



平成20年度～21年度

「太陽エネルギーを最大限に利用するパッシブソーラーと
タンデム型太陽電池のハイブリットシステムの開発」

菱重エステート株式会社

(太陽光・新事業開発部 主査 後藤隆明)

OMソーラー株式会社(旧:オーエム計画株式会社)

(技術部 部長 盧佑)

背景・目的

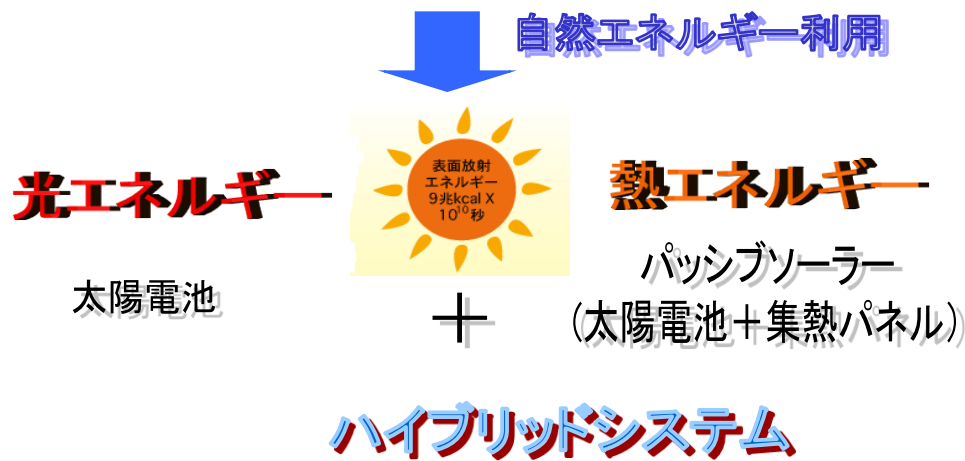
技術開発の背景

- 温室効果ガス排出削減目標に対する対応
2020年までに1990年度比25%減
- 民生部門エネルギー消費の40%を占める家庭部門消費エネルギーの削減
1973年度から2008年度までに家庭部門消費エネルギーは2倍以上に上昇
- 太陽光発電パネルの太陽エネルギーの利用変換効率はまだ低い
変換効率 8~15%

技術開発の概要

- 太陽光発電パネルの変換効率を、熱エネルギーも回収することにより40%以上に向上する事を目標とし、この回収熱エネルギーを住宅の暖房・給湯エネルギーに使用することに住宅のエネルギー消費を削減する。

