

2015 **1**
707. Vol.53. No.1

建築設備と配管工事

Heating Piping & Air Conditioning

連結送水管用ステンレス鋼管(SUS304 TPD)対応

ストロングジョイント

(固定式)ハウジング形管継手



消防認定取得済

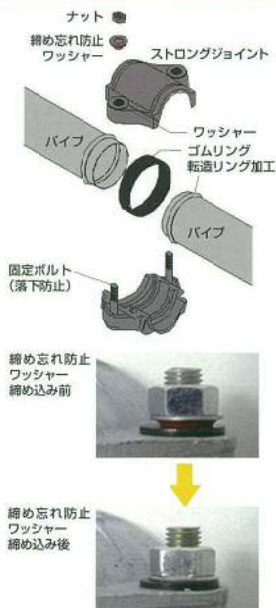
施工・管理が容易な
締め忘れ防止・ボルト落下防止機能付き

ストロングジョイント
(転造リング加工)
接続構造



ストロングジョイント
ゴムリング
転造リング加工

締め忘れ防止ワッシャーの構造



JCS

ジャパン・エンジニアリング(株)

<http://www.japan-eng.co.jp>

E-mail: info@japan-eng.co.jp

給湯 最新技術情報 設備

太陽熱利用給湯システム「ツインパワー給湯器」

エナテックス株式会社 長田 義明

■はじめに

当社は、時代が求める声を聴き、人と地球の未来のために広く社会に提供したいアイデアや商品を見出し、様々な企業の優れた専門的技術と夢を融合するコーディネーターとしての役割を務める、その企業理念のもとにこれまでも様々な商品開発や研究を行ってきた。

屋根融雪装置「瓦番」のメーカーとして、当社は屋根上での施工を多く行ってきた。その際無限に降り注ぐ太陽エネルギーをより有効に活用することはできないのか、その思いから太陽熱エネルギーの研究／調査をするようになった。



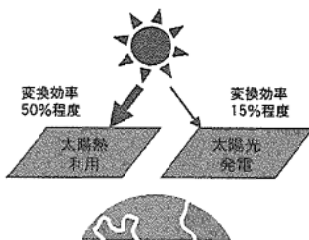
写真1 屋根融雪装置「瓦番」の設置事例

■太陽熱エネルギーを研究するにいたった理由

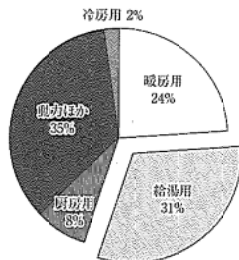
太陽からエネルギーを得るには太陽光から電力を得る方法が有名である。当社でも太陽光エネルギーにするか検討したが、太陽光エネルギーよりもエネルギー変換効率や費用対効果の高い太陽熱エネルギーに目を付けた。また、太陽熱エネルギーを使って、ユーザーに何を提供できるかを考えたところ、やはり太陽「熱」エネルギーの「熱」を利用して、私たちの生活に必要な「湯」を提供することができたらと考えた。

「湯」は私たちの生活で消費するエネルギー

の約30%を占めており、この部分を太陽熱エネルギーで賄えれば、人にも地球にも優しい良い商品ができると確信し、太陽熱を利用した給湯器の開発に乗り出した。



第1図 太陽熱は太陽光の3倍以上のエネルギーが得られる



第2図 家庭で消費されるエネルギーの内、約30%はお湯に使用される

■太陽熱利用給湯システムの研究／開発／商品化

(1) システムの構成案

太陽熱で「湯」を作るといっても、年中太陽が出ているわけではないので、太陽が出ていない時も考えないといけない。その為、必ず補助となる熱源が必要となる。その補助熱源にはガス給湯器や石油給湯器などがあるが、近年開発され普及が進んだ炭酸ガス（CO₂）冷媒のヒ-

