

(継続課題)

NO.	11	技術開発 課題名	太陽エネルギー利用と蓄電・蓄熱技術を融合した高自立循環型エネルギー供給システムに関する技術開発	
事業者	<ul style="list-style-type: none"> 三菱重工業株式会社 (機械・鉄構事業本部 土建エンジニアリング部 神戸土木建築課 主任 松永 剛文) 菱重エステート株式会社 (太陽光・新事業開発部 太陽光システムグループ 主査 後藤 隆明) 国立大学法人横浜国立大学 (大学院 都市イノベーション研究院 准教授 吉田 聡) 			
技術開発 経費の総額 (予定)	約 170.109 百万円	技術開発 の期間	平成22年度～23年度	

- 1 住宅等におけるエネルギーの効率的な利用に資する技術開発
- 2 住宅等に係る省資源、廃棄物削減に資する技術開発
- 3 住宅等の安全性の向上性に資する技術開発

背景・目的
 温室効果ガス排出削減の課題に加え、太陽電池の増加に伴う電力系統側の課題の顕在化、蓄電・蓄熱技術の進歩によりエネルギー供給構造に変化が起きつつある。本開発では、ネットカーボンマイナス住宅の構築を目指すとともに、車載用蓄電池の利用を想定した電力供給技術を開発し、電気自動車の有効な運用方法について検証する。

■技術開発の概要

【概要】

太陽エネルギーと蓄電・蓄熱を融合したエネルギー供給を行うため、電力需要予測機能による蓄電・蓄熱制御技術、太陽集熱と潜熱蓄熱材による熱供給技術、及び車載用蓄電池の利用を想定した電力供給技術を開発する。

【技術開発項目】

- (1)電力需要予測機能による蓄電・蓄熱の最適化を図る統合制御システムの開発
- (2)車載用蓄電池を活用した電力供給システムの開発
- (3)ハイブリットシステムによる個室熱供給・除湿システムの開発
- (4)太陽熱温水パネル高効率暖房・給湯システムの開発



【実証試験住宅エコスカイハウス(横浜・北軽井沢の家)】

【実証試験住宅の主要設備】

発電	太陽光発電システム	太陽熱集熱システム
蓄電	定置型蓄電池	ヒートポンプエアコン(補助空調)
	車載用蓄電池(H23年度)	太陽熱温水パネルシステム
給湯	太陽熱給湯システム	ガス暖房湯沸器(補助熱源)
	ガス湯沸器(補助熱源)	潜熱蓄熱壁・床
	ヒートポンプ給湯器	太陽熱除湿システム(H23年度)
	潜熱蓄熱材	照明 LED照明・有機EL照明(一部)

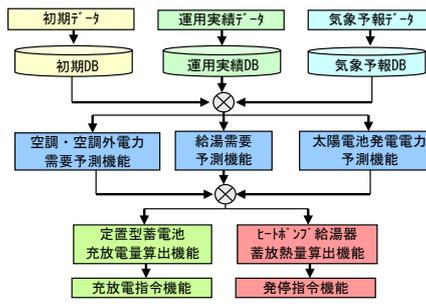
■電力需要予測機能による蓄電・蓄熱の最適化を図る統合制御システムの開発

【今年度開発項目】

- ①統合制御システムの「エネルギーの見える化」に関するグラフィック表示機能を開発
- ②電力需要予測機能を利用した夏期・中間期の実証試験の実施と有効性評価

【昨年度成果】

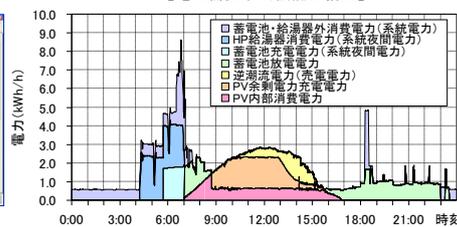
- ①気象予報データに基づいた太陽電池発電電力量予測機能、過去の電力使用状況に基づいた電力需要予測機能を開発
- ②定置型蓄電池の太陽電池余剰電力蓄電モードを開発
- ③電力需要予測機能を利用した冬期実証試験の開始、定置型蓄電池及びHP給湯器による蓄電・蓄熱制御状況を確認



