

時の動き

2000年 **7** 月号



特集

九州・沖縄サミットに向けて

- 座談会／世界の人々の参加と連携を実現するための21世紀への架け橋として
石川 薫・外務省経済局審議官
杉村 隆・国立がんセンター名誉総長
真崎晃郎・ソニー株式会社取締役専務
- 施策の紹介
九州・沖縄サミットに向けて
サミット開催準備状況
- 随想／外間 守善・法政大学名誉教授
- ルポ／沖縄県、名護市

特集

大深度地下利用

- インタビュー／地下空間の利用が社会資本の整備と土地の有効活用を促進する
板倉 英則・国土庁大都市圏整備局長
- 施策の紹介
大深度地下の公共的使用に関する特別措置法
我が国及び海外における地下利用の現状
- 随想／黒川 洸・東京工業大学大学院教授
- ルポ／横浜市今井川地下調節池・東京電力高輪変電所



政府広報

インタビュー

特集／大深度地下利用

地下空間の利用が 社会資本の整備と土地の 有効活用を促進する

国土庁大都市圏整備局長

板倉 英則 ●

インタビュー

西田 百合子

去る5月19日、第147回国会で「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」が成立しました。バブル期の地価高騰を経て、我が国では都市部の社会資本を整備するにも、用地の確保がままならない状況に陥っています。大深度地下の利用は、用地取得の問題をクリアするだけでなく、建設費などのコストもかえって安くつくなどのメリットが期待されます。地下40メートル以深の空間にどのような活用方法があるのか、大深度の地下建設に技術的な問題はないのか、さらに安全対策や防災対策はどうなっているのかといった疑問に、板倉英則・国土庁大都市圏整備局長が答えてくれました。

着実に進みつつある 地下利用

西田 大深度地下の利用については、今から十数年前、バブル経済のころに都市部の地価が非常に高くなって、これ以上使える土地がないので、地下を利用してはどうかというお話を聞いたことがあります。

このたび「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法（大深度地下法）」が成立しました。この間、ずいぶん期間がありました。この間、どのような経緯でこの法律が制定されたのでしょうか。

板倉 確かにその時期に東京の地価が異常に高騰しまして、地上部では、都市施設とかライフラインの用地を確保することが難しくなりました。



特集
大深度地下利用

西田さん ◎大深度では、精神面も含め、人の健康に対する影響などを研究していく必要がありますね



自然光に近い光を確保するとか、広々とした空調や案内板を設置するなどの工夫がなされています ◎板倉局長

そこで新しい空間として、「ジオフロント」などという言い方がされていきましたけれども、大深度地下が注目された時期がありました。

当時はいろいろな構想が華々しく打ち出されました。「地下都市」や「ジオドーム」、それから東京の都心と新宿副都心を結ぶ「弾丸道路」などが構想されました。その後は生活に密着したライフラインなどを中心に、深い地下利用が着実に進んでいるんです。

西田 もう既に利用されているわけですね。

板倉 はい。この法律をなぜ構想したかというところ、社会資本整備のための用地取得は、地権者との合意を前提として行われるわけですね。そうなりますと、一人一人の地権者を探し当てて特定して、個別に同意をいただくことが前提です。土地の一筆ごとに土地調査を作成することが義務づけられておりまして、非常に手間ひまがかかるのです。

しかも、もし任意買収に応じていただけない場合は、土地収用の手続をとらなければいけない。これまた非常に時間がかかります。

ます。

そういうことがありまして、特に大都市の場合、地権者との調整に要する時間が経って長期化する傾向が見られるわけです。そのため現実の地下利用は、主に道路の下を利用するために、ルートが曲がりくねったりして、合理的な利用が非常に困難になっています。

また、東京の青山通りの地下などは、各種のライフラインや地下鉄が何層にも入っています。

西田 そうですね。

板倉 つまり、すでに道路の下は、浅いところはもちろんですが、かなり深いところまでいけばいい、今の地下鉄は、実は深いところでは、四十メートル近くまで下がってつくられているんですね。

このように、地権者による通常の利用が行われない地下を「大深度地下」と呼んでいるんですが、そういうものに着目して、



板倉 英則◎国土庁大都市圏整備局長

いたくら ひでのり/昭和21年生まれ。愛知県出身。44年建設省入省。都市局都市計画課長、大臣官房人事課長、道路局次長などを経て、平成10年6月から現職。

国民の権利保護に留意しつつ、円滑に利用するためのルールあるいは制度を確立する必要があるということで、十二年ほど前から政府部内で検討が進められてきました。特に、民法二百七条の土地所有権の関係、あるいは土地収用法の事前補償の原則を克服できるかどうかという法律的な問題、それから、大深度地下の範囲の確定——これは支持層をどのように特定するかという技術的な問題、その他、安全面、環境面などの様々な検討が必要です。

そこで、平成七年には議員立法による「臨時大深度地下利用調査会設置法」が制定されました、それに基づいて「臨時大深

度地下利用調査会」が設置されました。その調査会で、約三年間にわたって諸々の課題をご検討いただいた結果、平成十年五月に調査会答申がまとめられたわけです。

この答申を踏まえて、内閣内政審議室あるいは内閣法制局を中心に、関係省庁で検討、調整を進めてきた結果、今回、内閣提出予定法案として取りまとめまして、先般の第四百四十七回国会で無事成立させていただいたわけです。

「大深度地下」四十メートルの根拠は何か

西田 大深度地下法について、もう少し詳しく教えていただけますか。

板倉 この法律は「地権者による通常の利用が見込まれない空間」という大深度地下の特性に着目して、それに応じた合理的な権利調整のルールを定めるものです。

したがって、大深度地下に公法上の使用権を設定しても、通常は損失が発生しないだろうという推定が成り立つ、そういう前提の下に、事前の補償手続は不要という仕組みにしているんです。ただし、権利保護



特集
大深度地下利用

に遺漏のないように、事後的に損失が出た場合は、請求を待つて補償するという事にしていきます。

もう一つは、土地収用法にもない、説明会を前広に開催する、それから、収用法や都市計画法にもありますが、一般公衆に対する公告・縦覧、あるいは利害関係者の意見書の提出、さらに、必要に応じて公聴会を開催するといったきめ細かい周知措置を講じていこうと考えています。

西田 では、そもそも大深度地下とは、どの程度の深さを言うのでしょうか。板倉 そこでは二つのケースを想定しています。一つは、地下室の建設のために通常は利用が行われない深さ、地下四十メートル以深ということになっていますが、これは政令で決めることになっています。

二つ目は、建築物の基礎ぐいの設置が通常行われない深さで、建築物を支持する支持層の上面から十メートル

以深で、これも政令で決めますが、これらのいずれか深いほうを「大深度地下」と定義しております。

西田 二つ目のほうは、上に建てる建物によって変わってくるわけですか。板倉 支持層の位置によって大深度の深さが変わってくるということです。

西田 そうすると、簡単に言えば四十メートル以深のところを大深度地下と考えてよろしいのでしょうか。

板倉 おおまかに言えばそうですね。その四十メートルの意味なんです。建築物の最有効利用を前提として、現存する超高層ビルの建築に支障がない深さを考えている



西田 百合子 ●フリーアナウンサー

にしだ ゆりこ / 東京都出身。テレビ朝日アナウンサーを経て、昭和63年からフリーのアナウンサー、ナレーターとして活躍中。

んですね。

私どもは、現存する超高層ビルなどについて調査をしてみました。

建築物の地下の階数は九九・九%が地下四階どまりで、地下四階の下に地下室の基礎スラブを置くんですが、それを加えまして、二十五メートル見ればほとんどすべてが取まるんです。そこからさらに十五メートルの離隔距離を取っております。

高層建築の工事では、地下水が下からもぐり込んで建築物を浮き上がらせるようなことがないように、山留め壁といって、矢板を打ちます。その矢板を地盤にしっかりと打ち込む深さー根入れの深さと背っています。それも考慮して、その深さを最大限十五メートル見込んで、つまり二十五メートルプラス十五メートルで、四十メートルという計算なんです。

すでに地下で活躍する 調整池や変電所

西田 昔は、まるで地底都市ができるかのようなイメージを持っていましたけれども、これまでの話を伺って、そうではな

いことが分かりました。思い浮かぶのは、地下鉄とか共同溝、自動車を通るトンネルなどですけれども、ほかにもいろいろな利用方法があるわけですね。

板倉 皆さんよくご存じの例ですと、以前、都営地下鉄十二号線と言っていた大江戸線の春日町駅周辺では、実は四十九メートルのところまで行っています。それから、東京湾アクアライン、これは海底ですけれども、やはりかなり深くなっています。

それから東京の神田川は、以前はちよつとした雨でよく氾濫してしましました。そこで都道環状七号線の下、四十メートルほどのところに大きな調整池を整備しまして、神田川周辺に雨が降った場合、そこに一たん入れ、雨が引いた段階でまた川に戻すということをやっています。これができてから、神田川周辺が水につかったことは一度もないと思います。

それから、同じく東京の港区高輪に高野山東京別院というお寺があります。その敷地の中に、これも四十メートル近くの深いところに、東京電力が超高压の変電所をつくっています。

西田 既に四十メートル以下を走る地下鉄

もあるとのことですが、どうもイメージがわきません。もしビルだとしたら、地下何階くらいになるんでしょうか。

板倉 国立国会図書館の新館が地下八階まであります。これが日本で一番多い階数で、地下三十メートルです。

逆に地上で例えますと、皇居のお堀の周りのビルのスカイラインは、かつては百尺の三十三メートルに決めていたわけです。それから大阪城の天守閣が五十メートル。そういうものを地下に持っていたと想像していただければと思います。

西田 地下にいろいろな施設ができること、エレベーターやエスカレーターを相当乗り継がなくてはいけないことになりましたね。板倉 そうですね。日常利用していただく地下鉄などは、高齢者のことなどを考えますと、深過ぎるのではないかと言われています。

例えば先日、運輸政策審議会から、京葉線の三鷹延伸が答申されたんです。これは中央線のバイパス的な機能のもので、駅から駅の間隔が少し長くなりますので、多少深くてもいいわけです。

つまり、多少深くしてエレベーターを乗り

かえることになっても、使い勝手はそれほど悪くないだろうということ、このような利用形態のものについては、将来、実施が検討されるようになるのではないかと思っております。

海外からも注目される 大深度地下法

西田 大深度地下法では、将来は民間主体が地下に都市を建設することも考えられているのでしょうか。

板倉 この法律は、対象事業を「公益性を有する事業」と限定しているわけです。したがって、その反射的な効果として、民間が私的目的のために行う開発事業は、この法律の対象外ということですから、結果的に抑制されることになります。

西田 大深度地下に空間ができて、その上に建つ超高層ビルなどは本当に大丈夫なのかと、素人としては不安に思いますけれども……。

板倉 東京の場合、東京環層という支持層が広がっております、山の手のほうでは数メートルから二十メートル程度、下町へ



特殊
大深度地下利用

行くと支持層がもつと深くなりまして、五十、六十メートルというところもあります。

例えば新宿とか、最近では丸の内や山手線周辺のいろいろなところに超高層ビルができていますね。そういう建て方をしているかといいますが、支持層に到達するところまで基礎ぐいを打って、それで超高層ビルを支えているわけです。

これらの超高層ビルは、土地の最有効利用を前提としているわけです。具体的には、技術的に建築可能であること、二つ目に、建築基準法などの法令の制限の範囲内であること、三つ目に、プロジェクトに経済性があること、そういう三つの条件を満たすものを言っているわけです。

分かりやすく言えば、現存する超高層ビルの建築には、実際の支障がない深さを想定して、通常の土地の利用にも支障がない、こう判断しているわけです。

西田 では、大深度地下を利用した上に、さらに高層ビルを建てることができるということですね。

板倉 はい、そうです。

西田 外国にも大深度地下法のような法律があるのですか。

板倉 ヨーロッパでもアメリカ、カナダでもそうなんです。非常に浅いところにしつかりした岩盤があるんですね。ですから、岩盤の下の利用というのはかなり以前から進んでおりますが、それは各プロジェクトあるいは地域ごとに解決しております。国単位で法律をつくってやっていると、これはないわけです。ですから、大深度地下法は世界で初めての法律ということになるかと思えます。

