

## 対策概要

- 燃焼設備に燃料用流量計を導入し、バーナーで用いる燃料の流量を測定する。この測定結果を燃焼設備の熱効率管理に用いることで、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

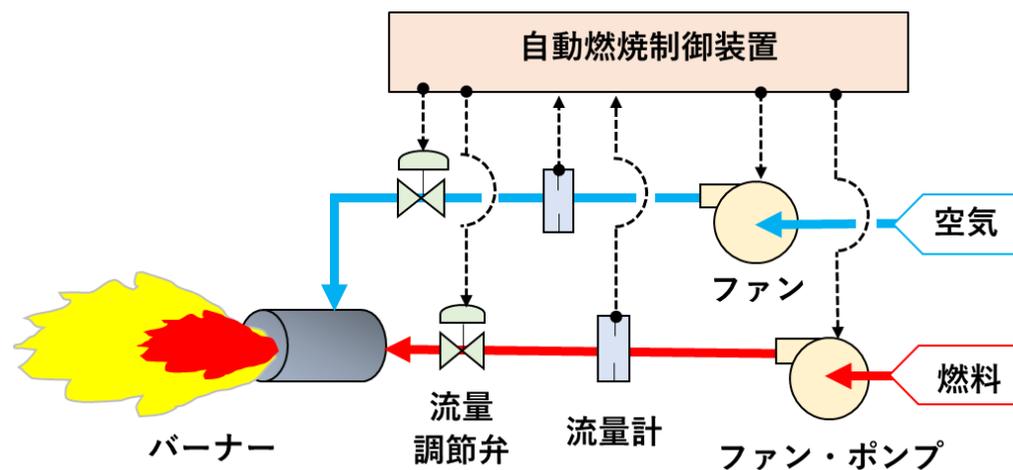
- 燃料用流量計を個々のバーナーに装備し、燃料（気体、液体）の流量を測定し、燃焼設備の熱効率を管理することで、燃料消費量の削減につながる。

### ターンドアウン

- ・ ターンドアウンとは、バーナーについて制御可能な範囲で燃料流量を調整すること。定格燃料流量と最小燃料流量の比をターンドアウン比という。
- ・ したがって、ターンドアウン比が大きいバーナーほど流量の調整範囲が大きくなり、負荷変動に対する追従性が高くなる。
- ・ また、ターンドアウン時の流量測定精度、制御精度を高めることで低負荷時の燃料流量制御精度を高めることができる。
- ・ 流量計には様々なタイプがあり、それぞれ測定範囲や測定精度が異なる。
- ・ これらを考慮して、制御精度の向上につながり、かつ可能な限り安価な燃料用流量計を導入することが重要である。
- ・ ターンドアウン比が大きく、かつターンドアウン時の熱効率を確保するようなシステムが開発されている。右図はその事例である。

### 対策イメージ[1]

- ・ 流量測定は、燃料と燃焼用空気の両方について行うことが望ましい。
- ・ 両者の流量を計測することで空気比の管理が可能となり、燃焼設備の熱効率を適正に維持して燃料消費量を削減することができる。



## 効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

出所) [1]中外炉工業株式会社「バーナ・燃焼制御機器EBC-i 自動空気比制御システム」  
[https://chugai.co.jp/pro\\_04\\_6\\_ctrl01/](https://chugai.co.jp/pro_04_6_ctrl01/) (閲覧日: 2023年9月26日)

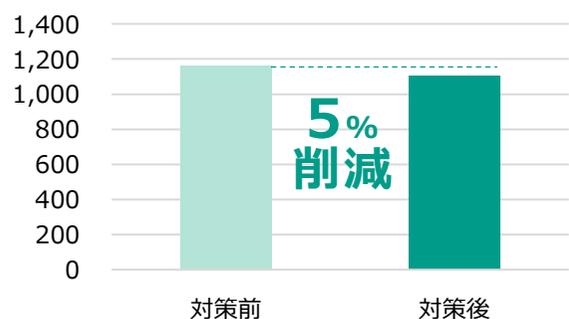
## 導入効果

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

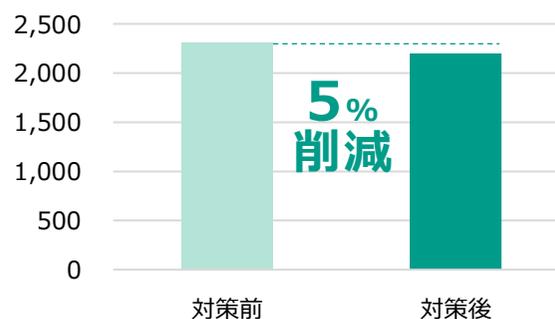
### 導入効果の試算例

- 各指標で5%削減できる試算結果。

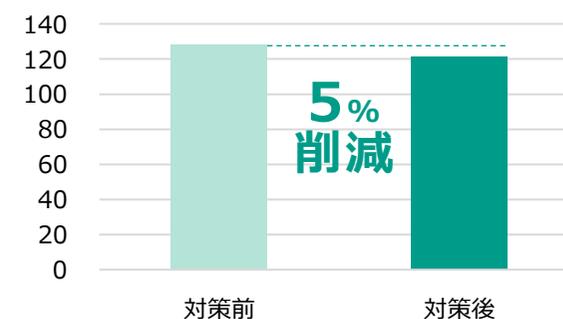
#### エネルギー消費量 (kL/年)



#### 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)



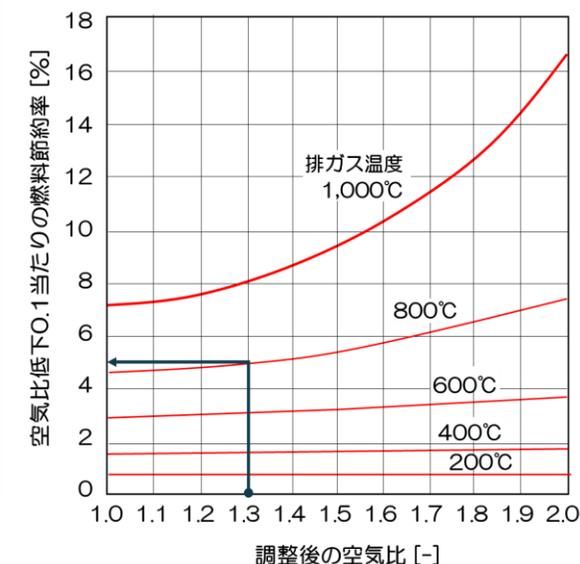
## 計算条件

- 都市ガス消費量が1,000千Nm<sup>3</sup>の熱処理炉に、燃料用流量計を導入したケースを想定した。
- 燃料用流量計の導入により、空気比が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、燃烧空気送風量減少による燃烧空気ファンの電力消費量削減効果、排ガス発生量減少による排ガスファンの電力消費量削減効果を含まない。

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。