

# Valqua Technology News

# バルカー 技術誌

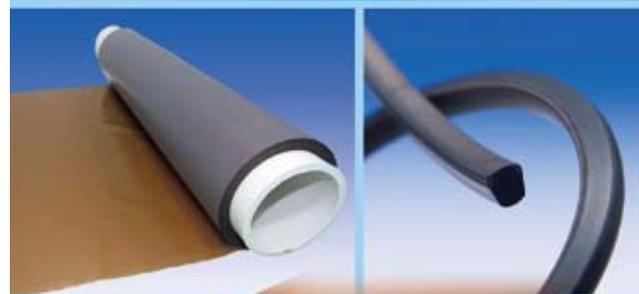
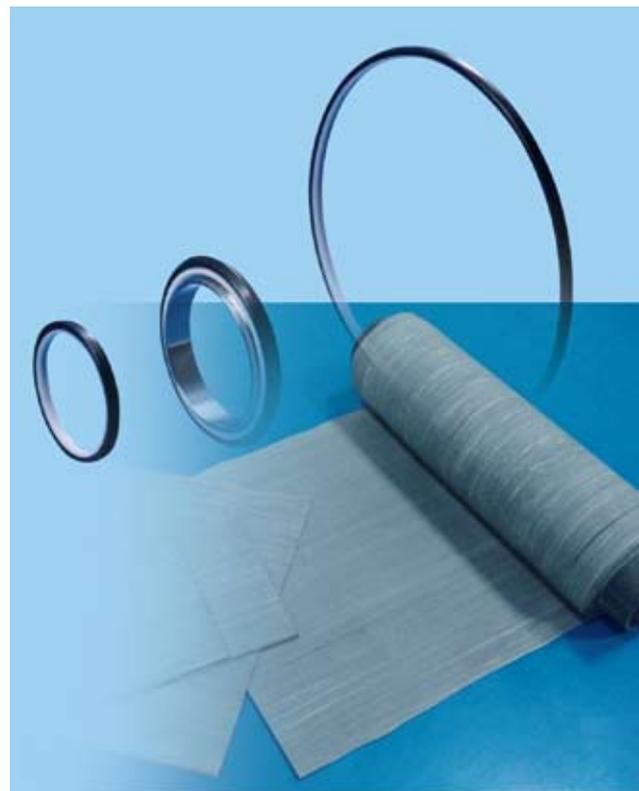
2014年 夏号

No.27 Summer 2014

## 【特 集】

### 『あらゆるフィールドにおける差別的製品機能の追求』

- **ご挨拶** ..... 1  
常務執行役員 CTO(最高技術責任者)  
黒田 博之
- **技術論文**  
複合化による差別的機能の両立 ..... 2  
シール開発部 開発グループ  
吉田 延博  
永野 晃広
- **技術論文**  
放射線遮蔽シートの開発 ..... 7  
研究開発部 中国総合研究所 中国メンブレン研究所  
汪 漠  
張 毅  
環境関連事業部 メンブレン開発部  
能勢 正章
- **技術論文**  
環境にやさしいふっ素樹脂表面処理技術  
アドバンスト フロン テクノロジーズ有限公司 ..... 10  
機能樹脂事業部 中国機能樹脂技術センター  
富安 利光
- **製品の紹介**  
充填材入り高機能シートガスケットを  
中芯とした複合化製品  
ふっ素樹脂ジャケットガスケットNo.N7030(F) ..... 13  
シール開発部 開発グループ  
伊藤 菜央子
- **製品の紹介**  
水空気マグネシウム電池 ..... 17  
環境関連事業部 メンブレン部  
今井 将廣
- **製品の紹介**  
OA機器ロール被覆用 薄肉PFAチューブ ..... 20  
機能樹脂事業部 技術部 溶融樹脂チーム  
佐伯 敦男



日本バルカー工業株式会社

<http://www.valqua.co.jp>



## ご挨拶

世界の多数の地域で表面化している地政学的なリスクとともに、中国経済の構造的な懸念材料が払拭されておらず、国際経済の先行き不透明感の要因になっています。一方、我が国の経済は、今年度4月の消費税増税の国内消費への影響は結果として少なく、金融政策、円安動向とともに、今後の法人税減税などの政策によるデフレ脱却が期待されています。一方、蓄積されてきたノウハウや科学技術をより広く活用し、高齢化・構造変化する日本で、新たな事業を生みだし、それらへの取り組みで日本経済の裾野を広げようとする試みもおこなわれており、我々、技術者も無関心ではられません。このような認識のもと、当社は、シール、機能樹脂、環境関連の各事業を通じて、お客さまと真摯に向き合い、社会に貢献する製品・技術開発を強化しております。

今回の掲載内容は、差別的機能の追求に焦点を当て、技術面では、複合化シール、当社独自の製膜技術を応用した放射線遮蔽と、ふっ素樹脂の表面処理技術に特化して設立したアドバンスト フロン テクノロジーズ社の技術について紹介しました。また、それら技術に関連する新製品を紹介しております。本誌が当社の技術、製品をご理解いただき、活用される一助となれば幸いです。

今後とも当社の理念である「THE VALQUA WAY」のもと、製品開発を通じた社会の発展への貢献に努めてまいります。当社製品の相変らぬご愛顧をお願い申し上げます。

常務執行役員 CTO (最高技術責任者) 黒田 博之

# 複合化による差別的機能の両立

## 1. はじめに

JISで規定されているOリングなどのエラストマーシールは、気体や液体の漏洩防止を目的としてあらゆる産業分野で広く使用されており、機器性能に大きな影響を及ぼす役割を担っている。特に近年では機器性能の向上に対する要求水準が高くなっており、シールの性能向上が必須とされてきている。

しかしながら、一般的に使用されているエラストマーシールは、例えばNBRなどの単一材料で構成されており、材料特性の向上だけではシールの性能向上に限界が生じる場合もある。

そこで、エラストマー単一材料では、実現することが困難であった機能を、エラストマーと各種材料の複合化により実現することを目指した。

本報では、この複合化により差別的な機能を両立させたシールの一例を紹介するとともに、エラストマー単一材料では困難とされてきた機能の両立を実現するために用いた「複合化技術」と「形状設計技術」について紹介する。

### 1-1) 半導体製造装置向け複合製品【名称：VICTRA<sup>®</sup>-ER】

- (1) 真空シール性
  - (2) 耐ラジカル性
- 機能の両立を実現

### 1-2) 回転機器向け複合製品【名称：LFR SEAL<sup>®</sup>】

- (1) シール性
  - (2) 低摺動性
- 機能の両立を実現

## 2. 差別的機能の両立を実現する複合化技術

### 2-1) 半導体製造装置向け複合製品【名称：VICTRA<sup>®</sup>-ER】

半導体製造装置向け複合製品であるVICTRA<sup>®</sup>-ERの材料選定結果をTable1に示す。

Table1 VICTRA<sup>®</sup>-ERの材料選定結果

要求機能	VICTRA <sup>®</sup> -ER	従来品(単一材料)		
	FKM+PTFE 複合	FFKM	FKM	PTFE
真空シール性	優	良	優	劣
耐ラジカル性	優	良	劣	優

- FKM：ふっ素ゴム
- PTFE：四ふっ化エチレン樹脂
- FFKM：パーフロエラストマー

Table1-1 材料選定における優劣の定義

機能	比較項目	優	良	劣
真空シール性	リーク量	$\leq 5.0E-7$	$> 5.0E-7$ $\leq 5.0E-6$	$> 5.0E-6$
耐ラジカル性	重量減少率 <sup>1)</sup>	$\leq 0.1$	$> 0.1$ $\leq 0.5$	$> 0.5$

注(1) プラズマ環境下におけるFKMの重量減少率を1.0とした場合の対比。

### 2-1-1) 真空シール性

真空シール性の要求に対してはFKMを選定した。

FKMとFFKMの120℃環境における真空シール時のリーク量をFigure1に示す。真空シール性はFKMの方がFFKMよりも優れていることが判る。

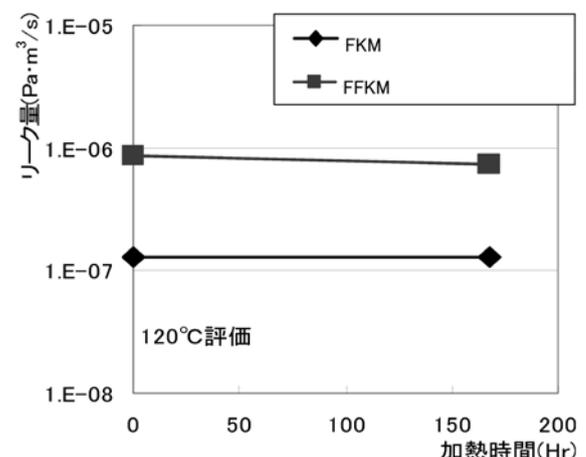


Figure1 FKMとFFKMの真空シール性

### 2-1-2) 耐ラジカル性

耐ラジカル性の要求に対してはPTFEを選定した。各種材料のラジカル環境下における重量減少率を評価した結果をFigure2に示す。PTFEの重量減少率が、FFKMの1/10以下、FKMの1/40以下であることから、耐プラズマ性に最も優れていることが判る。

PTFEは、炭素：Cとフッ素：Fからなる化合物であるが、C-F結合は非常に強い結合エネルギーであることが知られている。そのため化学的に安定した材料であり、活性ガスであるラジカルに暴露されてもエッチングダメージを受け難い性質を持っている。

