

FUJITSU

AIエージェント の革新

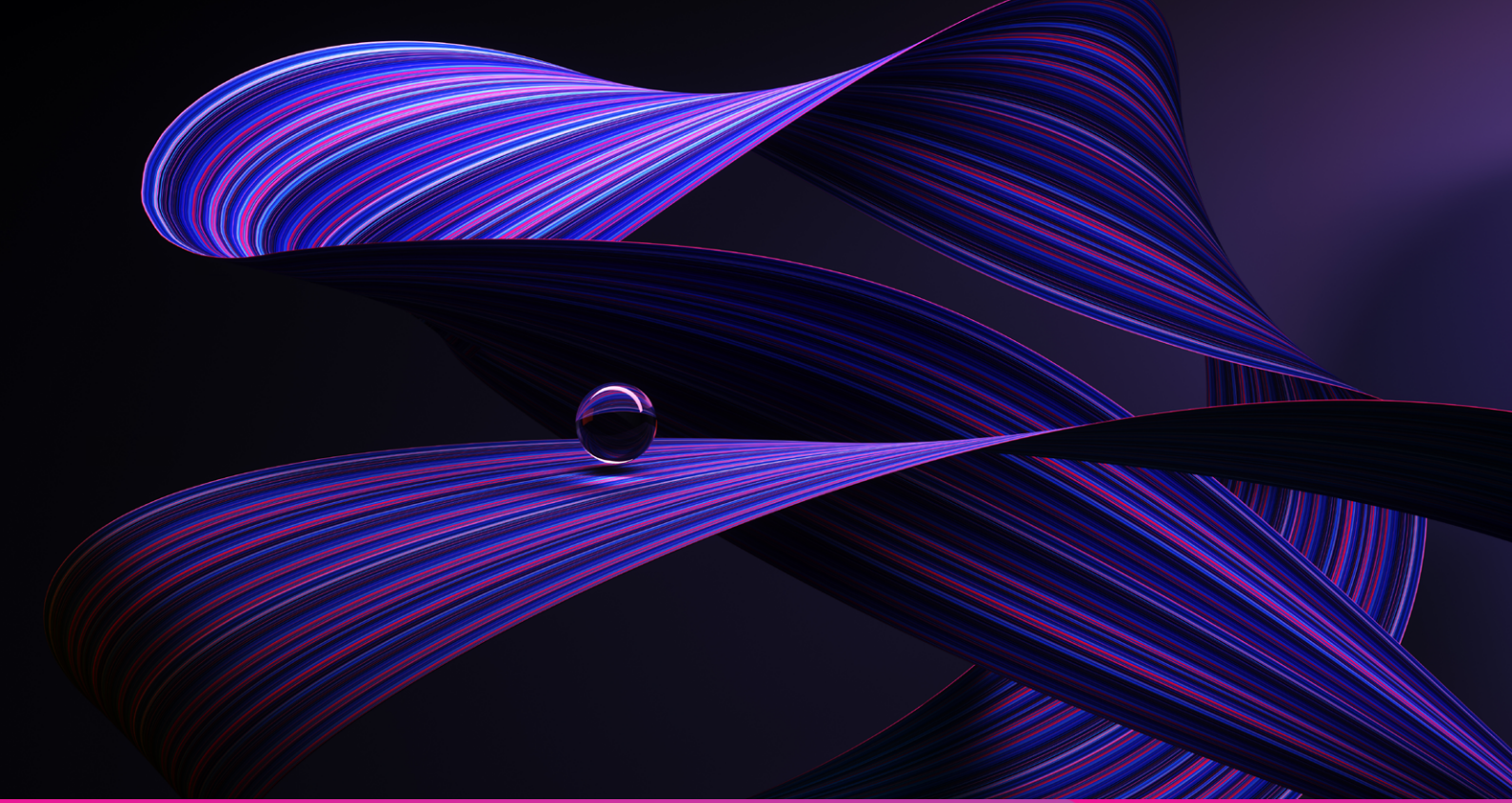
生成AI技術の限界を超えて



Contents

AIエージェントの革新：生成AI技術の限界を超えて

はじめに：生成AIの限界と注目されるAIエージェント	3
1. 生成AIモデルの進化と未来の推論モデル技術	4
2. アプリケーションシステムの革新とAIエージェントの役割	5
3. AIエージェントのユースケースと有力企業の採用事例	9
4. 人間とAIエージェントが共創する未来の企業像	16



はじめに

生成AIの限界と注目されるAIエージェント

2022年末、大規模言語モデル(LLM)を基盤に、ChatGPTやGeminiなどの生成AIが登場し、テキスト生成、翻訳、要約、質問応答などに優れた能力を発揮しています。これにより、従来のAIと比べて、自然で流暢な文章を生成し、複雑な質問に答え、創造的なコンテンツ作成も可能になりました。生成AIは、私たちを、自然言語処理能力や汎用性、カスタマイズ性で魅了しました。

しかし、生成AIにはいくつかの課題もあります。事実と異なる情報を生成する「幻覚」や、バイアスや有害なコンテンツ生成といった倫理的な懸念も存在します。また、LLMは膨大な計算資源やエネルギーを消費するうえに、論理的な推論や因果関係の理解には限界があります。そのため、新薬の発見や材料科学、物理学などの重要な分野での問題解決には十分な能力を発揮できていません。

産業界では、学習を通じた性能向上で一定のレベルに到達した生成AIに、今後は大規模導入に向けて品質向上やコスト効率の改善、複雑なタスクへの対応が求められています。生成AI技術は日々進化しており、例えば、検索拡張生成(RAG)導入することで、品質の向上が進められています。基盤モデルのコスト削減やアーキテクチャー改善も進行中です。

また、生成AIが進化する中で、受け身的なアシスタントから、自律的にタスクを実行するAIエージェント*1が急速に注目を集めています。自律的なAIエージェントは、生成AIや従来のAI技術を統合し、柔軟で高度な機能を提供します。これにより、AIエージェントは複雑なタスクや多様なユーザーのニーズに対応できるようになります。

本稿では、AIエージェントの仕組みと革新を解説し、ユースケースや先進企業の事例を紹介します。また、トップマネジメントに向けて、AIエージェントの洞察を提供します。

*1 本稿で言うAIエージェントシステムは、大規模言語モデル・推論モデルや機械学習(ML)・強化学習、知識表現などの技術のエコシステムを使用してユーザーや他のシステムに代わって自律的に意思決定とタスクまたはワークフローを実行するシステムを指します。一般的に、このような機能を持つAIエージェントの集団を「エージェントティックAI(Agentic AI)」と表現します。

1. 生成AIモデルの進化と未来の推論モデル技術

大規模言語モデル(LLM)は言語パターンに精通しているものの、その能力は主にパターン認識に限られています。多くの研究が示しているように、これらのモデルの真の因果関係の把握、複雑な多段階の推論を処理する能力には、限界があります。²これらの限界を克服するために、有力なベンダーは高度な推論能力を備えたモデルの開発を進めています。

注目される有力ベンダーの取り組み

例えば、DeepMindが2024年5月にリリースしたGemini 1.5 Flashは軽量版でありながら、膨大な情報に対するマルチモーダル推論能力が非常に高いとされています。³また、2024年9月にリリースされたOpenAIのo1モデルは、従来の言語主導型LLMとは異なり、複雑な推論の領域に踏み込み、物理学やコーディングといった分野にも影響を与える大きな進歩として評価されています。o1モデルは推論機能をモデルに直接組み込んでおり、これにより「推論モデル」とも呼ばれています。⁴さらに、2025年1月にリリースされ、世界的なインパクトを与えたDeepSeek-R1も、高い能力を持つ推論モデルです。⁵

