

地下空間の震災被害からみた今後の地下利用計画に関する一考察

Urban Underground Space Utilization Plan based on Damage by Hanshin-Awaji Earthquake

桑田雄平*、浅野光行**、高橋明男***、鈴木俊治****

By Yuhei KUWATA*, Mitsuyuki ASANO**, Akio TAKAHASHI*** and Shunji SUZUKI****

Except for a few cases, underground spaces such as underground shopping-malls, walkways and subway stations were not seriously damaged by the Hanshin-Awaji Great Earthquake 95. It was proved that underground space was generally safer than that of above ground, regarding to structure. However, some interior materials such as light, ceiling, show-window glasses were badly damaged and made the space dangerous for stayers. Utility services such as electricity and water were necessary to re-open and function the underground facilities.

Based on the experience we proposed several ideas and images to best utilize urban underground space, in order to improve urban security, walking network and amenity.

Key-Words: Hanshin-Awaji Earthquake, Kobe, Urban, Underground Space, Security, Amenity, Walking Network

1. 本稿の目的、対象と方法

本稿では阪神淡路大震災による神戸中心市街地の被害概況を報告するとともに、それを踏まえて都心部地下空間のあり方、使い方について示し、考察を行うことを目的とする。

地下施設には多様なものがあるが、上下水道、電

力、都市ガス等のユーティリティ系施設については別途詳細調査がなされているため、本稿では

- 人間活動系地下施設（地下街、建築地下階）
- 交通系地下施設（地下鉄、地下駐車場）
- 供給空間系地下施設（共同溝）

を主な対象とする。

被害実態調査方法は各施設管理者へのヒアリング、現地視察及び文献・資料調査である。

キーワード：阪神大震災、都市、地下空間、防災、アメニティ、歩行者ネットワーク

* 正員 工修 北海道開発コンサルタント(株) 東京支店
(東京都港区浜松町2-6-2 藤和浜松町ビル
TEL 03-5473-1301, FAX 03-5473-1450)

** 正員 工博 早稲田大学理工学部土木工学科教授
(東京都新宿区大久保3-4-1)
TEL 03-3203-4141, FAX 03-5272-9723)

*** 都市地下空間活用研究会
(東京都港区南青山3-18-4 南青山スリービル
TEL 03-3423-2120, FAX 03-3423-2125)

**** 正員 工修 日本環境技研(株)
(東京都豊島区東池袋3-23-5 アクス池袋
TEL 03-5952-8901, FAX 03-5952-8910)

2. 地震による被害の概況

(1) 構造面の被害

阪神大震災における地下施設の被害状況を概観すると、地下鉄大開駅等の一部施設では大きな被害を受けたが、全体的には地下空間が大きな損傷を受けた例は少なく、地下空間は地上施設に比べて構造的な安全性が高いことが確認されたといえる。特に鋼管コンクリート構造(CFT)等の高強度工法を採用した施設では、構造的な被害はほとんどなかった。

また、地上の建築物と地下空間が一体的な構造となっている例で、地上施設が大きな損傷を受けたものでも、地下施設の被害は軽微であった。

地下街等の面的な施設、共同溝等のネットワーク系施設では、エクspansionジョイント、地上との連絡階段部分等でクラック、仕上げ材剥離等の被害が生じたが、構造的に大きな被害を受けたものはほとんどなかった。

(2) 内装・設備・ライフラインの被害

照明、ガラスなどのインテリアについては一部はかなりの損傷を受け、ガラスの破片の散乱などで地下空間が危険な状態に陥ったところもあった。

設備については、多くの空調設備、換気設備、非常用発電機設備などが破損し使用不能となった。地下に設置していた設備そのものは被害がなくとも、地上に設置した冷却水系が破損したため使用不能となった発電機、地下部分の防災機能を地上に設置していたがビル倒壊のため防災機能全体がダウンした例など、重大な支障を生じたものが多かった。

