

Ⅲ-675

水膨張セグメントシール材の膨張反力の経時変化

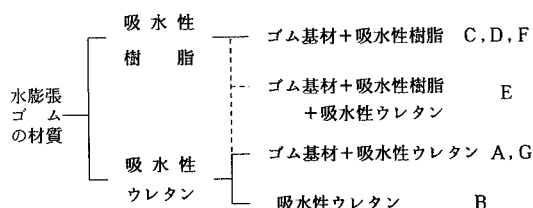
西松建設㈱ 正会員 ○新藤 敏郎
 西松建設㈱ 正会員 熊谷 健洋
 西松建設㈱ 正会員 野本 寿

1. はじめに

大口径シールドに用いるセグメントシール材を試験用試料として、水膨張シール材の長期の膨張反力を把握することを目的に長期浸せき試験^{1) 2)}を行い、試験開始後600日を経過したのでここに報告する。

2. 試験概要

(1) 試験用試料：水膨張シール7材料(φ=10cm, 試料名A, B, C, D, E, F, G)。水膨張ゴム材質と試料の関係を図-1に示す。なお、製品形態はC, Fが非膨張ゴムと水膨張ゴムとの複合製品で、他の試料は水膨張ゴム単体製品である。



(2) 試験方法：拘束条件を目開き量0mmおよび3mmとし、試験装置（図-2参照）に組み込み $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の精製水に浸せきする。精製水の交換は7日に1回とする。

図-1 水膨張ゴム材質と試料

なお、試験装置のシール溝深さは、浸せき等を考慮し片側1mmづつ浅く製作してある。

(3) 測定：シール反力の経時変化を2本のボルトに取り付けたひずみゲージにより測定する。

3. 試験結果

測定結果（シール反力、膨張反力）を図-3, 4に示す。なお、試料Bは、目開き部の間隙にまで膨張が進み試料が試験装置からはみ出し、その結果、シール反力が低下したので除外した。

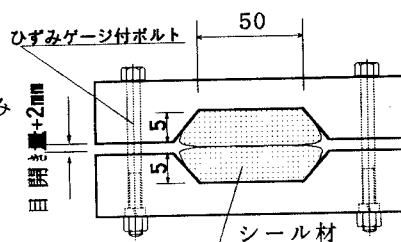


図-2 試験装置

(1) シール反力

目開き量0mmでは、600日経過後もシール反力およびその増加割合は試料ごとに異なるものの、全試料とも増加傾向が続いている。目開き量3mmでのシール反力およびその増加割合も、反力の大きさそのものは目開き量0mmにくらべて小さいが、全試料とも増加傾向を示す。

(2) 膨張反力

シール反力はゴム弾性反力と吸水により発現する膨張反力との和であり、シール反力とゴム弾性反力（応力緩和推定値）との差を単純に膨張反力と捉えることにした。本試験の応力緩和推定値は、試験装置を組み立てたあと24時間、未浸せき状態で放置し、そのゴム弾性シール反力の経時変化から求めた。600日経過時の膨張反力の大きさは、目開き量0mmで $A = G > E > D > F > C$ 、目開き量3mmで $G > A > F > D > E > C$ となり、その順番はシール反力と同じである。しかし、膨張反力の発現の程度は、目開き量によってもその順番が異なることから、拘束条件による影響も大きいものと考ええる。水膨張ゴムの材質に着目すると、比較的大きい膨張反力を示した試料A, Gはゴム基材+吸収性ウレタンであり、他の試料はゴム基材に吸収性樹脂を含む材質である。したがって、今回の試料に限っては、吸水成分として吸収性ウレタンだけを使用した方が大

きな膨張反力示す結果となっている。

(3) 膨張速度

膨張反力の発現が早いシール材は早期止水の点から有利と考えられる。水膨張シール材の膨張特性は、一般に自由膨張条件下での最大体積を示すまでの時間で表すことが多いが、本試験では、浸せき開始50日後の膨張反力の大きさを膨張速度として捉えることにした。目開き量0 mmおよび3 mm共に膨張速度は $F > G > A > E > C > D$ の順となる。しかし、時間を長くして見ると、シール反力と膨張反力は同一傾向を示し、それぞれの目開き量での順番は同じである。

