

# AI主導の指数化アプローチによりAIイノベーションに連動することを旨とする

## はじめに

### 寄稿者

**Abbie Zhang**

CFA協会認定証券アナリスト

シニア・アナリスト

テーマ型指数

[abbie.zhang@spglobal.com](mailto:abbie.zhang@spglobal.com)

**Jason Ye**

CFA協会認定証券アナリスト

ディレクター

ファクター及びテーマ型指数

[jason.ye@spglobal.com](mailto:jason.ye@spglobal.com)

人工知能（AI）の分野はここ10年間において驚異的かつ革新的な進歩を遂げています。こうした状況を踏まえ、世界はここ数年において、AIの持つ莫大な可能性を認識するようになってきています。AIはプログラムされたタスクだけを実行する能力から、テキスト、画像、及び動画などこれまでよりはるかに創造的なコンテンツを生成する能力へと進化しています。こうした影響力に伴って世界のAI業界は成長を遂げています。フォーチュン ビジネス インサイトによると、世界のAIの市場規模は2023年の5,153億1,000万ドルから2032年には2兆7,404億6,000万ドルに拡大し、その予想期間の年平均成長率（CAGR）は20.4%になると予想されています<sup>1</sup>。今後、AIの急速な発展とその潜在的な影響力は非常に大きなものになるように思われます。S&Pダウ・ジョーンズ・インデックス（S&P DJI）は2023年、[S&P Kensho 人工知能イネイブラー指数](#)の算出を開始しました。この指数は、AIの技術、インフラ、及びサービスを開発・可能にする企業のパフォーマンスを測定することを旨としています。本稿では、AIの技術及びバリューチェーンを紹介し、それらが提供する投資機会を測定するように設計された指数化アプローチについて詳しく説明します。

<sup>1</sup> フォーチュン ビジネス インサイト、「[Artificial Intelligence Market Size, Share, Growth Report 2032 \(fortunebusinessinsights.com\)](#)」。2024年7月8日。

最新のリサーチ、教育、及びコメントの受信をご希望の方は、

[on.spdji.com/SignUp](https://on.spdji.com/SignUp)で登録してください。

# AI（人工知能）とは何か？

AIは、スマートフォンの技術から生成AIが搭載されたチャットボットに至るまで、私たちの日常生活に見事に溶け込んでいます。最初のAIシステムは、迷路から脱出し、その経路を記憶できるロボットマウスであり、1950年にクロード・シャノン氏によって開発されました<sup>2</sup>。AIシステムは今日、特定の人間の能力を厳密にまねるタスクを実行することができます。では、AIとは正確には何であり、その背後にはどのような技術があるのでしょうか？

AIの定義は様々ありますが、AIは一般的に機械が人間のような知能を示し、自律的に学習する能力を指します。AIは、機械学習、ディープラーニング、及び生成AIなど幅広い様々な技術を包含する包括的な用語です。

## 図表1：AI（人工知能）



出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスLLC。図表は説明目的のために提示されています。

## 機械学習

機械学習はAIの一分野であり、過去のデータ、合成データ、または人間の入力など様々なインプットに関してトレーニングされたアルゴリズムを採用しています。これらのアルゴリズムは、明示的なプログラムの指図に頼るのではなく、予測や推奨を行うためにデータを処理することでパターンを識別し、学習します。

<sup>2</sup> Max Roser著「[“The history of AI systems and how they might look in the future | World Economic Forum \(weforum.org\)”](#)。世界経済フォーラム。2022年12月12日。

様々な分野で機械学習を見つけることができます。機械学習の一般的な例としては、過去の購入履歴に基づく個人向け製品の推奨、ボイスメモのテキストへの変換、及び銀行システムにおける不正検出などが挙げられます。

## ディープラーニング

ディープラーニングとは、ニューラルネットワークを利用し、複数のレイヤーを通してデータを取り込み、処理する機械学習の一種です。これらのネットワークは、徐々に複雑になる特徴を認識し、人間の脳の複雑な意思決定能力をシミュレーションします。ディープラーニングは多くのAIアプリケーションの基盤となっており、システムやツールがサービス（自動運転車や顔認識など）を提供する方法を改善しています。