ですから、海外からも非常に注目されていまして、この前、国土庁の担当者がフランスに出張して、こういう制度を考えていると言ったら、関係者から高い評価を受けたと聞いています。

地下空間の活用が コストダウンを可能にする

西田 地下鉄の工事を何メートル進めるのに何億円がかかるといったお話をよく聞きますけれども、大深度地下に何かを建設するとなると、膨大な費用がかかるのではないのでしょうか。

板倉 おっしゃるように、最近つくってい

る地下鉄は、一キロメートル当たり約三百億円かかると言われています。大深度地下の場合も、コスト面がどうなるかは非常に重要な問題でしょうね。立坑で掘り下がりまると、その部分は確かにコスト増要因となります。ところが、横に掘るトンネルについては、支持層の下の非常に固く引き締まった地盤を掘り進みますので、工法的にはむしろ容易なんです。

それから、A地点、B地点の最短ルートを設定できるという距離短縮効果がありますから、コスト的には、従来の事業費より一割程度縮減できると考えております。もう一つは、先ほど権利調整に時間がかかると思いましたが、それが不要になりますので、工事期間が短縮できます。

さらに、用地費が要りませんので、さらにコストダウンが可能であると考えております。

西田 大深度地下を掘るのには、相当な技術が必要ではないかと思えます。どのような工法がとられるのですか。

板倉 大深度地下にトンネルを掘る場合を想定しますと、現在、シールドマシンという機械がありまして、この方面での我が国

の技術水準は世界のトップクラスです。このシールドマシンは茶筒のような円筒形で、一番前にヘッドカッターがあって、そこで掘っていくわけです。土を掘り進みながら、トンネル部分については、セグメントと称するコンクリート板で固めていくわけです。

それから、機械が磨耗するために、従来はあまり長距離掘進ができなかったんですが、最近は技術開発され、かなりの長距離を連続して掘進することが可能になっています。

西田 大深度の固いところを連続的に掘ることが、技術革新で可能になっているという事です。

板倉 軟弱地盤で地下水脈が多く分布しているところを掘るよりは、地下水の流動がほとんどなくて、固く引き締まった地盤を掘り進むほうが、うんと楽なんです。

安全確保と防災対策には 万全を期して

西田 しかし実際は、地下水を利用してるところもたくさんあります。そういう水

脈を断ったりする心配はないのですか。

板倉 地下水の問題は、大深度地下利用の場合、やはり最も注意しなければならぬことだと思っております。

ただ、普通の地下水脈は、東京を例にして言いますと、非常に浅い帯水層に分布しているんですね。ですから、我々が考えている東京疎層の下のようなところは、地下水はあるんですが、流動が非常に遅いということがあります。

しかも、最近では密閉式シールドマシンというものがあって、それを使いますと、地下水にほとんど影響を与えずに掘り進むことができます。この密閉式というのは、一つの閉鎖空間になりますから、漏水の心配がないのです。

ですから、施設が設置されても、地下水は円筒形の前後をゆっくり回り込んで背後に到達できるようにしまして、地下水脈自体にはほとんど影響を与えないと考えられています。

西田 日本は地震の多い国ですが、地震が起こった場合、大深度地下は大丈夫なんですか。

板倉 地震も非常に重要な課題です。ただ、

今までの実測データなどから、一般的に大深度地下は地表よりも地震に対して安全だと言われています。というのは、いろいろな観測データによると、大深度地下における地震の揺れは地表の数分の一程度になっています。

ただ、地表から浅深度、大深度と行きますと、地質の層が変わってまいりますので、地質の変わり目、接続部分は、やはり構造上非常に気をつけなければならぬわけです。そこで必要な安全対策を講じた上で、安全確保を図っていく必要があると思っています。

西田 もしも大深度地下で火災が起こった場合、とても怖いと思うのですが……。

板倉 地下街とか地下施設での事故災害として、今まで一番多いのが火災なんです。大深度地下の火災の特徴は、一つは、重力に逆らって地上方向に避難する必要があるわけですが、それが困難であるということです。

二つ目は、煙の流れ出ていく方向と消防隊員が進入する方向がちやうど逆です。で、消防活動がなかなか難しい。三つ目は、外部から情報収集をすることが困難だとい



特集
大深度地下利用

うことがあります。

そういった問題点はあるのですが、これらについては、先ほど申しました調査会の中の部会で、三年間にわたって専門的な検討を進めておりまして、最初の避難方向の問題は、十分な避難時間が確保できるように、安全性の高い防火・防煙区画を適切に設定しまして、火災時には一時的に水平方向の一時避難場所に避難できるようにする、それから、火災範囲を局限化すること、初期の対策をすばやく講じることが重要だと思っています。

もう一つは、消防進入路を適切に配置し、また、状況確認のための各種センサーや非常用の通信施設を設置する。これは、関越トンネルや東京湾アクアラインなどの長大トンネルで、対策がかなり進んでおります。それから、大阪のディアモール地下街というのは、防災対策がたいへん進んでいます。そういう最新の対策を取り入れていけば、大深度地下でも安全の確保は十分可能だということが分かっています。

西田 地震や火災などに対する安全対策だけは、本当にしっかりお願いしたいと思えます。

大深度地下利用は 社会資本整備の重要なツール

西田 さて、人間が大深度地下に行った場合、精神面も含めて多少影響があると思うのですが、健康に対する影響など、これから研究していかなければいけない課題がまだたくさんあるのではないのでしょうか。

板倉 大深度地下という点、暗いとか、じめじめしているとか、圧迫感があるというイメージがあるようですので、より快適な空間にするために、例えば間接照明で自然光に近い光を確保するとか、換気施設を設けて外気と同じような状態にする。それから、設計上もいろいろ工夫して、所々に広々とした空間や案内板を設置する。

特に地下に行きますと、東西南北が分からなくなつて、非常に不安に感ずることがあるんですね。そういうときのために案内板を置いて、自分のいる位置が一目で分かるようにするとか、いろいろな工夫がなされています。

西田 気圧の影響はないのでしょうか。
板倉 私も何回か大深度地下に入ったこと

がありますが、四十メートル程度ですし、地上の外気とつながっているとか、そういうことを考慮すれば、あまり気にならないと思います。

西田 最後に、これからの大深度地下利用の見通しについてお聞かせいただきたいと思えます。

板倉 大深度地下法ができたことで、私どもは身近なライフラインを中心に、社会生活上必要な社会資本整備が円滑に、かつ秩序立って進められていくことを期待しているわけです。特にこの法律のセールスポイントは、やはり使い勝手のよさですので、そのことがよく理解されて、将来、社会資本整備の重要なツールの一つとして定着していくことを期待しています。

もう一つは、大深度地下はいわば未知の空間ですから、地盤の状況、地下水脈、地中の生態系、そういったものの最新の知見とかデータの蓄積に努めまして、また、そういう情報の一般公開を積極的に行つて、衆知を集めてより良き大深度地下の利用方法を考えていこう、そういう謙虚さも忘れてはいけないと思っております。

西田 どうもありがとうございます。

策の紹介

大深度地下の公共的使用に関する特別措置法

平成十二年五月十九日に「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」が成立し、土地所有者等による通常の利用が行われない空間である大深度地下の利用に関する制度が、世界で初めて国の法律として制度化されました。そこで、法律成立までの経緯、法律の概要、地下利用の現状などについて解説します。

1 大深度地下利用に関する検討の経緯

大深度地下利用に関する検討の経緯は、大きく二つの期間に分けることができます。一つは、昭和六十三年ころから平成二年ころにかけての期間、もう一つは、平成七年の臨時大深度地下利用調査会

設置以降の期間です〔表1〕。

- (1) 昭和六十三年ころから平成二年ころにかけての期間における検討

土地所有者等による通常の利用

が行われない深い地下を表す用語として「大深度地下」という用語が広く一般に使われるようになったのは、昭和六十三年ころからです。この年の三月に「大深度地下鉄道構想」が発表されると、これ

に触発される形で各省庁や民間企業から相次いで、地下都市構想、地下高速道路構想（通称、弾丸道路）などの大深度地下利用構想が発表され、新聞紙上をにぎわせるようになりました。

このような動きを受けて、政府では同年六月に閣議決定された「総合土地対策要綱」において「都心部への鉄道の乗り入れや大



【表1】大深度地下利用に関する検討の経緯

昭和63年3月	運輸省から「大深度地下鉄道構想」が発表される
6月	「総合土地対策要綱」を閣議決定 法律案を提出すべく、関係省庁間で調整を行う
平成3年 1月	「総合土地政策推進要綱」を閣議決定
平成7年 6月	議員提案により、「臨時大深度地下利用調査会設置法」が国会へ提出され、可決・成立（衆・参とも全会一致）
11月	内閣総理大臣から諮問を受け、調査会が審議開始
平成10年5月27日	調査会から内閣総理大臣へ答申。同月29日国会報告
6月17日	内閣内政審議室等13省庁による大深度地下利用関係省庁連絡会議を設置
平成12年3月10日	「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法案」を閣議決定・国会提出
3月30日	衆議院本会議において可決法案は参議院へ送付
5月19日	参議院本会議において可決同法成立
5月26日	法律公布

都市の道路、水路等社会資本整備の円滑化に資するよう、大深度地下の公的利用に関する制度を創設するため、所要の法律案を次期通常国会に提出すべく準備を進める」ととし、大深度地下利用に関する検討が本格的に行われるようになりまし。

このように大深度地下の利用が注目を浴びるようになった背景には、三大都市圏をはじめとする大都市地域における異常な地価の上昇によって、鉄道、道路、上下水道、通信、電気、ガスなどの社会資本整備のための用地の買収や使用権の設定に多額の費用がかかるようになり、事業の停滞が懸念されるようになったこと、また、施設を地下に埋設することによる地上部の景観・環境保護や耐震性の向上などのメリットが注目されるようになり、大深度地下が、宇

宙・海洋とともに新たなフロンティア空間として、その可能性に高い関心と期待が集まるようになってきたことが挙げられます。このような背景の下、各省庁による大深度地下利用に関する法案作りも活発化し、事業を所管する省庁がそれぞれの考えを打ち出しました。これを一本化するため、各省庁間で調整・検討が続けられましたが、法制的にも、技術的に

も、必ずしも検討が十分でなかったことから、平成三年一月の「総合土地政策推進要綱」では、「大深度地下の公的利用に関する制度につき、その利用促進を図るため、法律面、安全面、環境面等の様々な観点から慎重に検討を進める」と大深度地下利用に対し慎重な姿勢に転じ、また、バブル経済崩壊後の大都市部での地価の急激な下落などにより、大深度地下利用をめぐる動きも沈静化しました。

この後、しばらく下火となっていた大深度地下利用が再び脚光を浴びるようになるのは、「臨時大深度地下利用調査会」が設置された平成七年ころです。

(2)平成七年の「臨時大深度地下利用調査会」設置から法律成立まで

大深度地下利用をめぐる動きは、いったんは、沈静化したものの、我が国や海外における海底トンネルの完成に見られるように、

〔表2〕東京都区部の国道に収用されている管路
(東京都区部の直轄国道161.2km)

	総延長 (km)	道路1kmあたり 埋設キ口数 (km)
電 信 電 話	2,776.3	17.2
電 気	1,618.4	10.0
ガ ス	324.7	2.0
上 水 道	365.9	2.3
下 水 道	302.2	1.9
合 計	5,387.5	33.4

- (注) 1 平成9年度末現在。
2 総延長は、道路下に収用されている管路の総延長を指す。
3 各戸引き込み管路を含まない。

資料：建設省

トンネル掘削技術が飛躍的に向上し、都市部では大深度地下に相当する深度の地下利用も少なからず見られるようになりました。

また、三大都市圏をはじめとする大都市圏では、土地利用の高密度化・複層化が進んでおり、社会資本整備のための用地を地上部で確保することは、依然として困難

な状況にあります。

社会資本整備のための用地を取得するには、地権者との交渉・合意を経て権利を取得することが基本ですが、その際、特に大都市圏などでは、地権者との権利調整に要する時間が総じて長期化する傾向にあり、効率的な事業の実施が困難となっています。例えば、

