

地下空間における消防防災対策について

自治省消防庁特殊災害室

課長補佐 鈴木 和 男

1. はじめに

東京をはじめとする大都市圏においては、土地の平面的利用範囲がほぼ限界に達しつつある。このような状況を背景に土地の立体的利用を図るために、建築物はますます高層化、大規模化等するとともに地下の利用についてもその深度が深くなる傾向にあるといえる。

このような土地事情の動向を背景に、昭和63年6月に「総合土地対策要綱」が閣議決定され、地下利用技術の開発促進、大深度地下の公的利用に関する制度創設への法案の準備等の方針が決定された。

この結果、今までほとんど未開発の場所であった大深度地下空間の公的利用が注目をあび、その開発利用についての調査研究が進められており、各種の構想が提案されている。また、関係省庁においては、各々の立場において大深度地下の公的利用に関する制度の創設に係る検討が行われている。

大深度地下空間を利用した施設等における火災等の災害の発生を想定すると、その利用者の安全対策、避難対策、消防隊の消火・救助活動等に関する防災対策については、既存の地下利用施設に係る防災対策に比べいずれも極めて困難になることが予測される。

このような状況を踏まえ、大深度地下空間を利用した施設等における利用者等の安全を

確保することのできる消防防災対策の確立を図るために、「地下空間における消防防災対策に関する調査研究委員会」（委員長 岸谷孝一 日本大学教授）を設置し、平成元年度及び平成2年度の2年間において、調査研究を行った。

以下に、調査研究委員会において取りまとめられた主な事項を紹介する。

1. 大深度地下利用に係る動向について

(1) 各省庁の制度化の動き

大深度地下空間の公的利用に関する法律案については、平成元年度中において、建設省においては大深度地下の公法上の使用権を決定する体系の法律案を、その他の事業所所管官庁（厚生省、農林水産省、通商産業省、運輸省、郵政省）はそれぞれの各事業所管大臣が使用権を設定する体系の法律案を、また、消防庁は災害防止の観点からの法律案を準備した結果、これらの法律案の一体化を図ることとされた。

現在、内閣を中心に関係10省庁（内閣官房、環境庁、国土庁、厚生省、農林水産省、通商産業省、運輸省、郵政省、建設省、自治省）による関係局長、課長会議等を開催し、①地権者の保護手続き等の私権調整に係る体系のあり方、②直接生命に関係する防災、安全の

考え方、③大深度地下利用が環境に与える影響等について、調整、検討が行われているところである。

(2) 各省庁の研究・開発の動き

地下空間の利用・開発等に関して、各省庁が行っている研究活動等は、別表1の通りである。

(3) 民間団体の開発構想

現在までに発表されている民間企業、団体による地下空間の開発・利用に関する構想は、別表2の通りである。

2. 大深度地下空間の特徴等について

(1) 大深度地下空間の特徴

大深度地下空間を利用した施設等に係る消防防災対策を検討する場合にあっては、大深度地下空間の特徴を把握することが不可欠である。

ここでは、大深度地下空間の特徴（施設の特徴）を列挙するとともに、そのような空間特徴を有する部分において、災害（火災）が発生した場合の災害現象の特徴やそれに対応する避難、消防活動等の特徴（火災発生時の特徴）を整理した。

なお、大深度地下空間については、その定義が明確ではないが、概念的には、「三大都市圏の地下の内、地下室等の地上工作物が通常存する深さより下であって、かつ、建築物の基礎の底部が通常達する良好な地盤（支持層）より下の空間」という考え方が一般的である。

ア 地下空間の形態による特徴

地下空間においては、地上の建築物等の空間構成に比べ、建築構造、立地等の制約から異なった空間構成となることが考えら

れる。

地下空間特有の事項と考えられるものは、次の通りである。これらの事項の中には、既存の地下空間（地下室、地下階、地下街、鉄道トンネル、道路トンネル等）における特徴も含まれているが、大深度地下空間においてはこれらの事項が複合されていると考えられる。

- ① 地上までの垂直方向の距離が、従来経験のないほど長くなる。
- ② 地上への出入口の数、位置、大きさ等について制約を受ける。
- ③ 地上から地下空間内部の状況が把握しづらく、また、地下空間内部から地上の状況が把握しづらい。
- ④ 空間の容積が小さい。
- ⑤ 自分の位置、方向がわかりにくい。
- ⑥ 有害ガス等が蓄積されやすい。
- ⑦ 自然光や外気の供給が限定される。
- ⑧ 換気のための設備がより大規模になる。

イ 火災発生時の特徴

地下空間では、前述したような特徴を有する地下構成となることが考えられ、このような空間において火災が発生した場合における災害現象、避難等における影響あるいは消防活動における影響としては、次のようなことが考えられる。

