

(2) ゼスト御池 (京都市)

1997年10月開業した、延床面積32,700m²(地下1階 約12,900m²)、地下駐車場(1,000台)を有する地下街です。御池通りにおけるピーク時の歩行者と自動車の輻輳、交通渋滞や駐車場不足を背景に、一方では祇園まつりに代表されるシンボルロードとしての位置づけを考慮して計画されました。地下鉄東西線(地下3階)と一体となっており、市役所前駅も開設されています。全体の幅員44m、延長315mの地下街で、地下歩道(幅員6m×2本)、総事業費252億円とされています。駅部の入り口にガラスを使い、地下に明るさをとり入れる工夫をしています。

2) 地下鉄

日本では1927年に上野-浅草間で開業したのが始まりで、1960年代以降本格的に全国で建設され、現在500km以上に及んでいます。

(1) 都営地下鉄12号線 (東京都)

鉄車輪のリニアモーター方式で、断面積が従来より50%以上も小さいため、建設費や補償面でのメリット、急カーブや急勾配への対応といった利点があります(写真-2)。新宿副都心を起点に放射部(供用済)と環状部(2000年供用予定)からなります。特に環状部は地下の山手線として、東京の都心部の空洞化対策に



写真-2 都営地下鉄12号線

貢献する役割が期待されています。防災面では駅部の備蓄倉庫や非常時の物資の輸送ネットワークとして整備される予定です。さらにデザイン面でも駅ごとに個性ある壁面デザインとするなどの工夫がなされています。

大阪においては長堀鶴見緑地線にもリニアモーター方式が採用されています。

(2) MM21線 (横浜市)

MM21のランドマークタワー隣に整備されたクイーンズタワー(3棟)は、地下鉄と一体的に整備されたものです(図-2)。地下鉄は現在まだ工事中ですが、ステーションコアと称される大規模

図-2 クイーンズタワー断面

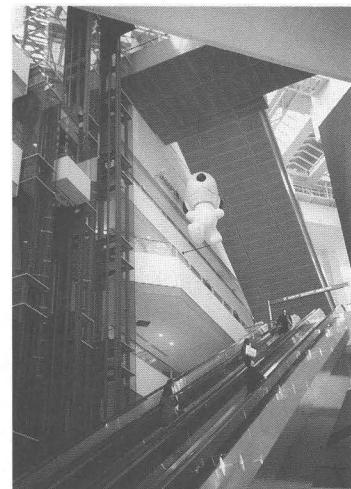
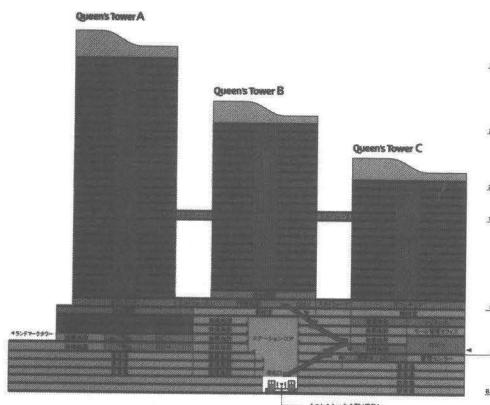


写真-3 横浜クイーンズタワーステーションコア

な縦方向のアトリウム・移動空間が特徴的です。(写真-3)

3) 地下道路

1962~64年頃には汐留、赤坂、千代田、霞ヶ関、八重洲などで、用地難、空間占用難、環境問題などを背景に、首都高速がトンネルで建設されています。海底においては、関門道路トンネルに次いで東京湾アクアラインが昨年末に供用となりました。

(1) 東京湾アクアライン

1997年12月に開通した9.5kmのトンネル部と併せて全長15.1kmの川崎と木更津を結ぶ有料道路(一般国道409号)です。総事業費は約1.5兆円、人工島海ほたるが人気を集めています。土被り平均16m(平坦部)、水深は海底部平均27.5mです。(図-3、4 写真-4、5)

図-3 アクアラインシールド断面

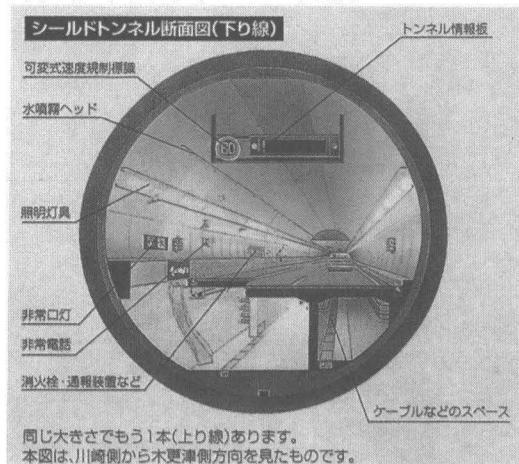


図-4 アクアライン

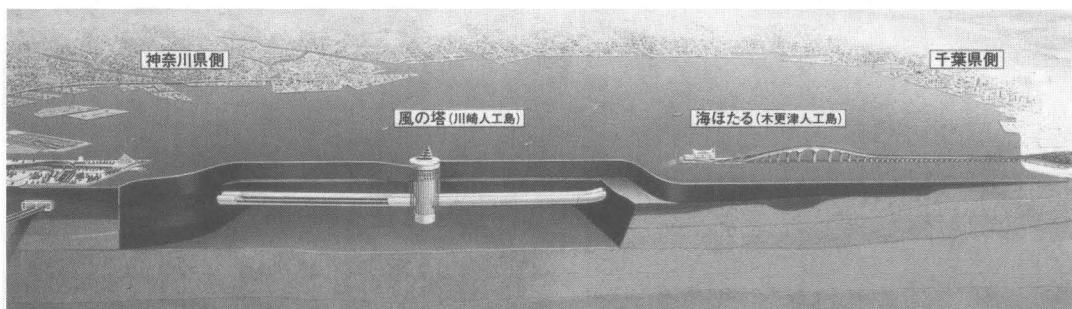


写真-4 海ほたる(木更津人工島)

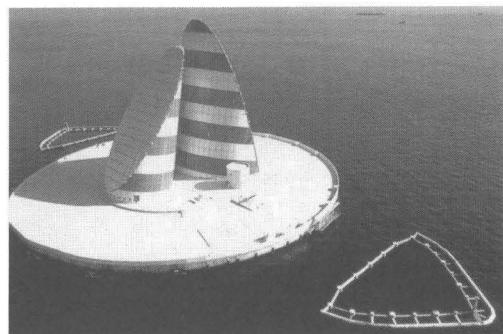


写真-5 風の塔(川崎人工島)

(2) 中央環状新宿線

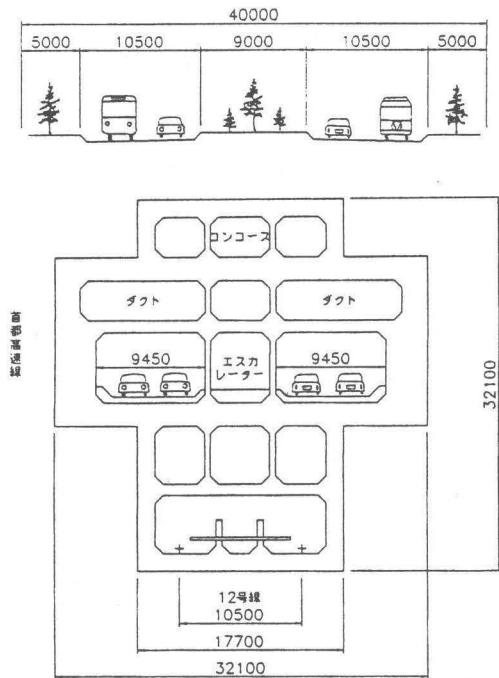
都道環状6号線の地下部分にある首都高速道路の中央環状新宿線は、都営地下鉄12号線と一体的に計画されたもので、現在地下鉄は供用済、道路が工事中です。地下鉄中野坂上駅～中井駅間は深度約40mに至っています。(図-5)

4) 地下歩行者ネットワーク

(1) 新宿副都心地区

一部工事中の区間を含んでいますが、新宿副都心の都庁と新宿駅を結ぶ、地下

図-5 中央環状新宿線駅舎部断面図



の歩行者道のネットワークが形成されています。新宿プロムナードギャラリーは、延長100mの区間に壁面を利用して、絵画・彫刻を展示しています。第2号線は都庁と西新宿を結ぶ、業務地区にふさわしい落ち着いたシンプルな歩行者空間となっています。(写真-6)



写真-6 新宿地下歩行者専用道第2号線

(2) 東京丸の内地区（大手町～有楽町）
延長約9kmに及ぶ丸の内地区（大手町～日比谷～有楽町～東銀座）の地下ネットワークは、東京駅や各地下鉄駅及び

周辺の業務ビルを東西・南北方向に結んでいます。

(3) 大阪西梅田地区

大阪の西梅田ガーデンアベニューは、土地区画整理事業により地下化された阪神電鉄の軌道上部の空間を利用して設けられました。総延長約600m、幅員は中央部約19m、東部約9m、西部約8mで、中央部には緑のパティオとして、人工照明による植栽空間が設けられています。(写真-7)



写真-7 西梅田ガーデンアベニュー(緑のパティオ・人工照明)

(4) 大阪湊町地区

OCATとミナミ地下街を結ぶ延長370m、幅員12～16mの地下歩行者道です。光の壁(全長80m、なだらかな曲線とバックライトによる光壁)が特徴的です。第1期事業は既存の鉄道施設の跡地空間を利用しておおり、工期・コスト削減を図っています。(写真-8)

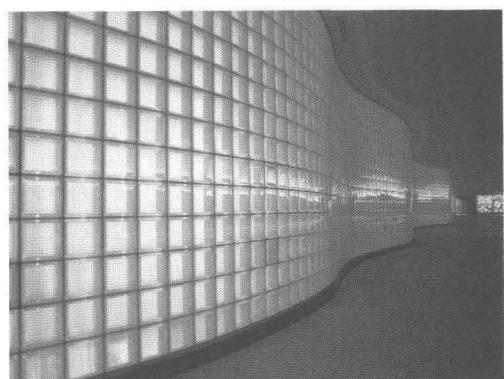


写真-8 大阪湊町地区

5) 地下駐車場

(1) 曽根崎ジオフロント・桜橋地下駐車場
中心市街地や駅周辺での駐車場不足から、最近では国道下に地下駐車場が設けられる事例が多くなっています。曾根崎ジオフロント計画は、大阪の梅田ダイヤモンド地下街に続く国道2号の地下1階に設けられました。収容台数約200台で

図-6 曽根崎ジオフロント計画

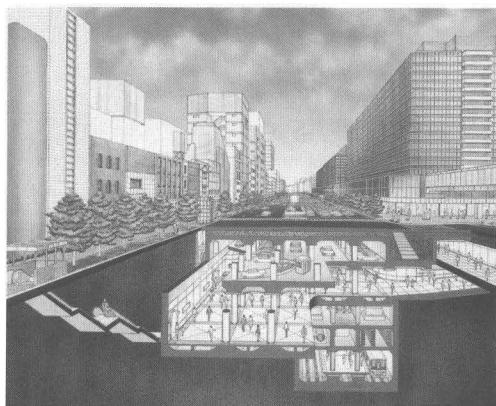


写真-9-1 曽根崎ジオフロント・桜橋駐車場



写真-9-2 曽根崎ジオフロント

す。構造的には地上が国道2号、B2F J R東西線改札・コンコース、B3F機械室、B4F共同溝等、B5F J R東西線プラットホームとなっています。(図-6、写真9-1、9-2)

(2) 東京 麻布十番公共地下駐車場

都営12号線環状部 麻布十番駅の上部空間を利用した公共地下駐車場(約350台)です。都心におけるオープンスペースのない中で、地域の商業活性化に不可欠な駐車場不足に貢献することと期待されます。(写真-11)

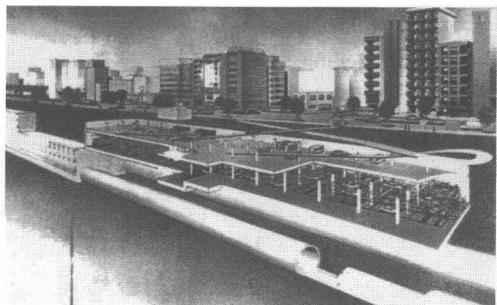


写真-11 地下公共駐車場(東京都麻布十番)

6) 地下河川

都市部においては50mm/hrの降雨に対応できる治水計画をとっていますが、雨水浸透域の減少などにより、都市型洪水の危険性が高くなっていることから、地下を利用して調整池や人工河川が建設されています。これはシカゴのTARPに習ったもので、日本では大阪の平野川などで採用されてきました。東京都では都道環状7号線(環7)の地下に、環7地下河川として、地下約40m、延長約30km、内径10~12.5mで、75mm/hrに対応可能な計画を進めています(写真-12)。また平成9年3月には、神田川環7地下調整池第1期事業(2km)が完成し、神田川洪水時に約24万tの水量の貯留が可能となりました。

7) ライフライン

上下水道、電気、ガス、通信等の施設

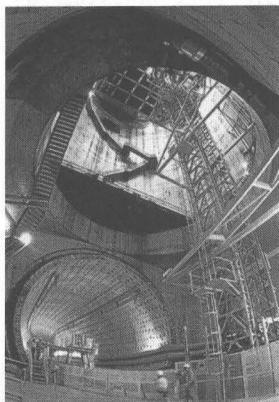
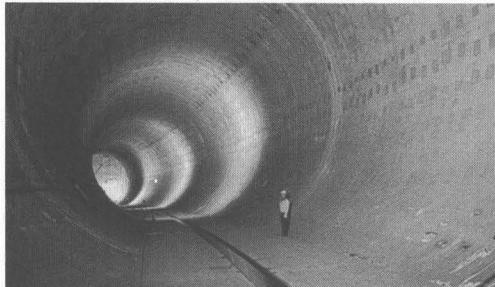
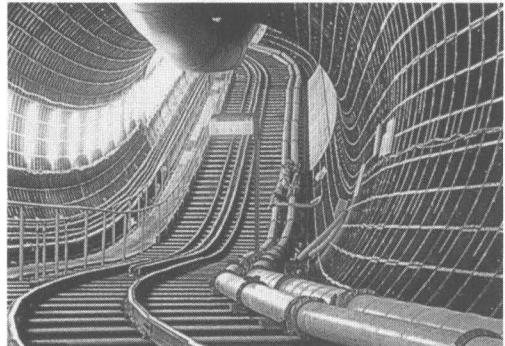
写真-12 地下河川トンネル
(神田川・環7地下調整池)

写真-13 地中送電線

8) その他

(1) 国立国会図書館地下倉庫

約750万冊を収めるこの建物(延床面積約7 ha)は、建て替えに当たり周囲の国會議事堂や最高裁判所への景観上の配慮から、高さを抑えるために地下8階建としたものです。1986年に完成、地下1~8階すべて書庫で、最下層まで光が届くように光庭が設けられています。(写真-14) また、調布市の総合体育館(1985年)も、隣接する神代植物公園への配慮から、覆土方式により建物を地下にもぐらせてあります。

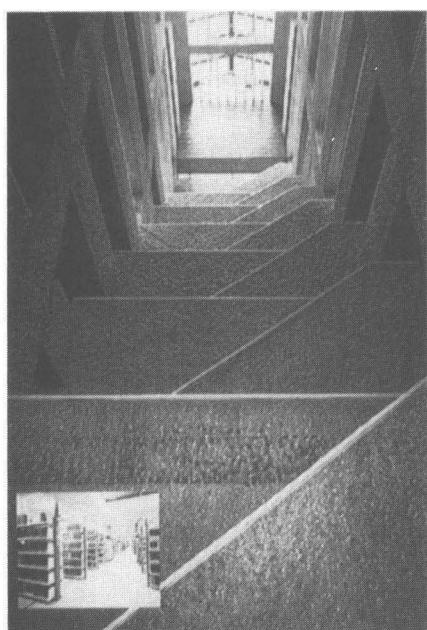
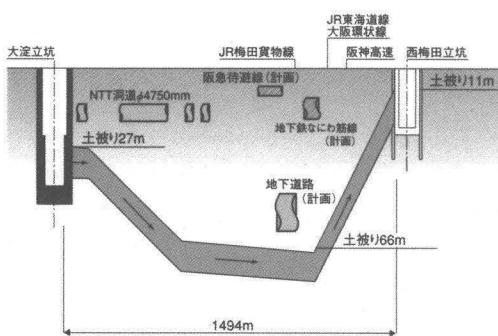


写真-14 国立国会図書館(東京都)

図-7 地中送電線(関西電力株大阪市西梅田付近)



(2) 大谷石採石跡地低温倉庫

地下空間には断熱・恒温性、防音・遮音性、気密性、電磁波等の遮断性、防振性などの特性があります。大谷石採石跡地では、貯蔵・生産施設として、柑橘類の貯蔵をしていますが、低温多湿（2～10°C、80%～100%）といった条件や、温湿度変化の少ないと、大谷石の含む脱臭効果・無菌効果などといった性質をうまく利用したものです。（写真-15）

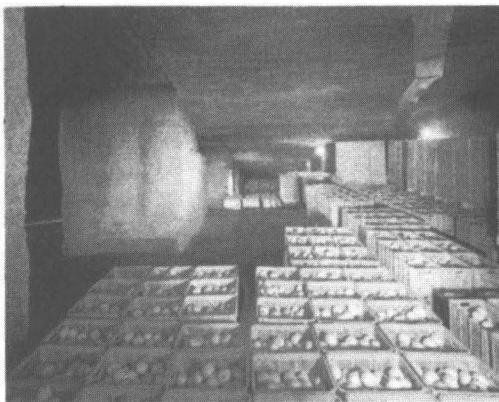


写真-15 大谷石採石跡地低温倉庫(栃木県)

(3) 高輪地下変電所(高野山東京別院地下)

変電所施設は東京区部に約300ヵ所がありますが、このうち約100ヵ所が地下化されています。この高輪のようにお寺の地下にあるのは、ちょっと特異な感じがするかもしれません。（写真-16）しかし、特に変電所は高圧になると必要スペース

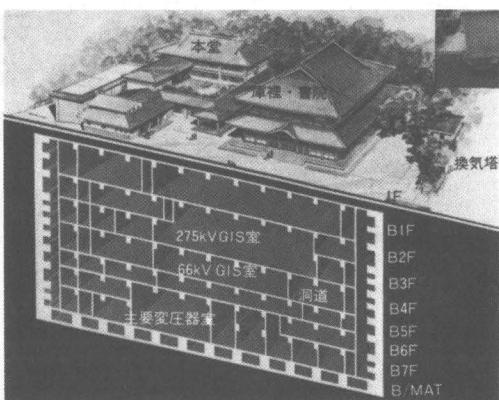


写真-16 寺の地下を活用した高圧変電所(東京都高輪)

も大きくなり、高さも必要となることから、都市部になくてはならないインフラの地下利用は、極めて大事なことといえます。新宿中央公園の地下変電所も、築山形式としていますが、公園整備と併せて設けた事例です。

(4) LNG地中タンク(東京ガス扇島工場)

マイナス162度に冷却された天然ガスは、気体から液体になると体積が1/600になります。石油に代わるクリーンエネルギーとしても期待される、極低温のLNGを受け入れる地中タンクです。巨大な魔法瓶とも呼ばれ、耐震性や都市における必要性・有効性、周辺地区への威圧感の解消など、地下方式のメリットを生かしています。（写真-17）

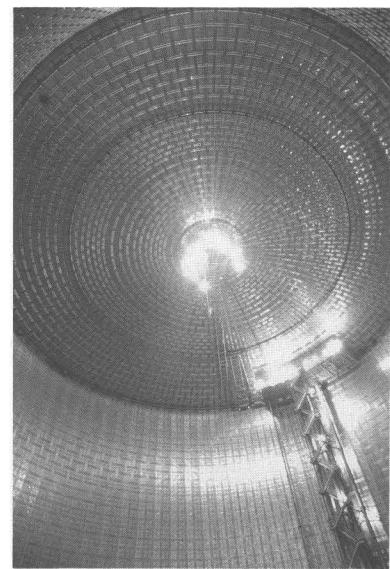


写真-17 地下タンク(写真提供東京ガス株)

(5) 高山ジオドーム

昨年4月に民間企業による岐阜県高山市の展示ドームで、「高山まつりの森美術館」といいます。幅員13m・高さ8m・延長70mのアプローチ通路を入っていくと、直径40m・高さ20mの展示ホールとなっています。建築基準法上の建築評定を取得した建築物です。

参考文献・資料

- 1)ニューフロンティア地下空間 土木学会
- 2)地下空間の計画 土木学会
- 3)地下鉄12号線放射部の施工技術 土木学会
- 4)地下空間利用ガイドブック ガイドブック
研究会
- 5)地下都市空間をデザインする 都市地下空
間活用研究会
- 6)地下空間の計画と整備 地下都市計画研究
会
- 7)ジオフロント 地下の大都会 伊藤 滋
- 8)都市地下空間活用研究 都市地下空間活用
研究会 N.O. 36、37
- 9)地下空間利用調査団報告書 都市地下空間
活用研究会
歐州1992年、1993年、1995年 北米1997年
- 10)地下利用 東京パリ比較 都市地下空間活
用研究会
- 11)大深度地下利用パンフレット 国土庁
- 12)各種パンフレット
(クリスタ長堀、御池地下街、MM21、新宿
地下歩行者ネットワーク、東京湾アクアライ
ン、大阪湊町地下歩行者ネットワーク、曾根
崎ジオフロント)

名古屋の地下利用 (地下街、地下鉄、地下駐車場)

名古屋市立大学 教授 奥山健二

はじめに

今から20年前、ハーバード大学とマサチューセッツ工科大学の共通講座で「交通政策」という授業を受けた経験がある。アメリカの大都市は慢性的な自動車交通量の増加に都市機能が麻痺しており、都市の再生には自動車以外の交通体系を構築しなければならない時機であった。日本はもとより世界の大都市においても同じ問題を抱えていたが、日本の都市では都市の交通体系にさまざまな交通手段を併用していた。例えば、国鉄、私鉄、地下鉄、路面電車、モノレール、CVS、バス、トロリーバス等である。日本の交通体系が必ずしも旨く機能しているとはいえないが、様々な交通手段を利用している実例として、都市交通政策の後進国である日本でもアメリカにも参考になるのではないかと考えてレポートを書いた経験がある。その時、日本の交通体系の現状と問題点を世界に発信して、都市の交通問題に貢献しなければならないと考えた。同じことが、日本の都市における地下空間利用についてもいえるのではないかと思っている。地下空間利用は世界中で、土地問題解決策、都市のインフラ建設、景観問題としての地下建設、防災や軍事の施設等さまざまである。都市の中で歩行者のための街路として、あるいは商業空間として、また駐車施設としての例は、日本の都市の地下空間が良くも悪くも使われている実例としての資料を豊富に抱えているといつても過言ではない。

ここで、地下空間利用では、歴史的にも、

規模的にも東京、大阪に次いで日本で第三位の名古屋の地下空間である地下街、地下鉄、地下駐車場をとりあげ、その現状と問題点を取りまとめて世界に発信したいと思っている。

名古屋の地下街

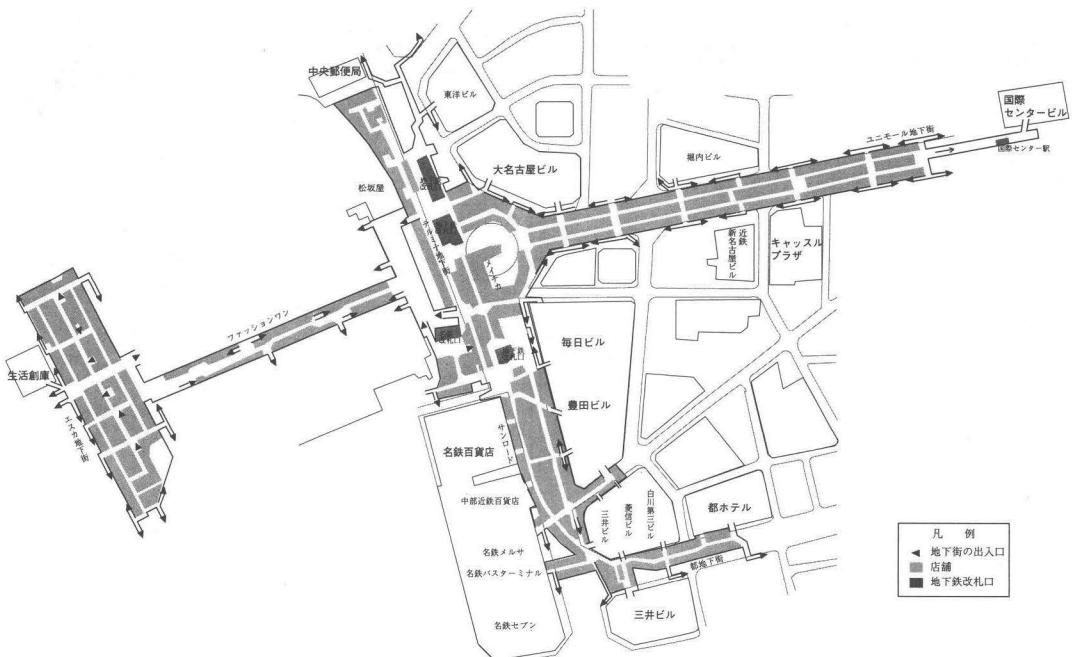
名古屋の地下街（図-1）は判りにくくいと言われている。しかし、これは複合施設内の大きな室内空間や地下空間施設全体にいえることである。例えば、都市の中の外部空間から閉ざされたショッピングセンター等の複合建築物、大都市のターミナル駅、地下街などの巨大空間は、様々な機能が集中化しており、複雑化している。更に、それらの空間を経済的に最大限利用するため、これらの内部空間には各種の売店、案内ブース、商業広告、立て看板、ストリートファーニチャーなどが加わり、その空間は機能的に複雑さを増し、利用者の目的行動がままならない。また、その空間の複雑さを補うため、あるいは利用者の安全のために、各種の案内、方向指示、誘導サインが設備され視覚的に繁雑になっており、さらに判りにくくなっているのが現状である。



奥山健二（おくやまけんじ）

1943年 群馬県生まれ
1971年 丹下健三・都市建築研究所
1978年 ハーバード大学大学院修了
1978年 清家青+デザインシステム
1997年 名古屋市立大学教授

図-1 名古屋駅周辺の地下街



ここで、名古屋の地下街の簡単な歴史に触れて置きたい。その地下街建設の必要性としては、多くの要因が複合して存在するのは当然であるが、まず、夏暑く高温多湿の気候のため、また伊吹おろしで冬寒いという、夏期や冬期の都市内施設のより快適な施設利用の市民の志向があったこと、つぎに戦後の都市計画による道路計画のため、地上では道路が広く商店街の賑わいが造りにくかったこと、さらに地下施設建設に対する需要とそれに対する資金力があつたことなどがあげられる。

日本全国の大都市、例えば札幌、新潟、東京、横浜、川崎、名古屋、京都、大阪、神戸、岡山、福岡には地下街（図-2 次頁）がそれぞれその都市の必要性によって建設されているが、名古屋の地下街の総面積は東京、大阪について第三番目の大きさである。

全国の主要都市に建設された地下街は、都心部に集中する人口、混雑を極めた地上の交通量、限られた土地の有効利用等のため、土

地の立体的利用の解決策として建設されてきた。現在国内に一万m²以上の地下街は20を超えており、それらの全国の主要地下街の建設要因を調べてみると、次の3つに大別する事ができる。

1) 交通円滑化のため、交通量の多い道路や交差点の地下に、歩行者が自由に道路横断を行える専用道路を設け、それに公共交通施設や商業施設並びに駐車場を付けくわえたもの。（図-3）

図-3 主要道路の交差点下

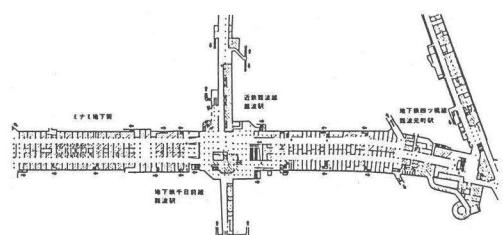
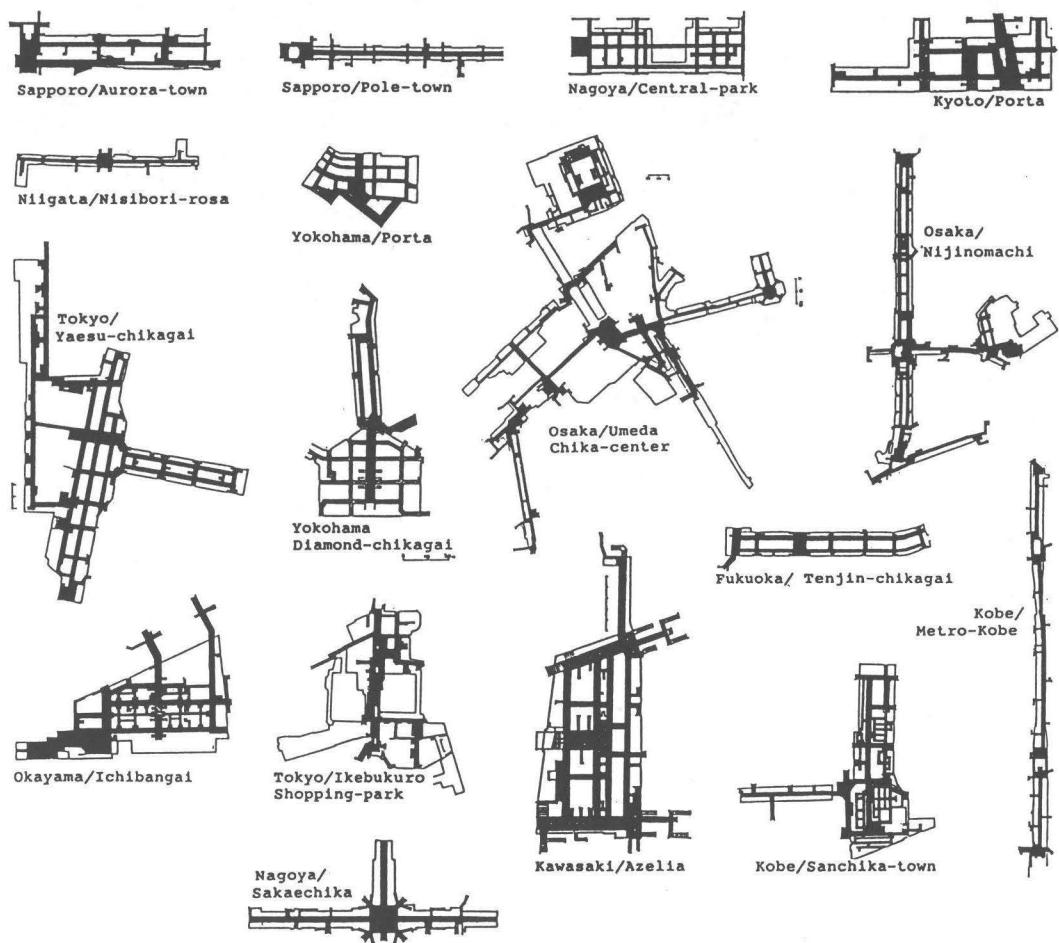
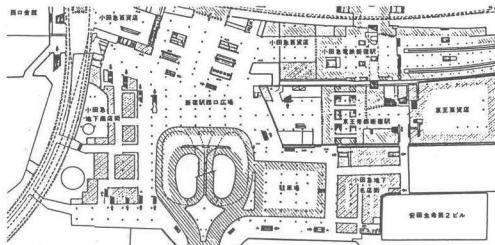


図-2 日本の1万m²以上の主な地下街



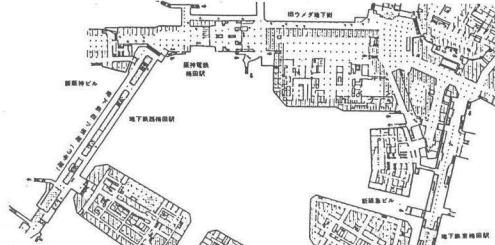
2) ターミナル駅のコンコース（JR、地下鉄、私鉄とバスやタクシーの連絡通路の役割を果たす）と一体となり駅前広場を地下に形成したもの（図-4）

図-4 ターミナル駅・地下広場



3) 複数の地下施設（建築物の地下、地下鉄、地下商店街）を歩行者通路で結んだ連絡通路。（図-5）

図-5 連絡通路



名古屋の地下街の建設は大きく分けて3つの時期に建設されたという。

・昭和30年代の建設

地下鉄の名古屋～栄間の開通に合わせて、名古屋地区と栄地区双方で、地下鉄の乗降客の誘導を目論んだ地下街計画である。それらは名古屋駅地区の「名古屋駅地下街」、「名古屋地下街」、「新名フード地下街」、栄地区の「栄地下街」と錦地区の「長者町地下街」である。これらの地下街は特別の規定がなく造られた。また地下鉄の構造物を利用し、周辺の開発ビルの地下階と接続させた為、地下街通路部分とビルの地下部分との境界が判りづらく、さらに地上との関係から曲線的な形態となって、利用者の方向感覚がつかみにくい結果となっている。

・昭和40年代の建設

都市の交通が自動車の時代になり駐車場が大量に必要になったため、駐車場法が制定された。建築ラッシュで建設費も上がり駐車場だけの建設は採算に合わない為、道路の地下に民間が駐車場付きの地下街を建設した。この時代に造られた地下街は名古屋駅西口の「新幹線地下街エスカ」、駅前の「ユニモール」等の大規模な駐車場と共に建設された地下街である。名古屋の地下街は、全体のほぼ9割が昭和40年以降に建設され、ほとんどのものが地下駐車場を併設している。この時代の地下街は通路の形状も直線や直角交差が守られ、通路幅は6m以上と都市計画決定されている。判り易く、安全な地下街であると云われている。

・昭和50年以降の建設

昭和49年に出された「地下街に関する基本方針」(表-1)以降、地下街の建設は安全のために厳しい条件をクリヤーしなければ建設できなくなった。

この基本方針のモデルになったと云われる計画が名古屋栄地区の「セントラルパーク地下街」である。50年以降完成した地下街は、

表-1 地下街に関する基本方針(抜粋)

(1) 地下街の規制に関する取り扱い方針
ア 制の方針——原則として新・増設は認めない。
イ 地下道、駐車場の緊急整備及び駅前広場等換点的区域において都市機能の更新を図るなど、必要止むを得ない場合に限る。
(2) 地下街の設置計画策定に関する基準
ア 地下街の設置が必要止むを得ない場合
(7) 都市計画としての必要性(公益性)
(4) 地上交通からみた緊急性
(7) 物理的に地下道とせねばならない必然性
イ 他の将来計画都市施設との整合性
ウ 駐車場: 地下街・地下通路: 店舗等の面積の比は、1:1以下とする
エ 原則として、他の建築物地下階との接続を禁止
「接続条件」
(7) 接続の必要性(公益性)
(4) 接続部の構造(附室・吹き抜け・階段等)
(7) 接続ビル地下階の防火区画及び用途等
オ 地下広場の設置
(7) すべての地下通路から50m以内の距離(100m間隔)
(4) 通路端及び既設地下街との接続部
(7) 防災上必要な排煙、採光等のための吹き抜け等を設ける
(2) 地上への2以上の階段
カ 設置者(事業主体)については、原則として国地方公共団体等から、1/3以上の出資がある者に限るとされているが、例外的に、3/1を下回ることに申し入れを得ない事情、更に協定の締結等により、適正と認められた場合

名古屋駅地区の「テルミナ地下街」、「栄北地下街」などである。また隨時古い地下街の改装や増設が行われ、平成になって地下鉄桜通線開通と共に「ユニモール地下街」が国際センター駅と、栄の「セントラルパーク」が久屋大通駅と地下通路を結んでネットワーク化している。

名古屋の地下街は昭和32年開設の「名古屋地下街」から、昭和53年開設の「セントラルパーク」まで、それに平成元年増設の「ユニモール」まで含めて、駅前地区に9社、栄地区に6社、その他の地区に8社、計23社の経営する地下街が存在する。それらの総合延床面積は16万9千m²である。その内訳施設面積は公共通路、店舗、駐車場がそれぞれ1:1:1の割合の構成となり、先に述べた「地下街に関する基本方針」の内容と一致している。

現在、名古屋の個々の地下街は、地下鉄や地下駐車場の利用、地上交通の混雑回避、ショッピングなど、その機能目的や役割を充分果たしているといえる。しかし、それらの地下街は、建設年代の異なりや公共通路などの利用空間形態の異なり、各種の設備の老朽化など、多くの問題を抱えている。都市全体か

