

季刊・平成21年 8月28日発行 昭和52年10月1日創刊 発行所／(株)ソーラーシステム研究所 ISSN 1341-5069

●太陽と新エネルギーシステム専門誌●2009 AUTUMN No.117

ソーラーシステム

Solar Systems



特集☆太陽光発電システム2009

太陽光発電世界一奪還は？ 本当に“有利なお買いもの”？ システム価格は？

本当に環境にやさしい？ システムの選び方？ にお答えする

住宅用システム・太陽電池・パワーコンの仕様と価格一覧

政策◎見直された「長期エネルギー需給見通し」、太陽光発電固定価格買取制度ほか

海外：2008年のヨーロッパの太陽熱市場は60%拡大ほか

寄稿：ペレットストーブトラブル事例

システム事例：太陽光発電、バイオマスほか

技術開発——ソーラー空調システム

CO₂削減目指し太陽熱利用を優先する蓄熱槽のないシステム

中小ビル向けに東京ガスが実証試験

東京ガス(株)が、高効率・CO₂削減策として業務用ガス吸収冷房システムと太陽熱利用を組み合わせた空調システムの実用化を目指し実証試験に取り組んでいる。今年3月末、川崎市中原区の事務所ビルの屋上に日欧3社の太陽集熱器と、日立製の吸収冷凍機を設置し、運転データの収集を行っている。今年度いっぱいかけて冷暖房運転のデータ収集・分析を行ったのち、2010年度以降に中小ビル向けに「高効率ソーラー空調システム」として販売する。

欧米では評価が高い “太陽熱利用”

欧米先進国の間でCO₂削減策として自然エネルギー利用が進んでいる。IEA(国際エネルギー機構)のデータによれば、さまざまな自然エネルギーのなかでも太陽熱利用は、年間利用効率が太陽光発電の3~4倍と高いため、設備容量で18倍、エネルギー生産量でも10倍と太陽光発電を大きく引き離している。また、自然エネルギー発電のなかでエネル

ギー生産量では稼働時間の長い風力発電の1/2だが設備容量では2倍近い。冬の暖房期間が長いヨーロッパでは、住宅用の暖房・給湯用エネルギーとして太陽熱利用が高い評価を得ている。

一方、わが国のエネルギー消費量は、家庭用では給湯用が約1/3と最も多く、冷房用は2%程度だが、商店などの業務用分野では冷房用が約1/3を占めている。

東京ガスが、中小ビル向けの業務用分野で高効率ソーラー空調システムの開発に乗り出した背景には、

このようなヨーロッパの動向とともに、ユニット型電動ヒートポンプシステムの攻勢からの自衛策という面もある。

蓄熱槽レスのソーラー・ガス 併用熱源吸収冷温水機

川崎市武蔵小杉にある東京ガス・中原ビルの屋上では、日本、ドイツ、イギリス3か国の真空ガラス管型太陽集熱器(集熱面積約140m²)とソーラー・ガス併用熱源吸収冷凍機を組合せた高効率ソーラー空調システムの実証試験設備が稼働している。

“気まぐれな太陽熱”をうまく利用するには貯湯槽が付きものだが、この試験設備には蓄熱槽がない。「確かに蓄熱槽があれば、安定した運転が可能ですが、“蓄熱”には常に熱ロスが伴います。私たちは、太陽熱を徹底的に効率よく使い尽くす手法として太陽からの熱を直接暖冷房に利用する技術的な挑戦を始めたのです」というのは東京ガス・ソリューション技術部でこの空調技術開発に取り組む本間 立課長。

真空ガラス管型太陽集熱器は、平



東京ガス・中原ビル屋上の太陽集熱器。(東京ガス提供)

板型と比べ冷房にほしい80～90℃高温域での集熱効率が高い。この温度での蓄熱は、温度が高い分だけ放熱量も少ない。また、吸収冷凍機の冷媒再生用の熱も高い方が冷凍機全体で見ると有利になる。太陽集熱器と吸収冷凍機の利点を、吸収冷凍機の改良と運転技術によって最大限引き出そうというのがこの試験設備での実証目的のようである。

蓄熱槽なしでも太陽冷房は可能か？

図1は、中原ビルのソーラークーリングシステム・フローである。上半分が図にも記されている通り太陽熱の利用側であり、下半分がメーカー別に配管された集熱器群である。集熱側、熱利用側ともに集熱器のメーカーごとに循環ポンプが組み込まれている。これが蓄熱槽なしで真空ガラス管型集熱器の特長を引き出すキーポイントである。

