

ファイナンス・ワークショップ 「ビッグデータと人工知能を用いた ファイナンス研究の展開」の様

1. 概要

日本銀行金融研究所では、2018年3月5日に「ビッグデータと人工知能を用いたファイナンス研究の展開」をテーマとするファイナンス・ワークショップを開催した¹。学界、民間金融機関などから約80名の参加者を迎え、近年のファイナンス研究の展開について議論した。開会挨拶の後、上記のテーマに沿ったキーノートスピーチが行われた。その後、論文セッションでは、ビッグデータや人工知能を扱った3本の研究論文が報告され、各報告に対し指定討論とともに参加者による多様な観点からの議論が行われた。本稿では、開会挨拶、キーノートスピーチ、研究報告での議論、閉会挨拶の概要を順に紹介する。

2. 開会挨拶

開会挨拶において、白塚重典（日本銀行）は、本ワークショップのテーマが近年の金融市場や中央銀行業務において重要性を増していることを指摘した。金融市場では、ビッグデータと呼ばれる大規模データが蓄積されるとともに、こうしたデータを処理する人工知能技術を用いた分析が、大きく進展していることを挙げた。さらに、中央銀行においても、経済予測、金融市場のモニタリング、金融機関の行動分析など、政策運営の基礎として、さまざまな面でこうした分析が必要になってきていると述べた。

.....
本稿に示された意見はすべて発言者たち個人に属し、その所属する組織の公式見解を示すものではない。

1 プログラムは参考1を参照。参加者リストは参考2を参照。所属はワークショップ開催時点のもの。

こうした中、日本銀行金融研究所においても、この1年間、ビッグデータと人工知能というトピックを重点的な課題の1つとして掲げて研究に取り組んできたと述べた。本ワークショップにおける金融研究所員からの2本の報告論文も、そうした研究成果を踏まえたものであると言及した。

最後に、本ワークショップにおけるキーノートスピーチや3本の報告論文を材料として、中央銀行の政策運営を支える調査・研究にビッグデータや人工知能をどのように活用していくかについて、一段と議論を深めていくことを期待すると述べた。

3. キーノートスピーチ「ビッグデータと人工知能を用いたファイナンス研究の潮流²」

和泉潔（東京大学）は、ビッグデータ解析と人工知能技術を用いた実務や金融市場分析への応用の最新事例を概括したうえで、今後のさらなる発展の方向性や克服すべき課題について論点整理を行った。

まず、近年、①多様なデータの大規模な集合であるビッグデータの蓄積、②ビッグデータの効率的な分析手法であり、かつ、強力なパターン認識性能を持つ機械学習（特に深層学習）研究の進展、③その複雑な計算を高速に実行できる大規模並列計算機技術の進展などを背景に、多くの分野においてビッグデータと人工知能技術の応用が進んでおり、ファイナンス分野もその例外ではないと述べた。

次に、ファイナンス分野での人工知能技術の活用について、①画像・音声データ、②大規模数値データ、③テキストデータなど、これまで現実的な時間での定量分析が困難であった非構造化データおよび大規模データの活用が著しく進展していると指摘したうえで、具体的な応用事例や使用されている要素技術等を紹介した。具体的には、①画像・音声データについて、衛星画像データを分析し、原油需要や農作物生産に関する情報を即時に提供する民間サービス、②膨大な金融市場の数値データから、深層学習を用いて過去の相場変動パターンを分析する技術、③ツイッターのテキストデータが株価の予想に有効であるとの実証分析結果（Bollen, Mao, and Zeng [2011]）や市場参加者によるテキストデータ分析の利用の広がりなどについて言及した。また、中央銀行や企業の公表したテキストを定量化する民間サービスも紹介した。

