

# 排ガス温度の低下、廃熱回収率の向上

運用改善・  
部分更新



## 対策概要

- 排ガスの廃熱の回収利用は、排ガスを排出する設備等に応じ、排ガスの温度又は廃熱回収率について管理標準を設定して行う。

## 導入可能性のある業種・工程

- 廃熱回収工程を有する全業種

## 原理・仕組み

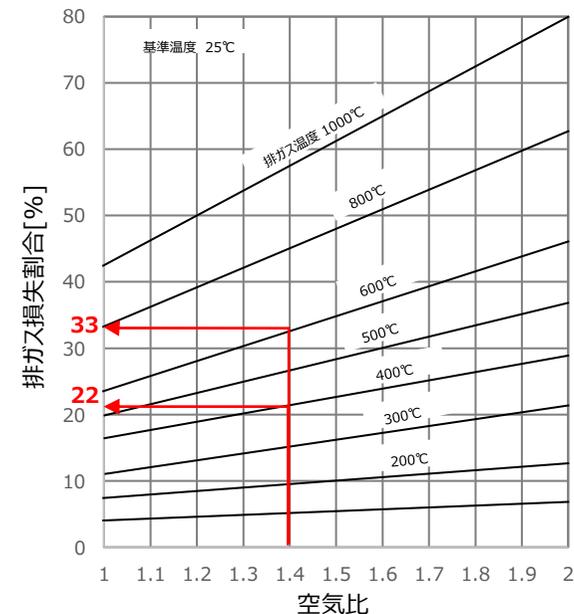
- 燃焼排ガスから廃熱回収して燃焼用空気の予熱等に使用することにより、熱効率を向上させることができる。
- 「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」に基づく「判断の基準」に従い「管理標準」を設定して廃熱回収を行う。

### ボイラーに関する基準排ガス温度（判断の基準）[1]

区 分	基準排ガス温度（単位：℃）					
	固体燃料		液体燃料	気体燃料		
	固定床	流動床		高炉ガス その他の副生ガス		
電気事業用	—	—	145	110	200	
一般用ボイラー	蒸発量が毎時30トン以上のもの	200	200	200	170	200
	蒸発量が毎時10トン以上30トン未満のもの	250	200	200	170	—
	蒸発量が毎時5トン以上10トン未満のもの	—	—	220	200	—
	蒸発量が毎時5トン未満のもの	—	—	250	220	—
小型貫流ボイラー	—	—	250	220	—	

出所) [1]経済産業省「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（平成二十一年三月三十一日、経済産業省告示第六十六号）」  
[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/enterprise/overview/laws/data/pdf\\_001.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/enterprise/overview/laws/data/pdf_001.pdf)  
 より作成

### 排ガス温度、空気比と排ガス熱損失割合の関係[2]



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03月25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：—

# 排ガス温度の低下、廃熱回収率の向上

運用改善・  
部分更新



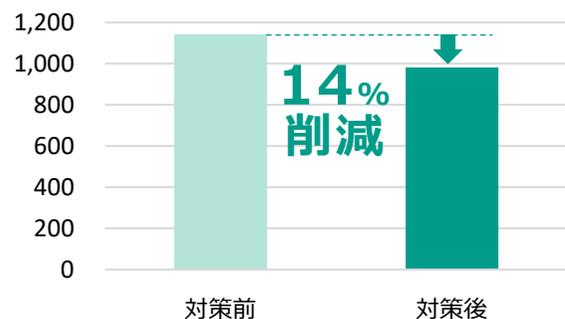
## 導入効果

- 年間888千Nm<sup>3</sup>の都市ガスを消費する蒸気ボイラーに廃熱回収装置を取り付けて燃焼用空気を予熱し、排ガス温度を600℃から400℃まで下げ、排ガス損失割合を33%から22%に下げたケースにおける試算結果は以下のとおり。
- 蒸気ボイラーは蒸発量2t/h、ボイラー効率74%、蒸気圧0.5MPa、給水温度20℃、年間稼働時間6,000hと想定した。

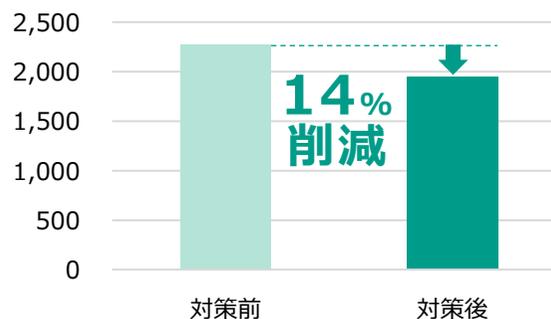
## 導入効果の試算例

- 各指標で14%削減できる試算結果。

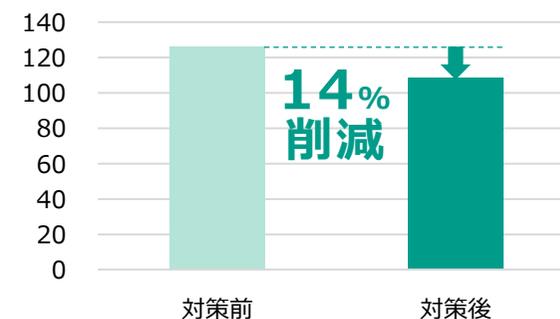
### エネルギー消費量 (kL/年)



### 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)



# 排ガス温度の低下、廃熱回収率の向上

運用改善・  
部分更新



## 計算条件

- 年間888千Nm<sup>3</sup>の都市ガスを消費する蒸気ボイラー（蒸発量2t/h、年間稼働時間6,000h）に廃熱回収装置を取り付けて燃焼用空気を予熱し、排ガス温度を600℃から400℃まで下げ、排ガス損失割合を33%から22%に下げたケースを想定した。
- 蒸気ボイラーは蒸発量2t/h、ボイラー効率80%、蒸気圧0.5MPa、給水温度20℃、年間稼働時間6,000hと想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
都市ガスの単価	①	128	128	円/Nm <sup>3</sup>	【参考①】
都市ガスの単位発熱量	②	45.0	45.0	GJ/千Nm <sup>3</sup>	【参考①】
都市ガスの低位発熱量	③	40.6	40.6	GJ/千Nm <sup>3</sup>	【参考①】
都市ガスのCO <sub>2</sub> 排出係数	④	2.31	2.31	t-CO <sub>2</sub> /千Nm <sup>3</sup>	【参考①】
排ガス損失割合	⑤	33	22	%	想定値
都市ガス消費量	⑥	984	845	千Nm <sup>3</sup> /年	Before : 2t/h×(2,747.6 – 83.92)kJ/kg×6,000h/年 ÷(80%÷100)÷③÷1,000※ After : ⑥b×(100 – ⑤b)÷(100 – ⑤a)
エネルギー消費量	⑦	44,280	38,035	GJ/年	⑥×②
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。

※：蒸気圧（絶対圧）0.5MPaの飽和蒸気の比エンタルピーは2,747.6kJ/kg、20℃の水の比エンタルピーは83.92kJ/kgである。

## 計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑨	1,142	981	kL/年	⑦×⑧
CO <sub>2</sub> 排出量	⑩	2,273	1,952	t-CO <sub>2</sub> /年	⑥×④
エネルギーコスト	⑪	126	108	百万円/年	⑥×①

## 備考

- 設備更新にあたっては、予め廃熱回収装置が付随している設備を導入することが望ましい。