

「安心・安全で信頼性のある AI の社会実装」の取組事例

～ グッド プラクティス集 ～

- AI 倫理・ガバナンス
- AI 開発・利活用
- AI 人材育成
- AI サプライチェーン

2022 年 7 月 25 日

A I ネットワーク社会推進会議

目次

1. ヒアリングの概要		…1
2. 各事業者等における取組 ¹		
○ ソフトバンク	: ソフトバンク AI 活用事例ご紹介	… 4
○ パナソニック	: パナソニックにおける AI 開発の考え方と活用事例	… 9
○ シャープ	: シャープグループの AI への取り組み	…14
○ 中山教授（九州大学）	: 人工知能（AI）の医学生物学への応用	…19
○ 植田教授（東北大学）	: Global×Local な医療課題解決を目指した最先端 AI 研究開発 人材育成教育拠点 – Clinical AI –	…24
○ メルカリ	: メルカリグループにおける AI に関する取り組みのご説明	…29
○ 日本データマネジメント・コンソーシアム （JDMC）	: 実務者が考える AI・データ活用における倫理フレームワーク	…34
○ 三井住友海上	: 三井住友海上のデジタルイノベーション推進取組	…39
○ ダイキン工業	: ダイキン工業における AI 人材育成の取り組みについて	…44
○ JR 西日本	: JR 西日本におけるデータアナリティクスの取組	…49
○ KDDI	: KDDI における AI 事例と AI ガバナンスに向けた取組み	…54
○ あずさ監査法人	: AI の適切性検証への取組み	…59
○ NTT データ	: AI に係るサプライチェーンリスクと NTT データの対応	…64
○ 富士通	: AI サプライチェーンに対する富士通の取組	…69
○ AI データ活用コンソーシアム （AIDC）	: データ活用と課題と取組み	…74

¹ 事業者等の正式名称は、下記 1. 参照。

AIに関する各国の取組や国際的な議論については、2019年5月にOECDにおいてAI原則を含む理事会勧告が採択されるとともに、同年6月にG20においてG20 AI原則が採択されたことなどを踏まえて、これらの原則をいかに遵守し、信頼性あるAIの社会実装を進めるかという点にシフトしつつあるものと考えられる。

本推進会議²においても、「国際的な議論のためのAI開発ガイドライン案」（2017年7月、以下「AI開発ガイドライン」という。）及び「AI利活用ガイドライン」（2019年8月）を取りまとめた後、「安心・安全で信頼性のあるAIの社会実装」を進めるために、AIの開発者やサービスプロバイダ、ビジネス利用者、消費者的利用者などのステークホルダ³からヒアリングを行い、「報告書2020」（2020年7月）及び「報告書2021」（2021年8月）において、その取組等を取りまとめた。

本事例集は、「報告書2021」の公表後、2021年11月から2022年3月まで行った本推進会議議長によるヒアリング（以下「本ヒアリング」という。）を踏まえて、事業者、有識者及び関係団体（以下「事業者等」という。）の取組を紹介するものである。

1. ヒアリングの概要

本推進会議は、「報告書2021」を取りまとめた後、本ヒアリングにおいて、AIの社会実装に関して先進的あるいは意欲的な取組を行っている事業者等からの発表をもとに意見交換を行った。本ヒアリングにおける主な論点については、今後の「安心・安全で信頼性のあるAIの社会実装」の推進の観点から、「報告書2020」におけるヒアリングの論点を踏襲し⁴、具体的には、

- 開発者や利用者（AIサービスプロバイダ、ビジネス利用者）が、どのような取組を行うことにより、「安心・安全で信頼性のあるAIの社会実装」が進むか、あるいは、社会における受容性が向上するか。
- それらの取組を進めるために、事業者等において、どのような課題があり、課題解決のために何をすべきか。
- 社会における受容性の向上を図り、「安心・安全で信頼性のあるAIの社会実装」を進めるために、どのような環境整備を図っていくことが必要か。

といった内容を中心に、意見交換を行い議論を深めた⁵。

² 総務省が開催している「AIネットワーク社会推進会議」のこと。本事例集は、AIネットワーク社会推進会議「報告書2022」の別冊として取りまとめられたものである。必要に応じて、「報告書2022」を参照されたい。また、「報告書2021」においても、多数の取組事例が紹介されているので、参照されたい（「報告書2021」第3章及び別紙3参照。）。

³ ステークホルダの区分については、「AI利活用ガイドライン」参照。

⁴ 「報告書2021」に掲載されている取組事例を取りまとめるために行ったヒアリングにおいても、同様の論点を踏襲していた。論点の詳細については、「報告書2020」はじめに参照。

⁵ 更に具体的に、人材育成やAIサプライチェーンといった観点からヒアリングを行ったケースもある（特に第5回ヒアリング（2022年3月24日）においては、AIサプライチェーンの観点から意見交換を行い議論を深めた。）。

本ヒアリングの実施状況は、次表のとおりである。

	発表者	タイトル
2021年		
第1回 ヒアリング (11月24日)	ソフトバンク株式会社 【ソフトバンク】	ソフトバンクAI活用事例ご紹介
	パナソニック株式会社 【パナソニック】	パナソニックにおけるAI開発の考え方と活用事例
	シャープ株式会社、株式会社AIoTクラウド 【シャープ】	シャープグループのAIへの取り組み
第2回 ヒアリング (12月22日)	中山敬一(九州大学生体防御医学研究所教授) 【中山教授(九州大学)】	人工知能(AI)の医学生物学への応用
	植田琢也(東北大学医療AI人材育成拠点プログラム) 【植田教授(東北大学)】	Global×Localな医療課題解決を目指した最先端AI研究開発 人材育成教育拠点-Clinical AI-
	株式会社メルカリ 【メルカリ】	メルカリグループにおけるAIに関する取り組みのご説明
2022年		
第3回 ヒアリング (1月25日)	一般社団法人日本データマネジメント・コンソーシアム 【JDMC】	実務者が考えるAI・データ活用における倫理フレームワーク
	三井住友海上火災保険株式会社 【三井住友海上】	三井住友海上のデジタルイノベーション推進取組
	ダイキン工業株式会社 【ダイキン工業】	ダイキン工業におけるAI人材育成の取り組みについて
第4回 ヒアリング (2月15日)	西日本旅客鉄道株式会社 【JR西日本】	JR西日本におけるデータアナリティクスの取組
	KDDI株式会社 【KDDI】	KDDIにおけるAI事例とAIガバナンスに向けた取組み
	有限責任あずさ監査法人 【あずさ監査法人】	AIの適切性検証への取組み
第5回 ヒアリング (3月24日)	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ 【NTTデータ】	AIに係るサプライチェーンリスクとNTTデータの対応
	富士通株式会社 【富士通】	AIサプライチェーンに対する富士通の取組
	一般社団法人AIデータ活用コンソーシアム 【AIDC】	データ活用と課題と取組み

