

データサイエンスと新しい金融工学

目 次

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| I. ビッグデータの時代 | 4. AI の学習 |
| II. データサイエンスと金融工学 | 5. 学習精度の検証 |
| III. ビッグデータとオルタナティブデータ | 6. SNS テキストを指数化する |
| IV. オルタナティブデータの活用事例 | (1) SNS × AI 景況感指数 |
| 1. AI 技術と SNS データの統計への活用 | (2) SNS × AI 鉱工業生産予測指数 |
| 2. AI でテキストデータから情報抽出 | V. おわりに |
| 3. テキストから景況感を判断する AI | |

野村証券金融工学研究センター クオンツ・ソリューション・リサーチ部
 饗場 行洋, 山本 裕樹

要 約 と 結 論

1. 計算機科学の進展により、ビッグデータの蓄積と分析が可能になった。このことが計算機科学における、基礎理論と実装に次ぐ、第三の軸としての「経験主義 (Empiricism)」の台頭、いわゆるデータサイエンスの隆盛の背景にある。
2. データ分析にもとづいて仮説と検証を繰り返していくデータサイエンスの研究対象は、金融経済現象にも当然のように広がっている。科学的なアプローチで経済金融現象を分析することにより、新たな金融工学の地平が切り開かれていく可能性がある。
3. 伝統的に分析されてきた株価や財務情報といったデータに対して、衛星画像データやインターネット上のテキストデータなどは、非伝統的データという意味で、オルタナティブデータと呼ばれる。データ分析の落とし穴として、データサイズが大きければ大きいほど良いという錯覚があるが、重要なのはそのデータ分析によって初めて得られる知見であり、データの大きさではない。その意味で、オルタナティブデータの分析は大きな可能性を秘めている。
4. 近年のディープラーニングをはじめとする AI 技術の急速な発展で、従来に比べて非常に高い精度の分析が可能になってきている。本稿では野村証券が経済産業省の事業の一環として開発した「SNS × AI 景況感指数」と「SNS × AI 鉱工業生産予測指数」を例に、AI 技術のオルタナティブデータへの活用例を具体的に紹介する。

I. ビッグデータの時代

ドラゴンクエストというゲームシリーズをご存知の読者も多いだろう。1986年に第一作が発売されて人気を博した。翌々年の1988年には第三作が発売された際には、発売日に量販店に並んだ顧客が1万人を超えて数キロに及ぶ行列を作ったり、学校を休んでソフトを買いに来る児童・生徒が多発したため次回作の発売日が休日に設定されるなど、大きな社会現象を巻き起こした。

このドラゴンクエスト、ゲームに使われたデータの容量をご存知だろうか。Wikipediaによれば、第一作で64キロバイト、第三作でもわずか256キロバイトだそうである（キロは10の3乗）。いま筆者の手元にあるスマートフォンで撮った写真を見ると、一枚で615キロバイトだ。つまり、たった一枚の写真に往年の大ヒットゲーム数本分のデータ容量を使っている。

NASAによれば、2018年時点で蓄積された地球観測データのサイズは3.9ペタバイトに上る（ペタは10の15乗）[NASA (2017)]。仮に1Gbpsのスピードでダウンロードしても1年以上かかるデータ量である。

我々は、意識するしないにかかわらず、三十年前とは比べ物にならないほど巨大なデータに囲まれて生きているのだ。

この巨大なデータ、いわゆる「ビッグデータ」が、データサイエンスという分野を生み出した。その経緯について、元 Google リサーチのヴァイス・プレジデントで、カーネギーメロン大学で計算機科学の教授も務めた、現 Two Sigma 社 CTO の Alfred Spector 氏が公開しているプレゼンテーション [Spector (2016)] の内容を紹介しながら概観したい。

Spector 氏によれば、計算機科学はこれまで二つのテーマを軸に発展してきたという。一つは、情報と計算の基礎研究である。数学的なアプローチによるアルゴリズムの生成や解析が代表的であり、計算機科学におけるノーベル賞といわれるチューリング賞の多くがこの分野から選ばれてきた。

二つ目は実装である。基礎研究を実際に利用可能なコンポーネントにし、さらにそれを組み合わせて大きなシステムを作っていく。例えば、プログラミング言語や分散コンピューティング、通信や暗号理論などがある。この実装の分野からも多くのチューリング賞が生まれている。

ビッグデータの到来以降、情勢が大きく変化し、上記の二つに加え「経験主義 (Empiricism)」が三つ目の軸となったと同氏は主張する。経験主義とは、プログラマーがデータを使ってプログラムを繰り返し実験し、データから学んで望ましい結果を得るよ

うなシステムを指し、近年急速に広まっているという。

この第三の軸，すなわち，データを分析することによってはじめて得られる知見を，統計学等の手法も活用しながら，様々な課題に適用していく学際的な分野が，データサイエンスと呼ばれる領域である。

II. データサイエンスと金融工学

データ分析にもとづいて仮説と検証を繰り返していくデータサイエンスの考え方は，実は物理学をはじめとする自然科学の考え方と親和性が高い。物理学でも，仮説を立てて実験を行い，得られたデータを検証して法則性を見つけるというプロセスを経る。この考え方を経済金融現象にも適用しようとする経済物理学という分野が 2000 年頃に勃興した [例えば Mantegna (1999)，高安 (2001)，Bauchaud (2003)，Chakrabarti (2006)] が，現在のところ金融実務の現場で広く用いられる状況には至っていない。

しかし，ビッグデータがもたらしたデータサイエンスの隆盛は，その分析対象を金融経済現象にまで当然のことにように広げてきている [注：例えば，<http://www.mastersindatascience.org/industry/finance/> を見れば複数の大学が Data Science in Finance という分野の修士コースを設けていることがわかる]。従来の金融工学では，実務上の利便性が重視され，オプション価格理論における価格の対数正規性の仮定や，現代ファイナンス理論における CAPM の議論など，実際のデータからのズレを一部許容した上で議論が進められてきた。もちろん，現実のデータを分析し，それを説明できるような修正が提案されてきたのだが，ここに来て，データサ

イエンスの隆盛が「データに学ぶ」という流れを加速させ、より「科学（サイエンス）」に近い、新しい金融工学の地平を切り開いていく可能性がある。

Ⅲ. ビッグデータとオルタナティブデータ

最近、筆者があるプロジェクトで数テラバイトのデータを分析していたところ、ある人から「数テラ？それほど大きくないね。10年前に僕が分析していた株式のティックデータの方が大きいよ」と言われたことがある。確かにそうである。仮に1年分の株式のティックデータがあったとする。上場銘柄が3000銘柄だとして、すべてが1秒に1回売買され、データとして日付と時刻と価格と数量がそれぞれ上下5つの気配についてで40個あり、一つずつのデータが単精度で4バイトだとすると、『 $3000 \text{ 銘柄} \times 60 \text{ 秒} \times 60 \text{ 分} \times 5 \text{ 時間（前場と後場）} \times 200 \text{ 営業日} \times 40 \text{ 個} \times 4 \text{ バイト} \approx 1.73 \times 10^{12} \text{ バイト}$ 』となり、2テラバイト近くになる。つまり、データの大きさでいえば、数テラバイトというのは10年前に扱っていたデータの大きさとそれほど変わらない。

