

〈新製品紹介〉

アルカリアースシリケートウール

TOMBO™ No.5605「ファインフレックスBIO® バルク」
TOMBO™ No.5615「ファインフレックスBIO® ブランケット」

工業製品事業本部 省エネ製品技術開発部

1. はじめに

人造鉱物繊維（MMMMF）は、鉄鋼、石油、化学、電気、自動車、建材、航空宇宙など各産業界においてさまざまな用途（耐火材、断熱材、防火材、シール材、補強繊維など）で使用されております。

各種ある人造鉱物繊維のうち、リフラクトリーセラミックファイバー（以下、RCF）は、IARC（国際がん研究機関）の発がん性分類において2B（ヒトに対する発がん性が疑われる）に分類されています。このことから、各国で規制が進んできており、我が国においても、2015年11月に特定化学物質障害予防規則（以下、特化則）の特別管理物質となりました。

そこで、RCFの代替繊維として特化則や各国の規制が適用外となるアルカリアースシリケートウール（以下、AESウール）が各社から上市されています。

弊社でも「ファインフレックス® -E」という製品名のAESウールを上市しておりますが、その後さらに高性能なAESウールの開発を独自に進めてまいりました。その結果、従来のAESウールの弱点であった耐熱性や耐アルミナ反応性を改善し、RCFの代替としてご使用いただけるAESウール「ファインフレックスBIO®」を開発し2015年秋より発売いたしましたのでご紹介いたします。

2. AESウール「ファインフレックスBIO®」

「ファインフレックスBIO®」はSiO₂、MgO、CaOを主成分としたAESウールです（図1）。

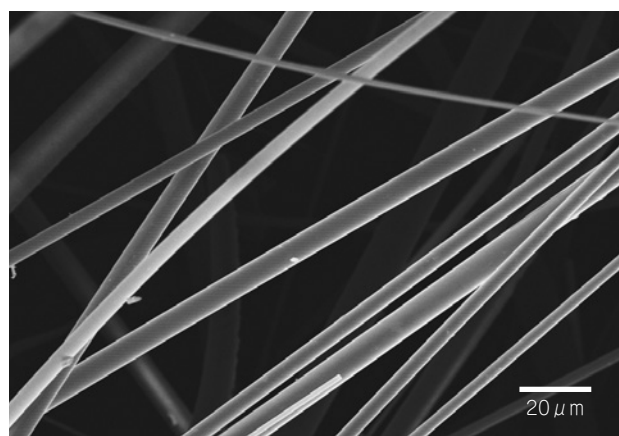


図1 「ファインフレックスBIO®」の電子顕微鏡写真

RCFと同等の性能^{註1}を持ちながら特化則の適用を受けない製品です。最高耐熱温度は、RCFである弊社の「ファインフレックス® 1300」と同等の1300℃です。またアルミナを中心とした各種耐火断熱部材（炉材や保護管など）との反応性が少なく取り扱い性に優れる特長を有します。さらに、EU CLP規則1272/2008/EC（化学品の分類、表示、包装に関する規則）のNoteQの要件を満たし、EU発がん性分類に当てはまらないため、CLP規則の適用も受けません。なお、本誌（2016年3号）別項にてAESウールの設計技術、人造鉱物繊維の規制に関する解説を詳述しておりますので併せてご参照ください。

3. 「ファインフレックスBIO®」製品

弊社では「ファインフレックスBIO®」を原料とした製品として、TOMBO™ No.5605「ファインフレックスBIO® バルク」（以下、「ファインフレックス

クス BIO[®] バルク」), TOMBO[™] No.5615「ファインフレックス BIO[®] ブランケット」(以下,「ファインフレックス BIO[®] ブランケット」) を上市しております。以下にそれぞれの製品についてご紹介します。なお各製品の特性値および, 標準寸法は表1, 2に示します。