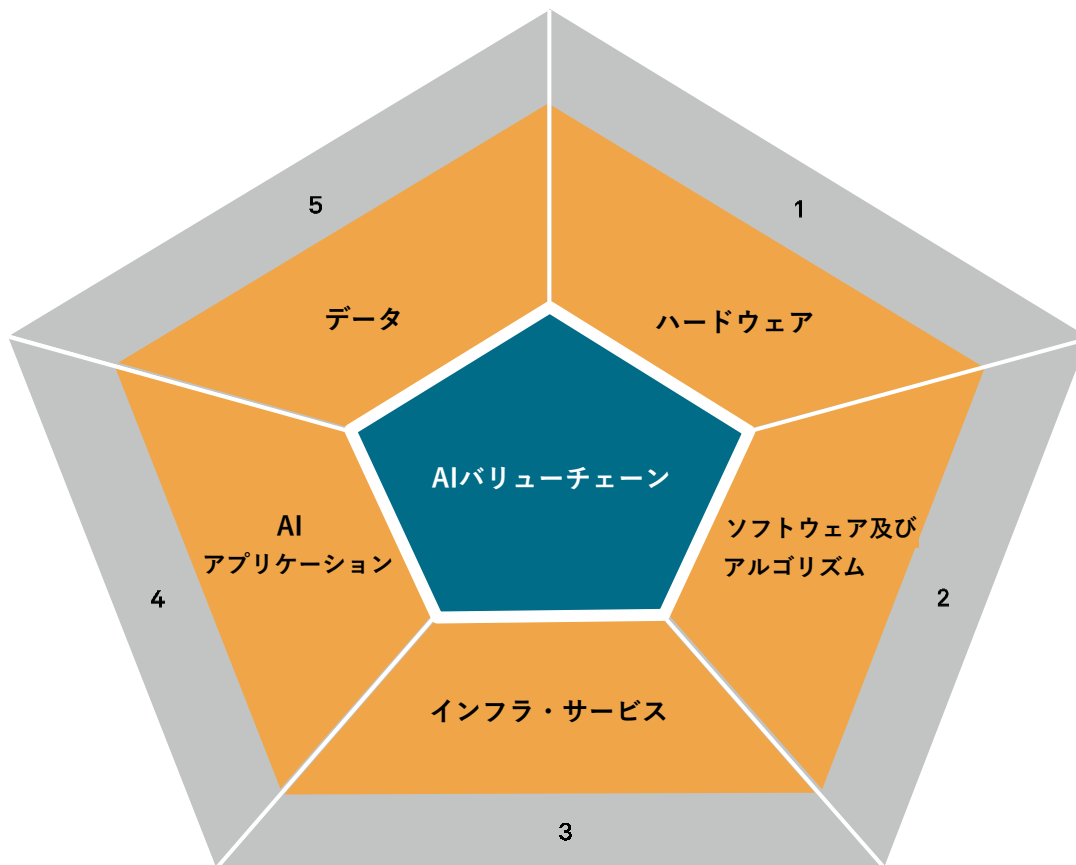
## 生成AI

生成AIとは、ユーザーの指示やリクエストに応じて、テキスト、画像、動画、またはその他のデータなどのオリジナル・コンテンツを生成できるAIシステムを指します。これらのシステムは多くの場合、大規模言語モデル（LLM）といった大規模なニューラルネットワークを活用してパターンを学習し、トレーニングに使用したデータと密接に合致するコンテンツを生成します。ChatGPTやDALL-E3のような生成AIツールは世界的に人気を集めており、その影響は様々なタスクの実行方法を変える可能性にまで及んでいます。

## AIバリューチェーン

AIアルゴリズムの急速な進歩、ハードウェアの向上、及びインフラのコストなどにより、AI戦略は投資家や組織にとって優先事項となっています。AIに関する議論はChatGPTのような生成AIツールを中心にされて行われる場合が多いものの、AIには単なるアプリケーションをはるかに超えるものが含まれています。AIバリューチェーンは、AI技術の開発及び展開の全てのプロセスを網羅しており、ハードウェア、ソフトウェアやアルゴリズム、インフラ・サービス、AIアプリケーション、及びビッグデータ・プロバイダーなどが含まれます（図表2を参照）。

図表2：AIバリューチェーン



出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスLLC。表は説明目的のために提示されています。

## ハードウェア

ハードウェアはAI開発の基盤を提供します。グラフィック・プロセッシング・ユニット（GPU）、テンサー・プロセッシング・ユニット（TPU）、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGA）などの特別なハードウェア・アクセラレータは、高パフォーマンスと効率性を提供する一方、機械学習のワークロードをサポートするように設計されています。これらのハードウェア・アクセラレータは、トレーニング時間の短縮、推論速度の改善、及びスケーラビリティの向上を実現することにより、AIアプリケーションに大きく貢献しています。

トレーニングによるAIモデルの作成は計算量が多くなり、大量のデータの移動及び通信を伴います。例えば、OpenAIのGPT-3は約1,750億のパラメータを有する生成AIモデルであり、約45テラバイトのテキストデータでトレーニングされています<sup>3</sup>。このような作業負荷を効果的に処理するためには、特殊なアクセラレータチップを搭載したGPUまたはTPUの大規模なクラスターが、数十億のパラメータにわたる並列処理を行う必要があります。

<sup>3</sup> Kindra Cooper著「[OpenAI GPT-3: Everything You Need to Know \[Updated\] \(springboard.com\)](#)」 Springboard、2023年9月27日。

ここ数年において、AIハードウェアの急速な進歩が見られ、効率と性能が向上する時代を迎えました。これらの開発により、企業はAI技術を活用してイノベーションや効率化を図ることが可能になっています。有名なチップメーカーであるNvidiaは、ここ10年間に多くのGPUを発売しました<sup>4</sup>。Nvidiaの最高経営責任者（CEO）であるJensen Huang氏は、最近「Rubin」と呼ばれる新たなAIチップのアーキテクチャを発表し、AIチップの開発ペースをさらに加速させています<sup>5</sup>。IntelやAMDといった他の主要メーカー2社も積極的に開発を進めており、Intelは次世代CPUである「Lunar Lake」の発売を発表し、また、AMDの「Ryzen AI 300」プロセッサも近い将来に登場する予定です<sup>6</sup>。

## ソフトウェア及びアルゴリズム・ソリューション

AIソフトウェアやアルゴリズムは、AIの原動力として機能し、データや情報を人間の直感に沿うことを目指す方法で処理できるようにします。AIアルゴリズムは、トレーニング・データを学習・改善するために処理し、次にそのトレーニング・データから得られる知識に基づいてタスクを実行します。一部のAIアルゴリズムは、新たなデータを自律的に学習し、新たなデータに適応し、プロセスを精緻化することができます。その他のアルゴリズムは、性能を最適化するためにプログラマーの介入が必要な場合があります。