地下街、地下駐車場等を再稼働させるにはライフライン復旧が不可欠であったが、特にスプリンクラのための水道の復旧が長期間を要したことが地下空間の長期（1～2カ月程度）閉鎖の主な原因となった。また、地下空間維持のための地上機器（冷却塔等）の損傷も大きく影響した。

電気、通信等の配線系ライフラインは比較的早期に復旧したが、地下配管系の水道、都市ガスの復旧には地区によっては3カ月程度の長期間を要した。特に都市ガスでは管内に入った泥等の清掃、気密検査等に時間を要した。また配管類の被害箇所としては、老朽管の継手部分等に被害が集中した。

三ノ宮周辺の地下利用及び被害状況概要を表1にまとめる。

(3) 地下街滞留者の心理面等の調査

(a) 概要

地震直後の当直者等関係者の対応、心理状態等を調査するために、三ノ宮地下街の管理者である神戸地下街㈱に対し、95年3月及び10月に2回のヒアリング調査を行った。その要旨を表2にまとめる。

その結果、構造的には被害が少なかった地下街に

おいても、設備関係、特に人命に影響すると思われる非常用電源、排煙、排水、消火設備等の一部に機能支障が発生したことが把握された。そのため、多くの滞留者がいた場合には人的被害の発生の危険性も想定され、その対策として今後より安全かつ快適な地下街形成を図る必要が大きい。

(b) 物理的・心理的安全性の確保

地下街は構造的には安全であっても、停電や浸水が発生している非常時に落ちついて行動することは容易ではない。ヒアリング調査結果から、地下街を職場としている管理者でも相当の心理的動揺があったことが示された。そのため以下のような方策を講じることにより、地下街滞留者の物理的安全性を確保するとともに、地下街の的確な状況を滞留者に知らせ、心理的ゆとりを与える必要がある。

- 一定間隔での地上（天空）への開口部設置による自然採光、自然換気
 - 主な地上施設との位置関係明示による自己位置の容易な認識～アトリウム等を地下街のノードとして活用
 - 統一・明確なサイン等による地上への出入口、避難経路認識の容易化
 - 地上の映像情報を地下に伝える情報システム（地上ITV、大型カラーディスプレイ設備）
- ### (c) 地下滞留に必要な機能維持のための設備のリダンダンシー強化

広域ライフライン系統が途絶したり、地下街が空間的に閉鎖されたような場合においても、一定期間滞留者が安全に過ごせるだけの空間維持機能、及び備蓄品を備える必要がある。消火設備、非常用電源設備及び燃料、排煙・排水設備、情報通信施設（携帯電話利用が可能となる通信配線等を含む）は特に重要である。

(d) 管理者用の対応策

地下街管理者が発災後円滑な対応行動をとれるように、地震にも対応できるマニュアルの整備及び非常時対応訓練をより充実させるとともに、情報の収集及び滞留者への提供方策を研究・導入する。またガラス破片や倒壊物等除去のための道具類等は、予備を含め常時容易に利用できるよう備えておく。

表1 地下空間・地下施設の被害概況（神戸市）

種別	被害概況
地下街	<ul style="list-style-type: none"> 一部のエキスパンションジョイントの破損以外、構造体被害はほとんどなく、地上への出入口等の被害も軽微であった。鋼管コンクリート構造であることが被害の少なかった一要因と考えられる。 共同溝が一体構造物として設けられている部分においても、構造的な被害は無かった。 電気、空調、給排水、防災設備おのおので配管、末端器具類等が多少損傷を受けた。
建築地下階	<ul style="list-style-type: none"> 横浜国大工学部村上・佐土原研究室による59件のビル調査では地下空間の被害があったものは17件であり、その内容としては「壁面にクラック」、「外からの漏水」が多かった。大規模な破壊はなく、被害は地上に比べて軽微であった。
地下駐車場	<ul style="list-style-type: none"> 構造的な被害はほとんどなかった。なお整備済みの駐車場は、すべて設計指針の耐震基準改善前に設計施工されたものである。また標準的な土被りは1.5mである。 地上との出入口についても、一部を除き破損等は無かった。 三ノ宮第二駐車場付近で配水本管から漏水し、給排気口の破損部分から駐車場内に流水したため受配電設備が水没し、排水ポンプ作動不可となった。受変電設備設置位置が問題。
地下鉄	<ul style="list-style-type: none"> 神戸高速鉄道大開駅で中柱（対面式駅）が多数座屈、ホーム上部床版（コンコース床版）が破壊陥没した。またトンネル部の中柱や外周壁にも多くのクラック、変形等が発生した。 地下鉄三ノ宮駅でRC支柱約30本が破損した。三ノ宮駅～県庁前駅間及び県庁前駅は損傷なし。
共同溝	<ul style="list-style-type: none"> 神戸第1共同溝（国道2号地下）では躯体自体には大きな被害はなく、一部にクラック、欠損が生じた程度であった。クラックはハンチ部、勾配部等に比較的多く見られた。共同溝の出入口、換気口等の損傷はほとんどなかった。標準断面における被害は非常に小さかったが、他の地下埋設物件を避けるために平面・断面に形状変化がある部分にクラック等が発生した。 新港第4突堤ポートターミナル共同溝・第2共同溝でも構造体に大きな被害はなかった。