【電力需要予測機能の構成】



【OPS・需要予測サーバ】 【OPS・オーバービュー画面】 【OPS/スケジュール設定機能】 (※OPS:オペレーターステーション)



【冬期無人実証試験/電力需給状況】 (※無人試験用制御・計測電力を含む)

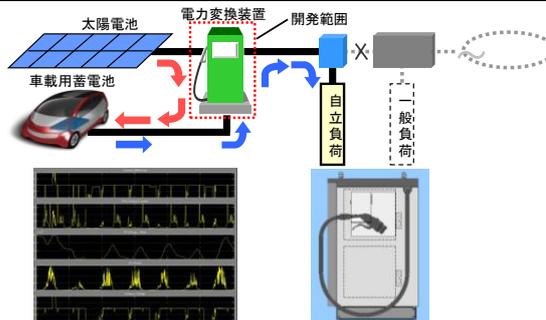
■車載用蓄電池を活用した電力供給システムの開発

【今年度開発項目】

- ①車載用蓄電池を活用した電力変換装置の試作機開発 (機器詳細設計・試作機製造・工場評価試験)

【昨年度成果】

- ①車載用蓄電池と太陽電池連携型の電力変換装置のシステム設計を実施
- ②運転モードに関する制御基本仕様検討、シミュレーションによる事前検証



【シミュレーション評価】 【電力変換装置外形図(案)】

■ハイブリッドシステムによる個室熱供給・除湿システムの開発

【今年度開発項目】

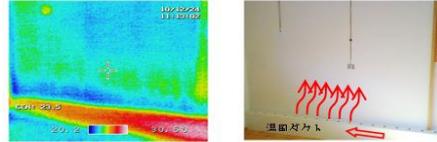
- ①個室熱供給システムの実証データの取得及び有効性の評価
- ②ハイブリッドシステム利用による除湿システムの開発及び実証試験
- ③ハイブリッドシステム利用による除湿システムの有効性の評価

【昨年度成果】

- ①個室熱供給システムの開発
- ②個室熱供給システムの冬季部分データ取得
- ③潜熱蓄熱壁の熱特性の評価試験及び有効性の評価
- ④ハイブリッドシステム組込除湿システムの開発及び有効性の評価



【ハイブリッドシステム蓄熱壁】



【壁・床面温度分布】

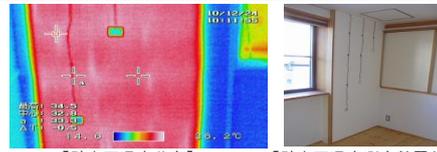
■太陽熱温水パネル高効率暖房・給湯システムの開発

【今年度開発項目】

- ①太陽熱温水パネル高効率暖房システムの実証データ取得/評価
- ②太陽熱温水パネル高効率給湯システムの実証データ取得/評価
- ③循環水としてのスラリー液の有効性の評価

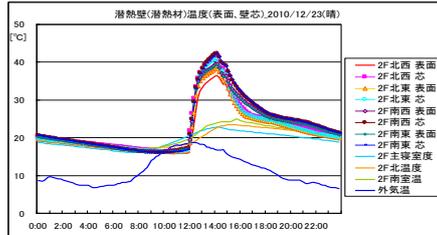
【昨年度成果】

- ①太陽熱温水パネル高効率暖房システムの開発により、太陽エネルギーを最大限室内潜熱蓄熱材組込壁に蓄熱し、室内温熱環境の快適性を確保することができた。
- ②太陽熱温水パネル高効率給湯システムの開発により、冬季の給湯エネルギーの削減を行うとともに、蓄熱材スラリー液の有効性を検証した。



