

解説

注入技術

小土被り・無水砂礫層における推進力抑制対応の滑材注入方法について ～管周混合推進工法の高礫層注入事例～

すがわら やすゆき
菅原 康之
(株)関電工
埼玉支店電力設備部



せきかわ まさゆき
関川 雅幸
(株)イセキ開発工機
工事部



1 はじめに

推進技術は、非開削で生活基盤の充実に寄与するライフラインの整備を実施してきた。初期段階では、50～100m程度の直線での推進距離が主流であった推進工法も、現在では500mを超える推進距離で曲線を交えた線形をも推進することが可能となっている。これに伴い推進力低減のための注入技術や材料についても発展し、土質の適用範囲も大きく広がり、掘削による周辺に対する影響も少なくなる注入施工方法も開発されている。

ただし、透水係数が高く、地下水が豊富な土質やその反対の無水層では、滑材の逸走や滑材が薄まることなどで推進力が高くなってしまう事例が発生することがある。本稿では、無水層における推進力抑制対応の滑材注入方法について、実際の施工事例を交えて以下に記す。

2 管周混合推進工法について

本工法は、地山と滑材を攪拌混合することによって、推進管周囲の地山を2～3cmの厚さで均等にせん断抵抗の小

さな土質に改良する工法である。図-1に滑材混合層模式図、図-2に推進概念図を示す。この改良された層（滑材混合層）で推進管を覆い、管周辺の

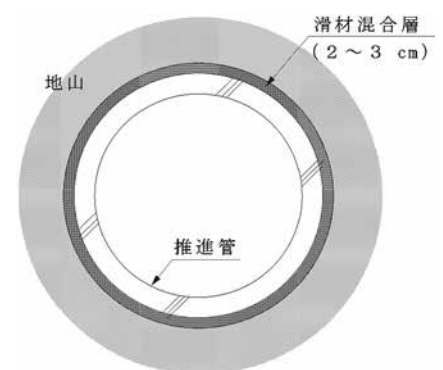


図-1 滑材混合層模式図

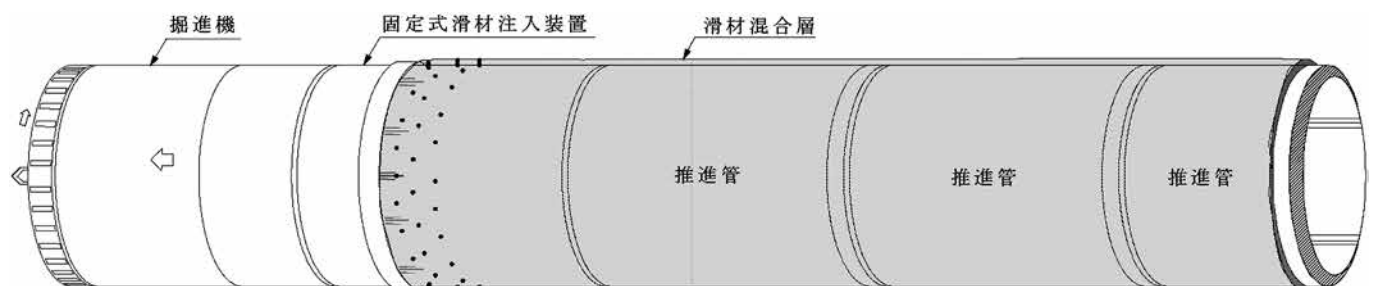


図-2 推進概念図

摩擦抵抗力の減少を図り、滑材効果を高めることで、長距離推進を可能にした工法である。よって、単に液状滑材を注入する工法と異なり、地山への逸走が少なくなることや滑材が薄くなることなく、効果が持続する滑材注入方法となっている。

以下に管周混合推進工法の滑材注入方法を具体的に説明する。まず掘進機のすぐ後に固定式滑材注入装置を接続する。この滑材注入装置は、滑材を推進管の周囲に万遍なく出すと同時に地山と滑材を攪拌混合する機能を持っている。固定式滑材注入装置は同一円周上に複数箇所の滑材注入孔が設けてあり、推進速度と連動して一定時間のサイクルで注入位置が切り替わり、各注入孔より順次滑材を吐出し、確実に推進管の廻りに滑材を行き渡らせることができる。図-3に推進速度連動滑材注入システムを示す。この推進管周りに行き渡らせた滑材が同時に注入孔の後方に設けられている多数の突起状の攪拌混合ピンによって地山と混合され、滑材混合層が形成される仕組みである。写真-1に固定式滑材注入装置、写真-2に滑材吐出部と混合ピンを示す。また、図-4、5に管周混合推進の施工件数等を示す。