地球温暖化の深刻化

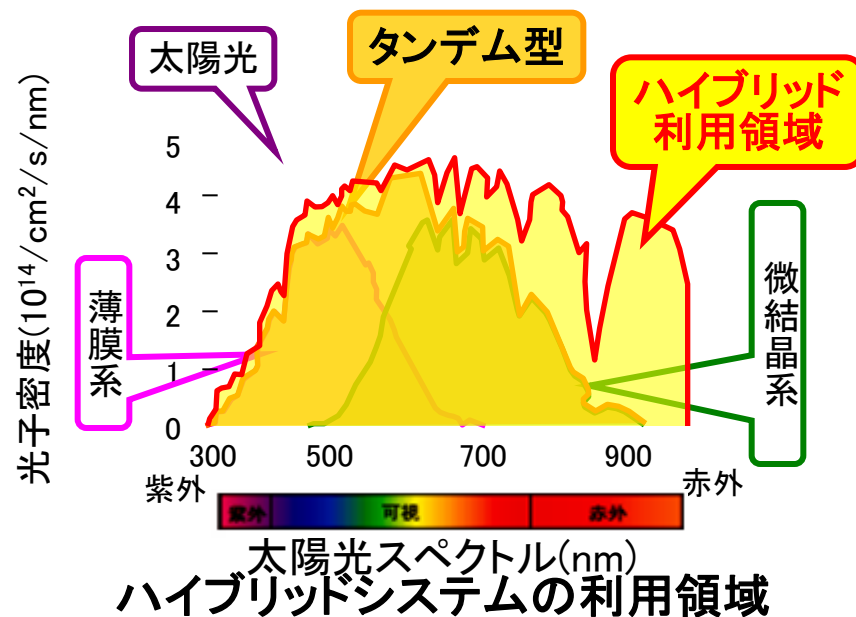
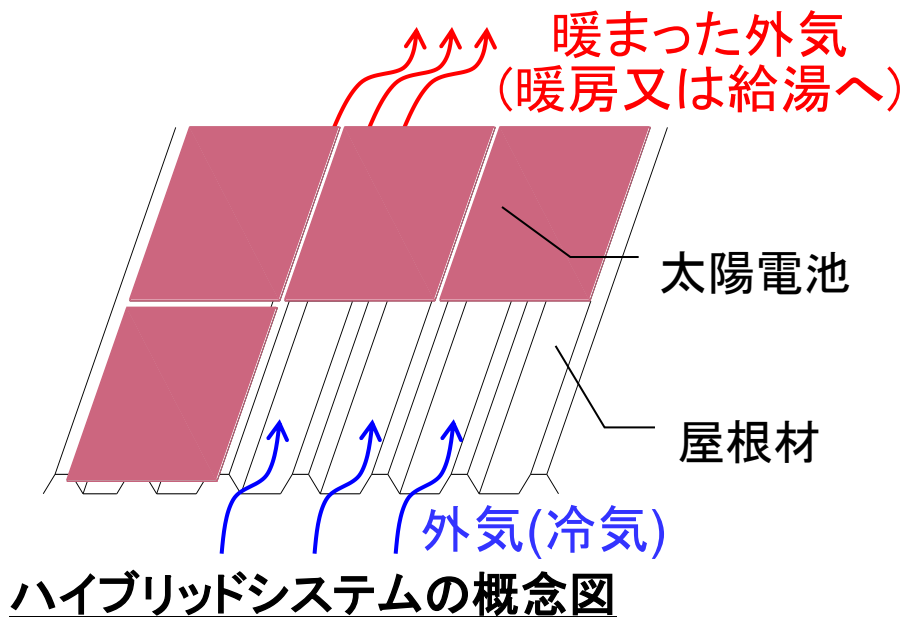


技術開発の概要

① タンデム型太陽電池とパッシブソーラーのハイブリッド化技術開発

太陽光電池が受ける熱エネルギーを有効利用するため、太陽電池下部と屋根との間に新しく通気ルートを設定、ここを流れる空気は熱エネルギーを伝達。パネル裏面の通風により、熱を回収することで太陽電池の温度上昇を抑え、太陽電池の効率を確保

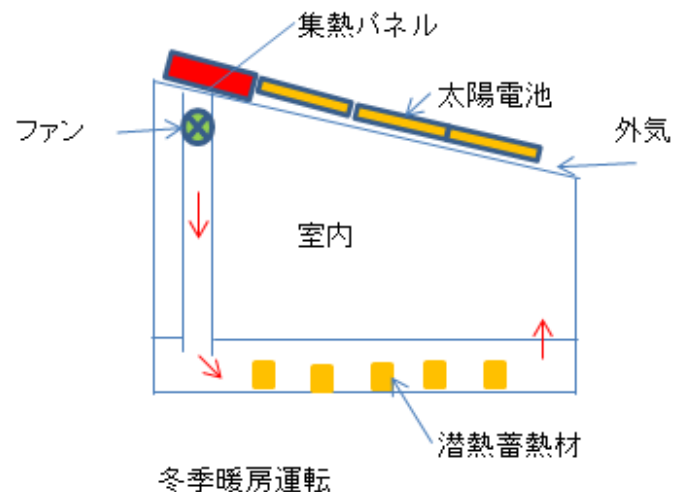
熱に強い、アモルファス太陽電池に微結晶シリコン薄膜を組み込んだタンデム型電池を採用。太陽光スペクトルの利用領域が広い。



