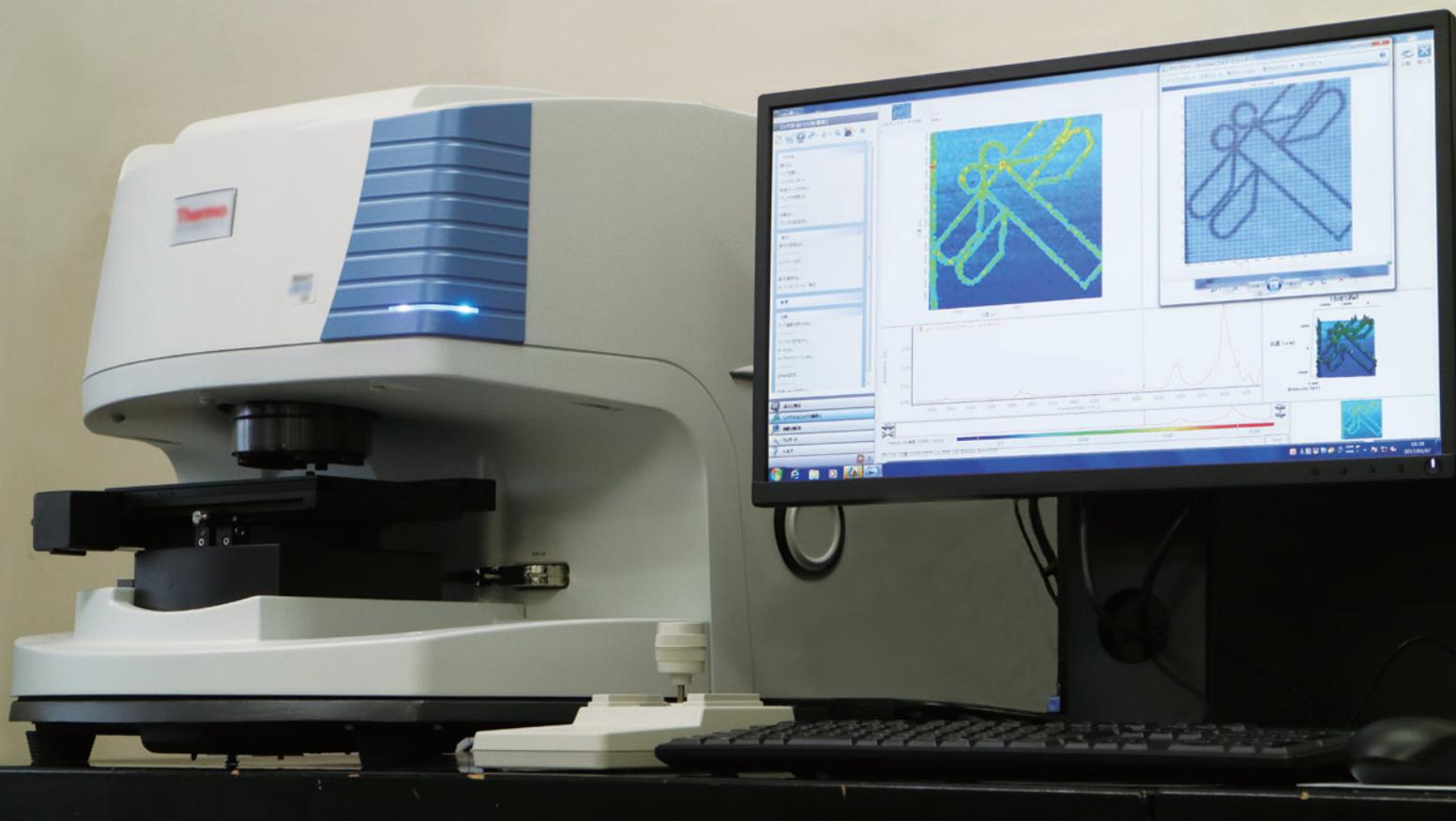


ニチアス 技術時報

2017

No.377

2号



新製品紹介: 高温耐熱ボード
 TOMBO™ No.5461-16 LDA [RFボード™ 16 LDA]
 TOMBO™ No.5461-17MDA [RFボード™ 17MDA]

新製品紹介: ペースト状不定形耐火物
 TOMBO™ No.5675 [ファインフレックスBIO® キャスト]

サービス紹介: プラント設備の省エネルギー対策と保全に貢献する「e'-AIM® 工法」
エコ-エイム

製品紹介: 耐薬品性・耐熱性・純粋性に優れたふっ素樹脂製品
 ふっ素樹脂ライニング製品

目次

【新製品紹介】

- ◆高温耐熱ボード
TOMBO™ No.5461-16LDA 「RF ボード™ 16LDA」
TOMBO™ No.5461-17MDA 「RF ボード™ 17MDA」…………… 1
工業製品事業本部 省エネ製品技術開発部

【新製品紹介】

- ◆ペースト状不定形耐火物 TOMBO™ No.5675 「ファインフレックス BIO® キャスト」…………… 5
工業製品事業本部 省エネ製品技術開発部

【サービス紹介】

- ◆プラント設備の省エネルギー対策と保全に貢献する「e-AIM®工法」…………… 10
基幹産業事業本部 工事業部 工事技術部

【製品紹介】

- ◆耐薬品性・耐熱性・純粋性に優れたふっ素樹脂製品
ふっ素樹脂ライニング製品…………… 16
工業製品事業本部 配管・機器部品技術開発部

【連載】

- ◆シール材 Q&A (第7回)…………… 20

【トピックス】

- ◆TOMBO™ No.5655 「ファインブロック®」発売…………… 22
- ◆展示会情報…………… 22
- ◆第1回 [次世代] 火力発電 EXPO ご来場のお礼…………… 23
- ◆社外発表…………… 23

表紙写真：弊社所有の赤外イメージングシステム。本装置は、測定点を微小部に分割し高速多点測定することで、有機化合物を主とした成分ごとの分布を可視化することが出来る。写真は弊社のジョイントシートに印字されているコーポレートマークを測定した例である。微小物の特定や混合物の分布状態の解析などを通して弊社のものづくりの基礎を支えている。

送り先ご住所の変更、送付の停止などにつきましては、下に記載の連絡先までご連絡ください。
なおその際は、宛て名シールに記載されている7桁のお客様番号を必ずお知らせくださいますよう、お願いいたします。

〈連絡先および本報に関するお問い合わせ先〉
ニチアス株式会社 経営企画部広報課
TEL:03-4413-1194
FAX:03-3552-6149
E-mail: info@nichias.co.jp

本誌の内容は当社のホームページでもご紹介しております。
<http://www.nichias.co.jp/>

高温耐熱ボード

TOMBO™ No.5461-16LDA 「RFボード™ 16LDA」

TOMBO™ No.5461-17MDA 「RFボード™ 17MDA」

工業製品事業本部 省エネ製品技術開発部

1. はじめに

2015年11月に特定化学物質障害予防規則（以下、特化則）が改訂され、これまで工業炉、製鉄向け高温炉の断熱材などに広く使用されていたリフラクトリーセラミックファイバー（以下、RCF）が特別管理物質となりました。

弊社では、RCFを使用しない高温耐熱ボードとして、TOMBO™ No.5461-16LDA 「RFボード™

16LDA」、TOMBO™ No.5461-17MDA 「RFボード™ 17MDA」を2016年12月に発売いたしましたのでご紹介します。

2. RCFフリーボードの製品ラインアップ

図1に弊社の従来の高温耐熱ボード製品と特化則の適用対象外となるRCFフリーボードの新ラインアップを示します。新ラインアップには1200℃程

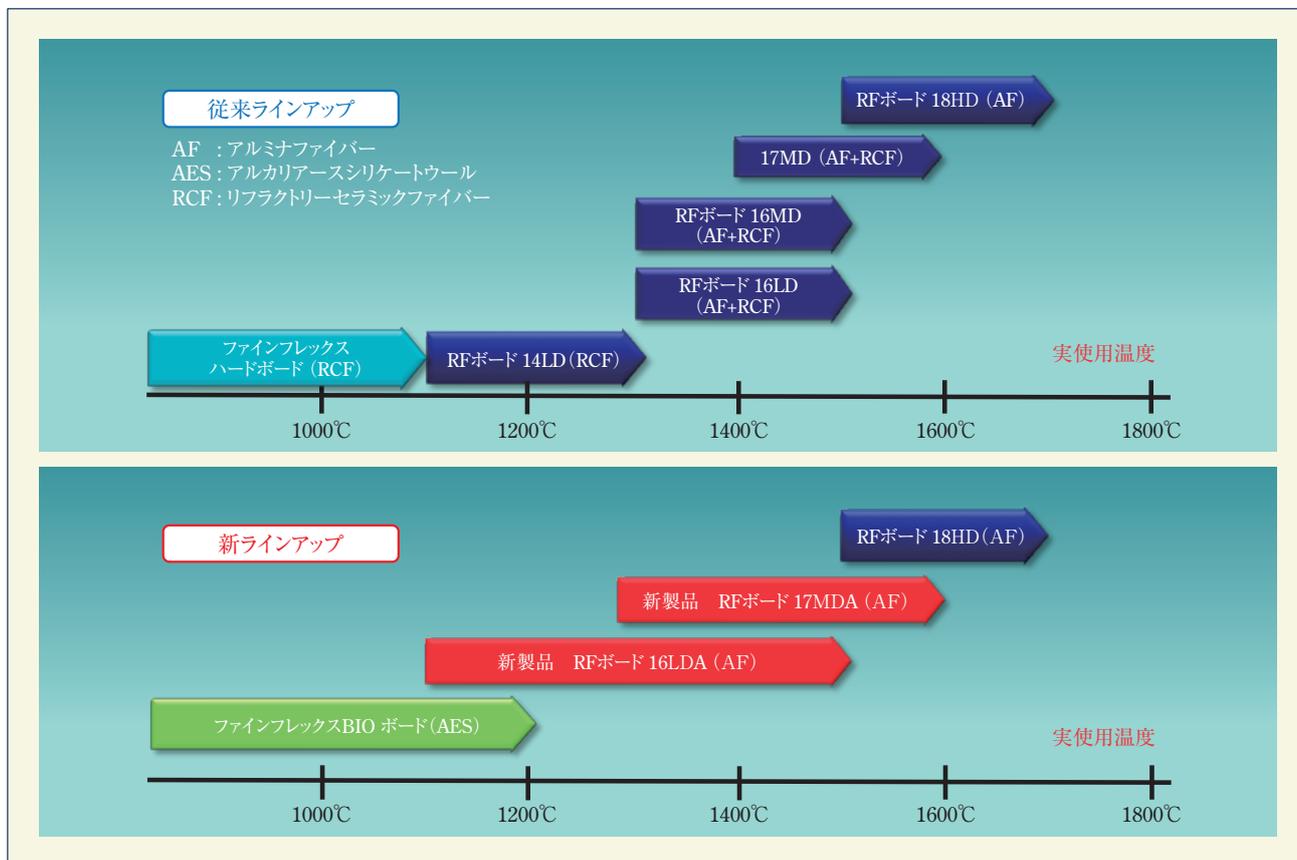


図1 RCFフリーボードのラインアップ

度まで使用可能なTOMBO™ No.5625「ファインフレックスBIO®ボード」とTOMBO™ No.5461「RFボード™」があります。

この中で今回発売のTOMBO™ No.5461-16LDA「RFボード™ 16LDA」(以下,「16LDA」)と、TOMBO™ No.5461-17MDA「RFボード™ 17MDA」(以下,「17MDA」)は、従来の「RFボード™」のさまざまな物性を再評価して開発したものです。温度別や用途別に細分化されていた「RFボード™」の品種構成を大きく見直し簡素化したしました。