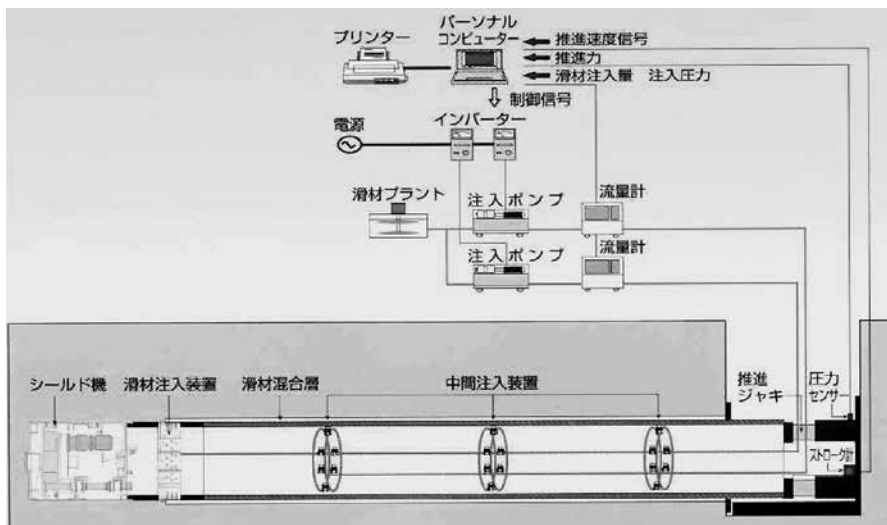


図-3 滑材注入システム

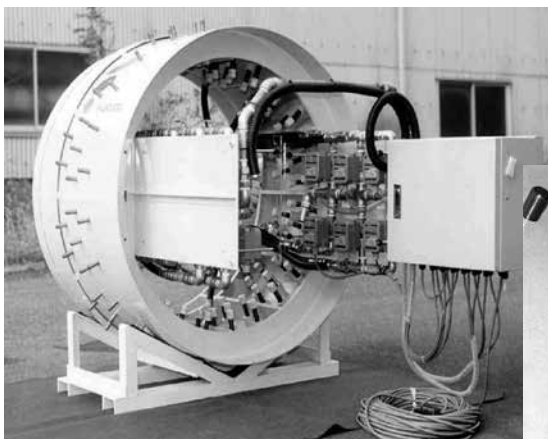


写真-1 固定式滑材注入装置

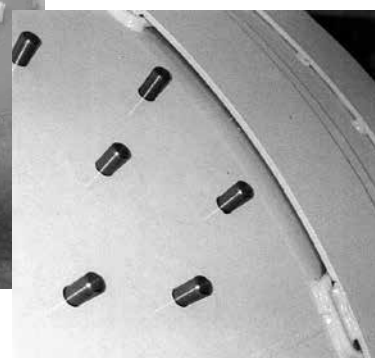


写真-2 滑材吐出部と混合ピン

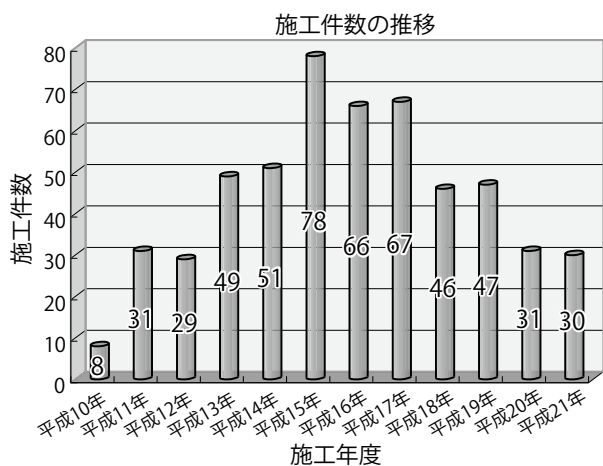


図-4 施工件数の推移

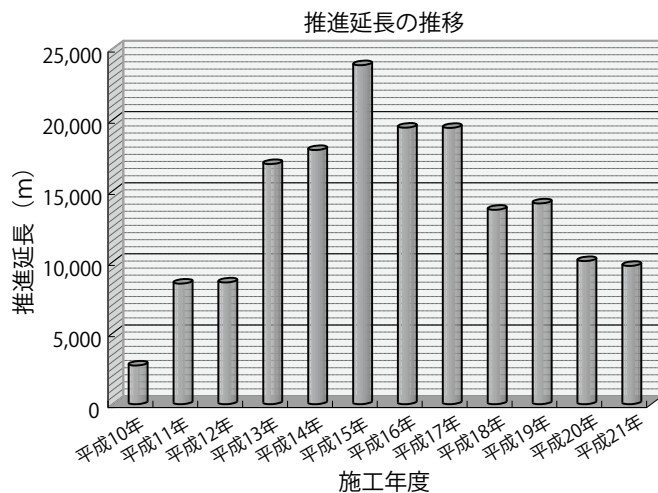


図-5 推進延長の推移