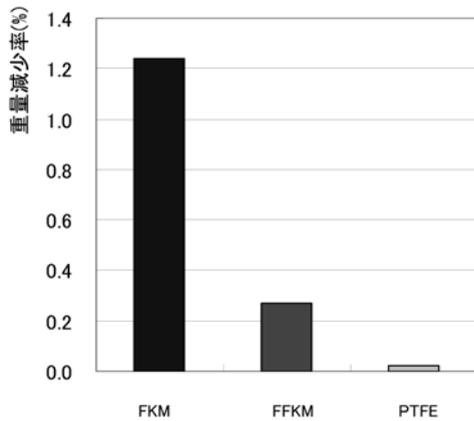


Figure2 各種材料の耐ラジカル性

### 2-2) 回転機器向け複合製品【名称：LFR SEAL®】

回転機器向け複合製品であるLFR SEAL®の材料選定結果をTable2に示す。

Table2 LFR SEAL®の材料選定結果

要求機能	LFR SEAL®	従来品(単一材料)		
	NBR+PTFE 複合	NBR	布入りゴム	PTFE
シール性	優	優	良	劣
低摺動性	優	劣	劣	優

- NBR：ニトリルゴム(Oリング、Xリングなど)
- 布入りゴム：布入り合成ゴム(Vパッキンなど)
- PTFE：四ふっ化エチレン樹脂(スリッパシール®など)

Table2-1 材料選定における優劣の定義

機能	比較項目	優	良	劣
シール性	リーク量 <sup>(1)</sup> [ml/100m]	<0.1	≥0.1 <0.8	≥0.8
	摩擦・側圧係数 <sup>(2)</sup> [ドライ摺動時μk値]	≤0.3	>0.3 <0.7	≥0.7

注(1) JIS B 8354：1992「複動油圧シリンダ」に規定される外部油漏れ量をシール径φ100として換算。

(2) 実際の作動状態から正確に摩擦係数μを把握することは困難であることから、シールに負荷されるスラスト方向の応力がラジアル方向に、どの程度の比率で変換されるかを側圧係数kとして、実機及び経験からμkの一つの係数とした。

### 2-2-1) シール性

NBRなどのエラストマーはシール性に優れるが、摩擦係数が高いため低摺動性に劣る。またPTFEはクリープによる接触面圧の低下が起こるためにシール性が劣る。

このためシール性を維持したまま低摺動性の機能を得るためにNBRとPTFEの複合を選定した。

### 2-2-2) 低摺動性

低摺動性の要求に対してはPTFEを選定した。

各種材料の摩擦・側圧係数をTable3に示す。低摺動性は摩擦・側圧係数の低いPTFEが最も優れていることが判る。

Table3 各種材料の摩擦・側圧係数

摩擦・側圧係数 μk値	NBR	布入りゴム	PTFE
ドライ摺動	0.7~1.0	0.8~1.0	0.2~0.3
油潤滑	0.05~0.15	0.07~0.12	0.03~0.10

## 3. 各種材料の複合化を実現する形状設計技術

複合製品は個々の要求機能に対して優位性を持つ材料を複合化技術により、機能の両立が困難とされてきた要求機能に対しても優れた機能を持たせるものとした。しかし、各種材料の複合化だけでは、材料由来の劣性を補うことが出来ないことから、独自の形状設計技術により両立を図った。

### 3-1) 半導体製造装置向け複合製品【名称：VICTRA®-ER】

VICTRA®-ERの断面設計コンセプトをFigure3に示す。

真空シール性の要求に対してFKMを選定したが、ラジカルに暴露されるシールの内側はエッチングダメージを受ける。そこで、耐ラジカル性の高いPTFEをシールの内側に配置し、FKMをラジカルより保護することで、真空シール性と耐ラジカル性の機能を両立させている。

ただし、PTFEはFKMと異なり耐クリープ性に劣り、永久変形を起こし易い。そこで、FKMの圧縮反力を利用して

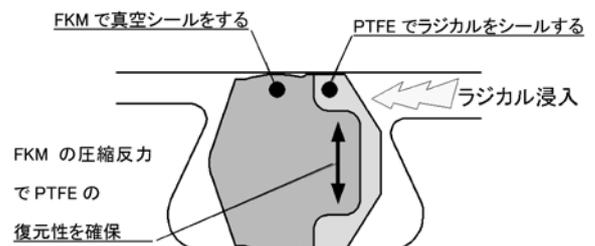


Figure3 VICTRA®-ERの断面設計コンセプト

PTFEの変形を押し戻す機能を形状設計により付加した。このことによりPTFEは確実にシール面に接触するため、ラジカルの浸入を阻止してFKMがエッチングダメージを受けないようにしている。

なお、VICTRA<sup>®</sup>-ERではFKMとPTFEを一体成型により加硫結合させることで、装着溝への着脱性を向上している。

### 3-2) 回転機器向け複合製品【名称：LFR SEAL<sup>®</sup>】

LFR SEAL<sup>®</sup>の断面設計コンセプトをFigure4に示す。

シール性と低摺動性の要求を両立するためにNBRとPTFEの複合を選定したが、NBRに比べてPTFEは高強度であることから、NBRの圧縮反力がPTFEに阻害されるため接触面圧の最適設定が難しい。そこで、最適な接触面圧を得るため、PTFEは必要最小限の厚さとなるように形状設計している。PTFEの厚さによるNBRの圧縮反力伝達イメージをFigure5に示す。

なお、LFR SEAL<sup>®</sup>もVICTRA<sup>®</sup>-ERと同様に、NBRとPTFEを一体成型により加硫結合させていることから、装着溝への着脱は簡単に実施することが可能である。

また、従来のエラストマーシールでは、高圧用途で使用する場合、受圧時にシールが軸とハウジングの隙間へはみ出すことによる破損が発生するため、この防止策として樹脂製のバックアップリングを併用していたが、LFR SEAL<sup>®</sup>ではこのバックアップリング機能(Figure6)もシール自体に付与する形状設計をしている。

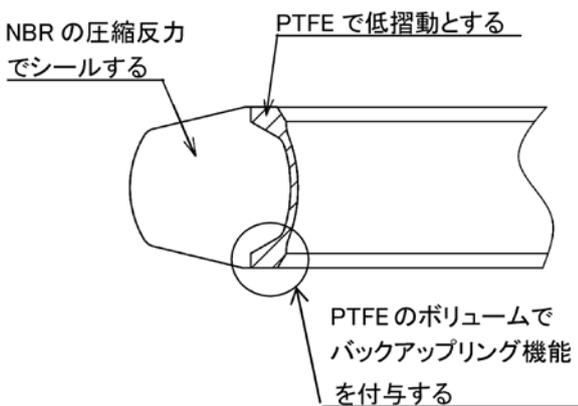


Figure4 LFR SEAL<sup>®</sup>の断面設計コンセプト

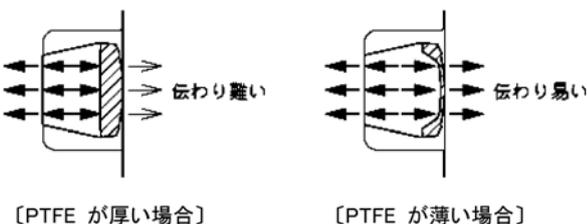


Figure5 PTFEの厚みと圧縮反力の関係

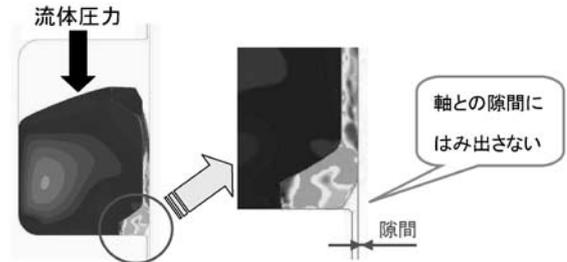


Figure6 バックアップリング機能を付与(耐圧性)

## 4. 複合製品の性能確認

### 4-1) 半導体製造装置向け複合製品【名称：VICTRA<sup>®</sup>-ER】

半導体製造装置向け複合製品であるVICTRA<sup>®</sup>-ERの要求機能(①真空シール性、②耐ラジカル性)について、性能評価結果を次項に示す。

#### 4-1-1) 真空シール性

真空シール性はFKM単一製品と同等の性能を目標として、評価試験を実施した。各種材料の120℃環境における真空時のリーク量をFigure7に示す。

VICTRA<sup>®</sup>-ERのリーク量は、FKMのリーク量とほぼ同等であり、目標とする真空シール性能が発揮されていることが判る。

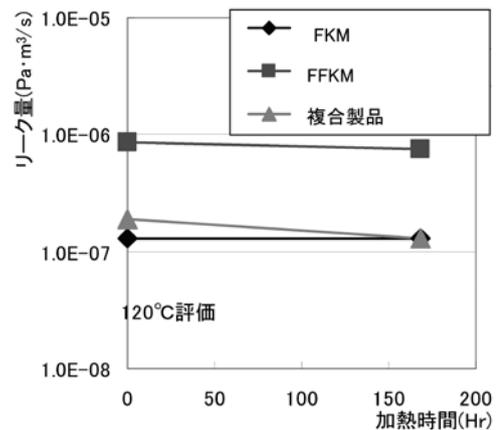


Figure7 各種材料の真空シール性

#### 4-1-2) 耐プラズマ性

PTFEの耐ラジカル性については前述の通り(2-1-2項)だが、VICTRA<sup>®</sup>-ERとしての耐ラジカル性はPTFEが相手面と接触することでFKMにラジカルを到達させないことが重要な要素となる。PTFEと相手面を接触させるためには接触面圧を確保する必要があるが、PTFEの面圧はFKMの圧縮反力により得ているため、圧縮量が不十分であると相手面へ

