

解説 岩盤に挑む

岩盤層における長距離・曲線推進を可能にする 複合推進システム

— CMT 岩盤推進システム —



うちだ きんや
内田 欣弥
(株)推研
常務取締役

1 はじめに

推進の分野において、未だ岩盤に対して全断面掘削方式が無い時代に独自の掘進機は出来ないか？岩盤に対してどのような機能が必要なんだろう？岩の中での方向制御は・・・あれこれ考え、試行錯誤の連続で1981年に兵庫県三田市に於いて住宅都市整備公団（(独)都市再生機構）発注の工事として1350mm、218m、2スパン工事で使用したのがCMT工法のスタートでした。掘削、方向制御、推進機能のみ

でコンベアへの手積みという全くシンプルな機構でした。

当時、岩盤強度としては20～30MN/m²の砂岩頁岩層を想定したものでしたが、30m程度推進した時点から、200MN/m²の礫塊を含む礫岩層に遭遇し、ビットの破損、カッタの破損等散々なデビューとなりました。

あれから29年が過ぎ、岩盤の推進実績も66,000mになりました。岩盤推進の実績が積重なるほどその難しさを感じており、まだまだ完成されたものではありませんが、今回の「岩盤に挑む」というテーマの一端でも担えればと考えCMT岩盤推進システムを紹介します。

2 CMT工法とは

複合推進工法（CMT工法）は単一システムの工法ではなく、推進システム、排土システム等を複合的に組み合わせ、いろいろな施工条件に対応する即ち「複合したシステムを組み合わせる」ということが所以であり、システムの総称です。

その代表的なものをあげると次のようになります。

- ① CMT 岩盤推進システム
- ② CMT 玉石・砂礫地盤推進システム
- ③ CMT 超軟弱・流砂地盤推進システム
- ④ CMT 長距離推進システム（フローティングシステム）

表-1 施工推進延長 (m)

径	施工延長	岩盤施工延長
800	26,646	18,807
900	14,233	7,814
1000	50,353	21,972
1100	11,815	2,829
1200	9,341	6,533
1350	10,490	6,748
1500	2,067	623
1650	1,358	921
1800	461	
2000	97	
特殊	230	230
	127,091	66,477

2009年12月現在

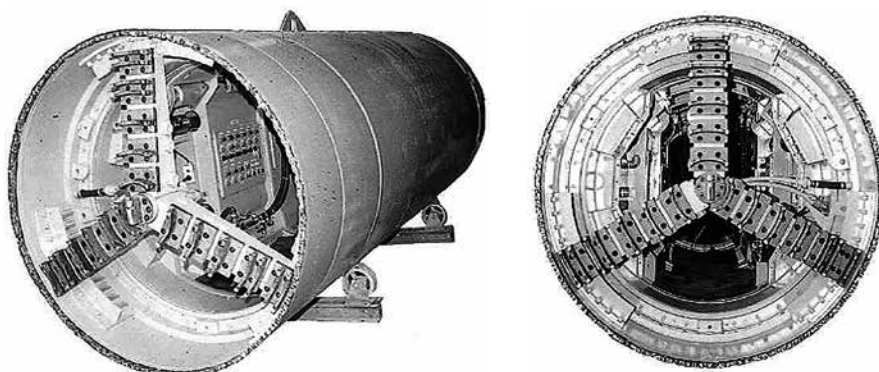


写真-1

- ⑤ CMT 曲線推進システム
- ⑥ CMT 切羽障害物撤去推進システム

これらのシステムの一つとして岩盤推進システムがあり、その概要と特長は以下のとおりです。

3 概要と特長

3.1 CMT岩盤推進システム

【特長1】

機内からビット交換ができます

CMT岩盤推進システムにおける複合掘進機は、機内からのビット交換を可能にしたことが最大の特長です。このことにより、非常に硬い岩盤推進においてもビットの磨耗による推進延長の制限は払拭されました。推進管の耐荷力がつまり岩盤内でも長距離推進が可能です。硬い岩盤を掘削・破砕しなければならない岩盤推進では『ビッ

トの磨耗』が最大の問題です。優秀なビットを取付けても、岩質によっては数10メートルの掘削によりビットが磨耗し掘削が不能になります。交換ができなければその時点で推進工は中断となります。

CMT岩盤推進システムでは、掘進機先端の点検扉を開き、カッタヘッドの裏側からビット交換をします。すなわち、CMT岩盤推進システムでは『推進可能な距離はビットの寿命に左右されません』。なお、岩盤推進においても切羽面からの湧水がある場合があります。湧水量が多い場合は、掘進機内からの圧気工法などにより湧水量を減少させてビット交換を行います。そのための『圧気システム』も完備しております。