続いて、ファイナンス分野への応用が十分に進んでいない点や技術的な課題も数多く残されていると指摘した。一例として、2013年4月に、特定のキーワードに

.....
2 詳細は、和泉 [2019] を参照。

反応するような簡易なアルゴリズム取引が、偽ニュースに反応し米国株式市場に混乱を招いたことに言及した。こうした点を踏まえ、テキストの内容を精査できるように、テキスト分析の精度と信頼性を向上させていくことが望まれると指摘した。具体的な取組みとして、与えられたニュースが複数言語で存在するか自動的に分析し記事内容の真偽を自動で判断する技術の開発や、テキストにおける因果関係を自動抽出し文脈理解を高度化させる技術の開発が進んでいることを紹介した。また、ファイナンス分野への応用が十分に進んでいない人工知能技術として、複数のプログラム同士の対戦（自己対戦）を用いた強化学習について言及した³。自己対戦を行う強化学習をファイナンス分野に応用することで、過去の相場変動パターンに縛られず、将来の相場変動に対応可能な取引戦略を構築できると主張した。この際、多数のプログラムを市場参加者とする仮想的な市場（人工市場）を用いることが有効であると述べた。

最後に、ファイナンス分野で利用されている人工知能技術には、大きな期待が寄せられているものの、同技術は万能ではないばかりか、アナリストやトレーダーを置き換えるようなものでもなく、あくまで人間の能力を個別に拡張するツールに過ぎないと位置づけた。そのうえで、今後は、特定の状況において有効と報告された個々の人工知能技術を複数組み合わせることで、複雑な状況にも対応できるよう高度化を進めることが望まれると述べ、スピーチを締め括った。

4. 研究報告セッション

(1) 「金融政策アナウンスメントとアルゴリズム取引：ウェブページへのアクセス情報を用いた検証⁴」

報告者の熊野雄介（日本銀行）は、金融政策アナウンスメントというニュース・イベントに焦点を当てて、アルゴリズム取引の中でもニュース・トレーディング（Algorithmic News Trading: ANT）戦略が、外国為替市場に与えた影響を分析した研究結果を報告した。具体的には、まず、市場参加者が金融政策決定会合に着目したANTで取引を執行する際には、会合結果の一次情報を、ウェブページ上での公表直後に直接的かつ機械的に取得することを試みている可能性が高いと指摘した。そのうえで、日本銀行のウェブページへのアクセス情報を基にしたアルゴリズム取

.....
3 自己対戦型の強化学習とは、近年大きな話題を呼んだ将棋や囲碁といったゲーム分野で用いられている機械学習手法の1種であり、過去の対戦記録だけではなく、自己対戦から学習を行うもの。

4 詳細は、熊野・五島 [2018] を参照。

引の活発度合いを捉える ANT 指数を提案した。次に、この指数を、金融政策に関する決定事項の公表日における外国為替市場の日中の高頻度取引データと組み合わせ、ANT が外国為替市場に与える影響を実証分析した。

分析の結果、ANT 指数は ANT 戦略の活発度合いを適切に捉えていることが確認されたと述べた。さらに、金融政策アナウンスメントにおいて、アルゴリズム取引が外国為替市場のボラティリティの上昇に寄与したとの結果を報告した。また、ANT を背景としたボラティリティの上昇を通じて、他の投資家の行動に波及的に影響が生じ、一定時間経過後に、間接的に市場流動性の低下をもたらした可能性を指摘した。

指定討論者の**林高樹**（慶應義塾大学）は、報告論文について、伝統的なマクロ経済ニュースのイベント・スタディ分析の枠組みに従いつつも、日本銀行ウェブページへのアクセス履歴データを利用することにより、金融政策アナウンスメントに着目した特定のアルゴリズム取引の活発度合いを測るというこれまでにはなかった新規性の高い研究であると評価した。

林は、実証分析結果が示唆する金融政策に関する決定事項の公表方法に関する含意について質した。次に、実証モデルの中で操作変数として利用されている金融政策サプライズ指数について、テキスト処理技術を用いることにより金融政策決定会合後の公表文の内容にまで踏み込んだ精緻化の余地を指摘した。さらに、時系列モデルでの説明変数として、採用されている約定数量や絶対リターン代わりに、注文不均衡やリターンを利用することで、アナウンスメント直後の反応の非対称性について議論できるのではと述べたほか、実効スプレッド等の複数の流動性指標の尺度から分析することを提言した。

