

## まえがき

地中送電用洞道等のシールド洞道は、道路地下部を利用するが多く、都市部のように、建造物の密集化が進み、幅員の狭い道路が複雑に交差している箇所では、急カーブ施工が必要となる場合が多くなっている。従来は、このような急カーブ施工を行う場合、回転立坑を設けたり、補助工法を併用したりして、シールド機械の方向転換を行っていた。

今回開発した急カーブ掘進型シールド機械は、カッター・ディスクの屈曲、偏心機能や、シールド本体の中折れ機構などを備えることによって、最小曲率半径 15 m 程度の急カーブ施工を可能としたもので、回転立坑の省略等により振動、騒音ならびに路上交通への影響を大幅に減じるとともに、経済性を向上させたものである。

### 1. 急カーブ掘進型シールド機械の概要

表-1 に、今回開発した急カーブ掘進型シールド機械  
表-1 急カーブ掘進型シールド機械の性能

	急カーブ掘進型	従来型
急カーブ掘進時水平曲率半径	最小 15 m	最小 40~60 m
継断勾配	最大 30°	最大 2°~3°
耐水圧 (地下水圧)	最大 3 kg/cm <sup>2</sup>	同 左
対象土質	砂質土、粘土土	同 左

## 急カーブ掘進型シールド機械の開発

杉 正

技術開発賞受賞の紹介

の主要性能を、また、図-1 および 2 に、φ 4.5 m の泥水加圧式急カーブ掘進型シールド機械の構造図を示す。

シールド機械は、カッター・ディスクの機構によって、偏心式 (I型) と屈曲式 (II型) の 2種類を開発した。

### (1) I型機 (カッター・ディスク偏心式急カーブ掘進型シールド機械) の概要

#### ① カッター・ディスク偏心装置 (最大偏心量 200 mm)

急カーブ掘進時における余掘量を小さくし、カーブ内側の必要余掘量を適切に確保できるよ

うに、カッター・ディスクをカーブ内側へ偏心スライドさせる装置を開発した。

#### ② シールド本体急曲中折れ装置 (最大中折れ角 4.0°)

余掘量を小さくするため、これまで止水性等の理由により、2.5° 程度が限界であった中折れ角を球面摺動機構を用いて最大 4.0° に向上させた。

#### ③ テーパーフード

カーブ外側の余掘量を小さくするため、シールド機械前胴のフード部をテーパー状としたもので、同時にこのテーパーフードには、従来よく用いられていた可動ソリとしての効果を期待することができる。

#### ④ シールドジャッキの後胴取付

中折れ角の増大に伴うシールドジャッキの偏心に対

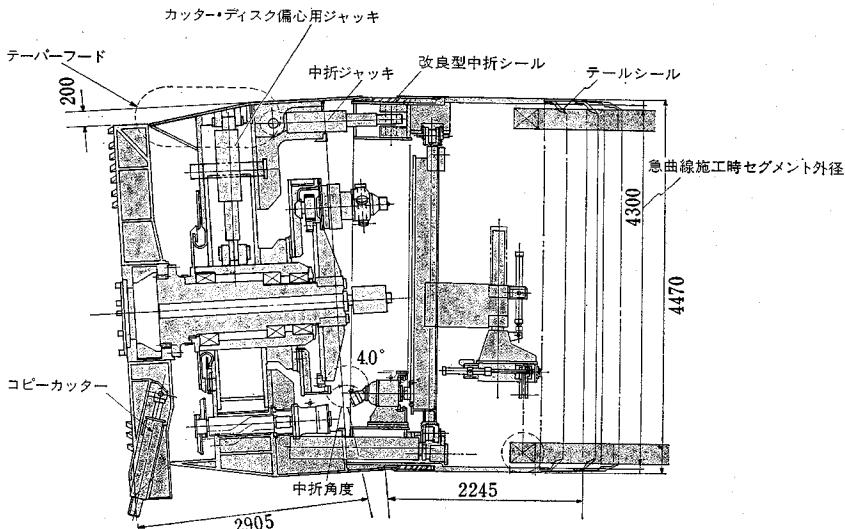


図-1 I型機の構造図  
(カッター・ディスク偏心式急カーブ掘進型シールド機械)