推論機能を実現するアプローチ

一般的に推論には様々な種類がありますが⁶、LLMは特にパターン認識に基づく推論には強みを持っています。上述の有力なベンダーの取り組みを踏まえて、LLMに推論機能を組み込むためには、以下の3つのアプローチが有力だと考えられます。

(1) 推論層を追加したトランスフォーマーの改良

トランスフォーマーアーキテクチャーに推論専用の層を追加することで、より高度な論理的推論や計画的推論を実現する方法です。LLMに推論機能を追加することで、「言語能力が犠牲になるのではないか？」という疑問が生じるかもしれませんが、推論能力と言語能力は密接に関連しており、進化の過程で両方が向上しています。推論能力を強化することは、しばしば言語理解や生成にも良い影響を与えます。今後、「言語モデル」と「推論モデル」の区別があいまいになり、より広範な能力を持つ統合的なAIモデルが登場する可能性が高いです。

(2) MoE(専門家モデル)を活用した推論

MoEアーキテクチャーは、モデルの一部の専門家が特定のタスク(例えば推論)に特化して働く仕組みを作るものです。このアプローチでは、「タスクごとに異なる専門家呼び出して最適な推論を行う」という考え方に基づいています。

(3) エージェントワークフローへの推論モジュール組み込み

第3のアプローチは、従来のLLMを活かしつつ、エージェントのようなシステムを設計し、推論専用のモジュールを組み込む方法です。このアプローチでは、モデルが単に入力から出力を生成するだけでなく、環境やタスクに応じて柔軟に反応し、推論を行うための意思決定プロセスを回すことが可能となります。

*2 Fangzhi Xu et al. (September 15, 2024) "[Are Large Language Models Really Good Logical Reasoners? A Comprehensive Evaluation and Beyond](#)". Iman Mirzadeh et al. (October 7, 2024) "[GSM-Symbolic: Understanding the Limitations of Mathematical Reasoning in Large Language Models](#)"

*3 Demis Hassabis (May 14, 2024) "[Gemini breaks new ground with a faster model, longer context, AI agents and more](#)"

*4 OpenAI (September 12, 2024) "[Introducing OpenAI o1-preview](#)"
James O'Donnell archive page (September 17, 2024) "[Why OpenAI's new model is such a big deal](#)"

*5 DeepSeek-R1 Release (January 20, 2025) "[DeepSeek-R1: Incentivizing Reasoning Capability in LLMs via Reinforcement Learning](#)"

*6 Parser (November 13, 2024) "[Understanding LLMs' Reasoning Limits Today: Insights to Shape Your Strategy](#)"

2. アプリケーションシステムの革新とAIエージェントの役割

それでは、AIエージェントとは何か、その特徴や課題解決、新たな価値創造のアプローチを見ていきましょう。

AIエージェントとは

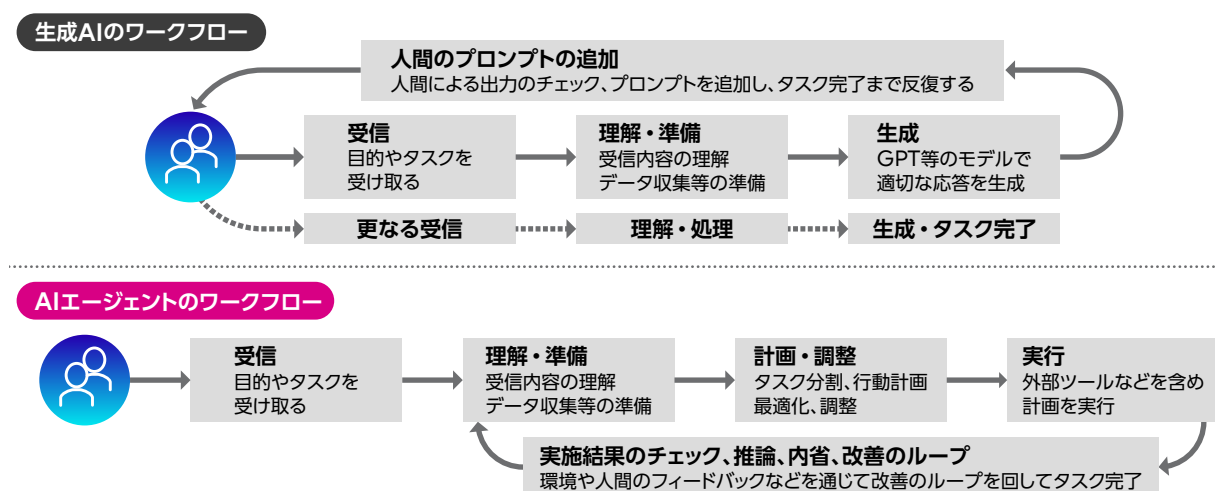
AIエージェントには様々な定義がありますが、簡単に言うと、AIエージェントは、動的な環境の中で独立して相互作用できるデジタルシステムを指します。このようなデジタルシステムは、LLM(大規模言語モデル)が登場する前から存在していましたが、生成AI(LLMベース)をベースとしたAIエージェントシステムは、与えられた目標やコンテキストを理解し、自分で行動計画を立て、オンラインツールやデータを使ってタスクを完了させることができます。さらに、他のエージェントや人と協力し、学び、記憶することでパフォーマンスを向上させることもできます。つまり、AIエージェントは、LLMだけでなく、データベースアクセス、API連携、ルールベースエンジン(従来のAI)、外部システムとのインターフェースなど、様々なコンポーネントを含んでいます。

すでに、推論機能を強化した前述の推論モデル(1)や(2)のアプローチにより、言語生成や推論、意思決定、問題解決などをこなせる高性能なAIモデルが登場しています。これに簡単なインタラクション機能を加えれば、特定のタスクを実行できるシンプルなエージェントが実現可能になります。実際、私たちが普段使っているAIアシスタントは、このような推論モデル(例えば、OpenAI-o1)の進化によるものです。

しかし、現実世界の複雑で多段階にわたるワークフローを処理するには、推論モデルのアプローチだけでは不十分です。そのため、(3)のアプローチであるAIエージェントシステムが有効です。^{*7}つまり、現実社会が求めているのは、信頼性が高く、薬の発見、材料科学、コーディング、物理学などの分野で重要な問題を解決できる能力を持つAIエージェントです。

図1は、生成AI(LLM)とAIエージェントのワークフローの違いを示した概念図です。生成AIは、基本的に人間がワークフローに関与し、AIシステムの意思決定や作業に直接影響を与えるアプローチです。^{*8}AIエージェントは、AIシステムが自律的に与えられたタスクを完了することができ、人間は監視役として、異常や予期しない状況が発生した場合に介入します。ただし、OpenAI-o1のような推論モデルは、一つのプロンプトで複数のステップを必要とするタスクを自律的に遂行できるため、AIエージェントとの比較が難しく、進化的な過程であることを理解する必要があります。

図1 生成AIとAIエージェントのワークフローの比較の概念図



出所: WEF (December 2, 2024) "[How Agentic AI will transform financial services with autonomy, efficiency and inclusion](#)"
著者修正作成

*7 Lareina Yee et al. (July 2024) "[Why agents are the next frontier of generative AI](#)"

Deloitte AI Institute (November 2024) "[Prompting for action: How AI agents are reshaping the future of work](#)"

