

## ニューラルネットワークを用いた需要予測の精度に関する研究

1423023 田中 彩聖 (指導教員: 黒川久幸)

### 1. はじめに

需要予測の代表的な方法に時系列予測法がある。その数学モデルには、指数平滑法や ARIMA モデルなど多くの数学モデルがあり、種々の予測で活用されている。いろいろな数学モデルが使用されているということは、需要予測の条件によって適したモデルがあるということの意味する。つまり、時系列予測法を用いる場合には、需要予測のために用いる数学モデルをどのように選定するかが問題となる。

一方、ニューラルネットワークは、機械学習によって時系列データ間の非線形な関係を含めた複雑な関係を扱うことが可能であり、既存の時系列予測法よりも汎用的に活用できる可能性がある。

そこで本研究では、ニューラルネットワークを用いた需要予測の有効性を検討するために、指数平滑法等の既存の時系列予測法との比較からその特徴を明らかにすることを目的とする。

### 2. ニューラルネットワークについて

ニューラルネットワークとは、生物における脳の構造を模して作られた情報処理を行うシステムである。本研究では、図 1 のような順伝播型ニューラルネットワークを用いて、時系列データに対する教師あり機械学習による需要予測を行う。

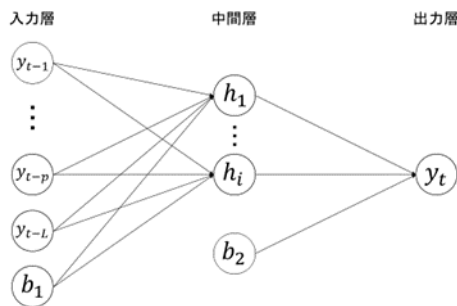


図 1 3 層ニューラルネットワークの形状の例

### 3. 分析方法

GNU R において用意されている 6 つの時系列予測法(1 次指数平滑法、ホルト法、ホルトウィンタース加法、ホルトウィンタース乗法、AR モデル、ARIMA モデル)とニューラルネットワークの 7 つを対象として、種々の需要に対する予測精度等を比較することにより、各モデルの特徴を明らかにする。

分析で用いる需要を 3 つの成分(水平成分、傾向成分、周期成分)の合成で表現することとし、各成分のパラメー

タを変化させることにより、分析で用いる需要を生成した。分析では、7 ヶ月分のデータを作成し、はじめの 6 ヶ月のデータで予測モデルの作成、残りの 1 ヶ月のデータで将来予測の検証を行った。なお、予測精度を平方根平均二乗誤差(RMSE)で評価し、予測誤差の自己相関の検定をリュング・ボックス検定により行った。

### 4. 分析結果及び考察

RMSE の平均値と標準偏差から求めたばらつきを表すグラフの一例を示す。図 2 は、水平成分を持つ需要データで将来予測を行った結果である。ホルト法を除いて予測精度が良いことがわかる。

分析結果をまとめたものを表 1 に示す。表中の記号は、需要の各成分に対応できるかを表したものである。

ニューラルネットワークでの需要予測は、水平成分と周期成分に関しては問題なく予測ができていた。傾向成分に関しては、予測誤差に自己相関関係がみられたときがあった。また、変化傾向が大きくなるほど予測の精度が低くなることもわかった。

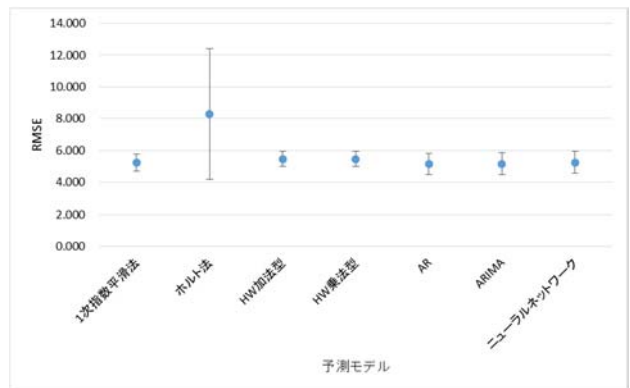


図 2 予測精度(水平成分)

表 1 分析結果まとめ

	水平成分		傾向成分		周期成分	
	過去	将来	過去	将来	過去	将来
1次指数平滑法	○	○	×	×	×	×
ホルト法	○	△	△	△	×	×
HW加法型	○	○	○	◎	◎	○
HW乗法型	○	○	○	○	○	○
AR	○	◎	×	×	○	△
ARIMA	○	○	△	△	○	○
ニューラルネットワーク	◎	○	◎	△	△	◎

### 5. おわりに

ニューラルネットワークを用いた需要予測の特徴を検討した結果、種々の需要成分に対して対応できる予測モデルであることがわかった。

キーワード: 需要予測、ニューラルネットワーク