4. まとめ

(1) 浸せき開始から600日経過後も、全試料（試料Bを除く）の膨張反力は、目開き量0 mmおよび3 mmとも増加傾向を示す。なお、この膨張反力の大きさを見ると各試料とも十分な止水性能（仕様の耐水圧6 kgf/cm²）を保有していると判断できる。

(2) 膨張反力は、拘束条件による影響を受け、その大きさの順番は目開き量により異なる。

(3) 吸水性ウレタン単体製品は、セグメント目開きの間隙にまで容易に膨張する特性があることを知っておく必要がある。

5. おわりに

本試験での吸水条件が四方からであるのに対し施工では一方からの吸水となるため、膨張反力の発現時期は試験にくらべ遅くなるものと考えられる。

試験は600日までの結果であり、さらに長期のシール反力を確認するため現在も継続中であり、機会を捉えて報告する予定である。

（参考文献）

- 1) 阿部 廣二 ほか3名：水膨張セグメントシール材の膨張圧の経時変化について，土木学会 第47回年次学術講演会講演概要集 第Ⅲ部門，pp128-129, 1993
- 2) 阿部 廣二 ほか3名：東京湾横断道路セグメントシール材実験（その4）－長期浸せき試験および長期応力緩和試験結果－，土木学会 第46回年次学術講演会講演概要集 第Ⅲ部門，pp104-105, 1991

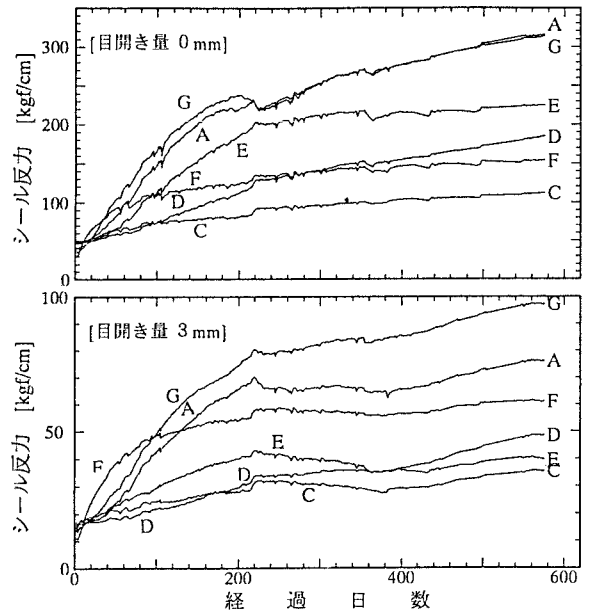


図-3 シール反力-経過日数

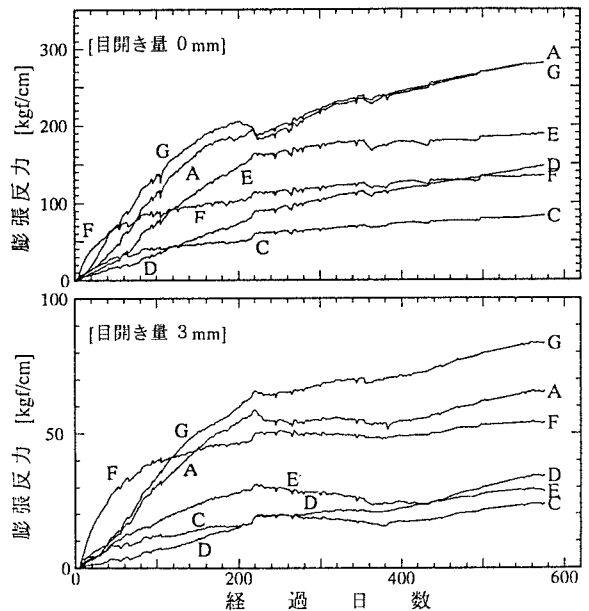


図-4 膨張反力-経過日数