

大深度地下利用における地上アクセスに関する考察 Study on Access to and from the Ground for the Utilization of Deep Underground

千葉俊彦*・工藤康博**・田中正***・今本隆章****

CHIBA Tsoshihiko, KUDO Yasuhiro, TANAKA Tadashi, IMAMOTO Takaaki

When using deep underground space for a purpose involving human traffic including railways and roads, certain means to connect with the ground in a form such as stations will be necessary. In the center of a metropolis where the shallow layer of the underground space is used intricately, advantage of the great depth may be marred because of the problem of securing access to and from the ground.

From the above perspective, this study will sort out the problems of access to and from the ground in using deep underground, and present proposals for possible methods to secure access to and from the ground using existing underground structures and buildings.

「Key word」 deep underground, access to and from the ground.

1. はじめに

大深度法の制定により、大深度地下を活用する際においては、用地買収・補償の必要がなくなるとともに、事業調整の負荷が大幅に削減される。また、これまでの地下利用のように、代表的な公共空間である道路の地下をその形状に沿って利用せずに済むことから直線的な線形設定が可能となる。

このような利点に着目し、電力、水道といった大規模なライフラインを中心として、大深度地下利用の検討が進められている。

一方、道路、鉄道といった交通ネットワークにおいても上記の利点は大きく、これまでの事業隘路を開閉し、整備の芽を生む可能性もある。同様に、ボストンのセントラルアーテリーにみられるような都市再生のためのリノベーションの種地としての活用も考えられる。

ただし、人が存在するケースでは、駅や道路ランプといったかたちで、なんらかの地上との接続を要するものと考えられ、かつ、接続部が市街地中心部に位置するものになる。浅深度地下が錯綜している大都市の市街地中心部では、地上との接続が課題となって大深度の効用が損なわれる可能性がある。

本研究は、このような観点から交通ネットワークとしての大深度地下利用を想定し、地上アクセスの課題を整理するとともに、既存地下構造物や建築物を活用した地上アクセス方法について提案するものである。

「キーワード」：大深度地下、地上とのアクセス

* 千葉俊彦	(株)オリエタルコンサルタンツ	交通運輸部交通計画室
** 工藤康博	(株)三菱地所設計	技術情報部
*** 田中正 工博	名古屋大学助手	大学院工学研究科地圏環境工学専攻
**** 今本隆章	パシフィックコンサルタンツ(株)	PFI推進室

2. 大深度地下を利用する交通施設の地上アクセス

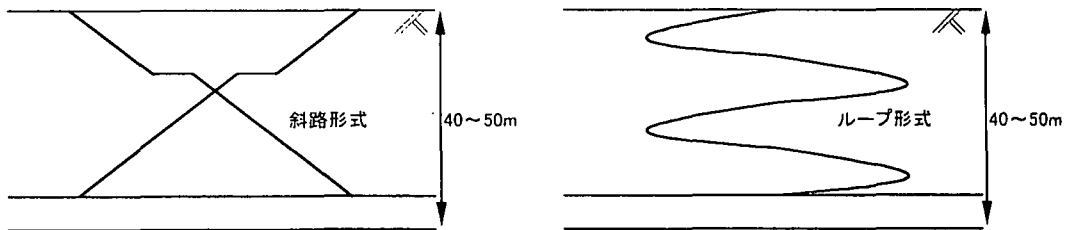
2.1 アクセス施設の考察

鉄道及び道路を対象として、地上アクセスの施設や形状について考察する。

(1) 道 路

ここでは、大深度地下利用という観点から自動車専用道路を対象とする。地上と接続するランプは、勾配や勾配部の延長に関する制限があるため、ランプ延長が長くなる。かつ、人が利用するエスカレーターと異なり、折り返しができないため、直線もしくはループ形式で結ばなければならない。

また、自動車は排気ガスを排出するため、換気設備が必要となり、地上に換気塔が出現することとなる。ただし、自動車の技術革新も進んでおり、燃料電池車の導入を始めとして排ガスが大幅に削減される見通しにある。さらに、ITS 技術等により、車両の安全性が大幅に高まり、事故の発生確率も減少するものと想定されている。したがって、道路の場合は、主としてランプについて検討すれば良いと考えられる。