データサイエンスは、データ「駆動型」サイエンスと呼ばれることもあるように、莫大で多様なデータがあって初めて可能になる分析を行い、その分析がもたらす知見を得ようとする分野である。従って、ついデータが大きければ大きいほど良いと考えがちである。しかし、よく考えれば当然のことながら、重要なのはデータの大きさそのものではない。

十倍のデータ量を分析したからといって、自動的にその分析が十倍の価値を持つことにはならない。大事なものは、その分析がもたらす知見である。「そのデータによって初めて見えてくるものがあるかどうか」が重要なのであり、データの大きさは本質ではない。

新規性があるかつ意味のある分析をするには、(1)従来のデータを新たな視点で分析するか、(2)切り口は従来通りだがこれまでになかったほど大きなデータを分析するか、(3)これまで分析されていなかった新たなデータを分析するか、の三通りがある。

株価データや企業の財務情報などは、これまで多くの人々によって多様な分析がされてきた伝統的なデータであり、(1)や(2)にあたる。一方で(3)にあたるのが、衛星画像データやインターネット上のテキストデータなど、これまであまり金融分野に使われてこなかったデータ群である。これらは非伝統的データという意味で「オルタナティブデータ」と呼ばれる。近年、オルタナティブデータの資産運用業界での利用が活発になってきている[例えば Deloitte (2017)]。データが新しければ、分析手法も独自に工夫する努力が必要になるが、その分あらたな発見も多く、以下で見るように、興味深い分析が報告されてきている。

IV. オルタナティブデータの活用事例

オルタナティブデータで最も有名な分析は衛星画像データの活用かもしれない。例えば、米国の大手小売店の駐車場に止まっている車の数を数えることで企業の売上を予測する試みや、中国の石油貯蔵タンクの蓋の浮き沈みから石油備蓄量を推定し、商品先物価格の分析に用いる試みがある[例えば Wall Street Journal(2014)や Newsweek(2016)]。衛星画像の撮影頻度や解像度、画像から情報を自動的に抽出する仕組みづくりが鍵となる。画像の解析にはディープラーニング(深層学習)をはじめとする AI 技術が活用されている。

もう一つ、最近活発に分析が行われているのがテキストのセンチメント分析である。例えば、ニュースや Twitter の文書から株価を予測する試みがある[例えば Heston(2016)や Chen(2013)]。インターネット上にあふれるテキスト情報から、株価などマーケット価格に影響を与える情報を抽出する分析であり、センチメントの計算方法が鍵となる。

従来のテキスト分析では、ポジティブな単語とネガティブな単語の辞書(極性辞書と呼ばれる)を作り、それらの単語の頻度を数えることでセンチメントを評価する手法が主流だった。この手法の問題点は、例えば「円高」という単語があった場合に、受け手の立

場や前後の文脈によってポジティブにもネガティブにもなり得る事態に対処できないことだった。そこで近年では、ディープラーニングの手法を用いることにより、文脈を評価できるセンチメント解析手法が提案されている[山本(2016)]。

以下では、野村證券が経済産業省の事業の一環として取り組み、ディープラーニングを用いて SNS (Social Networking Service。ここではブログやマイクロブログを含む。) データを解析して開発した二つの経済指標について紹介したい。[より詳細には経済産業省(2017), 山本(2017), 武井(2017)も参照されたい]。

1. AI 技術と SNS データの統計への活用

野村證券では、ディープラーニングによるデータ分析に早くから取り組んでいる。テキスト分析以外では、2016 年にディープラーニングの株式売買システムへの実装を行った例がある[日本経済新聞(2016), 日刊工業新聞(2016)]。

テキスト分析では 2015 年 11 月という早い段階で、AI が政府や日本銀行のレポートを読んで指数化する「野村 AI 景況感指数」を開発している[水門(2015)]。今回開発した 2 つの指数でも同様の技術をさら発展させた形で用いている。大きく違うのは、入力データに SNS を用いている点である。

2. AI でテキストデータから情報抽出

SNS から情報を抽出して指数化するに際して、主に 2 つのタスクに AI 技術を使っている。1 つは大量の SNS テキストの中から指数化に必要な文書のみを抽出してくる「抽出 AI」であり、もう 1 つは抽出された文書の意味(景況感等)を評価する「評価 AI」である。用いられているディープラーニング技術はいずれも RNN (Recurrent Neural Network) と呼ばれるもので、テキスト評価で高い精度を示すことが知られている。「抽出 AI」と「評価 AI」の主な違いは教師データであり、「抽出 AI」では抽出したいテキストを大量に集めて正解データとし、そのテキストと類似した SNS テキストを AI に抽出させる。例えば、「SNS × AI 景況感指数」を算出する際には、正解データとして景気ウォッチャー調査等の景況感に関する大量のテキストを用意し、これらと類似度の高い SNS テキストを抽出する。また「SNS × AI 鉱工業生産予測指数」の算出では、世の中の仕事量と鉱工業生産指数との相関が高いことから、「今週は残業で疲れた」等の仕事量を表す書き込みを正解データとして用意して学習させている。

一方の「評価 AI」は、抽出された SNS テキストの意味を評価するために用いており、以下の節で詳しく解説する。

3. テキストから景況感を判断する AI

今回開発したシステムでは、AI は景況感に関する文書を読んで、その文書が景気にポジティブな内容ならプラスの値を、ネガティブな内容ならマイナスの値を返す。例えば、ある小売店の店長が「値下げする商品は減少し、仕入れた商品がさばけている」と発言した場合、店舗の業績が順調であることを示唆しているため、プラスの評価となる。一方、「受注状況が前年比で下回っている」という文書は業績が悪化していることを示唆しているため、マイナスの評価となる。このような文書のポジティブ／ネガティブの判別を機械学習ではセンチメント分析と呼び、ディープラーニングが大きな成果をあげている領域の一つである。ディープラーニング登場以前は、Bag of Words (BOW) と呼ばれる各単語の登場回数からセンチメントを判別する手法が主流であったが、BOW では単語間の係り受けといった文脈情報が失われるため、「好調とは言えない」のような、ポジティブなワードが否定されるような文書を誤判別するという問題があった。ディープラーニングでは文書を系列として評価できるため、係り受けに強く、飛躍的な精度の向上が実現している。以下では、野村證券の開発するモデルを学習データと精度を中心に解説するが、さらに詳細は「山本（2016）」も併せて参考にされたい。