らみてみると、地下空間の役割や利用が世界的に認知されている現在、土地利用政策、交通政策、都市・建築開発等の長期展望を踏まえて名古屋市の都市地下空間全体のマスター プランが、例えば、地下空間の利用のネットワーク化、交通の結節点及びターミナルの整備・改良など、快適で安全な利用や都市の将来展望を鑑みて、早急に必要である。

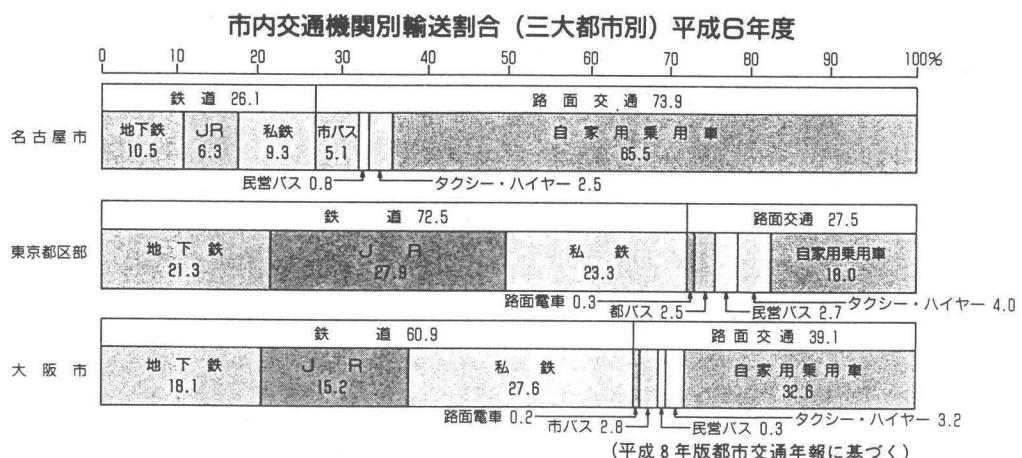
名古屋市の地下鉄

名古屋の街づくりは、400年前に徳川義直によって行われた。それは名古屋城を中心に道路、運河などが碁盤の目状に整然と計画・施工された。しかし、第二次世界大戦の戦災により、その街も焼失してしまったが、その街づくりの基盤が現在の道路面積率の高い都市計画に結びついている。また、この高規格の市街地道路や公園等の公共空間を確保したことにより、名古屋の都市の地下利用、即ち地下鉄、地下街、地下駐車場の建設が容易だったといわれている。しかし、都市の公共交通の利用の観点からみると、自動車産業の地と

云うこともあるが、三大都市の市内交通機関別輸送割合（図-6）にみるように、東京、大阪に比較し、都市交通機関として重要な役割を果たす鉄道（地下鉄、JR、私鉄）の占める輸送人員の割合が名古屋26%に対し、東京73%、大阪61%と名古屋はその値が著しく低い。逆に、路面交通は名古屋74%、東京27%、大阪39%と、他都市と比べ依存度が高く、典型的な自動車型交通体系となっており、自動車交通は発達しているが鉄道網整備の遅れが存在しているといえる。

名古屋市における自家用乗用車の利用数をみると、昭和50年度には一日平均296万人であったものが平成6年度には696万人と約2.4倍になっている。このように自家用自動車の急激な増加により、市内には交通量が激増し、道路の混雑や渋滞が激しく地上の都市機能は破綻寸前であるといえる。ここに、省エネや公害問題の解決のために、地下鉄を中心とした公共大量輸送交通手段である路面電車やモノレールなど鉄道網の整備が望まれるところである。

図-6 名古屋市、東京都区部、大阪市の交通機関別輸送割合(平成6年度)

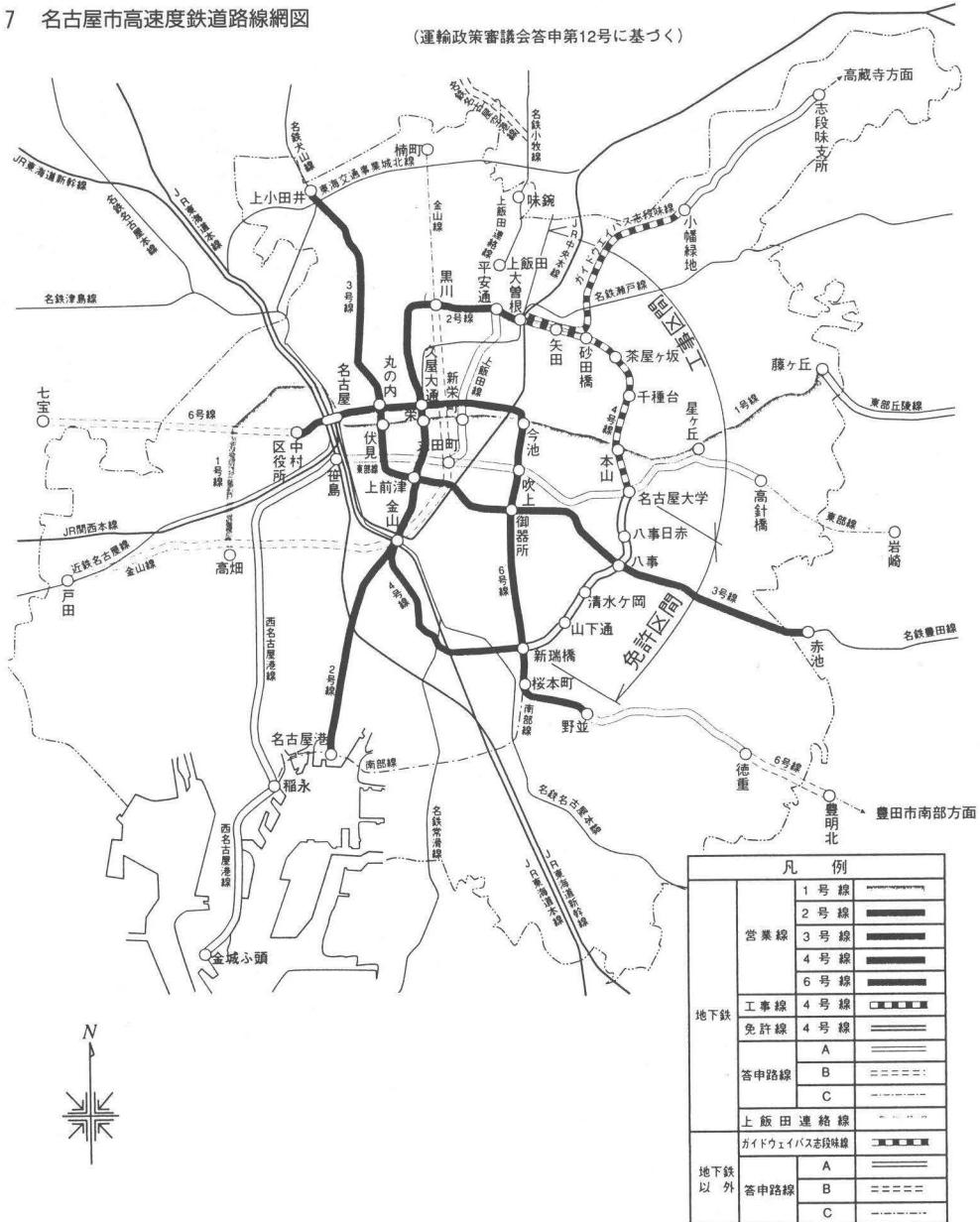


名古屋の地下鉄（図-7）は名古屋～栄間が昭和32年に開業し、その後、順次建設が進められ、現在では5路線76.5キロの営業を行っている。前述の様に、名古屋市の交通体系は、東京、大阪と比較して自動車依存型とな

ってはいるものの、地下鉄は、通勤通学を始めとする市民の足として重要な役割を果たしており、現在1日の乗車人員は110万人余となっている。

図-7 名古屋市高速度鉄道路線網図

(運輸政策審議会答申第12号に基づく)



注) 営業線以外の駅名は仮称

答申路線A:目標年次までに整備することが適

当である路線

答申路線B:目標年次までに整備の推進を図る

ことが適当である路線

答申路線C:今後整備について検討すべき路線

地下鉄の各路線は、主に道路の地下を中心建設が進められてきたが、最近では、地下空間における埋設物のふくそう化や既設路線との交差などにより、特に都心部でその整備にあたって課題が生じている。

東山線の混雑緩和などを目的として平成元年に開業した桜通線中村区役所～今池間は、その大部分が都心部を東西に貫く桜通の地下に埋設された路線であるが、整備時期が比較的遅かったことから、既に桜通の地下には共同溝や地下街などが整備されていた。

特に名古屋～国際センター間ではユニモール地下街が、また丸の内～高岳間では共同溝が道路下に縦断的に整備されており、さらに名城線や鶴舞線など、既設の地下鉄路線とも数カ所で交差することとなった。

これらの既設地下構造物の下の空間に地下鉄を建設するため、この区間は難工事となり、国鉄名古屋駅下を横断することなども加えて、キロ当たり建設費は336億円となった。これは今まで、名古屋の地下鉄の中で最高となっている。

この結果、桜通線中村区役所～今池間は、同じように都心を東西に貫通する路線でありながら、建設時期の古い東山線と比較すると、その構造物は非常に深い位置となった（桜通線丸の内駅では地上からホームまでの深さが約24メートル、東山線の名古屋～今池間の各駅は10メートル未満）。このため、整備にあたっては、エスカレーターやエレベーターなどの昇降設備を設置し、利用者の利便性の確保に努めている。

また、地下鉄の整備に伴い、車両の検査や、留置を行うための車庫が必要になる。このためには、ある程度まとまった広さの用地の確保が必要となるが、沿線の市街化により、その確保が困難となっている。現在建設中の4号線大曾根～新瑞橋間では、既設線と一体となって環状線を形成するが、ある程度開発の進んだ市街地を通過することから、適当な車

庫用地の確保が困難であった。このため、東区大幸の工場跡地（現在の名古屋ドームの敷地）の地下に、名古屋では初の地下車庫（写真-1）を整備することとなった。



（写真-1）工事中の地下車庫

この車庫は車両の留置を主体としたもので、南北に約570メートル、東西に約40メートルの2層構造であり、計画では31編成の列車留置能力を有するものである。その地上部分は名古屋ドームの施設の一部としても利用されており、車庫は全面地下構造となっている。

この環状線は図-8に示すように、東京のJR山手線や都営12号線、大阪のJR大阪環状線と比較しても、延長距離数やカバードエリヤとも損傷ないものである。

名古屋の地下鉄は、現在建設中の4号線の開業により既設の名城線とあわせて環状線が完成し、これまでに整備された放射状路線とあわせて、より利用しやすく便利な地下鉄の路線網になるが、さらに、今後地下鉄整備を進めるにあたっては、大規模な地下空間利用施設として、前に地下街に関して述べたような観点からの取組みが必要である。

図-8 名古屋市、東京都、大阪市の環状線比較図

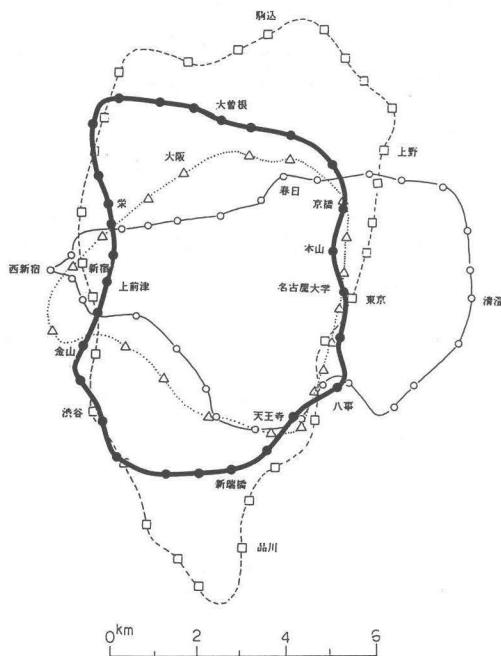
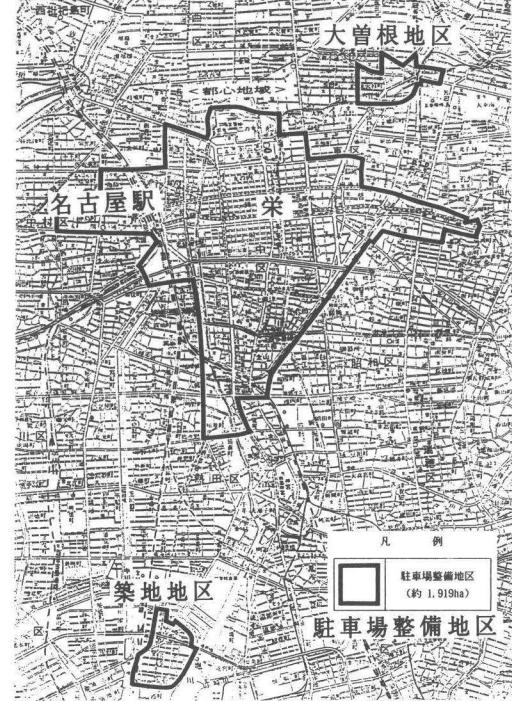


図-9 名古屋都市計画駐車場整備地区



名古屋の地下駐車場

先にも述べたように、自動車産業の地であることと市街地及び市街地周辺の道路整備が進んでいるという環境で、更に全国的にも自動車保有台数が多いことから必然的に名古屋市内での自家用自動車の利用率は高い。市街地に自動車が溢れ、路上駐車が多く地上交通は麻痺してしまう状況下に、昭和32年駐車場法が制定された。名古屋市は昭和34年都心部に駐車場整備地区を定め、現在は図-9のように3地区が指定されている。市は都心に大規模な路外駐車場を設けて駐車場整備計画の核とすることを意図し、公園下や地下街に併設した駐車場を建設した。民間も商業地の活

性化のために駐車場整備をおこなってきた。現在では、駐車場整備地区内に、専用的な駐車場も含めて全体で1万6千箇所、16万3千台の駐車場があり、その内、約370箇所、3万1千台が路外駐車場となっている。

名古屋市の自動車保有台数は150万台を超え、さらに増加傾向を示している。それに合わせ、今後の路外駐車場の整備目標は、整備地区全体で、約1万9千台を平成2年から平成12年までに整備する計画である。しかし、これらの駐車場整備が進められているにも関わらず、駐車需要の急増に対してその供給が追いつかない状況にある。今なお、現在駐車場整備地区内に路上駐車が1万9千台発生しているといわれている。特に、名古屋駅地区、栄地区などは幹線道路の両側に路上駐車がまん延しているのがみられる。このため、交通渋滞が慢性化し、交通の安全性、利便性、快適性を確保できる信頼度と質の高い交通体系の整備が阻害されている。

自動車の増加に伴い公共駐車場を増設したり、建築の附置義務台数を増したりの整備が行われようとしているが、都心の交通事情は一向に改善されないのが現実である。アメリカの都市では交通政策の転換をはかつており、その効果も出ている。例えばアメリカで一番住みたい街と、アメリカ市民に支持されている西海岸のポートランド市は、都心部の決められた地域に自家用車の乗り入れを規制し、その領域の公共交通機関のバスや路面電車を無料にしている。これは、都心の交通混雑の解消と排ガス公害の削減に寄与し、更に都市に於ける歩行者の復権と都心商業の活性化をもたらしている。日本の都市もこれらの実例を参考に都市交通の政策方針の転換を計る時期ではないかと思われる。

むすび

名古屋の地下空間利用の例として、地下街、地下鉄、地下駐車場について現状の概略を述べたが、世界の地下空間利用の趨勢としては、地下空間を多層的・複合的に利用すること、並びに人・車・物流を有機的にネットワーク化することが都市の商業・業務地区の活性化及び振興に役立つこととして実施されている。その先進例としては、カナダのモントリオールやトロントがあげられる。それらの地下ネットワークでは、車から分離された安全で快適なアメニティ空間が創出され、豊かな地下都市が形成されている。名古屋で地下のネットワーク化等の地下空間の拡大には、法律をはじめ様々な問題があるが、やはり、利便性、快適性、景観等を考えると新しい都市形成には有効であると考える。そこで、名古屋市の21世紀に向けての新しい都市像を造りあげる為にも、先に述べた発展する都市に地下空間が有効な役割を果たしている実例に鑑み、名古屋独自の都市地下空間のマスタープラン作成が不可欠であるといえる。

謝辞

本稿の作成にあたり、名古屋大学西淳二先生、名古屋市計画局及び交通局の方々、多くの示唆と協力を頂いたことに感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 西淳二、他：都市空間の発達と地下利用形成過程、土木学会、1997。
- 2) 三木常義：名古屋の地下利用について、都市地下空間活用研究、1991。
- 3) 名古屋市交通局：市バス 地下鉄、平成9年版。
- 4) 名古屋市地下連絡協議会：地下連絡協議会関係資料集、平成6年。
- 5) 名古屋市駐車場整備計画：名古屋市都市計画局、平成9年。

道路の地下利用(共同溝、電線共同溝、駐車場)

—新産業の創出、活力ある都市を支える道路地下空間—

建設省中部地方建設局 道路部道路管理課長 渥美満康

はじめに

道路は、たんに人や車の通路にとどまらず、都市の街区形成と市街化の誘導など都市の骨格として、機能している。

道路は、通風・採光・緑化の空間、あるいは火災・地震等災害時の防火帯や避難場所として、さらには、電気・電話・ガス・上下水道など日常生活および都市活動に欠くべからざるライフラインの収容空間であり、まさしく「社会空間」といえる。

ライフライン施設の設置、維持管理に際して生じる路上工事に起因する交通渋滞は、大きな都市問題ともなっている。

このため、建設省は、道路の掘り返しを防止し、道路構造の保全と円滑な道路交通の確保を図るため、共同溝の整備を積極的に推進している。

また、電線類を地中化することにより、安全で快適な歩行空間の確保、都市景観の向上、都市の防災能力の強化を図るため、電線共同溝（C. C. BOX）の整備を推進している。

さらに、道路管理の高度化を図るため、道路管理用光ファイバーの収容空間としての情報 BOX を整備し、高度情報通信社会の早期実現に資するよう、情報 BOX の余裕空間を民間に開放することにより、民間事業者の光ファイバー網の整備を支援している。

道路交通の安全と円滑化を図り、中心市街地の活性化に寄与するため、都市中心部の駐車場や、中心市街地への自動車交通需要を軽減するため、郊外の鉄道駅やバスターミナル

等においてパークアンドライド用の駐車場の整備を推進しており、民間主体では整備が困難な地区などにおいて、道路空間を活用した地下駐車場や立体駐車場の整備を進めている。

道路地下空間のイメージは、図-1のようになる。

1. 共同溝と整備計画について

1) 共同溝とその整備効果

共同溝とは、電気、電話、上下水道、ガス等の路上工事に伴う交通渋滞や道路損傷を防止するため、電力線、通信線、上下水道管、ガス管などの公益物件を共同して道路地下空間に収容する施設で、内部には、各公益事業の将来需要に対応可能な空間と維持管理に必要な空間を有している。

共同溝の目的は前述のとおりであるが、具体的な整備効果を整理すると以下のとおりとなる。

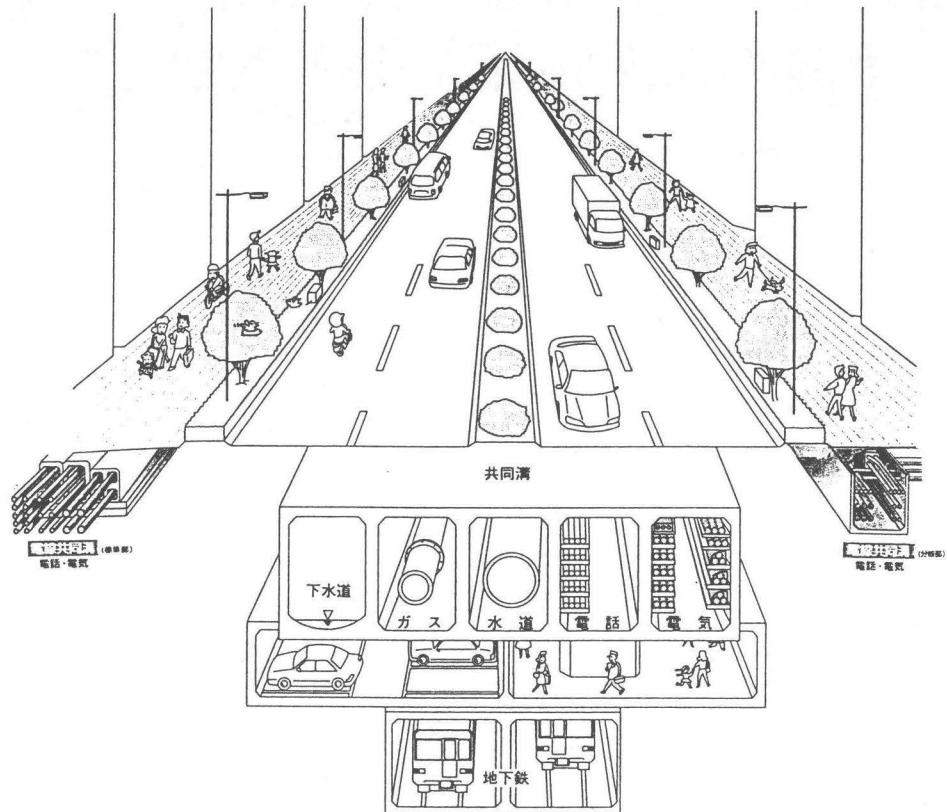
- ①共同溝が整備されると、車道の掘り返しが将来にわたって規制され、路上工事の削減が図れる。



渥美満康 (あつみ みつやす)

1970年 建設省中部地方建設局（名古屋国道工事事務所）入省
1994年 建設省中部地方建設局道路部道路計画第1課課長補佐
1996年 建設省中部地方建設局名四国道工事事務所副所長
1998年 建設省中部地方建設局道路部道路管理課長～現在に至る

図-1 道路地下空間のイメージ図



- ②公益物件の長期需要に合わせ、必要な時に比較的容易に物件の収容作業ができる。
- ③共同溝内に作業員が入って巡視、点検ができるので敷設物件の維持管理が容易かつ確実に行える。
- ④構造的に安全性が高く、災害時のライフライン確保の面で都市防災に大きく貢献する。
- ⑤掘り返しの規制、道路構造の保全を図ることによって、都市景観の整備に貢献する。

2) 共同溝整備の経緯

共同溝は、ヨーロッパの大都市においては、19世紀にすでに築造されている歴史の古い施設である。

日本においては、関東大震災の帝都復興事業の一環として、試験的に設置された東京・九段坂共同溝、浜町共同溝、八重洲共同溝が最初のものであるが、その後、引き続き整備が進められることはなかった。

昭和30年代に入って、道路の交通量が急激に増加し、道路地下の埋設物件に関する工事への対応が必要との議論が活発になり、たんに道路の掘り返しを規制するだけでなく、掘り返しを恒久的に防止できる共同溝を設置しようとする動きが高まってきた。

昭和63年4月1日、「共同溝の整備等に関する特別措置法」(以下「共同溝法」)が公布施行され、整備計画、費用負担、管理方法などが決定されて以来、その整備が飛躍的に進むこととなり、首都圏、中部圏、近畿圏の3大

都市圏を中心に、近年においては地方中枢・中核都市においても整備が進められ、平成8年度末の整備延長は全国で約390kmに達している。

3) 共同溝の種類と構造

共同溝は、収容する施設の機能により幹線共同溝と供給管共同溝の2種類に大別される。幹線共同溝とは、沿道へのサービスを目的としない幹線ケーブルや幹線管路を収容するもので、主として車道部の地下に設置される。収容される個々の物件は大口径、多条数となる場合が多く、1企業1室が多いが、都市の周辺・地方都市においては、条数が少なく同室での整備となるケースが生じてきている。

共同溝内には、公共物件を収容するためのスペースの他に、維持管理のための通路や作業スペース、照明、換気、排水等の必要な施設を備えている。

通常は、この幹線共同溝がすなわち共同溝であるが、沿道へ直接サービスするケーブルや管路を収容する供給管共同溝を、大規模な再開発や新規の副都心などにおいて、沿道への供給を容易にするため、一般に歩道部の地下に設置することが出来る。収容する物件も比較的小口径、少条数となることから、複数の物件を同室に収容する場合が多い。

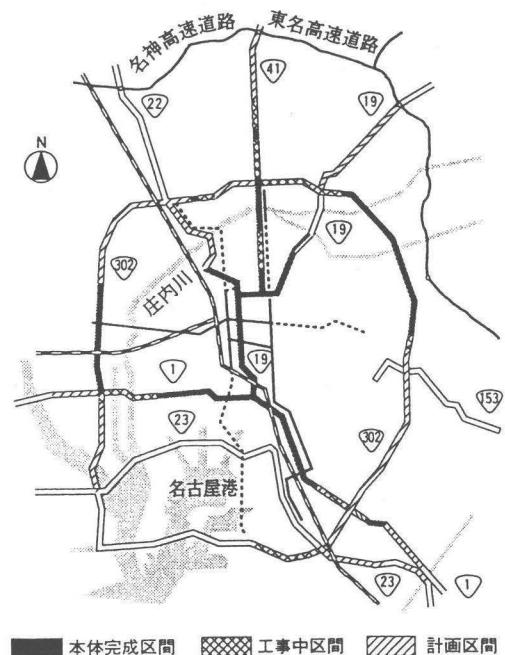
4) 名古屋都市圏における共同溝の現状と計画

共同溝の整備は、全国で、平成8年度末、約390kmに達しており、平成10年度を初年度とする「新しい道路整備五箇年計画」(以下「新道路五計」という。)においては、168kmの整備を図ることとし、初年度の平成10年度は、約572億円の道路事業費(企業の負担する工事費は別途)をもって、約20kmの共同溝の整備を実施している。

中部地方建設局における共同溝事業は、昭和45年に名古屋市内の一般国道19号・桜共同溝に着手して以来、28年が経過しており、この間、名古屋市内およびその周辺の市町村の

一般国道1号・19号・22号・23号・41号・302号の6路線において企業要望および都市高速道路、地下鉄等の関連事業と調整を図りながら、事業を実施しており、名古屋市及びその周辺における愛知共同溝の整備は、56kmが完成している。(図-2参照)

図-2 愛知共同溝概要図



従来から名古屋国道工事事務所が担当し、進めていた名古屋市内の中心市街地から放射状に延びる共同溝の構築が終盤にさしかかっている。

現在、23号、302号でのバイパスの整備と合わせて、名古屋国道工事事務所、愛知国道工事事務所、名四国道工事事務所の3事務所で分担し、先行的に整備を進めている。

平成7年1月に発生した阪神・淡路大震災は、都市直下型地震として大都市を襲い、都市機能を支えるライフルライン機能に壊滅的な被害を与えた。ライフルラインの損壊・分断は都市機能を麻痺させただけでなく、復旧に対

しても緊急道路等での掘り返しが交通の輻輳に拍車をかける等多くの影響を与えるものとなり、大都市における高密度化・情報化が進んでいるなかで大規模地震災害に対する都市防災の観点からライフラインの安全性・安定性確保の重要性が新たに認識された。

こうしたなかで、神戸地区の共同溝は、収容されていたいたライフラインも含め地震に対する被害が僅少だったこともあり、共同溝の耐震性が改めて評価される結果となり、都市防災・ライフラインの安全性・安定性確保という視点から、共同溝の整備効果が再認識された。

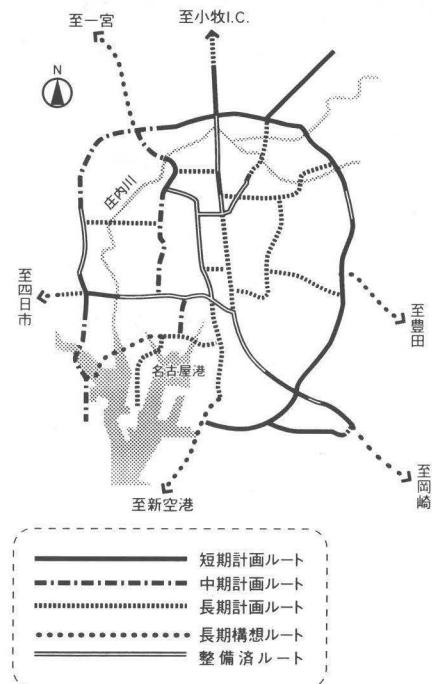
名古屋市内においても、都市の高密度化・情報化が進み、ライフラインも都市内道路の地下に輻輳して埋設されており、将来の大規模な地震災害に対して、都市防災の観点からライフラインの防災性・信頼性の向上のため、平成7年度に愛知共同溝をネットワーク化した計画を策定した。

〈愛知共同溝・ネットワーク計画の基本方針〉

- ①302号をループ化することによる外環状ルートの整備。
- ②都心部のループ化による内環状ルートの整備。
- ③外環状と内環状との連携による都市のブロック化とネットワーク化（ライフライン重複ルートを交通規制路線や緊急輸送路への集約化をはかる。）する放射ルートの整備。
- ④湾岸部のライフラインの強化と道路保護（緊急輸送道路の確保）のための湾岸ルートの整備。
- ⑤将来的な都市間ルートの整備。

その愛知共同溝整備基本計画（H7年度改訂）は、国、愛知県、名古屋市において管理している道路に合計で200km余の共同溝整備を行うもので、短期・中期・長期・構想に分けて、整備順位を策定している。（図-3、表-1参照）

図-3 愛知共同溝整備基本計画(H7'見直し)



名古屋市を中心とした愛知共同溝の当面の目標として、名古屋環状2号線（一般国道302号）を含めたネットワークを早期に構築するとともに、名古屋中心部と近郊都市を結ぶ路線の整備に取りかかっている。

また、地方における共同溝整備も、平成4年度から静岡市～清水市間と四日市市間の1号、および平成7年度から三重県の川越町～桑名市間の23号と258号に着手している。

2. 電線共同溝と整備計画について

1) 電線類地中化の経緯と現状

わが国においては、配電線や電話線などは歩道上に設置した電柱による道路の上空占用の形態をとっている場合が多く、電柱は歩道の有効幅員を狭め、歩行者・自転車・車椅子等の通行の妨げとなっている。また、電柱および上空に張り巡らされた電線類は都市内の消防活動に著しい障害を与えてるとともに、震災時には、横倒しになった電柱による緊急

表-1 愛知共同溝整備基本計画（H17'愛知共同溝見直し計画）路線延長集計表

(単位：m)

		供用済ルート	短期計画ルート (H12'まで)	中期計画ルート (H17'まで)	長期計画ルート (H18'より)	長期構想 (構想)	合計
国	直轄国道	36,049	62,228	19,669	15,470	7,050	140,466
愛知県	補助国道				500		500
	県・主要道				2,630		2,630
名古屋市	補助国道				7,820		7,820
	県・主要道			9,800	33,440		43,240
	市町村道				7,550		7,550
合計		36,049	62,228	29,469	67,410	7,050	202,206

備考：計画路線延長は、着手延長で表示している。

輸送道路の通行障害やケーブル火災が生じる危険をはらんでいるとともに、都市の景観を著しく阻害している。

このため、道路管理者は、昭和61年度からキャブシステムの整備により、電線類の地中化を推進してきた。キャブシステムは主として歩道部に蓋掛け式U字型コンクリート構造物を設置し、その中に配電線、電話線等の各種ケーブルを集約して収容しようとするものである。

キャブシステムは昭和58年度から60年度にかけて一般国道19号名古屋市東区代官町など全国5ヶ所において試験施工を実施し、技術的課題および対応策の検討がされた後、60年10月、関係省庁および関係公益事業者より構成される「キャブシステム検討委員会」の報告において、地中化の範囲、費用負担の考え方などが示された。

その後、電線類地中化五箇年計画に基づき、全国では、第1期（昭和61年度から平成2年度）に約1,000kmの地中化が実施され、さらに第2期（平成3年度から6年度）で約1,000kmの地中化が実施された。

中部地方建設局管内においては、第1期に157km、特に名古屋市内は98kmとデザイン博の関係もあって、全国でも特筆すべき進捗

があった。さらに、第2期に83km、名古屋市内は46kmが整備された。

平成7年度を初年度とする第3期の電線類地中化五箇年計画の着手に当たり、事業の一層の促進を図るため、「電線共同溝の整備等に関する特別措置法」を制定し、従来のキャブシステムに代わり「電線共同溝（C. C. BOX）」により地中化を推進することとした。

電線共同溝は、従来のキャブシステムに比べ、構造がコンパクトであり、電力や通信の需要等地域の状況に応じたものとすることが容易であることから、歩道の狭い道路での整備や、他の地下埋設物が輻輳している場合の整備も可能となる。また、整備コストも従来のキャブに比べ低くなることから、電力・通信事業者等の負担も軽減されている。

2) 第3期電線類地中化五箇年計画と今後の整備構想

安全で快適な通行空間の確保、都市防災の防止、情報通信ネットワークの信頼性の向上、都市景観の向上などの観点から電線類の地中化に対する社会的要請が一層高まっていることを踏まえ、より積極的に電線類の地中化を推進することとし、平成7年度からの5ヶ年間で2,000kmの地中化を実施することを目標としている。

平成10年度は、全国においては、第3期電線類地中化五箇年計画に基づき、1,350億円の道路事業費をもって、約400kmの電線類の地中化を行う方針である。

中部地方建設局管内においては、第3期は、181kmの整備をすることとしており、その内、名古屋市内は、66kmの整備となっている。

平成10年度は、中部地方建設省管内では32kmを、名古屋市内は11kmを整備することとしている。

今後も、電線類地中化事業は、推進を図ることとし、21世紀初頭までに、全国で、1万5千kmを完成する構想となっており、「新道路五計」においては、3,740kmを整備することとしている。

3. 地下駐車場と整備計画について

1) 地下駐車場の経緯と現状

大都市の中心部などでは、土地の有効利用等を図る観点から、道路、公園等の公共施設の地下空間を活用して駐車場を整備することが、求められてきた。これを解決したのは、平成3年に創設された特定交通安全施設等整備事業による補助制度である。採算性に難のあった駐車場も整備可能となり、道路の地下空間を活用した駐車場の整備が大幅に進むこととなった。

交通安全事業による駐車場の整備は、整備中の箇所を含めて、全国で116箇所のうち地下駐車場が91箇所、立体駐車場が25箇所である。

中部地方建設局では、19号大曾根駅前に、平成9年3月、200台収容の地下駐車場「OZパーキング」を、そして、1号四日市駅前に、平成9年4月、200台収容の地下駐車場「くすの木パーキング」が完成オープンしている。

また、1号静岡駅前に200台収容の地下駐車場を計画している。

2) 今後の計画

近年、道路、駐車場等の都市基盤整備の遅れは、ライフスタイルの変化や商業施設の郊外への展開とも相まって、中心市街地の空洞化を招き、大きな社会問題となっている。

道路交通の安全と円滑化を図り、中心市街地の活性化に寄与するため、駐車場整備の必要性がより一層たかまっている。

また、中心市街地への自動車交通需要を軽減するため、郊外の鉄道駅やバスターミナル等においてパークアンドライド駐車場の整備を進めることとしており、「新道路五計」にて、民間整備と合わせて36万台の確保を図る。

おわりに

いずれの事業も、その推進には課題が山積しているが、安全で活力に満ちた社会づくりに必要な社会基盤であり、事業の効率化、透明性の確保を図りつつ、地元の皆さんとの理解と支援のもと、その整備を推進していくものである。

広島紙屋町地下街の開発

広島地下街開発株式会社 営業企画課課長代理 前田育子

1. はじめに

広島市は、緑豊かな中国山地を北に、南は美しい瀬戸内海に面しており、標高600mから1,000mの山地が市域の2/3以上を占め、そして、中国山地に源を発する太田川の河口のデルタを中心とした、三方を山に囲まれた、人口110万人、市域740km²の政令指定都市である。

太田川の河口に形成されたデルタを中心とした河川が特徴で、道路沿いの狭隘な地域に市街地が伸びており、商業・業務機能などといった都市機能が、デルタ市街地、特に都心部の紙屋町、八丁堀に集中している。

こういった地形的な制約の中、広島市が、拠点性をさらに高め、活性化を図っていくために、これまでの地上空間のみを利用するのではなく、新たな空間としての地下空間の利用の必要性は幾度となく提言されてきた。



広島市位置図

2. 広島の地下利用

広島の都心部デルタは、太田川河口の軟弱な沖積層に位置し、地下水位が高く、さらに下部の砂礫層には山地部からの被圧水が存在し、10mを超えて開削すると、盤膨れが生じる。広島での地下施設の建設は、幾度となく唱えられてきたが、こうした立地故に、技術面・経費面から難点が多く実現しなかった。

