

## 対策概要

■ ボイラの水質及びブロー量を適切に管理することで、ブローに伴う熱の損失及び給水を抑制する。

## 導入可能性のある業種・工程

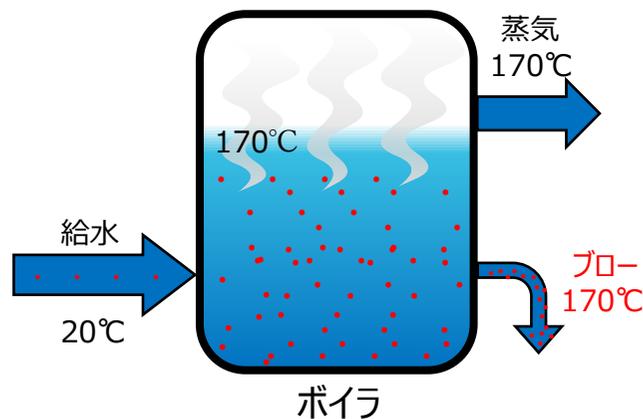
■ 全業種

## 原理・仕組み

■ ボイラは水から蒸気を製造するため、給水に含まれる不純物等がボイラ内の水（ボイラ水）に濃縮される。不純物濃度を許容限度内に抑えるためにボイラ水の一部を排出する（ブロー）。ボイラ水は加熱されているため、ブロー量が過大な場合は熱損失が大きくなる。

### ブロー

- ボイラ水中の不純物濃度を許容限度内に抑えるため、ボイラ水の一部を排出する。
- 0.7MPa（ゲージ圧）の蒸気を製造している場合、ボイラ水は約170℃である。給水を170℃に加熱するためのエネルギーがブローにより失われることになる。



## 効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

## ボイラ水の管理値

- ボイラ水の水質の管理値として、JIS B 8223「ボイラの給水及びボイラ水の水質」に、常用使用圧力が1MPa以下の場合、電気伝導度400mS/m以下が示されている。

多管式特殊循環ボイラのボイラ水の水質の管理項目及び管理値<sup>1)</sup>

区分	常用使用圧力	MPa	1以下	1を超え3以下	2以下	2を超え3以下
	補給水の種類			軟化水		イオン交換水
処理方式			アルカリ処理 <sup>1)</sup>			
ボイラ水	pH (25℃における)		11.0～11.8	11.0～11.8	10.5～11.5	10.0～11.0
	酸消費量 (pH8.3)	CaCO <sub>3</sub> :mg/L	80～600	500以下	200以下	120以下
	電気伝導率 (25℃における)	mS/m (μS/cm)	400以下 (4,000以下)	300以下 (3,000以下)	150以下 (1,500以下)	100以下 (1,000以下)
	塩化物イオン	Cl:mg/L	400以下	300以下	150以下	100以下
	りん酸イオン <sup>2)</sup>	PO <sub>4</sub> :mg/L	20～40	20～40	10～30	5～15
	亜硫酸イオン <sup>3)</sup>	SO <sub>3</sub> :mg/L	10以上	10以上	10以上	5以上
	ヒドラジン <sup>4)</sup>	N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> :mg/L	0.1以上	0.1以上	0.1以上	0.1以上

- 注 1) 給水に薬品を添加しない水処理方式を含む。  
 2) りん酸塩を添加する場合に適用する。  
 3) 亜硫酸塩を添加する場合に適用する。  
 4) ヒドラジンを添加する場合に適用する。

出所) [1]JIS B 8223「ボイラの給水及びボイラ水の水質」より作成

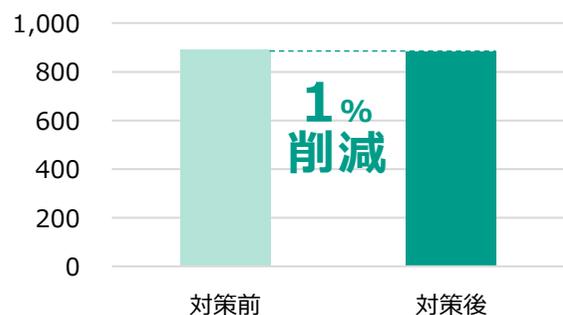
## 導入効果

- 0.7MPa（ゲージ圧）の蒸気を年間9,000t製造しているボイラのブロー量を低減したケースにおける試算例は以下のとおり。
- ブロー率を11%から8%に低減することを想定した。

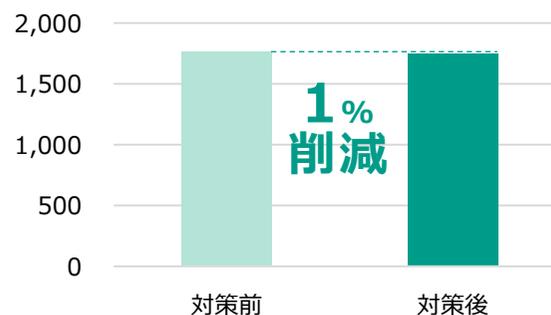
## 導入効果の試算例

- 各指標で1%削減できる試算結果。

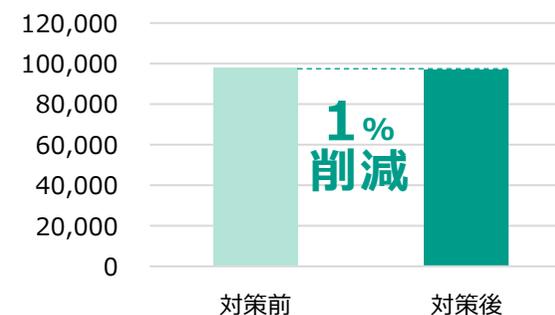
### エネルギー消費量 (kL/年)



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



### エネルギーコスト (千円/年)



## 計算条件

- 給水温度が年間平均で20℃の場合を想定した。
- ボイラの燃料消費量を試算対象とした。

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】
蒸気供給量	⑤	9,000	9,000	t/年	想定値 2t/h×0.75×6,000h/年
ブロー率	⑥	11	8	%	想定値
ブロー量	⑦	1,112	783	t/年	⑤×⑥÷(100-⑥)
給水の比エンタルピー	⑧	84	84	kJ/kg	20℃の飽和水を想定
ボイラ水の比エンタルピー	⑨	721	721	kJ/kg	0.7MPa（ゲージ圧）の飽和水を想定
蒸気の比エンタルピー	⑩	2,768	2,768	kJ/kg	0.7MPa（ゲージ圧）の飽和蒸気を想定
ボイラ効率	⑪	80	80	%	想定値
都市ガス消費量	⑫	765,535	759,068	Nm <sup>3</sup> /年	(⑤×(⑩-⑧)+⑦×(⑨-⑧))÷(⑪÷100)÷③
エネルギー消費量	⑬	34,449	34,158	GJ/年	⑫×②÷1,000
エネルギーの原油換算係数	⑭	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】

## 計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑮	889	881	kL/年	⑬×⑭
CO <sub>2</sub> 排出量	⑯	1,768	1,753	t-CO <sub>2</sub> /年	⑫×④÷1,000
エネルギーコスト	⑰	97,988	97,161	千円/年	⑫×①÷1,000

## 備考

- 連続ブロー装置を設置して、ブロー水から熱を回収して給水を予熱することで、ブローに伴う熱損失を低減することもできる。
- ブロー量が不足すると、不純物等の濃度が高くなりキャリアオーバー、スケールの付着、腐食等の不具合につながる。