

改良 EPDM 材料の高温環境特性の評価 (2)

Performance evaluation of EPDM at elevated temperature

*鈴木 憲¹, 松田 真一², 杉村 卓哉², 堤 裕介¹

¹ 日本バルカー工業, ² 中部電力

改良 EPDM 材料の高温環境特性の評価(1)にて、改良 EPDM の高温蒸気耐性確認結果を報告した。その続報として、更なる高温環境におけるシール限界評価を実施したため、結果を報告する。

キーワード：シビアアクシデント，ガスケット，ゴム，シール，圧縮永久ひずみ

1. 緒言

シビアアクシデント時に放射線の暴露、高温および水蒸気雰囲気中に晒される原子炉格納容器のシール部等に、採用されている改良 EPDM 材については、265℃を超える飽和蒸気環境にて健全性を有することが確認されている。今回、改良 EPDM 材のシール材としての、更なる高温環境下での使用可能性を検証するため、300℃飽和蒸気環境におけるシール健全性評価を実施した。

2. 実験

300℃における改良 EPDM 材の評価は、シール健全性の指標の一つである圧縮永久ひずみ試験に加え、実機の使用状態におけるシール性能を確認するため、実機フランジ形状を模擬した小型フランジを用いて、高温環境下での漏えい試験を実施した。

3. 結果・考察

200℃～300℃圧縮永久ひずみ率を用いたアレニウスプロットにより、一般的なシール材の寿命とされている 80%変形に 168 時間で到達する温度は、297.9℃飽和蒸気環境であることが確認された。相関係数も高く、この温度帯のデータにおいては、劣化が反応速度論に則っていると考えられる。よって、300℃飽和蒸気環境であっても、予測可能な劣化挙動であり、突発的な異常劣化を生じる可能性は低いと考えられる。

実機の使用状態におけるシール性能を確認するため、実機形状を模擬した小型フランジにガスケットを装着し、300℃飽和蒸気環境 168 時間暴露後、300℃乾熱環境、1MPa の He にて、漏えい試験を実施した結果、漏えいは確認されなかった。また、漏えい試験後のガスケットの外観を確認した結果、シール面周方向に軽微な亀裂が確認されたが漏えいに至るようなシール面を貫通する亀裂は確認されなかった。この亀裂は、300℃飽和蒸気圧 8.6MPa の高圧下で暴露時に、ゴム中に入りこんだ圧縮された蒸気が、取出し時の減圧により急激に膨張したことで発生しており、シール材の異常劣化により生じたものではないと考えられる。

以上より、改良 EPDM 材は、300℃飽和蒸気環境において、シール材として使用可能な材料と考えられる。

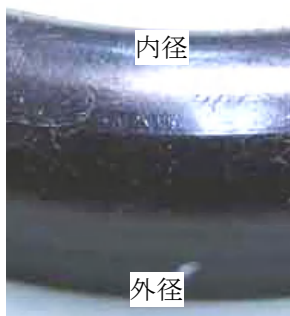


図 1：漏えい試験後試料外観

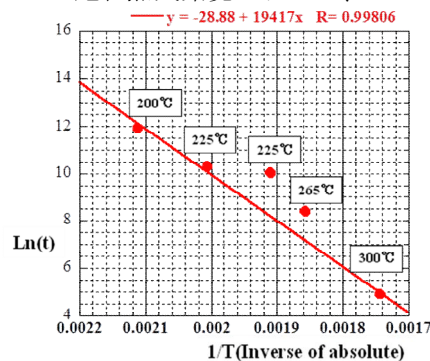


図 2：アレニウスプロット

表 1: 漏えい試験条件及び結果

No.	照射量	暴露条件			漏洩有無
		環境	温度	時間	
1	1.0MGy	蒸気	280℃	168h	無
2	1.0MGy	蒸気	300℃	168h	

No.	シール試験					漏洩有無
	環境	温度	流体	圧力	保持時間	
1	乾熱	280℃	He	1MPa	10min	無
2	乾熱	300℃	He	1MPa	10min	無

* Ken Suzuki¹, Shinichi Matsuda² Takuya Sugimura² and Yusuke Tsutsumi¹

¹NIPPON VALQUA INDUSTRIES., ²Chubu Electric Power.