4. AI の学習

AI の学習に使ったデータは2つあり、1つ目は内閣府が調査・公表している景気ウォッチャー調査「内閣府」であり、2つ目は中小企業庁が実施する中小企業景況調査「中小企業庁」である。両者は調査対象や質問の形式等は異なるが、学習の過程はほぼ同じであるため、ここでは景気ウォッチャー調査を例に説明する。景気ウォッチャー調査とは内閣府が行う景気動向に関するアンケート調査で、タクシー運転手や小売店の店主等、景気に敏感な人々（景気ウォッチャー）に景気に対する判断（5段階、現状・先行き別）とその理由（テキストデータ、現状・先行き別）を回答してもらっている。結果は毎月公表され、景気判断の集計値がPDFファイル形式等で公表されるのに加えて、全件のテキストデータと景気判断がCSVファイル形式で利用可能となっている。

実際の回答サンプルを表1に示した。この景気判断理由のテキストから、景気判断を予測する教師有り学習によって、景気に関する文書からセンチメントを推計するモデルを構築する。図1には2010年1月から2015年12月までの景気ウォッチャー調査の回答別件数をまとめた。解答は景気の現状判断と先行き判断に分かれており、いずれも中央の「変わらない」を中心におおよそ対称に分布している。このようにサンプルに偏りが少な

いという点も、機械学習を容易にしている。

5. 学習精度の検証

表2にいくつかのパターンで推定した精度を一覧で掲載した。ディープラーニング以前に主流だったTF-IDFでは二値分類で86%～88%程度である一方、ディープラーニング（表のLSTM-RNN, LSTM-BRNN（Bi-directional RNN））では93%～95%の精度（二値分類の正答率）があり、誤判別率が半減していることが分かる。二値分類では「変わらない」を使わず、「やや良い（やや悪い）」と「良い（悪い）」をまとめて一つのラベル

にしているため、使われる情報が減ってしまう。これを避けるために、今回開発したAIでは回帰問題として定式化しており、この場合の誤差（平均二乗誤差, MSE。誤差なので数値が小さいほど精度が良い点に注意。）もディープラーニングによって大きく改善されている。以下の節では、この回帰によって得られたモデルを使って、文書の指数化を行う。

6. SNS テキストを指数化する

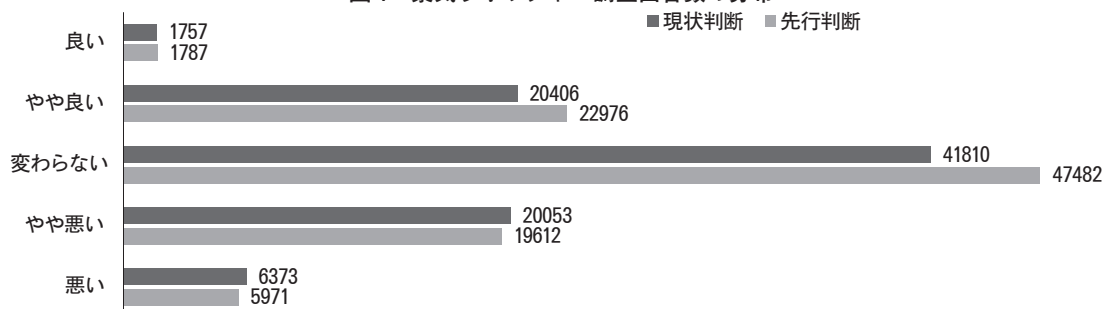
SNSから文書を抽出し、さらにその景況感を評価して指数化しているのが「SNS ×

表1 景気ウォッチャー調査の文例

判断理由（テキスト）	判断結果
最近は客の反応も非常に良いため、先行きはやや良くなる。	良くなる
競合店が閉店して1年経過する6月からは、前年比をクリアできる。しかし、初期の売上からみると少し厳しい状況である。青果の相場も少しずつ上がっているが、夏物衣料の不振で衣料品が厳しい状況だ。天候の影響もあるのか前年の83%で推移している。	良くなる
値下げする商品の減少及び仕入れた商品のさばきをみる限り、順調と思える。	良くなる
東日本大震災の影響は避けられず、厳しい状況となる。	悪くなる
12月以降、受注状況が2010年度比で下回る月が出てきている。	悪くなる
消費税増税後の反動は確実に出てくる。政府の対応施策に期待したい。	悪くなる

（出所）内閣府公開のデータを用いて野村證券作成

図1 景気ウォッチャー調査回答数の分布



（出所）内閣府公開のデータを用いて野村證券作成

AI 景況感指数」であり、抽出された SNS 文書の件数から時系列モデルを使って鉱工業生産指数を予測しているのが、「SNS × AI 鉱工業生産予測指数」である。

(1) SNS × AI 景況感指数

～ Twitter の景況感を指数化

図 2 は Twitter の景況感指数である。算出方法はまず、Twitter から「抽出 AI」を用いて景気に関するツイートのみを抽出（平均で約 500 件／日）し、次に、得られたツイートをセンチメント評価モデルによって指数化している。

図では比較として、景気ウォッチャー調査

DI を並べている。景気ウォッチャー調査 DI は特定の景気ウォッチャーに対するアンケート調査である一方で、今回開発した指数は大量の Twitter から抽出した景況感という違いがあるが、いずれも同時期の個人の景況感を指数化したもので、両者は期待通り高い相関（0.79）を示している。SNS × AI 景況感指数の景気ウォッチャー調査に対する利点として ①算出コストがほぼ掛からない、②より多くのサンプルを集められる（約 15,000 件／月）、③速報性が高い（週次、日次での更新が可能）、といった点が挙げられる。

本指数は経済産業省の管轄の BigData-

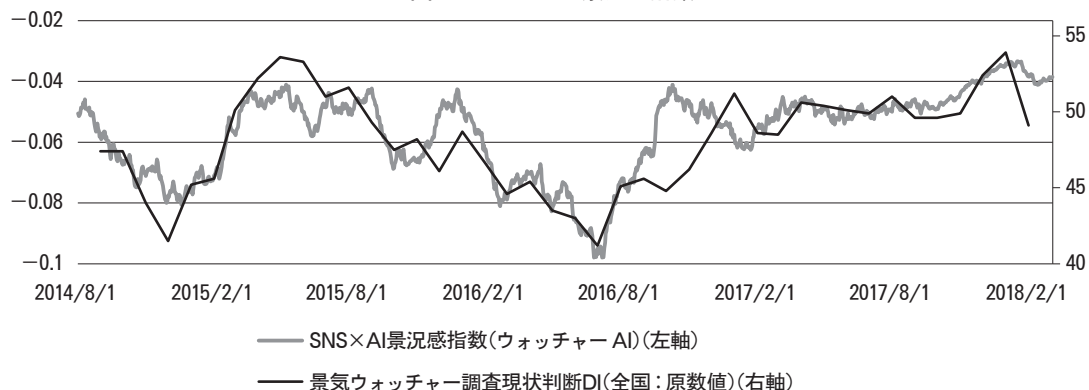
表 2 推定精度一覧

		ディープラーニング		従来手法
		LSTM RNN	LSTM BRNN	tf-idf (LogReg)
正答率	二値分類（現状）	0.930	0.928	0.859
	二値分類（先行き）	0.939	0.946	0.869
	二値分類（現状・先行き）	0.940	0.947	0.878
MSE	回帰（現状・先行き）	0.346	0.340	0.536