東京の営団地下鉄半蔵門線の建設に当たっては、その事業区間のうち、延長約三百メートルの区間の民有地を使用できるようになるまでに約十四年がかかりました。

これらの理由から、大都市圏などにおける社会資本整備は、主に道路などの公共用地の地下を利用して行われることが多くなってきましたが、その場合、道路などの線形に沿って事業を行わざるを得ず、合理的なルートの設定が困難となります。

現在、道路の地下に埋設されている管路の総延長は百六十万キロメートル(地球四十周分)を超えており、特に都市部では、道路の地下は非常に輻輳しています。東京都区部において建設省が直轄管理している国道では、道路一キロメートル当たり三十三キロメートル(共同溝、地下鉄を除く)もの管路が埋設されています〔表2〕。

したがって、地下に新たな社会資本を整備する場合には、既存施設

を避けてその深度を深くせざるを得ないのが現状です。例えば、地下鉄では、昭和九年に開業した営団地下鉄銀座線では、その最大深度は、十六メートルでしたが、平成十二年に開業の都営大江戸線では四十九メートルになっており、三十メートル以上も深くなっています〔図1〕。

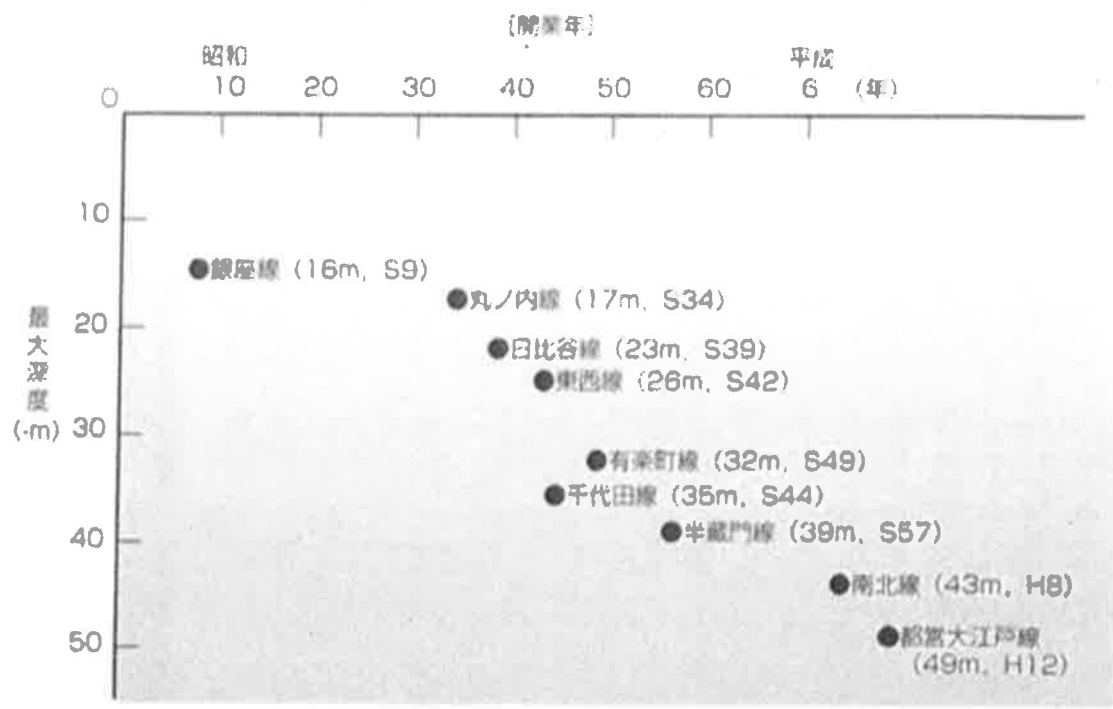
このような状況を踏まえ、地上及び浅深度地下に加えて、土地所有者等による通常の利用が行われない地下である大深度地下を、国民の権利保護に留意しつつ、社会資本の整備空間として円滑に利用するための制度を導入する必要があるという気運が高まり、再び大深度地下利用が注目を浴びるようになりました。

しかし、バブルのころの反省を踏まえ、法制度づくりを性急に進めるのではなく、まず諸課題について総合的に調査審議する機関を設置することが適当と考えられました。平成七年に議員提案による



特集
大深度地下利用

〔図1〕東京の地下鉄におけるトンネル部の最大深度の推移



資料：各都高速交通機関等資料をもとに国土庁作成

臨時大深度地下利用調査会設置法が全会一致で成立し、それに基づいて臨時大深度地下利用調査会が設置され、三年の期限をもって調査審議が始まりました。

調査会及び調査会に設置された技術・安全・環境部会、法制部会は、約二年半にわたり計四十三回の審議を実施し、平成十年五月に技術、安全、環境上の課題を解決するための基本的事項や、使用権の設定・補償の問題をはじめとする法制度の在り方などについて取りまとめた答申を内閣総理大臣へ提出しました。

答申では、大深度地下を、①地下室建設のための利用が通常行われない深さ（地下四十メートル以深）又は②建築物の基礎の設置のための利用が通常行われない深さ（支持層上面から十メートル以深）のうちいずれか深い方の地下」として初めて具体的に定義し、このような大深度地下にも土地所有権が及んでいないとはいえない

が、公益性を有する事業のために使用権を設定しても通常の土地利用を制約するものではないため、実質的に損失はなく補償は不要であると推定されること、大深度地下の適正かつ計画的な利用を図る必要があることなどが提言されました。

この答申を踏まえ、法制度化に向けた検討を行うため、内閣内政審議室をはじめとする十三省庁からなる大深度地下利用関係省庁連絡会議（平成十年六月）が設置され、国土庁を中心として法案化の作業が進められてきました。その結果、平成十二年三月に政府から国会に「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法案」が提出され、衆・参両議院で可決の上、平成十二年五月十九日に成立しました。

大深度地下利用に関する検討が本格的に開始された昭和六十三年ころから数えて、十二年目のことです。

2 「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」の概要

(1) 大深度地下の定義

① 大深度地下の定義の考え方
 臨時大深度地下利用調査会答申の大深度地下の定義「土地所有者等による通常の利用が行われない地下」を踏まえ、法律では、

② 建築物の地下室及びその建設の用に通常供されることがない地下の深さとして政令で定める深さ、

③ 当該地下の使用をしようとする地点において通常の建築物の基礎ぐいを支持することができ、地盤として政令で定めるもののうち最も浅い部分の深さに政令で定める距離を加えた深さ、のうち、いずれか深い方以上の深さの地下を大深度地下と定義しています。

土地所有者などによる地下利用については、建築物の地下室、基礎のほか、井戸や温泉井なども都市部において見られますが、井戸の掘削については、厳しい規制がかかっており、新規の掘削が少なくないこと、温泉井についても都市部では新たに掘削されるのは年に数本程度にすぎないことなどから一般的に地下利用とは言い難いため、建築物の地下室と基礎を通常の地下利用と考えています

② 地下室の建設のための利用が通常行われない深さ

地下室を建設するためには、地下室が収まるだけの深さまで掘り下げたとき、周辺が崩壊しないように土を押さえる壁（山留め壁）を設置する必要があります。山留

め壁は掘削底面よりさらに深く打ち込まれます。

したがって、地下室の建設のための利用が通常行われない深さとしては、地下室が設置されている深さに、山留め壁を打ち込むための深さを加えたものを考える必要があります。まず地下室の深さについてですが、既存の超高層ビルを含め、大部分の建築物の地下室の利用深度は二十五メートル以内にとまっていることから、二十五メートルとしています。これは地下室として四〜五階に相当します。

このような地下室の建設に必要な山留め壁の設置のためには、さらに十五メートルの距離が必要なことから、地下室の深さ二十五メートルに十五メートルを加えた四十

メートルが地下室の建設のための利用が通常行われない深さと考えられ、「政令で定める深さ」は、地表面下四十メートルとされる予定です。

③ 建築物の基礎ぐいの設置のための利用が通常行われない深さ

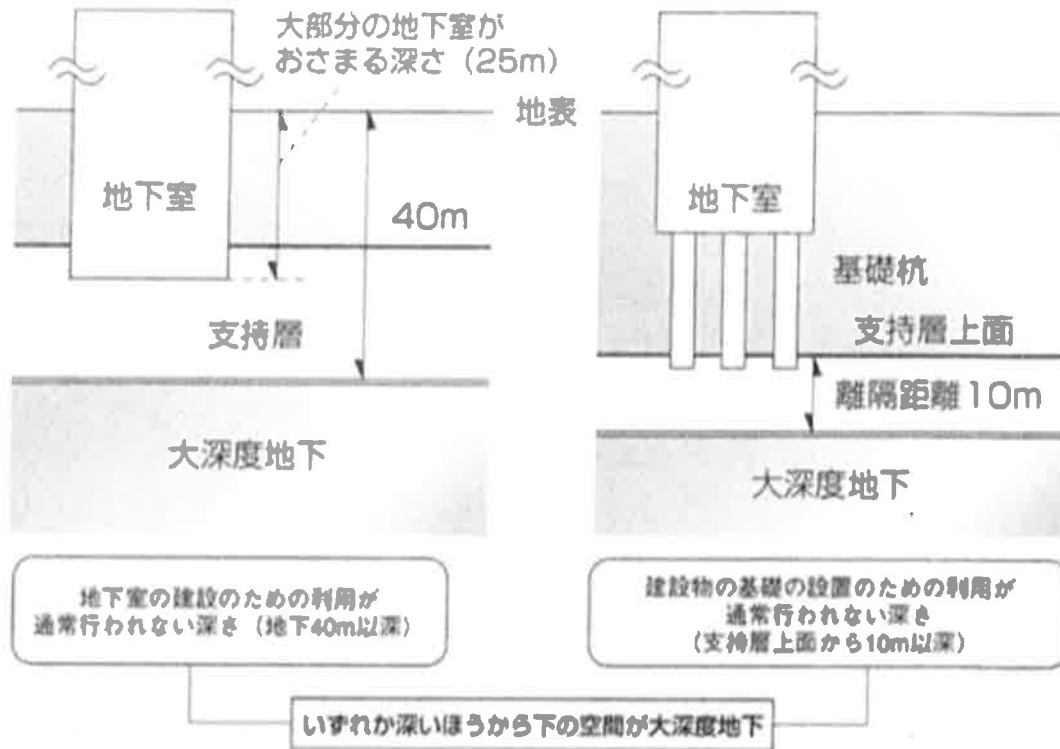
建築物の基礎形式には、直接基礎形式と杭基礎形式があります。直接基礎形式とは、建築物底面から地盤に直接荷重を伝える形式です。杭基礎形式とは、杭によって深い位置の支持層まで荷重を伝える形式です。

直接基礎形式の建築物については、②の条件より四十メートルの規模に収まることから、四十メートルより深い地下利用として「建築物の基礎ぐいの設置のための利用が通常行われない深さ」を考え、「地下室の建設のための利用が通常行われない深さ」といわずに深い方以上の深さの地下を大深度地下としました。

基礎ぐいを支持することができます。



【図2】大深度地下の定義図



る地盤は、支持層と呼ばれ、東京ではいわゆる東京硬層、大阪では天満層、名古屋では海部・弥富層といわれる堅くて締まった地層が、超高層ビルを支えることができる支持層です。

この支持層を数メートル掘り込んで基礎ぐいを設置しますが、さらに大深度地下施設と物理的な干渉を避けるためには離隔が数メートル必要なことから、支持層の上面からの「政令で定める距離」は十メートルとする予定です。

④大深度地下の定義

したがって、「図2」のように、大深度地下は、地下室の建設のための利用が通常行われない深さ（地下四十メートル以深）と、建築物の基礎の設置のための利用が通常行われない深さ（支持層上面から十メートル以深）のうち、いずれか深い方の地下となります。

(2)対象地域及び対象事業

本法の対象地域としては、土地

利用が輻輳するなど、公共の利益となる事業を円滑に遂行するため、大深度地下を使用する社会的経済的必要性が存在する地域に限ることが妥当であるとの考え方に立っています。

具体的には、第三条において、人口の集中度、土地利用の状況その他の事情を勘案し、公共の利益となる事業を円滑に遂行するため、大深度地下を使用する社会的経済的必要性が存在する地域として政令で定める地域について、この法律による特別の措置が講じられることとなります。