機械学習アルゴリズムには4つのタイプ（教師あり学習、教師なし学習、半教師あり学習、及び強化学習）があります<sup>7</sup>。

- **教師あり学習アルゴリズム**は、明確にラベル付けされ、分類されたデータを用いてアルゴリズムをトレーニングするために人間の介入を必要とします。十分にトレーニングされると、これらのアルゴリズムは類似したイメージを自律的にラベル付けできるようになります。
- **教師なし学習アルゴリズム**は、分類されておらず、ラベル付けされていないデータを用いてトレーニングされます。事前に定義された指図に従うのではなく、このアルゴリズムはパターンを識別し、データに対して適切なカテゴリーやラベルを判断します。
- **半教師あり学習**は、ラベル付けされたデータとラベルなしのデータの両方を含むデータセットを使用します。オペレーターが提供するラベル付けされたデータは、残りのデータのラベル付けを行う上でアルゴリズムのガイドの役割を果たします。
- **強化学習**は、対価または罰則を提供する複雑な一連のルールを通じて学習することにより、アルゴリズムがタスクを完了する上で最適な方法を自主的に判断することを可能にします。

<sup>4</sup> Zian (Andy) Wang著「[NVIDIA, RTXs, H100, and more: The Evolution of GPU | Deepgram](#)」 Deepgram、2024年5月21日。

<sup>5</sup> Rebecca Picciotto著「[Nvidia announces new AI chips as market competition heats up \(cnbc.com\)](#)」 CNBC、2024年6月2日。

<sup>6</sup> Jon Martindale, Jacob Roach, and Matthew Connatser著「[AMD vs. Intel: a turning point in this fierce rivalry | Digital Trends](#)」 Digitaltrends、2024年6月18日。

<sup>7</sup> [https://www.sas.com/en\\_gb/insights/articles/analytics/machine-learning-algorithms.html](https://www.sas.com/en_gb/insights/articles/analytics/machine-learning-algorithms.html)

これらのアルゴリズムのタイプは、AI内の様々な分野（機械学習やディープラーニングを含む）において集散的に貢献しています。ソフトウェア及びアルゴリズムは、AIアプリケーションの開発を可能にする基本的なモデルを形成します。アルゴリズム・ソリューション/モデルをトレーニングすることは、正確性を達成するために反復的な調整が必要なため、極端にコストがかかり、時間も消費し、数百万ドル及び数ヵ月を要する場合があります。OpenAIのGPT-3を例にとると、トレーニング・プロセスは数百のGPUで数千時間にも及び、コストは400万米ドル～1,200万米ドルと推定されています<sup>8</sup>。したがって、現在のAIモデル市場では大手テクノロジー企業が競争力を有しています（図表3を参照）。

**図表3：AIモデルの例**

| 会社名             | テキスト         | 画像                 | 音声または音楽         | 3D              | 動画           |
|-----------------|--------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Microsoft       | -            | -                  | VALL-E          | RODIN Diffusion | GODIVA       |
| OpenAI          | GPT-4        | DALL-E3            | Jukebox         | Point-E         | -            |
| Google/DeepMind | LaMDA Gemini | Imagen             | MusicLM         | DreamFusion     | Imagen Video |
| Stability AI    | StableLM     | Stable Diffusion 2 | Dance Diffusion | -               | -            |
| NVIDIA          | MT-NLG       | Edify              | -               | Edify           | Edify        |

出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスLLC。図表は説明目的のために提示されています。

## インフラ・サービス

AIが日常生活にますます組み込まれるようになってきているため、多くのAIプロジェクトはワークロードを推進するために膨大な処理能力を必要とします。しかし、GPUやTPUのようなハードウェアは高価であり、入手が困難なため、ほとんどの企業にとってこの重要なハードウェアを自社内で取得・維持することは困難であり、コストもかかります。したがって、効果的かつ効率的なワークフローを支える体制を整えることが不可欠であり、AIインフラが重要であると見られているのはこのためです。AIインフラ市場は拡大しており、2031年までに3,094億米ドルに達すると予想されています<sup>9</sup>。

AIインフラは、AIを搭載したアプリケーションやソリューションを開発・展開するために設計される技術、枠組み、及びツールで構成されています。クラウドインフラはAIインフラの典型的な部分であり、これにより企業は容易に計算能力にアクセスし、必要に応じて費用を管理することができます。「柔軟なクラウドインフラは非常に適応性が高く、企業の要件が変化するに従って、従来のITインフラよりも容易に

<sup>8</sup> 「[What Is GPT-3 And How is it Revolutionizing Artificial intelligence - Big Data Analytics News](#)」 Bigdata、2022年4月25日。

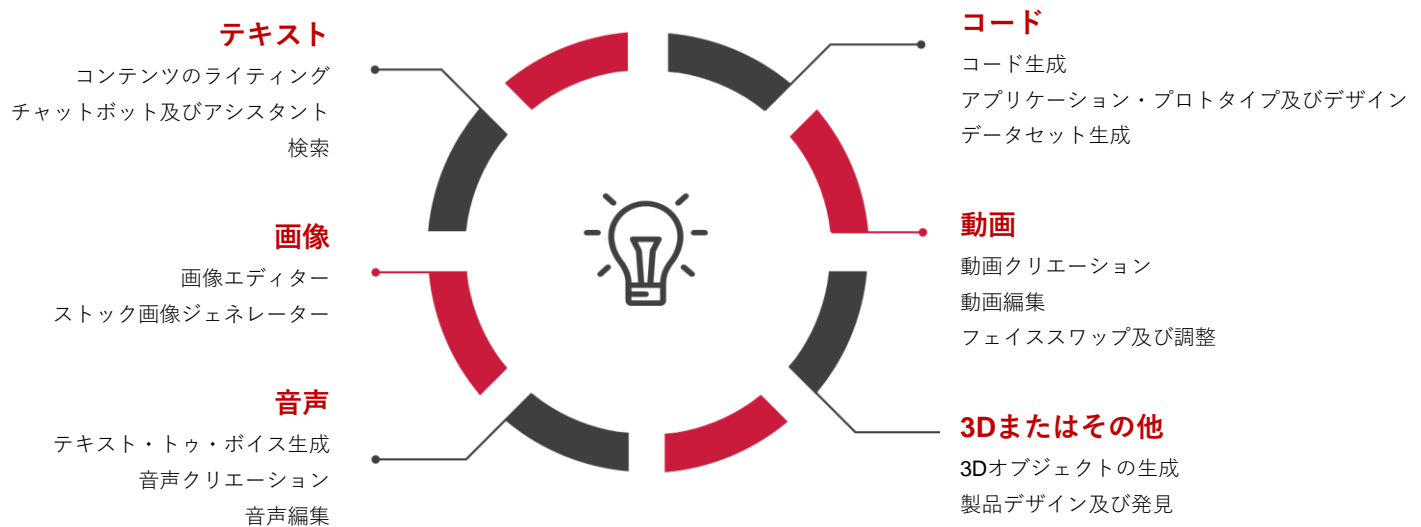
<sup>9</sup> 「[The State of AI Infrastructure at Scale 2024 \(ai-infrastructure.org\)](#)」 ClearML、2024年。