（注）「二値分類」では良い・悪い二値分類問題の正答率を記載。「回帰」では悪い＝－2，やや悪い＝－1，…，良い＝＋2 とした回帰問題の平均二乗誤差（MSE）を記載。

（出所）野村證券

図 2 SNS × AI 景況感指数



（出所）内閣府公開のデータ等を用いて野村證券作成

STATS の ウェブ サイト (<http://www.meti.go.jp/statistics/bigdata-statistics/index.html>) で公表されており、ビッグデータによる今後の政府統計の改善の先駆けとなることを期待している（2018 年 4 月以降は野村證券のウェブサイト (http://qr.nomuraholdings.com/quant/sns_ai/) および aiQIndex のウェブサイト (<https://www.aiq-index.com>) でデータ更新を行う予定）。

(2) SNS × AI 鉱工業生産予測指数

～仕事量から鉱工業生産指数を予測

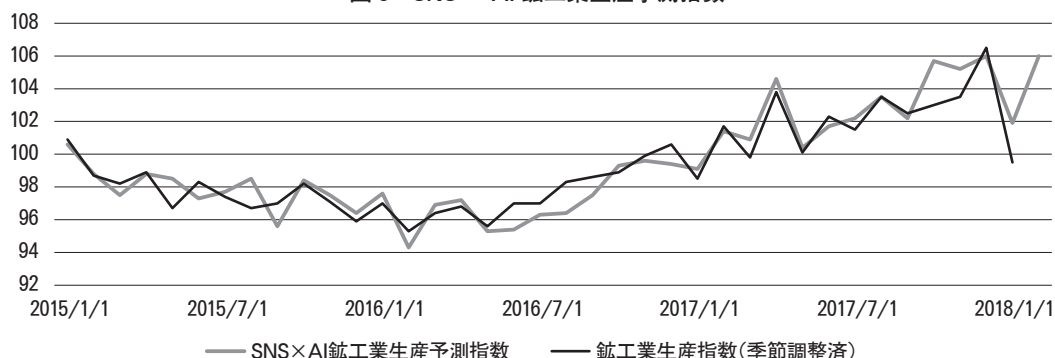
鉱工業生産指数の予測では、鉱工業生産指数と労働時間との相関が高いことから、Twitter や Blog から「今週は残業で疲れた」等の仕事が増えていることを示すメッセージを抽出し、その件数と、製造工業予測指数や株価や為替といったマーケット系のデータを説明変数として、公表前の鉱工業生産指数を予測する時系列モデルを作成した。

得られた鉱工業生産指数の予測と実際の鉱

工業生産指数の比較を図 3 に示した。なお、2017 年 6 月以降は実際に BigData-STATS において公表された予測値との比較であり、それ以前は公表前の仮の予測値である。予想の精度は高く、誤差二乗平均平方根 (RMSE) は 2017 年 5 月時点で 0.92 であり、これは Bloomberg のコンセンサス予想（複数のアナリストの中央値）の RMSE = 1.07（対速報値）よりも高い精度を達成している。

今回の取り組みによって、SNS データを用いることで自動的に人間のエコノミストに匹敵する精度で鉱工業生産指数を予測ができることが示された。SNS 以外にも生産を予測するのに有用なビッグデータは存在する。今後は様々なビッグデータを組み合わせることでさらに精度を高め、地域別や業種別等の細分化も可能と期待される。

図 3 SNS × AI 鉱工業生産予測指数



(出所) 経済産業省公開のデータ等を用いて野村證券作成

V. おわりに

計算機科学の進展がビッグデータの蓄積と分析を可能にし、データサイエンスの隆盛を生み出した。それを背景としてオルタナティブデータを用いた資産運用に関する分析が活発になっている。

衛星画像の解析であれ、テキストデータのセンチメント分析であれ、オルタナティブデータやビッグデータの活用と、ディープラーニングをはじめとする AI 技術は切っても切れない関係にある。

AI の応用は様々な業界で急速に広がっており、今後も大きな発展が見込める分野である。とは言え、少なくとも現状、金融に関する純粋な業務遂行能力では AI は人間より遥かに劣っており、AI の活用には人間の発想、設計、開発の努力が不可欠であることを指摘しておきたい。一方、AI が人間より優れている点として、圧倒的な処理速度とコストパフォーマンスが挙げられる。AI 活用の指針として、処理速度とコストのいずれか、或いは両方の特徴を活かすことが重要である。

本稿で紹介した SNS 等のビッグデータ解析は正にそのような活用の一例であり、今後も様々なビッグデータ、オルタナティブデータが AI によって資産運用に活用されると予想している。既に政府の統計改革推進会議でもビッグデータの活用可能性が検討されてお

り、野村證券でも今回開発した「SNS × AI 景況感指数」及び「SNS × AI 鉱工業生産予測指数」を野村證券のウェブサイト (http://qr.nomuraholdings.com/quant/sns_ai/) および、aiQIndex (<https://www.aiq-index.com/>) というウェブサイトなどを通して、広く投資家にビッグデータ投資情報を提供していく計画である。

このような取り組みを通して市場の透明性が高まり、投資家がより適切にリスクを取れるようになり、社会全体の資本効率が上がることで資本市場の発展が促進される、という好循環が生み出されることを期待している。

《参考文献》

- Bouchaud, J.P. and Potters, M (2003). "Theory of Financial Risk and Derivative Pricing," Cambridge University Press.
- Chakrabarti, B.K., Chakraborti, A. and Chatterjee, A. (2006). "Econophysics and Sociophysics: Trends and Perspectives," Wiley-VCH.
- Chen, R& Lazer, M. (2013). "Sentiment analysis of Twitter feeds for the prediction of stock market movement," Stanford Education. 25.
- Deloitte Center for Financial Services (2017) "Alternative data for investment decisions: Today's innovation could be tomorrow's requirement," <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/financial-services/us-fsi-dcfs-alternative-data-for-investment-decisions.pdf>
- Heston, S.L. and Nitish R.S. (2016). "News versus Sentiment: Predicting Stock Returns from News Stories," Finance and Economics Discussion Series 2016-048. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System.

