

総論

既設構造物からの発進および到達への計画・設計上の留意点

たくち よしあき
田口 由明

(株)イト日本技術開発
執行役員中部支社長
(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。このような背景のもと、既設構造物から新たな管路を敷設せざるを得ないという状況も想定されます。

そもそも非開削技術は、開削工法と異なり「明かり」施工ではないことから、地盤や地下水の状況、人為的な施工に対するその応答（変化）、トラブル発生の予測や影響範囲、その対応の困難性等、大きなリスクを抱えています。このため、計画・設計時点で、施工技術を過信することなく十二分に配慮することが重要となります。

本稿では、推進工法を用いて既設構造物から新たに管きよを敷設するための計画・設計の留意点について、次の観点から整理します。

- ①事前調査
- ②地盤および地下水への対応
- ③施工時の配慮
- ④構造物への対応

2 計画・設計の基本(下水道の場合)

本題に入る前に、計画・設計の基本的な考え方について「おさらい」したいと思います。

本号の解説は下水道の事例が主体のようなので、ここでは「下水道管路施設」に着目しますが、供用後も施設機能を適切に維持するために、計画・設計段階では「下水道施設の計画・設計指針と解説」に示される、次のような点に配慮します。そのため、管路同士の接合部にはマンホールを設けることを基本としており、その大きさ、配置等を定めます。

- ①水理（屈折・合流・落差などによるロスの軽減、貯留管等の排気促進）
- ②構造（摩耗・劣化の軽減・緩衝、管本体構造への負担軽減）
- ③維持管理（点検、浚渫、補修等の容易さ、作業時の安全確保、将来の改築・更生）

参考までに、表-1に「下水道施設の計画・設計指針と解説」の関連箇所を示します。設計者は常に不確実性を認識し、安易に施工の「容易性」「効率性」「経済性」で手段を選択してはいけないことを肝に銘じなければなりません。つまり、上記を踏まえた上での「やむを得ない」場合に「既設構造物からの発進・到達」を計画・設計できることを認識することが重要です。

表一1 マンホールの設置 (出典：下水道施設計画・設計指針と解説、(公社)日本下水道協会)

§ 2.7.1 マンホールの配置

マンホールは、次の各項を考慮して定める。

(1) 設置箇所

マンホールは、維持管理のうえで必要な箇所、管きよの起点及び方向又はこう配が著しく変化する箇所、管きよ径等の変化する箇所、段差の生ずる箇所、管きよの会合する箇所に必要に応じて設ける。

(2) 設置間隔

管きよの直線部のマンホール最大間隔は、管きよ径によって表2.7.1を標準とする。

表2.7.1 マンホールの管きよ径別最大間隔

管きよ径 (mm)	600 以下	1,000 以下	1,500 以下	1,650 以上
最大間隔 (m)	75	100	150	200

3 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近接構造物」「③土質および地下水」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将来にわたり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、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、接続が既設構造物の場合、その諸元や構造、作業スペース等を確認します。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。接続する構造物の補強、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、供用中の施設内故の制約を受けること等を想定しておかねばなりません。

②近接構造物等

地下埋設物、接続施設、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超え、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。ピンポイントの施工範囲であっても、1本のボーリング孔の情報ですべ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。