フロアから、金融政策に関する決定事項の公表方法について、**内山雅浩**（ゴールドマン・サックス・アセット・マネジメント）は、コンテンツ・マネジメント・システムを利用し⁵、公表文書の URL をランダムで予測不可能な形式にすれば、市場に大きな変動を与えるアルゴリズム取引を抑えられるのではないかとコメントした。**大橋和彦**（一橋大学）は、金融政策に関する決定事項の公表方法を検討する際には、公表時刻を事前に告知している海外中央銀行の事例と比較分析することが望ましいと指摘した。**竹田陽介**（上智大学）は、公表時間を事前に告知するようにしても、ANT は抑えられず、市場へ与える影響が変わらない可能性もあると論じた。また、**藤木裕**（中央大学）は、金融政策決定会合後の公表の枠組みを考えるうえでは、金融政策アナウンスメントに着目した ANT が金融市場に与えた影響について、債券市場等の他の市場も含め総合的に評価する必要があると指摘した。**白塚**は、ANT の影響は注視すべきであるが、金融政策に関する決定事項の公表方法は、金融政策

.....
5 ウェブ・コンテンツを構成するテキストや画像などのデジタル・コンテンツを統合・体系的に管理し、配信など必要な処理を行うシステムの総称。

決定会合の運営の枠組み全体の中で、適切なものが選択されていると述べた。

分析の枠組みについて、池尾和人（慶應義塾大学）は、金融政策アナウンスメントに着目したANTとして採用されている取引判断アルゴリズムにばらつきがある場合、そうした異質性も考慮する必要があると指摘した。岩壺健太郎（神戸大学）は、ANT指数の時系列推移が金融政策レジームと関係しているようにもみえる点や、金融政策サプライズの有無で為替市場の反応が大きく異なりうる点を指摘し、サブサンプルに分けて分析を深めることを提案した。藤木は、金融政策決定会合の回数変更や、公表時刻の遅れなどの要素が与える影響を、状況別に精査しコントロールすることを提言した。渡部敏明（一橋大学）は、1分間隔の観測データを用いる場合はマイクロストラクチャー・ノイズが発生する可能性が高く、観測頻度を変えて頑健性を確認することが望ましいと指摘した。新谷元嗣（東京大学）は、ANT指数と金融政策サプライズ指数について、政策の不確実性に依拠して連動するような内生性がある場合には、インパルス応答の差を識別できない可能性を指摘した。山田昌弘（国際協力銀行）は、マクロ経済指標の公表においても、2015年後半以降、公表直後のボラティリティの高まりや流動性の低下等が観測されていることを挙げ、ANTが市場変動に及ぼす影響を経済指標発表時の影響と比較検証することが望ましいと述べた。和田賢治（慶應義塾大学）は、公表時刻の遅れは、各会合以前の情報に基づいて定義する必要があると述べた。また、ANT指数の定義について、機械的なアクセスを抽出する観点からは、高頻度にアクセスしているという条件の追加により、精度が高まる可能性に触れた。

宇野淳（早稲田大学）は、ANT指数の増加のタイミングとして、世界的な注目を集めた2013年4月の「量的・質的金融緩和」の導入時ではなく、「マイナス金利付き量的・質的金融緩和」導入前後である背景について、その解釈を試みることを提言した。保坂豪（日本取引所グループ）は、ANT指数を株式市場での高頻度取引業者数の推計と比較すると、特に2015年以前の時期で少ない印象とコメントした。また、株式市場（現物・先物）へ与えた影響についての分析も望まれると述べた。

