

団体会員の技術紹介

会社名：ソーラーシステム振興協会

ソーラーシステム振興協会は、1978年5月16日に、工業技術院（当時）によるサンシャイン計画の成果として、ソーラーシステム（太陽熱利用機器全般）を広く一般に普及することを目的に創設された。2013年4月1日に一般社団法人に移行し、現在、正会員数は10社、賛助会員7団体（個人会員は除く）で構成され、事務局は私を含め職員3名で切り盛り

している。

当協会の主な活動は、下記の5つに分類できる。

1. 普及促進のための諸活動
2. 実態調査事業（統計）
3. 優良ソーラーシステムの認証・施工士登録制度
4. 品質向上に関する研究や標準化・規格化の推進
5. 消費者等からの相談受付

本報告では、主に3 & 4に関連する技術マターについて紹介する。

名古屋大学の人工太陽照射装置を使用した集熱器性能実験

優良ソーラーシステム認証は、各社の製品性能を担保する上でも大変重要であり、現在、BLとの合体認証マークを実施している。その試験方法は基本的にJIS及びBL基準に従って試験を実施することとしている。申請各社は、各社の実験室での実験データを当協会に提出して、外部委員で構成される認証審査委員会が承認する仕組みである。特に、最近では集熱器の性能に関しては名古屋大学の人工太陽光設備を使用することが常となっている（図1）。環境実験室（温度と湿度が制御可能）の中に、人工太陽照射装置（日射量、照射角度可変）、送風装置、恒温槽、給湯設備などが装備されており、JISA4111、4112、1621で定める集熱特性と太陽熱機器のシステム効率などが測定可能となっている。屋上などの野外での実験とは異なり、自然条件に左右されないメリットがあり、再現性のある正確な特性値を求めることが可能である。以前、某メーカーの集熱器の特性実験を行った際、周囲空気流速の集熱効率に与える影響を調べたことがあった。結果、図2のようになる。

JISでは室外試験での風速条件を4m/sec以下としているが、その範囲でも効率が約13%も変化する。そ



図1 名古屋大学人工太陽実験室

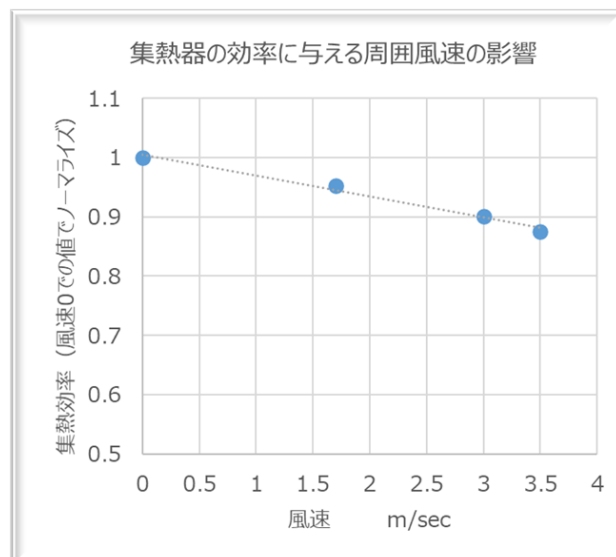


図2 集熱効率に与える風速の影響

の時の実験条件は、入水温度 53.6℃（変動係数：0.16%）、照射強度 696.8W/m²（変動係数：2.25%）に固定して実験を行った。野外での実験では無風に近い状態は殆ど無いと思われるが、このような定量的な傾向を認識したうえでの実験、開発が必要不可欠であり、当協会に所属する会員会社の技術委員とは今回のような有用な知見を共有するようにしている。平板の熱伝達率の Re 数依存性を考えると、風速が増加すると効率は下の突の様相で減少することが予想されるが、今回の予備実験での風速範囲ではその傾向は表れていない。おそらく、さらに風速を増加するとその傾向が顕著になると予想する。

NEDO 事業での実証実験

過去、2015年度～2018年度に実施した NEDO 研究開発プロジェクト「再生可能エネルギー熱利用技術開発」にて研究開発テーマ『太陽熱集熱システムの最適化手法の研究開発』に参画し、各社の温水器とソーラーシステムの性能実験を実施（図3）。STM1 モード、JIS51 モードなどの給湯モードでの通年のデータを蓄積した。このデータは、次に説明する通称 Web プログラムの改正に利用される。この事業では、基本的な理論計算や、市販のシミュレーター（TRNSYS）などの計算結果と実験結果との比較がなされ、理論の有効性などの検証を行った。



図3 温水器による実証実験

省エネ性能判定プログラム（通称「WEB プログラム」）の太陽熱機器計算ロジックの改良

現在も継続中であるが、2023年4月からの実施を目指し、液体式太陽熱機器の計算プログラムの改良を行っている。計算ロジックは昨年12月に国交省の本委員会を通過した。モデルの特徴は貯湯タンクモデルにある。タンクを上下の高温部と低温部に分離し、それぞれの温度と容積をパラメータとする。したがって、エネルギー方程式が非線形になり解析的には通常解けないので、後退差分を利用して近似解を求める。ただし、時間間隔は1時間。通常、この時間間隔だと発散しそうであるが、一時間毎の平均値をターゲットにしていることもあり、実証値をうまく模擬できている。その他、タンク上下間の熱移動、タンクおよび配管の熱損失などのモデルも、実証データの統計処理の結果や、性能パラメータとの関係をうまく利用しながら全体の計算ロジックに組み込んでいった。今回の理論計算では、各性能パラメータのトータル性能への影響も算出し、設計やコストダウンにつながる知見も明らかになり、主目的以外の効用が得られた。

JIS にない性能パラメータの計測方法を自主基準で制定

前記の通称 Web プログラムでは、機器性能を決定づける各社製品の性能パラメータを住宅性能評価・表示協会のデータベースに登録することになるが、パラメータ全てが現行の JIS で網羅されていない実情がある。そこで、当協会では自主基準（外部の専門家による委員会での審査）でそのパラメータを求めるための実験および計算方法を定めている。例えば、JIS では温水器の集熱性能、集熱部効率係数 b_0 、集熱部損失係数 b_1 の求め方は規定していないが Web プログラムでは必須パラメータなので、この実験方法を自主基準で定めた。その他、温水器集熱器内部の自然対流による流量を計算するために循環流量係数や、直圧温水器のタンク内熱交換器の伝熱係数を求める方法などを自主基準によって定めている。これらの基準は、将来的には JIS の改正に合わせて JIS 基準に置き換えていく予定である。

以上、当協会の活動の中の技術的な事を中心に報告させていただいた。太陽熱機器は1980年をピークにその販売台数が減少の一途をたどっていたが、ようやく、一昨年を底にして、本年度も少しであるが回復傾向にある。欧州で毎年約10%の伸びがある PVT や、透明断熱材など新規のメーカーが開発中であるという声も聞こえてくる。いち早くそれらの技術情報を入手しながら、公共性のある技術的な情報の発信を継続していきたいと考えている。

問い合わせ：ソーラーシステム振興協会

T E L : 03-6811-7911

U R L : <https://www.ssda.or.jp/>