(ア) 災害現象、避難等

- ① 外気の供給が限定されるため、しん焼状態の火災となって大量の煙や有害ガスを発生させる可能性があり、また、酸欠になる可能性もある。
- ② 地下空間容積が小さいため、煙、熱気が急速に充満するおそれがある。

- ③ 避難路が制約され、地上までの距離が長い。
- ④ 火煙の拡散方向と避難方向とが同一になる可能性が高い。
- ⑤ 無窓空間、密室空間であるため、停電等により方向感覚を失ったりすると、孤立感、焦燥感も手伝って、心理的動揺からパニックに陥る可能性が高い。
- ⑥ 火災状況の把握や火災発生場所の特定が困難となりやすい。
- ⑦ 利用者、管理者、消防隊相互の情報伝達に困難を伴うおそれがある。

(イ) 消防活動

- ① 内部の状況を把握することが困難となる可能性が大きい。
- ② 出入口が少なく、消防隊の進入路が制約される可能性が大きい。
- ③ 消防隊が発災地点に到着するためには、制限された進入路から、火煙の上昇、拡散方向に向かって、進入することとなる可能性が大きい。
- ④ 隊員装備が重装備となる。
- ⑤ 発災地点への進入距離が長く、かつ、立体行動となるため、隊員の体力消耗が大きく、活動に大きな制約を受けれることとなる。
- ⑥ 消防資機材等の搬入に大きな制約を受ける。

3. 消防防災対策の基本的考え方について

大深度地下施設において、火災が発生した場合には、大深度地下空間の閉鎖性、深層性等の特殊性から、当該施設利用者等が避難行動を行う上で、また、消防隊等が避難誘導、消火、救助活動等を行う上で、他の既存施設

に比べ極めて大きな制約を受けることが予測される。

このため、大深度地下施設に係る消防防災対策の確立を図るためには、消防防災設備等の設置による対策のみでなく、建築構造面における対策及び管理運用面における対策を含めて、総合的な消防防災対策を構築することが不可欠となってくる。

従って、大深度地下に施設等を設ける場合には、その計画、設計の段階から、当該施設の形態、規模、用途等に応じて、火災が発生した場合に利用者等の人命を守り、物的損害を最小限に食い止めるための諸対策を講じておくことが必要であり、また、避難誘導、消火、救助活動等の消防活動を迅速、適切に実施するための諸対策についても、建築構造面を含めて十分な措置を講じておく必要がある。

これらの観点、さらには現状における消防防災対策に係る技術レベル等を踏まえ、大深度地下施設における消防防災対策の基本的な考え方を取りまとめると次の通りである。

(1) 総合的な消防防災対策の構築

大深度地下空間に設けられた施設等に係る消防防災対策を確保するためには、①建築構造面における対策、②消防防災設備等の設置による対策及び③管理運用面における対策がそれぞれ個々の対策として取られるのではなく、相互に連携し、かつ、整合を図ることにより、総合的な消防防災対策を構築することが不可欠である。

ハード対策としての建築構造及び消防防災設備等は、相互に連携し、かつ、機能を補完できるものとなっているとともに、ソフト対策となる管理運用面における対策についても

ハード対策を検討する段階から併せて考慮しておくことが必要である。

消防防災設備等の設置による対策については、当該設備等が個々に設計されるのではなく、当該施設等に係る建築設備等及びこれらの設備等が相互に連携し、火災の進展に応じて適切な消防防災対策を講じ得る系統的なシステムとなっていることが必要である。

(2) 消防防災対策のハード対策及びソフト対策

消防防災対策のハード面における対策の基本的な考え方としては、

- ① 火災を発生させない、あるいは発生しても被害を拡大させないための出火・延焼拡大防止対策の充実を施設等の構造面から行うこと。
 - ② 火災が発生した場合において、火災を早期に感知し、初期消火、通報連絡、避難誘導等を自動的に、かつ、系統的に行うことの出来る設備面の充実強化を図るとともに、そのシステム化を行うこと。
 - ③ 避難階（地上）に至るまでの距離が長いことから、避難経路を安全空間として確保するとともに、一次避難場所（安全空間）を設けることが必要であること。
- また、一次避難場所としては、防火防煙区画、独立した換気設備、照明設備、外部との通信手段等を確保すること。
- ④ 消防隊の本格消火・救助活動が安全に、かつ、迅速に行うことが出来るための施設等の構造・設備面の充実強化を図るとともに、支援設備についても万全を期すこと。

