

## 対策概要

■ 燃焼設備の燃焼管理のために、流量測定装置を導入して最適な燃焼となるよう管理することで、燃料消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を削減する。

## 導入可能性のある業種・工程

■ 燃焼設備を使用する全業種

## 原理・仕組み

■ 燃焼設備の燃料消費量や燃焼用空気の流量を測定し、燃料消費量のトレンド監視及び分析や、測定値に即した燃焼用空気量の制御を行うことで、ロスの少ない燃焼設備の運転につながる。

### 目標空気比

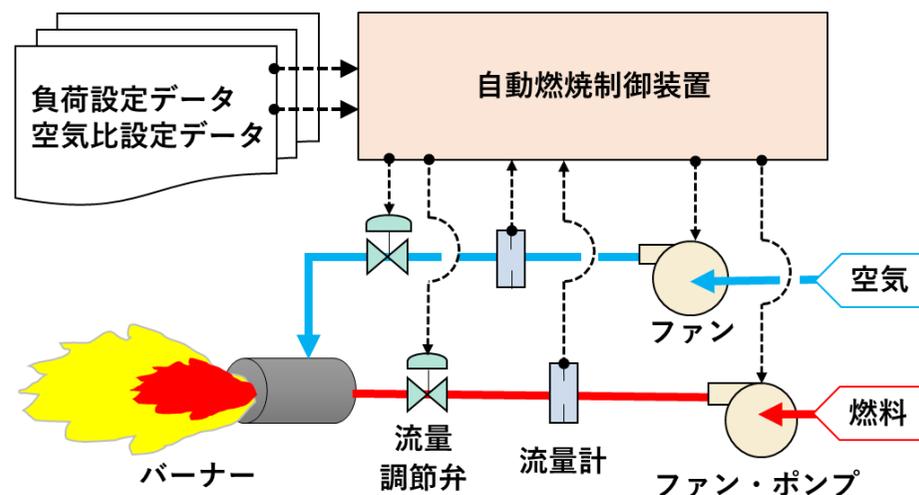
・ エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律に基づき、工業炉及びボイラーは、空気比の目標値が示されている。<sup>[1]</sup>

区分	目標空気比			
	炉の形式等			
	気体燃料		液体燃料	
	連続式	間欠式	連続式	間欠式
金属鑄造用溶解炉	1.05~1.20	1.05~1.25	1.05~1.25	1.05~1.30
連続鋼片加熱炉	1.05~1.15	-	1.05~1.20	-
連続鋼片加熱炉 以外の金属加熱炉	1.05~1.20	1.05~1.30	1.05~1.20	1.05~1.30
金属熱処理炉	1.05~1.15	1.05~1.25	1.05~1.20	1.05~1.30
石油加熱炉	1.05~1.20	-	1.05~1.25	-
熱分解炉 及び改質炉	1.05~1.20	-	1.05~1.25	-
セメント焼成炉	1.05~1.25	-	1.05~1.25	-
石灰焼成炉	1.05~1.25	1.05~1.35	1.05~1.25	1.05~1.35
乾燥炉	1.05~1.25	1.05~1.45	1.05~1.30	1.05~1.50

出所) [1]資源エネルギー庁「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準（平成21年3月31日経済産業省告示第66号）」  
[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/summary/pdf/190401\\_handankijun.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/summary/pdf/190401_handankijun.pdf)  
 (閲覧日：2023年8月4日)

### 対策イメージ

- ・ 工業炉では、加熱温度変化パターンに応じた燃焼負荷が設定され、燃料流量と燃焼空気流量が自動制御される。
- ・ 外気の侵入が少ない大型ボイラー等では、燃焼排ガス中の酸素濃度を連続測定し、空気比を演算して燃焼空気流量制御にフィードバックすることがある。



