

対策概要

- 高効率な「燃料電池コージェネレーションシステム」を導入する。

導入可能性のある業種・工程

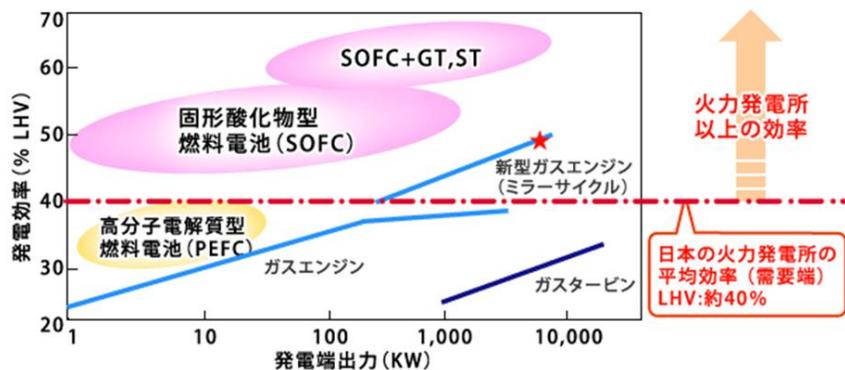
- 全業種

原理・仕組み

- コージェネレーションシステム（以下「コジェネ」）は、燃料を用いて発電すると同時に発生する廃熱を回収利用する設備で、総合効率（発電効率＋熱回収効率）が高いのでCO₂削減につながる。

コジェネ技術の比較^[1]

- 燃料電池では高分子電解質型燃料電池（エネファーム）が普及している。発電効率が高い固体酸化物型は実証～実用段階にある。



出所) [1]一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センター (コージェネ財団)「コージェネの高効率化」
https://www.ace.or.jp/web/chp/chp_0040.html (閲覧日: 2023年9月13日)

固体酸化物型燃料電池の例^[2]

主な仕様

項目	内容
燃料	都市ガス13A
定格発電量	4.2kW
定格燃料消費量	0.75Nm ³ /h
熱回収量	3.4kW
発電効率	50%
総合効率	90%

製品外観



出所) [2]三浦工業株式会社「燃料電池FC-5B」
<https://www.miuraz.co.jp/product/thermoelectric/sofc.html> (閲覧日: 2023年9月13日) より作成

効率・導入コストの水準

- 効率水準（最高水準）：発電効率42%（都市ガスを燃料とし、発電出力75kW超150kW以下の場合）
- 導入コスト水準（平均的な水準）：—
- 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。

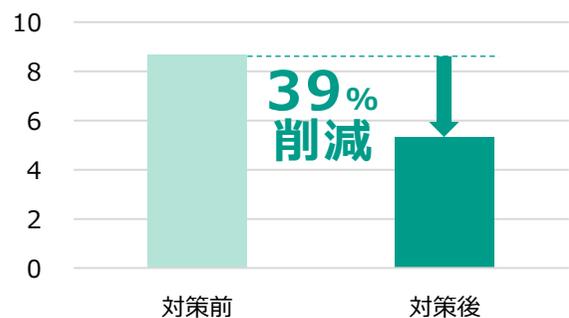
導入効果

- 固体酸化物形燃料電池（定格発電量4.2kW、発電効率50%、総合効率90%）を導入して、電気購入量及びボイラーの蒸気生産量を削減したケースにおける試算例は以下のとおり。

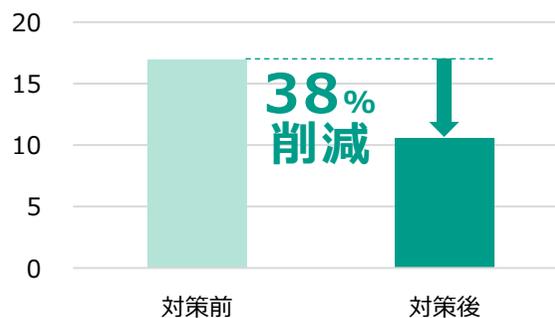
導入効果の試算例

- エネルギー消費量は39%、CO₂排出量は38%、エネルギーコストは35%削減される試算結果。

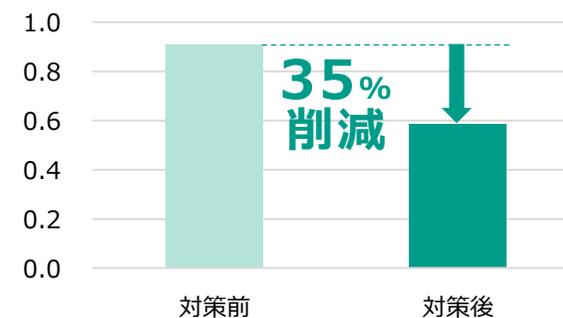
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



燃料電池コージェネレーションシステムの導入

高効率設備
への更新



計算条件

- 固体酸化物形燃料電池（定格発電量4.2kW、発電効率50%、総合効率90%）を導入して、電気購入量及びボイラーの蒸気生産量を削減し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
コジェネの発電出力	①	—	4.2	kW	想定値 ^[1]
コジェネの定格燃料消費量	②	—	0.75	Nm ³ /h	想定値 ^[1]
コジェネの熱回収効率	③	—	42.0	%	想定値 ^[1]
コジェネの発電負荷率	④	—	70.0	%	想定値
コジェネの年間運転時間	⑤	—	8,760	h/年	24h/日×365日/年と想定
既存ボイラーの熱効率	⑥	85	—	%	想定値
都市ガスの単位発熱量	⑦	45.0	45.0	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスの低位発熱量	⑧	40.6	40.6	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスの単価	⑨	128	128	円/Nm ³	【参考①】
都市ガスのCO ₂ 排出係数	⑩	2.31	2.31	t-CO ₂ /千Nm ³	【参考①】
電気の単価	⑪	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
電気の一次エネルギー換算係数	⑫	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
電気のCO ₂ 排出係数	⑬	0.434	0.434	t-CO ₂ /千kWh	【参考①】
熱利用量	⑭	87	87	GJ/年	Before : Afterと同値 After : ②×③÷100×④÷100×⑤×⑦÷1,000
都市ガス消費量	⑮	2.52	4.60	千Nm ³ /年	Before : ⑬÷(⑥÷100)÷⑧ After : ②×④÷100×⑤÷1,000
発電量	⑯	0	25.8	千kWh/年	Before : 想定値 After : ①×④÷100×⑤÷1,000
電気購入量	⑰	25.8	0	千kWh/年	Before : ⑯a After : ⑰b-⑯a
エネルギーの原油換算係数	⑱	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	⑲	8.67	5.34	kL/年	(⑮×⑦ + ⑰×⑫)×⑱
CO ₂ 排出量	⑳	17.0	10.6	t-CO ₂ /年	⑮×⑩ + ⑰×⑬
エネルギーコスト	㉑	0.91	0.59	百万円/年	(⑮×⑨ + ⑰×⑪)÷1,000

備考

- コジェネを導入する際には、コジェネの廃熱を有効利用する方法を事前に検討する必要がある。