3. 「RFボード™ 16LDA」,「RFボード™ 17MDA」

3.1 製品概要

「16LDA」と「17MDA」は、アルミナファイバーとアルミナ粉末を水中に分散し、有機および無機バインダーを加えてボード状に成形した断熱材です(図2)。

表1, 2にそれぞれの特長と標準寸法を示します。



図2 「RFボード™」の外観

〈用途〉

- ・一般高温炉用断熱材
- ・窯炉の天井, 壁面の断熱材, バックアップ材
- ・高温炉用窯道具

表1 「RFボード™」の特長

TOMBO No.	製品名	特長	最高耐熱温度 [°C]
5461-16LDA	RFボード 16LDA	低密度タイプ	1600
5461-17MDA	RFボード 17MDA	高密度タイプ	1700

表2 「RFボード™」の標準寸法

厚さ [mm]	幅×長さ [mm]
25	600×900
40	
50	

3.2 従来品との物性比較

表3に「16LDA」,「17MDA」と従来の「RFボード™」との物性比較を示します。

低密度タイプの「16LDA」は従来品と同等の幅広い実使用温度域に加え、構造材としても使用可能な強度を有しています。これにより、1500°C以上で使用される高温炉の炉壁のバック材としての使用のほか、電気炉の内壁材(加熱面)としても使用可能です。

高密度タイプの「17MDA」は、最高耐熱温度1700°Cの製品で、高温域で優れた断熱性能を有しており、加熱面を含めた炉壁全体に使用可能です。また、後述するように、従来よりも化学的安定性が改善されています。

いずれのボードも従来どおり鋸やドリルなど汎用の工具で簡単に所定形状に加工が可能な製品となっています。

表3 「RFボード™」新製品と従来品の物性比較

TOMBO No.	新製品		従来品			
	5461-16LDA	5461-17MDA	5461-14LD	5461-16LD	5461-17MD	
密度 [kg/m³]	200	400	250	180	400	
最高耐熱温度 [°C]	1600	1700	1400	1600	1700	
組成 [mass%]	Al ₂ O ₃	82	84	45	65	75
	SiO ₂	18	16	55	35	25
曲げ強度 [MPa]	0.7	1.5	0.6	0.5	1.2	
加熱収縮率 [%] (加熱温度)	-0.3 (1600°C)	0.1 (1700°C)	2.3 (1400°C)	1.4 (1600°C)	-0.6 (1700°C)	
熱伝導率 [W/(m·K)] at 600°C	0.13	0.14	0.13	0.13	0.16	

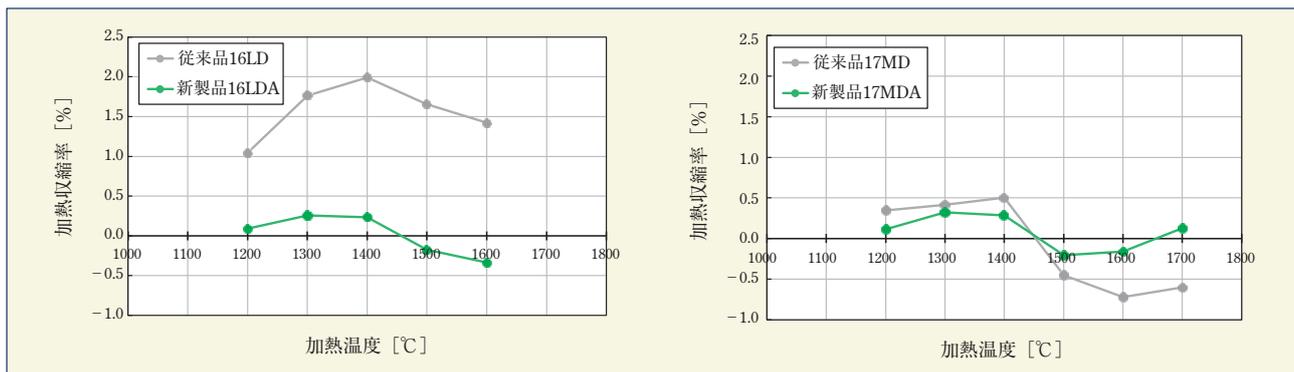


図3 「16LDA」と「17MDA」の加熱収縮率

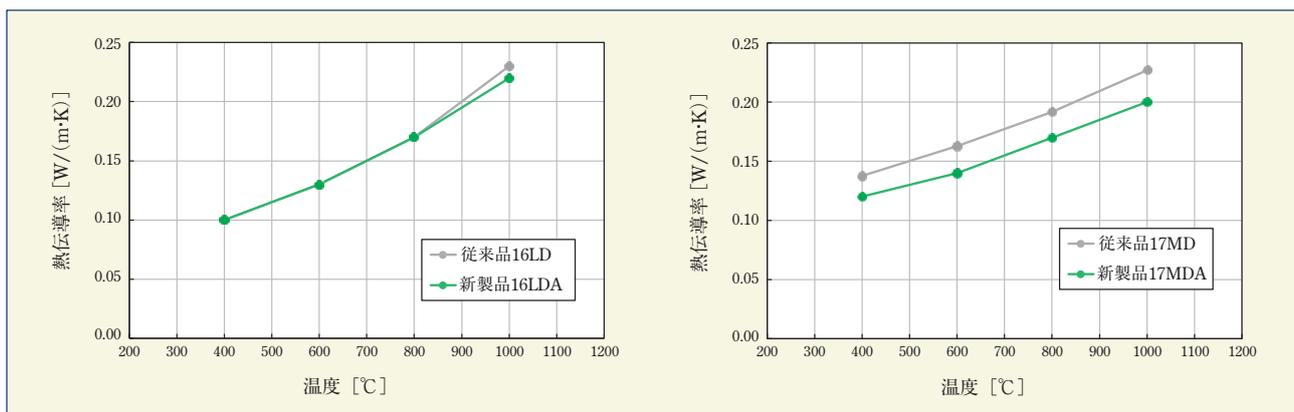


図4 「16LDA」と「17MDA」の熱伝導率

3.3 加熱収縮率

図3に「16LDA」, 「17MDA」を所定の加熱温度で24時間保持後の加熱収縮率を示します。比較として従来品のTOMBO™ No.5461「RFボード™16LD」, 「RFボード™17MD」(それぞれ以下「16LD」, 「17MD」)のデータも示します。

新製品の「16LDA」, 「17MDA」は、従来品と比べ、加熱収縮率の変化が大幅に小さいことがわかります。寸法安定性が優れることから、従来品よりも高温炉の断熱設計がさらに容易に出来るようになりました。

〈試験条件〉

- ・試験体寸法：150×50×25mm
- ・測定方向：150mm(長手方向)
- ・熱処理：所定の加熱温度×24hr

3.4 熱伝導率

図4に「16LDA」, 「17MDA」の熱伝導率を示します。新製品の「16LDA」の熱伝導率は従来

品と同等であることがわかります。また「17MDA」は従来品よりも熱伝導率が低く断熱性がすぐれていることがわかります。

表3に示すとおり新旧それぞれ対応する製品の密度は同程度であることから、従来の「RFボード™」から新製品への置き換えも熱設計を変えることなく可能です。

〈試験条件〉

- ・測定方法：周期加熱法
- ・測定温度：400°C, 600°C, 800°C, 1000°C

3.5 耐アルカリ性

電子部品や電池用電極材などを焼成する工業炉では、アルカリガスが発生する材料を焼成する場合があります。断熱材がアルカリガスにさらされると損耗が激しくなり脱落、剥離などの問題が発生します。ここでは「16LDA」, 「17MDA」の耐アルカリ試験を図5に示す方法で行いました。

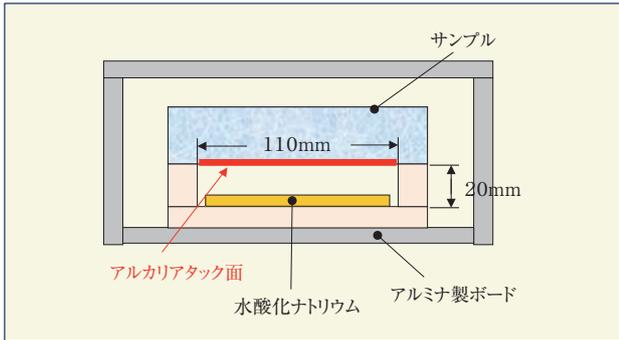


図5 耐アルカリ試験方法

アルカリ源として水酸化ナトリウムを板上に敷き詰め、図に示すようにサンプルを設置したのち、電気炉で加熱してアルカリ雰囲気暴露させます。

耐久性の評価は加熱後、アルカリ劣化により発生するボード表面の変化を観察して行いました。試験結果を図6に示します。

〈試験条件〉

- ・試験体寸法：150×40×50mm
- ・加熱温度：1100℃×8hr×4サイクル
- ・水酸化ナトリウム：10g／サイクル

	17MD(従来品)	16LDA	17MDA
試験前			
2サイクル			
4サイクル			

※クラック発生部分は、ペンにて着色

図6 耐アルカリ試験結果 (アルカリアタック面)

従来品の「17MD」は加熱2サイクルでアルカリアタック面にしわ状の凹凸と微小クラックが確認されました。4サイクルでは全体的にクラックの拡大が見られ、一部の剥離が確認されました。これに対し、「16LDA」は2サイクルでは変化は確認されず、4サイクルで微小なクラックがみられました。「17MDA」は2サイクルでわずかなクラックが生じ、4サイクルでクラックの進展が見られましたが、剥離には至りませんでした。このことから新製品の「16LDA」「17MDA」は、従来品よりも大幅に耐アルカリ性が向上しています。

4. おわりに

本稿では、RCFフリーの高温耐熱ボードとして、TOMBO™ No.5461-16LDA「RFボード™ 16LDA」と TOMBO™ No.5461-17MDA「RFボード™ 17MDA」についてご紹介いたしました。

今後、環境・安全・省エネに配慮した製品がより求められると考えており、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いく所存です。

本製品に対するお問い合わせは、工業製品事業本部 省エネ製品技術開発部までお願いします。

- *「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BIO」はニチアス(株)の登録商標です。
- *「RFボード」はニチアス(株)の商標です。
- *本稿の測定値は参考値であり保証値ではありません。

ペースト状不定形耐火物 TOMBO™ No.5675「ファインフレックスBIO® キャスト」

工業製品事業本部 省エネ製品技術開発部

1. はじめに

工業炉の炉壁の亀裂や目地開きは断熱性能の低下をきたし、エネルギーロスの増大を招くため修復が必要になります。しかし、全面改修にはコストがかかるため不具合箇所を部分的に補修・修復して延命を図ることが行われています。

このような用途の補修材として、これまでに弊社はTOMBO™ No.5420「ファインフレックス® ファイバーキャスト」を上市しており、施工の容易性などから多くのお客さまの支持をいただいております。

2015年11月に特定化学物質障害予防規則が施行され、リフラクトリーセラミックファイバー（以下、RCF）が特別管理物質となりました。弊社では同規則適用対象外の製品として、アルカリアースシリケートウール（以下、AESウール）を用いたTOMBO™ No.5675「ファインフレックスBIO® キャスト」を発売いたしましたのでご紹介させていただきます。

