

解説

既設構造物への到達

貫入リング(回転切削型) 接続工法による安全・確実な既設構造物到達について

もりた とも
森田 智

㈱アルファビルエンジニアリング
施工本部技術部統括課長



1 はじめに

昨今、深い位置に埋設された既設シールドや地下構造物が輻輳化した位置に設置されたマンホールなどに対して直接接合させる推進計画が多く検討されている。その背景としては、気象環境の大きな変化が考えられ、計画時には想定していなかった雨水災害の多発により、雨水幹線あるいは下水道幹線などの再構築整備工事が急務となったことが挙げられる。これらの直接接合技術の採用により、既設構造物付近の到達立坑築造が不要となり、到達合流地点の周辺環境に与える影響が軽減さ

れる大きなメリットがある。

これら直接接合技術において、現状では既設構造物（シールドセグメントやマンホール躯体鉄筋コンクリート）を掘進機により直接切削可能な施工技術の実績が少なく、基本的には既設構造物内からの鏡切作業が必要となってくる。その際、一般的には円形となる既設構造物に対して、筒状の掘進機が迫ってくることから外郭先端が構造物に届かず、図-1に示すように、上下（あるいは左右）には掘進機と構造物との間にカタ部分の隙間が発生してしまう。そのため、鏡切時にその隙間から土砂と地下水の流入防止および、地山の自立性・

止水性確保としての地盤改良が必要となる。

成熟した都市環境の中では輻輳化した地下構造物あるいはシールド幹線の大深度（大土被り）化により、到達部に対して十分な地盤改良ができないことも多く、到達作業の安全性を損なう恐れがある工事が徐々に増加している印象がある。そのような状況において有効となるのは、「到達部の周辺地盤を開放しない施工法」であり、既設構造物側からの人力による「鏡切作業」を無くすことが安全対策の重要課題である。

本稿では、既設構造物に時間を置かず掘進機外郭を接合させることで、到達部の鏡切作業を省略し、迅速で確実な「貫入リング（回転切削型）接続工法」について、その概要を紹介するとともに、施工事例を通じてその適用性について示す。

2 貫入リング(回転切削型) 接続工法について

貫入リング（回転切削型）接続工法は、超流バランスセミシールド工法（泥濃式推進工法）における到達施工技術の一つである。そのため、到達作業以

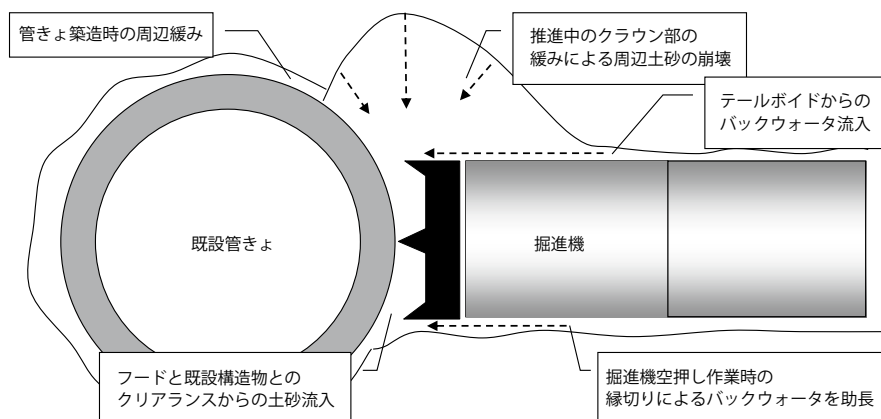


図-1 マンホール到達型施工法（従来工法）の地盤崩壊概念図

外の歩掛については、超流バランスセ
ミシールド工法を参考にして頂きたい。

本工法採用時の施工適用範囲の拡充
のために、以下の機構を装備すること
で、対応を図った。

(1) 十分な急曲線能力を有すること

- ・通常推進時に十分なオーバカットが
できるよう、伸縮型カッターアームを装着
- ・曲線条件に応じた中折れ段数の掘進
機を使用

(2) 既設マンホールや幹線シールドの
セグメントを掘進機側から直接切
削接合が可能なこと

- ・掘進機外郭（多重構造）の一部に
回転・可動が可能な既設構造物切削
ビットを装着
➡構造物切削までビット摩耗が進行
しないよう、オーバカット内に格納
 - ・伸縮型カッターアームの採用により、「通
常掘進時のカッターアーム回転機構」
と「貫入切削時の外郭フード回転機
構」を同一とすることができ、掘進
機構造を簡素化
 - ・所定の位置まで推進完了後、切削リン
グ付外郭を前方に押込みながら掘進
機全体を引戻す特殊ジャッキの設置
- (3) 内部装置がカタ・駆動部一体型
でかつアタッチメント方式とし、短
時間で発進側へ回収が可能なこと
- ・弊社所有技術である「リターン回収
掘進工法」を継承