表2 地下街管理者・当直者へのヒアリング結果要旨

項目	主な内容
地震発生時の状況と行動	<ul style="list-style-type: none"> とにかくものすごい揺れで立っていられなかった。机の下にうずくまってしまった。 地震と同時に停電し自火報、スプリンクラーの警報が出たので発報場所の確認に追われた。 地下街内部はガラス破損、床面隆起、壁面亀裂・破損、天井吊下照明落下、スプリンクラ配管及びビル受水設備の破損による浸水と商品水損が発生しており、その処理におわれた。 ビル外側は、ガラス破片が落下、飛散しており大変危険な状況であった。
発災後の心理状態	<ul style="list-style-type: none"> 地下街が潰れるとは思わなかったが、階段から大量の水（受水設備、あるいは消火栓配管の破損による）が地下に流入しているのが見えたので浸水が心配であった。 課員の安否が確認できず焦燥感を覚えた。また当直者は自宅連絡ができず気がかりだった。 早朝のため火気使用はなかったが、火災発生が一番恐かった。 余震が続いたので、大きな揺れに対する恐怖感があった。余震のため出入口が閉ざされ閉じこめられるのではと感じた。また器材等が転倒し足の踏み場もなくなり、気持ち混乱した。
発災当初特に困難が感じられた項目	<ul style="list-style-type: none"> スプリンクラー、消火栓等消火設備が使用不能となった（ただし消火器での初期消火は可能と思われた）。またガラス破片等を除去する道具がなく、非常に時間がかかり危険であった。倉庫等にあった道具類は取り出せない状況であった。 市、消防、警察等からの情報提供はいっさいなく、外部情報はラジオ（テレビは停電のため使用不可）のみであった。電話は発災当初は通じたが、すぐに不通となった。 非常用発電機が停止したため、もし火災が発生していたら排煙できない状況であった（最近の新しい地下街には自然あるいは機械排煙設備が設けられている）。
来街者が多い時間帯の地震発生を想定した行動	<ul style="list-style-type: none"> 周辺の被害状況を防災センターに通報する（自ら走る）。 地上の正確な情報が把握できず、ガラス破損等でも危険とも考えられるので避難誘導は困難。 地下滞留者への情報提供はハンドマイクが最適。全館一斉では避難方向等を指示しにくい。
今後の防災対策として検討必要項目	<ul style="list-style-type: none"> 地震対応マニュアル及び十分に相互連絡が取り合える情報システム（社内情報、公共機関情報、生活情報）、復旧資材の迅速な調達及び搬入方策、ライフラインの早期復旧が必要。 火災防止上は全電化がよいが飲食店ではガス使用ニーズがある。また料金的な問題もある。 停電を想定した対応、特に照明、排水、排煙対策が不可欠。また工事用仮設電源も必要。 平常時からの防災訓練により、災害発生時の対応方策を十分に身につける必要がある。 防災用品の十分な備蓄が必要。
【地下街内部】	
【公共機関との連携等】	<ul style="list-style-type: none"> 地上からの侵入者防止対策～マスコミで地下街は無事との情報が流れたため、地下街に入り込む人がいて対応に苦慮した。民間施設であり商品があるので避難所としては使いにくい。