2. 「ファインフレックスBIO® キャスト」の概要

2.1 製品の概要

「ファインフレックスBIO® キャスト」は、弊社独自開発のAESウール「ファインフレックスBIO®」と無機バインダーなどを湿式混合したペースト状の製品です（図1）。開梱と同時にご使用いただけるとともに、特殊な形状、複雑な箇所への施工も容易に行える補修材です。表1に示すよ

うに用途に応じ、コテ塗り施工に適した汎用品2種（標準タイプ、高密度タイプ）と、ポンプ施工用の計3種をラインアップしております。



図1 TOMBO™ No.5675「ファインフレックスBIO® キャスト」

表1 「ファインフレックスBIO® キャスト」

TOMBO No.	製品名	用途
5675-400	ファインフレックスBIO キャスト400	汎用品 (標準タイプ)
5675-700	ファインフレックスBIO キャスト700	汎用品 (高密度タイプ)
5675-400P	ファインフレックスBIO キャスト400P	ポンプ施工用

2.2 特長と用途

2.2.1 「ファインフレックスBIO® キャスト400」 「ファインフレックスBIO® キャスト700」

汎用品2種はそれぞれ標準タイプが補修材、目地充填材向け、高密度タイプがライニング向けの製品となっており、以下の特長を持っております。

〈特長〉

- ・ペースト状の柔らかい製品のため、コテ塗り、タンピング施工が容易です。
- ・乾燥および加熱によって、耐風速性に優れた強度のある補修面となります。
- ・特殊な形状、複雑な箇所への施工が容易です。
- ・各種炉壁の補修に使用できます。

〈用途〉

- ・鉄鋼用加熱炉のスキットパイプホスト部
- ・鋳造用加熱炉の天井・側壁
- ・ガラスタンク窯蓄熱室の外壁シール
- ・バーナータイル
- ・既設耐火物の補修

〈用途〉

- ・鉄鋼加熱炉の目地注入、炉壁吹付断熱施工
- ・鉄鋼熱風炉レンガのバック充填
- ・一般工業炉の各種目地注入施工

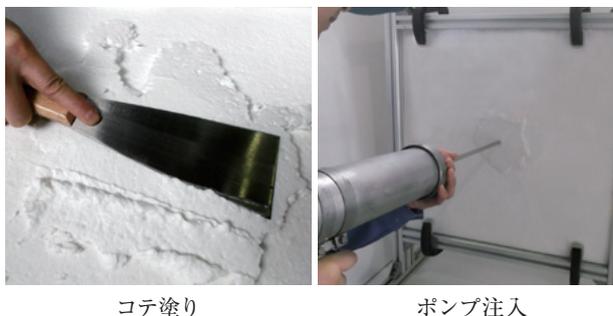


図2 施工イメージ

2.2.2 「ファインフレックス BIO® キャスト 400P」

ポンプ注入およびスプレー工法に適した粘性と接着性をもった製品のため、そのまま容易にポンプ圧送ができます。

〈特長〉

- ・炉壁の亀裂、目地開きなどに対しポンプ注入することにより、炉壁の延命に有効です。
- ・専用圧送ポンプ、注入機および吹付機を使用することで、能率の高い施工が可能です。
- ・特殊な形状、複雑な箇所への注入施工が容易で、乾燥後の補修部位は高い強度を保ちます。

2.3 物性

「ファインフレックス BIO® キャスト」と従来品である TOMBO™ No.5420 「ファインフレックス® ファイバーキャスト」(以下、「ファイバーキャスト」)との物性の比較を表2に示します。各種物性は従来の「ファイバーキャスト」と同等です。

ただし、「ファインフレックス BIO® キャスト」の最高耐熱温度は、AESウールの特性から1300℃としております。また、保管期間は未開封で、冷暗所(4℃以上)に保管した場合、製造後6ヶ月です。

表2 「ファインフレックス BIO® キャスト」と「ファインフレックス® ファイバーキャスト」の物性比較

製品名	ファインフレックス BIO キャスト			ファインフレックスファイバーキャスト			
	TOMBO No.	5675-400	5675-700	5675-400P	5420-400	5420-700	5420-400P
特長	コテ塗り施工	コテ塗り施工	ポンプ施工	コテ塗り施工	コテ塗り施工	ポンプ施工	
使用繊維	AESウール			RCF			
化学組成	SiO ₂ , MgO, CaO その他			Al ₂ O ₃ , SiO ₂			
色調	白～淡白色			白色			
最高耐熱温度	1300			1400	1500	1400	
ちょう度 [1/10mm]	220	220	325	225	225	355	
密度 [kg/m ³]	常態 (乾燥前)	1160	1320	1160	1100	1200	1100
	110℃乾燥後	450	750	480	450	700	450
24h加熱収縮率 [%]	1100℃	1.5	1.3	1.5	2.0	1.9	1.7
	1200℃	1.5	1.4	1.5	2.4	2.8	2.8
	1300℃	1.5	1.6	1.5	3.5	4.4	4.1
曲げ強度 [MPa]	110℃乾燥後	0.63	0.92	0.87	0.50	0.52	0.90
	1200℃	0.39	0.85	0.37	0.30	0.93	0.50
熱伝導率 [W/(m・K)] 600℃	0.19	0.20	0.22	0.15	0.18	0.21	

3. 「ファインフレックス BIO® キャスト」の施工例

「ファインフレックス BIO® キャスト」の施工性は従来品の「ファイバーキャスト」と同等であることを確認しております。

以下にエア式コーキングガンによる注入施工例を示します。

この方法は図3に示すように、あらかじめポリ袋に「ファインフレックス BIO® キャスト 400P」を充填したカセットをエア式コーキングガンに装着して注入施工する方法です。特に施工場所が点在している場合や中量の施工に有効です。



図3 エア式コーキングガンとカートリッジの装填

ここでは炉壁ホットスポット箇所のケーシングに注入孔を設け、断熱材とケーシングの隙間を注入補修する模擬試験を行いました。図4に示す試験装置に「ファインフレックス BIO® キャスト 400P」を注入した状況を図5に示します。

本試験条件では、注入により、直径30cm程度まで広がるのがわかります。したがって、複数箇所に注入することでより広範囲に施工が可能です。

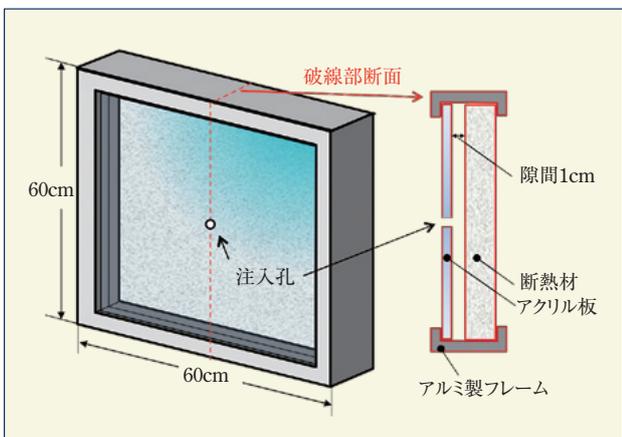


図4 注入試験装置

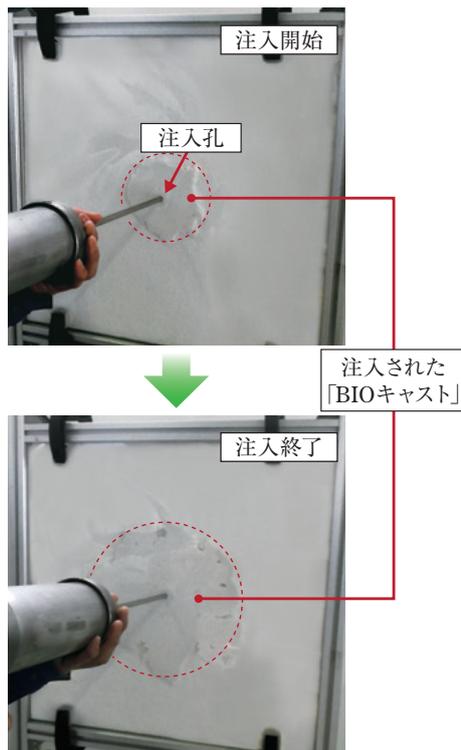


図5 「ファインフレックス BIO® キャスト」の注入試験

4. おわりに

本稿では弊社で独自開発したAESウール「ファインフレックス BIO®」を用いた「ファインフレックス BIO® キャスト」についてご紹介いたしました。

今後、環境・安全・省エネに配慮した製品がより求められると考えており、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いく所存です。

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。

*「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 BIO®」および「ファインフレックス」はニチアス(株)の登録商標です。
 *本稿の測定値は参考値であり保証値ではありません。

特化則[※]適用対象外の耐熱性に優れたウール
アルカリアースシリケート(AES)ウール

ファインフレックスBIO[®]

※特定化学物質障害予防規則



ファインフレックスBIO[®]は、環境問題に対する意識の高まりを受け、弊社が独自に開発した耐熱性に優れたアルカリアースシリケート(AES)ウールです。シリカ質、マグネシア質、カルシア質を主成分としています。断熱材・シール材・パッキング材・吸音材などとして、鉄鋼をはじめ、非鉄、石油化学、窯業など幅広い分野で使用できます。

ファインフレックスBIO[®]バルクを原料とした各種応用製品もラインアップしております。

特長

- ✓ 優れた耐熱性
- ✓ 熱衝撃に強い
- ✓ 熱伝導率が低く、優れた断熱効果
- ✓ 軽量で優れた加工性
- ✓ 蓄熱量が低く、優れた省エネ効果

用途

- ✓ 工業用耐火断熱材
(ライニング材、バックアップ材)
- ✓ シール材
- ✓ 一般家電用断熱材、保温材

用途に応じた豊富な製品ラインアップ



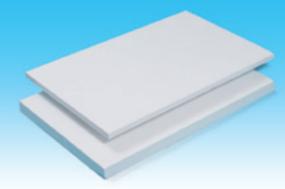
ファインフレックスBIO[®]バルク

アルカリアースシリケート(AES)ウールが集合し、綿状にした製品です。



ファインフレックスBIO[®]ブランケット

アルカリアースシリケート(AES)ウールを連続的に積層し、ブランケット状に成形し、ニードル加工した製品です。



ファインフレックスBIO[®]ボード

アルカリアースシリケート(AES)ウールに無機および有機バインダーを添加し、吸引成形法により板状に成形した製品です。



ファインフレックスBIO[®]モールド

アルカリアースシリケート(AES)ウールに無機および有機バインダーを添加し、吸引成形法により種々の形状に成形した製品です。



ファインブロック[®]

ファインフレックスBIO[®]ブランケットをブロック状に成形した製品です。



ファインフレックスBIO[®]キャスト

アルカリアースシリケート(AES)ウールと無機バインダーなどを湿式混合したペースト状の不定形耐火材です。



ファインフレックスBIO[®]ペーパー

アルカリアースシリケート(AES)ウールに有機バインダーを加え、抄造機により紙状にした製品です。



セラミックフェルトン[™]

