

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 1 日現在

機関番号：17301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23653081

研究課題名(和文) 超高速超高頻度データベースを用いた大規模金融データ分析

研究課題名(英文) Large-scale financial data analysis using the super-efficient database for ultra high-frequency financial data

研究代表者

森保 洋 (Moriyasu, Hiroshi)

長崎大学・経済学部・教授

研究者番号：10304924

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円、(間接経費) 750,000円

研究成果の概要(和文)：大規模な超高頻度データを高速かつ効率的に処理するためのデータ圧縮アルゴリズムの開発と、データベースの構築を行った。また、このデータベースを利用した実証分析を行った。具体的には、わが国株式市場におけるアルゴリズム取引と株式流動性の関係、公的なディスクロージャーが日中の価格形成に与える影響、およびストックオプションと経営者のリスクテイクの関係について明らかにした。

研究成果の概要(英文)：I constructed the database for ultra high-frequency financial data with which we can access financial data with low-latency. Also, I developed the compression algorithms for tick-by-tick financial data. The database was used for the following empirical analysis: the relationship between algorithm trading and stock liquidity, impact of public disclosure on intraday stock price formation, and effect of stock option grants on managerial risk taking.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・財政・公共経済

キーワード：ファイナンス マーケットマイクロストラクチャー

1. 研究開始当初の背景

近年、コンピュータが市場に流入する情報を基に、高速かつ大量に取引を行う高速取引が株式市場を席巻している。この高速取引は市場の質を向上させるといった議論がある一方、フラッシュ・クラッシュなど、市場の状態を急速に変化させる弊害もたらされるという議論もある。

このような高速取引の状況を分析するには、日中の全取引内容が記録されている超高頻度金融データの分析を行う必要がある。しかし、近年、この分析には大きな障害が立ちだかっている。それは、高速取引により分析すべきデータ量が指数関数的増大し、現実的な時間で分析ができないという事実である。

2. 研究の目的

本研究は、前節での問題を抜本的に解決する基礎的分析ツールの開発を行い、超高頻度データに適した分析手法の開発を目指すものである。具体的には(1)超高速超高頻度金融データベースの構築と、(2)超高頻度金融データに最適な集計・可視化手法の提案を行うものである。さらに、このデータベースを利用したマーケットマイクロストラクチャー分野におけるわが国株式市場を対象とした実証分析を行うことである。

3. 研究の方法

(1) 大規模超高頻度金融データに適したデータ圧縮技術の開発

大規模な超高頻度金融データを高速に処理するためには、まず、大規模なデータを効率よく圧縮して保存し、補助記憶装置から主記憶装置に転送する時間を節約する必要がある。圧縮技術に画像圧縮に適したウェーブレット変換符号化法などが提案されているが、超高頻度データの特徴を活かした圧縮方法は提案されていない。本研究では、超高頻度データの特徴(気配値は必ず10本配信され、呼び値の刻み幅は、90%以上の確率で一定であること等)を考慮したデータ圧縮技術を開発し、データアクセス速度の飛躍的向上を目指す。

(2) 超高頻度金融データ分析ツールの開発

超高頻度金融データの特徴を明確に可視化できる手法とそのツールを開発する。ここでは、超高速超高頻度データベースの特長である高速データアクセス性を活かし、異なる時間間隔や企業特性などによって集計されたデータを効果的に視覚化する手法を提案し、対話的に膨大な超高頻度金融データを分析する環境を実現する。

(3) 日本株式市場分析への応用

データベースと分析ツールが金融市場の分析に有効であることを示すため、応用例として東証上場全企業のミクロ構造の解明を試みる。

4. 研究成果

超高頻度金融データの圧縮技法については、データを時系列方向で圧縮することに着目し、各気配値や、約定価格などのフィールドについてランレングス符号化を行うだけでも、フル土語との特性を考慮しない一般的な Huffman 符号化によるデータ圧縮よりも効率が良くなり、データ保存に必要な容量が50%程度減少することが明らかになった。

この性質を用い、従来より高速なデータアクセスを可能とするデータベースを構築することができ、後述の実証分析における探索的分析が非常に容易になった。このため、本研究計画の実証分析部分においては、研究計画より多くの実証分析を行うことが可能になった。

第1の実証分析は、アルゴリズム取引が、tightness や depth で測定される株式流動性に与える影響をテーマに設定した。分析の結果、アルゴリズム取引は tightness の観点からすると、流動性を向上させるが、depth の観点からすると、その影響は軽微であることが示された。また、流動性の共通性に着目し分析を行った結果、アルゴリズム取引は流動性の共通性を減少させることに寄与することが明らかになった。本研究は国際会議 FMA Asia2013 おいて、Asian Investment Management Research Prize 2013 を受賞するなど、高い評価を得ている。

第2の実証分析はストックオプション付与が経営者のリスクテイク行動に与える影響についての分析である。この分析では、構築したデータベースから日次の realized volatility を推定し、ストックオプションが付与されたイベント日前後で、経営者のリスク程度の態度に変化が見られるかどうかについて検証を行った。分析の結果は、ストックオプション付与日の前後では経営者のリスクテイクの代理変数である realized volatility が上昇しているものの、ストックオプション付与日に発生した他のニュースの影響を排除した場合、realized volatility に有意な変化は見られなかった。したがって、わが国においては、ストックオプション付与が経営者のリスク態度に変化をもたらさないという、米国市場と対照的な結果を得たことになる。

第3の実証分析では、構築したデータベースから作成された quoted spread, effective spread, depth を株式流動性尺度として用い、東京証券取引所第1部に上場している企業について、その企業に関するテレビ報道と、そ