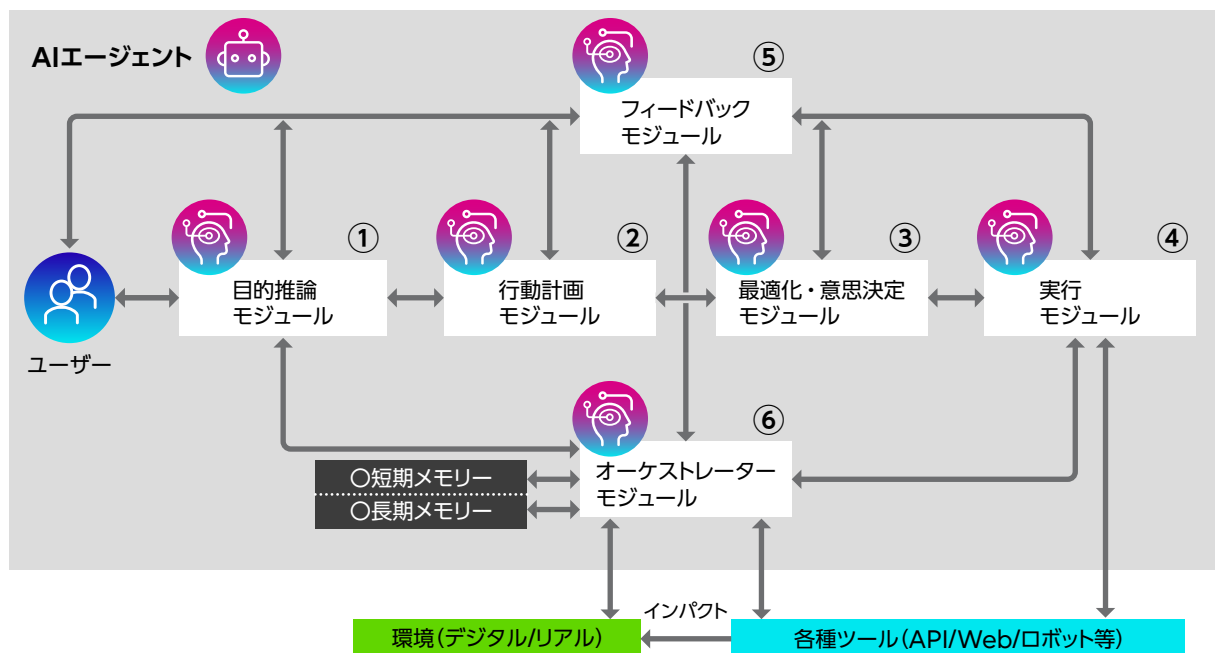
*8 WEF (December 2, 2024) "[How Agentic AI will transform financial services with autonomy, efficiency and inclusion](#)"

AIエージェントの機能構成

先に述べたように、AIエージェントは推論、計画、記憶、行動、学習・内省などの能力を通じて、言語モデルや推論モデルの優位性を活かしつつ、業界や業務を超えて非常に複雑なユースケースをサポートできます。特に、時間のかかるタスクや、新薬の発見、材料科学などの特別な分析が必要なワークフローに適しています。

AIエージェントの基本的なプロセスは、ユーザーの指示(目標設定)を起点に、①意図の理解と文脈の把握、②行動計画の作成、③最適化と意思決定、④計画実行などから成り立っています。また、⑤学習と改善のためのフィードバックプロセスや、⑥エージェント全体の調和を制御する様々なステップも含まれています(図2参照)。AIエージェントシステムは、これらのプロセスに対応するモジュールやコンポーネントによって構成され、機能します。

図2 AIエージェントシステム概念図



出所: Yuheng Cheng et al. (January 7, 2024) "[Exploring Large Language Model based Intelligent Agents: Definitions, Methods, and Prospects](#)"などを参考に著者作成

以下、各機能モジュールについて解説します。

(1) 目標推論モジュール

AIエージェントの目標推論は、通常、言語モデルや推論モデル (LLM) が担当しますが、設計によっては自然言語理解 (NLU) や他の推論モジュールが担当することもあります。目標推論モジュールの役割は、ユーザーの意図を理解し、エージェントが達成すべき目標を明確にすることです。また、会話の流れや状況の文脈を理解し、適切な目標を設定することで、エージェントがどのような行動を取るべきかを判断します。必要に応じて、ユーザーに追加の説明を求めることもあります。

(2) 行動計画モジュール

AIエージェントがユーザーの意図を理解した後、通常はタスクの分解や行動計画の推論を行う別のモジュールが必要です。LLMは自然言語処理には優れていますが、具体的なタスクの分解や計画立案には特化していません。さらに、行動計画にはしばしばLLMの得意分野ではない複雑な計算が伴います。このため、特定のタスクやドメインに関する深い知識が必要な場合には、専門モジュールを使って、より正確な計画を立てることとなります。したがって、タスク分解や行動計画は、通常、計画アルゴリズムや強化学習によって処理されます。これにより、AIエージェントは複雑で具体的なタスクやワークフローを効果的に遂行できるようになります。

(3) 最適化・意思決定モジュール

AIエージェントは計画されたタスクに対して最適化されたアクションを決定するため、最適化・意思決定モジュール(例えば強化学習アルゴリズム)が必要です。プロセスには、現在の環境や状況(センサーからのデータや過去の情報など)の認識、選択肢の生成、評価、スコアリング、最適な行動の選択などが含まれます。

(4) 実行モジュール

実行モジュールは計画された行動計画を具体的に実行し、環境に対して影響を与える役割を担います。このモジュールは、物理的または仮想的な環境とインターフェースする手段(ロボット、センサー、アクチュエーターなど)を提供し、行動をロボットの動作指令やソフトウェア操作手順に変換し、タイミングや順序を正確に管理して計画通りに行動を実行します。また、実行モジュールには、エラー処理、フィードバック収集、安全性と信頼性の確保も含まれます。

(5) フィードバックモジュール

フィードバックモジュールは、AIエージェントのループの中で重要な役割を果たします。ユーザーからのフィードバックやエージェントのパフォーマンスデータ(ユーザーの評価、エージェントの応答時間、成功率など)を収集し、それを分析してエージェントのパフォーマンスの傾向や問題点を特定します。その後、具体的な改善策を提案し、それを実行し、その効果をテストします。これにより、エージェントが実際に改善されているかを確認します。このプロセスは継続的に行われ、エージェントは内省を通じて常に学習し、適応し続けます。

(6) オーケストレーターモジュール

AIエージェントが効果的に機能するためには、各モジュールの動きを調整し統合するオーケストレーション機能が必要です。この機能は、各プロセスを管理し、エージェント全体の調和を保ち、モジュールが適切なタイミングで情報を交換し、協力して動作することを保証します。また、フィードバックを各モジュールに適切に配信し、エージェント全体の学習と適応を促進します。

*9 Yuheng Cheng et al. (January 7, 2024) "[Exploring Large Language Model based Intelligent Agents: Definitions, Methods, and Prospects](#)"

LLMの課題を解決・軽減し、拡張する機能

これまで解説したAIエージェントを構成する主要な機能モジュールの他に、LLMの活用の際し、メモリメカニズムの組み込み、外部ツールや情報源へのアクセス、環境との連携などを行うことによって、機能の拡張や課題の解決が可能になります。

(1)メモリとコンテキストの保持

LLMはステートレスで過去のインタラクションを記憶しませんが、一般的にエージェントはメモリメカニズムを組み込むことにより、過去のインタラクションを記憶し、長期的なエンゲージメントにおいて一貫性と継続性を維持できます。過去のコンテキストを活用して、将来の対応を強化し、ユーザーエクスペリエンスを向上させます。

(2)非同期処理と並列処理で機能向上

LLMは入力を同期的かつ順次処理しますが、AIエージェントは複数のタスクを同時に管理し、非同期に操作できます。これにより、エージェントはリアルタイムでのインタラクションをより効果的に処理でき、複数のクエリやタスクを同時に処理するユースケースにおいて効率と応答性が向上します。^{*10}

