

2) 経済産業省 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

2) - 1 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

太陽熱利用計測技術

Renewable Energy Heat use Instrumentation Technology Proof Project
Solar Heat Instrumentation Technology

(研究期間 平成 23~25 年度)

環境研究グループ

桑沢保夫

Dept. of Environmental Engineering

KUWASAWA Yasuo

A positive expansion of the renewable energy use is expected. However, the solar heat utilization is not so spread. Then, the examination that clarifies the economic value of the environmental value is needed aiming at the expansion of the solar heat utilization. On the other hand, high price of calorie meter and meter-reading cost is problem for calorie measurement. Then, a new measurement method in which it was cheap and accuracy is high was proven for expansion of the solar water heat system use and spread of the system.

【研究目的及び経過】

再生可能エネルギーの積極的な利用拡大が望まれている中で、太陽熱利用に関してはあまり普及が進まず、太陽熱利用の拡大に向けて環境価値の経済価値化に向けた取組等が必要とされている。一方、熱量計測は特定計量器の熱量計が高価なことや、熱量計の検針コストが高額なことが課題のひとつになっている。

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において平成 23 年度から平成 25 年度で実施された「再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業 太陽熱利用計測技術」に係る本研究では、建築研究所と東京ガス並びに矢崎エナジーシステムによる共同研究の体制で、太陽熱温水システムの利用拡大とシステムの普及を目指し、環境価値化に向けた安価で精度の高い新たな計測方法を実証することを目的とする。

【研究内容】

本研究においては、以下の 3 つの計測方法を検証する。なお、全ての計測方法においてリファレンスは特定計量器の熱量計による計測値とする(図 1)。

① 簡易計測：内蔵簡易熱量計による計測方法

従来給湯機器等に内蔵された機器運転制御用センサを用いて、給湯器リモコンに表示される数値から熱利用量を簡易に計測する手法である。年間利用熱量のリファレンスとの誤差は±10%以内を目標とする。

② 簡易計測：外付簡易熱量計による計測方法

特定計量器ではなく、安価で外付けで設置した簡易熱量計による計測手法である。年間利用熱量のリファレンスとの誤差は±10%以内を目標とする。

③ 見なし計測：シミュレーションによる計測方法

システムの仕様や気象データ等地域特性に基づくシミュレーションにより熱利用量を推定する計測手法である。シミュレーションソフトは EESLISM を使用し年間利用熱量のリファレンスとの誤差は±20%未満を目標とする。

【研究結果】

(1) 簡易計測

全国 94 件の実負荷フィールドにおいて、内蔵簡易熱量計 (93 件) と外付簡易熱量計 (10 件) の 2 つの計測手法の検証を行った。内蔵簡易熱量計については、概ねのフィールドでリファレンスとの誤差は±10%以内となり、平均誤差では-1.0%と計測精度が高いことを確認した(図 2,3)。外付簡易熱量計については、フィールド数は 10 件であったが、リファレンスとの誤差は全て 5%以内となり、平均誤差は+2.6%と計測精度は高かった。

(2) 見なし計測

見なし計測は EESLISM シミュレーションプログラムを用い、機器が設置された地域の HASP の気象データ、集熱パネルや貯湯タンクの実負荷特性値、家族人数により 4 つに区分した想定給湯負荷等をパラメータとして、実負荷フィールド毎の年間太陽熱利用量の算出を行った。リファレンス実測値との比較において、各フィールドでややばらつきが見られるものの、平均誤差で-12.2%となり、目標の±20%未満を満足する結果である(図 4)。一方、建築研究所並びに集合フィールドにおいて省エネ法で用いられる給湯模擬負荷による実測値との比較では、誤差は+1.6%とシミュレーションの精度は非常に高い結果で

ある。実負荷フィールドは全国各地にあり、また家族人数が同じでも給湯需要は多種多様であることを考慮すると、見なし計測の計測精度は想定通りに高く、簡易な計測手法として有効であることが確認された。なお、EESLISM シミュレーションプログラムについては、世界標準となっている TRNSYS シミュレーションプログラムとの比較検証についても計算値が良く一致することを確認している。

(3) 特定計量器

今回の実証事業において、計量法の検定を受けた特定計量器をリファレンスとしたが、特定計量器には主に2つのタイプがあり、温度センサに Pt 測温体を使用して2つの温度センサのうち一つを体積計量部に内蔵したものをここでは特定計量器Aとし、温度センサにサーミスタを使用したものを特定計量器Bとしている。

