

解説 難敵異物

自由にビット交換ができる CMT工法による障害物対応

もりもと まさたか
森本 正敬

CMT工法協会員
株式会社姫野組関西支店



1 はじめに

大中口径管推進工事で長距離化推進と言われて久しい。しかしこれを確実に施工するためには次の課題を克服しなければならない。

- ①予測外の急激な地盤変化
- ②予測外のビットの磨耗、欠損に対するビットの交換
- ③予測外の障害物

しかし、上記現象は推進距離には関

係なく、密閉式機械推進工法では克服しなければならない課題なのである。それらに遭遇した場合、障害物除去作業は地上対応、機内対応のいずれにおいても確実性と安全性が求められる。CMT工法（複合掘進機）（以下、本工法）は機内より対応するが、切羽を目視、確認の上確実な対策と、作業員に対してもより安全な対策が講じられるのである。本稿では本工法による障害物対応について報告する。

2 CMT工法の基本的特長

本工法を開発したコンセプトは『機内ビット交換が出来る掘進機』であった。当時の岩盤推進はビットの磨耗が発生し、交換せざるを得ないときはその時点で立坑を掘削しビットを交換していた。この状態では計画的な推進工事は不可能である。そこで、呼び径800より「いつでも」「どこでも」自由にビット交換ができる掘進機を開発した。本工法は隔壁（バルクヘッド）に点検口を設置したことにある（図-1）。その点検口の扉を開閉することによりビット交換が機内より可能となった。ビット交換用立坑を設置する必要がなくなり計画的な推進計画が立案できる。その点検口を利用し機内ビット交換と同じ要領で障害物の撤去等に対応している。

推進中に切羽の異常（切羽抵抗の増加、掘削音、振動）や排出土より混入物を確認すればまず推進を中止して点検口の扉を開ける。チャンバの中から切羽の状況を直接目視することにより正確に現状を把握することができるので的確な対応策が取れる。

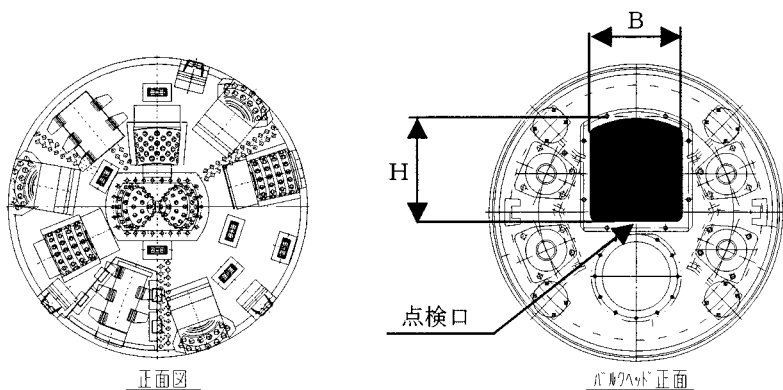


図-1 バルクヘッド図

表-1

点検口寸法 (mm)	B × H	B × H	B × H
	360 × 420	360 × 450	500 × 500
呼び径	800 ~ 900	1000 ~ 1650	1800 ~ 3000

