

高性能炉壁断熱材や低放射遮熱塗料等の工業炉の断熱向上設備の導入

運用改善・
部分更新



対策概要

■ 工業炉の断熱向上につなげるため、高性能炉壁断熱材を使用し、低放射遮熱塗料の塗布を行う。

導入可能性のある業種・工程

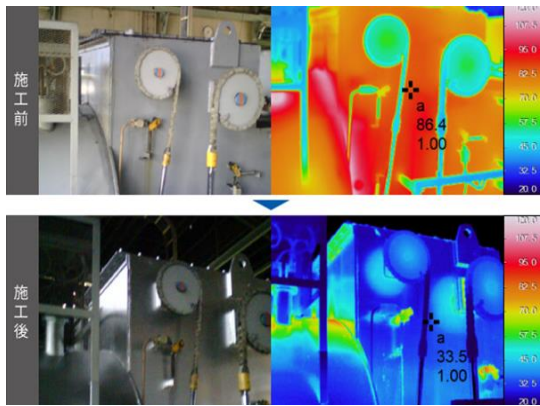
■ 工業炉を使用する全業種

原理・仕組み

■ 工業炉において、炉壁面等に断熱の措置を行うことで、放射・伝熱等による熱損失を抑制し、エネルギー消費量の低減が可能となりCO₂削減につながる。

低放射遮熱塗料の効果例^[1]

- 低放射遮熱塗料を浸炭炉表面に塗布することで、表面温度が86℃から33℃に低下した事例がある。
- 放射熱が減少し、炉への電力消費量が8～11%削減した事例がある。



代表的な断熱材とその熱伝導率

断熱材の種類	熱伝導率 (代表値) W/(m・K)	出所
不定形耐火物 (キャストブル)	0.7	[2]
コンクリート	0.5	
マグネシア煉瓦	0.4	
セラミックファイバー	0.128	
撥水性パーライト	0.072	
ケイ酸カルシウム	0.066	
ロックウール	0.044	
グラスウール	0.042	
ポリスチレンフォーム	0.034	
硬質ウレタンフォーム	0.029	
スーパーインシュレーション	0.00000004	[3]

出所) [1] 中外商工株式会社「サーモレジン」
<https://www.chugai-af.co.jp/product/insulation/> (閲覧日: 2023年9月14日)
 [2] 一般財団法人省エネルギーセンター「2018省エネルギー手帳」(2017年11月1日) より作成
 [3] J-Stage 中川洋「スーパーインシュレーション、低温工学」(1967年2巻4号) J
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcsj1966/2/4/2_4_1/_pdf (閲覧日: 2023年9月14日) より作成

効率・導入コストの水準

- 効率水準 (最高水準) : 放射率0.15
- 導入コスト水準 (平均的な水準) : -
- その他の条件 (設備容量・能力等) の場合の効率水準・導入コスト水準については、[指針のファクトリスト](#)もご参照ください。
- また、具体的な該当製品等については [LD Tech 認証製品一覧](#) もご参照ください。

