

TOSHIBA

Leading Innovation >>>

福岡水素エネルギー戦略会議
平成21年度研究分科会(第2回)
水素社会システム・実証検討分科会
高効率水素製造研究分科会

～ 1kW級燃料電池コージェネレーションシステムの運転評価～



2009年10月2日
東芝燃料電池システム株式会社
営業サービス部 白岩 義三

目次

- 1 . 背景・スケジュール
- 2 . 目標・計画・実績
- 3 . 07年度成果
- 4 . 08年度成果
- 5 . 実証活動の成果
- 6 . 今後の展開

1. 背景・スケジュール

< 概要 >

- ・九州大学伊都キャンパス福利厚生施設(大学内居酒屋 : あかのみっくらんたん)に燃料電池を設置し、運転評価

< 機器 >

- ・LPガスタイプ1kW級燃料電池システム

< 活動目的 / 目標 >

- ・一般家庭とは異なる制限された営業時間内での燃料電池の最適運用に関わる実証データを取得
- ・燃料電池の新分野への導入と普及促進

スケジュール

	06年度		07年度				08年度			
	第3Q	第4Q	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q	第1Q	第2Q	第3Q	
基礎・設置工事	→									運転終了 2月15日
実証試験・評価	←									
撤去工事	電力立会 1月19日	運転開始 1月19日								撤去完了 2月17日

1 - 1 . 設置場所 (あかでみっくらんたん) の概観

営業時刻 : 17時15分 ~ 23時

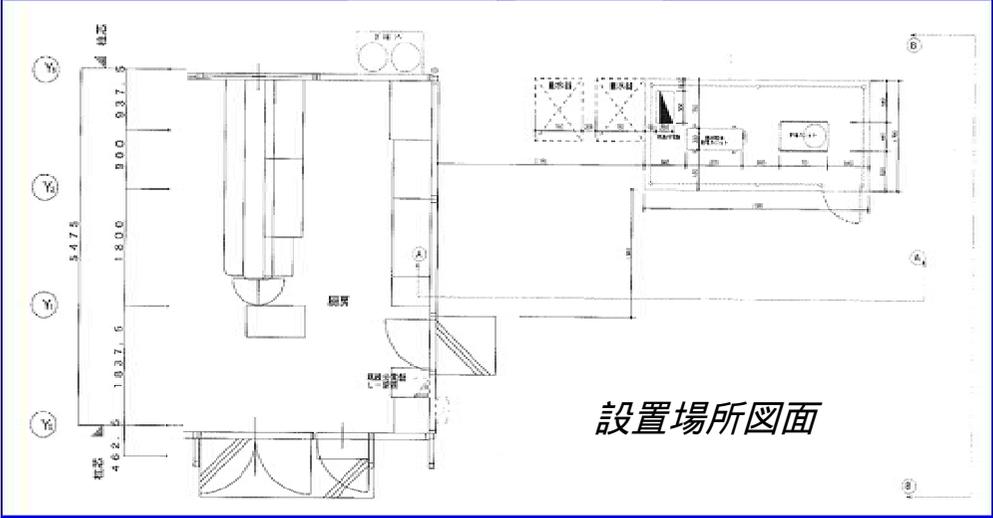
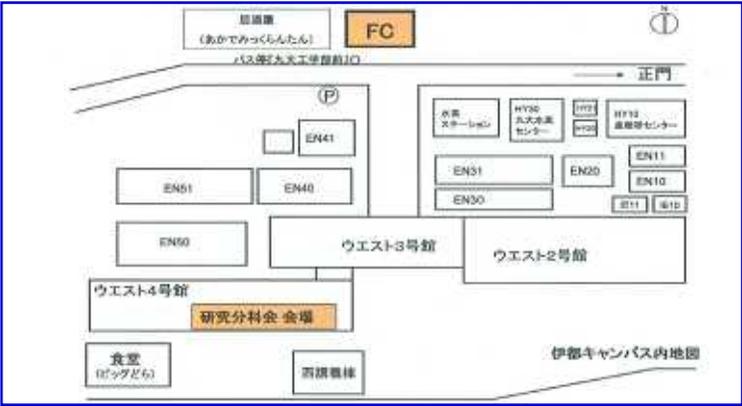
店休日 : 土・日・祝日 (予約が入った場合営業)
春休み、夏休み、冬休み

収容人数 : 30 ~ 35人

主なメニュー : 九州大吟醸 (地酒)、杉能舎ビール (地ビール)