(4) 掘進機内から止水注入が行えること

- ・3系統の注入機構により、切羽部・
テールボイド部への材料注入を実現

上記の対応により、既設構造物に掘
進機外郭リングを直接接合させること
で、到達部周辺の地山が開放されない
ことから、周辺地山への影響を回避し、
安全かつ確実な接合作業を行うことが
可能となる。図-2に本工法における
既設構造物接合状況概略図を示す。

当工法の特長を以下に示す。また、
施工手順を図-3に示す。

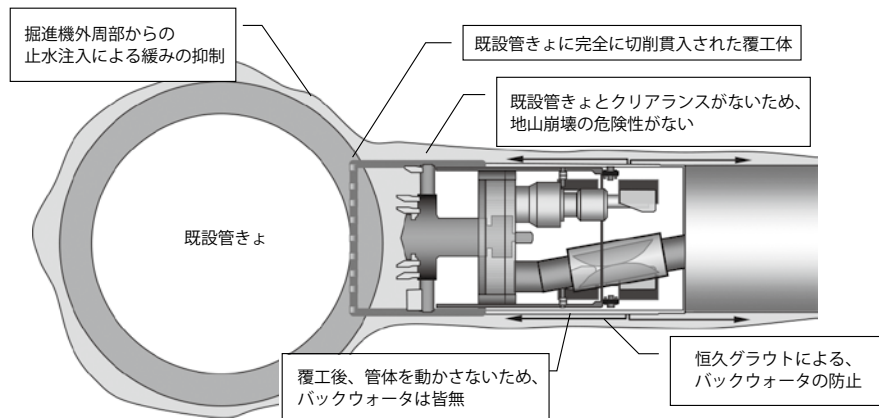


図-2 マンホール到達型施工法（従来工法）の地盤崩壊概念図

- ①到達立坑が不要
- ②到達側路上の占用面積が少
ない
- ③掘進機内部に装着された切
削回転リングにより、既設
構造物を直接切削可能
- ④切削部と既設部との隙間の
覆工が可能となり、大規模
な地盤改良が不要で、安全・迅速施工による覆工体
の接続や止水性確保が可能
- ⑤切削回転リングの回転は推
進中の駆動と同一のため、
経済性に優れ掘進機内部
構造を簡素化することが可能
（急曲線、小断面での掘進
が可能）
- ⑥切削完了後は、カタや掘
進機内部駆動装置を一体型
で搬送可能なため、施工日
数の短縮や作業性に優れて
いる
- ⑦遠隔操作方式のため、坑
内作業員の安全が確保され
る。

これらの機構により、従来
工法では課題となっていた諸
問題について、対応が可能と
なる。次項に現状の課題と本
工法の対応について示す。

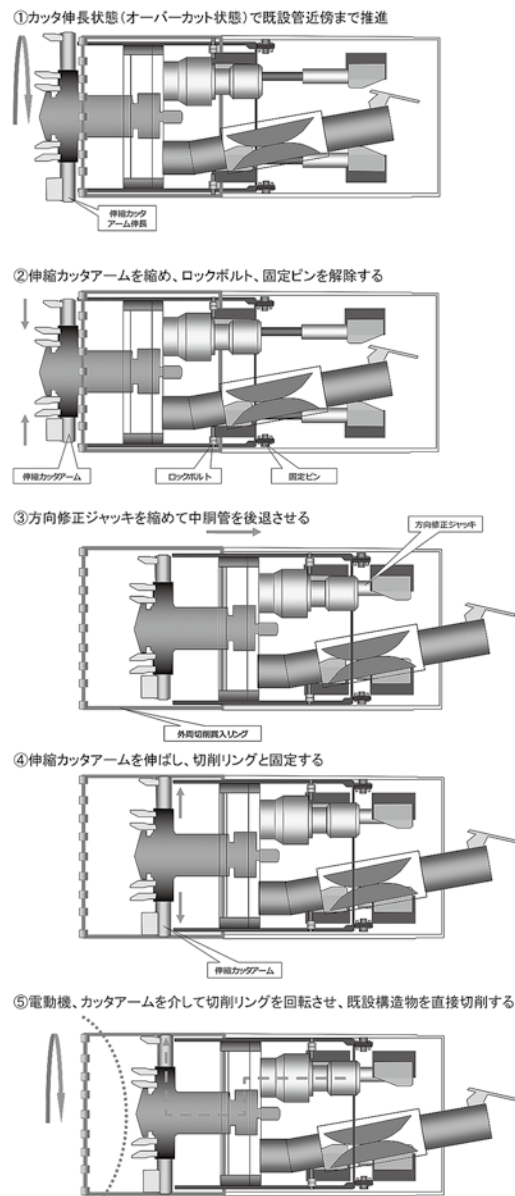


図-3 本工法の切削接合手順概略図