太陽熱利用給湯システム「ツインパワー給湯器」

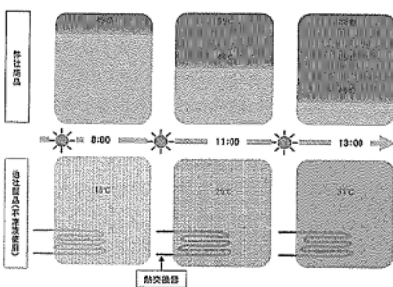
トポンプ給湯器が安全性・省エネ性・経済性の観点から最適であると考え、熱源として、メインを太陽熱、補助熱源として、ヒートポンプ給湯器の二重設備にした。こうすることによって、天候に左右されない給湯器とした。また、大気熱源のヒートポンプ自体が太陽熱で温められた大気熱をくみ上げることから、広義での太陽エネルギー利用であるから、その意味においても相性のよい組み合わせであると言える。

(2) ヒートポンプ給湯器との組み合わせの問題点

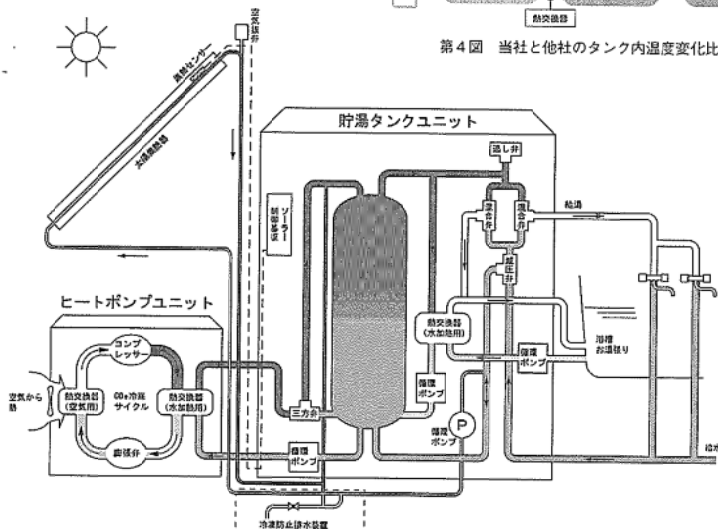
ヒートポンプ給湯器と太陽熱を組み合わせる場合に留意すべき点はヒートポンプの性能を落とさないようにすることである。CO₂冷媒のヒートポンプ給湯器のCOP（成績係数：得られる熱量／消費電力）は10℃の冷たい水から80℃にする場合と、30℃のぬるま湯から80℃にする場合とでは、前者の方がCOPは高くなる。そのため、ヒートポンプの性能を落とさずに太

陽熱を有効利用するために、ヒートポンプ給湯器が採用しているお湯の層・水の層を分ける成層貯湯方式をそのまま受け継ぐ必要がある。

不凍液を使用し、タンク内で熱交換を行う方法ではタンク内が攪拌されながら緩やかに温度上昇する。この場合、ぬるま湯の状態が集熱が停止した場合にヒートポンプによる昇温が必要となるが、ヒートポンプの特性上、太陽熱で温めたことがかえってヒートポンプの性能を落とすという逆説的な結果につながる。



第4図 当社と他社のタンク内温度変化比較



第3図 太陽熱利用給湯システムの概要

(3) ヒートポンプ給湯器との組み合わせの解決策

不都合を解消するために、いろいろと研究した結果、

- ・直接水を循環させ層状にお湯を貯める方式
- ・一度の集熱器通過により高温のお湯を作る集熱方式

を採用することにより、ヒートポンプの性能を落とすことなく太陽熱を最大限活用することが可能になった。

その結果、補助熱源が主体となっていた従来の太陽熱利用システムの常識を覆し、太陽熱が主体のシステムの構築に成功した。家庭での利用の場合には給湯エネルギーの約70%を太陽熱でまかなえる。

