

電力ピークカット及び 快適性向上に資する太陽熱を利用した 住宅向け調湿・除湿並びに 低温床暖房システムの開発



寺島 今朝成 株式会社ウッドビルド
市川 渡 株式会社ケー・アイ・エス
岩前 篤 近畿大学

1. 背景・目的

技術開発の内容

1) 背景

CO₂排出量
の削減

地球温暖化防止

グローバルな要求事項

電力消費の削減と
平準化

電力不足への対応

今後の電力供給体制への
影響が大きい

地球温暖化が叫ばれる中、グローバルな要求事項としてCO₂排出量の削減が求められている。加えて震災後の電力供給体制に対し、電力消費そのものの削減と平準化が求められている。

2) 目的

太陽エネルギーの
効果的活用

冷房・暖房・給湯の消費エネルギーの削減

夏期の電力ピークカットと快適性の向上

冬期の電力ピークカット



太陽光発電・太陽熱温水集熱一体型パネルにより得られる太陽熱を、夏期はデシカント除湿換気等、冬期は床暖房等に使用、電気は当該システムの動力として使用することで、電力ピークカットと快適性向上を実現する。

2. 技術開発の概要

技術開発の内容

太陽エネルギー利用除湿換気システム (低温再生型)

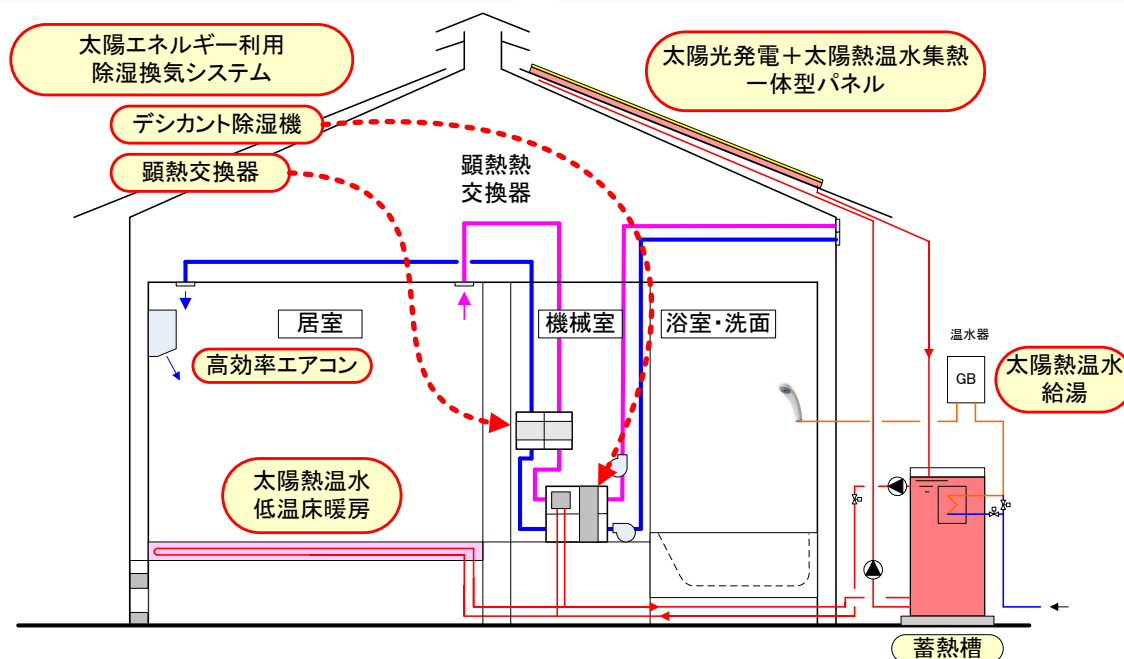
既存のデシカント除湿器を活用し、再生熱源として40℃の太陽熱温水を利用するシステム。