- Mantegna, R.N. and Stanley H.E. (1999). “An Introduction to Econophysics,” Cambridge University Press.
- NASA (2017). “EOSDIS Cloud Evolution,” <https://earthdata.nasa.gov/about/eos-dis-cloud-evolution>
- Newsweek (2016) “China’s Secret Oil Stockpiles Exposed in New Satellite Images,” September 30, 2016.
- Spector, A. (2016). “Opportunities and Perils in Data Science,” <https://azs-services.com/recent-material/>
- Wall Street Journal (2014) “Turning Big Data Into Big Profits,” November 20, 2014.
- 経済産業省 (2017) 「平成 28 年度 IoT 推進のための新産業モデル創出基盤整備事業（ビッグデータを活用した新指標開発事業）報告書」（経済産業省大臣官房調査統計グループ調査分析支援室委託調査）
- 水門善之, 木下智夫, 山本裕樹 (2015) 「人工知能で政府・日銀の景況感を指数化する」（マクロ・エコノミック・インサイト）野村證券 Global Markets Research
- 高安秀樹, 高安美佐子 (2001) 「エコノフィジックス 市場に潜む物理法則」日本経済新聞社
- 武井明則, 山本裕樹 (2018) 「AI（人工知能）・ビッグデータを活用した新たな経済指標」（『統計』2018 年 1 月号）日本統計協会
- 中小企業庁「中小企業景況調査」
<http://www.chusho.meti.go.jp/koukai/chousa/keikyo/index.htm>
- 内閣府「景気ウォッチャー調査」
http://www5.cao.go.jp/keizai3/watcher/watcher_menu.html
- 山本裕樹, 松尾豊 (2016) 「景気ウォッチャー調査のディープラーニングを用いた金融レポートの指数化」人工知能学会全国大会
(<https://kaigi.org/jsai/webprogram/2016/pdf/219.pdf>)
- 山本裕樹 (2017) 「AI による景況感の指数化」（経済セミナー 2017 年 12・2018 年 1 月号）日本評論社
- 日本経済新聞 2016 年 4 月 5 日（1 面）
- 日刊工業新聞 2016 年 5 月 30 日（5 面）

ディスクレイマー

本資料は表紙に記載されている野村グループの関連会社により作成されたもので、表紙などに従業員やその協力者が記載されている1社あるいは複数の野村グループの関連会社によって単独あるいは共同で作成された資料が含まれます。ここで使用する「野村グループ」は、野村ホールディングス、およびその関連会社と子会社を指し、また、日本の野村證券(「NSC」)、英国のノムラ・インターナショナル plc (「Nlplc」)、米国のノムラ・セキュリティーズ・インターナショナル・インク (「NSI」)、インスティテュート LLC (「ILLC」)、香港の野村国際(香港) (「NIHK」)、韓国のノムラ・フィナンシャル・インベストメント(韓国) (「NFIK」)(韓国金融投資協会(「KOFIA」)に登録しているアナリストの情報は KOFIA のイントラネット <http://dis.kofia.or.kr> でご覧いただけます)、シンガポールのノムラ・シンガポール・リミテッド (「NSL」)(登録番号 197201440E、シンガポール金融監督局に監督下にあります)、オーストラリアのノムラ・オーストラリア・リミテッド (「NAL」)(ABN 48 003 032 513)(オーストラリアのライセンス番号 246412、オーストラリア証券投資委員会(「ASIC」)の監督下にあります)、インドネシアの P.T.ノムラ・セキュリティタス・インドネシア (「PTNSI」)、マレーシアのノムラ・セキュリティーズ・マレーシア Sdn. Bhd.(「NSM」)、台湾の NIHK 台北支店 (「NITB」)、インドのノムラ・フィナンシャル・アドバイザリー・アンド・セキュリティーズ (インド) プライベート・リミテッド (「NFASL」)、(登録住所: Ceejay House, Level 11, Plot F, Shivsagar Estate, Dr. Annie Besant Road, Worli, Mumbai- 400 018, India; 電話: +91 22 4037 4037、ファックス: +91 22 4037 4111; CIN 番号: U74140MH2007PTC169116、SEBI 登録番号(株式ブローカレッジ): BSE INB011299030、NSE INB231299034、INF231299034、INE 231299034、MCX: INE261299034、SEBI 登録番号(マーチャントバンキング): INM000011419、SEBI 登録番号(リサーチ): INH000001014)、スペインの Nlplc マドリード支店 (「Nlplc, Madrid」)が含まれます。リサーチ・レポートの表紙のアナリスト名の横に記載された「CNS タイランド」の記載は、タイのキャピタル・ノムラ・セキュリティーズ・パブリック・カンパニー・リミテッド (「CNS」)に雇用された当該アナリストが、CNS 及び NSL 間のアグリーメントに基づき、NSL にリサーチ・アシスタントのサービスを行っていることを示しています。リサーチ・レポートの表紙の従業員氏名の横に記載された「NSFSPL」は、ノムラ・ストラクチャード・ファイナンス・サービスズ・プライベート・リミテッドに雇用された当該従業員が、インターカンパニー・アグリーメントに基づき、特定の野村の関連会社のサポートを行っていることを示しています。リサーチ・レポートの表紙のアナリスト名の横に記載された「BDO-NS」(「BDO ノムラ・セキュリティーズ・インク」を表します)の記載は、BDO ユニバンク・インク(「BDO ユニバンク」)に雇用され BDO-NS に配属された当該アナリストが、BDO ユニバンク、NSL 及び BDO-NS 間のアグリーメントに基づき、NSL にリサーチ・アシスタントのサービスを行っていることを示しています。BDO-NS は BDO ユニバンクと野村グループのジョイント・ベンチャーで、フィリピンの証券ディーラーです。

本資料は、(i)お客様自身のための情報であり、投資勧誘を目的としたものではなく、(ii)証券の売却の申込みあるいは証券購入の勧誘が認められていない地域における当該行為を意図しておらず、かつ(iii)野村グループに関するディスクロージャー以外は、信頼できると判断されるが野村グループによる独自の確認は行っていない情報源に基づいております。

野村グループに関するディスクロージャー以外は、野村グループは、本資料の正確性、完全性、信頼性、適切性、特定の目的に対する適性、譲渡可能性を表明あるいは保証いたしません。また、本資料および関連データの利用の結果として行われた行為(あるいは行わないという判断)に対する責任を負いません。これにより、野村グループによる全ての保証とその他の言質は許容可能な最大の範囲まで免除されます。野村グループは本情報の利用、誤用あるいは配布に対して一切の責任を負いません。

本資料中の意見または推定値は本資料に記載されている発行日におけるものであり、本資料中の意見および推定値を含め、情報は予告なく変わることがあります。野村グループは本資料を更新する義務を負いません。本資料中の論評または見解は執筆者のものであり、野村グループ内の他の関係者の見解と一致しない場合があります。お客様は本資料中の助言または推奨が各自の個別の状況に適しているかどうかを検討する必要があります。また、必要に応じて、税務を含め、専門家の助言を仰ぐことをお勧めいたします。野村グループは税務に関する助言を提供していません。

