

人工知能技術を用いた新しい価値の創出

一般社団法人 人工知能学会 会長
三菱ケミカルホールディングス
Chief Digital Technology Scientist
浦本直彦

概要

- 自己 / 会社 / 学会紹介
- 今日話すAIとは何か、何がいま何が起こっているのか?
- AI (統計的機械学習)における技術的な課題とホットトピック
- 自社での取り組み
- 社会システムとしての人工知能

人工知能技術の今昔

人工知能 (AI)の定義は難しい

- **汎用人工知能**

- どんな課題にも対処することができる

- **深層学習や機械学習（統計的機械学習）**

- 深層学習：人間の脳回路を模倣したニューラルネットワークを多層に並べたもの。
- 特定の課題に対して、大量のデータから学習することで問題解決を行う

- **知的で自律的な処理**

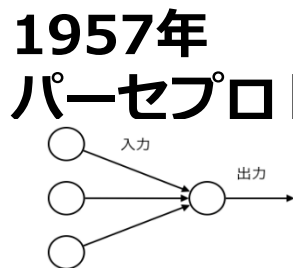
- 人間の活動と同等以上の知的な処理を行う
- 大量のデータを使うかどうかは問わない（ルールベースでも良い）

- **デジタル/IT技術全般**

- 書類の電子化や業務の自動化など既存のIT技術の延長（例. RPA）

人工知能研究の栄枯盛衰

1956年
ダートマス会議
“人工知能”が提唱される



1979年
福島邦彦による
ネオコグニトロン

トロント大Hintonらの
AlexNet (CNN)

2016年
AlphaGO
(囲碁)

1956-1974

探索・推論

1980-1990

エキスパートシステム

2010-

機械学習
深層学習



実際には40年かかった



データ起点へのシフト

- 科学方法論としての演繹と帰納のうねり
 - ユークリッド原論 (紀元前3世紀)
 - 実証主義 (17世紀)
 - 「ヒュームの呪い」 (18世紀)
- 還元主義から全体主義へ
- 「データに基づく」経営、プロセス最適化、予兆検知…
- データイズム

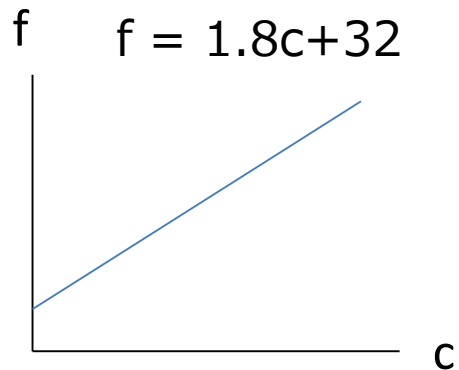
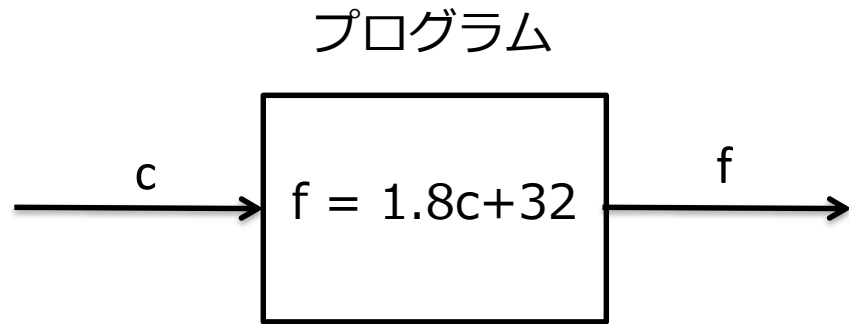
データ資本主義: ビッグデータがもたらす新しい経済
ビクター・マイヤー＝ショーンベルガー, トーマス・ランジ, 斎藤栄一郎訳, NTT出版, 2019

ホモ・デウス 下: テクノロジーとサピエンスの未来
ユヴァル・ノア・ハラリ、柴田裕之, 河出書房新社, 2018

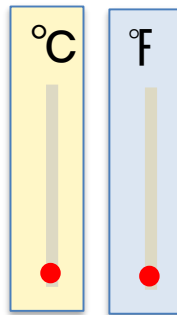
演繹と帰納

今での手法(演繹的)

