

排出係数が小さい燃料等を使用した設備の導入

燃料転換



対策概要

- A重油等の液体燃料ボイラーから都市ガス・水素等の気体燃料ボイラーへの更新により、熱効率を向上させ、燃料使用量及びCO₂排出量を削減する。

導入可能性のある業種・工程

■ 全業種

原理・仕組み

- 都市ガス・水素等の気体燃料は、A重油のような液体燃料と違い硫黄腐食等の心配がなく、排ガス熱を十分に回収できることに加え、排出係数が小さいため、エネルギー消費量とCO₂排出量を削減できる。

ボイラーの燃料転換のメリット^[1]

燃焼効率が高い

液体燃料に比べ、気体燃料では空気と混じりやすく、すべての燃料を燃焼させるために必要な過剰空気率を減らすことができる。

低温度でも排熱を回収できる

LNG・水素等の気体燃料は、低温腐食の原因となる硫黄分が重油に比べ少なく、エコマイザで低温度まで含め排熱を回収できる。これによりボイラー給水の温度を高めることができ、燃料代を削減できる。

すすによる効率低下を防げる

重油にくらべ、気体燃料は燃焼時に発生するすすが少なく（水素であれば排出しない）、ボイラーの伝熱面を汚しにくいため、ボイラー効率の低下を防止できる。

出所) [1]エネ管ドットコム ホームページ

<https://energy-kanrishi.com/boiler-gas/> (閲覧日: 2023年2月15日)、

長野都市ガス ガスボイラーのメリット

<https://www.nagano-toshi-gas.co.jp/gyomu/merit/boiler.html> (閲覧日: 2023年2月15日) より作成

効率・導入コストの水準

- 効率水準（最高水準）：ボイラー効率98%※（水素貫流ボイラー、蒸発量1,500kg/h以上3,000kg/h未満の場合）
- 導入コスト水準（平均水準）：約4,530万円（水素貫流ボイラー、蒸発量1,500kg/h以上3,000kg/h未満の場合）
 - その他の条件（設備容量・能力等）の場合の効率水準・導入コスト水準については、[指針のファクトリスト](#)もご参照ください。 ※LHV基準
 - また、具体的な該当製品等については [LD Tech 認証製品一覧](#) もご参照ください。

水素燃料ボイラーの特徴^[2]

- 水素は燃料時の生成物が水のみであるため、燃焼時のCO₂排出はゼロである。ただし、燃焼速度の速い気体であり、燃焼させる場合は万が一の逆火を防ぐために逆火防止装置を取り付ける必要がある。



出所) [2]三浦工業 水素燃料ボイラ

https://www.miuraz.co.jp/product/thermoelectric/si_ai_su.html

(閲覧日: 2023年2月15日)

排出係数が小さい燃料等を使用した設備の導入

燃料転換



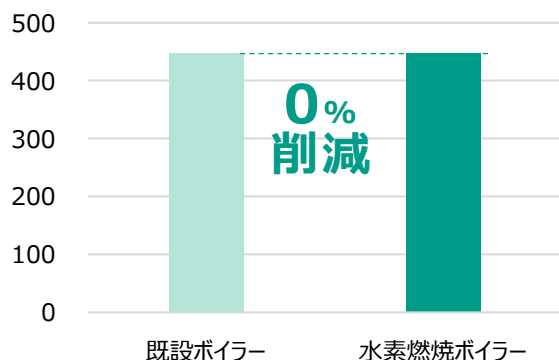
導入効果

- A重油ボイラーを水素貫流ボイラーに置き換えた場合における効果の試算例は以下のとおり。

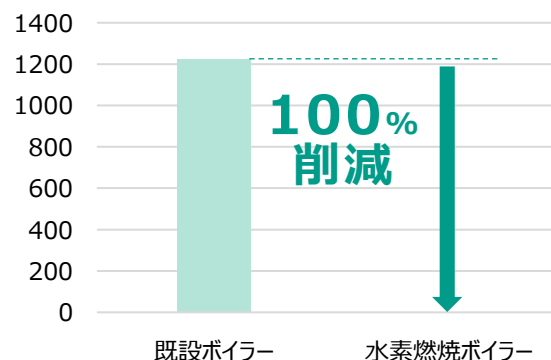
導入効果の試算例

- CO₂排出量で100%削減し、エネルギーコストで210%増加する試算結果。

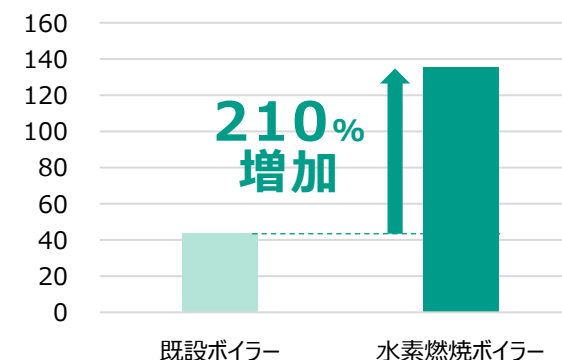
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (千円/年)



