

300℃耐熱パーフロロエラストマー

「FLOURITZ®-HR」

Heat-Resistance Type Perfluoroelastomer FLOURITZ®-HR

日本バルカー工業(株)事業統括部プロダクトグループ

高機能ふっ素ゴム担当

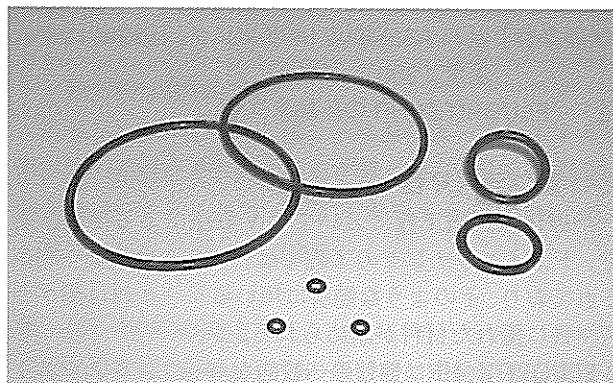
木村 卓広

1. はじめに

各種産業分野の技術革新は日々発展しており、ゴムシール材に要求される特性はますます過酷になっている。半導体製造装置や、精密分析機器等の分野においては、耐熱性・耐薬品性・耐プラズマ性など過酷な環境での使用にかかわらず、ゴムシール材からの各種成分の放出を低減した仕様が求められている。

パーフロロエラストマー（FFKM）は、ふっ素ゴムの中に分類される材料であるが、分子構造が炭素、ふっ素、酸素原子のみで構成されつつ、一般のゴム材料と同様に架橋構造を有しているためゴム弾性を示す。ふっ素ゴム（FKM）と異なり分子構造中に炭素-酸素結合を持たず、構造のほとんどが結合エネルギーの大きい炭素-ふっ素結合で構成されているため、ふっ素ゴムより広範囲の耐薬品性を有しふっ素樹脂同様に化学的安定性に優れている。

弊社では、2001年10月にパーフロロエラストマーFLUORITZ®-SB（標準黒色タイプ）の販売を開始した。しかし、現在の最先端技術において耐薬品性、耐プラズマ性に加え、より過酷な温度条件にも対応した製品が求められており、汎用のパーフロロエラストマーでは対応で



きない仕様も存在している。そのような分野のニーズに対応すべく独自の材料設計技術、加工技術を用いてパーフロロエラストマーの開発を行っており、このたび高温用途に適したパーフロロエラストマーFLUORITZ®-HRを上市したので紹介する。

2. FLUORITZ®-HRの特長

2-1 基本特性

表1にFLUORITZ®-HRの基本特性を示した。

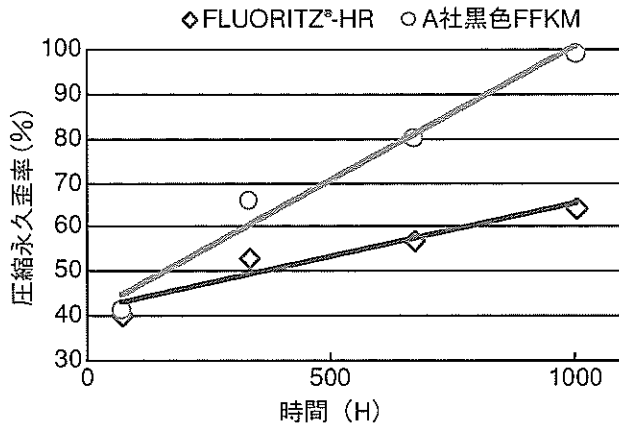
表1 FLUORITZ®-HRの基本特性

	FLUORITZ-HR	A社FEKM
外 観	黒色	黒色
硬 さ (ShoreA)	83	83
引張り強さ (Mpa)	11.4	14.4
伸 び (%)	150	130
100%モジュラス (Mpa)	8.2	7.2
圧縮永久歪 (%) 300℃×1008時間,25%圧縮	64	99
使用温度範囲の目安 (℃)	0~300	0~300

2-2 耐熱性

FLUORITZ®-HRの特長は、耐薬品性が求められる環境やゴムからの放出成分の低減が求められる環境下で使用可能というパーフロロエラストマーが持つ性質に加え、汎用品では使用が困難な300℃という高温条件下でも使用が可能な材料ということである。図1に300℃条件下での圧縮永久歪率を示す。一般的にその値が80%になるとシール性能を失うといわれている。他社のパーフロロエラストマーと比較した結果、他社のシール材では672時間で80%に達しているのに対し、FLUORITZ®-HRは1008時間でも64%となりシール性を保っている。計算上では80%に達する時間は1600時間と考えられ