なお、政令では、当面は、大深度地下を使用する社会的経済的必要性が明らかであると考えられる三大都市圏を規定し、その他の地域については、事業の必要性などを勘案して、追加していくことを予定しています。

次に、この法律の対象事業については、本法が、公共の利益となる事業による大深度地下の使用に

ついで、特別の手續・要件を定めることにより、公法上の使用権を設定するものであることから、対象事業としては、土地収用法の対象事業ともなっているライフラインなど公益性の高い事業であつて、特に大深度地下を使用する必要があるもの、具体的には、これまでに地下数十メートル以深において実施例があり、今後大深度地下を活用する見込みのある事業を選定しています。

すなわち、第四条各号において、①道路、②河川、③農業用道路、④排水路、⑤鉄道、⑥日本鉄道建設公団が設置する鉄道・軌道、⑦軌道、⑧電気通信施設、⑨電気工作物、⑩ガス工作物、⑪上・下水道等、⑫愛知豊川用水施設を対象事業（これらの事業のために欠くことができない道路、鉄道等の附帯事業も含む）として限定列挙しています。

また、社会経済情勢の変化にも機動的に対応できるよう、前記以

外の事業であつても、大深度地下を使用する具体の事業の必要性が生じた場合には、政令で対象事業を追加できることとしています（同条第十二号）。この場合においても、公益性の高い事業に限定するため、土地収用法の対象事業又は都市計画法の規定により土地を使用することができる都市計画事業のうち大深度地下を使用する必要があるもののうちから定めることとしています。

なお、対象事業者については、対象事業のように法律上限定されておらず、本法の対象事業を行う事業者であれば、公共事業者・民間事業者を問わず、等しく適用されることとなります（第二条第二項）。

(3) 適正かつ合理的な利用の確保

大深度地下は、大都市地域に残された貴重な空間であり、また、いったん施設を設置するとそれを

撤去することが困難であるなどの特性を有することから、適正かつ合理的な利用が強く求められます。このため第一条において、本法の目的の一つに「大深度地下の適正かつ合理的な利用」を掲げ、それを確保するための仕組みとして、大深度地下の公共的使用に関する基本方針（大深度地下使用基本方針）、大深度地下使用協議会、事前の事業間調整について規定しています。

●大深度地下使用基本方針（第六条）

大深度地下使用基本方針は、大深度地下の公共的使用に当たつて、国、地方公共団体、事業者などすべての関係者が心得ておくべき基本的なことから国が定めるものです。

基本方針では、以下の四つの事項を定めます。

①大深度地下における公共の利益となる事業の円滑な遂行に關す

基本的な事項

具体的には、地表や浅い地下で実施される他の公共事業との適切な連携や調整、土地収用制度や都市計画制度など関係する他の制度との連携等について定めます。

②大深度地下の適正かつ合理的な利用に関する基本的な事項

具体的には、実施位置が近接又は競合した場合における施設の共同化、位置の上下関係や事業の実施時期の調整など、複数の事業間での調整の方針等について定めます。

③安全の確保、環境の保全その他大深度地下の公共的使用に際し配慮すべき事項

具体的には、火災・地震への対策や地下水への配慮など、安全の確保や環境の保全に關し、特に配慮すべき事項などを定めます。

④その他、大深度地下の公共的使用に関する重要事項

具体的には、大深度地下に関する情報の収集・整備などについて



特集
大深度地下利用

定めます。

この基本方針は、国土交通大臣が案を作成し、閣議の決定を経て策定され、公表することとしています。また、基本方針は、使用の認可に当たり、第一次的な判断を行う事業所管大臣や使用の認可に関する処分を行う国土交通大臣又は都道府県知事がその判断をする際の統一的な基準でもあり、「事業計画が基本方針に適合するものであること」を使用の認可の要件の一つ（第十六条第五号）としていいます。

●大深度地下使用協議会（第七条）

大深度地下使用協議会は、国の関係行政機関及び関係都道府県を構成員として、法律の対象地域ごとに設置され、公共の利益となる事業の円滑な遂行と大深度地下の適正かつ合理的な利用を図るために必要な協議を行います（第一項）。

具体的には、協議会において、できるだけ早い段階から、

- ① 長期的かつ広域的な視点からの構想段階からの調整
- ② 複数の具体的な事業の実施位置を明確にするための即地的な調整
- ③ 実施位置が近接又は競合する事業間で、事業が具体化した時点で、

で行う個別の調整という多段階の調整を行うこととなります。こうした調整の結果として、協議が調った事項については、協議会の構成員は協議の結果を尊重しななければならないこととしています（第五項）。

協議会は、必要に応じ、関係市町村や事業者に対し、資料の提供、意見の開陳、説明その他の必要な協力を求めることができる（第三項）ほか、個別具体の事業における必要に応じて、学識経験者等に対して協議会への出席など、必要な協力を依頼することができる

（第四項）仕組みとされています。また、この協議会の職務は、国土交通省において処理することとしています（第六項）。なお、協議会を組織する具体的な行政機関については、政令で定めることとなります。

●事前の事業間調整（第十二条）

大深度地下の適正かつ合理的な利用を確保するためには、可能な限り早い段階から、事業間の適切な調整を行うことが必要です。このため、大深度地下の使用の認可を受けようとする事業者は、申請に先立って事業概要書を公告・縦覧し、近接又は同一の事業区域で公共の利益となる事業を施行し、又は施行しようとする他の事業者との間で、事業の共同化や事業区域の調整などの必要な調整に努めることとしています。

また、事業者から事業概要書の送付を受けた事業所管大臣又は都道府県知事は、その写しを大深度地下使用協議会の構成員に送付し、早い時期から関係行政機関の間で協議調整が行える仕組みとしています。

(4)大深度地下の使用の認可

○使用権の設定権者

この法律に基づく大深度地下の使用の認可は、国土交通大臣又は都道府県知事が行うこととなります。大深度地下を使用して対象事業を行うとする者は、複数の都道府県にわたる広域的な事業等については国土交通大臣、それ以外の事業については都道府県知事に対して使用権の設定を申請することができますこととなります。なお、国土交通大臣に対する申請は、事業所管大臣を経由して行うこととします。

●国土交通大臣

この法律は、大都市の機能の改

善や国土の適正な利用と密接にか

かわることから、国土庁が所管す

べきものですが、平成十三年一月

の中央省庁等再編後は、国土庁の

所掌事務を引き継ぐこととなる国

土交通省において所管することと

するのが適当と考えられるため、

国土交通大臣が使用の認可を行う

こととしています。

なお、国土交通大臣に対する申

請は、事業所管大臣が、それぞれ

の事業を所管する立場から第一次

的に審査を行った上で、意見を付

して国土交通大臣に送付すること

とする仕組みとしています。

●都道府県知事

この法律では、地方分権の観点

を踏まえ、国土交通大臣が使用の

認可に関する処分を行う事業は、

二以上の都道府県にまたがる事

業、国や都道府県が行う事業など

に限定し、それ以外の事業につい

ては、一般に都道府県知事が自治

事務として使用の認可に関する処

分を行うこととします。

○使用の認可の要件

大深度地下の使用の認可を受け

るためには、次の要件のすべてに

該当する必要があります。

1 事業が本法第四条各号に掲げ

るものであること。

2 事業が対象地域における大深

度地下で施行されるものである

こと。

3 事業の円滑な進行のため大深

度地下を使用する公益上の必要

があるものであること。

4 事業者が当該事業を遂行する

十分な意思と能力を有する者で

あること。

5 事業計画が基本方針に適合す

るものであること。

6 事業により設置する施設又は

工作物が、事業区域に係る土地

に通常の建築物が建築されても

その構造物に支障がないものと

して政令で定める耐力以上の耐

力を有するものであること。

7 事業の施行に伴い、事業区域

にある井戸その他の物件の移転

又は除却が必要となるときは、

その移転又は除却が困難又は不

適当でない認められること。

○関係行政機関の意見、説明

会の開催等

国土交通大臣又は都道府県知事

は、必要に応じて、関係行政機関

や学識経験者の意見を求めたり、

事業者に対して説明会の開催など

の措置を求めたり、公聴会を開催

したりするなどして、幅広い知

見・意見を踏まえて、使用の認可

に関する処分を行うこととしてい

ます。

(5)使用権の設定に伴う補償

土地所有権の及ぶ範囲について

は、民法第二百七条において、

「土地の所有権は法令の制限内に

おいてその土地の上下に及ぶ」と

されており、大深度地下にも土地

所有権は及んでいると解されてい

ます。しかしながら、大深度地下

は、土地所有者などによる通常の

利用が行われない空間であり、本

法により公益性を有する事業のた

めに公法上の使用権を設定して

も、地権者に実質的な損失が生じ

ないと推定できることから、使用

権の設定に先立って補償する必要

はありません。

したがって、本法では、大深度

地下について、公法上の使用権の

設定を先行させることとし、例外

的に損失が生じた場合には、事後

的に請求を待って補償することと

しています。この請求期間につい

ては、大深度地下の使用権の設定

による損失は一般的に軽微である

と想定され、権利関係を早期に確

定させる必要があることから、使

用権の設定の日から一年以内とし

ています。

なお、事業区域内に既存物件が

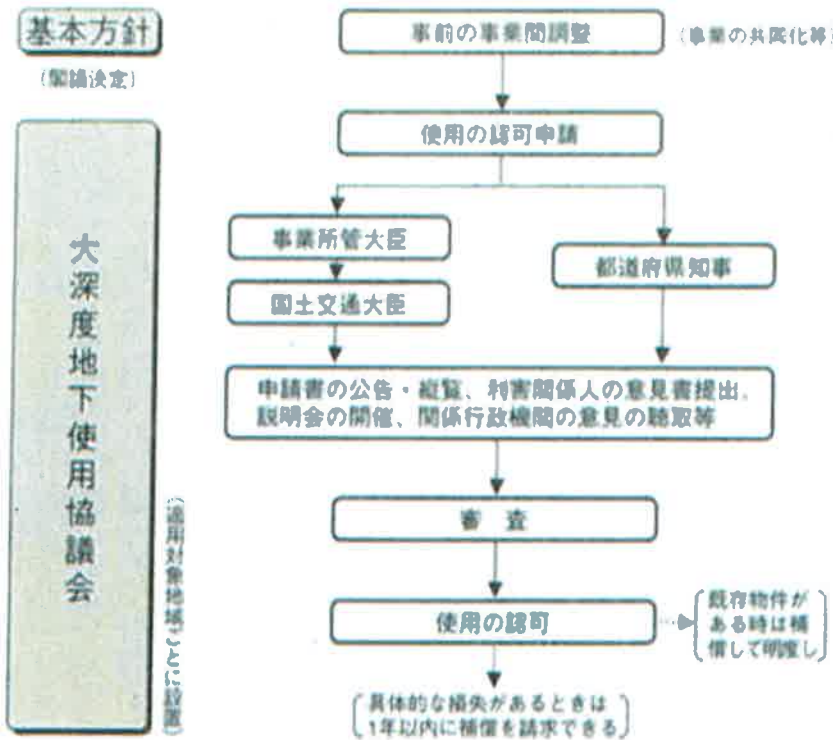
ある場合は、損失の発生が明確で

あり、事前に補償する必要がある

ことから、損失の補償について、



【図3】大深度地下の使用の認可の主な手続の流れ



基本方針

(閣議決定)

大深度地下使用協議会

(適用対象地域)ごとに設置

使用の認可を受けた事業者と損失を受けた者が協議し、大深度地下の明渡しに先立って補償を行うこととしていきます。
地下に関するこれまでの補償実務では、「公共用地の取得に伴う

損失補償基準要綱」(昭和三十七年閣議決定)などに基づき、土地の利用が妨げられる程度に応じて適正に定めた割合(土地利用制限率)による補償が行われています。
一般的には、深くなるほど補償

額は低くなりますが、大深度地下に相当する地下について、深さに応じて地価の何割を補償するといったルールはなく、補償実務においては、四十メートルを超えると、無償の使用貸借又は起工承諾による例が多くなっています(ただし、本人の同意を前提)。