吸着除湿によって空気温度が上昇するので、上昇した熱は顕熱交換機で還気と熱交換して冷却する。

太陽光発電＋太陽熱温水集熱一体型パネル

発電と水集熱を同時に行う。（太陽エネルギーの53%を変換、電力出力13%、温水出力40%）

水集熱なので温水タンクに蓄熱でき、夜間でも太陽熱の利用が可能。発電と温水集熱を同じパネルで行うので、狭小屋根でも利用可能。



太陽熱温水低温床暖房＋高効率エアコン暖房

低温度の温水で温め過ぎない床暖房を行い、高効率エアコンの省エネ性を高める。

冬季の太陽熱取得量は少ないので、冷たくない程度の床暖房を太陽熱で実現し、高効率エアコンで省エネ暖房を行う。

太陽熱温水給湯

給湯利用は太陽熱の最終利用とし、太陽熱が余ったら給湯に用いる程度とする。

給湯負荷が少ない夏に太陽熱は多く、給湯負荷が多い冬に太陽熱は少ない。この矛盾を解消する為に、除湿や床暖房に太陽熱を優先的に用いる

3. 技術開発・実用化のプロセス等

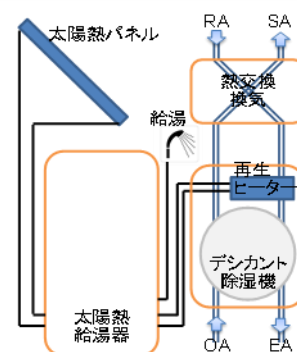
技術開発の内容

1) 技術開発のプロセス

項目	平成26年度												既往の成果と 平成26年度の 実施項目
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
(1) システム開発	システム実証実験・解析 プロトタイプ 実証実験・解析 システム最適化・ 制御方法の検証・設計 プロトタイプ改良機 実証実験・解析 小型化の検討・設計												■既往の成果 ●調査結果 ●仕様検討結果 ●特性把握 (運転特性表) (特性図) ●秋期・冬期における 実証実験・解析 ■26年度-実施項目 ◇プロトタイプの夏期 における実証実験 ◇システムの最適化・制御方法 の検証・設計 ◇プロトタイプ改良機の 実証実験・解析 ◇小型システムの検討・設計
(2) システム評価 ツールの開発	シミュレーションプログラム チューニング システムの評価・検証												■既往の成果 ●シミュレーションプログラム開発 ■26年度-実施項目 ◇シミュレーションプログラムの チューニング ◇システム評価・検証
(3) まとめ	成果まとめ												■報告書