【壁表面温度分布】

【壁表面温度測定熱電対】



【潜熱蓄熱壁温度】

■実証試験評価（昨年度成果）

【実証試験方法】

- ①4人世帯（勤め人男女、中学生女、小学生男）を想定して、空調調和衛生工学学会Schedule ver.2.0を用いて、生活スケジュールを設定
- ②暖房は太陽熱温水暖房とハイブリッド個室熱供給の2通り、給湯は太陽熱給湯とヒートポンプ給湯の2通り、合計4通りのケースを設定し、1週間ずつ順に無人試験を実施。
- ③無人試験のため、生活スケジュールに基づく負荷を、統合制御システムからON/OFFにより実施。
- ④統合制御システムからON/OFFする模擬負荷のうち、実際に稼働させることのできない負荷は、模擬負荷用ランプ、負荷抵抗器を用いた。
- ⑤統合制御システムで収集した各系統ごとのエネルギー量（測定値）をもとに、期間ごとのCO2排出量を算出しネットカーボンマイナス評価を行った。

【ネットカーボンマイナス評価】

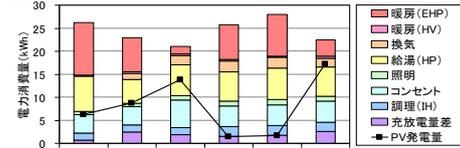
- ①太陽光発電パネル、太陽熱温水パネルによりどれだけの太陽エネルギーを獲得できるかによるため、天候の良し悪しに影響されるが、天候が良い期間においてはCase3の場合5.04kg-CO2/6日間（CO2削減率（*）88.3%）となった。冬期ということで天候が良くてもエネルギー取得量は小さいため、中間期、夏期を通した分析が必要である。
- ②その他のケースについては、機器の調整などあり6日間を通して有意なデータ取得ができなかったため、参考としてCO2削減率（*）で示す。Case1は60.5%（3月23日～29日）、Case2は72.6%（4月1日～3日）、Case4は81.6%（3月4日～6日）であった。

*ここでいうCO2削減率は、一般住宅を基準とした削減率ではなく、実証試験住宅におけるCO2排出量に対する太陽光発電によるCO2排出削減量の割合を示す。

【無人試験のケース設定】

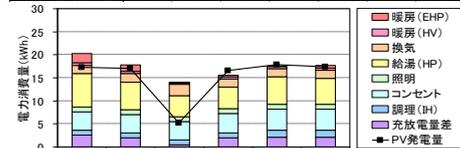
Case	電力	蓄電池	暖房	給湯
Case1	太陽光発電		太陽熱温水	太陽熱温水給湯
Case2	太陽光発電 + 系統電力	地産地消	太陽熱温水	HP給湯
Case3	系統電力	系統連系モード	太陽熱空気	HP給湯
Case4			個室熱供給	太陽熱温水給湯

	2月8日	2月9日	2月10日	2月11日	2月12日	2月13日
左:9時の天気	火	水	木	金	土	日
右:15時の天気	火	水	木	金	土	日
最高気温/最低気温	8.4/4.3	8.7/1.8	9.4/4.1	5.1/0.9	3.3/0.8	9.1/0.5

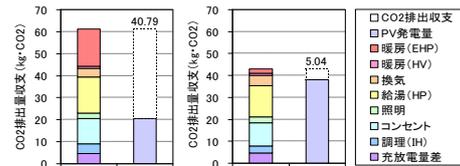


【Case3の電力消費量と太陽電池発電電力量(2/8～2/13)】

	2月22日	2月23日	2月24日	2月25日	2月26日	2月27日
左:9時の天気	火	水	木	金	土	日
右:15時の天気	火	水	木	金	土	日
最高気温/最低気温	10.4/2.8	12.1/3.9	13.0/8.1	20.5/6.7	9.9/3.8	17.8/4.2



【Case3の電力消費量と太陽電池発電電力量(2/22～2/27)】



【Case3のCO2排出収支(左図:2/8～2/13 右図:2/22～2/27)】

総評

電力需要予測機能による蓄電・蓄熱の最適化を図る統合制御システム開発等について、順調に検討が進められている。太陽エネルギーの利用において大変有意義な研究課題であることから、本技術開発成果の活用・普及に期待したい。