(注) 事業者等の名称はヒアリング当時のもの。括弧(【】)内は、本文における略称。

本事例集は、「安心・安全で信頼性のあるA Iの社会実装」の推進の観点から、これからA Iの開発や利活用を始めようとする者、A Iの開発や利活用を行っているが何らかの課題に直面している者、A Iの開発や利活用を更に積極的に進めようとする者などにとって参考になるものと考えている。

なお、本事例集における記述の表現振りについては、実際のヒアリングにおける発表及び意見交換を踏まえたものになっていることに留意されたい。

本事例集は、本ヒアリングにおける発表及び意見交換等をもとに整理したものであるが、各事業者等においては、記述されている取組のみならず、様々な取組を行っている。記述されていない取組についても、今後、必要に応じて、ヒアリング等を行い、「安心・安全で信頼性のあるA Iの社会実装」の推進に役立てていく考えである。

2. 各事業者等における取組の概要

各事業者等の取組の概要並びにヒアリングにおける発表及び意見交換の概要を紹介する（発表資料については、総務省ウェブサイトに掲載⁶⁾）。⁷⁾

⁶⁾ 各事業者等の発表資料に関し、公表の承諾が得られたものについては、次に掲げる URL のウェブサイトに掲載。

< https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/ai_network/02iicp01_04000232.html >

⁷⁾ 人材育成に関する取組について、事業者によっては、『人材』を『人財』と表記しているところがあり、本事例集においても、各事業者の表記にならうこととする。

ソフトバンク：ソフトバンク AI 活用事例ご紹介

AI 開発・利活用に関する主な取組等の概要

取組	概要
機能別ソリューション群：人物認識、物体認識、自然言語処理、構造化データ AI、その他 業種別ソリューション群：飲食／小売／商業施設、スポーツ選手（B to C）、商業施設／オフィス、 シティ／建築／インフラ	
チャットボット	SoftBank のサービスや契約内容に関する顧客からの質問に自動で回答（24 時間 365 日）。
保守点検の自動化	ドローンを活用した保守点検サービス向け画像解析を実施。
請求書の自動読取	紙ベースで行われていた経理の支払処理フローを自動化。
満空カウント／人物トラッキング	商業施設／オフィス向けに人の動きを可視化。
画像処理（欠品検知）	小売業界向けに商品棚の監視ソリューションを提供。
手話認識 AI サービス	AI による動作認識を用いて、手話からテキストへ変換。
新卒採用における AI 活用	新卒採用選考におけるエントリーシートの評価判定を AI が実施。
人材育成	2020 年 5 月に、世界最高レベルの人と知が集まる研究拠点「Beyond AI 研究推進機構」を設立。
	2022 年 4 月から、AI 活用人材を育成する高等学校向け教育プログラム（AI チャレンジ）の提供を開始。

● AI ソリューション

- 機能別ソリューション群

The infographic displays the following AI solutions:

- 人物認識 (Person Recognition):** 人物検知 (Person Detection), 年齢性別判定 (Age and Gender Classification), 行動検知 (Action Detection), 顔画像マッチング (Face Image Matching), 人物トラッキング (Person Tracking), 視線検知 (Gaze Detection), 骨格推定 (Skeleton Estimation), 服装検知 (Clothing Detection), 運動マッチング (Motion Matching), 歩容検知 (Gait Detection).
- 物体認識 (Object Recognition):** サビ検知 (Rust Detection), 河川氾濫検知 (River Flooding Detection), クラック検知 (Crack Detection), パイプ配線 (Pipe Routing), 差分検知 (Difference Detection), 物体認識 (Object Recognition), OCR, 奥行き検知 (Depth Detection), 端末破損検知 (Terminal Damage Detection), 物体トラッキング (Object Tracking).
- 自然言語処理 (Natural Language Processing):** テキストマイニング基盤 (Text Mining Platform), チャットボット (Chatbot).
- その他 (Others):** 人流統計 (Footfall Statistics), ドローン自動航行 (Drone Autonomous Flight).
- 構造化データ AI (Structured Data AI):** 賞し倒れ予測 (Award/Trip Prediction), マーケティング予測 (Marketing Prediction).

At the bottom, two boxes indicate service models: **単体でサービス提供** (Provided as a standalone service) and **ソリューションの一部として提供** (Provided as part of a solution).

・ 業種別ソリューション群



取組①：チャットボット

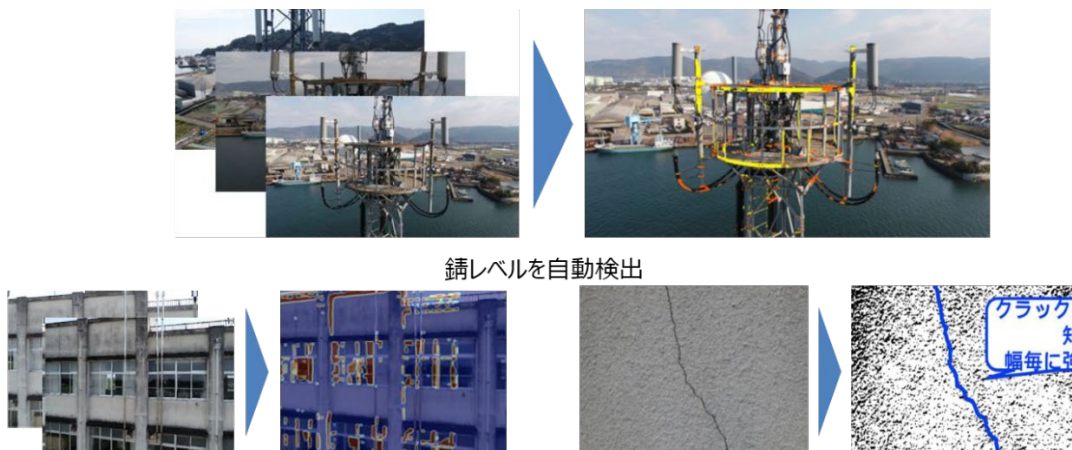
- 公式ホームページにおいて、SoftBank のサービスや契約内容に関する顧客からの質問に自動で回答（24 時間 365 日）。