このほか、山下司（モルガン・スタンレー MUFG 証券）は、民間金融機関においても、リスク管理の観点から、アルゴリズム取引が市場に与える影響への注目度が高まっており、アルゴリズム取引に対するリスク・コントロールの動向自体が市場に影響を与える可能性もあると指摘した。水門善之（野村証券）は、日本銀行のアクセス履歴データを活用することで、金融政策に対する世の中の注目度を表す新しい指標を作成できるのではないかとコメントした。また、政府統計についても同様にアクセス頻度に応じて注目度を表す指標を構成できると論じ、拡張性の高さを評価した。

(2) 「金融政策のトーン分析：日本銀行の政策説明とメディア報道」

報告者の風戸正行（日本銀行）は、近年、中央銀行によるコミュニケーションの重要性が高まる中、複数の先行研究において、その情報伝達における報道の重要性が指摘されていると述べた。こうした状況を踏まえ、深層学習に基づくテキスト分析手法を用い、日本銀行の政策説明および新聞報道のトーンを定量化し、金融政策のトーンを2013年からの黒田総裁体制とそれまでの白川総裁体制に分けて分析した結果を報告した。具体的には、日本銀行の政策説明トーンについて、既往情報による成分と付加情報成分（トーン・ショック）による成分に分解する際、53系列に及ぶ金融・経済変数の主成分を用いて既往情報をコントロールし、先行研究の手法の精緻化を図った。そのうえで抽出したトーン・ショックが、新聞報道のトーンや金融市場の価格形成に与えた影響を分析した。

実証分析の結果、第1に、黒田総裁体制において、新聞の足許評価のトーンは、先行き評価のトーン・ショックから、統計的に有意な正の影響を受けていることを報告した。こうした結果から、日本銀行による先行き評価の付加情報を受けて、新聞が足許の金融・経済状況を推測している可能性を指摘した。また、黒田総裁体制における新聞報道のトーン分析では、金融・経済変数の主成分が有意となった点に触れ、新聞報道のトーンが金融・経済環境の既往情報をより反映するようになったとの解釈を述べた。第2に、トーン・ショックがOIS（Overnight Index Swap）金利市場に与えた影響について、ボラティリティ変動モデルにより分析した結果を報告した。正の先行き評価のトーン・ショックは、OIS金利市場のボラティリティを有意に低下させ、その程度は黒田総裁体制の方が大きいと結論づけた。

指定討論者の宮川大介（一橋大学）は、報告研究について、中央銀行による市場とのコミュニケーションに関する分析の高度化に資するものであると評価した。具体的な貢献として、中央銀行の政策説明文を、機械学習手法によって可能な限り客観的に評価している点や、抽出されたトーン・ショックの経済学的解釈について実証分析を通じて検討している点を挙げた。そのうえで、結果の頑健性を確認し、金融政策運営への応用を展望する観点から、4点を指摘した。

第1に、日本銀行の政策説明に関するトーンの推定結果について、比較対象となる景気動向指数や新聞報道に関するトーンとの比較を通じた妥当性の確認を行う必要性を指摘した。第2に、本研究のトーン・ショック抽出に用いた重回帰分析において、モデルに含まれるべき変数の欠落が推定結果にバイアスをもたらす点を指摘したうえで、説明変数の拡充による頑健性の確認に加え、適切な説明変数を自動選択できる手法の検討等を踏まえたトーン・ショック抽出のさらなる精緻化を提案した。第3に、日本銀行の政策説明に関するトーン・ショックの意味を理解する目的からは、日本銀行の政策説明トーンの決定要因に係る係数と、トーン・ショックが

新聞報道トーンに与える係数の両方における経時変化に注目することが有用であるとした。第4に、中央銀行コミュニケーションの拡充に関連して、本分析結果と日本銀行の意図との整合性を検証することで、意図せざる市場の変動やメディアとのミス・コミュニケーションが避けられる可能性を指摘した。