アルカリアースシリケート(AES)ウールとガラスファイバーを混合し、フェルト状に仕上げた後、ニードル加工した製品です。



ファインフレックスBIO[®]紡織品

アルカリアースシリケート(AES)ウールを縫製により各種形状に加工した製品です。

お問い合わせ先 ニチアス株式会社 <http://www.nichias.co.jp/>
工業製品事業本部 〒104-8555 東京都中央区八丁堀1-6-1 TEL: 03-4413-1131
【東京】TEL:03-4413-1138 【名古屋】TEL:052-611-9211 【大阪】TEL:06-6252-1371 【九州】TEL:092-739-3630

※「ファインフレックスBIO」、「ファインブロック」はニチアス㈱の登録商標です。

※「セラミックフェルトン」はニチアス㈱の商標です。

プラント設備の省エネルギー対策と保全に貢献する

「e'-AIM®工法」

エコ・エイム

基幹産業事業本部 工事事業部 工事技術部

1. はじめに

現在、国内の多くのプラントで設備の高経年化が進み、設備表面に施工された保温材の含水を原因とした熱ロスの増加やCUI（Corrosion Under Insulation：保温材下外面腐食）の発生が問題となっています。

「e'-AIM®工法」は、これらの不具合対策の一つとして弊社が提案するもので、無機多孔質保温材（けい酸カルシウム保温材、パーライト保温材など）や繊維系保温材（ロックウール保温材、グラスウール保温材）などの従来型保温材の表面に断熱性、水蒸気透過性、はっ水性を有する高性能保温材「パイロジェル™XT」を施工する工法です。稼働中の設備の熱を利用して従来型保温材を乾燥させ、かつ乾燥状態を保つ効果があり、熱ロス低減による省エネルギー対策と保全にお役立ていただけます。

本稿ではその概要についてご紹介します。

2. 保温材の含水劣化とその弊害

プラントには蒸気や流体を輸送する数多くの配管設備があり、輸送時の熱ロスを防ぐため保温材が施工されています。屋外に設置された配管設備には雨水が保温材に浸入するのを防止するために金属製の外装材が施工されています。しかし経年による外装材の目地開きや外力、腐食による孔が生じた場合、内部に雨水が浸入します。また、環境湿度と外装材内外の温度差に

よっては内部に結露が生じる場合があります（内部結露）。

雨水、結露などの水分が保温材に浸入して生じる不具合を含水劣化と呼び、以下の弊害が生じるため、放置せず対策を行う必要があります。

①熱ロスの増加

図1に雨水等の含水による熱ロス増加のイメージを示します。大半の保温材は、熱を伝えにくい空気を気泡や繊維で閉じ込めたものです。保温材が含水した場合、断熱性を付与している保温材内の空気が水に入れ替わります。水は空気の約20～30倍熱が伝わりやすいため、保温性能が大きく低下し熱ロスが増加します。

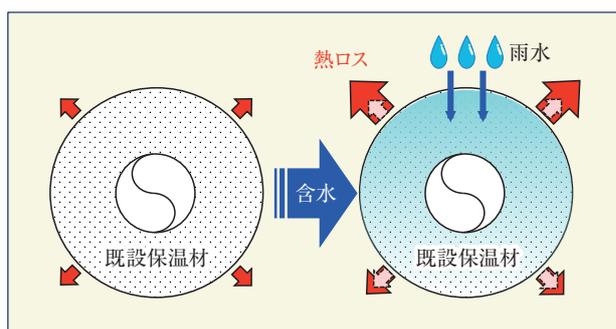


図1 雨水等の含水による熱ロス増加

②CUIの発生

CUIとは、保温材が施工された配管の表面に、何らかの原因で水膜が形成され配管が腐食する現象です。外観からは腐食の状況が分かりづらいため重大事故の原因となります（図2）。

例えば雨水や結露などが原因で保温材が含水

すると、外装材内部が湿潤環境に保たれるためCUI発生リスクが高まります。含水しにくいのは水性保温材を用いても、外装材の破損などで雨水が保温材と配管の界面に侵入しCUIが発生する場合があります（図3）。



図2 CUI発生事例

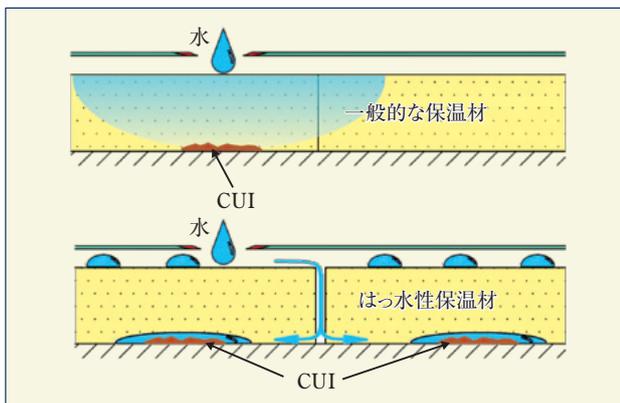


図3 CUI発生機構

③その他の弊害

保温材の含水は、上述の弊害のほかにも保温材の種類や環境によりさまざまな不具合が生じます。繊維系保温材では自重増加によるへたり、無機多孔質系保温材は強度低下に伴う割れや泥化、寒冷地では凍結融解による粉化が生じることがあります（図4）。



図4 含水により劣化した保温材

3. 「e'-AIM®工法」による含水劣化対策

3.1 「e'-AIM®工法」とその効果

「e'-AIM®工法」とは、従来型保温材の上に高性能保温材「パイロジェル™XT」を上巻きする工法のことです。図5に示すように従来型保温材表面に断熱性能を有する透湿性防水層を形成して雨水の浸入を抑えるとともに、内部の保温材を乾燥状態に保つことで熱ロスとCUI発生リスクの低減が期待できます。

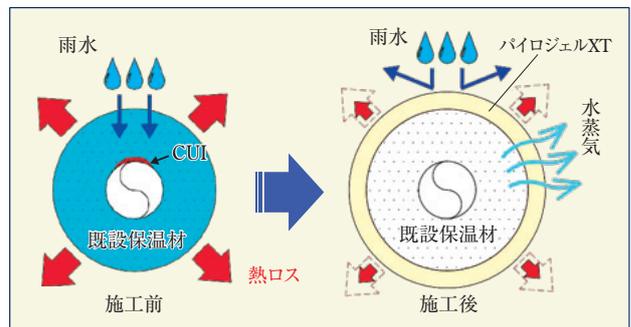


図5 「e'-AIM®工法」の効果

3.2 高性能保温材「パイロジェル™XT」

「e'-AIM®工法」で使用する「パイロジェル™XT」は、優れた断熱性能を持つシリカエアロジェルをグラスファイバー不織布に含浸させたシート状の保温材です。「パイロジェル™XT」の外観と仕様を図6に示します。



厚さ [mm]	5	10
幅×長さ [m]	1.45×14.4	1.45×7.2
使用温度 ^{注1} [°C]	-40～650	
色調	ベージュ	
密度 ^{注2} [kg/m ³]	200	
はっ水性 ^{注3}	有	

図6 「パイロジェル™XT」の外観と仕様
(注記事項の詳細は本稿末に記載)

「パイロジェル™XT」は、下記①～⑥および図7に示すようなユニークな特長を持っています。

①優れた断熱性能

従来型の保温材に対して2～4倍の断熱性能を持ちます。

②はっ水性

表面だけでなく断面もはっ水性を持ちます。

③水蒸気透過性

水は通さず水蒸気は透過させます。

④加工が容易

加工に特殊な工具は必要とせず、ハサミやカッターでさまざまな形状に加工が可能です。

⑤シート状でフレキシブル

施工対象に巻きつけるように施工し、従来型保温材と同様にほとんどの全ての設備に施工できます。既設の保温材への上巻きも可能です。

⑥丈夫

割れたり、潰れたりせず、機械的破壊による断熱性能の低下が起きにくい保温材です。



図7 「パイロジェル™XT」の特徴

3.3 「e-AIM®工法」の施工構造と適用温度

「e-AIM®工法」は、目的に応じて二つの施工方法を提案しております。

①熱ロス低減を目的とする場合：既設外装材の上から「パイロジェル™XT」を上巻き

蒸気配管など運転温度が150℃を超える既設の設備に対しては、熱ロス対策として、既設外装材の上にそのまま「パイロジェル™XT」を上巻きし、新規の外装材を巻いて仕上げます(図8, 9)。特に既設の保温材が含水して断熱性能が低下している場合、配管の熱によって水分が蒸発し、その際水蒸気を外部へ放出することで断熱性能を回復させます。放出された水分は「パイロジェル™XT」のはっ水性によって再び既設保温材へ戻ることなく、また外部からの雨水再浸入を防ぐことで断熱性能の低下を防ぎます。

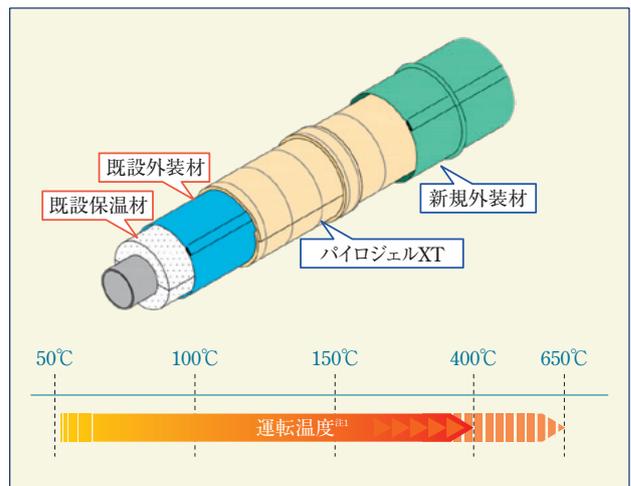


図8 熱ロス対策時の「e-AIM®工法」施工構造



図9 熱ロス対策時の「e-AIM®工法」施工実施例

②CUI対策を目的とする場合：新規保温材の上から「パイロジェル™XT」を上巻き

CUIの発生が多いとされる運転温度が150℃以下の設備に対しては、新設時やメンテナンスなどで新しい保温材を取り付けの際、「パイロジェル™XT」を上巻きし、新規の外装材で仕上げます(図10)。

「パイロジェル™XT」のはっ水性により、外装材内部に雨水が侵入した場合でも、新規保温材が含水して劣化するのを防ぎます。特に内部温度が100℃以下の設備に対しては、本構造を強く推奨いたします。

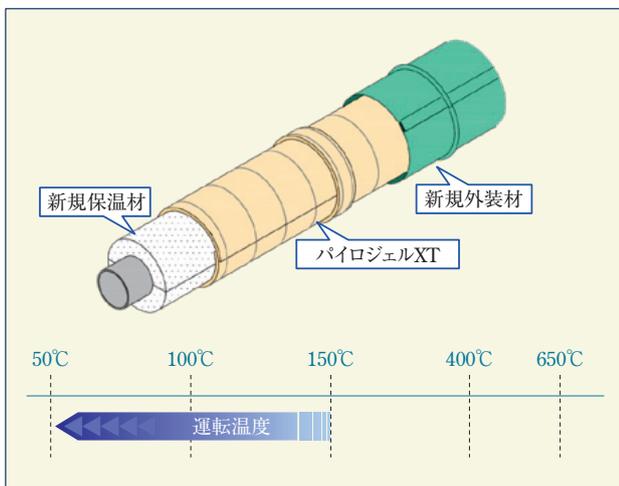


図10 CUI対策時の「e-AIM®工法」施工構造

3.4 「e-AIM®工法」の効果確認

「e-AIM®工法」のさまざまな効果は、各種試験や実際に施工された現場で確認されております。ここでは乾燥試験、擬似雨水滴下試験の結果と、実際に施工した現場での効果確認事例を紹介します。

