

解説

推進工事に伴う 補助工法について

おの ちよあき
小野 千代昭

(前)日特建設(株)

1 はじめに

推進工事では、通過付近の土質や地盤の性状、近接構造物、埋設物などの外的条件と、要求する路線計画を満足し、発進、到達、障害物などに対応するためには、通常、掘進機の持つ機能だけでは困難な場合も多く、このため、これらの対策が必要とされ補助工法の検討が必要になります。特に都市部の地下には重要施設が埋設されておりその防護と、社会活動の確保を図りながら、安全で高品質な施工を行わなければなりません。

これまで補助工法としての各種工法が解説されてきました。ここではこれまでの解説を基に整理記述することといたします。

2 補助工法とは

補助工法とは、推進工事を安全に確実に施工するために採用する工法の総称であり、各工法とも理論的に確立され実績も多く信頼性も高い。

推進工事では掘進機が本来持つ切羽の安定、方向性能だけでは近接構造物の存在や地盤の成因による不安定な地中応力、地下水等に対応しきれない場合がある。特に近年は長距離・急曲線・大深度（大土被り）化なども加わり施工条件がより厳しくなっており適切な補助

工法の採用が工事の成否を大きく左右することになる。

3 補助工法の種類

推進工事における補助工法の種類と体系を図-1に示す。

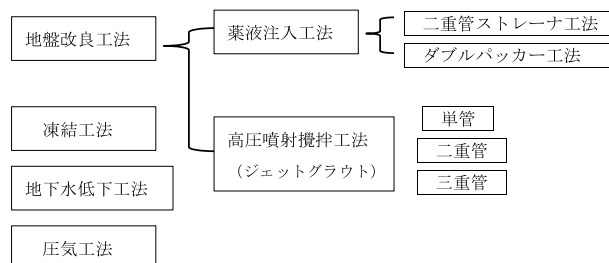


図-1 補助工法の種類と体系

本稿では、圧気工法についての記述は別の機会に譲ることとし、地山に直接作用させる補助工法の地盤改良工法、薬液注入工法、凍結工法について解説することとする。

3.1 目的と補助工法との関係

一般的な目的と補助工法との関連は以下のようである。関連を図-2に示す。

補助工法の選定にあたってはその目的に応じ、同一工法であっても注入方式、圧力、注入材料等詳細な検討を行うことや他工法との併用も検討し、最大の効果が得られるようにしなければならない。

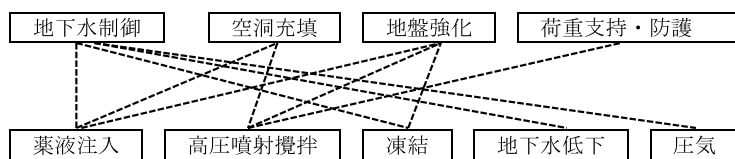


図-2 目的と補助工法

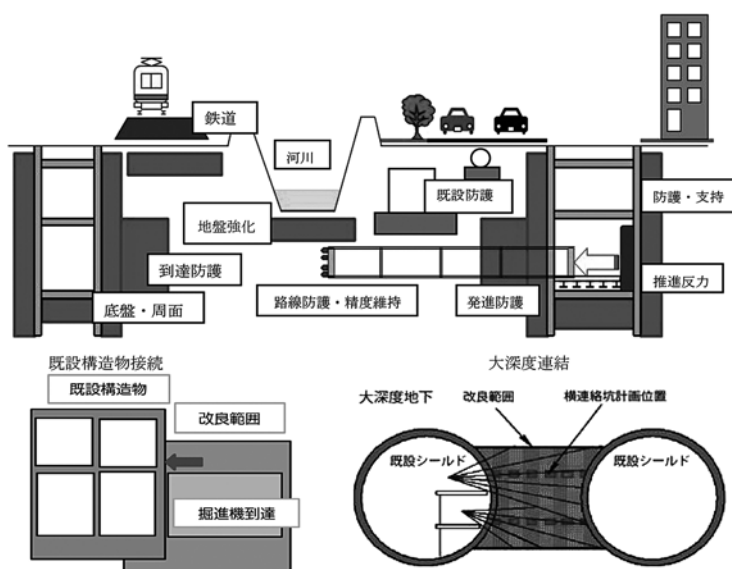


図-3 地盤改良

凍結工法による発進到達防護

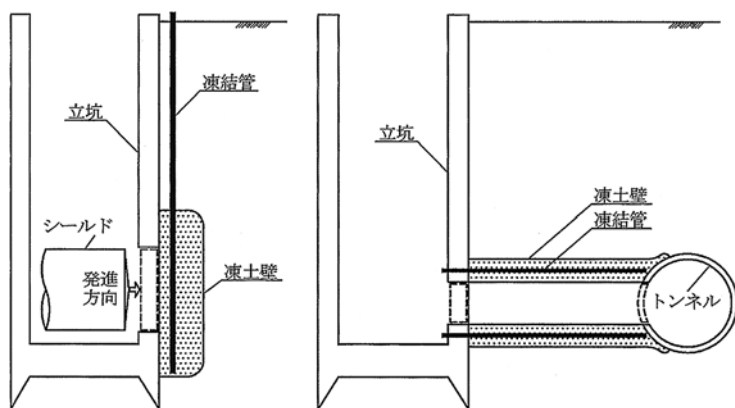


図-4 凍結工法

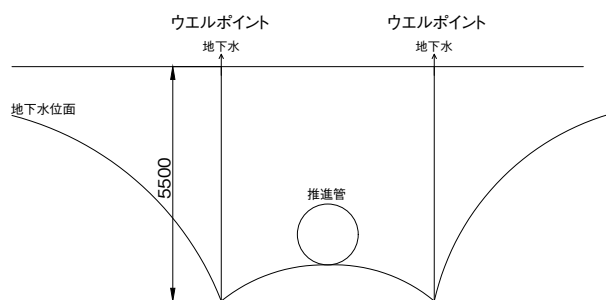


図-5 地下水低下工法

3.2 補助工法適用例

補助工法の適用例について工法ごとに図示する（図-3～5）

4 地盤改良工法

4.1 地盤改良における代表的な調査と設計概念

(1) 調査

工法の選定にあたっては、工事の完成に向け最大限の効果を上げ、環境被害や、近接構造物に悪影響を与えない工法でなければならない。このため、地盤状況、影響範囲にある施設、工事環境など詳細に調査しなければならない。代表的な調査項目と目的を表-1に示す。

(2) 工事概要と設計概念

工事の対象と設計概念を表-2に示す。

4.2 薬液注入工法

(1) 工法の特長

薬液注入工は地盤改良工法の主要工法。地盤に浸透性の高い水溶性化学物質とそれを適切な時間にゲル化し固化させる硬化剤を混合させ地盤に加圧注入を行い土粒子間の粘着力の向上による地盤の強度増加や不透水化を図る工法である。施工面では施工設備が簡単・小規模で震動や騒音も少ないことで狭い場所・空間、交通・住環境への対応性がよい。

(2) 工法概要

工法概要を図-6に示す。

(3) 注入メカニズム

注入メカニズムを図-7に示す。

(4) 注入形態

注入形態を図-8に示す

(5) 注入材料・適用土質・注入形態

注入材料・適用土質・注入形態を表-3に示す。