の接触面圧が低下し、ラジカル浸入のリスクが高まる。そこで、VICTRA®-ER現品において様々な圧縮量でのラジカル暴露評価を実施し、圧縮量と重量減少の関係について評価試験を行った。その結果をFigure8に示す。

圧縮量が0.0mmの場合には重量減少が見られるが、圧縮量が0.1mm以上から重量減少は極端に少なくなる。この結果から圧縮量0.1mm以上を設計要件とすることでVICTRA®-ERの耐ラジカル性能が確保されることが判る。

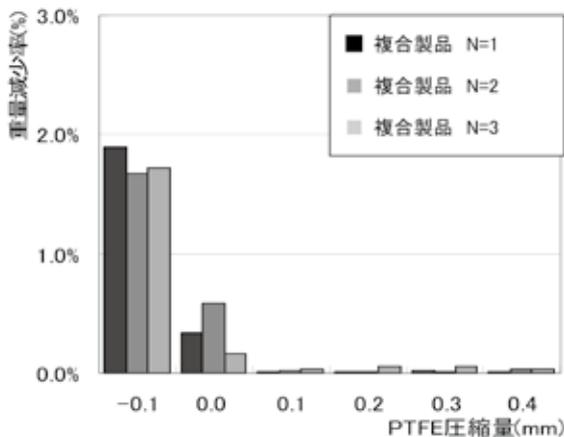


Figure8 圧縮量とラジカルによる重量減少率

#### 4-2) 回転機器向け複合製品【名称：LFR SEAL®】

回転機器向け複合製品であるLFR SEAL®の要求機能(①シール性、②低摺動性)についての性能評価結果を次項に示す。

##### 4-2-1) シール性

シール性は走行距離1000km時における作動油のリーク量を耐久試験により評価した。耐久試験のリーク量をTable4に示す。

LFR SEAL®のリーク量は、JIS B 8354:1992「複動油圧シリンダ」に規定される最もリーク量の少ないA種よりも1/10以下の優れたシール性能であることが判る。

Table4 作動油のリーク量

シール径 φ100相当	LFR SEAL®	JIS B 8354-1992		
		A種	B種	C種
リーク量 [ ml/100m ]	0.01 以下	0.1 未満	0.2 未満	0.8 未満

##### 4-2-2) 低摺動性

摺動抵抗は従来のエラストマー単一製品と比較して大幅な低減を目標として形状設計を実施した。各種形状におけるFEA検証結果をTable5に示す。LFR SEAL®の接触力はOリングやXリングよりも30%以上の低減が出来ており、更に摩擦・側圧係数の差を加味すると低摺動となることが判る。

Table5 各種形状のFEA検証結果

線径φ5.7相当		複合製品		単一材料製品	
		LFR SEAL®	Oリング	Xリング	Xリング
接触力 [ N/mm ]	圧力 0MPa	2.2	4.8	4.8	4.8
	圧力 7MPa	23.9	34.9	37.4	37.4
	圧力 14MPa	44.6	65.6	76.0	76.0

## 5. おわりに

本報の「複合化技術」と「形状設計技術」の活用により、従来のエラストマー単一材料では実現出来なかった様々な機能の複合化が可能となる。また、一例として紹介したVICTRA®-ERやLFR SEAL®においては、今まで実現することが困難とされてきた機能を両立することが出来た。

今後もあらゆる産業分野で求められる様々な機能についても「複合化技術」と「形状設計技術」において差別的機能の両立が実現可能であると考えられる。

## 6. 参考文献

- 1) 中川 一平, バルカー技術誌, No.22, 2-6 (2012)
- 2) 南 暢, 永野 晃広, バルカー技術誌, No.21, 11-14 (2011)

(abstract)

Elastomer seals such as JIS defined O-rings are used for fluid leak prevention in a wide range of industries, often playing a vital role in determining equipment performance. Seal performance therefore must continually improve to meet the increasing demands of intricate equipment.

That being said, conventional elastomer seals are often made of a single material (such as NBR), and improving solely through material properties can be limiting. By combining elastomers with other materials, properties and performance which were previously difficult to achieve with single elastomer materials has become possible.

In this article we introduce these hybrid seals for improved performance, along with the technology behind combining different materials and custom configuration designs.

1-1) hybrid Item for Semiconductor Manufacturing Equipment 【Name : VICTRA®-ER】

- (1) Vacuum Sealing
  - (2) Radical Resistance
- Coexistence of a function is realized.

1-2) hybrid Item for Rotating Machines 【Name : LFR SEAL®】

- (1) Sealing Performance
  - (2) Sliding Properties
- Coexistence of a function is realized.

**Keywords:**

hybrid, VICTRA®-ER, vacuum sealing, radical resistance, coexistence, LFR SEAL®, sealing performance, sliding properties

(摘要)

JIS規格規定のO型橡胶圏等密封件，是以防止气体和液体的泄漏为目的，在各种产业中很广泛地被利用，对影响机械的性能起到了很大的作用。

特别是近年来，对机械的性能的要求逐渐提高，提高密封件的密封性能成为必需条件。

但是，一般的弹性体橡胶密封件，比如说像由NBR单一材料组成的密封件，只是对材料特性进行改良的话，对密封性能的提高会有一定的限制。

所以，对于由弹性体橡胶单一材料实现困难的性能，希望通过弹性体和各种材料的复合化来实现。

这篇文章当中，介绍了通过复合化技术制成具有优异性能的密封件产品的一个例子，同时也介绍了为了实现在弹性橡胶体单一材料中难以共存的性能而采用的「复合化技术」与「形状设计技术」。

1-1) 适用于半导体制造装置的复合型密封件制品【名称：VICTRA®-ER】

- (1)真空密封性
  - (2)耐离子基特性
- 使两种不易共存的性质兼备

1-2) 适用于回转机械用的复合型密封件制品【名称：LFR SEAL®】

- (1)密封性
  - (2)耐滑动性
- 使两种不易共存的性质兼备

**关键词:**

复合型密封件，VICTRA®-ER，真空密封性，耐离子基特性，共存，LFR SEAL®，密封性,耐滑动性



**吉田 延博**  
シール開発部 開発グループ



**永野 晃広**  
シール開発部 開発グループ

# 放射線遮蔽シートの開発

## 1. はじめに

科学技術が進歩するに従い、持続可能な発展を目指していくために、現在では特に環境、健康が人々の注目を浴びてきている。東日本大震災以降は、その中でも特に放射線の危険性がはっきりと認知されつつあり、有効に防ぐ手段について、関心が寄せられている。

放射線としては $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線、X線などがある。その中でも、 $\gamma$ 線とX線の透過性が高く、公衆被曝で問題となる。これらの放射線は主に電磁設備(医療用検査設備、工業用特殊処理設備など)の周辺、核原料(燃料)、より発生している。これらの放射線を遮蔽するために、適切な材料を選定し、放射線の影響を最小限に抑えることが必要とされる。

現在、最も有効かつ汎用的な放射線遮蔽材料とされているのはPbである。ただし、Pbは比重が大きく、厚い場合は折り畳みにくいなどの欠点がある。また、Pbは有害性重金属元素であり、製造中及び製品として使用される過程において、環境や人の健康に悪影響を及ぼすことがある。最近では、このような有害性のない、重金属化合物( $\text{BaSO}_4$ など)を主原料とした遮蔽シートがPbフリーをPRすることで市場展開を始めている。

そこで、当社では、ふっ素樹脂をバインダーとしたシート成形技術<sup>1)</sup>を活かし、 $\text{BaSO}_4$ などの有害性の無い重金属化合物を主原料とする柔軟な放射線遮蔽シートを開発した。この遮蔽シートは以下の特徴を有している。

- Pbフリー
- 柔軟性
- 主原料の高充填化による優れた性能

また、応用可能分野として下記を想定している。

- 医療用電磁放射線検出設備、研究設備の周辺保護
- 放射性廃棄物の保護処理

## 2. 開発品の特徴

### 2-1) 材料選定

材料を選定する上で、放射線遮蔽に効果があり、毒性がなく、入手しやすい安価な $\text{BaSO}_4$ 原料に着目した。

Baは大きな原子量を有し、放射線を比較的良く吸収できる。また、その化合物である $\text{BaSO}_4$ は安価で入手しやすく、水とエステル類に溶けない。そして毒性も無く、医療分野では広く使われている。

本開発品は $\text{BaSO}_4$ を主原料とし、性能差を比較するためにCe、Biの金属酸化物である $\text{CeO}_2$ 、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ も検討した。それぞれの原料の原子量と密度をTable1に示す。

Table1 放射線遮蔽材料の比較

材料名	原子量	密度 (g/cc)
$\text{BaSO}_4$	137	4.5
$\text{CeO}_2$	140	7.1
$\text{Bi}_2\text{O}_3$	209	8.9
Pb	207	11.3

### 2-2) 開発品の形態

当社が開発した $\text{BaSO}_4$ 遮蔽シートはふっ素樹脂<sup>2)</sup>をバインダーとして使用しており、厚みによってロール状と板状の二つの形態がある。具体的な寸法をTable2に、外観をFigure1に示す。

Table2 放射線遮蔽シートの形態

$\text{BaSO}_4$ 遮蔽シート	厚み (mm)	標準サイズ (mm × mm) <sup>(1)</sup>	密度 (g/cc)
ロール状	< 1.5	400*~	2.8 ± 0.3
板状	1.5 ~ 5.0	400 × 400	

