

M I D Tシート工法の開発（その2）

——室内実験によるM I D Tシート工法の性能確認——

三井建設（株） ○正会員 田坂充人

三井建設（株） 尾田龍三 山口和彦

第一高周波工業（株） 森下芳行 佐伯 忍

1. はじめに

「M I D Tシート工法」(Moist Impermeable Dry Tunnel) は、RCセグメントを高機能防水シートで覆うことにより地下水の浸入を完全に遮断し、耐水性能に優れたライフサイクルの長い高品質なトンネルを構築する工法である。ここでは、工法開発の第一段階として実施した室内試験の結果について報告する。

2. テールブラシ通過実験

2. 1 実験目的と概要

セグメント背面に貼付したシートが、シールドテール通過時に剥離、損傷しないことを確認するため、写真-1に示す装置を用いて実験を行った。実験条件は、①テールクリアランス 15mm, ②ワイヤーブラシ3段通過回数 2 回, ③ジャッキスピード 30mm/分および 100mm/分とした。

2. 2 実験結果

実験の結果、いずれのケースにおいても【保護層】であるポリプロピレンスパンボンド不織布は健全であり、保護層下のポリエチレンフィルムの【防水層】には影響がないことが確認された。また、ここで採取した試料の一部を4. 耐圧試験の試料として用いたが、テールを通過していない試料と比べて耐圧性能に差はなかった。

3. 継手部融着実験

3. 1 融着方法

本シートの【防水層】であるポリエチレンフィルムは、耐水性に優れ安定しているが、適切な溶剤がなく接着性が良くない。そこで継手部のシート接合は、接触面を加熱してシート同士を融かして一体化するものとした。通電により発熱するアラミド線をポリエチレンで被覆した融着線を製作し、この融着線をシートの継手面に設置しておくことで、セグメント組立後にテール内で通電加熱して融着線と両側のシートを併せて一体化する技術を開発した。



写真-1 テールブラシ通過実験装置

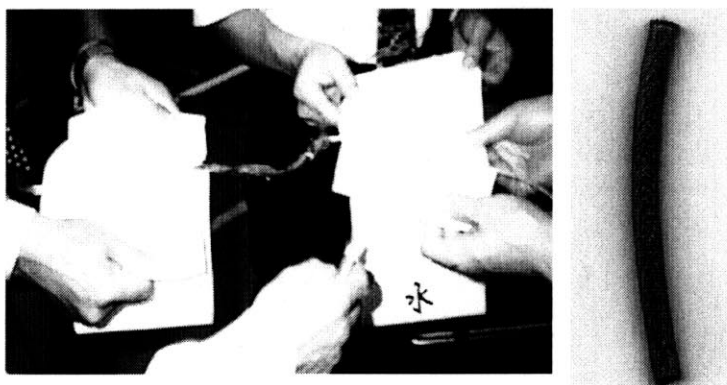


写真-2 融着実験概要

キーワード：シールドトンネル, RCセグメント, 二次覆工省略, 防水シート, 高耐久性

連絡先：〒261-0023 千葉県千葉市美浜区中瀬 1-9-1 TEL043-212-7543 FAX043-212-7540

3. 2 実験の概要と結果

最も厳しい条件として、3ピースのシートを接合するTコーナー部の泥水中での融着を考慮し、発熱温度、発熱時間、押し付け圧、クッション材の有無などをパラメータとして実験を行った。写真-2に融着実験の様子を示す。

実験の結果、融着線と両側のシートを確実に融着するためには、ボルト締め付け力程度の押し付け圧が必要なこと、および、融着線交差部でアラミド線がショートするのを防ぐためには、融着線背面にPEテープなどの緩衝材が必要なが分かった。また、融着線の振れや押しつけ圧で抵抗値は変化するが、今回使用した融着線では10Aで30~60秒通電すれば、泥水中でもシートの融着は可能との結果が得られた。

4. 耐圧実験

4. 1 実験目的と概要

前項で記したシート融着部の一体化性能を確認するため、写真-3および図-1に示す装置を用いて耐圧実験を行った。試料は試験装置へセット可能な条件から、前記のTコーナー部ではなく、直線状の融着部とした。装置のシールパッキン性能を確認するため、完全止水膜であるシート単体についても同様に実験し比較した。

