

着脱自在なフレキシブル保温材 TOMBO™ No.4500 「エネサーモ®」

工業製品事業本部 省エネ製品技術開発部

1. はじめに

近年、持続可能な社会の実現を目指して多くの再生可能エネルギー、省エネルギー、蓄エネルギーの研究や開発が進められています。また、環境問題に対する世界的な意識の高まりやSDGs（Sustainable Development Goals：持続可能な開発目標）への取り組みの拡大に加え、国内でも省エネ法改正をはじめとするさまざまな取り組みによって省エネルギーのさらなる推進が図られ、各事業者に対しても今まで以上の積極的な活動強化が求められています。

本稿では、メンテナンスを必要とする部位や複雑形状に対応可能な着脱自在の保温材として、一般産業から航空宇宙のような先端産業まで幅広い用途でご使用いただいているTOMBO™ No.4500「エネサーモ®」をご紹介します。

2. 製品の概要

「エネサーモ」は断熱性に優れたフレキシブルな保温材で、熱エネルギーの放散、CO₂排出、エネルギーコストを削減することができ環境保全や作業環境改善に貢献します。特に形状の複雑な部位やメンテナンスのために着脱を要する放熱部位からのエネルギーロスを防ぐことができます。バルブへの施工例を図1に示します。

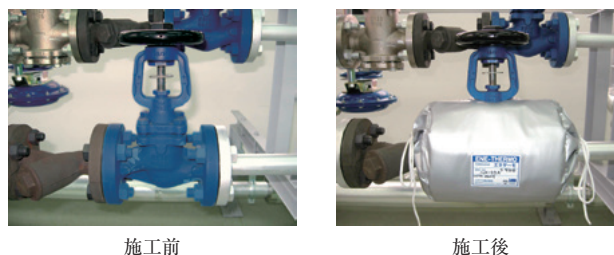


図1 「エネサーモ」のバルブへの施工例

3. 特長、使用箇所

「エネサーモ」の特長、使用箇所を表1に示します。

表1 「エネサーモ」の特長と使用箇所

特長	<ul style="list-style-type: none"> ▷着脱自在で繰り返し使用できる。 ▷施工が容易なため、施工時間が大幅に短縮できる。 ▷メンテナンス時の断熱材施工経費が発生しない。 ▷施工時に廃棄物が発生しない。 ▷火傷や熱中症の防止、周辺の雰囲気温度上昇の抑制などの作業環境の改善に役立つ。
使用箇所	<ul style="list-style-type: none"> ▷配管、バルブ、フランジ ▷熱交換器、搭槽類 ▷タービン、ポンプ、ボイラー ▷射出成型機、押出成型機、加熱プレス機 ▷燃焼炉、熱処理炉、その他の放熱機器

4. ラインアップ

「エネサーモ」のラインアップを表2に示します。

表2 「エネサーモ」のラインアップ

製品名	使用場所	対応クリーン度	製品概要
エネサーモ R	屋内	-	標準的な製品。
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。
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。発じん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。

5. 仕様

5.1 構造

図2に示すように、内被材、断熱材、外被材を縫製により一体化させた構成となっています。

その他、必要に応じてベルトやマジックテープ、ハトメなどの固定具が付属します。

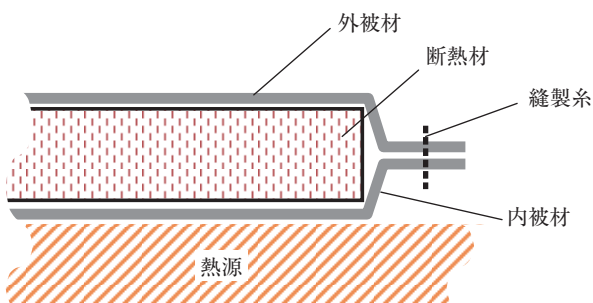


図2 「エネサーモ」の断面概略図

5.2 構成材料

使用用途や条件によって、内被材、断熱材、外被材、縫製糸に各種の材料から適切なものを選定します。参考として代表的な構成材料を表3に示します。

5.3 形状

[標準仕様]

JIS10～20Kのバルブには標準品を取り揃えており、寸法測定や個別の設計を省略することができます。

[個別設計仕様]

複雑形状の放熱機器および特殊な使用箇所についても、図面や実測寸法等から個別で設計します。

表3 構成材料

使用温度域	内被材, 外被材	断熱材	縫製糸
1300℃	アルミナ ファイバークロス	アルカリアース シリケートウール ブランケット	
	シリカファイバークロス	ロックウール 成形品	シリカファイバー ヤーン, ステンレスヤーン
	ガラスファイバークロス	ガラスファイバー マット	ガラスファイバー ヤーン
	ふっ素樹脂 コーティング ガラスクロス		アラミド ファイバーヤーン
	シリコン コーティング ガラスクロス		
R.T.		PETフェルト	

6. 放散熱量の測定と「エネサーモ」の設計

「エネサーモ」施工前の熱診断や省エネルギー計算の実施、使用条件に合わせた設計提案が可能です。

6.1 熱診断

表面温度が高い部分では熱エネルギーのロス（放散熱量）が大きくなります。現場での機器温度の実測やサーモグラフィーによる熱画像の撮影から熱診断を行い、保温施工により放散熱量を抑

える設計を提案いたします。サーモグラフィーで撮影したバルブの熱画像例を図3に示します。色調が赤い部位が、表面温度が高い箇所として示され、保温施工による省エネ効果が期待される部位として、抽出することができます。