しかし、こうした難点を補って余りある事情が生じた。「第12回アジア競技大会」の広島開催というきっかけである。(H6. 10)

このアジア大会を契機として、いくつかの地下施設が実現し、その副次的産物の一つが紙屋町地下街である。

①まず、都心（紙屋町）と、アジア大会のメイン会場となった広島広域公園を結ぶ延長18.4kmの新交通システム「アストラムライン」が建設された。

アストラムラインは、昭和40年代に急激に宅地開発が進んだ市北西部地域の深刻な交通渋滞緩和策として検討されていた軌道系の中量輸送公共交通機関で、都心部においては、道路空間の有効利用や都市景観（広島城や中央公園等）に配慮して全国で初めて地下式が

前田育子（まえだ いくこ）



1960年 広島市生まれ
1983年 広島大学卒業
1983年 広島市役所入所
1998年 広島地下街開発株派遣

採用された。

起点となる本通駅と県庁前駅は、地下2階に軌道、プラットホーム、地下1階にコンコースと改札口が設置された。

②この新交通システムの地下駅の建設を契機に、紙屋町周辺にはかなり大規模な建築物の計画が進められた。その中で最も大きなものが、NTT基町クレドビル計画である。この計画は、NTT中国支社用地約27,400m²の敷地にホテル、商業施設、多目的ホール、ギャラリー、NTTの技術を生かした情報ネットワーク広場や、アトリウムを備えた再開発ビルであり、地下は、アストラムラインの県庁前駅と中央公園、広島グリーンアリーナの地下サンクンガーデンを直結するプロムナードで、都心部の高次都市機能の強化を図り、魅力的な都市空間の形成が図られている。

③また、アジア大会でソフトテニス競技会場となる中央テニスコートの整備に併せて、その地下に、中央駐車場(約400台)を整備するともに、グリーンアリーナ地下駐車場(200台)、NTT基町クレドビル駐車場(536台)、そごうバスセンター駐車場(320台)の4駐車場が都市計画決定され、中央駐車場を除く3駐車場と、近接するメルパルクの駐車場(42台)を合わせた4駐車場(合計1,110台)を相互に連絡する地下通路が都市計画決定・市道認定され、駐車車両の誘導処理が一元的に行なわれることとなった。

この地下ネットワーク(愛称: もとまちパーキングアクセス)は、開発による交通負荷の適切な処理、周辺交通負荷の軽減を図るとともに、地上の待ち行列の解消による地上交通容量の確保、都市景観阻害の改善にもつながっている。

④一方、この都心に位置する紙屋町交差点は、交通混雑が激しく、交通混雑の緩和、交通安全上の観点から、人・車の分離が望まれる箇所であったため、アストラムラインの建設にあわせて、道路管理者である建設省中国



基町パーキングアクセス図

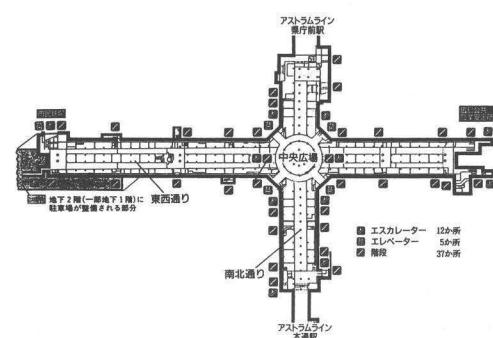
地方建設局において、「都心部道路地下空間モデル事業」として同交差点の下に地下広場を設け、県庁前駅と本通り駅の間を地下歩道で結ぶこととなった。

この事業を契機に、広島経済界を中心に「広島に初の地下街を」という気運が高まり、平成2年12月には、民間8団体の出資による広島地下街開発株式会社が設置され、具体的な地下街構想をまとめて、広島市に地下街実現化の要請を行った。その後、広島地下街開発株式会社は平成4年5月に広島市及び広島県の出資を受けて第三セクターとなり、地下街建設が正式にスタートすることとなった。

3. 広島紙屋町地下街

(1) 地下街の概要

紙屋町地下街は、紙屋町交差点の真下、直径48mの円形広場を中心に、東西約390m、南北約225mの十字型となっている。



広島紙屋町地下街の平面図

エレベーター・エスカレーター・階段を含め54ヶ所の出入り口を有し、総面積約25,000m²の2層構造で、地下1階には、売場面積約7,000m²に80~90店舗の商業施設を予定している。

地下2階には建設省の直轄事業として206台収容の駐車場が設置される。この駐車場は、地下駐車場ネットワーク「もとまちパーキングアクセス」に接続することとし、完成後には、合計5駐車場、約1,300台が連携利用されることとなる。

区分	施設概要
全体面積	約25,000m ² 地下駐車場含まず
南北地下歩道	延長：225m 幅員：14m
東西地下歩道	延長：392m 幅員：12m (6m * 2列)
店舗面積	約7,000m ²
駐車場	206台

(2)紙屋町地下街の特色

地下街の形態は、大きく「道路下型」と「駅前広場型」に分けられるが、当地下街は、「道路下型」の地下街であり、紙屋町交差点下の中央広場を中心にして、東西南北方向への十字型の地下歩道が形成される特異な形態をとっている。

迷路のような地下街の多い中で、防災避難計画上も、単純明解である。また、紙屋町交差点の東側が県道である以外は、国道であり、これだけ大規模に国道下に地下街を計画した例はなく、大きな特徴である。

建設省において、「都心部道路地下空間整備モデル事業」が事業化され、南北地下歩道及び紙屋町交差点下の中央広場については先行して着手され、地下街建設の契機となったほか、路上駐車による交通混雑、駐車場不足に

対処するため「特定交通安全施設等整備事業」により、公共地下駐車場が地下街の地下2階に整備されるなど建設省も各種事業により共同事業者となっている。

また、紙屋町交差点を中心に路面電車・アストラムラインを始め、中国地方各地を結ぶバスター・ミナルなどが立地しており、県内でも有数の交通が輻輳した交差点である。こうした交通拠点性から、自動車交通量は約6万台／日、歩行者通行量も約13万人／日にのぼり、立体的な交通処理が必要性となった。そこで、地下歩道として快適な歩行者ネットワークを形成するため、地下街完成時には、紙屋町交差点の横断歩道は廃止されることとなっている。そのため、歩行者の利便性を低下させず、また、身障者、高齢者にも配慮するよう、エレベーター・エスカレーターを大幅に増設する。

(3)工事の進捗状況

①準備工(図-1)

(1) 95年10月に起工式を行い、地下埋設物の移設工事などを着手した。

(2) 96年7月より、路面電車を支えるための中間杭を打ち、この杭に電車の架線を支える電柱③を歩道上から移設。紙屋町地下街は、路面電車の下にあり、道路上を一部占用するも、移設工事をはじめ、次工程の山留壁工・路面覆工など、マイナス6mに作業盤面を設けるまでの工事は、電車の最終便から始発便までの数時間で行わなければならない。

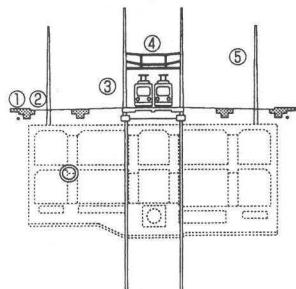
②山留壁工・路面覆工(図-2)

(1) 地下街の施工区域を囲むようにビルの境界から2mほど内側に、深さ30m近くまで連続して土留杭②をうち、土を掘った影響を周辺に及ぼさないように隔壁を施す。

(2) 施工工区全体の路面を鉄の板(覆工板)④で覆い、土砂の搬出や建設資材

の搬出入に、いつでも開閉できるよう
にし、土を掘る準備が完了する。

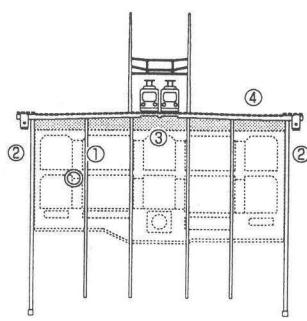
図-1 準備工（完了）



①道路障害物・アスファルト撤去
②中間杭用布掘
③広電及び中国電力用電柱
(軌道支持杭を含む)

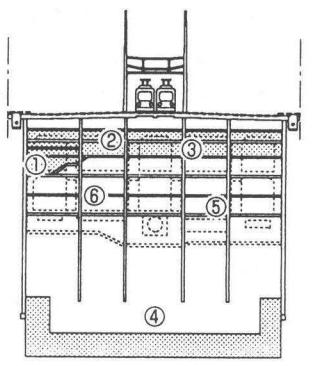
④架空線切替工
⑤既設電柱撤去

図-2 山留壁工・路面覆工（完了）



①中間杭打設
②土留杭打設
③一次掘削 (GL-2.0m)
④覆工受杭・覆工板設置

図-3 掘削工・山留支保工（97年秋～99年夏）



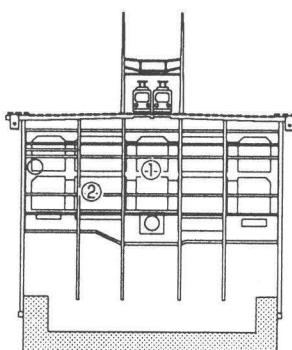
①掘削
②支保工設置
③施工基面打設
④薬液注入
⑤削除
⑥支保工設置

現在、ほぼ地下水対策工事が終了し、
掘削にとりかかったところである。

④今後の予定

- (1) 水対策が終わると、本格的に土を掘
ることが可能となる。
- (2) 予定の深さ（西側では地下18m、東側
では地下12m）まで掘削し、一般のビル
建築と同様にコンクリートで柱や壁を
作る。
- (3) タイル等の内装、電気・空調等の設
置を行い、その後、地表面を整備して
工事を完了する

図-4 軸体構築工（98年冬～2000年夏）



①軸体構築
②支保工撤去

③掘削工・山留支保工（図-3）

- (1) 1次掘削と呼ばれる地表から6m
までの掘削を行い、地下での作業基面
③を設ける。
- (2) 地下25～35mの深さに伏流水を遮
断する層④を作る。層が出来上がった
部分では本格的な掘削作業が行われて
いる。広島市のように沖積地で伏流水
が多い場所は、地下工事で地下水が湧
き出したり、水圧で地面が膨れること
があるため、こういった防止策をとっ
ている。

図-5 埋戻工（2000年春～2000年冬）

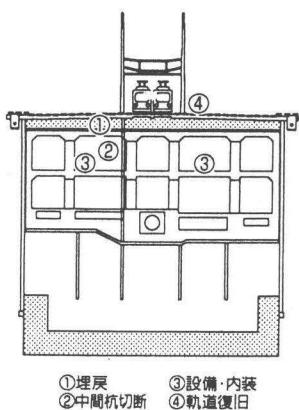


図-6 地表面復旧整備工（2000年秋～2001年春）

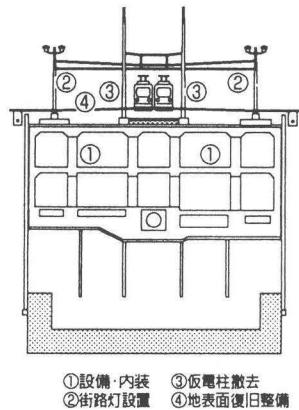
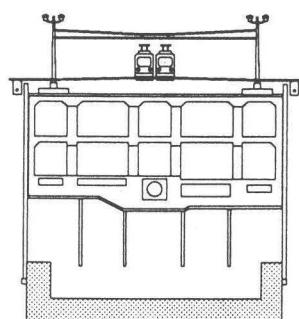


図-7 完成（2001年3月）



以上のように、2001年春に工事の完了を予定している。（図4～7）

(4) 街づくりの理念と商業化計画

工事と並行して、都心の魅力的な空間形成と都市機能の充実を図るため、街づくりの理念を「人が行き交い、人が交わる、新地下街の創造」とし、新しい広島のシンボルとして、快適な環境と躍動感あふれる都市を提供するべく商業化計画を進めている。

平成7年度には商業化基本計画を策定し、広島の特色、広島らしさに留意した「地下街」のイメージづくりと、「地下街」の通りをゾーン毎に分けて、各々のゾーンの基本的な考え方、キーワード、テーマ、業種業態構成等についての方向性を示した。

また、平成9年度には、立地環境・市場動向等を勘案し、店舗構成・運営管理計画・テナント誘致計画などをより具体的にまとめ、商業化実施計画を策定するに至った。

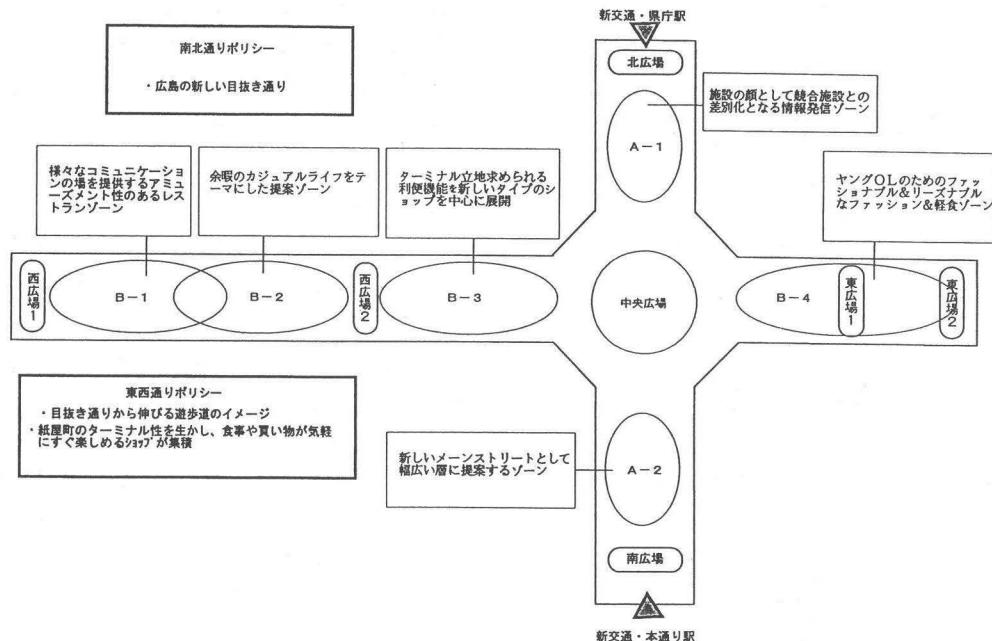
環境づくりの考え方は、次のとおりである。

- (1) 南北通り……目抜き通りとして秩序ある空間表現を追求する。基調色はベージュ系の落ち着きのある色彩とし、相応した店舗構成を図る。
- (2) 東西通り……遊び心のある遊歩道をイメージし、水や光で表情豊かに賑わいと安らぎを演出する。
- (3) 中央広場……広場の外周は幅8mの道路として石畳を敷く。その内側を一段低くし、直径32mの広場空間を確保する。この広場は、人が出会い・交わる、賑わいと情報の起点となる「都市ロビー」として、新しい紙屋町をアピールする。また、店舗等の配置については、以上のような考え方をもとに配置計画を作成した。（図-8）

98年度から、候補テナントの打診を行い、これまでの街づくり計画の検証・具体化を図って行くこととなる。

こうした検証結果をもとに、募集条件やテナント管理条件等を決め、99年度はテナントを公募、選考決定し、工事完成年度である2000

図-8 店舗配置計画図



年度には、テナントの内装管理、店舗運営の指導・研修を行い開業準備を進めて行くこととしている。

2001年春には、広島に、新しい地下街が誕生する。

4. 紙屋町地下街がもたらす効果

期待される整備後の効果として以下のものがある。

(1) 都市機能の充実強化

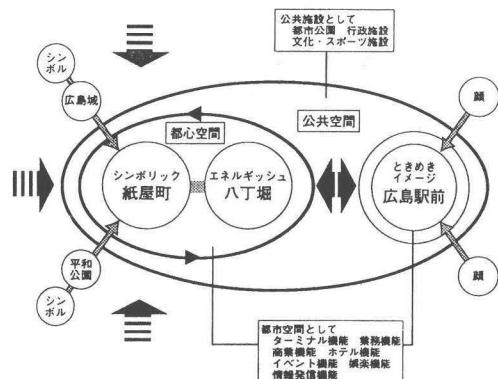
立体的な土地利用により創出された空間を、ターミナル立地に求められる利便機能だけでなく、東西南北にそれぞれテーマを持たせた店舗構成を図ることにより、個性的で、情報発信力のある魅力ある都市空間が形成される。

また、広島市の2大商業地域である紙屋町と八丁堀とが、地下街の完成により、既存の商店街である本通り商店街を介して一体化することにより、来街者は、商業施設を面的に巡るようになり、都心の回遊性が増すと考えら

れる。

この結果、単体の商業施設ではなく、大きな商業施設群としての吸引力を持つようになり、商圏の拡大が図られることとなり、商業・業務機能の活性化が図られると思われる。

図-9 中心部イメージ図



吸引力を増した都心の商業施設の増加は、投資採算性の向上をもたらし、一層強力な商

業施設群を形成することであろう。

また、地下街の回遊効果が、周辺地区の開発ポテンシャルを高め、都市機能の強化が図られるものと思われる。

(2) 交通機能の改善強化

歩行者と車の立体的な交通処理のため、地下歩道による快適な歩行者ネットワークの形成が図られることとなる。また、地下街として賑わいの場を提供することにより、歩行者の安全と利便性を向上させることとなる。

紙屋町交差点周辺は、交通機関の結節点であるため、地下街はこれらの効率的な乗り換え経路としても機能発揮が期待される。

5. おわりに

アジア競技大会開催を契機とした広島市中心部の地下空間を利用した開発事業の総仕上げとしての紙屋町地下街の開発は、これまでの事業（アストラムライン、もとまちパーキングアクセス、NTT クレドビル建設等）が有機的に連携し、相互に相乗効果を発揮できるようネットワークを形成する事業である。

すなわち、アストラムラインの駅間を結び、さらに、クレドビルの地下プロムナードを介して中央公園、ひろしま美術館などの公共施設と連絡する快適な地下歩道ネットワークを形成するとともに、駐車場がもとまちパーキングアクセスに接続することにより、地下駐車場ネットワークを形成することになる。

のことから、紙屋町地下街の建設は、商業・業務・文化・情報機能といった高次都市機能の集積を図るといった、魅力的な都市空間の形成に資する事業であり、広島の中枢性を高めることに大きく寄与するものであると言える。

欧米における地下空間利用

財電力中央研究所理事 東京工業大学客員教授 日比野敏

1. はじめに

歴史的にみると、地下空間利用は時代によりその特徴が大きく変化してきている。つまり原始の時代にあたっては、1) 気候や自然の災害からの避難としての地下利用にはじまり、ついで近世における、2) 経済・社会活動のための地下利用となり、現代においては、3) 環境保全としての地下利用が大きくクローズアップされてきている。

これまでの地下利用を見てみると、種類・範囲・特徴は非常に多岐にわたっている。身近な毎日の生活に関連する地下街や地下鉄などから、地下発電所や石油の地下備蓄など産業に関わるものまで、数え上げればすぐに2、30種類となる。また、その機能あるいは目的としては、1) 都市機能の向上、2) 防災、3) 景観の保全・向上、4) 地下空間の特性利用、など様々である。このように、ニューフロンティアとしての地下空間は今後ともその利用が盛んになることはあっても、少なくなることは無いと思われる。

地下利用施設を環境条件との関連で整理すると表-1¹⁾となる。これらの利用例の全貌を紹介することは、筆者の能力を超えるところであり、また紙数も無い。そこで、ここでは表-1で紹介されていない事例を中心に、文化・厚生施設、地下住居、エネルギー貯蔵施設、研究・実験施設について紹介することにする。

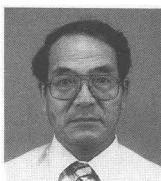
2. 文化・厚生施設

2. 1 イタケスクスのスイミングプール

地下の一大スポーツセンターで、1993年にオープンした。(図-1) 総床面積は1万m²、容積は6.1万m³、有効床面積は約4千m²である。その特徴としては、空間の広がりを十分に活用し、快適性、換気等十分配慮されており、さらに、間接照明と白色に着色した吹き付けコンクリート表面の凹凸が相まって、空間全体が光に包まれたような空間を演出しており、デザイン的に優れている。50m 6 レーンのメインプールの他に、子供用のプール、冷水プール、ジャグジー浴槽、その他6個のサウナやソーラー室、ジムナジウム、フィッ



図-1 デザイン的にもすぐれているイタケスクスのスイミングプール



日比野敏 (ひびの さとし)

財電力中央研究所 理事、東京工業大学 客員教授
研究分野：岩盤工学、地下空間利用、大規模空洞の安定性、圧縮空気貯蔵発電など

表-1 地下利用施設と環境特性の関連(その1)¹⁾

施設分野	用 途	事 例		地下の環境特性									
		国 内	海 外	断恒熱温性	電字遮磁断波線性	遮光性	放電性	気密性	防不燃性	防爆性	防振性	遮音性	高剛強度性
人間生活に連する施設	観光・レジャー	・串木野ゴルドパーク 他		○			○		●	●	○		
	スポーツ	・大阪 YMCA 地下体育館 他	・ノルウェー・ホルムニア地下プール ・スウェーデン・ストックホルム地下プール、地下テニス場 他	●	●	●	○	○	○	○			
	文化	・国立国会図書館 ・函館山プロジェクト(計画) 他	・フランス・IRCAM (音響・音楽研究協同研究所) 他	●									
	地下室			●									
	地下街	・東京八重洲地下街 (68 500 m ²) ・川崎アゼリア (55 200 m ²) 他	・モントリオール地下街 (深度 20 m, 1978 年) ・パリ中央市場跡地下街 (レ・アール, 1979 年) 他	●	○	○	○	○	○	○	○		
	地下駐車場	・西奥爾地下駐車場 (東京都) ・セントラルパーク地下駐車場 (名古屋市) 他	・レマン湖地下駐車場 ・フィンランド・ドグマ一街市民防衛シェルター (平和時は地下駐車場として利用) 他	●									
	防災シェルター	・レイクウッドゴルフクラブシェルター 他	・スウェーデン・クララ教会ロックシェルター (15 000 人収容) ・ジュネーブ市地下司令部 他	●	○	●	○	○	●				
	鉄道トンネル	・青函トンネル (延長 53.9 km, 水深 140 m, 土被り 100 m, 1988 年) ・大清水トンネル (延長 22.2 km, 土被り 1300 m, 1982 年) 他	・ドーバー・トンネル(英仏海峡横断トンネル) (延長 51.8 km, 水深 60 m, 土被り 140 m, 1993 年) ・シンガポールトンネル (スイス・イタリア, 延長 19.8 km, 土被り 2 150 m, 1906 年) 他	○									
	道路トンネル	・関越トンネル (延長 10.9 km, 土被り 1 100 m, 1985 年) ・恵那山トンネル (延長 8.5 km, 1975 年) 他	・サンゴッダードトンネル (スイス, 延長 16.3 km, 1980 年) ・アルペルグトンネル (オーストリア, 延長 14.0 km, 1979 年) 他	●									
	地下鉄道	・宮田半蔵門線永田町駅 (地下 6 階, 深度 42 m) ・宮田千代田線国会議事堂前駅 (地下 6 階, 深度 40 m) 他	・ロンドン地下鉄 (1863 年) ・ニューヨーク地下鉄 (1900 年) ・西ドイツ・ボン中央駅 (防災シェルターを兼用) 他	○									
市	送電・ガス			○									
	通信		・ストックホルム地下電話交換施設 ・ロンドン郵便物トネル (1927 年) 他	●		●	●	○	○	○	●	●	
	上・下水道施設	・大阪万博公園地下浄水場 ・中川処理場 (東京都) 他	・ノルウェー・トロンハイム上水貯蔵施設 ・ストックホルム地下下水処理場 他	○									
	固体物輸送			○									
	焼却場			○									
研究・教育	生活廃棄物処理			○									
	研究・開発	・松代地下坑道地質観測所 ・大谷宇宙線研究場 ・神岡陽子崩壊観測施設 他	・スウェーデン・アトラスコブコ地下実験施設 ・ペルギー・モル実験施設 ・ヨーロッパ・国際原子核研究所 (スイス, 深度 100 m, 1984 年) 他	●	●	●	●	●	●	●			
	大学施設		・アメリカ・ミネソタ大学 ・アメリカ・ジョージタウン大学 (スポーツ施設) 他	○									
産業・エネルギーに連する施設	訓練センター			○									
	LNG	・袖ヶ浦基地 (60 000 kJ × 3 基, 90 000 kJ × 6 基) ・東シナ島基地 (60 000 kJ × 9 基) ・富津基地 (90 000 kJ × 4 基, 125 000 kJ × 2 基) 他	・アルジェリア・アルズー基地 (50 000 kJ) ・イギリス・キャンベイ基地 (36 000 kJ) 他	○		●	●	●	○		●	●	
	LPG	・小規模技術実験施設 (容量 390 kJ, 深度 110 m)	・フランス・ラベラ基地 (306 000 kJ) ・韓国・麗水基地 (296 000 kJ) ・スウェーデン・ステンシングサンド基地 (140 000 kJ, 低温) 他	●		●	●	●	○	●	●	●	
	石 油	・久慈基地 (175 万 kJ, 深度 100 m 以上) ・菊間基地 (150 万 kJ, 深度 65 m 以上) ・串木野基地 (175 万 kJ, 深度 100 m 以上) 他	・フィンランド・ボルボ基地 (65 000~58 000 kJ) ・スウェーデン・ニースハムン国家備蓄基地 他	●		●	●	●	○	●	●	●	
	石炭		・スウェーデン・地下石炭貯蔵施設 他	●		●	●	●	●	○	○	●	
	放射性物質			●		●	●	●	●	●	●	●	
	SMES			●		●	●	●	●	●	●	●	
	CAES		・西ドイツ・フントルフ発電所 (岩塩層, 土被り 700 m) ・イタリア・セスター 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
	揚式水発電所	・新高瀬川発電所 (128 万 kW) ・奥多々良木発電所 (124 万 kW) ・吉野谷発電所 (120.6 万 kW) 他	・カナダ・チャーチルフォール発電所 (500 万 kW, 空洞 23 万 m ³) ・イギリス・ディノルウェイック発電所 (180 万 kW) 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
	原子力発電所		・ノルウェー・ハルデン発電所 (2.5 万 kW(熱), 1959 年) ・フランス・ショーズ発電所 (90.5 万 kW(熱), 30.5 万 kW(電気), 1967 年) 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
資源・食糧	熱 水		・スウェーデン・リッケボ熱水貯蔵施設 (土被り 30 m) 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
	地 熱			●		●	●	●	●	●	●	●	
	食 料 品	・大谷石採石跡地低温倉庫 他	・アメリカ・カンザス市食料冷蔵施設 ・ノルウェー・トロンハイム冷凍貯蔵施設 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
	栽培場	・ナメコ生産 (富山県朝日町) 他		●		●	●	●	●	●	●	●	
	食品加工工場	・大谷生ハム熟成工場 他	・フランス・ワイン熟成倉庫 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
	地下工場	・人工ダイヤモンド工場 (北海道砂川) 他		●		●	●	●	●	●	●	●	
	爆発物取扱場	・朝日新聞印刷工場 (東京都) 他		●		●	●	●	●	●	●	●	
生産設備	変電所	・新高瀬川変電所 (146.8 万 kW) ・日本橋変電所 (108 万 kW) 他	・スウェーデン・フォルスマーカ SFR 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
	処分	放射性物質		●		●	●	●	●	●	●	●	

●: 主環境条件, ○: 従環境条件

表-1 地下利用施設と環境特性の関連(その2)¹⁾

施設分野	用 途	事 例		地下の環境特性									
		国 内	海 外	断恒熱温性	電字遮磁断波線性	遮光性	放電性	気密性	防不燃性	防爆性	防振性	遮音性	高剛強度性
資源・エネルギーに連する施設	LNG	・袖ヶ浦基地 (60 000 kJ × 3 基, 90 000 kJ × 6 基) ・東シナ島基地 (60 000 kJ × 9 基) ・富津基地 (90 000 kJ × 4 基, 125 000 kJ × 2 基) 他	・アルジェリア・アルズー基地 (50 000 kJ) ・イギリス・キャンベイ基地 (36 000 kJ) 他	○		●	●	●	○		●	●	
	LPG	・小規模技術実験施設 (容量 390 kJ, 深度 110 m)	・フランス・ラベラ基地 (306 000 kJ) ・韓国・麗水基地 (296 000 kJ) ・スウェーデン・ステンシングサンド基地 (140 000 kJ, 低温) 他	●		●	●	●	○	●	●	●	
	石 油	・久慈基地 (175 万 kJ, 深度 100 m 以上) ・菊間基地 (150 万 kJ, 深度 65 m 以上) ・串木野基地 (175 万 kJ, 深度 100 m 以上) 他	・フィンランド・ボルボ基地 (65 000~58 000 kJ) ・スウェーデン・ニースハムン国家備蓄基地 他	●		●	●	●	○	●	●	●	
	石炭		・スウェーデン・地下石炭貯蔵施設 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
	放射性物質			●		●	●	●	●	●	●	●	
	SMES			●		●	●	●	●	●	●	●	
	CAES		・西ドイツ・フントルフ発電所 (岩塩層, 土被り 700 m) ・イタリア・セスター 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
	揚式水発電所	・新高瀬川発電所 (128 万 kW) ・奥多々良木発電所 (124 万 kW) ・吉野谷発電所 (120.6 万 kW) 他	・カナダ・チャーチルフォール発電所 (500 万 kW, 空洞 23 万 m ³) ・イギリス・ディノルウェイック発電所 (180 万 kW) 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
	原子力発電所		・ノルウェー・ハルデン発電所 (2.5 万 kW(熱), 1959 年) ・フランス・ショーズ発電所 (90.5 万 kW(熱), 30.5 万 kW(電気), 1967 年) 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
	資源・食糧	・大谷石採石跡地低温倉庫 他	・アメリカ・カンザス市食料冷蔵施設 ・ノルウェー・トロンハイム冷凍貯蔵施設 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
生産設備	熱 水			●		●	●	●	●	●	●	●	
	地 熱			●		●	●	●	●	●	●	●	
	食 料 品	・大谷石採石跡地低温倉庫 他	・アメリカ・カンザス市食料冷蔵施設 ・ノルウェー・トロンハイム冷凍貯蔵施設 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
	栽培場	・ナメコ生産 (富山県朝日町) 他		●		●	●	●	●	●	●	●	
	食品加工工場	・大谷生ハム熟成工場 他	・フランス・ワイン熟成倉庫 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
資源・食糧	地下工場	・人工ダイヤモンド工場 (北海道砂川) 他		●		●	●	●	●	●	●	●	
	爆発物取扱場	・朝日新聞印刷工場 (東京都) 他		●		●	●	●	●	●	●	●	
	変電所	・新高瀬川変電所 (146.8 万 kW) ・日本橋変電所 (108 万 kW) 他	・スウェーデン・フォルスマーカ SFR 他	●		●	●	●	●	●	●	●	
処分	放射性物質			●		●	●	●	●	●	●	●	

●: 主環境条件, ○: 従環境条件

トネスセンター、リハビリセラピー、カフェテリアなどがある。このスイミングプールは、緊急時には3800人を10日間程度収容できるシェルターとして活用できる（フィンランド、ヘルシンキ近郊、1993）。

2. 2 ルーブル美術館

この美術館は、もともとルーブル宮殿であったのを利用して、展示スペースも十分でなかった。そこで、美術館の北側のリュリュウ館を使用していた大蔵省が移転するのに伴い、美術館としての展示スペースを拡大するとともに、美術館のパブリックスペースなどを充実させるための改造が計画された。

（図-2）そして、それまでパーキングとして使われていた中庭部分に、地下を活用した現在のガラス張りのピラミッド（底辺35m、高さ21m）が建設された（1987年）。建設に際しては、1) 自然光を取り入れ地下の感じを待たせない、2) ルーブルに居ることを視覚で確認できる、3) デザインはシンプルで明確であること、などが基調された。その広さは110m×120mの地下2層で面積は約5万m²である（フランス、パリ、1987）。

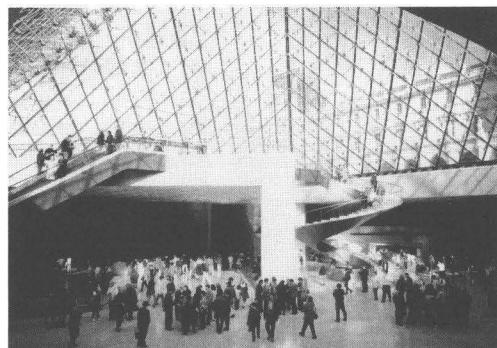


図-2 位置確認も容易なルーブル美術館における地下利用

2. 3 テンペリアウキオ教会

地下空間は隔離された空間を演出することができる。特に天然の岩盤などを壁面に利用すれば、独特な雰囲気などの効果がある。この教会にその良い例を見ることができる。

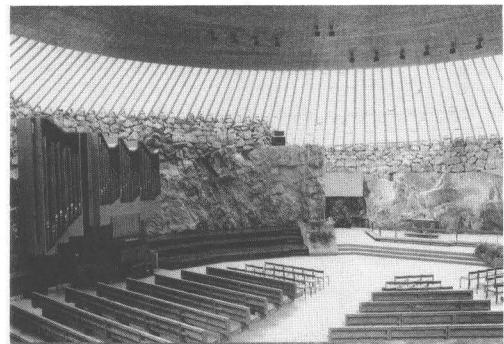


図-3 岩盤の重厚さをとり入れた半地下式のテンペリアウキオ教会

（図-3）市街地の中に、半地下式に花崗片麻岩の岩盤を掘削して、直径約35m、高さ約13mのドーム状屋根を掛けた構造で、容積は約1万1000m³、収容人員は750名である。落ち着いた色の赤色花崗片麻岩の岩盤面を壁面に活用して、教会としての厳肅な雰囲気を醸し出している。なおヘルシンキは、建物の高さは周辺の森の高さより高くすることはできることになっている（フィンランド、ヘルシンキ、1969）。

2. 4 オリンピックマウンテンホール

世界最大の規模を誇るスポーツセンターである。周辺の自然環境を守り、景観保全のために地下式での建設となった。片麻岩の岩盤の中に、高さ25m、幅61m、長さ91m、容積14万m³の空洞を掘削して、アイススケート場が建設された。（図-4）収容人員は約6000人。

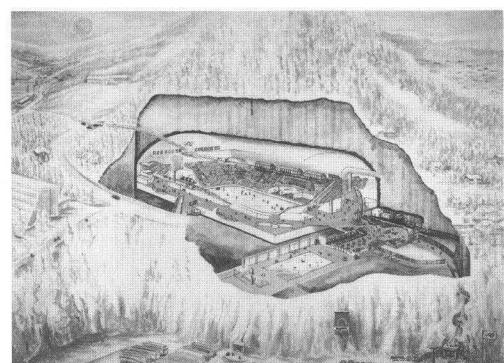


図-4 オリンピックマウンテンホール

1994年に冬季オリンピックのアイスホッケーの競技場として使用された。有事には5000人、1ヶ月間のシェルターとして使用できる（ノルウェー、オスロ、1993）。

3. 地下式住居（ヤオトン）

地面を掘り下げ、水平に横穴を掘削して、居室・倉庫・台所などを個別に作ったもの（図-5²⁾）で、黄河流域の黄土高原に多い。

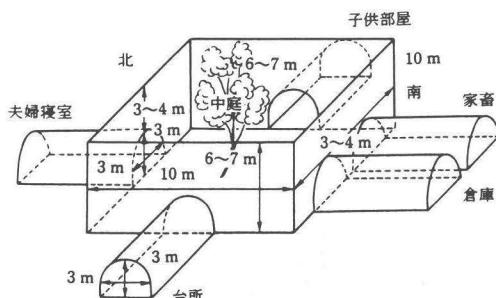


図-5 中国の地下住宅(下沈式ヤオトン)²⁾

規模としては、幅2～3m、奥行き約7m程度である（下沈式）。もう一つは崖地に横穴住居を建設する方式（山がけ式）がある。気候としては乾燥地帯で、地下を利用することにより夏は涼しく、冬は暖かい。現在でも約4000万人が利用していると言われている（中国、黄河流域、4000年前）。