公共の利益となる事業による大深度地下の使用について損失が発生しないと推定されることを前提とする本法の成立により、補償実務でも、大深度地下の使用に関する補償ルールの明確化が図られることが期待されます【図3】。

(6) 土地収用法等既存の制度との相違

本法は、土地所有者等による通常の利用が行われない大深度地下に、公法上の使用権を設定する法律ですが、従来、大深度地下に相当する地下を使用する場合には、土地収用法による収用・使用、民法による区分地上権の設定、公物

管理法による占用許可等によっていました。本法の施行後も、引き続きこれらの既存の制度による大深度地下の使用は可能です。
以下、これら既存の制度について、本法との相違を中心に、簡単に説明します。

① 土地収用法による収用・使用

土地収用法は、土地の収用・使用に関する一般法であり、地表、浅深度地下、大深度地下を問わず、適用される法律です。そのため、本法とは異なり、土地の収用・使用に当たって、通常補償すべき損失が発生するという前提の下に、収用・使用に先立って補償の額を決定し、支払いを行うという、いわゆる事前補償の原則がとられています。

土地収用法では、起業者は、まず、行政庁(事業により建設大臣又は都道府県知事)が事業の公益性を審査する事業の認定(土地収用法第十六条)、次に、各都道府県

におかれた収用委員会において、収用・使用する土地の範囲、時期、それに伴う補償などを確定する権利取得裁決・明渡裁決（土地収用法第四十八、四十九条）という二段階の手続を経て、土地所有者などの権利者に補償を行ったのち、土地を収用・使用することができます。

なお、裁決に先立って、起業者には土地や物件の所在などを記載した土地調査・物件調査の作成が義務づけられており、これには、土地所有者などの権利者の署名押印が必要とされています（土地収用法第三十六、三十七条）。

一方、本法では、既に説明しているとおり、土地所有者等による通常の利用が行われない大深度地下に使用権を設定しても、通常補償すべき損失が発生するとは想定されないことから、個別の地権者の承諾や、個別の土地に係る補償を確定させず、行政庁が単独で使用する認可を行い、仮に補償をする

必要がある場合には、事後的に請求を待って補償を行うという一段階・事後補償の手続としています。また、署名押印を要する土地調査・物件調査の作成も不要としています。

その代わり、大深度地下の適正かつ合理的な使用を確保するため、大深度地下使用基本方針の作成、大深度地下使用協議会の設置、事前の事業調整、事業を所管する大臣経由の使用の認可の申請（国土交通大臣が使用の認可を行う場合のみ）など、土地収用法にない仕組みを設けています。なお、主要な手続の比較については、「図4」を参照してください。

*土地収用法

（事業の認定）

第十六条 起業者は、当該事業又は当該事業の施行により必要を生じた第三条各号の一に該当するものに関する事業（以下「関連事業」という。）の

ために土地を収用し、又は使用しようとするときは、この節の定めるところに従い、事業の認定を受けなければならない。

（権利取得裁決）

第四十八条 権利取得裁決においては、次に掲げる事項について裁決しなければならない。

- 一 収用する土地の区域又は使用する土地の区域並びに使用の方法及び期間
- 二 土地又は土地に関する所有権以外の権利に対する損失の補償
- 三 権利を取得し、又は消滅させる時期（以下「権利取得の時期」という。）
- 四 その他この法律に規定する事項

以下 略

（明渡裁決）

第四十九条 明渡裁決においては、次に掲げる事項について裁決しなければならない。

- 一 前条第一項第二号に掲げるものを除くその他の損失の補償
- 二 土地若しくは物件の引渡し又は物件の移転の期限（以下「明渡しの期限」という。）
- 三 その他この法律に規定する事項

2 略

②民法による区分地上権の設定

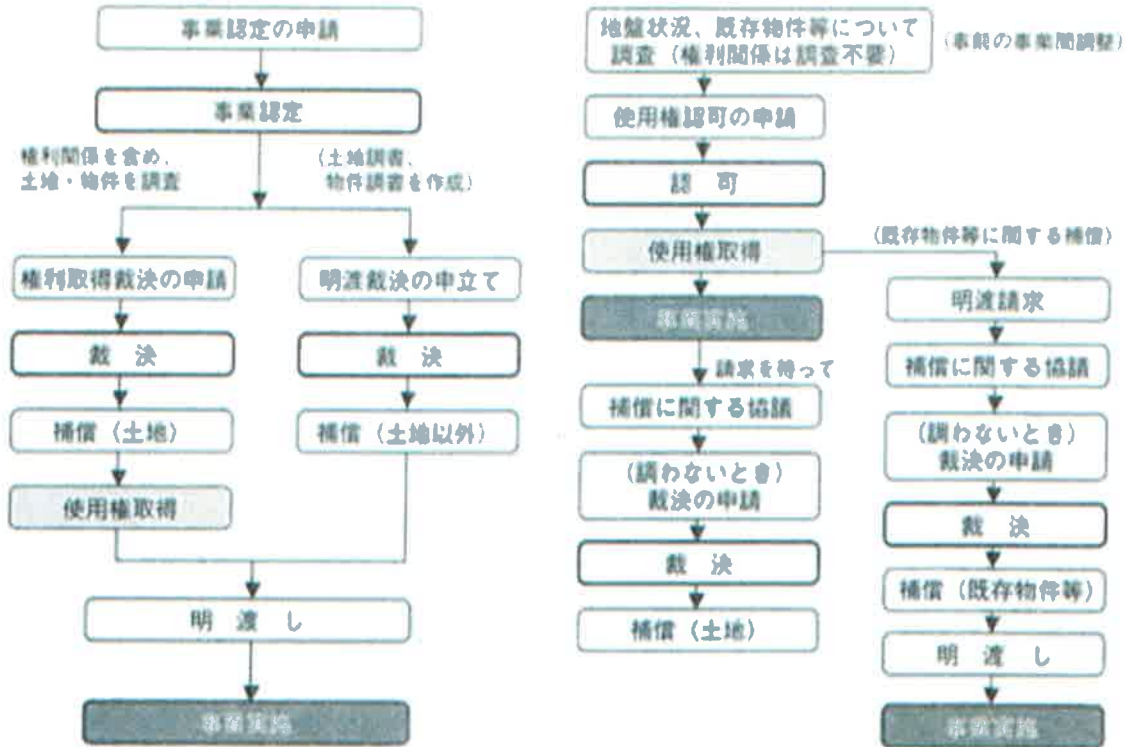
土地所有者等当該土地に係るすべての権利者の承諾を得ることができれば、民法第二百六十九条の二に基づいて、上下の範囲を定めた区分地上権を設定して、他人の土地の地下を使用することができます。

*民法

第二百六十九条の二 地下又は空間は、上下の範囲を定め、工作物を所有する為め之を地上権の目的と為すことを得。此場合に於ては設定行為を以て



【図4】大深度地下使用制度と土地収用法における主要な手続の流れの比較
土地収用法 大深度地下使用制度



③ 公物管理法による占用許可
道路や河川などの公物の地下については、道路法第三十二条や河川法第二十四条等の占用の許可を受けることにより、使用することができます。ただし、この場合、事業のルートは道路などの公物の線形によって制約されることとなります。

なお、本法と、公物管理法との関係については、本法第二十五条

（土地の占用の許可）
第二十四条 河川区域内の土地（河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する土地を除く。以下次条において同じ。）を占用しようとする者は、建設省令で定めるところにより、河川管理者の許可を受けなければならない。

地上権の行使のために土地の使用に制限を加ふることを得。

2 前項の地上権は第三者が土地の使用又は収益を為す権利を有する場合に於ても其権利又は之を目的とする権利を有する総ての者の承諾あるときは之を設定することを得。此場合に於ては土地の使用又は収益を為す権利を有する者は其地上権の行使を妨ぐることを得ず。

の規定により使用の認可を受けた場合には、重ねての道路法や河川法などの占用の許可及びそれに伴う占用料の支払いは、不要です。

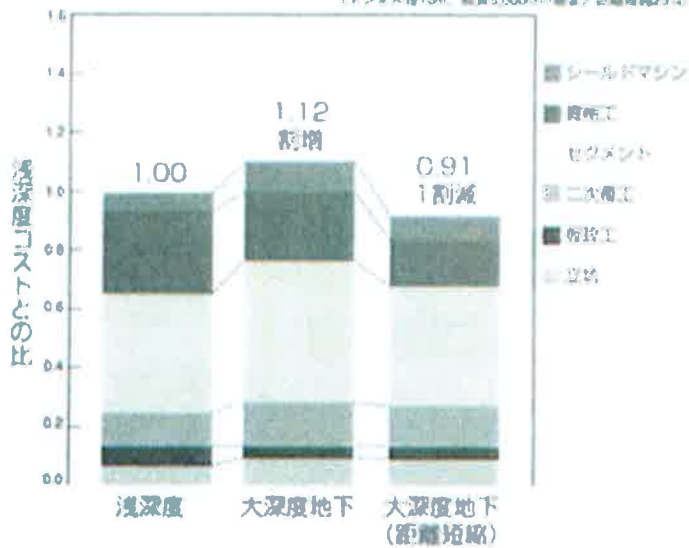
* 道路法
（道路の占用の許可）
第三十二条 道路に左の各号の一に掲げる工作物、物件又は施設を設け、継続して道路を使用しようとする場合においては、道路管理者の許可を受けなければならない。
以下、略

3 特別措置法のメリット

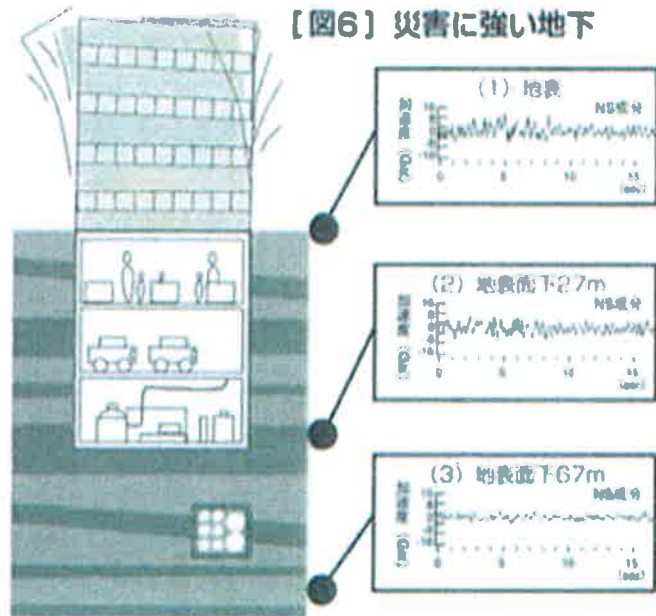
現在でも、大深度地下に相当するような深い地下が、超高圧送電線、上下水道等の生活に密着したライフライン施設を中心に利用されておられ、本法によって、大深度

地下の使用に関する合理的な権利調整のルールが定められたことにより、このような施設や地下鉄、地下河川等の公共・公益事業がより円滑に実施されることが見込ま

【図5】大深度地下利用に当たっての建設コスト試算
(トンネル径16m、総長5,000mの場合/総建設費25%)



【図6】災害に強い地下



れます。そのほか、この制度の具体的なメリットとしては、

①合理的なルートの設定が可能となり、事業期間の短縮、コスト削減にもつながる

②対象事業を公益性の高い事業に限定するとともに、「基本方針」や「協議会」の仕組みにより、「早い者勝ち」や「虫食い」的

な利用による大深度地下の無秩序な開発を防ぐことができる

③地表や浅い地下に比べて、地震動の減少、景観保護にも役立つといったことが挙げられます。

冒頭にも述べたように、現在では、地下深くを利用する際においても、地権者の同意を得て事業を進めるのが一般的ですが、大都市部では、土地の権利関係が細分化され複雑になっている場合が多く、例えばマンションでは、その土地は区分所有者全員が共有となっていることから、地下を利用するにはすべての区分所有者（土地の共有者）が同意することが必要となります。このような背景から、都市部において、民有地の地下を利用する際には、地権者との交渉に多くの時間、労力が費やされ、交渉が難航すれば、工事期間が長期化したり、営業開始が延期されることとなります。