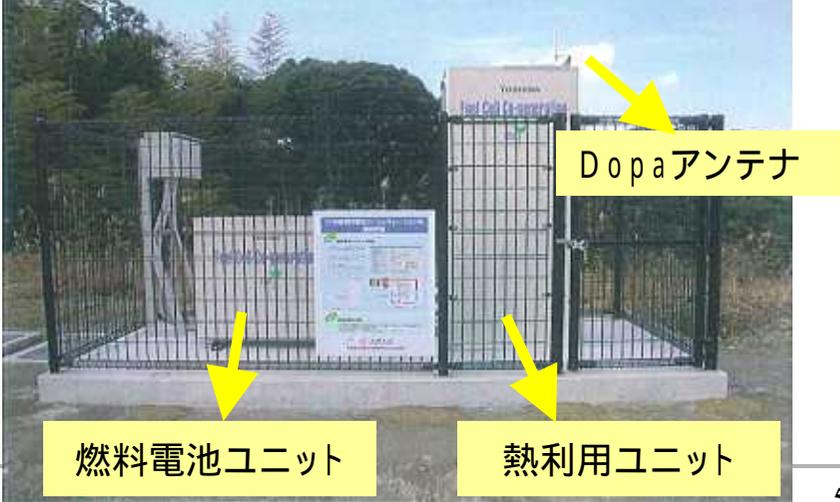
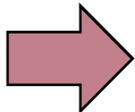
1 - 2 . 設置位置の選定