排出係数が小さい燃料等を使用した設備の導入

燃料転換



計算条件

- A重油ボイラーを水素貫流ボイラーに置き換えた場合を想定した。
- 年間2,080時間稼働することを想定した

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
燃料種別	①	A重油	水素	—	想定
燃料の単位発熱量	②	38.9	12.8	GJ/kL、MJ/Nm ³	【参考①】
燃料のCO ₂ 排出係数	③	2.75	0.00	t-CO ₂ /kL、 t-CO ₂ /Nm ³	【参考①】
燃料の単価	④	97.9	100	円/L、円/Nm ³	【参考①】
燃料消費量	⑤	214	650	L/h、Nm ³ /h	Before : 想定値 After : ⑤b×②b÷②a
稼働時間	⑥	2,080	2,080	h/年	想定値
エネルギー消費量	⑦	17,315	17,315	GJ/年	⑤×⑥÷1,000×②
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。

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑨	447	447	kL/年	⑦×⑧
CO ₂ 排出量	⑩	1,224	0.0	t-CO ₂ /年	Before : ⑤×⑥÷1,000×③ After : ⑤×⑥×③
エネルギーコスト	⑪	43.6	135.3	百万円/年	⑤×⑥×④÷1,000

備考

- 水素燃料の使用に当たってはエネルギーコストが増加する可能性があることに留意する必要がある。

排出係数が小さい燃料等を使用した設備の導入

燃料転換



【参考】SHIFT事業採択案件データ※における当該対策の実施業種、CO2削減効果、導入費用等の傾向

※環境省の補助事業「工場・事業場における先導的な脱炭素化取組推進事業」に採択された事業者が提出した実施計画書のデータ

主な業種

取組数の多い業種

食料品製造業、化学工業、プラスチック製品製造業、飲料・たばこ・飼料製造業、窯業・土石製品製造業（用途：加熱、乾燥等）
洗濯・理容・美容・浴場業（洗濯業）（用途：洗濯、温水供給等）

CO2削減効果

- CO2排出係数が大きいA重油からCO2排出係数が小さい都市ガス等に変更することにより、CO2削減効果が見込まれる。
- 燃料種変更前後のCO2排出係数差異が大きいほど、CO2削減効果がより大きくなる。

#	取組内容	事例数	事例から抽出された特徴	CO2削減率 %									
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	
1	A重油ボイラーを都市ガスボイラーに更新	54	都市ガス配管が工場まで敷設された事業所で採用されている。（燃料転換効果は約27%。）	30									
2	A重油ボイラーをLNGボイラーに更新	28	エネルギー消費量が多い事業所で採用されている。（燃料転換効果は約28%。）	31									
3	A重油ボイラーをLPGボイラーに更新	47	都市ガス配管が工場まで敷設されておらず、かつエネルギー消費量が比較的小さな事業所で採用されている。（燃料転換効果は約15%。）	20									

（数値は中央値、両矢印は最大値・最小値を表す。）

導入費用

- 燃料転換に際して、その供給のために配管や貯槽の新設等が必要となる場合がある。工場外から都市ガス配管の引き込みが必要な場合には、工事費は高くなる。また、LNG/LPG貯槽の新設が必要な場合には、設備費・工事費ともに高くなる。

#	取組内容	事例数	設備費（百万円/kW）					工事費（百万円/kW）				
			20	40	60	80	100	20	40	60	80	100
1	A重油ボイラーを都市ガスボイラーに更新	47	← 6.3 →					← 3.7 →				
2	A重油ボイラーをLNGボイラーに更新	23	← 8.0 →					← 10.0 →				
3	A重油ボイラーをLPGボイラーに更新	43	← 8.8 →					← 2.9 →				

（数値は中央値、両矢印は最大値・最小値を表す。）