①乾燥試験

「e-AIM®工法」は、前述のとおり「パイロジェル™XT」の水蒸気透過性により、含水劣化した保温材中の水を内部に閉じ込めることなく、外部へ放出します。この効果を確認するため、電気加熱配管に含水させた保温材を取り付け、従来工法と「e-AIM®工法」に関して、乾燥挙動の比較試験を行いました。

試験は、熱ロス対策の構造で行い、配管温度を一般的な蒸気配管温度である165℃に設定しました。図11に以下の試験条件での試験結果を示します。

試験の結果、「e-AIM®工法」のほうが保温材が早く乾燥することが確認されました。

〈試験条件〉

・試験体

a) 従来工法

けい酸カルシウム保温材厚さ50mm + 外装材

b) 「e-AIM®工法」

従来工法 + 「パイロジェル™XT」10mm + 外装材

(両試験体のけい酸カルシウム保温材は試験開始時20vol%含水)

・試験配管：1B

・配管温度：165℃

・重量測定：ロードセル

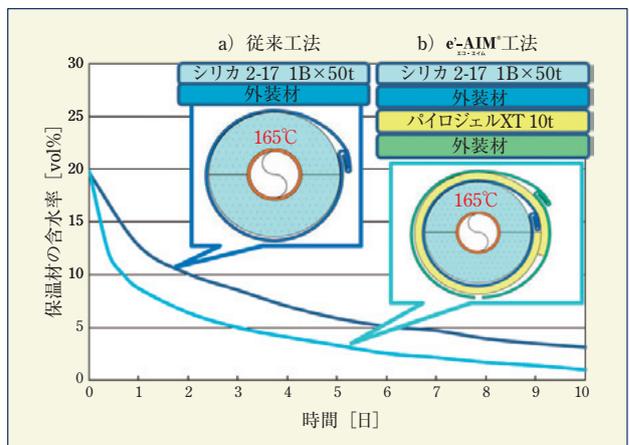


図11 熱ロス対策時の「e-AIM®工法」乾燥試験結果

②擬似雨水滴下試験

「e-AIM®工法」は、「パイロジェル™XT」が持つ、はっ水性により一般保温材の含水劣化を防ぐ効果があります。「e-AIM®工法」の効果を確認するため、図12に示す擬似雨水滴下試験装置を用い、乾燥させたけい酸カルシウム保温材と、その上に「パイロジェル™XT」を上巻きした試料に対して水を連続滴下し、それぞれの重量変化を計測し

たのち含水率を算出しました。図13に以下の試験条件での試験結果を示します。

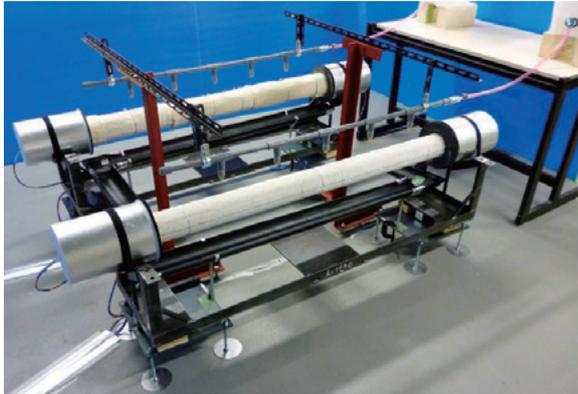


図12 擬似雨水滴下試験装置

〈試験条件〉

・試験体

a) 従来工法

けい酸カルシウム保温材厚さ 30mm

b) 「e'-AIM®工法」

従来工法 + 「パイロジェル™XT」 5mm

・試験配管：1B

・配管温度：80℃

・水滴下量：580cc/(day・m)

・重量測定：ロードセル

試験の結果、けい酸カルシウム保温材のみでは試験開始直後から保温材が滴下した水を吸収し始め、飽和状態近くまで含水率が上昇しました。一方「e'-AIM®工法」は含水率の増加が見られませんでした。これは「パイロジェル™XT」のはっ水性により外表面で水滴が退けられ、けい酸カルシウム保温材に水が到達することを防いでいるためです。よって耐水効果を有していることが確認されました。

③熱ロス対策効果の確認

実施工での「e'-AIM®工法」の効果確認は、弊社が実施しておりますサーモグラフィを用いた熱診断にて確認しております。図14に施工後20年が経過したけい酸カルシウム保温材の配管に熱ロス対策の構造で「e'-AIM®工法」を施工し、熱ロスを施工前後で比較した事例を示します。

〈配管仕様〉

・保温材

a) 施工前

けい酸カルシウム保温材厚さ 65mm + 外装材

b) 施工後

けい酸カルシウム保温材厚さ 65mm + 外装材 +

「パイロジェル™XT」 10mm + 外装材

(けい酸カルシウム保温材は約20年前に施工)

・配管：6B

・配管温度：180℃

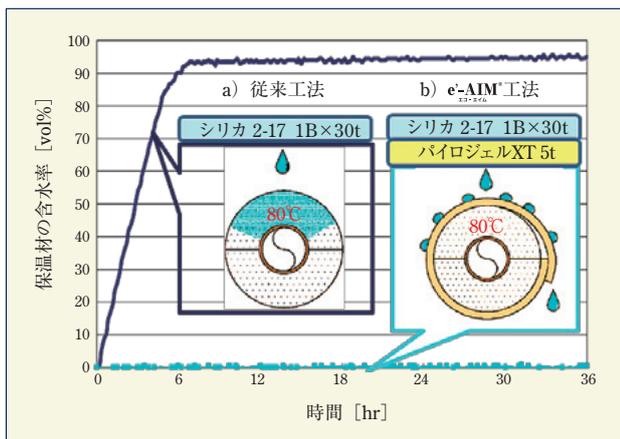


図13 擬似雨水滴下試験結果

施工前のサーモグラフィの画像には、部分的に60℃以上の高温の部分が見られます。これは断熱材の割れや、目地開きなどの劣化により熱ロスが生じている部分で、画像解析の結果、配管部分の平均温度は40.4℃、放散熱量が352W/mとなりました。

同じ箇所に対して「e'-AIM®工法」を施工した結果、施工前に比べ全体に表面温度が均一化していることがわかります。優れた断熱性能により、施工前と比べて表面温度が12.5℃低下、放散熱量が198W/m削減されていることが確認できました。

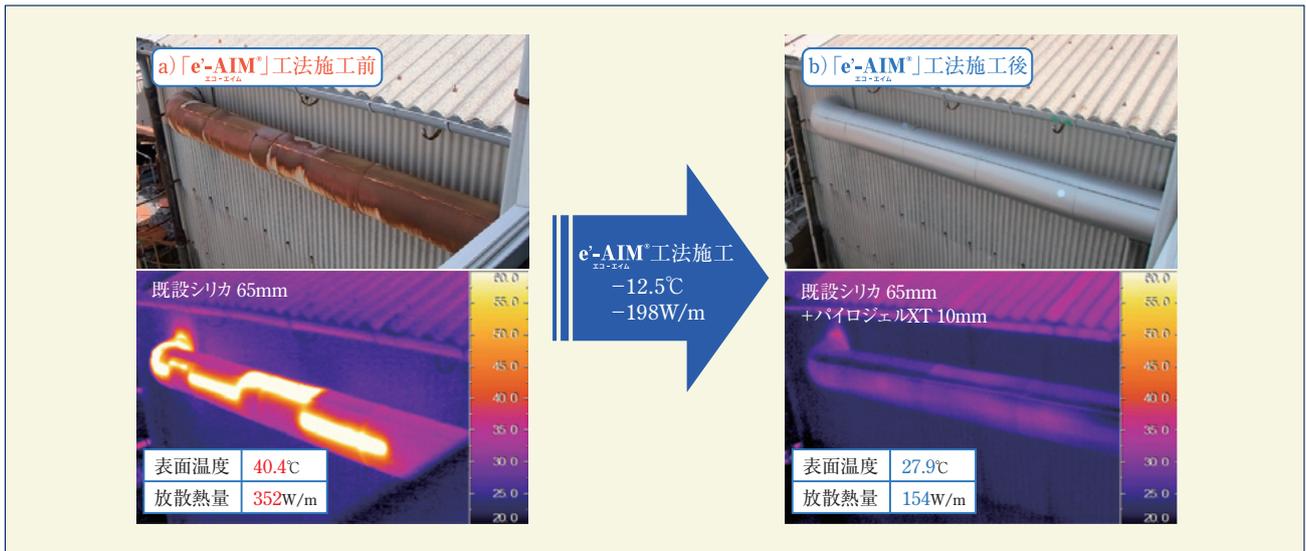


図14 「e'-AIM®工法」施工前後での熱ロスの比較

4. おわりに

現在わが国は省エネルギー化政策を強く押し進めております。

高経年化が進んだプラント設備ではCUI対策が急務である一方、今後保温材を含めた設備の維持管理がますます重要視されてくると考えられます。

弊社では、多くの案件で熱診断などによる事前調査、およびその結果を基にした施工箇所の提案、「e'-AIM®工法」などの施工、事後の調査による効果の確認と、お客さまの安心安全に寄与するよう一貫して対応をさせて頂いております。

省エネルギーおよびCUI対策として、「e'-AIM®工法」が各プラント設備でのメンテナンス業務における一助となれば幸いです。

注：図6「パイロジェル™XT」注記事項

注1：本製品には有機分が微量含まれており、施工後、初期加熱時に有機分が分解、酸化することにより保温材の内部温度が上昇する場合があります。使用できる最高温度は650℃ですが、内部流体温度400℃未満でのご使用を推奨します。なお、この内部発熱現象は、昇温時開始後一時的に発生するものです。施工対象が既に高温となっている状態で施工する場合は急激に発熱する可能性があります。既存断熱材への増し保温施工時は局所的な高温部が無いことを確認の上、施工してください。（内部温度400℃以上で施工される場合は弊社へご相談ください）

注2：密度は代表値です。

注3：230℃以上での使用時には、内面側（配管側）のはっ水剤が高温のため熱分解されますが、外面側は外気に接しており高温にならないため、はっ水性は維持されます。なお、はっ水剤（シラン化合物）が熱分解される際に、多少の分解ガスが発生します。

*「e'-AIM®」はニチアス(株)の登録商標です。

*「パイロジェル」はaspen aerogels,inc.の商標です。

*「パイロジェル™XT」は、aspen aerogels,inc.が製造する製品であり、(株)エアロジェル・ジャパンが国内販売代理店です。

*本稿の測定値は参考値であり保証値ではありません。

耐薬品性・耐熱性・純粋性に優れたふっ素樹脂製品

ふっ素樹脂ライニング製品

工業製品事業本部 配管・機器部品技術開発部

1. はじめに

ふっ素樹脂は、各種プラスチックの中でも特に耐熱性、低摩擦性、電気絶縁性、耐薬品性、非粘着性、耐候性など、数々の優れた特性を有しており、化学や半導体関係、医療、食品などの分野に使用されています。弊社では、長年にわたるふっ素樹脂加工技術と、新しい技術の開発によって各種ふっ素樹脂耐食ライニング製品を製造販売しております。本稿では、弊社のふっ素樹脂ライニング製品のうち、PFAを用いた製品について特長、種類および製造方法についてご紹介します。