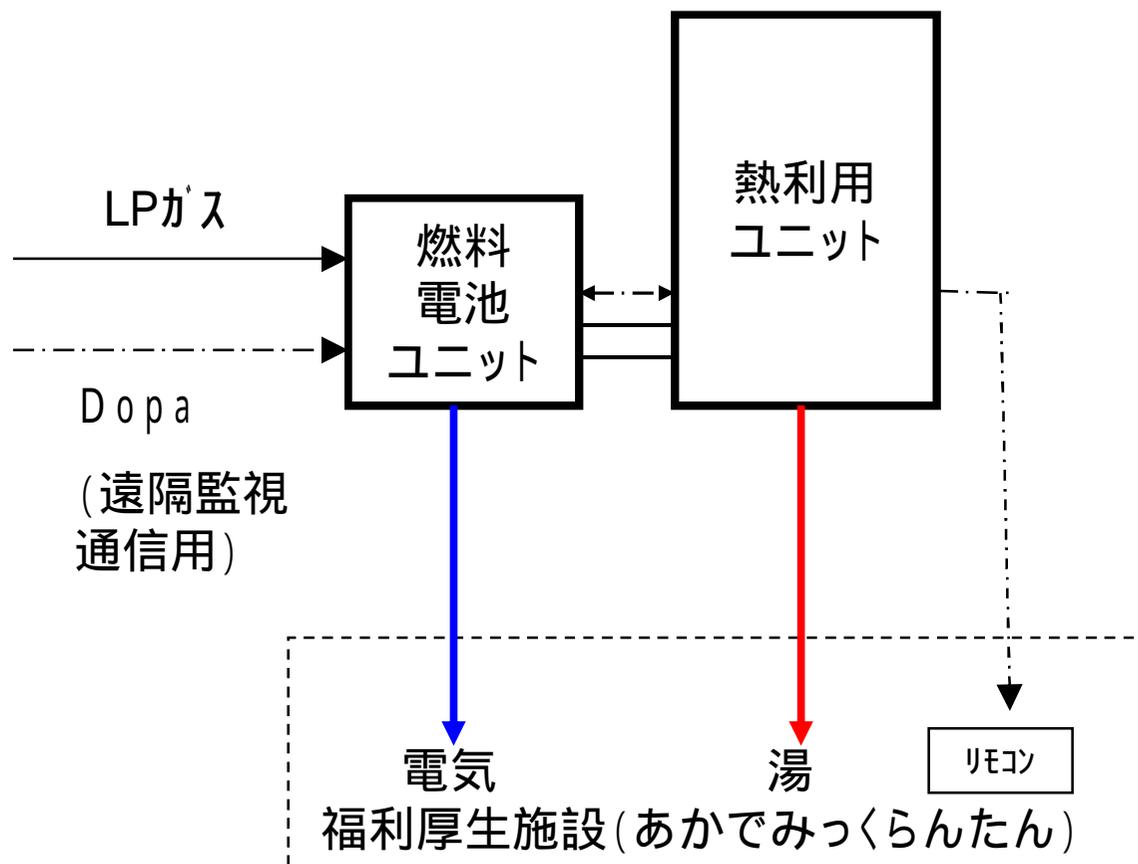
前提: あかで見くらんたんの厨房側にできるだけ近付る



マンホール及び量水器マンホールを避けた位置に設置

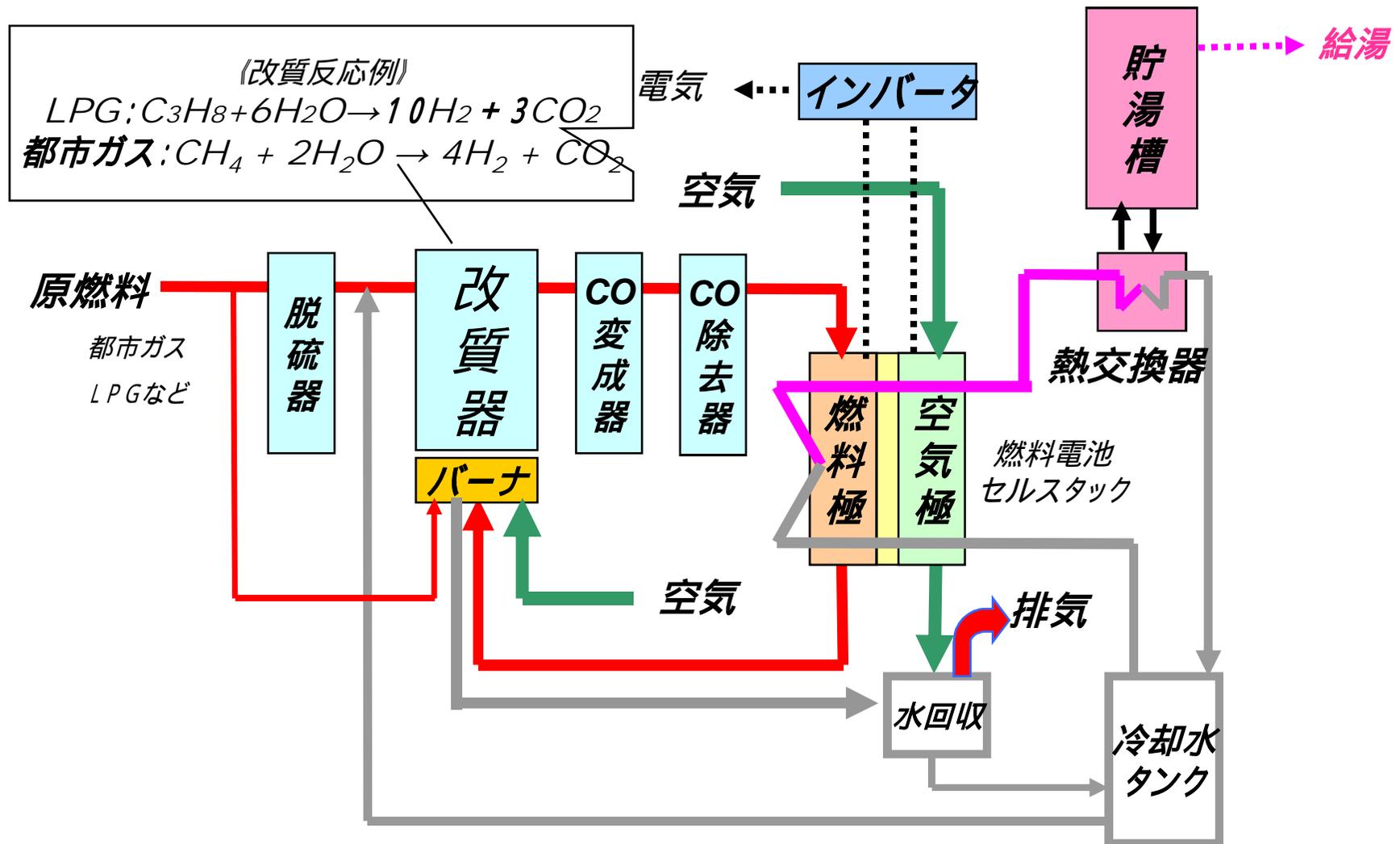


1 - 3 . 燃料電池システムの基本構成



燃料電池からの電気・湯をあかみくらんたんへ供給。
LPガスについては、元々オール電化であったため、新たに
LPガス設備を設置

1 - 4 . システム概要



原燃料には炭素が含まれており、これを改質反応させて水素を取り出す。

1 - 5 . 燃料電池システムの仕様

項 目	仕 様
定格出力	700W
発電効率(目標)(LHV)	33%以上
排熱効率(目標)(LHV)	50%以上
出力電圧	AC100V/200V 単相三線
熱出力	温水60 以上(出口)
騒音	42dB(A)以下
運転方式	系統連系
寸法(幅×高さ×奥行き)	燃料電池ユニット…………… 870×895×330 熱利用ユニット(貯湯槽) …… 750×1900×440 (mm)
乾燥重量	燃料電池ユニット…………… 121 熱利用ユニット(貯湯槽) …… 103 (kg)
運転モード	DSS、連続
出力設定方法	学習制御運転、電力重視運転