図1にも記されている通り、集熱器の総面積は約140m²だが、製造国はイギリス、日本及びドイツ製で、それぞれ集熱特性も違えば、集熱面

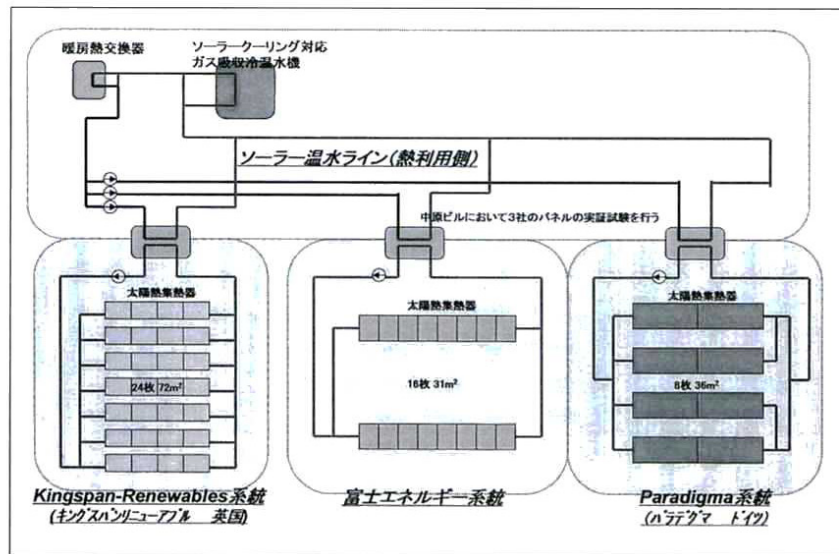


図1 中原ビルのソーラークーリングシステム・フロー図

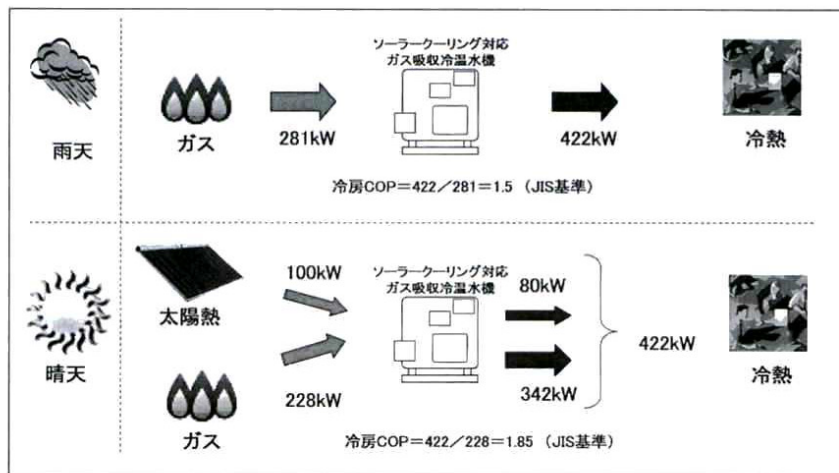


図2 エネルギーフローの概念図

積も異なる。これら異なった要素を上手に吸収冷凍機の熱源として生かそうというわけだが、吸収冷凍機

側にもこれに見合った工夫が凝らされている。

吸収冷凍機の冷房能力は422kW



南側2列×8台は富士エネルギー(株)製



その後ろ6列×4台は、イギリス・キングスパン・リニューアブル(ThermoMax)製



西側に2段重ねで8枚からなるドイツ・パラデグマ製反射板付き集熱器



ソーラー・ガス併用熱源吸収冷水機は日立製

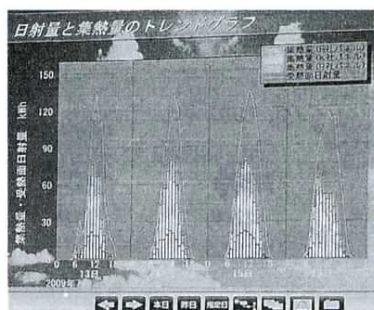


図3 7月13日から16日までの受熱面日射量(折れ線グラフ)と集熱量(棒グラフ)

(120RT相当)である。この冷凍機の冷房運転は、雨天などによって太陽熱が全く得られない場合、ガス燃焼による281kWの熱だけで吸収冷凍機を運転できるのである。

夏の太陽エネルギーが十分得られる晴天時には、図2で示したエネルギーフロー図のように、実際に使用できる太陽エネルギーが得られれば、その分ガスの消費量を少なくしても422kWの冷房能力が得られ

ることになっている。

実際の運転データは、冷房シーズン終了後の分析を待たねばならないが、本間さんは7月13日(月)から取材前日の16日までの日射量(折れ線)と集熱量(棒)を見せてくれた(図3)。関東地方では梅雨明け後の13日から15日まで3日間は夏の日射が照りつけ、最大値は130kWを超えた。日射カーブの中の折れ線が占める面積もこの3日間で半分以上を占めているように見える。

暖房運転も基本的には、冷房運転時と変わらない。

集熱と温水循環ポンプの運転を指示するのが、同社が開発した制御技術である。ソーラーシステムの主要場所に設置している計測器からの信号を見ながら安定した運転を確保するだけでなく、太陽エネルギーを効率よく空調に活用するた

東京ガス(株)中原ビル概要

所在地：川崎市中原区小杉町2-215

敷地面積：3,930m²

建物：鉄筋コンクリート造、地下1階、地上4階、塔屋1階

延べ床面積：3,878m²、屋上面積：758m²

履歴：1966年竣工、97年耐震補強、2000年省エネ改修(可変風量空調、照明の効率化、人感センサー設置、屋上緑化など)

用途：事務所、ショールーム

めの制御技術が、「制御盤」の中に組み込まれている。

「標準型ガス吸収冷水機による空調システムに対して、このソーラークーリングシステムでは一次エネルギー消費量で20%削減、CO₂排出量で18%削減を目指しています」前出の本間さん)というのが、このソーラークーリングシステムを実用化する上で実証しなければならない目標値なのである。

表1 実証用の太陽集熱器

項目	富士ソーラー	Kingspan-Ren.(英)	Paradigma(独)
集熱部の構造	真空二重ガラス管	真空一重ガラス管	真空二重ガラス管
ガラス管数/ユニット	16 本	30 本	21 本
集熱伝熱媒体	ヒートパイプ	不凍液	ヒートパイプ
有効集熱面積	1.94 m ²	3.0 m ²	4.5 m ²
外形寸法 (mm)	2240×1290×160	2005×2127×97	2030×2420×120
総集熱面積m ² (台数)	31 m ² (16 台)	72 m ² (24 台)	36 m ² (8 台)
備考	純国産	Thermomax	CPC 反射板付き



ソーラークーリングシステム制御盤(中央)と集熱運転状況などの表示盤(左)