

令和7年度補正予算「省エネルギー投資促進・需要構造転換支援事業費補助金」  
「工場・事業場型」における『先進設備・システム』公開用概要書

製造会社情報（コンソーシアムの場合は、幹事社）

|             |                                             |
|-------------|---------------------------------------------|
| 設備/システム名    | 熱電発電チューブ・ユニット                               |
| 製品種別        | 付帯設備                                        |
| 型番          | S2-Cシリーズ                                    |
| 会社名         | 株式会社Eサーモジェンテック                              |
| 本社所在地       | 京都府京都市南区東九条下殿田町13九条CIDビル102                 |
| 会社WEBページURL | https://e-thermo.securesite.jp/index.html   |
| 製品紹介ページURL  | https://e-thermo.securesite.jp/product.html |

製品についてのお問い合わせ先

|     |                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 連絡先 | 株式会社Eサーモジェンテック<br>inq@e-thermo.co.jp<br>https://e-thermo.securesite.jp/contact.html |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|

登録設備情報

|                      |                                                         |                  |                      |
|----------------------|---------------------------------------------------------|------------------|----------------------|
| 導入可能な主な業種・分野         | E. 製造業                                                  | F. 電気・ガス・熱供給・水道業 | R. サービス業（他に分類されないもの） |
| 導入対象となる分野・プロセス       | 化学、金属、窯業、自動車分野で用いられる<br>例えば、焼成炉、焼却炉、金属の溶解・鑄造・鍛造等の製造設備 等 |                  |                      |
| 導入事例の省エネ量（原油換算：kl）   | 0.5                                                     | kl/年             |                      |
| 工場・事業場当たりの想定省エネ率     | —                                                       | %                |                      |
| 設備・システム当たりの想定省エネ率    | 32.2                                                    | %                |                      |
| 導入事例における費用対効果（年間）    | 2.2                                                     | kl/千万円           |                      |
| 1台又は1式当たりの想定導入価格（参考） | 600,000                                                 | 円                |                      |
| 保守・メンテナンス等の年間ランニング費用 | 100,000                                                 | 円/年              |                      |

製品・システムの概要

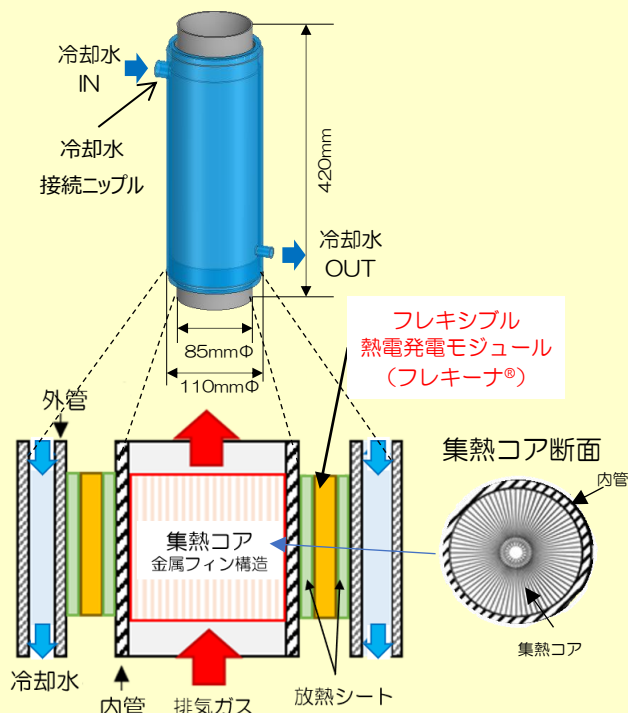
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>本製品（S2-Cシリーズ）は工場や事業所の排気ダクトなどに設置し、内部を通過する高温の排気ガスのもつ熱を電気に変える小型の熱電発電チューブ・ユニットで、排気ダクトに設置することで省エネルギー化を図ることができます。</p> <p>本製品の特長は、ガスタービンや蒸気タービンに比べ比較的低温（400℃以下）で熱回収の難しい排気ガスから、集熱コアを利用して効率よく熱回収するとともに、フレキシブル熱電発電モジュールにその回収した熱を伝えて発電する点です。</p> <p>本製品を16本使用した構成例では、熱電発電により1.6kW（排気ガス温度370℃、流量1,600m<sup>3</sup>/h、冷却水温度20℃、流量4.3ton/h）の出力を得ることが可能です。この電力を工場や事業所で利用することで省エネルギー化を図ることができます。</p> <p>また、本製品は可動部がないため、メンテナンスに要する労力が少なく済み、維持費も抑制できます。</p> <p>本製品は化学、金属、窯業、自動車などの分野での活用が見込めます。これらの分野では、400℃以下の排気ガスの量が多く、省エネルギー化、温暖化対策などが求められています。本製品を活用することで省エネルギー化だけでなく、CO<sub>2</sub>削減、カーボンニュートラル推進などにも寄与します。</p> <p>本製品は、当社が世界で初めて実用化したフレキシブル熱電発電モジュール「フレキーナ<sup>®</sup>」を用いています。これは、極薄でフレキシブルな基板上に熱電素子を装着した構造です。フレキシブル性を活かし、セラミック基板では密着させることが困難であった円筒形のパイプなどに密着させることで、効率よく熱回収できます。また「フレキーナ<sup>®</sup>」は250℃程度の耐熱性があるため、外管内を通過する冷却水にて外側から冷却することで400℃の排気ガスが内管を通過して高い温度差ができて破損することなく発電を続けられます。</p> <p>なお、本製品は様々な工場や事業所の排気ダクトなどに設置でき、系統連携などのシステム構築や自立電源システムの構築を需要家にて自由に行えます。</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