【特長2】

半岩半土地盤も掘進できます

一つのスパンの中に岩盤区間と土砂

区間が混在すれば、その境目においては半岩半土区間が有ります。また、岩線付近での推進でもこのような状態が多々あります。上下、左右の半岩半土状況においての方向制御は困難を極めます。岩盤推進に於ける難しさの一つです。CMT岩盤推進システムにおける複合掘進機は『低反力型のゲージカッタを採用して岩盤から受ける反力をおさえ、且つ、カッタヘッドの長さを機径以下に設計することにより操縦性を高め』半岩半土地盤での方向制御を可能にしました。

【特長3】

軟岩から硬岩までも掘進できます

岩質に最適な多種多様なカッタヘッドで圧縮強度20MN/m²以下の軟岩

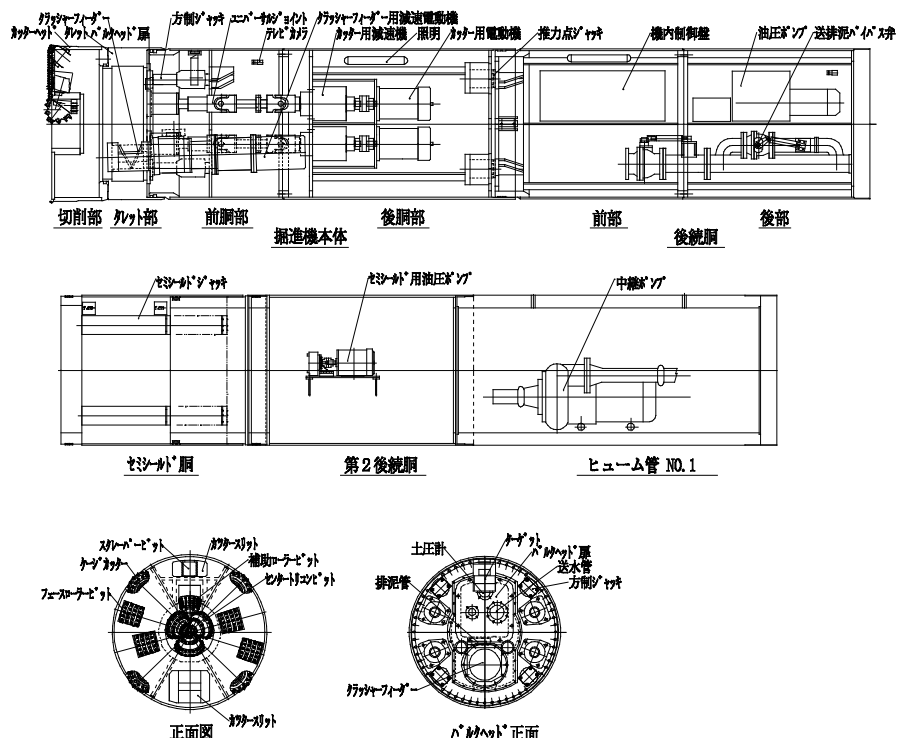


図-1

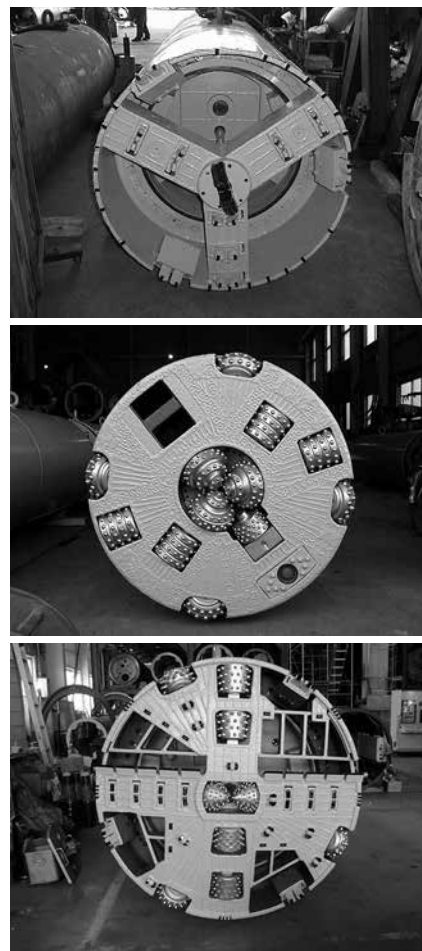


写真-2 岩質に最適な多種多様なカッタヘッドで