システム概要図



2) 本年度の技術開発

システム開発

■夏期におけるデシカント除湿換気システムの実証実験 ■システム運転制御、システムの最適化等の改良設計 ■改良したシステムでの実証実験

夏期でのデシカント換気が室内温熱環境や冷房負荷へ与える影響の確認実験

実験①
夏前(梅雨期)
の影響評価

実験②
冷房負荷へ
の影響評価

実験③
攪拌による
室内への効果検証

システム省電力化のための運転制御の実証実験

実験④
間欠運転による
省熱運転の効果検証

実験⑤
制御運転に
よる効果検証

システム評価のツール開発

■シミュレーションを用いたシステムの評価・運転制御手法の最適化

実証実験の解析結果から、デシカントの運転最適化と省電力化の整理を行ない、小型化検討へつなげる

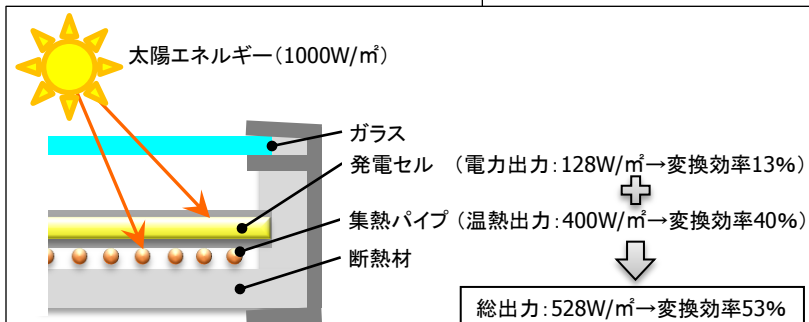
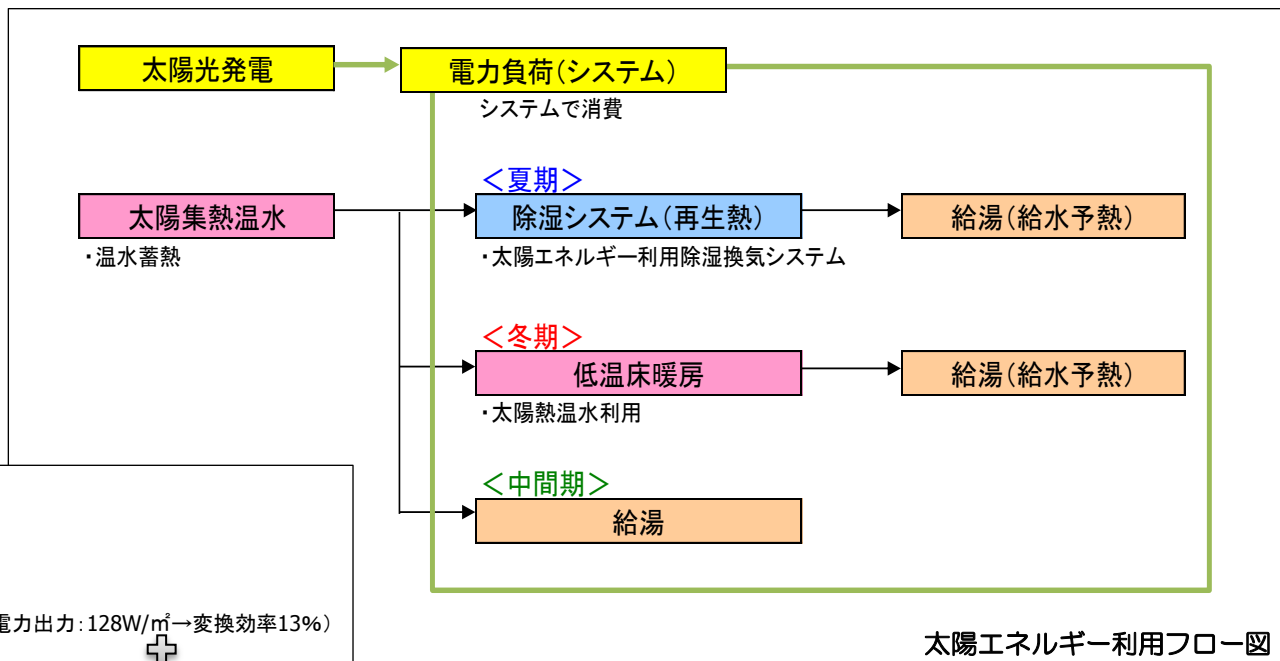
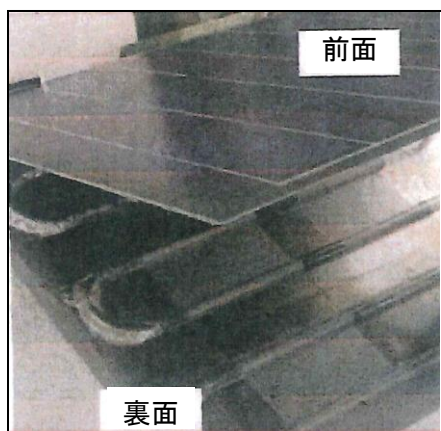
1. 技術開発の必要性・緊急性

審査基準に関する事項

1) 電力のピークカットと居住環境の快適化の両立

「夏期日中電力のピークカット」は社会的な緊急命題の一つである。デマンドピークが発生する夏期の日中に太陽熱を利用して冷房エネルギーの一部を補う事ができれば、居住環境の快適性・健康性を維持したうえでのピークカットを実現できる。更にシステムの電力消費をすべて太陽光発電（太陽集熱と一体化）で賄う本システムは、自然エネルギーによる冷房を実現できる画期的な開発と言える。

2) 太陽エネルギーを最大限利用した省エネルギーシステム



太陽光発電・太陽熱温水集熱一体型パネル断面概略図



CO₂排出量の削減のために太陽エネルギーの利用率を年間を通して高く維持できるシステムの構築を図る。

2. 技術開発の先導性

審査基準に関する事項

1) 住宅における除湿技術の先導的システム

夏期の豊富な太陽熱は、温熱需要（給湯）だけでは有効に活用することができない。本開発では**太陽熱を除湿用エネルギーとして利用**することで夏期でも太陽エネルギーの効果的な利用が図れる。

また、除湿用熱源の温度レベルは高温が一般的であるが、本開発では低温（40℃程度）の太陽熱温水の有効利用を目指しており、**住宅における除湿技術の先導的システム**となり得る。

2) 太陽光発電・集熱一体化による自然エネルギー利用システムの効率的な設置

太陽光発電と太陽集熱の一体化により太陽エネルギー変換効率を53%まで高めることができ、設置スペースの縮小が図れる。これにより、太陽光発電パネルの更なる増設が可能となり、社会全体でみると**自然エネルギー利用システムの設置面積の拡大につながる**。