技術開発の概要

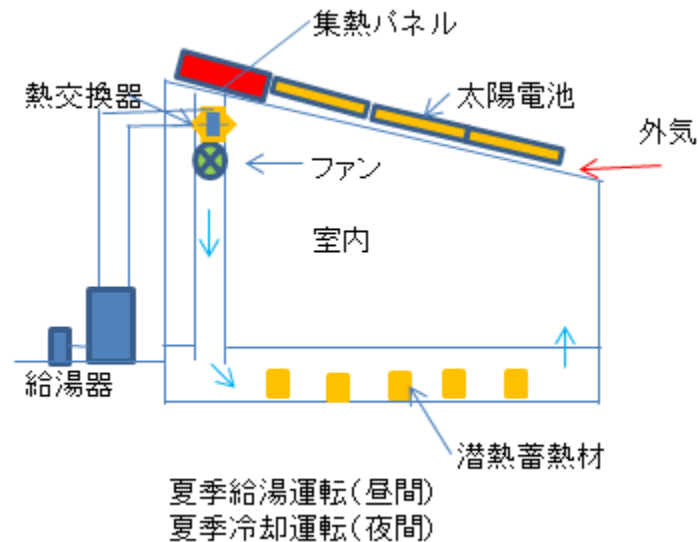
暖房集熱運転

冬季日中、太陽電池と集熱パネルで回収した熱を床下ピットコンクリート及び潜熱蓄熱材に蓄熱し、室内への床開口部からの空気熱伝達・対流により室内の温度を保持する。

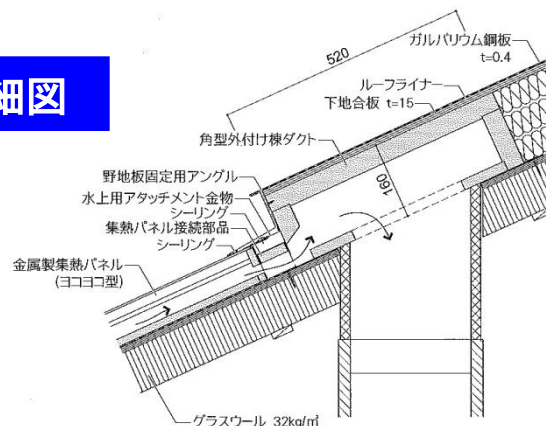


給湯集熱運転

日中、太陽電池と集熱パネルで回収した熱を、空気・水熱交換器により温水に変換し、貯湯槽に蓄え、給湯に利用する。



集熱ジョイント部詳細図



技術開発成果の先導性

① 太陽光を電気・熱エネルギーに効率的に変換するハイブリッド技術

- ・ 従来の太陽電池は、太陽光の中の光エネルギーのみを利用するもので、太陽エネルギーの一部分の利用であった。
- ・ 本開発の先導性は、光と熱エネルギーを最大限に活用できる形状、構造を組み立て、既存のハイブリッドシステムと融合し実用化技術を確立するところにある。

② 太陽熱及び地中熱の高効率蓄熱技術

- ・ 本開発の先導性は、①で得られた暖かい空気を暖房・給湯用として有効に活用するため、より蓄熱容量の大きい蓄熱材の開発に加え、夏場の冷房エネルギー削減のために外気温の影響を受けにくい自然に存在する地中熱を蓄熱・利用するLight Cooling技術の確立にある。

③ 太陽光を最大限に活用する全体システムの開発

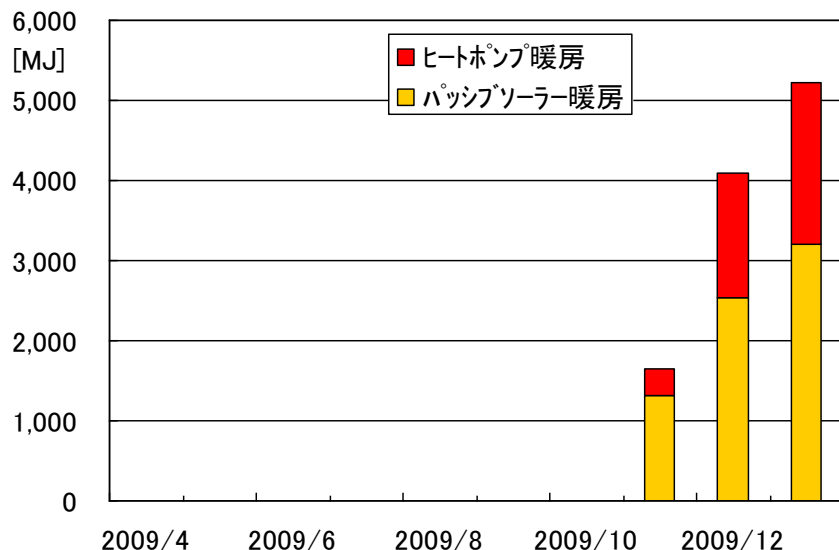
- ・ 上記①、②の技術に加え、昼間の電力使用量削減・災害時対応を想定し、「生活水準の維持」「安全・安心の担保」としてリチウム電池による電力貯蔵を組み込んだシステムを構築し、全体システムを最適に運用するための技術開発を行った。