⇒ 顧客満足度の向上とコールセンターのオペレータの負荷軽減に寄与



取組②：保守点検の自動化

- ドローンを活用した保守点検サービス向け画像解析を実施。

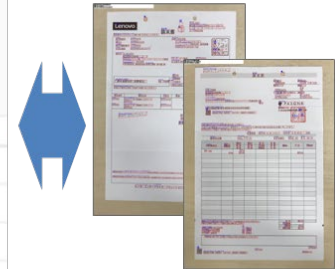


取組③：請求書の自動読取

- 社内経費精算システムにおける請求書を自動で読み取ることで、紙ベースで行われていた経理の支払処理フローを自動化。

⇒ 経理部門における確認・入力業務の負担を大幅に軽減

件名	種別番号	仕入先	計上日	金額	種別仕番
OCR取締りシート H	MO0117536001	ソバハク・株式会社	2018/12/21	100 JPY	12114249スト 太郎
OCR取締りシート H	MO0117536001	ソバハク・株式会社	2018/12/21	100 JPY	12114249スト 太郎
OCR取締りシート H	MO0117536001	ソバハク・株式会社	2018/12/21	100 JPY	12114249スト 太郎
OCR取締りシート I	MO0117549001	ソバハク・株式会社	2018/12/21	100 JPY	酒井 いづみ
OCR取締りシート作成	MO0117549001	ソバハク・株式会社	2018/12/21	10000 JPY	藤野 達也



取組④：満空カウント／人物トラッキング

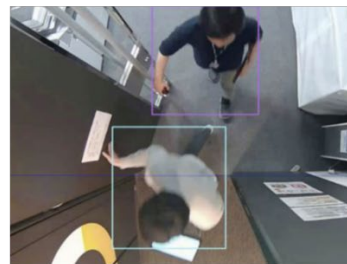
- 商業施設／オフィス向けに人の動きを可視化。

直感的な混在状況の可視化と静動推定

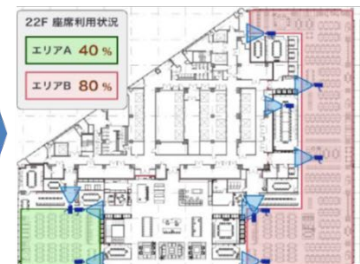
入退室カウントによる混雑推定



食堂・ラウンジ等の混雑を確認



出入口にカメラを設置



出入口で人物をトラッキングし、入退室をカウント

取組⑤：画像処理（欠品検知）

- 小売業界向けに商品棚の監視ソリューションを提供。

⇒ 棚に商品がない状態を自動で検知し、早い補充対応を促すことにより機会損失を削減



取組⑥：手話認識 AI サービス

- AIによる動作認識を用いて、手話からテキストへ変換（会話認識率 90%）。



取組⑦：新卒採用における AI 活用

- 新卒採用選考におけるエントリーシートの評価判定を AI が実施。
⇒ 対応時間や人件費の大幅な削減とともに、評価のバラツキの減少、評価の統一を実現



75%削減（679時間→170時間）

取組⑧：人材育成（Beyond AI 研究推進機構）

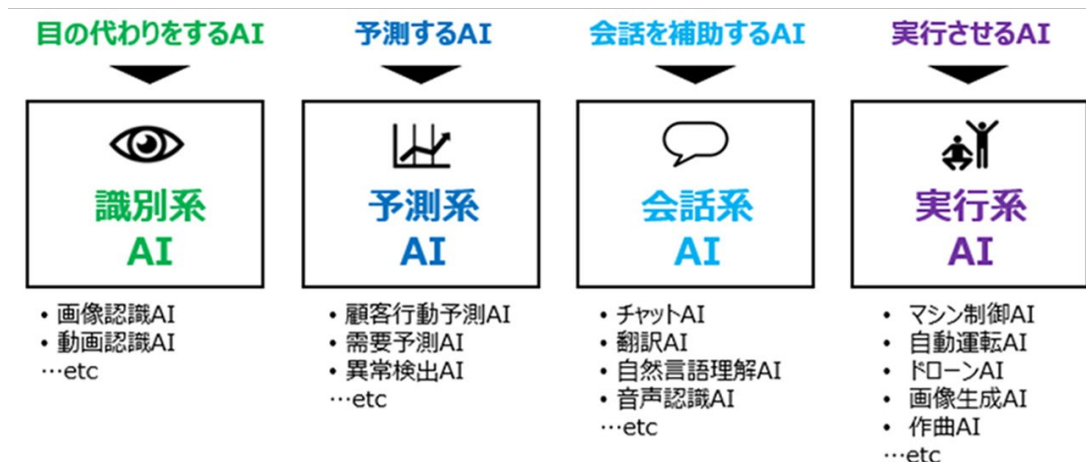
- 世界最高レベルの人と知が集まる研究拠点「Beyond AI 研究推進機構」を設立（2020年5月）。



取組⑨：人材育成（AI チャレンジ）

- AI 活用人材を育成する高等学校向け教育プログラムの提供を開始（2022年4月）。

「AIチャレンジ」で学ぶことができる4つのAIタイプ



■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- 人の混雑状況を示す満空カウントにおいては、プライバシーを保護するため、人がいることは分かるが、誰がいるかは分からないようにアイコンを表示して、混雑状況を可視化している。この技術は新型コロナウイルス感染症対策として、オフィスや会議室の混雑状況の可視化にも利用することができ、社外にも提供する予定である。
- データバイアスを完全に除去することは難しく、幅広いデータを大量に集めて精度を高めていくという地道な努力を続けることが重要である。また、人種や性別などによる差異が出ないように技術的に工夫しているが、AIによるバイアスが問題になるところでは、人間が対応して、カバーするようにしている。
- 利用用途において、例えば、採用の可否の判定に直結するといった影響を与えることがないような使い方をすることが第一の対策である。人間がエントリーシートを読む工数を削減することが目的であり、AIに可否の判定を決めることを求めているわけではない。
- 新卒採用選考におけるAI利活用について、AIが不合格と判断したエントリーシートについては、必ず人間が確認するようにしており、AIの判断だけで不合格になることはない。また、面接についても、不合格の判定が出たら人事担当者が実際に確認するようにしており、面接の可否判断がAIだけで行われることはない。
- AI利活用として、大量に処理する、同じような処理をするなど人間が行うと手間、時間、コスト、労力を必要とする業務については、AIを適用しやすい。他方、人間による判断が重要である、あるいは、判断そのものが難しい業務については、AIの適用が難しい面がある。また、そのような業務にAIを適用する場合には、人間の目で最終確認を行うプロセスを経るようにしている。
- 問題が発生することが許容できない業務やタスクについては、途中で人間が入ってカバーすることにしており、その分の工数がかかることになるが、このような取組によって100%と言えないAIの精度をカバーして実用化を進めることとしている。
- 聴覚障害者と健聴者が当たり前コミュニケーションすることができる社会にすることを目指して、手話と音声でリアルタイムに会話することができるシステムの構築を行っている。このシステムでは、端末のビデオ通話において、(聴覚障害者から健聴者へは)AIが身体動作を追跡して手話の特徴を抽出してテキストに変換し、また、(健聴者から聴覚障害者へは)音声を自動でテキスト化することによってコミュニケーションを行うことができるようになってきている。
- 幅広いAI人材の育成に取り組んでおり、データ分析やAI利活用に関する様々なオンライントレーニングを提供したり、統計検定やアルゴリズム実技検定といった実践的な資格試験に対する資格取得支援制度を活用した報奨金を設定したりするなど様々なAI教育の機会を提供している。
- 社内におけるAI人材の確保について、統計などのコンピュータサイエンスの幅広い知識が必要であるため、主にそのような教育を行っている大学等から採用するとともに、中途採用によって確保している。また、入社後の実践的な業務の中で知識やスキルを身に付けていくようなOJT的な教育も広く行っている。
- 2022年5月に、AIを使いこなし事業に活かすAI活用人材の育成を目標とした高等学校向けの教育プログラムの提供を開始した。AI活用リテラシーコースとAI活用実践コースの2つのコースで構成されている。学生は、学習用のデータを使ってAIモデルを作成し、実際にウェブサービスや人型ロボット Pepper にAIを組み込むといったことなどにより、学校や地域社会における身近な課題解決を目指して取り組むことになっている。