本法では、土地所有者等による



通常の利用が行われない空間であるという大深度地下の特性を踏まえた合理的な権利調整のルールを明確にしており、これにより計画的に事業を実施することが可能となります。

また、現在は権利調整の困難さ

から、専ら道路地下を利用していますが、道路の線形に制約されるため、道路が曲がっていると地下のトンネルも曲がらざるを得ないなど、必ずしも理想の線形、ルートとはなっていない場合があります。本法では、道路の線形にとら

われず、理想の線形でルートを確保することが可能となります。また、距離が短縮されることにより、コストの削減も図ることができま

す【図5】。
さらに、地下空間の特性として、地震時の揺れは、地上より小さいという特性があり、特に大深度地下では地震時の揺れは地上の数分の一程度で、災害に強いという特性を有しています【図6】。

4 今後の大深度地下利用に関する検討

大深度地下の公共的使用に関する特別措置法を円滑に運用するとともに、大深度地下の適正かつ合理的な利用を確保するためには、今後、様々な事項について検討を行い、環境を整備する必要があります。以下に、現在検討中、あるいは今後検討を予定しているものをいくつか紹介します。

①技術指針の検討

大深度地下の範囲は、本法の定義に則り客観的かつ一義的に特定

される必要があります。また、この制度により設置される地下施設についても、その耐力などの考え方を統一する必要があります。このための技術的基準を明らかにした技術指針の検討を行って、六月に案として公表しました。

②大深度地下に関する情報の整備・提供

大深度地下を適正かつ合理的に利用するためには、大深度地下に関する様々な情報が収集・整備さ

れることが重要です。このため、法第八条では情報の提供などの措置を講じることを求めています。このため、現在、既存のボーリングデータ（約十万本）を活用し、三大都市圏について大深度地下のおおむねの範囲を図面上に色分けして明らかにした「大深度地下マップ」の作成を進めています。また、今後さらに、大深度地下における情報基盤のあり方の検討を行い、順次、必要な整備を行う予定です。

③大深度地下利用に関する基本方針の検討

大深度地下空間は、平面的には広い空間ですが、現実的に利用可

能な深度は地下百メートル程度までであり、垂直的には狭い空間です。また、深い地下に設置した施設の撤去は現実的に困難であり、早い者勝ち的、虫食いの利用とならないように、適正かつ合理的な利用を確保する必要がありますといえます。

このような認識の下、そもそも大深度地下の利用はいかにあるべきか、大深度地下で利用が幅広した場合の調整の方針はいかにあるべきかを検討するため、各事業所管省庁と国土庁が連携し、共同で調査を実施しており、その結果も踏まえて基本方針の検討を行う予定です。

（国土庁）

参考資料

我が国及び海外における 地下利用の現状

1 我が国における深い地下 利用の事例

我が国の地下利用は、七世紀半ば、渡来人・帰化人がもたらした技術による鉱山の開発から始まりました。その後、江戸時代の箱根用水（千三百四十一メートル）、一六七〇年、青の洞門（百八十二メートル）、一七五〇年といった大規模なトンネル掘削の事例もみられますが、本格的にトンネルが掘削されるようになるのは、明治維新後、欧米から近代土木技術がもたらされた以降のことです。

この後、数々の難工事を克服しながら、地下掘削技術は大きな進展を見せます。しかし、日本の都市の多くは、沖積平野に展開しており、高い地下水位、軟弱な地盤に起因する地下掘削の難しさ、地下空間特有の湿気などの問題から、都市部では積極的に地下を利用するにはなかなか至りませんでした。

しかしながら、我が国における泥水加圧式など軟弱地盤に対応したシールド技術の開発、立坑掘削の技術（地中連続壁、ケーソンなど）の急速な進展により、都市部でも深い地下の利用が始まっています。

○電力ネットワーク

都市は大量の電力を消費しており、各地で発電された電力を都市内へ大規模に導入する必要があります。電力は、電圧を高くして送電

するほどエネルギーロスは少なく、このため、超高压送電線をユ一ザーが集中している都市の中心部まで導入できれば、より効率的に電力の供給ができることとなります。しかしながら、超高層ビルから都市の風景を眺めれば分かるように、土地利用が高度化・複雑化している都市部で、架空で送電線を設置することは事実上困難です。また、景観上の問題、地震に強いといった地下の特性から、地下に埋設されるようになってい

ます。

首都圏では、二十三区内では、基幹送電線は地下でネットワーク化されており、これによって結ばれる超高压変電所もほとんど地下化されています。

さらに、現在、東京や大阪では、五十万ボルトという超高压送電線を都市中央部に導入する事業が進められています。このうち大阪で進められているのが、能勢上二線の工事です。

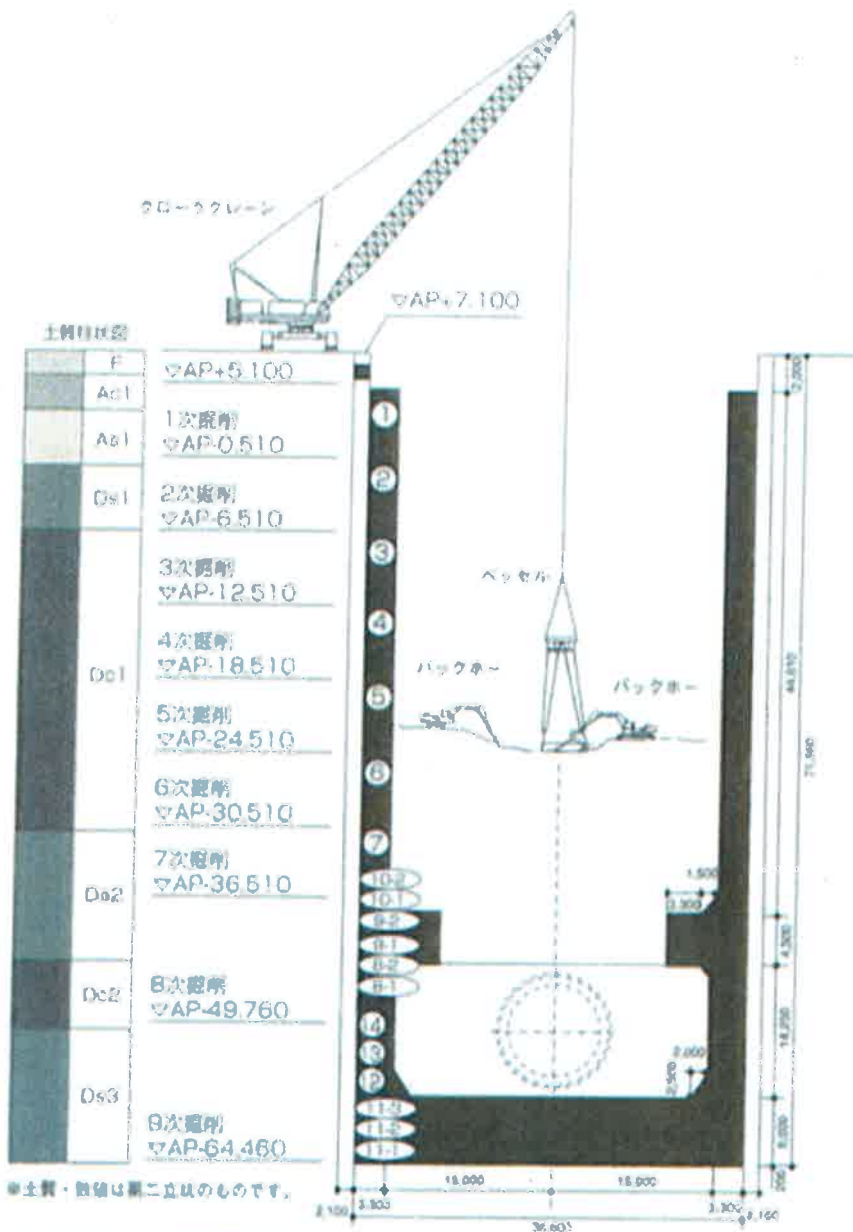
能勢上二線は大阪北部の能勢から大阪市内中心部へ至る延長三十キロメートルの地下送電線で、特に大阪駅付近の西梅田工区は、地下七十メートルの大深度地下に勾配二〇%、曲率半径五〇の急勾配、急曲線でシールドトンネルを掘削しています。

能勢上二線ではこの工区以外でも、親子シールドによる分岐、ピットの出し入れによる高速・長距離掘進（立坑間距離十一キロメートル）などの新しい技術が試みられ



特徴
大深度地下利用

【図1】首都圏外郭放水路の大深度立坑の構築断面図



出典：パンフレット「首都圏外郭放水路～未来へつなげる地下の川」

ています。
また、この工事では、地下水や土圧の計測が長期にわたり観測されており、大深度地下における貴重なデータを提供しています。

○地下河川、地下調節池

地下河川は、流域の急激な都市化により雨水の流出形態が激変したことに対して、都市化の進展の

ため河川幅の拡幅等の改修工事が事実上不可能なことから、地下を利用し洪水に対処するものです。東京では神田川・環状七号線地下調節池、大阪では寝屋川北部地

下河川、寝屋川南部地下河川、横浜では今井川調節池などの事業が行われています。

埼玉県南部では、首都圏外郭放水路事業が実施されています。この事業は、都市化の進展や平坦な流域特性から、慢性的な浸水地域となっている中川・綾瀬川流域の浸水被害を解消するためのものです。都心三十〜四十キロメートル圏の、環状に位置する環道16号の地下を利用し、中川・綾瀬川流域中流部の三河川と二つの排水路の洪水を江戸川に排水するもので、深度五十メートルに口径十二メートル（内径十メートル）、延長六・三キロメートルのシールドトンネルの建設が行われています。

立坑は、地中連続壁深さ百四十メートル、掘削深度七十三メートルと我が国最大規模のもので、シールドトンネルも、地下水圧六キログラム／センチメートルと高水圧下での工事となっています【図1】。

2 海外における深い地下利 用の事例

海外でも、以下のようなユニークな、深い地下利用が行われています。

●シカゴTARP貯留施設 (Tunnel and Reservoir Plan) (アメリカ/シカゴ)

シカゴは、ミシガン湖西岸の都市で、ミシガン湖を水源としつつ、汚水をミシガン湖に排水しなければならぬという地理的宿命を負っています。シカゴは急速な人口増加と舗装面の増加により、雨水の流出量が急増していますが、下水道は合流式で、洪水時には下水処理できない汚水と雨水がミシガン湖に流入し、水質を悪化させるとともに浸水被害が生じるようになりました。

この問題に対して、地下にトンネルを掘り、処理できない下水と雨水を一時貯留し、洪水後に処理

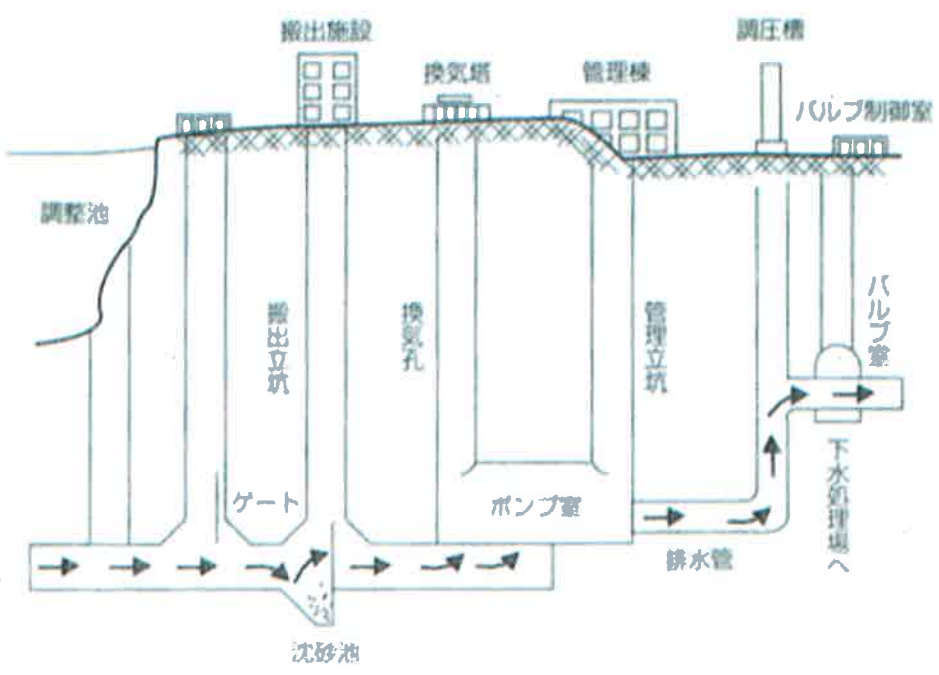
をして放流するというプランが一九六五年に提案されました。

これは、直径約十メートルのトンネルを地下五十五メートル以深に、延長二百一十キロメートル掘削し、地上に設置する貯水池と合わせて一億六千万立方メートル（霞が関ビル三百二十杯分、神田川地下調整池の三百倍）の汚水と雨水を一時的に貯留、洪水後、処理してミシシッピ川に放流するというもので、これほど大規模な貯留施設をつくることは、当時は、ほとんど考えられないことでした。しかし、試算を行うと、合流式下水道を雨水と汚水を分離する分流式下水道に替える費用の四分の一程度で済むことから、この大プロジェクトが一九七〇年から開始されました〔図2〕。