数式をまず考えて値を入れる

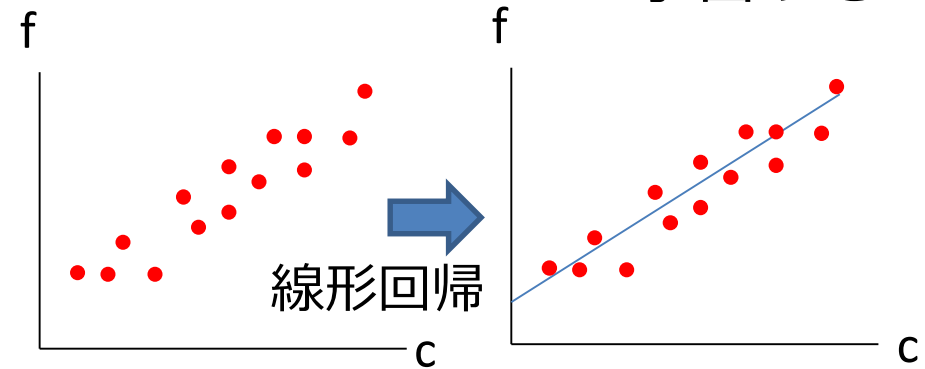
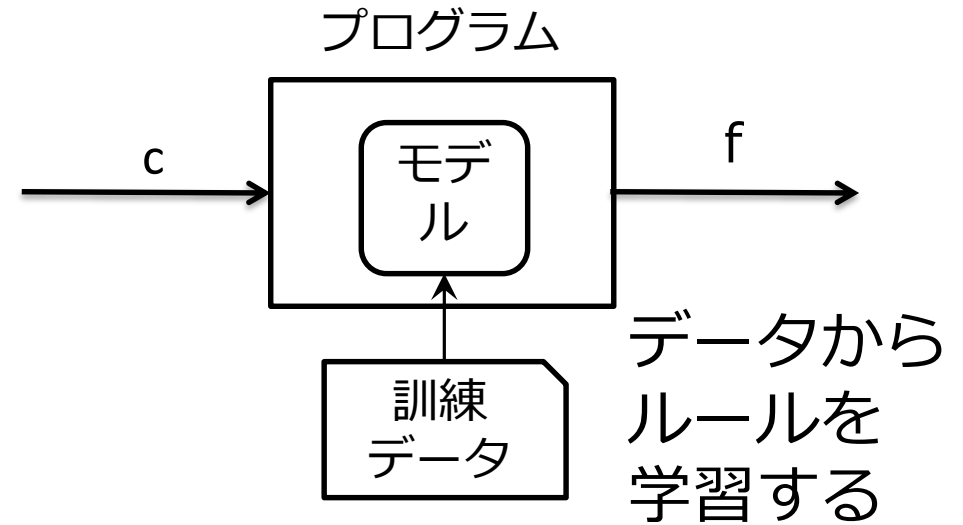


温度計



機械学習 (帰納的)

大量のデータからルールを予測する



演繹と帰納 (今起こっていること)

- 従来は、課題に対して演繹的なモデル化やシミュレーションを行い、それを解く演繹的手法がよく用いられてきた。
- しかし、精緻なモデル化が難しい課題があり、演繹的手法に行き詰まりを感じるようになってきた。
- 一方、実データが大量に取得可能になり、帰納的手法である統計的機械学習によって良い結果が得られるようになってきた。
- **ただし、統計的機械学習は万能ではない。**
 - 過去に起きてない事象を予測することはできない。
 - 実世界の問題を解こうとすると、深層学習がいつでも最適解を導くわけではない
- 演繹的手法と帰納的手法を組み合わせた**データ同化**も注目を集めている。

課題とホットトピック

人工知能技術 (統計的機械学習)における課題 (1)

- **統計的機械学習は、過去のデータに基づいて未来を予測する**
 - 起こってないことは予測できない
- **学習アルゴリズムの出力を解釈するのが難しい**
 - 判断に納得感がないと、現場に受け入れられにくい
- **すぐに使えるデータが少ない**
 - データ項目の数や意味が年と共に変わっている
 - 基幹データに直接アクセスするのが難しい (例. プラント機器やERP)

人工知能技術 (統計的機械学習)における課題 (2)

- **ラベル付き訓練データを手に入れるのが難しい**
 - 教師あり学習ができない場合がある
 - 正常データは多いが異常データは少ない
- **データに偏りがある**
 - データが公平ではない可能性がある