3.1 「ファインフレックス BIO[®] バルク」

「ファインフレックス BIO[®] バルク」は図1の AESウールが集合し, 図2のように綿状になったもので柔軟性と耐熱衝撃性に優れています。



図2 TOMBO[™] No.5605「ファインフレックス BIO[®] バルク」

〈用途〉

- ・各種窯炉の天井, 炉壁の断熱用充填材
- ・各種窯炉の天井, 炉壁の膨張代充填材
- ・各種窯炉の膨張継手のパッキング材

3.2 「ファインフレックス BIO[®] ブランケット」

「ファインフレックス BIO[®] ブランケット」は「ファインフレックス BIO[®] バルク」を連続的に積層してブランケット状に成形し, ニードルパンチ処理したものです。図3, 4に外観と熱伝導率を示します。



図3 TOMBO[™] No.5615「ファインフレックス BIO[®] ブランケット」

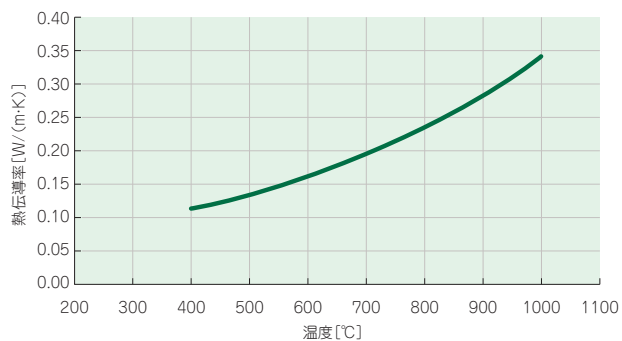


図4 「ファインフレックス BIO[®] ブランケット」(130kg/m³) の熱伝導率

〈用途〉

- ・一般断熱材
- ・窯炉の天井, 炉壁の断熱ライニング材, バックアップ材
- ・炉内各部の膨張代充填材

表1 「ファインフレックス BIO[®]」と「ファインフレックス[®] 1300」各バルク, ブランケットの特性比較

| 項目 | | ファインフレックス BIO [®] | ファインフレックス [®] 1300 |
|-----------------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------------------|
| | | AES | RCF |
| バルク | 最高耐熱温度 (°C) | 1300 | 1300 |
| | 色調 | 白色 | 白色 |
| | 平均繊維径 (μm) | 3~5 | 2~3 |
| | 化学組成 (mass%) | SiO ₂ | 76 |
| CaO + MgO | | 22 | — |
| その他 | | 2 | 47 (Al ₂ O ₃) |
| ブランケット (密度 130kg/m ³) | 加熱収縮率 (%) | 1100°C × 8hr | 1.1 |
| | | 1300°C × 8hr | 2.0 |
| | 引張強度 (kPa) | 50 | 50 |
| | 熱伝導率 (W/(m·K)) | 図4参照 | — |

*上記数値は実測値であり, 規格値ではありません
*最高耐熱温度とは8時間加熱後の収縮率が4%以下となる温度

表2 標準寸法

| ファインフレックス BIO [®] バルク | 10kg/袋 | | |
|-----------------------------------|-------------------------|---------|-----------|
| | 密度 (kg/m ³) | 厚さ (mm) | 幅×長さ (mm) |
| ファインフレックス BIO [®] ブランケット | 100 | 12.5 | 600×1200 |
| | 130 | 25 | 600×3600 |
| | 160 | 50 | 600×6000 |
| | | | 600×7200* |