る。その結果、高温である300℃の条件で使用した場合、他社のシール材よりシール性を長期間保つことが可能である。



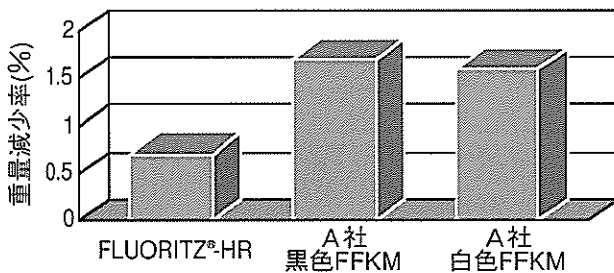
[試験条件] 試料:AS568A-214 Oリング、圧縮率：25%、
温度：300℃

図1 FLUORITZ®-HRの圧縮永久歪

2-3 耐プラズマ性

半導体の製造工程においてCVD法による薄膜形成や、ドライエッチングの工程では、プラズマがよく利用されており、そのような箇所用いるシール材は耐プラズマ性に優れた材料が求められる。

FLUORITZ®-HRは他社の一般的なパーフロロエラストマーに比べても、重量減少が少なく、耐プラズマ性に優れている結果を示す。図2にプラズマ照射後の重量減少率を示した。



[試験条件] 試料: $\phi 3.5 \times 50\text{mm}$ Oリング断片
装置: $\phi 300$ 平行平板プラズマ処理装置
出力: RF500W
ガス: O₂ + CF₄、照射時間: 3時間
照射方法: 直射

図2 プラズマ照射後の重量減少率

2-4 非粘着性

非粘着性に優れていることは、Oリング着脱時の作業性を改善することや、固着による動的シール部での動作不良など、固着により生じるトラブルを低減できるということに結びつく。固着力の測定方法を図3に、固着力の測定結果を図4に示す。FLUORITZ®-HRは他社製のパーフロロエラストマーよりも固着力が少なく、非粘着性に優れたシール材であることがわかる。

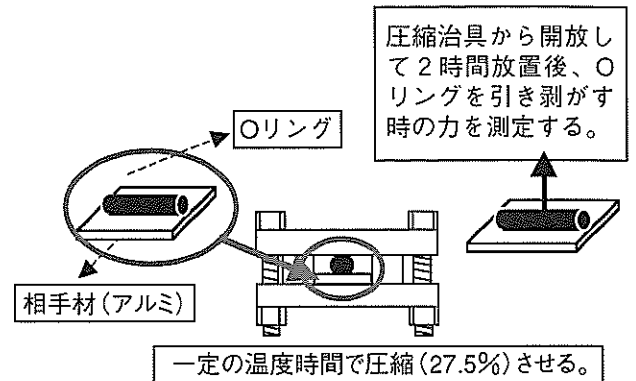
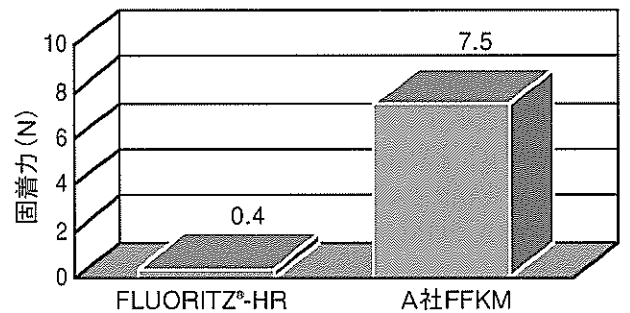


図3 固着方法概略図



[試験条件] 試料: $\phi 3.5 \times 50\text{mm}$ Oリング断片、圧縮率：27.5%、
相手材: アルミ、温度、時間: 250℃ × 72h

図4 アルミに対する固着試験結果

3. FLUORITZ®-HRの用途

FLUORITZ®-HRは高温での圧縮永久歪や、耐プラズマ性に優れており、FLUORITZ®-SBと同様にほとんどの化学薬品、ガスに対して化学的安定性を示している。

そのため、半導体製造分野をはじめ化学工業、石油化学、分析機器、自動車、エネルギー、航空宇宙、食品分野などの耐薬品性が要求される用途や、半導体・液晶分野の耐プラズマ性が要求される用途の中で、特に耐熱性が要求される箇所での使用に適している。

製品形状は、Oリングをはじめ各種形状に加工することが可能である。