

総

論

既設構造物への到達

「既設構造物への到達(発進)」における設計・施工上の留意点

たむらのぶゆき
田村 信幸

(株)奥村組
東日本支社機械部長



1 はじめに

都市部の生活圏には、下水、水道、ガス、電力、通信等のライフラインがあり、その多くは地中に管きょとして埋設されている。埋設には開削工法と非開削工法が用いられる。非開削工法のひとつである推進工法は、開削工法に比べ、路面を掘削することが少ないことから、工事時の路面使用面積の減少、騒音、振動、粉塵等の工事公害の低減、交通や市民生活への影響の軽減等の環境対策に優れている。

そもそも推進工法は19世紀後半にアメリカ北太平洋鉄道下でコンクリート管が推進工法で埋設されたという記録があり、日本においては1948年にさや管として内径600mmの铸铁管を軌道下の横断のために施工したのが始まりである。

当初はさや管を軌道や道路を横断して埋設するための工法だった。これが道路縦断方向の管の埋設にも採用され、下水道事業においては大いに活用されるようになった。

次第に大都市での需要拡大に伴い、泥水式や土圧式、泥濃式といった機械式推進工法が開発され、密閉型推進工法が確立された。その後、社会的要求

に応じた多種多様な大口徑、小口径管推進工法も確立されてきた。

現在は、長距離施工や複数の曲線区間を含む急曲線施工の実績を増やし、立坑築造の減少、工程短縮等で環境対策に寄与している。

今回のテーマである到達(発進)立坑を設置しないで既設構造物に直接到達(発進)する施工方法は、立坑築造の省略、交通規制の低減等、さらなる交通や市民生活への影響軽減を図ることができる。

このテーマは、過去にも月刊推進技術で何度か取り上げられているが、下水道では特に雨水貯留管、バイパス管、増補管、雨水合流改善等、既設管路に接続する管きょの必要性が高まりつつある。

ここでは今までの小職の経験を踏まえて直接到達(発進)について留意点を述べる。

2 直接到達(発進)技術の設計・施工上の留意点

推進工法の技術が向上した現在においても既設構造物への直接到達や既設構造物からの直接発進は特殊な状況であり、一般化された施工方法とは言い難い。しかしながら先に述べたように大

都市部においては、豪雨による浸水、冠水対策のための排水能力増強を目的とした埋設管の増設を計画する場合や交通量、道路幅または周辺環境(騒音・振動など)による地域住民の要望)の要因で立坑が構築できない場所では埋設管を敷設する計画を行う場合に直接接続も検討する。

写真1～3は、市街地におけるゲリラ豪雨等の浸水被害対策のため、雨水排除能力の増強を目的とした工事であり、既設管きょに直接到達したものである。

既設構造物に直接接続する施工が可能かどうか、施工が可能であれば安全性、経済性等も含めて検討が必要である。以下に設計、施工の検討における留意点を記載する。

2.1 設計上の留意点

前提として既設構造物に直接到達(発進)するという設計の検討においては、様々な条件を拾い出し、「誰もが直接到達(発進)でなければ計画が成り立たない」という場合のみ設計、施工を検討することを記述しておく。

(1) 周辺状況を考慮した環境評価(騒音・振動など)

既設構造物からの資機材の搬出入、



写真-1 刃口式推進機全景
(推進機外径2,600mm)



写真-2 既設構造物(セグメント)撤去状況
(接続管内径2,200mm 既設管内径4,000mm)



写真-3 刃口式推進機到達

接続時の地盤改良、薬液注入等の補助工法を検討するにあたり、地上の道路交通量、近接構造物の有無や施設の種類、周辺家屋に与える騒音・振動等を把握する必要がある。

(2) 既設構造物の施設を考慮した評価

既設構造物の施設によっても種々の条件がある。例えば既設構造物が供用されている下水道構造物の場合は、周辺への臭気の拡散も考慮し、衛生上についての問題も検討する必要がある。

地下鉄などの輸送施設の場合では、資機材の搬出入は営業線停止時しかできないこともあり、労働環境や作業時間にとっても厳しい条件になる。

河川であれば渇水期のみでの施工を指定されることが考えられるため、全体工程についても併せて検討しておく必要がある。

(3) 既設構造物に開口を設けた場合の影響評価(既設構造物の詳細な強度調査)

接続する既設構造物に新たに接続用

の開口を設ける場合は、予め必要な補強を行う必要がある。補強方法については、既設構造物内の作業スペースや補強材の構造等を含めて検討する必要がある。

写真-4は既設構造物(下水管きょ内径2,000mm、厚さ200mm)の内側に円形の補強鋼材を設置したものであり、写真-5は補強した箇所に鋼製管推進工法(呼び径600)により直接到達した状況である。

(4) 接続部の止水性と地震時の耐震検討

直接接続する場合、本体構造物の開口設置や土留め壁等の撤去から掘進機の押出しが完了するまで、地山の自立と止水性を担保する必要がある。さらに、接続完了後の供用時における地震に対する耐震検討も行う必要がある場合によっては、補強材や可とう性を有した設備の設置が必要になる。

(5) 既設構造物周辺の埋設物の調査

直接接続する既設構造物周辺に存在

する埋設管を把握し、工事に伴う埋設物への影響を防止する必要がある。地盤改良や薬液注入等の補助工法で支障がある場合もあるため、作業周辺の埋設物は確実に把握し、状況によっては関係機関と協議を行い、切り回し等の処置を実施する必要がある。

(6) 既設構造物への出入りの難易度(搬出入の時間帯も含む)および資機材の仮置場所の調査

直接接続した掘進機を既設構造物の中で解体できるか検討する。さらに、解体したものをマンホールから搬出できるか、できなければ発進側に回収するしかないが、既設構造物の構造上で可能かどうか検討しなければならない。

既設構造物から直接発進する場合は、既設構造物内への掘進機および推進管等の資機材の搬入ができるか検討する。作業状況によっては既設構造物の内空の関係でスラブを切断して開口を設ける等、既設構造物に手を加える場合もあるのでその影響検討も必要である。

その他、推進するための反力設備を配置するスペースが確保できるか、反力側の既設構造物および背面地山の強度が十分かも検討する必要がある。

(7) 既設構造物が施工された時の仮設方法(土留・掘削・埋戻し)の調査

既設構造物を築造した際の施工状況や残置土留め壁の有無等も確認しておく必要がある。特に残置土留め壁がある場合は、接続前に撤去する必要がある。

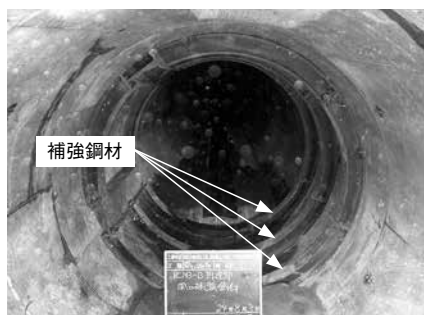


写真-4 開口部補強鋼材設置 (トンネル内)



写真-5 直接到達状況 (トンネル内)