2. 目標・計画・実績

< 実証活動1年目 >

2007年1月19日: 電力系統連系承認、運用開始

2007年2月～2008年3月: 標準運転(運転パターンの把握)

< 実証活動2年目 >

2008年4月～2009年2月: 運用方法の見直し

・非営業日の完全停止

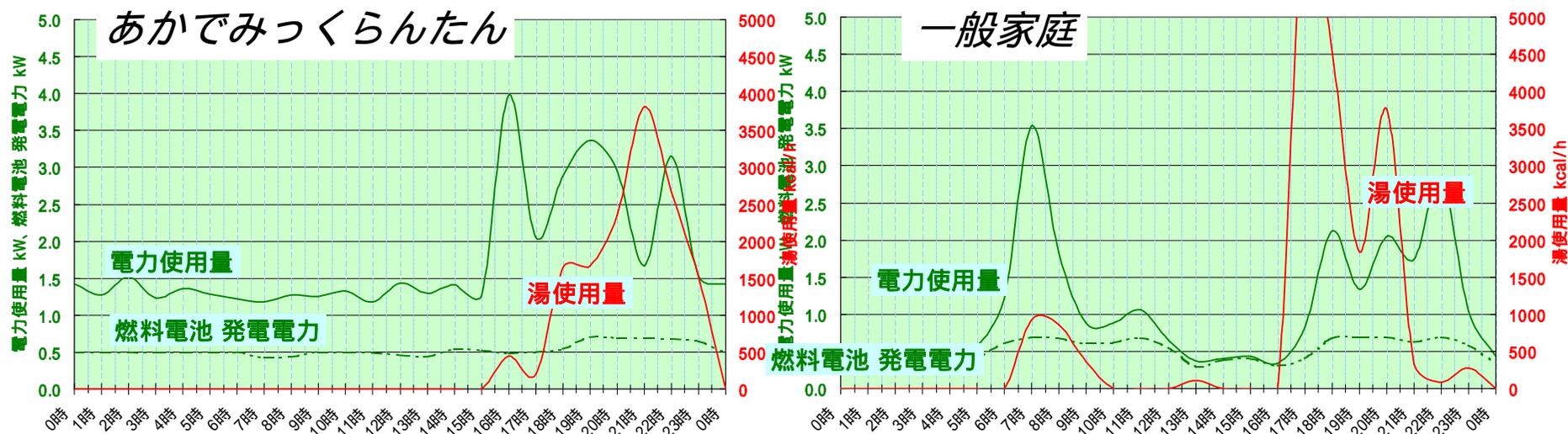
・給湯を意識した運用(4～9月)。10月以降は07年度ベースに戻す

・営業時間の延長

2009年2月15日: 運転終了

2009年2月17日: 撤去・基礎整地

3.07年度成果 3-1 運転パターンの特徴(一般家庭との比較)



電力の使用パターン

- ・一日あたり35kWhと、使用量が多い
- ・朝から夕方にかけて、一定
- ・夕方以降の使用量は2～3kWhと大きい

湯の使用パターン

- ・朝、昼は湯の使用がない
- ・土・日曜日は湯の使用なし。月曜日は営業日であるが、貯湯槽にお湯が満杯のため発電運転できない。

運転パターン

- ・運転日は、朝から夕方にかけて約500Wの一定運転
- ・土・日・月曜日は停止。春休み、ゴールデンウィーク、夏休み、冬休みも停止

電力の使用パターン

- ・朝と夜の二つにピークを持つ
- ・昼間の使用量は低い

湯の使用パターン

- ・お風呂の湯張りで大きなピーク
- ・朝にも若干のピークが見られる

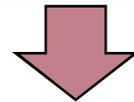
運転パターン

- ・朝の電力使用のピークにも追従する

3.07年度成果 3 - 2. 運用方法の見直し(その1)

燃料電池の運転方式

- ・電力負荷があれば発電を継続
 - ・貯湯槽のお湯が満杯となれば発電運転停止
- 高負荷で発電運転し、お湯を使うことで省エネ性アップ



(1) 非営業日の完全停止、運転時間の増加

< 対策前 >

非営業日の土・日曜日の運転(電力負荷があることから発電運転継続)→土曜日の朝には貯湯槽にお湯が満杯 →発電運転停止
さらに翌営業日の月曜日は貯湯槽にお湯が満杯→発電運転不可

