

審 査 の 結 果 の 要 旨

氏 名 田 口 怜

近年、人工知能の爆発的な発展により、オルタナティブデータの活用が世界的に注目されている。特に金融・経済分野での普及が顕著であり、伝統的な財務データに加えて、景気予測や投資戦略など幅広く活用され始めている。なかでも特にテキストデータは汎用性が高く応用範囲が広い。本論文では、外部要因によってポートフォリオの時価が急激に変化するポイント、すなわちレジームスイッチに注目し、テキストデータがポートフォリオの戦術的なアセットアロケーションに有益であることを示すことを目的とする。さらに、金融時系列データに加え、オルタナティブデータを組み合わせて投資戦略を構築する手法を新たに提案した。

本論文は、第 1 章で研究全体の枠組みを整理し、研究の動機と位置づけについて述べる。第 2 章では、本研究と密接にかかわる先行研究について述べる。トピックとして、機械学習を用いたアセットアロケーション、テキストマイニングを用いた経済指標の作成、Transformer ベースの時系列予測、因果推論とその応用、時系列変化点検知とその応用、に分けて記載する。

第 3 章では、提案手法を Sentiment Signal-based Asset Allocation Method with Causal Information using Multi-asset Class (MA-SSAAM) の全体像を説明し、以下の各章における実験のベースとなっているフレームワークについて 5 つのステップ(ヒストリカルデータの抽出、極性指標の作成、先行効果の実証、変化点検知、ポートフォリオ最適化)に分けて記載した。

第 4 章では、株式ポートフォリオのアセットアロケーション戦略を構築した。極性指標の作成からポートフォリオの最適化まで実装し、過去データを用いて、売買ルールがどの程度のパフォーマンスを発揮したかをシミュレーションし提案手法の有効性をバックテストにより検証した。その結果、提案手法において、リスク最小化・リターン最大化最適化による変化点と 30 日ごとの一定間隔での資産入替え(リバランス)を行う条件が最大のパフォーマンスを示すことが明らかとなった。

第 5 章では、株式だけでなく債券など他の資産クラスを混合した戦術的なア

セツアロケーション戦略に拡張し、ポートフォリオのバックテストを行った。その結果、テキストマイニング技術を用いたレジームスイッチ・ポイントの推定がアクティブ運用に有効であることを示すことができた。多クラス資産に対する表現力の高いアセツアロケーションのフレームワークを提案することが可能となった。

第 6 章では、暗号資産を用いた戦術的なアセツアロケーションにテキストデータが有用であることを示すために、提案手法を暗号資産に対して拡張しポートフォリオを作成して有効性を検証した。その結果、極性指標の変化点に応じて運用戦略を切り替えることで、暗号資産ポートフォリオは、ある程度のリスクをヘッジしながら高いリターンを確保することができた。さらに、暗号資産ポートフォリオの運用については、株価の情報よりもニュース記事のほうが有用であることが明らかとなった。

第 7 章で、本論文における全体の総括と、今後の発展について述べた。

以上を要するに本研究は、金融データのように挙動の変化を伴う現実的な時系列データに対し、機械学習と自然言語処理の手法を用いて外部データからの変化点検出と時系列データに基づく行動の最適化に関する新たな手法を提案した。本手法により、客観性・現実性・信頼性を考慮したモデル構築の実現に向け、実データを反映したモデル構築と実世界に見られる各種の社会現象の特徴を再現できる分析を定量的に行うことが可能となり、社会経済の多くの分野での時系列データ分析の研究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。