

VI-17

高水圧に対するシールド機テールシールの耐水圧性能について

大阪ガス（株） 正会員 山下 修
 大阪ガス（株） 正会員 稲田 澄夫
 （株）鴻池組 正会員 ○和佐野 貞利

1. はじめに

近年、首都圏を中心とする都市部において新しいシールドを計画するには、多くの既設埋設物の下をルートとして選定しなければならない現状にあり、大深度化は避けられない。大深度、つまり高水圧下を掘進するシールド機の問題点の一つに、テールシールの耐水圧性能の問題がある。今回、大阪市南港で最大水圧4.5kg/cm²の滞水砂礫層を掘進するに際して、高水圧対策としてワイヤブラシ型3段テールシールの中に充填材を自動的に加圧注入する新しいシステムを導入した。本文では、この新システムによるテールシールの耐水圧性能確認試験の概要と、実施工結果を併せて報告する。

2. テールシール耐水圧試験

テールシールの高水圧に対する止水効果の確認と、充填材の最適注入方法を決定するために実機の約1/4試験機を製作し、試験を行なった（写真-1）。耐水圧試験概要は図-1に示す通りヒューム管を貫通させた压力容器内に水と土砂を封入し、① 6kg/cm²の水圧をかけテールシールからの漏水量を測定した。（静的耐圧試験）② 5kg/cm²の水圧をかけヒューム管を3cm/分の速度で摺動させてテールシールからの漏水量を測定した。（動的耐圧試験）の2種類に分けて行なった。

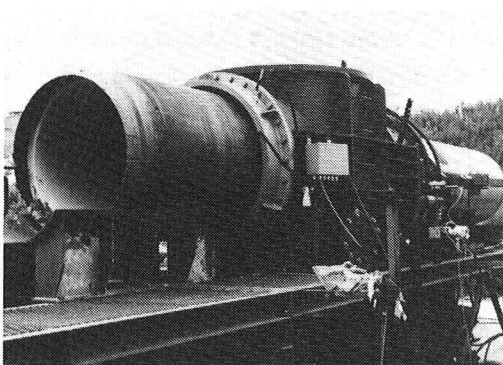


写真-1 試験機

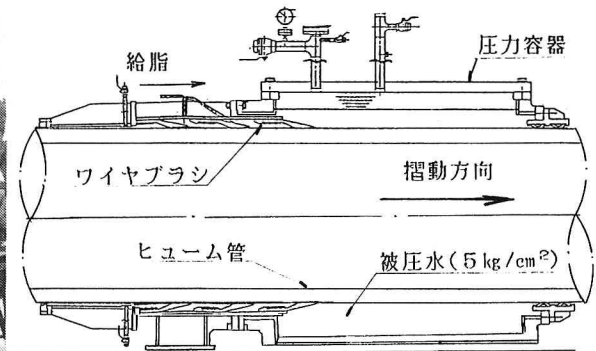
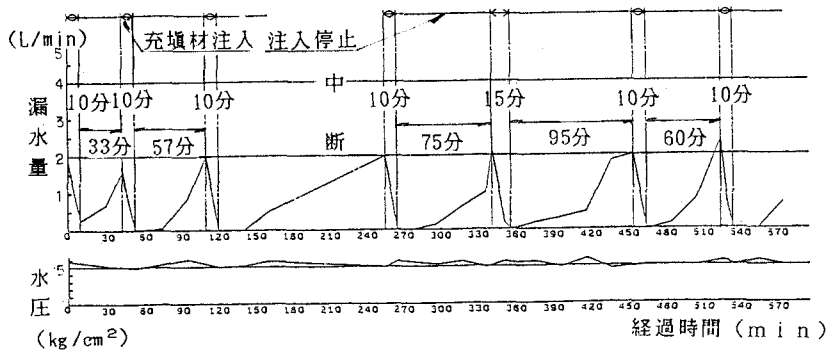