野村グループ、その執行役、取締役、従業員は、関連法令、規則で認められている範囲内で、本資料中で言及している発行体の証券、商品、金融商品、またはそれらから派生したオプションやその他のデリバティブ商品、および証券について、自己勘定、委託、その他の形態による取引、買持ち、売持ち、あるいは売買を行う場合があります。また、野村グループ会社は発行体の金融商品の(英国の適用される規則の意味する範囲での)マーケットメーカーあるいはリクイディティ・プロバイダーを務める場合があります。マーケットメーカー活動が米国あるいはその他の地域における諸法令および諸規則に明記された定義に従って行われる場合、発行体の開示資料においてその旨が別途開示されます。

本資料はスタンダード・アンド・プアーズなどの格付け機関による信用格付けを含め、第三者から得た情報を含む場合があります。当該第三者の書面による事前の許可がない限り、第三者が関わる内容の複製および配布は形態の如何に関わらず禁止されております。第三者である情報提供者は格付けを含め、いずれの情報の正確性、完全性、適時性あるいは利用可能性を保証しておらず、原因が何であれ、(不注意あるいは他の理由による)誤りあるいは削除、または当該内容の利用に起因する結果に対する一切の責任を負いません。第三者である情報提供者は、譲渡可能性あるいは特定の目的または利用への適性の保証を含め(ただしこれに限定されない)、明示的あるいは暗黙の保証を行っていません。第三者である情報提供者は格付けを含め、提供した情報の利用に関連する直接的、間接的、偶発的、懲罰的、補償的、罰則的、特別あるいは派生的な損害、費用、経費、弁護士、損失コスト、費用(損失収入または利益、機会コストを含む)に対する責任を負いません。信用格付けは意見の表明であり、事実または証券の購入、保有、売却の推奨を表明するものではありません。格付けは証券の適合性あるいは投資目的に対する証券の適合性を扱うものではなく、投資に関する助言として利用することはお控えください。

本資料中に含まれる MSCI から得た情報は MSCI Inc.(「MSCI」)の独占的財産です。MSCI による事前の書面での許可がない限り、当該情報および他の MSCI の知的財産の複製、再配布あるいは指数などのかかる金融商品の作成における利用は認められません。当該情報は現状の形で提供されています。利用者は当該情報の利用に関わるすべてのリスクを負います。これにより、MSCI、その関連会社または当該情報の計算あるいは編集に関与あるいは関係する第三者は当該情報のすべての部分について、独創性、正確性、完全性、譲渡可能性、特定の目的に対する適性に関する保証を明確に放棄いたします。前述の内容に限定することなく、MSCI、その関連会社、または当該情報の計算あるいは編集に関与あるいは関係する第三者はいかなる種類の損失に対する責任をいかなる場合にも一切負いません。MSCI および MSCI 指数は MSCI およびその関連会社のサービス商標です。

Russell/Nomura 日本株インデックスの知的財産権およびその他一切の権利は野村證券株式会社および Frank Russell Company に帰属します。なお、野村證券株式会社および Frank Russell Company は、当インデックスの正確性、完全性、信頼性、有用性、市場性、商品性および適合性を保証するものではなく、インデックスの利用者およびその関連会社が当インデックスを用いて行う事業活動・サービスに関し一切責任を負いません。

本資料は投資家のお客様にとって投資判断を下す際の諸要素のうちの一つにすぎないとお考え下さい。また、本資料は、直接・間接を問わず、投資判断に伴う全てのリスクについて検証あるいは提示しているのではないことをご了解ください。野村グループは、ファンダメンタル分析、定量分析等、異なるタイプの数々のリサーチ商品を提供しております。また、時間軸の捉え方や分析方法の違い等の理由により、リサーチのタイプによって推奨が異なる場合があります。野村グループは野村グループのポータル・サイト上へのリサーチ商品の掲載および/あるいはお客様への直接的な配布を含め、様々な方法によってリサーチ商品を発表しております。調査部門が個々のお客様の要望に応じて提供する商品およびサービスはお客様の属性によって異なる場合があります。

当レポートに記載されている数値は過去のパフォーマンスあるいは過去のパフォーマンスに基づくシミュレーションに言及したものである場合があり、将来のパフォーマンスを示唆するものとして信頼できるものではありません。情報に将来のパフォーマンスに関する示唆が含まれている場合、係る予想は将来のパフォーマンスを示唆するものとして必ずしも信頼できるものではありません。また、シミュレーションはモデルと想定した簡略化に基づいて行われており、想定が過度に簡略化され、将来のリターン分布を反映していない場合があります。本資料で説明のために作成・発行された数値、投資ストラテジー、インデックスは、EU 金融ベンチマーク規制が定義する“ベンチマーク”としての“使用”を意図したものではありません。

特定の証券は、その価値または価格、あるいはそこから得られる収益に悪影響を及ぼし得る為替相場変動の影響を受ける場合があります。

金融市場関連のリサーチについて:アナリストによるトレード推奨については、以下の2通りに分類されます;戦術的(tactical)トレード推奨は、向こう3ヶ月程度の見通しに基づいています;戦略的(strategic)トレード推奨は、向こう6ヶ月から12ヶ月の見通しに基づいています。これら推奨トレードについては、経済・市場環境の変化に応じて、適宜見直しの対象となります。また、ストップ・ロスが明記されたトレードについては、その水準を超えた時点で推奨の対象から自動的に外れます。トレード推奨に明記される金利水準や証券のプライスについては、リサーチ・レポートの発行に際してアナリストから提出された時点の、ブルームバーグ、ロイター、野村のいずれかによる気配値であり、その時点で、実際に取引が可能な水準であるとは限りません。本資料に記載された証券は米国の1933年証券法に基づく登録が行われていない場合があります。係る場合、1933年証券法に基づく登録が行われる、あるいは当該登録義務が免除されていない限り、米国内で、または米国人を対象とする購入申込みあるいは売却はできません。準拠法が他の方法を認めていない限り、いかなる取引もお客様の地域にある野村の関連会社を通じて行う必要があります。

