

III-16

東京湾横断道路セグメントシール材実験（その5）

— 浸せき試験結果 —

東京湾横断道路(株) 正会員 阿部 廣二
 東京湾横断道路(株) 井上 啓明
 西松建設(株) 正会員○野本 寿
 鹿島建設(株) 正会員 高野 孝

1. はじめに

当試験は、シール材を自由膨張条件下及び拘束膨張条件下で浸せきし、吸水性材料の溶出量を質量変化率として把握することにより製品の耐久性を推定することを目的とする。

2. 試験概要

(1)試験用試料：外側シール6材料¹⁾について試験する（ $l = 5\text{ cm}$ ， $n = 3$ ）

(2)試験方法等：①試験条件 表-1 参照

表-1 試験条件

	標準浸せき試験	劣化促進試験	海中浸せき試験	拘束浸せき試験
拘束条件	自由膨張	自由膨張	自由膨張	平板型 目開き量 0.3 mm
浸せき水	精製水	精製水	海水（東京湾内）	精製水
温度	$20 \pm 1^\circ\text{C}$	$70 \pm 1^\circ\text{C}$	自然状態	$20 \pm 1^\circ\text{C}$
浸せき期間	6ヶ月、1年間	3日間	6ヶ月、1年間	6ヶ月、1年間

②浸せき水の交換 標準浸せき試験及び拘束浸せき試験は週1回、劣化促進試験は毎日

③乾燥方法 ギャオープン $50 \pm 1^\circ\text{C}$ で質量変化がなくなるまで連続乾燥

(3)質量変化率 乾燥後の質量変化率を次式で求める。

$$\text{質量変化率}(\%) = \frac{\text{乾燥後の気中質量}}{\text{浸せき前の気中質量}} \times 100 - 100$$

3. 試験結果

乾燥後質量変化率比較表を表-2に示す。

(1)標準浸せき試験

材料Eのみがほぼ0%で、他の5材料は約5%以上の質量減少を示す。また、浸せき期間の比較では6ヶ月後より1年後の方がより高く、吸水性材料の溶出が継続していることを示す。また、製品と水膨張部単体のものを比較すると製品の質量減少が小さく、複合化による質量減少の抑制効果が認められる。

(2)劣化促進試験

クロロブレン系材料（B, C, D, F）が標準浸せき6ヶ月後質量変化率の4～10割程度の値を示すのに対し、ポリウレタン系材料（A, E）の質量変化率は0～1%程度と殆んど質量減少を示さない。この理由として①材質による膨張特性²⁾の違い、②クロロブレン系材料の製造方法に起因するゴム基材と吸水性高分子材料の結合力の弱さの2点が考えられる。

(3)海中浸せき試験

標準浸せき試験と比較すると、全材料において質量変化率が低い値となっている。この理由として、①

海水中イオンの影響で吸水性高分子材料の膨張倍率および膨張速さが低下したためゴム基材に過大な引張り力が発生せず、結果的に吸水性高分子材料の溶出が減少したこと②海水中の塩分が材料内に残留したこと③の2点が考えられる。

(4)拘束浸せき試験

拘束浸せき試験は平板型ステンレス治具にシール材を挟み浸せきしたもので、他の試験条件は標準浸せき試験と同じである。

ポリウレタン系材料は質量変化率に差はない。ただし、材料Eはもともと質量変化率の小さなもので比較が難しい。また、材料Aは拘束効果がなかったことを示す。

クロロプレン系材料は拘束により質量変化率が標準浸せき試験の2～5割程度に減少している。目開き量の違いによる質量変化率は材料Dを除き他の5材料で目開き量0mmの方が少なくない。

今回の試験は平板型で実施したため、シール溝による拘束が反映されていない。今後はシール溝を設けた治具で試験を行い拘束効果を確認する必要がある。

4. 考察

水膨張ゴムは、材質により膨張特性が著しく異なる。このため、今回実施した劣化促進試験は、クロロプレン系については最大膨張時、ポリウレタン系については未膨張時における質量変化率を求めたことを意味する。したがって、劣化促進試験では、シール材の材質と製品形態の違いによる膨張特性を十分把握したうえで試験条件を設定する必要がある、現状では同一試験条件下における比較は困難と考える。

5. 課題

質量変化率による耐久性の推定は、長期浸せき試験における界面圧力の変化との相関関係を明らかにし、定量的な判定を可能にする必要がある。また、現状では長時間の試験が必要であり、適切な劣化促進試験を見出すことも課題の1つとなっている。

(参考文献)

- 1) 和佐 勇次郎他2名：東京湾横断道路セグメントシール材実験(その1)－実験内容の説明－，土木学会，第45回年次学術講演会講演概要集，第3部，PP.63～64，1990。
- 2) 野本 寿，新藤 敏郎：水膨潤セグメントシール材の浸せき温度の違いによる膨潤特性への影響調査，土木学会，第46回年次学術講演会講演概要集，第3部，PP.70～71，1991。

表-2 乾燥後質量変化率比較表

(%)

サン ブル 種 別		標準浸せき		劣 化 促 進	海中浸せき		拘 束 浸 せ き			
		6ヶ月	1年	3日	6ヶ月	1年	6カ月		1 年	
							目開き 0mm	目開き 3mm	目開き 0mm	目開き 3mm
A	製品	- 7.6	-10.7	-0.9	- 3.3	- 4.1	- 7.1	- 8.1	- 9.1	-10.3
	単 体	-11.7	-18.5	-1.2	- 4.7	- 8.7				
B	製品	- 7.2	- 9.5	-3.9	- 0.9	+ 0.8	- 1.8	- 2.1	- 2.5	- 4.7
	単 体	-18.4	-20.7	-8.7	- 1.2	+ 0.8				
C	製品	- 4.9	- 7.4	-3.6	- 4.1	- 2.1	- 2.8	- 3.0	- 3.6	- 4.4
	単 体	- 7.3	- 9.8	-7.1	- 4.4	- 2.1				
D	製品	- 8.7	-15.0	-5.1	- 2.1	- 0.3	- 4.4	- 3.2	- 6.7	- 5.5
	単 体	-15.4	-28.1	-9.8	- 4.9	- 2.7				
E		- 0.5	- 1.0	-1.2	+ 3.7	+ 5.5	- 1.2	- 1.5	- 1.1	- 0.8
F		-14.2	-17.3	-6.3	- 7.1	- 5.2	- 5.5	- 7.2	- 8.3	- 9.1