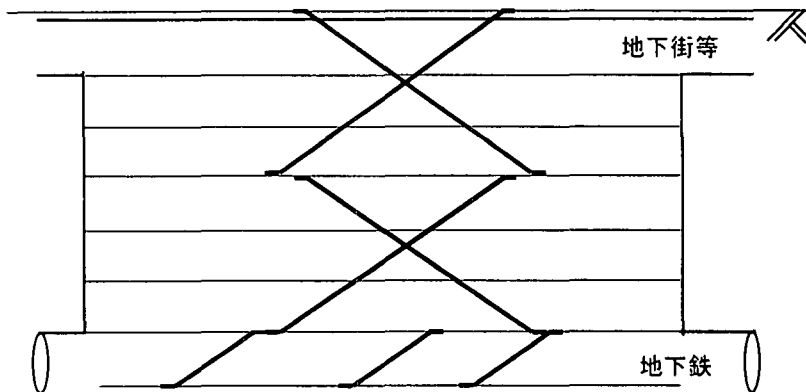


図－1 道路の地下アクセスのイメージ

(2) 鉄 道

駅は、レールレベルの深さが40m超になると、階高6～7mとして土被りを考慮すると地下6階から7階の構造になる。エスカレーターの勾配は、建築基準法により30°以下と定められていることから上下移動に伴い、水平方向にも大きく移動するため、下図のイメージに示すような構造になるものと思われる。なお、速度も同法により30m/min以下と定められていることから、エスカレーターの乗り換えも含め、地上に出るまでに10分程度を要するものと思われる。

また、鉄道事業者へのヒアリングによれば、耐火性を高めた車両構造の採用等、ハード面の対策を講じることでリスクのかなりの部分をクリアできるが、不測の事態への対応から、駅間には、非常時における消防隊進入用の縦坑が必要となる可能性がある。