本資料は、Nipicにより英国および欧州経済領域内において投資リサーチとして配布することを認められたものです。Nipicは、英国のブルーデンス規制機構によって認可され、英国の金融行為監督機構とブルーデンス規制機構の規制を受けています。Nipicはロンドン証券取引所会員です。本資料は、英国の適用される規則の意味する範囲での個人的な推奨を成すものではなく、あるいは個々の投資家の特定の投資目的、財務状況、ニーズを勘案したものではありません。本資料は、英国の適用される規則の目的のために「適格カウンターパーティ」あるいは「専門的顧客」である投資家のみを対象にしたもので、したがって、当該目的のために「個人顧客」である者への再配布は認められておりません。本資料は、香港証券先物委員会の監督下にあるNIHKによって、香港での配布が認められたものです。本資料は、オーストラリアでASICの監督下にあるNALによってオーストラリアでの配布が認められたものです。また、本資料はNSMによってマレーシアでの配布が認められています。シンガポールにおいては、本資料はNSLにより配布されました。NSLは、証券先物法(第289条)で定義されることのある認定投資家、専門的投資家もしくは機関投資家ではない者に配布する場合、海外関連会社によって発行された証券、先物および為替に関わる本資料の内容について、法律上の責任を負います。シンガポールにて本資料の配布を受けたお客様は本資料から発生した、もしくは関連する事柄につきましてはNSLにお問い合わせください。本資料は米国においては1933年証券法のレギュレーションSの条項で禁止されていない限り、米国登録ブローカー・ディーラーであるNSIにより配布されます。NSIは1934年証券取引所法規則15a-6に従い、その内容に対する責任を負っております。本資料を作成した会社は、野村グループ内の関連会社が、顧客が入手可能な複製を作成することを許可しています。

野村サウジアラビア、Nipic、あるいは他の野村グループ関連会社はサウジアラビア王国(「サウジアラビア」)での(資本市場庁が定めるところの、)「オーソライズド・パーソンズ」、「エグゼンプト・パーソンズ」、または「インスティテュションズ」以外の者への本資料の配布、アラブ首長国連邦(「UAE」)においては、(ドバイ金融サービス機構が定めるところの、)「専門的顧客」以外の者への配布、また、カタール国の(カタール金融センター規制機構が定めるところの、)「マーケット・カウンターパーティー」、または「ビジネス・カスタマーズ」以外の者への配布を認めておりません。サウジアラビアにおいては、「オーソライズド・パーソンズ」、「エグゼンプト・パーソンズ」、または「インスティテュションズ」以外の者、UAEの「専門的顧客」以外の者、あるいはカタールの「マーケット・カウンターパーティー」、または「ビジネス・カスタマーズ」以外の者を対象に本資料ならびにそのいかなる複製の作成、配信、配布を行うことは直接・間接を問わず、係る権限を持つ者以外が行うことはできません。本資料を受け取ることは、サウジアラビアに居住しないか、または「オーソライズド・パーソンズ」、「エグゼンプト・パーソンズ」、または「インスティテュションズ」であることを意味し、UAEにおいては「専門的顧客」、カタールにおいては「マーケット・カウンターパーティー」、または「ビジネス・カスタマーズ」であることの表明であり、この規定の順守に同意することを意味いたします。この規定に従わないと、サウジアラビア、UAE、あるいはカタールの法律に違反する行為となる場合があります。

カナダ投資家へのお知らせ:本資料は個人的な推奨ではありません。また投資目的、財務状況、あるいは特定の個人または口座の特定のニーズを考慮したものではありません。本資料はオンタリオ証券委員会のNI 31-103のセクション8.25に基づいてお客様へ提供されています。

台湾上場企業に関するレポートおよび台湾所属アナリスト作成のレポートについて:本資料は参考情報の提供だけを目的としています。お客様ご自身で投資リスクを独自に評価し、投資判断に単独で責任を負っていただく必要があります。本資料のいかなる部分についても、野村グループから事前に書面で承認を得ることなく、報道機関あるいはその他の誰であっても複製あるいは引用することを禁じます。「Operational Regulations Governing Securities Firms Recommending Trades in Securities to Customer」及びまたはその他の台湾の法令・規則に基づき、お客様が本資料を関係者、関係会社およびその他の第三者を含む他者へ提供すること、あるいは本資料を用いて利益相反があるかもしれない活動に従事することを禁じます。NIHK台湾支店が執行できない証券または商品に関する情報は、情報の提供だけを目的としたものであり、投資の推奨または勧誘を意図したものではありません。

本資料のいかなる部分についても、野村グループ会社から事前に書面で同意を得ることなく、(i)その形態あるいは方法の如何にかかわらず複製する、あるいは(ii)配布することを禁じます。本資料が、電子メール等によって電子的に配布された場合には、情報の傍受、変造、紛失、破壊、あるいは遅延もしくは不完全な状態での受信、またはウイルスへの感染の可能性があることから、安全あるいは誤りがない旨の保証は致しかねます。従いまして、送信者は電子的に送信したために発生する可能性のある本資料の内容の誤りあるいは欠落に対する責任を負いません。確認を必要とされる場合には、印刷された文書をご請求下さい。

日本で求められるディスクレイマー

レポート本文中の格付記号の前に※印のある格付けは、金融商品取引法に基づく信用格付業者以外の格付業者が付与した格付け(無登録格付け)です。無登録格付けについては「無登録格付に関する説明書」<https://www.nomura.co.jp/retail/bond/noregistered.html> をご参照ください。当社で取り扱う商品等へのご投資には、各商品等に所定の手数料等(国内株式取引の場合は約定代金に対して最大1.404%(税込)(20万円以下の場合は、2,808円(税込))の売買手数料、投資信託の場合は銘柄ごとに設定された購入時手数料(換金時手数料)および運用管理費用(信託報酬)等の諸経費、等)をご負担いただく場合があります。また、各商品等には価格の変動等による損失が生じるおそれがあります。商品ごとに手数料等およびリスクは異なりますので、当該商品等の契約締結前交付書面、上場有価証券等書面、目論見書、等をよくお読みください。

国内株式(国内REIT、国内ETF、国内ETNを含む)の売買取引には、約定代金に対し最大1.404%(税込)(20万円以下の場合は2,808円(税込))の売買手数料をいただきます。国内株式を相対取引(募集等を含む)によりご購入いただく場合は、購入対価のみお支払いいただきます。ただし、相対取引による売買においても、お客様との合意に基づき、別途手数料をいただくことがあります。国内株式は株価の変動により損失が生じるおそれがあります。国内REITは運用する不動産の価格や収益力の変動により損失が生じるおそれがあります。国内ETFは連動する指数等の変動により損失が生じるおそれがあります。

外国株式の売買取引には、売買金額(現地約定金額に現地手数料と税金等を買入の場合には加え、売入の場合には差し引いた額)に対し最大1.026%(税込)(売買代金が75万円以下の場合は最大7,668円(税込))の国内売買手数料をいただきます。外国の金融商品市場での現地手数料や税金等は国や地域により異なります。外国株式を相対取引(募集等を含む)によりご購入いただく場合は、購入対価のみお支払いいただきます。ただし、相対取引による売買においても、お客様との合意に基づき、別途手数料をいただくことがあります。外国株式は株価の変動および為替相場の変動等により損失が生じるおそれがあります。

