

大都市における地下通路施設整備の課題と対応について

独立行政法人都市再生機構 竹村 隆一、関 悟志、中村 倫一

1. はじめに

大手町地区は、かつては大蔵省や印刷局、内務省や、農務省など国の機関が立ち並んでいた歴史ある地区である。現在では、日本経済の中核として重要な機能を担う企業のビジネス拠点となっている(図1)。その一方、当地区はこれらのオフィスや基盤施設の老朽化が課題となっており、都市再生緊急整備地域に指定されている地区でもあることから、土地区画整理事業及び第一種市街地再開発事業(以下「本プロジェクト」という。)を契機とした整備改善を図っている(表1)。

本稿では、本プロジェクトにて整備する大手町二丁目地区地下通路(以下「本地下通路」という。)を事例として、地下ネットワークが発達している大都市において、限られた地下空間に新たな歩行者ネットワークを創出する上での課題からその課題解決の過程について記述し、今後増加する大都市における基盤施設の新設や機能更新の一助となることを目的とする。

2. プロジェクト概要

本プロジェクトでは、第一種市街地再開発事業の手法を用いて、地上 35 階と 32 階の2棟のオフィス、店舗、国際カンファレンス、IDC等を備えた複合ビルを整備している。

また、次世代のビジネス都市モデルをめざし多様な取り組みを行っているほか、地下ネットワークの発展した大手町地区と日本橋川で隔てられた日本橋・神田地区との歩行者ネットワークを拡充するため、地下通路、再開発建築物内パブリックスペース及び歩行者専用橋を一体的に整備し、魅力的な都市空間の創出に取り組んでいる。(図2)

3. 地下通路整備位置

本地下通路は回遊性の高い歩行者ネットワークの形成を図るため、再開発建物大手町プレイスウェストタワーの地下2階と地下鉄大手町駅 A5 出入口の地下1階を接続する計画としている。(図1及び図2)

また、計画地の地下空間には重要インフラ施設や地下鉄半蔵門線を含む大規模施設が非常に多く敷設されており、それらの施設を可能な限りかわした位置に計画する必要

表1 計画概要

事業名称	大手町二丁目地区第一種市街地再開発事業 (個人施行)
所在地	千代田区大手町二丁目1番
都市計画	都市再生緊急整備地域(大手町・丸の内・有楽町)、都市再生特別地区、商業地域、防火地域
敷地面積	約19,900㎡
延床面積	約354,000㎡
建物概要	建物名称: 大手町プレイス ウェストタワー: 地上35階(約178m) 地下3階 イーストタワー: 地上32階(約163m) 地下3階
計画容積率	1,570%(従前1,470%)
用途	事務所、店舗、カンファレンス、IDC
代表施行者	(独)都市再生機構



図1 位置図

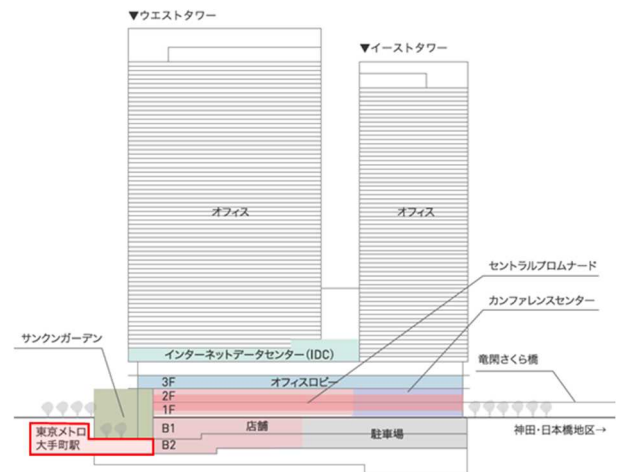


図2 整備概要図(断面構成)

があった。

4. 地下通路の設計条件及び諸元

本地下通路は、既存施設との取合いを考慮して設計しており、2つの既存地下構造物に上下を挟まれた狭隘区間においては天井高さが $h=2.1\text{m}$ に制限されている。(図3)

また、当該地域には地域冷暖房用洞道が敷設されており、本地下通路は洞道と干渉した位置に計画せざるを得ないため、一時的に洞道の仮切り回しを行いながら、新たに洞道を整備する必要があった。そこで、経済性及び施工性を考慮し、本地下通路と新設洞道を一体構造物として設計している。

【地下通路諸元】

延床面積：約 300 m^2

全長：約 54 m

天井高さ： $2,600\text{ mm}$

(一部 $2,100\text{ mm}$ 、 $2,500\text{ mm}$)

通路幅： $3,990\text{ mm}$

(一部 $3,780\text{ mm}$)

