

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	外国為替市場における個別トレーダの戦略分類と価格形成メカニズムの解明
Title(English)	
著者(和文)	末重拓己
Author(English)	Takumi Sueshige
出典(和文)	学位:博士(理学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11338号, 授与年月日:2019年12月31日, 学位の種別:課程博士, 審査員:高安 美佐子,樺島 祥介,山村 雅幸,青西 亨,小野 功
Citation(English)	Degree:Doctor (Science), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11338号, Conferred date:2019/12/31, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

## 論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	末重拓己	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	高安 美佐子	教授	小野 功	准教授
	審査員	樺島 祥介	教授		
		山村 雅幸	教授		
青西 亨		准教授			

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「外国為替市場における個別トレーダの戦略分類と価格形成メカニズムの解明」と題し、全7章より構成されている。

第1章「序論」では、20世紀初頭からの金融市場の研究の流れを紹介し、近年では金融市場における個々のトレーダの取引戦略をデータに基づいて分析する研究が進められていることを述べている。さらに、先行研究では様々な戦略を持つトレーダの集合である金融市場を統合的に解析するような視点が不足していることを指摘し、その俯瞰的な研究を行うことを本研究の目的としていると述べている。

第2章「外国為替市場概要と使用データ」では、株式市場と比較した上で、外国為替市場全般のルールを解説している。さらに、EBS(Electronic Broking System)社から提供され、本論文で使用した匿名化済みのトレーダ・銀行ID付きデータの概要と、外国為替市場を研究する上で必要な専門用語の説明を行っている。

第3章「指値注文のトレンドフォロー戦略を用いた板・価格分布のメカニズム解明」では、トレンドフォローと呼ばれる、過去直近の取引価格変化に応じて指値注文を差し替えていく戦略に着目し、トレンドの強さに応答する指値注文価格の特性や、売値と買値の差であるスプレッドの分布を明らかにしている。次に、売り買いの注文数が同数で釣り合っていることを仮定し、ここで明らかにされたトレーダの注文戦略の統計則を導入した数理モデルの構築を行い、金融市場の需給を表す指値注文板や取引価格の分布を理論的に導出している。また、数理モデルより明らかになった板や取引価格の統計則が、実データと整合的であることを述べている。

第4章「指値注文板の釣り合いに関する統計則」では、3章で仮定した売り買いの注文の釣り合いについて、実データからそれぞれの注文数の時間依存性を解析し、ほぼすべての時間帯で売りと買いの量が同じ平均と分散を持つ正規分布で近似できることが示されている。これにより、売り買いの注文量の釣り合いが大きく崩れることは稀であり、3章で用いた釣り合いの仮定が妥当であると述べている。

第5章「指値注文・成行注文戦略分類」では、個々のトレーダごとにトレンドを参照する時間スケールをデータ解析により推定し、その類似性から戦略のクラスタリングを行っている。次に、各クラスタにおいて注文発注や取引頻度などの基礎的統計量の解析を行い、トレンド参照の時間スケールと指値注文板の形状や成行注文の失敗確率の間に固有の関係性が見出されたと述べている。最後に、指値注文と成行注文の戦略を用いてトレーダを分類した結果、注文発注や取引頻度が高い戦略クラスタを特定している。また、多くのトレーダは指値もしくは成行注文のどちらかに特化した戦略をとっていることも報告している。さらに、各クラスタについて流動性の提供と消費の割合に対する投資効率の関係を解析することで、流動性を消費する戦略をもつクラスタほど投資効率がよいことを確認したと述べている。

第6章「ポジション管理手法を用いた将来価格形成メカニズムの解明」では、同一銀行内のトレーダの注文を集約してデータ解析を行っている。ポジション管理と呼ばれる累積取引量に対する制約に着目し、注文の偏りを小さく保つ戦略と、注文の偏りをより大きくする戦略の2種類に銀行を分類している。次に、分類したクラスタ内でポジションの大きな偏りが見出された場合、ポジション管理戦略により同一銀行内のトレーダが一斉に同じ方向に取引を行うため、将来価格に強いインパクトを与えると述べている。このメカニズムを利用することで、ポジション管理戦略とポジションの偏りが情報として与えられている場合には、直近の将来の取引価格がある程度予測可能であることも指摘している。最後に、アウトライア取引と呼ばれる連続する大量注文に着目し、指値注文板を構成するトレーダはアウトライア取引を検知すると将来も連続して取引が行われることを予測し、その結果として指値注文価格を吊り上げることになる可能性があることを指摘している。

第7章「まとめと課題」では、第3章から第6章までの研究内容を総括し、将来の課題などについて

論じている。

以上を要するに、金融市場のトレーダ ID 付き高頻度データを用いて、システムに内在する法則性を見出し、それらに基づいて導出した数理モデルを理論的に解析することで理解を進めた研究であり、理学としての貢献が大きい。よって、本論文は博士（理学）の学位として十分価値があると認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。