●ヴィーキンマキ地下下水処理場

(フィンランド/ヘルシンキ)
フィンランドのヘルシンキで

【図2】TARP 断面概念図



出典：土木学会編「ニューフロンティア-地下空間」技報堂出版

は、市内に分散する十一か所の下水処理場を集約するために新たな下水処理場を建設しました。これがヴィーキンマキ地下下水処理場

です。この処理場の完成前の地表の下水処理場は、天気の良い日には臭が深い、冬期は処理水の水温が



特集
大深度地下利用

周辺より高いため、水槽から白煙が出るような状況であり、半島に位置し、開発適地が少ないヘルシンキでは、大きな環境問題となっていました。ヴィーキンマキ地下下水処理場は、この老朽化したプラントの閉鎖と将来の下水処理の増加に対応するために建設されました。既存の十一か所の処理場は閉鎖され、その結果百五十ヘクタールの土地が新たに生み出されています。

ヴィーキンマキ下水処理場は、十五ヘクタールの土地の地下四十五メートルに百万立方メートル（覆が四ビル二杯分）の空間を掘削し、処理能力一・二億立方メートル／年の能力のある処理場を建設したもので、地表面との間には三十メートルの厚さの岩盤があります。

上部の土地には六・七階建ての集合住宅を建設する予定となっており、土地の有効利用が図られることとなっています。

フィンランドでは、土地の所有権は地球の中心まで及んでいるとされていますが、一般的解釈としては使用できる範囲（深さ）まで所有できるとしており、建築法では、地下二階までを認めています。このため、地下六メートル以深を利用したい場合には市の許可が必要で、その基準は厳しいようです。このように、地下利用について厳しい制限を行い、乱開発を防止し、地下空間の確保を行っています。公的を目的で地下を利用する場合、この下（七メートル以深）であれば、私有地であっても地権者の合意なく利用でき（地下鉄の場合には振動が発生するため合意が必要）、地上の都市計画や軍事計画との連携を保ちながら地下利用計画が推進されています。

●地下鉄ジュビリー線延伸

（イギリス／ロンドン）

ロンドンは、世界最初の地下鉄が建設された都市で、上・下水道、

ガス管、電気、物流など地下利用の面で、先駆的な存在です。また、シールド工法は、テムズ川を渡河するために開発された工法です。このような歴史の積み重ねから、地下を利用する事業の実施に当たっても、独特な制度を有しています。

地下を利用する事業に際しては、土地収用法のような一般法がないため、大規模なプロジェクトごとに新たに制定する個別法（プライベート・ビル）により土地収用権が付与されます。

ロンドンの地下鉄ジュビリー線延伸事業は、テムズ川の南を通り、平均的な深度は二十五メートル、最深部はテムズ川底の四十五メートルの路線です。この事業に当たっては、四つの法律により、地下及び地上の権利を取得する権利、工事に必要な地上建築物を補強する権利、工事中に道路を通行止めにする権利が付与されています。

これらの法律では、土地を利用する利益は地表から九メートルまでで、地権者に地下九メートル以深を使用することを通知すれば、三か月後には使用できる権利を取得でき、地権者の合意がなくても工事が開始できるとされています。

地下の所有権の取得、使用などに当たっては、補償が必要であり、ジュビリー線では、トンネル一メートル当たり三・五ポンド（約七百元）とし、この額は、トンネル深度などに関連なく一律としています。

以上のように、海外でも様々な形で地下を利用した公共の利益となる事業が行われていますが、国レベルで深い地下の利用に関する法律を有している国はなく、その意味では「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」は世界で初めてのものといえます。

（国土庁）

随 想

大深度地下利用に関する法律が第四百十七回国会で成立した。省みると、以下のようなことが今後の活用にあたって気になっている。

「大深度地下利用」は、あまり深いところまでは利用されていない民地の地下を公益的・社会的な目的の施設収納スペースとして無補償で確保することが出来れば、浅深度より高い工費を払っても十分見合う公共公益事業が出来るという考えであった。今回の法律もこの趣旨は生かされているが、具体的に大深度に収納されそうなものとしては線形、ネットワーク的な施設が想定される。いくつかの例でイメージを想定してみよう。

道路の場合、ふつう勾配は5%が上限である。もし大深度を地下百メートルと想定すると、大深度レベルに至るまで、片側二

千メートルのアプローチが必要となり、都市内一般道路の大深度利用はあまり現実的でなく、都市間幹線の都市内区間だとすると、地下区間が長くなり、排気ガス問題を解決しなければならぬ。将来大部分の自動車環境対策上、排ガスの出ないものになれば、可能性がないわけではない。

鉄道の場合、道路に比較して、アプローチはもっと長くなる。しかし鉄道の場合は、すべてを地下のシステムとすることは可能である。地上との連絡が頻繁にある都市内地下鉄道の大深度利用も考えにくい。都市間鉄道であれば可能性はある。東北新幹線のケースを考えてみる。

東北新幹線の東京駅が地上二階につくられた後、東京上野間は特急料金が五百円増えるにもかかわらず、上野と東京では後者のほうが利用客が多い。これは、東京駅

大深度地下利用について 思うこと

黒川 洸 ● 東京工業大学大学院教授



のほうが需要が多いだけでなく、上野駅が地下約四十五メートル、東京駅が地上約七メートル程度であること、あるいはホームから地上までの所要時間が十分くらいと長いことも影響しているのではないだろうか。したがって、都市間鉄道でも、駅部は防災のことも考えると、なるべく浅深度に設置することが望まれる。

地下河川については、「水は低きに流れる」から、上流側はあまり問題はないが、最下流が海水面より低くなるので、大きな課題が残る。

電力、電信、情報通信の幹線導洞を考えると、幹線としては利用可能性は大きい。しかし、建物への供給サービスの接続も、浅深度あるいは大深度でやるのかによって、幹線が大深度であることのメリットに影響がでてくる。また維持管理の態勢にも工夫が必要となろう。

以上のように、大深度の区間のみを考え

ると、多くの施設が大深度を利用する可能性があるが、地上、あるいは浅深度との連絡を考えると、大深度利用には工夫が必要となってくる。どの施設も、なるべく浅いところを利用したいので、放っておけば早いのもの勝ちのルールとなる。

また、各施設を大深度を利用せざるを得ないと考える場所の一つとして、大都市の都心部が考えられるので、早いもの勝ち以外のルールが必要となって今回の法律も出来た。しかし、ある施設が事業レベルにいる時に、他の施設が計画あるいは、構想のレベルであると、事業と計画、事業と構想レベルの調整が、事業の説明責任（アカウンタビリティ）、効率性等を求める二十一世紀には、大きな問題となろう。

しかし、大深度の施設は再構築、再整備が難しいと言われているので、大局的観点に立った計画的、相互扶助的利用の調整が不可欠であると思う。



黒川 洸／くろかわ たけし

1941年生まれ。東京都出身。64年、東京大学工学部土木工学科卒。66年、同大学大学院数物系研究科修士課程修了。70年、同大学院工学系研究科博士課程修了。工学博士。78年、建設省建築研究所都市施設研究室長。78年筑波大学助教授。85年同教授を経て、95年4月から現職。現在、国土審議会特別委員、都市計画中央審議会委員、建築審議会専門委員、日本都市計画学会会長、国際住宅・都市計画連合理事などを務める。主な著書に「新体系土木工学56」「都市計画Ⅱ 都市施設」「都市と環境」など。

横浜市今井川地下調節池
東京電力高輪変電所

土地の有効利用に一役
身近で活躍する地下施設

ル
ポ

大深度地下法（大深度地下の公共的使用に関する特別措置法）が制定されたことで、四十メートル以上の地下を利用する公共・公益事業の円滑な実施が期待されている。既に都市部を中心として、地下では超高圧地中送電線やLNG（液化天然ガス）、下水道などのライフライン施設が設置されているが、今回は、横浜市今井川の地下調節池建設工事現場と既に稼働中の東京電力高輪変電所を訪ね、地下利用の現状を紹介する。

横浜市今井川地下調節池

河川の氾濫を防ぐ地下トンネル

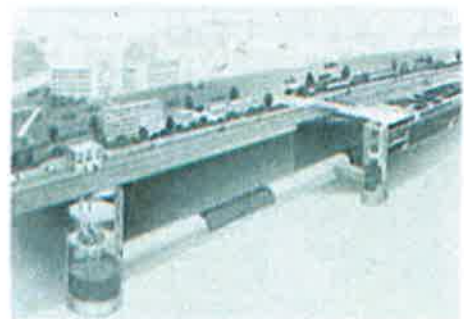
◆市街化によって失われた
流域の保水、遊水機能

今井川は横浜市の北西部、保土ヶ谷区内を流れる延長七キロメートルの二級河川である。流域は昭和三十年代から住宅や商店、工場などが建ち始め、昭和六十年代には流域の七〇％が市街化した。近い将来には、ほとんどが市街化すると予想されている。

ところが、急激な市街化によっ

て森林や農地が失われた結果、流域全体の保水、遊水機能が低下していった。昭和四十一年度から平成六年度までの間に、八回もの大きな浸水被害が発生しているのである。

このため、早急に抜本的な対策が求められていたが、横浜市では早期に治水効果を発揮する施設として、保土ヶ谷区狩場町の国道一号の下に地下調節池を設置することを決め、工事に取りかかって



▲今井川地下調節池の完成予想図

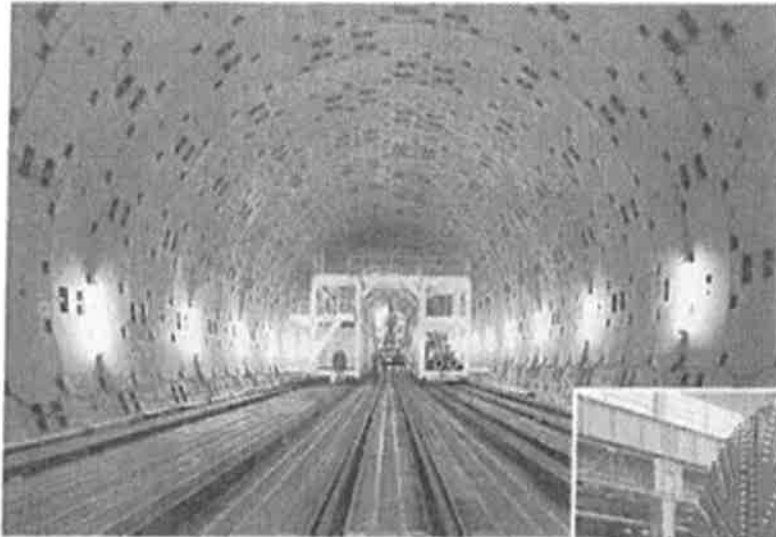


▲高輪変電所の上に建つ黒野山東京別院

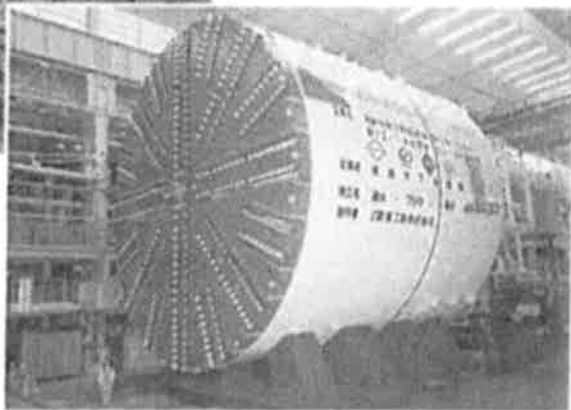
いる。

ところで地下調節池とは、集中豪雨などの際に河川などが氾濫しないよう、あふれた水を一時的に地下のタンク（トンネル）に貯める施設のことだ。本来なら川幅を広げたり、地上に遊水地を設けたりするのが順当な方法。ところが、この辺りでは市街化が相当進んでいることから、住宅や事業所などの転居や土地取得などにかかる費用や時間的ロスなどを考えて、地下調節池の建設が決定された。

