

気象データの時系列モデルと確率的熱負荷に関する研究 TIME SERIES MODELING OF WEATHER DATA AND STOCHASTIC AIR-CONDITIONING LOAD CALCULATION

吉田 治典*, 寺井 俊夫**

Harunori YOSHIDA and Toshio TERAI

In the first part of this paper, a method to build a mathematical model of weather data is proposed. The elements selected to be modeled are temperature, global solar radiation, and absolute humidity. They are decomposed into deterministic and stochastic components, which are respectively modeled as a Fourier series and a time series model, such as an ARMA model. As an example, the parameters and the characteristics of the model of Tokyo are shown with the comparison to the original record.

Secondary, a new calculation method of stochastic air-conditioning load is proposed based on the assumption that both the weather record and building thermal response can be approximated as output of a liner system. It is explained that the method can estimate the mean and the variance of heat load under the condition of intermittent air-conditioning without hour by hour load simulation.

Keywords : *weather data, time series model, air-conditioning load, stochastic load*

気象データ, 時系列モデル, 空気調和熱負荷, 確率的熱負荷計算

1. 緒言

空調システムや建物の熱性能の設計において、その建物が存在する地点の気候特性の把握は重要である。インテリジェントビルのような内部発熱が多いビルでは外界の影響がさほど問題ではないと言われることもあるが、エネルギー消費の実体は冷夏や暖冬という気候変動の影響を如実に反映しており、その影響は無視できない。また近年、地球環境への影響という観点から、自然エネルギー利用も念頭においた建築・都市の省エネルギー設計が再び注目されるようになり、今まで以上に気候特性の把握は重要と考えられる。

本研究では気候特性を、主として空調システムや建築物の熱性能設計のために用いる気候情報に限定して論じ、これを気象データと呼ぶことにする。現在実用化されている気象データを大別すると、過去の観測データを基に統計処理したデータと、過去の観測時系列データの一部のフレームをほぼ生のまま利用するもの（標準気象データと

して知られている）に分けられる。前者は更に、期間エネルギー消費に関連付けるデグリーデーの類型と、装置設計の情報に関連付けるTAC温度の類型に分けられる。

わが国の、実用に供する気象データは、主にこれらの処理方法で整備されつつあるが、これらとは若干異なる、あるいは拡張した、作製方法に関する研究もなお活発である^{5)~17)}。一つの理由として、気象データの作成に当たって、観測値を単独に統計処理・加工したり、建物の熱負荷など建築物の熱的特性を無視したりして気象データを作成するだけでは不十分なことが認識されているものの、その処理方法や原理に対して十分な合意が得られていないことがあげられよう。例えば拡張デグリーデーでは、方位・日射制御特性・内部発熱・熱の遅れ特性などの情報が加味されており、純粋に気候情報だけを整理したものではない。また、周知のように標準気象データの作製過程では建物の熱負荷を基にした判断がある。今一つの理由は、わが

本稿は文献1)~4)を基に加筆修正したものである。

* 京都大学工学部環境地球工学教室 助教授・工博

** 近畿大学工学部建築学科 教授・工博

Assoc. Prof., Division of Global Environment Engineering, Faculty of Engineering, Kyoto Univ., Dr. Eng.

Prof., Department of Architecture, Faculty of Engineering, Kinki Univ., Dr. Eng.