

# 偏心多軸シールド工法 に関する共同研究

研究報告

---

'97 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1997 No.10



建設大臣認定機関

財団法人 下水道新技術推進機構

# 序 文

本機構は、下水道事業がかかえている多様な課題を解決するため、下水道に係わる新技術の研究及び開発を行い、下水道事業への導入を促進し、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図ることを目的に、平成4年9月28日設立以来、新しい技術の研究・開発に取り組んでまいりました。

設立後、5年間が経過するなかで本機構と地方公共団体とで進めた技術開発のうち、東京都の「造粒調質濃縮技術の実用化研究」、長野県・東京都等との「垂直管渠の実用化」等があり、実施設として建設され、現在稼働しています。今後も、更に新技術の普及実用化を進めていきたいと思ひます。

本報告書は、本機構が設けている下水道新技術研究所における、平成9年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成9年度は、公的機関から新技術活用モデル事業である「車載式高効率汚泥乾燥設備の実用化研究」他45課題、民間企業から「偏心多軸シールド工法に関する共同研究」他14課題、固有研究4課題の合計63課題の調査研究を行い、また民間が開発した新技術の審査証明5課題を実施しました。

本書は、民間との共同研究のうち『偏心多軸シールド工法に関する共同研究』についてその概要を報告するものであります。

この報告書が実務の中で積極的に活用されることを願う次第です。

財団法人 下水道新技術推進機構

理事長

玉 本 勉

# 偏心多軸シールド工法 に関する共同研究

## はじめに

近年、都市の過密化とともに地下埋設物が輻輳化し、既設構造物との近接施工も多く見られるようになってきており、これらに影響を与えず、安全にトンネルを築造する技術の必要性が今後も高まっていくと考えられる。特に下水道トンネルは、所定の管渠勾配を確保する必要から深度や線形の制約を受けるため、近接施工時の既設構造物への影響を最小限にするとともに、必要に応じて地中構造物を撤去しながらトンネルを築造できるシールド工法が求められている。このような社会ニーズに応えるため、偏心多軸シールドが開発された。

本報告は、円形断面の偏心多軸シールド(DPLEX)工法の技術マニュアルの作成に際し、本工法が実施された実証工事結果を

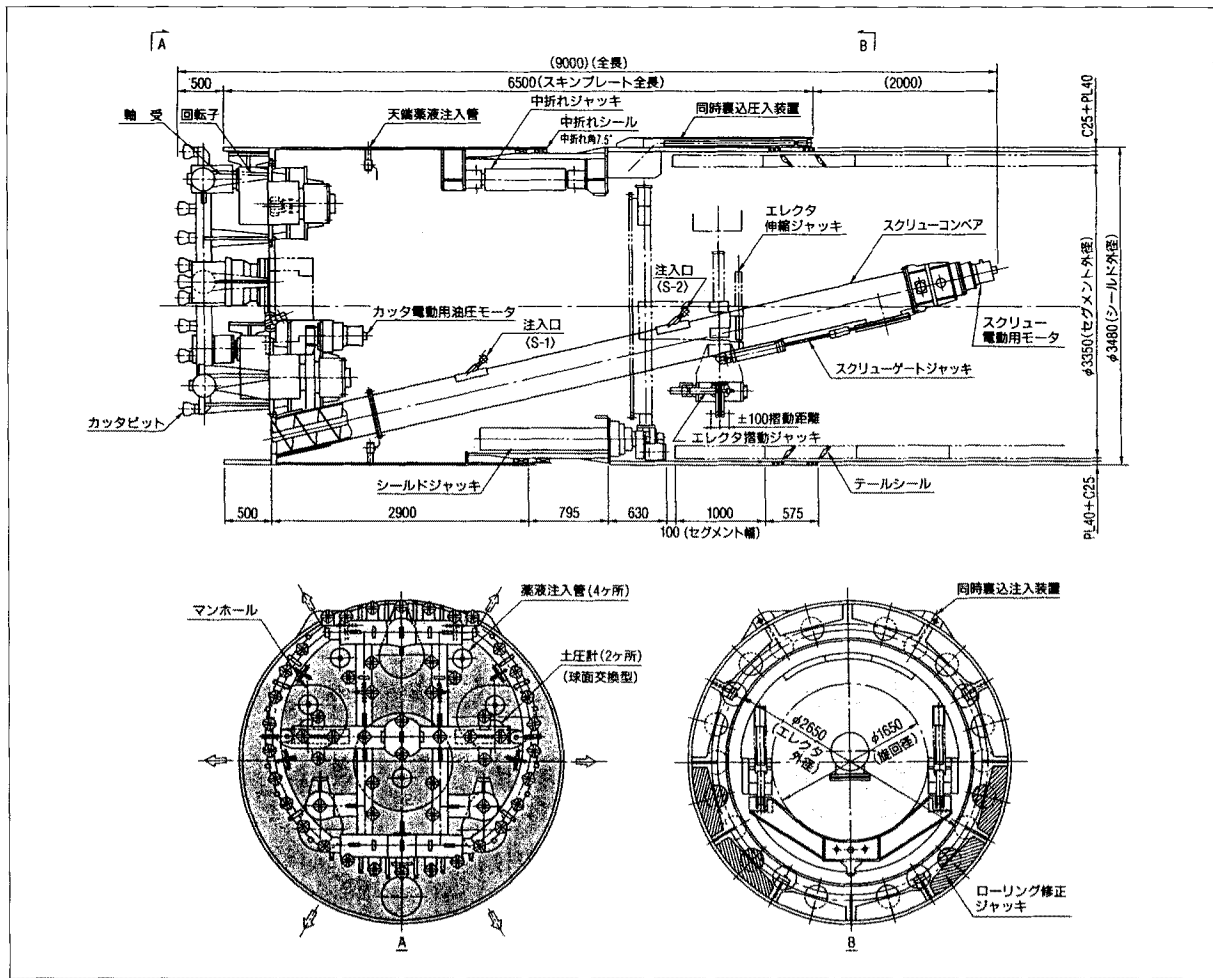
とりまとめたものであり、円形断面の偏心多軸シールド工法の掘進性能の確認や機内注入、鋼矢板撤去などの機内における応用作業の検討を行っている。