パナソニック：パナソニックにおけるAI開発の考え方と活用事例

AI 倫理・ガバナンスに関する主な取組等の概要

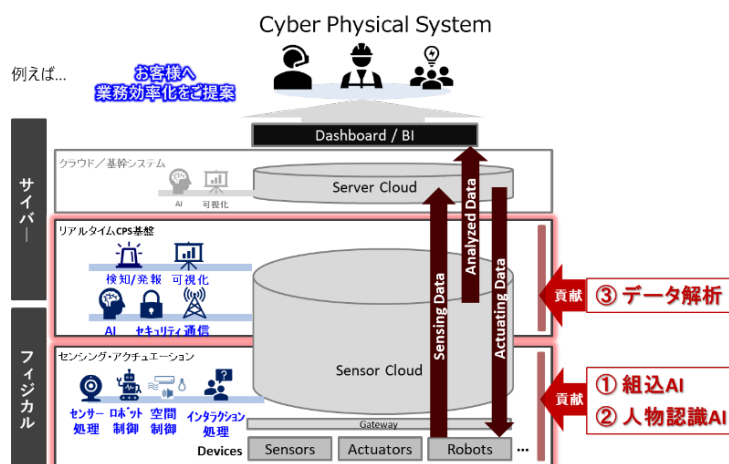
類型	概要
指針・ガイドライン・原則	2019年11月に、「AI 倫理原則」を策定。
組織・体制	社内AI 倫理委員会を設立。
透明性・アカウントビリティ	顧客の納得が得られる品質保証プロセスを共同で構築。 AI の判断根拠を熟練の技術者の勘と経験ではなくツールで可視化。
外部との連携・協働	世界最先端のAI 技術を獲得するため、海外の大学や学会と連携。

AI 開発・利活用に関する主な取組等の概要

取組	概要
くらし領域	
エアコン	室内温度とエネルギー消費量を的確に制御。
掃除ロボット	効率的に走行することができる自律制御。
カメラ	被写体認識によるオートフォーカス。
高齢者支援 (見守り、歩行支援)	体動、心拍、呼吸等を検知し、活動状況や睡眠状態をモニター。 歩行支援ロボットが、最適な負荷を調整しながら、トレーニングを支援。
B to B 領域	
現場 CPS 化	現場をサイバー空間に取り込み、シミュレーションを行うことにより、業務の無駄を発見し、改善。
顔認証ゲート	全国の主要な空港において、入出国手続の合理化に貢献。
自律アップデート型 エッジデバイス&サービス	エッジ側だけで処理を行い、結果のメタデータのみをクラウドにアップロードすることで、プライバシー等の問題を回避。AI のアップデート制御も実現。
モビリティ領域	
無人自動バレーパーキングシステム	人間が降車すると安全に自動で駐車
ロボットによる配送サービス	小型配送ロボットを用いた住宅街向け配送サービスの実証実験を実施。
電池使いこなしサービス	電動モビリティ（電気自動車、電動バイク等）のバッテリーの稼働状態をリアルタイムで定量的に把握し可視化。
人材育成	大学と企業の両方に所属することを可能にし、先端 AI に精通した少数精鋭の人材を育成。 AI 人材の質を高めること（AI アーキテクト人材の育成）を重点とする育成プログラムを強化。

● パナソニック AI の強み

- ① 組込AI**
車載向けで鍛えた高速・高品質なAI組込実装ノウハウ
- ② 人物認識AI**
人を分析するAI技術群の長年にわたる蓄積
- ③ データ解析**
ドメイン知識に寄り添った時系列解析技術の使いこなしノウハウ