フロアから、**工藤秀明**（野村アセットマネジメント）は、**宮川**の指摘に関連して、本研究を中央銀行コミュニケーション手法の拡充に活かすには、特にトーン・ショックが日本銀行の意図と整合的なのか、検証する必要があると述べた。また、**大橋**や**和田**は、トーン・ショック抽出に用いている多数の金融・経済変数の主成分の構成要素について、抽出期間を変えた場合に同様の結果が得られるか頑健性の確認が必要と指摘したほか、トーンに影響を与えうる要因として、特に海外の金融・経済環境に関する説明変数の導入を提言した。**高田輝子**（大阪市立大学）は、**宮川**の指摘に関連して、説明変数の係数の経時変化を捉えるためには、ローリング推計が有効であるが、ローリング・ウィンドウ幅の設定の際には、安定性と感応性のトレードオフを考慮すべきであると指摘した。**池尾**は、トーン・ショックの抽出における、日本銀行が他の経済主体と比べて情報優位であるとの仮定は、必ずしも正しいとは限らないため、慎重に検討する必要があると述べた。

藤森征也（三井住友銀行）は、新聞によって、政策説明の受け止められ方は異なりうると述べ、新聞報道全体だけでなく、個別紙のトーンを分析することで、政策説明の解釈多様性について知見を深められる可能性を指摘した。また、新聞報道以外のチャンネルで情報を取得する経済主体が増えていることを踏まえ、分析対象メディアの拡充を促した。**水田孝信**（スパークス・アセット・マネジメント）は、金融市場参加者が専ら読んでいる可能性もある一部の経済紙のみのトーンが市場に与えた影響と比較分析することを提言した。

このほか、**中島誠一**（三菱東京UFJ銀行）は、OIS金利市場以外へのトーン・ショックの影響も分析し、包括的な効果を確認すべきと論じた。**塩野剛志**（クレディ・スイス証券）は、同じ文章でも、発言者の違いで受け止められ方が異なる可能性を指摘した。また、全期間の景気ウォッチャー調査を教師データとして学習すると、未来の情報を用いて分析している可能性があるとして論じた。

(3) 「FOMCメンバーの意見の相違と投資家行動」

報告者の**須田真太郎**（三菱UFJトラスト投資工学研究所）は、人工知能技術によるテキストデータ解析手法を米国連邦公開市場委員会（Federal Open Market Committee: FOMC）メンバーの講演テキストに適用し、メンバー間の意見の相違の度合いを雇用やインフレなどのトピック別に定量化した。そのうえで、マクロ経

済指標発表時におけるイールドカーブの変化と照らし合わせることで、意見の相違の度合いの変化が、投資家のフォワード・ガイダンスに対する見方等の投資家行動に与える影響について分析した。

分析の結果、先行研究と同様、FOMCメンバー間で、雇用やインフレに関する意見がばらつくほど、マクロ経済指標発表に対する債券市場の感応度が上昇すると報告した。この背景として、FOMCメンバー間の意見がばらつく局面では、フォワード・ガイダンスの見直しに至る可能性が意識され、マクロ経済指標に対する投資家の注目度が高まる可能性を指摘した。このほか、投資家は、FOMCメンバーの中でも、投票権を有するメンバー間の意見の相違をより重要視しているとの結果を報告した。この結果について、投票権を持たないメンバーは自身の経済観をより前面に出して経済予測を発表する傾向にあり (Riboni and Ruge-Murcia [2014])、投資家は最終的な意思決定権のあるメンバーの意見に特に注目している可能性が高いと結論づけた。

指定討論者の高橋大志 (慶應義塾大学) は、テキストマイニングを活用して FOMCメンバー間の意見の相違の度合いを定量化し、その影響を考察した意欲的な取組みであると評価した。特に、意見の相違がイールドカーブに与える影響を示したことで、イールドカーブの決定要因の解明にも資すると評価した。

そのうえで、マクロ経済指標発表に対する感応度を分析する回帰式において、マクロ経済指標のサプライズ成分以外の操作変数の検討を促した。次に、テキスト分析手法に関して、本研究において利用されているモデルを採用した理由について質し、基本的なテキスト分析手法でも同様の結果が得られることを確認することが望ましいと論じた。また、本分析の含意は、先行研究と同様の結果をテキスト分析のアプローチから確認した点にあるのか明確にすべきと論じた。最後に、金融政策へのフィードバックや資産運用への応用などの知見を導くことができないかとコメントした。

