生成AIと数理科学による意思決定・実行の高度化

2026/10/16

株式会社NTTデータ数理システム

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

自己紹介



株式会社 NTTデータ数理システム

シミュレーション＆マイニング部
生成AI推進室
マネージャー

伊藤孝太朗 Kotaro Ito

実績
- ✓ 機械学習・深層学習を活用する受託プロジェクト
- ✓ リテールテックを中心に機械学習・最適化やシミュレーションを組み合わせたソリューションの設計・提案
- ✓ LLM活用ソリューションの開発

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

イントロダクション：AI と サイエンス

数学・計算機科学・理論物理学において、多くの未解決問題を生成AIが解決したと発表

09.08｜公開

ミレニアム懸賞問題解決

Navier-Stokes方程式の解の爆発

$100Mの懸賞金がかけられていた有名未解決問題の解決

10.06｜公開

700

以上の結果群

OpenAIが数学的成果を公開
検証の状態は一様ではない

Navier-stokesのミレニアム検証問題について https://openai.com/ja-JP/index/navier-stokes-solution/
数学におけるAIの進展の共有 https://openai.com/ja-JP/index/sharing-ai-progress-in-mathematics/

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

イントロダクション：AI と サイエンス

公開方法や論文クオリティに関して、研究者コミュニティーと摩擦。

01 公開への批判

フィールズ賞受賞者**25人**が声明に初期署名。※1
AHMは**700超**のファイル一括公開を批判。※2

02 本文とLean

ナビエ–ストークス方程式の論文原稿とLeanで、
中間補題の**条件の不一致を指摘**。※3
※ 結論が誤りと断定されたわけではない。

03 誤りと撤回

OpenAIが**3原稿を撤回**、ほか**14原稿を修正**。※4
符号誤りが、依存する原稿にも波及。

※1 A Severe Misalignment of AI in Mathematics https://terrytao.wordpress.com/2026/09/11/a-severe-misalignment-of-ai-in-mathematics/
※2 AHM Statement on OpenAI's October 6 Release of Mathematical Documents https://www.ahmath.org/statements
※3 Bastounis, Alexander, Fabian Circelli, and Anders C. Hansen. "Navier-Stokes lost in translation: Why Lean verification of AI autoformalisation does not guarantee correct natural language proofs." arXiv preprint arXiv:2610.08144 (2026).
※4 https://github.com/openai/math/blob/main/history.md

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

イントロダクション：AI と サイエンス

批判の焦点：論文生成後の負担（検証と還元）を誰が引き受けるのか？

検証の負担

未査読の大量公開。
検証の負担は誰に？

理解と継承

結果を説明し、
次の研究や応用に使えるか

目的と指標

論文の件数よりも、
知的な貢献を問う。
信頼し再利用できる
知識を増やすには？

「論文の生産性」と、「人類の知的発展」への貢献は異なる指標

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

イントロダクション：個人の生産性向上と企業の利益

数学の研究と同様に、
生成AI利用で感じる「個人レベルの生産性」と「企業の利益への貢献」にも隔たりがある。

80 %

個人の生産性が向上

個人が感じた便益

VS

37 %

企業全体の利益に貢献

企業全体の財務成果

「生成AIで楽になった」と、「企業利益への貢献」は異なる指標

データ：McKinsey, The State of AI 2026

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

目次

1. 企業の生成AI活用

2. 意思決定集中型業務

3. 意思決定を支える総合アーキテクチャ

4. まとめ



© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.