3. 今後の都市地下空間計画と整備のあり方

(1) 基本的視点

今回の地震では、地下空間・地下構造物は地上の建築物等に比べて構造面での被害は軽微であり、人的被害もなかったが、たまたま人の利用の非常に少ない時間帯にあたるなど幸運な状態にあったことも否めない。

そこで、利用者の多い時刻の災害に対しても、より安全で、より有効な地下空間の整備をめざす。加えて日常においては、地下空間利用が快適なまちづくりに資することを基本とする。

また今回被災した阪神地域に限らず、遠からぬ将来大地震が予想されている関東・東海地域はもとより、そのほか全国の大都市、及び地方中枢・中核都市においても適用できる計画方針とする。

(2) 都市地下空間計画と整備の基本方向

地下空間活用の基本方向として、まず、既存のものについては災害時においてより安全な利用を確保することを基本とし、加えて今後の重要な都市空間として以下の活用方向を重視する。なお検討対象は主に都心部における地下空間とする。

- ・都市機能の維持・向上のための空間の高度利用
- ・環境保全、自律型都市形成に資する新都市施設等の収容
 - ～ユーティリティ系：エネルギー供給施設、ネットワーク強化施設、環境負荷低減施設
- ・都市の快適化、アメニティ向上に資する空間及び施設収容空間の整備
 - ～人間活動系：（バリアフリー）歩行者通路、交通・物流施設 等
 - ～ユーティリティ系：共同溝、電線共同溝（電線類地中化）等
- ・上記の各要素を兼ねた、都市（地上、地下）防災性向上に資する空間の整備
 - ～人間活動系：緊急避難、復旧活動支援、医療・生活維持、情報発信等のための空間
 - ～ユーティリティ系：水、食料、防災用品、備蓄等のための空間

(3) 都市地下空間計画と整備のあり方

(a) 都心部 （図1、2）

地下空間の構造的安全性を前提として、そこにおける所定の行動・活動がとり得るような設備面その他での対応を図っておくことが、非常時に地下空間が有効に活用されるための必要条件である。

さらに、地上空間との一体的・複合的活用にも配慮しながら、平常時は都市機能の維持・向上、都市の環境保全・快適性・アメニティ向上を実現化し、そのことが非常時には地区の安全性・自律性の向上、避難の多経路化、緊急避難・復旧空間の確保等総合的な防災性の向上になるような地下空間・施設構成を図る。

イ) 人間活動系

【災害時の安全確保】

- ・地下歩行者空間については、ヒアリング結果から地震と同時に停電し、天井照明の落下、ガラス破損などが起こったことから、パニック状態の発生が危惧される。そこで非常照明の確保、消火設備の整備は勿論のこと、高齢者、障害者にも配慮した通路の段差の解消、円滑な動線と十分な容量を持った通路・出入口の確保を行う。また、自然採光、排気・換気効果を有し、かつ自己位置を確認し不安感を緩和できるトップライトを設置する他、できればアトリウムの確保及び地下空間との接続、外部情報提供等を行う。また、今回の震災でも問題となった躯体のジョイント部分の強化、設備部分の強化を積極的に進めるべきである。
- ・特に地下街、地下鉄、建築地下階が複雑に連結する地下空間においては分かりやすい避難通路の確保、サインの工夫は勿論のこと、各管理主体が協力して避難誘導できる体制の確保、訓練が必要である。
- ・地下道路、地下駐車場、地下鉄などにおいては躯体の安全性確保を図るとともに、躯体に比較してトラブルの発生可能性の高い設備部分の耐震性確保を特に進める必要がある。また、災害時の避難路の確保、誘導システムについても注意が必要である。