等の対策を講じるとともに、ソフト面における対策として、

① 火災を未然に防止し、火災が発生した場合にあっては被害を最小限に止めるための人的対応を行うことの出来る体制を確立すること。

② 火災時または日常時における消防防災設備等の運用、防災対応行動等が適正に行える体制を確保すること。

等の対策を講じることが重要である。

(3) 消防防災対策ごとの基本的事項

大深度地下空間の特性を踏まえ、当該地下利用施設における消防防災対策を考えるにあたっては、火災の進行、拡大等の状況に沿って、それに応じた対策とすることが必要である。この対策としては、①出火防止、②延焼拡大防止（防煙・防火区画）、③火災感知、④火災確認、⑤通報連絡、⑥避難（誘導、排煙、残留者検索）、⑦初期消火、⑧本格消火・救助、⑨防災センターの設置、⑩防火管理体制の各対策を挙げることが出来る。

これらの各対策ごとの基本的事項は、次の通りである。

ア 出火防止対策

出火源となる恐れのある設備、施設等の使用を可能な限り制限し、可燃物の管理、制限及び防火管理体制の整備と防火管理の徹底を図ること。

イ 延焼拡大防止対策

防火防煙区画の適切な配置、特に出火源となる恐れのある設備、施設等の設置場所の安全区画の徹底を図ること。

ウ 火災感知対策及び火災確認対策

火災の発生、火災の状況、火煙の拡大状況等を的確に把握できるよう各種センサーを当該施設の形態、規模、用途等に応じて、適切に配置し、火災の感知、監視、情報伝

達等について、高度の性能を有するシステムを構築し、火災の早期発見と正確な把握の徹底を図ること。

エ 通報連絡対策

火災情報の通報、連絡は、一刻も速く正確に防災要員、施設利用者、消防機関等に伝達されることが必要であることから火災感知・確認システムを併せて所要の情報伝達能力を有するシステムの構築を図ること。また、通報、連絡手段には、複数の手段を確保しておくことが重要である。

オ 避難（誘導、排煙、残留者検索）対策

大深度地下からの自力による避難、脱出は、体力的にも、時間的にもほとんど不可能と考えるべきであることから、次の諸対策を講じることが必要であること。

- ① 大深度地下施設に所在する利用者等全員を、少なくとも数時間のオーダーで火煙から安全に保護することができ、かつ地上への機械的な脱出手段を備えた、一次避難場所を当該施設に適切に位置すること。
- ② 大深度地下施設の形態、規模、用途等を勘案して、当該施設の各部分から一次避難場所に通じる避難路を適切に配置すること。
- ③ 避難路は、大深度地下施設のいずれの場所で火災が発生しても、複数の経路で一次避難場所に到達できるように配置すること。
- ④ 避難路については、利用者等を火煙から守り、避難環境を保持するための換気、排煙（防煙）システムを構築すること。
- ⑤ 大深度地下施設のうち、不特定多数の者が利用することとなる施設にあって

は、利用者の大半の者が当該施設に不案内であることから、一次避難場所に通じる避難路については、火災の発生場所に応じて避難経路を指示することが出来る避難誘導システムを構築すること。

- ⑥ 大深度地下施設には、避難時等のパニックを防止するために諸対策を講じるとともに、残留者（逃げ遅れた者等）を的確に検知することの出来るセンサー等を配置すること。

カ 初期消火対策

大深度地下施設における火災では、閉鎖的空間であることから煙の拡散、充満が速いことが考えられ、利用者等による初期消火活動は困難であり、また、公設消防隊等の現場到着にも時間を要することが考えられる。従って、初期消火対策として、固定消火設備の充実を図ることが必要であること。

特に、出火源となる恐れのある設備、施設等を設置する場所については、延焼拡大防止対策とともに自動消火設備又は遠隔操作による消火設備の設置の徹底を図ること。

キ 本格消火・救助対策

公設消防隊が一刻も早く火災現場に到達し、避難誘導、消火、救助等の消火活動を有効に実施できるように、次の諸対策を講じること。

- ① 大深度地下施設には、火災時において管理要員、消防隊員等が防災活動の拠点とするため、照明設備、通信・連絡設備、排煙設備、防災資機材等が整備され、かつ、火煙の進入を防止する措置が講じられた「消防活動拠点」を設けるとともに、

消防隊等の進入、退出路となる進入坑を適切に配置すること。

② 進入坑は、大深度地下に設けられる一次避難場所又は消防活動拠点に直接通じるもので、消防隊員等の安全を確保するため、照明設備、通信・連絡設備、排煙設備等所要の設備を整備したものであること。

③ 消防活動用資機材等を搬入、搬出するための非常用エレベーター等の搬送手段を確保すること。

④ 大深度地下施設における火災においては、一般的に消防ポンプ自動車等の大型防災資機材等の搬入が困難であることから、水源、消火栓、給水栓、消火器具、消火薬剤等の消防活動用の諸設備等の整備、充実を図ること。

ク 防災センターの設置

防災センターは、各種の監視センサーからの情報を管理し、火災発生時には、大深度地下施設利用者、管理要員、消防隊等に対する情報の提供、避難誘導、防災諸設備の運用、消火設備の起動、火災の進展状況の把握、残留者の把握等火災時における当該施設全体の状況を掌握し、指示することが出来る唯一の場所であるので、その機能の整備、充実を図るとともにその管理体制に万全を期すこと。

