

III-B118

矩形断面泥土圧シールド工法による下水道管渠の施工

ー 円弧状矩形セグメントの計測結果についてー

大豊建設（株） 正会員 近藤 紀夫
大豊建設（株） 赤地 秀実
日本下水道事業団 成田 愛世

1. はじめに

菊田川2号幹線管渠築造工事は、習志野市津田沼地区の浸水被害を解消するために計画され、本工区は、道路幅員や既設の埋設管の制約と自然流下による管底高さの制約から、世界で初めて円弧状矩形断面泥土圧（DPLEX）シールド工法が採用された。路線は、2本並列のUターン施工で総延長810mを掘進し、往路と復路のセグメントの離隔は60cmの超近接施工である（図-1参照）。本文は円弧状矩形セグメントに働く土圧、鉄筋応力などの計測結果について報告するものである。

2. 円弧状矩形セグメントと計測概要

本セグメントは、図-2に示すとおり、8分割で4種類の形状で構成されており、隅角部およびスパン中央部を円弧状にすることで、発生する曲げモーメントを低減できる矩形セグメントである。このセグメントの併設施工による掘進土圧や裏込め注入などの影響を確認し、覆工の安全性や、設計手法を確認するために、現場計測を行ったものである。計測器は、回転立坑から27m地点の往路の525リングに土圧計、水圧計、526リングに鉄筋計を設置した。図-3、4にその配置を示す。計測部の土質は、上部にN=1～3のローム、掘進部はN=6～10の細砂であり、土被りは3.1m、地下水位はGL-1.5mである。

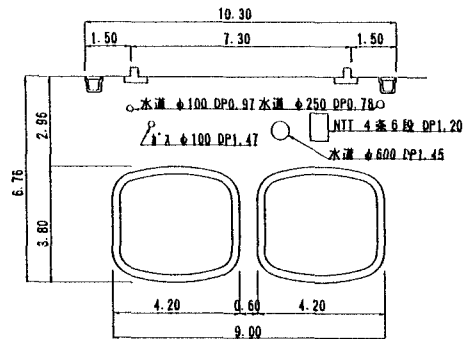


図-1 路線横断面図

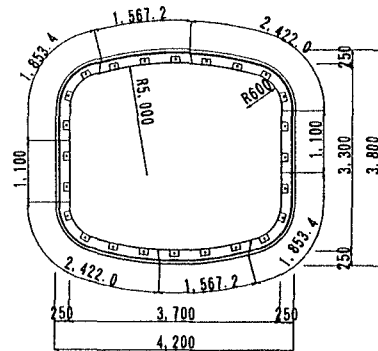


図-2 セグメント形状図

3. 計測結果および考察

1) 土圧計、水圧計

往路施工のテール脱出時および通過1ヶ月後の土圧計の結果を図-5、6に示す。テール脱出時は、裏込め注入圧の影響を受けて0.4～1.0 kg/cm²を示している。

1ヶ月後の計測では、周辺地山の土圧、水圧の影響を受け、頂部の土圧は減少すると共に、側方の土圧が0.1～0.5 kg/cm²上昇している。側部の増加については、地山荷重の作用によりセグメントが変形し、地盤反力を受けているものと考えられる。

これらの値は設計で考慮した裏込め圧より小さく、土水圧はほぼ同程度であった。

また復路施工におけるテール通過時と、1ヶ月後の土圧計の計測値は、往路施工時と顕著な差違は認められなかった。

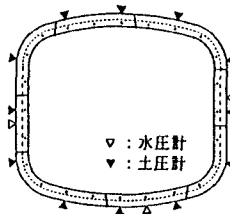


図-3 土圧計配置図

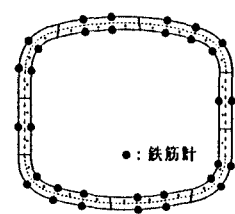


図-4 鉄筋計配置図

2) 鉄筋計

往路施工時の鉄筋応力の計測結果を図-7に示す。セグメントが、テールを抜けた時に裏込め注入圧の影響を受けて、外縁と内縁の引張鉄筋の最大応力度は、それぞれ860 kg/cm²と810 kg/cm²となっている。また1ヶ月後には、セグメント全体に応力が発生しており、外縁で530 kg/cm²、内縁で500 kg/cm²の最大応力が発生している。