< 対策後 >

金曜日(非営業日の前日)の夜に燃料電池を停止→貯湯槽のお湯は空

非営業日の土・日曜日は燃料電池は強制的に停止。翌営業日の月曜日は貯湯槽のお湯が空のため強制的に発電運転

(2) お湯の使用量の増加

< 対策前 >

あかで見っくらんたんの厨房では、燃料電池設置後、省エネの意識が芽生えお湯をあまり使わない→貯湯槽のお湯がすぐに満杯となり発電運転が不可

< 対策 >

お湯をできるだけ使って頂き、燃料電池の運転時間の増大

(3) 営業時間の増加

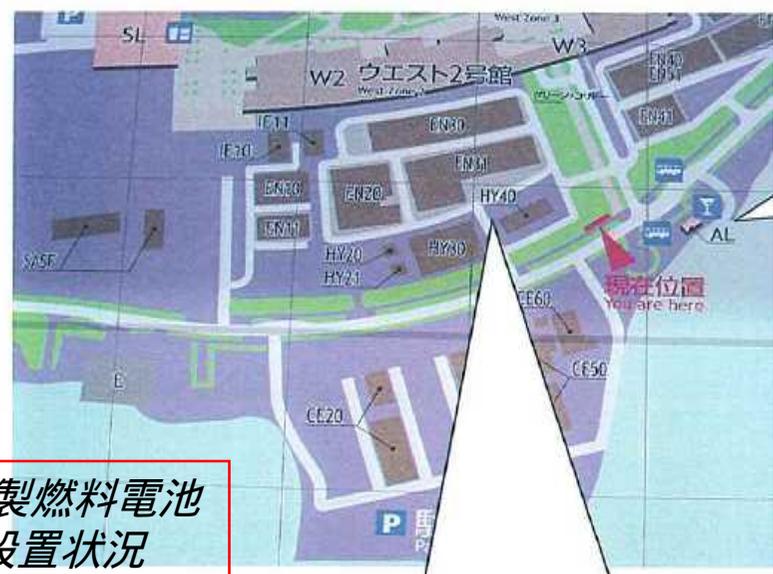
< 対策 >