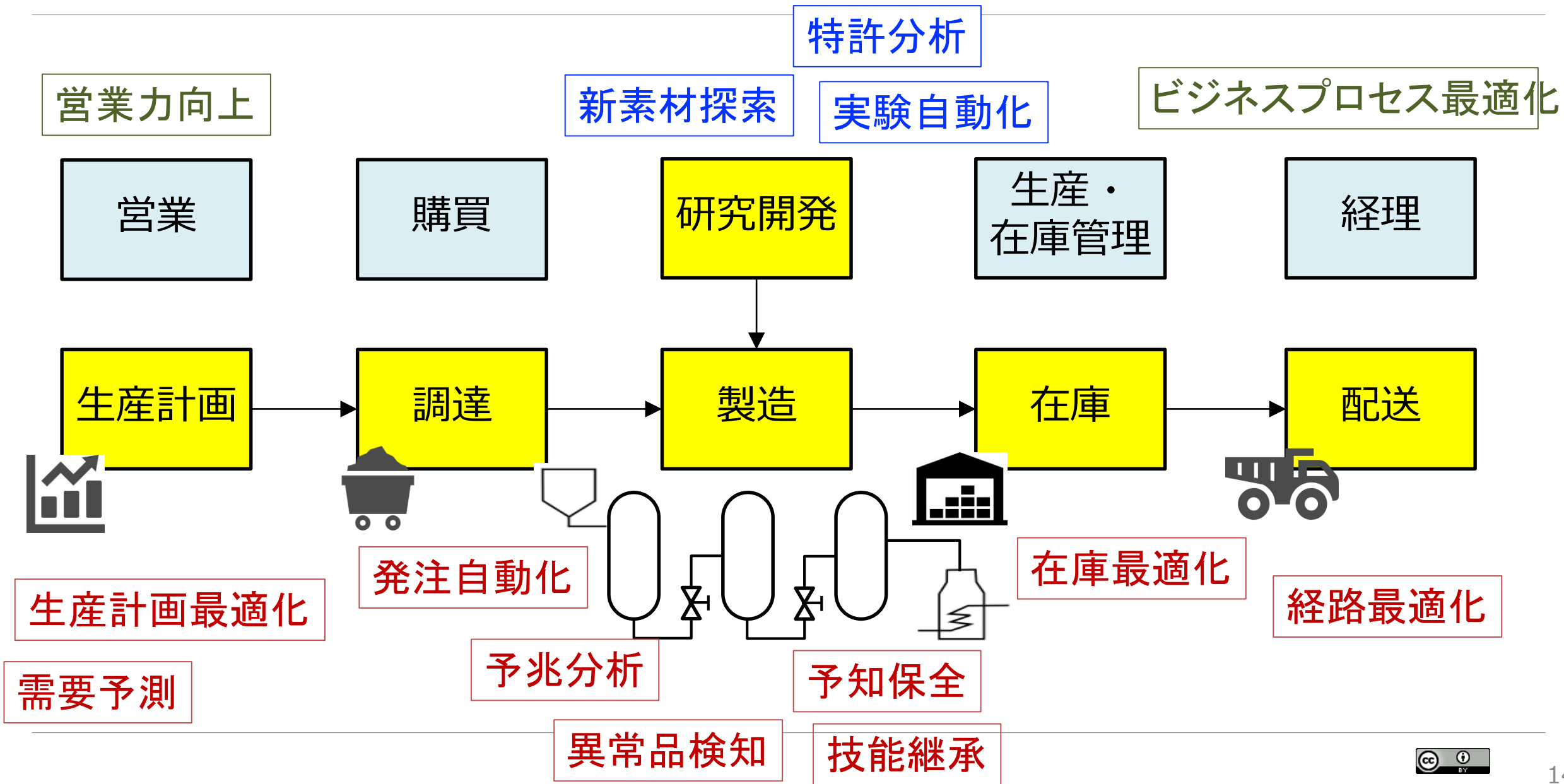
人工知能技術 (統計的機械学習)における課題 (1)

- **統計的機械学習は、過去のデータに基づいて未来を予測する**
 - 起こってないことは予測できない
 - > 強化学習
- **学習アルゴリズムの出力を解釈するのが難しい**
 - 判断に納得感がないと、現場に受け入れられにくい
 - > 説明可能なAI
- **すぐに使えるデータが少ない**
 - データ項目の数や意味が年と共に変わっている
 - 基幹データに直接アクセスするのが難しい
 - > 少ないデータからの学習、転移学習

人工知能技術 (統計的機械学習)も万能ではない (2)

- **ラベル付き訓練データを手に入れるのが難しい**
 - 教師あり学習ができない場合がある
 - 正常データは多いが異常データは少ない
 - > 半教師付き学習, アクティブラーニング
- **データに偏りがある**
 - データが公平ではない可能性がある
 - > データの公平性