技術開発の効率性

太陽エネルギー回収熱量

ハイブリッドシステムで得られた太陽エネルギーを発電・給湯・暖房の3種類として利用している。それぞれの年間回収エネルギー（H21.3～H22.1 11ヶ月）は発電12,000MJ（3,300kWh）・給湯1,900MJ・暖房7,000MJであり、合計21,000MJであった。

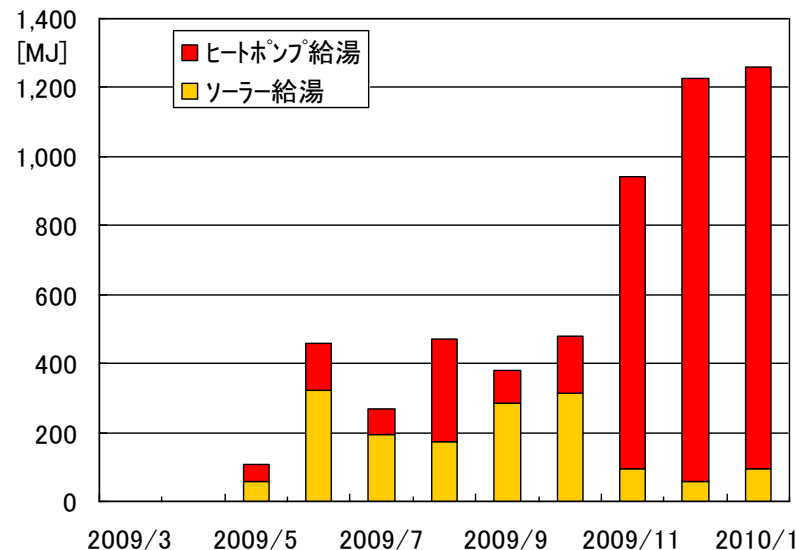
暖房エネルギー



月別暖房熱量

暖房省エネ効果: 64%

給湯エネルギー



月別給湯熱量

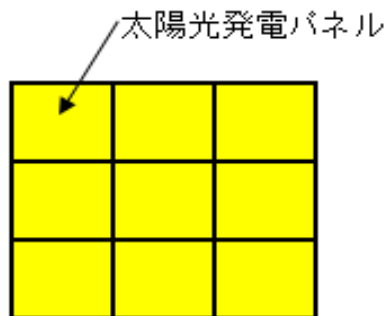
給湯省エネ効果: 29%

技術開発の効率性

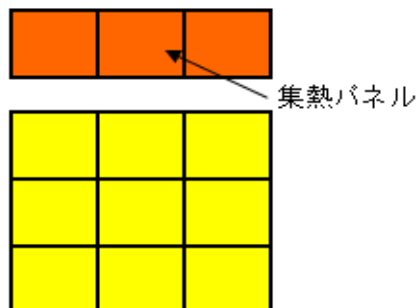
ハイブリッドシステムによる省エネ効果

①「太陽電池発電のみの場合」・②「太陽電池により発電+集熱」・③「太陽電池による発電+集熱+集熱パネル集熱」の3通りにおける回収エネルギー量を比較する。

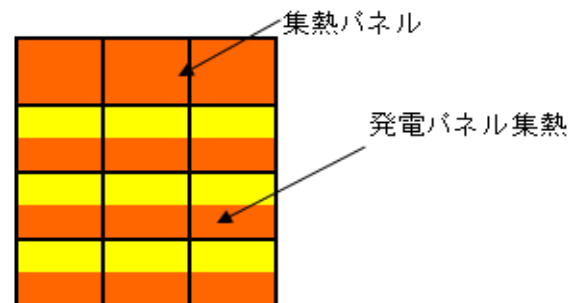
ハイブリッドの回収エネルギー量は太陽電池発電の2.4倍・太陽電池+集熱の1.4倍であった。



