

有識者にタイムリーなテーマについて聞く



## 有価証券運用におけるA I・機械学習の課題(上) ～地域金融機関との共同研究～



当研究室は人工知能(A I)や機械学習を実務に活用する技術の開発を研究テーマとしており、特に金融分野において各種企業と共同研究を行ってきた。本稿では主に、2023年5月に記者発表した常陽銀行との取り組みを通じて、A Iや機械学習を金融業務に用いる狙いや課題について紹介したい。

### 地域金融機関における理系人材の必要性

文部科学省の調査によれば、金融業の新卒採用における理系学部出身者はわずか5%程度である。一方、第4次産業革命により我々社会のデジタル化は日々加速し、20年度には小学生のプログラミング教育が必修となった。固定テレビからモバイル端末に娯楽が移動するように、顧客のライフスタイルやニーズが多様化する中、従来のビジネスモデルは急速に錆びつつあるかもしれない。

特に人口減が進む地域ほど生産性維持のためにデジタル技術の導入が望まれるが、金融機関が関連企業をサポートするには理系の知識が役立つだろう。また、金融機関のシステム構築においても、理系の知識はシステムベンダーと社内をスムーズにつなぐ潤滑油になり得る。さらに、金融機関は膨大な顧客情報(ビッグデータ)を保持し

ており、宝(ビジネスチャンス)を発掘するには理系の知識が必要となろう。

このような背景のもと、茨城大学が所在する県内主要金融機関である常陽銀行と有意義なご縁が生まれ、当研究室の学生18人と共に、2022年1月より共同研究を開始した。翌年5月に中間成果報告会を実施し、メディア各社にご来場頂いた(写真)。

### A I運用(システムトレード)の問題点

金融業務においてA Iや機械学習の活用は進んでいるが、定型的要素が比較的強い「取引執行業務」や「売買仲介業」、多種大量の「データ要約」が主流であり、有価証券の投資判断をA Iに任せるいわゆる「A I運用」の有効性は弱い。特に日本では17年頃からA I運用による公募投信(A I関連銘柄に投資するのではなく、A Iで投資銘柄の選定を行うアクティブ運用)が10本以上スタートしたが、その後、市場平均に連動するパッシブ運用に比べて明らかに劣後する投信は少なくない。その理由は主に、

- ・ 金融市場は頻繁に構造変化するため、A Iが学習するための時系列データが足りない。
- ・ 説明責任や過学習の観点から複雑なA Iは使えない。よって高い予測力が得られない。
- ・ そもそも金融市場に学習や予測ができるほどの法則性が存在するのか不明。
- ・ 学習できたとしても、学習に用いたデータ以外のアクシデントには対応できない。
- ・ 将来の不確実性やデータ不足の問題が高まるため、公募投信のような中長期運用は苦手。などが考えられ、各メディアで語り尽くされた感がある。しかしいまだ周知が圧倒的に不足している理由が一つある。それは「データ・スヌーピング・バイアス」である。

分かりやすい例は「ジャンケン」である。大勢でジャンケン勝負を行えば、必ず最後に勝者が1



2023年5月、常陽銀行で開催した中間成果報告会(記者発表)の様子。左側が常陽銀行の皆さま、右側が鈴木研究室の学生たち。



融商品であるべきだと思うが、A Iを導入すればブラックボックス性によって「理論的な妥当性」は弱まり、「経験的な妥当性」に頼らざるを得ない。しかしこの「経験的な妥当性」ですら、バックテストの限界によって正しい評価が難しい。では、A I運用(システムトレード)は、何を根拠に顧客への説明責任を果たすのだろうか？

### 共同研究のコンセプト

公募投信のみならず、地域金融機関の有価証券運用業務においても、投資判断の指針を具体的に策定する必要がある。伝統的には、マクロ要因(景気や金利など)やミクロ要因(企業財務や株価など)の因果関係を人間の演繹的思考によ

り理論化し、投資判断の根拠にする。たしかに理論的妥当性は高いが、より効果的な指針を見逃す可能性がある。さらにテクニカル分析のように、コンセプトは魅力的であるが現実にはあまり機能しない(経験的妥当性が低い)いわゆる「机上の空論」を導く可能性もある(図2)。

そこでA I(機械)を導入する意義がある。これまでA Iの問題点ばかり述べたが、機械だからこそ「大量・高速・安定・客観・不休」で働き、見逃しの問題は緩和される。過去のデータに整合するように帰納的にモデルを学習するため「経験的妥当性」が高く、我々人間には思いもよらない「新しい法則」を発見できる可能性もある。しかし、人命と同様に重要なお金を扱う資産運用

業務において、説明責任への対応は必須である。人間の思考限界を超えるために機械を導入したものの、超えるが故に説明責任を失う点は、まさにパラドックスである。

そのため、A Iと人間の融合によってパラドックスを解くことが、共同研究のコンセプトである。A I(機械)を用いて経験的妥当性が高い(と思われる)有望なルールを広範に探索しつつ、人間が各ルールのロジックを目視し、理論的に妥当であるかチェックする。必要に応じて人間が修正することで理論的妥当性を高め、再び経験的妥当性を点検する。このように、点検・目視・修正の改善サイクルを回すための支援アプリケーションを制作した(図3)。

次回は産学連携による共同研究の意義について述べる。

図3：A Iを活用した支援アプリケーション



制作した支援アプリケーションのデモ画面。様々な使用方法が考えられるが、1例として「東証33業種の実績リターンを参照して、将来のTOPIXの変動に先行する組み合わせパターンを探索する様子」を示す。中上図の各点をクリックすると、対応するルール(組み合わせパターン)の詳細や売買シミュレーションが表示される。さらに左上の「学習データ / 検証データ」を切り替えることで、選択されたルールの汎用性を検証できる。ユーザー(人間)は、可視化された「条件リスト」や「変数の重要度」を目視して、A Iの推薦ルールに違和感が無いか確認し(理論的妥当性の確認)、売買シミュレーションの観点から検証データにも適用できるか確認する(経験的妥当性の確認)。もし不具合があれば、無理に解こうとせずに問題設定から考え直す。このように人間とA Iの協働により、透明性かつ実効性が高い最適パターンの発掘を目指す。