

## 時系列モデルを用いた家庭の電力需要予測

高橋久尚<sup>1,2</sup>、樋口知之<sup>2</sup>、今井純志<sup>3</sup>、志賀孝広<sup>3</sup>

<sup>1</sup>成蹊大学、<sup>2</sup>統計数理研究所、<sup>3</sup>豊田中央研究所

### はじめに

本研究は、各家庭の電力消費量を予測する手法に関するものである。各家庭の電力消費量を 30 分間隔で記録した時系列データをもとに、電力消費量の予測を行うためのモデルを考案した。このモデルに関する詳細とこのモデルを考案する背景を説明し、モデルによる予測精度を報告する。

### モデル

各家庭の電力使用量を予測するためには、各家庭の電力使用量を表現できる新たなモデルを作成する必要があると考えられる。つまり、本研究で作成するモデルが備えるべき特徴は以下の点が挙げられる。

1. 電力使用量は、直前の使用量との相関が高く、この性質を備えたモデルであること。
2. 電力使用量には 24 時間の周期があるが、この周期に伴ってノイズ項も変化するモデルであること。
3. 電力使用量は、電力価格、外気温との関係があることが一般的であることから、この構造を持ったモデルであること。

以上の要件を満たすモデルとして、 $y_t$  を時刻  $t$  での電力使用量とし、 $x_t$  を状態変数として

$$x_t = a_h(t)x_{t-1} + \alpha_h(t)(T - \text{mean}(T)) + \beta_h(\Delta P - \text{mean}(\Delta P)) + v_t$$

$$y_t = x_t + w_t$$

$$v_t \sim r_h(t) \text{Norm}(0, \sigma_{x1}^2(t)) + (1 - r_h(t)) \text{Norm}(b_h(t), \sigma_{x2}^2(t))$$

$$w_t \sim \text{Norm}(0, \sigma_y^2)$$

を提案する。ただし、 $h = h(t)$  は 1 日を 30 分刻みで分割した 48 個のインデックスであり、 $T = T(t)$  は温度、 $P = P(t)$  は価格であり、これらの時間差を  $\Delta g = g(t) - g(t-1)$  と表した。また、 $\text{mean}(x)$  は各時間での平均を表している。本モデルは、状態空間モデルとなっており、状態空間の変数として、温度、価格による電力使用量の変化を捉える項を含んでいる。