

カーボンニュートラルに貢献する 省エネ関連製品紹介とその効果的な使用方法

工業製品事業本部 省エネ製品技術開発部

1. はじめに

2020年10月、日本政府は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。カーボンニュートラルを目指すため、さまざまな取り組みがスタートしております。

2022年6月、一般社団法人工業炉協会主催展示会「サーモテック2022 第8回国際工業炉・関連機器展」において、ニチアスは「脱炭素は省エネから」をテーマに①徹底的に保温、②高効率に断熱、③クリーンに加熱、の3つの切り口で展示を行いました(図1)。ブースは多くの方に来訪いただき、みなさまの省エネへの関心の高さを感じることができました。

本稿ではカーボンニュートラルへ貢献する省エネ3つの提案について、代表する製品TOMBO™ No.4500 エネサーモ® (以下、エネサーモ)、



図1 展示会での弊社ブースの様子

TOMBO™ No.4350 ロスリム® ボード (以下、ロスリムボード)、TOMBO™ No.5462-PH RFモールド® PH (以下、パネルヒーター) について、その特徴と効果的な使用方法について紹介します。

2. 徹底的に保温

2.1 なぜ徹底的に保温か

熱設備、蒸気配管や熱交換器(以下熱設備)などにおいてエネルギーロスの多くは、排気ガスとともに放出される「排ガス熱損失」と、熱設備外壁などから大気中へ熱が逃げてしまう「熱放散」です。排ガス熱損失低減には排熱回収設備の設置などが有効です。熱放散により熱設備外壁から周辺大気へ放散する熱量のことを「放散熱量」といいます。放散熱量低減には、熱設備外壁を“徹底的に保温”することが有効です。

放散熱量低減に効果的な保温材は各種ありますが、ここではバルブや熱交換器などメンテナンス頻度の高い設備へ効果的に保温できるエネサーモについて紹介します。

2.2 エネサーモの製品概要

エネサーモは、施工対象物の形状に合わせて断熱材を各種クロスで被覆および縫製加工し、施工用パーツを付属した着脱自在で繰り返し使用できる断熱材製品です(図2および図3)。

施工が容易なため、断熱材を直接施工する保温工事と比較して施工時間が大幅に短縮でき、メンテナンス時は断熱施工経費や廃棄物が発生しません。



図2 エネサーモ外観

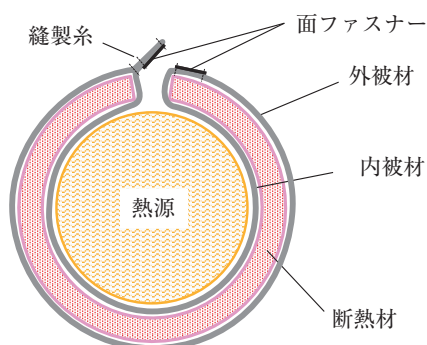


図3 エネサーモ断面概略図（円筒形熱源に施工時）

2.3 特徴を活かした有効な使用方法

エネサーモは、熱設備のさまざまな形状に合わせて製造可能です。形状に合わせて隙間なく装着することで効果的に放散熱量を低減する保温が可能です。

保温の度合いを可視化できるサーモグラフィーなどを用いて熱設備の省エネ診断を行い最適な省エネ施策のご提案が可能です。また、ご提案時には、施策したことによる省エネ効果額の算出、原油換算の削減量、CO₂削減量を試算し、省エネ効果をご確認いただけます（図4）。

バリエーション豊富な構成材料の中から、使用用途や条件に合わせた適切な仕様を設計しますので、施工環境に合わせたさまざまなご要望にお応えすることが可能です（表1）。

表1 エネサーモ仕様一覧

製品番号	製品名	使用場所	対応クリーン度	製品概要
TOMBO™ No.4500-R	エネサーモR	屋内	—	標準的な製品。
TOMBO™ No.4500-W	エネサーモW	屋外	—	防水加工を施した製品。耐水性に優れた両面シリコンコーティングガラスクロスを使用し、縫製部を特殊コーティングで処理している。
TOMBO™ No.4500-CR	エネサーモCR	クリーンルーム	ISO14644-1 クラス6	クリーンルーム内で使用可能な製品。発塵の少ないふっ素樹脂コーティングガラスクロスを使用している。
TOMBO™ No.4500-PH	エネサーモPH			断熱材と発熱体を一体化した配管加熱用ヒータ。

