

蓄熱槽の合理的運転管理のための冷暖房負荷予測

HEATING AND COOLING LOAD PREDICTION FOR THE RATIONAL MANAGEMENT OF THERMAL STORAGE TANK OPERATION

吉田 治典*
Harunori YOSHIDA

Thermal storage tanks are used to store thermal energy that is considered to be used up on the following day. However if heat is stored excessively, some of it will be lost due to heat transfer through walls and slabs surrounding the tank. To avoid the energy loss related to thermal storage tanks, predicted air-conditioning load required for the following day can be one of the indispensable information because rational operation of a heat source system with thermal storage tanks can be achieved utilizing the information.

In this paper the method to predict the air-conditioning load is proposed. The method consists of two stages; weather data prediction and load prediction. The method was applied for the operation of the heat source system of a real building and the measured results are shown here. The error of the prediction was about 12 % for winter and 29 % for summer. The low accuracy for summer should be improved, however, it is also due to the highly unpredictable summer weather when the trial was made.

Keywords : *thermal storage tank, air-conditioning load prediction, weather data prediction*

蓄熱槽, 空調熱負荷予測, 気象データ予測

1. 序

空調用熱源での蓄熱槽の利用は、電力の負荷平準化、発電所の効率運転、空調用熱源の縮小、熱負荷に対する弾力的運用など、その効用は周知のとおりである。しかし、設計方法に比して蓄熱槽の合理的な運用方法については、なお問題が多く残されているようである。

蓄熱運転は次のように行われることが多い。1) 電力会社が決めた深夜電力のタイムフレームに従って毎晩早い時刻から熱源を運転するため、特に中間期に蓄熱は空調運転開始よりかなり前に完了する。2) 蓄熱槽には能力限界までフルに蓄熱されるが、蓄熱された熱が次の日に十分使われず残る。3) 蓄熱の温度レベルは冷房・暖房の全期間を通して一定(設計値)とされる。

こうした運転は、蓄熱槽からの少なからぬ熱損失を招いたり、冷凍機やヒートポンプの効率よい運転がなされないなど、省エネルギーの観点から好ましくない面が多々ある。この欠点を補うため、オペレータは経験と勘で蓄熱運転開始時間や運転時間の長さを決定したり、蓄熱温度レベルを調整したりすることもあるが、実態は必ずしも満足のゆく結果ではないといわれる。

この困難の理由の一つに、蓄熱運転の翌日に生ずる未来の熱負荷予測の技術が未熟で、現実のシステムへの応用も過渡的な段階にあるため、蓄熱槽の合理的な運転が難しいことが上げられる。このよ

うな背景から、本研究では、熱負荷予測手法の一手法として筆者が開発した手法を提案し、実際の建物の負荷予測にその手法を応用した例を報告する。

ところで最近、電力料金は、ピーク時刻の高料金制度の導入など、需要と供給の関係からトータルな最適化を目指す中で自由化の方向にある。今後はわが国でも、欧米に見られるように、時々刻々料金が変動するという究極の自由化も考えられる。こうして、電気だけでなくガス・オイルのエネルギー源、コージェネレーションなど、空調熱源以外のエネルギー供給システムも視点に入れたトータルな最適運転が課題となり得る。この場合、蓄熱槽を持たないシステムであっても、数時間先の短期的な予測の必要性があり、熱負荷予測手法の確立は重要と考えられる。

2. 手法

熱負荷予測の手法は、どのような情報とアルゴリズムを用いるかで様々のバリエーションが生まれる。ここでそれらを概括しながら本手法の特長を示す。

予測に用いることのできる情報には、過去の観測情報と未来の予報情報の2つがある。過去の観測情報は、一般に、熱負荷、室温・湿度などの室内環境データ、空調運転スケジュール、外気温などの外界気象データ、使用エネルギー量などで、これらは中央監視盤やエネル

本稿は文献1)~2)を基に加筆修正したものである。

* 京都大学工学研究科環境地球工学専攻 助教授・工博

Assoc. Prof., Department of Global Environment Engineering, Graduate School of Engineering, Kyoto University, Dr. Eng.