2. ふっ素樹脂ライニング製品について^注

ふっ素樹脂ライニングとは、配管や容器の内面をふっ素樹脂を用いて被覆する方法です。ふっ素樹脂の優れた特性を活かし、耐熱性、耐薬品性、純粋性が求められる化学工業、製薬工業、半導体・液晶産業などで使用される配管や薬液貯蔵容器、廃液回収容器に広く使用されています。

弊社では、1950年代後半よりPTFE製ライニング配管の製造を開始し、国内の化学工業各社に納入を開始しました（図1）。その後1969年には新しく開発されたPTFEよりも成形性に優れたふっ素樹脂FEPを用いた耐食ライニング材「FLUOROGREEN」を、1980年には、FEPよりもさらに特性に優れたPFAを用いた「フロロパイピング® PFA」、1984年に「PFAシートライニング」、1997年には半導体分野でのウルトラク

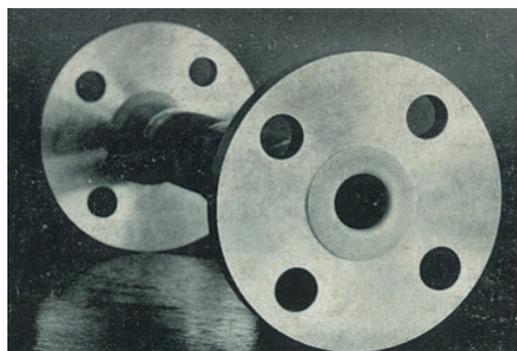


図1 製造開始当初のPTFEライニング配管

リーン化に応えた「PFA-HGシートライニング」を販売開始し現在に至ります。

2.1 ふっ素樹脂ライニング製品の分類

図2に主なふっ素樹脂ライニング製品を示します。大きく配管材料（直管、チーズ、エルボ、バルブ類、ベッセルアクセサリ類）の「フロロパイピング®」と、大型の薬品タンクなどに施工するシートライニングに分類されます。

2.2 ライニング材

現在弊社のふっ素樹脂ライニング製品はPFAを用いたものが中心となっています。これはPFAが連続使用温度260℃の耐熱性を有し、ほぼ全ての工業薬品に対して不活性であり、さらに以下のようにライニング材料として理想的な特長を有することによります。

- ・PFAは、ポリエチレンやポリプロピレンと同様な溶融成形ができるため、粉末原料を固めて焼成するPTFEと比べて、ピンホールや過・未焼成といった成形欠陥の心配がない（PTFEは溶融成形不可能）。

分類	フロロパイピング				シートライニング	
	直管	フィッティング	バルブ	ベッセルアクセサリ	ルーズライニング	接着ライニング
TOMBO No.	9900 9930 9940 9940-HG	9931 9941 9941-HG	9933 9943	9934 9944	9932-L 9942-L 9942-LHG	9932-GB 9942-GB 9942-GBHG
製品例						
主要製品	直管 45°までのエルボ	チーズ エルボ レデューサー クロス管	ダイヤフラムバルブ ボールバルブ ボールチェックバルブ ラインチェックバルブ	スパージャー 吹き込み管 液面計	大口径直管 (250A以上) タワー (塔)	薬液貯蔵タンク 薬液貯蔵角槽

図2 ふっ素樹脂ライニング製品

表1 ライニング材質と品種

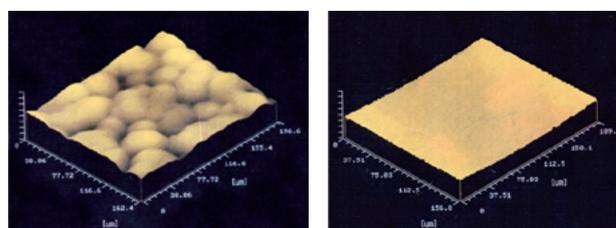
ライニング材			製品		PFAシートライニング	
グレード	色調	材質	直管	フィッティング	ルーズ	接着
PFA	無着色	PFA (一般化学薬品向)	○	○	-	-
FA	茶色		○	○	○	○
PFA-HG	無着色	PFA-HG (高純度薬液向)	○	○	○	○
SP	茶色		○	-	-	-

・シートライニングでは必須となる溶接部にて、母材と溶接棒の材質が同じPFAのため溶接の信頼性が高く、高温使用時の膨張・収縮にも強い。

ニング厚みを増し、さらにガス透過を抑えたSPグレードもあります。

表1にライニング材質と品種を示します。弊社のPFAライニング材は一般化学薬品向けとしてPFA、半導体用途に代表される高純度薬液用にはPFA-HG (HG:ハイグレード) を使用しています。それぞれの材質に対し無着色品と茶色に着色したものがあり、PFAを茶色に着色したFAグレードが配管材料、シートライニング用として最も多く使用されています。

PFA-HGは球晶の成長をコントロールし図3に示すように樹脂表面を平滑にすることで、洗浄性を向上させると共に、ガス透過を低減させたPFAです。PFA分子中の末端基が図4に示すように完全にふっ素化されているため、より化学的に安定しており、ふっ素イオンの溶出が少なく、通常のPFAと比較して耐薬品性(寿命)の向上が可能です。ガス透過性も通常のPFAの約1/2であり、塩酸、ふっ酸などのガス透過の多い薬液による外装管腐食の抑制に効果があります。またライ



PFA (Rmax : 0.8 μm) PFA-HG (Rmax : 0.2 μm)

図3 表面のイメージ図

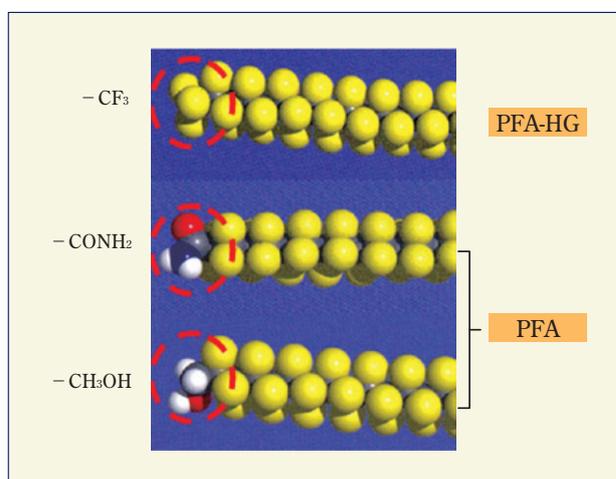


図4 分子構造 (末端基)

3. 各種ライニング製品の製造方法

3.1 「フロロパイピング®」

「フロロパイピング®」の製法には直管（50Aサイズ以下のエルボを含む）製造時に用いるチューブ引込みと、チーズやエルボなどの複雑な形状に対応するトランスファー成形があります。

3.1.1 チューブ引込み

図5に示すように金属製外装管にPFAチューブを引込む方法で製造しています。図5の③に示すチューブ引込み時にライニング材を絞り込むことでチューブの熱膨張収縮を抑え、かつ耐負圧性を向上させることで外装管との密着性をもたせています。

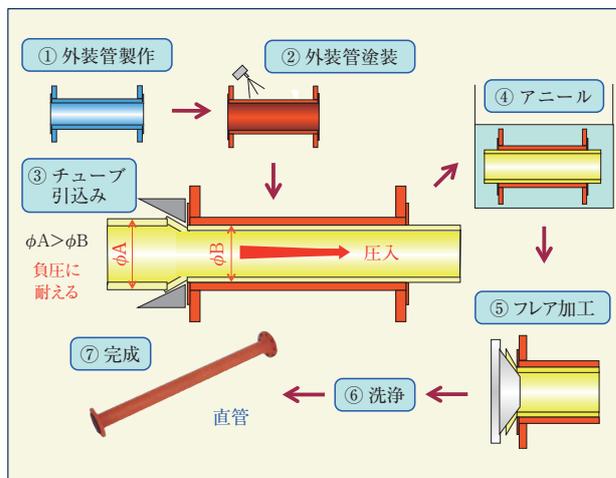


図5 直管の製造工程（チューブ引込み）

3.1.2 トランスファー成形

チーズやエルボなどのフィッティングは、図6に示すように、あらかじめPFAの熔融温度以上に加熱した金属製外装管金型に、溶けたPFAを流すトランスファー成形により製造されます。この成形法により、複雑形状でも外装管内に継ぎ目のない耐久性に優れたライニングを施すことができます。

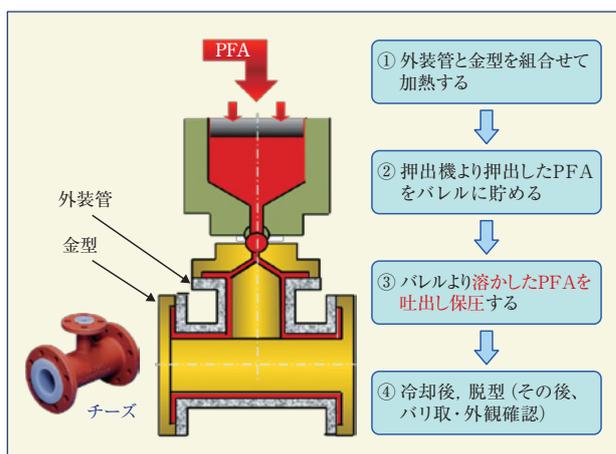


図6 トランスファー成形

3.2 PFAシートライニング

シートライニングは、大型の薬液タンクなどの内壁にPFA製のシートを用いてライニングを施します。ルーズライニングと接着ライニングがあります。

3.2.1 ルーズライニング

ルーズライニングは、タワーなどの短管を組み合わせた単純な形状のライニングに用いられる缶体とは接着しないライニングです。図7に示すように、胴部に溶接したPFAシート（3mm厚み）を、ノズル部にはチューブをそれぞれはめ込み、溶接でつないで製造します。

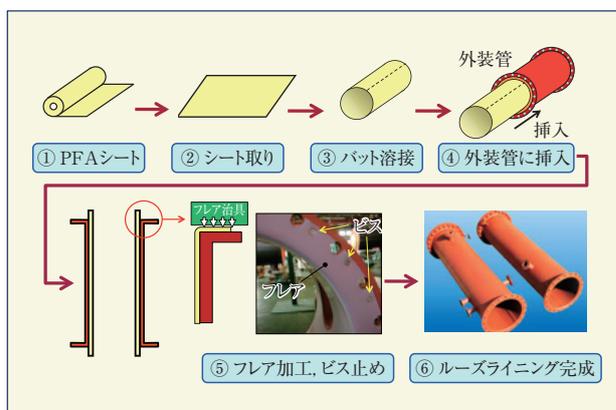


図7 ルーズライニングの製造工程

3.2.2 接着ライニング

接着ライニングは、3mm厚PFAシートの片面にガラスクロスを熱融着した接着ライニング素材（PFA-GB 図8）を缶体に貼り付け、シート同士の継ぎ目をPFA溶接棒で溶接して製造します。図9に接着ライニングタンクの内部を示します。大型のタンクでもライニング材の自重による脱落がありません。