拡張または縮小することが可能です<sup>10</sup>。」多くのクラウドサービス・プロバイダーが存在しており、その中でもGoogle Cloud、Microsoft Azure、及びIBM Cloudが人気のあるインフラとなっています。

## AIアプリケーション

AIインフラの急速な進展により、その応用範囲は拡大し、今日ではメールの作成から自動運転に至るまで、AIシステムが実社会で数多く使用されています。最新の生成AIアプリケーション（例えばChatGPT、Copilot、及びStable Diffusionなど）は、幅広いタスクを実行することが可能です（図表4を参照）。人間の言語や、その他のデータタイプ（画像、動画、ソフトウェアコード、及び医薬品の発見など）を合成する能力は注目に値します。

図表4：モダリティにおける生成AIの応用例



出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスLLC。図表は説明目的のために提示されています。

AIは多くの業界で普及しています。人間の介入を必要としないタスクを自動化することにより、AIはコストと時間を節約し、人為的ミスリスクを軽減する可能性があります。以下に、様々な業界でAIをどのように採用できるかについていくつかの例を紹介します。

- 金融サービス：不正検出は金融業界におけるAIの重要なアプリケーションです。大量のデータを分析するAIの能力により、詐欺行為を示す異常やパターンを特定することが可能です。さらに、AIアプリケーションは顧客や投資家とのコミュニケーションを行うこともできます。McKinseyによると、生成AIは銀行業界に年間2,000億米ドルから3,400億米ドル程度の価値をもたらす可能性があります<sup>11</sup>。

<sup>10</sup> Mesh Flinders, Ian Smalley 著「[What is ai infrastructure? | IBM](#)」 IBM、2024年6月3日。

<sup>11</sup> 「[Economic potential of generative AI | McKinsey](#)」 McKinsey、2023年6月。

- ヘルスケア及び医薬品業界：新薬の発見から手術のサポートに至るまで、ヘルスケア業界全体にわたりAIが活用されています。リサーチ担当者は生成AIを活用して新薬の研究や開発を行うことができます。Gartnerは「2025年までに新薬や素材の30%以上が生成AI技術の利用により体系的に発見されるようになる」と考えています<sup>12</sup>。AI搭載のロボットは、非常に繊細な臓器または細胞組織の近くで行われる手術を支援し、出血を減らすとともに、感染リスクを最小限に抑えることに貢献しています。
- メディア及びエンターテインメント：メディアやエンターテインメント業界では、AI技術を様々な形で活用することが可能であり、どちらの業界も独自のコンテンツを作成することに重点を置いています。例えば、生成AIはビジュアル・コンテンツの作成や編集、スポーツ・イベントの短いハイライト動画の作成、及びメディア・ライブラリの管理などを支援することが可能です。

AIの応用は、前述の業界以外でも製造業、旅行・運輸業、及び小売業などの分野にも広がっています。Gartnerは、2026年までに1億人以上が生成AIを活用することで、AIが彼らの業務を支援することになると予測しています<sup>13</sup>。このように、AIの応用が主流になるという注目すべき可能性を示しています。

## データ・プロバイダー

AIの分野では、データ・トレーニングが非常に重要です。このプロセスにより、機械学習モデルが正確で効率的であり、かつ完全に機能することが確保されます。「ゴミを入れればゴミが出る」という言葉はテクノロジーの世界でよく使われますが、AIトレーニングに関しては特に当てはまります。高品質のトレーニング・データがなければ、最先端の機械学習アルゴリズムでさえ効果的に機能しない可能性があります。

AIモデルは大規模なデータセットでトレーニングされます。その多様性により、AIのトレーニング・データは、特定のユースケースに応じて多数の異なるソースから取得されます。これらのソースには、Wikipedia、政府のウェブサイト、ソーシャルメディア、及び学術機関から公開されているデータ、ならびに大規模なデータベースからのプライベートデータも含まれます。例えば、OpenAIはShutterstockと提携し、Shutterstockの豊富な画像、動画、音楽、及びメタデータのライブラリを利用してモデルをトレーニングしました<sup>14</sup>。

AIアプリケーションが様々な業界で注目を集めている中で、AIトレーニング・データに対する需要の増加も新たな機会を生み出しています。Cognitive Market Researchによると、世界のAIトレーニング・データ市場は2023年に18億7,000万米ドルと評価されており、2023年から2030年にかけて23.50%の年平均成長率（CAGR）で成長すると予想されています<sup>15</sup>。

<sup>12</sup> 「[Generative AI: What Is It, Tools, Models, Applications and Use Cases \(gartner.com\)](#)」 Gartner、2023年。