3 CMT工法の対応

推進工の障害物への対応は予測される場合と不測に切羽に出現するものがある。

検討、対応は基本的に同様であるがそれぞれについて述べる。

3.1 予測障害物

(1) 事前検討と対応（表－2）

※撤去には構造物管理者との協議が必要

(2) 面板の対応（図－2、3）

3.2 不測障害物対応

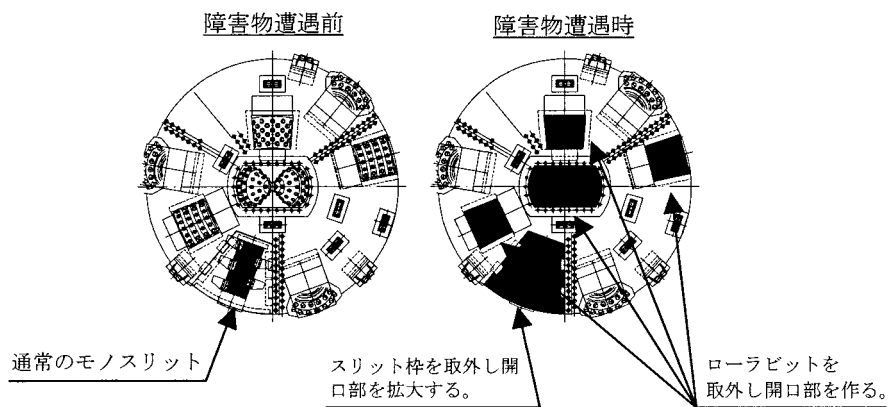
不測の障害物に遭遇した場合にどのような対応が取れるかにおいてその工法の真価が問われるところである。本工法はバルクヘッドに点検口を有しており、それを開口することにより切羽でその障害物が確認でき、的確な対応処置が取れるのである。対処方法の検討は事前検討と同じであるが面板の対応が難しい。しかし、本工法は直接チャンバ内より面板部を改造することができるので不測の障害物にも対応できる（表－3、図－4）。

3.3 補助工法

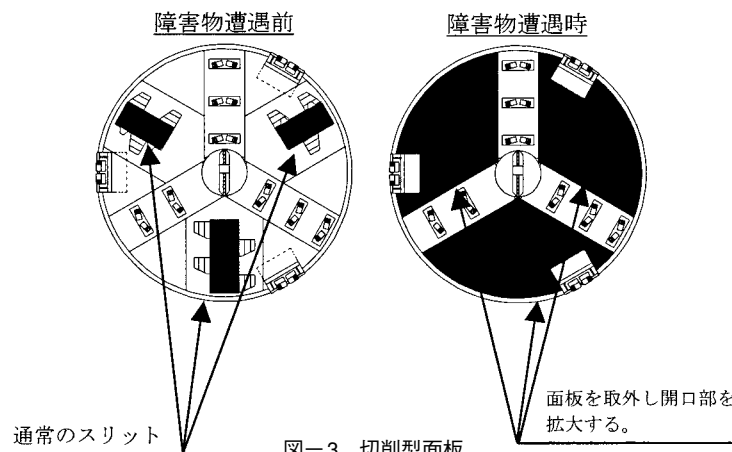
本工法において管中心位置で地下水圧が0.08MPa以下の場合は圧気工法を使用している。それ以上の地下水圧がある場合は薬液注入工による地盤改良を主体とし、より安全性を確保するために圧気工法を併用している。薬液注入工は地上だけでなく管内注入工法も検討する（写真－1、2）。

表－2

検討項目		対応	
		撤去可	撤去不可
障害物条件	※コンクリート構造物	ローラビット型掘進機で通過する	管を引き抜き、曲線推進による回避を検討
	※PC、RC杭	同上	同上
	鋼材（H鋼、鋼矢板）	火気を使用し切断撤去	同上
	流木、木杭	外周にゲージカッターを装備した掘進機で通過	同上
地盤条件	玉石砂礫層	ローラヘッド、モノスリット面板、出現後ローラビットやスリットを取り外し、開口部を拡大する	
	砂質土、粘性土	切削ビット、モノスリット面板型掘進機を使用し、出現后面板を取り外し開口部を拡大	
	地下水圧0.08MPa以下	圧気工法	
	0.08MPaを越える	薬液注入工を主体に圧気工法併用	



図－2 ローラ型面板



図－3 切削型面板

表－3 検討項目

検討項目		対応	
		撤去可	撤去不可
障害物条件	コンクリート構造物	通過する。殻、鋼線が絡み障害になった場合、点検口より撤去	管を引き抜き、曲線推進による回避を検討
	PC、RC杭	同上	同上
	鋼材（H鋼、鋼矢板）	ビットを取り外し、開口部を極力確保し、火気を使用し切断撤去	同上
	流木、木杭	通過し木くずがスリット閉塞等の障害になった場合は点検口より撤去する。	同上