(4) 直接水を循環させ

層状にお湯を貯める方式

他社では不凍液を使用して、太陽熱エネルギーを集め、熱交換器で貯湯タンク内の水を暖める方式となっているが、当社では直接水を太陽熱エネルギーでお湯にしてから、タンク内へ戻す方式にした。

この方法の利点は不凍液を介してお湯を作るよりも

- ・エネルギー効率が良い
- ・不凍液や熱交換器等のコストがかからない（安価にできる）

等の利点がある。

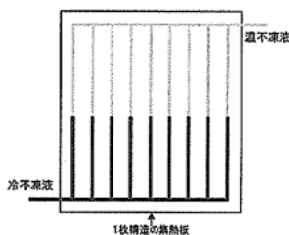
(5) 一度の集熱器通過により

高温のお湯を作る集熱方式

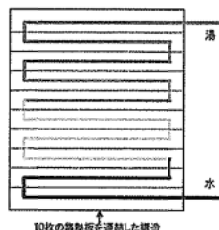
他社ではヘッダー方式により一定温度の「湯」を作るようになってはいるが、それだと、高温の「湯」が作れない。そこで、集熱器内部の配管をジグザグに曲げて集熱時間を増やし、高温の「湯」を作ることができた。また、集熱板にもより集熱効率が高まるようにいろいろと工夫をこらした。

(6) システム運転の開発

ヒートポンプの性能を落とさないために成層



(a) 他社製集熱パネル（ヘッダー式）



(b) 当社製集熱パネル（ジグザグ曲げ方式）

第5図 集熱器内の配管図

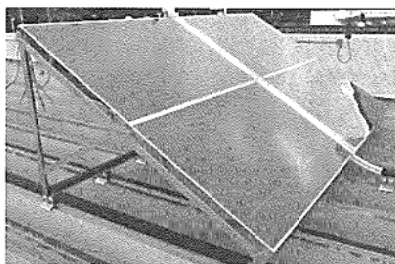


写真2 集熱器の設置写真

貯湯するには集熱器で高温のお湯を作る必要がある。集熱器で高温のお湯を作る技術は確立したので、いかに効率の良い制御ができるかを研究した。

まず、集熱器に集熱センサーを設置し、最低でも45℃以上のお湯を確保できるように、日射条件に応じて流量を調整することで最適な条件を確保するように制御している。さらに、一度

太陽熱利用給湯システム「ツインパワー給湯器」

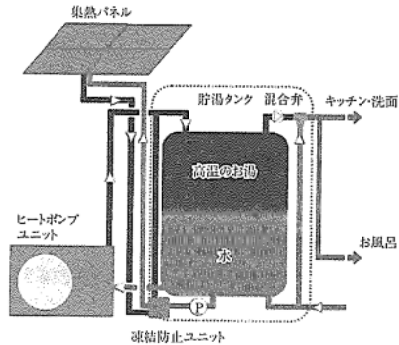
タンク内がお湯で満たされた場合であってもタンク下部の温度より集熱器の温度が高ければ引き続き水を循環させることにより、より高温のお湯を作るようにした。

また、通常のヒートポンプ給湯器は深夜時間帯に沸き上げを行うが、当社は集熱量を最大化するために深夜時間帯のヒートポンプ運転をあえて停止するように制御した。仮に日射が少なく、設定時刻に太陽熱で必要な湯量が確保できていない場合には、不足分だけをヒートポンプによる沸上げを行うことにより無駄なエネルギーロスや沸上げを防止する。

このような制御にした目的は、集熱量の最大化のほかに、タンク内の温度低下によるエネルギーロスを防ぐこと、さらには外気温が比較的高い昼間時間帯の沸上げによりヒートポンプのCOPを高めることでより消費エネルギーを減らすことである。