4. エネルギー貯蔵施設

4. 1 プシーブラム天然ガス地下貯蔵施設

地表下950mの花崗岩の岩盤に、断面積約15m²のトンネルを総延長45km掘削して、総容積62万m³の素堀りのトンネル（図-6）に、圧力95～125kg/cm²の天然ガスを貯蔵する施設である。我が国でも石油の地下備蓄が、久慈・菊間・串木野で実用化されている（表-1参照）が、貯蔵圧力が数気圧で地下水圧以下の圧力である。このプシーブラムでは、被り相当の地下水圧（95kg/cm²）より大きな125

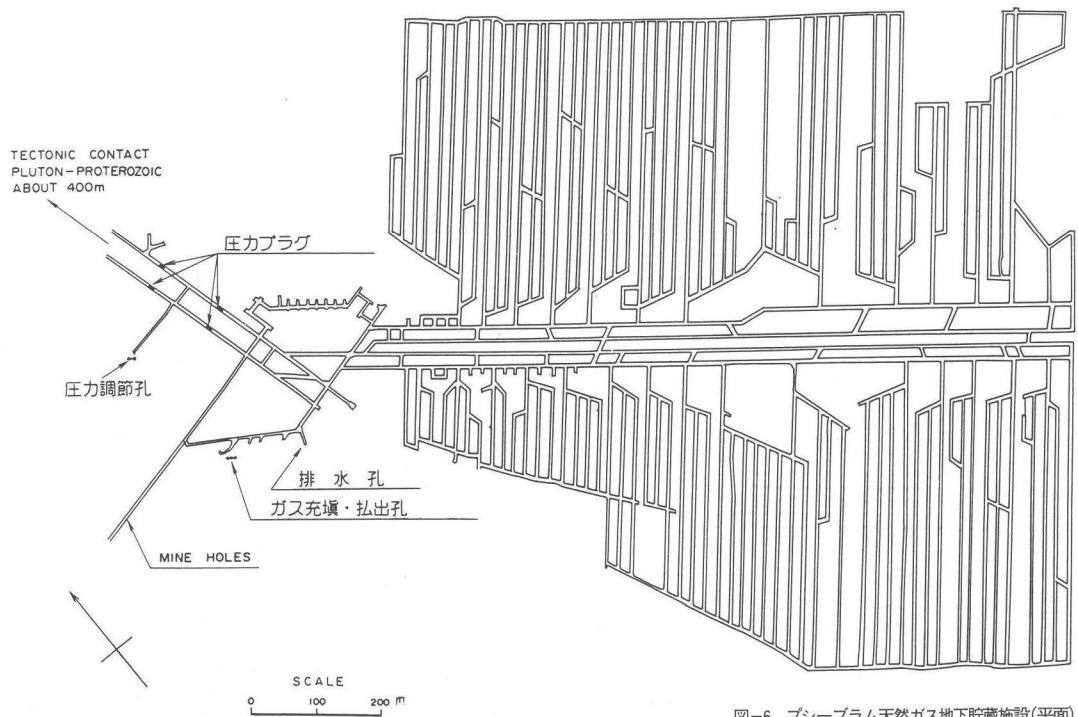


図-6 プシーブラム天然ガス地下貯蔵施設(平面)

kg/cm²の圧力までの貯蔵を計画しており、その成果が注目される。ちなみに、この地点の岩盤の透水係数は $10^{-11} \sim 10^{-14}$ m/sで、ヤング係数は83GPaである（チェコ共和国、プラハ近郊、1998）。

4. 2 天然ガスの地下貯蔵（Ruhrgas 廃ガス田方式ガス地下貯蔵所）

天然ガスを採取したあとのガス田を貯槽として用いる。深さは平均1.3km、東西約6～7km、南北約2km、総容積24億m³であるが、その内13億m³が有効容積である。地盤の空隙率は30%、透水性は1000ダルシー程度である。貯蔵圧力は最大で160kg/cm²、ドイツには、このような貯蔵所が総数30ヶ所あり、総貯蔵容積は80億m³である（ドイツ、ミュンヘン、1975）。

4. 3 マッキントッシュ GAES 発電所

ドイツのフントルフにおいて1979年に、CAES (Compressed Air Energy Storage) 発電所が運転を開始した（表-1参照）。ついで1991年にアメリカのアラバマ州マッキントッシュに110MWのCAES 発電所が運転した。CAES 発電所は、電力需要の少ない夜間に圧縮空気を地下空洞に貯蔵しておき、昼間の電力需要の多いときに、この貯蔵しておいた圧縮空気を利用して発電を行うものである。マッキントッシュでは、岩塩の地層の深度約600mに、高さ約300m、直径70mの円筒状の空洞を掘削して、最大77kg/cm²の圧縮空気を貯蔵し、電力需要の負荷平準化に寄与している。我が国においても現在、岩盤内に水封式により圧縮空気を貯蔵してCAES 発電所を建設する研究が行われている（アメリカ、アラバマ、1991）。

5. 研究・実験施設

5. 1 カナダ地下実験所 URL

高レベル放射性廃棄物の地層処分安全性の技術的立証と、サイト選定のための地質学的

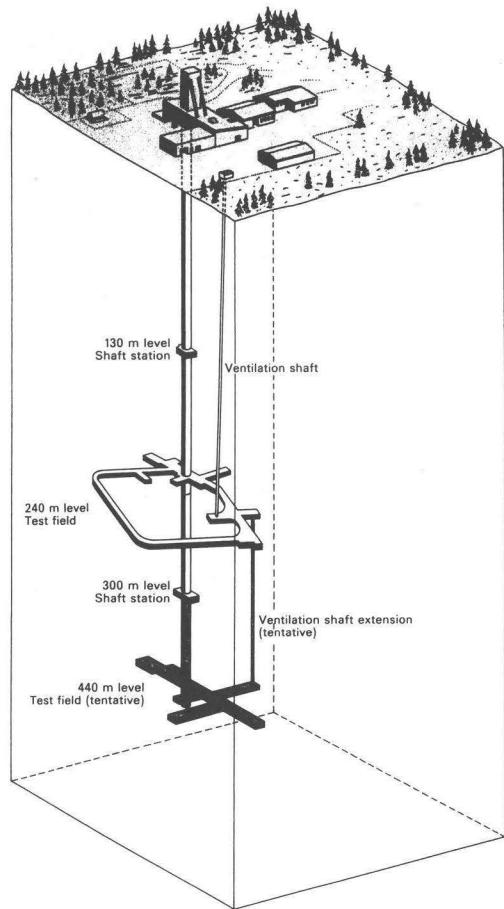


図-7 URL実験施設配置図

調査法、および処分施設建設の際の設計基準作成に関する研究・実験を行う施設である。

花崗岩の岩盤のなかに440mの立坑を掘削し、深度240m、440mに水平トンネルをつくり、そこに実験区域を設け（図-7）、1）立坑・プラグ密閉実験、2）掘削後の岩盤長期挙動、3）処分孔実規模模型実験、4）緩衝材の止水・自己シール実験、5）亀裂内での核種の移動・吸着の実験、等が行われている（カナダ・マニトバ、1982）。

5. 2 グリムゼル岩盤研究所

地下揚水発電所のアクセストンネルから分岐したトンネル内に、合計約1000mの水平坑道を掘削して地下研究施設を建設している。設置深度は地下450m（標高1730m）で周辺の

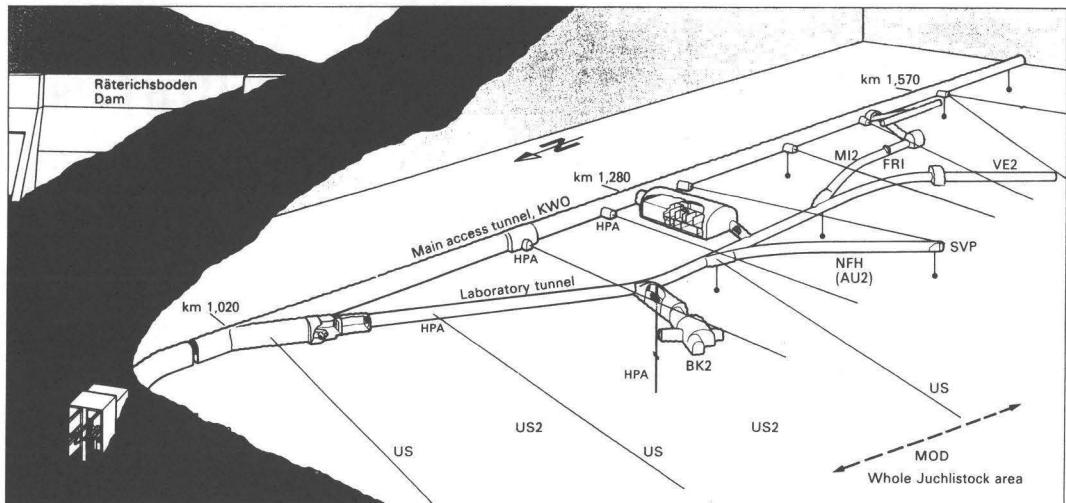


図-8 グリムゼル岩盤研究所施設の配置

岩盤は花崗岩である(図-8)。主な研究項目は、弾性波トモグラフィー、ボーリング孔のシーリング手法、掘削によるゆるみ領域、気液二層流問題、核種遅延挙動などである(イスイス、1980)。

6. 今後むけて

北欧の地下利用例などの特徴は、その国としての基本姿勢が地下利用の底流に流れていることである。国民の安全を守ることが基本にあり、その一つとしてのシェルターがある。厚生施設を建設するにしても、それは同時にシェルターにもなり、一種のインフラの整備ともなっており、その国の価値観の一端がのぞかれる思いがする。

一方、我が国ではこれまで往々にして地下空間施設単独をとりあげ、地上に建設した場合との経済比較が中心に行われてきた。もちろん、経済性を無視することはできないであろう。しかしながら、同じ経済性を検討するならば、長期的な視点、総合的な観点からの評価がなされるべきと思われる。例えば、市街地の道路を地上式にする場合と地下式にする場合の比較を考えると、単なる建設費の比

較だけでは適切ではない。つまり、地上式の場合には、騒音や排気ガスの住民への影響、ひいては地価の低下への影響なども考えられる。地下を利用した場合には、それらのマイナス面をカバーすることができる。このように、地下利用による地上への波及効果や間接効果なども含めて、社会施設のトータルとしての評価をする必要がある。さらに、その地下道路をインフラ整備の一部とすることにより、そのメリットはより増大する。

このように、地上と地下の総合利用に基づく都市の長期計画と、地下空間による地上の環境保護や景観保全などの特性を活用することにより、地下空間利用は今後ますますその重要性が増加するものと思われる。

参考文献

- 1) 土木学会編：ニューフロンティア地下空間、PP.53~54、技報堂出版、1990
- 2) 稲田善紀：地下・地下・地下！、pp. 14~18、森北出版、1992

都市空間再生時代の地下利用計画

早稲田大学理工学部 教授 浅野光行

はじめに

戦後の約半世紀、急速な変化とともに大きな成長を遂げてきたわが国の都市は、今後、徐々にその変化の振れ幅を狭めつつ、安定し、成熟した都市地域へと向かうものと考えられる。今後の環境的、経済的な制約のもとで、また限られた空間のなかで、今後とも高密な社会を営んでいかなければならないわが国の都市にとって、豊かで活力ある都市空間を形成するために、引き続き都市整備の推進は重要であるが、とりわけ、既成市街地における都市空間の再生が大きな課題となる。

新・全国総合開発計画「21世紀の国土のグランドデザイン」—地域の自立の促進と美しい国土の創造—（1998年3月31日 国土庁）において、「大都市のリノベーション」を基本課題達成のための戦略として掲げたのも、そのような背景と意図のもとにあることを理解できよう。

一方、臨時大深度地下利用調査会の答申（1998年5月27日）により、都市における地下空間利用は新たな一步が踏み出された。地下空間利用の形態と範囲は今後大きく変化していくものと考えられる。

本稿では、そのような背景のもと、都市空間の再生の視点を中心に、地下空間の果たす役割と地下利用計画上の課題を考えてみたい。

1. 都市空間再生時代の到来

この半世紀、世界の中でわが国の都市ほど

ダイナミックな変化を遂げてきた都市も少ない。それは都市が活力を維持し、成長してきたことの証である。しかしながら、そのような都市の変化から取り残され、防災安全性からも危険な地域が数多く残されていることも事実である。

さらに、わが国における市街地の個々の建築が、歴史を形成するストックとしてよりもむしろフローとして認識され、次の時代には経済合理性から建て替わることが暗黙の了解とされてきたことも否めない。その結果、21世紀を迎えてからも、建て替えや更新を必要とする堅牢建築物の膨大なストックを抱えていることも事実である。

そのような意味からも、わが国の都市はこれから都市空間再生の時代を迎えることになる。すなわち、今後とも高密な社会を営んでいかなければならないわが国の都市にとって、豊かで活力ある都市空間を形成するために、引き続き都市整備の推進は重要であるが、とりわけ、既成市街地における都市空間の再生が大きな課題となる。

同時に、21世紀の都市地域は高齢社会の時代を迎え、環境的、財政的、また空間的な制



浅野光行 (あさの みつゆき)

1968年 早稲田大学大学院理工学研究科修士課程終了
首都高速道路公団、建設省土木研究所、建設省建築研究所を経て
1993年 早稲田大学理工学部土木工学科教授
専門：都市計画、交通計画
博士（工学）

約のなかにあって、社会経済の変化に対する対応能力を低下させることも十分考えられる。したがって、都市空間の再生にあたっては今までにない様々な工夫が必要とされる。

2. 都市基盤整備の新たな役割

わが国における都市基盤施設の整備は、都市への人口・活動の集中に対応すべく、社会経済の文脈のなかで重点を変えつつも常に市街地整備と一体になっての努力がなされてきた。しかしながら、都市における公共施設空間のストックが未だ十分ではないことも事実であり、今後とも基本となる都市施設空間の確保はきわめて重要である。

21世紀の都市地域に求められる基本目標は、いうまでもなくこれまでの「量」を基調とする効率性、経済性、快適性の追求から、「質」を中心とした豊さ、ゆとり、そして優しさと基調を変えていかなければならぬ。

これまでのような成長と変化が期待できなく、ともすれば停滞へと向かう都市地域を、豊かで活気のあるものとしていくために、都市基盤整備はいかなる役割を果たさなければならないのであろうか。以下に3つの期待と役割を挙げてみたい。

1) 都市空間のフレームをつくる

既存の都市基盤の空間だけで、明日の都市づくりを本当に実現していくことが可能であろうか。これまで、そのギャップは施設空間の立体的、複合的な利用によって埋められてきたが、それにも限界があろう。そのような意味で、都市基盤の空間確保は今後ともきわめて重要な役割を担うことになる。この新たな空間確保にあたっては、市街地の再生としての視点、また新たな都市開発の支援という視点をあわせ持つことが必要とされる。

2) 都市空間をグレードアップする

都市の骨格を形成する基本平面としての空間整備は、わが国に活力のある間に出来るか

ぎり進めることが重要であるが、その考え方は時代とともに大きく変わっていくことが想定される。発展と成長期の社会にあっては、活動需要に対応するために機能する。一方、安定と成熟の社会にあっては、それまでの間に整備された都市の骨格を形成する施設空間を、都市空間全体の質を高めたり、豊かにするために機能させることになる。それは、基盤施設内の空間のグレードアップのみならず、周辺地区における様々な空間を、快適さや豊さのために提供することを可能にさせる。

3) 都市空間をリフォームする

都市空間再生時代における都市整備の最も重要な役割は、安定し、変化が少なく、ともすれば衰退していく地域にとって、市街地更新のきっかけを作り、刺激を与え、空間をよみがえらせることである。既存の都市基盤施設空間を複合的に活用、たとえば地下化することによって明日の都市に必要な新たな空間を生み出すこともその一つである。

このように、都市空間再生時代における都市基盤整備は、従来の基盤施設に加えて、より安全や快適、また環境と魅力に重点をおいた、生活水準を高めるための都市空間の再生が大きな課題となる。そのためには、これまでのような単一施設で完結する空間の積み重ねではなく、地上、地下を含め建物空間とも一体かつ開かれた空間づくりが必要であり、地下空間の果たすべき役割はきわめて大きい。とりわけ、地上の景観や、防災などの観点から既存施設の地下化を進めることは、豊かでうるおいのある都市空間の創出にとって必要不可欠である。

3. 地下空間活用に期待される役割

歴史的に、多くの人々が集まり共に生活していく都市では、密閉性、常温・常湿性等の地下空間の特性を生かしつつ様々な目的と動機をもってその利用がされてきた。現在、都

表-1 都市における地下空間利用の用途

内容	機能	移動・搬送系	滞留・貯蔵・処理系
人間系		<ul style="list-style-type: none"> ・歩行者通路 ・地下鉄コンコース ・エレベーター、エスカレーター、動く歩道 	<ul style="list-style-type: none"> ・各種の建築空間（含：住居、商業、事務所、ホール、図書館、博物館、体育館、他） ・広場、公園、避難広場
乗物系		<ul style="list-style-type: none"> ・一般鉄道、地下鉄、新交通システム（軌道） ・一般道路（トンネル、アンダーパス）、高速道路 	<ul style="list-style-type: none"> ・駅舎、電車車庫 ・各種ターミナル、駅前広場 ・駐車場、駐輪場 ・インターチェンジ
物資系		<ul style="list-style-type: none"> ・物流トンネル ・新物流システム ・廃棄物処理管路 	<ul style="list-style-type: none"> ・物流ステーション（荷捌き、ストック） ・各種工場 ・廃棄物収集センター、他
供給処理系		<ul style="list-style-type: none"> ・用排水系管路（上水道、下水道、中水道、工業用水） ・都市河川（トンネル、暗渠） ・エネルギー系管路、ケーブル（電力、ガス、蒸気、冷水、高温水） ・共同溝（幹線、供給管、CAB） 	<ul style="list-style-type: none"> ・給水場、ポンプ場、下水処理場 ・調整池 ・変電所、発電所 ・地域冷暖房プラント ・貯留タンク
情報系		<ul style="list-style-type: none"> ・通信管路、ケーブル（電話、CATV、光ケーブル電送路） 	<ul style="list-style-type: none"> ・電話交換局 ・情報センター（コンピュータ、セキュリティ、コントロール、他）

市における地下空間の用途を、その内容と機能から分類すれば表-1のとおりであり、地下空間に収容しうる用途はきわめて広範である。

これまで、都市空間の絶対的不足が、地下空間の積極的かつ計画的活用を要請する直接的な要因となってきた。しかしながら、地下空間の計画的利用は、単に都市空間の不足を補うばかりでなく、期待される役割も次のようにきわめて広い。

1. 都市活動の円滑化、活性化に資する地下の都市基盤施設の拡充
2. 地下における活動空間の連携による都市の活性化、快適化（含：積雪寒冷都市等）
3. 地下空間活用によるライフライン、治水強化（共同溝、雨水調整池等）による防災面の改善・向上
4. 景観を阻害する施設（電線、処理施設

等）の地下化や地上のオープンスペースの確保による景観の保全と創出

都市空間再生の時代にあっては、とりわけ、地下空間の活用によって地上空間を開放し、21世紀にふさわしい空間づくりへの刺激を与えることが期待される。同時に、地下空間の活用による安全性の低下、設置や管理の非効率性、あるいは環境への阻害など、克服すべき課題も多い。

4. 地下利用計画の理念

これまでの全てが右上がりの成長の時代においては、地下空間の活用は主として、今後の都市の活動需要の増加に対応して、地上で確保できない空間を地下の活用で補うという考え方を中心であった。従って、地下空間の整備は、多くの場合、都市基盤施設整備や大規模都市開発プロジェクトを契機として地下

を計画的、一体的に整備していくことによって実現してきたと言えよう。

地下利用の基本的な考え方に関しては、次のような様々な意見がある。

- 1) 今後の都市活動の需要増に対応しうるよう地上で確保できない空間を地下で補う。
- 2) 現在できさえ十分ではない地上のオープンスペースを地下空間の積極的活用によって新たに創出する
- 3) 地下の利用はできる限り抑制し、地上の都市基盤施設の水準に応じた活動量と空間配分を誘導する
- 4) 地下空間の積極的な活用の是非は別としても、今後の都市基盤整備、都市開発は何れも地下が主体となるのであるから、それらを契機とした計画的、一体的整備を図る

大深度地下利用はそれらに加えて、当該都市の活動に直接関係しない機能（たとえば通過機能）を収容することによって都市空間全体を有効に使うことも可能となる。

近年、地下空間の計画とデザインは飛躍的に向上しているように見受けられる（写真一、2）。重要なことは、地下利用計画が単に地下空間の計画に止まらず、地上、中空、地下を含めた都市空間全体の計画であることを十分に認識することにある。換言すれば、地下利用計画は、地下空間の有効利用を通して



写真-1 ディアモール大阪 (大阪)



写真-2 西梅田ガーデンアベニュー (大阪)

地上、地下空間の再配分を行い、地区全体としての豊かな都市空間づくりを行うことと理解できる。

5. 地下利用計画の要件

地下利用の基本的な方針は、当該都市がもつ特性によって積極的な活用から抑制の方向まで選択の幅は広い。しかしながら、地下空間の計画的な利用を実現するためには次のような基本的な認識が重要である。

1. 地下空間は一旦開発され、利用された場合、その後の変更は難しいばかりでなく、多大なエネルギーと費用を必要とすること。
2. 地下利用の計画は単に地下ばかりではなく、地上を含めた一体的な都市空間の計画であること。
3. 対象となる地下利用施設は多様であり、道路、供給処理施設等の公共施設に加えて、宅地、建築物の地下も含めた計画となること。
4. 地下利用は空間構成の柔軟性を狭める性格をもつものであることから、かなり長期的なタイムスパンのなかで考える必要があること。
5. 将来の社会経済の変化に柔軟に対応するため、利用しない地下空間、すなわちリザーブ空間を考慮した計画すること。

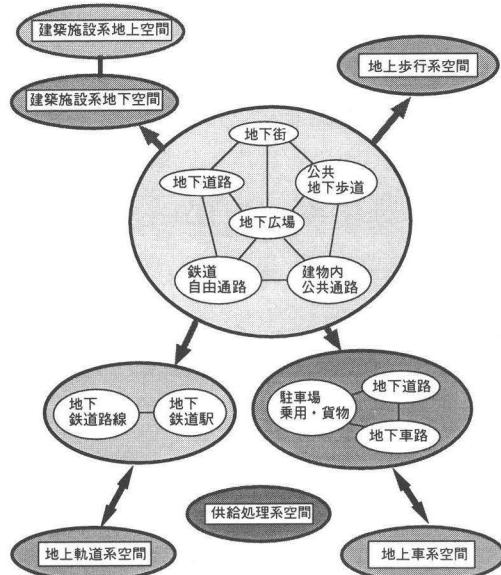
加えて、都市空間再生の観点からは、周辺地域の再整備を促すような計画上の工夫を考えられなければならない。また、大深度地下利用の計画にあっても、上記の要件を満たすことが必要であるが、とりわけ、長期のマスター・プランの策定は不可欠である。

6. ネットワーク化の必要性

人々の活動空間としての地下空間が合理的に利用されていない一つの要因は、個々の地下空間が快適に設計されているとしても、地区全体の空間構成のなかでそれらが必ずしも機能的にネットワーク化されていないことによる。従って、活動空間のネットワーク化は地下利用計画において重要な役割を占める。

図-1は地下における公共的空間を中心とした人間系活動空間のつながりを示している。

図-1 人間活動系地下空間の構成
—公共的空間を中心として—



すなわち、地下街、地下通路、地下広場等の公共地下空間を媒体として、建物地下空間、地下鉄道駅、地下駐車場等とネットワーク化され、さらには地上空間との接続を含めた立体的なネットワークとなって初めて機能する。このネットワーク計画は性格の異なる施設空間の相互を機能的に、快適に、また防災安全性の高い空間ネットワークとして計画することになる。

7. 都市内道路の地下化による都市空間の再生

近年、都市空間の複合的、重層的な利用が進むなかで、地上空間の制約、景観、生活環境等の観点から、都市内道路の地下化が道路形態の一つとして再認識されている。

わが国において都市内道路の地下化が早くから実施されたのは首都高速道路である。1962年に供用された都心環状線の汐留トンネルを皮切りに現在、東京区部内で15箇所、約11kmの区間が地下道路である。(図-2、表-2) これらの区間における地下化の主な動機は、a. 国家的施設の景観保全、b. 道路

図-2 首都高速道路の地下区間（東京区部）

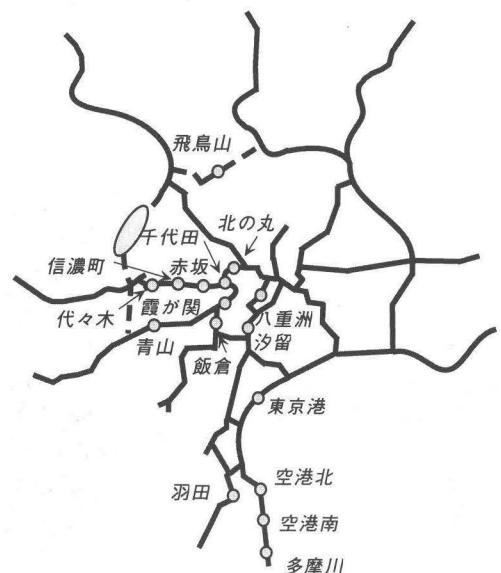


表-2 首都高速道路の地下区間 一地上空間と地下化動機一

	地下区間	延長(km)	地上空間	主たる動機
既設	汐留	0.3	街路	線形
	羽田	0.3	河川	空港(航空管制)
	飯倉	0.1	首都高	線形
	霞が関	0.8	街路	景観(国会議事堂)
	青山	0.1	学校	施設分断
	八重洲	1.4	街路	景観(東京駅)
	北の丸	0.2	公園	線形
	千代田	1.9	皇居濠	景観(皇居)
	赤坂	0.5	迎賓館	景観(迎賓館)
	信濃町	0.1	街路	線形
	代々木	0.1	街路	線形
	東京港	1.3	海面	航路(東京港)
	空港北	1.4	空港	空港(航空管制)
	空港南	0.3	空港	空港(航空管制)
事業	多摩川	2.2	河川	空港(航空管制)
	飛鳥山	0.6	公園	景観・環境・線形
	新宿線	8.7	街路	景観・環境

線形、c. 施設分断、d. 空路・航路、等である。現在建設中の地下区間においては、それらにe. 環境が主要な要因として加わる。

近年にみられる都市内一般道路の地下化においても、国道20号線（新宿）（写真-3）、東京都放射36号線（練馬区）（写真-4）に見られるように環境と景観を主たる要因としているケースが多い。何れのケースにも共通しているのは、新規道路の整備あるいは既設道路の拡張が整備目的であり、そのための地下化であるという点である。

一方、ドイツのデュッセルドルフにおいて、ライン川河岸を通過する連邦道路（B1）を約2キロメートル地下化し、周辺を含め地上の約28ヘクタールの土地を公園やプロムナードとし、歴史的な旧市街地を再生したプロジェクトがある。このプロジェクトの特徴は、自動車交通のための道路空間の拡張ではなく、既存の平面および高架道路を地下化することによって、純粋に地上空間を公園やプロムナード



写真-3 国道20号線（新宿・新宿御苑付近）の地下区間入口



写真-4 東京都放射36号線（練馬・小竹町地区）の地下区間の側道

ードとして開放したことがある。(写真-5、6)ここに、都市空間再生時代における地下空間利用の一つの方向を見ることが出来よう。



写真-5 ライン川河岸道路・地下化前 (デュッセルドルフ、ドイツ)



写真-6 ライン川河岸道路・地下化後 (デュッセルドルフ、ドイツ)

して再生されていくためにも、このような思い切った方策があることを常に念頭においておくことは価値があろう。

そのためには、地下空間利用に対する適切な評価手法の開発が不可欠である。また、今後の都市の地下空間利用の在り方に關し、そのような観点からも、社会的コンセンサスに向けて幅広い議論が進められることを期待したい。

参考文献

1. Landeshauptstadt Dusseldorf, "Tieflegung Rheinuferstrasse, Eine Stadt wandelt ihr Gesicht." 1991
2. Landeshauptstadt Dusseldorf, "Tieflegung Rheinuferstrasse, Das ganze Spektrum der Tunnelbautechnik" 1992
3. 浅野光行、"都市における地下空間利用の計画論的課題" 都市計画 No. 167, 1991

8. 地下利用による都市空間の再生に向けて

わが国のバブル経済が崩壊して以来、今日、経済不況を脱出するトンネルの出口は未だ見えていない。そのような状況にあって、一時に見られた地下利用開発への熱気は相当程度冷めているように見受けられる。しかしながら、今後とも高密度な社会を営むこととなるわが国の都市地域、とりわけ中心市街地が、環境に優しく、快適でゆとりある都市空間と

臨時大深度地下利用調査会 答申の概要

国土庁大都市圈整備局 大深度地下利用企画室企画官 本東信

平成7年8月に「臨時大深度地下利用調査会設置法」が施行され、臨時大深度地下利用調査会（会長：味村治、元最高裁判所判事）は3年間の期限で設置された。平成7年11月、「今後の大深度地下の利用に関する基本理念及び施策の基本並びに大深度地下の公共的利用の円滑化を図るための施策は如何にあるべきか」について内閣総理大臣から諮問を受け、以来約二年半にわたり大深度地下利用の基本理念等について調査審議を重ねてきたが、5月27日に答申を決定、内閣総理大臣に提出した。

以下、臨時大深度地下利用調査会答申の概要を紹介する。

はじめに

豊かさとゆとりを実感できる社会の実現には、良質な社会資本の効率的な整備が必要である。

大都市地域では、通常利用されない大深度地下を社会資本整備に使うことが必要である。

大深度地下利用制度ができれば、権利調整の円滑化、理想的なルート、用地費の軽減、騒音・振動の軽減等が図られる。

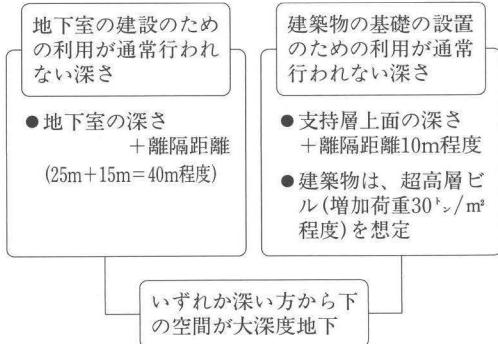
今回の答申の基本的考え方は以下のとおりである。

- ①安全面、環境面では、できるだけ早い段階から十分に配慮すること。
- ②国民の権利保護を図りつつ、権利調整を円滑にする制度を導入すること。

③貴重な空間であり、施設の撤去が困難なので、適正かつ計画的な利用を図るために措置を講じること。

第1章 大深度地下の定義

「大都市における代表的な土地利用である建築物の地下室や基礎として通常利用されない地下」

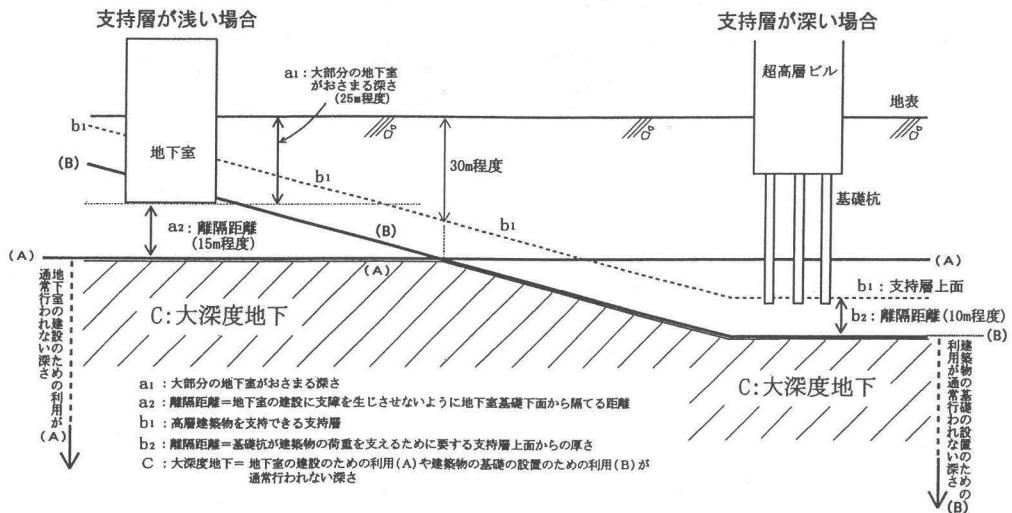


大深度地下の概念図を図-1に示す。これは、相当の期間を見通したものであるが、社会経済の変化等により実態と合わなくなつた場合においては見直すべきものである。

本東 信 (ほんとう しん)

1958年 広島県生まれ
1982年 東京大学法学部卒業・建設省入省
1998年 土建庁 大都市圈整備局
大深度地下利用企画室 企画官

図-1 大深度地下の概念図



第2章 技術・安全・環境面の課題

大深度地下については、残された貴重な空間であること、設置した施設の撤去が困難であること等から、できるだけ早い段階から技術・安全・環境面での配慮が必要である。

利用例がこれまで必ずしも多くなく、大深度地下利用にあたっては慎重な対応が必要である。

また、費用対効果分析の活用等により、効果的な整備を行うことが重要である。

1. 技術分野

現行の技術により、地下100m程度までは建設可能。

- ・大深度地下はより堅く変形しにくい地層で構成され、また、高い地下水圧が作用する。
- ・現段階の技術水準により地下100m程度までは施設の建設が可能である。
- ・建設コストは、最短ルートの選定等を考慮に入れると微減から4割増程度におさ

まる。さらに、用地費の軽減、期間の短縮化等により、経済性を見込める場合がある。

2 安全分野

火災対策は特に重要であり、長大トンネルや超高層ビルの対策をふまえ、十分な安全の確保を図る。

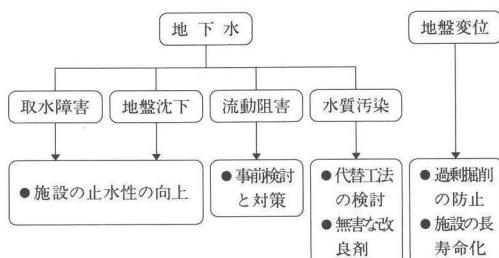
地上部との接続部等では慎重な地震対策が必要。浸水、停電対策も重要。

- ・地下災害の約半数は火災であり、火災対策は特に重要であるが、これまでの長大トンネルや超高層ビルの安全対策をふまえ、十分な安全確保を図ることが重要である。
- ・大深度地下は地震動の影響を受けにくいため、地上部との接続部等において慎重な対応が必要である。
- ・浸水、停電対策も重要である。
- ・快適で安心できる内部環境を維持することが重要である。

3. 環境分野

騒音振動等で地上部より環境影響が小さくなる利点があるが、地下水、地盤沈下は特に配慮する必要がある。アセスメントを活用した円滑な事業推進が期待される。供用後も継続的にモニタリングすることが重要。

- ・環境への影響が著しいものとなることを回避することが必要である。
- ・大深度では、景観、騒音振動等で環境影響が小さくなる利点があるが、地下水、地盤沈下は特に配慮する必要がある。
- ・アセスメント制度を積極的に活用し、地域の理解を得つつ円滑な事業の推進を期待する。
- ・詳細な調査、分析を行い、各段階で対策を実施し継続的にモニタリングすることが重要である。



第3章 法制面の課題

1. 適用地域：三大都市をはじめとする大都市地域。全国的適用との意見もある。

- ・土地利用が高度化・複雑化しているため、社会資本を整備する上で大深度地下を使

用する必要性の高い地域に限ることが妥当。基本的には全国的に適用との意見もある。

2. 適用事業：鉄道、道路、河川、電気、ガス、通信、水道等の公益性のある事業。

- ・適用事業としては、公益性のある事業であって、かつ、大深度地下を使用する必要性が高い事業とするべきである。
- ・民間事業者の場合は、事業を的確に遂行する能力を有するものであることが必要である。

