

解説

発進と到達

既設構造物への直接切削接合技術

まつもと ふみひこ
松元 文彦

㈱アルファビルエンジニアリング
取締役技術部長



1 はじめに

地上から作業を行うことなく速やかに管路を構築する技術として発展してきた推進工法は、「管路構築」の観点から、「設計必要断面を有し所定の区間内が貫通されたもの」が前提である。そのため推進工法は、既設側の設置可能な地点に掘進機回収用の立坑を設けるのが一般的で、推進完了後、新設管と本管もしくは既設管きよとの短い接続箇所を刃口式推進等により接合して、初めて管路としての役割を果たす。このようなことから、一般的には発進・到達立坑は必須であるが、地下のインフラが

稠密化した我が国においては、到達立坑でさえ構築できない状況となっている場合が少なくない。また、経済性の面から①到達立坑築造費②地盤改良費③接続管路構築費などが必要で、路上占用期間も長期にわたることが課題となっている。

したがって各工法団体は、これらの諸問題を解決するために、既設マンホール等に直接到達する技術を開発してきた¹⁾。その方法は既設マンホールに止水特殊坑口を取付け、最小分割可能な掘進構造とし、マンホールから回収する施工法や外郭部を残置し内部装置を発進側へ引き戻す施工法など、多岐に

わたる。そのいずれにおいても、その周辺地山の自立性・止水性の確保が前提となってくることから、薬液注入などの補助工法と止水坑口が必須となる。

これらの施工法は、到達部の数10cmの開放箇所を補助工法に頼っていることから、施工の安全性・確実性には問題を残している。また、補助工法の施工が困難な施工環境や地下埋設物輻輳区間もしくは大土被り施工においては、改良体の品質の問題から、これら施工法は制限を受ける。

したがって本稿では、このような推進工法の諸問題を解決すべく、補助工法だけに頼らず既設マンホール等に迅速

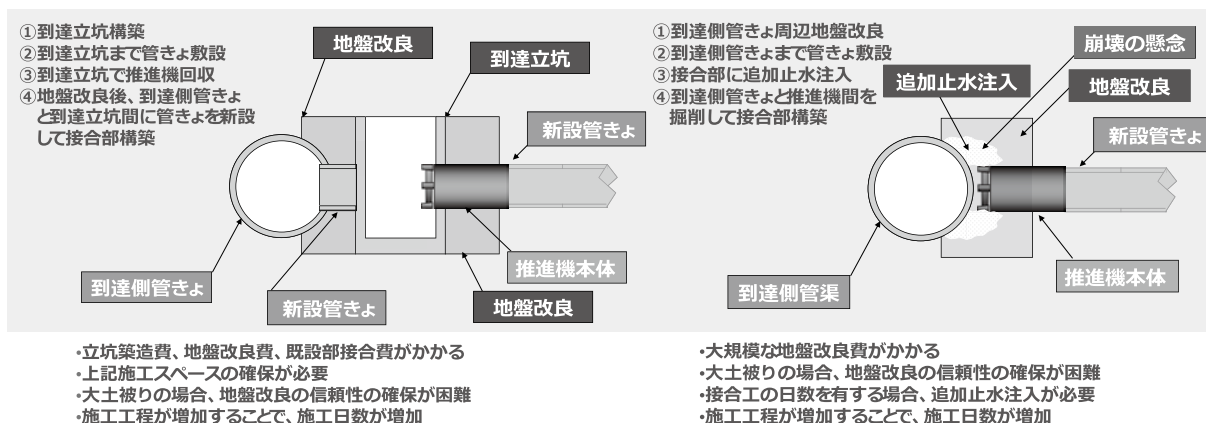


図-1 到達立坑築造型とマンホール直接到達型の施工法²⁾

かつ安全に直接切削接合する覆工技術として、「貫入リング押出し回転切削型接合法」の内容について紹介し、その施工事例と適用範囲等について述べる。

2 既往の直接到達技術

図-1に到達立坑築造型とマンホール直接到達型の施工概念図を示す。マンホール直接到達型は、従来の施工法とは違い、掘進機回収用の立坑を設置せず既設マンホール等から坑口リング・止水パッキン等を設置し、カッタを分割後、内部装置等を発進側へ引き戻し、新設管路を構築する施工法である。また以下に施工手順と特長等を示す³⁾。

- ①到達防護注入
- ②既設到達近傍まで推進
- ③既設側に止水坑口を設置
- ④既設側から出水の有無の確認

(必要に応じて補足注入)

- ⑤到達鏡切り工 (コア抜き工)
- ⑥掘進機空押し (注入設備待機)
- ⑦掘進機内部装置回収
- ⑧外郭切断撤去
- ⑨裏込め注入工

【特長】

- ①到達立坑が不要
- ②到達側の路上占有面積が少ない

【課題】

- ①補助工法の品質の優劣により施工の安全性・作業性が左右される

- ②到達からの作業が必要
- ③異常出水時の対応が困難
(陥没・水没等の危険)

