

総論

推進工法を支える周辺技術

たけうち としひろ
竹内 俊博(公社)日本推進技術協会
調査部長

1 はじめに

私達が暮らす生活圏には、下水道、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よとして埋設され、これらの埋設に推進工法が用いられている。その歴史は、19世紀末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、また、20世紀初頭の第一次世界大戦中にヨーロッパ戦線、日露戦争等で坑道戦にも用いられた。我が国では、1948年に、さや管として内径600mmの鑄鉄管を軌道下の横断のために施工したのが本格的な推進工法の始まりで、初期の推進工法は、軌道、水路、道路等を横断して管きよ（さや管）を埋設するための特殊な工法であった。その後、道路交通の確保、市民生活への支障の軽減、周辺環境への悪影響の抑制といった都市土木での制約に対し、利便性・優位性があることから多種多様の管きよの構築に多用されるようになった。なかでも1963年12月の生活環境施設整備緊急措置法に基づく第一次下水道整備5箇年計画以降は、下水道事業で大いに活用され、それに伴い推進技術も大いに進歩していった。

推進工法は「発進・到達立坑間において工場で製造された推進工法用管の先端に掘進機・先導体または刃口を取付け、ジャッキ推進力等によって管を地中に圧入して管路を構築する工法である」と定義されている。本

工法の切羽の掘削においては、開放型（刃口式）から、切羽の安定、安全性に優れている密閉型（泥水式、土圧式、泥濃式）が開発され現在では推進工法の主流となり、同時に管の圧入においては、より長距離（曲線）を施工するため、管材の改良をはじめとし、滑材材料や注入技術、計測などの周辺技術が開発され進展してきた。

このように必要から生まれた技術が現在の日本の推進工法を支えている。

こうした周辺技術の概要や開発の経緯を以下に記述する。

2 推進工法の進展と支えた技術

我が国の推進工法は、工事における要望を克服した経験の積み重ねにより進歩し、発展してきた。

最初の推進工事は、刃口式で内径600mmの鑄鉄管を使用した6m程度の掘進であり、管の圧入には手押し式油圧ジャッキ（写真-1）を使用していた。掘進延長が延伸していくに従い手押し式油圧ジャッキでは対応できず、動力式油圧ジャッキ（写真-2）が開発された。現在、油圧ジャッキは、二段あるいは三段伸びの多段式油圧ジャッキ（写真-3）が開発され、ストラットを使用せずに推進することができ、日進量や安全の確保に寄与している。



写真-1 手押し式油圧ジャッキ使用状況



写真-2 動力式油圧ジャッキ

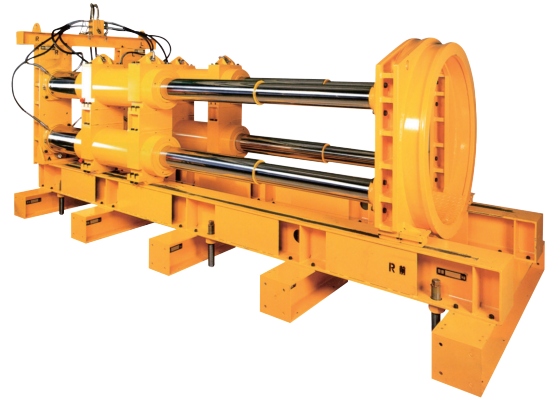


写真-3 多段式油圧ジャッキ

そして、推進延長の長距離化に伴い、推進力も大きくなり、これを低減するため滑材を使用したり、また、推進力を分割して管や支圧壁に負荷させる中押推進工法（図-1、写真-4）が開発された。



写真-4 中押装置設置状況

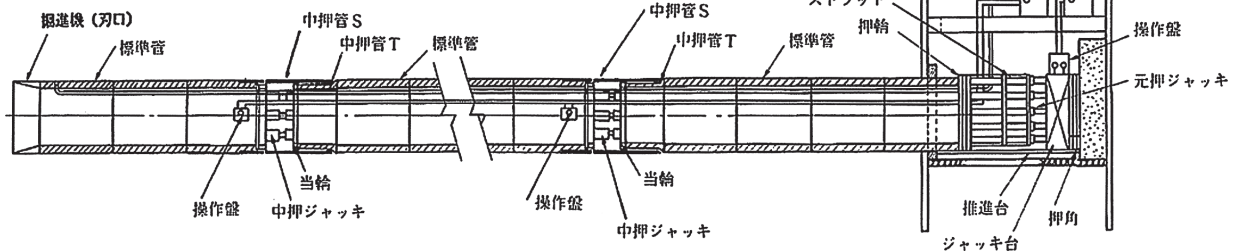


図-1 中押推進工法（参考）