

解説

下水道施設の最上流部での推進工 ～コンパクトモール工法～

わたなべ だい
渡辺 大コンパクトモール工法研究会
事務局

1 はじめに

各家庭や事業所から下水道本管へ接続するにあたって、計画路線部全体を開削して作業ができれば施工は容易ですが、下水道本管の土被りや地下水の状況によっては開削が不可能な現場が多々あります。また周囲の交通事情を考慮すると開削での施工はさらに制限されるため、省スペース・省コストでできる非開削での接続方法として取付管推進工法は開発されました。

取付管工法は路上もしくは公共ます設置箇所となる立坑に鋼管推進機を設置し、鋼管をさや管として下水道本管まで推進します。到達後に鋼管内部の土砂を取り除き、本管をコア穿孔し取付管となる塩化ビニル管を接続して完了となります。最大推進延長は10m程度と推進工法としてはごく小規模な工事になりますが、下水道施設の最上流部にあたる公共ますと本管をつなぐ重要な工事であると考え20年以上にわたり工事を続けてきました。本稿は取付管推進工法の分類で圧入式にあたるコンパクトモール工法の特徴について記載します。

2 コンパクトモール工法の特徴

まず本工法の適用範囲を説明します。使用する鋼製さや管の呼び径は250～500、取付管は塩化ビニル管(VP)で呼び径は100～400になります。最大推進延

長は10m程度になりますが、水平から垂直までの目的にあわせた推進角度をつけることが可能です。土質条件は粘性土・砂質土等ではN値30以下、礫質土では礫分30%以下かつ平均礫径が鋼管呼び径の3分の1以下が適用範囲になります。地下水位以下での推進も可能ですが、後述するように施工状況にあわせて薬液注入による地盤改良工が必要になります。取付対象本管は塩化ビニル管、ヒューム管、各推進工法用管を対象としております。マンホールやシールド管、ボックスカルバート等の管きょ、さや管構造管きょなどへの取付も条件を検討する必要がありますが施工可能です。立坑から発進する場合の最小寸法は長さ2.0×幅1.5mになります。推進角度が61°以上の場合は取付管設置後に砂で水締めしながらさや管として使用した鋼管の引抜きが可能で、60°未満の場合は引抜き時に鋼管の上部の地山崩壊の可能性があるため土中に残置し、取付管と鋼管の間隙間はセメントベントナイトで充填します。

本工法の特徴としては

- ①埋設物を損傷させない推進方法
- ②止水注入作業が随時可能
- ③取付管接続部の確実な施工性

の3つが挙げられます。以下にそれぞれの特徴を示していきます。

2.1 埋設物を損傷させない推進方法

取付管推進工は市街地や住宅街で施工することが多

く、取付本管となる下水道や雨水管の周囲に水道管、ガス管、通信ケーブル等が埋設されていることがよくあります。既存図面等をもとに障害となる埋設物がない位置で施工計画を立てますが、想定外の埋設物に遭遇することもあります。その障害となる埋設物に傷つけずに存在を確認する必要があります。

本工法の推進機は鋼管を回転させる機能はなく、進行方向前後動のみによって鋼管を圧入させます。鋼管内部および先端部分の土砂を工事用洗浄機からつながる探針ロッドの先端部から出るジェット水で泥状に切削し、強力吸引車で吸い上げることで抵抗を減らし圧入のみでの推進を行います（図-1）。鋼管の管長は0.5mもしくは1.0mで継手がねじ切り加工がされているものを使用し、推進状況に応じて継ぎ足していきます。ジェット水による切削と土砂吸引は人力作業で行い、鋼管の先端部分を常に目視確認しながらの施工なので、想定外の埋設物と遭遇しても損傷前に目視確認できます。

また推進機は油圧で稼働し、非回転の稼働中でも低騒音なので住宅街等での施工に適しています。

コンパクトモール工法の埋設物を損傷せずに掘削して

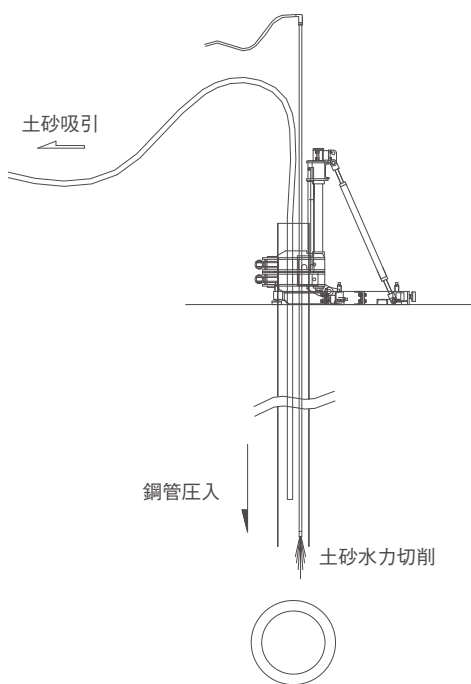


図-1 鋼製さや管推進状況

埋設物を目視確認する方法はウォーターホールズ工法とよい埋設物の試掘調査に利用されています。推進路線や立坑設置位置の近接埋設物の事前調査や推進時の障害物接触状況を確認する手段として、土被りが大きいなど開削調査できない場合の調査方法として利用されています（特定非営利活動法人マイクロサンプリング調査会）（図-2）。

2.2 止水注入作業が随時可能

取付部が地下水位以下である場合にはコア穿孔時の止水および地山の安定のために、取付部付近の薬液注入による地盤改良を行う必要があります。また発進坑口が地下水位以下の場合は推進路線部全体の地盤改良を行う必要があります。

本工法の推進機には地盤改良工用の注入ロッドを回転削孔する機構があり、注入ポンプ、注入材料攪拌装置についても機材運搬用トラックに常設しており、地盤改良の専門業者に依頼することなく薬液注入による地盤改良作業を行うことができます。立坑の中から注入ロッドを削孔できるため、地上部で交通制限をかけることなく推進路線部の地盤改良工を行うことができます（図-3）。また、設計計画量どおりに地盤改良工を行っていても、推進作業等によって地山がみだれ、地下水が湧水することがあります。そのような場合の追加地盤改良工も専門業者に頼ることなく常設している機材を使い即時に注入作業を行うことが可能です。

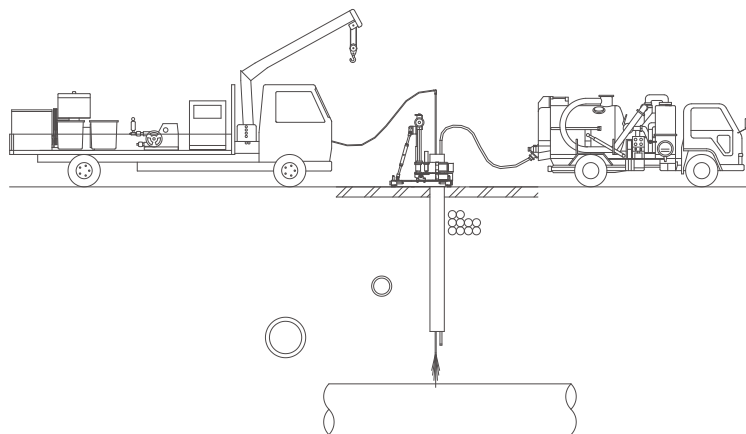


図-2 ウォーターホールズ工法調査状況