【地上の代替機能・複合化・多重化機能を有する交通施設・空間整備】

・ 地下歩行者通路、広場、車路、駐車場等の地下空間は、平常時は地上空間の安全性・アメニティ向上のための代替あるいは多重化空間としての機能を果たすため相互のネットワークを充実するとともに、非常時には緊急物資の保管場所、避難または復旧作業等の空間として役立つよう設備その他にも考慮して整備することが重要である。

・ また、地下歩行者通路、車路、地下鉄に加え公共空間地下（道路及び駅前広場、公園等の面的空間地下）と民地地下も積極的に利用し、相互のネットワーク化を図り、全体として防災的な地下空間を形成することが重要である。

・ 個別の建物については、軀対自体は損傷は受けても、人命の損傷や倒壊はおきない配慮をするのは勿論のこと、都市の中核機能を有する公共・公益的施設においては、地下階なども利用して各々の中核機能を確保する必要がある。また、設備面でも一定水準の自立・自衛策を講じておくと同時に、防災拠点、ネットワーク施設との連携により機能維持を図ることが重要である。

・ 地下車路等自動車系施設については、通過交通と域内交通の分離、物流車の分離等により、地上の自動車交通の整序、地上の歩行空間の拡充を図り、安全・快適な歩行者空間形成等に資することを目的として整備すべきである。また、今回の震災においては高架構造物に多くの被害が出たことから、地下道路、地下物流施設を積極的に整備し、耐震に加え、域内交通の円滑化と環境改善に配慮したネットワークの形成を図ることが重要である。

・ 地下鉄については、地上構造物に比べ地震時の被害が少ないことが予想され、震災後の復旧も早いことから、物資輸送手段としての利用など多様な利用方法の検討が必要である。また、非常時の地下鉄駅の有効利用についても検討が必要である。

ロ) ユーティリティ系

【地下を利用したネットワーク施設及び環境保全・防災拠点の整備】

・ 今回の被害概況調査から共同溝の被害は比較的軽微であったことが判明した。従って、ユーティリ

ティについてはまず共同溝の整備の促進が挙げられる。さらに、将来的には、構造的安全性が高いという地下空間の特性を生かし、平常時は都市環境の維持向上、都市の快適化に資し、非常時は防災性の向上、最低限必要な都市機能維持のために機能する拠点として、「環境保全・防災拠点施設」の整備が考えられる。

・ 基幹ライフライン(送水管、配水管、送電線、配電線、高中圧ガス、NTT線、熱供給管、中水道管等)については共同溝収容が望ましい。また、都心部のユーティリティ拠点施設(変電所、NTT交換局、配水施設、ガスガバナ―等)に共同溝からアクセスすれば、都市ライフライン・ネットワーク全体のリダンダンシー、供給信頼性が高められる。

・ 電線類は極力地中化すべきである。ただし地中電線が損傷を受けた場合の応急復旧措置が可能となるよう、共同溝等に余裕空間を確保する、あるいは仮設配線が可能なトレンチを設ける等の方策を講じておく必要がある。

・ さらに、大災害時等に地区幹線ライフラインが途絶えた場合でも、都市機能維持のための必要最小限³⁾の水、エネルギーの供給をバックアップする都心部拠点施設として「環境保全・防災拠点施設」を大規模公共建物地下や駅前広場、都市公園地下に整備することを提案する。当該施設は「阪神・淡路復興基本計画」においても地域防災拠点施設として位置づけられているものである。

・ 収容すべき施設としては、非常用飲料・食料・物資等備蓄空間のほか、地域冷暖房プラント(コージェネレーションシステムによる自律型分散電源等含む)、中水道プラント、雨水貯留施設、地区管理・防災情報通信センター等が想定される。さらに復旧拠点として機能するために、情報受信機能や、都市管理情報データベース(都市計画情報、ライフライン台帳等)の保管と利用機能も想定できる。

注) 公共及び民間施設(建物)の都心中核機能は基本的には自衛されるものとするが、そのバックアップを図るとともに、プラス機能として、一時避難所(主として就業者、来街者対象)として活用する場合にその機能維持に必要な程度を想定する。