<sup>13</sup> 「[Generative AI: What Is It, Tools, Models, Applications and Use Cases \(gartner.com\)](#)」 Gartner、2023年。

<sup>14</sup> Emma Roth著 「[OpenAI's DALL-E will train on Shutterstock's library for six more years - The Verge](#)」 The Verge、2023年7月12日。

<sup>15</sup> 「[AI Training Data Market will grow at a CAGR of 23.50% from 2024 to 2031. \(cognitivemarketresearch.com\)](#)」 Cognitive Market Research、2024年3月。



# AIへの潜在的な投資機会

AIの投資機会を追跡調査するために、S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスは2023年に[S&P Kensho グローバル人工知能イネイブラー指数](#)の算出を開始しました。この指数は、AIを可能にする技術、インフラ、及びサービスを開発・可能にする米国上場企業のパフォーマンスを測定することを目指しています。具体的には、以下の通りです。

- ハードウェアには、グラフィック・プロセッシング・ユニット（GPU）、中央処理装置（CPU）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGs）、アクセラレータ、及びその他のAI関連の高性能技術をサポートする専用チップやコンピューティング機器が含まれます。
- AIアルゴリズムや製品のソフトウェア及びソリューション開発企業には、大規模言語モデル（LLM）、生成AI、ディープラーニング、ロボティック・プロセス・オートメーション（RPA）、ヒューマン・ツー・マシン・コミュニケーション、及びその他のAI手法を手掛ける企業が含まれます。
- インフラ・サービス（クラウド、エッジ、及びハイブリッド・コンピューティング）及びビッグデータ技術は、データ集約型のAI機能を可能とするために不可欠です。
- AIアプリケーション向けのフレームワークを提供する製品及びサービスには、AIアズ・ア・サービス（AlaaS）プラットフォーム、クラウドベースの機械学習開発プラットフォーム、自動機械学習（AutoMLツール）、AIベースの分析及びデータ可視化プラットフォーム、及びコンピュータ・ビジョンや音声技術などが含まれます。
- ビッグデータの抽出、変換、及びロード（ETL）ソリューションを提供し、AIモデルの効果的なトレーニングや機能をサポートするデータキュレーション及びデータ管理プロバイダー。

S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスは、以下の関連指数も提供しています。

- [S&P Kensho グローバル人工知能イネイブラー指数](#)は、AIの技術、インフラ、及びサービスを開発・可能にするグローバル企業のパフォーマンスを測定することを目指しています。
- [S&P Kensho グローバル人工知能イネイブラー・スクリーンド指数](#)は、AI技術、インフラ、及びサービスを開発・可能にするグローバル企業のパフォーマンスを測定することを目指す一方で、特定のサステナビリティ基準も満たすことを目指しています。

## Kenshoのアプローチ

Kenshoは、S&PグローバルのAI及びイノベーション・ハブであり、S&Pグローバルの豊富なデータリソースに加え、顧客に包括的で実用的なインサイトを提供するように設計されている高度な機械学習及び自然言語処理（NLP）技術を活用しています。複雑な文書や音声などの自然言語データを処理し、構造化されていないデータをビジネス・インサイトに変換することに特化しています。

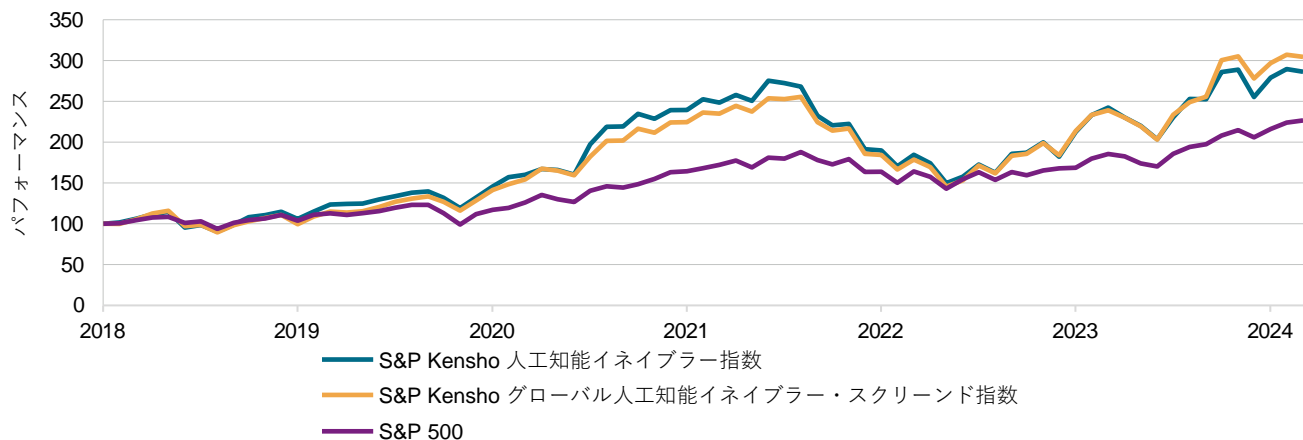
指数の開発において自然言語処理（NLP）が統合されることにより、構造化されていないテキストデータの分析が効率化されました。大量の申請書や報告書を手作業で精査する代わりに、NLP技術は企業を特定のテーマに関連付け、分析プロセスを最適化することにより、アナリストを支援します。S&Pダウ・ジョーンズ・インデックス・グローバルKensho指数化ソリューションは、アナリストの監視と組み合わせ、革新的なソリューションの開発に利用されます。また、S&P Kenshoのシリーズは、従来の収益ベースのスクリーニングでは容易に特定できなかった新興分野における企業の関与を識別する上で、NLPの価値を示すことも目的としています。