注(1) ロール状品の標準幅は400mmで、最大は800mmまで製作可能。  
板状品は最大幅800mm、最大長さ1000mmまで製作可能。

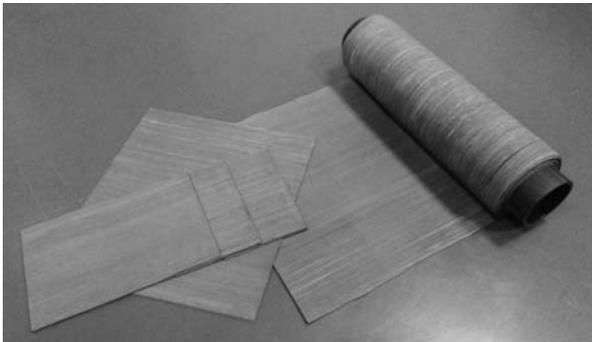


Figure1 外観写真

### 2-3) 遮蔽効果測定結果一覧

透過性の高いX線とγ線を用いて、開発品、及び他社製のBaSO<sub>4</sub>遮蔽シートの遮蔽効果を測定した結果をTable3に示す。

Table3 遮蔽効果測定結果一覧

種類	X線mmPb <sup>(1)</sup>	X線mmPb <sup>(1)</sup>	γ線遮蔽率 <sup>(2)</sup>	充填率	密度 (g/cc)
	100kv	400kv			
開発品	0.21	0.07	2.4%	87% (BaSO <sub>4</sub> )	2.8
他社品	0.19	0.07	2.2%	不明	3.0
Pb板	1.00	1.00	8.0%	100%	11.3

注(1) X線の遮蔽率は2種類の電圧での単位厚み (mm) の鉛当量で表示している。

(2) γ線の遮蔽率は単位厚み (mm) の遮蔽率になっている。

※測定機関：東京都立産業技術研究センター

Table3からX線及びγ線の遮蔽効果は、他社品と比較して約10%高いことが分かった。

## 3. 考察

### 3-1) 遮蔽効果と充填材及び密度との関係

遮蔽効果は遮蔽材料の選択に大きく依存する。理論上、放射線遮蔽シートの遮蔽効果は遮蔽材料自体の性能と相関関係となっており、原子量が高い材料の方が遮蔽効果が高い。各材料で作った遮蔽シートの密度と遮蔽率をFigure2, 3に示す。

Figure2, 3から、Bi、Ceなどの密度の高い金属化合物遮蔽シートの遮蔽効果はBaシートより優れており、原因としては材料の比重と充填率(密度)によるものと考えられる。

一方、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とCeO<sub>2</sub>は価格が高く、原産地の輸出規制などの懸念点があり、現段階では当社は主原料では用いていない。

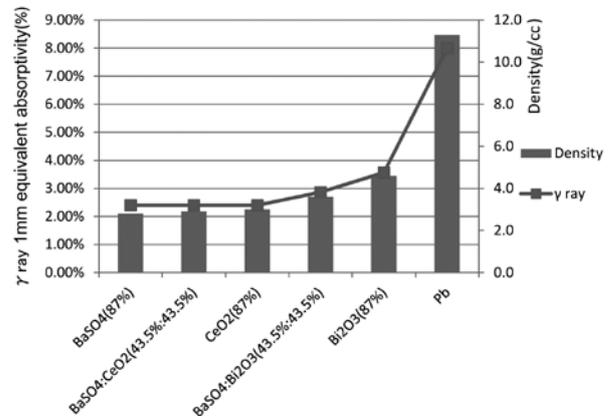


Figure2 充填材別密度とγ遮蔽率比較

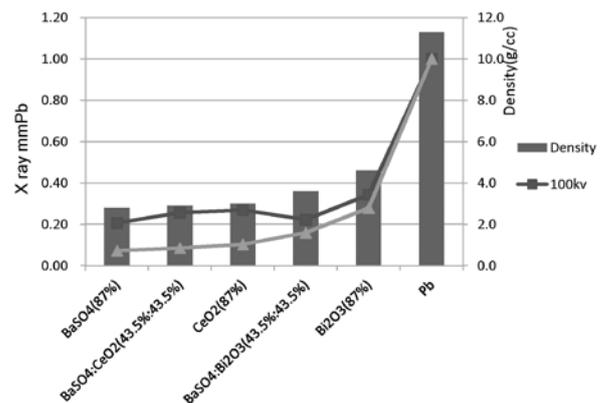


Figure3 充填材別密度とX遮蔽率比較

### 3-2) 遮蔽効果の厚み依存性

主原料、厚みを変えた開発品のγ線遮蔽率を比較し、想定される遮蔽効果を発揮することができるかどうかを確認した結果をFigure4に示す。

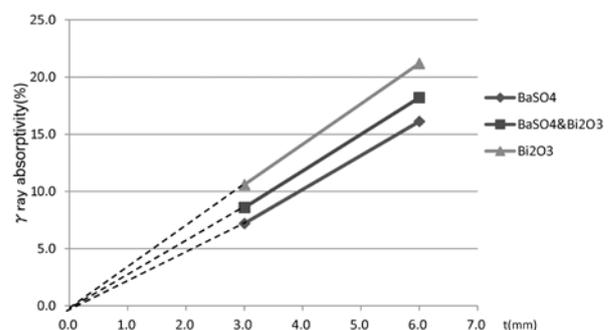


Figure4 シートの厚みとγ線遮蔽率

開発品はBaSO<sub>4</sub>などの重金属化合物を主原料とし、ふっ素樹脂をバインダーとしてシート状に成形している。このため、主原料の分散性の影響を受けてγ線遮蔽効果が大きく

低下したり、ばらつきが大きくなることが懸念されたが、遮蔽効果は厚みとほぼ線形的関係を示し、予想通りの結果となった。これらの結果から、先に述べた応用分野へも適用可能と考え、現在既にサンプルワークを開始している。

#### 4. おわりに

環境というキーワードの中で、特に人々の健康に直結する放射線の取り扱いが注目されている。当社ではこのような市場状況に対応し、既存技術を応用して、放射線遮蔽シートを開発した。このシートは下記の特徴を有している：

- BaSO<sub>4</sub>を主原料としており、Pbなどの有害性重金属成分を一切含んでいない。
- バインダーとしてふっ素樹脂を用い、シートは柔軟性と強度を持つ。

(abstract)

A radioactive ray shielding sheet is developed based on the existing sheeting technique, that uses fluoro-resin as a binder. The main functional components of this sheet are metallic compounds such as Ba, Ce, and Bi, with fluoro-resin used as a binder. Advantages of this application include being Pb-free, flexible, and high shielding. The shielding data of this sheet is comparable with Pb and other similar products of other companies with the same X ray and  $\gamma$  ray radiation conditions. Furthermore, many sheet samples made with several metallic compounds are used to express the relationships between the shielding performance and several factors such as main materials, density of sheets, and thickness of sheets.

#### Keywords:

radioactive ray shielding, Ba, Pb-free, fluoro-resin

(摘要)

应用既有的的氟树脂粘合成型技术，开发了一种放射线遮蔽膜材。该膜材以Ba、Ce、Bi金属的化合物为主要遮蔽成分，以氟树脂作为粘合剂，具有无铅、柔软、高遮蔽性的特征。给出了开发品种在X射线、 $\gamma$ 射线下的遮蔽效果，以及与Pb板、其它公司同类品的比较。揭示了不同金属化合物试作品的遮蔽效果，与所用材料、膜材密度、膜材厚度这几个因素的关系。

#### 关键词:

放射线遮蔽、Ba、无铅、氟树脂

- 高充填化することで他社同類品と比較して遮蔽効果が高い。

BaSO<sub>4</sub>遮蔽シートの遮蔽効果を実測し、単位体積あたりのBaSO<sub>4</sub>充填量との相関が見られた。従って、当社の放射線遮蔽シートは、顧客ニーズに合わせてフレキシブルに適切な形態にすることができる。このため、使用する顧客の設計、施工自由度を向上させた製品を提供することが可能と考える。

#### 5. 参考文献

- 1) 林 道直、杉谷 徹、浅野 善敬、バルカー技術誌、No.3, 1-5 (2002)
- 2) 里川 孝臣、ふっ素樹脂ハンドブック、日刊工業新聞社、3-12 (1990)



汪 漠

研究開発部  
中国総合研究所  
中国メンブレン研究所



張 毅

研究開発部  
中国総合研究所  
中国メンブレン研究所



能勢 正章

環境関連事業部  
メンブレン開発部

# 環境にやさしいふっ素樹脂表面処理技術 アドバンスト フロン テクノロジーズ有限公司

## 1. はじめに

アドバンスト フロン テクノロジーズ有限公司(以下、AFT社と略す)は、当社の子会社である上海バルカーふっ素樹脂製品有限公司(以下、SHVと略す)と、イタリアのふっ素樹脂成形メーカーであるガニフロン社(以下、GF社と略す)との合弁会社である。

GF社が、イタリアで展開しているPTFEの表面処理技術を提供し、上海でふっ素樹脂製品を生産しているSHVが、原材料の提供、工場の提供、生産オペレーションを担当して、中国上海にてPTFEの表面処理加工を実現させた会社である。

ふっ素樹脂の表面処理技術自体は、決して新しい技術ではなく当社においても、液体アンモニア+金属ナトリウム溶液を使用した表面処理製品を約40年にわたり供給してきた。(一般にアンモニア法と呼ばれる)