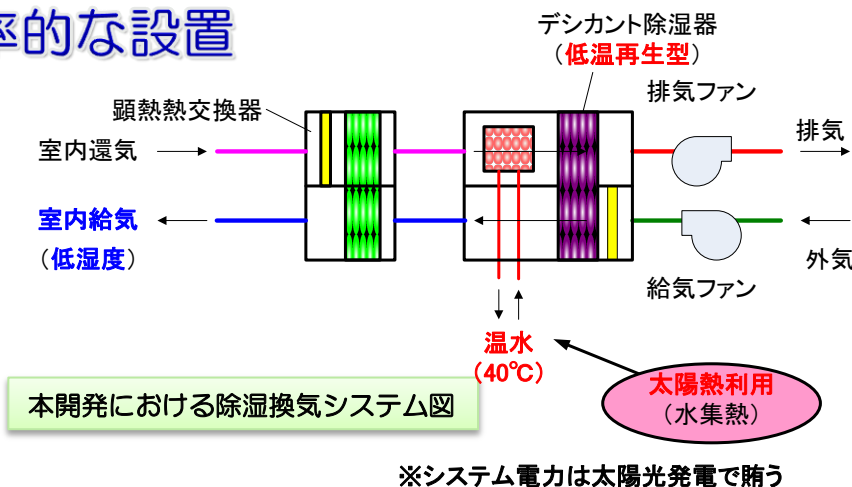
また、集熱を温水として蓄熱槽に蓄えるため、**夜間でも太陽エネルギー利用**が可能となり、暖房や給湯にも利用することで**冬期の電力ピークカット**にも寄与する。

3) 太陽エネルギーのアクティブ+パッシブ利用技術の確立

本開発は除湿換気システムと、壁体の調湿構造・壁体内通気システムを組み合わせることで低湿度による**快適性の向上**も目指しており、このシステム評価を確立させることで**太陽エネルギーのアクティブ+パッシブ利用技術の確立**を図る。

4) 一般住宅での利用を目標とするデシカント換気システムの小型化を視野に入れた開発

最適制御や省電力化の検討を行ない、**小型化を視野に入れた技術開発の実証実験**を行なう。



3. 技術開発の実現可能性

審査基準に関する事項

1) 既存技術の組み合わせにより実現可能性大

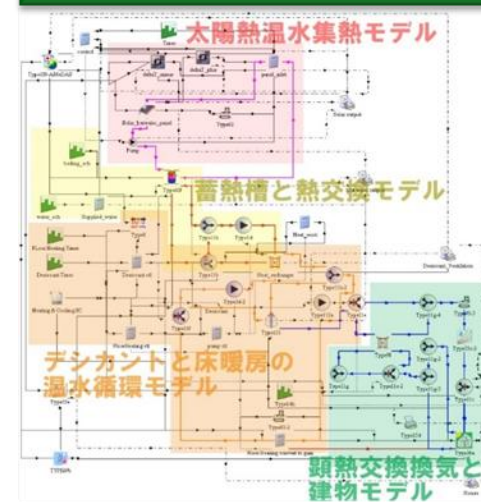
本開発は既存製品を組み合わせ（一部製品改良）システムを構築することから、実用化に向けた課題は少なく実現可能性は大きい。

2) システム評価手法の確立により展開・普及が可能

本開発ではシステムシミュレーションプログラムの開発および評価手法の確立も行うため、実用化されたシステムの展開・普及も比較的容易である。

✓ TRNSYSにて太陽熱デシカント換気及び床暖房の一連のシステムのシミュレーションプログラムを開発した。

開発したシステム評価ツール



3) デシカント換気システム小型化の検討と展開

従来のデシカント換気システムは、産業用・業務用からの流用がほとんどであるため、再生温度が高く、太陽集熱で賄える程度の40～50℃といった低温再生型や、一般住宅に適した大きさの設備はほとんどない。

✓ そこで、本システムのような低温再生型のデシカント除湿器の小型化を検討し、一般住宅への普及促進の可能性を高める。

小型デシカント除湿器の例

開発の要点

- 既存システムを組み合わせシステムを構築する。
- 太陽（熱・電力）エネルギーによる自立したシステムでの運用
- デシカント換気システムの小型化を視野に入れた検討。
 - ✓ 住宅に適した省スペース化・省電力化の検討を行ない、次年度以降で、設計⇒試作⇒実証へつなげる。



