

VI-76

泥水式矩形掘進機を用いたR & C箱形ルーフの施工

帝都高速度交通営団 正会員 名古屋 菊夫、比田 日出夫
奥村組 染谷 明、正会員 和田 洋、熊沢伸康

1. はじめに

都市部における浅層地下構造物の築造は路上の制約、地下埋設物等により複雑化している。営団7号線東六本木駅（仮称）出入口（1）築造工事においても、主要都道横断および首都高速道路橋脚近接施工という条件から、開削工法とその他の工法の比較検討を行い、アール・アンド・シー工法を採用した。

この工法は、すでに多数の実績を有しているが、従来ボックスカルバートの敷設に先立って推進される箱形ルーフの施工が、主に水平オーガ削孔機によって施工されるため、精度の面で問題があり、施工延長の制約を受けていた。箱形ルーフの施工精度が、カルバート施工出来型の良否および周辺地盤の変状に大きく影響するため、（株）奥村組が開発を進めていた泥水式矩形掘進機をルーフの実施工に初めて採用することとした。本報はこの掘進機の機構および箱形ルーフ施工実績について報告するものである。

2. 泥水式矩形掘進機

掘削機構は、駆動モータ軸に対してカッタ板軸を偏心させ、両軸のギヤ数を4：3の比率にすることにより、ルーロの三角形の定理に従ってカッタ板がその三角形の一边と等しい辺長の正方形の軌跡を画く原理を応用している。（図-1、写真-1参照）

本掘進機の特徴を以下に示す。

- ①三角形のスポーク式カッタ板が偏心回転して、矩形断面を掘り残しなく掘削できる
- ②二重隔壁構造を有した泥水式の密閉型掘削機で、滞水地盤においても地山の安定が図れる
- ③遠隔測量システム（TTL）によって掘進機の位置と姿勢を把握でき、微細な方向修正が可能となり、長距離施工時でも高精度が得られる
- ④円形シールドと同様に、カッタの回転方向を変えることによりローリングに対する制御ができる

