

## 対策概要

- 燃料の燃焼を熱源として加熱する方式の炉に、廃熱回収率の高いリジネレイティブバーナーや高効率レキュペレータ、及びセラミックファイバー等の軽量・低熱伝導断熱材等により効率を高めたものを導入する。

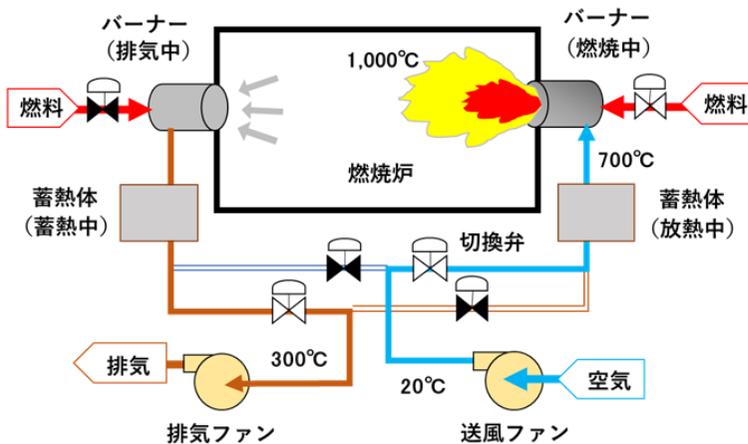
## 導入可能性のある業種・工程

- 窯業・土石製品製造業（セメント製造業を除く）、非鉄金属製造業、金属製品製造業

## 原理・仕組み

- 排ガス等からの廃熱の回収や、断熱による放熱ロスの削減等により燃料消費量及びCO<sub>2</sub>排出量の削減を図る。
- リジネレイティブバーナーを装備して廃熱回収すると、排ガス中の約70%の熱エネルギーの回収が期待できる<sup>[1]</sup>。
- セラミックファイバー等により断熱を強化すると、2～33%程度のエネルギー消費量削減が期待できる<sup>[2]</sup>。

### リジネレイティブバーナーによる廃熱回収<sup>[1]</sup>



・ リジネレイティブバーナーは、個々に蓄熱体を有する最低2台のバーナーで構成される。一方が燃焼中に、他方が蓄熱する。一定時間毎に燃焼するバーナーを切り替える。

### 断熱強化による省エネ効果<sup>[2]</sup>

- ・ 小型炉の方が炉容積に対する炉壁面積が相対的に大きくなるため、断熱による省エネ率は小型炉の方が大きくなる傾向がある。

炉内温度	炉壁天井外面温度 (°C)		加熱容量別の炉壁熱損失(上段: kW) と省エネ率 (下段)					
			加熱容量320kW		加熱容量4MW		加熱容量95MW	
	省エネ型	従来型	省エネ型	従来型	省エネ型	従来型	省エネ型	従来型
1300°C以上	120	170	219	332	320	725	3,804	7,145
			26%		9%		4%	
1100°C以上 1300°C未満	110	160	181	336	339	636	3,372	6,205
			33%		7%		3%	
900°C以上 1100°C未満	100	150	147	291	276	553	2,771	5,402
			31%		6%		3%	
900°C未満	80	130	99	228	185	433	1,850	4,206
			29%		6%		2%	

出所) [1]国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「産業界の省エネルギー／環境負荷低減に大きく貢献する高性能工業炉」  
<https://webmagazine.nedo.go.jp/practical-realization/articles/201203jifma/> (閲覧日: 2023年8月21日) より作成

出所) [2]株式会社富士経済「令和3年度内外一体の経済成長戦略構築にかかる国際経済調査事業 (工業炉のカーボンニュートラル対応に向けた動向調査) <調査報告書>、2022年3月31日」  
[https://www.meti.go.jp/medi\\_lib/report/2021FY/000337.pdf](https://www.meti.go.jp/medi_lib/report/2021FY/000337.pdf) (閲覧日: 2023年9月28日) より作成