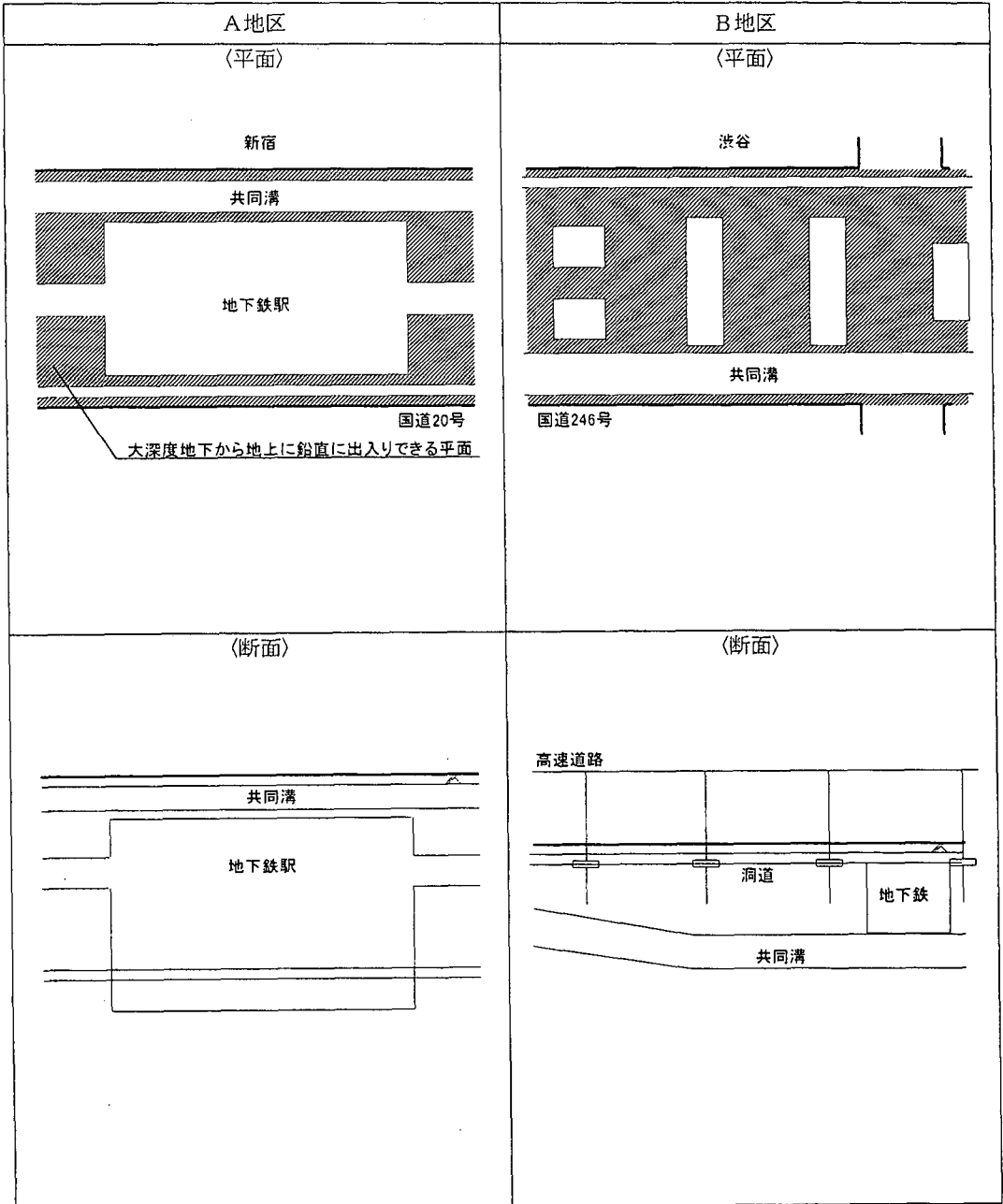


図－2 鉄道の地上アクセスのイメージ

2・2 接続部地下利用の概況

大深度地下を利用した鉄道駅や自動車専用道路のランプは、大深度地下利用の特性を活かすために間隔を開けることが好ましく、数の面では限定的になる。しかし、そのニーズを考慮すれば、市街地の中心部に位置する可能性が高い。

一方、下図に例示するように、そのような地区は既に浅深度を中心とした地下利用が進んでおり、地下構造物が輻輳している。新たに地下鉄の出入り口を設ける場合には、既存地下構造物をかいくぐる形で、利便性の悪い位置を選定せざるを得ない。道路のランプについては、鉄道よりもさらに条件が厳しくなる。



(地下利用ガイドプラン、地下街マップ等から作成)

図－3 市街地中心部における地下利用状況の例

2・3 地上アクセスの課題

以上のように、大深度地下を利用しても地下構造物が輻輳する市街地中心部において地上とアクセスしなければならず、アクセスするための空間を確保しなければならない。また、既存の地下構造物のみならず、計画・構想の地下利用に対しても、地下ガイドプラン等で位置付けられているものについても、回避しなければならず、制約が大きい。道路のランプは、勾配、幅員、地上の道路との接続等の面で鉄道駅のアクセスよりも、さらに条件が厳しい。

また、地上アクセスの過程に於いて民地内浅深度部分の活用が考えられるが、その空間担保の手法も課題となる。

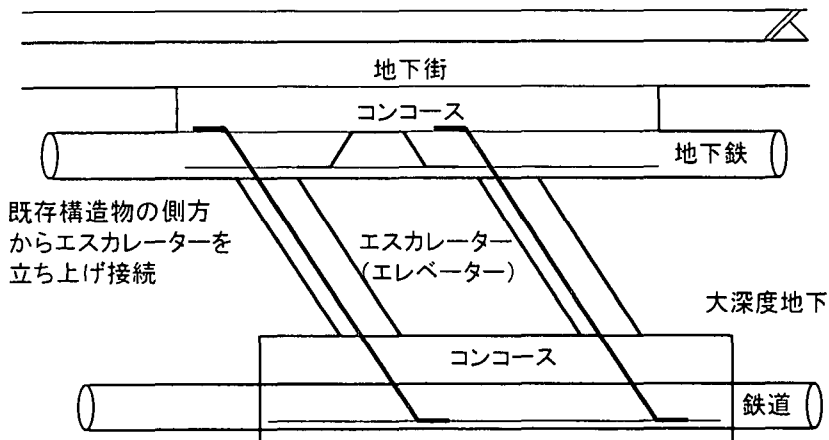
駅、ランプといった通常利用の地上アクセスの他、前述のように非常用進入、あるいは脱出用の縦坑を設置することとなれば、その対応も必要となる。この場合、例えば、設置間隔を“一定間隔以内”とした場合には、その間隔にもよるが、制約が強まる。縦坑の増大は、事業費の面で非常に不利であり、かつコストアップとなる施設が通常、利用されないものであるため、投資効果も相対的に薄いものとなる。