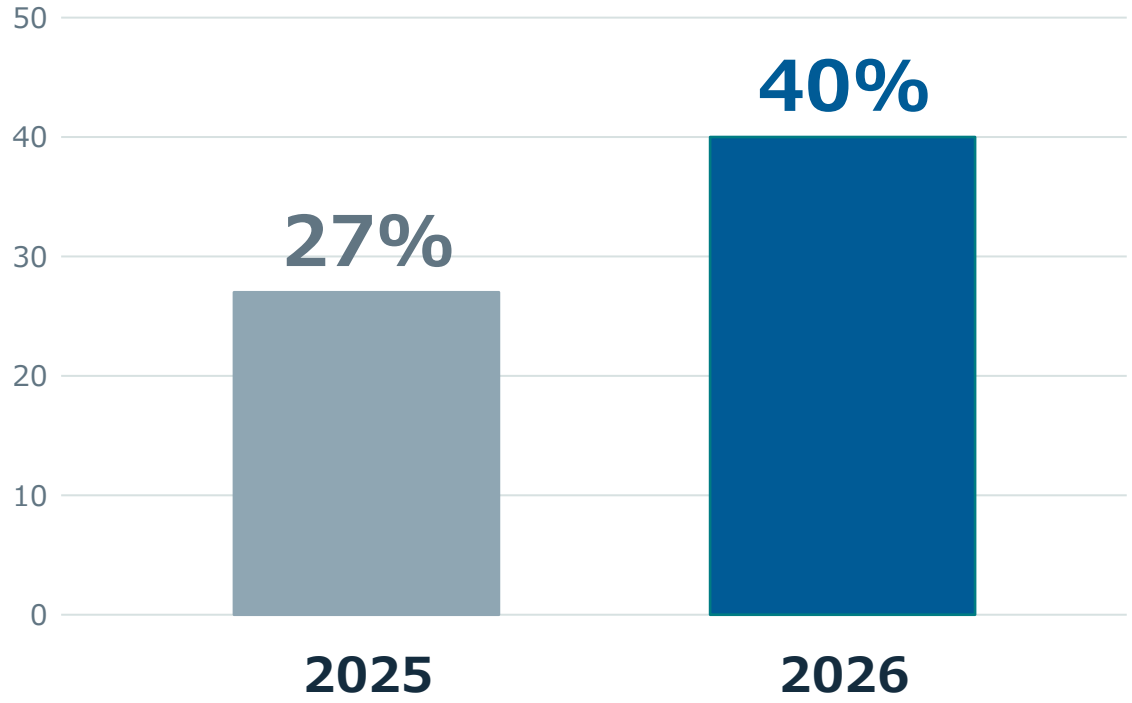
企業の生成AI活用

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

2025年はエージェント元年、2026年は「展開」へ

AIエージェントのスケール展開が広がる

AIエージェントを全社スケールで展開する大企業の割合



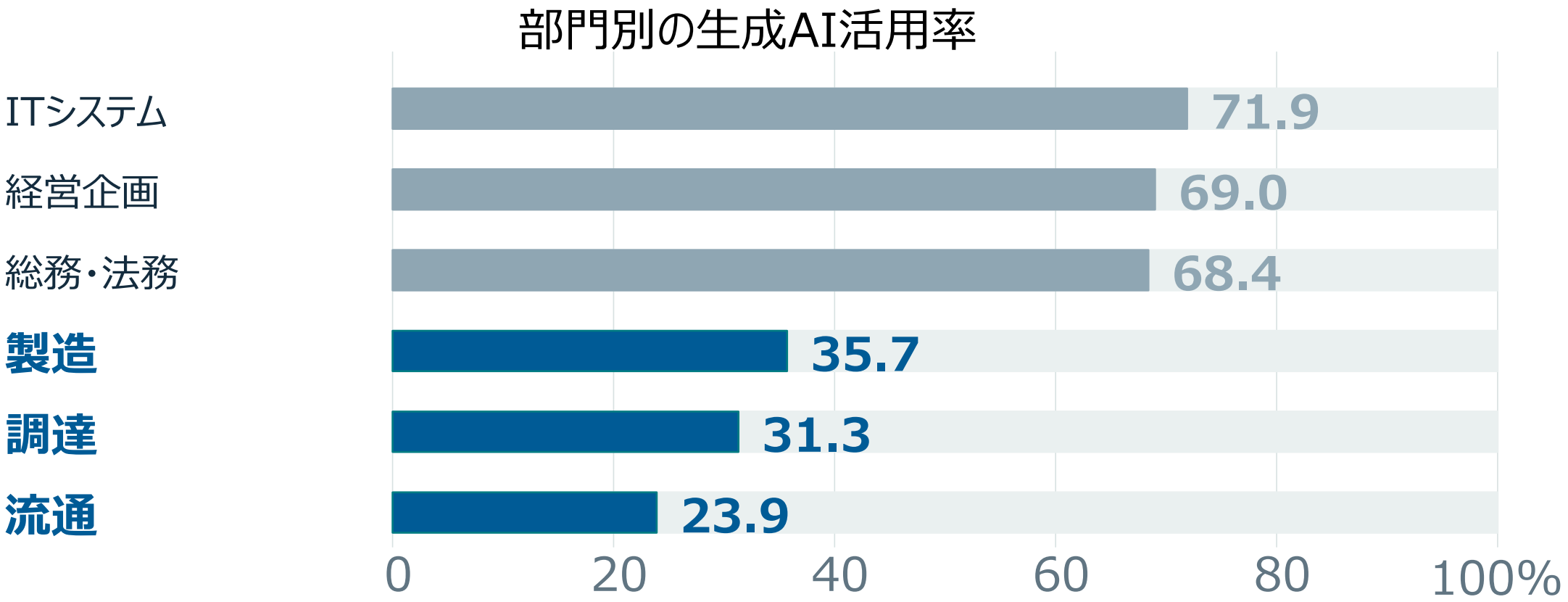
+13 ポイント

データ：McKinsey, The State of AI 2026