3. 適正かつ計画的な利用の確保

構想段階からの調整、即地的な計画、個別の事業調整により、適切な配置、効率的な空間利用（共同溝化）等を長期的な視点から確保することが必要。

その際、地上・浅深度の事業との連携、公的なまちづくり構想への配慮が必要。

また、私的な目的のための利用については、大深度地下の乱開発等が現実に起こる前に、大深度地下利用について規制する等の適切な方策を講じるべきである。

- ・そのほか、社会資本全体の連携・調整を図り、整合性のある整備を行うことが重要である。

4. 大深度地下使用権の設定と補償の要否

①行政庁は、法律に基づき大深度地下使用権を事業者に対し設定することが可能である。

- ・公益性を有する特定の事業のみのために、

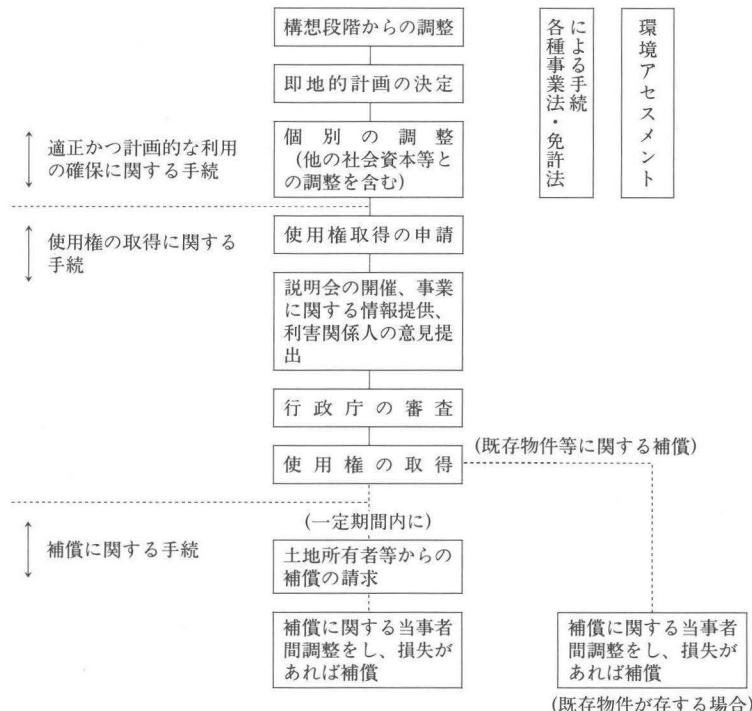
その事業に必要な期間に限り、事業に必要な地下空間を使用する物権類似の効力を有する権利として、行政庁が法律に基づき設定する使用権（いわゆる公法上の使用権）とする。

- ・使用権の譲渡は原則として許されない。
- ②使用権の設定に当たり、説明会の開催、情報提供等を行い、利害関係人の意見を把握する。
- ・事業の円滑な施行と、土地所有者等への配慮を含む公正妥当な判断を行うために実施し、利害関係人が意見書を提出できるような開かれた制度にすることが必要である。
- ③使用権設定の審査においては、行政庁は、

（ア）事業の公益性、（イ）大深度地下を使用する必要性、（ウ）環境への配慮を含め大深度地下の適正かつ計画的な利用に適合すること等の審査を行う。

- ・上記（ア）、（イ）、（ウ）のほかに、（エ）事業が大深度地下で施行されること、（オ）既存の建築物等に悪影響を与えないこと、（カ）上記2.の事業の種類に該当すること、（キ）事業者に事業遂行能力があることについて審査を行う。
- ・使用権を設定する行政庁は、地方分権の観点を踏まえて、原則的には地方公共団体、広域にわたる事業等に限り国とする。
- ・使用権の取得後も、工事の実施、施設の維持管理が適切なものとなるようにする。

図-2 大深度地下利用制度に関する主要な手続の流れ



(注) 1. 用語等は仮置きである。
2. 「既存物件等に関する補償」には、営業上の損失等を含む。

④補償については、使用権を設定しても、通常の土地利用に支障を生じないので、実質的に損失はなく、補償は不要と推定するが、土地所有者から請求があり、損失があれば支払う。井戸、温泉井等の既に存する物件等に関する補償はなされるべきである。

- ・大深度地下空間の利用制限（井戸、温泉等の掘削の制限）が行われたとしても、水道が普及し、また土地の中心的効用ではないので、通常は損失がない。
- ・荷重制限（増加する荷重は30トン/m²まで）が行われたとしても、現存する最大級程度の高層建築物（新宿の高層建築物群50～55階程度）を建設できるので、通常は損失がない。
- ・補償は不要であると推定されるが、権利保護を万全にするため、補償の手続を置く。使用権の取得後土地所有者等から請求があった場合に、損失があれば補償を行う手続とする。
- ・井戸、温泉井等の既に存する物件等に関する補償はなされるべきであり、物件の明渡しまでに補償を行う。

5. 情報の収集・整備

適正かつ計画的な利用のために、地盤や地下施設の情報を収集・整備・公開するべき。

6. 損害賠償責任

特別の制度の導入は不要。ただし、国民の理解・安心を得るためという政策的な理由から、無過失責任制度等の導入も考えられるという意見があった。

7. 諸制度との関係

他の社会資本、鉱業権等とは、使用権を設定する前に適切な調整を行う。浅深度地下、地上の用地取得の見込み等も考慮して使用権を設定する等土地収用制度との連携を図る。

おわりに

答申が尊重され、速やかに適正な制度が構築されることを期待する。

以上、臨時大深度地下利用調査会答申の概要を紹介した。国土庁としては、答申の内容を踏まえ、大深度地下利用に関する法制度の構築に向けて、今後も努力していきたいと考えている。

大深度地下空間開発技術

（財）エンジニアリング振興協会 地下開発利用研究センター 技術開発第二部長 阿部美平

1. はじめに

大都市圏では土地利用が高度化し地上は勿論のこと、地下も浅い部分は満杯状態である。土地所有権が交錯、権利関係も複雑化しているので計画的な都市整備が難しく、空間としてはもはや飽和状態にあるといえる。その一方で設備等は徐々に老朽化が進行するため都市機能の刷新という将来的な問題も生じて来ている。こうした背景において、当然目が向かれるのが大深度地下空間である。今年の5月には「臨時大深度地下利用調査会」の答申が内閣総理大臣になされ、いよいよその必要性が認められてきた。ここでは老朽化設備の再建としてのみならず、社会资本として将来へ渡していく新たな地下空間としてさらに深い地盤に注目した開発技術について紹介したい。

2. 大深度地下空間の意義

大深度地下を地上空間と仕切った別の空間として見るのでなく、地上と地下の機能分担、例えば、野山や川にあって緑化等人間の手の加えられない部分は地上空間に任せ、地上との全体的調和の中で環境バランスを図り、地下の持つ特性を活かして地上と有機的に繋ぐことにより、大深度地下が未来の都市にとって欠かせない空間になろうとしているという観点からこの空間の意義を考える。

将来、生活の多様化に伴いよりグローバル化、及びネットワーク化への過程で地下空間

の価値は高まっていく。すでに見られる鉄道と道路のように線的なシステムとしての複合化した地下空間、あるいは一部に実現している線的なシステムと面的・立体的に接続された展開が考えられる。こうして登場してきた考え方がジオフロントあるいはジオドームなどと呼ばれる地下の3次元空間ネットワーク構想である。ここでは今までの設備、建築物などは必ずしも地上につくる必要はないという考え方から、人工物はその殆どを地下空間へ置き換えることが可能である。将来的には大都市の巨大なジオスペースは地上と一体化され、システム化された機能空間としてますます重要な役割を担うこととなる。

3. 技術的開発課題

日本の大都市の地盤は洪積世（180万年～1万年前）や沖積世（1万年前～現在）にできた地層で、濃尾平野を支える地盤も同様である。こうした軟弱または軟岩地盤の地下空間の工法として、トンネル・道路等の線状空間の場合はシールド工法が、また地下鉄駅舎やガスホールダーなどの立体的空間の場合は地上からのオープンカット工法が多く用いられて

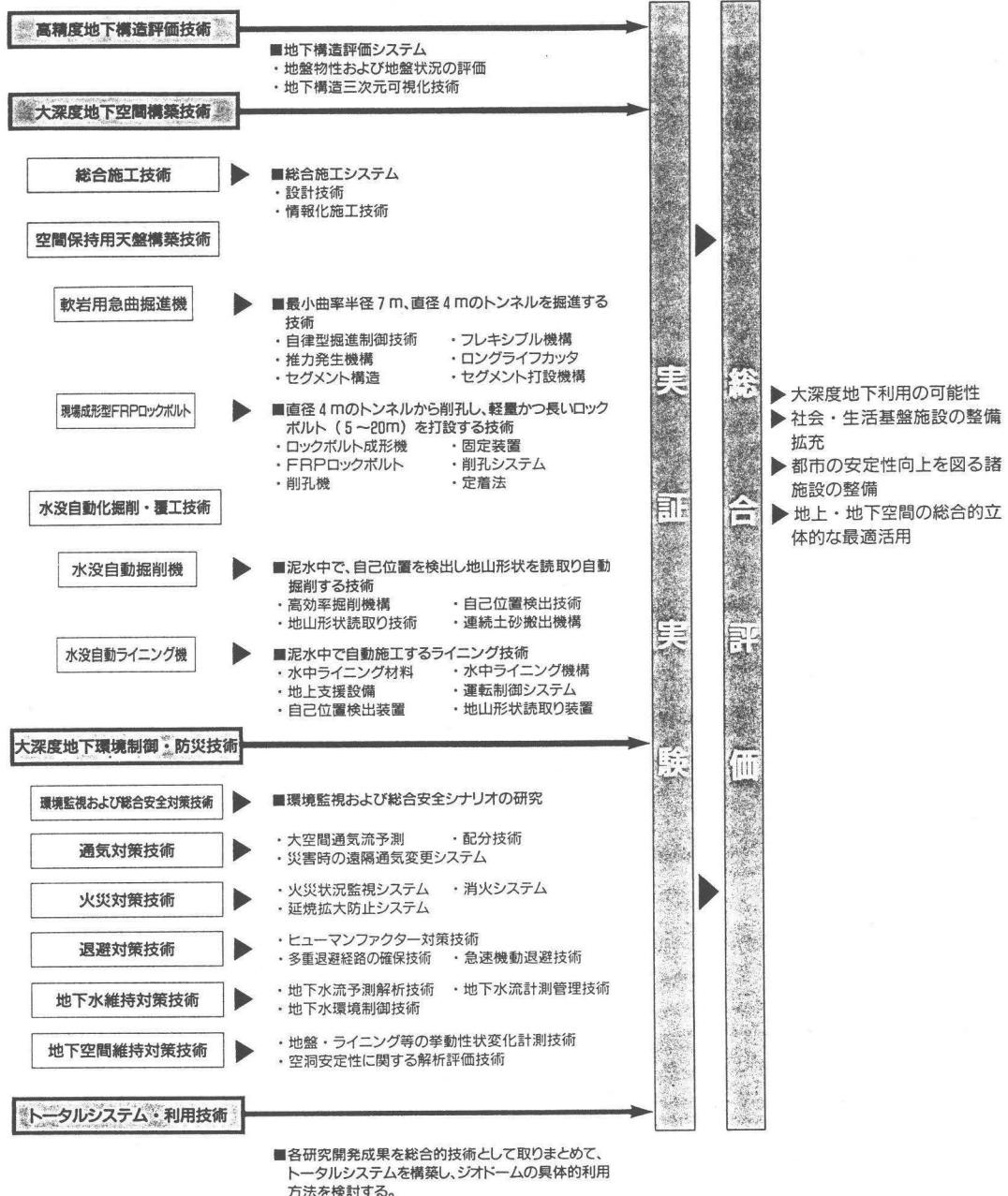


阿部美平（あべ よしひい）

1949年 長野県生まれ
1975年 東北大学大学院工学研究科修士課程修了
同年 三菱重工業（株）神戸造船所入社
1997年 （財）エンジニアリング振興協会 地下開発利用研究センター 技術開発第二部長 現在に至る

きたが、このような従来工法はともに最大空洞スパンは15m程度である。軟弱地盤で、しかも地下50m以深に直径50mという無支柱ドーム空間を構築する施工法は世界にも例はなく、全く新しい発想による高度な工法が必要である。

図-1 各技術の関連性及びフロー図

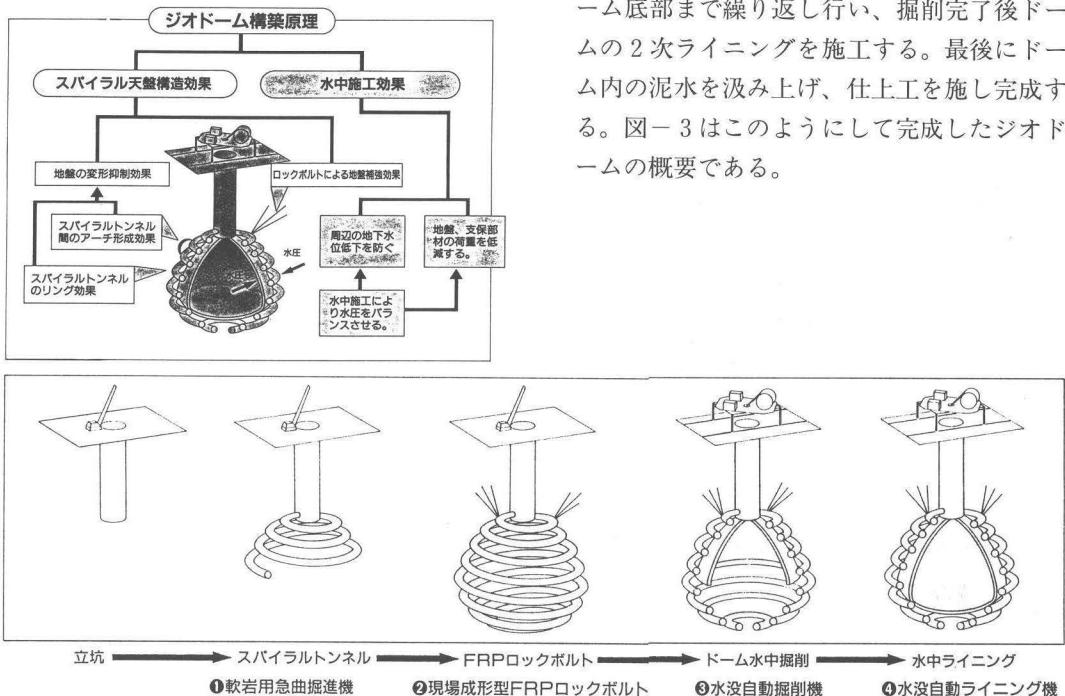


4. 技術開発の概要

それでは実際にジオドーム構想を実現させるには如何なる技術を結集したらよいのか。その技術は財団法人エンジニアリング振興協会が新エネルギー・産業技術総合開発機構

(NEDO) から受託し研究開発を行った、通商産業省工業技術院の技術開発プロジェクト「大深度地下空間開発技術の研究開発」によって確立された。上記財団の地下開発利用研究センターが平成元年度から 8 年間にわたり、地下 50m 以深の地中に直径 50m 高さ 30m 以上のドーム状空間「ジオドーム」を構築する技術の研究開発を担当した。8 年間という長期にわたる研究開発は図-1 の各技術の関連性及びフローに示されるように広範囲な地下空間開発技術を構築し、将来におけるジオドーム及びそれらをネットワーク化する技術に貢献するものと期待される。「大深度地下空間開発技術」は「高精度地下構造評価技術」、「大深度地下空間構築技術」、「大深度地下環境制御・防災技術」、「トータルシステム・利用技術」という 4 本柱から構成される。このうち特にハード的技術が豊富に盛り込まれた「大深度地下空間構築技術」について紹介する。

図-2 ジオドーム構築の原理及び手順

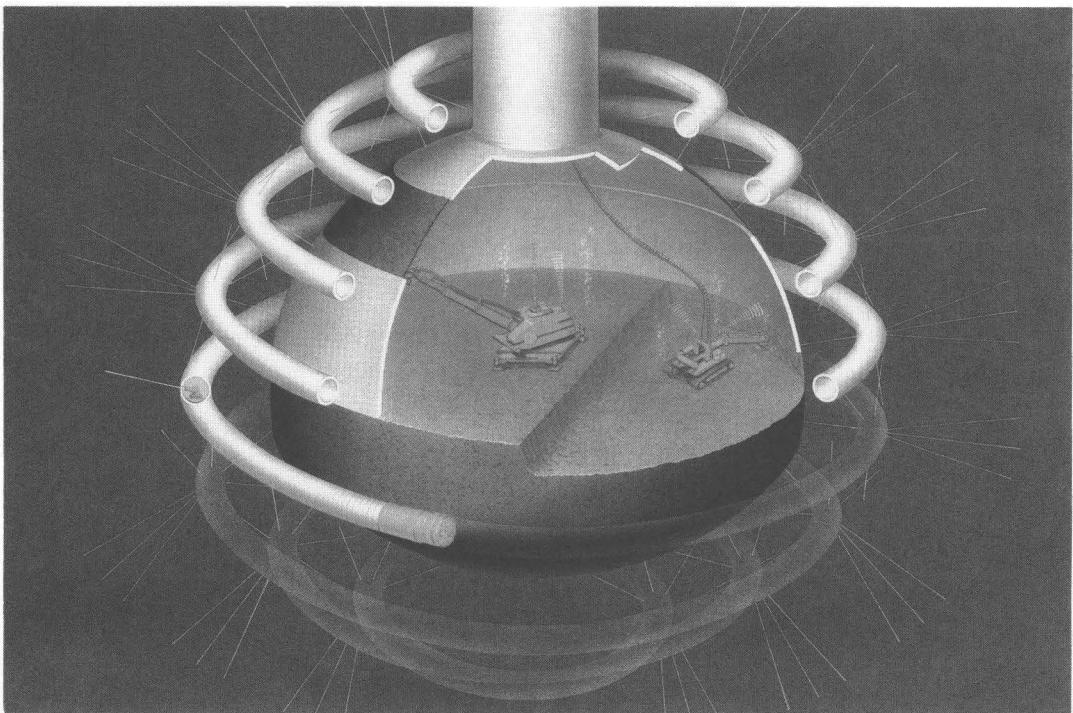


5. 大深度地下空間の構築技術

5-1 総合施工技術

スパイラル天盤構造効果によるドーム周辺部の支持構造、水没下でのドーム掘削、水中でのライニング施工など全く新しい概念にもとづく技術として、ドーム空間の施工システムを策定した。このジオドーム構築の原理及び手順を図-2 に示す。最初に地上とのアクセス、機械の搬出入等の施工条件づくりを行うため、直径 10m・深さ 50m の立坑を連続地中壁工法により開削する（従来工法）。そして、スパイラルトンネル発進部・立坑底部の補強を行った後に、ドーム周辺を取り囲むようにスパイラルトンネルを掘進する。このスパイラルトンネルの内部よりロックボルトを打設し地盤を補強する。さらにスパイラルトンネル内面の 2 次覆工により、支保部材としての剛性を確保する。次に立坑底部から泥水中で一定深さのドーム掘削を行い、引き続きその分の掘削面保護の 1 次ライニングを施工する。この水中掘削・水中 1 次ライニングをドーム底部まで繰り返し行い、掘削完了後ドームの 2 次ライニングを施工する。最後にドーム内の泥水を汲み上げ、仕上工を施し完成する。図-3 はこのようにして完成したジオドームの概要である。

図-3 ジオドームの概要



5-2 空間保持用天盤構築技術

ここでのポイントは、地中の水圧などに押しつぶされない空間のつくり方である。これはジオドーム工法の主要なコンセプトであり、地盤補強方式としてドーム周辺地盤をドーム掘削前に補強し、補強構造物が地盤と一体となってその支保の役割を負うというものである(図-2 参照)。この地下空間構築技術には色々な方法が考えられたが、最終的にはスパイラル天盤構造というドーム空洞の外周部に特殊な補強構造を有するジオドーム構造とした。スパイラル天盤とは、空洞とするドームの周辺を取り囲むように予めスパイラル状のトンネルを掘削して、その内壁をスチールセグメントで固める。ジオドームができた時、高い水圧などにより崩れないように補強するものであり、スパイラル形状が周囲からの圧力に対して最も強い。これによりドームへの圧力はスパイラル構造物を介してかかりドームは保護される。このスパイラル構造物から

長いヒゲ状のロックボルトを何本も打ち込み、地中に張りつく根のように地盤への密着をより強固とさせている。

①軟岩用急曲掘進

スパイラル天盤構造のトンネルを掘削するための掘進機であり、図-4にはその実証実験機及び施工イメージを示す。従来技術では対応できない「小曲率半径での3次元連続曲線」や「高被圧水下の軟岩層長距離」での掘進を行うものである。これに対応するために超急曲線でも芋虫のように自在に曲がりそして掘進できる構造とすることが必要である。そのためには鋼製球殻を重ね合わせたフレキシブルなジョイント機構とシール機構を開発した。

また、3次元空間を計画通りスパイラル状に進むには、掘進機の位置や姿勢を自動で正確に制御しなければならない。これには機体を前後方向に3分割し、その前胴と中胴を6本のシリンダーで連結した6軸制御パラレル

リンクという機構を開発した。掘進機の位置検出は外部基準点に対して掘進機の距離を電磁波の位相差によって測定・演算して行われ、また方向制御についてはリンク機構の伸縮部をストローク制御し、カッターヘッドの位置と姿勢を設定値に合わせることによって行う。また、ビットの耐磨耗性向上と容易なメンテナンスのために超硬合金材ローラビットとその交換機構を開発した。急曲線での掘進のため、シールドマシンのように掘進反力をセグメントリング端面から取ることはできないので、トンネルボーリングマシン方式と同一の掘削壁面にグリッパーを押しつける方式とした。軟岩層では圧縮強度が低いため、大きい掘進機推力を得ることは難しい。そこで低接地圧でも大きな推力が出せるように水密構造機体埋め込み型グリッパー装置を開発した。

さらにスチールセグメントによってトンネ

ル内壁を補強しながら進むために二つの開発要素がある。一つはアーチ型高水密継手・ほどぞ溝型高水密継手・高水圧シールなどを有するセグメントの開発で、もう一つはセグメントの打設を安全かつ効率的に行うため自動走行する遠隔式の打設機構である。

このような構造機構と制御技術により、直徑 4 m、最小曲率半径 7 m という超急曲スパイラルトンネルの掘進が可能となった。

②現場成形型ロックbolt

わずか直徑 4 m のトンネル内面から直徑 10cm 程度の孔径に埋め込むロックボルトで、最長で 20m にも達する。このロックボルト素材はフレキシブルで耐候性に優れた高張力特性のある撲線型 FRP ロープであり、一般的には鋼製のものが用いられている。トンネル搬入時にはロール状に巻かれている。施工手順は軟岩用急曲掘進機で掘削されたスパイラ

図-4 軟岩用急曲掘進機の実証実験機及び施工イメージ

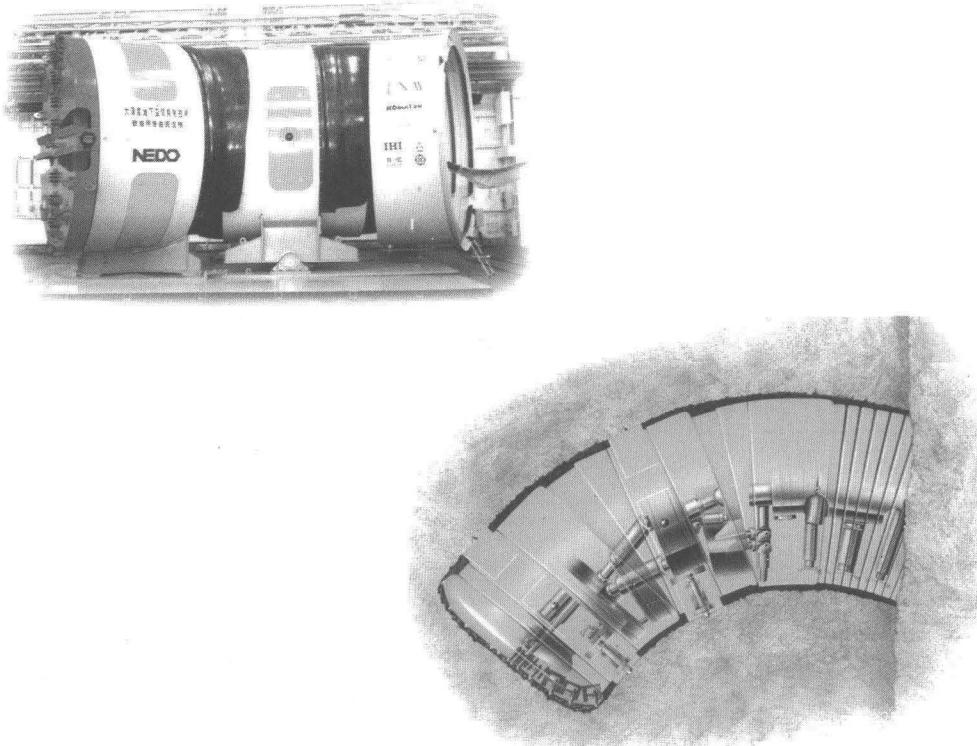
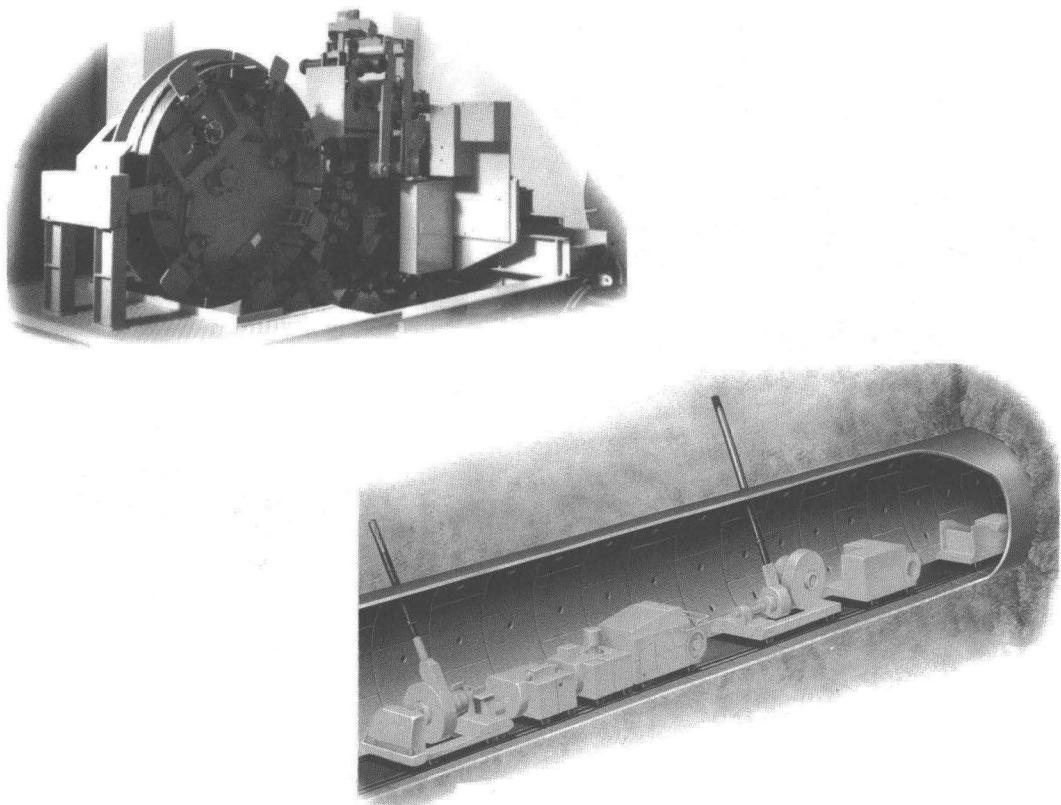


図-5 現場成形型ロックボルトの実証実験機及び施工イメージ



ルトンネル内で、まずウォータージェット削孔機により地山に挿入孔を削孔する。引き続き挿入機により挿入孔の中へこのロープのロール先端を挿入後、打設位置で切断し所定の深さで固定する。最後に定着機でロープを地山に全面定着させロックボルトとなる。この現場成形型 FRP ロックボルトの実証実験機及び施工イメージを図-5 に示す。

5-3 水没自動化掘削・覆工技術

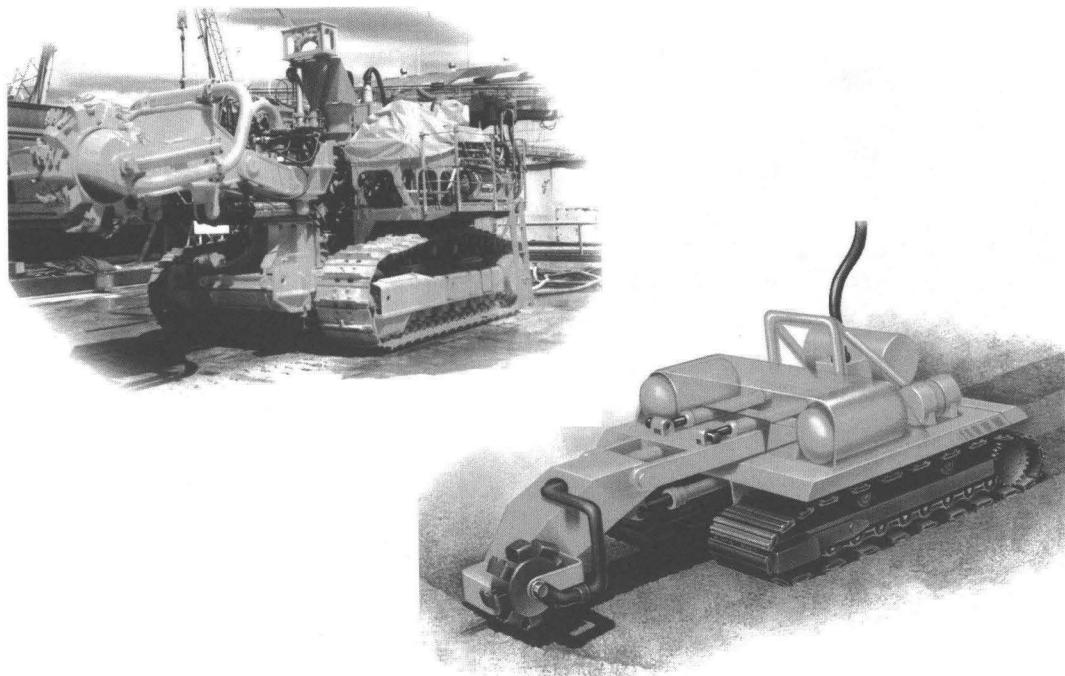
ここでのポイントは地下泥水の充満する暗闇空間での掘削と覆工の技術である。大深度下では高圧の地下水はあるがこれを汲み出さず、むしろドーム内側に作用する水圧を利用して土圧を受けながら掘削・覆工するのである。これにより落盤を防ぐことができる。こ

のうにして泥水状態の中でも計画形状に掘削し壁面をライニング材で固めることができる。この新しい工法に対応するために水没自動掘削機と水没自動ライニング機が開発された。このように暗い地下の泥水中は全くの遠隔操作に頼らなければならなく、そのため位置決め操作は地上からコンピューターグラフィック画面を見ながら行う。一定深さの掘削が終わると一旦掘削機を地上に揚げ、替わってライニング機を降ろして所定幅のライニングを行い、再び掘削機と交替する。こうして順次ドーム底部に到達するまで続けられる。

①水没自動掘削機

水没自動掘削機は掘削ずりの取り込み率を上げるためバケットホイールによる掘削と高濃度で土砂を連続的に搬出する高濃度スラリ

図-6 水没自動掘削機の実証実験機及び施工イメージ



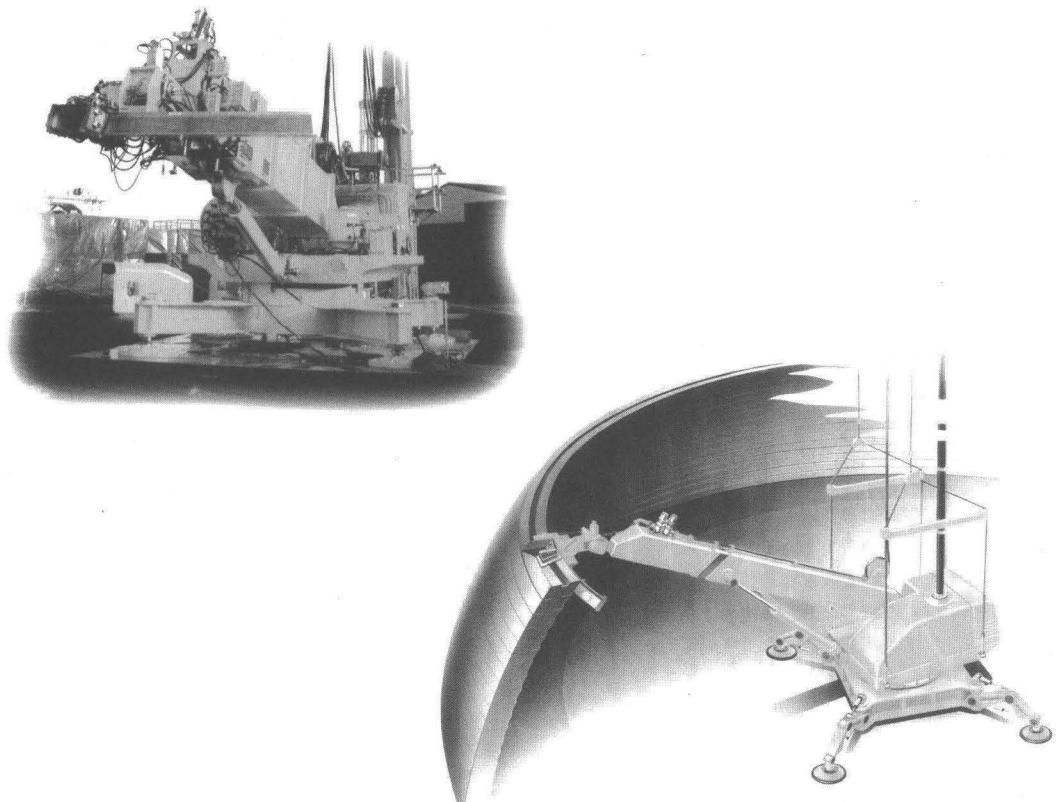
一輸送方式を採用している。そのため掘削機前方の地山形状読み取り装置と自己位置検出装置により、機体の走行・掘削指示など全てを自動制御で効率的に掘削と掘削ずりの連続搬出を行う。こうした制御システムは掘削制御、運転管理、故障診断、超音波による自己位置検出、超音波による方向検出、地山形状読み取り検出などのサブシステムから構成される。実証実験機及び施工イメージを図-6に示す。

②水没自動ライニング機

水没自動掘削機によりドーム壁面が円周状に掘削され、替わって水没自動ライニング機がドーム中央に降ろされる。移動型枠機構が取り付けられたアーム先端をドーム内壁面に延ばす。この型枠に水中コンクリートが流し込まれ、所定のコンクリート強度がでるまで保持される。固まったらアームを隣のライニング位置まで回転させることを繰り返し一周する。こうして一周づつ下から築いて

行く。この機械は旋回中心位置と重心を連続制御しながら移動できる台車構造とし、旋回・伸縮・俯仰するアーム機構を台車上部の旋回体に持たせ、ドーム内壁面に精度良くアクセスできるようになっている。移動型枠機構の支持と連続的に変化するドーム内壁面への対応はアーム先端に設けた3軸制御機構により可能となる。ライニング材料については、水中下での連続打設を行う必要から、液状の急結剤を型枠投入寸前に添加混合させること、延長200mにも及ぶホースの供給でも成分の分離が生じないこと、30分程度で脱型し内向き仰角打設しても自立する等の条件を満足する材料・施工技術を開発した。さらに、泥水中における掘削機やライニング機の自己位置を正確に検出する技術としては超音波を使用した種々の泥水環境中の実験により伝播特性を把握しS/N比を改善した。実証実験機及び施工イメージを図-7に示す。

図-7 水没自動ライニング機の実証実験機及び施工イメージ



6. 実証実験

こうした技術を総合的に確認し、地盤挙動データを設計にフィードバックさせるために、実際に高水圧、高土圧という特殊な施工条件下でミニドーム（ジオドームのミニ版：直径20m、高さ12.5mのドーム状構造物）を神奈川県相模原市の地下82mに建設した。ミニドームの概要及び寸法図を図-8に、ミニドーム空洞内部の状況を図-9に示す。

スパイラル天盤構造効果の実証として、ミニドームを既存工法で掘削した後、計測・解析した結果、スパイラルトンネルの土圧がスパイラルの軸方向に変換されていることを確認した。さらに、ミニドーム周辺地盤の所定位置に、地中変位計やロックボルト軸力計、

間隙水圧計などを設置・計測し、スパイラルの天盤構造効果を詳細に解析したが、力学的に十分安定することが確認された。

7. 将来におけるジオドームのイメージ

将来のジオドームをイメージする場合、地上に肩代わりするだけの代替的なものではなく、地下空間自身の価値を見極め、その特徴を地下空間機能の中に生かしたジオドーム空間として展開していく必要がある。地球的規模での環境問題やグローバルな社会的ニーズに対応して、今後どのようなジオドームの展開が予想されるのか。例えば地上空間に匹敵する超大型のジオドーム空間、その中には地下設置が可能なあらゆる人工の構造的施設が