(3)ファクトチェックとリアルタイムの情報アクセス

AIエージェントは、リアルタイムでのデータ検証や外部ツール(データベース、Web API、インターネットなど)との連携により、LLMの「幻覚」問題や誤った出力を軽減できます。これにより、最新かつ正確な情報が求められるアプリケーションにおいて特にその価値を発揮します。また、特殊な数学エンジンやソフトウェアとの連携により、精度の高い数学演算が可能になり、技術および科学分野での有用性が高まります。

マルチエージェントシステム(MAS)

これまで述べたAIエージェントのコンセプトはシングルエージェントシステムに基づいています。これは、小さなチームや組織の代わりにタスクやワークフローを行うものです。しかし、より大きな組織やエコシステムに関わる複雑なワークフローには、シングルエージェントシステムだけでは限界があります。なぜなら、大規模な組織や異なるドメインでは、それぞれ異なる知識やワークフローが必要だからです。これを解決するために提案されたのが「マルチエージェントシステム(MAS)」です。^{*11} MASは、複数のエージェントが相互作用し、情報を共有することで、複数のドメインにまたがるタスクをより効率的にこなすことができます。また、人間と同様に、複数のエージェント間で相互作用を行うことで、集合知や創発的な解決策を生み出すことも期待できます。

図3に示すように、マルチエージェントシステムが機能するためには、クエリをインテリジェントにルーティングし、インタラクション間でコンテキストを維持し、複数のAIエージェントを管理するオーケストレーター^{*12}の役割が重要です。

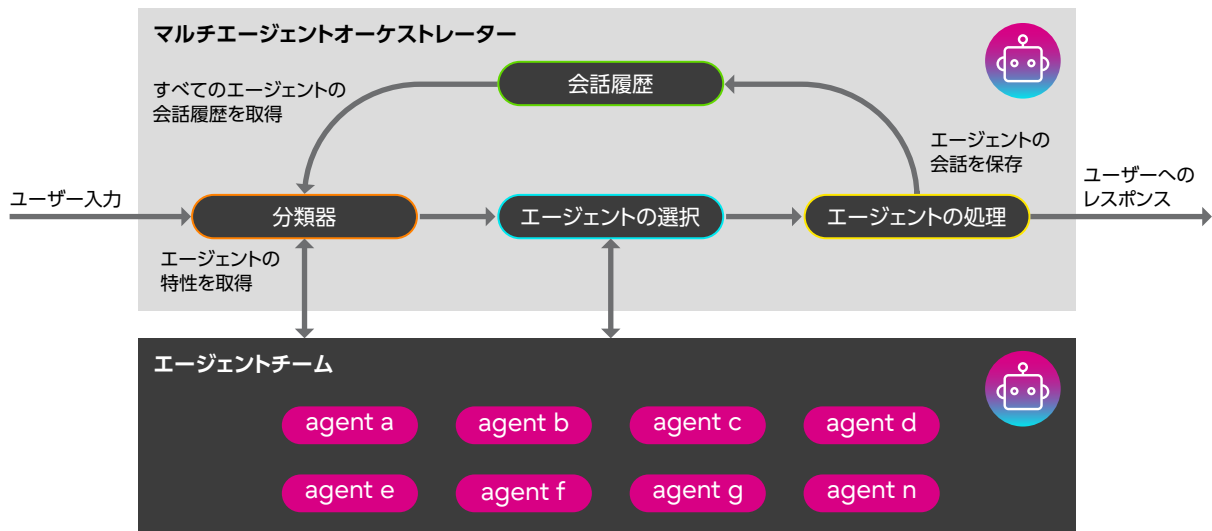
*10 Janaki ram MSV(June 11, 2024) "[AI Agents: Key Concepts and How They Overcome LLM Limitations](#)"

*11 注8を参照

*12 表現は少し異なりますが、「オーケストレーターは、タスクの分解、計画、サブタスクの実行における他のエージェントの指示、全体的な進行状況の追跡、および必要に応じての是正措置の実行を担当するリードエージェント」という定義もあります。

Kerem Aydın(November 17, 2024) "[Which AI Agent framework should i use?](#)"

図3 マルチエージェントシステムとオーケストレーター概念図



出所: AWSLABS (2024) “[multi-agent-orchestrator](#)”などを参考に著者修正作成

オーケストレーションの流れ

- 1) ユーザー入力がインテリジェント分類器によって分析されます。
- 2) 分類器は、エージェントの特性や会話履歴を元に、最適なエージェントを選択します。
- 3) 選ばれたエージェントがユーザーの入力を処理します。
- 4) オーケストレーターは会話を保存し、エージェントの会話履歴を更新し、最終的な応答をユーザーに提供します。

このように、マルチエージェントシステムは、単一のエージェントがユーザーの代わりに推論や行動するだけでなく、複雑なワークフローを実行するために複数のエージェントを効率的にオーケストレーションすることができます。オーケストレーションモジュール向けに、迅速な展開やスケーリングを効率的に行うための事前構築済みコンポーネントを提供する企業も増えてきています。^{*13} 多様な要件に対応できるため、産業界での採用拡大が期待されます。

3. AIエージェントのユースケースと有力企業の採用事例

近年、AI技術は急速に進歩しており、産業社会は生成AIの実装段階に入っています。しかし、課題も残されています。一方で、AIエージェントやマルチエージェントシステムは、業務改善に直結する効果が期待され、産業界の関心が高まっています。これらの技術を使ったユースケースの開発が進んでいます。

AIエージェントのユースケース

AIエージェントやマルチエージェントのユースケースはまだ開発段階ですが、顧客サービス、ワークフロー管理、医療、金融、リスク管理などの分野で活用されています。表1には、7つの代表的なユースケースがまとめられています。そのうち、事例1と事例2は金融業向けのユースケースであり、事例3～事例7は様々な産業で活用可能なユースケースです。

*13 例えば、Microsoft の “[Semantic Kernel documentation](#)”