また、それ自体の防災対策にも万全を期すこと。

ケ 電源の確保

大深度地下施設に係る消防防災対策は、常に安定した電源が確保されていることが絶対的条件であることから、その電源を確保するために二系統の電路の敷設、電路の

耐火・耐熱措置、非常電源の設置等万全の対策を講じること。

コ 防火管理体制

大深度地下施設に対して講じられた、消防防災対策を円滑に機能させるために、その管理運営に当たる消火管理体制の整備充実を図ること。

(3) 警防計画の作成

消防機関としては、大深度地下空間に設けられた施設等に係る警防計画を作成することが必要である。また、警防計画は、火災時における消防隊の避難誘導、救助、消火活動等の消防活動を円滑・迅速に、かつ、安全に行うために策定するものである。このため、大深度地下空間の特性を踏まえるとともに、当該施設の位置、構造、設備等さらには講じられている消防防災対策について、十分に検討することが必要である。

さらに、当該施設の計画、設計時から、その内容の把握に努めるとともに、消防機関の意見等を反映させることが必要である。

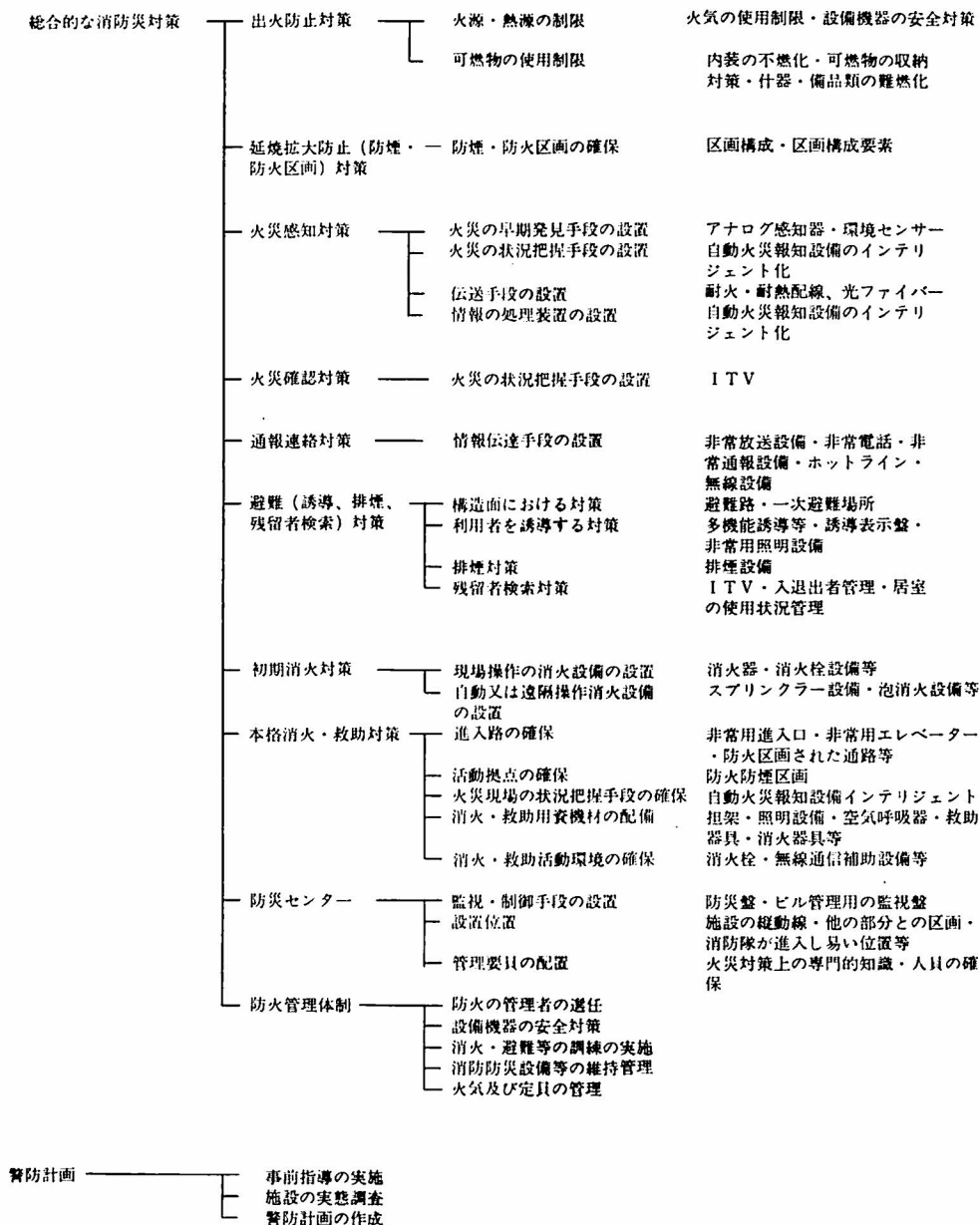
4. 消防防災対策における留意事項について

大深度地下空間に設けられた施設等に対する消防防災対策の基本的な考え方については前述した通りであるが、個々の消防防災対策を講じる上での留意事項を各対策別にとりまとめた。