図-8 ミニドームの外観図及び寸法図

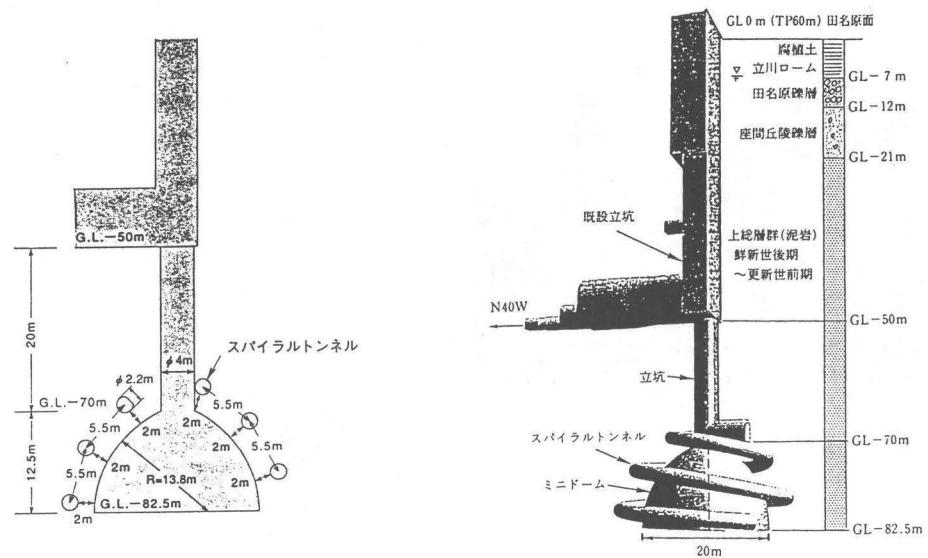
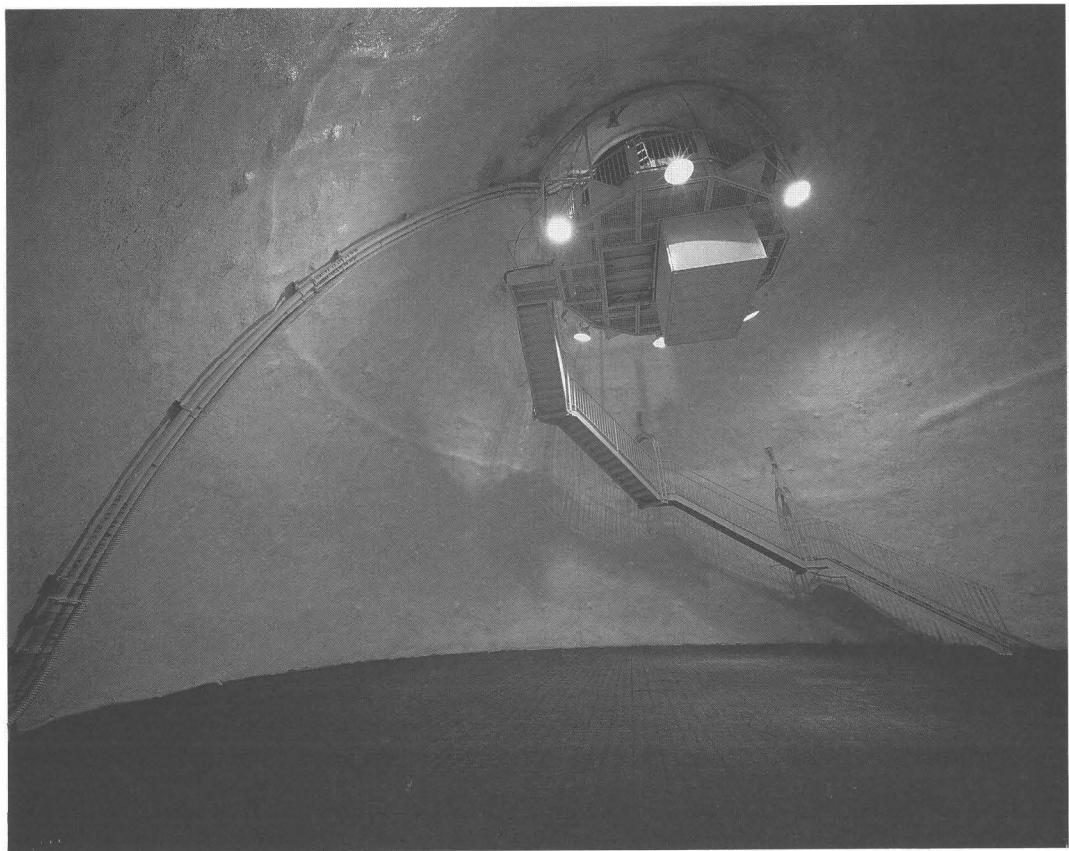


図-9 ミニドーム空洞内部の状況



配置され、地上と接合するアクセス空間を介して地上・地下のトータルシステムとして効率よく機能する。これをサポートするのが大型・大容量・高速昇降システムである。そしてジオドーム間を横に接続するパイプ空間、この中には複雑に張り巡らされるネットワーク空間へ及んでいくための線上構造物がライインとして延々にのびる。大深度道路、大深度鉄道、インフラ用輸送ラインなどを束ねた大口径ロングパイプラインを想像する。ロングパイプラインの中はこれらインフラや輸送に関係する物・エネルギーが自由に流れ・移動する。まさに巨大システムの循環系でもあり、また大地に根をおろした巨大樹木の根幹をも思わせる。これら時空間をも超越したと思わせる地下空間はあくまでも、地上で快適に生活するための補助空間であり、まさに地上部分の一切を担う大地としての機能である。

8. 終わりに

地球の将来を考えながら地下空間開発技術をコンセプトから探ってきたが、大切なことは地上空間との調和のとれた空間分業、つまり地下と地上は地球環境で結ばれた強固な有機的繋がりを有し、地下空間も地上空間と共通の時間軸に沿って、過去から今日まで極めて深い関わりを持ってきた。将来はさらに地上空間と調和のとれた分業化により地球環境に負荷をかけずに社会資本を向上・整備することが重要ではないかと考える。

名古屋市下水道事業における 公共空間の有効利用

名古屋市下水道局 建設部計画課長 加藤厚次

1. はじめに

下水道は道路に埋設されている下水管を始め、下水処理場・ポンプ所や補完施設である雨水貯留施設などで構成されており、主要な施設の多くは地下構造物である。しかし、市民が普段の生活の中で目にすることは路上のマンホールや雨水ますの蓋などであり、道路下に張り巡らされた直径数十センチから数メートルに及ぶ管網やマンホールが造り出す地下空間は想像を絶するものと思われる。

下水道は24時間休むことなく都市の静脈として地下から市民の快適で安全な生活を支え続けている重要な都市施設であるが、水道やガスなど他の公共事業と比較すると後発事業である。したがって、下水管の布設工事では先行して埋設されている水道・ガス・NTTなど各地下埋設物企業と十分な協議・調整を図りながら道路管理者の指導のもとに道路の地下空間を有効に活用してきた。

また、処理場、ポンプ所は対象とする区域の中で、放流先である河川等公共用水域に面した適地に、施設の機能を十分發揮し得る効果的な用地を確保する必要がある。しかし、市街化が進んだ地域では公共用地の確保が困難なケースが多く、施策の実施に際しての障害も少なくなかった。また、下水道の普及率が高くなった現在では、さらなる普及率の向上と併せて既整備区域での施設の改良にも着手しており、市街化の成熟した中での用地の確保はさらに困難な状況にある。このようなことから各事業者が効率的に事業を行う必要

性が従来に増して高まってきており、限られた用地を有効に活用すべく、他の公共事業と連携を図り互いに有効な公共空間の利用を進めているところである。

2. 下水道事業における有効な地下利用

下水道事業における有効な地下利用の形態としては主に、都市公園の地下占用や他施設との合築を含めた公共用地の有効利用などが挙げられる。これらは用地確保の観点だけでなく、効率的な下水道事業の執行にも以下のようなメリットがある。

- ① 上部に他の構造物を乗せることにより下水道施設の浮力対策が軽減できる。
- ② 構造物の基礎や土留・掘削等の事業費が互いの費用分担により軽減でき、コスト削減効果が期待できる。
- ③ 市全体としては限られた公共用地の中で大きな事業効果が得られる。
- ④ 合築した他の施設を利用する者に対して下水道施設のPR効果が期待できる。
- ⑤ 当局の行政財産（土地）を他者に貸し付ける場合、借地料の徴収により新たな財源の確保が期待できる。

しかし、有効な地下利用に際しての課題としては、

加藤厚次（かとう こうじ）

1943年 愛知県宝飯郡に生まれる
1966年 名古屋市役所入庁
1998年 名古屋市下水道局建設部計画課長

① 施設の管理責任範囲の明確化が必要であり、他施設と構造や施設利用者の動線を分離するなどの対策を講じなければならない。

② 臭気・騒音など下水道の環境対策を充分に行うことが必要となる。

③ 施設の補修や改築時には費用の負担や施設の耐用年数などその時期の整合・調整が必要となる。

④ 法定されている行政財産の使用貸借契約の解除も考慮しなければならない。

などが挙げられ、これらの課題の解決に向けて各事業者と十分な協議・調整を行う必要がある。

以上のことと踏まえながら、本市でも先人

達の創意工夫により用地・スペースを確保し、下水道施設の整備を行ってきた。昭和48年には都市公園の地下占用により堀留水処理場の増設を行い、また、昭和53年には私鉄の地下軌道ボックスカルバートの上部に本市で最初となる久屋雨水調整池を合築して設置した。また、市電車庫の跡地利用として住宅の建設と共に高辻雨水滞水池を建設してその上部を公園として利用したり、市営住宅の駐車場地下にいろは雨水調整池を設置する他、表-1に示すようにこれまで様々な取組みがなされてきた。その中でも事例の多くは雨水貯留施設である点が特徴的であり、以下に下水道の雨水対策における有効な地下利用について述べる。

表-1 本市下水道事業における公共空間の有効利用

施設名	有効利用の形態	供用開始
1. 公共用地の地下利用		
堀留処理場	都市公園の地下占用	S.5
駅前ポンプ所	駅前ロータリーの道路占用	S.37
弥富ポンプ所	都市公園の地下占用	S.42
白鳥橋ポンプ所	都市公園の地下占用	S.60
自由ヶ丘雨水調整池	学校用地の地下占用	S.54
新福寺雨水調整池	学校用地の地下占用	H.4
幅下雨水調整池	都市公園の地下占用	H.4
いろは雨水調整池	市営住宅駐車場の地下占用	H.4
東山雨水調整池	都市公園の地下占用	H.5
南郊雨水滞水池	都市公園の地下占用	建設中
小碓雨水調整池	都市公園の地下占用	建設中
2. 他施設との合築		
久屋雨水調整池	名鉄地下軌道の上部に合築	S.53
瑞穂通雨水調整池	市営地下鉄地下軌道の上部に合築	H.4
福德雨水調整池	下水道流入幹線の上部に合築	H.6
大曾根雨水調整池	市営地下駐輪・駐車場の下部に合築	建設中
3. 下水道施設の上部利用		
西山処理場	テニスコート、卓球場	S.34
山崎処理場	テニスコート、ゲートボール場	S.35
名城処理場	テニスコート	S.40
打出処理場	多目的グラウンド	S.50
宝神処理場	公園、広場、多目的グラウンド	S.50
守山処理場	テニスコート、仮設グラウンド	S.53
植田処理場	テニスコート、公園、多目的グラウンド	S.57
城北ポンプ所	駐車場	S.42
三階橋ポンプ所	公園	S.54
川北ポンプ所	テニスコート	S.61
落合ポンプ所	集会所	S.63
高辻雨水滞水池	都市公園、駐車場	S.62
玉船雨水調整池	駐車場、コミュニティセンター	H.4
富田雨水滞水池	テニスコート	H.8

3. 雨水貯留施設の設置における有効な地下利用

本市では東部丘陵地を除く旧市街地を中心とした区域は低平地であり、下水道創設当初から汚水と雨水を同一の管渠で排除する合流式下水道で整備を進め、衛生対策と同時に雨水整備にも鋭意取組んできた。現在、名古屋市総合排水計画に基づき、5年確率降雨（1時間雨量50ミリ相当）に対応した雨水整備に取組んでおり、雨水整備率は約8割に達しようとしている。しかし、降雨時には局所的な浸水被害も多く、これらの早急な解消と将来の整備水準のレベルアップにも対処するため、雨水調整池を設置して雨水流出量の一部を貯留することにより量的な雨水対策に努めている。

一方、合流式下水道には、雨天時に汚水が雨水で希釈されるため公共用水域に放流される汚濁負荷量が分流式下水道より多くなるという課題がある。特に雨の降り始めは道路・屋根の塵埃や下水管内に堆積した汚濁物など

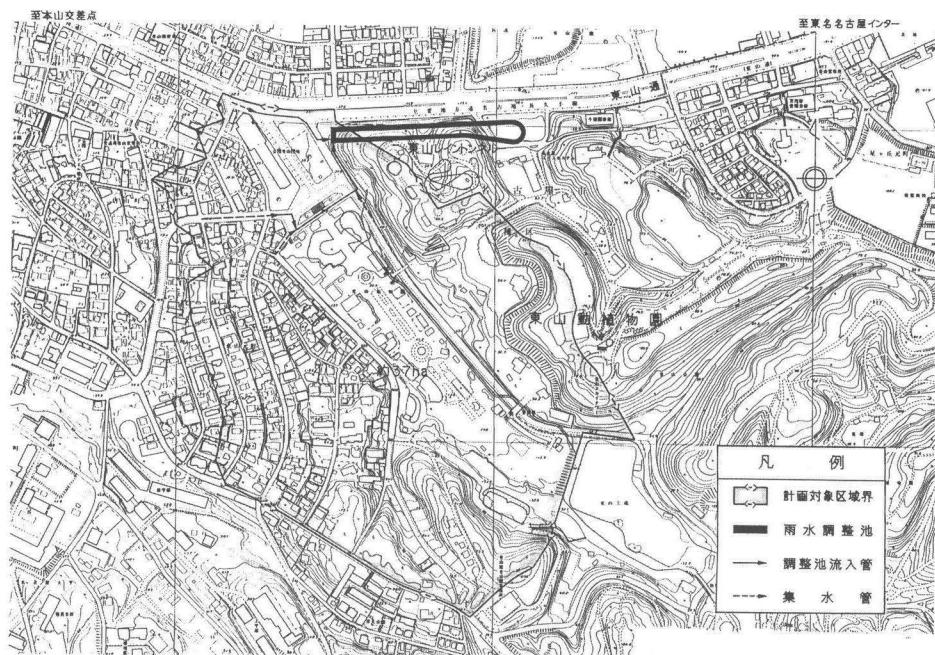
で一般に雨水の汚濁度が高い。近年の都市化の進展に伴う発生汚水量の増大により、古くに整備された自然排水区域では一定量の雨天時下水を集めて処理場へ送水する下水管の能力（遮集容量）が相対的に低下し、降雨初期にこの汚濁負荷の高い雨天時下水が河川へ放流されやすくなっている。本市は、合流式区域面積の割合が約6割と高いため、雨天時放流負荷削減といった質的な雨水対策の必要性も高い。そのため、雨水滞水池を設置して降雨初期の汚濁負荷の高い雨天時下水を貯留し、質的な雨水対策にも努めている。

このように本市では量・質共に雨水対策の必要性が高く、都市の地下空間を有効に利用しながら積極的に雨水貯留施設の設置に取組んできた。これらの最近の主な事例として東山雨水調整池、福江雨水滞水池及び大曾根雨水調整池の概要を以下に紹介する。

(1) 東山レイントンネル(東山雨水調整池)

当施設の対象区域は図-1に示すとおり、名古屋市の東部丘陵地帯に位置し、北側を東名高速道路名古屋インターに接続する県

図-1 東山雨水調整池計画平面図



道（主要地方道名古屋長久手線）が東西に走る東山動植物園の一部を含む地域であり、地形は東山動植物園から西部に向けて傾斜している。

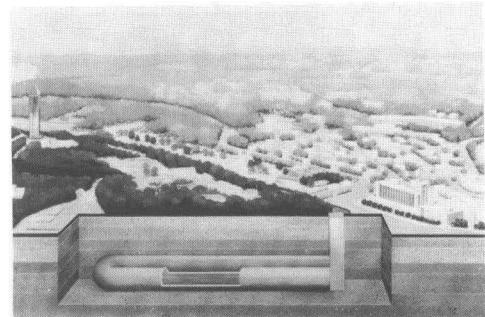
当区域は1時間50ミリ降雨対応として、昭和40年代前半に下水道の整備を完了している。しかし、名古屋の都心まで地下鉄で10分程度という利便性から都市化の進展が著しく、雨水流出量の増大により管渠の排水能力に不足が生じてきた。また、地形勾配が急なため在来の集水施設では十分集水できず、丘陵地から地表を流下してきた雨水が低平地に集まり一時的に湛水するという地形的な要因もあり、大雨には県道沿線周辺で浸水被害が発生していた。さらには当区域は市街化により人口が集中し、かつ、東山動植物園における公園機能の整備も進んでいることから浸水対策の必要性が高まり、丘陵地雨水対策と併せた計画を策定することとなった。

既設管渠の増強策として増強管を放流先の河川まで布設することは地下鉄・NTT等の重要埋設物が輻輳していたため、費用と期間が相当かかり、雨水調整池を設置することとした。雨水調整池の建設には用地の確保が重要な課題であるが、当該施設専用の公共用地の確保は当区域では困難であったため、東山公園管理者である農政緑地局と度重なる協議・調整を図り、将来的にも地下利用計画のない東山公園内の北側丘陵地の地下に雨水調整池を建設することとなった。

当計画の整備目標は、土木局所管の丘陵地雨水対策と併せて行うため、10年確率降雨に相当する1時間雨量60ミリ降雨対応とした。計画対象区域は約37ha、貯留容量は約9,000m³である。施工方法に特徴があり、地上部分の樹木に与える影響を少なくするために工事占用面積の小さいシールド工法（内径4,250mm、延長約640m）を採用し、か

つ、曲線半径R=15mの急曲線施工により、図-2のように発進と到達立坑が隣接するヘアピン状の貯留管方式とした。また、

図-2 東山レイントンネルパース



工事中には騒音による周辺住民や東山動物園内の動物へのストレスなどを考慮し、シールドプラントのほとんどを覆い囲う防音ハウスを設置するなど環境対策も十分に行なった。さらに、貯留した雨水の排水ポンプの操作盤も水密性のある地下室に設置して地上施設を極力省き、図-3のように出入り口も丘陵地の傾斜の法面を利用し、都市

図-3 入り口



図-4 見学施設



公園の景観に配慮した。なお、当雨水調整池の見学施設（図-4）も併設してPRにも積極的に取組んでいる。

(2) 福江雨水滞水池

当施設の対象とする区域は図-5、6に示すように東側に丘陵地を後背とし、降雨

により流出する雨水は市内の主要幹線道路が走る西側の低平地を通って新堀川に排水する自然排水区域である。この区域は古くからの市街地であり、都市化の進展により人口・資産が集中して市街化が成熟している。また、新堀川開削以前は低平地に精進

図-5 福江雨水滞水池計画平面図

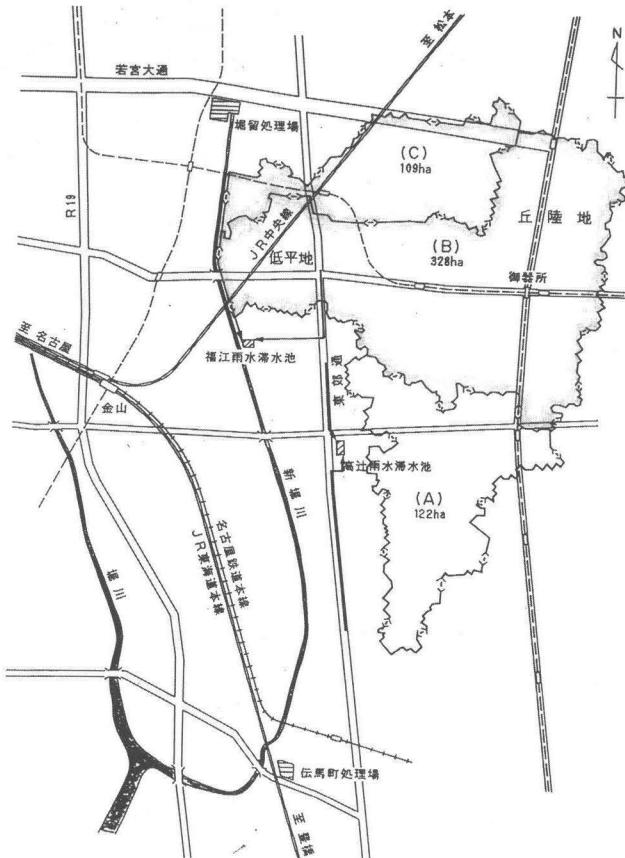
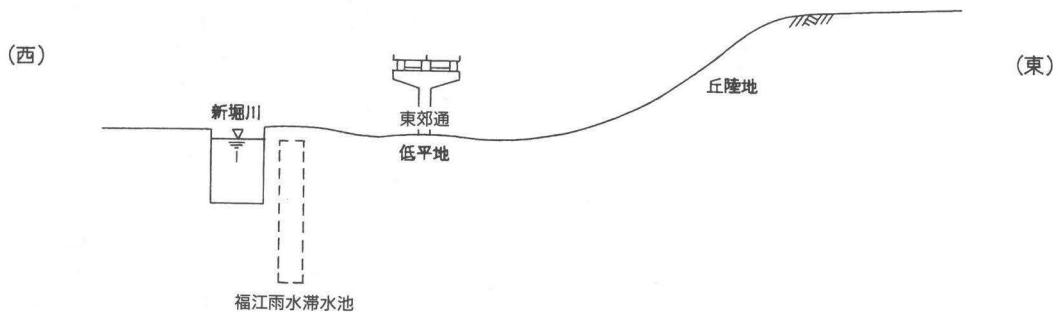


図-6 付近地形図横断面図



川という自然河川が流れていたが、これを埋め立ててその代わりに人工河川を構築したという経緯がある。一方、新堀川は5年確率降雨対応の改修事業も完了までわずかであるが、当該河川は感潮河川であるため、大雨に満潮が重なると河川の水位が非常に高くなる。

このため、既設下水管の相対的な排水能力不足も相まって、大雨時には下水管内の水位が上昇して溢水し、低平地を中心には浸水が頻発しており、浸水解消のため当該低平地区をポンプ排水区に変更する予定であった。ところが、隣接した排水区でも同様な状況にあり、ここはすでに雨水滞水池の建設により相当な効果が発揮されていることなどを考慮し、当区域でも雨水貯留による雨水排水施設の補完を行う計画に変更し、量・質の雨水対策を兼ね備えた福江雨水滞水池を建設することとなった。当雨水滞水

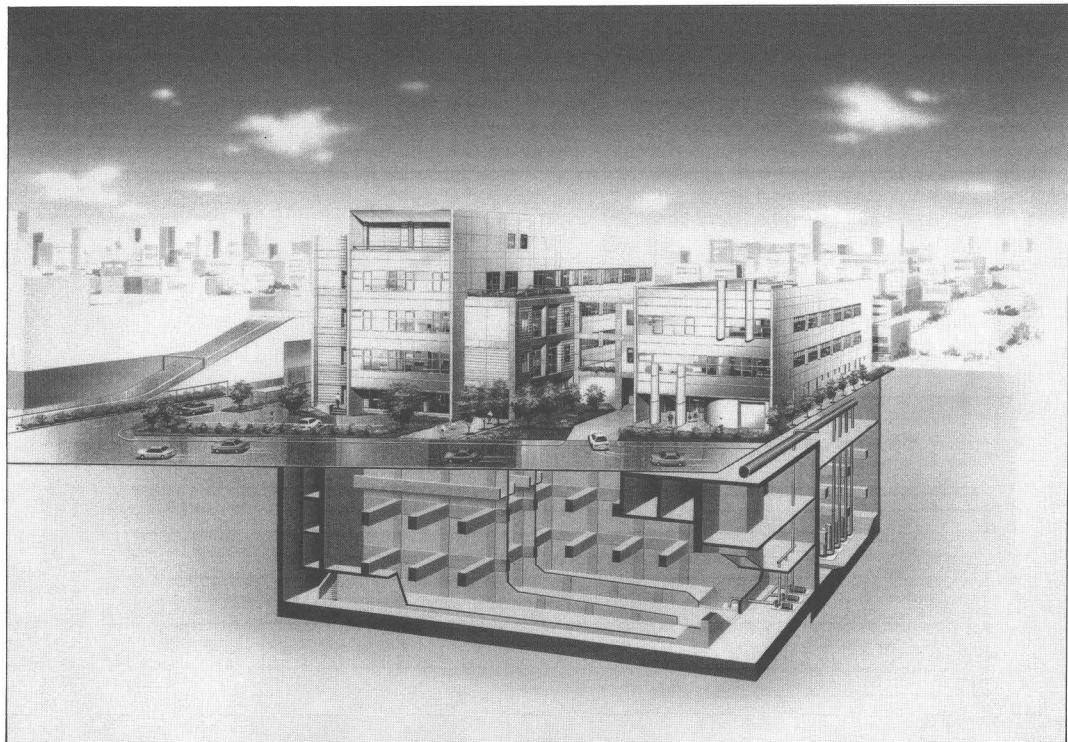
池は平成5年度に建設に着手しており平成11年度に完成予定である。

この福江雨水滞水池計画に当たり、2つの有効利用を図ることとした。

第1は、他の施設との合築により公共用地の有効利用を図ることである。平成元年の法改正により、地方公営企業の行政財産に係る土地の貸付けについて規制緩和がなされ、その貸付相手は法人格を有する株式会社・有限会社等であれば普通地方公共団体からの出資がなくても可能となり、公共用地の有効利用の機会も拡大された。これにより、図-7に示すように、地下には雨水貯留施設、地上にはその管理棟の他、本市では第3番目となる都市型工業団地を本市経済局が設置し、公共用地の有効利用を図ることとした。

そしてもう1つは、雨水貯留施設に量・質両面の雨水対策という2つの機能を併せ

図-7 福江雨水滞水池パース



持たせることにより限られた用地を有効に利用し、かつ、下水道事業効果を高めることである。また、これらの施設の建設から維持管理までを効果的・効率的に行っていくために、施設の構造や運用方法に工夫をし、併用利用を行うこととした。当雨水滯水池は図-8に示すような構造とすることにより併用利用を行う。

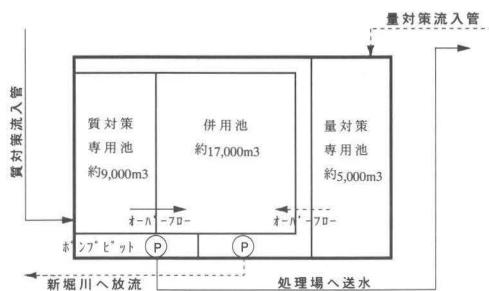
量対策での対象区域は鶴舞地区を中心とした伝馬町処理区内の約328haであり、当区域は古くからの市街地であることや将来考えられる1時間60ミリ対応施設の建設用地の再取得も困難が予想されることなどから、整備水準は10年確率降雨に相当する1時間60ミリ降雨対応も可能な施設規模とした。約5,000m³の量対策専用池は1時間50ミリ降雨対応とし、これ以上の雨水は約17,000m³の質・量対策併用池に貯留する。貯留した雨水は、降雨終了後に河川の水位を見ながら専用管にてポンプで排水する。

一方、質対策は量対策の対象区域に一部区域を追加した約437haを対象とし、貯留容量は対象区域面積×6mmとしている。約9,000m³の質対策専用池には特に汚濁負荷の高い最初の対象区域面積×2mm分の雨水を貯留し、これ以上の雨水は約17,000m³の併用池に貯留する。

量・質対策の併用利用としては、

- 降雨による流出量が既設能力を越えないような雨については質対策として

図-8 福江雨水滯水池平面図



併用池を利用する

- 降雨による流出量が既設能力を越えるような大雨が予測される場合、併用池は量対策に備えて質対策に使用しない。
- 質対策として併用池に雨水を貯留した後、予測しえなかった大雨となる場合、降雨強度が概ね30mm/h以上となり次第、併用池の貯留雨水を緊急排水し、量対策として併用池を使用できるように備える

といった概念に基づき、現在、詳細な事項を検討している。

質対策で貯留した雨水はポンプで揚水して既設管を経由して、下流にある伝馬町処理場の処理能力に余裕のある時間帯に送水して高級処理を行う。

なお、当雨水滯水池付近を南下して伝馬町処理場に流入する既設の遮集管は晴天時でも常時ほぼ満水であり、本施設ではその下水の熱を有効利用する計画もある。本市が取扱う下水及び下水処理水に賦存する熱エネルギーは年間で約2兆2億キロカロリーもの熱量であり、ドラム缶で約110万本の重油に匹敵する。したがって、当施設にヒートポンプ・熱交換器を設置してこの熱を施設内の冷暖房に利用することとしており、雨水滯水池の上部利用施設に利用することも可能であり、現在、その実施に向けて検討を行っている。

(3) 大曾根雨水調整池

大曾根地区はJR中央線、名鉄及び地下鉄などの主要交通機関が交差する名古屋の東の玄関としての役割を果たしている。当地区は昭和30年代に土地区画整理事業に同調して合流式で下水道の整備を完了しているが、豪雨時には大曾根総合駅周辺を中心に浸水被害が発生していた。しかし、当該地域は平成9年にナゴヤドームがオープンし、現在、駅前東西広場の整備、地下鉄の

工事、新交通システムであるガイドウェイバスの建設など副次拠点にふさわしい街づくりが進められており、浸水対策への取組みが急がれた。このため、当地域を含む浸水区域の解消に向け、既設施設の増強計画を策定した。

計画対象区域は約300haであり、本市の副次拠点であり人口・資産も集中していることなどから、福江雨水滞水池と同様に整備水準は10年確率に相当する1時間60ミリ対応の施設規模とし、貯留容量は約34,000m³の雨水調整池を設置することとした。

(図-9) 当地域では市街地再開発に伴い、区画整理事業が行われているものの、やはり雨水調整池の用地の確保については困難であり、図-10のように計画局が駅前西広場の地下に設置する自転車駐輪場と自動車駐車場との合築により建設スペースを確保

した。施設の築造について共有する土留及び掘削工事は当局が行うこととしているが、駐輪・駐車場との共有部分についてはアロケーションにより計画局が相当分工事費の負担を行うものとしており、相互に建設費の軽減を図っている。

一方、駐輪・駐車場と雨水調整池の出入り口は本来であれば分離すべきであるが、駐輪・駐車場の施設計画上出入り口の分離は困難であったため共同のものとした。しかし、雨水調整池への出入り口には制水扉を2重に設けて万が一雨水調整池が満水になつた場合でも駐輪・駐車場へ雨水が流入しないように配慮している。また、共同に換気設備を設置した場合に換気設備から駐輪・駐車場へ雨水が逆流することを考え、換気設備は駐輪・駐車場のものと分離することとした。

図-9 大曾根雨水調整池計画平面図

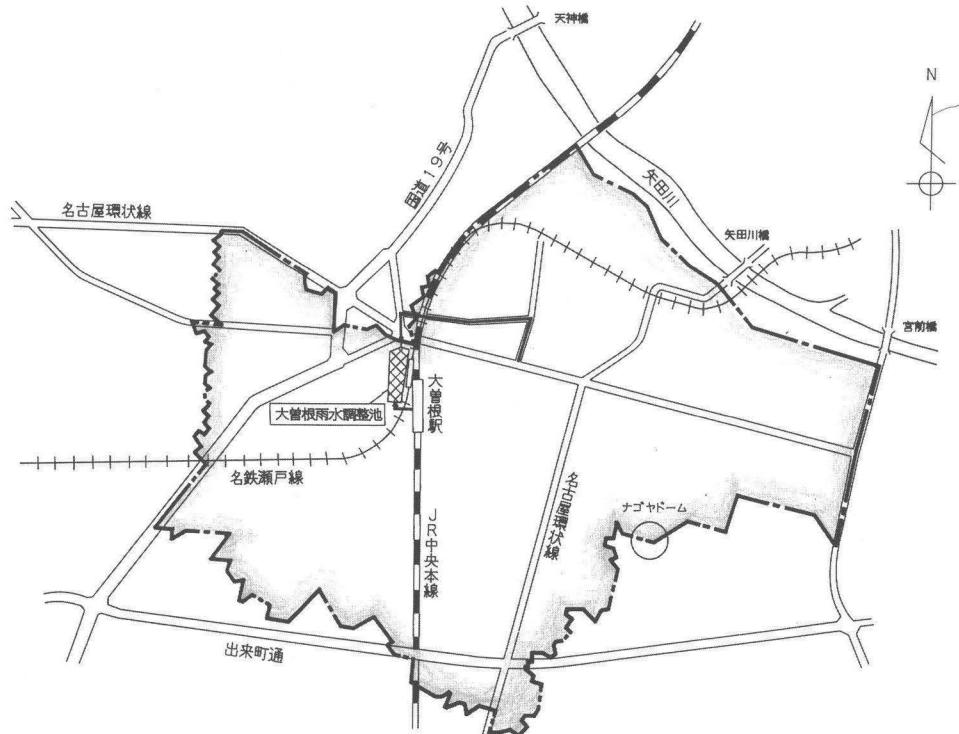
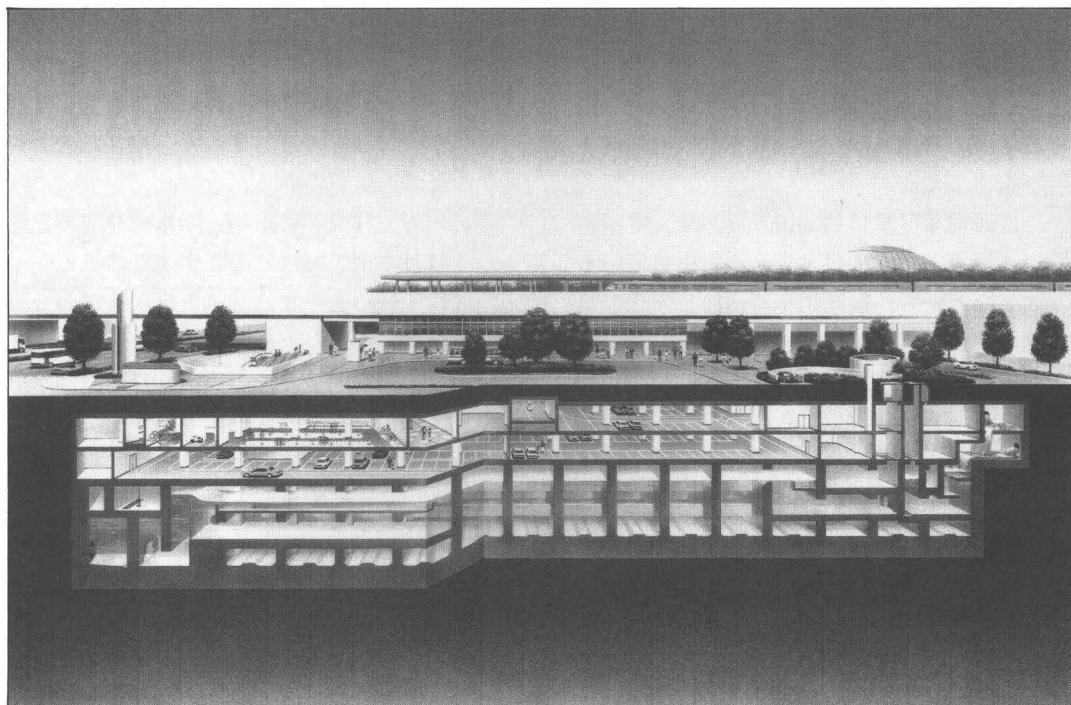


図-10 大曾根雨水調整池パース



平成9年度から大曾根雨水調整池の築造に着手しており、現在、鋭意建設を進めているところである。

4. 今後の地下利用

本市におけるこれからの下水道事業は普及率100%早期達成の他、浸水対策のレベルアップ、施設の改築更新、水環境の向上のための高度処理導入や雨天時負荷量削減策、下水道資源・資産の有効利用など、多面的に事業を推進していくなければならない。これらの新しい事業においても有効に公共空間の地下利用を図っていくべきであり、以下にその一例を紹介する。