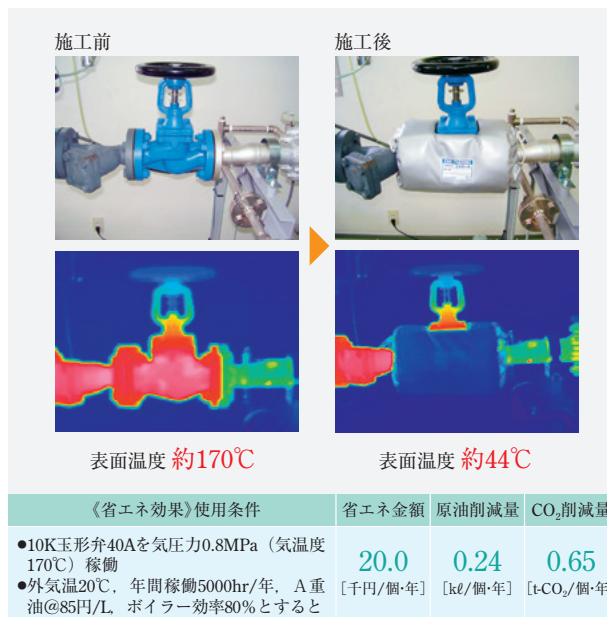


図4 サーモグラフィーによる省エネ診断イメージ、省エネ効果試算例

2.4 施工例

エネサーモは、ボイラー、蒸気配管、配管機器、熱交換器、タービン、射出成形機、熱プレス機など多くの設備で採用されております（図5、6）。



図5 エネサーモ施工例（熱プレス機上面へ施工した様子）



図6 エネサーモ施工例（配管タンク外周へ施工した様子）

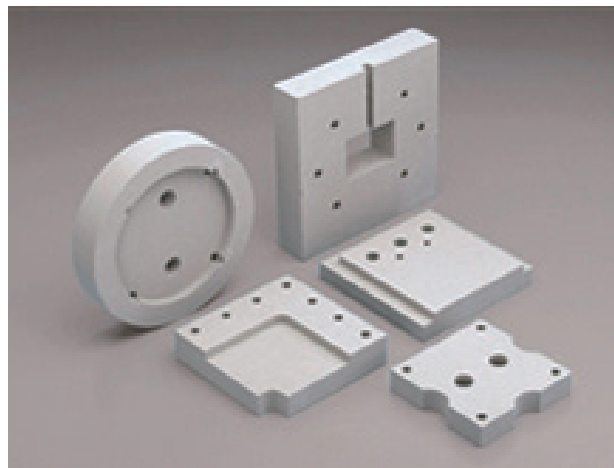


図7 ロスリム® ボードGH 製品写真

3. 高効率に断熱

3.1 なぜ高効率に断熱か

熱設備においては放散熱量低減のために「徹底的に保温」することが大変重要であることを解説しました。ただし熱設備のなかでも高温の設備を外部から保温することは、ケーシングや内部装置へダメージを与える可能性があります。その場合は、外部から「徹底的に保温*1」ではなく、設備内部の断熱材を熱伝導率の低いものに変更し「高効率に断熱*2」することで放散熱量を低減し、省エネすることができます。

ここでは低熱伝導率断熱材であるロスリムボードについて紹介します。

*1 保温：熱設備の表面を外部から断熱材で覆い被せること

*2 断熱：熱設備内に配置し熱漏れを防ぐこと

3.2 ロスリムボードの製品概要

静止空気を上回る優れた断熱性、特殊工具を使用しない優れた加工性に加え、耐熱温度付近でも大きく変化しない加熱収縮率が特徴です（図7および表2）。また、水蒸気透過性も併せ持つため、水蒸気雰囲気下でも使用することができます。各種雰囲気下での使用可否、注意事項についてはお問い合わせください。

表2 「ロスリム® ボードGH」の各種物性値

かさ密度 [kg/m ³]	250	
熱伝導率 [W / (m · K)]	at 400℃	0.030
	at 600℃	0.036
	at 800℃	0.044
10%圧縮強度 [MPa]	1.02	
加熱収縮率 [%]	at 800℃ × 24hrs	0.6
最高使用温度 [℃]	1000	

3.3 特徴を活かした有効な使用方法

低熱伝導率断熱材は、より高温側に配置することでその性能が最大限に発揮され、効率的に放散熱量を下げるのが可能です。ロスリムボードは高温での長期加熱後の収縮率が小さいため、ケイ酸カルシウムボードと比較し高温側に配置することが可能です。

熱計算例（炉内温度1000℃、外気温度30℃）を図8に示します。一般断熱構成例Ⅰに対し構成例Ⅱ、Ⅲはロスリムボードを使用することで放散熱量が低減しております。構成例Ⅱに対し構成例Ⅲは、同じ厚さのロスリムボードを使用しておりますが、高温側にロスリムボードを配置することで放散熱量が低減し省エネに貢献します。

3.4 施工例

ロスリムボードは各種バッチ炉、連続炉、浸炭炉など多くの設備で採用されております。

※TOMBO™ No.5625ファインフレックスBIO® ボード

	断熱材内部の温度分布	断熱材構成	厚さ [mm]	放散熱量 [W/m ²]	CO ₂ 排出削減量 [ton/m ² ・年]
構成例Ⅰ		① ファインフレックスBIOボード※	50	954	-
		② ファインフレックスBIOボード※	25		
		③ ファインフレックスBIOボード※	25		
		④ けい酸カルシウムボード	25		
		⑤ けい酸カルシウムボード	25		
構成例Ⅱ		① ファインフレックスBIOボード※	50	690 (低減量：264)	860
		② ファインフレックスBIOボード※	25		
		③ ファインフレックスBIOボード※	25		
		④ けい酸カルシウムボード	25		
		⑤ ロスリムボード	25		
構成例Ⅲ		① ファインフレックスBIOボード※	50	625 (低減量：328)	1071
		② ロスリムボード	25		
		③ けい酸カルシウムボード	25		
		④ けい酸カルシウムボード	25		
		⑤ けい酸カルシウムボード	25		