グラフ：NTTデータ数理システム

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

部門別の生成AI導入率からの洞察

IT・管理部門で導入が進む一方で、製造・調達・流通では利用が伸び悩む

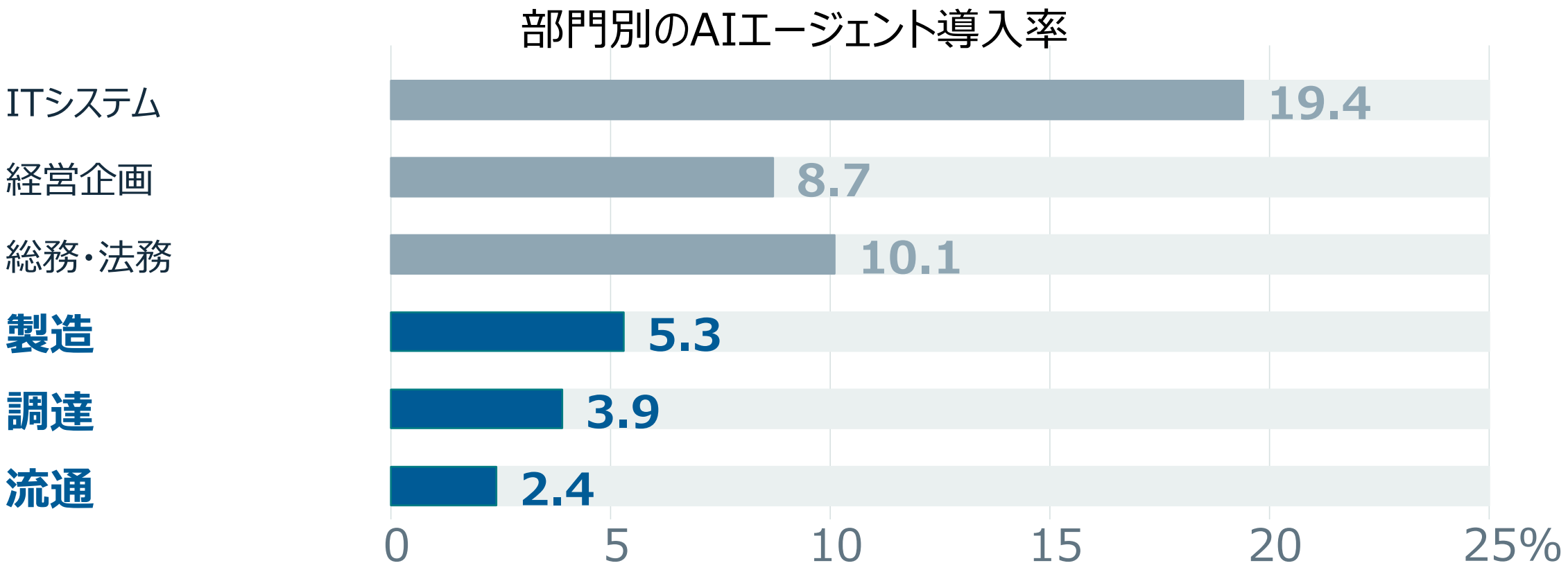


データ：IPA DX動向 2026
グラフ：NTTデータ数理システム

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

