

## 550°C耐熱シートガスケットの開発に成功

--- 非アスベスト化の完全達成につながる製品 ---

平成 22 年 9 月 14 日  
ジャパンマテックス株式会社

### ■ ポイント ■

- ・ アスベストを用いず、粘土等の無機材料の割合を高め高耐熱化を達成
- ・ 従来製品のシートガスケットの耐熱性を 420°C から 550°C へ向上させ、アスベスト製品の使用温度域をすべてカバー
- ・ 従来の無機系ガスケットよりも優れたシール性を発揮

### ■ 概 要 ■

ジャパンマテックス株式会社【代表取締役社長 塚本 勝朗】（以下「ジャパンマテックス」という）は、独立行政法人 産業技術総合研究所【理事長 野間口 有】（以下「産総研」という）コンパクト化学システム研究センター【センター長 花岡 隆昌】の蛸名武雄先進機能材料チーム長らの研究グループと、共同で耐熱性とシール性を高いレベルで実現したシートガスケットの開発に成功した。

アスベストを用いず、粘土、無機繊維を主成分とし、シート材を連続製造する方法を確立した。有機材料の使用量を極力抑えることにより、耐熱性を既存品の 420°C から 550°C へと向上させた。これは従来使用されてきたアスベストシートガスケット製品の使用温度域をすべてカバーするものであり、アスベスト製品の完全代替につながる成果である。

本ガスケットは、石油精製、石油化学、電力、製鉄、環境プラント、紙パルプなど広範な産業分野に適用可能であり、今後長期耐久性の評価ならびに製品の大量生産技術を確立し、早期の製品化を目指す。

下線は下記【用語の説明】参照



今回開発したガスケット試作品の外観

## 《 研究の背景 》

多くの化学産業分野では、高温条件下での生産プロセスにおいて、その配管連結部などで、液体や気体のリークを防止するために、ガスケットが用いられている。その中で従来 180℃から 550℃までの高温部に対してはアスベスト製品が広く用いられてきた。昨今アスベストの健康被害に対する緊急の対応が迫られ、ガスケット・パッキン分野でも平成 18 年（2006 年）使用環境の厳しい一部シール材を除き製造・使用等を全面的に禁止されたが、代替品の開発が途上であり、安全性・信頼性の評価も進んでいなかった。そのため特に高温環境でアスベスト製品と同等の性能と取扱性を持った非アスベスト製品の開発が望まれていた。他方、従来から高温条件下で使用される非アスベストガスケットは緻密ではなくシール性が劣るという問題があった。

一般の非アスベスト製品にはゴムが含まれているため、耐熱性に限界があった。平成 19 年に産総研とジャパンマテックスは、膨張黒鉛ガスケット表面に耐熱粘土膜「クレスト®」をコーティングして、420℃までの温度領域で使用可能で、アスベスト製品なみの取扱性を有するガスケットを開発し、製品化した。ついで平成 21 年にさらにシール性と取扱性を高めた改良品を製品化するなど、製品展開を進め、原子力発電所を含め国内約 50 か所の事業所で使用され、これらの製品の導入により非アスベスト化を達成した事業所を生むに至った。しかしこれらガスケット製品の主成分である黒鉛の特性として、420℃以上の高温で酸素雰囲気下では酸化劣化が進みガスケットが痩せていくため、シール性能が保たれず、使用できないという問題点があった。

## 《 研究の経緯 》

産総研では、平成 16 年 8 月に、粘土結晶を主原料として樹脂を少量添加し、ピンホールのない均一な厚みの粘土膜「クレスト®」の開発に成功したことを発表した。クレストは厚さ約 1 nm（1 ナノメートル:10 億分の 1 メートル）の粘土結晶を緻密に積層した柔軟で耐熱性に優れたガスバリア膜材料である。一方従来から膨張黒鉛ガスケット製品を製造・販売していたジャパンマテックスが膨張黒鉛製品とクレストとの複合化を提案し、平成 17 年度に地域中小企業支援型研究開発制度で基礎研究（「粘土・膨張黒鉛複合材の製品化」）を開始した。その研究成果を基に、平成 18 年には、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の緊急アスベスト削減実用化基盤技術開発プロジェクト（「高温用非アスベストガスケット・パッキンの開発」）を丸善石油化学株式会社とともに実施し、平成 19 年にクレストをコーティングした新しい膨張黒鉛ガスケット製品を開発し、第二回ものづくり日本大賞優秀賞を受賞した。さらに平成 20 年度から独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の大学発事業創出実用化研究開発事業「高性能ガスケット・パッキンの製品開発」を開始し、420℃から 550℃の高温条件下で使用可能なシール材の製造技術の開発、製品評価試験などを行ってきた。