(1) 下水管内の空間利用

下水管は本来汚水及び雨水を排除するための施設である。しかし、表-2に示すとおり、大都市の中では下水管内に光ファイ

バーケーブルを布設して下水道施設の維持管理のために通信網を整備する取組みがなされてきた。下水管は地下に埋設されているため地震災害にも比較的強く、また、ケーブル布設に際して新たな掘削工事が伴わないとため経済的にも非常に有利である。施工は幹線クラスの下水管では人力でケーブルを固定しながら布設するが、人が入ることができない小口径管ではロボットによる布設か管の底部に引き流して布設している。

下水道の普及が進んだ大都市では今後は維持管理が主流の時代となり、光ファイバーケーブル布設によるリアルタイムな施設の遠方監視体制の確立など維持管理の高度化・効率化を図り、省力化も併せた効率的な事業運営を行っていくべきである。

一方、平成8年の下水道法の一部改正により維持管理に支障ない範囲で第一種電気通信事業者等にも下水管内に電線類の布設

表-2 大都市における光ファイバーケーブルの布設状況

都市名	距離 (km)
札幌市	14
東京都区部	332
川崎市	37
横浜市	32
名古屋市	0.2
京都市	14
大阪市	6
福岡市	2

主な目的	実施都市
処理場・ポンプ場の遠方監視制御	札幌市・東京都・横浜市・川崎市 名古屋市・京都市・大阪市
降雨情報活用によるポンプ場の運転支援	川崎市・京都市・大阪市
下水道台帳管理	大阪市
日常管理・管理保全データの一元管理	横浜市
設計積算システム	大阪市
人事給与システム	大阪市

※出典：「下水道管理高度情報化のすすめ」建設省都市局下水道部・平成9年10月
「月刊下水道」Vol.21 No.9 1998

が可能となり、下水管内空間の有効利用の機会が拡大された。

また、将来的には総合行政的な光ファイバーケーブル通信網の整備のため、下水管内の空間を提供することにより地下空間を有効利用できる。その際には下水道管理用の光ファイバーケーブルの線貸しあるいは下水管空間の貸与といった形態が考えられるが、いずれにしても道路に張り巡らされた下水管網を有効に利用し、各家庭への取付管を利用して各戸が通信網に接続可能であり、高度情報化による市民サービスの向上に寄与できるものと考えている。

さらには、架空線の他、道路・河川・地下鉄などの公共施設にも光ファイバーケーブルを既に布設していたり将来その可能性があり、各事業者が各自の機能を果たしながら調整を図り公共空間を有効に利用して効率的な光ファイバーケーブル通信網を整備すべく検討を進めていきたい。

(2) 施設の深層化

① 高度処理の導入

閉鎖性水域である伊勢湾においては、富栄養化によりしばしば赤潮が発生している。したがって、美しい水環境の創生に向けて、水質環境基準の維持向上・富栄養化防止対策のため高度処理導入の必要性がある。

現在考えられている嫌気・好気法などの高度処理は現行の標準活性汚泥法等に比べて反応時間が長く反応タンクの容量が大きくなるため、同じ処理能力を確保するにはより広い敷地面積を必要とする。本市の現有処理場用地は狭く、すでに隣接敷地では市街化が進んでいることなど新たな用地の確保は困難であり、限られた用地の中での高度処理導入を検討し、かつ、処理能力を確保しなければならない。そのため、反応タンクなど施設の深層化あるいは二層化といった地下の有効利用を図り、処理能力を確保することが一つの方法と考えられる。

② 雨水対策のレベルアップ

平成7年の都市計画中央審議会答申では10年確率降雨対応へのレベルアップなど浸水安全度の向上が述べられており、それは安全・安心な街づくりのためにも重要な課題である。このため、浸水安全度の向上に向けて下水道施設の増強を必要としており、たとえば、複数の排水区を対象に下水道大規模幹線を築造し、既設能力以上の雨水を集めて直接海域に放流する事例がある。この場合、地下埋設物が輻輳する大都市では地下鉄や共同溝などの下越しのため土被りが数十mに及ぶ大深度に下水道幹線管渠を築造しな

ければならないケースが少なくないと考えられる。この大深度に施設を築造している事例としては下水道の他に、東京湾アクアラインに見る海底道路トンネル、地下送電線トンネル、地下ガストンネル、東京都神田川の地下河川トンネルがあり、いずれも地下数十mに建設している。

一般に大深度地下とは大都市における代表的な土地利用である建築物の地下室や基礎として通常利用されない地下のことをいい、地下40m程度より下の空間もしくは高層ビルなども建設可能な支持層からの空間のいずれか深い方である。現在、国レベルで大深度地下利用の制度化を検討中である。しかし、大深度だけに施工に必要な期間や事業費は相当なものと考えられる。したがって、施工に当たってはシールド工事においてボルトレスセグメントの採用による工期短縮や二次覆工の省略によるコスト縮減などを積極的に推進すべきである。

また、浸水対策レベルアップのための下水道大規模幹線を合流改善にも併用利用することなどを考え、多目的に施設利用を図って事業効果を高める必要性があり、それは下水道だけに止まらず地下河川や河川雨水調節池など下水道大規模幹線と機能が重複する事業と共同で実施することも検討すべきである。

5. まとめ

下水道は地下という公共空間を有効に利用して事業を進めてきた。しかし、下水道は地下利用という形態で公共空間を利用するだけでなく、公共空間を提供して魅力ある街づくりに貢献することも可能である。

たとえば、周辺住民への還元的な位置付けとして処理場の処理施設の上部にテニスコートなどのスポーツ施設や公園施設を設置して

地下構造物の上部の公共空間を有効に利用した事例も多い。今後も周辺の市民のニーズや景観を考慮した魅力ある街づくりに貢献し、下水処理場のいわゆる「迷惑施設」のレッテルから脱却し、美しい水と緑を再生する拠点としてその機能を果たしていくことが必要である。

こうした上部利用も含め、各事業者が既成の枠を越えてパートナーシップを持ち、公共空間の有効利用に積極的に取組みながら効率的・効果的に公共事業を進めていくことが重要である。

栄公園地区の再整備計画

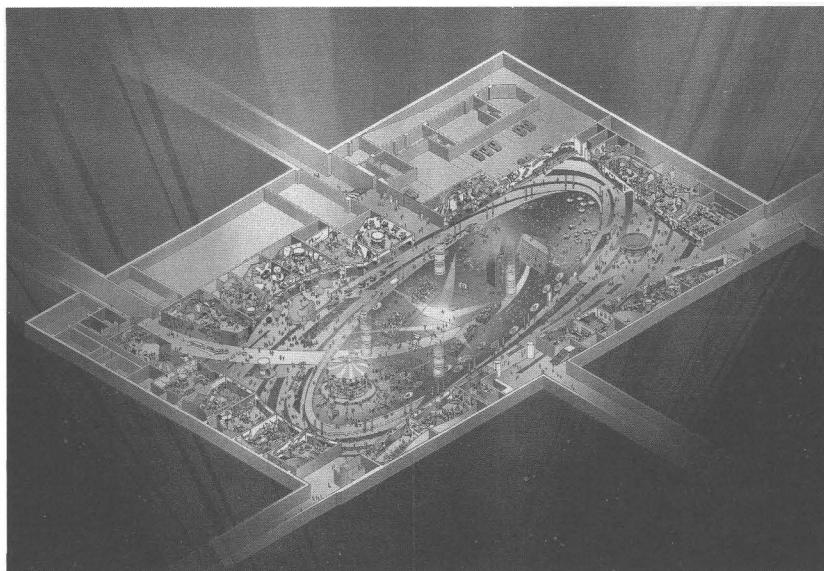
—都心部における公園整備と地下空間利用—

(財)名古屋都市整備公社 開発第二課主査 山内正照

1. はじめに

名古屋市の都心部には、大規模な地下街が張り巡らされ、それらは重要な歩行者空間、商業空間であるとともに、名古屋市の都心を代表する商業施設として、その地位を確立しています。また、地下空間には、その他複数の公共駐車場や地下鉄を始めとする鉄道施設が地下街と連続して広がっており、戦後、復

広い道路を渡るのに信号に追い立てられたり、邪魔されることなく都心部を回遊できる利便性が高く評価されてきました。また、一方では地下に人が集まりすぎるために地上の賑わいにマイナスになっているのではという点や、その利便性ゆえに人の行き来が地区外に広がりにくく、地下街から外れる地区での商業地としての集客力に影響を与えているなどマイナス評価もされてきました。



栄公園地区(広場ゾーン)の地下公園、店舗イメージ図

興区画整理事業で建設された百メートル道路に代表される広い道路がこれら地下空間利用を可能にしています。

しかしながら、地下街に対する評価は、これまで大きく2つに分かれています。一方では、夏の暑さや冬の寒さが厳しい名古屋の気候条件の中で、天気や季節にかかわりなく市民に快適な歩行者空間を提供している点や

山内正照 (やまうち まさてる)

1959年 愛知県生まれ
1983年 名古屋市役所入所
1994年 (財)名古屋都市センター出向
1997年 (財)名古屋都市整備公社出向
現在に至る

ここで紹介する栄公園地区も都心部栄のはば中心に位置し、このような地下街に隣接する地区となっています。栄公園地区整備にあたっては、立体型公園という新しいコンセプトに基づき、貴重な都心の空間を地下も含めて有効に活用するのはもちろんのこと、地下街のプラス・マイナス両面にも着目し、人を引きつける魅力的で快適な施設づくりを目指します。さらには、地下からできるだけ多くの人が地上に引き出されるように、地下と地上を大きな空間で連続させます。それによって、地上、地下両者の回遊性を高め、都心の賑わいを相乗的に高めていくことが可能と考えています。

2. 栄公園整備の経緯

栄公園地区の再整備計画は、旧愛知県文化会館、旧NHK名古屋放送会館と旧栄公園を含む区域を対象に検討が進められてきました。

旧栄公園は、昭和22年に都市計画公園として決定され、復興土地区画整理事業によって昭和28年に整備、供用されました。都市計画公園としてはその前後で数度の変更が行われ、昭和30年代には久屋大通との間のブロックに、旧愛知県文化会館、旧NHK名古屋放送会館が建設され、旧栄公園は、久屋大通の喧騒から隔絶されたオアシス的な空間として、落ち着きのある公園となりました。栄公園は、都



整備前の栄公園地区(昭和61年)

心に勤める人々の憩いの空間としてはもちろんのこと、貴重な都心部の公園として多くの市民に長年親しまれてきました。

しかし、老朽化し、施設の拡充が必要となっていた旧愛知県文化会館および旧NHK名古屋放送会館の建替えが計画されると、旧栄公園と両施設の敷地を含めた地区全体での再整備の検討が行われました。最終的には公園と両施設の敷地を入換え、それぞれ「広場ゾーン」、「文化施設ゾーン」として再整備する構想が昭和61年4月に名古屋市、愛知県、NHKの間で覚書として結ばれ、栄公園地区の再整備がスタートしました。また、あわせて「栄公園地区の総合的な整備に関する確認書」が結ばれ、その中では、久屋大通と「広場ゾーン」、「文化施設ゾーン」が地上、地下の歩行者動線の確保によって有機的につながることや都市景観整備の重点地区である当該地での都市景観形成の重要性などが3者の確認事項として明記されました。

さらに、先行して計画が検討されていた久屋大通を軸とした都市景観整備、公園整備を含めた視点からも再整備計画の検討が行われ、景観軸である久屋大通との一体性を高めた新しい都心部の公園づくり、文化の拠点づくりを柱とした計画づくりが行われました。その中では、都心のシンボル軸である久屋大通公園を分断しているとして従来から課題となっていたバスターミナルの処理検討も行われました。

その結果、図-1、2に示すようにNHK敷地と公園敷地を入替え、あわせて旧愛知県文化会館の敷地を公園として整備するために、昭和61年5月に久屋大通公園も含めた都市計画の変更が行われ、栄公園は久屋大通公園の一部として位置づけられました。この変更の際に、久屋大通公園の南北の連続性を分断しているとして課題になっていたバスターミナルも久屋大通公園の一部として都市計画決定されました。そのため、バスターミナルは公

図-1 整備前の栄公園地区



図-2 整備後の栄公園地区



園地下に移転されることになり、あわせて栄周辺に分散していたバス停もこの新しいバスターミナルに集約される計画となりました。また、この都市計画変更により、新しい県の文化会館は久屋大通公園の公園施設として整備することが位置づけられました。

その後、個々の建築物や公園の整備については設計競技が実施され、平成3年8月にNHK名古屋放送センタービルの建替えが完了し、さらに平成4年10月には愛知芸術文化センターが国内でも有数の文化施設として整備されました。これにより、両施設を合わせた「文化施設ゾーン」は文化、情報、放送などの中枢拠点として、既に多くの人々に利用されています。

久屋大通公園も復興土地区画整理事業の象徴的な施設として、昭和62年に南部地区の設計競技が実施され、その最優秀案に基づいて復興土地区画整理事業収束を記念するモニュメントと公園の一部が平成元年に完成し、その後も着実に再整備が進められています。

栄公園地区（広場ゾーン）の整備計画については、他の施設とは若干遅れて検討が進められていましたが、これら一連の事業の完成に向けた重要なプロジェクトとして注目されてきました。平成6年には、地下店舗の経営や施設の維持管理を期待され、第3セクターとして栄公園振興株式会社も設立されました。

しかしながら、着工を目前にして、市バス事業の経営状況が厳しいことによる将来的なバスターミナル需要の変化や景気後退による市の財政状況の変化など種々の状況変化によって、計画の大幅な見直しが必要とされる状況になり、平成8年に計画の一部見直しに入ることとなりました。

見直しの詳細は後述しますが、この見直し結果を受け、事業凍結による遅れを取り戻し、コストの削減、より魅力的な施設整備、店舗の確実な誘致などを実現するために従来型の事業の進め方ではなく、総合建設業者が設計

施工を一体で進める全国的にもめずらしい事業コンペが実施されることとなりました。

3. 栄公園地区（広場ゾーン）整備計画の見直し

久屋大通公園の都市計画決定以降、栄公園地区（広場ゾーン）の計画検討も公園の地下空間利用という特殊性から学識経験者や建設省をまじえながら検討が進められてきました。その結果、地下公園を有する全国初の立体型公園整備というコンセプトが打ち出され、平成6年度に実施設計を行い、地下1階には店舗が配置されるとともに文化施設ゾーンや地下街との連絡通路が、地下2階にはバスターミナルと店舗が配置された計画が完成しました。



見直し前の栄公園地区（広場ゾーン）完成予想図

この計画では、地上と地下1階をつなぐ南北2カ所の吹き抜け広場が配置され、中央には地下2層を貫く大規模なアトリウム空間が計画されていました。地下バスターミナルは、既存の栄発着のバスを全て収容しても十分余裕がある21バース、運行想定台数1,500台／日という大規模バスターミナルとして計画されました。

しかしながら、計画を取り巻く様々な環境変化が、着工を目前にしていた計画の見直しを余儀なくさせました。そのひとつが、約350億円の建設費と毎年巨額な維持管理費が必要な事業に対する財政状況の変化です。さらに

は、経営改善に向けてバス路線の再編が必要とされる市営バスが、将来にわたり21バスもの大規模バスターミナルを必要とするかどうかといったバスターミナル計画の根幹に関わる環境変化でした。このため、平成8年度に計画の見直しが行われることになったのです。

この見直しは前述の理由から次の3点をポイントに、学識経験者を含めた検討委員会で検討が行われました。

- 建設費と維持管理費の大幅な削減
- バスの将来需要に見合ったバスターミナル規模への縮小
- 地下での大規模なイベント開催可能な広場の確保

その結果、建設費と維持管理費の削減のために、地下2階のバスターミナル階を削り、バスターミナルは規模縮小して文化施設ゾーンへ至る人工地盤下に配置する方針が決まりました。

これによって、地下2階一層分の建設費が削減され、地下2階まで長いスロープをバスが上り下りすることにより排出される排気ガスの処理や空調等に必要な維持管理費も大幅に削減されることになりました。

また、2カ所に分割配置されていました吹き抜け広場を集約し規模を大きくする方針などが決められました。

4. 栄公園地区(広場ゾーン)提案競技の実施

計画見直しによる遅れを取り戻し、出来るだけ早く市民に公園が使用できる状況をつくり出すためには、早期着工と工期短縮を図ることが必要になりました。また、既に整備が完了している文化施設ゾーンとの関係や事業目的を達成できない状況下に置かれている栄公園振興株の経営の視点からも早い時期での公園のオープンは急務の課題となっていました。さらには、設計見直しによる事業費削減

にあわせ、施工上の工夫などによるさらなる事業費削減も期待されていました。

その結果、工期の短縮や事業費の削減、より魅力的な施設整備、店舗の確実な誘致などを実現するため、総合建設業者を対象として設計施工を一体で実施する提案競技を実施することとなりました。

提案競技にあたって、実施要項の中で整理した栄公園整備の方針は次の通りです。

(1) 公園整備の方針

- 都心のシンボル性を備えた公園整備
- 立体的な空間利用による公園整備
- 広場機能を重視した公園整備
- 昼夜を問わず賑わう公園整備
- 自然環境調和型の公園整備

(2) 店舗整備の方針

- 既存商業施設とは趣の異なる特色ある商業空間整備
- 公園やバスターミナルとの相乗効果による賑わいと魅力にあふれる店舗整備

(3) バスターミナル整備の方針

- 長距離、幹線系を中心に約700台/日、ピーク時100台/時のバス運行
- 他の交通機関との乗り換え利便性、快適性の向上
- 公園の賑わい、ふれあい機能向上への寄与

以上の整備の方針に基づき、200億円を建設費の上限とし、加えて計画見直しの基本方針で整理された細かな個別条件を設計条件として提案競技を実施しました。

提案競技は、4社、2グループの6者で競われました。審査は、(財)名古屋都市センターの加藤晃センター長を委員長とする審査委員会で実施されました。

審査は、一次審査で提案作品を数作品に絞り込み、二次審査で最優秀提案を選定する2段階審査により実施されました。一次審査では2案に絞り込まれ、主に地下公園のあり方が議論の焦点となりました。広い広場に重点

をおいた提案と店舗に比重を置いて日常的な賑わいや楽しみに重点をおいた提案に評価が分かれましたが、最終的には公園の本来機能に着目し、これまでの地下商業空間との違いが明確な広い広場空間を確保した提案に高い評価がなされました。また、既存の地下街が空調の行き届いた屋内空間としての快適性を有しているのに対して、エネルギー多消費型の快適性を追求するのではなく屋外空間に近い環境を地下空間で創出するという発想の転換も評価を左右しました。

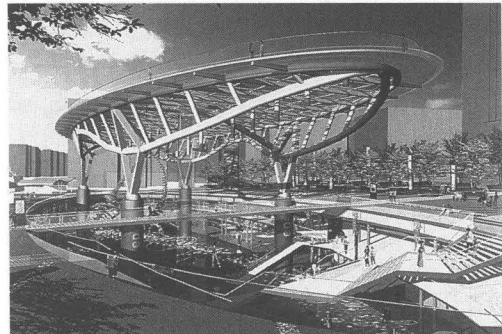
最終的には、事業費が147億円と最も低廉で、地下に大規模な広場空間を確保し、地上公園も広い吹き抜けとシンボリックな屋根を配する他はシンプルに芝生広場でまとめた大林組の提案が最優秀提案に選定されました。この提案は、従来の地下空間利用とは異なる新しい地下空間利用のあり方を提案したといつても過言ではないと思います。

5. 最優秀提案の概要

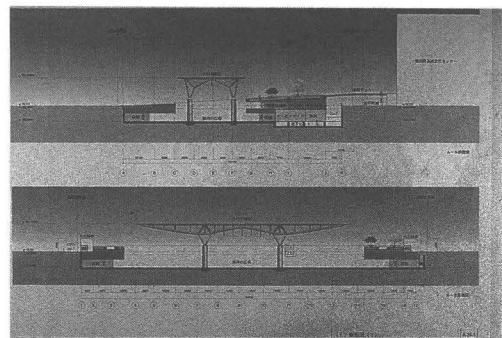
大林組の最優秀提案で特徴的なのは、「水の宇宙船地球号」と名付けられた吹き抜け上部の大屋根です。



栄公園地区(広場ゾーン)完成予想図



「水の宇宙船地球号」



栄公園地区(広場ゾーン)断面図

大屋根の表面はガラスで作られ、その上を水が薄いベールのように流れ、周囲に人が周遊できる通路が設けられています。流れる水を透して揺らぐ光の波紋が地上や地下広場に不思議な空間を創り出し、一種のインスタレーションとしての効果が期待できます。この吹き抜けで地上とつながるイベント広場は、「銀河の広場」と名付けられ、周囲の園路も含めると約8,000m²もの広さを有し、全国でもめずらしい大規模な地下公園となります。この地下空間は、大屋根によって全天候型のイベント空間として活用できるように考えられています。また、空調により管理された地下街とは異なり、自然光や自然換気を積極的に取り入れることによって、外部環境に近い公園空間の整備をめざします。

この地下広場の周囲には、全ての店舗が広場に顔を向けた形で配置され、裏側のない店舗配置が特徴となっています。店舗は、訪れ

る人々に創造と体験を提供する「感性の玉手箱」をコンセプトに、キッズを対象とした店舗ゾーンやスポーツ・カルチャーを対象とした店舗ゾーン、飲食店舗のゾーンで構成され、広場と一体となった楽しい空間が創られる予定です。

バスターミナルも待合い空間を広く取り、トップライトで自然光を取り入れることにより、できるだけ地下を感じさせない快適な空間を提供します。

地上公園は、久屋大通側から愛知芸術文化センターやNHK名古屋放送センタービルに至るデッキに向けて全面が緩やかな斜面芝生広場で空間処理され、シンプルではありますが大胆なデザインになっています。それにより、東西の高低差を自然に処理するとともに都心部には貴重なまとまりのある広場空間を提供します。

また、名古屋の都市計画の基本パターンであるグリッド形状を「記憶の道」と名付けた園路の配置デザインに取り入れたり、大屋根を名古屋城に向けて軸線を取るなど名古屋の歴史や特徴を意識したデザイン上の工夫がなされています。

6. おわりに

栄公園地区の整備は、久屋大通を中心に展開されてきた一連の公共空間整備を締めくくる節目のプロジェクトになると考えています。これからは、栄公園地区で行われたような種々の公共施設の平面配置を大胆に入れ替えるような再整備は非常に難しくなると考えています。つまり、復興土地区画整理事業に代表されるような、都市施設の基本配置を定め、公共空間を生み出すようなまちづくりの時代がひとつの役割を完了しつつあると考えられるのではないかでしょうか。

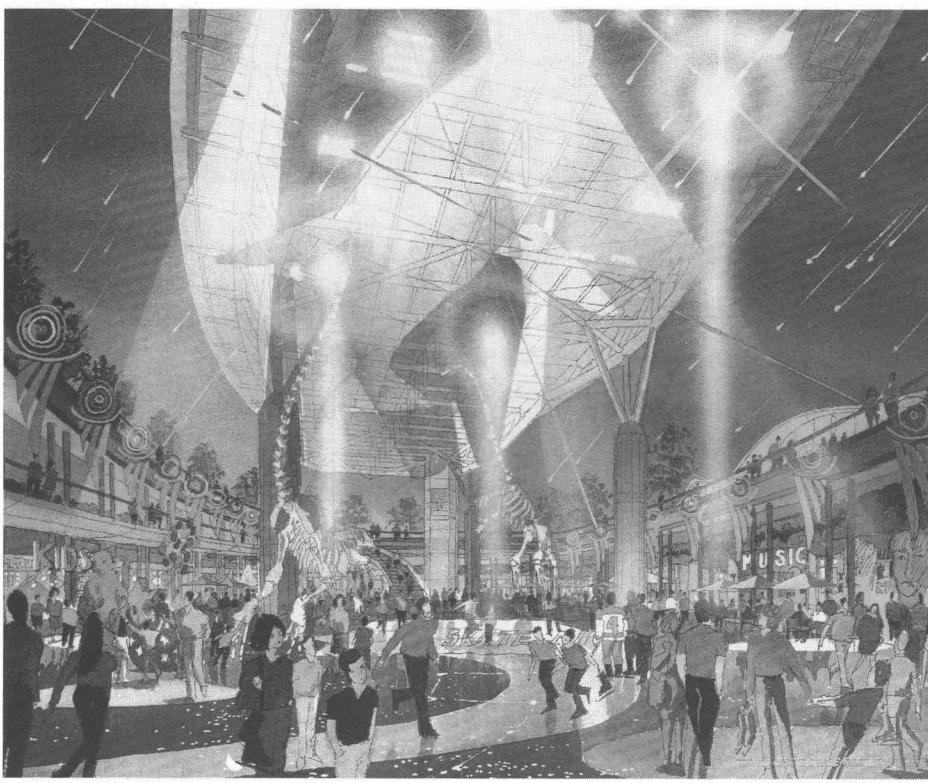
また、栄公園地区の整備では、従来の公園整備とは異なり、単に空間だけを利用者に提

供するのではなく店舗を誘致し、イベントを開催するなど空間活用のメニューも含めて積極的に提供することが重要と考えています。さらには、地下空間には防災を始め様々な制約があります。公園にも様々な利用上のルールがあります。他に例のない地下公園という新しい空間を有効に活用するための様々なアイデアや提案が実現できるように、様々な法制度に基づく地下公園の利用環境をいかに整えていくかも重要な課題と考えています。

ハード中心のまちづくりから、既存のハードストックをいかに利用し活かすことができるかといったまちづくりの時代に移行しつつあると言われています。そのためには既成の概念にはとらわれない様々な利用提案を行っていくことが重要ですが、それらが実現できる環境を整えることも重要だと考えています。それは、法制度上の課題や技術的な課題、高齢者等にも優しいバリアフリーの問題など多様な課題に対応して環境整備を行っていくことだと思います。

栄公園地区（広場ゾーン）整備に向けて、解決しなければならない課題は少なくありません。しかし、地下公園という新しい概念で実現される施設として、多くの市民に利用され、新しい空間利用の良い先例となるよう努力していきたいと考えています。

栄公園地区（広場ゾーン）は、平成14年度の完成を予定しています。広場ゾーンを構成する公園やバスターミナル等の主要部分は、財名古屋都市整備公社がその建設ノウハウ等を活かし、建設を行った後に市が取得する方式で整備が進められます。市、公社、栄公園振興株等関係者が一丸となって、新しい地下公園をみなさんの満足のいくものにできるよう、ハード面に加えソフト面にも力を入れ努力してまいります。



地下公園、店舗の利用イメージ



「新」「旧」の間に揺れる街 オックスフォード

いいだ なおみ
飯田 直美
Naomi Iida



P R O F I L E

1972年 愛知県生まれ
1994年 早稲田大学 政治経済学部 経済学科卒
1995年 ロンドン大学院 ユニバーシティー・カレッジ・ロンドン、都市開発ユニット卒
1996年 オックスフォード大学院 地理学専修入学 現在に至る



大学の町、 オックスフォード

オックスフォードに住んでいると、その歴史が現在の町の外観、雰囲気、構成に多大に影響を及ぼしているということを思い知らされる。私は1995年夏からこの町で大学院生として暮らしており、その前に1年間ロンドンでも大学院生として生活したが、オックスフォードに移って最初の数ヶ月は、その生活の違いに驚くことが非常に多かった。

ロンドンとオックスフォードの違いは、もちろん町のスケールの違いもあるが、学生として2つの町を比べてとにかく建築物、大学内の行事、そして何よりも各々の都市における「大学要素」の大きさの差異は、特筆すべきものであると感じられる。同じ学生の身分でありながら、ロンドンにいたころと異なり、

オックスフォードでは自分自身が「大学に属している何者以外でもない」という意識が強くなってしまう。ふだんの生活でふれあうのは、自分が教授であれ学生であれ、大学関係者である限り、ほとんど全ての人がオックスフォード大学に何らかの形でアカデミックな面で関わっている人となる。

オックスフォードは、ロンドンの北西、テムズ川沿いに位置し、国鉄で約1時間、高速バスで2時間弱の距離にある。町の中心部約1.5km四方に、ほとんど全ての、大学を構成する主要建築物（カレッジ、図書館、学部、研究所、その他のホール施設）が密集している。町にみられる古い建物は、全て大学関係の建物だといっても決して過言ではない。中心街から離れると、衛星的に小さな住宅街区が点在している。北のサマータウン（Summer town）、南東のカウリー（Cowley）、イフリイー（Iffley）、北東のヘディントン（Headington）、マーストン（Maston）、西のボトリー（Botley）が主なものであり、これらはオックスフォードの中心地点とみなされるカーファックス（Carfax：ラテン語で「四辻」を意味する）から半径5kmに収まっている。これら住宅街区は、公園、牧草地、草原等にかこまれており、ところどころで牛、馬、羊の放牧といった牧歌的な風景も見られる。

オックスフォードの町としての起源ははっきりしないが、8世紀前半にさかのぼるといわれている。11~12世紀に町は栄え、留学生は帰国するように指示したヘンリー2世の勅



令によってパリ大学、ボローニャ大学から多くの学者達が集まってきた。そして1215年、現在のハイ・ストリートに位置するセント・マリー教会を中心に、オックスフォード大学が生まれなのである。

オックスフォード大学には39のカレッジと6のパーマネント・プライベート・ホール（以下PPHs）がある。後者は少し小規模でステイタスが異なり、フル・カレッジ・ステイタスを得るためにには、ロイヤルチャーターを与えられなければならない。このうち45のカレッジおよびPPHsの創設年代は様々で、13世紀

に4、14世紀に4、15世紀に3、16世紀に6、17世紀に2、18世紀に3、19世紀に11、そして今世紀には12のものが創設されている。最も古いものが1249年創設のユニバーシティー・カレッジといわれる（皇太子御夫妻が通っていらっしゃったマートン・カレッジ、パリオール・カレッジが最も古いという説もある）一方、最も新しいカレッジとしては1990年創設のケロッグ・カレッジがある。この創設年代のばらつきは、一見、「中世からの大学街」として美しいまとまりを見せているオックスフォードが、実は、様々な様式をもつた

建築物の集合体であるということを物語っている。

もちろん、オックスフォードに住んでいるのは大学関係者だけではない。大学の周りには、今も昔も労働者の町としてのオックスフォードの顔がある。大学関係者(Gown: 正装はガウン着用のことより)とその他の都市住民(Town: タウン)の関係は必ずしも友好的なものではなく、過去には、流血沙汰が起きたこと也有った。もっとも有名なのは、1355年の3日間続いたものであり、当時の王エドワード3世の干渉があるまで60人以上の学生が死亡し、オックスフォード市長と300人の都市住民が投獄されたと記録されている。その後、大学総長は町の執政権を与えられ、実際に前世紀まで大学は警察力を保持しており、明らかに、「ガウン」は「タウン」に対して公的な支配権力を持っていた。今となっては、公的には両者に上下関係はないが、「ガウン」が「タウン」を見下すことがないとは言い難いところがある。ここ、オックスフォードでは、イギリスに残っている貴族、中産階級、労働者階級といった階級差(単なる「所得差」ではない)を垣間見る瞬間がしばしばある。



資源としての 大学存在

オックスフォードにおける大学要素の大きさは歴史的事項や建築物による町の外観のみならず、産業にも多大に関係してくる。観光産業、語学学校に代表される教育産業、大学関係者及び観光客に対するサービス業(中心街に集中する飲食店など)が主なものであろう。

古くからの大学都市のイメージが観光客を引き寄せるのであろう、「オックスフォードには観光シーズンがない」といわれるほど一年中観光客が絶えない。とくに4月のイースターハイスクールや7月初頭から9月半ばにかけての夏

休みには、学生の大多数を占める学部生が自宅に帰ったりするため、町中で見掛ける人のほとんどが観光客、短期の語学学校生となる。もちろん、ロンドンを訪れる観光客の数も非常なものであるが、それに勝るとも劣らないような数の観光客が、オックスフォードという地方の一小都市に集中するため、町は文字どおり膨れ上がる。

一般に、オックスフォード大学は、現実よりも過去の栄光に关心がある、時代遅れのエリート校だと思われているようである。こういったイメージは実際には正確でないが、シェルドニアン・シアター(Sheldonian Theatre)で行われる毎年10月初頭の大学入学式、6月半ばの学部生の学位授与式、そして年間を通して行われる学部生以外の学位授与式(6月のものよりずっと小規模)当日に見られる光景は、まったくそのイメージを満足させるものであろう。その日は、式に出席する学生や教師陣は、正装をしなければならない。男性は白の蝶ネクタイ、白いシャツ、黒のスーツ、黒い靴、女性は細い黒のリボン・タイ、白いシャツ、黒のスカートもしくはズボン、黒のタイツ、黒い靴に身を包み、それに黒のアカデミック・ガウンと角帽を着用しなければならないのだ。式当日には、こういった正装をした人々がそこそこでみられ、その光景は「時代遅れのエリート校」という観光客が抱くイメージを十分に満足させているに違いない。実際に、町の中心部は、正装をした学生とその友人及び両親のグループと、その光景をカメラやビデオで捉えようとする観光客でいっぱいになる。アカデミック・セレモニー当日以外には正装した人を見る機会はあまりないが、それでも、古い創設年代を誇るカレッジや図書館の建物、その中庭及びチャペルは観光客を引き付けるに十分な魅力を持っているといえよう。

さらに、大学とは関係のない語学学校も町

の中心部から少しの距離に多く点在する。語学学校の絶対数はもちろんロンドンに遠く及ばないが、オックスフォードの町の規模を考えると相対的に非常に多く感じられる。「大学都市」のイメージやブランドが多くの語学学校生徒を引き付ける役目を果たしているといえよう。



「縦」でなく「横」に広がるしかない町

大学が町にとって非常に重要な資源であることはすでに述べたとおりだが、逆に、昔からの大学都市であるがゆえの問題も存在する。

最近のイギリスは十何年ぶりかの景気ブームの最中にいる。ロンドンの中心部を訪ねると、新しいビルや店舗が出現し、その景気の良さが肌に感じられる。しかし、オックスフォードでは、そのような景気の良さを感じることはほとんどない。その理由は、やはり、大学の存在なのである。中心街の大部分の敷地が大学に所属する古い建物で占められているため、それらを近代的に高いビルに改築したりすることはできないし、ましてや、それら古い建物を壊して近代的なビルを建てようという試みは許されない。市民や学生数の増加、またそれを支える様々なサービス業の拡大・集中は、オックスフォード中心街のキャパシティーを超えていると思われる。オックスフォードでは、垂直方向に都市が成長することがほぼ完全に不可能であり、平面的に広がるしかないのである。こういった中心街の規制から様々な問題が派生するわけだが、ここでは住宅事情と交通事情について少し触れてみたいと思う。

カレッジの建物は、現在も学生が大学生活を送る舞台であると同時に、文化財でもあり、オックスフォードの重要な観光資源となっている。また、オックスフォードに存在する建造物も、大学の理科系の実験施設が集中して

いるエリアや、その他若干のものをのぞけば、新しく建てられる建築物も、その外観に関しては、古い町並みと調和するように作られているようである。そしてそのことが、学生たちの部屋探しの困難さの一つの原因となっていると思われる。

基本的に、オックスフォード大学では一年目の学部生はカレッジ内に住まなければならない。カレッジやカレッジ・アコモデーション（カレッジ寮）、ユニバーシティー・アコモデーション（大学寮）に住まない場合は、自分自身で住居を探すことになるが、とくに学部生は町の中心から半径約10km以内であること、という規制がある。生徒数の絶対的な増加に伴い、町の中心部やバスや自転車で通える距離内に新しく寮が建設されているが、特に中心部の新しい寮は、なるべく町全体の雰囲気を損ねないようにデザインされており、町全体の景観にそぐわないと非難されるような様式のものは、あまり人目につかないような場所にうまく「隠されて」建てられる。



人通りの少ない通りにひっそりと建てられた近代的な学生寮。

逆に、町の中心部から離れたところになると、近代的な寮が人目はばかることなく新築されている。それでも住宅が供給不足気味なのは明確で、オックスフォードの家賃は首都ロンドンとあまり変わらないとしばしば言わ

れる。同規模の地方都市を基準にした予算と、住居環境・状態のマッチングはオックスフォードでは期待できない。



最悪の交通事情？

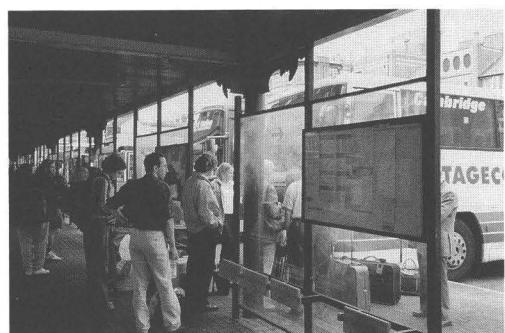
次にオックスフォードの交通事情に話をすすめよう。オックスフォードの町は、先ほど触れたように、カーファックスを中心に成り立っている。このカーファックスから道路が東西南北に延びており、それぞれの道を直進すると、通称リングロードと呼ばれる環状のバイパスに到達する。