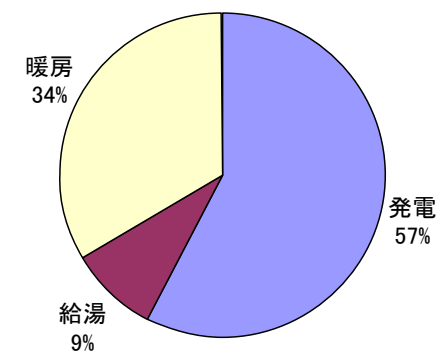
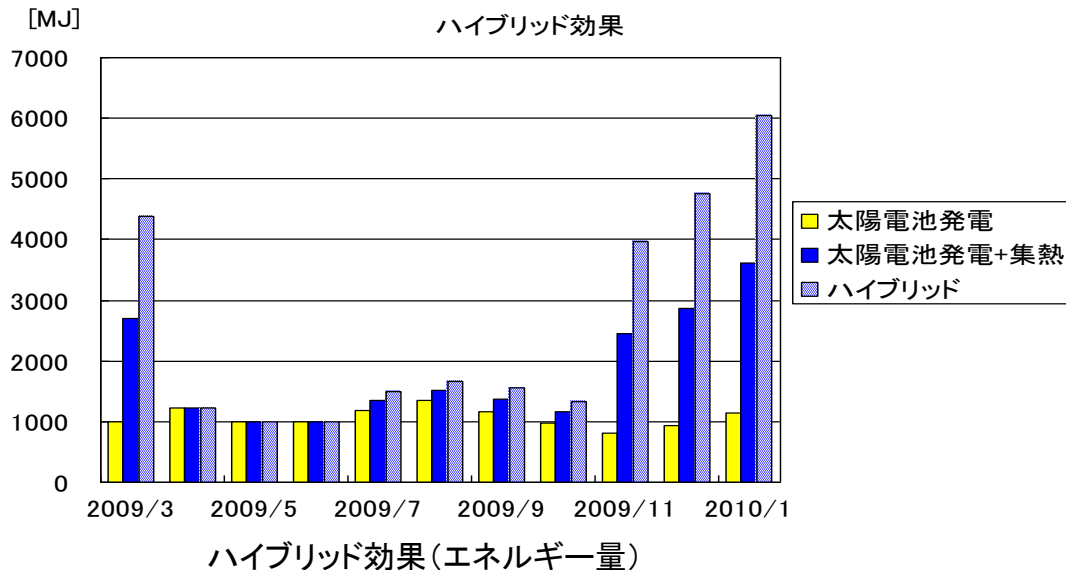
① 太陽光発電



② 太陽光発電+集熱パネル



③ ハイブリッドシステム
(太陽光発電+発電パネル集熱+集熱パネル)



太陽エネルギー回収熱量内訳

実用化・市場化の状況

エコスカイルーフとして2009年11月より販売

国内、都(2件)・府(2件)・県(43件)に設置

うち、住宅:45件 施設案件:2件



技術開発の完成度、目標達成度:80%達成

技術開発に関する結果

成功点

- 1) 既存のパッシブソーラーシステムで太陽光発電パネルを設置する場合、太陽光発電パネル設置スペースと屋根の集熱スペースを別々に確保する必要があったが太陽光発電パネルを熱集熱部とすることで屋根面積の有効活用が図られた。
- 2) 戸建住宅に普及しつつある太陽光発電に着眼し、太陽電池における未利用の熱エネルギーを効果的に回収できる技術を開発した点

残された課題

- 1) 現状は三菱重工製太陽電池(薄膜系)のみのシステムとなっているが、結晶系・化合物系も実証試験を行い、消費者のニーズに広く対応していく必要あり。
→ 当社高崎試験場にて実証試験実施中(2010.9～)



今後の見通し

- 1) 本システムの社会への認識が高まるにつれ、施工件数も増大すると考えます。また、戸建以外にもこのシステムの採用例が増えてくると考えます。
- 2) 開発技術を他社にも公開し、学会でも広く発表を行ってきた結果、各住宅メーカーにおいても類似システムの実証試験をスタートされており、数年のうちには住宅市場の中で一定の規模数が普及すると考えております。(太陽光発電パネルを設置する新築住宅のうち3%を視野に入れていきます。)
(1,000棟/年)