(b) 住宅市街地

・ 住宅市街地においては電気、電話などの被害が

多発したことから、ユーティリティ系ネットワーク地下施設として、電線共同溝の整備を図るべきである。

- 住宅市街地においては、安全・安心して生活できる環境の形成維持が最重要である。そこで、平常時には環境保全型かつ福祉のまちづくりに資するとともに、非常時には一定期間地区住民の生活を支えることのできるコミュニティ防災拠点施設として、「地区自律型供給拠点」をコミュニティセンター等公共施設の地下空間を活用して整備することを提案する。

- 地区自律型供給拠点は、ライフライン系統の復旧までコミュニティの避難所を支えるエネルギー、水供給及び災害関連情報提供機能及び容量を備える必要がある。

(4) 地下空間の整備推進方策

(a) 都心部地下空間の整備契機

- 今回の震災で明らかになったように、既存地下施設においては避難誘導が最大の課題である。避難路の拡幅、段差解消、トップライトの設置などについて各管理者が都心整備の様々な段階で関係事業者と調整を行ない、施設の改善を進めることが重要である。

- 新規の地下施設については、土地区画整理事業、市街地再開発事業等の面整備の機会及び道路、地下交通施設等の整備契機を活用し、災害に安全でかつ日常には都心空間の向上に資する複合的な施設を整備する必要がある。「環境保全・防災拠点施設」整備及びそのための空間確保についても同様な契機を捉え整備を進める必要がある。

- また、地区計画制度等を導入した地下空間整備の誘導方策についても検討を進める必要がある。

- ユーティリティ系では共同溝・電線共同溝の整備を図る。

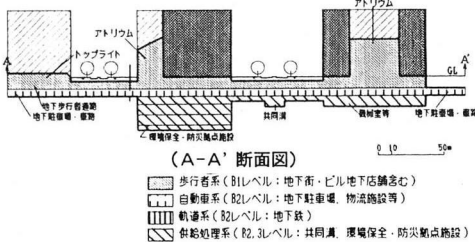


図1 都心部の地下空間活用イメージ

(b) 住宅市街地地下空間の整備契機

- 幹線・準幹線街路の電線地中化手法として、電線共同溝等の整備を推進する。また、土地区画整理事業等の面整備契機を活用し共同溝・電線共同溝ネットワークの整備を図る。

