

解説

高強度巨石砂礫層で ダクタイル鑄鉄管を曲線推進

永田 朋比古

アイレック技建㈱
技術本部



1. はじめに

本報告は、小口径管推進工法エースモールDL工法による推進工法用ダクタイル鑄鉄管（φ700mm・管長＝4.0m）の推進設計検討から推進機の改造及び施工結果を報告するものである。

エースモール工法は、昭和62年に通信工事分野を中心に長距離、曲線施工を可能とする推進機として、当初は管長2.5mの鋼管推進を主体に開発した工法です。

現在までの通信工事での施工実績は190kmに達しており、平成4年にエースモール工法協会の発足に合わせて、下水道工事への工法適用に向けた、推進機及び付属品の改造を図り、管長2.43m・1.2m・1.0mの推進工法用鉄筋コンクリート管への適用を可能として、平成21年9月末までの下水道工事での施工実績は、376kmに達しております。

最近、圧送下水道管・農業用水管・水道圧送管等の推進工法用ダクタイル鑄鉄管（管長4.0m）への適用可否の問い合わせも増加し、推進管の仕様、構造に適合させた推進システムを製作し工事

を実施した。

本報告は、平成19年度に竣工した、水道圧送管（推進工法用ダクタイル鑄鉄管φ700mm）の推進工事について報告するものである。

2. エースモールDL工法の概要

エースモールDL工法は小口径管推進工法の泥土圧方式一工程式に分類され、独自の掘削・排土機構の採用により、崩壊性地盤、玉石地盤、岩盤まで広範囲な土質に適用できる工法である。

本システムは、先導体、元押装置、地上ユニット、運転操作盤、添加材注入装置等により構成されている。システム構成を図ー1に示す。

先導体には、掘削・排土・方向修正機構・および位置検知機構（レーザ受光装置、誘導磁界発生装置、液圧計測装置等を含む）、長距離・硬土質推進に対応可能なカッタ駆動装置を搭載している。

推進工法用鉄筋コンクリート管の場合、管径適用は、DL35は呼び径250～350、DL50は400～500、DL70は600～700に対応する。

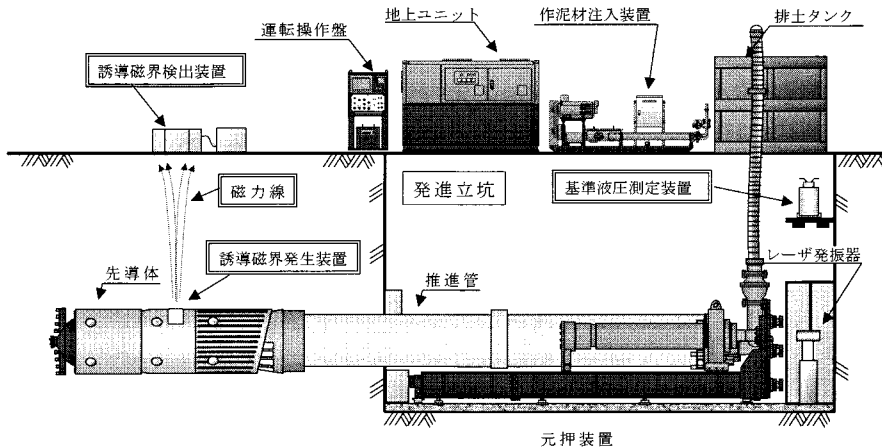


図-1 エースモール工法システム構成

3. エースモール DL 工法採用の経緯

本工事は、玉石混り砂礫層で一軸圧縮強度が高い転石が多数存在し、地下水も豊富で非常に困難な推進条件となっている。従来、このような条件下での推進では、各工法の適用領域や実績等から、中口径または大口径まで口径を拡大し、玉石の大きさと硬さに対応できる推進機で施工する方法を採用していた。

しかし、この方法では口径拡大による立坑寸法の拡大及び掘削土量の増加が発生して、不経済となることがある。

そこで、本工事では小口径管推進工法の中から採用を検討することとなった。

工法を選定する上での留意点は以下の通りであった。

- ①計画推進管のφ700mm推進工法用ダクトイル鋳鉄管・管長4.0mの推進が可能であること。
- ②曲線施工が可能であること。
- ③最大玉石径900mm・一軸圧縮強度300MN/m²に対応可能であること。
- ④透水係数が10⁻²cm/secと大きく、地下水が豊富な地盤に対応可能であること。
- ⑤地表面に隆起等の影響を与えないこと。
- ⑥水質及び地下水位の急激な変動、汚染、枯渇がないこと。

⑦不測の事態に対し、対応が可能であること。

⑧推進機の改造及び付属品の製作を含む推進価格が経済的であること。

これらの厳しい推進条件に対して、厳しい地質条件での推進を可能とし、管種・管長・管径の変化に柔軟に対応できる、エースモールDL70工法が採用された。

4. エースモール推進機の特長と改造概要

エースモールDL工法による、推進工法用ダクトイル鋳鉄管の口径適用にあたって、先導体はカッタヘッドおよび反力板外径を変更することにより、容易に適用が可能となる。

カッタヘッドおよび反力板は、掘削排土の性能、土圧バランスに影響を与えない範囲で、任意の大きさに改造可能で、粘性土質（写真-1）から玉石土質（写真-2）まで1台のベースマシンで様々な土質・管種・管径に対応できるため、他工法に比べて経済性に優れる利点がある。

また、管長への適用にあたっては、先導体と推進管の間にアタッチメント（写真-3）を設置することにより、様々な管長の高耐荷力管に対応でき、4.0m管の推進にあたり元押ジャッキストローク不足の補間は仮押し管（写真-4）を挿入することにより対応した。