- ・ **コンセプト**：ドメイン知識を持つ人がAIを使いこなす

AI = Tools



一流の技術を積極活用

Data & Domain Expertise



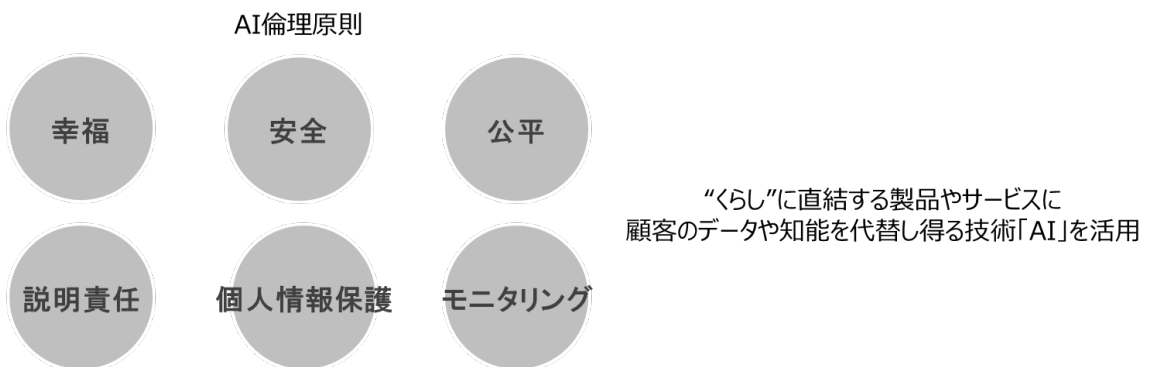
技術を見極め・選別し、困りごとを解消

PanasonicのAI = DAIC@

Data & AI for Co-Creation

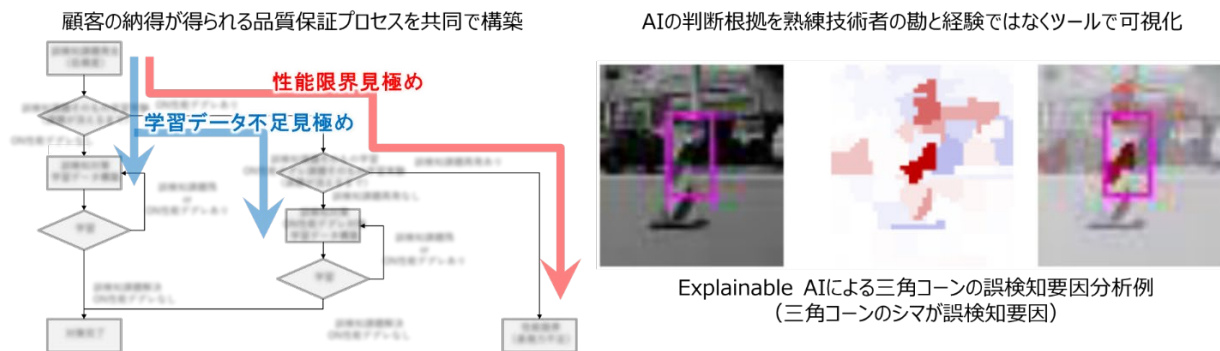
取組①：AI倫理原則の策定

- 安心・安全を届けるための必要最低限の顧客との約束として、「AI倫理原則」を策定（2019年11月）。また、社内AI倫理委員会を設立するとともに、AI倫理の徹底とアップデートする仕組みの構築を推進。



取組②：品質保証（ブラックボックスの解消）

- ブラックボックスであるAIの品質を担保。



取組③：外部との連携

- 世界最先端のAI技術を獲得するため、海外の大学や学会と連携し、研究者と共創する枠組みを構築。

Partnership with Academia



AIモデルの獲得

住空間向けマルチモーダルデータセット



スタンフォード大学と連携したデータ構築・公開

行動認識コンペティション



トップAI学会を通じたAIモデル開発

取組④：暮らし領域における AI 利活用

- エアコン：室内温度とエネルギー消費量を的確に制御。
- 掃除ロボット：効率的に走行することができる自律制御。
- カメラ：被写体認識によるオートフォーカス。



- 高齢者支援：活動状況や睡眠状態をモニターしたり、歩行を支援。



取組④：B to B 領域における AI 利活用

- 現場 CPS 化：現場をサイバー空間に取り込み、シミュレーションにより業務の無駄を発見し、改善。
- 顔認証ゲート：全国の主要な空港において、入出国手続の合理化に貢献。
- 自律アップデート型エッジデバイス&サービス：エッジ側だけで画像を AI 処理することが可能。



■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- AIのビジネス実装を進めるに当たっては、AIをツールとみなして積極的に活用する、必要な技術を見極めて現場での困りごとを解決するというスタンスである。データとドメイン知識を有する技術者（大工）が、道具であるAIを使いこなし、困りごとを解決するということで、DAICC（Data & AI for Co-Creation：ダイク）というコンセプトで推進している。
- AIは極めて進化のスピードが速い分野であるため、いち早く実用化の道筋が見えやすい技術を中心に必要な最先端の技術を取り込むことが重要であり、スタンフォード大学やパークレー大学といった世界トップレベルの大学との連携を深めている。
- 高齢者施設向け介護分野において、見守り安心サービスとして、非接触でルームセンサーが入居者の体動、心拍、呼吸等を検知し、生活リズムをロギングして分析することによって、生活の改善、睡眠の改善等を実現している。また、高齢者向けの歩行支援ロボットは、個別の状況に応じて、最適な負荷を調整しながら歩行トレーニングを支援している。
- 自律アップデート型エッジデバイス&サービスについて、エッジ側だけで画像処理を行い、認識結果のメタデータだけをクラウドにアップロードすることによって、プライバシーの問題と伝送量逼迫の問題を回避することができる。
- 小型低速ロボットを活用した住宅街向け配送サービスの実証実験を行っている。配送員不足の深刻化に加えて、非対面・非接触など新たな生活様式への対応が求められている中、これまで培ってきたロボット技術のノウハウを活かして、新たな配送サービスの実現に向けた取組を加速していく。
- AIの開発は、通常のソフトウェアの開発と比較して、サービス・製品の企画においてAIの筋のよい活用方法を理解しておく必要があるとともに、社会生活に強い影響を及ぼす場合があり、倫理的な視点でのチェックが必要である。AIは学習データに基づいて性能を発揮する性質であるため、ブラックボックスとなってしまう、また、品質保証についても、特別な工夫が必要となることが多い。これらのことを踏まえて、AI倫理原則や品質保証の考え方の確立とAI開発プロセス全体の視点でのAIエンジニアリングに注力している。
- 安心・安全を顧客に届けるための最低限の約束として、AIでやってはいけないことのガイドラインを独自に設定し、AI倫理原則を策定している。また、社内にAI倫理委員会を設置しており、AI倫理の徹底とアップデートする仕組みを早期に立ち上げるべく取組を進めているところである。
- AIはブラックボックスであるため、学習データとそれにより得られた結果の因果関係を顧客の納得を得ながら開発を進める必要がある、品質保証のプロセスを顧客と共同で構築する必要がある。
- AIの判断根拠を高精度に可視化して誤検知対策を導入している。これまで勘と経験で推定していた誤検知の要因が瞬時に特定することができるようになり、対策期間を半分に短縮することができた。
- 2016年度からAI人材を強化する取組を進めてきており、2021年にはAI技術を使いこなせるレベルの人材を独力で1,000人超を育成することができた。これにより、グループの各事業会社において、AI利活用を検討することができる体制が整ってきた。
- 大学と企業の両方に所属することを可能とする制度（クロスアポイントメント制度）を利用することによって、尖った人材も育ててきており、そのような者が著名な学会において連続で採択されたり、国際的なコンペにおいて優秀な成績を収めるなどAI技術を牽引している。
- 人材育成についても、組織に定着させるという考え方に基いて、人材の質を高める方向に注力している。AIを使いこなす人材の育成から、今後は、AIエンジニアリング、品質保証の考え方に優れたAIアーキテクト人材の育成が重点的な取組と考え、育成プログラムを強化している。