復路施工による往路セグメントの鉄筋応力の計測結果を図-8に示す。復路シールドのテール通過時に、併設施工の裏込め注入の影響を受けて、内縁で730 kg/cm²、外縁で500 kg/cm²の最大引張応力を示している。

同じく復路のマシン通過1ヶ月後には、内縁でテール通過時とほぼ同程度の725 kg/cm²の最大応力となっている。外縁は最大で475 kg/cm²の引張応力が発生しているが、いずれも許容応力度内に収まっている。

また往路シールドのテール通過から、復路シールドのテール通過までの内縁側の鉄筋応力を連続して計測した結果を図-9に示す。この結果から、復路施工時のシールドの通過により往路セグメントの隅各部や頂部の鉄筋にその影響が見られ、切羽泥土圧により、200～250 kg/cm²の応力増加を示し、裏込め注入圧により最大450 kg/cm²増加している

が、その後はほとんど変化していない。

4. おわりに

矩形断面セグメントの計測により併設シールドの先行トンネルへの影響が確認でき、本工区のような超近接施工においても、セグメント間の地盤改良のみで施工が可能であった。これらの結果から円弧状矩形セグメントの構造上の有利性と安全性が確認できたと考える。

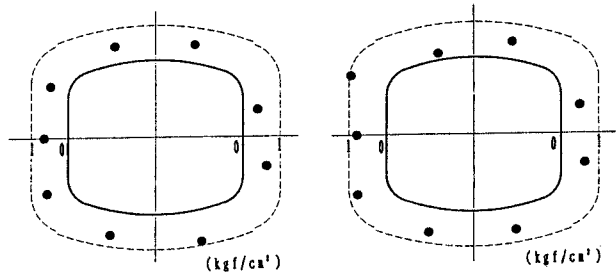
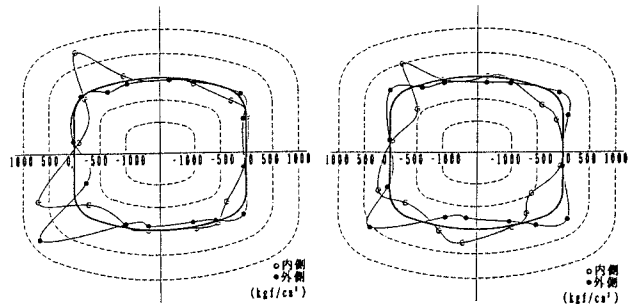
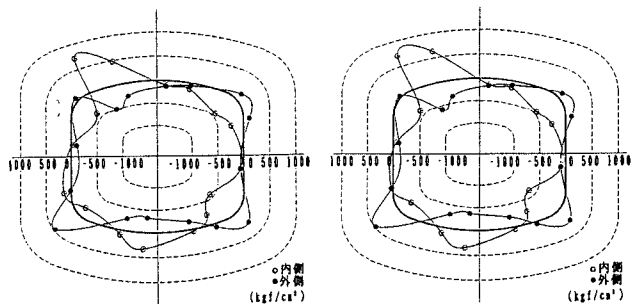


図-5 往路テール通過時土圧 図-6 往路安定時土圧



テール通過時 1ヶ月後

図-7 往路施工時鉄筋応力



テール通過時 1ヶ月後

図-8 復路施工時鉄筋応力

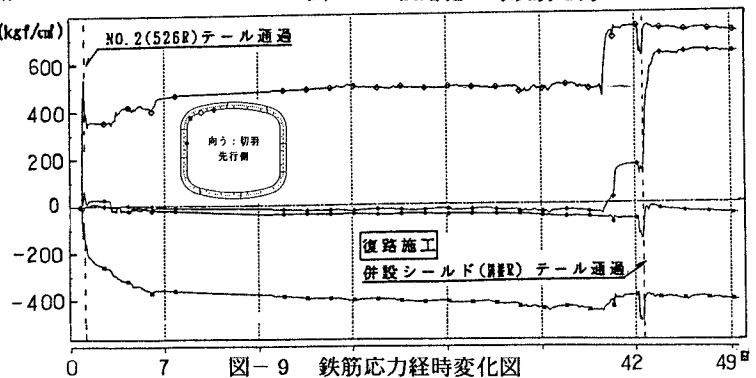


図-9 鉄筋応力経時変化図