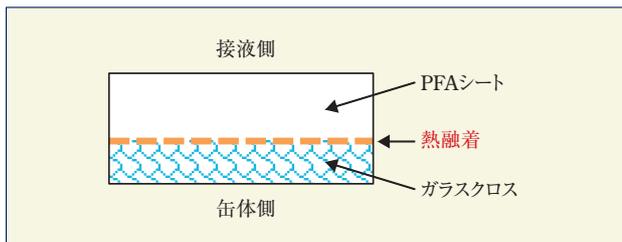


図8 PFA-GBの構造概略図

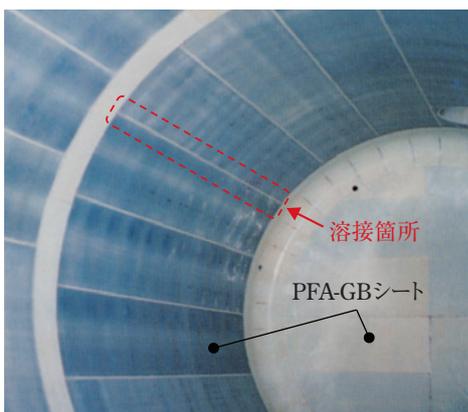


図9 接着ライニングの施工状況

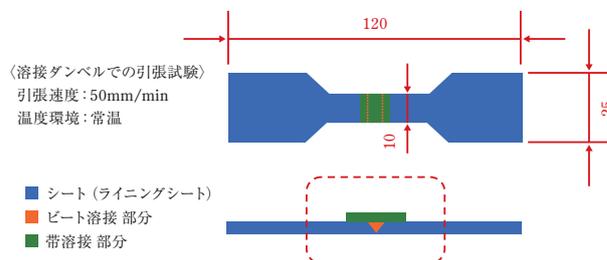
3.2.3 溶接部分の強度について

2.2でも述べたシートライニングでは必須となる溶接部の強度について説明します。

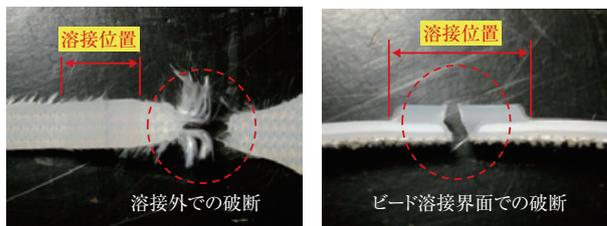
図10にライニング素材のモデルとしてPFAとPTFEを溶接し引っ張り試験を行った結果を示します。

結果はPFAの溶接のほうがPTFEの溶接よりも強度が高いことが分ります。PTFEの破断部は溶接部の溶接界面で破断が生じています。対してPFAの溶接は溶接棒も同じPFAであることから、母材と溶接部が一体化しており、破断箇所も溶接箇所以外のところで破断が生じていることがわかります。これはPTFE同士の溶接はPTFEが熱溶融特性を持たないため、溶接棒に異材であ

るPFAを用いることに起因します。したがって、製造に溶接工程を伴うシートライニング材としてはPFAが優れているということになります。



	破断強度 (MPa)	破断伸び (%)	破断位置
PFA (HG)	17.9	138	溶接外
PTFE (変性)	15.4	158	溶接界面



PFA溶接破断写真

PTFE溶接破断写真

図10 溶接強さ測定結果

4. おわりに

本稿では、弊社のふっ素樹脂ライニング製品について概要をご紹介させていただきました。

今後もお客さまのニーズに対応し、より純粋性、耐久性の高い製品を目標に新たな技術・品質向上を目指していく所存です。本製品に対するお問い合わせは工業製品事業本部 配管・機器部品技術開発部までお願いいたします。

注：弊社の一部ライニング製品は「外国為替及び外国貿易法」に定める規制貨物に該当する場合があります。該当する場合は、輸出に際して同法に基づく輸出許可が必要です。

*「TOMBO」はニチアス㈱の登録商標または商標です。
 *「フロロパイピング」はニチアス㈱の登録商標です。
 *本稿の測定値は参考値であり保証値ではありません。

Q どれくらいの期間、ガスケットは使用できますか？

A

フランジに締め付けられたガスケットは、長年使用しているとさまざまな要因で漏えいすることがある。この漏えいするまでの期間、すなわちガスケットの使用期間は、その種類のみならず、流体の種類、温度、圧力のほか、締め付けた状態や使用される環境（振動や温度・圧力の変動など）によって異なり一概には言えない。

ここでは、使用期間の目安としてガスケット特性の一つである応力緩和を用いて使用期間を推測する方法を紹介する。

フランジを十分な力で締め付けると、ガスケットに反力（ガスケット面圧）が発生しシールすることができる。このガスケット面圧は時間の経過とともに徐々に低下し、ガスケット面圧がある値まで低下すると漏えいが発生する。このようにガスケット面圧が低下する現象を応力緩和と呼び、初期締め付け力から低下した割合を応力緩和率と呼ぶ。

ジョイントシート（TOMBO™ No.1120, 1995, 1993）などのシート系ガスケットの応力緩和率は、JIS R3453「ジョイントシート」¹⁾等で規定されている応力緩和率試験から求めることができる。

この応力緩和率試験では、常温で所定のガスケット面圧まで締め付けた試験装置を100℃の温度で、22時間加熱処理した後に常温まで戻したときのガスケット面圧から求めている。実際の測定では、ガスケット面圧（ボルト荷重）の代わりに試験装置に用いるボルトの伸びを測定して、次の式から応力緩和率を算出する。

$$\text{応力緩和率} [\%] = \{(D_0 - D_t) / D_0\} \times 100$$

D_0 : 熱処理前のボルトの伸び (mm)

D_t : 熱処理冷却後のボルトの伸び (mm)

この試験方法を応用して、加熱処理の温度を変えたり、時間を長くすることで各温度での応力緩和率と時間の関係を求めることができる。

ガスケットの使用期間を推測するためには、応力緩和率のほかにガスケットのシール特性として、初期に締め付けたガスケット面圧が低下して、漏えいが発生するガスケット面圧（漏えい開始面圧）を求める必要がある。

その試験方法として、圧縮試験機を用いてガスケットを徐々に締め付けながら所定の内圧をシールできるガスケット面圧、すなわちシール開始面圧（ α ）を求め、所定のガスケット面圧（ β ）まで締め付ける。その後、徐々にガスケット面圧を下げて行き、漏えい開始面圧（ γ ）を求める（図1）。

それでは、本題の応力緩和によるガスケットの使用期間の推測について述べる。まず応力緩和率は、使用する温度条件から熱処理温度を決め、熱処理時間を最長1000時間を目処に複数時間決めて（5点以

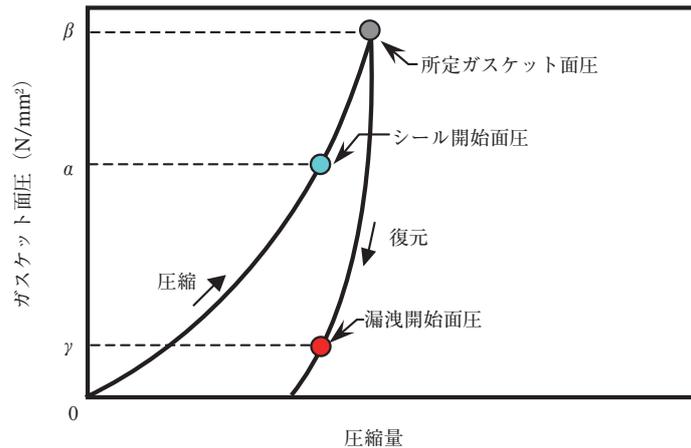


図1 ガスケット面圧とシール性の関係

上が望ましい) 実験結果から応力緩和率曲線を求める。1000時間以上は近似式を用いて長期間の応力緩和率を推定することができる。

図2の様に応力緩和率曲線を用いて所定のガスケット面圧 (β) から時間とともに低下するガスケット面圧 (ガスケット面圧低下曲線) を求める。

ここで得られたガスケット面圧低下曲線から、漏洩開始面圧 (γ) に達するまでの時間を求めることで、ガスケット使用期間 (t) を推測することができる。

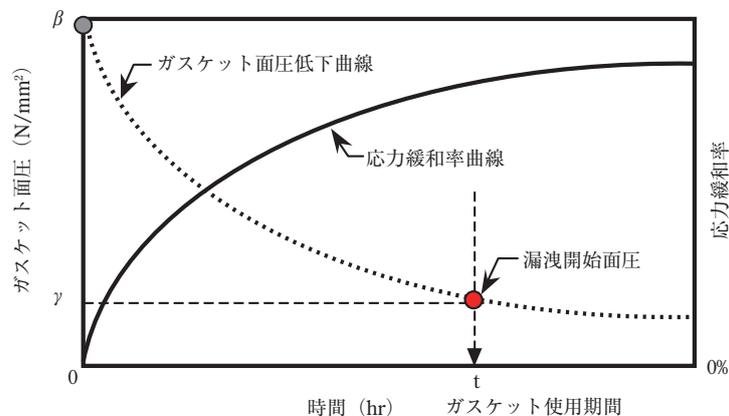


図2 ガスケット面圧とガスケット使用期間

以上の推測方法は、理想的な締め付けを行いガスケット自体の応力緩和のみを考慮したもので、実際の施工で発生する締め付け状態のバラツキや、使用中の内圧や温度変動、内部流体による劣化など、外的な要因による影響までは考慮されていない。したがって実際のガスケット使用期間は、推測値よりも短くなることがあるので、一つの目安として考えていただきたい。

参考文献

1) JISR 3453-2001 ジョイントシート 6.2.7 応力緩和率試験

* 本稿は、月刊トライボロジー誌(2014年10月号)に掲載された記事に一部加筆修正を加えたものです。

* 「TOMBO」はニチアス(株)の登録商標または商標です。

TOMBO™ No.5655 「ファインブロック®」 発売

弊社は、2017年4月にブロック状耐火材TOMBO™ No.5655「ファインブロック®」を発売しました。本製品は鉄鋼用加熱炉などの断熱用ライニング材、ベニアリング材など、用途に応じて縫製タイプ、積層タイプ、プリーツ状タイプをラインアップしています。

各製品とも弊社独自開発のアルカリアースシリケート (AES) ウール「ファインフレックス BIO® ブランケット」またはアルミナファイバーブランケットを使用したリフラクトリーセラミックファイバーを含まない製品で、2015年11月に施行された特定化学物質障害予防規則（特化則）の適用対象外の製品です。

従来品と同様にご使用いただけるほか、これまでよりも厳しい温度環境などでの使用に対応するため、ブランケットを折曲げ積層圧縮したプリーツタイプのブロックを新たにラインアップいたしました。本製品に関するお問い合わせは工業製品事業本部（TEL：03-4413-1131）までお願いいたします。



TOMBO™ No.5655 「ファインブロック®」

「ファインブロック®」のラインアップと物性

項目	TOMBO No.							
	5655-B		5655-S			5655-W		
	5655-B16	5655-BR	5655-S13	5655-S17	5655-SR	5655-W13	5655-W17	5655-WR
タイプ	縫製		積層圧縮			プリーツ状圧縮		
使用原料	ファインフレックス BIO ブランケット	アルミナファイバーブランケット	ファインフレックス BIO ブランケット	アルミナファイバーブランケット	アルミナファイバーブランケット	ファインフレックス BIO ブランケット	アルミナファイバーブランケット	アルミナファイバーブランケット
密度 [kg/m ³]	160	130	130	170	130	130	170	130
最高耐熱温度 [°C]	1300	1600	1300		1600	1300		1600