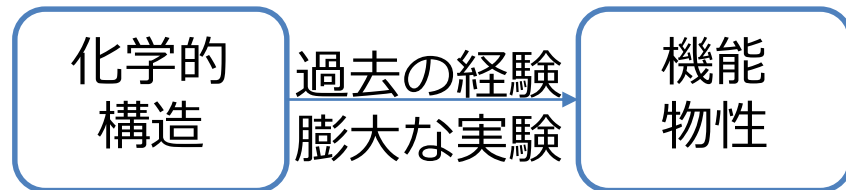
プロセス産業における人工知能技術の適用領域



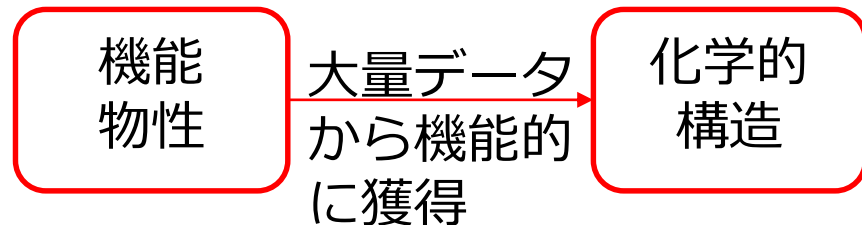
素材プロセス産業における人工知能技術の適用 マテリアルズインフォマティクス (MI)

- データ科学、計算科学を駆使した新素材、材料開発のアプローチ
- 2012年米国で発足した国家的取組 Materials Genome Initiativeが注目を集める
- 日本国内でも、政府、研究機関、企業を巻き込んだ取り組みが開始されている

従来 (順問題を解く、演繹的)



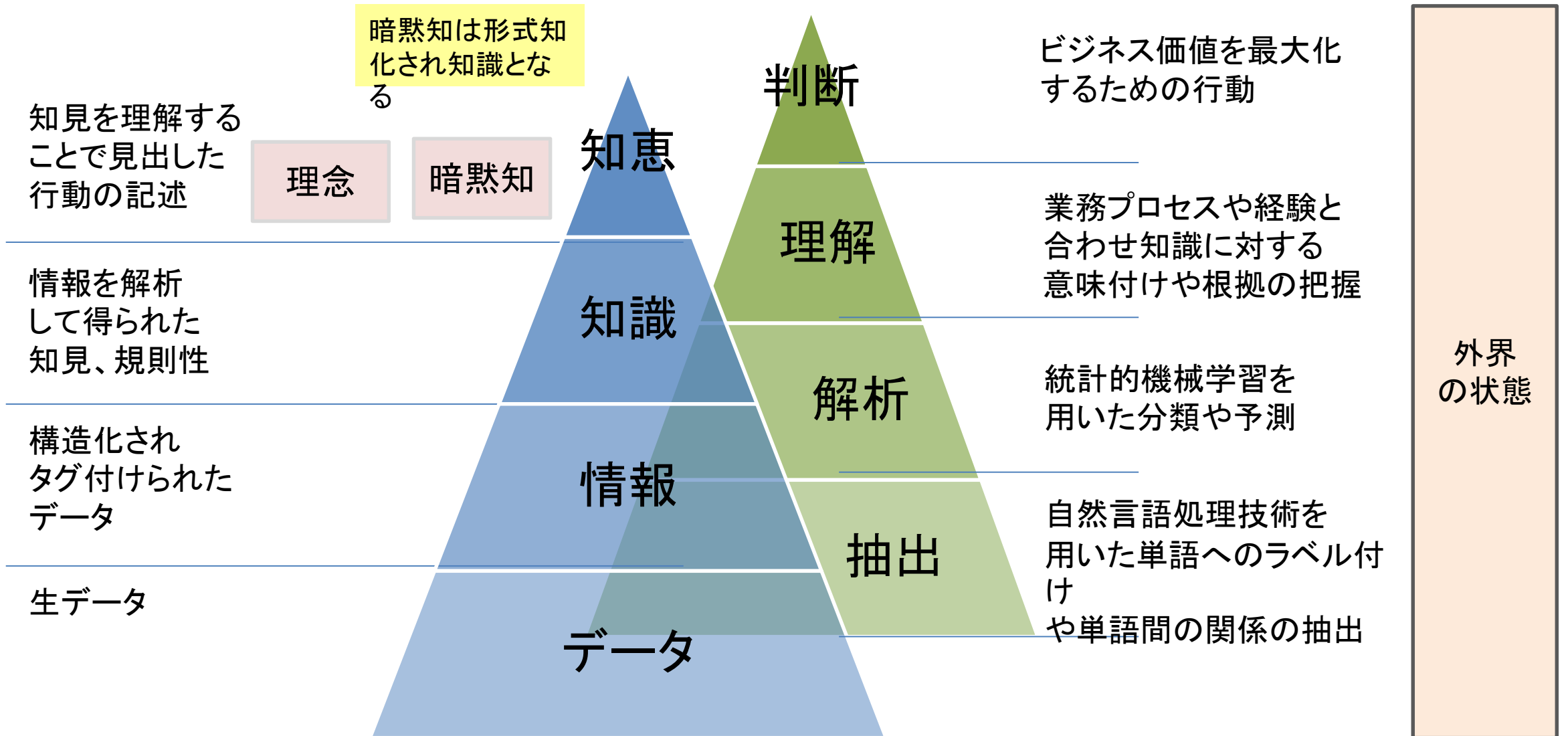
MI (逆問題を解く、帰納的)