注) 稼働時間7200時間/年、CO₂基礎排出係数0.453 (千ton-CO₂/kWh)
 放散熱量、CO₂排出削減量は、構成例Ⅰと比較した場合の削減量
 このデータは熱計算によりシミュレーションで算出した計算値であり、保証値ではありません。

図8 ロスリム® ボードを使用した構成別熱計算例

4. クリーンに加熱

4.1 なぜクリーンに加熱か

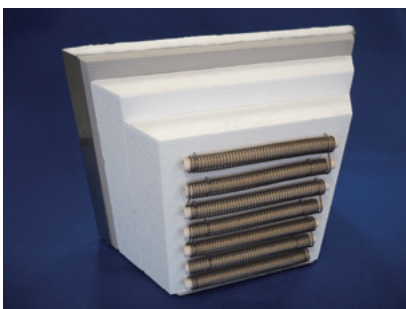
熱設備においての熱源は、多くの場合、熱エネルギー密度の大きい化石燃料の燃焼エネルギーが用いられております。化石燃料が燃焼すると温室効果ガスが発生するため、アンモニアや水素など、化石燃料以外の有効利用の検討が急ピッチで進んでおります。

ここでは加熱時に温室効果ガスの発生がない、クリーンな加熱が可能な抵抗加熱型ヒーターであ

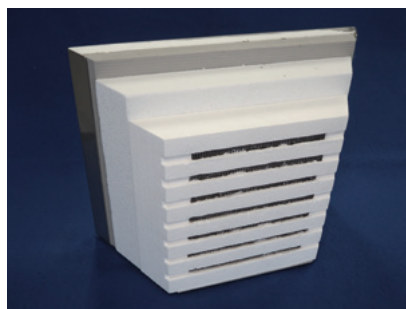
るパネルヒーターを紹介します。

4.2 パネルヒーターの製品概要

パネルヒーターは、金属ヒーターと断熱材で構成された加熱と断熱を同時に行える理想的な加熱ユニットです。長期使用でも使用温度における抵抗変化が少なく、変圧器が不要な加熱装置を作ることが可能です。加熱時の二酸化炭素発生もなく、使用する電力を有効に利用できるヒーターユニットです (図9)。



①巻付け方式



②開放溝方式



③埋込方式

図9 各種パネルヒーター写真

4.3 特徴を活かした有効な使用方法

パネルヒーターは、面発熱に近くなるため、高い均熱性が求められる加熱炉で使用されております。パネルヒーターの種類は、図9にあるように①巻付け方式 ②開放溝方式 ③埋込方式の3種類があります。加熱炉の環境により大きな発熱量が必要な場合は巻付け方式、1200℃までの一般的な加熱炉では開放溝方式、高い均熱性が必要な場合は埋込方式を採用しております。形状は板状、筒状をはじめ大型管状炉に使用可能な円周を切り取ったR付形状などさまざまな形に製作できます。使用環境（温度、雰囲気）に合わせさまざまな設計に対応可能です。

4.4 施工例

パネルヒーターは、理化学炉，電子部品焼成炉，ガラスアニール炉，小型管状炉，など多くの設備で採用されております。

5. おわりに

本稿では、「カーボンニュートラルに貢献する省エネ関連製品紹介とその効果的な使用方法」についてご紹介しました。このように、弊社ではカーボンニュートラルに貢献する製品を数多く取り揃えております。

今後ともお客様のニーズに対応し、より使いやすい製品とすべく、新たな技術・品質向上を目指していく所存です。本稿製品に関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いたします。

*「TOMBO」はニチアス(株)の登録商標または商標です。

*®が付されている名称はニチアス(株)の登録商標です。

*本稿の計算値および物性値は参考値であり、保証値ではございません。

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®

ファインフレックスBIO®バルク

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®LTブランケット

ファインフレックスBIO®ペーパーA/R/M

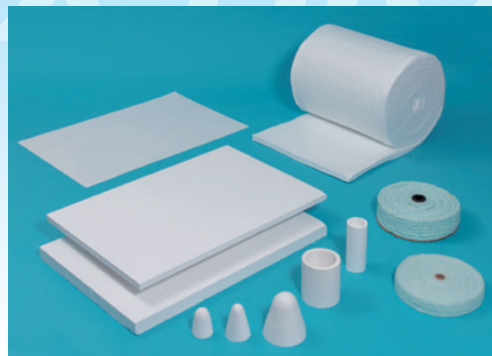
ファインフレックスBIO®キャスト

ファインフレックスBIO®紡織品

(クロス、テープ、コード、ツイストロープ、ブレードロープ)

ファインフレックスBIO®ボード

ファインフレックスBIO®モールド



 **ニチアス**

※特化則：特定化学物質障害予防規則

※「ファインフレックスBIO」はニチアス(株)の登録商標です。