初めに一般財団法人日本ガス機器検査協会において基準計測器との誤差を定常試験と JIS S2075 の給湯モード試験において測定を行ったが、特定計量器Aは、定常

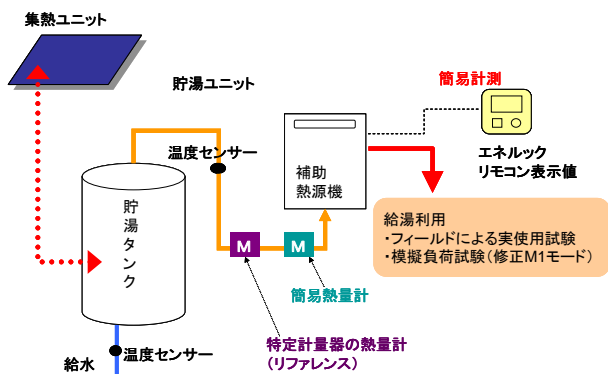


図1 計測イメージ

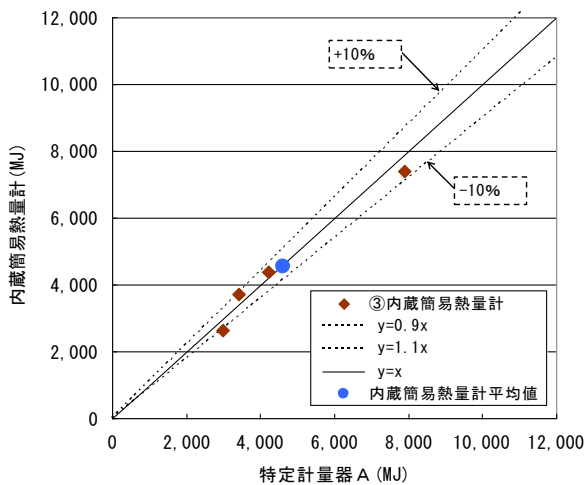


図2 特定計量器Aと内蔵簡易熱量計 (建築研究所、模擬負荷)

試験では計測誤差が+0.07%となり、実際の家庭での給湯使用状況を再現した模擬負荷試験 JIS S 2075 給湯モード試験では、-5.35%の誤差であった。一方、特定計量器Bについては、定常試験での計測誤差は-0.65%となり、給湯モード試験では-1.12%の誤差であった。

これは特定計量器Aが温度センサに Pt 測温体を使用し、センサの一つが金属製の体積計量部に内蔵されており、温度変化に対する応答性能が遅いためである。

一方、特定計量器Bは家庭用太陽熱温水システムのグリーン熱証書取得に向けて計測用にソーラーメーカーが開発したものであり、温度変化を伴っても高精度に計測することが可能であった。

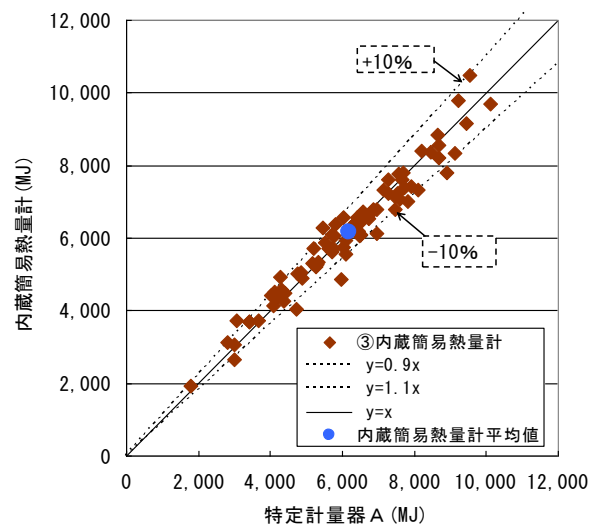


図3 特定計量器Aと内蔵簡易熱量計 (戸建住宅フィールド、実負荷)

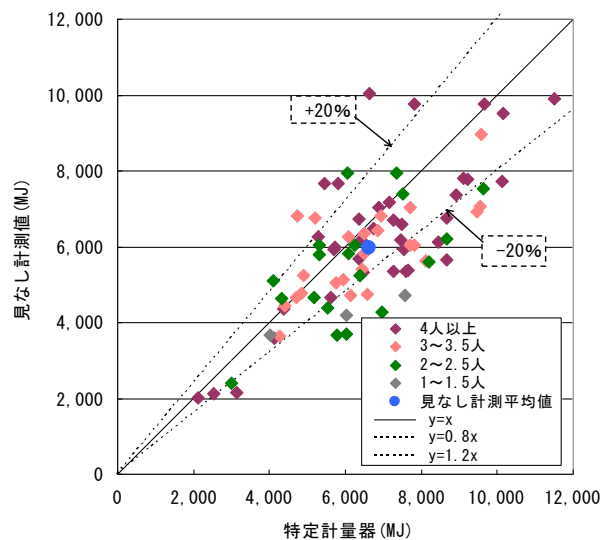


図4 特定計量器Aと見なし計測