信用取引には、売買手数料(約定代金に対し最大1.404%(税込)(20万円以下の場合は2,808円(税込)))、管理費および権利処理手数料をいただきます。加えて、買付の場合、買付代金に対する金利を、売付けの場合、売付け株券等に対する貸株料および品貸料をいただきます。委託保証金は、売買代金の30%以上(オンライン信用取引の場合、売買代金の33%以上)で、かつ30万円以上の額が必要です。信用取引では、委託保証金の約3.3倍ま

で(オンライン信用取引の場合、委託保証金の約3倍まで)のお取引を行うことができるため、株価の変動により委託保証金の額を上回る損失が生じるおそれがあります。詳しくは、上場有価証券等書面、契約締結前交付書面、等をよくお読みください。

CBの売買取引には、約定代金に対し最大1.08%(税込み)(4,320円に満たない場合は4,320円(税込み))の売買手数料をいただきます。CBを相対取引(募集等を含む)によりご購入いただく場合は、購入対価のみお支払いいただきます。ただし、相対取引による売買においても、お客様との合意に基づき、別途手数料をいただくことがあります。CBは転換もしくは新株予約権の行使対象株式の価格下落や金利変動等によるCB価格の下落により損失が生じるおそれがあります。加えて、外貨建てCBは、為替相場の変動等により損失が生じるおそれがあります。

債券を募集・売出し等その他、当社との相対取引によってご購入いただく場合は、購入対価のみお支払いいただきます。債券の価格は市場の金利水準の変化に対応して変動しますので、損失が生じるおそれがあります。また、発行者の経営・財務状況の変化及びそれらに関する外部評価の変化等により、投資元本を割り込むことがあります。加えて、外貨建て債券は、為替相場の変動等により損失が生じるおそれがあります。

個人向け国債を募集によりご購入いただく場合は、購入対価のみお支払いいただきます。個人向け国債は発行から1年間、原則として中途換金はできません。個人向け国債を中途換金する際、原則として次の算式によって算出される中途換金調整額が、売却される額面金額に経過利子を加えた金額より差し引かれます。(変動10年:直前2回分の各利子(税引前)相当額 $\times$ 0.79685、固定5年、固定3年:2回分の各利子(税引前)相当額 $\times$ 0.79685)

物価連動国債を募集・売出し等その他、当社との相対取引によって購入する場合は、購入対価のみをいただきます。当該商品の価格は市場の金利水準及び全国消費者物価指数の変化に対応して変動しますので、損失が生じるおそれがあります。想定元金額は、全国消費者物価指数の発行時からの変化率に応じて増減します。利金額は、各利払時の想定元金額に表面利率を乗じて算出します。償還額は、償還時点での想定元金額となりますが、平成35年度以降に償還するもの(第17回償還以降)については、額面金額を下回しません。

投資信託のお申込み(一部の投資信託はご換金)にあたっては、お申込み金額に対して最大5.4%(税込み)の購入時手数料(換金時手数料)をいただきます。また、換金時に直接ご負担いただく費用として、換金時の基準価額に対して最大2.0%の信託財産留保額をご負担いただく場合があります。投資信託の保有期間中に間接的にご負担いただく費用として、国内投資信託の場合には、信託財産の純資産総額に対する運用管理費用(信託報酬)(最大5.4%(税込み・年率))のほか、運用成績に応じた成功報酬をご負担いただく場合があります。また、その他の費用を間接的にご負担いただく場合があります。外国投資信託の場合も同様に、運用会社報酬等の名目で、保有期間中に間接的にご負担いただく費用があります。

投資信託は、主に国内外の株式や公社債等の値動きのある証券を投資対象とするため、当該資産の市場における取引価格の変動や為替の変動等により基準価額が変動します。従って損失が生じるおそれがあります。投資信託は、個別の投資信託ごとに、ご負担いただく手数料等の費用やリスクの内容や性質が異なります。また、上記記載の手数料等の費用の最大値は今後変更される場合がありますので、ご投資にあたっては目論見書や契約締結前交付書面をよくお読みください。

金利スワップ取引、及びドル円ペーシス・スワップ取引(以下、金利スワップ取引等)にあたっては、所定の支払日における所定の「支払金額」のみお支払いいただきます。金利スワップ取引等には担保を差入れている場合がありますが、取引額は担保の額を超える場合があります。担保の額は、個別取引により異なりますので、担保の額及び取引の額の担保に対する比率を事前に示すことはできません。金利スワップ取引等は金利、通貨等の金融市場における相場その他の指標にかかる変動により、損失が生じるおそれがあります。また、上記の金融市場における相場変動により生じる損失が差入れている担保の額を上回る場合があります。また追加で担保を差入れている必要がある場合があります。お客様と当社で締結する金利スワップ取引等と「支払金利」(又は「受取金利」)以外の条件を同一とする反対取引を行った場合、当該金利スワップ取引等の「支払金利」(又は「受取金利」)と、当該反対取引の「受取金利」(又は「支払金利」)とは差があります。商品毎にリスクは異なりますので、契約締結前交付書面やお客様向け資料をよくお読みください。

クレジット・デフォルト・スワップ(CDS)取引を当社と相対でお取引いただく場合は手数料をいただきません。CDS取引を行なうにあたっては、弊社との間で合意した保証金等を担保として差し入れ又は預託していただく場合がありますが、取引額は保証金等の額を超える場合があります。保証金等の額は信用度に応じて相対で決定されるため、当該保証金等の額、及び、取引額の当該保証金等の額に対する比率をあらかじめ表示することはできません。CDS取引は参照組織の一部又は全部の信用状況の変化や、あるいは市場金利の変化によって市場価値が変動し、当該保証金等の額を超えて損失が生じるおそれがあります。信用事由が発生した場合にスワップの買い手が受取る金額は、信用事由が発生するまでに支払う金額の総額を下回る場合があります。また、スワップの売り手が信用事由が発生した際に支払う金額は、信用事由が発生するまでに受取った金額の総額を上回る可能性があります。他の条件が同じ場合に、スワップの売りの場合に受取る金額と買いの場合に支払う金額には差があります。CDS取引は、原則として、金融商品取引業者や、あるいは適格機関投資家等の専門的な知識を有するお客様に限定してお取り扱いしています。

有価証券や金銭のお預かりについては料金をいただきません。証券保管振替機構を通じて他の証券会社へ株式等を移管する場合には、数量に応じて、移管する銘柄ごとに10,800円(税込み)を上限額として移管手数料をいただきます。

野村證券株式会社

金融商品取引業者 関東財務局長(金商)第142号

加入協会/日本証券業協会、一般社団法人 日本投資顧問業協会、一般社団法人 金融先物取引業協会、一般社団法人 第二種金融商品取引業協会

Copyright © 2018 Nomura Securities Co., Ltd. All rights reserved.