なお、各対策の要約及び防災活動の一般的な流れを次頁の図に示す。

5. 消防隊の消火・救助活動の基本的事項について

大深度地下施設に対しては、その計画の段階から消防機関として関与し、災害発生時に



大深度地下空間の消防防災対策に係るフロー図

おける被害の局限のための対策を講じさせるとともに、必要な装備・資機材等の整備、戦術等の策定を行うこととなるが、こうした前提のもとに消防隊の活動想定を検討したものである。

(1) 現場到着までの時間
現場到着までに消費できる時間は、災害が拡大する以前の容易にコントロール可能な時間帯としなければならない。

一般の建物火災において、消防機関の覚知

から放水までの時間は、ほとんど(96%以上)が10分以内となっている(5分未満のものは約44%となっている。)。しかし、大深度地下施設においては、消防機関が覚知し、活動拠点に到達するまでに要する時間が重要であり、当該拠点に到るまでの時間としては、地下施設の構造及び設備等にもよるが、この時間を一つの目安にすることが出来よう。

現場到着までに要する時間は、アクセスルートの設定状況(照明等の歩行環境、煙、熱気等の排除状況等)及び資機材の搬送量により大きく左右される。また、歩行による場合には、深さまたは距離×速度という単純な図式でなく、内部の把握状況等による心理的な影響も大きい。

(2) 現場での活動時間及び活動範囲

現場での活動時間は、想定する災害により異なるが、アクセスルートに濃煙、熱気が充満するような環境下においては、現在の消防隊の装備(呼吸保護器)では消火、救助等の実質的な消防活動時間は確保できない。

従って、火災地点直近における活動現場までは、呼吸保護器を装着することなく接近することの出来る環境を確保する必要がある。

活動の範囲は、接近空間、消火、救助等の活動空間及び利用者等の避難空間となる。

(3) 現場と指揮本部との連絡

指揮本部は、出場隊、消防本部及び施設側現場対策本部のそれぞれとの情報連絡に便利な位置に設置することとなる。

一般的には、防災センターあるいは活動拠点に置くことが考えられる。

指揮本部との火災地点進入隊との情報連絡は、深度、水平距離により障害を受けることが予想され、無線、有線による連絡体制を整

備しておく必要がある。

また、施設の実態により、複数の前進指揮所を設ける場合は、これらの間の連絡体制についても検討しておく必要がある。

さらに、各指揮所に対しては、支援隊を配置し、補給物質の搬送等の業務に当たらせることが不可欠である。

(4) 現場状況把握の可能性

施設関係者の初動時、消防隊到着時における利用者等の避難状況、自衛消防活動状況等の把握は、その後の活動方針の決定の前提となる。このためには、災害発生時においても施設全体を監視することの出来る機構を整備しておく必要がある。

6. 安全性の評価について

大深度地下利用施設の消防防災対策は、当該施設等の用途、構造、規模(延べ面積、床面積、空間の大きさ、地表面からの深度等)、利用者の人数等に応じて、基本的考え方に基づいて計画することが必要である。

また、個々の施設毎に策定された消防防災対策の計画については、大深度地下利用施設に対する十分な経験等が無い現在においては、当該施設に適合したものとなっているかについて、消防防災に関する専門家による客観的な検討・評価を受けることが必要である。

検討・評価に当たって留意すべき事項は、次の通りとされている。

- ① 施設の設置計画(用途、構造、規模、利用者の人数等)、運用計画等について、当該施設の出火・拡大危険性について検討する。
- ② 過去の火災事例、避難計算手法、イベ

ントツリー分析手法等を参考にして、①で検討した出火・拡大危険性による想定火災が発生した状況下における管理者の初期対応、利用者の避難、消防隊の活動等が、その安全性のレベルについて検討する。

ここでの安全性の基本的概念としては、次の2点が考えられる。

- a 利用者のいる空間が火煙で危険な状態となると想定される時間内に、利用者が防火戸等で区画された一次避難場所等の安全な空間に避難できること。
 - b 消防隊の消火・救助活動が的確に行えるものであること。
- ③ 前記②において検討した安全性が一定のレベルに達していないと考えられるものにあつては、専門的な立場から計画の改善策を検討し、提示する。