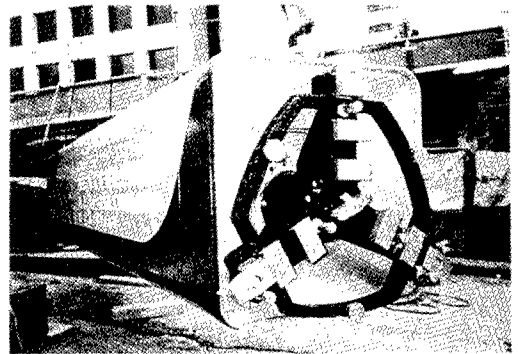


写真-1 泥水式矩形掘進機

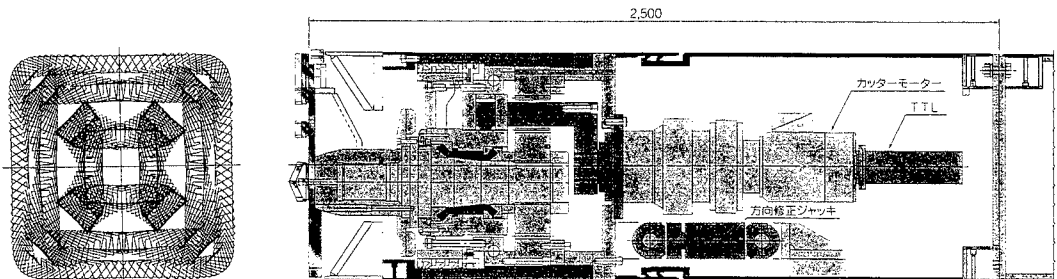


図-1 掘進機構造とカッタ軌跡

キーワード：泥水式矩形掘進機、偏心リングギヤ、R & C工法、箱形ルーフ、長距離高精度施工

（株）奥村組 技術開発部 東京都港区元赤坂 1-3-10 TEL：03-3585-4871 FAX：03-3505-1678

3. 施工実績

(1) 工事概要

発注者：帝都高速度交通営団

工事名：7号線東六本木一工区土木工事

施工者：奥村・大豊 建設工事共同企業体

工期：1997年9月～1998年9月（出入口部）

土質：砂およびシルト層

工事内容：箱形ルーフ 800mm × 800mm × 33m × 10列

カルバート 内幅 4,500mm × 内高 2,700mm × 延長 33m （図-2 参照）

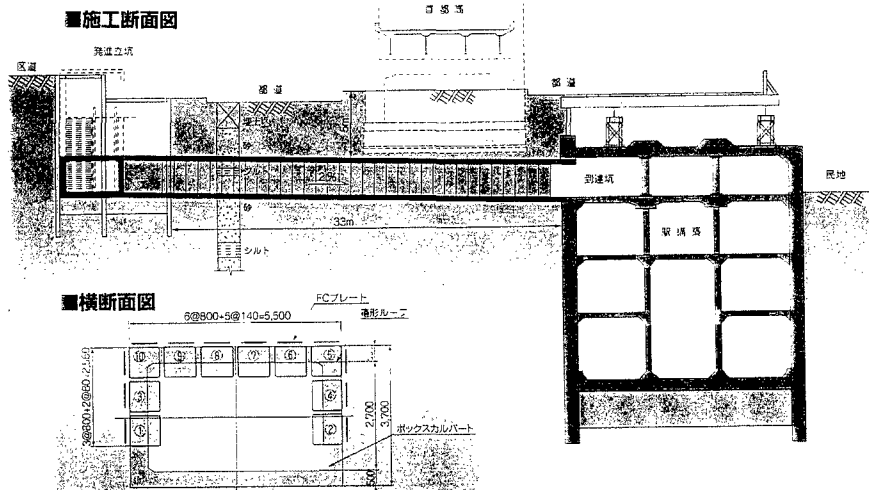


図-2 施工断面と横断面

(2) 施工結果

・方向制御性

TTL測量装置を掘進機前胴側に取り付けた結果、掘進機の回転中心の座標値と基線との方向位相角がリアルタイムに得られ微細な方向修正ができ、ルーフの蛇行量は±10mm以内に制御できた。

・推力

固結滑材を同時注入し推進力の低減をはかり、その結果最大28tfで推進できた。

・出来形精度（写真-2参照）

箱形ルーフ10列は、鉛直方向、水平方向とも到達誤

差が10mm以内であった。しかしながら、ローリングについては左右に約1度ローリングしたものが各1列ずつあった。これは、到達側の地盤が軟弱で回転反力が十分に得られなかったものと思われる。

・周辺地盤への影響

カルバートセンタと端部の地中変位計測および全線にわたる路面変位計測を行った結果、最大5mmの変位量であった。また、首都高速橋脚に設けた傾斜計等の自動計測結果、変位は全くみられなかった。

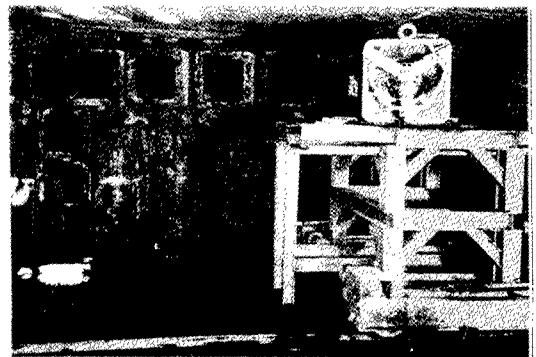


写真-2 到達状況（10列目）

4. おわりに

泥水式矩形掘進機による箱形ルーフの施工は初めてであり、不安材料もあったにもかかわらず、上記のように極めて良好な結果を得ることができた。今後は、さらなる長距離施工に適用できるものと思われると同時に、この掘進機はR&C工法における箱形ルーフの施工にとどまらず、用途展開できるものと考えている。