今回、AFT社にて実施する表面処理はナフタレン+金属ナトリウム+ジグリム溶液を用いて実施する。(一般にナフタレン法と呼ばれる)

本両法は化学反応を利用することから、化学的処理法=ケミカルエッチングと呼ばれている。

## 2. 製品・製法の特徴

以前に当社にて実施していたアンモニア法と、今回AFT社にて実施するナフタレン法の優劣をイメージで表すと、Table1となる。各々の技術詳細については割愛する。

Table1 処理法比較

項目	ナフタレン法	アンモニア法
生産性	△	◎
薬品価格	△	○
付帯設備	△	△
産廃処理	○	△
性能	◎	◎

### 2-1) ナフタレン法の特徴

- ①反応速度が遅いため、生産速度は遅くなるが、色調は安定しやすい。
- ②使用薬品は有機化合物のため比較的高価であるが、アンモニアと比較すると、品質の経時的変化は安定しているため、長期の保管が可能である。
- ③常温で扱えるため、作業が容易である。
- ④溶媒は再生(蒸留)可能である。
- ⑤特殊接着用途ではアンモニア法に劣る部分がある。  
一般の接着では差異は無い。

Figure1に処理見本、Figure2に処理ライン概略を示す。

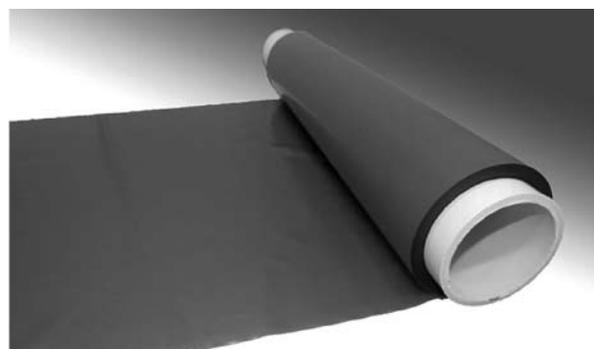


Figure1 エッチングフィルム

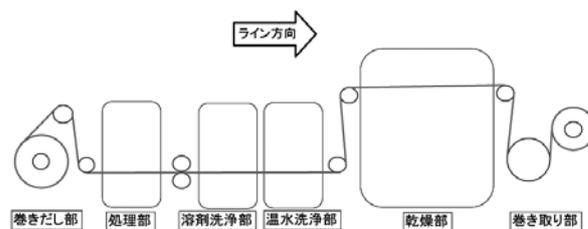


Figure2 処理ライン(概略)

### 2-2) ナフタレン法による環境負荷低減策

ナフタレン法においても多量の溶媒・洗浄水を必要とする。この中で環境負荷を最小限にとどめるための処置について紹介する。

①排気処理

ジグリム及びナフタレンの蒸気は排気装置と活性炭フィルターにより捕集洗浄され法規制値以下で排出される。

②廃液処理

使用済み処理液及び洗浄用溶媒は、蒸留操作により回収され洗浄用溶媒として再利用される。回収率は95%程度である。

少量の蒸留残渣(ふっ化ナトリウムなど)は、産業廃棄物として処理業者に引き渡される。

③排水処理

大量に使用される洗浄水は、処理プラントにより処理される。

このため、排出されるのは少量の濃縮水のみである。

使用水量の3%程度に低減されている。97%は洗浄水として再利用される。

以上の対策により、産業廃棄物排出量の低減と環境負荷の低減を行っている。Figure3に産廃処理イメージを示す。

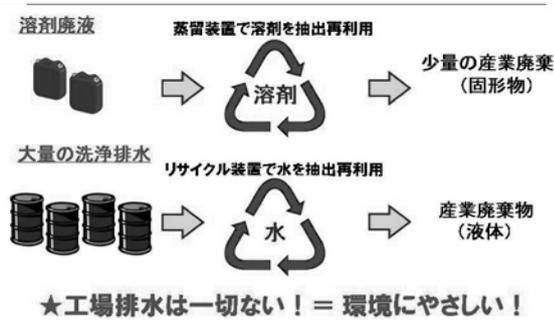


Figure3 産廃処理イメージ

### 3. 製品仕様・製作範囲

製品の表面接着性を簡便に測定する方法として、濡れ張

力指数が多く用いられている。当社およびAFT社でもこの方法を用いている。

濡れ張力指数の保証値は45mN/mである。

ただし、ケミカルエッチングの弱点である耐候性と保管性の面から、遮光・常温保管で6ヶ月以内となっている。

製作範囲は

厚み：0.05～5mm

幅：～1500mm

となる。この場合も厚み幅の組み合わせで対応できない場合もあるので、製作にあたり事前のサイズ確認が必要である。

性能確認試験の一例を表 Table2に示す。

Table2 特性試験

試験項目	測定方法	当社日本製品 (アンモニア処理)	AFT社製品 (ナフタレン処理)
濡れ張力試験	JIS K 6768- (45mN/m以上)	合格	合格
色彩	色差計 CR-200 (MINOLTA)	明度 Y 11.82 ～17.82	15.79 ～16.46
		色度 x 0.3696 ～0.3778	0.3566 ～0.3582
		色度 y 0.3574 ～0.3627	0.3468 ～0.3482
接着剥離試験	ゴム系接着剤-180度剥離 (N/cm)	55～132 (Av.79.1)	57～105 (Av.73.7)

### 4. おわりに

本製品は、昨年度より製造販売を開始したばかりである。これまで、当社のアンモニア処理製品をご愛顧いただいたお客さまに向けて更なるPRを推進していきたい。

一部ゴム製品との加硫接着を実施されているお客さまについては加硫剤の見直しなど必要となるケースも推定されるが、大多数の接着剤使用のお客さまに対しては、十分ご満足いただける製品であると自負している。

(abstract)

This surface treatment is a process for carrying out property modification of the surface of PTFE, which gives it adhesiveness. Recycling processes are repeatedly conducted to treatment liquid and washing solvent realizing decrease of waste material.

**Keywords:**

property modification of the surface of PTFE

(摘要)

本表面処理改变了PTFE的表面性质，使其具有粘性。反复再利用处理液及清洗用溶剂，实现了废弃物的减少。

关键词:

改变了PTFE的表面性质

---



**富安 利光**

機能樹脂事業部 中国機能樹脂技術センター

# 充填材入り高機能シートガスケットを 中芯とした複合化製品 ふっ素樹脂ジャケットガスケットNo.N7030 (F)

## 1. はじめに

ふっ素樹脂ジャケットガスケットは接液部がPTFEで構成されるため耐薬品性に優れ、薬液ラインなどに幅広く使用されている製品である。更に、低面圧シール性に優れるため、低レーティング配管や締付けが困難な個所に施工しやすい特徴も併せ持つ。

しかしながら、塩素ガス、臭素ガスに使用した場合、流体がPTFEジャケットに浸透した後、中芯であるジョイントシートを劣化させるという問題がある。このような中芯劣化は漏れを引き起こす危険性がある。そこで、上記問題に対応した「より安全性の高いふっ素樹脂ジャケットガスケット No.N7030 (F)」を開発したので紹介する。

## 2. 構成

本製品は、PTFEを主成分とする高機能シートガスケット (No.GF300、No.SF300など)とPTFEジャケットを熱圧着させた製品である (Figure1)。両者の複合化により、低面圧シール性と塩素ガス、臭素ガスへの耐性を両立させることが可能となった。

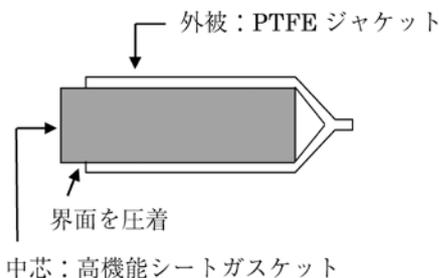


Figure1 No.N7030 (F)の構成

## 3. 特長

### 3-1) 長期安全性の向上

ジョイントシートを中芯とした従来品は、塩素ガス、臭素ガ

スによる中芯劣化が問題とされていた。本製品は、PTFEを主成分とする高機能シートガスケットを中芯とするため、PTFEジャケットを浸透した塩素ガス、臭素ガスによる劣化を防ぎ、長期安全性が向上した。

### 3-2) 高温での増締めが可能

ゴム成分を含むジョイントシートは100℃以上の高温条件で硬化劣化するという問題がある。ゴム成分を含まない高機能シートガスケットを中芯にすることで、高温硬化劣化を解消することができ、従来品では回避されていた増締めを行うことが可能となった。

### 3-3) 取り扱い性の向上

中芯とPTFEジャケットを熱圧着しているため、ガスケット装着時にPTFEジャケットがめくれる装着ミスを軽減できる。

### 3-4) 毒性ガスへの適用

高機能シートガスケットは低面圧シール性への懸念により一酸化炭素などの毒性の高いガスへの推奨を控えていた。本製品はシール部にPTFEジャケットを配しているため、ガスシール時においても安定したシール性能を発揮し、毒性ガスへの適用が可能となった。

## 4. 使用用途

電解プラントのライン (塩素ガス、臭素ガス) やその他化学プラントの薬液ライン、ガスライン、半導体向け配管、食品向け配管などに適用する。

## 5. 製品仕様

標準寸法を Table1 に示す。

Table1 製作可能寸法

製品寸法	製品厚さ(mm)	口径
	1.9, 2.4	~300A
製品構成厚さ(mm)	ジャケット	中芯
	0.2 <sup>(1)</sup>	1.5, 2.0