3. 地下輻輳地区における地上アクセス方法

3・1 既存地下構造物を活用したアクセス方法

地上アクセスの課題を踏まえれば、「地上アクセス」を「地上直結アクセス」ではなく、「地下構造物を介した間接アクセス」とすることが考えられる。

図－４は、鉄道を例にそのイメージを示したものである。大深度地下に位置する鉄道駅の昇降路を地上へ直結せず、既存の地下鉄駅等に接続し、そこから地上までは既存の地下ネットワーク等を活用する。通行需要に対するキャパシティに問題があれば、既存施設の交通容量的な補強を行う。



図－４ 既存地下構造物の活用イメージ

活用が考えられる地下構造物の別に、接続方法、課題等を整理したものが表－１である。通常のアクセス施設としての利用には個別に課題も多いが、非常用のアクセス路としては、可能性が高いと考えられる。

また、タイプ４の駐車場における「駐車場＋道路出入口」とは、高速道路のパーキングエリアに出入口の機能が付加されたものに発想が類似しており、既に首都高速道路における「常盤橋駐車場」や「八重洲駐車場」との接続のような例もある。また、大阪梅田のように幾つかの建築物の地下駐車場が連絡道路でネットワーク化されている場合であれば、大深度地下道路を移動して当該駐車場で車を降り、街に出ていくような利用が考えられる。駐車場が間接的な目的地となる場合である。このようにして、地上出入り交通が少ない場合には、駐車場の地上出入り口を大深度地下道路の出入り口と併用することも考えられる。

表－１ 既存地下構造物との接続

タイプ	接続対象	接続方法	利用用途	課 題
1	地下鉄駅	コンコース階に接続	・鉄道駅の通常及び非常用の出入り口	・交通動線、交通容量等
2	地下街	地下街の分岐路として接続	・鉄道駅の非常用出入り口 ・容量に余裕があれば、通常の出入り口としての用途も考えられる	・同上 ・防災等、地下街施設への影響
3	大規模建築物	地下階に接続 (地下階が駐車場の場合は、タイプ 4 参照)	・鉄道駅の非常用出入り口 ・容量に余裕があれば、通常出入り口としての用途も考えられる	・同上 ・防火区画等、建築物への影響 ・防犯への影響
4	地下駐車場	駐車場の端部等に接続	・鉄道の非常用出入り口 ・道路の目的地としての駐車場 ・車路を活用した道路の出入り口	・駐車場利用車との錯綜 ・駐車場容量、車路の容量、地上出入り口における交通処理等
5	地下変電所等	階段室等	・鉄道駅の非常用出入り口	・保安、防犯 ・建築物としての防災等への影響

注) 道路でも非常用出入り口が必要な場合は、鉄道と同様

3・2 公共空間の活用

これまでの道路や鉄道の地下利用は、使い勝手の良い公共空間として道路の地下空間を活用することが多かった。したがって、地上への出入り口も道路内もしくは道路沿道に求めることになる。

しかし、大深度地下利用となれば、道路に限らず民地の下も通ることになるため、民地に囲まれた公園や学校の校庭の公共空間も、ピンポイントで大深度地下からエレベーターで直接結ぶことができるようになる。

したがって、新たな選択肢として、これら公園、校庭、役所等の公共施設・空間を鉄道の非常用出入り口等の用途に適用することが可能となる。そのため、そのような敷地の地下空間は、使用を凍結して将来の利用に備えることも考えられる。

4. おわりに

以上、地上とのアクセスについて、既存地下構造物の活用及び公共空間の活用等の考察を行った。しかし、抜本的な対策としては、既存の浅深度に着目している地下ガイドプランの対象を拡大し、大深度地下空間を包含した３次元計画とする必要がある。また、一度、位置付けた構想は、計画実現性が必ずしも高くない場合においても位置付けが残る場合があるが、計画熟度の変化等に柔軟に対応できる計画ローリングの方法も考えておく必要がある。

参考文献

- 1) 建築基準法・同施行令
- 2) 千葉、工藤、田中、今本：大深度地下利用における計画上の課題に関する一考察，地下空間シンポジウム論文・報告集 pp163～168
- 3) 堀政彦：2001～2025 年の自動車技術の姿，土木学会地下計画小委員会プレゼンテーション資料