

再生可能エネルギーの活用による建築物熱源の最適化に関する研究

著者	田 洋介
学位名	修士(工学)
学位授与機関	東京海洋大学
学位授与年度	2017
URL	http://id.nii.ac.jp/1342/00001570/

修士学位論文内容要旨
Abstract

専攻 Major	海洋システム工学専攻	氏名 Name	濱田 洋介
論文題目 Title	再生可能エネルギーの活用による建築物熱源の最適化に関する研究		

近年、地球規模での地球温暖化が深刻化し、ゲリラ豪雨をはじめとした異常気象やオゾン層の破壊等、様々な環境問題が顕在化し、懸念されている。国連の IPCC の第 5 次評価報告書にはこれからの 100 年間での、地球全体平均気温が予測されており、2046 年から 2065 年で 1.4 度から 2.6 度、2081 年から 2100 年で、2.6 度から 4.8 度上昇するとされている。

様々な環境問題がある中、近年、特に深刻化し懸念されているのが、ヒートアイランド現象などといった都心部における熱環境問題である。その主な要因として挙げられるのが建築物からの一次エネルギー消費量の増加である。資源エネルギー庁の環境白書によれば、特に民生部門による一次エネルギー消費量の増加が著しい。その対策として事務所を対処とした研究は多くされているが、ホテルを対象とした研究は少ない。さらに、太陽光発電のみを導入した研究等は多くされているが、太陽集熱器と太陽光発電を併用した研究は少ない。

そこで、本研究では、ホテルにおいて空調と給湯それぞれ電気を熱源とした機器およびガスを熱源として機器を用意し、組み合わせを変えた計 4 つのベースモデルを作成し、熱源を変えることによる空調、給湯それぞれの一次エネルギー消費量の削減効果を検討した。さらに、各ケースに太陽光パネルと太陽集熱器をどのような設置面積割合で設置するのが最も一次エネルギー消費量を削減できるかを検討した。本研究ではシミュレーションツールとして BEST (Building Energy Simulation Tool) を用いた。手法としてはまず、「平成 25 年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説」を元に仮モデルを作成し、その月別一次エネルギー消費量を DECC (Database for energy consumption of commercial buildings) の月別一次エネルギー消費量と比較し、DECC モデルに近づけるように仮モデルの空調スケジュール等を修正し、標準モデルを作成する。その標準モデルを元に、空調と給湯それぞれの熱源を変え、4 つのベースモデルを作成する。さらに、そこに太陽光パネルと太陽集熱器を 6 つのケースで設置面積割合を変更しシミュレーションを行なった。また、給湯ごとに給湯使用量を変更した場合による変化をみるための感度分析を行なった。

この工程を標準地域として東京、寒冷地域として札幌、温暖地域として那覇の 3 つの地域でシミュレーションした。なお、太陽光パネルと太陽集熱器の傾斜角は地域ごとに最適な角度で設置するため、気象庁の気象データの全天日射量を NEDO の Erbs 計算ツールに入力し斜面日射量を角度別に算出し、その値をプログラミングで年間発電量を求めた。そして、最も発電量が大きい角度を最適勾配とした。

本シミュレーションを通じて、空調と給湯、それぞれ熱源変更による一次エネルギーの削減効果、給湯に太陽集熱器を導入した場合の削減効果等を明らかにした。また、各モデルに最も適した太陽光パネルと太陽集熱器の設置割合を明らかにし、さらに、そのモデルごとに給湯使用量を変更した場合の変化を示した。今後の課題としてはホテル同様、給湯使用率の高い病院等で検証、給湯台数の変更や気象データの年度を変更し検証していく必要がある。