注(1) 標準外で厚さ0.4mmは対応可能

## 6. 使用可能範囲・設計資料

使用可能な温度・圧力範囲をTable2およびFigure2に示す。推奨締付面圧およびm、y値をTable3、4に示す。

Table2 温度・圧力範囲

温度 (°C)	圧力 (MPa)
-100~200	2.0

備考 温度と圧力は、それぞれ個別の使用限界を表している。

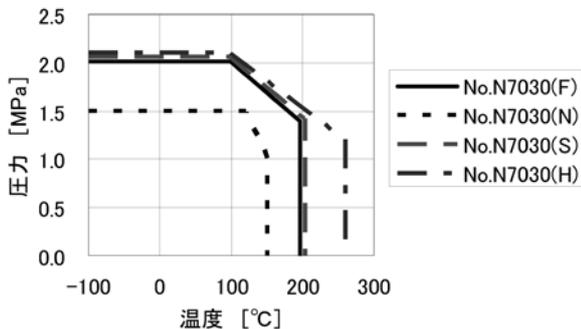


Figure2 PTFEジャケットガスケットの温度圧力レーティング

備考 可燃性ガス、毒性ガスに対する使用可能範囲を示している。

Table3 推奨締付面圧

推奨締付面圧 (MPa)	
液体	ガス
15.0	20.0

備考1 締付面圧は、内部流体圧力によるエンドフォースが考慮されていない、一般的な条件に必要な面圧である。

2 ガスケットの接触面積に対する面圧である。

Table4 m, y値

m	y (N/mm <sup>2</sup> )
3.5	14.7

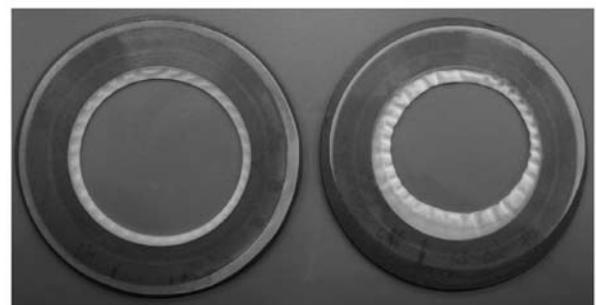
備考 m, y値はJIS B 2206に定める、ふっ素樹脂製ガスケットの値が適用できる。

## 7. 特性評価

### 7-1) 耐フロー性

本製品を開発するにあたり、PTFEで構成されるジャケットおよび中芯である高機能シートガスケットのフローが懸念され

た。今回、両者を熱圧着することで、ジャケットと中芯の界面におけるすべりを防止し、フローを抑制することができた。Figure3に熱圧着していないサンプルとNo.N7030 (F)の熱サイクル負荷後の外観を示す(7-3項の熱サイクルシール性評価後の状態)。熱圧着していないサンプルは内径側へジャケットが大きくフローしているが、No.N7030 (F)のフローはわずかである。



No.N7030 (F)

比較サンプル

Figure3 熱サイクル後の外観

### 7-2) 常温ガスシール性

常温ガスシール性をFigure4に示す。No.N7030 (F)は従来品に勝る常温ガスシール性を有している。さらに、ふっ素樹脂ジャケットガスケットの特性の一つである低面圧シール性については、本製品は面圧10MPaで十分なシール性を発揮し、従来品と同様に低面圧シール性に優れている。そのため、No.N7030 (F)は毒性ガスに対しても、漏洩管理基準を十分に満足するシール性を有している。

### 7-3) 熱サイクルシール性

熱サイクルシール性評価結果をTable5に示す。No.N7030 (F)は中芯がPTFEを主成分とするため高温での面圧低下が懸念された。しかし、No.N7030 (F)は熱サイクルが負荷される環境でも面圧低下が少なく、No.N7030 (S)と同等の熱サイクルシール性を維持することができる。

### 7-4) 耐圧壊性

No.N7030 (F)は従来品と比較して耐圧壊性に優れており、面圧200MPaを負荷してもPTFEジャケットの変形や中芯の割れは確認されなかった(Figure5)。

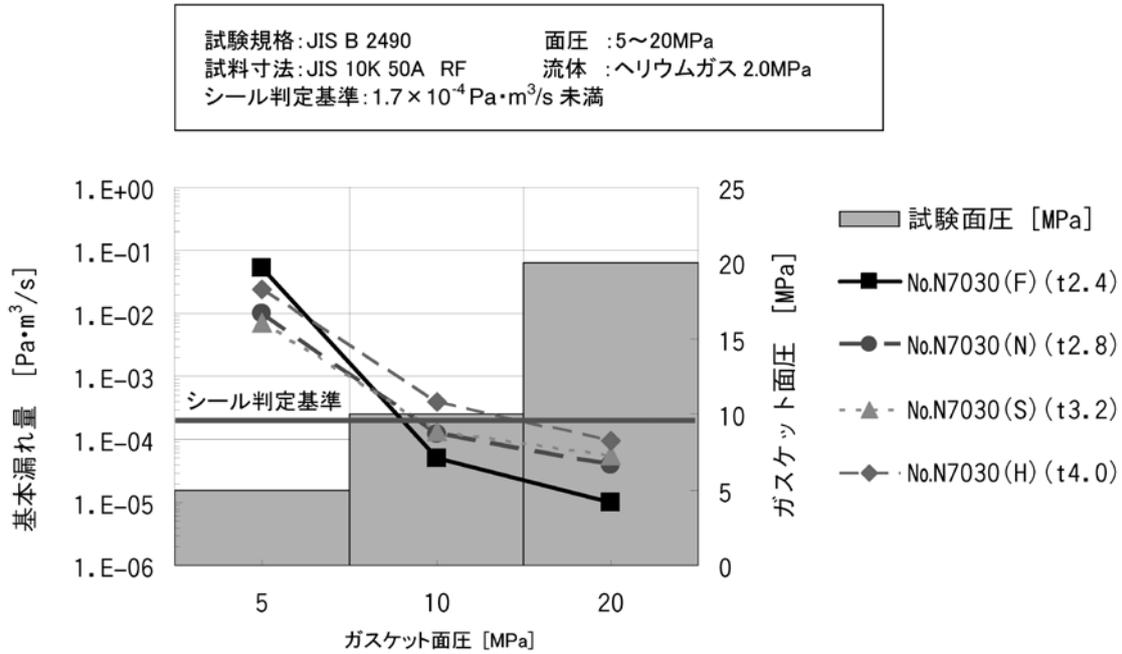


Figure4 常温ガスシール性

Table5 熱サイクルシール性評価

加熱サイクル	シール可能内圧 (MPa)	
	No.N7030 (F)	No.N7030 (S)
3サイクル後	2.0	2.0

評価条件	
試料寸法	: JIS 10K 50A
加熱条件	: 200°C×48h×3cycles
締付け	: 面圧20MPa相当のボルト締め
流体	: 窒素ガス
シール試験方法	: 水没法
シール判定基準	: $1.7 \times 10^{-4} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 未満

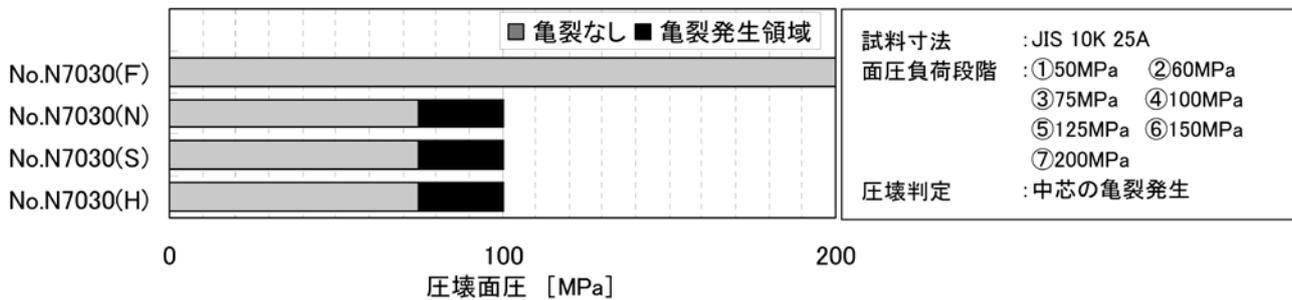


Figure5 耐圧壊性

## 8. おわりに

今回紹介したふっ素樹脂ジャケットガスケットNo.N7030 (F)は、PTFEジャケットとPTFEを主成分とする高性能シートガスケットを熱圧着させることで、両者の複合化が可能と

なった。その結果、低面圧シール性と塩素ガス、臭素ガスへの耐性の両立が達成され、塩素ガス、臭素ガスラインにおける長期安全性が向上した。また、硬化劣化を解消したとともに取り扱い性も格段に向上し、より安全性の高い製品を開発できたと考える。

(abstract)

The new product No.N7030 (F) replaces the existing core material with a high performance gasket composed mainly of PTFE. The new core material has excellent chemical resistance against corrosive gas.