部門別の生成AI導入率からの洞察

AIエージェント活用率ではさらに差が広がる



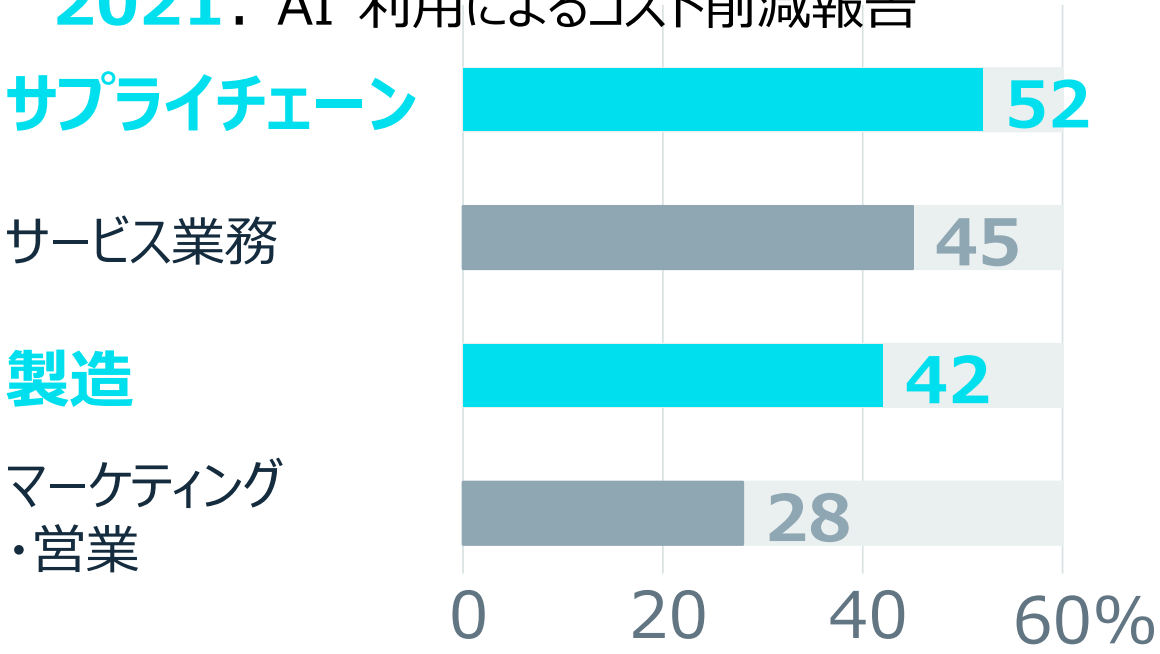
データ：IPA DX動向 2026
グラフ：NTTデータ数理システム

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

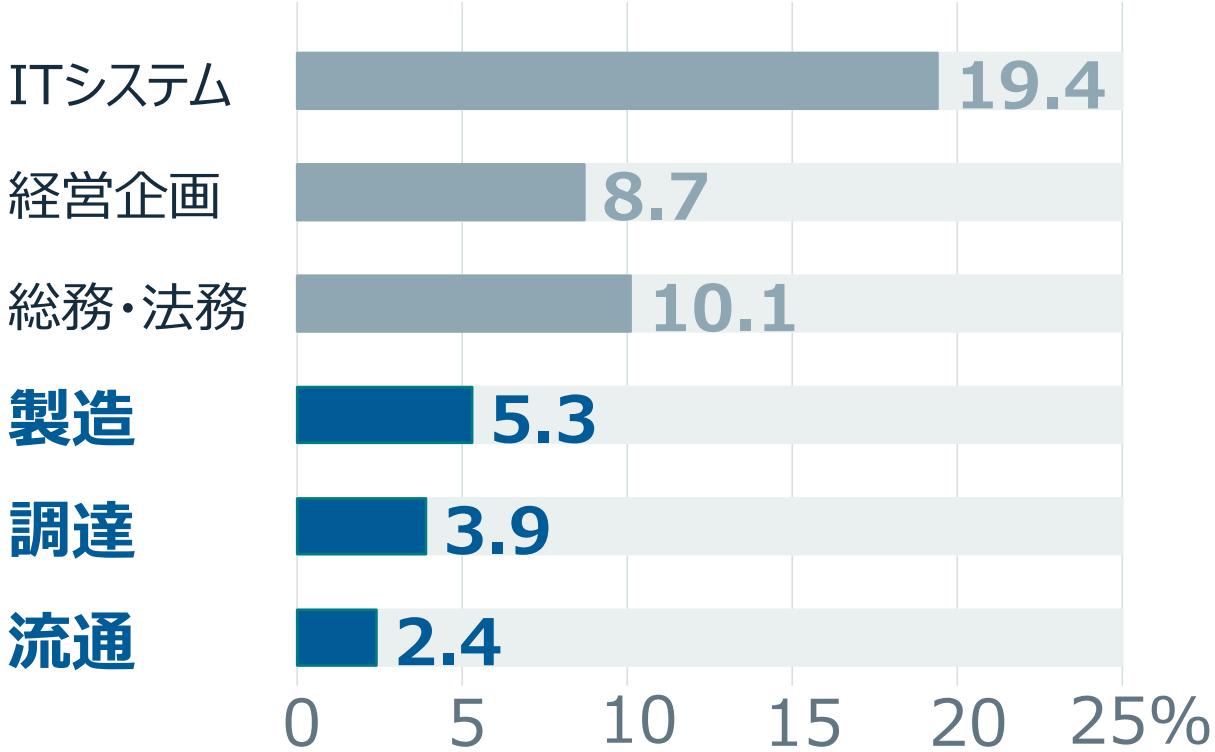
“AI”活用：生成AI前後の比較

もともと機械学習や数理最適化などの“AI”が価値を出していた領域で
生成AIエージェント導入が伸び悩む

2021:“AI”利用によるコスト削減報告



2026:部門別のAIエージェント導入率



データ： McKinsey, The State of AI 2022, IPA DX動向 2026
グラフ：NTTデータ数理システム

「予測・計画を解く」実績はあっても「判断を委ねる自動化」設計は別に必要

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.