営業時間(17時15分～23時)の延長→発電時間の増大

17時15分の繰上げは、仕込み及び昼間から飲食、23時の繰延べは終バスの発車時間の関係で不可

3.07年度成果 3-3. 環境適応性の評価

砂埃による燃料電池のメンテナンス頻度の増加の懸念



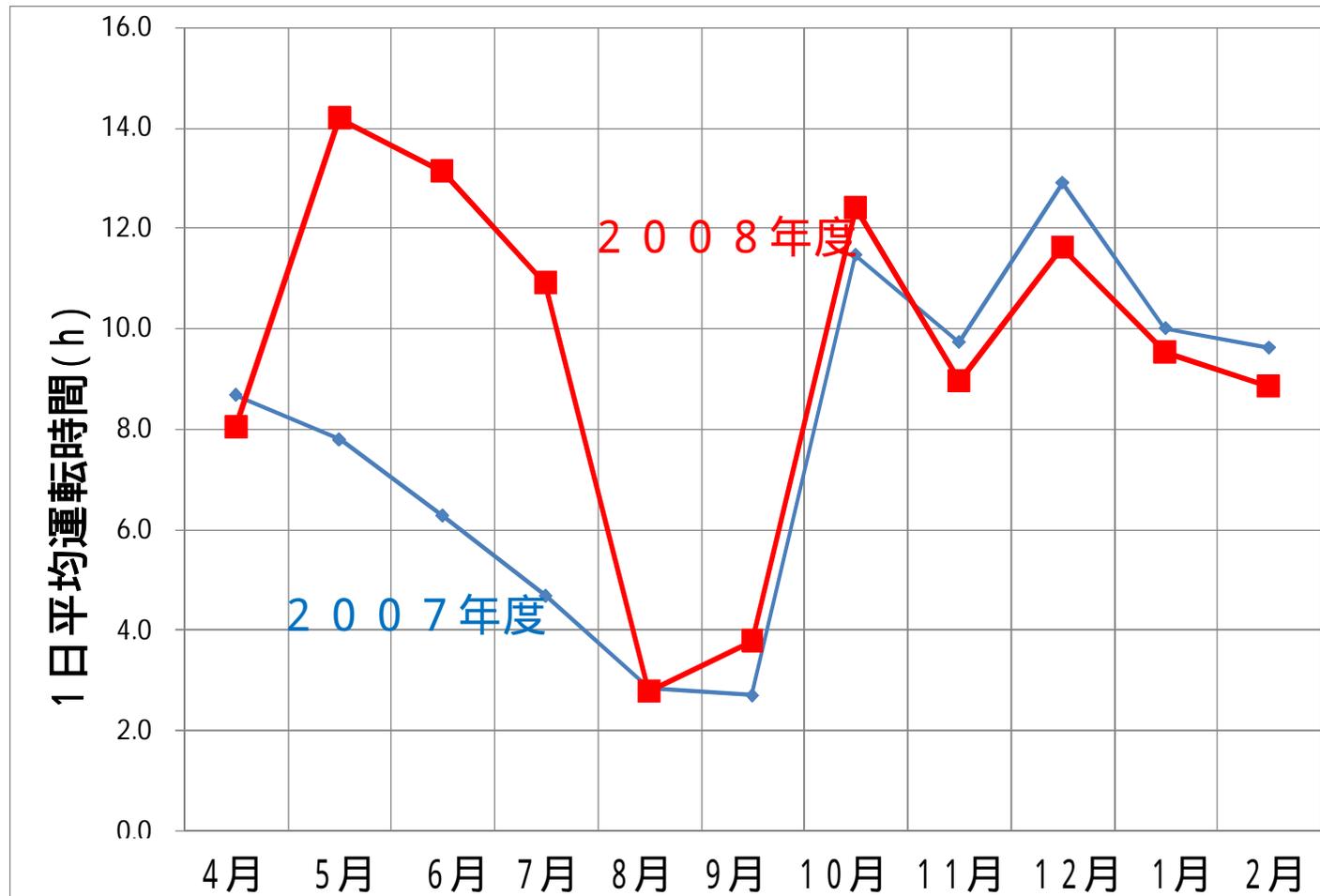
F社製燃料電池
設置状況



当社製燃料電池
設置場所

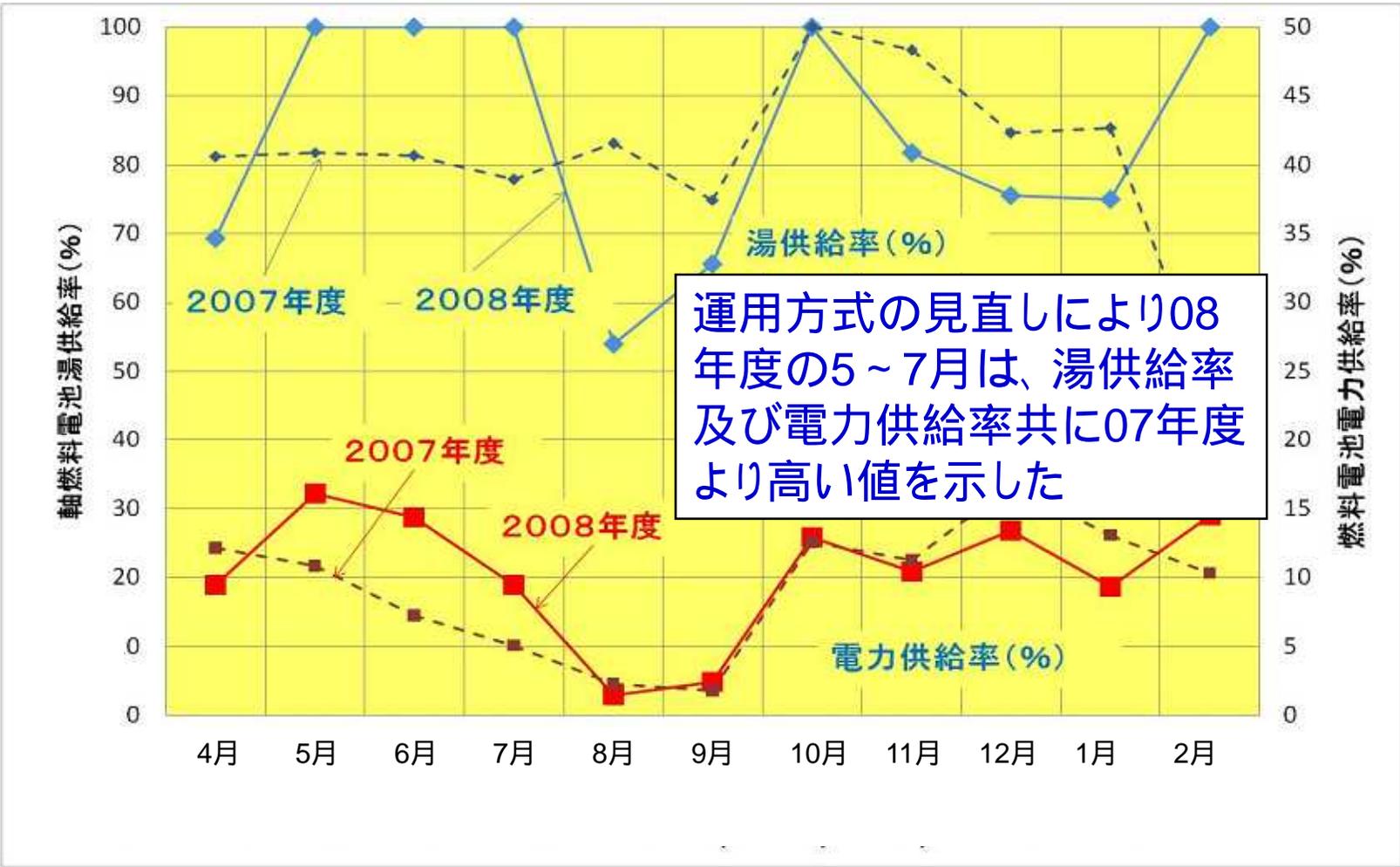
メンテナンスの度に空気系
フィルターを点検し、1年毎
の定期点検時に空気系フ
ィルタの交換で対応可能で
あることを確認