おわりに

今回の検討は、大深度地下利用施設に係る消防防災対策の基本的な考え方について取りまとめたものである。また、この基本的な考え方は、大深度地下空間に係る利用構想を踏まえ、火災等の災害発生時における利用者の安全対策、避難対策、消防隊の消火・救助等に係る消防防災対策について、現状における技術水準、防災水準等からして、想定するこ

との出来る範囲において取りまとめたものである。

従つて、今後、大深度地下利用施設の計画を具体化する場合にあつては、個々の事案毎に当該大深度地下利用施設の位置、構造、用途、規模、利用者等の状況に応じた消防防災対策を構築することが必要である。

また、消防防災対策の構築に当たっては、「消防防災対策の基本的な考え方」を活用することが必要とされる。

さらに、当該消防防災対策については、大深度地下利用施設に適したものとなっているかについて、専門家による評価を受けることが不可欠である。

大深度地下利用施設に係る消防防災対策については、利用者等の安全を確保する観点から、今後の大深度地下利用施設に係る構想、計画等の動向に応じて、適切に対応して行くことが必要である。

大深度地下空間を利用した施設等については、大都市圏における深刻な土地事情を緩和する一方策として、期待されているところである。しかし、当該施設等に係る構想、計画の具体化に当たっては、経済性、効率性等のみを追求するだけでなく、安全性、環境保全等についても十分な検討を行い、将来に大きな課題が残らないようにしておくことが必要である。

別表1. 各省庁の地下空間利用に関する研究・開発の動き

	研究会の名称	期 間	活 動 状 況 等	備 考
建	都市地下空間活用研究会	昭和62年12月 ～	地下空間の高度かつ計画的な利用方法を行政的な立場から調査研究し、活用方策を提言の予定。 ①都市施設計画 ②土地利用 ③法制度 ④居住環境 ⑤地下都市構想 ⑥実現方策 の6分科会	季刊誌 「都市地下空間活用研究」
	地下空間の利用技術開発委員会 「総合技術開発プロジェクト」	昭和62年度 ～ 平成3年度	地下空間の持つ特性を考慮した具体的展望に基づく開発のため、以下について実施 ①地下空間の利用形態に関する研究（地下利用の実態とその課題に関する研究、地下特性に応じた利用形態に関する研究） ②地盤調査技術の開発 ③地下空間の設計・施工技術及び環境対策技術の開発 ④地下空間の防災・環境制御技術の開発	
設	道路地下空間利用研究委員会	昭和63年3月 ～	道路の地下空間の在り方と道路管理者の対応の検討を行い、計画、調整方策、新たな利用方策について ①地下を利用した道路、駐車場、歩道整備の推進 ②道路地下空間の適正かつ効果的な利用のため、目的に応じたゾーニング・システムの確立、収容対象施設拡大による共同収容性の推進 ③長期的、広域的な利用計画の策定等 等を提言している。 平成元年12月から、地下物流システムの検討を実施し、東京23区を対象モデルとして総延長約300 kmのシステムのイメージをまとめている。	中間報告 「道路地下空間利用のあり方について」 (H.1.4)
	大深度地下利用法制懇談会	昭和63年9月 ～ 昭和63年12月	大都市地域における道路、河川等の公共施設を大深度地下空間に建設する時の法制化（補償、手続き等）を検討。	
関	都市地域における新たな道路整備方針に関する調査研究	平成元年度 ～	都市地域における土地利用の高度化、地価の上昇等の状況の中で、幹線道路の整備の円滑かつ効果的な実施を図るため、幹線道路の整備と都市空間の開発を同時に行って道路本体と建築物との一体的整備を推進していくための方針を検討するとともに、大規模再開発等に関する道路整備への民間活力の活用方策、道路の集中化等に伴う道路の新たな機能のあり方等、都市地域における新たな道路整備の推進方策についての調査検討を行うことを目的としている。	
	地下都市ネットワークの形成に関する調査委員会	昭和63年度～ 平成元年度	従来の個別ビルと地下街の単体整備から、これをネットワークとして結びつけ、面的広がりを持った多様な機能を有する都市空間の形成を図るための調査を行う。	
連	下水道施設の大深度地下利用実用化に関する調査委員会	平成元年12月 ～ 平成2年12月	平成3年度から始まる第七次下水道整備5カ年計画に下水道施設の大深度地下利用の実用化することを目指し、大深度に適した下水処理方式を検討し、大深度雨水貯留管、処理場間ループ化、高度処理システムの構想をまとめている。	「下水道施設の大深度地下利用実用化調査報告書」 (H.2.12)
	大深度地下鉄道の整備に関する調査研究委員会	昭和62年度	地下50mの大深度における地下鉄建設を目指し、 ①技術的側面 ②法律的側面 ③経済性等について検討、昭和63年3月研究成果を発表。	「大深度地下鉄道の整備に関する調査研究報告書」 (S.63.3)
運 輸 省 関 連	大深度地下鉄道の防災に関する研究委員会	昭和63年度	大深度地下鉄道の基本特性でもある駅間距離の長大化に関する火災、地震、水害、停電対策を検討。この結果、従来の地下鉄における防災対策に加え、駅部、トンネル部における構造役割面で考慮が必要としている。	「大深度地下鉄道の防災に関する調査研究報告書」 (H.1.2)

