

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・目的

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、建物のライフサイクルカーボンの評価も重要であるとされている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。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、機器効率の経年変化によるCO₂排出増加量を明らかにする。

■ システム概要

表 建物概要

所在地	長野県須坂市
主要用途	事務所



写真 太陽熱集熱器外観

表 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

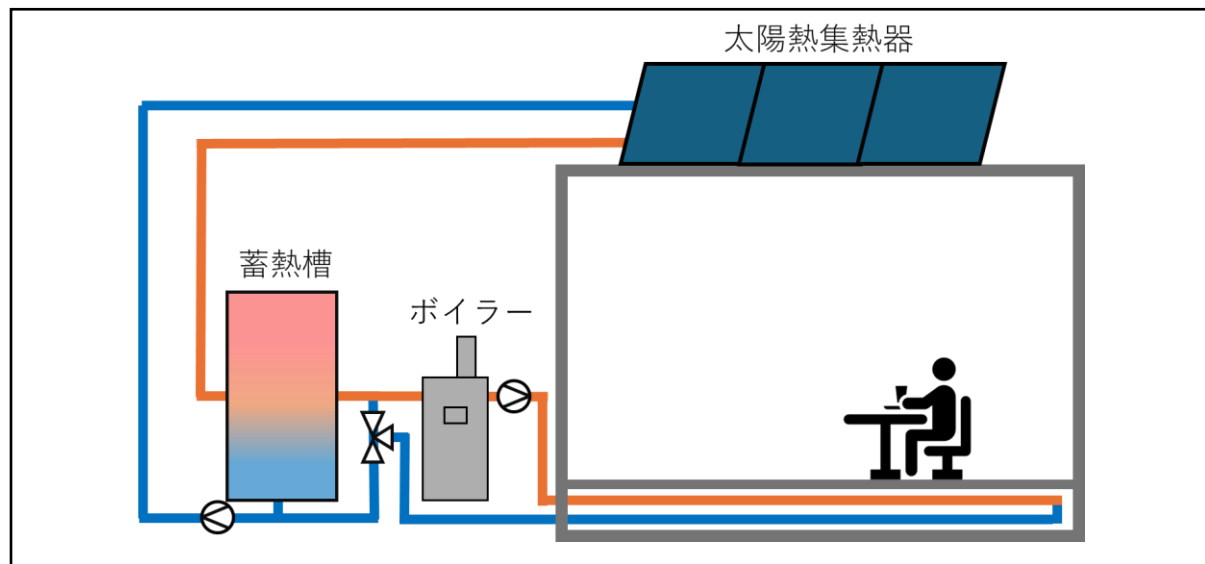


図 システム概要図

- 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

計測概要



▲傾斜面日射量の計測



▲熱媒温度の計測



▲熱媒温度の計測



▲熱媒流量の計測



▲外気温湿度の計測

2024年度の研究成果

18年を経過した太陽熱利用システムを対象に、2024年の実測結果と2007年の実績データを比較することで、集熱効率の経年変化を明らかにした。その結果、2007年から2024年にかけて、集熱効率が平均で7.7%低下したことが確認された。

また、集熱効率の経年劣化によるCO₂排出量の増加量の試算を行った。その結果、2007年から2024年にかけて、CO₂排出量は15.4%増加したことが推定された。

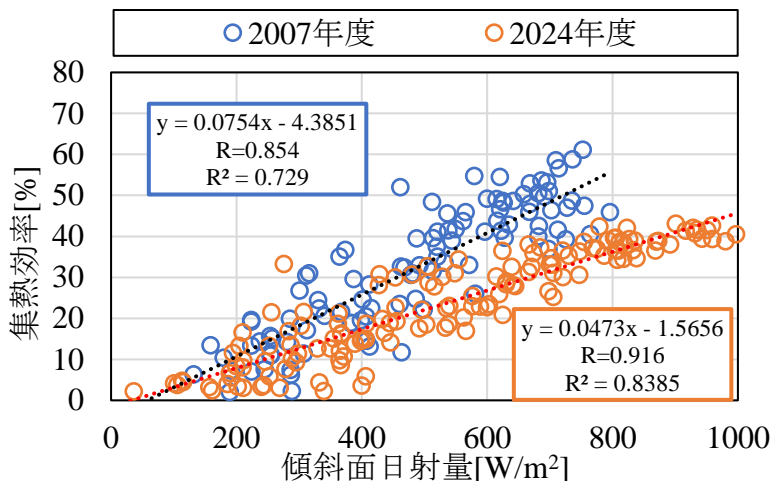


図 集熱効率の経年変化

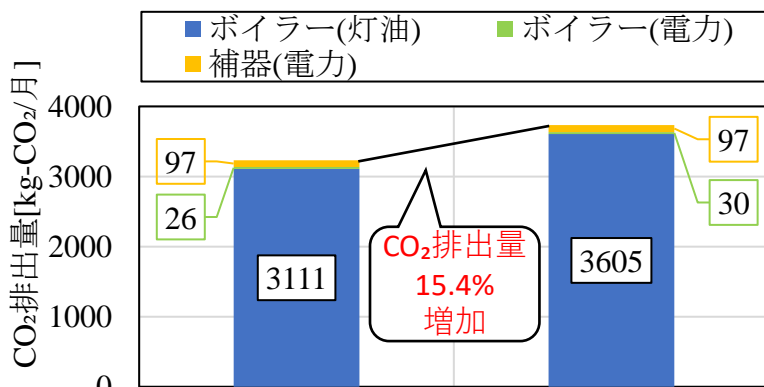


図 集熱効率の経年変化によるCO₂排出増加量