

AI時代の物流と人材 ～100年続くインフラに向けて～

東京大学 大学院工学系研究科 教授
西成 活裕

1

AIの凄まじい進展

- 2026年度大学入試共通テスト、9科目満点！
- プログラミングにおいてコードを書く必要がなくなる！
- レポート作成も瞬間的に終わる！

これから世界はどうなっていくのか？

現在の延長線上に無い「不連続な」世界へ！

- 働き方が変わる！
- 物流も変わる！
- 組織も人材育成も変わる！

今から将来を見据えた組織づくり、人づくりが重要

2

AIの近未来 技術面から見たブレイクスルー

AIの驚異的な進展 その背後にある今後の重要技術

- **生成AI** → **AIエージェント** → **フィジカルAIへと進化**
実世界の情報をセンサーなどで認識し、状況に応じて自律的に行動できるAIができる（認識→判断→行動という一連のプロセスを実現するAI）
- 大規模言語モデル（LLMs）および**視覚言語モデル**（VLMs）は、フィジカルAIシステムに意味理解、推論、そして指示追従能力をもたらす上で中心的な役割を担っている。専門性が高い**バーティカルAI**も重要
- **VLA**（Vision-Language-Action Model）は、視覚情報（Vision）・言語情報（Language）・行動（Action）を統合的に扱い、リアルタイムで意思決定と動作を行うAIモデルで、人間のような柔軟な判断と行動が可能になる
- 行動部分はロボットが担う。**ロボット基盤モデル**（RFMs）は、複雑な物理的相互作用に必要な推論、計画、行動生成能力をフィジカルAIシステムに提供。

3

CLOの役割

- **物流の未来を見据えて経営と人材を考えるべし！**
「2040年～2050年までの視野」
参考：フィジカルインターネットロードマップ2040
カーボンニュートラル2050
- 未来はどうなるのか？そこからの**バックキャスト**で考える
- AIによって未来は「**不連続**」に変わる！
企業、大学、政府すべてで真剣に、そして柔軟に議論すべし

4

例 未来の物流の日常

- 長距離輸送は**自動運転トラック**が走行
- ラストワンマイルは**ドローン+歩行ロボット**
- 倉庫内は**完全自律ロボット**が24時間稼働
ピッキング・ソーティング・パレタイズ・荷役等の全自動
- WMS / TMS / ERP 等が統合し全体最適化する**物流OS**が完成
- 自動交渉システムによる調整業務の自動化
- 人は「例外処理」「設計・監視」中心の役割に



Geminiにより生成

物流は「労働集約産業」ではなく**インフラ型産業**になる
物流は「遠くから運ぶ」より「**需要の近くで作り、近くで動かす**」へ
炭素効率の悪い物流は物流OSに接続できなくなる社会

5

ロジスティックスの未来予測の例

自律化・分散化・脱炭素が当たり前の前提条件となる

Before (Supply Chain) → After (Demand Web)

予測起点、廃棄前提、固定物流 → 観測起点、廃棄最小、流動的物流

「**誰が作るか**」「**誰が運ぶか**」は二次的→「**どこに需要があるか**」が重要
未来のロジスティックスは**供給を流すシステムではなく需要を満たす生態系**

これらを束ねる概念 = 「**デマンドウェブ**」

→実需要 (Demand) を起点に、生産・在庫・輸送・配送がネットワーク状に
動的再編される仕組み



すべての荷物・車両・倉庫が**デジタルツイン**でリアルタイム可視化

AIがルート・在庫・価格を自動調整、物流はインフラシステムとなる

6

重要な視点 未来は「全体最適」の世界

- 個別最適では勝てずに淘汰されていく→水平連携促進
- 物流、生産、販売まで全体がつながる→垂直連携促進

水平・垂直の同時連携 = 全体最適の視点



目的は**社会課題の解決** > **個社利益**

環境負荷低減と持続可能性、貧富等の格差是正と平等など

物流→基盤インフラ（協調領域） + 高度サービス（競争領域）

- こうした視座を持つ人材を育てておく事が重要

協調領域：効率化と全体最適、**利他**の視点

競争領域：高付加価値サービスを提供、**便利・快適**の視点

7

人間の労働観も変化する

- ハンナ・アーレント（1906-1975）

「労働（Labor）」食事・掃除など生命維持に必要な生物学的活動

「仕事（Work）」モノや芸術の創造

「活動（Action）」他社との共同行為や言語コミュニケーション

フィジカルAIは「労働」を担う役割を期待

より人間が創造活動・コミュニケーションに時間を割けるようにしていく

「仕事」と「活動」も**人間をサポート**する役割を期待

→ 担うようになっては危険、AIは責任はとれない！

例：ブラックボックス化が進むと、人間が理解・修正できない

8

将来における働き方

10年以内

定型作業の多くはAI・ロボットが担うようになる→**人手不足解消**

非定型でフィジカルな労働はまだフィジカルAIでは難しい→**ブルーカラービリオネア**の時代

人の「手」の複雑な動きがロボットでどこまで学習できるか次第

10年以上先

デジタルデータさえ揃えばAIは全て実行可能になる（世界モデル→VLA）

多くの「労働」から人は解放され、より創造的で非定型業務に時間を使うようになる

○フルタイム仕事は減少

○ベーシックインカム制度

AI・データ・知的資産からの**分配収入**

プロジェクト参加報酬 「働かないと生きられない」社会から「**意味ある貢献を選ぶ**」社会へ

○働く理由が変わる

生存のために働くのではなく、**自己表現、社会参加、承認とつながり、知的刺激**のため

人が担う主な役割は、目的設定、価値判断、責任の所在、例外処理、人間同士の調整など

9

AI+データ社会こそ「人」が重要

○社会の全てはデータ化されない!