02

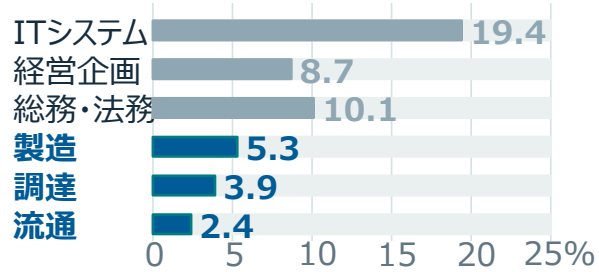
意思決定集中型業務

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

意思決定集中型業務

不確実性・制約・利害調整のもとで行動を繰り返し、反応を観察し、判断を行う業務

製造・調達・流通　部門に多い



01

需要・在庫

何が売れるか予測 →
何個在庫持つか

制約：欠品と在庫負担

02

生産・配送

何が起こるか予測 →
どう配分するか

制約：効率と納期

03

人員・サービス

何人必要か →
誰を配置するか

制約：サービス品質と負荷

「手続きの完了」では、判断の妥当性を測れない

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

人が担ってきた「解く前・解いた後」

「解く」ことの生産性≠全体の生産性

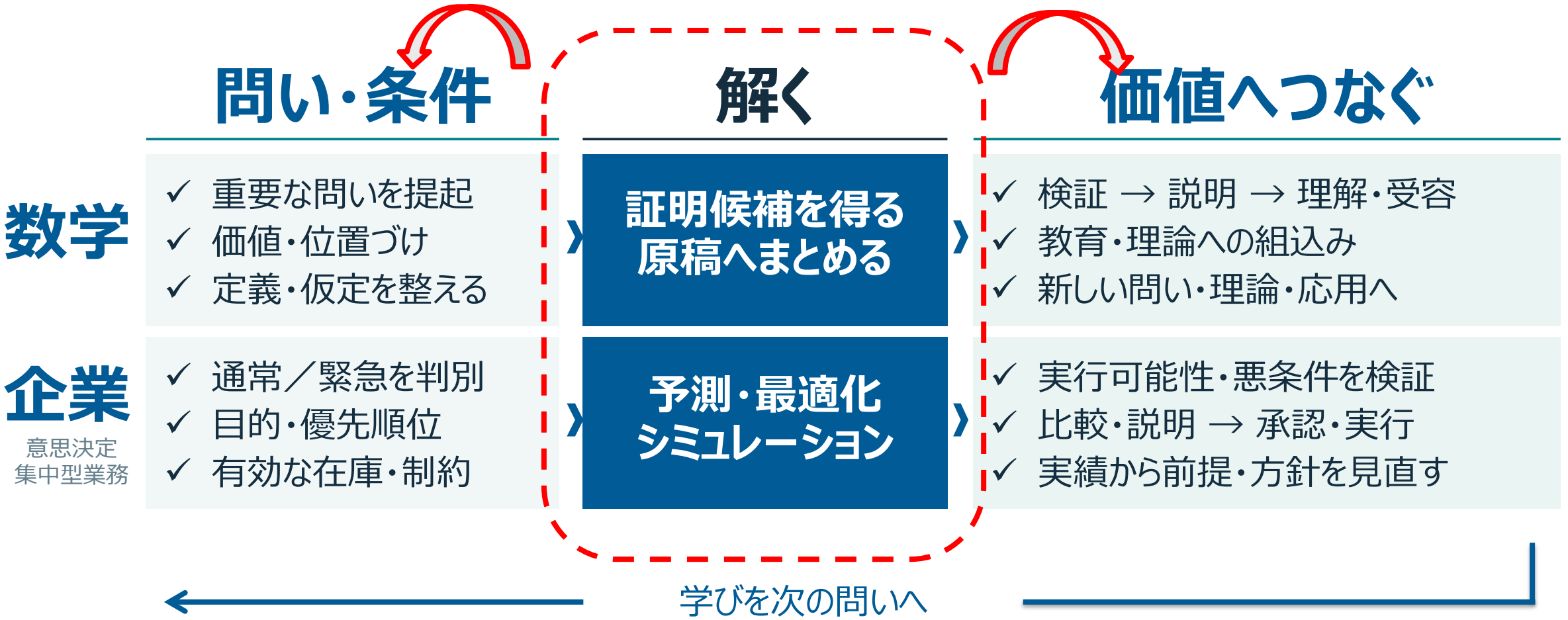
	問い・条件	解く	価値へつなぐ
数学	✓ 重要な問いを提起 ✓ 価値・位置づけ ✓ 定義・仮定を整える	**証明候補を得る 原稿へまとめる**	✓ 検証 → 説明 → 理解・受容 ✓ 教育・理論への組込み ✓ 新しい問い・理論・応用へ
企業 意思決定 集中型業務	✓ 通常／緊急を判別 ✓ 目的・優先順位 ✓ 有効な在庫・制約	**予測・最適化 シミュレーション**	✓ 実行可能性・悪条件を検証 ✓ 比較・説明 → 承認・実行 ✓ 実績から前提・方針を見直す

学びを次の問いへ

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

人が担ってきた「解く前・解いた後」

「解く」ことの自律性・生産性が上がるほど前後の構造化が課題に



© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

自律性のパラドクス

Dai et al., Assured Autonomy より「**autonomy paradox**」

as GenAI systems are granted greater operational autonomy, they should, by design, embody more formal structure, more explicit constraints, and stronger tail-risk discipline

より大きな自律性には
より明示的な構造を。

目的・制約
何を守るか

検証・リスク
どう確かめるか

権限・停止
どこまで任せるか

https://arxiv.org/pdf/2512.23978

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.