運輸省 関連	大深度地下鉄道の最適モデルデザインの調査・研究	平成元年度	大深度地下鉄道をより効率的、経済的に建設するため、 ①建築物基礎、地下埋設物、地質等のデータ収集 ②大深度地下鉄のトンネル、駅部の設計法検討 ③大深度地下鉄の効率的、経済的な施工法検討について調査研究を行う。	
	長大駅間・深層地下鉄道研究会 (DS研究会)	平成元年9月 ～ 平成3年3月	長大駅間・深層地下鉄道に関するハード・ソフト両面にわたる諸問題についての調査研究および技術開発を実施。設計・施工法検討部会、駅設備等検討部会、ケーススタディ検討部会および5分科会で構成されている。	
通商 産業 省	地下空間利用技術に関するテクノロジー・アセスメント委員会	昭和62年度	地下空間の開発のためハード技術として地下空間特性の定量評価技術、不連続性岩盤の調査、解析、設計技術、無人化施工技術、防災・安全技術、ソフト技術として地下空間開発構想の経済性評価技術をあげ、それらの総合的な開発が必要と指摘。技術開発推進のための体制として技術開発センター及びそれを軸とした総合的な地下空間利用開発機構の設立を提言。	「地下空間利用技術に関するテクノロジー・アセスメント」 (S.63.3)
	大深度地下利用懇談会 (立地公害局長の私的諮問機関)	昭和63年度	大深度地下空間利用についての技術・法制度面における課題や空間利用の将来展望について検討。	
	大型工業技術研究開発～工業技術院～ (大深度地下空間開発技術)	平成元年度 ～ 平成7年度	地下50m以深に産業エネルギー施設として、径50m、高さ30m以上のドーム状の地下空洞を建設することを目的として、 ①巨大な地下空間を作るのに耐えることができる地層を探す地質・地盤調査技術 ②掘削した空間の天井を支える補強材料の開発 ③大深度地下から大量の土砂を掘削・搬出する技術 ④防火・事故対策等について研究開発を行う。	平成元年9月 「地下空間利用研究センター」 設立
厚生省	大深度水道管路検討会	昭和63年8月 ～	大深度に基幹的な送・排水等を敷設し、併せて耐震性貯水施設としての機能等を付加することにより、災害時にも対応できる管路システムの構築の実現に向けて、技術面、経済面、法制面等からの検討を行った。	
郵政省 関連	大深度地下利用研究会	昭和63年10月 ～ 同年12月	(大深度)地下を利用した電気通信施設、郵便輸送施設(郵便地下鉄)等の整備を図るため、法制面、経済面、技術面の検討を行った。	
	リニアモーター輸送システムの郵便事業への応用に関する調査研究会	平成元年度	大深度地下における郵便輸送へのリニアモーターカーの活用について、技術的問題経済比較などを研究している。	リニアモーター輸送システムの郵便事業への応用に関する研究調査報告書 (H.2.3)
科学技術 庁	ジオトピア構想検討懇談会	昭和62年7月 ～ 昭和63年3月	開発・利用の必要性の高まっている地下空間について、深さ100m以浅の地下と100m以深の地面に分け、深度別の地下開発のイメージ例としてコンピュータ・チューブ・トレイン研究施設等を挙げている。さらに基礎研究開発(社会科学研究開発及び理工学的研究開発)及び特定研究開発(固有の技術領域に対する研究開発)を進める必要があると指摘している。	「地底総合開発構想(ジオトピア構想)」 (S.63.3)
農林水産 省 関連	大深度地下農業関係利用研究所	平成元年8月 ～	用水路、農道、卸売市場等について、大深度地下利用上の技術面、経済面、環境面等の総合的検討およびその効率的整備推進手法、また、将来の大深度地下農業関係施設の開発プロジェクト構想を検討。	
環境庁 関連	地下開発地盤環境管理検討会	昭和63年11月 ～ 平成元年3月	地下空間利用における地下水脈への影響、地下水位低下等の影響を予測するために必要な基礎情報を収集・整備し、当面の対策・留意事項等を検討。	