そうした世界がより重要になり、人間の役割は残る

定量化・デジタル化されない世界 アナログの逆襲!

例：試行錯誤と失敗をした人が持つ暗黙知

音楽、集団スポーツ、武道、職人の知恵

非財務指標の重要さ

「ドアマンの誤謬」 ドアマンはドアを開けるだけではない

日本企業の強みが生きてくる時代になるかもしれない

現場力、すり合わせ力が宿る現場 = 貴重な非デジタルデータを持つ日本

○予測できない未来がいきなり来る可能性

AIは未知の**不連続な世界**を予測していくのは難しい

変化に柔軟に対応して学び続ける人間力が最も大切

10

人間力を鍛える時代へ

知的領域のほぼ全てで人間よりAIが優る時代 「人間力」を養うことが最も重要な時代へ

基礎力はこれまで通り必要だが、価値ある人間的経験もすべし

- 「**修羅場**」の経験: 答えのないトラブルの中で、揉めながらも人間関係を調整した経験
- 「**失敗**」の経験: あれこれ試行錯誤をして苦勞をしても上手くいかなかった経験
- 「**道草**」の経験: 役に立たないことに没頭し、深掘りしたオタク的な経験
- 「**孤独**」の経験: ネットから遮断され、自分自身の内面や、生と死と深く向き合った時間

リベラルアーツの重要性

- **哲学・倫理学**: AIが判断を下す際の「道徳的指針」を人間が決める必要あり
- **アート・美学**: 正解のない問いに対して、独自の解釈や美意識を持つ訓練が重要
- **身体知**: スポーツや演劇、農作業など、身体を通じた体験が「人間らしさ」の確認として重要

人間力を鍛える **倫理的ジレンマの中で意思決定できるか？**
問いを立てる力があるか？
非言語的コミュニケーションと協働ができるか？

11

AI時代の「背骨」 = 数学基礎力 これは必須で「理解」する必要がある

- **線形代数** AIが膨大なデータをどう処理しているか理解
行列（固有値、対角化、回転）、ベクトル（内積、線形独立）など
- **偏微分** AIがどう学習し、予測・最適化しているか理解
ラグランジュ未定乗数法、最小2乗法、線形計画法、ニュートン法など
- **確率統計** AIの結果の信頼性やリスクを理解
分散とリスク、ベイズ推定、因果推論、正規分布、ポアソン分布など
- **論理学** AIの推論やプログラミングの考え方を理解
逆と対偶、必要十分条件、帰納法・演繹法、論理演算(AND,OR)など

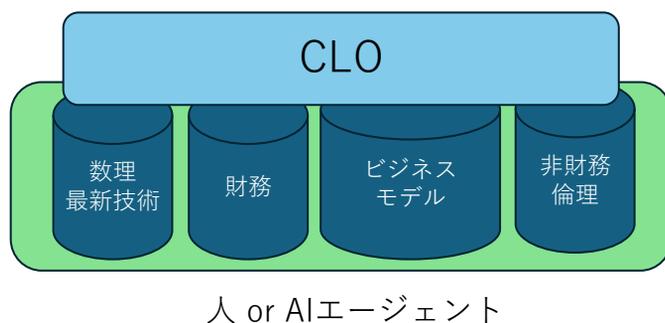
あとはテーマや課題に応じて臨機応変に身に付けていく
いつでもどこでも希望があれば勉強できるJust-in-time社会へ

12

全体を見渡す人 + AIチーム

CLO（判断） + 人 or パーティカルAIエージェント

注：人を育てていかないと次のCLOは生まれない



参考：第5回高度物流人材シンポジウム

13

おわりに 未来の物流パーソンの姿

- 未来はますます予測不可能、そして急変・加速している
→変化に柔軟に対応して学び続ける人間力が最も大切
- 物流は「サプライチェーン」から「**デマンドウェブ**」へ
→自律化・分散化・脱炭素による「全体最適」は当たり前前の時代へ
- 人材育成は時間がかかる！今から未来の準備を始めよう
 - 1) 正しくAIを批判でき、ブラックボックスにしない力、判断力を持つ人
数理学の基礎を身に付け、試行錯誤をたくさんする
 - 2) 自由な発想で挑戦できる人
問いを更新し続け、複数分野をつなげる
 - 3) 関係者を巻き込んで社会実装していける人
ドメイン知識を持ち、現実世界の摩擦を恐れず実装に突き進める
 - 4) 社会から信頼を得られる人
それは危険か有益か、そして倫理や利他を語れる人

14