の株式流動性の関係について検証した。分析の結果、企業のディスクロージャーと企業に関するテレビ報道はスプレッドで計測される流動性を悪化させること、また、公的な情報は投資家の情報の非対称性を拡大させることが示された。また、市場の厚みの観点からは、マスメディアのカバレッジと流動性の間に正の相関があることが示された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 4 件)

- Shinya Shinozaki, Hiroshi Moriyasu, and Konari Uchida, Stock option grants under pressure for good governance, Proceedings of the 1st Paris Financial Management Conference, December 2013. (査読あり)
- H. Aman, N. Kasuga, and H. Moriyasu, Mass media effects on stock market liquidity: Television broadcasting evidence from Japan, Proceedings of Asian Financial Association 2013 Annual Conference, July 2013. (査読あり)
- H. Moriyasu, M. Wee, and J. Yu, The Role of Algorithmic Trading in Stock Liquidity: Evidence from Tokyo Stock Exchange, Proceedings of FMA Asia, April 2013. (査読あり)
- H. Aman and H. Moriyasu, Volatility and public information flows: evidence from disclosure and media coverage in the Japanese stock market, Proceedings of Southwestern Finance Association 51st Annual Meeting, March 2012. (査読あり)

[学会発表](計 14 件)

- Shinya Shinozaki, Hiroshi Moriyasu, and Konari Uchida, Stock option grants under pressure for good governance, 1st Paris Financial Management Conference, 2013年12月17日~2013年12月17日, IPAG Business School, Paris (France)
- Shinya Shinozaki, Hiroshi Moriyasu, and Konari Uchida, Stock option grants under pressure for good governance, 日本経営財務研究学会第37回全国大会, 2013年10月05日~2013年10月05日, 兵庫県立大学(兵庫県神戸市)
- H. Aman, N. Kasuga, and H. Moriyasu, Mass media effects on stock market liquidity: Television broadcasting evidence from Japan, Asian Financial

Association 2013 Annual Conference, 2013年07月17日~2013年07月17日, Nanchang, Jiangxi, China

H. Aman, N. Kasuga, and H. Moriyasu, Mass media effects on stock market liquidity: Television broadcasting evidence from Japan, 日本経済学会2013年度春期大会, 2013年06月22日~2013年06月22日, 富山大学(富山県富山市)

H. Aman, N. Kasuga, and H. Moriyasu, Mass media effects on stock market liquidity: Television broadcasting evidence from Japan, 日本ファイナンス学会第20回大会, 2013年06月01日~2013年06月01日, 武蔵大学(東京都練馬区)

H. Moriyasu, M. Wee, and J. Yu, The Role of Algorithmic Trading in Stock Liquidity: Evidence from Tokyo Stock Exchange, FMA Asia 2013, 2013年04月13日~2013年04月13日, Fudan University, Shanghai, China

Hiroyuki Aman, Norihiro Kasuga, Hiroshi Moriyasu, Mass Media Effects on Stock Market Liquidity: Television Broadcasting Evidence from Japan, Midwest Finance Association, 2013年03月13日~2013年03月13日, Westin Chicago River North Hotel, Chicago, IL, USA

Hiroyuki Aman, Norihiro Kasuga, Hiroshi Moriyasu, Mass Media Effects on Stock Market Liquidity: Television Broadcasting Evidence from Japan, ITS Biennial Conference, 2012年11月21日~2012年11月21日, Plaza Athene Bangkok, Bangkok, THAILAND

Hiroyuki Aman, Norihiro Kasuga, Hiroshi Moriyasu, Mass Media Effects on Stock Market Liquidity: Television Broadcasting Evidence from Japan, Asian Academic Accounting Association, 2012年11月10日~2012年11月10日, Kyoto University, JAPAN

Hiroshi Moriyasu, Marvin Wee, and Jing Yu, The Role of Algorithmic Trading in Stock Liquidity: Evidence from Tokyo Stock Exchange, Annual conference of Financial Integrity Network, 2012年11月10日~2012年11月10日, Hobart, Tasmania, AUSTRALIA

Hiroshi Moriyasu and Konari Uchida, Do stock option grants induce managerial risk taking? Evidence from Japan, 2012 Asian Finance Association and Taiwan Finance Association Joint Conference, 2012年07月08日~2012年07月08日, Taipei, TAIWAN

Hiroshi Moriyasu and Konari Uchida, Do stock option grants induce

managerial risk taking? Evidence from Japan , 29th GdRE Annual International Symposium on Money, Banking and Finance , 2012 年 06 月 29 日 ~ 2012 年 06 月 29 日 , University of Nantes, Nantes, FRANCE

Hiroshi Moriyasu and Konari Uchida , Do stock option grants induce managerial risk taking? Evidence from Japan , IFABS 2012 Conference , 2012 年 06 月 19 日 ~ 2012 年 06 月 19 日 , Fundacion Universidad Empresa, Valencia, SPAIN

阿萬弘行、森保洋 , Volatility and public information flows: Evidence from disclosure and media coverage in the Japanese stock market , 日本ファイナンス学会 , 2012 年 05 月 26 日 ~ 2012 年 05 月 26 日 , 一橋大学大学院 ICS 一ツ橋キャンパス

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

森保 洋 (MORIYASU, Hiroshi)

長崎大学・経済学部・教授

研究者番号 : 1 0 3 0 4 9 2 4

(2) 研究分担者

古川 哲也 (FURUKAWA, Tetsuya)

九州大学・経済学研究科(研究院)・教授

研究者番号 : 0 0 2 0 9 1 6 5