昇降機等：EV1台、ESC1台

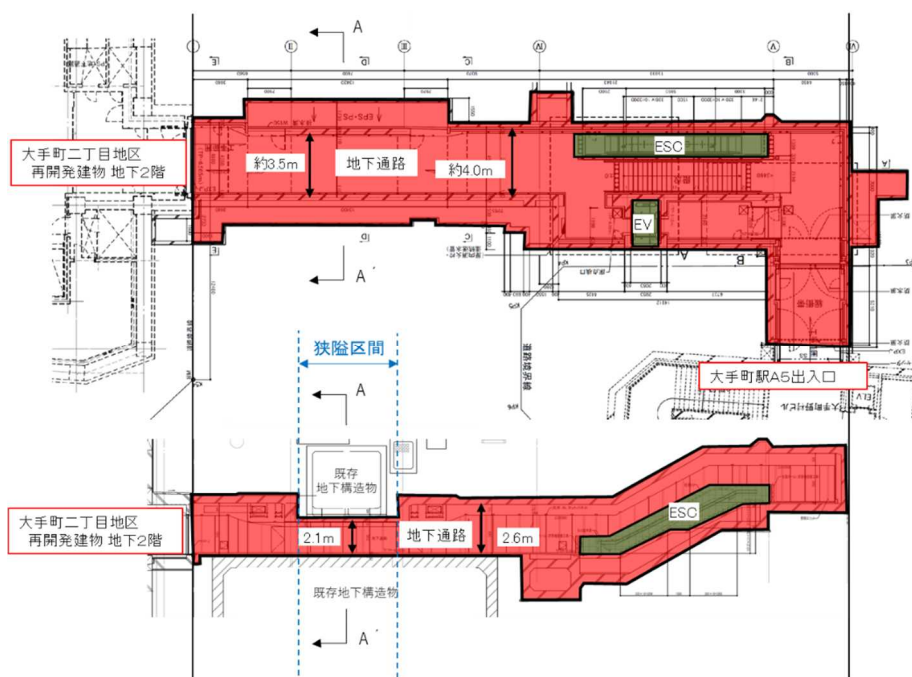


図3 地下通路平面図及び縦断面図

5. 本地下通路整備に係る課題及び解決策

本章では、古くから大都市として形成された地区の地下といった特殊な現場条件下において、本地下通路を整備するにあたり直面した課題及びその解決策について論述する。

(1) 本地区の現場条件に起因する特徴

① 輻輳するインフラ施設

本地下通路の整備計画地(以下「当計画地」という。)には、地下鉄や通信・地域冷暖房用洞道といった大規模地下構造物のほかに、電力・ガス・通信・上下水道管路などの埋設管路が15系統も埋設されていた。また、そのインフラ施設についても大手町地区という日本有数のビジネス拠点であることから重要幹線が複数埋設されていた。

② 埋設位置情報の精度

インフラ施設については、各インフラ企業者が所有する台帳にておおよその位置を事前に把握することができたが、実際には掘削をして埋設物を確認するまでは精確な位置が把握できず、仮設計画の検討及びインフラ企業者との施工協議も完了できないという状況であった。

③ 多数の地下残置物

前述したように当計画地には、複数の地下埋設施設が整備されていることから、当該施設を施工する際に施工上やむなく残置した仮設物も非常に多く存在していた。ただし、それらの残置物については、正確な位置はもとより残置の有無までも事前に把握することが困難であった。

④ 周辺工事との輻輳

当計画地周辺の道路は、都市部の道路であることから昼間は交通量が多いため、路上作業は原則として夜間作業を主体とせざるを得なかった。また、オリンピック・パラリンピックの開催に向けてインフラ施設や建物の整備・改修のほか、周辺の開発も計画されていたため、多い時には当計画地周辺において 18 件の路上工事が計画されており、各工事間の施工調整回数が多く必要とされたのも本地区の特徴である。

(2) 本地下通路整備における課題

(1)で述べた特徴に起因して、本地下通路の整備において生じた主な課題を以下に示す。

① 地下通路本体形状の検討

本地下通路を計画するにあたり、既存のインフラ施設との取合いを考慮した位置に地下通路を計画する必要があったことから、地下通路躯体構造が非常に複雑な形状となった。

また、図3に示す狭隘区間においては上下に2つの既存地下構造物が配置されており、その間隙に本地下通路を通さざるを得ない状況であった。しかしながら、既存地下構造物躯体の間隔が約 2.4m 程度と非常に狭隘であったため、現状のままでは歩行空間の有効高さが $h=1.5\text{m}$ 程度しか確保できないことが課題となった。