- 地区自律型供給拠点は公共施設地下等へのビルドインを図る。

(c) 地下空間・地下施設の整備推進の課題

ア. 地下利用ガイドプランの拡充・推進

イ. 公園・道路等の占用制限緩和

ウ. 地下街に係わる諸規制の緩和、及び大規模開発等における民有地地下空間の整備・誘導

エ. 「環境保全・防災拠点施設」、「地区自律型供給拠点」等の整備への支援・助成

オ. 復興市街地開発事業関連助成策・モデル事業の拡充・適用

カ. 官民合築地下施設の費用負担ルールの確立

キ. 人間系地下空間の震災対策マニュアルの整備

ク. 地上と地下を一体的に活用した都市空間創造

(d) 地下利用施設の計画・設計手法

以下のような指針、手法の開発、充実化を図る。

ア. 共同溝・電線共同溝に係る計画・設計指針

イ. 地下街・地下駐車場の計画手法

ウ. 環境保全・防災拠点施設等の計画手法、設備関連技術開発

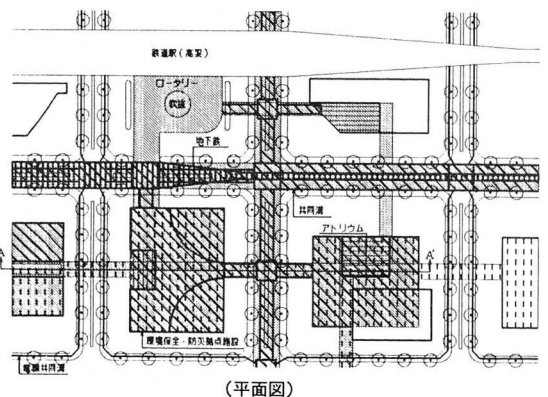
エ. 防災設備のフェイル・セーフ化のための設計、運用指針

(e) その他の方針、留意点

ア. 高い耐震性確保

イ. 設備のフェイル・セーフ化

ウ. 地下の安全情報及び地上情報の提供



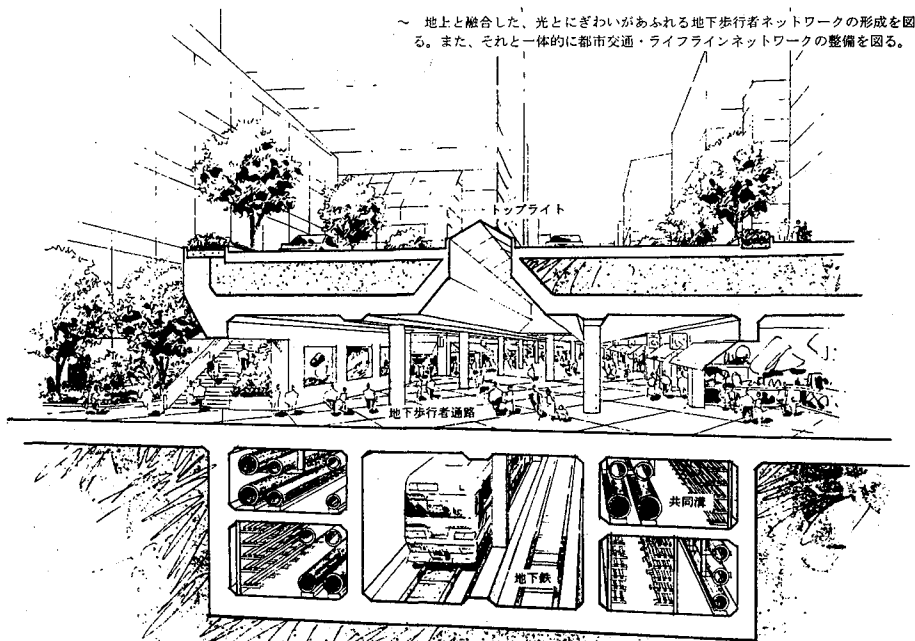


図2 都心部の地下空間活用イメージ

(5) 都市地下利用計画標準モジュール

地下利用施設は耐震性に富み、今後の都市空間整備に重要な位置を占めている。ただ、一旦建設すると変更が容易ではなく、建設費用も大きい。従って、施設整備には長期的な計画性が強く要求される。

地下街、地下通路、地下鉄、幹線共同溝などの整備にあたっては地下利用ガイドプランにより施設相互の整合性、計画性を確保する必要がある。

ただ、都心から郊外にかけて広く整備すべきユーティリティ系地下利用施設については標準整備水準(モジュール)を設定し、現状施設と整合性を図りながら施設整備を進めるべきと考える。

既存施設の整備水準等から想定したモデル的な標準モジュールは以下の通りである。

- ・ 都心部：業務商業系市街地
 - ・ 共同溝：500mメッシュ=4km/km²が当面の整備目標(長期整備水準目標としては神戸市水道局耐震化計画による最小メッシュ(200m)を考量し250mメッシュ=8km/km²とする。)
 - ・ 拠点系施設(都市環境・防災拠点)：4箇所/1km² (図4)
- ・ 住宅市街地
 - ・ 電線共同溝：神戸市水道局の耐震化計画

に準じて、250mメッシュ=8km/km²を整備目標

- ・ コミュニティの防災拠点(地区自律型供給拠点)：近隣住区の小学校配置密度と同等として、1箇所/1km²が当面の整備目標(なお中期的整備水準として、神戸市水道局の耐震化計画による幹線系メッシュ整備水準(500mメッシュ)とあわせて4箇所/km²。最大避難距離は直線で700m程度とする。) (図5)

4. 今後の課題

今後の課題として以下の項目が挙げられる。

- ・ 地下施設の耐震性、都市のアメニティ空間形成のための地下の有用性に加え、経済性を含めた地下利用の有効性の検討
- ・ 積雪寒冷地の地下利用など地域特性への配慮
- ・ 防災性にも考慮した地下空間の計画、整備のための研究組織、協議会等の設立と継続的な検討。

