

Transformer による仮想通貨短期予測モデルの構築

Development of a Short-Term Cryptocurrency Prediction Model Using Transformers

野寄 颯人¹⁾
指導教員 瀬之口 潤輔²⁾

- 1) 東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科 コンピュータサイエンス専攻
データアナリティクス研究室
- 2) 東京工科大学 コンピュータサイエンス学部 複雑系データサイエンス研究室

現代において日本で仮想通貨を保有している人口が増加傾向にあり、新規参入者による市場の不安定化が懸念される。そこで、機械学習を利用した特徴量選別によって新規参入者ヘトレードにおいて収益が得られる重要な情報が何であるかを提供する。

キーワード：機械学習、Transformer モデル、仮想通貨、収益化

1. 背景

仮想通貨の日本人の保有者数は、2021年では約180万人 [1]であったが2024年には約500万人 [2]まで増加している。仮想通貨の市場では、市場が不安定になることによる事業停止が問題としてあがっている。2023年には日本での米コインベースの仮想通貨事業を市場が不安定であることを理由に停止すること [3]をロイターが公表した。市場が不安定になる要因として、仮想通貨への新規参入者や経験が浅い投資家による売買行動がある。機械学習による取引を行うことによって市場の過度な変動を抑え健全な取引による市場の安定化が見込める事例が報告されている [4]。機械学習を用いることによって投資家に向けて仮想通貨における売買の知識を養うと共に自身のトレードルールの確立に繋ぐことが可能である。

2. 目的

本研究の目的は、仮想通貨の価格情報を利用した予測において終値価格を予測し取引での収益が見込めるモデルの作成である。収益が見込めるモデルを作成することで仮想通貨での有益な情報を提供することが可能であると考えられる。

3. 関連研究

関連研究として、仮想通貨の予測における特徴

量選択と特徴量抽出を行うことでより終値の予測精度を高くする研究として“Prediction of Cryptocurrency Returns Using Machine Learning” Project Report [5]がある。この研究では、終値予測の特徴量として、価格に関わる8つのデータから移動平均線など価格から生成できる15種類のデータを作成した。このデータを利用して決定木、ランダムフォレスト、ロジスティック回帰、MLP、GRU、LightGBMの6種類の分析手法を用いていた。

関連研究では、時系列データの解釈が可能なTransformer機構を利用していないため新たな手法として取り入れて予測を行う。また特徴量はクロスバリデーションの結果の良いものに重要度を高くして行う。

4. 分析手法

使用データとして、関連研究で使用された海外取引所から2020年8月~2021年5月までのビットコインのファイナンスデータを利用する。表1におけるamount、open、high、low、close、volumeの6つが取得データであり、残りの特徴量は生成したデータである。目的変数は「終値」として、現在の終値が5つ後の終値より高い価格であれば1、低い価格であれば0として扱い2値の分類問題のようにして5分後の分析を行う。下記の表1の特徴量を説明変数として分析を行う。

表 1 特徴量 22 種

特徴量	内容	特徴量	内容
amount	取引量	Return-1	終値変化率 1
Open	始値	Return-2	終値変化率 2
High	高値	Return-3	終値変化率 3
Low	安値	Return-4	終値変化率 4
Close	終値	Return-5	終値変化率 5
volume	取引数量	RSI	移動平均
7-SMA	7 日間の終値	range	移動平均長さ
14-SMA	14 日間の終値	7-EMA	近移動平均
20-SMA	20 日間の終値	4-EMA	近移動平均
Bollinger up	標準偏差 +1~+3	Bollin ger down	標準偏差 -1~-3
MACD	中近移動平均		

Transformer 機構において、表 1 の特徴量から 5 行ごとにリスト化を行い、リストごとのデータを時系列データとしてモデルの学習を行う。また、予測結果から収益率を算出する。

5. 実験の結果

下記の表 3 は関連研究で利用されていたモデルと特徴量を利用した結果である。重要度の高い特徴量は return の 1 から 5 の分ごとの変化率に関わるデータと amount、range である。これらの分析結果は Transformer での結果が最も高くなった。また、関連研究で良い予測結果のモデルとして示唆されていたモデルは決定木であったがロジスティック回帰モデルと MLP での予測が高い結果となった。

表 2 モデルごとの予測結果

モデル	予測結果
Transformer	59%
ロジスティック回帰	56%
MLP	56%
LSTM	53%
決定木	51%
ランダムフォレスト	51%
GRU	51%

6. 収益率の結果

図 6 は本研究での Transformer モデルを利用し 8 月から 10 月までのデータで訓練を行い、11 月をテストした収益率のグラフである。

最終的な収益率は 1.007% であり、この時の終値金額 300 万に直すと 21 万のプラス収益額となりプラス利益となった。

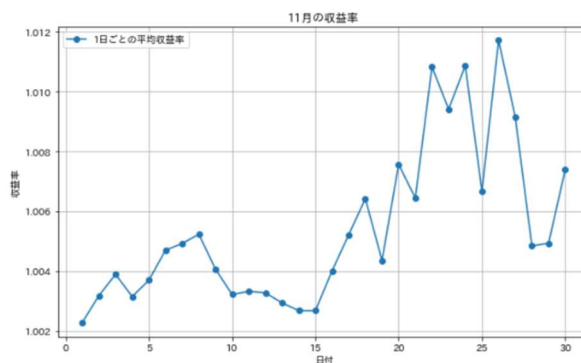


図 6-1 2020 年 11 月収益率

7. 結論・展望

仮想通貨におけるトレードの際には、終値の変化率、取引量、移動平均線をより重視して予測する必要があることがわかった。

しかし、本研究ではトレードを行うと発生する手数料を考慮していないため収益がプラスになっている可能性があるためトレード回数に制限をかけて収益を出せるトレードルールを確立する必要があると考える。

8. 参考文献

- [1] NRI、「生活者 1 万人アンケート」調査結果に見る消費者の暗号 資産保有行動 (2022/02/18 参照)
- [2] ITI、「ビットコインを持っている人は実際のどのくらいなの？日本は 4%？」(2024/4/10 参照)
- [3] ロイター、「コインベースが日本事業停止、市場不安定化で」(2023/01/25 参照)
- [4] au 株コム証券、「株ステーション」、(2024/1/10 参照)
- [5] “Prediction of Cryptocurrency Returns Using Machine Learning” (2024/3/15 参照)