## 《 研究の内容 》

ガスケットシートの製造は有機材料をバインダーとして加えた方が容易で、また初期シール性も高い。ところが、有機材料の割合が多いと耐熱性が低下するという問題が生じる。そこで粘土や無機繊維などの無機材料を主成分とした構成で、連続シート化する製造プロセスの開発に取り組んだ。

種々の無機材料の中から適した粘土と無機繊維を選択し、これらの混合比率と混合割合を検討した。次にシート化のための製造プロセスの詳細な条件を最適化するなどし、連続シート化に成功した。ここで選択した粘土の結晶は平板形状をしており、針状のアスベ

トと異なり人体に対し無害である。

次にガスケットシート試作品の性能評価を行った。その結果、取扱性に関する各種試験、粉落ち・固着に関する試験の全てで良好な評価結果を得た。さらに高温条件下でのシール試験を行い、550℃までの高温処理後もアスベスト製品を超える良好なシール性能を発揮することが認められた。なお低温側は、-240℃まで使用できる。

本開発品は、石油精製、石油化学、電力、製鉄、環境プラント、紙パルプ等など多くの産業分野の、550℃までの高温条件下で稼働する配管部分のシール材として広範に使用できる。

### 《 今後の予定 》

今後さらに広範な性能評価試験を行うと同時に、長期耐久性の評価ならびに製品の大量生産技術を確立し、早期の製品化を目指す。シール性は従来のアスベストガスケット製品よりも改善しており、本開発品の使用によって、プラントなどから発生する揮発性有機化合物などの発生量を低下させるなど、持続可能社会の実現にも寄与することが期待される。

## 用語の説明

### ◆ガスケット

パイプやフランジなどの接合部に挟み込む薄板状の詰め物。一枚のシートで供給され、これを任意形状に切り取り加工するものをシートガスケットという。

### ◆膨張黒鉛

純度の高い天然の黒鉛結晶を化学処理、熱処理することによって得られる材料であり、薄片状黒鉛結晶が剥離し、膨潤することから膨張黒鉛と呼ばれる。これを成型した黒鉛シート等は工業材料として広く用いられているが

### ◆粘土

2 $\mu$ m以下の微細な、層状珪酸塩。ケイ素と酸素からなる4面体シートとアルミニウム、鉄、マグネシウム等の金属元素と酸素、および水酸基からなる8面体シートが重ね合わさり、厚さ約1nmの単位結晶となる。

### ◆アスベスト

蛇紋石や角閃石が繊維状に変形した天然の鉱物のこと。蛇紋石系（クリソタイル）と角閃石系（クロシドライトなど）に大別される。石綿の繊維一本の細さは、だいたい髪の毛の5000分の1程度の細さである。耐久性、耐熱性、耐薬品性、電気絶縁性などの特性に非常に優れ安価であるため、日本では「奇跡の鉱物」などと珍重され、建設資材、電気製品、自動車、家庭用品等、様々な用途に広く使用されてきた。

### ◆フランジ

軸や管などの端に付いている鏝(つば)。また、端に取り付ける輪状の金具。ガスケットを

挟み込んで、締め付けることにより配管を連結する。

◆粘土膜(クレースト®)

産業技術総合研究所で開発された、粘土を主成分とする膜材料。耐熱、高ガスバリア性などが特徴。合成の粘土を用いることにより透明なフィルムも作製可能。

(参考: [http://www.aist.go.jp/aist\\_j/aistinfo/annual/2006/highlight\\_p12/highlight\\_p12.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/aistinfo/annual/2006/highlight_p12/highlight_p12.html))

## 本件問い合わせ先

ジャパンマテックス株式会社 坂下

〒590-0535 大阪府泉南市りんくう南浜4-33

電話番号：072-485-1001

ファックス番号：072-485-1116

電子メールアドレス： [tsakashita@japanmatex.co.jp](mailto:tsakashita@japanmatex.co.jp)

---