先進性についての説明

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1）フレキシブル熱電発電モジュール「フレキーナ<sup>®</sup>」</p> <p>湾曲自在でパイプに密着できるフレキシブルな熱電発電モジュール「フレキーナ<sup>®</sup>」（基本特許：第5228160号）を開発し、実用化しました。その高い熱回収率ゆえに、省エネルギー上、コストに見合う発電性能をもつものとして大きな注目を集めています。</p> <p>2）集熱コア内蔵熱電発電チューブ</p> <p>集熱コアはパイプの延びる方向に通気可能な放射状フィンあるいはハニカム構造でセラミックや金属製です。集熱コア内蔵熱電発電チューブはその二重管構造により「フレキーナ<sup>®</sup>」を径の違う内管と外管の間に放熱シートを介して挟み込み、高温の排気ガスが通る内管の内部に集熱コアを配置することで、排気ガスと広い面積で接触するとともに内管に接触していて効率よく熱を伝えます。内管から放熱シートを介してフレキーナ<sup>®</sup>に伝えられた熱にて熱電発電が行われ、さらにその外側の放熱シートを経て外管に向け熱が伝わります。外管内には冷却水が流れており、内管～外管の構成部材を冷却して破損しないよう保護するとともに、熱の流れを生じさせて熱電発電を継続して行えるようにしています（特開2024-013090）。</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 集熱コア内蔵熱電発電チューブ：S2-Cシリーズ

「フレキーナ®」と集熱コアの利用により、排気ガスからの熱を効率よく熱回収できる熱電発電チューブを実現

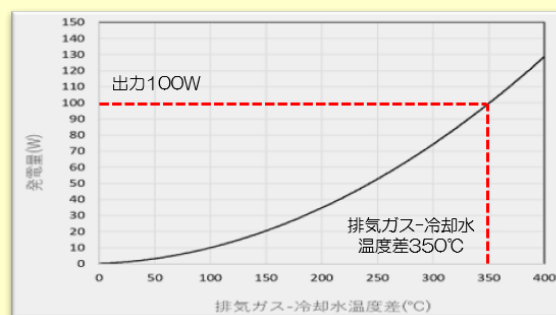


## 熱電発電チューブ 仕様

小型で、高出力可能

| 項目                      | 内容                                                      |
|-------------------------|---------------------------------------------------------|
| 品名                      | 熱電発電チューブ                                                |
| 型式                      | S2-Cシリーズ                                                |
| 寸法<br>(チューブ1本当たり)       | 110Φ×420 L (冷却水ニップルを含まず) (unit : mm)                    |
| 冷却方式                    | 水冷式                                                     |
| 標準出力<br>(チューブ1本当たり)     | <b>100W (標準排気ガス条件、標準冷却水条件)</b>                          |
| 標準排気ガス条件<br>(チューブ1本当たり) | 温度370℃、体積流量100m <sup>3</sup> /h<br>(温度、流量により発電出力は異なります) |
| 標準冷却水条件<br>(チューブ1本当たり)  | 20℃、流量4.5L/min<br>(温度、流量により発電出力は異なります)                  |
| 最高排気ガス温度                | 400℃                                                    |
| 重量<br>(チューブ1本当たり)       | 約3.4kg                                                  |

排気ガス-冷却水の温度差350℃で、出力100W可能

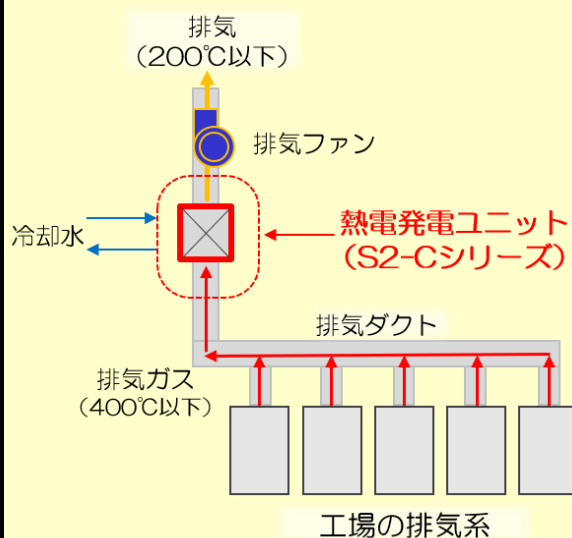


## 導入事例の概要・イメージ図

|       |     |           |                             |
|-------|-----|-----------|-----------------------------|
| 業種・分野 | 製造業 | 対象設備・プロセス | 焼成炉、焼却炉、金属の溶解・鋳造・鍛造等の製造設備 等 |
|-------|-----|-----------|-----------------------------|

## 本製品の排気ダクトへの設置例

## 化学、金属、窯業、自動車などの分野における排気ガスの利用



### 本製品の導入時の構成例

発電ユニットは、排気ガスの流量等に合わせ  
て、複数本直列あるいは並列に接続可能

- 構成：集熱コア内蔵熱電発電チューブ 16本
- 出力：1.6kW
- 条件：排気ガス：370℃、1,600m<sup>3</sup>/h  
冷却水：20℃、4.3ton/h