4 . 08年度成果 4 - 1. 1日当たりの平均発電時間



運用方法の見直し(4~9月)により、燃料電池の運転時間が延びた。10月以降運用方式を元に戻すと昨年度並みに戻った。

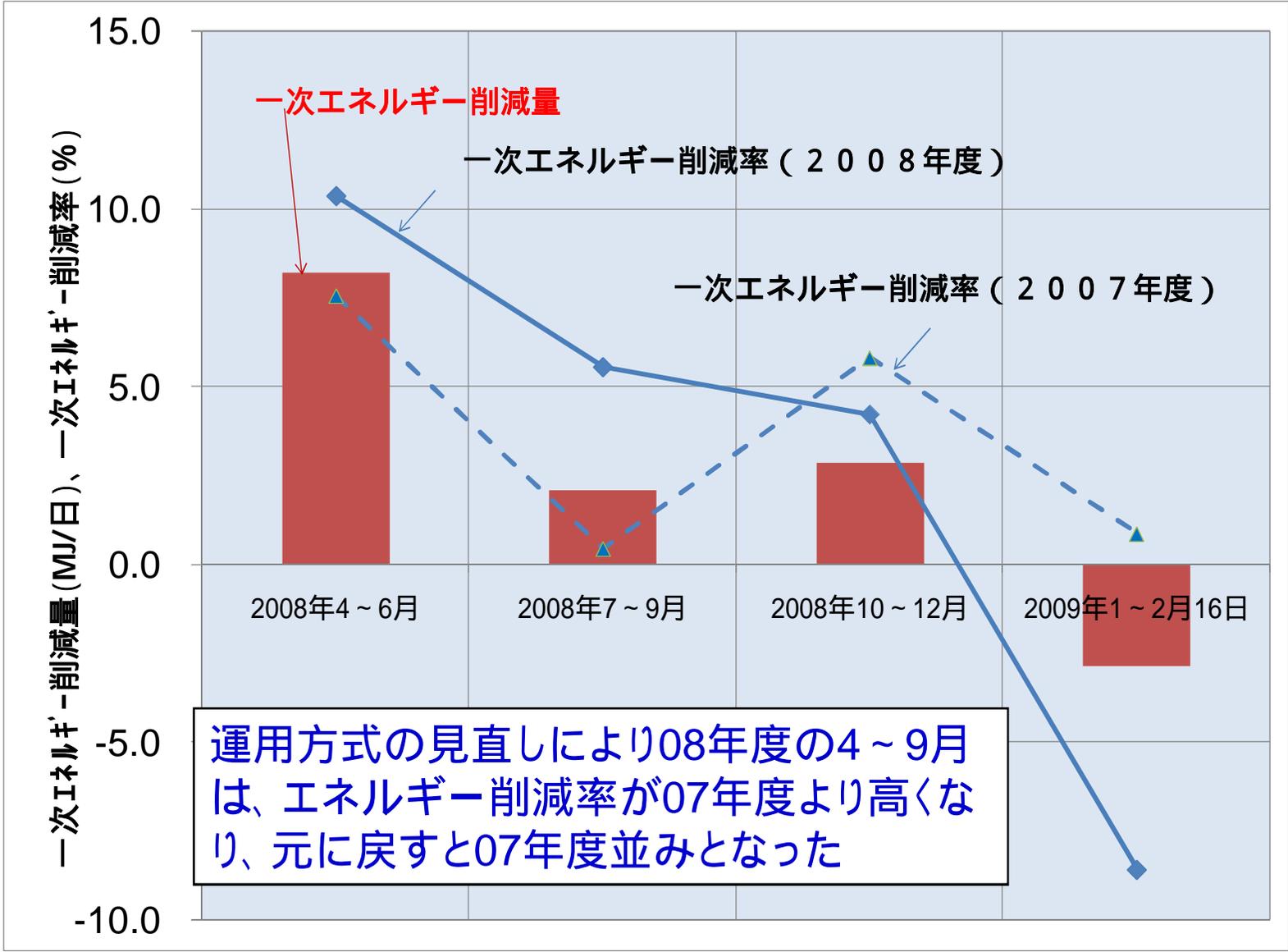
4.08年度成果 4 - 2. 電力と熱の供給率



運用方式の見直しにより08年度の5～7月は、湯供給率及び電力供給率共に07年度より高い値を示した

湯供給率 = 燃料電池湯供給量 / 湯使用量 × 100
 電力供給率 = 燃料電池電力供給量 / 電力使用量 × 100

4.08年度成果 4-3. 省エネ性の評価



5 - 1 . 実証活動の成果(まとめ)