*上記数値は参考値であり保証値ではありません。

展示会情報

展示会名
Medtec Japan 2017
日 時
2017年4月19日(水)～2017年4月21日(金)
場 所
東京ビッグサイト
展示内容
医療機器部品の市場は常に『新しい機能』『複雑な形状』『安定した品質』の部品を要求しております。今回、市場要求に応える新規部品（PTFE マルチルーメンチューブ、多孔質PTFE チューブ、チューブ加工品、摺動材、シール材など）のサンプルを準備し、直接見て触っていただける展示をご用意いたします。また、品質体制を含めた会社概要を映像を使ってご紹介いたします。 ぜひお立ち寄りくださいますよう、お願い申し上げます。

展示会名
第2回 Drink JAPAN
日 時
2017年6月28日(水)～2017年6月30日(金)
場 所
東京ビッグサイト
展示内容
『低着香』、『異物混入対策』、『省エネ対策』をキーワードに飲料機械向けにクリーンな製品をご提案いたします。PTFE被覆ゴムガスケット、内面平滑ホース、ふっ素樹脂加工品、断熱材などサンプルを直接見て触っていただける展示をご用意いたします。 ぜひお立ち寄りくださいますよう、お願い申し上げます。

*「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BIO」、「ファインブロック」はニチアス(株)の登録商標です。

第1回 [次世代] 火力発電EXPO ご来場のお礼

2017年3月1日～3日に東京ビッグサイトで開催された「第1回 [次世代] 火力発電EXPO」には、弊社ブースに全国各地から多くの方々にお立ち寄りいただき、誠にありがとうございました。

展示テーマの「火力発電」にあわせたシール材・断熱材およびニチアスの断熱工事をカテゴリー別に展示しました。また、ガスケット選定アプリ・ガスケットNAVI™では、タブレットで実際にガスケットの選定をご体験いただき好評を得ることができました。今後とも当社製品のより一層のご愛顧をお願い申し上げます。



* ガスケットNAVIはニチアス株の商標です。

社外発表

雑誌掲載

題 目	著 者	掲載誌名	通巻号
工業用配管の保温改修による熱損失の削減	瀬川美能留	ボイラ研究	397号 6月号(2016)
自動車用遮音・防音材の開発, その軽量化	今中博信 技術情報協会	Material Stage	第16巻 8号(2016)
ふっ素樹脂素材について	増田愛美	配管技術	第59巻1月号(2017)

講 演

講演題目	発表者	講演場所	日 時
Alkaline Earth Silicate Wool 「ファインフレックスBIO®」製品紹介	添田一喜	先進セラミックス第124委員会 第150回会議記念公演	2016/06/13
格納容器用改良EPDMゴム (EP-176) の放射線照射のタイミングによる圧縮永久ひずみの変化	花島完治	日本保全学会第12回学術講演会	2016/07/26
Effect of Surface Roughness of Cask Flange and Sealability of Metal Gasket Flange Surface of Serration Process and Precision Polishing	瓦林慶一郎	PATRAM2016	2016/09/18
「断つ・保つ」製品におけるガス分析 ーゴムパッキンと断熱材料を例としてー	橋本知美	日本分析化学会高分子分析研究 懇談会第385回例会	2016/12/05



ニチアス ガスケット NAVI

遠攻解決!
ガスケット
専門ポータル
サイトが更に
使いやすい!

Renewal
リニューアル!

検索が断然カンタン!

「ガスケットNAVI」機能
ガスケット交換時に必要な製品検索・選定、他社製品との比較、ガスケットの使い分けなどの情報を提供する「ナビ」をはじめ、「エンジニアリングツール」「各種技術資料閲覧」の各機能を搭載しています。

ガスケット初心者からベテランまで!カンタン検索!比較検討がしやすい次世代検索エンジン搭載!

- ガスケットで困ったらまず**FAQ**【検索】
- 最新情報が届く**プッシュ情報機能!**
- 入力間違いなしの**プルダウン式**メニュー!
- **性能比較**を強化!革新的検索機能搭載!
- 規格品から個別品まで**安心のサポート体制!**



● 使用条件から調べる

流体・温度・圧力を入力すると使用可能なガスケットをすぐに検索・選定できます



● 他社品から調べる

メーカー名・製品番号選択するだけでニチアスの相当品が検索できます。枝番号が複雑なうず巻型ガスケットやPTFE被覆ガスケットにも対応しています



● カンタン単位換算

長さや重さ、面積、トルク、漏洩量などの単位を他の単位に換算します。さまざまな有効数字の設定もできるので、ものづくりの現場で役立ちます



● 製品番号から調べる

ニチアスのガスケット・パッキンの製品情報が掲載されています。製品番号だけでなく「ジョイントシートなどのカテゴリから」、「構成材料から」など絞り込み検索をすることも可能です

● 締付力計算

最小締付トルク、許容締付トルク、ボルトにかかる応力が簡単に計算できます。ガスケットの種類/ガスケットの寸法/ご使用条件を選び、「計算する」ボタンを押すだけで、締付トルクが計算できます。また、JIS、JPI規格寸法品は圧カクラス、呼び径を選択すれば計算できるので、具体的な寸法が分からなくても大丈夫です



● 産業分野から調べる

気になる分野をクリック!幅広い産業で活躍するニチアス製品をご紹介します



● FAQ

ガスケット・パッキンの知恵袋としたい...との思いから、よくあるご質問をまとめました



● ガスケット 寸法検索

寸法や単位で検索でき、目的の製品へスムーズにたどり着けます



● 技術資料

カタログや取扱説明書、ニチアス技術手帳の資料をPDFでダウンロードできます

最新のプッシュ情報をご紹介します



パソコンからご利用の場合

ニチアスのホームページ上からガスケットNAVIのパナーをクリック。ガスケットNAVIページが立ち上がります。



スマートフォン・タブレットからご利用の場合

- iPhone・iPadをご利用の方はAppStoreから
- Androidをご利用の方はGoogle playから



[http:// www.nichias.co.jp/](http://www.nichias.co.jp/)

検索

ガスケット NAVI

検索

● 記載された内容は予告なく変更することがあります。



ニチアス株式会社

工業製品事業本部 〒104-8555 東京都中央区八丁堀1-6-1 TEL 03-4413-1131
東京 TEL 03-4413-1138 大阪 TEL 06-6252-1371 名古屋 TEL 052-611-9211 九州 TEL 092-739-3630

「ニチアス技術時報」 バックナンバー

2017/1号 通巻 No. 376



- 〈巻頭言〉 新年雑感
- 〈新製品紹介〉 耐高温蒸気性パーフロロエラストマー
TOMBO™ No.2675-S2 「ブレイザー® Oリング-S2」
- 〈技術レポート〉 耐高温蒸気性に優れた新規架橋構造の開発
- 〈新製品紹介〉 「ファインフレックス BIO®」 応用製品
- 〈新製品紹介〉 抗菌仕様化粧けい酸カルシウム板
TOMBO™ No.6462-200R 「アスラックス® 200R」
TOMBO™ No.6462-600R 「アスラックス® 600R」
- 〈連載〉 シール材 Q&A (第6回)

2016/4号 通巻 No. 375



- 〈技術レポート〉 Biot 理論 (弾性多孔質振動伝播理論) を用いた軽量防音カバーの開発とそのトランスミッションへの適用事例
- 〈寄稿〉 Biot パラメータの音響特性に対する感度解析
- 〈解説〉 半導体製造装置向け製品の難燃性規格について
- 〈製品紹介〉 「ナフロン® 加工品」
- 〈連載〉 シール材 Q&A (第5回)

2016/3号 通巻 No. 374



- 〈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® プランケット」
- 〈技術レポート〉 アルカリアースシリケートウールの開発
- 〈解説〉 人造鉱物繊維の国内外規制について
- 〈特別企画〉 研究所設立 60 周年
- 〈技術レポート〉 熱分解 GC/MS による EPDM の劣化解析
- 〈製品紹介〉 耐薬品性・耐熱性・純粋性に優れたふっ素樹脂チューブ「ナフロン® チューブ」
- 〈連載〉 シール材 Q&A (第4回)
- 〈お知らせ〉 ガスケット NAVI™ をリニューアル

2016/2号 通巻 No. 373



- 〈新製品紹介〉 耐プラズマ性特殊ふっ素ゴム
TOMBO™ No.2675-FC 「ブレイザー® Oリング-FC」
TOMBO™ No.2675-FE 「ブレイザー® Oリング-FE」
自動車燃費向上部品
TOMBO™ No.6680-W 「ウォータージャケットスパーサー」
(オープンデッキ用中下部保温性向上タイプ)
- 〈製品紹介〉 高強度低熱伝導率断熱材 TOMBO™ No.4350-GH 「ロスリム® ボード GH」
- 〈技術レポート〉 燃焼フラスコ法によるふっ素系ポリマー中のヨウ素、臭素の定量分析
- 〈製品紹介〉 PTFE・PFA・PCTFE/ シート・テープ・ロッド・パイプ「ナフロン® 素材」
- 〈連載〉 シール材 Q&A (第3回)

次号 2017/3号 通巻 No. 378 は 2017年7月発行予定です。



ニチアス株式会社

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

【東日本地区】

札幌支店	TEL (011) 261-3506
苫小牧営業所	TEL (0144) 38-7550
仙台支店	TEL (022) 374-7141
福島営業所	TEL (0246) 38-6173
日立営業所	TEL (0294) 22-4321
鹿島支店	TEL (0479) 46-1313
宇都宮営業所	TEL (028) 610-2820
前橋営業所	TEL (027) 224-3809
千葉支店	TEL (0436) 21-6341
東京支社	TEL (03) 4413-1191
横浜支店	TEL (045) 508-2531
新潟営業所	TEL (025) 247-7710
山梨営業所	TEL (055) 260-6780

【中部地区】

富山営業所	TEL (076) 424-2688
若狭支店	TEL (0770) 24-2474
静岡支店	TEL (054) 283-7321
浜松支店	TEL (053) 450-2200
名古屋支社	TEL (052) 611-9200
豊田支店	TEL (0565) 28-0519
四日市支店	TEL (059) 347-6230

【西日本地区】

京滋支店	TEL (0749) 26-0618
大阪支社	TEL (06) 6252-1371
堺営業所	TEL (072) 225-5801
神戸営業所	TEL (078) 381-6001
姫路支店	TEL (0792) 89-3241
岡山支店	TEL (086) 424-8011
広島支店	TEL (082) 506-2202
宇部営業所	TEL (0836) 21-0111
徳山支店	TEL (0834) 31-4411
四国営業所	TEL (0897) 34-6111
北九州営業所	TEL (093) 621-8820
九州支社	TEL (092) 739-3639
長崎支店	TEL (095) 801-8722
熊本支店	TEL (096) 292-4035
大分営業所	TEL (097) 551-0237

本社 〒104-8555 東京都中央区八丁堀1-6-1

・基幹産業事業本部	TEL (03) 4413-1121
工事業部	TEL (03) 4413-1124
基幹製品事業部	TEL (03) 4413-1123
プラント営業部	TEL (03) 4413-1126
・工業製品事業本部	TEL (03) 4413-1131
海外営業部	TEL (03) 4413-1132
・高機能製品事業本部	TEL (03) 4413-1141
・自動車部品事業本部	TEL (03) 4413-1151
海外営業部	TEL (03) 4413-1155
・建材事業本部	TEL (03) 4413-1161

研究所

・浜松 ・鶴見

工場

・鶴見 ・王寺 ・羽島 ・袋井 ・結城

海外拠点

・インドネシア ・マレーシア ・シンガポール ・ベトナム
・タイ ・中国 ・インド ・ドイツ ・イギリス ・チェコ
・メキシコ