表1 AIエージェント/マルチエージェントの7つのユースケースの例

概要	主なメリット
ユースケース 1 金融アドバイザーとウェルスマネジメント <ul style="list-style-type: none"> 従来の金融アドバイザーは、年齢や収入で顧客を分類しますが、個々のニーズを見逃すことがあります 現在は、個別に対応したアドバイスの需要が増加 マルチエージェントAIは、様々なデータを分析し、個人に合わせた金融プランを作成し、状況に応じて調整 	<ul style="list-style-type: none"> ハイパーパーソナライゼーション 財務計画と戦略の継続的な微調整 顧客満足度の向上 拡張性の向上
ユースケース 2 ローンの引き受け <ul style="list-style-type: none"> 金融機関は、借り手への信用リスクを評価するためにクレジットリスクメモを作成 このプロセスは多くの情報を分析し、関係者と協力して専門的な分析を行うため、時間がかかります エージェントシステムは、複数の専門エージェントがタスクを分担し、クレジットリスクシナリオを効率的に処理可能 	<ul style="list-style-type: none"> レビューサイクルの時間を20%から60%短縮、効率向上 複数のシステムからデータを統合し、質の高いコンテンツを生成 生成されたテキストや数値の詳細を迅速に確認でき、出力の検証を容易に
ユースケース 3 動的価格設定とパーソナライズされたプロモーション <ul style="list-style-type: none"> 従来の価格戦略は、市場の変化や顧客行動を考慮しない静的なモデルを使用 マルチエージェントAIは、競合価格や顧客の購入履歴などのリアルタイムデータを分析し、価格を動的に調整 個々の顧客の好みや購買習慣に基づいてプロモーションをパーソナライズし、コンバージョン率と顧客満足度を向上 	<ul style="list-style-type: none"> 変化に応じてリアルタイムに価格調整 パーソナライズされたオファー マージン最大化、ディスカウント最小化
ユースケース 4 パーソナライズされたカスタマーサポート <ul style="list-style-type: none"> 従来のサポートシステムはスクリプトに頼り、複雑な問い合わせに対応できず、顧客の不満を招くことがあります マルチエージェントAIは、顧客の履歴や好みを考慮し、自然な応答を生成することで、複雑な問い合わせにも対応 エスカレーションの必要性を減らし、顧客満足度を向上 	<ul style="list-style-type: none"> 一貫性と拡張性の向上 対話からの学習により品質向上や応答時間短縮など、カスタマー・エクスペリエンスの向上
ユースケース 5 コードドキュメントとモダナイゼーション <ul style="list-style-type: none"> 大企業のレガシーソフトウェアはセキュリティリスクを伴い、ビジネスの革新を遅らせることがあります これらのシステムのモダナイゼーションは、膨大なコードの理解とビジネスロジックの手動ドキュメント化が必要で、複雑で時間とコストがかかります AIエージェントは、古いコードの分析、ドキュメント化、翻訳を効率化し、品質保証エージェントがテストケースを生成して精度を向上させます 	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェアの移行プロセスを効率化、生産性を向上 繰り返し可能なプロセスにより、他のソフトウェア移行にも再利用でき、コストを削減 組織の基準に従った正確なドキュメントとテストケースを提供し、品質を保証
ユースケース 6 人材獲得・採用 <ul style="list-style-type: none"> 従来の採用プロセスは、手作業の履歴書チェックや繰り返しの評価が多く、非効率的です AIエージェントは、自然言語処理を使って履歴書を分析し、スキルや経験に基づいて候補者を評価し、初期面接を行うことで採用プロセスを自動化 これらのシステムは、HRと協力して適切な候補者を効率的に選別し、規制を遵守しながら採用を展開 	<ul style="list-style-type: none"> 効率向上 候補マッチングの改善 バイアス低減 動的な拡張性
ユースケース 7 サイバーセキュリティ <ul style="list-style-type: none"> サイバーセキュリティの世界では、専門家は、世界的に400万人のセキュリティの専門家人材不足に直面 悪意のある攻撃者が生成AIを使ってセキュリティシステムに侵入するケースが増加 新しいエージェント型サイバーセキュリティシステムは、攻撃の自動検出やレポート作成を通じて専門家の効率を向上 	<ul style="list-style-type: none"> 人間の専門家の作業負担を最大90%軽減 新しいコードの脆弱性を自動で検出し、開発チームに直接フィードバックを提供 システムのセキュリティを強化し、攻撃の早期発見と対応を可能に

出所: Deloitte "[Prompting for action How AI agents are reshaping the future of work](#)";

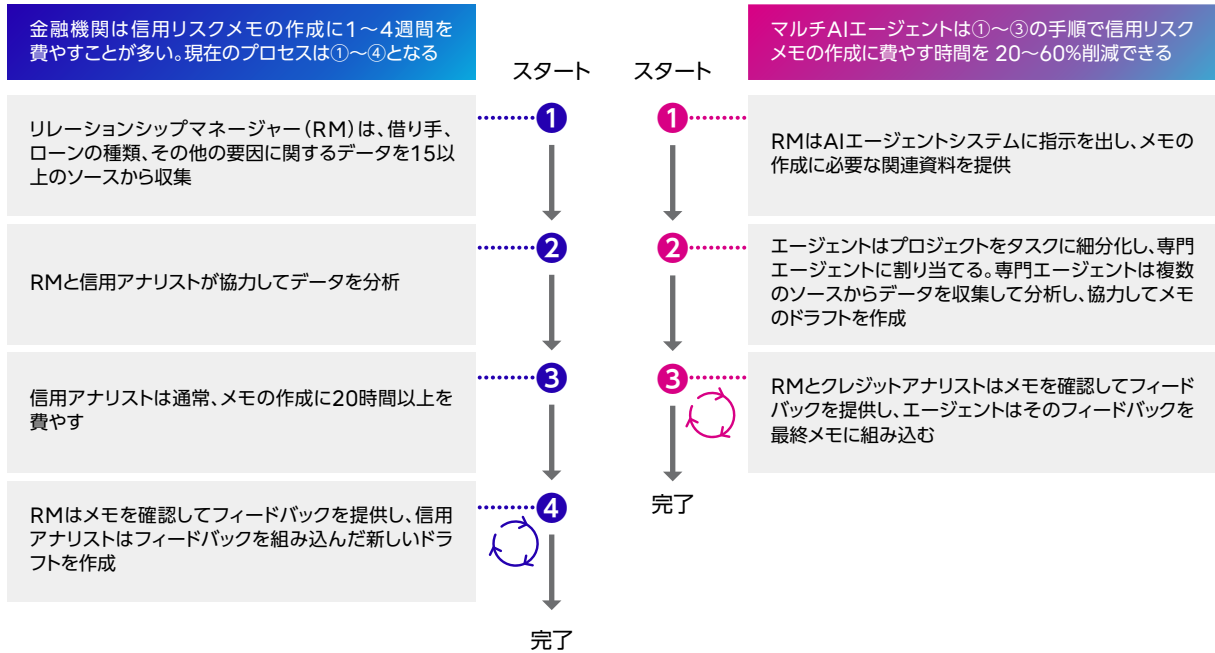
Deloitte "[Autonomous generative AI agents: Under development](#)";

McKinsey "[Why agents are the next frontier of generative AI](#)" を参考に著者作成

ワークフローの事例：信用リスクメモの作成

図4に示すのは、金融機関がローン引き受け時に必要な信用リスクメモを作成するためのマルチエージェントのユースケースです。^{*14}現在、金融機関はクレジットリスクメモを作成する際、時間をかけて情報を収集・分析し、複数の担当者が関与しています。しかし、AIエージェントを使うと、役割ごとにエージェントがタスクを分担し、リレーションシップマネージャーやクレジットアナリストが連携してメモを作成します。これにより、レビューサイクルが20~60%短縮され、データ分析と結果の検証が迅速に行えるようになります。

図4 マルチエージェントのユースケースワークフローの概念図：信用リスクメモ作成



出所：McKinsey (July 2024) “[Why agents are the next frontier of generative AI](#)”を参考に著者修正作成

*14 Lareina Yee et al. “[Why agents are the next frontier of generative AI](#)”

AIエージェントの市場動向と企業の事例

AIエージェント市場は急速に成長しており、2024年には57億米ドルから2030年には521億米ドルに達すると予想されています。^{*15} 大手企業やスタートアップは、技術開発を加速しています。産業界も、AIエージェントの導入を進めています。

事例1 金融業向けAIエージェント開発 – Auquan

金融分野では、AIエージェントを使ったアナリスト的な分析レポート（信用リスクメモなど）の自動化が進んでいます。スタートアップのAuquanは、AIエージェントを使ってレポート作成を効率化しています。^{*16} 例えば、財務データやインターネット上の情報を収集・分析してレポートを作成するのです。この方法は人間によるレポート作成よりも80~90%安価で、高い生産性を実現します。顧客にはMetLife、UBS、Capital Groupなどがあり、今後はリスク、コンプライアンス、持続可能性のワークフローにも展開されています。^{*17}

事例2 業界特化AIエージェント開発 – 富士通

富士通は、特化型生成AIを使い、業界でのAIエージェント技術開発を進めています。以下は3つの成果です。

セキュリティ特化型マルチAIエージェント

富士通は、AIエージェントを使って企業や公共団体のITシステムを新たな脅威から守る技術を開発しました（図5を参照）。^{*18} 攻撃や防御のシミュレーションを行い、新たな脆弱性への対策を強化します。この技術により、IT管理者はセキュリティ対策を効果的に構築でき、生成AIを安全に活用できます。

