

太陽光・熱/コージェネシステムのCO₂排出量に与える システム運転法の影響

正員 桶 真一郎* 正員 見目 喜重**
正員 滝川 浩史* 正員 榊原 建樹*

Influence of System Operation Method on CO₂ Emissions of PV/Solar Heat/Cogeneration System

Shinichiro Oke*, Member, Yoshishige Kemmoku**, Member,
Hirofumi Takikawa*, Member, Tateki Sakakibara*, Member

A PV/solar heat/cogeneration system is assumed to be installed in a hotel. The system is operated with various operation methods: CO₂ minimum operation, fees minimum operation, seasonal operation, daytime operation and heat demand following operation. Of these five operations, the former two are virtual operations that are operated with the dynamic programming method, and the latter three are actual operations. Computer simulation is implemented using hourly data of solar radiation intensity, atmospheric temperature, electric, cooling, heating and hot water supply demands for one year, and the life-cycle CO₂ emission and the total cost are calculated for every operations. The calculation results show that the virtual two and the actual three operations reduce the life-cycle CO₂ emission by 21% and 13% compared with the conventional system, respectively. In regard to both the CO₂ emission and the cost, there is no significant difference between the virtual two operation methods or among actual three operation methods.

キーワード：太陽光・熱/コージェネシステム，ライフサイクル CO₂ 排出量，ホテル，実用的運転法，動的計画法

Keywords: PV/solar heat/cogeneration system, life-cycle CO₂ emissions, hotel, actual operation methods, dynamic programming

1. はじめに

地球温暖化や化石燃料の枯渇が世界的な問題となっており、CO₂ 排出量およびエネルギー消費量の削減が求められている中、我が国では民生部門の CO₂ 排出量およびエネルギー消費量が増加を続けている。これまで、民生施設の CO₂ 排出量の削減を目的として、再生可能エネルギー利用システムやコージェネシステムの導入が提案されてきたが、それらを単体で導入するだけでは十分な効果が得られないことが明らかになっている。

コージェネシステムを導入し、冷房には排熱投入型吸収式冷凍機を使用する場合、システム導入前より CO₂ 排出量がかえって増加する⁽¹⁾⁽²⁾。ただし、コージェネシステムでは、冷房機器として吸収式冷凍機より電動ヒートポンプ式

エアコンを使用するほうが CO₂ 排出量が少なくなることが報告されている⁽³⁾。

一方、太陽光発電システムや太陽熱集熱システムなどは、気象条件によってその出力が変動するため、系統電力や補助熱源などと組み合わせる必要がある⁽⁴⁾⁽⁵⁾。また、太陽光・熱システムをガスやディーゼルエンジンコージェネと組み合わせる導入するとき、その導入効果はコージェネの運転法に大きく左右される⁽⁶⁾。また、太陽光発電とディーゼル発電とを組み合わせたシステムにおいて最適な運転を行うために、太陽光発電電力の予測を利用する運転法が提案されているが、予測の精度が十分でない⁽⁷⁾。

筆者らはこれまで、太陽光発電システムおよび太陽熱集熱システムとコージェネシステムとを組み合わせた太陽光・熱/コージェネシステムを民生施設に導入することを提案し、運転時だけではなく設備製造時の CO₂ 排出量も考慮したライフサイクル CO₂ 排出量を検討してきた⁽⁸⁾⁻⁽¹⁰⁾。本システムにおいても、冷房機器として吸収式冷凍機を使用するより電動ヒートポンプを使用する方が、CO₂ 排出量が少なくなることが分かった⁽¹¹⁾。

それらの論文では、太陽光・熱/コージェネシステムをホテル(熱電比: 1.3)および病院(熱電比: 0.8)に導入するこ

* 豊橋技術科学大学
〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1
Toyohashi University of Technology
1-1, Hibarigaoka, Tempaku-cho, Toyohashi 441-8580

** 豊橋創造大学
〒440-8511 豊橋市牛川町松下 20-1
Toyohashi Sozo College
20-1, Matsushita, Ushikawa-cho, Toyohashi 440-8511