

対策個票イメージ

令和5年度温室効果ガス排出削減等指針検討委員会 第2回

2023年11月17日

排出係数が低い燃料等を使用したボイラーの導入 (重油からガス・水素への転換等)

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。

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

- 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/gyoumu/merit/boiler.html> (閲覧日: 2023年2月15日) より作成

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)

効率・導入コストの水準 ※LHV基準

- 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。
 - 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。

排出係数が低い燃料等を使用したボイラーの導入 (重油からガス・水素への転換等)

燃料転換



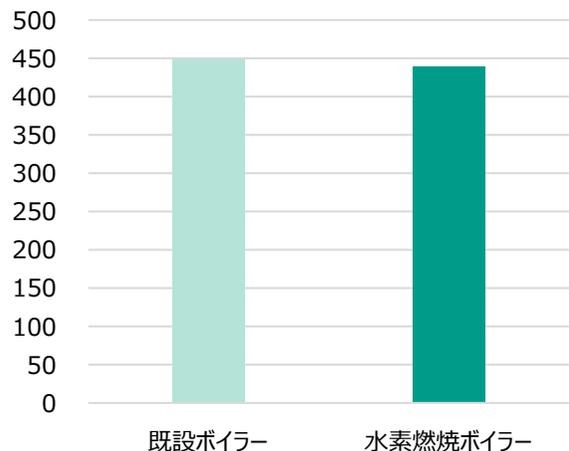
導入効果

- 蒸発量2,500kg/h、熱効率86%、年間稼働時間2,080時間のA重油ボイラーを、熱効率98%の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。

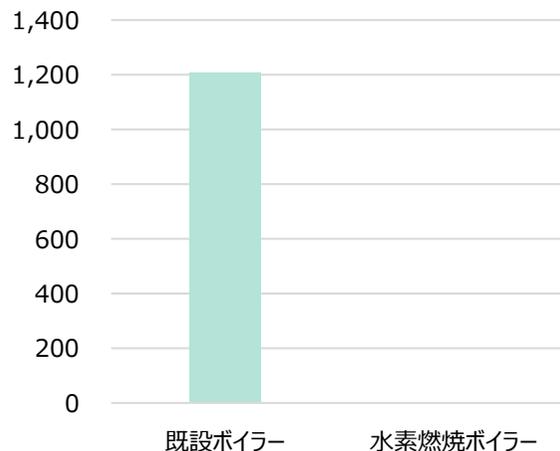
導入効果の算出例

- エネルギー消費量は微減（2.3%減）であり、現時点の単価（100円/Nm³）を適用した際のエネルギーコストは約3倍に増加する試算結果。
- 水素価格は将来価格低下が想定されており、2030年目標値30円/Nm³^{注1}であればエネルギーコストは12.2%削減できる見込み。
- 需要家側での水素活用時のCO₂排出量はゼロ（ただし、水素の製造方法によって製造時の排出量は異なる点に留意が必要）。

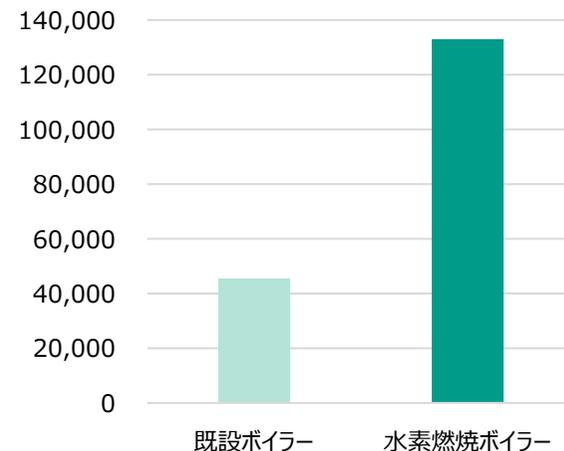
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (トン/年)



エネルギーコスト (千円/年)



注1 出所) 資源エネルギー庁 第2回水素・燃料電池戦略ロードマップ評価WG 資料3 (2020年6月)

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo/roadmap_hyoka_wg/pdf/002_03_00.pdf (閲覧日: 2023年2月15日) において2030年水素コストの目標値は30円/Nm³と示されている。

活用可能な補助事業

- 環境省「[〇〇〇補助事業](#)」

排出係数が低い燃料等を使用したボイラーの導入 (重油からガス・水素への転換等)

燃料転換



計算条件

記号	項目	単位	Before	After
①	飽和蒸気エンタルピー	kJ/kg	2,773.04	2,773.04
②	飽和水エンタルピー	kJ/kg	742.72	742.72
③	給水エンタルピー	kJ/kg	104.91	104.91
④	蒸気発生量	kg/h	2,500	2,500
⑤	給水量	kg/h	2,632	2,632
⑥	連続ブロー率	%	5	5
⑦	ボイラー効率	%	A重油ボイラー：86	水素ボイラー：98
⑧	年間稼働時間	h/年	2,080	2,080
⑨	低位発熱量	A重油：MJ/L、水素：MJ/Nm ³	A重油：36.7	水素：10.8
⑩	高位発熱量	A重油：MJ/L、水素：MJ/Nm ³	A重油：39.1	水素：12.8
⑪	原油換算係数	kL/GJ	0.0258	0.0258
⑫	CO2排出係数	A重油：kg-CO2/L、水素：kg-CO2/m ³	A重油：2.71	水素：0
⑬	エネルギー料金単価	A重油：円/L、水素：円/Nm ³	A重油：102.1	水素100

計算方法・結果

記号	項目	単位	計算方法	Before	After
⑬	エネルギー消費量	kL/年	$\frac{\{(① - ③) \times ④ + (② - ③) \times ⑤ \times ⑥\}}{\div (⑨ \times 1000 \times ⑦) \times ⑩ \times ⑧ \div 1000 \times ⑪}$	449.0	438.8
⑭	CO2排出量	t-CO2/年	$\frac{\{(① - ③) \times ④ + (② - ③) \times ⑤ \times ⑥\}}{\div (⑨ \times 1000 \times ⑦) \times ⑧ \div 1000 \times ⑫}$	1,206	0
⑮	エネルギーコスト	百万円/年	$\frac{\{(① - ③) \times ④ + (② - ③) \times ⑤ \times ⑥\}}{\div (⑨ \times 1000 \times ⑦) \times ⑧ \div 1000 \times ⑬}$	45.4	132.9

備考

- 水素は天然ガスやA重油と比べて燃料時の火炎温度が高く、Thermal NOx（燃料の燃焼に伴って空気中の窒素分が酸化されて生成されるNOx）の発生量が多くなるという課題がある。ただし、近年は都市ガス燃料ボイラーと同程度までNOx排出量を抑えられる低NOxタイプも開発されている。