

総論

既設構造物への 直接接続に関する 設計時の留意点

たぐち よしあき
田口 由明

(株)イト日本技術開発
東京支社副支社長
兼統括技術部長
(本誌編集委員)



1 はじめに

都市が高度化、成熟しつつある今日、経年劣化や自然災害、社会的環境の変化等に対応したインフラ整備が求められています。現在のインフラ整備においては、既存施設の改築・更新のみでなく、機能向上等を含め新たに施設を整備する場合にも既存インフラとの関係を見捨てることはできません。本号が特集する地下構造物の施工においても、地下空間が高密度に利用され、これが工事の大きな制約となることも少なくありません。

昨年11月8日未明に発生した福岡市博多駅前の大規模な道路陥没事故が、都市機能、市民生活に大きな影響を及ぼしたことは記憶に新しいところです。幸いにも人命に関わる惨事とはなりませんでした。ライフライン全般の機能が停止、爆発や火災の危険性を招くものとなり、地下における非開削工事の難しさ、リスクの大きさを改めて認識することとなりました。

建設工事では、様々な荷重に対し築造する構造物の安全性を確保することに加え、施工時の仮設工事にも十二分に配慮することが必要です。仮設工事については、ややもすれば施工時の占有や規制（みかけの影響）が目が行きがちですが、言わずもがな非開削工事では、開削工事にも増して地下の状況、すなわち地盤や地下水の条件を的確に把握し、安全対策を実施しておくことが重要となります。設計者は常に不確実性を認識し、

安易に「施工の容易性」「施工の効率性」「経済性」で施工手段を選択してはいけないということを肝に銘じなければなりません。

本稿では、推進工法を用いて新たに管きょを施工し、既設構造物に直接到達せざるを得ない状況における計画・設計上の留意点について、次の観点から整理してみます。

- ①事前調査
- ②地下水の止水
- ③地山の安定・保持
- ④構造物の安全性確保
- ⑤施工時の安全対策

2 事前調査について

事前調査では、主に「(1) 施設諸元(上位計画)」「(2) 土質および地下水」「(3) 近接構造物」について把握します。

(1) 施設諸元(上位計画)

施工目的物である構造物は、上位計画等において要求機能、要求性能が定められています。例えば上下水道の管路施設であれば、計画区域の計画流量を確実に送水することが基本的な要求機能、要求性能となります。さらに、様々な外力に対して安全性、安定性を確保可能な構造を確保することが求められます。これによ

り設置する構造物の大きさや形状が定まります。したがって、まずこの諸元を確認しなければなりません。あわせて当該施設を設計するための基準等を確認します。

また、上位計画では前記の諸元を満足するよう管路施設の位置や深さを定め路線計画としていますので、これを把握します。下水道の場合では、一般に屈折箇所、合流箇所にはマンホールを設置します。マンホールは地上からの人の出入りにも用いられるため、その他の構造物や道路などの管理や利用形態に大きく影響を与える構造物となります。逆に言えば、設置にあたって外的要因によって制約を受け、新規に路線計画を策定する場合にはコントロールポイントとなる構造物です。

次に、接続先が既設構造物である場合、その諸元や構造等を確認します。一部には整備当初より改築・拡張、増設・統合による将来の接続等が計画されている施設もありますが、これらを想定していないものも少なくありません。このため、接続先となる構造物の補強、近傍の競合施設への影響を抑止するための工事が必要になる、あるいは、競合施設による施工制約を受けるなども考えられます。また、既設構造物内部からの接続が必要な場合も生じます。

(2) 土質および地下水

土質および地下水の状況は、主に土質調査において把握します。しかし、線状の施設である管路の延長方向に連続して調査を行うことは難しく、都市部であればなお制約が多くなります。このような状況においてなるべく正確に状況を把握するには、当該工事のために行う調査以外に存在する周辺の調査結果をより多く収集することが重要です。自治体によっては部局を越え、地盤情報をデータベース化しているところもありますので、有効に活用することが望まれます。地下水については、季節変動がありますので、既存資料を含め調査時期を把握することも重要となります。

また、地形や地層境界の変化を面的に見極め、最近の土地改変のみでなく古地図等で地盤の不安定要素を推察することも重要です。本稿のテーマである既設構造物との接合部はピンポイントでの施工となりますが、1本のボーリング孔の情報で全てを把握することは難しいということを理解して、より多くの情報から総合的に判断す

る必要があります。

(3) 近接構造物等

地下埋設物、接続先の競合施設、施工時の影響が懸念される重要構造物等については、管理台帳、現地調査等を行い把握する必要があります。特に重要構造物で十分な離隔が確保できない場合は、対象物や管理者の定める基準等によって施工の制限が生じる、精度の高い解析検討や防護対策が必要となるなどの場合があるため注意が必要です。また、計画段階で占用や構造等について、相互に調整を行っている場合もあります。

また、井戸の枯渇、水質への影響、路面の沈下等、構造物以外にも施工影響を配慮しなければならない事項があります。

3 地下水の止水

既設構造物との接続工事にあたって、まず配慮が必要な事項に地下水が挙げられます。地下水は構造物への侵入のほか地山の安定に影響するため、確実に止水することが重要です。地下水の止水は、施工時、施工後（供用時）について考慮する必要があります。

施工時の止水には、一般に補助工法を用いることが多く、地山の保持を兼ねる場合もあります。補助工法の代表例を表-1に示しますが、補助工法は、推進工法との適合性のほか、地山補強の要否、効果を期待する期間、接続箇所の土質および透水係数、開口の大きさ等に留意し選定します。施工後の使用まで考慮する場合は、恒久的な効果を期待できる方法との比較検討も必要となります。

施工後、供用段階での止水は、比較的大規模な現場打ちコンクリート構造物同士の接続にはゴム製等の止水板等を設置することもあります。しかし、推進工法は既製の管材と既存構造物の接合隙間を止水する必要がありますので、一般にシール材を用います。シール材には、水膨張性材料、非膨張性材料があり、地下水圧、地下水の成分、耐薬品性能、耐熱性能等を勘案し適当な材料を選定します。