S&P Kensho 人工知能イネイブラー指数及びS&P Kensho グローバル人工知能イネイブラー・スクリーンド指数は、Kenshoの技術を活用した指数です。業種の説明は主な検索用語に要約され、これらの用語はKenshoのNLPシステムによって各企業の年次報告書を検索するために利用されます。検索用語のいずれかが、企業が提供する製品やサービスの文脈で見つかった場合、その報告書は関連性があるとフラグが付けられます。次に、これらの報告書は指数アナリストによってレビューされ、指数の構成銘柄に採用されることとなります。S&P ダウジョーンズ・インデックス・グローバルKensho指数化ソリューションでは、テーマ型指数の開発において透明性を高め、主観性を抑えることより、これらの技術を効果的に活用することが可能になっています。

## パフォーマンス

S&P Kensho 人工知能イネイブラー指数及びS&P Kensho グローバル人工知能イネイブラー・スクリーンド指数は、2024年7月31日までの5年間のバックテスト期間においてS&P 500®をアウトパフォームしました（図表5を参照）。S&P Kensho人工知能イネイブラー指数は2018年以降、S&P 500を毎年4.41%アウトパフォームしています（図表5を参照）。

図表5：過去のバックテストされたパフォーマンス



出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。2024年7月31日現在のデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建ての月次のトータル・リターンに基づいています。S&P Kensho 人工知能イネイブラー指数は、2023年8月21日に算出を開始しました。S&P Kensho グローバル人工知能イネイブラー・スクリーンド指数は、2024年7月29日に算出を開始しました。当該日以前の全てのデータはバックテストされたデータです。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストされたパフォーマンスに関する固有の限界についてさらに詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示を参照ください。

図表6：バックテストされたリスク/リターン・プロファイル

| 期間                   | S&P Kensho 人工知能イネイブラー指数 | S&P Kensho グローバル人工知能イネイブラー・スクリーンド指数 | S&P 500 |
|----------------------|-------------------------|-------------------------------------|---------|
| <b>年間リターン (%)</b>    |                         |                                     |         |
| 1年                   | 18.15                   | 27.36                               | 22.15   |
| 3年                   | 4.82                    | 9.03                                | 9.60    |
| 5年                   | 18.30                   | 21.50                               | 15.00   |
| 2018年5月31日以降         | 18.59                   | 19.79                               | 14.19   |
| <b>年間ボラティリティ (%)</b> |                         |                                     |         |
| 1年                   | 101.48                  | 102.04                              | 98.75   |
| 3年                   | 29.59                   | 28.84                               | 17.84   |
| 5年                   | 27.22                   | 25.46                               | 18.08   |
| 2018年5月31日以降         | 26.91                   | 25.58                               | 17.85   |
| <b>リスク調整後リターン</b>    |                         |                                     |         |
| 1年                   | 0.18                    | 0.27                                | 0.22    |
| 3年                   | 0.16                    | 0.31                                | 0.54    |
| 5年                   | 0.67                    | 0.84                                | 0.83    |
| 2018年5月31日以降         | 0.69                    | 0.77                                | 0.79    |
| <b>最大ドローダウン (%)</b>  |                         |                                     |         |
| 2018年5月31日以降         | 45.56                   | 43.02                               | 23.87   |

出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。2024年7月31日現在のデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建ての月次のトータル・リターンに基づいています。TS&P Kensho 人工知能イネイブラー指数は、2023年8月21日に算出を開始しました。S&P Kensho グローバル人工知能イネイブラー・スクリーンド指数は、2024年7月29日に算出を開始しました。当該日以前の全てのデータはバックテストされたデータです。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストされたパフォーマンスに関する固有の限界についてさらに詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示を参照ください。

## スクリーン・オーバーレイ

S&P Kensho グローバル人工知能イネイブラー・スクリーンド指数は2024年7月に算出を開始し、銘柄選択において持続可能性基準に関するスクリーニングを取り入れています。

- 全ての適格企業は、非人道的兵器、小型武器、軍需品供給契約、石炭、燃料炭、オイルサンド、及びタバコ製品関連などの事業活動への関与に基づいてスクリーニングされます。
- 国連グローバル・コンパクト（UNGC）に準拠していない企業も指数から除外されます。UNGCの原則は、論争の的となる行動の尺度であり、これには人権、労働権、環境、及び腐敗防止に関する事項などが含まれます。

- 事業活動スクリーニングを行った後、この指数は**S&PグローバルESGスコア**を持たない企業や、**S&P グローバル総合指数 (BMI)** の中で**S&PグローバルESGスコア**の値が下位**10%**の銘柄を除外します。**S&PグローバルESGスコア**は、**S&Pグローバル**が毎年行うコーポレート・サステナビリティ評価 (**CSA**) に基づいており、対象となる企業のデータを集約してスコア水準を算出するボトムアップの調査プロセスを通じて得られます。
- さらに、指数委員会は**S&Pグローバル**が行うメディア及び利害関係者分析 (**MSA**) を通じて、指数内の企業に関連するリスク事象や論争的となる活動を監視しています。**MSA**には、経済犯罪や汚職、詐欺、違法な商慣行、人権問題、労働争議、職場の安全、壊滅的な事故、及び環境災害など様々な問題が含まれています。**MSA**により警告された企業は、指数から除外される場合があります。

スクリーニングに関するさらに詳しい情報をお求めの方は、[指数メソドロジー](#)を参照ください。

## まとめ

AIは大きな進歩を遂げていますが、この技術は今も進化を続けています。**S&P** ダウ・ジョーンズ・インデックスでは、自然言語処理 (**NLP**) を活用し、**Kensho**の下で**AI**関連の一連の革新的なテーマ型指数を開発しています。**S&P Kensho** 人工知能イネイブラー指数は、進化する**AI**分野に参与している企業、特に技術、インフラ、及びサービスを通じて**AI**の機能を活用している企業のパフォーマンスを測定することを目指しています。