昨今、このように頻繁に行われている直接到達型の施工法は、到達立坑が不要となる利点はあるが、接合箇所の一時的な地山の開放が発生するため、補助工法が重要なファクターとなり、地下埋設物が多い場合や大土被りの場合は、地山崩壊に対し特に二重三重の安全性確保が求められる。また、到達側からの作業が必須であることから、既設到達側が供用中である場合や入坑が出来ない場合は施工が困難となる。このため、既設到達構造物本体との隙間に一次覆工が施され、切削喰い込み外周部は掘進機内部から止水注入が可能で、安全で確実な既設構造物との接合ができる技術が必要とされていた。

3 マンホール到達型施工法 (従来工法) の課題

既往の直接到達技術では、既設側に最接近させた場合でも掘進機先端のカッタが支障となるため、掘進機外郭フードと既設マンホールまでのクリアランスが大きく、到達側からの鏡切りによる応力開放で、土砂の流入やテールボイドからのバックウォータの流入が懸念される。そのため、補助工法が必須であるが、地盤の自立性が確保された状況で鏡切りを行った場合でも、掘進機を到達側からの引き込み作業中に掘進機外郭と改良体 (もしくは地山) との縁切りが行われ、テールボイドからのバックウォータを常に懸念しながら作業を実施する必要がある。図-3にマンホール到達型施工法の地盤崩壊概念図を示す。

以上のことから到達部の地上からの地盤改良を省略し、安全に既設管きよと接合させるためには、既設構造物と掘進機外郭部とのクリアランスをなくして覆工する必要があった。したがって、掘

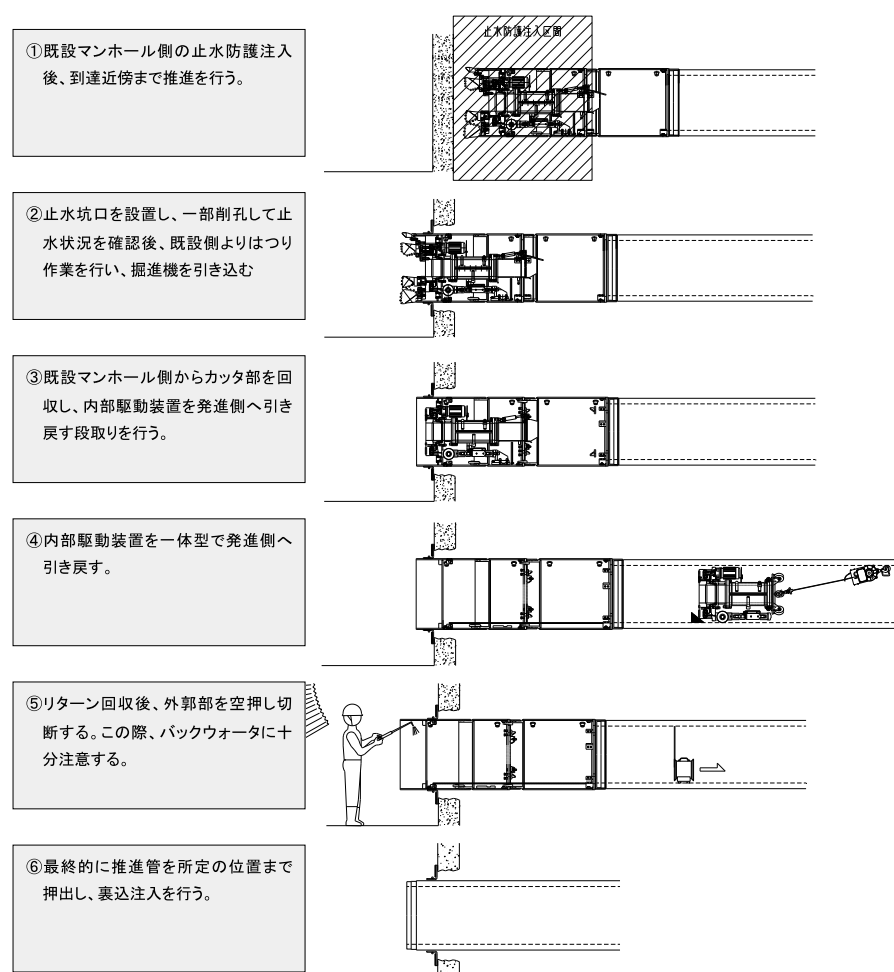


図-2 マンホール直接到達型 (従来工法) の施工手順 (超流バランス式リターン回収掘進工法)