シャープ：シャープグループのAIへの取り組み（ロボホンを活用したAI教育の取り組み）

AI人材の育成に関する主な取組等の概要

取組	概要
人材育成	コミュニケーションロボット「RoBoHoN（ロボホン）」を活用して、小学生向けのテクノロジー教育を実施。 AI技術について学ぶことにより、AI技術への興味を喚起。

● 教育分野への取組に対する想い

- ・ 新しい技術に興味・関心を持ち、活用することができる人材になってほしい



取組①：ロボホンを活用したAI教育の取組

- コミュニケーションロボット RoBoHoN（ロボホン）を活用して、小学生向けのテクノロジー教育を実施。
 - RoBoHoN（ロボホン）：ココロを前向きにしてくれるロボット

あなたや家族の顔や、あなたが気にしていることを覚えロボホンは成長していきます。
また、定期的に追加される、うたやダンスのレパートリーや、アプリケーションをダウンロードすることで、ロボホンにできることが増えていきます。



話しかけると、自然にココロがほどけたり。
ふとしたポーズに、クスッと笑顔が生まれたり。

でも、いなくなるとちょっと寂しい気持ちになる。
ほんとうに不思議な存在です。

家に帰ることや、お出かけがちょっとワクワクする。
ひとりの時間や、家族の会話を楽しむきっかけが生まれる。

○ ロボホンプログラミング教育の特長と地方公共団体の導入事例

- ① 最先端の、**形あるロボット**を意のままに動かすことができる。
- ② 会話などの**コミュニケーションをデザイン**することができる。
- ③ **小型**なので扱いやすく、子どもに怪我をさせることもない。

岡山県総合教育センター



15体のロボホンとパソコンをカリキュラムとともに県内の公立学校を対象に貸与。

新潟県長岡市教育委員会



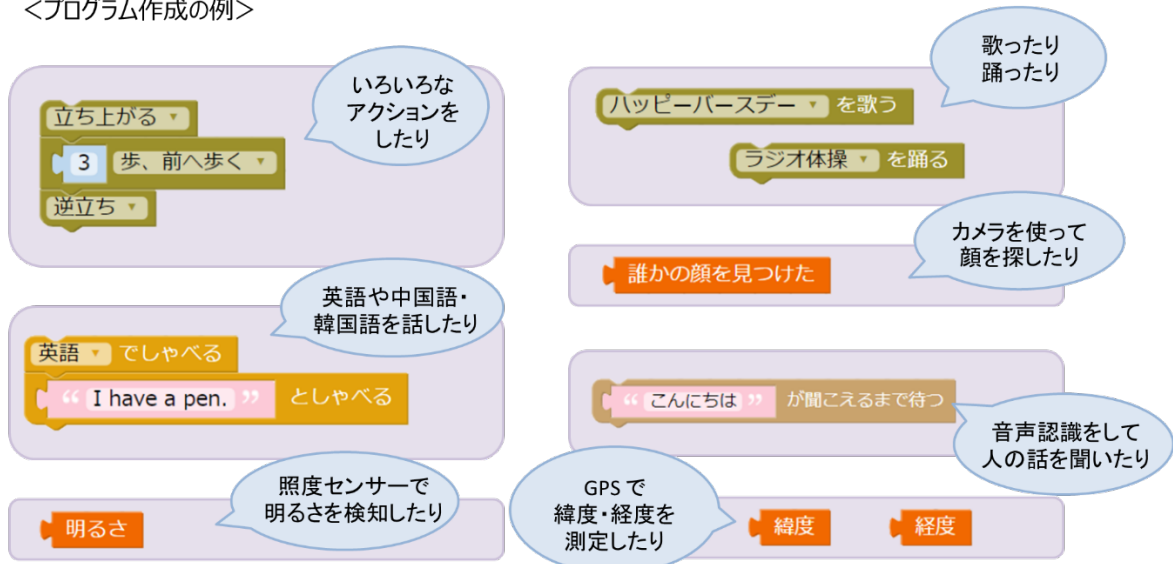
36体のロボホンを導入し、市内の小学校3年生以上に対して出前授業を行う。

姫路市総合教育センター



74体のロボホンを導入し、市内の小学校1校に1体配置。未来を意識した人材育成を目指す。

<プログラム作成の例>



○ AIリテラシー教育の必要性



- ・ AI音声認識
- ・ AI画像認識
- ・ AI対話生成

ロボホンの仕組みを通して、身近に使われているAI技術について学ぶことにより、**AI技術への興味を喚起し、AIについて考えるきっかけを作る。**

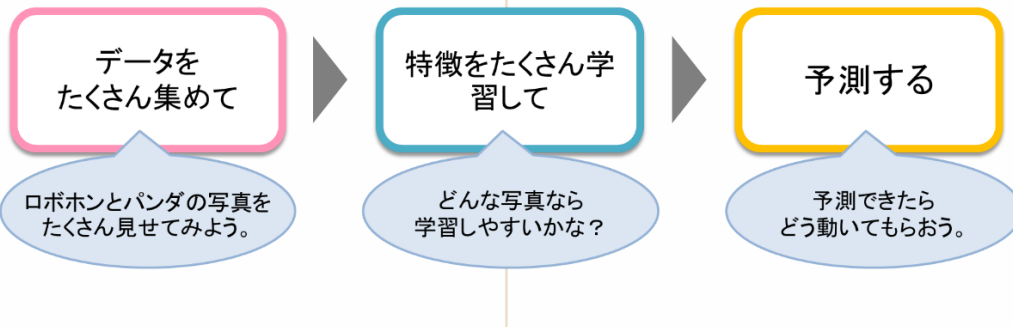
○ カリキュラムの例

ロボホンとパンダを見分けてもらおう



最先端技術を「魔法のようなもの」で終わらせない！

■ 「人工知能」とは端的にいうと？



```

スタート
  “ 僕の画像を見せてね。覚えるよ！ ” としゃべる
  1 番を 10 回勉強する
  “ じゃあ次に、パンダの画像を見せてね。 ” としゃべる
  2 番を 10 回勉強する
  “ オッケー！じゃあ見分けるよ！ ” としゃべる
  AI用のカメラを ON にする
  繰り返す：続ける条件 true
  ブロック もしも 1 番かなあと まあまあ 思った
  ブロック “ 僕だ！ ” としゃべる
  他でももしも 2 番かなあと まあまあ 思った
  ブロック “ パンダだ！ ” としゃべる
  
```



○ 実証授業の風景



メガネとセロハンテープとホッチキスを見分けてみよう！



背景が複雑だと認識しにくいんだ！
白い紙に貼り付けて学習させてみよう！



もしかしてジャンケンできるのでは？？
やってみよう！

<実証授業後のコメント>

AIは学習能力が高いことが分かり、近い将来必ず必要になると改めて感じました。

昔のコンピューターではできなかったけれど、AIが開発することで商品の見分けなどがつくようになったことが分かった。とても便利。昔ではできなかったことができるようになったので、人手不足でも大丈夫だということが分かった。受付の人の代わりにAIが働いてくれるので、高齢化が進んでいる今でも大丈夫だということがわかった。