別表2. 民間企業・団体による地下空間開発構想

企業・団体名及び構想名	概	要
(社)鋼材倶楽部 トウキョウ・ジオ・シャ トル21構想	都心部で大深度地下を活用した3路線の鉄道整備計画を提言。2本は地価の安い郊外の住宅開発と一体となった通勤新線であり、1本はオフィス分散を担って副都心と都心を直結、さらに業務核都市への接続を可能とする業務型新線となっている。建設費は、通勤型で100億円/kmとなっており、20～25年で累積資金収支の黒字転換が図れるとしている。	
清水建設(株) アーバン・ジオ・グリッ ド構想	都市の地下にグリッド条(網の目)にグリッドポイント(直径30m高さ25m)を配置。所要所にはグリッドステーション(直径100m高さ50m)を設け、各ポイント、ステーション間を地下ネットワーク(G L—50m)で結ぶ。これらの施設は平時にはコミュニティー施設、駅コンコース、業務施設等として機能するが、非常時には地区・地域の防災センターとなる。建設費は、ステーション530億円、ポイント30億円で、東京都内直径40km圏内で約10兆円の施工費と試算している。	
大成建設(株) アリスシティネットワー ク構想	オフィス、商業、娯楽、情報、物流などの機能の一部を地下に設け、地上に緑とゆとりの空間を拡大する。また都市機能を維持するための交通系・供給処理系インフラ整備空間として地下を利用する。構成は、インフラ系処理施設空間、オフィス空間、タウン空間からなり、目的に応じて、深さ方向に三次元的にゾーニングし、自己完結性の高い都市造りを図る。昼間人口10万人の新宿副都心に同コンセプトを導入すると、地下150mまで利用し、インフラ施設、交通ターミナル、地下広場、商店街などで総工費約5,200億円で建設できると試算している。	
(株)大林組 アンダーグラウンド・テ クノビア“緑の島”構想	8年前に同社のPR誌で取り上げた構想。大都市近郊の海を埋め立て、公共性の高い施設はできるだけ地下に配置し地上は緑豊かな25万人の居住空間を建設する。総事業費は3兆3千億円と試算している。	
(株)間組 青山地区G I A (ギア) 構想	青山地区に情報・文化・レクリエーションの複合地下都市を建設する構想であり、深度別に分かれた3種類のトンネルと、球形などの大規模空間を組み合わせた構成となっている。建設費は約4,500億円と試算している。キーポイントは直径100mの円形又は楕円形空間で、中にはデータベース、会議場、博物館、スキー、プール施設などを設けることを想定している。	
三井建設(株) リゾームネットワーク構 想	都市の地下に多方向、重層的に成長するネットワークを構築する。第一段階として、道路、鉄道、上下水道などのインフラ幹線を収容する直径30mのトンネルを掘削する。第二段階では直径30～60mのコアを設置し、供給処理プラント等を設置する。第三段階では、地下工場など未来型の地下空間利用スペースを接続していく。深さは地下50～100mで、事業費は、東京都心15km四方をカバーするネットワークで約7兆円と試算している。	
前田建設(株) MACS—G構想	大深度地下鉄道と地上を結ぶ直径150～200m、深さ100mの逆円錐状のインターフェイスを設け深度順に業務施設、商業・スポーツ施設等、地下鉄・インフラ施設を配置し立体的に活用する。	
東急建設(株) ジオトラボリス構想	地下高速鉄道のステーションをキーセグメントに、地下に都市インフラ施設や商業・サービス用施設群、スポーツ施設、イベント広場等を建設する。	
西松建設(株) 新江戸構想	江戸城を中心とし、円と螺旋を基本としたインフラネットワークと地上と一体化したオフィス・イベントホール・アメニティー空間の組合せによる複合地下利用。	
(株)間組 スーパーリザーバトンネ ル構想	日本列島約1,500kmを縦貫する「列島縦断トンネルによる広域利水計画」。直径100mの巨大トンネルの断面に7つの機能を持つ階層で構成。広域利水ばかりでなく多目的に使う。	
戸田建設(株) TUBE構想	深度50mの地下に外径80mの二重殻構造を持つ大深度地下トンネルを造り、外殻部に鉄道、道路、上下水道等を設け、トンネル上部の大空間にスポーツ、レジャー等の生活施設や産業施設、下部は地下河川として利用。	
鹿島建設(株) マリンボリス構想	大都市近郊の海上にケーソン工法により40,000㎡の人工島を建設。地上部はオフィスビル、ホテル等とし、地下に交通、ライフライン等のインフラ施設を配置し、昼間人口約27,000人のマリンボリスとする構想。工費は約2,600億円としている。	
鉄建建設(株) 大深度高速地下鉄構想	深さ60mの大深度地下鉄道について、駅部の構造及び泥水掘削工法の応用による地下駅構築方法等について示したもの。	
(社)日本プロジェクト産 業協会(JAPIC) 銀座再開発構想	昭和59年通産省からの委託調査「民間資金による公共的事業の推進の可能性に関する調査研究—銀座再開発を例として」の研究成果。 銀座地下街のプロムナード、高速道路上部の高層住宅。	