実験方法は、試料を加圧室にセットして水を満ちし、徐々に加圧して0.8MPa (8.0kgf/cm²) まで水压を増加させ、圧力が一定値となつてから8時間以上その圧を保持し、パッキンからを含む漏れ圧の変化を記録した。実験は融着部、シート単体とも3供試体について実施した。

4. 2 実験結果

実験の結果、融着、非融着いずれのケースにおいても、最終的に漏れ圧は加圧力の1/200 (0.04kgf/cm²) 程度で一定であり、シートの融着、非融着による耐圧性能に差は見られなかった。このことから、適切な融着接合が行われれば、融着部であっても一般部と同程度の耐水性能が確保されることが分かる。

5. おわりに

以上の検討から、次のことが確認された。

- ①シートは耐久性が高く、テールブラシ通過による影響はなく、シートの性能低下は見られない。
- ②適切な押し付け圧とクッション材の設置により、泥水中であっても継手部のシート融着は可能である。
- ③融着が適切に行われれば、融着部の耐圧性能は一般部とほぼ同じである。

参考文献

- 1) 本間昭ほか：MIDTシート工法の開発（その1）～（その4）、土木学会第56回年次学術講演会概要集VI、2001.10

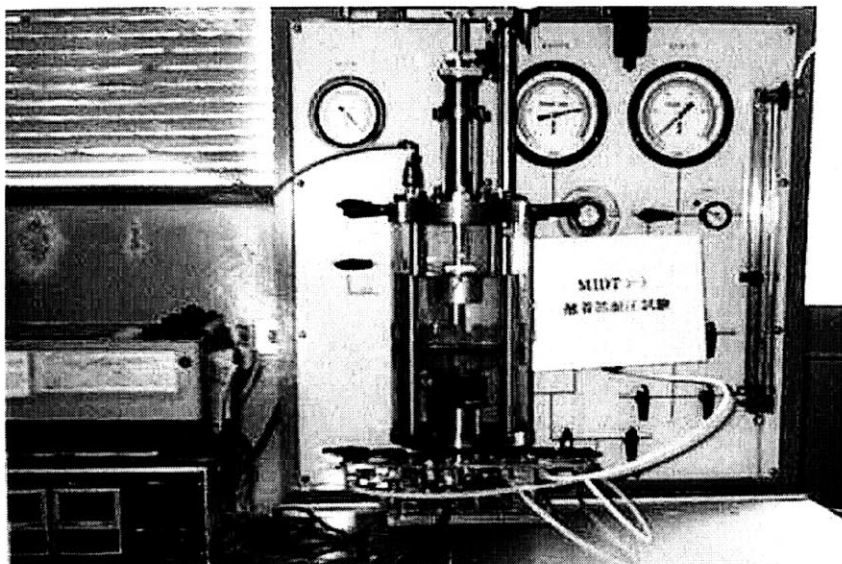


写真-3 加圧実験装置

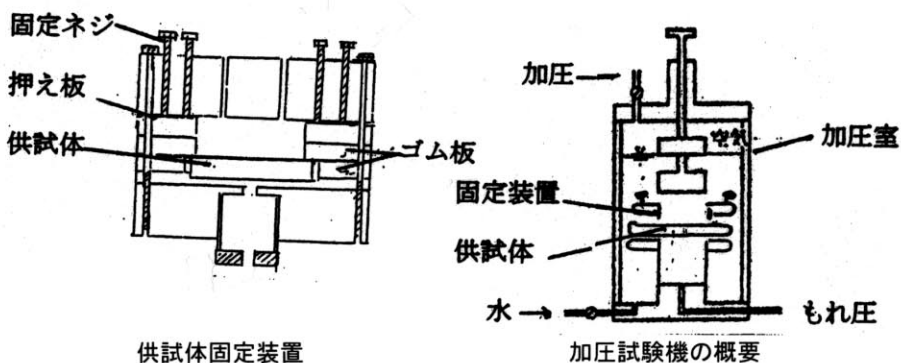


図-1 耐圧実験装置