図-1 摺動耐圧試験概要図（実機の約1/4）

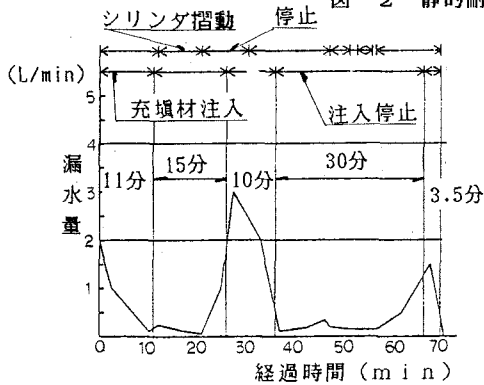
3. 耐水圧試験結果

- ① 図-2は、静的耐圧試験結果で、充填材を断続的に10分間注入することにより、約60分の間、最大6kg/cm²～最低5kg/cm²の水圧を保ちながら漏水量が2.0ℓ/分以下の状態に保つことが可能である。
- ② 図-3は、摺動耐圧試験結果であるが、①と同様の10分間注入後、15～30分で漏水量が1.5～3.0ℓ/分となり、止水状態の放置時間が静的状態よりかなり短くなる。
- ③ 図-4は、摺動耐圧試験で充填材の最適注入間隔を決めるために1分注入－5分停止、10分停止、15分停止、を実施し漏水量を測定した結果である。停止時間5～10分で安定した止水効果が得られたが、15分停止すると漏水量は増加する傾向が見られた。
- ④ 更に、摺動時の充填材注入サイクルタイムを1分注入－5分停止、または1分注入－10分停止の両条件で連続的に試験し、漏水量の比較を行なった結果、漏水量は両者に大差はなく1分注入－10分停止で安定した止水が可能であることが分かった。
- ⑤ セグメントの偏心（20mm）およびセグメント接合部の目地（深さ8mm）に対しての止水効果を確認す

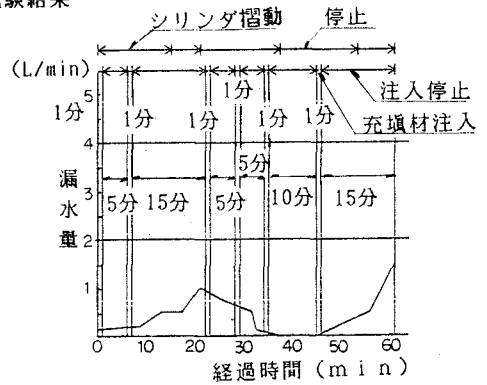
るために、ヒューム管を偏心させ、また表面に同等の傷を付けて摺動耐圧試験を行なった結果、注入サイクルは1分注入－10分停止で止水が可能であることが分かった。



図－2 静的耐圧試験結果



図－3 摺動耐圧試験結果(1)



図－4 摺動耐圧試験結果(2)

5. 試験結果の実機への対応

耐水圧試験結果より実機への対応は、以下のとおりである。

- ① テールシールの形状は、試験装置と同一

でワイヤーブラシ型3段テールシールとする。

図－5 テールシール構造図

- ② 充填材の注入間隔は、1分注入－10分停止を標準とする。また、注入停止中でも注入圧が一定値以下になった場合は、注入を開始できる回路とする。
- ③ 1～2段テールシール間と、2～3段テールシール間とは別系統で注入し、注入位置は、図－5に示すとおりとする。
- ④ 充填材注入配管をスキンプレート外面に取り付ける。

実施工においては、充填材断続注入で止水効果は完全であり、地下水のテールへの流入はなく、常にテールでのセグメント組立作業のドライワークが確保され、作業性向上、セグメント真円度の維持が達成できた。

6. あとがき

新システムによるテールシールは、施工中の瞬間最大泥水圧 5 kg/cm^2 の水圧に対しても十分な止水効果を示し、充填材を常時加圧注入するという有効性が立証された。また、充填材についても本試験中に従来品に改良を加え、高水圧により流出しない充填材を開発した。これにより、今後、更に高水圧のシールド工事への適用が期待できる。