これらにより太陽熱を最大限活用し、極めて消費電力量の少ないシステムで、たくさんのお湯を作ることを可能にした。

他にも、給湯コストの削減（経済性）とCO₂排出の低減（環境性）を実現した。



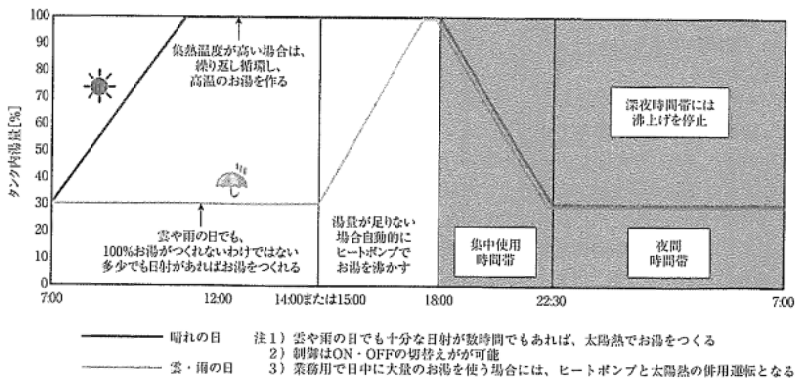
第6図 システム概要図

■太陽熱利用給湯器の課題

(1) 凍結問題

水を直接循環させる方式では冬季等の気温が低い日に水が凍結してしまう問題がある。その対策として、保温材やヒーター等いろいろあったが、効果やコスト面等から問題が残った。そこで、凍結する水自体を排出させる方法をとった。

確実に水を排出させるために自動吸引排水方式を開発し、それを装置に組み込むことによ



第7図 1日の沸上げ制御イメージ

て、凍結問題をクリアした。

(2) 集熱器の集熱効率問題

集熱器の材質に熱効率のよい部材を使用しているが、それだけでは高温のお湯を作ることができなかった。そこで、集熱効率を上げるため、集熱器の集熱面に集熱効率の高い膜を貼ることにした。それによって、集熱面積が同じでも高温のお湯を作ることが可能になった。

今後はさらに集熱効率を上げるための研究を行っており、更なる向上を目指してゆく。

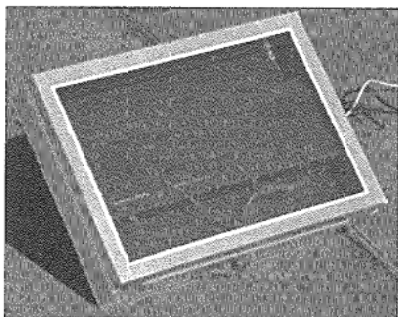


写真3 集熱効率の実験風景

■おわりに

家庭で使用されるエネルギーの約30%は給湯利用と言われている。冷暖房機器や冷蔵庫などの省エネ性は概ね極限まで高まっていると言える。一方で給湯に関してはまだまだ省エネの余地がある。

当社もさらなる性能の向上を目指してさまざまな研究を行っている。また、給湯器以外にも使い道がないかいろいろと模索している。

「熱」エネルギーは私たちの生活の中でさまざまな所で必要とされているが、まだまだ発展途上の技術なので、広く活用されているとはいえない状況である。であるので、当社は太陽熱利用給湯システムの普及促進を図ることで太陽熱市場の活性化を図り、地球温暖化防止や、エネルギー自給率の向上を図ることにより社会貢献を行いたいと考えている。

【筆者紹介】

長田義明

エナテックス㈱ ツインパワー事業部

「管工機材」から「環境・設備機材」へ

Future'S

環境・設備商品の「流通」と
「サービス」を通じて、快適な暮らしを追求する

橋本総業株式会社

本社 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町9-9

TEL 03-3665-9001 (社内案内)

支店 全国 26拠点

当社は人々の生活に不可欠な設備商品を扱う企業としてその流通とサービスを通じて快適な暮らしを追求することを目指しております。

このミッションに向け、日々努力を続けることで、社会に貢献できる企業を目指してまいります。

hat
http://www.hat.co.jp/