図5 マルチAIエージェントセキュリティ技術の全体像



出所：富士通プレスリリース(2024年12月12日)「[世界初、脆弱性や新たな脅威への事前対策を支援するマルチAIエージェントセキュリティ技術を開発](#)」

*15 BCG “AI Agents”

*16 EVIDENT (February 6, 2025) “[Interview with Chandini Jain](#)”

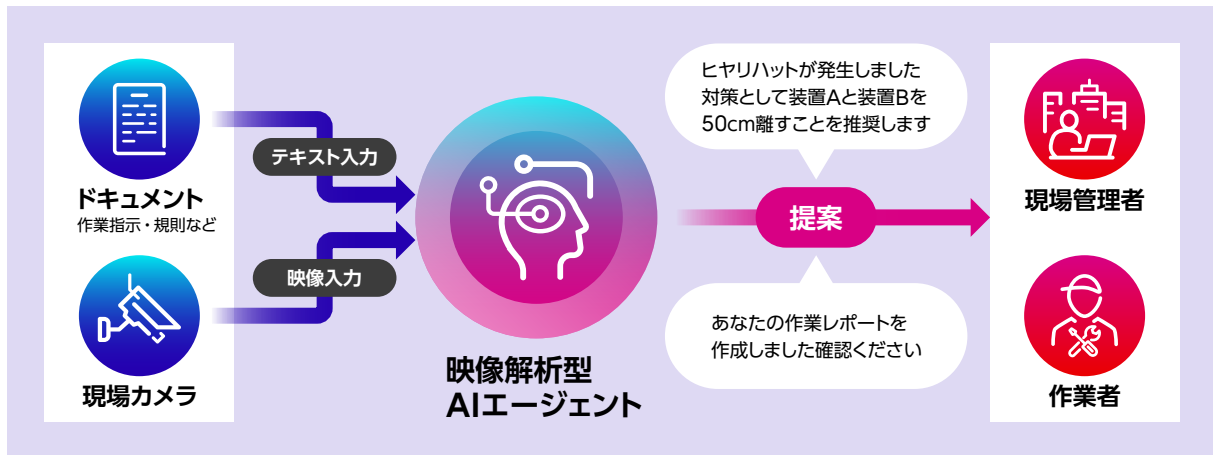
*17 Auquan (January 14, 2025) “[Auquan Enters 2025 with Breakthrough AI Innovations and Financial Services Impact](#)”

*18 富士通プレスリリース(2024年12月12日)「[作業効率化や安心・安全な現場づくりに向けた改善を自立的に支援する映像解析型AIエージェントを開発](#)」

ビデオ解析AIエージェント

富士通は、倉庫や工場での作業現場を支援するため、AIエージェントによる映像解析技術を開発しました。^{*19}現場でリアルタイムに映像を解析し、管理者や作業員にアラートや提案を提供します(図6を参照)。この技術は、シングルAIエージェントのユースケースとしても利用されています。今後は、ヘルスケアや小売業などへの適用が期待されています。

図6 実世界に向けてのビデオ解析のためのAIエージェントのイメージ



出所：富士通プレスリリース(2024年12月12日)「[作業効率化や安心・安全な現場づくりに向けた改善を自律的に支援する映像解析型AIエージェントを開発](#)」

会議AIエージェント

富士通が開発したこのAIエージェントは、損益や商談に関する会議に自ら参加し、適切な情報の共有や施策を提案する能力を持っています。^{*20}例えば、会議に参加する会議AIエージェントは、「アジア地域の売上が昨年の半分になっている」という発言を受け、データ分析を行います。その結果、地域ごとの売上を棒グラフで提示し、アジア地域の売上が昨年比54%であることを示します。これにより、会議の進行をスムーズにし、生産的な結論を導くサポートをします。

エンドユーザーにおけるAIエージェントの活用例

エージェント型AIは、ガートナーの「2025年の戦略的テクノロジートレンド」の第1位に位置づけられています。^{*21}デロイトは、2025年までに生成AIを使用する企業の25%がエージェントAIのパイロットや概念実証を開始し、2027年にはその割合が50%に増加すると予測しています。^{*22}

AIエージェントが企業全体に広く使用されるには時間がかかりますが、いくつかの先進企業では、特定のユースケースで既存のタスクやワークフローにエージェントを統合し、実践的に使用しています。表2には、AIエージェントを先行してパイロット導入した8社の事例がまとめられています。

*19 富士通プレスリリース(December 12, 2024)「[作業効率化や安心・安全な現場づくりに向けた改善を自律的に支援する映像解析型AIエージェントを開発](#)」

*20 富士通プレスリリース(October 23, 2024)「[AIが人と協調して自律的に高度な業務を推進する「Fujitsu Kozuchi AI Agent」を提供開始](#)」

*21 Gartner(October 21, 2024)「[Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2025](#)」

*22 Ariane Bucaille et al.(November 19, 2024)「[TMT Predictions 2025: Bridging the gaps](#)」

表2 AIエージェントを先行導入するエンドユーザーの例(8社)

企業	ユースケース概要
Johnson & Johnson (J&J) ^{*23} 新薬発見 AIエージェント	<ul style="list-style-type: none"> J&JはAIエージェントを活用して、溶媒切り替え(ある溶媒を別の溶媒に置き換えて分子を結晶化して薬剤を生成する)などのプロセスを最適化しました AIがない場合、科学者は条件を手動で何度も試行しますが、現在はエージェントが機械学習とデジタルツインを使用してこのプロセスを迅速化し、コスト効率と信頼性を向上 J&Jはエージェントの幻覚などのエラーを回避できるように監視を続けています
KG Steel ^{*24} 鉄鋼メーカー向け 自律制御 エージェント	<ul style="list-style-type: none"> 韓国の製鉄会社、KG Steelは、液化天然ガス(LNG)エネルギーの高いコストと従業員の高齢化によるスキル格差から生じる製品品質の不一致という二つの課題を抱えます 解決策：予測制御最適化モデルを使用し、システム統合を行い、エージェント出力を炉制御システムへの直接入力し、炉操作の部分的な自動化が実現 メリット：LNGの消費量が約2%削減され、製品品質の差も低減
Siemens Electronics Works Amberg (EWA) ^{*25} 自律型品質管理 AIエージェント	<ul style="list-style-type: none"> EWAはFPY(直行率)95%超、DPMC(100万接続あたりの欠陥数)10未満の達成を目指しているが、回路基板には最大3,800の品質特性があり、これらを監視するのは非常に困難で、目標を達成できていなかった EWAは特許取得済みの自律型品質管理AIエージェントを開発。このエージェントがはんだペーストプリンターの設定を支援し、複雑なタスクのプロセス時間を短縮、プロセスパラメータを継続的に改善し、最終的には自動調整が可能に
Cosentino ^{*26} 顧客サービス エージェント	<ul style="list-style-type: none"> スペインのメーカー、Cosentinoは、AIエージェントを「デジタル労働力」として顧客サービス業務に活用し、これらのエージェントは正確性を確保するために訓練を受け、厳格なプロトコルに従うように設計されています Cosentinoのデジタルスタッフが、以前注文処理を担当していた3~4人の社員の業務を担うことで、人間のスタッフがより優先度の高い業務に集中できるようにしている。Cosentinoは、これらのエージェントのパフォーマンスを維持するために継続的な監視と再訓練を行っています また、クレジット管理におけるAIエージェントの活用も成功しています
Moody's ^{*27} 金融分析 エージェント	<ul style="list-style-type: none"> Moody'sはAIエージェントを活用して、SECの提出書類や業界データを分析し、研究能力を向上。エージェントは特定のタスクに特化し、他のエージェントが結果を検証するマルチエージェントシステムを使用 また、プロジェクト管理などの小さなタスクを担当するエージェントを含む35のエージェントを開発し、監督するエージェントと連携させた「マルチエージェントシステム」を構築
Capital One ^{*28} チャット コンシェルジュ エージェント	<ul style="list-style-type: none"> Capital Oneは、複数のAIエージェントを用いて、車の購入に関する顧客の質問に包括的に対応するチャットコンシェルジュを導入。車両比較から試乗予約まで、購入プロセスの全側面を支援し、顧客の負担を軽減します Llama AIベースのカスタマイズされたモデルにより、顧客の質問に即座に対応し、下取り見積もりや営業担当者とのアポイントメント設定など、複数のタスクを一度に実行することができました
eBay ^{*29} コード開発と マーケティング エージェント	<ul style="list-style-type: none"> eBayは、コード作成やマーケティングキャンペーンの作成などの業務を効率化するために独自のAIエージェントフレームワークを開発した。このエージェントは、買い手が商品を見つけたり、売り手が商品を出品したりするのを支援 フレームワークは、翻訳やコードスニペットの提案などのタスクを処理するために複数の言語モデルを統合 また、eBayはOpenAIのAIエージェントOperatorを導入し、エージェントeコマースの未来への新たな一歩を踏み出しました
Deutsche Telekom ^{*30} 従業員向けの エージェント	<ul style="list-style-type: none"> Deutsche Telekomは、ポリシーや福利厚生、製品に関する社員の質問に答えるAIエージェント「askT」を導入し、約1万人の社員が毎週利用 会社は、askTが休暇申請をHRシステムに入力するなどのタスクを実行できるかをテスト中で、この自動化により管理業務が軽減され、社員はより価値の高い業務に集中できる また、Deutsche Telekomはマルチエージェントアーキテクチャーを自社開発し、課金エージェントなど、いろいろなアプリケーションを開発しています