フロアから、FOMCメンバー間の意見の相違を表す指数について、白塚は、本分析では金融政策決定に対する不確実性として捉えられているが、足許の金融経済環境の不確実性を表している可能性もあると指摘した。この点について、投票権を有するメンバーとメンバー全体、それぞれの指数を比較することで、金融政策決定と金融経済環境の不確実性を識別できる可能性があると論じた。吉野貴晶 (ニッセイアセットマネジメント) は、本分析では指数の水準を利用しているが、差分値を用いた意見の相違の変化についての分析結果も検証することが望ましいと述べた。また、同指数と、市場参加者の意見のばらつきを比較することで、金融政策決定と金融経済環境の不確実性の識別に関する含意を得られる可能性を指摘した。

本研究の分析結果に関して、大橋や藤森は、フォワード・ガイダンスの導入がイールドカーブの形状に与える影響について、短期～中期程度の利回りに対しては

統計的に有意に押下げに寄与する一方、長期の利回りに対しては（有意ではないとはいえ）押上げ方向に寄与するとの結果は、経済学的な解釈が難しいと指摘した。このほか、本研究の結果を踏まえると、投票権を有するメンバーの講演内容の相違度合いを、中央銀行が意図的に調整することにより、市場参加者のマクロ経済指標への注目度を変化させることができる可能性があるとした。竹田は、本研究の分析結果について、中央銀行の意思決定プロセスにおいてコンセンサスが重視されていることなどを理論・実証の両面で示した Riboni and Ruge-Murcia [2010] と整合的であると指摘した。藤森は、投票権を有するメンバー間の意見の相違が重要視されているとの分析結果は、実務面からも実感に合うものであると論じ、投票権を有するメンバーの交代時期には、次期に新たに投票権を付与されるメンバーの重要度が上昇する可能性を指摘した。

分析手法に関して、宮川は、通常の二段階最小二乗法と異なる手続きを用いている点について、想定している識別上の仮定を明示する必要がある点を指摘した。小早川周司（日本銀行）は、FOMC の意思決定プロセスについて、FRB 議長交代のタイミングで FOMC の意思決定プロセスが変化する可能性を指摘し、サンプルを分けて分析することを提言した。このほか、各地区連銀総裁の講演テキストについて、投票権の有無により情報発信方法に違いがあるか確認することが望ましいと述べた。また、議論の内容をより仔細に記している議事録を用いて比較分析することで、結果の頑健性を確認できる可能性を指摘した。

このほか、岩壺は、投票権を持たないメンバー間のインフレ・トピックに関する意見にばらつきがみられるときに、マクロ経済指標に対する投資家の注目度が低下すると結果が得られている点について、その解釈が望まれるとコメントした。

5. 閉会挨拶

閉会挨拶において、中山興（日本銀行）は、キーノートスピーチおよび3本の研究報告の議論を概括し、積極的な議論への参加・貢献に謝意を示した。特に、テキストデータなどの非構造化データを含むビッグデータと人工知能といった数年前まではファイナンス分野で扱われることが少なかった異分野の技術が重要になっている現在、実務面と学術面の両方から多様な議論が交わされたことは意義深いと述べた。日本銀行金融研究所としては、本ワークショップにおける活発な議論を糧として、今後も研究に邁進していく所存であると述べ、挨拶を締め括った。

参考文献

- 和泉 潔、「ビッグデータと人工知能を用いたファイナンス研究の潮流」、『金融研究』第38巻第1号、日本銀行金融研究所、2019年、15～28頁（本号所収）
- 熊野雄介・五島圭一、「金融政策アナウンスメントとアルゴリズム取引：ウェブページへのアクセス情報を用いた検証」、金融研究所ディスカッション・ペーパー No. 2018-J-11、日本銀行金融研究所、2018年
- Bollen, Johan, Huina Mao, and Xiaojun Zeng, “Twitter Mood Predicts the Stock Market,” *Journal of Computational Science*, 2(1), 2011, pp. 1–8.
- Riboni, Alessandro, and Francisco J. Ruge-Murcia, “Monetary Policy by Committee: Consensus, Chairman Dominance, or Simple Majority?” *Quarterly Journal of Economics*, 125(1), 2010, pp. 363–416.
- , and ———, “Dissent in Monetary Policy Decisions,” *Journal of Monetary Economics*, 66, 2014, pp. 137–154.