- ・ 2年間の運転で、
07年度は標準運転(運転パターンの把握)として評価。
08年度は省エネ性などの改善のため運用方法を見直し。
- ・ これにより、湯の供給率および省エネ性は07年度よりも改善。
運用方法改善の方策が有効であることを確認。
省エネ性も改善。
- ・ 限定された営業日、営業時間からくるお湯の需要の制約から、
最大限に省エネ性を発揮させるには、今のところ、きめの細かい運用制御や人の介入が必要。

5 - 2 . 実証活動の成果 運転実績

運転実績

項目	実績値
累積発電時間	6,719h
累積発電電力量	3,569kWh
平均出力	0.53kW
一次エネルギー削減率	4.30%
CO2排出削減率	12.50%



08年2月17日撤去完了

運転履歴

項目	発電停止 年/月/日	発電開始 年/月/日	停止理由	累積発電時間 h	備考
系統連係審査	--	2007/1/19	--	0	電力会社殿による。発電開始
系統計画停止	2007/3/16	2007/3/19	計画停止	442	伊都キャンパス内工事による計画停電
系統計画停止	2007/3/23	2007/3/26	計画停止	520	伊都キャンパス内工事による計画停電
メンテナンス	2007/5/2	2007/5/7	計画停止	853	他社が実施した工事による水道管損傷に伴う異物(砂)侵入状況調査
系統計画停止	2007/6/8	2007/6/11	計画停止	1,147	伊都キャンパス内工事による計画停電
メンテナンス	2007/6/18	2007/6/19	計画停止	1,206	安定運転のための点検
系統計画停止	2007/8/1	2007/8/2	計画停止	1,432	伊都キャンパス内電気設備点検による計画停電
メンテナンス	2007/9/26	2007/9/27	計画停止	1,562	定期点検
メンテナンス	2008/2/12	2008/2/22	計画停止	3,125	定期点検
メンテナンス	2008/8/20	2008/8/29	計画停止	5,145	随時保守
メンテナンス	2008/9/8	2008/9/10	計画停止	5,156	定期点検
運転終了	2009/2/15	--	運転終了	6,719	運転終了

07年度
2605時間発電運転

08年度
3594時間発電運転

大きなトラブルもなく試験を終了することができた。
関係者の方々にお礼申し上げます。

5 - 3 . 一般家庭向け大規模実証データとの比較

- ・1次エネルギー削減率：4.5% (年間の半分が燃料電池が停止となるため実際は約9%に相当) (大規模実証24%)
 - ・CO₂削減率：12.5% (年間の半分が燃料電池が停止となるため実際は約25%に相当) (大規模実証39%)
- 運用方法の更なる最適化により、1次エネルギー削減率、CO₂削減率の向上は可能

省エネルギーと環境性について (注1) (注2)



【注1】平成19年度調査分の77台のうち、トッパンナー機種を稼働した88世帯で1年間運転した世帯の平均値です。平成19年度、平成20年度と設置台数が新しくなるにたい、他の機種トッパンナー機種に近い性能を誇っています。

【注2】灯油の発熱量を36.7MJ/リットル、二酸化炭素の排出量を、重油ガス0.05125kg-CO₂/MJ、LPガス0.0587kg-CO₂/MJ、電力が0.69kg-CO₂/kWh、森林吸収量は林野庁資料より、5.4ton-CO₂/ha・年とした。

【注3】ガソリンのCO₂排出量は、2.3kg-CO₂/リットル、自動車の燃費を10km/リットルとした。東京～大阪間約524km(東京・京都0～各所・途中)

【注4】1kWhを0.76kg-CO₂と換算(改正省エネ法)一部量の削減に要するエネルギーを70kWhと換算とした。

(財)新エネルギー財団カタログより

6. 今後の展開

これまで戸建住宅を中心に家庭用燃料電池を設置し、省エネ性を得ることができた。

本実証活動において、「あかで見っくらんたん」のように、休日が多く、しかも営業時間の短い商業設備に家庭用燃料電池を設置し、その運用方式を最適化することにより省エネ性を出せることが確認できた。

本実証活動では人の手を借りた運用方式であったが、今後、自動化を図ることにより、家庭用燃料電池の容量規模でも省エネ性を出すことの可能で、商業施設などの新分野への導入と普及促進に役立てて行きたい

END

本実証活動へご支援をいただき
ありがとうございました