# 付属資料

**図表6：S&P Kensho人工知能イネイブラー指数における時価総額上位10社**

| 企業名                           | 取引所のティッカー | 本籍国 |
|-------------------------------|-----------|-----|
| Microsoft Corp                | MSFT      | 米国  |
| Nvidia Corp                   | NVDA      | 米国  |
| Alphabet Inc C                | GOOG      | 米国  |
| Broadcom Inc                  | AVGO      | 米国  |
| Oracle Corp                   | ORCL      | 米国  |
| SAP SE ADR                    | SAP       | ドイツ |
| Adobe Inc.                    | ADBE      | 米国  |
| Advanced Micro Devices        | AMD       | 米国  |
| Alibaba Group Holding Ltd ADR | BABA      | 中国  |
| Intl Business Machines Corp   | IBM       | 米国  |

出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスLLC。2024年7月31日現在のデータ。図表は説明目的のために提示されています。

## Performance Disclosure/Back-Tested Data

The S&P Kensho Artificial Intelligence Enablers Index was launched Aug. 21, 2023. The S&P Kensho Global Artificial Intelligence Enablers Screened Index was launched July 29, 2024. All information presented prior to an index's Launch Date is hypothetical (back-tested), not actual performance. The back-test calculations are based on the same methodology that was in effect on the index Launch Date. However, when creating back-tested history for periods of market anomalies or other periods that do not reflect the general current market environment, index methodology rules may be relaxed to capture a large enough universe of securities to simulate the target market the index is designed to measure or strategy the index is designed to capture. For example, market capitalization and liquidity thresholds may be reduced. Complete index methodology details are available at [www.spglobal.com/spdji](http://www.spglobal.com/spdji). Past performance of the Index is not an indication of future results. Back-tested performance reflects application of an index methodology and selection of index constituents with the benefit of hindsight and knowledge of factors that may have positively affected its performance, cannot account for all financial risk that may affect results and may be considered to reflect survivor/look ahead bias. Actual returns may differ significantly from, and be lower than, back-tested returns. Past performance is not an indication or guarantee of future results. Please refer to the methodology for the Index for more details about the index, including the manner in which it is rebalanced, the timing of such rebalancing, criteria for additions and deletions, as well as all index calculations. Back-tested performance is for use with institutions only; not for use with retail investors.

S&P Dow Jones Indices defines various dates to assist our clients in providing transparency. The First Value Date is the first day for which there is a calculated value (either live or back-tested) for a given index. The Base Date is the date at which the index is set to a fixed value for calculation purposes. The Launch Date designates the date when the values of an index are first considered live: index values provided for any date or time period prior to the index's Launch Date are considered back-tested. S&P Dow Jones Indices defines the Launch Date as the date by which the values of an index are known to have been released to the public, for example via the company's public website or its data feed to external parties. For Dow Jones-branded indices introduced prior to May 31, 2013, the Launch Date (which prior to May 31, 2013, was termed "Date of introduction") is set at a date upon which no further changes were permitted to be made to the index methodology, but that may have been prior to the Index's public release date.

Typically, when S&P DJI creates back-tested index data, S&P DJI uses actual historical constituent-level data (e.g., historical price, market capitalization, and corporate action data) in its calculations. As ESG investing is still in early stages of development, certain datapoints used to calculate S&P DJI's ESG indices may not be available for the entire desired period of back-tested history. The same data availability issue could be true for other indices as well. In cases when actual data is not available for all relevant historical periods, S&P DJI may employ a process of using "Backward Data Assumption" (or pulling back) of ESG data for the calculation of back-tested historical performance. "Backward Data Assumption" is a process that applies the earliest actual live data point available for an index constituent company to all prior historical instances in the index performance. For example, Backward Data Assumption inherently assumes that companies currently not involved in a specific business activity (also known as "product involvement") were never involved historically and similarly also assumes that companies currently involved in a specific business activity were involved historically too. The Backward Data Assumption allows the hypothetical back-test to be extended over more historical years than would be feasible using only actual data. For more information on "Backward Data Assumption" please refer to the [FAQ](#). The methodology and factsheets of any index that employs backward assumption in the back-tested history will explicitly state so. The methodology will include an Appendix with a table setting forth the specific data points and relevant time period for which backward projected data was used.

Index returns shown do not represent the results of actual trading of investable assets/securities. S&P Dow Jones Indices maintains the index and calculates the index levels and performance shown or discussed but does not manage actual assets. Index returns do not reflect payment of any sales charges or fees an investor may pay to purchase the securities underlying the Index or investment funds that are intended to track the performance of the Index. The imposition of these fees and charges would cause actual and back-tested performance of the securities/fund to be lower than the Index performance shown. As a simple example, if an index returned 10% on a US \$100,000 investment for a 12-month period (or US \$10,000) and an actual asset-based fee of 1.5% was imposed at the end of the period on the investment plus accrued interest (or US \$1,650), the net return would be 8.35% (or US \$8,350) for the year. Over a three-year period, an annual 1.5% fee taken at year end with an assumed 10% return per year would result in a cumulative gross return of 33.10%, a total fee of US \$5,375, and a cumulative net return of 27.2% (or US \$27,200).