参考文献：防災地下空間研究(H7：都市地下空間活用研究会)

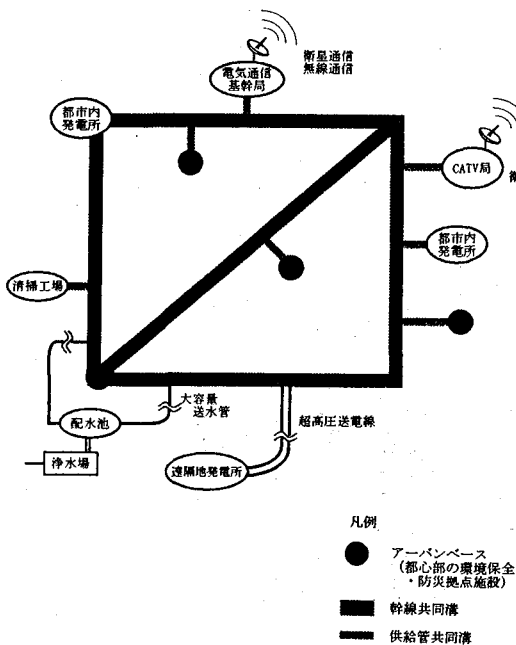


図3 都市内幹線共同溝ネットワークのイメージ

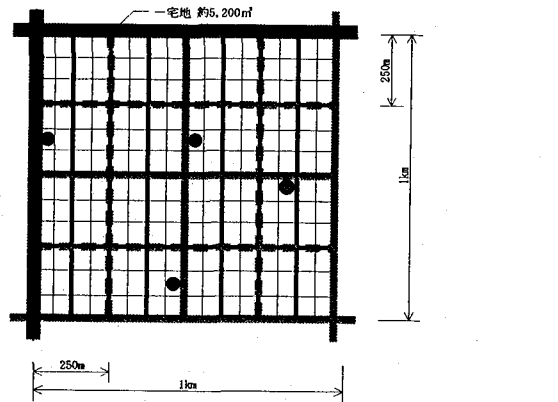


図4 都心部のユーティリティ系
地下利用施設計画の
標準モジュールイメージ

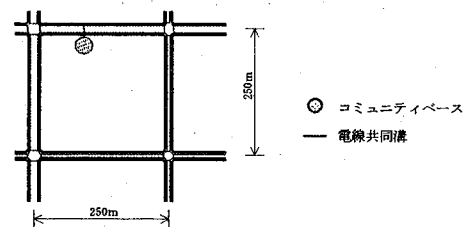


図5 住宅市街地のユーティリティ系
地下利用施設計画の標準モジュールイメージ

表3 神戸市市街地におけるユーティリティ系施設等の整備水準

項目	整備延長 (km)	1km当たりの延長	備考 (出典、データ計測方法等)
上水道	水道管総延長：約230	2.89	既設配水管・送水管を対象とし、神戸市水道一般平面図 (H1) から計測
工業用水	総延長：約50	0.63	既設送水管・配水管を対象とし、神戸市水道一般平面図 (H1) から計測
下水道幹線	汚水管総延長：約180	2.26	既設及び計画汚水管のみ、神戸市下水道計画図 (H6) から計測
都市計画道路	総延長：約300	3.76	都市計画図から計測
項目	整備箇所	1km当たりの箇所	備考
小学校	83	1.04	都市地図から計量
中学校	42	0.53	都市地図から計量
公益文化施設	32	0.4	1:18,000の都市地図上で確認できる施設
公園緑地	246	3.09	都市計画図から計量 (都市計画公園)
役所 (県庁、市・区役所)	12	0.15	

注*) 神戸・芦屋市境から須磨区一の谷町 (山陽電鉄須磨蒲公園駅付近) に至る、沿岸域の連続した市街地 (用途指定地域)、面積は約7,972ha (図面上計測値)