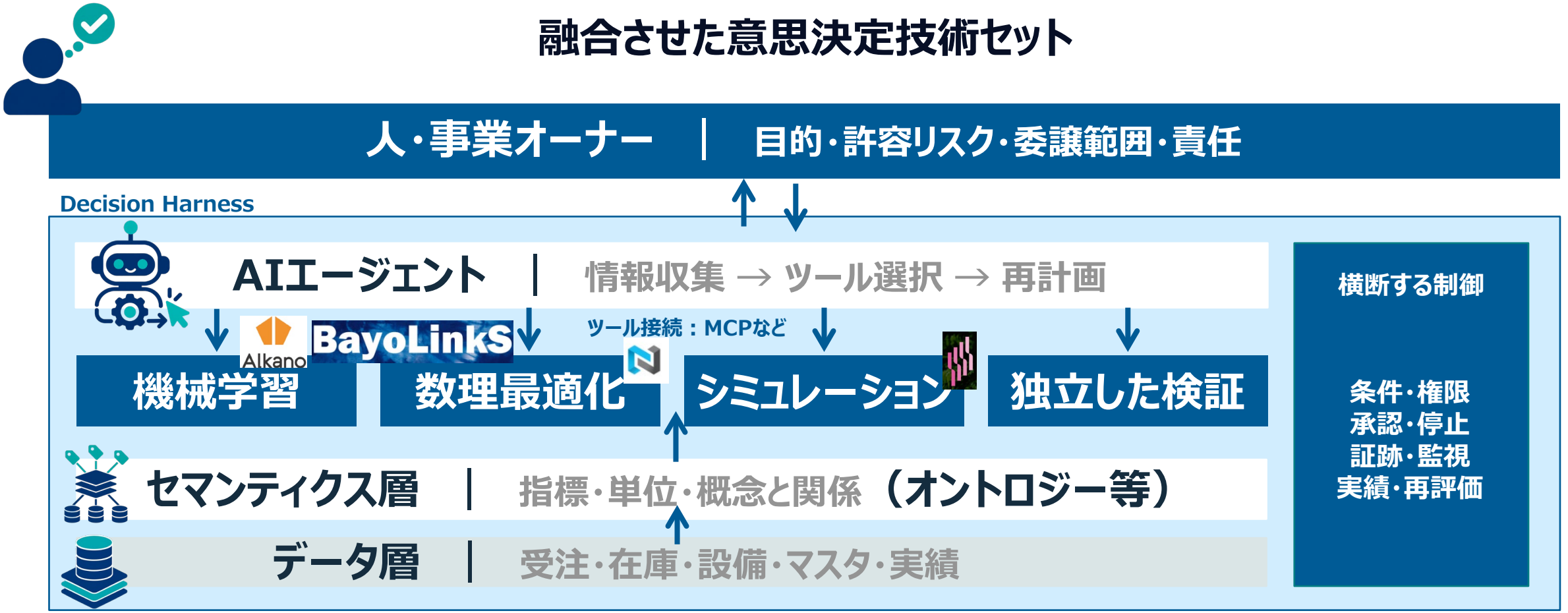
03

意思決定を支える総合アーキテクチャ

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

全体像：Agentic Operations Research

従来の数理科学の技術群に、AIエージェントシステム、制御システムを
融合させた意思決定技術セット



© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

プロジェクトの進め方

対象を狭くする。「解く前」「解く後」は切り離さない。
万能なエージェントからでなく効果を測れる一つの課題から。

日次補充　生産計画　配車　人員配置

↓

例：1拠点・1商品群の補充判断を、前後の工程ごと設計する。

解く前

通常か緊急か
在庫・納期・制約
目的・優先順位

›

解く



予測・計画・評価

›

解いた後

制約・悪条件を検証
根拠をそろえ、人が承認
実行結果から見直す

実績を、次の判断の前提へ

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

弊社事例

マルチAIエージェント
NTTデータ様　大手クレジットカード会社様　他

複数のAIバーチャル顧客同士の対話から、新しい観点でセグメント化した顧客に対し、高級ワインのペルソナマーケティングを実施。



- ✓ダイレクトメールで従来ターゲットより購買率が3.0%向上
- ✓2024年時点で実用化システムを公開（LITRON® Multi Agent Simulation）
- ✓黎明期からマーケ・企画・事業構想などを展開し、実用を牽引。

AI-ready データ構築
大手IT企業様　研究所様　他

セマンティック技術を駆使し、データの「意味や文脈」をAI・システム・人が正しく理解できる形に構造化します。



- ✓研究所における技術ナレッジ・暗黙知の整理
- ✓大手 Sier の営業ナレッジを用いてジュニア層の営業を強化
- ✓大手IT企業様と当社のイベントにて共同発表、FDEを推進

生成AI×数理科学
運輸事業者様　NTTデータ様　他

数理最適化・各種機械学習などをエージェント化することにより、高度な数理科学モデルの業務活用を推進。



- ✓従来ロジックをエージェントがキックすることで誰でも使えるIFに
- ✓実行条件などもメールなどから自動生成することで大幅時短
- ✓計算結果の解釈や注意点なども出力し、人は判断に注力

Agentic AI Mesh PF 技術検証
NTTデータ様　他

様々な SaaS 製品をMCP や A2A で接続し横断的に活用。業務効率化を実現するPF構想プロジェクトを推進。