## General Disclaimer

© 2024 S&P Dow Jones Indices. All rights reserved. S&P, S&P 500, SPX, SPY, The 500, US500, US 30, S&P 100, S&P COMPOSITE 1500, S&P 400, S&P MIDCAP 400, S&P 600, S&P SMALLCAP 600, S&P GIVI, GLOBAL TITANS, DIVIDEND ARISTOCRATS, DIVIDEND MONARCHS, BUYBACK ARISTOCRATS, SELECT SECTOR, S&P MAESTRO, S&P PRISM, S&P STRIDE, GICS, SPIVA, SPDR, INDEXOLOGY, iTraxx, iBoxx, ABX, ADBI, CDX, CMBX, LCDX, MBX, MCDX, PRIMEX, TABX, HHPI, IRXX, I-SYND, SOVX, CRITS, CRITR are registered trademarks of S&P Global, Inc. ("S&P Global") or its affiliates. DOW JONES, DJIA, THE DOW and DOW JONES INDUSTRIAL AVERAGE are trademarks of Dow Jones Trademark Holdings LLC ("Dow Jones"). These trademarks together with others have been licensed to S&P Dow Jones Indices LLC. Redistribution or reproduction in whole or in part are prohibited without written permission of S&P Dow Jones Indices LLC. This document does not constitute an offer of services in jurisdictions where S&P Dow Jones Indices LLC, S&P Global, Dow Jones or their respective affiliates (collectively "S&P Dow Jones Indices") do not have the necessary licenses. Except for certain custom index calculation services, all information provided by S&P Dow Jones Indices is impersonal and not tailored to the needs of any person, entity or group of persons. S&P Dow Jones Indices receives compensation in connection with licensing its indices to third parties and providing custom calculation services. Past performance of an index is not an indication or guarantee of future results.

It is not possible to invest directly in an index. Exposure to an asset class represented by an index may be available through investable instruments based on that index. S&P Dow Jones Indices does not sponsor, endorse, sell, promote or manage any investment fund or other investment vehicle that is offered by third parties and that seeks to provide an investment return based on the performance of any index. S&P Dow Jones Indices makes no assurance that investment products based on the index will accurately track index performance or provide positive investment returns. Index performance does not reflect trading costs, management fees or expenses. S&P Dow Jones Indices makes no representation regarding the advisability of investing in any such investment fund or other investment vehicle. A decision to invest in any such investment fund or other investment vehicle should not be made in reliance on any of the statements set forth in this document. S&P Dow Jones Indices is not an investment adviser, commodity trading advisor, commodity pool operator, broker dealer, fiduciary, promoter" (as defined in the Investment Company Act of 1940, as amended), "expert" as enumerated within 15 U.S.C. § 77k(a) or tax advisor. Inclusion of a security, commodity, crypto currency or other asset within an index is not a recommendation by S&P Dow Jones Indices to buy, sell, or hold such security, commodity, crypto currency or other asset, nor is it considered to be investment advice or commodity trading advice.

Closing prices for S&P Dow Jones Indices' US benchmark indices are calculated by S&P Dow Jones Indices based on the closing price of the individual constituents of the index as set by their primary exchange. Closing prices are received by S&P Dow Jones Indices from one of its third party vendors and verified by comparing them with prices from an alternative vendor. The vendors receive the closing price from the primary exchanges. Real-time intraday prices are calculated similarly without a second verification.

These materials have been prepared solely for informational purposes based upon information generally available to the public and from sources believed to be reliable. No content contained in these materials (including index data, ratings, credit-related analyses and data, research, valuations, model, software or other application or output therefrom) or any part thereof ("Content") may be modified, reverse-engineered, reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of S&P Dow Jones Indices. The Content shall not be used for any unlawful or unauthorized purposes. S&P Dow Jones Indices and its third-party data providers and licensors (collectively "S&P Dow Jones Indices Parties") do not guarantee the accuracy, completeness, timeliness or availability of the Content. S&P Dow Jones Indices Parties are not responsible for any errors or omissions, regardless of the cause, for the results obtained from the use of the Content. THE CONTENT IS PROVIDED ON AN "AS IS" BASIS. S&P DOW JONES INDICES PARTIES DISCLAIM ANY AND ALL EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, ANY WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR USE, FREEDOM FROM BUGS, SOFTWARE ERRORS OR DEFECTS, THAT THE CONTENT'S FUNCTIONING WILL BE UNINTERRUPTED OR THAT THE CONTENT WILL OPERATE WITH ANY SOFTWARE OR HARDWARE CONFIGURATION. In no event shall S&P Dow Jones Indices Parties be liable to any party for any direct, indirect, incidental, exemplary, compensatory, punitive, special or consequential damages, costs, expenses, legal fees, or losses (including, without limitation, lost income or lost profits and opportunity costs) in connection with any use of the Content even if advised of the possibility of such damages.

S&P Global keeps certain activities of its various divisions and business units separate from each other in order to preserve the independence and objectivity of their respective activities. As a result, certain divisions and business units of S&P Global may have information that is not available to other business units. S&P Global has established policies and procedures to maintain the confidentiality of certain non-public information received in connection with each analytical process.

In addition, S&P Dow Jones Indices provides a wide range of services to, or relating to, many organizations, including issuers of securities, investment advisers, broker-dealers, investment banks, other financial institutions and financial intermediaries, and accordingly may receive fees or other economic benefits from those organizations, including organizations whose securities or services they may recommend, rate, include in model portfolios, evaluate or otherwise address.

The Global Industry Classification Standard (GICS®) was developed by and is the exclusive property and a trademark of S&P and MSCI. Neither MSCI, S&P nor any other party involved in making or compiling any GICS classifications makes any express or implied warranties or representations with respect to such standard or classification (or the results to be obtained by the use thereof), and all such parties hereby expressly disclaim all warranties of originality, accuracy, completeness, merchantability or fitness for a particular purpose with respect to any of such standard or classification. Without limiting any of the foregoing, in no event shall MSCI, S&P, any of their affiliates or any third party involved in making or compiling any GICS classifications have any liability for any direct, indirect, special, punitive, consequential or any other damages (including lost profits) even if notified of the possibility of such damages.