*厚さ50mm品は長さ6000mmまで

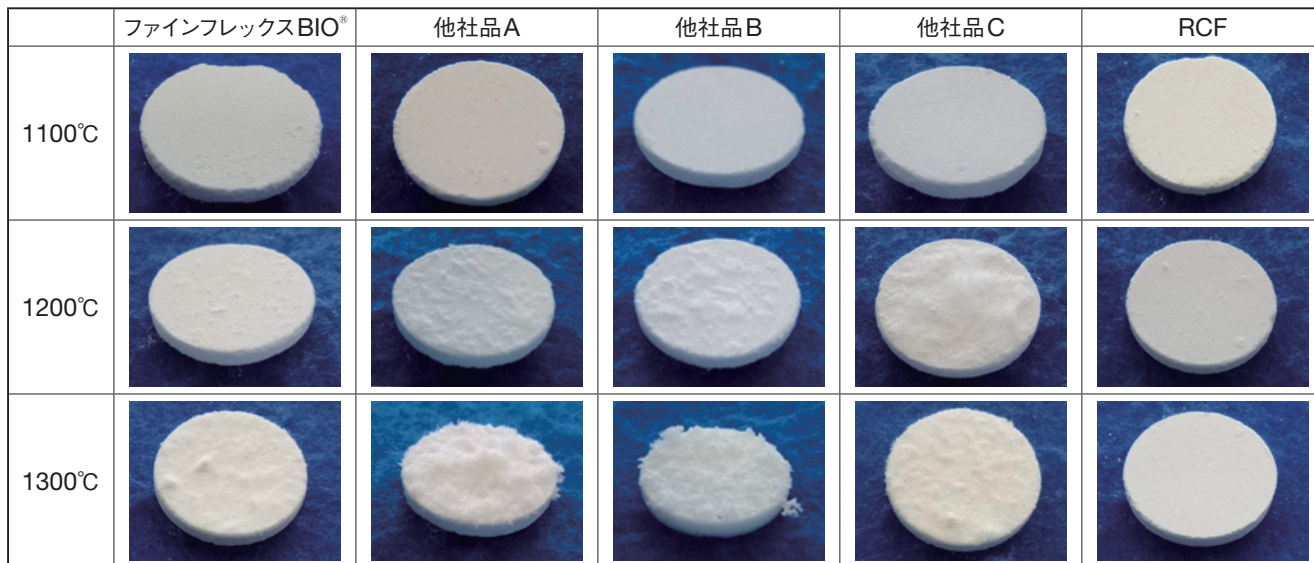


図5 アルミナペレットとブランケットとの接触面の外観写真

4. 耐アルミナ反応性について

「ファインフレックスBIO®」の特長の一つである耐アルミナ反応性についてご紹介します。

耐アルミナ反応性試験はAESウールと各種耐火断熱部材（炉材や保護管など）が高温で反応し融着などを生じないかを確認するための評価です。

評価方法は、アルミナ粉末を成形したペレットを、「ファインフレックスBIO®ブランケット」上に置いた状態で加熱し、加熱後のアルミナペレットとの反応状態（繊維の付着状態）を観察しました。加熱条件は、1100℃～1300℃にて8時間とし、比較サンプルとして現在市場にでている他社製AESウール（A～C）およびRCFについても同様に評価しました。図5に試験結果を示します。

まず従来のAESウールである他社品A～Cは1200℃から繊維の付着がみられ、1300℃ではいずれも顕著に付着（反応）する様子が観察されました。これに対し「ファインフレックスBIO®」は、1200℃までは繊維の付着はほぼ見られず、1300℃では繊維の付着がわずかに観察されました。なおRCFは、1300℃加熱後において繊維の付着など外観上変化が見られず、繊維とアルミナの付着が観察されませんでした。この結果から、AESウールの種類によりアルミナとの反応性が異なることが分かり、その中で「ファイン

フレックスBIO®」は耐アルミナ反応性が最も優れていることが分かります^{注2}。

5. おわりに

本稿ではRCFの代替として弊社が独自開発したAESウール「ファインフレックスBIO®」を用いた製品、TOMBO™ No.5605「ファインフレックスBIO®バルク」、TOMBO™ No.5615「ファインフレックスBIO®ブランケット」についてご紹介いたしました。今後ラインアップ予定の二次製品（ペーパー、ボード、モールドなど）についても順次本誌にてご紹介させていただく予定です。

環境・安全・省エネに配慮した製品が、今後一層求められると考えており、より一層の製品開発、技術開発につとめ、社会、お客さまに貢献する製品を提供して行く所存です。

なお、本製品ならびに関連製品のお問い合わせは 工業製品事業本部 省エネ製品技術開発部までお願いいたします。

注1:全ての環境下、使用条件下においてRCF製品と同じ性能は保証されません。また溶解性を有するので、水濡れ、高温多湿下での保管は避けてください。

注2:相手材の材質や使用環境によって反応状態が異なる場合があるためご注意ください。

*「TOMBO」はニチアス(株)の登録商標または商標です。

*「ファインフレックス」、「ファインフレックスBIO」はニチアス(株)の登録商標です。