出所：各社プレスリリース、関連する報道/レポートを参考に、著者まとめ

*23 J&J(October 10, 2024) "[6 ways Johnson & Johnson is using AI to help advance healthcare](#)"

Belle Lin(January 6, 2025) "[How Are Companies Using AI Agents? Here's a Look at Five Early Users of the Bots](#)"

*24 WEF(January 2025) "[Frontier Technologies in Industrial Operations: The Rise of Artificial Intelligence Agents](#)"

*25 注23を参照

*26 Ryan Stevens(November 5, 2024) "[Cosentino leverages AI to optimize global operations and drive efficiency](#)"

Belle Lin(January 6, 2025)

*27 Moody's(2024) "[GenAI's transformative potential in the financial sector: the evolution of agents](#)"

Ari Lehavi et al.(2024) "[The rise of the digital colleague: evaluating companies with Moody's AI agents](#)"

*28 Jocelyn Mintz(January 31, 2025) "[Capital One's new AI agent will help you buy your next car](#)"

*29 eBay(January 23, 2025) "[Announcing a New Collaboration Between eBay and OpenAI](#)". Belle Lin(January 6, 2025)

*30 InfoQ(November 8, 2024) "[Launching AI Agents across Europe at Breakneck Speed with an Agent Computing Platform](#)"

Belle Lin(January 6, 2025)

これらの事例から、以下のような示唆が得られます：

1) 単純なタスクから複雑なタスクへの展開

全体として、まず単純なタスクの自動化から始め、徐々に複雑なタスクへと広がります。特に製造業やヘルスケア業界では、パラメータ設定や品質管理といったシンプルなタスクからスタートしています。一方で、金融業のアナリスト業務や電子商取引、従業員向けエージェントなど、複数のステップを必要とするより複雑なタスクにも適用されています。それぞれ、単一タスクにはシングルエージェントが、複数タスクにはマルチエージェントが使用されています。

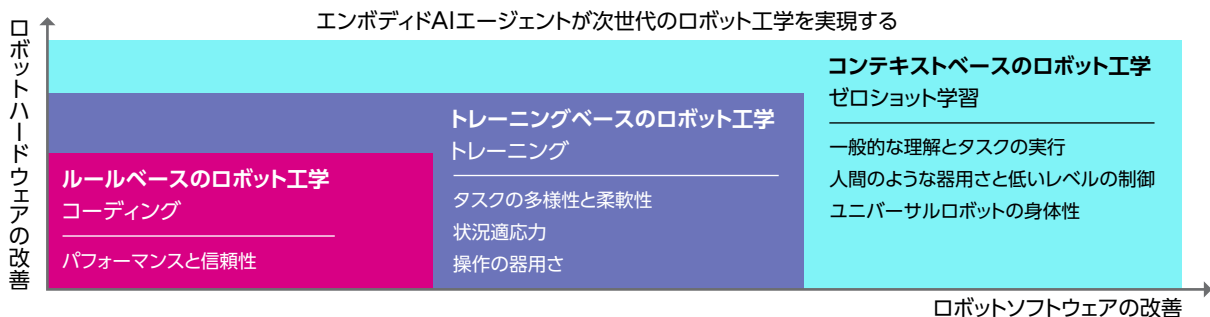
2) 「仮想AIエージェント」が先行し、「エンボディドAIエージェント」は開発中

AIエージェントには、デジタル環境で動作し、デジタルアプリケーション内で定義された目標を自律的に達成する「仮想AIエージェント」と、ロボットなどの物理的システムに統合され、物理的環境と相互作用する「エンボディドAIエージェント」の2種類があります。^{*31} 前述の事例の多くは、仮想AIエージェントに関するもので、デジタル環境におけるAI技術(例えば、大規模言語モデルの推論能力の向上など)の進展により、仮想AIエージェント技術が実用化されてきていることを示しています。

一方で、エンボディドAIエージェントは、ロボットなどの物理システムに統合され、環境を認識し、相互作用する能力が求められ、まだ研究開発段階にあります。^{*32} これらのエージェントは、センサー(カメラ、レーダー、ライダー、マイクなど)を介して世界を認識し、高度なグリッパーなどのアクチュエーターを通じてアクションを実行します。

BMWは、スパルタンバーク工場でヒューマノイドロボット(エンボディドAIエージェント)を使用した組み立て準備を試験的に行っていますが、これらのロボットの有用性は、ロボティクス基盤モデルや強化学習技術、物理的なロボット工学の進展により加速しています。^{*33} エンボディドAIエージェントが完全に実現されるのは、コンテキストベースで動作するレベルにロボットが達したときです(図7を参照)。

図7 エンボディドAIロボットの機能の進化



出所：WEF “[Frontier Technologies in Industrial Operations: The Rise of Artificial Intelligence Agents](#)” を参考に著者作成

3) AIエージェントの潜在力と信頼性のバランス

J&JやCosentino、Moody’s、eBayなどの企業は、AIエージェントの可能性を最大限に活用するために取り組んでいますが、一方で、幻覚やセキュリティリスクなどの問題にも対応しています。実際、調査会社ガートナーは、2028年までにビジネスの意思決定の15%がAIエージェントによって自律的に行われると予測しています。^{*34} しかし、同時に、2028年までに企業におけるセキュリティ侵害の25%は、AIエージェントの悪用によるものになるとも警告しています。^{*35} このため、AIエージェントの活用には、メリットと信頼性のバランスを取ることが求められます。

*31 BCG “[BCG-WEF Project: AI-Powered Industrial Operations](#)” (2025年2月24日アクセス)

