

熱負荷計算用気象データのモデル化

気温の日周期成分についての検討

正 会 員 吉 田 治 典*
正 会 員 寺 井 俊 夫**

1. 研究目的

建築物の熱的特性、空調負荷、あるいは空調装置の動特性などを知ることは、建築物や空調装置の設計を行う上で不可欠であるが、その際外界気象条件としていかなるものを用いるかは重要である。本研究では、気象観測データのうち、一般に熱負荷計算に用いている気温、日射、大気放射、湿度、風向、風速を熱負荷計算用気象データ（以後略して気象データ）と呼ぶ。

さて、時系列解析の分野では、時系列をモデル化するのに時系列モデルという用語が用いられ、種々のモデルが提案されている。これらは時系列の特性、特に傾向的変動を詳細に把握することに主な目的がある。しかし、本研究の目的は気象データを、傾向的成分（トレンド）、周期的成分および確率的成分に分け、熱負荷計算に適した数式の形で表現することにあり、これを本研究では気象データのモデル化と呼ぶ。このように、本報では両者を区別して考えているが、特に不明確にならない限り両者共単¹⁾にモデルという用語を用いる。

本報では、まず熱負荷計算の立場から見た各成分に対する取扱方法を述べ、そのうちの成分である気温の日周成分をいかに分離し表現するかについて考察する。さて、本報で主張する気象データのモデル化を行うメリットを以下に記すと、

- 1) 気象データを各成分に分離することで、普遍的な表現が可能となる。
- 2) 数学的表現により僅かな数のパラメータで確率的特性が等しいデータを再現でき、いわゆるデータ圧縮が可能となる。したがって、現在用いられているような多量のデータが不用で、かつ一年以上のより幅広い特性を持ったデータが得られる。
- 3) 気象データの数式表現を利用して、建物の熱負荷や熱的特性を容易に求めることが可能となる。
- 4) 熱負荷計算から見た気候の地域差の検討が容易となり、十分な気象データが得られない地域でも、その地

域の気候特性をわずかなデータから推測することができればモデル化が可能となる。

2. モデル化の方針と既往の研究との関連

時系列のモデル化を一般化して取り扱った研究は多々あり、特に本報の目的である周期性を含んだ時系列のモデル化については、Box, 赤池等の研究がある^{16)~19), 24), 26)}。しかし、熱負荷計算に用いる立場からは、熱負荷に影響を与える程度を勘案してモデル化を図ることが重要で、それらの扱いは比重の掛けかたが異なる面も生じ、本研究の検討課題の一つである。

また、モデル化を熱負荷計算に用いる気象データに限った研究もすでにいくつか報告されている。これらを大別すると、気象データだけに注目してモデル化するものと、気象データから建物の熱特性を得るプロセスに重点を置いてモデル化するものとに分かれる。前者の例として、早川等⁸⁾、Paasen 等⁹⁾、赤坂¹⁸⁾の研究がある。これらはモンテカルロ法により各気象データを発生させる方法を採用している。後者の例として、筆者等^{1)~7)}、Cumali¹¹⁾、Hittle 等¹²⁾、中沢等¹³⁾、松本等¹⁴⁾の研究がある。これらは、気象データをトレンド、周期成分、確率成分に分離するモデル化法で、建物の熱的応答と関連させようとしている点では同じ方向性を持っているが、各成分の表現にはそれぞれ違いがある。

このように、気象データのモデル化に関する種々の方法が提案されているが、方法が異なると利用法つまり計算法が異なるので、方法を確定することは重要である。

しかし、既往の研究では、日周成分をいかに分離し表現するかという観点での検討が不十分と思われる。本報では特にこれに関して詳細な検討を加え、今後のモデル化の指針として利用する。

3. テレンド、周期成分、確率成分の定義

日周成分の分離法を述べる前に、トレンド、周期成分、確率成分の定義を明確にしておく。

まずトレンドとは、一般に対象とする時系列のスパンに比して緩やかな傾向変動を云う場合と、短い時間での変動傾向をいう場合がある。前者は大局的トレンドと呼ばれ、対象とするスパン内で傾向変動が確定的なものをいう。後者は局所的トレンドと呼ばれ、変動が白色雑音

本稿は、文献^{1)~5)}を基に加筆、修正を加えたものである。

* 京都大学 助手・工修

** 京都大学 教授・工博

(昭和 63 年 3 月 1 日原稿受理)