なお、本機構では矩形の掘削が可能なシールド工法として、任意断面シールド工法設計マニュアル〔矩形断面編〕を1996年9月に作成しているが、掘削カッターが偏心し、多軸で支持されている本工法の特徴を明確にするため、今回のマニュアルより工法名を偏心多軸シールドに変更している。

## 研究内容

実証工事の概要は次のとおりである。

- ①発注者：東京都下水道局
- ②工事件名：東京都江東区南砂一丁目、北砂一丁目付近再構築工事
- ③施工場所：東京都江東区南砂一丁目、北砂



表一 全体工程表 (実績)

	平成9年												平成10年				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2			
初期掘進、到達掘進	(34)															(19)	(2)
本掘進				(14)					(9)	(5)	(1)					(7)	
薬注、鋼矢板撤去								(48)	(7)	(32)	(13)						

( ) 内は実績日数

一丁目

④工事内容：シールド一次覆工

- 路線延長：L = 1,455.9m
- シールド外径：3,480mm
- セグメント外径：3,350mm
- 仕上り内径：2,600mm

土質は、上部より表土及び埋土、上部有楽町層（シルト層：N値0～4 層厚3～

7m）、下部有楽町層（シルト層：N値0～4 層厚10～30m）、となっている。掘削対象地盤は下部有楽町層で、土被りは8～11.5mである。

表一に全体工程表（実績）を示す。

## 研究結果

実証工事の結果、以下の事項が確認された。

1. 切羽の安定性の確認

チャンバー内泥土圧および排土量の管理は、従来の泥土圧シールドと同様の管理で可能であった。（図一1、図二）

また、地盤変状も泥土圧の管理と同時裏込

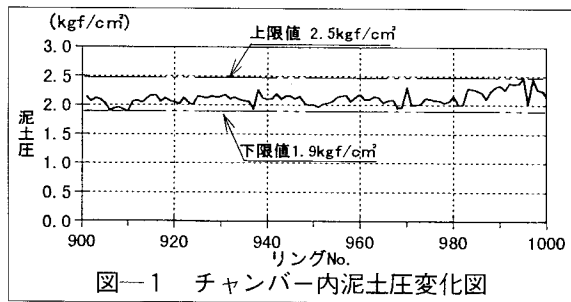


図-1 チャンバー内泥土圧変化図

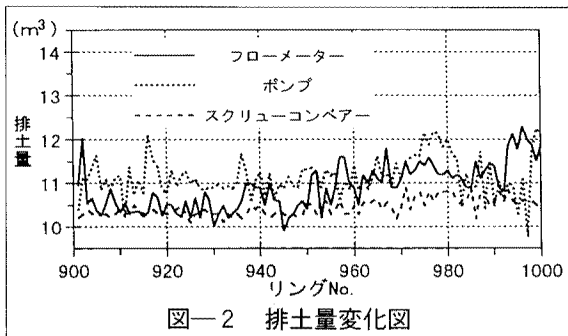


図-2 排土量変化図

め注入により、最小限の沈下量となっており、従来のシールドより良好な結果が得られた。

## 2. シールドの掘進性能の確認

シールドの掘進性能のうち、ジャッキ推力と掘進速度については、従来の泥土圧シールドと同等の性能を有していることがわかった。また、カッタートルクは4.5~5.0tf・m(トルク係数 $\alpha = 0.11 \sim 0.13$ )であり、従来の泥土圧シールドに比べてかなり小さな値で掘進できることが確認された。