*32 金 堅敏(2025年1月)「[生成AIが実現する次世代インテリジェント製造](#)」

*33 注22を参照

*34 Gartner (October 21, 2024) “[Gartner Identifies the Top 10 Strategic Technology Trends for 2025](#)”

*35 Gartner (October 22, 2024) “[Gartner Unveils Top Predictions for IT Organizations and Users in 2025 and Beyond](#)”

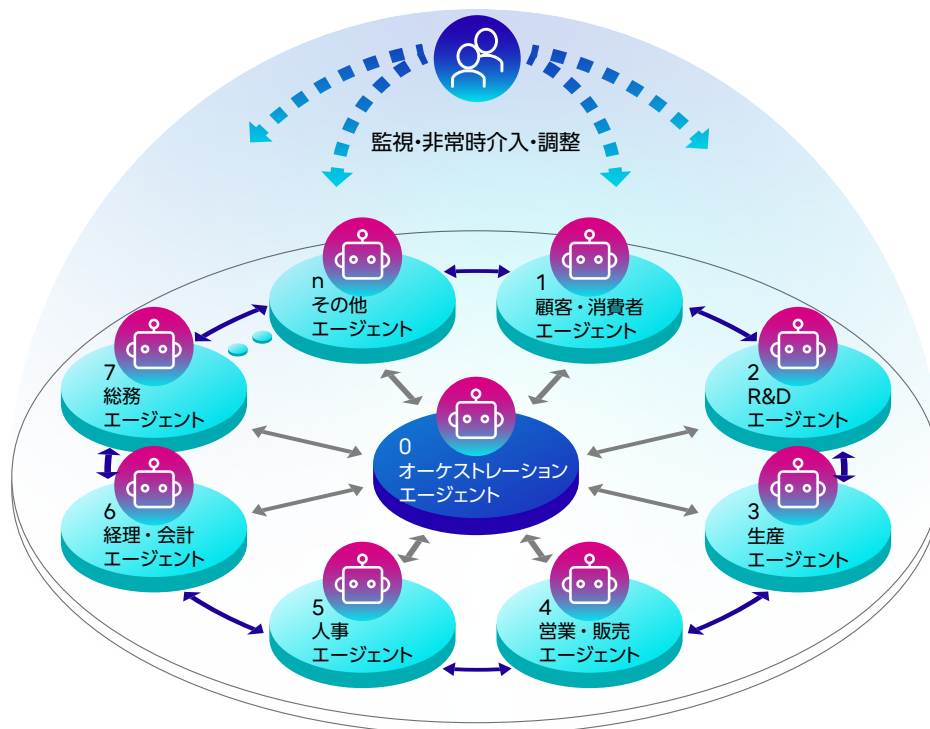
4. 人間とAIエージェントが共創する未来の企業像

ここ2年余りで、従来の分析AIから生成AI、そしてAIエージェントへの技術進化が急速に進みました。産業界全体としては、生成AI技術の限界を超え、AIエージェントの高い潜在力に注目しています。しかし、その実現には高額な先行投資や、AIエージェントシステムの信頼性、人材の育成、必要なスキルの獲得といった課題もあります。第3章で見たように、大手テクノロジー企業やスタートアップはAIエージェント技術を加速させ、エンドユーザーは学習と実証実験を行い、産業やビジネスへの影響を確かめつつ、AIエージェントシステムの構築方法とその機能を模索しています。

AIが自然言語を理解する能力が進化するにつれ、人間と機械のインタラクションはより直感的で柔軟になっていきます。こうした進展の中で、AIエージェントが主導し、自律的に業務プロセスを実行する未来の企業像が描かれます。人間は日常的な業務のオペレーターから、AIシステムを監視し、調整するオーケストレーターへと役割が変わるでしょう。具体的には、人間は業務実行を監視し、必要なときに介入したり、調整を行ったりします(図8参照)。推論能力の向上、幻覚対応技術の突破、倫理やプライバシーに違反するリスクを抑制する技術の進展により、人間介入の度合いも次第に必要最低限になるでしょう。また、人間は機械と協力して、感性や知性、身体的な器用さを活かした創造的なタスクに集中することが予想されます。

AIエージェント技術の革新は急速に進んでおり、産業界にとってその変革力を引き出すためには、価値主導の目標を設定し、必要なスキルと能力を向上させ、変更管理やリスクマネジメントを含むガバナンス体制を整えることが重要です。このような準備を整えることで、人間とAIエージェントが協調して働く未来の企業が実現できるでしょう。

図8 人間とAIエージェントが協調して描く未来企業



出所：著者作成

主要参考文献

1. BCG “[AI Agents](#)”
2. BCG “[BCG-WEF Project: AI-Powered Industrial Operations](#)”
3. Deloitte AI Institute (November 2024) “[Prompting for action: How AI agents are reshaping the future of work](#)”
4. Deloitte “[Autonomous generative AI agents: Under development](#)”
5. Fangzhi Xu et al. (September 15, 2024)
“[Are Large Language Models Really Good Logical Reasoners? A Comprehensive Evaluation and Beyond](#)”
6. Iman Mirzadeh et al. (October 7, 2024)
“[GSM-Symbolic: Understanding the Limitations of Mathematical Reasoning in Large Language Models](#)”
7. Janaki ram MSV (June 11, 2024) “[AI Agents: Key Concepts and How They Overcome LLM Limitations](#)”
8. 金 堅敏 (2025年1月) 「[生成AIが実現する次世代インテリジェント製造](#)」
9. Lareina Yee et al. (July 2024) “[Why agents are the next frontier of generative AI](#)”
10. WEF (December 2, 2024) “[How Agentic AI will transform financial services with autonomy, efficiency and inclusion](#)”
11. WEF (January 2025) “[Frontier Technologies in Industrial Operations: The Rise of Artificial Intelligence Agents](#)”
12. Yuheng Cheng et al. (January 7, 2024)
“[Exploring Large Language Model based Intelligent Agents: Definitions, Methods, and Prospects](#)”

著者紹介



金 堅敏 (Jianmin Jin) 博士

2020年～ 富士通株式会社 チーフデジタルエコノミスト

1998年～2020年 富士通総研 主席研究員

主に世界経済、デジタルイノベーション/デジタル変革に焦点を当てた研究に従事。

著書物に『日本版シリコンバレー創出に向けて』などの書籍。

直近の著作物：以下の富士通ホワイトペーパー、ほか。

- [生成AIが実現する次世代インテリジェント製造](#) (2025年)
- [生成AIで革新する銀行業：ユースケースと価値創出の探求](#) (2024年)
- [LLMの活用戦略：モデル選択から最適化まで - トップマネジメントへのインサイト](#) (2024年)
- [生成AIによる価値創造：ユースケースの探索と創出に向けた挑戦](#) (2024年)
- [サプライチェーンの変革を加速させ、生産性、レジリエンス、持続可能性を高めよう](#) (2023年)

著者は、このインサイトペーパーの作成中に洞察に満ちたレビューと貴重な助言をしてくださった岡井 純吾、大橋 竜馬、白幡 晃一、西川 博、小橋 弘道、小林 健一、Naomi Hadatsuki、新田 隆司に深く感謝申し上げます。また、目黒 紘子、佐藤 由起子、月原 光夫の日頃の揺るぎないご支援に感謝申し上げます。

記載されている企業名・製品名などの固有名詞は、各社の商標または登録商標です。
本資料は発行日現在のものであり、富士通によって予告なく変更されることがあります。
本資料は情報提供のみを目的として提供されたものであり、富士通はその使用に関する責任を負いません。
本資料の一部または全部を許可なく複写、複製、転載することを禁じます。
富士通および富士通ロゴは、富士通株式会社の商標です。