

VI-38

3心円泥水式駅シールドの掘進（2）

－姿勢制御と急曲線施工－

東京都地下鉄建設（株） 正会員 東 博秋、新治 均
 （株）熊谷組 正会員 山上 享、岩本 輝
 （株）熊谷組 正会員 直塚 一博

1. はじめに

地下鉄12号線飯田橋駅(仮称)工区建設工事は、地下鉄駅部のうち延長275mを3心円泥水式駅シールド工法により地下鉄駅を構築する工事である。飯田橋駅工区（以下本工区）の特徴としては多くの重要構造物と近接して施工すること、高水圧下での崩壊性地盤の掘進となること、急曲線施工となることなどが挙げられる。

シールドは平成9年6月に後楽側立坑を発進し、順調な掘進を行いながら、平成10年3月に飯田橋交差点付近の到達立坑に無事到達した。本文では、本工区における3心円泥水式駅シールド工法によるシールドの急曲線施工に関する実績等について報告する。

2. 急曲線施工

(1) 急曲線施工概要

本工区では、発進直後約26m～42m区間において $R=140\text{m}$ 、227m～259m区間において $R=125\text{m}$ のそれぞれ右カーブの急曲線施工となっている。

図1に示すように中折れに関しては、緩和曲線内において徐々にストロークを伸ばすことで線形管理しながら掘進を行った。

(2) シールド線形管理

図2に蛇行量、図3にピッチング・ローリングのグラフを示す。70R～90R付近で左回りのローリングが発生したため、それ以前の面板の回転は、掘削土砂の回収効果を期待して、これまでは、中央円、右側部に関しては右回転、左側部に関しては左回転で掘進を行っていたが、ここで、全ての面板を左回転させ修正を行った。さらにシールドマシン装備のローリング修正ジャッキを使用した。本装置はセグメントに反力をとるため、マシンのローリング修正以上にセグメントへの局所的な変形(修正ジャッキ付近のセグメントの変形)が発生し、結果的にセグメントが組みづらくなることがあり、使用に関しては十分注意が必要である。

また、コピーカッターによる余掘りを行い、ローリング修正の一助とした。

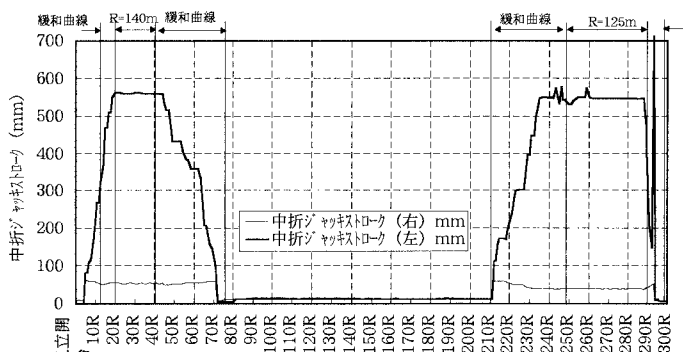


図1 中折れジャッキストローク

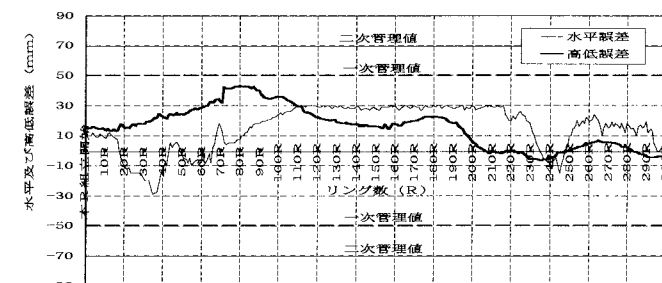


図2 蛇行量

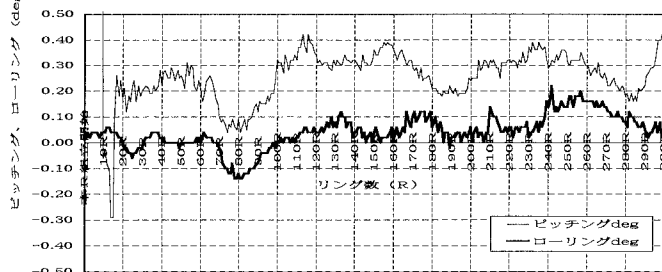


図3 ピッチング及びローリング

キーワード：3心円泥水式駅シールド工法、急曲線施工、セグメント組立、MFシールド工法

連絡先：東京都新宿区津久戸町2-1（株）熊谷組土木技術部 TEL 03-3698-5319 FAX 03-3266-8525

なお、後のローリング修正に関しては面板回転のみで対応した。

また、シールドの線形に関しては、上下、左右方向とも一次管理値の50mm以内に収まっており安定した掘進結果が得られた。

3. 覆工

図6に本シールドの覆工構造及び組立順序図を示す。本工区のプラットホーム部の覆工構造は、線路方向の柱が4mに1本のとなるため、柱とセグメントの接点部となるウィングセグメントに縦桁構造を取り込んだスチール製受け桁一体型構造方式を採用している。スチールセグメント（ST）の組立に際しては、縦桁構造の組立精度が重要となることから、