② 着実な施工

インフラ施設が輻輳している為、作業可能範囲が狭隘である中で地下掘削工事を進める必要が生じた。また、地下掘削時には、重要幹線を含むインフラ施設等に損傷を与えないよう、吊受防護等を行いながら施工する必要があった。このような条件下においては、埋設物の周囲は全て人力掘削による慎重な施工が求められた。(写真 1)

また、当初想定していなかった残置物が複数発現したため、その撤去についても限られた作業条件の下で着実に実施することが求められた。(写真 2)

さらに、地下掘削工事を進めるためには一部インフラ企業者による埋設物の先行撤去工事や改造工事の協力が必要となったため、協力工事を優先とした工程調整を図ることが求められた。

以上のような制限下において、安全に留意しながら、工事の手待ちや手戻りを生じさせないように工程を調整していくことが課題となった。

③ 施工協議の煩雑性

地下埋設施設が非常に多いことから、多くの関係者と掘削や吊受防護に係る近接施工協議を重ねる必要があった。

また前述した通り、インフラ施設の精確な位置や残置物の有無等を事前に確認できなかったため、掘削を進めながら実際の位置や形状を確認し、その結果に基づき路面覆工受桁、土留杭の割付及び埋設管の吊受防護等の仮設計画を見直すこととなり、その都度再協議をする必要があった。



写真1 埋設管周囲の人力掘削状況



写真2 地下残置物の撤去状況

そのため、工事を円滑に進めるには施工計画見直しと近接施工協議を並行して迅速に進めることが求められた。

④ 周辺工事との調整

前述したとおり、本計画地周辺では道路上での工事が非常に多く計画されており、その工事のほとんどが本工事同様に夜間工事であった。また各工事とも工期が限られていたため、各工事事業者と緊密に工程調整を実施し、相互に協力しながら作業帯を確保することが課題となった。

(3) 課題解決に向けた取り組み

(2)に示した課題に対し実施した課題解決の取り組みを、以下に示す。

① 既存地下構造物の改造による高さの確保

本地下通路が既存地下構造物に上下を挟まれた区間(図3に示す狭隘区間)において、本来歩行空間の有効高さが $h=1.5\text{m}$ 程度しか確保できなかったことに対し、既存地下構造物の管理者との協議により、既存構造物躯体スラブの切り欠きや保護コンクリートの撤去などの対策に協力を得られ、歩行空間の有効高さを $h=2.1\text{m}$ 確保することができた。(図4)

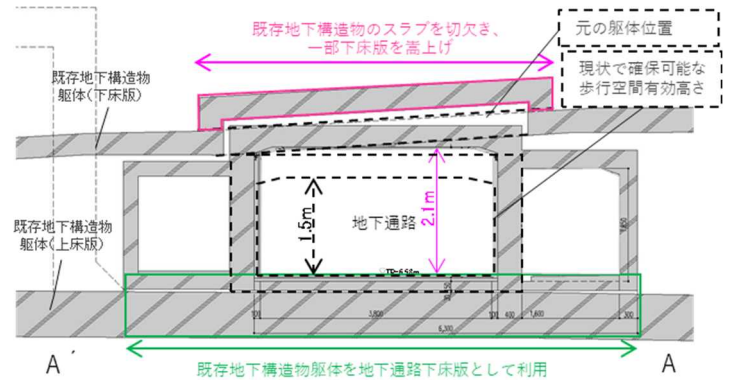


図4 本地下通路及び既存地下構造物取合い横断面図

② 地下埋設物確認時の迅速な検討

掘削によりインフラ施設や残置物を確認する都度、速やかに仮設計画及び本体構造への影響を確認した。その結果、仮設計画だけでなく一部地下通路躯体形状の見直しも発生することとなったが、工事の手待ちや手戻りを生じさせることなく本地下通路整備を進めることができた。

③ 段階的な近接施工協議の実施

近接施工協議においては、インフラ施設管理者の協力を得て、工事範囲を各ブロックに分割して工種ごとに施工協議を実施することができた。その結果、協議が整ったブロックから施工を進めることが可能となり、並行して次のブロックの施工協議を進めることで工事の手待ちや手戻りを生じさせることなく工事を進められることとなった。

④ 3次元モデルの活用

輻輳する地下埋設施設等の複雑な現場状況を把握し、かつ繰り返し仮設計画の立案が必要となる課題に対し、3次元モデルの活用により現場状況を立体的に捉えることで、インフラ施設との構造上の取合いが明確となり、山留仮設や埋設管防護等の計画の検討や確認を容易に行うことが可能となった。

また近接施工協議においても、3次元モデルを活用することで、協議先の理解を深めることができ、円滑に協議を進めることに繋がった。(図5)