参考 1：プログラム

司会：黒崎哲夫（日本銀行）

開会挨拶：白塚重典（日本銀行）

キーノートスピーチ「ビッグデータと人工知能を用いたファイナンス研究の潮流」

和泉 潔（東京大学）

研究報告 1「金融政策アナウンスメントとアルゴリズム取引：
ウェブページへのアクセス情報を用いた検証」

報告者：熊野雄介（日本銀行）

指定討論者：林 高樹（慶應義塾大学）

司会：吉羽要直（日本銀行）

研究報告 2「金融政策のトーン分析：日本銀行の政策説明とメディア報道」

報告者：風戸正行（日本銀行）

指定討論者：宮川大介（一橋大学）

研究報告 3「FOMC メンバーの意見の相違と投資家行動」

報告者：須田真太郎（三菱 UFJ トラスト投資工学研究所）

指定討論者：高橋大志（慶應義塾大学）

閉会挨拶：中山 興（日本銀行）

参考2：参加者リスト

池尾 和人	慶應義塾大学
石井 智士	みずほ銀行
石部 真人	三菱UFJ トラスト投資工学研究所
和泉 潔	東京大学
磯貝 明文	三菱UFJ トラスト投資工学研究所
伊藤 諒	東京大学
岩壺 健太郎	神戸大学
内山 雅浩	ゴールドマン・サックス・アセット・マネジメント
宇野 淳	早稲田大学
江崎 智太郎	みずほ銀行
近江 晴美	みずほ第一フィナンシャルテクノロジー
大橋 和彦	一橋大学
小野里 光司	みずほ情報総研
風戸 正行	日本銀行
鎌田 康一郎	日本銀行
北野 尚吾	三菱東京UFJ 銀行
楠岡 成雄	東京大学
工藤 秀明	野村アセットマネジメント
熊野 雄介	日本銀行
黒崎 哲夫	日本銀行
慶田 昌之	立正大学
五島 圭一	日本銀行
小早川 周司	日本銀行
斎藤 祐一	三井住友銀行
塩野 剛志	クレディ・スイス証券
白塚 重典	日本銀行
新谷 元嗣	東京大学
水門 善之	野村証券
須田 真太郎	三菱UFJ トラスト投資工学研究所
高田 輝子	大阪市立大学
高橋 大志	慶應義塾大学
竹田 陽介	上智大学
辻井 晋祐	みずほ銀行
戸辺 玲子	早稲田大学
中島 誠一	三菱東京UFJ 銀行
中村 枝里	三井住友銀行

中山 興	日本銀行
仲山 泰弘	みずほ情報総研
林 高樹	慶應義塾大学
日尾 泰子	みずほ第一フィナンシャルテクノロジー
日向野 智邦	アセットマネジメント One
藤木 裕	中央大学
藤森 征也	三井住友銀行
保坂 豪	日本取引所グループ
水田 孝信	スパークス・アセット・マネジメント
宮 将史	日本銀行
宮川 大介	一橋大学
森川 竜太郎	アセットマネジメント One
山岸 吉輝	野村証券
山崎 晃道	EBS ディーリングリソースジャパン
山下 司	モルガン・スタンレー MUFG 証券
山田 昌弘	国際協力銀行
山中 卓	武蔵野大学
山本 裕樹	野村証券
吉野 貴晶	ニッセイアセットマネジメント
吉羽 要直	日本銀行
和田 賢治	慶應義塾大学
渡部 敏明	一橋大学

※ このほか、日本銀行職員が約 20 名参加。