横浜市下水道局河川部河川設計課の妻木知加係長は、この今井川地下調節池の役割について次の



◀最大深度85メートルの地下に掘られた今井川地下調整池（トンネル）の内部。現在は最終予定の85%を掘り終わっている



▶前面にビットと呼ばれるカッターが取り付けられた巨大な掘削機。これが回転しながら、トンネルを掘り進めていく

ように説明する。

「横浜市では平均六・三年に一雨、一時間当たり五〇ミリ以上の雨が降ります。五〇ミリといえば土砂降りの雨ですが、既に市内にある二十七河川のすべてで、この雨量に対応できる河川改修を進めています。今後は、さらに大量の降雨に対する解決策を講じる必要があるのですが、川幅を広げることのできない場所については、地下調整池が有力な解決策の一つなのです。建設中の今井川地下調整池は、最大で一時間当たり八二ミリの雨に対応できる設計になっています」

今井川地下調整池は、降雨によって増水した川の水を、川の側面に設けられた取水口から地下トンネルに流し込み、一時的に蓄える仕組みである。雨がやんで川の水量が減ったところで、地下トンネルに蓄えられていた水はポンプで汲み上げられ、川に戻される。満水時の貯水量は十七万八千立方メートル。学校のプールに換算すると、約五百杯分に相当する。

◆今後は工期も短く建設費も安く

平成五年から始まった工事は、平成十六年の四月に完成する予定である。現在は最終予定の八割五分に当たる一千七百メートルを掘り終わっている。完成すれば内径一〇・八メートル、全長二千メートルの巨大なトンネルが、国道一号に沿った地下四十五〜八十五メートルのところには横たわることになる。

建設施工会社の一つである清水建設株式会社の藤枝憲文さん（今井川地下調整池建設所所長）に、施設内を案内してもらった。

まずは外径二八・六メートル、深さ六一・九メートルの立坑をエレベーターで降りて行く。終点地からさらに階段で数メートル下に降りると、貯水タンクとなるトンネルの入口に着く。湿度の関係からか、空気がひんやりと重く感じられる。

「この地下貯水池は、シートド工法によって地下にトンネルを掘



◀今井川地下鉄駅地の工事基地では、周辺の地帯への影響に配慮した環境保全対策に万全を期している



▶トンネルの内側はセグメントというブロックが隙間なく張りつけられていく

ついでいくものです。別名、モグラ工法などといわれています」(藤枝さん)

シールド工法とは、前面にビットと呼ぶカッターが取り付けられた巨大なドラム状の掘削機が回転

しながら土を掘っていくものである。一定の長さを掘り進んだら、セグメントという鉄筋コンクリート製のブロックをトンネルの壁面に隙間なく張り付けていき、油圧ジャッキで九千トンの力を加えながらシールド機を前進させ、また掘り進む。

トンネル内は意外に静かだ。シールド機で掘り出された土砂が、ポンプの力で水と一緒にパイプ内を圧送されていくのだが、そのポンプの周回だけがやかましい。しかし、ポンプから少し離れば、その騒音も低くうなるように聞こえる程度である。

作業員も意外と少ない。トンネルの中では、地上から運び込まれてくるセグメントの搬入付け準備や、既に取り付けが終わったセグメントのボルトの増し締めなどに、十数人程度の作業員が従事しているだけという。

十数分ほど歩くと、シールド機が稼働するトンネルの先端部分に到着した。ここも思ったより騒音レベルは低く、少し声を高めれば、

会話にも支障がない。

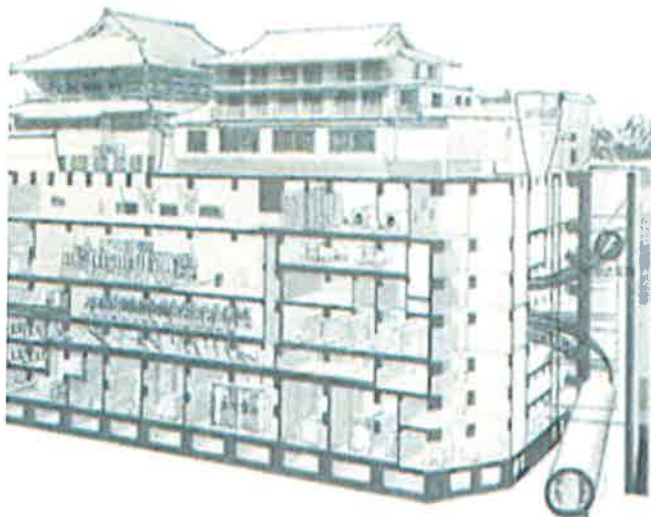
記者の抱いていたイメージとは違い、騒音も低く埃も立たないクリーンな現場。そして何より、その掘削現場で作業に当たっていたのが、二人だけというのにはビックリした。

「掘削は、ほとんどの場合、地上のオペレーターがリモコンで監視しながら操作していますので、作業員の労力はそれほど必要としないわけです」(藤枝さん)

というように、これが最先端のトンネル掘削技術なのである。

さて、完成まであと四年。「総工費は約五百億円程度ですが、これは国道1号に沿って掘り進ませるを得なかったためにかかった金額です。まっすぐ掘り進めていたなら、工期も短く、予算もずっと少なくてすんだのですが……」と、横浜下水道局の奥本係長が話してくれた。

大深度地下使用法の施行により、これから計画される地下調音池は工期も短く、建設費もぐっと安くなることだろう。



仏閣の下に建設された地下7階の巨大な施設 (イラスト図)



制御室ではコンピュータによって変電所全体を24時間監視制御している

東京電力高輪変電所

お寺の下につくられた超高压変電所

◆変電所は消費地の近くに

東京都港区の高輪には、地下に変電所を持つお寺がある。外から見ただけでは、ただの寺だが、その地下に都内で十番目の超高压地下変電所があるという。

電気は私たちの生活に欠かせないもの。毎日、何気なく使っている

る電気は、消費地から離れた発電所で作られ、送電線を通じて送られてくる。電気はその特性から、電圧が高いほど送電時のロスが少なく、電線も細いもので済むため、最高五十万ボルトという電圧で送られ、消費地の近くの変電所で低い電圧に下げられるのである。

変電所は電圧や周波数の調整のほか、落雷などで部分的に電気の

流れが途絶えても、停電をさせないように役割を担っている。つまり変電所は、ふだん我々にはなじみのないように思われがちだが、百ボルトの電気を最終的に我々の家庭に届けてくれる、身近な存在なのだ。

さて、このような理由から、変電所は消費地により近い所に立地することが望まれる。しかし、特に大都市では、変電所用地を新たに確保するのは難しい。そこで、変電所建設の新しい在り方として注目されているのが、地下変電所

なのだ。

東京電力高輪変電所は「高野山東京別院」というお寺の地下一階から地下七階に造られた珍しい施設である。厳密には大深度地下利用と呼べないものの、地下を有効に利用した一つの見本といえるだろう。

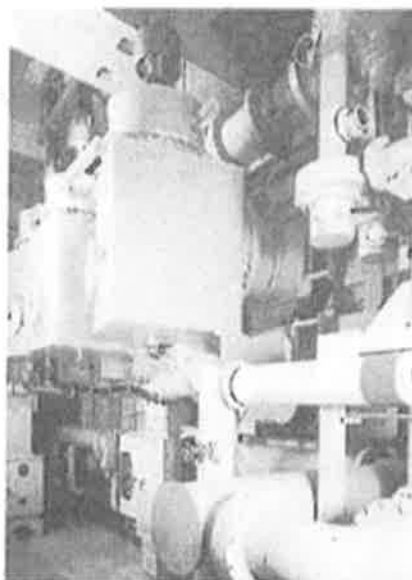
こちらを案内してくれたのは、東京電力銀座支店・変電グループマネージャーの山口広史課長と東京電力高輪変電所の鎮木秀男所長。早速、お二人とともに、お寺の脇にある入口からエレベーターに乗って、地下へと向かった。

ところで、平成元年六月から稼働しているこの変電所は、そもそもなぜこの場所に建設されたのだろうか。理由は次のようなことからだという。

「変電所のある高輪周辺には、国道15号と国道1号が並行して走っています。それぞれの地下には品川共同溝と高輪共同溝があって、そこには地中送電用のケーブルが敷設してあります。つまり、この辺りは二つの電気の大動脈を



▲洞道（地下トンネル）を通過して、27万5千ボルトの電気が高輪変電所に送られる



▲重量のある主要変圧器は階層部に当たる地下7階に設置されている

結ぶ好位置にあるのです」（橋木さん）

高輪変電所に送られてくる電気は福島県や新潟県、あるいは東京周辺の発電所で作られ、送電線を通じて、これら共同溝の中の送電ケーブルへと受け継がれてやっ

てくる。そして二つの共同溝から洞道（地下トンネル）を通過して供給された二十七万五千ボルトの電気は、高輪変電所で六万六千ボルト（一部は二万二千ボルト）にまで下げられるのである。

◆容積は東京ドームの約二分の一

変電所の施設は、どのような構造になっているのだろうか。

「この変電所は地下七階建ての鉄骨、鉄筋コンクリート造りで、最深部は地表面から三六・四メートルとなります。容積は東京ドームの約二分の一。当社の中では最も深いところにある地下式変電所です」（橋木さん）

「重量のある主要変圧器は、最深部に設置してあります」と橋木さんが教えてくれたとおり、地下七階には無重に閉じられた扉の奥に主要変圧器があった。ブーンと低くうなるような音をたてており、これが五十ヘルツの音だという。同じ型の変圧器が三台、さらに小型の変圧器（六万六千ボルト）

が三台、別々の部屋に設置してあるという。

複雑な構造の変圧器の上を見上げると、パイプが走っているのが気になったが、

「変電所内部はどこも不燃化の措置を施してあります。しかし、万一に備え、変圧器室、ケーブル処理室、制御室などには火災報知設備と連動した消火設備を設置し、さらに万全を期して変圧器室、分路リアクトル室には水類焼防止設備を設置しています」と山口さんが防災対策の一端を説明してくれた。

変圧器から発生する熱もかなりだそうで、水冷式の大容量密閉型冷却塔が四台、地下一階に設置されている。また、電力の送電を停止するときや、事故の際に自動的に電気を遮断する遮断器（スイッチ）は二十七万五千ボルトのGIS（ガス絶縁開閉装置）が採用されている。ところで、この巨大な遮断器には、大がかりゆえのこんな配慮が施されている。

「GISの基礎製台は、遮断器

開閉時に発生する振動を抑え、地上部の寺院に悪影響を与えないよう防振ゴムを使用しています」（橋木さん）というのである。

これらの巨大な変電設備は、マシンハッチと呼ぶ専用の搬入口から八十五トン門型デリッククレーンで吊りおろされた。さらに、圧縮空気で浮上させながら移動させるエアパレットを用いて、所定の位置に運搬したという。

ところでこの巨大な施設も、現在は二人体制の交代で運転されているそうだ。もちろん二十四時間監視制御による運転体制があつてこそだが、ここで働いている社員は、所長以下、全十二人という少なさなのである。

科学技術の進歩は、これまで夢と想われていたことを次々と実現してきた。七〇年代以降、日本でも高層ビルが次々に建設され、その高さに驚かされたものだが、二十一世紀は、地下施設の思いもよらない発展に目を見張らされるのかもしれない。

（文・松嶋尚士）