

解説

# 推進工事の補助工法として用いる地盤改良の新技术

いながわ ひろかず  
**稲川 浩一**  
 日特建設(株)  
 事業本部

## 1 はじめに

都市部における土木工事は、地下水を多く含む崩壊性のある沖積・洪積地盤を中心とする軟弱地盤を対象とすることが多い。管路敷設に伴う推進工事において、地盤掘削時には地盤改良による補助工法が必要となる場合が多く、薬液注入工法や高圧噴射攪拌工法が多く採用されている。

薬液注入工法や高圧噴射攪拌工法は、準備・設備が簡便で小規模であり、狭い場所や低空頭箇所において施工が可能であること、さらに振動や騒音による影響が少なく、短期間に工事ができるという利点がある。そのため現在においても仮設工法として欠くことのできない重要な工法として位置づけられている。

ここでは、推進工法で用いられる補助工法として、地

盤改良工法の概要と最近の新技术について述べる。

## 2 推進工事の地盤改良による補助工法の概要

推進工事に伴う地盤改良は主に以下の目的で実施されている。

- ①立坑の底盤部の防護（盤ぶくれ防止）（図-1）
- ②ライナー立坑の掘削防護（側部・底盤部の安定）
- ③土留め壁の欠損部および不連続部の防護
- ④発進・到達の坑口の防護（図-2）
- ⑤推進管路線部の防護

補助工法として地盤改良に期待される効果は「止水」や「地盤の強化」であり、仮設を目的として採用されている場合がほとんどである。推進工事の地盤改良による補助工法の種類と体系を図-3に示す。

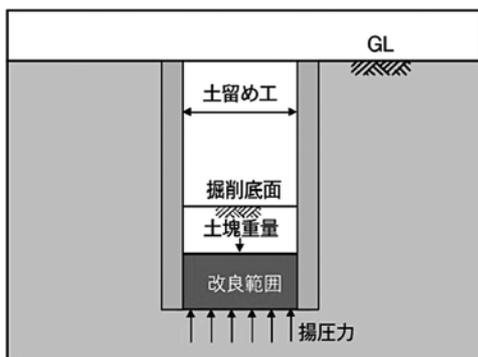


図-1 立坑底盤部の防護（盤ぶくれ防止）

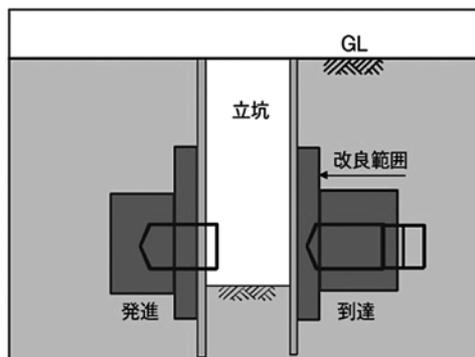


図-2 発進・到達坑口の防護

### 3 薬液注入工法

#### 3.1 薬液注入工法の概要

薬液注入工法は、推進工事の補助工法の中でも主要となる工法である。ボーリングで設置した注入管を使用して、硬化時間（ゲルタイム）を調整できる注入材を地盤中に圧入し、地盤を固結させる地盤改良工法で、地盤の止水や強度増加を図る目的で実施されている。

施工面では施工設備が簡単・小規模で振動や騒音も少ないことから、狭い場所・空間、交通・住環境への対応性がよい。図-4に薬液注入工法（二重管ストレーナ工法）の概要を示す。施工機械は、薬液を所定の配合で混合するグラウトミキサ、薬液を圧送するグラウトポンプ、注入時の施工管理を行う流量圧力管理測定装置（通称：流量計）、地中に注入管を設置するためのボーリングマシンから構成される。

また、薬液注入工法は、施工方法と注入材料の組み合わせから様々なパターンがあり、注入目的や期待する改良効果、施工条件等を考慮して最適なものを選択しなければならない。以下に注入工法と注入材料について示す。

#### 3.2 注入工法

現在、推進工事の補助工法として採用されている薬液注入工法は、図-3で示した「二重管ストレーナ工法」と「ダブルパッカー工法」が利用されている。



写真-1 二重管ストレーナ工法の施工

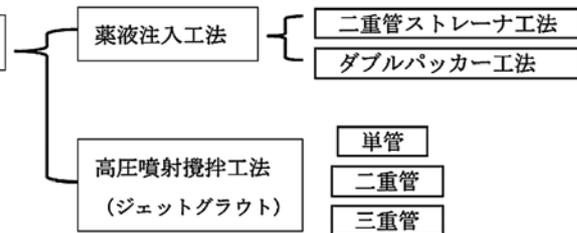


図-3 地盤改良による補助工法の種類と体系

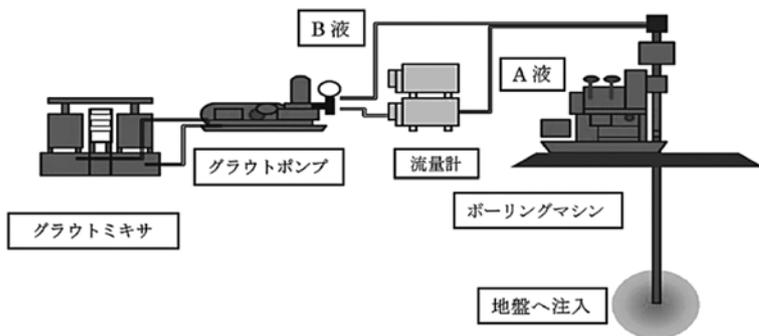


図-4 薬液注入工法（二重管ストレーナ工法）の概要

二重管ストレーナ工法は、小型のボーリングマシンを使用する簡便な工法で工費も安価であり、最も施工実績が多い。ダブルパッカー工法は、削孔能力の高いロータリーパーカッション方式で削孔するため、注入深度が25m以上となる場合や削孔地盤が硬質である場合、また高い注入効果を期待する場合等に用いられる工法である（写真-1、2）。

#### 3.3 注入材料

薬液注入工法で用いる注入材料は、一般には水ガラス（珪酸ソーダ等）を主材料とする「薬液」を使用している。



写真-2 ダブルパッカー工法の施工