

17. 燃料電池

～ 高効率発電と排熱利用で究極の省エネ

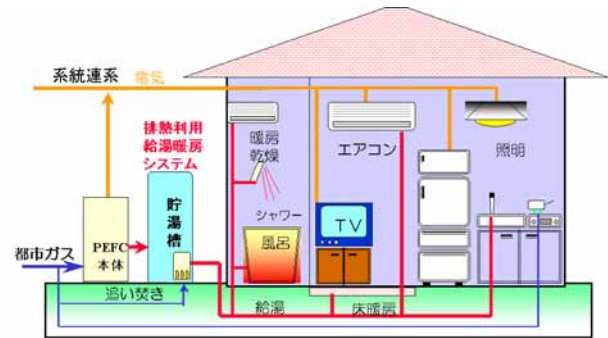
事務所	飲食店	病院
学校	集会所	ホテル
物販店	工場	集合住宅

概要

- ・ 総合効率(発電効率 + 排熱回収効率)の高い燃料電池コージェネレーションシステムの導入により、省エネルギー性の向上と環境負荷の低減を図る。
- ・ 燃料電池は、高効率で環境負荷の少ない発電装置として、またコージェネレーションシステムの有効な手段として注目され、現在、その開発が、国内外で積極的に推進されている。
- ・ 燃料電池は、使用する電解質により、リン酸形(PAFC)、熔融炭酸塩形(MCFC)、固体電解質形(SOFC)、固体高分子形(PEFC)に分類される。

燃料電池の特徴

- ・ 小容量でも、火力発電所並の高い発電効率を有する。¹⁾
 - 1kWクラスのPEFCでも31.5%(HHV)
 - SOFCで40～50%(HHV)
- ・ 総合効率(発電 + 排熱回収)は約80%。
- ・ NOxの排出量が少ない。
振動が殆どなく、運転音も非常に低い。
- ・ 家庭用燃料電池コージェネレーション
(700W～1kW級)については、平成17年度から「定置用燃料電池大規模実証事業」が開始され、相当台数の燃料電池が運転されている。
- ・ 各種燃料電池の比較¹⁾



	PAFC	MCFC	SOFC	PEFC
電解質	リン酸水溶液	アルカリ 金属炭酸塩	ジルコニア系 セラミックス	高分子膜
作動温度	200	600～700	700～1000	70～90
反応ガス	H ₂ (CO:約1%)	H ₂ ・CO	H ₂ ・CO・CH ₄	H ₂ (CO:10ppm以下)
発電効率(HHV)	36～45%	40～50%	40～50%	32～36%
規模・容量	50～200kW	数百kW～数MW	数百kW～数MW	0.5kW～100kW
ステージ	商品化済	研究開発段階	研究開発段階	実証段階

効果

機能的向上効果

固体高分子形燃料電池(PEFC)コージェネレーションシステムによる実証試験結果²⁾

(平成17年度第1期「定置用燃料電池大規模実証事業」運転評価データ(新エネルギー財団))

- ・ 発電効率 最高値 32.7%(HHV)
- ・ 熱回収効率 最高値 48.5%(HHV)
- ・ 一次エネルギー削減率 最高値 31.9%(HHV)
- ・ 一次エネルギー削減量 最高値 1071MJ / 15日間(9月1日～15日)

この削減量の原油換算値は28.0リットルであり、日数を用いて年間に換算すると、681リットルの原油消費が削減されたこととなる

上記算定には以下の数値が使用された(新エネルギー財団)²⁾

- ・ ガス給湯器熱効率 = 0.78(財)ベターリビング優良住宅部品認定基準(ガス給湯器 平成15年4月)
- ・ 火力発電所平均効率 = 0.366(改正省エネ法(平成16年10月6日 経済産業省令 第101号))

(平成13年7月)

環境性向上効果

- ・ 二酸化炭素排出量に関しては、燃料電池内部の燃料ガス改質の過程で二酸化炭素が発生するものの、トータルの排出量は大幅な削減が可能となる。

*HHV(高位発熱量): 燃焼排ガス中の水蒸気の潜熱を含む発熱量

CASBEE 対応項目	生物環境	建物の熱負荷	効率的運用	大気汚染
	まちなみ環境	自然エネルギー	水資源保護	ヒートアイランド化
	地域性アメニティ	設備システム効率化	低環境負荷材料	地域インフラ負荷