ウィングセグメント→鋼管柱→中央円Kセグメント→側円部（A・B・K）セグメントの順に組み立てを行った。

STセグメントの組立は、1R当たりの組立ボルト数が1,100本と非常に多いが、平均6時間で組立を行うことができた。また、通路部のダクトイルセグメント（DC）は、縦桁構造がないことから組立平均時間は3.5時間であった。なお、組立に際しては、シールドマシン装備のセグメント押し上げジャッキを使用して行った。

3連型MFシールドの施工においては、ローリングが発生した場合、内空を確保できないため、中柱の組立が困難になることから特に、急曲線のみならず直線部においてもテールクリアランスを確保し、セグメントがマシンと競ることのないようにマシン先端での線形管理が重要であることが分かった。

4. シールド掘進進捗

シールドの進捗図を図7に示す。シールド掘進日進量は、暦日計画日進量0.93m、稼働日計画日進量1.40mに対して暦日日進量0.96m、稼働日日進量1.44mとほぼ計画通りの掘進を行うことができた。

6. おわりに

3連型MFシールドの施工に関して、線形に問題となるようなローリングは発生せず安定した掘進結果を得られた。本施工は、柱部分で寸法が規制されるため、セグメントの変形も小さかった。これは、対象地盤が洪積砂層とかなり地山がよかったことも要因と考える。特に3連型シールドの施工においては、マシン先端での線形管理が重要であることが分かった。

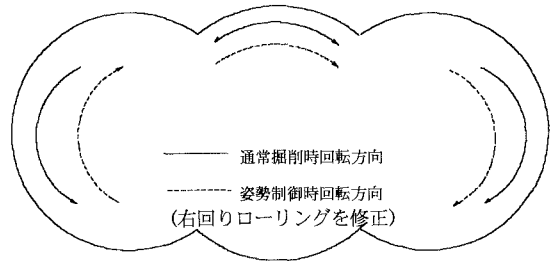


図4 カッター回転方向図

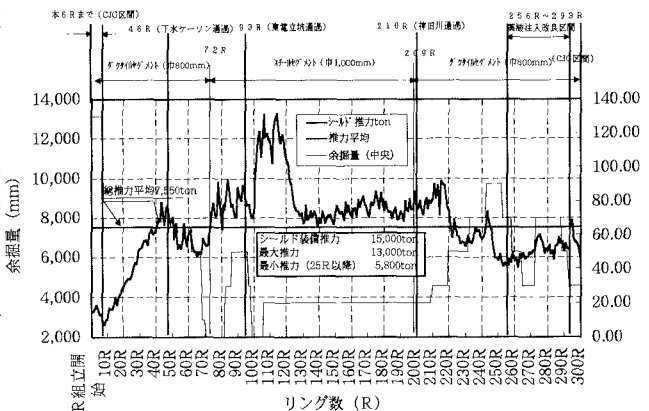


図5 シールド推力と余掘り量

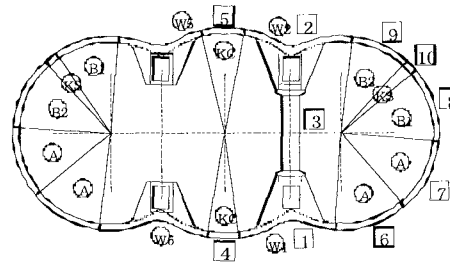


図6 覆工構造、組立順序図

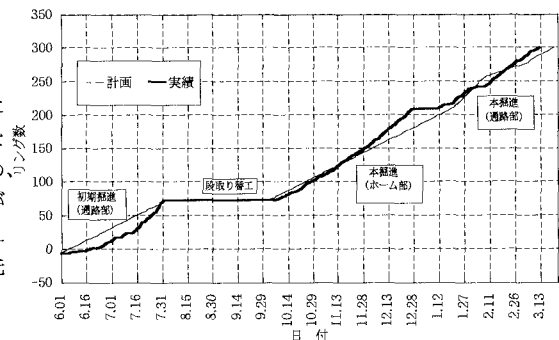


図7 シールド掘進進捗図