

解説

耐震性に優れた管路を提供する CMTリターンシステム

きのした たかよし
木下 貴義
CMT工法協会

1 はじめに

推進工法を用いて既設マンホールやシールドに管路を取付ける場合、既設マンホールの前に掘進機回収用の立坑を築造して掘進機を回収し、刃口式推進等により管きよを取付ける方法が用いられる。しかしながら、都市部では輻輳する埋設物や交通障害の関係で掘進機を回収するための到達立坑の築造ができないケースが多くなってきている。一般的に掘進機は到達立坑からの回収が前提であるが、既設マンホール等に掘進機を到達させ掘進機の外殻を残置させる場合、その回収方法は到達後に狭い機内で掘進機の内殻を細かく切断・解体し、解体物は敷設した管きよ内を通して発進立坑側へ搬出する。しかし、掘進機機内での切断・解体等は狭い機内での作業を強いられるため、作業環境と安全性には改善すべき課題が多くあった。そのため、掘進機内殻の再利用を前提とし、発進立坑側へ引き戻してから回収する工法が開発された。この工法はシールドセグメント等の既設管きよの側部へ推進管路を接続させるT字接合や、既設マンホール等へ直接到達させる場合などに用いられている。CMTリターンシステムは、推力点総推力の上昇から掘進機の到達を確認し、カットによる拡幅切削を完全に終了（推進工完了）する。そして、外殻外周と地山との間に形成される空隙、つまり通水路を作らないようにする地盤改良工に加え、圧気工法の併

用によって切羽水压に対抗させて確実に止水し、接合部を安全に保持して長時間の開放を可能とする。圧気工法の圧気設備は、従来からCMT工法に用いられているコンパクトな「ロックユニット」と「ブローユニット」で、容易に設置・撤去ができ、安全で経済的なCMTリターンシステムが確立される。本稿では、リターンシステムの基本構成および工事事例を紹介する。

2 CMTリターンシステムの基本構成

本システムは、CMT工法用掘進機を基本として取付構造物と剛性の高い地中接合を行い、到達点で掘進機の回収が行えない作業条件下で、効率よく掘進機を回収するシステムである。CMT工法用掘進機が持つ以下の特長を活かして開発されたシステムである。

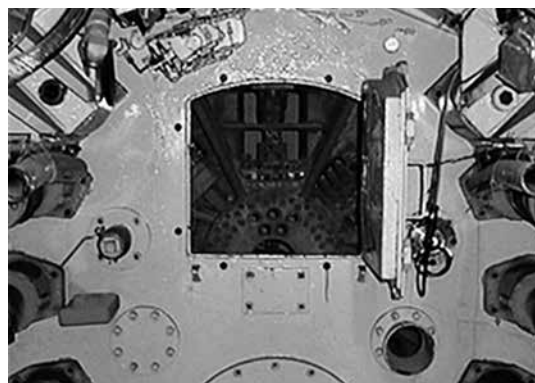


写真1 点検扉

(1) バルクヘッド点検扉

ビット交換、障害物撤去を行うための点検扉を隔壁部（バルクヘッド）に設置し、地山の状況、地中構造物の位置確認等を目視できる（写真－1）。

(2) CMT 式圧気システム

バルクヘッド点検扉の開放を目的としたユニット式圧気設備である（写真－2、3）。



写真－2 ロックユニット



写真－3 ブローユニット

(3) 推力点ジャッキ

掘進機に搭載して切羽の押付力を測定する装置である。接続対象構造物に無理な押付力を作用させないように、操作盤で常に監視する。

3 システムの特長

- ① CMT 複合掘進機は、切羽への押付力を管理する機能を有し、オペレータの押付力管理により接続先構造物（セグメント等）に無理な負担をかけずに、構造物を傷つけることなく確実に到達させることがで

きる。

- ② CMT 複合掘進機は、隔壁に設けた「点検扉」を解放してチャンバ内より切羽の状況を直接確認することができる。また、地下水がある場合は「CMT 式圧気システム」を併用して切羽の確認や接続作業等を安全に行える（0.08MPa 以下）。

- ③ 掘進機カッタ外殻とシールドセグメント外殻を「土砂防護板」を用いて剛接合することで、止水および山留作業を完了させる。これにより、二次覆工作業（巻込み鋼板、樹脂モルタル等）は圧気設備を必要とせず安全に作業を行うことができる。接続先構造物（シールド管路やマンホール）内での作業はほとんど必要としない。

- ④ 掘進機の部分は巻込み鋼板を使用して構造物との一体化を図り、内面は樹脂モルタル等を塗布して最終仕上げとする（二次覆工作業）。

リターンシステムの作業手順を図－1 に示す。

4 施工事例

ここでは、CMT リターンシステム開発後に採用された第1号工事について報告する。

4.1 工事概要（図－2）

推進管呼び径：1650

推進延長：L=415.35m

取付構造物：シールドセグメント

仕上り内径 ϕ 3,500mm

土 被 り：H=8.15～8.60m

土 質：粘土質シルト、砂礫

地下水位：GL－1.2m

曲 線：5箇所

R1=350m CL1=36.652m

R2=350m CL2=48.869m

R3=200m CL3=38.397m

R4=200m CL4=38.397m

R5=100m CL5=26.180m

補助工法：地盤改良と圧気工法の併用

本工事は、呼び径 1650 の推進管を延長 415.35m 推進して仕上り内径 ϕ 3,500mm の既設シールドセグメントに