**Keywords:**

Chemical resistance, low contact pressure sealing properties, PTFE, corrosive service fluids

(摘要)

氟树脂包覆垫片是一种耐药品性优秀且低面压下的密封性优秀的产品。以往作为其中芯材主要使用密封压缩板，当用于氯气以及溴气等腐蚀性流体时，就会引起中芯材劣化，存在泄漏风险。

开发品No.N7030 (F)是由PTFE包覆层与以PTFE为主体的高机能板材垫片构成，因此既可以用于腐蚀性流体，又兼备了低面压下的密封性能。

**关键词:**

耐药品性、低面压下的密封性、PTFE、腐蚀性流体



伊藤 菜央子

シール開発部 開発グループ

# 水空気マグネシウム電池

## 1. はじめに

地球温暖化防止、再生エネルギー、環境問題など、世界的なエネルギーの有効活用と環境問題を背景に省エネ社会への転換が求められている。

当社では工場やオフィス向けに販売活動を展開している「エコ照明」商品に加え、コンシューマー市場へ「水空気マグネシウム電池」を日本協能電子株式会社(本社:東京都大田区大森本町2-7-17)と共同開発した。

本報では、水空気マグネシウム電池の特徴及びそのシステムを搭載した共同開発商品「アクバシリーズ、LEDランプ」について紹介する。

## 2. 特徴

### 2-1) 発電のしくみ

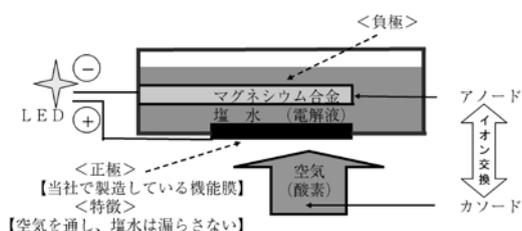


Figure1 発電のイメージ

水空気マグネシウム電池は、燃料電池の一種である。負極にマグネシウム合金を使用し、空気中の酸素を取り入れる正極に当社で開発・製造している機能膜を配置する。この機能膜は、気体透過性を有し、導電性と液体シール性能を兼ね備える。電解液は塩水を使用する。

### 2-2) 環境にやさしく安全

一般的に使用されている電池と比較し水空気マグネシウム電池は、環境負荷物質や発火危険度は非常に少ない。

アルカリ乾電池などは、市区町村や家電量販店などに設

置されている電池回収ボックスで回収され、ニカド電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池などの充電式電池は、法律で回収・リサイクルが義務づけられている。

一方、水空気マグネシウム電池の電解液は塩水であり、当社で製造する機能膜の構成材料は、活性炭・カーボンブラック・ふっ素樹脂ディスパージョンであり環境負荷物質は極めて少ない。マグネシウム合金に塩水を加えると、塩水中の酸素と反応し白濁した水酸化マグネシウムが生成されるが、水酸化マグネシウムは食品添加物としても利用される安全な物質(にがり成分)であり、ご家庭での排水処理可能である。また、燃料となるマグネシウム合金は、塩水中に位置しており発火危険度は非常に少ない(Figure2)。

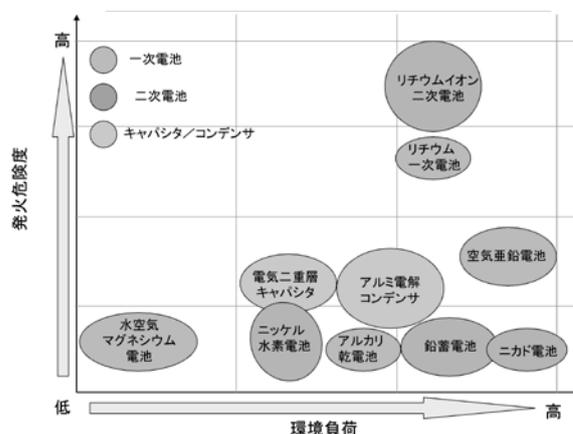


Figure2 蓄電池の環境負荷と発火危険度

### 2-3) 長寿命・長期保管可能

ここでいう寿命は、いわゆるサイクル寿命ではなく、電池内部にエネルギーを蓄えたまま、どの程度の時間、保管できるかという保管寿命について述べる。水空気マグネシウム電池は、携帯電話などに使用されているリチウムイオン電池のように充電はできず、いったん電解液を入れたら使い切る電池であるが、一般的な乾電池やリチウムイオン電池は、自然放電を起こすため保管時にエネルギー損失は避けられず、フル充電でも数ヶ月で電力低下が生じる。しかし水空気マグネシ

ウム電池は、電解液を入れなければ20年でも、50年でも半永久に保管できる。この特徴は非常用電源として着目されている。東日本大震災時に、いざ懐中電灯を使用しようとした時に、数時間しか使用できなかった実状は、電池の自然放電による電力低下、損失である。

### 3. 新開発商品 アクパシリーズ

今般、共同開発したアクパシリーズは、日本協能電子株式会社ブランドで販売開始する。アクパランプ210W、210R、250の3種類は、ランタン型の照明商品でアウトドア、レジャー用途及び防災グッズとしコンシューマー市場へ拡販する。

連続点灯時間は、パワーバーと呼ばれる取替可能なマグネシウム合金1本当たりアクパランプ210W/Rで80時間、アクパランプ250で120時間であり、スイッチON・OFFで点灯・消灯が可能である。

今後は、当社で開発・製造する機能膜コア技術の性能向上で、ハンディーライト、スマホ充電機能付などの付加価値商品の開発を目指す。



Figure3 アクパシリーズ

(abstract)

It is becoming necessary to make a transition to an energy-saving society in order to efficiently use energy on a global level and to respond to environmental issues such as the prevention of global warming, the use of renewable energy, and other environmental issues.

In response to these issues, we conduct sales of eco-lighting products for factories and offices and have jointly developed a water air magnesium battery with Aqua Power System Japan for the consumer market.

**Keywords:**

Water air magnesium battery

	1	2	3	
商品名	アクパ ランプ210W	アクパ ランプ210R	アクパ ランプ250	
製品番号	LP-210W	LP-210R	LP-250	
外観				
仕様	材質	ABS樹脂 他	ABS樹脂 他	ABS樹脂 他
	カラー	ビュアホワイト	ビュアホワイト/レッド	ビュアホワイト/ネイビー
	機能	ランタン		
	セット内容	パワーバー1本 / ソルトメジャーカップ		
サイズ	本体	210 × φ94 mm		253 × φ108 mm
	連続点灯時間 (パワーバー1本あたり)	約80時間		約120時間
点灯・照度	サイズ	2000Lux/0m, 10Lux/1m *塩分濃度により変化します		3500Lux/0m, 20Lux/1m *塩分濃度により変化します

Figure4 アクパ製品仕様

### 4. おわりに

水空気マグネシウム電池は、現在開発途上にある商品である。更なる研究開発を継続し、独創的な技術で、社会発展に貢献する「環境にやさしい商品」を創出する所存である。

### 5. 参考文献

参考文献：日本協能電子株式会社出展カタログ及び商品パッケージ。

(摘要)

防止全球气候变暖、再生能源、环境问题等是目前全世界所面临的难题。在这种背景下，需要有效利用能源，加快建设节能型社会。

本公司在销售面向工厂以及办公室的“环保照明”商品的基础上，针对消费市场与日本协能电子有限公司开展合作，共同开发了“水空气镁电池”。

**关键词：**

水空气镁电池



**今井 将廣**

環境関連事業部 メンブレン部

# OA機器ロール被覆用 薄肉PFAチューブ

## 1. はじめに

当社は、平成2年から平成23年迄の20年間、「電子複写機・レーザープリンターの定着部加圧用ローラー被覆用」として「PFA薄肉チューブ」の内面に接着性を付与した製品「No.7BG1391/7BG1381」シリーズを供給してきた。これらの製品群は、内面接着性付与方法として「液体アンモニア法」と呼ばれるケミカルエッチングを用いており、「接着特性が非常に良い(耐高温接着特性・接着剤選択肢が多いなど)」との市場からの評価を受けていた(平成23年に同製品の販売権譲渡のため、現在は取り扱い無し)。

しかし、接着性については高い評価を受けていた反面、生産コストの高さ(液体アンモニア廃液処理費用・歩留りの悪さなど)から、市場での「低コスト化」に対応していくには限界があることから、対応できる対象市場が中～高速機と呼ばれる領域での使用にとどまっていた。

そこで、「No.7BG137R ドライエッチPFA薄肉内面接着性付与チューブ」通称「プラズマ処理チューブ」として2年前に上市した新しい製品は、接着性(方法・耐久限度)において「液体アンモニア法」に若干及ばないため、使用範囲が限定されるものの、市場が求める「低コスト化」に対応できる製品であることから、詳細を下記に紹介する(以下、本製品)。

## 2. 製品(接着性付与方法)の特徴

従来主流であった「ケミカルエッチング」と「ドライエッチ(プラズマ処理)」の違いと優位にある点を下記に述べる。

### 2-1) 環境に優しい、クリーンな工程

一般的にチューブ内面への接着性付与は、多くが薬液を用い(ケミカルエッチング)ており、その使用される薬液から排気ガスや内部洗浄用有機溶媒・水などが多く発生し、環境対策としてそれら物質の回収・除去に大がかりな付帯設備や多額のランニング費用が必要とされ、製品価格の高止まりを

余儀なくされている。またこれらの生産現場には、「作業者の毒性物質吸引の可能性」や「低温火傷・爆発などの危険」も常に存在している。

それに対し、本製品における内面接着性付与方式は薬液を用いず、閉じこめられた空間で発生させる「プラズマ」によりチューブ内面が改質され接着性が施される。この際に使用されるものは、「プラズマ」発生部分に用いる極微量の希ガスのみであり、毒性のある物質はまったく用いず、また付帯設備的としても大きな回収・除去設備などを必要とせず、また内部洗浄も必要でないために、消費する様々な資源もほとんど発生しないのが大きな特徴である。