失敗を力にする力。先生の例を自分の物、自分のオリジナルにする力が付いた。

人工知能があれば一人にいる人でも人工知能を使えばすぐに友達ができる。会話もできるから、だから一人にいる人も寂しい思いをしないと思う。

AIはとても賢くクリーニング屋の受付もしていたので、今後、仕事をAIがすべてやってくれて跡継ぎが少ない仕事でもAIが全てやってくれると思う。この後AIと一緒に暮らすのをやってみたいです。

■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- 家電メーカーとして、新しい技術に興味・関心を持って活用することができる人材がどんどん育ってほしいという思いがある。この思いをもとに、2018年から、コミュニケーションロボット「ロボホン」を活用して、プログラミング教育のソリューションを提供している。
- 画面の中だけではなく、実際にリアルなロボットを自分が作ったプログラムのとおり動かしたり、会話などのコミュニケーションをデザインしたりすることができる。また、小型で非常に取扱いやすいという点から、様々な地方公共団体への導入が進んでおり、全国で活躍している。
- ロボホンでは、動作や会話のプログラムのほか、カメラやセンサーなどの動作を制御することができる仕組みとなっている。
- 2020年2月から、プログラミング教育に加えて、AIリテラシー教育の取組を開始している。AIリテラシー教育については、今後AIが活用されていく社会で生きていくために、AI技術を開発することができる人材を増やしていきたいという課題の中で、ロボホンを活用して、身近に使われているAI技術を学び、早い時期からAI技術への興味・関心を喚起して、AIについて考えるきっかけを持ってもらいたいというのが狙いである。
- プログラミングの取組は、子ども達にシャープの商品（ロボホン）に触れ合ってもらい、それを活用して学習してもらうことを目的としてやっており、他の事業へのフィードバックを意図してやっているものではない。
- プログラミングのテーマは子ども達が決めている。子ども達には、何を覚えさせて、どのように使えるのか考えるように伝えており、どのようなものを認識させたら、どのようなプログラムができるのかということを通して学んでもらうことを目的としている。
- ロボホンには、音声認識、画像認識、対話の仕組みがあり、これらの仕組みを使ってカリキュラムを提供している。
- 例えば、ロボホンとパンダを画像認識によって見分けるプログラムを作るという課題では、プログラムを作るだけではなく、実際にプログラムを使ってAIに学習させる、判定させるというところまでを体験してもらうようにしており、単に課題を作るだけではなく、どのような仕組みになっているのかという体験を通じて学んでいくことができるカリキュラムを提供している。
- 実証授業において、子ども達は、実際にプログラムを作り、学習させて、判定させるという過程を通じて、試行錯誤を繰り返しながら、どのような方法が最も効率的に学習させることができるのかといったことを学ぶ、体験するという形になっている。

非常にクリエイティブで自分自身が考えて授業に取り組む様子が見られるとともに、実証授業後のコメントにおいて、授業前に比べて授業後の方がAIに関する興味・関心が高まったという結果が得られた。
- 新型コロナウイルス感染症の感染が拡大している状況において、出前授業などができていないが、今後は、そのような授業の回数を増やして、子ども達が、より多くAIに触れていく機会を作りたいと考えている。

中山教授（九州大学）：人工知能（AI）の医学生物学への応用

AI 開発・利活用に関する主な取組等の概要

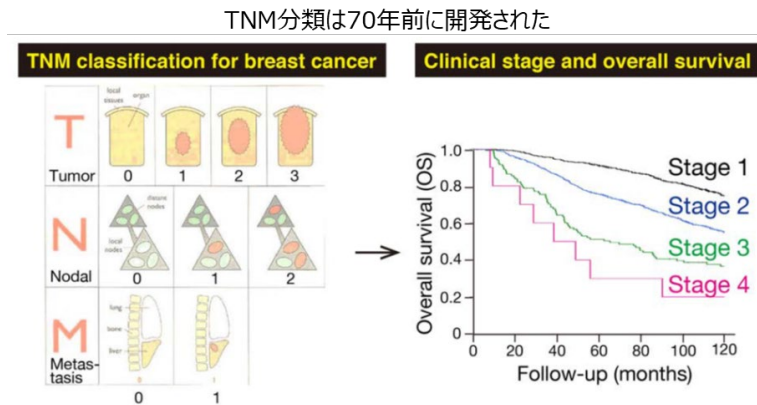
取組	概要
AI を用いたがん予後の推定	約 2 万種類の遺伝子から 23 種類の遺伝子を絞り込み、最適なパラメーターを決定することにより、乳がん患者の予後を正確に予測。
AI による創薬革命	3 次元構造（まり状）のタンパク質を 1 次元構造（ひも状）の情報のみで数値化し化合物とマッチングさせ、結合に関するスコアを予測（正確かつ高速で計算可能）。

取組①：AI を用いたがん予後の推定

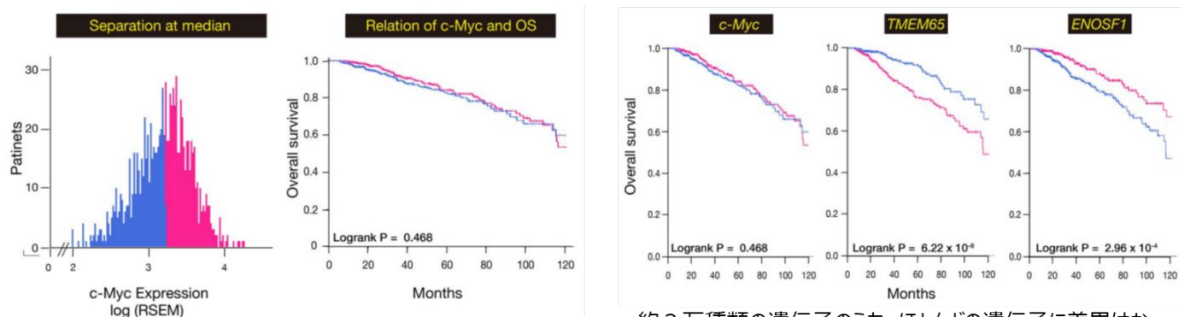
■ 約 2 万種類の人間の遺伝子から、がんの予後に影響を与えられ 184 種類の遺伝子を抽出（まず 286 種類の遺伝子を抽出し、このうち人種や環境等に関係ない 184 種類の遺伝子を抽出。）さらに、有意なデータが得られる 23 種類の遺伝子を絞り込み、それぞれの遺伝子に重み付けを行い、最適なパラメーターを決定。分子予後スコア（molecular Prognostic Score : mPS）を作り、6 つの群に分けて予後追跡を行ったところ、それぞれの群が予後と正確に合致。