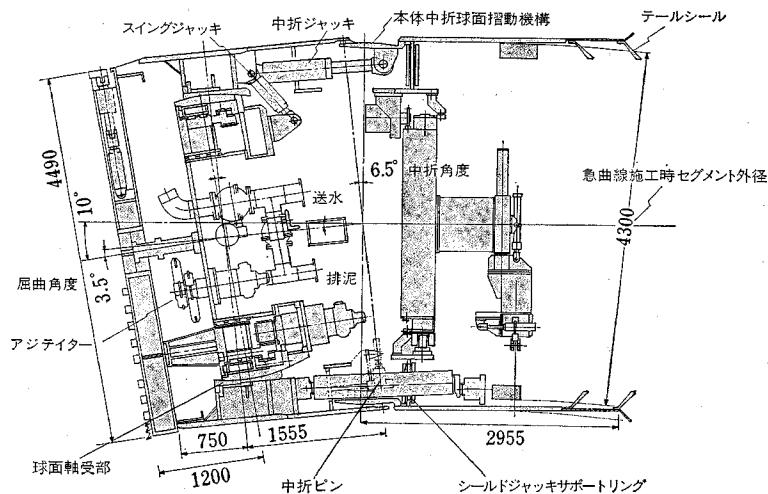


図-2 II 型機の構造図  
(カッター・ディスク屈曲式急カーブ掘進型シールド機械)

し、急カーブ掘進時においてもジャッキ推力が適切にセグメントに伝達できるように、これまで前胴に固定していたシールドジャッキを後胴に取り付けた。

## (2) II型機(カッター・ディスク屈曲式急カーブ掘進型シールド機械)の概要

- ① カッター・ディスク屈曲装置(最大屈曲角 3.5°)  
急カーブ掘進時における余掘量を小さくし、カーブ内側の余掘量を適切に確保できるように、カッター・ディスクの軸受部に球面軸受を採用し、カーブ内側へカッター・ディスクを屈曲させる装置を開発した。
- ② シールド本体急曲中折れ装置(最大中折れ角 6.5°)
- ③ シールドジャッキ・揺動支持装置

中折れ角の増大に伴うシールドジャッキの偏心に対処するために、これまで前胴に固定されていたシールドジャッキを、球面軸緑手により支持し、ジャッキの方向を上下・左右に、自在に制御するためのサポートリングを設けたもので、本装置の開発により、シールドジャッキをどの方向にも中折れ角と同じ角度だけ折ることができるようにした。

## 2. 施工実績

昭和 60 年にまず、II型機について、東京電力(株)の地中送電用洞道工事( $\phi 3.7\text{ m}$ , 最小曲率半径 15 m)に適用し、良好な施工実績を納めた。

昭和 61 年には I 型機について、横浜市の下水道工事( $\phi 6.12\text{ m}$ , 最小曲率半径 20 m)に適用された。

また、今後、最小曲率半径 10 m 程度の急カーブ施工も計画されており、最小曲率半径 15 m 程度の急カーブ施工が、一般化しつつある。

## あとがき

急カーブ掘進型シールド機械の開発に際しては、東京都立大学の山本 稔教授に終始多大なご指導を賜わりました。ここに改めて深甚なる謝意を表します。

最後に、本機の開発に当たった東京電力(株)、石川島播磨重工業(株)、川崎重工業(株)の三社を代表して、本機の独創性、汎用性および経済性をお認めいただき、受賞の栄に浴しましたことを、深く感謝いたします。

(筆者: Tadashi SUGI, 正会員 東京電力(株)技術研究所  
構造研究室長  
(〒182 調布市西つつじヶ丘 2-4-1))