- ✓データカタログ・DWH・フロント業務システム製品の連携を実現
- ✓化学メーカー総合QAエージェント構築システムの検証を開始
- ✓セマンティックレイヤ/AI-Readyデータ整備の標準化を目指す

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.



04

まとめ

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

自律性のパラドクス

「解く」ことの生産性≠全体の生産性

「解く」ことの自律性・生産性が上がるほど前後の構造化が必要

	問い・条件	解く	価値へつなぐ
数学	✓ 重要な問いを提起 ✓ 価値・位置づけ ✓ 定義・仮定を整える	**証明候補を得る 原稿へまとめる**	✓ 検証 → 説明 → 理解・受容 ✓ 教育・理論への組込み ✓ 新しい問い・理論・応用へ
企業 意思決定 集中型業務	✓ 通常／緊急を判別 ✓ 目的・優先順位 ✓ 有効な在庫・制約	**予測・最適化 シミュレーション**	✓ 実行可能性・悪条件を検証 ✓ 比較・説明 → 承認・実行 ✓ 実績から前提・方針を見直す

学びを次の問いへ

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

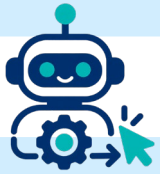
全体像：Agentic Operations Research

従来の数理科学の技術群に、AIエージェントシステム、制御システムを
融合させた意思決定技術セット



人・事業オーナー ｜ 目的・許容リスク・委譲範囲・責任

Decision Harness



AIエージェント ｜ 情報収集 → ツール選択 → 再計画

ツール接続：MCPなど



機械学習



数理最適化



シミュレーション

独立した検証





セマンティクス層 ｜ 指標・単位・概念と関係（オントロジー等）



データ層 ｜ 受注・在庫・設備・マスタ・実績

横断する制御

条件・権限
承認・停止
証跡・監視
実績・再評価

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

人間の役割

× AIの能力から逆算

「AIにできないこと」を探す

↓

残った仕事＝人間の役割

↓

じり貧

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.

人間の役割

○ 人生や組織の目的からの逆算

実現したい幸せや価値

「AIを活用して、いかに幸せになるか」
そのための設計と実行が人間の役割。

© 2026 NTT DATA Mathematical Systems Inc.


NTT DATA