

太陽熱を利用した暖房設備のシステム効率の変化に関する研究

研究背景

近年、CO₂排出量削減対策が急務となっており、建築分野では再生可能エネルギーの利用が進められている。中でも**太陽熱**はエネルギー変換効率が高く¹⁾、熱需要全体の中で割合の高い熱源や給湯に利用可能である²⁾ことから、普及が期待されている。また、近年建物のLCCO₂評価の重要性が非常に大きくなっている³⁾。そのうち、**運用時のCO₂排出量**は設備の定格能力等から推定されるが、機器効率の**経年変化が考慮されていない**ことが課題である。

目的

本研究では、太陽熱利用システムにおける運用時のCO₂排出量の実態に即した評価に向け、設置後18年が経過した太陽熱利用床暖房システムを対象に、設置当初と18年経過後の実測結果から効率の経年変化を明らかにした。

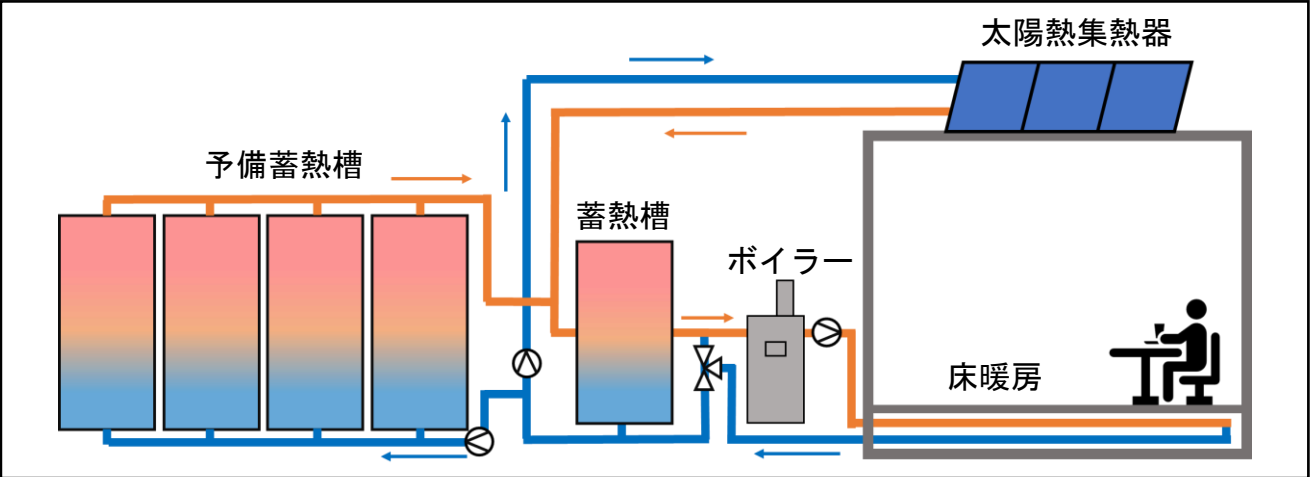
システム概要



▲太陽熱集熱器外観

▼機器構成

名称	仕様
太陽熱集熱器	平板型、総面積52.25㎡
ボイラー	定格出力34.9kW
蓄熱槽 (300L)	台数1台
蓄熱槽 (460L)	台数4台
床暖房	敷設面積150㎡ ポリブデンパイプ埋込方式



▲システム概要図

1) 業務用太陽熱利用システムの導入検討ガイドライン, 資源エネルギー庁, 2009年
2) 地球温暖化対策から見た太陽熱利用の意義, 資源エネルギー庁
3) 建築物のライフサイクルカーボン削減に向けた取組, 内閣官房, 2024年

■ 研究方法

【実測】

傾斜面日射量、熱媒温度、熱媒流量、外気温湿度などを計測することで、集熱量や集熱効率などの分析を行った。

<傾斜面日射量>



▲日射計



▲計測の様子

<熱媒温度>



▲測温抵抗体



▲熱電対



▲計測の様子

<熱媒流量>



▲流量計



▲計測の様子

<外気温湿度>



▲温湿度計



▲計測の様子

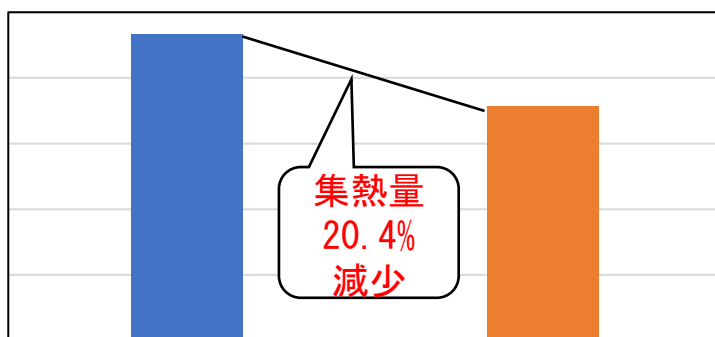
■ 分析

2007年と2024年の代表日における日積算集熱量を比較した。その結果、集熱量が20.4%減少したことが明らかになった。

日積算集熱量 (MJ/日)

250
200
150
100
50
0

■ 日積算集熱量 (2024/12/25)
■ 日積算集熱量 (2007/12/17)



2007年

2024年

▲代表日における集熱量の比較