DC-31T10
※低温再生型ではない。
※W455 × D520 × H464



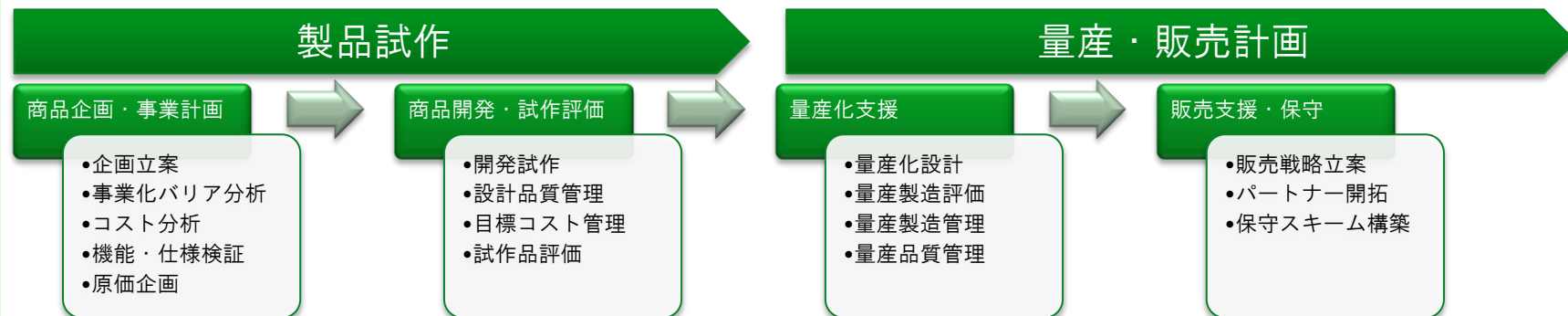
170-C200型

170-C200型
※低温再生型ではない。
※W697 × D690 × H244

4. 実用化・製品化の見通し

審査基準に関する事項

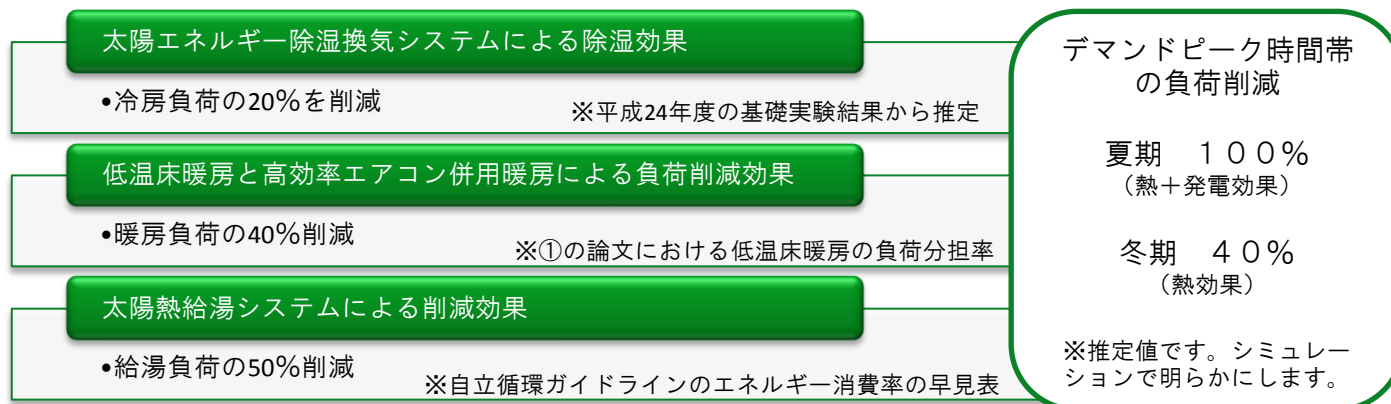
1) 技術開発終了から実用化・製品化までの概ねの期間：約2年



2) 主な実用化技術、製品等の概要

製品名称等	想定される主な技術の利用者、取引先	想定される市場規模	技術の利用件数・出荷件数等
太陽エネルギー除湿換気システム	住宅設備会社 建材商社	太陽光発電導入状況 約260,000件/年 (平成25年度住宅用太陽光発電補助金申込み受付件数)	5%が導入すると 13,000件/年 10%で 26,000件/年

3) 実用化・製品化に伴う主な効用等



①日本建築学会技術報告集
第16巻 第32号, 227-232,
2010年2月、田澤、瓦口
(株アーキテック・コンサルティング)、
上野(株関西電力)、坂本
(当時東京大学大学院)