## 効率・導入コストの水準

■ 効率水準：－

■ 導入コスト水準：－

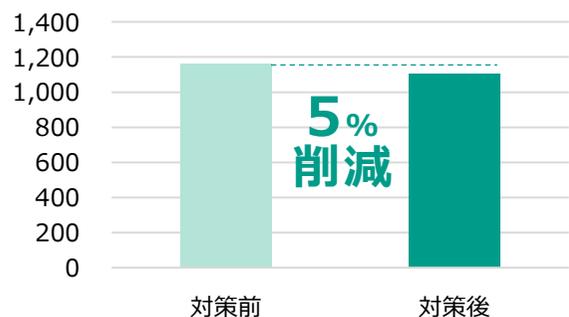
## 導入効果

- 都市ガス消費量が1,000千Nm<sup>3</sup>の熱処理炉に燃料用流量測定装置を導入したケースにおける試算例は以下のとおり。

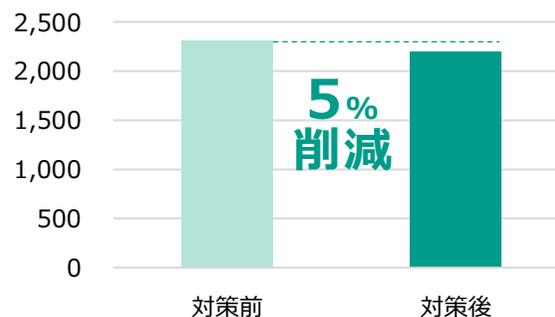
### 導入効果の試算例

- 各指標で5%削減できる試算結果。

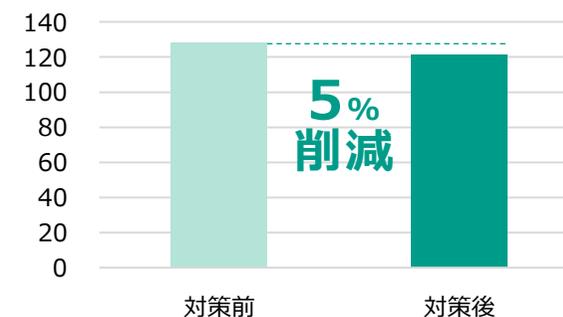
#### エネルギー消費量 (kL/年)



#### CO<sub>2</sub>排出量 (t-CO<sub>2</sub>/年)



#### エネルギーコスト (百万円/年)



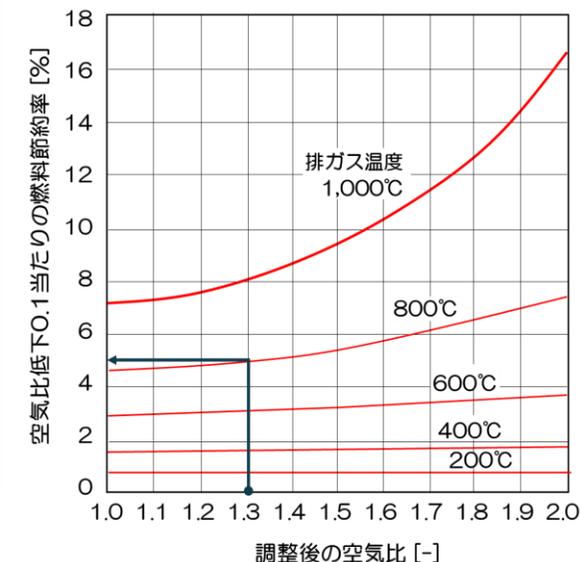
## 計算条件

- 都市ガス消費量が1,000千Nm<sup>3</sup>の熱処理炉に燃料用流量測定装置を導入したケースにおける試算例は以下のとおり。
- 燃料用流量測定装置の導入により、空気比を1.4から1.3に安定的に制御できるようになっ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
都市ガスの単位発熱量	①	45.0	45.0	GJ/千Nm <sup>3</sup>	【参考①】
都市ガスのCO <sub>2</sub> 排出係数	②	2.31	2.31	t-CO <sub>2</sub> /千Nm <sup>3</sup>	【参考①】
都市ガスの単価	③	128	128	円/Nm <sup>3</sup>	【参考①】
空気比	④	1.4	1.3	-	想定値
空気比0.1低減による燃料消費削減率	⑤	-	5	%	排ガス温度800℃を想定 <sup>[2]</sup>
都市ガス消費量	⑥	1,000	950	千Nm <sup>3</sup> /年	Before : 想定値 After : ⑥×(1-⑤÷100)
エネルギー消費量	⑦	45,000	42,750	GJ/年	⑥×①
エネルギーの原油換算係数	⑧	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) [2]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3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量の削減は含まない。

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑨	1,161	1,103	kL/年	⑦×⑧
CO <sub>2</sub> 排出量	⑩	2,310	2,195	t-CO <sub>2</sub> /年	⑥×②
エネルギーコスト	⑪	128.0	121.6	百万円/年	⑥×③÷1,000

## 備考

- 流量計等の計測機器類は定期的に較正する必要がある。