### 2-2) 連続内面接着性付与

ケミカルエッチングによる接着性付与方式は、まず押出成形された後、巻き取られたチューブを繰り出し、定尺にカットし、内部エッチングを施すために「液溜りムラ」や「端尺部分」が無駄となるため、製品取得率が低くなり製品本体価格の上昇を招いている。

これに対し、本製品は、「チューブの押出成形」と同時に連続で施され、そのまま連続して巻き取りされるという特徴を持つ。本処理は、電極から等距離を走行するチューブ内面に均等に施されるため、部分的なムラや未処理部分が存在しないことも大きな特徴である。

このように、生産開始後から終了迄のほとんど全てが製品となるため歩留まりも良く、またカット・選別などの工程を排除(顧客との調整が必要)出来るため、従来の中間材(定尺カット品在庫)に対する間接費の発生(計数・検査・袋詰め)がなく、低価格で顧客に提供することが可能となる。物流コストも従来の「カット品数量固定」に比較して嵩張らず安価で済むのも特徴の一つである。

### 2-3) 接着性付与面の特徴

#### 2-3-1) 長所: 処理効果保持期間が長期

ケミカルエッチングによる接着性の付与は、ふっ素樹脂か

らふっ素を切断した位置に官能基を付加することにより行われる。このような接着性付与面は接着剤(溶媒)との相性がよく、付加した官能基の種類によっては強固な接着(主に耐熱性)を示すことが知られている。

しかし、このような接着性付与面は外気・日光などにさらされたり(輸送中の状態や保管状況など)した場合に劣化(官能基の脱離による)などが経時的に進んでいき、処理効果低下が発生する。

それに対し本製品は、物理的に「細かな凹凸」をチューブ内部に形成することを特徴としており、経時的に変化しないことから、リールに巻いた状態で外力が掛からなければ、処理効果が低下することはない。

これはケミカルエッチング品では不可避である「効果保証期限問題」がなくなることを意味し、輸送・保管時に要求される環境や条件も大きく緩和されることになる。

### 2-3-2) 短所: 使用される接着剤・接着方法に制限が多い

ケミカルエッチング品の接着効果が接着剤との「共有結合」や「水素結合」が基本であるのに対し、本製品は細かい凹凸による「物理的アンカー効果」がほとんどを占めている。このため、接着効果の発揮には圧力が必要であり、ロール被覆の用途に限って言えば「注型」タイプの成型方法(膨張圧力)が必要とされる。使用する接着剤についても細かな凹凸に充分馴染むような「低粘度」のサラサラしたものが適していると言える。

## 3. 製品仕様・チューブ構成

本製品で使用される原料は「PFA単体」「導電性PFA」の2種類で、どちらも連続処理に対応している。現在対応可能な寸法は、「外径:  $\phi 17 \sim 29$ 」「肉厚:  $18 \sim 50 \mu\text{m}$ 」である。ただし、連続処理機構の特性上、全ての組合せが対応可能ではなく、外径と肉厚の組合せは限定されている(要応談)。

## 4. おわりに

本製品は、上市後2年を経過しているが、対象市場は「電子複写機・レーザープリンターの定着部加圧用ローラー被覆用」にほとんど限定されているのが現状である。しかし、未だ対象市場のほとんどが「ケミカルエッチング」による接着性付与品であり、今後は「環境対策・低コスト対応」への必要性から本製品への置き換えが期待される。

また、現行品に加え、開発終了した「折り目緩和品(No.7 BG136R)」も、生産体制が整い次第上市が可能な状況であり、今までの「加圧用ローラー被覆用」に加え、各セットメーカーの「定着用ベルト・ローラー被覆用」への展開も考えられる。

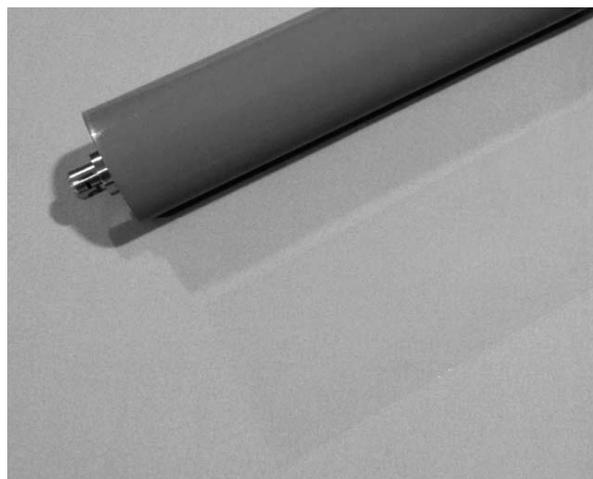


Figure1 被覆したロール(上)とチューブ(下)



Figure2 巻き取りされたリール状態



Figure3 梱包形態(輸出用)

(abstract)

Mainly used for roller cover applications in printing and copying equipment.

A new plasma etching method has been implemented to replace the conventional chemical method. It is an environmentally-friendly product with good cost performance.

**Keywords:**

roller cover, plasma etching method, good cost performance

(摘要)

本产品使用在办公设备(电子印刷机)上, 主要用于滚筒的包覆。

内表面粘接性处理从原来的化学腐蚀处理变更为等离子腐蚀处理。

对环境没有污染、环保, 且是低成本的商品。

**关键词:**

滚筒的包覆、等离子腐蚀处理、低成本的商品

---

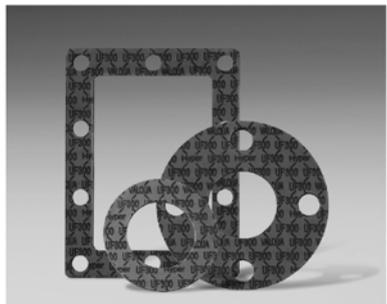


**佐伯 敦男**

機能樹脂事業部 技術部 溶融樹脂チーム

地球に、そして人にやさしいモノづくり……

# バルカー シートガスケット



## ユニバーサルハイパー®(UF300)

薬液ラインにおけるガスケットの統合を可能にするシートガスケットです。

高温・長期安定性に加え、耐薬品性を向上させたことにより、適応流体が大幅に広がりました。

強酸、強アルカリ、どちらのラインにもご使用いただけます。



## ブラックハイパー®(GF300)

多くの実績に裏付けされた信頼性と、高いコストパフォーマンスで定評のあるシートガスケットのベストセラーです。

### ■UF300・GF300 共通

●使用温度範囲:-200~300℃ ●最大圧力:3.5MPa  
※カタログ、技術資料の注意事項をご参照下さい。



〒141-6024 東京都品川区大崎2-1-1  
ThinkPark Tower 24F  
TEL.03(5434)7370(代) FAX.03(5436)0560(代)  
<http://www.valqua.co.jp>

## VALQUA 日本バルカー工業株式会社

■本社(代)	☎(03)5434-7370	Fax.(03)5436-0560
■大阪事業所	☎(06)6443-5221	Fax.(06)6448-1019
■M・R・Tセンター	☎(042)798-6770	Fax.(042)798-1040
■奈良事業所	☎(0747)26-3330	Fax.(0747)26-3340

●札幌営業所	☎(011)242-8081	Fax.(011)242-8082
●仙台営業所	☎(022)264-5514	Fax.(022)265-0266
●日立営業所	☎(0294)22-2317	Fax.(0294)24-6519
●京浜営業所	☎(045)444-1715	Fax.(045)441-0228
●豊田営業所	☎(0566)77-7011	Fax.(0566)77-7002
●名古屋営業所	☎(052)811-6451	Fax.(052)811-6474
●岡山営業所	☎(086)435-9511	Fax.(086)435-9512
●中国営業所	☎(0827)54-2462	Fax.(0827)54-2466
●周南営業所	☎(0834)27-5012	Fax.(0834)22-5166
●松山営業所	☎(089)974-3331	Fax.(089)972-3567
●北九州営業所	☎(093)521-4181	Fax.(093)531-4755
●長崎営業所	☎(095)861-2545	Fax.(095)862-0126
●四日市駐在所	☎(059)353-6952	Fax.(059)353-6950
●宇部駐在所	☎(0836)31-2727	Fax.(0836)32-0771
●熊本駐在所	☎(096)364-3511	Fax.(096)364-3570
●大分駐在	☎(090)2502-6125	Fax.(097)555-9340

## VALQUA TECHNOLOGY NEWS

### 夏号 No.27 Summer 2014

発行日・・・2014年7月10日  
編集発行・・・日本バルカー工業株式会社  
〒141-6024 東京都品川区大崎2-1-1  
ThinkPark Tower 24F  
TEL.03-5434-7370 FAX.03-5436-0560  
制作・・・株式会社千修プリコム

### グループ会社 国内販売拠点

■株式会社バルカーエスイーエス	●本社(千葉)	☎(0436)20-8511	Fax.(0436)20-8515
	●鹿島営業所	☎(0479)46-1011	Fax.(0479)46-2259
■株式会社バルカーテクノ	●本社・東京営業所	☎(03)5434-7520	Fax.(03)5435-0264
	●大阪営業所	☎(06)4803-8280	Fax.(06)4803-8284
	●福山営業所	☎(084)941-1444	Fax.(084)943-5643
■バルカー・ガーロック・ジャパン株式会社	●本社	☎(03)5510-2177	Fax.(03)3591-5377

<http://www.valqua.co.jp>

※VALQUAの登録商標はVALUEとQUALITYを意味します。 ※本誌の内容は当社のホームページにも掲載しております。  
※許可なく転載・複製することを禁じます。