

審 査 の 結 果 の 要 旨

氏 名 水門 善之

本研究では、金融経済メカニズムに基づく機械学習ベースの経済予測モデルの構築を行った。一般に、景気の改善は永遠には続かないことから、好景気下においても、景気後退の可能性について客観的かつ機械的に警鐘を鳴らすモデルは必要であろう。この点を踏まえ、本研究では、機械学習に基づく経済予測モデルの構築を行った。その際、企業や家計等の経済主体の活動が、様々な相互作用を通じて、将来の経済に影響を与える点を踏まえ、各種経済活動を捉えた観測データの変動をモデル化すると共に、分析者は直接観測できないものも金融市場に織り込まれている情報に着目することで、モデルの特徴量の充実に試みた。具体的には、国債のイールドカーブ（金利の期間構造）に、中央銀行や市場参加者の有する情報が織り込まれている点、また金利水準自体が経済活動に影響を与える点を踏まえ、各種経済主体の変動データに加えて、イールドカーブの情報を特徴量として用いた短期経済予測モデルを構築した。更に、企業等の経済活動の状態を特徴量として用いるにあたり、高頻度電力需要のデータの変動特性を分析することで、足元の製造業の経済活動を高い速報性をもって捉える手法の開発も行った。これにより本研究では、機械学習と経済モデルの融合を図ると共に、モデルの特徴量としての、金融市場情報や電力需要データ等の代替データの有効可能性を確認した。

本論文は、第 1 章で、研究全体の枠組みを整理した後、第 2 章で、マクロ経済メカニズムを踏まえた機械学習ベースの経済予測モデルの構築を行った。ここでは、景気への先行性を持つ、景気動向指数の先行系列を構成する基礎統計をモデルの特徴量として用いたニューラルネットワークベースの経済予測モデルを構築した。加えて、マクロ経済情報を、より高い速報性をもって計測するために、製造業が生産活動を行う際に消費する電力需要の高頻度データの変動パターンを解析することで、製造業の活動状況を高い速報性をもって推計するモデルを構築した。

第 3 章では、本研究における経済予測モデルの特徴量として重要な意味を持つイールドカーブに関する研究を行った。本章では機械学習手法を用いてイール

ドカーブの変動モデルの構築を行うと共に、金利変動の予測を行った。その際、自己符号化器を用いることで、イールドカーブの変動の解釈性を重視したモデルの構築を行った。加えて、日本と米欧のイールドカーブの変動特性を数理的に検証すると共に、海外市場の情報を、日本市場の予測モデル構築の際に特徴量として活用することで、日本の金利予測の精度向上を確認した。

第 4 章では、本研究の目的であるマクロ経済予測モデルの構築にあたり、第 2 章でその有効性を確認した各種マクロ経済統計を予測モデルの特徴量として活用しつつ、分析者が直接観測できない情報を予測に活用するために、それらの一部が織り込まれた国債のイールドカーブの情報を、ニューラルネットワークベースの経済予測モデルにおける追加的な特徴量として活用する予測モデルの構築を行った。結果、深層学習手法の一種であり再帰的なネットワーク構造を持つ RNN (Recurrent Neural Network) ベースのモデルにおいて、高い予測精度を確認した。

以上を要するに本研究は、金融経済分野において、機械学習手法を用いた予測やそれに基づくデータ駆動型の経済予測モデルの分析精度を高めることに資する新たな手法を提案した。本手法により、客観性・予測精度・速報性を追求した経済予測の実現に向け、企業や家計などの経済主体の活動が様々な相互作用を通じて、将来の経済に影響を与えるメカニズムを踏まえつつ、分析者自体は直接観測できないものの金融市場に織り込まれている情報を抽出することで、経済予測モデルの特徴量の充実に応用することができると期待される。本研究に関する課題設定・モデル構築・結果分析について工学的研究として十分な水準にあると評価された。本研究の有用性や新規性についても評価され、研究の完成度や発表実績についても十分であると認められた。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。