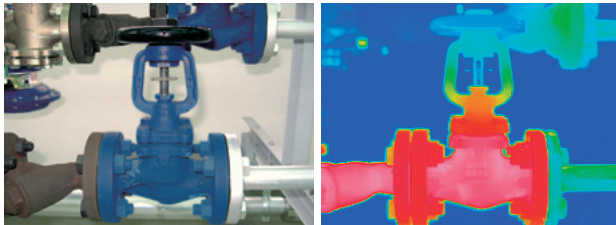


図3 バルブの熱画像例

6.2 「エネサーモ」の設計

使用温度や要求性能に合わせて構成材料を選定します。保温材を厚くするほど放散熱量は小さくなりますが、現場でのハンドリングや施工性を損なう

可能性がありますので、豊富な実績経験に基づく設計基準によって無駄のない保温材厚さを提案いたします。表面温度のご指定がある場合は保温材の必要厚さをシミュレーションし、取付前の表面温度から取付後の表面温度や放散熱量を算出します。

6.3 省エネルギー計算

お客様の使用条件を確認し、「エネサーモ」を取り付けた場合の熱エネルギー、CO₂、コストの削減量を算出します。

参考例として、省エネルギー計算の事例を以下にご紹介いたします。

[計算条件]

JIS A9501 保温保冷工事施工標準に準拠する。

対流：自然対流

放射率：0.9

施工方向：垂直平面

表4 省エネルギー効果

事例No.		①	②	
条件	適用箇所		ボイラー室 蒸気バルブ配管20箇所	食品製造装置
	環境	面積	5.56 [m ²]	60 [m ²]
		外気温	40 [°C]	30 [°C]
		年間稼働時間	7,300 [h/年]	3,157 [h/年]
	燃料	使用燃料種類	灯油	都市ガス
		発熱量	37 [MJ/L]	45 [MJ/m ³]
		CO ₂ 排出量算定係数	2.49 [ton/kL]	2.23 [ton/km ³]
		発熱効率	90 [%]	80 [%]
		燃料単価	74 [円/L]	59 [円/m ³]
エネルギー使用料		8.1 [円/kWh]	5.9 [円/kWh]	
エネサーモ仕様	型番	4500-R	4500-R	
	内被材	シリコンコーティング ガラスクロス	ふっ素樹脂コーティング ガラスクロス	
	断熱材	ガラスファイバーマット20mmt	ガラスファイバーマット20mmt	
	外被材	シリコンコーティング ガラスクロス	ふっ素樹脂コーティング ガラスクロス	
結果	施工前	表面温度	140 [°C]	80 [°C]
		放散熱量	1,584 [W/m ²]	622 [W/m ²]
	施工後	表面温度	58 [°C]	39 [°C]
		放散熱量	211 [W/m ²]	96 [W/m ²]
削減効果	燃料削減効果	6 [kL/年]	11 [km ³ /年]	
	CO ₂ 削減効果	15 [t/年]	22 [t/年]	
	金額	451,000 [円/年]	591,000 [円/年]	

【計算式】

放散熱量削減効果 [W/m²]

$$= \text{施工前放散熱量 [W/m}^2\text{]} - \text{施工後放散熱量 [W/m}^2\text{]}$$

燃料削減効果 [燃料単位/年]

$$= \text{放散熱量削減効果 [W/m}^2\text{]} \div 1000 \times \text{面積 [m}^2\text{]} \\ \times \text{エネルギー単位換算係数 3.6 [MJ/kWh]} \div (\text{発熱量 [MJ/燃料単位]} \times \text{発熱効率}) \times \text{年間稼働時間 [hr/年]}$$

CO₂削減効果 [ton-CO₂/年]

$$= \text{放散熱量削減効果 [W/m}^2\text{]} \div 1000 \times \text{面積 [m}^2\text{]} \\ \times \text{エネルギー単位換算係数 3.6 [MJ/kWh]} \div (\text{発熱量 [MJ/燃料単位]} \times \text{発熱効率}) \times \text{年間稼働時間 [hr/年]} \\ \times \text{CO}_2\text{排出量算定係数* [ton/燃料単位]}$$

エネルギー使用料削減効果 [円/年]

$$= \text{放散熱量削減効果 [W/m}^2\text{]} \div 1000 \times \text{面積 [m}^2\text{]} \\ \times \text{年間稼働時間 [hr/年]} \times \text{エネルギー使用料 [円/kWh]}$$

※: CO₂排出量算定係数 (経済産業省データ)



図4 熱交換器外周への取付例



図5 某医療センター 温水ポンプへの取付例

7. 使用事例

各種用途での取付事例をご紹介します (図4~8)。

立体的な形状や狭小部位にも対応可能です。大小さまざまな機器など幅広い用途にてご使用いただき、地域や現場の省エネルギー・作業環境改善・安全性向上に貢献しています。



図6 熱供給プラント蒸気ヘッダー弁への取付例 (丸の内熱供給株式会社)



図7 食品製造装置A本体への取付例



図8 食品製造装置B本体および配管部への取付例

8. おわりに

今後、熱源となる装置や機器類の高性能化に伴って高温化が進むと考えられていますが、コスト削減や環境保護などの観点から、省エネルギー化に対する社会的な要求はさらに高まっていくと考えられます。

弊社といたしましても、断熱材メーカーとしての豊富な経験やノウハウを生かして今後ともお客さま各位のニーズに対応した製品の開発・改良に努める所存ですので、皆さまの忌憚ないご意見、ご要望をお聞かせいただければ幸いです。

本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します。

*「TOMBO」はニチアス(株)の商標または登録商標です。

*「エネサーモ」はニチアス(株)の登録商標です。

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®繊維品
ファインフレックスBIO®ブランケット	(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®LTブランケット	ファインフレックスBIO®ボード
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®モールド
ファインフレックスBIO®キャスト	



 **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。