## 効率・導入コストの水準

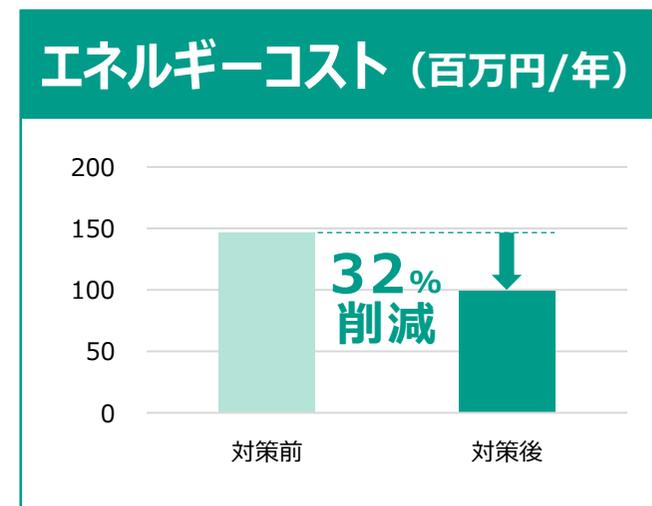
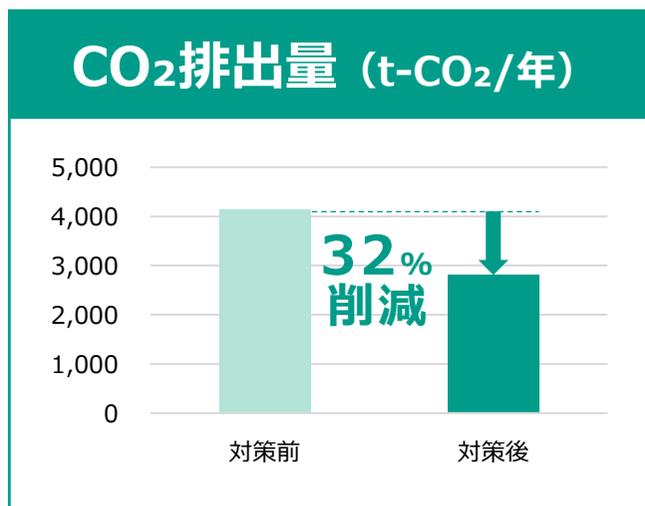
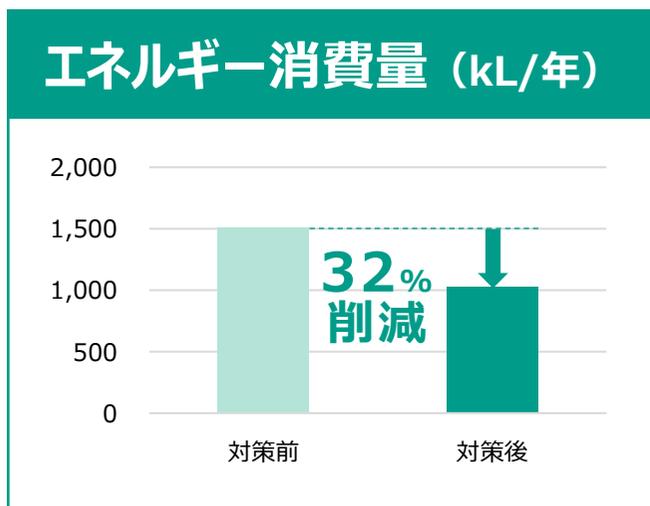
- 効率水準: -
- 導入コスト水準: -

## 導入効果

- 年間A重油消費量が1,500kLの熱処理炉（排ガス温度1,000℃）にリジエネレイティブバーナーを導入し、燃烧空気を700℃まで予熱した場合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32%削減できる試算結果。

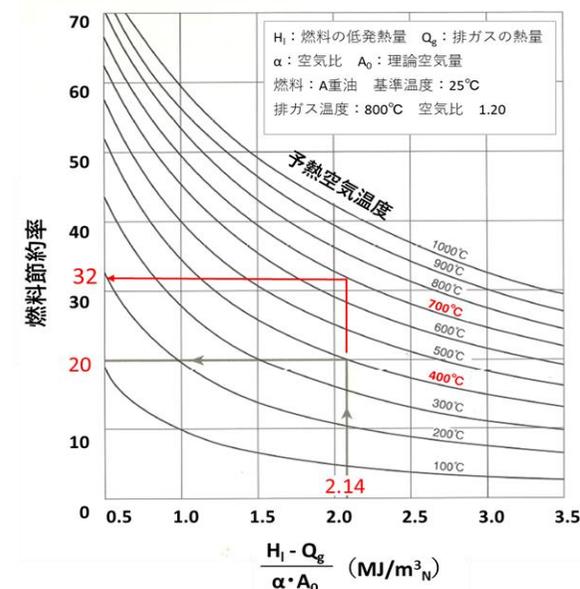


## 計算条件

- 年間A重油消費量が1,500kLの熱処理炉（排ガス温度1,000℃）にリジネレイティブバーナーを導入し、燃烧空気を700℃まで予熱した場合を想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
A重油の単価	①	97,900	97,900	円/kL	【参考①】
A重油の単位発熱量	②	38.9	38.9	GJ/kL	【参考①】
A重油のCO <sub>2</sub> 排出係数	③	2.75	2.75	t-CO <sub>2</sub> /kL	【参考①】
蓄熱式バーナーの導入による省エネ効果	④	-	32	%	予熱空気温度700℃として下図を基に想定 <sup>[3]</sup>
A重油消費量	⑤	1,500	1,020	kL/年	Before : 想定値 After : ⑤b×(1-④÷100)
エネルギー消費量	⑥	58,350	39,678	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。



出所) [3]一般財団法人省エネルギーセンター  
「エネルギー管理のためのデータシート」(2014年03月25日)  
より作成

## 計算結果

- 計算結果には、燃烧空気流量及び排ガス量の減少に伴う、燃烧空気ファン及び排ガスファンの電力消費の削減は含まれていない。

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑧	1,505	1,024	kL/年	⑥×⑦
CO <sub>2</sub> 排出量	⑨	4,125	2,805	t-CO <sub>2</sub> /年	⑤×③
エネルギーコスト	⑩	147	100	百万円/年	⑤×①÷1,000,000

## 備考

- リジネレイティブバーナーの蓄熱体は定期的にメンテナンスする必要がある。