オックスフォードとその郊外を結ぶバスの大多数が、カーファックスから四方に延びる通りにあるバス停から出ている。特に、カーファックスから北に走る全長200メートルほどのコーンマーケット・ストリート (Corn-market Street) にはびっしりとバス停が並び、基本的に一般車両進入禁止であるにもかかわらず、わずか10メートルほどの道幅と、歩行者の多さが手伝って最悪の状況を生みだしていると言つていいであろう。この通りは、バスの発着所であると同時に、店の両側に主だった商店が並ぶ町一番の繁華街でもある。バスターミナルは他に存在するが、基本的にはロンドンその他の都市への長距離バスを中心である。そして、そのロンドン行きのバスも、バスターミナルを出ると、町のいくつかのバス停で客を拾い、ロンドンに向かうことになる。いずれにせよ、すべての自動車が町の中心部に集中する状況が存在するのである。

それでは、そのような状況がなぜ生み出されてしまったかというと、それは一言で言えば、やはり、オックスフォードの町が13世紀の初頭から大学を中心にして発展してきた町であると言うことに起因してしまう。その町並みの古さ故に、(特に大学の由緒あるカレッジが集中する町の中心部は、)モータリゼーシ

ョンの発達にも関わらず、大胆な再開発を行うことができないところにオックスフォードの悩みがある。そして、20世紀以降周辺部における重工業の発達により、労働者が多く流入するようになり、人口が飛躍的に増大することとなる。このことは、当然のことながら、周辺部に多くの住宅地を作り出すこととなり、それらの住宅地と町の中心部を結ぶバスネットワークが形成された。そのことが町の混雑に拍車をかけていることは想像に難くない。オックスフォードは、「大学の町」というイメージとは別に、「労働者の町」という一面も持ち合せているのである。

さらに言うならば、一般に鉄道よりバスが好まれる傾向があり、そのことがオックスフォードの交通事情を悪くする遠因になっている。鉄道よりバスが好まれる理由は、これはよく言われていることであるが、バスの方が値段的に安いこと、そして鉄道の駅は町の中心部から離れたところにあるが、バスターミナルは町の中心部に存在し、利用しやすいというところにあろう。



ロンドン行き等の長距離バスが発着するバスターミナル。

車以外の交通手段に注目すると、学生を含め、自転車を使う人は多い。自転車は完全に車両扱いなので車道を走ることになる。そのためヘルメット着用を頑固に勧められるし、夜間の運転時には自転車ライトの点灯（前後とも！）が義務づけられており、違反をして警察に捕まるならば、その場で20ポンド（1

ポンド250円として約5000円)の罰金を科せられる。右折、左折の手信号をするのも忘れてはいけない。ここ(ロンドンでは事情も違うだろうが)のドライバーは非常に寛容で、とにかく、譲り合う。しかしながら、道幅が狭く、交通量の多い町の中心部では、歩行者に加え、自転車が車のスムーズな流れを妨げることが見受けられる。



町中に点在する学部、カレッジ、図書館等を移動するのに自転車が多く使われる。

このような状況にまったく手が打たれていない訳ではない。中心部の渋滞を回避するための手段として取られているものの一つがパーク・アンド・ライド(Park and Ride)というものである。これは、先程述べたリングロード沿いの東西南北の4箇所に合計3800台の駐車スペースのあるカーパークがあり、そこと町の中心部をバスが結ぶというシステムである。また、自動車のもたらす多量の排気ガスは、古いカレッジの建物を傷めるため、近い将来、中心部への車の乗り入れを規制する、といったことも考えられているらしい。

とにかく、カーファックス前の、バスが左右にうねり、その前を自転車や歩行者が無秩序に横切る様子は、この町の抱えている交通事情を如実に表しており、この町を訪れたことのない人が持つ「大学の町」という、静かで落ち着いた知的なイメージを十分に裏切るものであろう。



2つのメインストリートがぶつかるカーファックス。



郊外の地域差

最後に、オックスフォード中心部を囲む居住区の地域差について少し触れてみたいと思う。都市における地域差は、私自身が非常に関心を持っている領域である。どの町にいっても、まず最初に観察することは、「この地区は、どのような異質な特性を持っているか」ということである。オックスフォードの場合でも、中心街は単なる学生と観光客の多い場所であるが、その外側に目をむけると、明らかに各街区の違いが見えてくる。建物の外観、地区住民の生活水準、町並み、商店、住んでいる人の外見(衣服、人種やエスニシティ)も異なり、地区全体の雰囲気がはっきりと異なるのだ。これは、一般にアメリカやヨーロッパの大都市ではもっと顕著に表れてきている傾向である。日本でもある程度高級住宅地云々が存在するが、住んでいる人の肉体的特徴によってある地区を特徴づけるのは、地域差もあるだろうが、今のところそれほど容易

ではないと思われる。移民人口の多いヨーロッパやアメリカの都市部ならではの特徴といえよう。

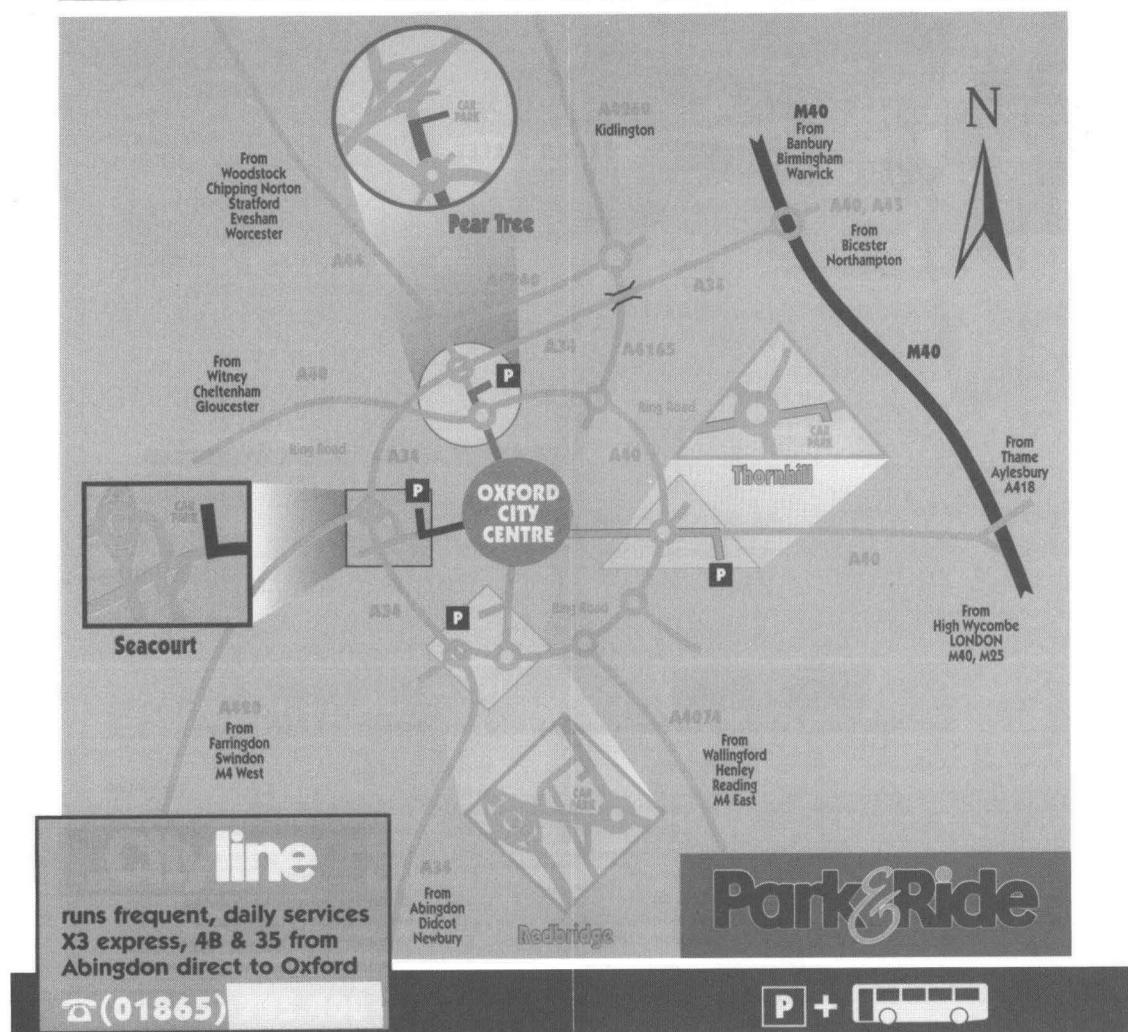
オックスフォード中心部から北に向かうと、高級住宅地サマータウンがある。ここは、オックスフォード大学のアカデミックスタッフ（教授、講師、客員研究員等）が多く住み、閑静で治安が良いとされるためか、「金持ち」日本人が好んで住む場所である。さらに、日本人コミュニティー内の口コミで「北が住み

やすい」と伝わるためか、どんどん日本人居住者が多くなっているようだ。



大学のアカデミックスタッフや日本人が多くすむ、サマータウン辺りの家並み。

4 Car Parks - 3,800 Spaces!



runs frequent, daily services
X3 express, 4B & 35 from
Abingdon direct to Oxford

云(01865)

Park & Ride



中心部の自動車混雑を避けるための工夫、パーク・アンド・ライド。

逆に、サマータウンと対照的に語られるのは、南東方向のカウリーである。ここは労働者階級地区といわれ、移民・(日本人以外の)外国人人口が比較的多い。また、治安もあまり良くないと一般にいわれている。このように各地区の特徴を一般化したり、イメージ付けするのは決して好ましいことではなく、また、正しいことではない。しかし、町並みの相違は否定できないのも事実なのである。



バスや歩行者の入り乱れる、月曜日午前中のコーンマーケット・ストリート。土曜午後は数倍混雑する。

名古屋市都心部交通施策検討調査

名古屋市計画局街路計画課街路調査係長 森 利夫 賦名古屋都市センター研究主査 近藤 誠

1. 調査の目的と内容

1-1 調査の目的

急速な都市化と自動車交通の増大に伴い、道路、鉄道等の施設整備はその対応に追われてきたが、相変わらず各種の交通問題が発生している。特に、商業・業務系施設が集積した都心部においては、自動車交通の集中により慢性的に道路は混雑し、交通環境も悪化している。また、商業施設の郊外展開により都心の商業活動は沈滞しているところも多い。

一方、人々の価値観や行動の変化などに伴い、都市交通の面においても多種・多様なニーズが生まれ、今後これに応えるようなモビリティを確保することが必要である。特に、高齢者や交通弱者が一人でも行動できるような交通サービスの提供は、彼らの社会参加を支え、すべての人にとって活力ある社会を築く上において重要である。

このとき、バスなどの公共交通が果たす役割は大きいが、事業経営は厳しい状況にある。しかし、欧米におけるLRTなどの先進事例に見られるように、環境問題への対応、都市活力の再生などに向けた「都市の装置」として公共交通への社会的な要請が高まっている。

このような状況のなか、本調査は平成9年度自主研究として、名古屋の都心部において歩行者の回遊性を高め、より一層賑わいと活力を創出する空間になるよう、都心交通の面からアプローチしたものである。

調査の内容としては、名古屋の都心部における人の動きや交通環境などについて、アン

ケート調査等により現状把握を行うとともに、都心部を活性化するために実施されている交通施策の事例を調査したものである。なお、現状把握については、名古屋市と名古屋都市センターが共同で調査を実施した。また、本調査研究は都市交通の有識者等からなる検討会を設置し、それらの方々のご指導を得ながら調査を進めた。

1-2 調査の内容

調査は以下に示す3つのサブ調査から構成されており、最後に本調査の全体のまとめとして「今後の課題と方向性」の整理を行った。

① 都心の交通環境に関する調査

過去の調査において、都心の交通環境についての意識調査や人の行動調査を行った事例は少ない。そこで、都心における人の行動や意識を把握するため、アンケート調査を行った。

② 『久屋ループバス』に関する調査

名古屋世界都市景観会議'97開催時に、イベントとして久屋大通にバスが循環運行された。この機会を捉え、循環バスである『久屋ループバス』についてその利用特性を把握するため、アンケート調査を行った。併せて、乗車人員等の実査を行った。

③ 事例調査

バスを運行し都心部を活性化させる試みは各地に事例がある。また、総合的な施策のなかでバスを活用している事例もある。そこで、実際の状況を把握するた

めに現地ヒアリング調査を行った。

2. 都心の交通環境に関する調査

2-1 調査の概要

(1) 調査内容

アンケートの内容は、基本属性、都心における一日の行動、都心の交通環境に関する市民の意識を調査した。

① 基本属性

性、年代、職業(職種)、住所、都心への来街頻度など8項目を調査した。

② 都心における一日の行動

月曜日から金曜日(平日)と土曜日か日曜日(休日)それぞれ一日の行動を調査した。なお、月日については特定をしていない。

月日、都心発着時刻、来街目的、来街代表交通手段と理由、都心内で回遊した道と行き先(施設)、すきなところなど10項目を調査した。

③ 都心の交通環境

歩いていて苦痛に思うこと、都心の将来の交通像、回遊性を高めるための交通システム、「娯楽の場」など7項目の都心評価、都心の整備内容など7項目を調査した。

(2) 調査対象

名古屋都市再開発研究会に参加する企業の社員とその家族、愛知県庁及び名古屋市役所の職員とその家族、高年大学鯖城学園の生徒、金城学院大学、名古屋大学及び名古屋工業大学の学生を中心にアンケートを実施した。

(3) 調査票回収状況

調査票は配布865枚、回収778枚であり回収率は89.9%であった。

2-2 回答者の基本属性

(1) 性・年代

回答者は男性が442人、女性が350人であり男性が多い。年代別にみると20代が273人と全体の約35%を占めている。

(2) 職業

全体で見ると、会社員が約57%を占めている。男性は約70%が会社員である。女性は約40%が会社員であるが、27%は主婦である。

(3) 来街頻度

仕事や学校以外で都心に来る割合は月2~3回が約33%と最も多く、月1回、週1~2回が続く。年代別にみると20代と60代以上の来街頻度が高い。

(4) 来街目的

平日は通勤目的が約46%であり、会社員では約71%の高い値であるが、主婦と学生は買い物や娯楽等が高い割合を占めている。

休日は買い物や食事娯楽等が全体の84%程度を占めている。

2-3 回答者の行動特性

(1) 交通手段

都心への交通手段を職業別に平日と休

図2-1 職業別来街交通手段(平日)

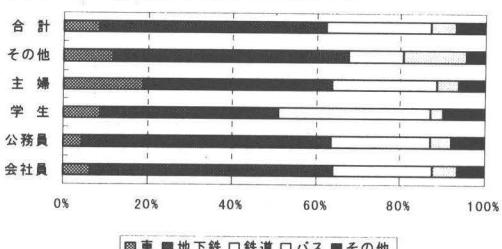
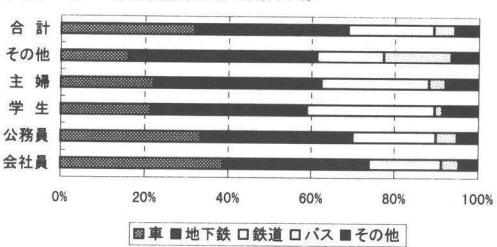


図2-2 職業別来街手段(休日)



日で見たものが、図2-1(平日)と図2-2(休日)である。

平日は地下鉄、鉄道、バスといった公共交通機関を利用して都心部に来る割合が、会社員と公務員では非常に高い割合を占めている。

休日は、平日に比べ地下鉄、鉄道、バスといった公共交通機関の利用が減少している一方、車利用が約32%と増加している。

(2) 車利用理由

平日は、男性女性とも「公共交通機関では時間がかかる」が最も多い。男性の場合次は「仕事で必要」であるが、女性は「手荷物がある」である。これは、平日の来街目的と関係があると思われる。

休日の場合は、男性女性とも「手荷物がある」が最も多く、また、「同伴者が多い」が平日に比べ多くなっている。

(3) 車利用状況

名古屋市内の居住者がどのような交通手段により都心へ来街したのかを見たのが、図2-3である。鉄道・バス・その他は平日休日とも同程度であるが、車利用の割合は平日で約10%が約30%に増加し、その分地下鉄利用が減少している。

また、名古屋駅からの鉄道時間距離帯別に利用交通手段をみたものが図2-4である。

図2-3 交通機関利用(名古屋市内在住者)

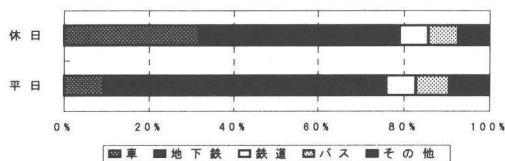
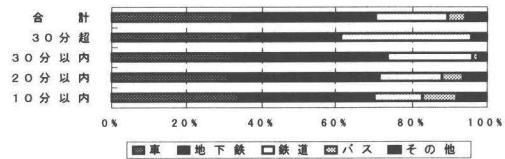


図2-4 時間距離帯別交通利用手段(休日)



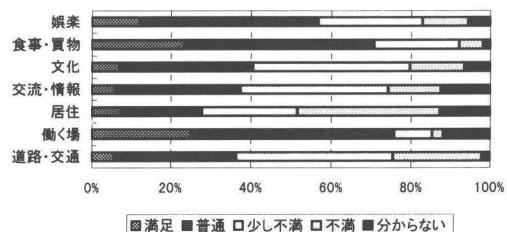
これによると、地下鉄等公共交通を利用して名古屋駅に来る時間に関係なく、休日は約30%が車により来街している。

2-4 都心の交通環境

(1) 都心環境の満足度

都心の様々な面の満足度を相対的にみたものが図2-5である。

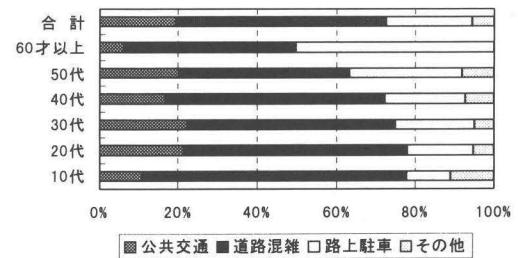
図2-5 都心環境の満足度



「働く場」「食事・買物」の場としての評価が高い一方、「居住」「道路・交通」「交流・情報」「文化」についての評価は低い。

「道路・交通」の不満点は、全体的には「道路混雑」が不満点の一位であるが、60才以上では「路上駐車」が半数を占めている。(図2-6)

図2-6 道路・交通の不満点



(2) すきなところ

都心のなかで好きな施設や通りは、セントラルパークが最も多く、新しい商業・文化施設であるナディアパークや愛

知芸術文化センターが続いている多い。

セントラルパークがすきな理由としては、「緑が多い」「落ち着く」などで都心にあって静かな公園・オアシスとして好まれている。同様な理由で白川公園もすきな所として上位にある。

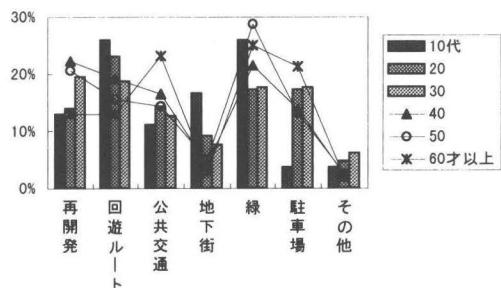
2-5 都心整備の方向性

(1) 整備すべき内容

これから都心整備を進めるにあたって重要と思われる事項を年代別に整理したのが、図2-7である。

年代別でみると、10代・20代は「回遊ルート」の整備が高く、50代・60才以上の高い年代層と10代の若年層で「緑を多くする」が多い。

図2-7 整備すべき内容(複数回答)

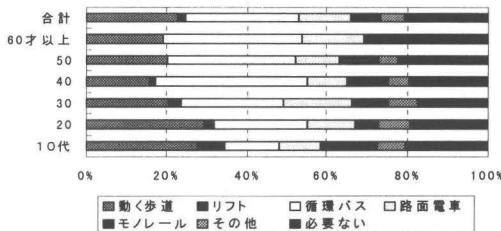


(2) 交通システム

整備すべき内容で重要性が高い「回遊ルート」の整備にあたり、導入してほしい交通システムを年代別にみたのが、図2-8である。

10代、20代は「動く歩道」の割合が高く、40代以上は「循環バス」の割合が高い。

図2-8 導入したい交通システム



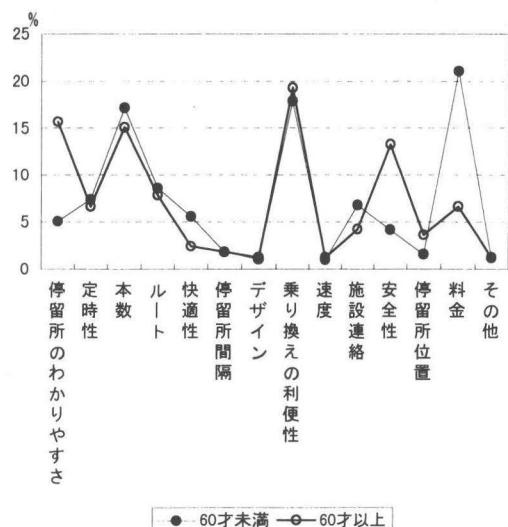
い。

(3) 交通システム整備のポイント

60才以上の高齢者と60才未満で交通システム整備に際し、重視すべき事項をみたのが図2-9である。

年代に関係なく「運行本数」と「乗り換えの利便性」が高い。60才未満では「料金」が重視されるが、60才以上では「停留所のわかりやすさ」が重視されている。

図2-9 交通システム整備のポイント(複数回答)



3.『久屋ループバス』に関する調査

3-1 調査の構成

平成9年10月に開催された「名古屋世界都市景観会議'97」のイベントとして、また将来の都心交通改善プロジェクトの実験として『久屋ループバス』が運行された。この機会を捉え、バス乗降者、利用目的などについて「ループバス調査」を行なった。

また、同時期都心に来訪した人を対象に、立ち回り状況等をインタビューにより「一般来街者調査」をした。

(1) 『久屋ループバス』の概要

これは会議開催時にイベントとして運行されたものであり、一般のバス路線と違いバス停等についても仮設で対応している。バスについては、同会議の別イベントである「バスペイントコンテスト」でペイントされたバスを運行させた。

『久屋ループバス』の運行は以下の計画であった。

①運行日時：10月4日（土）から7日（火）11:30～19:30

②運行間隔：6分間隔

③運行ルート：久屋大通を南北に延長約3.6kmを循環

④料金：無料

(2) 「ループバス調査」

① 調査内容

『久屋ループバス』の利用者について、その利用特性を調査した。バスの運行については、バス停間OD、利用人数、走行時間を調査した。

a) 基本属性

性、年齢、職業（職種）、来街頻度、来街目的など7項目を調査した。

b) 『久屋ループバス』

利用した理由、再度利用の意向、利用料金など4項目を調査した。

c) その日の行動

都心内で回遊した道と行き先（施設）を調査した。

② 調査方法

バス利用者を対象に、アンケート調査票を配布し後日郵送回収した。

バス運行に関する事項は、調査員がバスに同乗し、乗降人数と走行時間を実査した。

③ アンケート調査票の配布、回収

調査票は5日（日）と6日（月）に配布し、おおむね2週間で回収した。

配布枚数は1,689枚で、そのうち606枚が回収され、回収率は36%であった。

(3) 「一般来街者調査」

① 調査内容

都心への来訪者を対象に来訪目的、立ち回り先など歩行特性を調査した。

a) 基本属性

性、年齢、職業（職種）、来街頻度、来街目的など7項目を調査した。

b) 『久屋ループバス』

利用状況、利用条件を調査した。

c) 一日の行動等

駐車場利用、立ち回り先、歩きたくない場所、歩いて遠いと感じる施設について調査した。

② 調査方法

調査員が街頭で歩行者に聞き取り調査を実施した。

③ サンプル数

5日（日）と6日（月）に収集したサンプル数は合計で601サンプルであった。

3-2 ループバス調査

(1) バス利用者数

5日の日曜日が最も多く1,856人であり、4日間の合計は4,762人で、平均で一日あたり1,190人の利用があった。

(2) バス走行時間

バスの走行時間と平均速度を整理したのが表3-1である。

表3-1 バス走行状況

	4日（土）	5日（日）	6日（月）	7日（火）
走行時間（分）	27.2	28.9	22.8	20.8
走行速度（km/h）	7.7	7.3	9.2	10.1

これによると、日曜日と火曜日では一周する時間が8分違い、平均速度でも約3km/hの差が生じている。

(3) アンケート調査からみた利用者特性

① 個人属性（性別、年齢、職業）

女性の利用が6割、男性が4割と女性の方が多かった。また、年齢別では30代が22%と最も多く、職業別では主婦が28%で最も多く次いで会社員の26%となっている。

② 来街頻度

最も多いのが「月2～3回」で32%を占めている。

③ 来街目的

「買い物」目的が過半数を占め、次いで「食事・社交・娯楽」と続き、自由目的の利用者が平日76%、休日95%と大半を占めている。

④ バス利用理由

「久屋ループバス」を利用した理由で最も割合の高かったのが、「面白そうだから」であり、次いで「何回乗っても無料だから」であった。

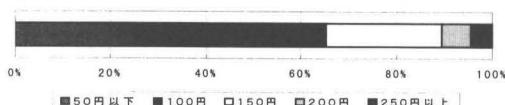
⑤ 今後のバス利用意向

今後も「久屋ループバス」があるとしたら9割以上の人人が再び利用すると回答している。一方、利用しない人の理由で最も多かった回答が「道が混んでいて時間がかかる」であった。

⑥ 料金支払いに対する意向

「久屋ループバス」が有料だったとしたら、料金がいくらなら利用を止めようと思うかまとめたものが、図3-1である。

図3-1 利用しないバス料金



料金が100円なら66%の人が利用を止め、200円になると96%の人が利用を止めると回答している。

3-3 一般来街者調査

(1) 来街者特性

① 個人属性

性、年齢に偏りがないようにサンプルを抽出している。職業は会社員が最も多く37%であった。

② 来街頻度

週1回以上の来街者が4割を占めており、1割強は毎日来街している。また、8割以上が月1回以上は来街している。

③ 来街目的

「買い物」、「食事・社交・娯楽」の自由目的が平日72%、休日94%と大半を占めている。

④ 『久屋ループバス』の利用

「久屋ループバス」を知っていて利用しなかった人の利用転換条件として、「目的地の近くにバス停があること」を挙げた人が57%と最も多く、次いで「運行ルート」、「待ち時間が少ないとこと」の順となっている。

4. 課題と方向性

4-1 市民意識等からの課題と方向性

(1) 道路交通混雑の緩和

都心部の道路・交通の面で道路混雑を不満とする人が多い。

車を利用して都心に来街する人の割合は、休日は平日の約3倍である。また、都心までの距離に関係なく30%程度の人が車で来街している。その理由としては、買い物などで「同伴者が多い」「手荷物がある」が挙げられている。

その結果として、休日の車利用が多い20代と30代では「駐車場を整備する」という要望が多くなっている。

以上より、特に休日の都心の道路交通混雑については、平日には通勤等のため公共交通機関で来街している人が休日に

は買い物等のため車で来街することがその要因の一つである。これに対し、都心において車から公共交通機関に転換を促進させるため、フリンジパーキングの設置や公共交通サービスの高度化などの方策を検討する必要がある。

(2) 高齢化社会への対応

アンケート調査より、週1回以上都心に来街する高齢者（60才以上の人）が多いことが分かった。今後はこのような活動的な高齢者はますます増えると思われる。

今後整備すべき内容としては、「緑を増やす」「公共交通のサービス向上」への要望が高い。「回遊ルート」への要望は比較的低いが、導入してほしい交通システムとしては「循環バス」への要望が高い。

高齢化社会の到来は確実視されており、今後都心へ来街する高齢者の数はますます増加すると考えられる。このため、都心の整備にあたっては、上記のような高齢者の要望等を考慮した施策を展開することが重要である。

(3) 快適な歩行空間の整備

歩いていて苦痛に思うこととして、「車の騒音や排気ガス」「ベンチなど休憩施設がない」が挙げられている。なお、目的地までの距離が400mを超えると、歩くには遠い感じる人の割合が増加する。

不快と感じるところとしては「路上駐車」「ゴミ等の放置」が多い。一方、すきなところとしては「セントラルパーク」が最も多く、その理由は「緑が多い」「落ち着く」である。今後整備すべき内容としては「緑を増やす」が多い。

都心の将来の交通像としては、82%を超える人が「マイカーに頼らない交通システム」を望ましいと考えている。

このため、歩行空間の整備にあたっては、上記のような要望を考慮する必要が

ある。

(4) 使いやすい都心回遊交通システムの整備

10代から20代の若い年代層では「回遊ルート」への要望が高い。また、回遊をしやすくするための交通システムについては、約80%の人が「循環バス」「動く歩道」などのシステム導入を希望している。

今後の都心回遊交通システムについては、利用者が使いやすい交通システムとして整備することが重要である。整備にあたっては、「乗り換えの利便性」「運行本数」「停留所のわかりやすさ」などを重視することが必要である。また、「料金」についても柔軟な料金体系を検討する必要がある。さらに、利用者が目的地に、できるかぎり近づけるようなきめの細かいサービスの提供が必要である。

4-2 バス事例調査からの課題・方向性

(1) 交通サービスのあり方

「都心部循環バス」では、横浜市と中央区においては、公共団体が路線バスとして運行している。また、札幌市では都心の交通環境の改善と活性化を目的として実験中である。千葉市と甲府市では、駅と商店街等を結んで都心の回遊性を高めるために商工会議所がバスを運行している。

武蔵野市や小松市などの「コミュニティバス」の事例では、福祉的な意味合いも含めて「市民・町民の足の確保」や「バス交通の空白・不便地域の解消」を目的に公共団体がバスを運行している。

ここで、商工会議所が運行している循環バスは無料である。これに対して市等から一部補助金が交付されてはいるが、今後継続することは厳しい状況である。一方、コミュニティバスの料金は100円から150円であるが、事業者は運行経費の採算

性が成り立っていない状況である。

今後都心での回遊性を高めるための交通システムを導入する場合、導入目的を都心の交通環境の改善、都心商業の活性化、市民の足の確保など、公共と民間の目的をそれぞれ明確にした上で、行政機関・交通事業者・商業者が一体となってすべての市民や顧客にサービスを提供することが必要である。

(2) 総合的な交通施策の展開

浜松市では「オムニバスタウン構想・計画」、バスサービス向上についての各種施策のほか交通需要管理施策を推進しており、トランジットモールなども検討されている。この構想は警察庁、運輸省、建設省の連携のもとに、バスの社会的意義を最大限に發揮したまちづくりに向けて市町村の取り組みを促し、交通事故・渋滞・環境悪化等、地域の自動車交通が抱える諸問題の解決を図ろうとするものである。

また、鎌倉市と金沢市では、交通需要管理施策によりパークアンドライドやコミュニティバスの導入・検討を行っている。

このように都心の交通施策を考える場合、単一の施策だけでは十分にその効果を發揮することが難しく、複数の各種施策をパッケージにした総合的な交通施策を実施することが必要である。

(3) 交通実験の実施

札幌市では循環バス、滝川市ではコミュニティバス、鎌倉市や金沢市ではパークアンドライドの交通実験が実施されている。

実験の結果、滝川市では「コミュニティバス」の導入を見送り、金沢市ではリバーシブルレーンの実施等の施策を行っている。また、札幌市では、「循環バス」導入にあたり市民・事業者・行政が一体

となって実験を行うとともに、利用者へのアンケート調査等を行っている。

さらには、上記のような交通実験に加えて、国民経済の立場から事業費とその効果について十分評価することが必要である。

5. まとめ

本調査研究では、名古屋都心部の交通環境や『久屋ループバス』に対する市民意識を把握し、また都心部を活性化するためのバス交通施策等の事例を収集した。

その結果、今後都心部において来街者の回遊性を高め、都心部をより一層活性化するための課題と方向性が明らかになった。

平成10年度においては、本調査研究を踏まえ、具体的に都心部における歩行者交通を支援する望ましい道路交通サービスのあり方について、さらに調査研究を進める予定である。

「都心部交通施策検討調査」検討会

委員名簿

(五十音順)

大野 栄治	名城大学都市情報学部
黒川 和博	名古屋市交通局企画第一課
高井 美紀	名古屋市計画局街路計画課
服部 重敬	(株)名鉄エージェンシー営業1局
藤井 由佳	名古屋市計画局街路計画課
増岡 義弘	(財)豊田都市交通研究所
増子 貢一	(社)中部開発センター企画事業部
三輪 友夫	名古屋市総務局交通空港対策室
森 利夫	名古屋市計画局街路計画課
近藤 誠	(財)名古屋都市センター・事務局

編集後記

今回は、名古屋の地下利用を中心に国内、国外における地下利用、大深度地下利用にかかる使用権や開発技術などについて紹介するとともに、今後の地下利用のあり方について特集を組みました。

都市において地下を利用することは、バブル期には地上の土地を買収して事業を行うよりも経済的に有利であり、また、下水処理場などいわゆる迷惑施設を地下に建設するといった程度の認識であり、特集を組むにあたり、なぜ今、地下利用なのか少々疑問がありました。

図らずもこの疑問に対する答えは、幹線道路を地下に入れ、地上を歩行者に開放する事例の紹介など、今回の特集記事の中にみつけられました。これからの中核市街地整備のあり方を考える場合、環境や高齢者にやさしく、ゆとりと潤いのある空間を創出するためには、確かに地下空間を有効利用することも必要であるとの認識を新たにしました。

しかしながら、地下利用にあたっては防災性や安全性の確保、利用者の不安な心理面の緩和など、解決すべきさまざまな課題があります。

今回の特集が、読者の皆様にとって都市における地下利用の考える参考に、また、今後の各地における地下利用を進めるにあたり、何らかの参考になれば幸いです。

最後に、執筆者の方々には大変忙しい中、原稿を書いていただき、とくに西淳二教授には一部編集作業にもご協力いただきました。また、写真家内山英明氏、中部電力㈱にはグラビア写真を提供していただきました。厚くお礼申し上げます。

アーバン・アドバンス No.11

1998年9月発行

編集・発行

財団法人 名古屋都市センター

〒460-0022 名古屋市中区金山二丁目15番16号

Tel: 052-321-1441

Fax: 052-321-1491

印刷 長苗印刷株式会社

表紙・グラビアデザイン temple

アーバン・アドバンス既刊

● 特集テーマ ●

創刊号 まちづくり、名古屋からの発信

2号 まちづくりと国際協力

3号 まちづくりにおける公民パートナーシップ

4号 都市景観

5号 広域都市圏

6号 都市のイメージ

7号 情報化と都市

8号 都市環境

9号 都市交通

アーバン・アドバンス 前号

【第10号 特集／都市再開発】

都市再開発の課題と今後の市街地更新の方向	東京工業大学大学院
ポツダム広場の再開発	ソニー(株)
名古屋の公共施行による市街地再開発事業の現状	名古屋市計画局
サンポート高松の開発事業	香川県土木部
これからの都市再開発	(株)都市問題経営研究所
名古屋の民間再開発	名古屋市建築局
大都市における再開発と商業の課題	流通経済大学
今池商店街のまちづくり	(有)アートバラダイス
住宅マスタープランと都市再開発	豊橋技術科学大学
最近のビル賃貸状況と今後の動向	(株)生駒データサービスシステム

中井検裕
井上多恵子
服部春治
泉 浩二
藤田邦昭
一見昌幸
寺坂明信
上本裕保
三宅 醇
笈川孝経

アーバン・アドバンス 次号予告

【第12号 特集／新たな公共空間】

公共性と公共空間	東京大学生産技術研究所	村尾 修
道路空間の使い方	建設省中部地方建設局	村松千明
港湾空間の使い方	運輸省第五港湾建設局	小沢敬二
河川空間の使い方	建設省中部地方建設局	松原 誠
道路交通空間の新たな利用方法	愛知県警察本部	筒井勝昭
歩行者空間のデザイン	(有)宇川建築計画事務所	宇川民夫
デザインに富んだ公園	アーキテクト5	川村純一
4代目京都駅	京都駅ビル開発(株)	市川 丈
高架下空間の有効利用	大阪府豊中市	鉢井芳彦

Urban Advance

No.11 1998.9



Nagoya Urban Institute