高性能炉壁断熱材や低放射遮熱塗料等の 工業炉の断熱向上設備の導入

運用改善・
部分更新

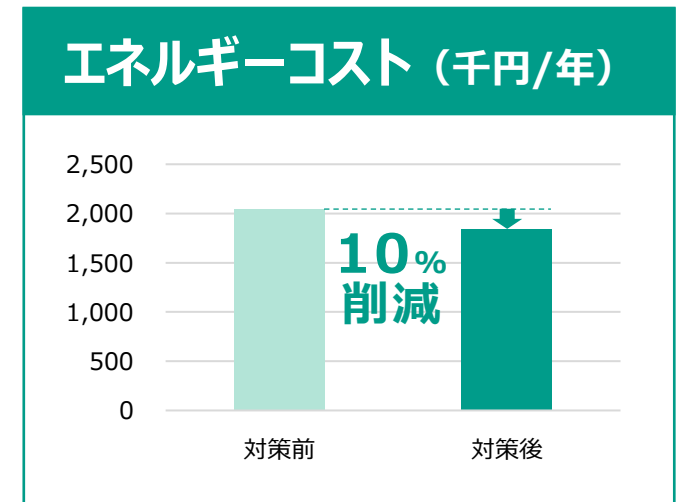
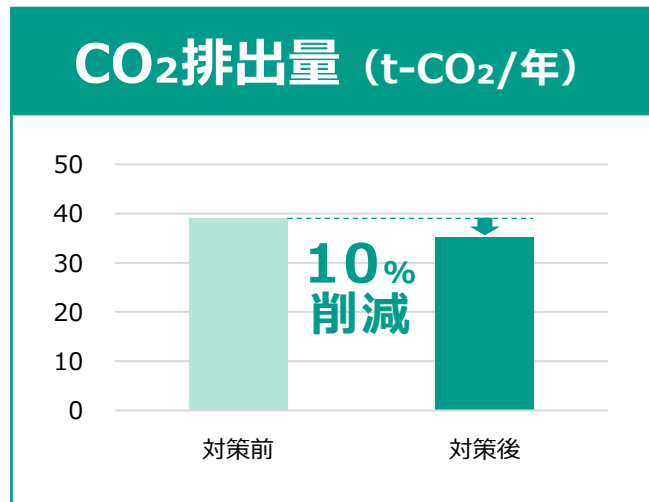
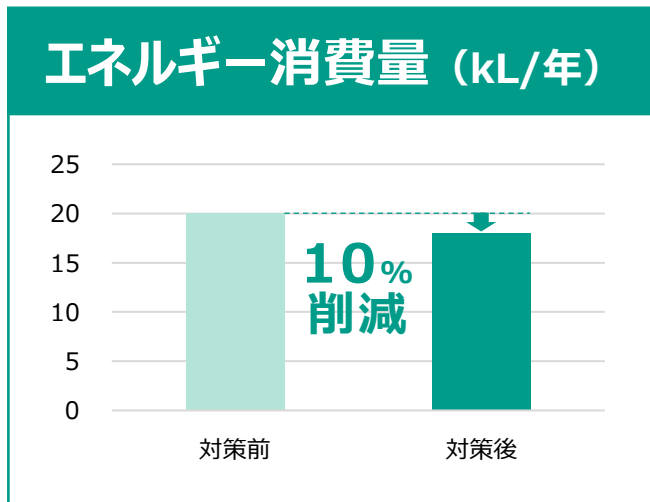


導入効果

- 浸炭炉の炉壁に断熱施工して炉表面温度を下げ、かつ低放射遮熱塗料を塗布することで放射による熱損失を低減したケースにおける試算例は以下のとおり。

導入効果の試算例

- 各指標で10%削減できる試算結果。



高性能炉壁断熱材や低放射遮熱塗料等の 工業炉の断熱向上設備の導入

運用改善・
部分更新



計算条件

- 1チャージ当たり300kWhの電力を消費し、年間300チャージ稼働する浸炭炉の炉壁に断熱施工し、10%の省エネ効果を得たケースを想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
電気の単価	①	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
電気の一次エネルギー換算係数	②	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
電気のCO ₂ 排出係数	③	0.434	0.434	t-CO ₂ /千kWh	【参考①】
電力消費量削減率	④	—	10	%	メーカー資料 ^[1] を基に想定
電力消費量	⑤	90.0	81.0	千kWh/年	Before : 想定値 After : ⑤b×(1-④÷100)
エネルギー消費量	⑥	778	700	GJ/年	⑤×②
エネルギーの原油換算係数	⑦	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】

計算式の添え字bはBefore、aはAfterを示す。

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑧	20.1	18.1	kL/年	⑥×⑦
CO ₂ 排出量	⑨	39.1	35.2	t-CO ₂ /年	⑤×③
エネルギーコスト	⑩	2,048	1,844	千円/年	⑤×①

備考

- 設備の断熱の保安全管理に係る規程を作成して、定期的な保守点検を行うことが重要である。