設計時のガイダンス

固体高分子形燃料電池(PEFC)コージェネレーションシステムについて整理する。

設計上の留意点

立地条件の調査

エネルギーの供給能力・価格, 公害防止関係の法令等

負荷の想定

電力負荷, 熱負荷(給湯・冷暖房・蒸気等)、最大負荷・年間負荷・負荷パターン等

運転方法の設定

電力負荷追従運転・熱負荷追従運転

電力システム

系統連系の採否, 逆潮流の有無, 停電時の対応方法等

排熱利用システム

排熱利用方法の設定(給湯, 冷暖房, 蒸気)、排熱回収システムの設計

イニシャルコスト

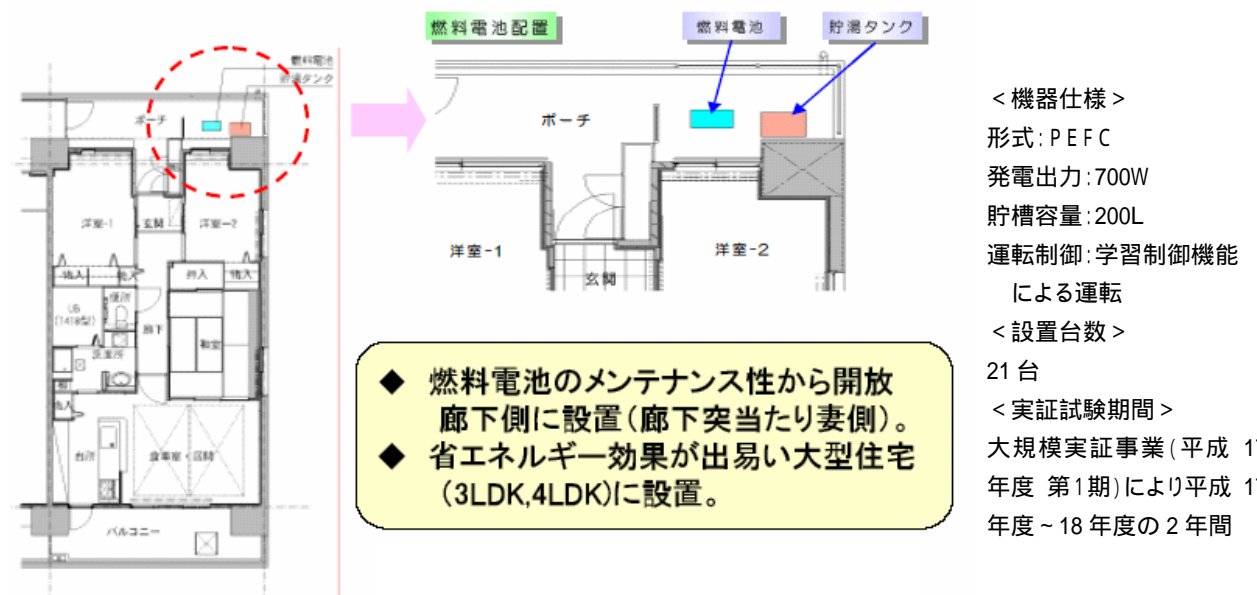
大規模実証事業(2005年度～07年度)が終了した時点、商品化目標時期としており、その段階で決定される予定。

メンテナンス

定期点検項目: フィルタ類、イオン交換樹脂(点検インターバル: 1～3年程度)

事例

大規模実証事業(平成17年度)における集合住宅への設置事例(都市再生機構 アーベインなんば)³⁾



・ 大規模実証事業(H17年度 第1期)における一次エネルギー消費削減量は「効果」欄参照

出典・参考文献

- 1) 空調調和・衛生工学会編 : 都市ガス空調のすべて(2005) p.281 空調調和・衛生工学会
- 2) 定置用燃料電池大規模実証事業 概要パンフレット(平成17年8月) 及び新エネルギー財団 HP(<http://happyfc.nef.or.jp/topics/t20051012.html>)
- 3) 都市再生機構 記者発表資料から