

対策概要

- 燃料の粒度、水分、粘度等を適切に調整して使用することで、燃焼効率を高め、燃料消費量及びCO₂排出量を削減する。

導入可能性のある業種・工程

- 個体・液体燃料を使用する全業種

原理・仕組み

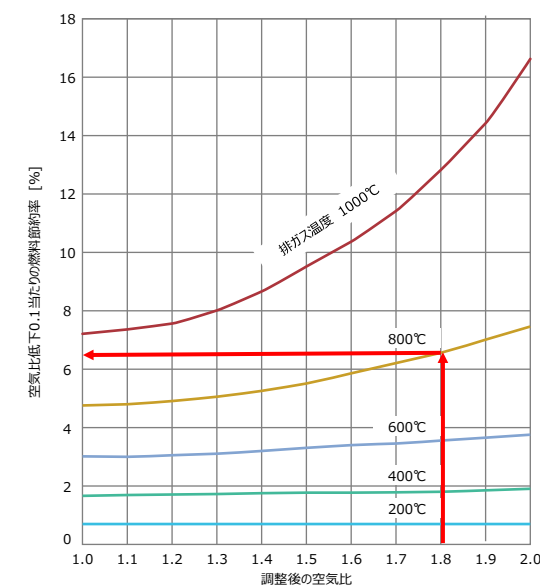
- 石炭等の固体燃料では、粒度が小さくなるにつれて燃焼性が大幅に増加する。また、水分が多い燃料は単位量当たりの発熱量を引き下げるほか、着火性や燃焼性を阻害する。
- 燃料油の粘度は温度によって変化する。そのため加熱することによって流動性や霧化性を調整する。

不完全燃焼リスクへの対応

- 粒度等の管理が不適切な場合、燃焼室全体にわたって燃料と空気を均一に混合することがより困難となり、不完全燃焼となるリスクが高まる。
- 不完全燃焼が起きると、未燃ガスとして一酸化炭素、場合によっては水素やメタンが燃焼排ガス中に含まれる場合がある。「すす」の存在も考えられる。
- これらの未燃物が燃焼した場合に期待される燃焼熱分は損失熱となる。
- 不完全燃焼による一酸化炭素の発生は、安全性の面からも抑制する必要がある。
- そのため、燃焼用の空気の量をより多く取り込むこと（空気比を大きくする）で、不完全燃焼のリスクを低減することになる。
- 空気比が大きくなると、燃焼に寄与しない空気の量が増え、この昇温に熱を奪われ排気量も増えるため、燃焼温度や燃焼効率の低下につながる。

対策イメージ

- 燃料の粒度、水分、粘度等を適切に調整して使用することで、排ガス温度が800℃の燃焼設備で、空気比を1.8から0.1引き下げた場合、燃料消費量を約6%削減することができる。[1]



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

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

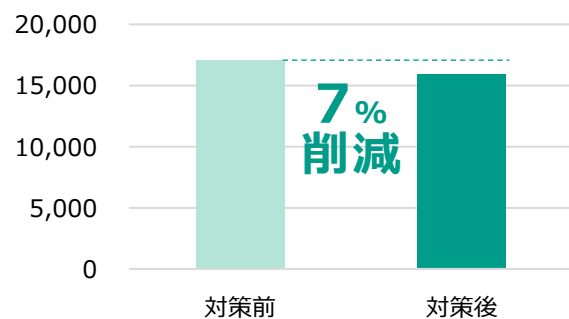
導入効果

- 時間当たり10tの木質ペレットを消費するボイラーで、粒度等の性状を管理して空気比を1.8から1.7に引き下げ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

- エネルギー消費量及びエネルギーコストは7%削減できる試算結果。
- ペレットボイラーのため、対策前後ともCO₂排出量はゼロの試算結果。

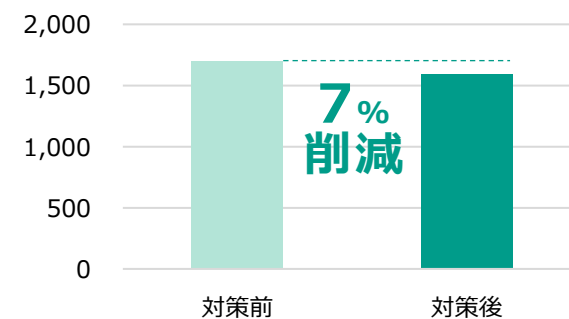
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



計算条件

- 時間当たり10tの木質ペレットを消費するボイラーで、粒度等の性状を管理して空気比を1.8から1.7に引き下げ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
木質ペレットの単位発熱量	①	13.2	13.2	GJ/t	【参考①】
木質ペレットのCO ₂ 排出係数	②	0	0	t-CO ₂ /t	【参考①】
木質ペレットの単価	③	34.0	34.0	円/kg	資料 ^[2] を基に想定
空気比0.1低減による削減率	④	—	6.5	%	p1のグラフを基に、排ガス温度800℃、対策前の空気比を1.8として想定
木質ペレット消費量（時間当たり）	⑤	10.0	9.4	t/h	Before：想定値 After：⑤b×(1-④a÷100)
稼働時間	⑥	5,000	5,000	h/年	想定値
年間木質ペレット消費量（時間当たり）	⑦	50,000	46,750	t/年	⑤×⑥
エネルギー消費量	⑧	660,000	617,100	GJ/年	⑦×①
エネルギーの原油換算係数	⑨	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]一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会「需給動向調査速報値データ」<https://jwba.or.jp/activity/fuelwood-demand-survey/> (閲覧日：2023年3月6日)

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑩	17,028	15,921	kL/年	⑧×⑨
CO ₂ 排出量	⑪	0	0	t-CO ₂ /年	⑦×②
エネルギーコスト	⑫	1,700	1,590	百万円/年	⑦×③÷1,000

備考

- 一般に燃料油の場合、A重油やB重油は加熱なしで使用することが可能。C重油の場合は加熱する必要がある。