

解説

推進工事における地盤改良工法の計画と管理

よしだ とよいちろう
吉田 豊一郎
日特建設(株)
事業本部

1 はじめに

日本の国土は75%が山地・丘陵地で、25%が平地である。特に都市部は臨海部の軟弱な平地に立地し、補助工法として用いられる地盤改良技術も年々高度化し発展してきている。推進工事においても道路下には、既に電気、ガス、水道、通信などのライフライン等が縦横に設置されていることから、施工箇所は大深度（大土被り）化され、新設工事においても既設管への接続など工事の難易度が増している。

推進工事における補助工法として用いられる地盤改良工法としては、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、機械が比較的小規模で、狭隘箇所や低空頭箇所においても施工が可能であり、設計においても土留

め壁との付着に優れ、高い水密性が得られる。そのため現在では補助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。

本稿では、推進工事における地盤改良工法として主に薬液注入工法と高圧噴射攪拌工法の概要と計画、管理および最近の薬液注入施工管理方法について紹介する。

2 推進工事における地盤改良

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・底盤部の遮水、崩壊防止）（図-2）

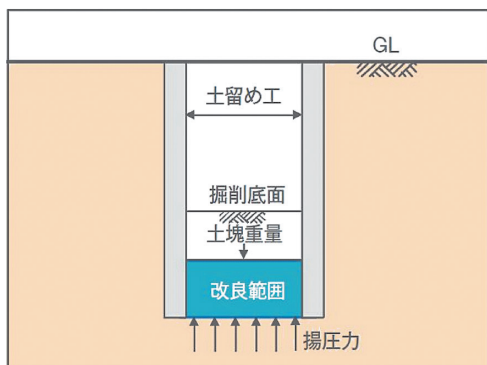


図-1 立坑底盤部の防護（盤ぶくれ防止）

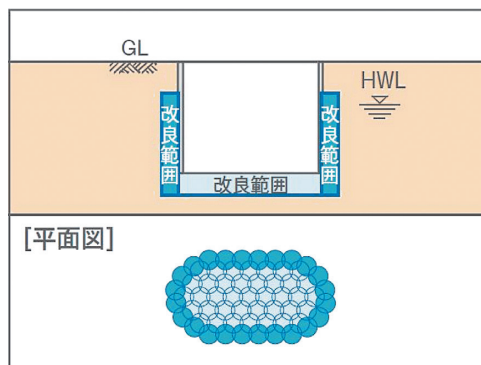


図-2 ライナー立坑の掘削防護

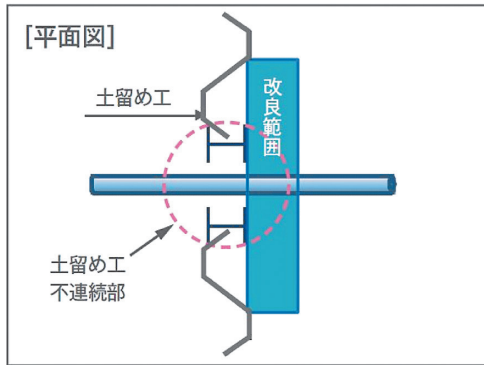


図-3 土留め壁の欠損部および不連続部の防護

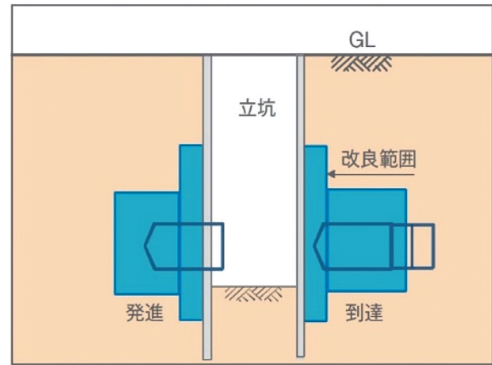


図-4 発進・到達部の坑口防護

③土留め壁の欠損部および不連続部の防護 (図-3)

④発進・到達部の坑口防護 (図-4)

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、一時的な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。しかしその仮設工事が適切に行われていない場合、大きな事故にもつながることもあるので適切な計画、管理が必要である。

合、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 (図-6)。

薬液注入で用いる注入材料は、一般には水ガラス（珪酸ソーダ等）を主材料としている。

注入材料は、大別して「溶液型」と「懸濁型」に分類される (図-7)。溶液型は、水ガラス系材料を主材料とし、反応材（硬化材）として水溶性材料を用いているため、注入材料に粗目の粒子径を持つ原材料が

3 地盤改良工法

3.1 薬液注入工法の概要

薬液注入工法は、推進工法の補助工法の中でも最も実績が多い工法である。

薬液注入工法は、任意に固化時間を調節できる注入材料を地中に設置した注入管を通して地盤中に圧入し、止水や地盤強化を図る地盤改良工法である。

薬液注入工法は大別すると「二重管ストレナーナ工法」と「ダブルパッカ工法」に分類される。二重管ストレナーナ工法は、小型のボーリングマシンで削孔から注入までを1孔毎に行う工法で、簡便で工費も安価であり最も施工実績が多い工法である (図-5)。ダブルパッカ工法は、削孔・注入を二工程に分けて施工する方法で、施工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な場

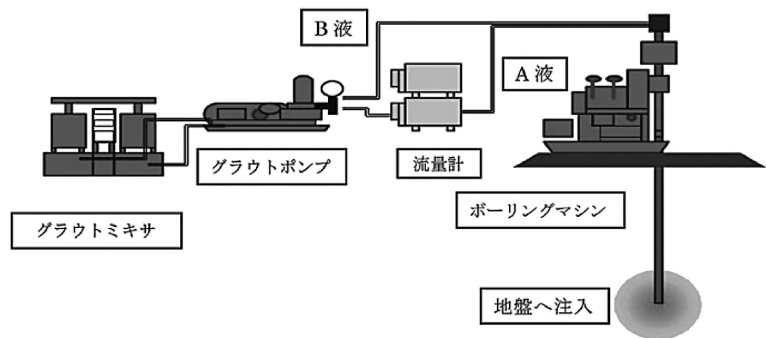


図-5 二重管ストレナーナ工法の概要図

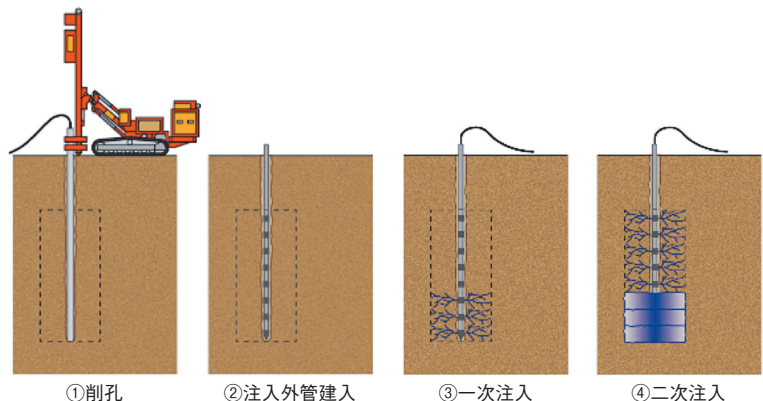


図-6 ダブルパッカ工法の手順図