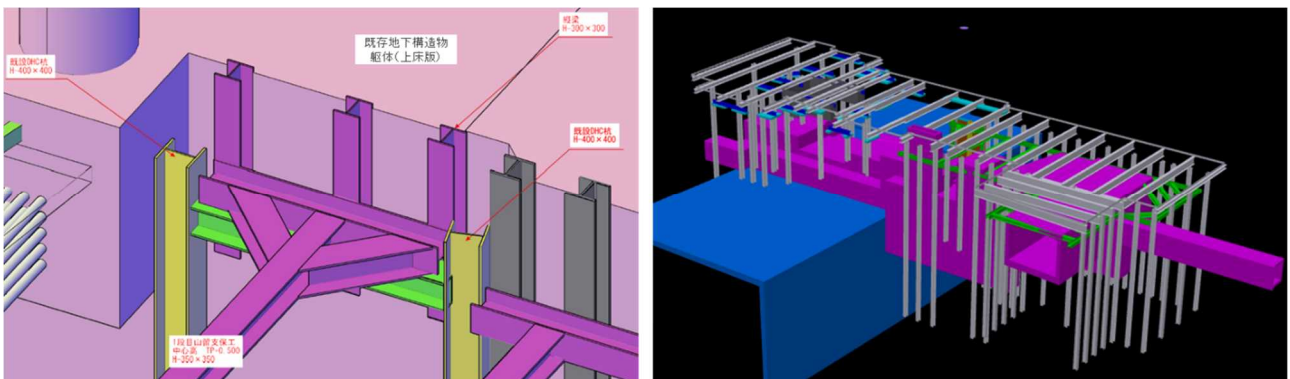


図5 3次元モデルによる検討資料

さらに、本工事は非常に長期にわたる工事のため、人事異動により新たに赴任する新任担当者が現地状況を把握する際にも活用することができたことも円滑に協議ができた要因の一つである。

⑤ 道路調整会議の開催

本工事を含め 18 件もの周辺工事が予定されていたが、工事調整の効率化を図るため、行政や警察と連携して UR が主体となり道路調整会議を開催した。会議を毎月開催することにより最新の工事予定を共有し、相互に調整する期間を確保することにつながった。また、工事予定がどうしても重複してしまった場合には、近接工事との合同作業帯の設置や、事前に作業帯を複数パターン準備して道路使用許可を取得すること等により、本工事の路上工事期間の確保が可能となった。

6. 考察

本地下通路を整備するにあたり、上述の通り多くの課題に直面したが、大都市における地下構造物の新設工事においては同様の課題が生じることが想定される。本工事においては、複雑な現場状況により施工効率には限界があったため、手戻りや手待ちを発生させることなく着実に施工を進めるために如何に協議等を進めるかが重要であった。今回の工事では、各課題に対して複数の解決策を講じることができたが、その要因は以下の事項が考えられる。

- (1) 工事受注者との相互連携
- (2) 行政、インフラ施設管理者及び周辺工事事業者等の協力
- (3) 3次元モデル活用による現場状況の把握

関係者が非常に多い本現場においては、その協力無しでは地下通路整備の実現は不可能であったと考えられる。また、時には3次元データも活用しながら、工事受注者と相互に連携して迅速に計画検討や協議を進めることができたことも大きな要因であったといえる。

以上により本地下通路は着工から約 5 年 1 ヶ月を迎える令和 3 年 9 月末に無事に完成し、翌 10 月から供用開始となる。今後は引続き本地下通路周囲の埋戻し及び道路復旧工事等を実施するので、関係者の協力を得ながら、受注者と連携し協議を重ねながら安全に工事を進めていきたいと考える。

7. 終わりに

今後も大都市において機能更新を図るべく様々な開発が行われることが予想される。その際には魅力的な都市空間を創出するために多くの基盤施設が新設・更新されると考えられ、その基盤施設として地下通路が役割を果たす機会も少なくないと思われる。

大都市部における地下通路整備においては、既存埋設物の正確な情報がないことが、計画段階から設計段階、施工段階において非常に問題を複雑なものにしてしまうと思われる。本プロジェクトにおいては、インフラ施設等関係者の協力や3次元モデルの活用、受注者の努力等により供用開始までたどり着くことができたが、今後の都市機能更新を考えると地下埋設物の情報を官民一体となりできるだけ正確に把握することが、より魅力的な都市空間を創出するためには必要になると思われる。

【参考文献】

- 1) (独)都市再生機構 海老原竜司 関悟志 仁保夏妃:成熟した大都市で基盤施設を整備する上での課題と対応策について、アーバンインフラテクノロジー推進会議第 29 回発表会、C-4