## 3. シールド機の姿勢制御および方向制御の確認

シールドの姿勢制御および曲線施工を含む方向制御は、従来のシールドと同様に施工できることが確認された。

## 4. 裏込め注入機構の確認

注入量は1000ℓ~1400ℓ(平均1230ℓ)であり、テールポイド(0.7m³)に対して、140%~200%(平均170%)であった。この注入量は、これまでの軟弱地盤の実績とほぼ

同程度であった。

## 5. 立坑コンクリート壁の切削性能確認

カッタートルクの値は最大装備トルク(27.2tf・m)以下であり、ジャッキ推力もカッターが停止しない速度で掘進した結果、所定の推力以下となった。また、カッタービットの摩耗量は、0.16~0.55mmでビット摺動距離1km当たりの摩耗量を表す摩耗係数は0.02~0.08mm/kmであった。

## 6. 機内からの鋼矢板撤去に関する作業性の確認

シールド内の作業空間を確保できたため、機内からの地盤改良は、1mのロッドで容易に施工することができた。また、マンホールを2カ所設けたことにより、作業員と材料の出入及び換気用風管の設置を行うことができ、機外での鋼矢板撤去作業を安全に施工することができた。

# まとめと今後の予定

円形断面の偏心多軸シールドの実証工事は、一次覆工及び機内からの鋼矢板撤去、到達仮壁掘削まで順調に完了した。この結果から、本工法は、都市部における下水道の再構築工事など地中障害物の多い施工条件下に有効なシールド工法であることが確認された。これらの実証から得られたデータをもとに偏心多軸シールド工法「設計マニュアル」〔円形断面編〕を発刊する予定である。

• この研究に関する問い合わせは

研究第二部長

研究第二部  
主任研究員

研究第二部  
研究員

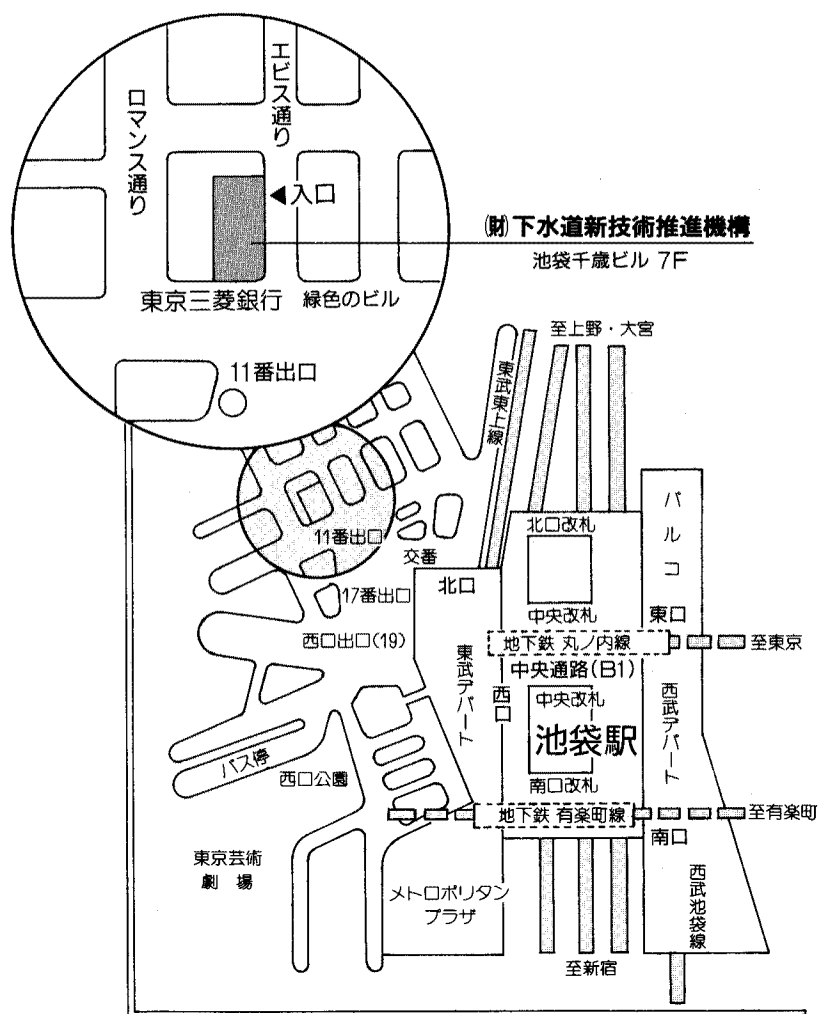
研究第二部  
研究員

前田 正博

佐伯 守久

石川 泰裕

苧木 新一郎



# 財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒171-0021 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階

TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333