主な研究テーマ

- データの分析による構造・物性相関の法則の発見
- 大量データからの物性あるいは構造の予測
- 既存のデータベース、文献情報からの知識の抽出

DIKWと賢慮のモデル



なぜこのような組織を作ったのか？

- 製造業では情報の持つ価値の半減期が長い
- 関連付けられたテキスト情報と数値情報が豊富にある
- 技能継承のための知識体系の確立

50年間価値を保つ知識を
どのように構築するのか？

製造業における技能継承

- プラント運転
 - 定常状態 (24x365)
 - 数年に一回の定期修繕
 - プラントを数ヶ月止めての作業
 - 異常による停止
- 様々な文書やデータが存在
 - 機器からの観測データ、アラート
 - 運転日誌
 - 作業手順書
 - 作業指示書、作業報告書
 - 設備資料
 - ヒヤリハット報告
- 課題
 - プラントの安定操業、安全性確保
 - 熟練従業員の高齢化 -> 熟練者の暗黙知を形式知化したい
- アプローチ
 - インタビューによる形式知化
 - 辞書、オントロジの構築
 - 情報抽出, メタデータ
 - 言語的アプローチ (辞書、構文パターン)
 - 機械学習ベース (LSTM)
 - 過去事例検索、判断支援システムへ

社会システムとして の人工知能

Safety and Security for AI

- AIシステムの判断結果により、物質的、人的損失が生じた場合、人（開発者、利用者）とAIシステムでどのように責任を分担するか？
- AIシステムの判断過程を人間が理解するための透明性や説明責任をどのように担保するか？
- 人間が意図的にAIシステムを悪用することをどのように防ぐか？
- 開発者や利用者に対する倫理的指針が必要か？

AIと社会、倫理に関する動き

Partnership
on AI
(2016/09)

アシロマ
23の原則
(2017/01)

欧州議会 ロボティッ
クスにかかる民法規
則に関する欧州委員
会への提 (2017/01)

鉄腕アトム
(1952)

アシモフ
ロボット
三原則 (1963)

Stanford AI100
ARTIFICIAL
INTELLIGENCE
AND LIFE IN
2030 (2016/09)

IEEE Ethically
Aligned
Design v1
(2016/12)

米大統領府 人工
知能・自動化と
経済 (2016/12)

IEEE Ethically
Aligned
Design v2
(2017/12)

GDPR
(2018/05)

IEEE Ethically
Aligned
Design First
Edition

RoboLaw
ロボット規制
ガイドライン
(2014/09)

内閣府 人工知能
技術戦略会議
人工知能技術戦略
(2017/03)

内閣府 人工知能
と人間社会に関す
る懇談会報告書
(2017/03)

内閣府 人間中心の
A I 社会原則検討
会議設立
(2018/03-)

統合イノベーション
戦略推進会議 AI戦
略(案) 全体俯瞰図
(2018/09)

人工知能学会倫
理委員会設立
(2014/12)

人工知能学会
倫理指針
(2017/02)

総務省 AIネット
ワーク社会推進
会議報告書 2017
(2017/07)

総務省 AIネット
ワーク社会推進
会議報告書 2018
(2018/07)

終わりに

- “AIが何かをする”ではなく、“AIを使って何かをする”
- 人工知能技術は、デジタル化の波とあいまって、単なるブームの域を超え、社会に浸透していく
- それに伴い、現実的な課題への取り組みが始まっている
- 人工知能技術は、より複雑でクリティカルな状況で使われるようになる一方で、社会的な課題に取り組む必要がある
- 知識化に向けた取り組みのためのエコシステムを構築すべき