

対策概要

■ 伝熱管へのスケールの付着及びスラッジ等の沈澱を防止するよう、日本産業規格 B 8223（ボイラーの給水及びボイラー水の水質）を参照して水質に関する管理標準を設定し、水質管理を行う。

導入可能性のある業種・工程

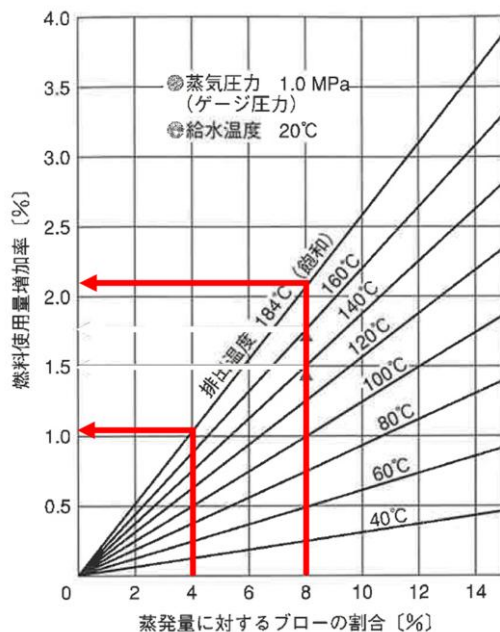
■ ボイラーを使用する全業種

原理・仕組み

■ ボイラーの伝熱管へのスケール付着抑制のため、給水及びボイラー水の水質に関する管理標準を設定して水質を管理することにより、伝熱管の熱伝導率を維持し、燃料消費量の増加を抑制する。

ブローによるボイラー水の水質管理^[1]

- ボイラー内では、給水に含まれるカルシウム等の成分が濃縮し伝熱管上に析出する。
- これを抑制するために、管理標準を定めてブロー（ボイラー内の熱水を排水する）を行う。
- ブローの割合が多いと燃料消費量が増加するため、水質管理を行い、カルシウム等の析出を抑制することでブローの割合を下げる。



出所) [1]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

水質の管理項目とその基準の例^[2]

多管式特殊循環ボイラーの給水とボイラー水のJIS水質基準

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					
給水	pH (25℃における)	5.8~9.0				5.8~9.7						
	硬度	CaCO ₃ :mg/L	1以下				a)					
	鉄	Fe:mg/L	0.3以下				0.1以下					
ボイラー水	処理方式	アルカリ処理										
	pH (25℃における)	11.0~11.8				10.5~11.5		10.0~11.0				
	酸消費量 (pH8.3) CaCO ₃ :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	PO ₄ :mg/L	20~40		20~40		10~30		5~15			
	亜硫酸イオン	SO ₃ :mg/L	10以上		10以上		10以上		5以上			
ヒドラジ	N ₂ H ₄ :mg/L	0.1以上		0.1以上		0.1以上		0.1以上				

a) カルシウム及びマグネシウム試験方法のうち、適用した試験方法 (JIS B 8224参照) の定量下限値から硬度を算出したとき、その値より低い値とする。

出所) [2]JIS B 8223:2021「ボイラーの給水、ボイラー水及び蒸気の水質」より作成

効率・導入コストの水質

■ 効率水準：－

■ 導入コスト水準：－

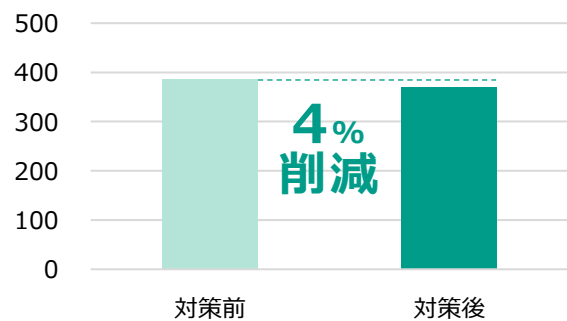
導入効果

- ボイラー給水の水質を適切に管理し、ブローの割合を8%から4%に減らしたケースにおける試算例は以下のとおり。

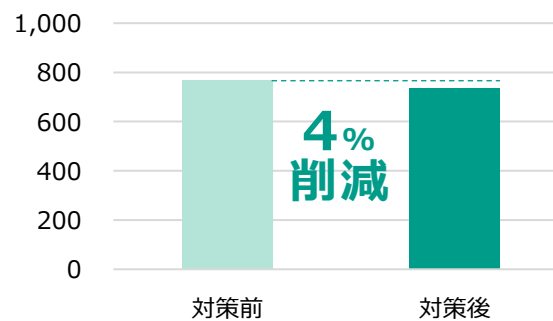
導入効果の試算例

- 各指標で4%削減できる試算結果。

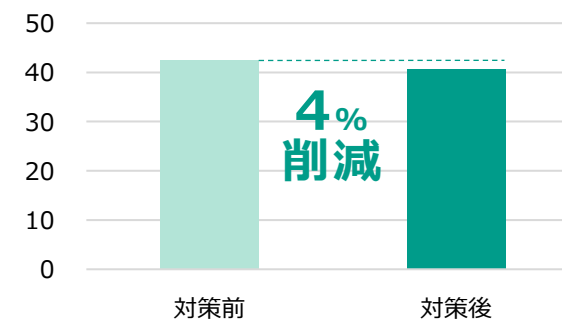
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



計算条件

- ボイラー給水の水質を適切に管理し、ブローの割合を8%から4%に減らしたケースを想定した。
- ボイラーの蒸発量1t/h、蒸気圧力1MPa、ボイラー効率80%、蒸気圧1MPa、給水温度20℃、稼働時間4,000h/年とした。

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 ³	【参考①】
都市ガスの単位発熱量	②	45.0	45.0	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスの低位発熱量	③	40.6	40.6	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスのCO ₂ 排出係数	④	2.31	2.31	t-CO ₂ /千Nm ³	【参考①】
ブローの割合	⑤	8	4	%	想定値 ^[1]
都市ガス消費量	⑥	332	318	千Nm ³ /年	Before : 1t/h×(2,776.2 - 83.92)kJ/kg×4,000h/年 ÷(80%÷100)÷③÷1,000 [※] After : ⑥b×(100 - ⑤b)÷(100 - ⑤a)
エネルギー消費量	⑦	14,940	14,318	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）1MPaの飽和蒸気の比エンタルピーは2,776.2kJ/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	385	369	kL/年	⑦×⑧
CO ₂ 排出量	⑩	767	735	t-CO ₂ /年	⑥×④
エネルギーコスト	⑪	42.5	40.7	百万円/年	⑥×①÷1,000

備考

- ボイラー水の水処理方式には、酸素処理法、りん酸塩処理法、低濃度水酸化ナトリウム処理法等があり、それぞれにメリットとデメリットがあるため、ボイラーの特性や運転条件に合わせて選択することが重要である。