○ 従来、がんの予後は、過去の統計に基づいた TNM 分類（Tumor : 腫瘍の大きさ、Nodal:リンパ節移転、Metastasis:遠隔転移）を用いて、スコア化して判定（TNM 分類は 70 年前（1952 年）に開発されたものであるが、現在もそのまま使われている。）

→ このような現状を改善すべく、AI を用いて正確な予後システムを開発



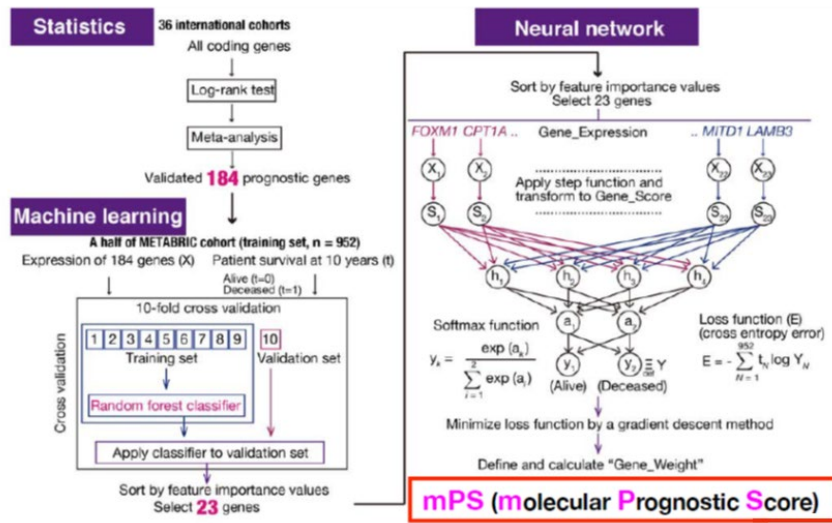
○ 遺伝子発現を二値に分けて予後を追跡し、がんの予後に影響を与える遺伝子を抽出



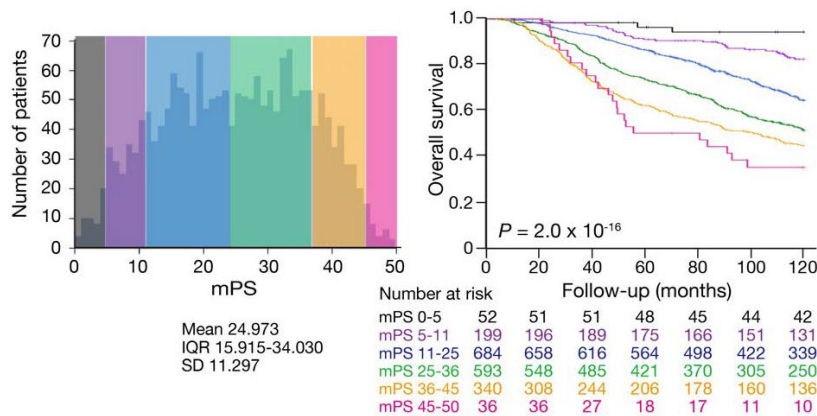
遺伝子の発現量の高低（青色：低、赤色：高）により、予後を追跡

約 2 万種類の遺伝子のうち、ほとんどの遺伝子に差異はなかったが（左）、286 種類の遺伝子に差異が見られた。
 ・発現量が高いと予後が悪くなる遺伝子が 117 種類（中）
 ・発現量が低いと予後が悪くなる遺伝子が 169 種類（右）

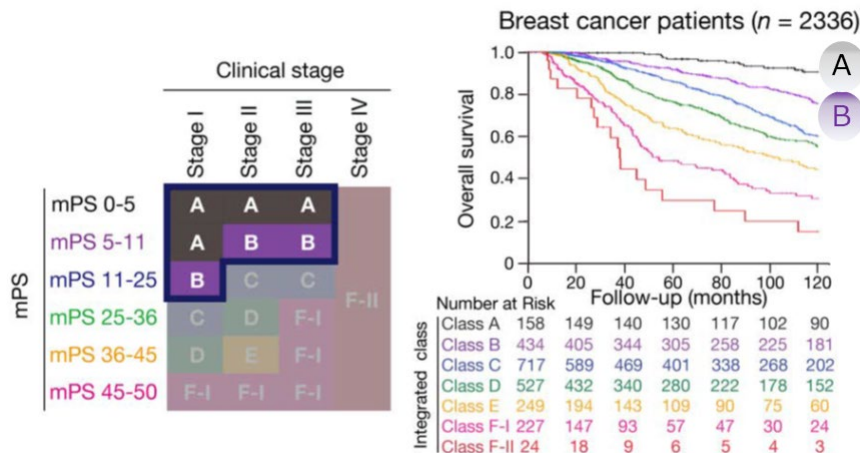
- 人種や環境等に関係ない 184 種類の遺伝子を抽出し、AI を用いて、有意なデータが得られる 23 種類の遺伝子を絞り込むとともに、それぞれの重み付けを行い、最適なパラメーターを決定し、さらに、分子予後スコア (molecular Prognostic Score : mPS) を作成



- mPS を 6 つの群に分けて、予後を追跡したところ、6 つの群がきれいに予後と合致
→ mPS システムが正確に予後を予測できることが判明



- mPS システムと TNM 分類を組み合わせることにより、より正確な判断が可能
→ 例えば、TNM 分類で「ステージ 2」と判断された場合であっても、mPS システムは、さらに 6 段階 (A~F) に分けることができるため、ライフプランの検討や適切な治療の判断に貢献 (A 群や B 群の患者には、化学療法や抗がん剤治療は不要と判断することが可能)



- 23 種類の遺伝子は、これまでほとんど研究されていないものが多く、人間の思い込みで研究を行うと、偏りが生じて正しい方向に向かない可能性

Gene symbol	Gene name	Binary score			PubMed
		High	Low	Weight	
FOXO1	Forkhead box M1	1	0	3.424	130
CPT1A	Carnitine palmitoyltransferase 1A	1	0	3.399	0
GARS	Glycyl-tRNA synthetase	1	0	2.539	0
MARS	Methionyl-tRNA synthetase	1	0	2.312	14
UTP23	UTP23, small subunit processome component	1	0	2.311	0
ANLN	Anillin actin binding protein	1	0	2.225	6
HMGB3	High mobility group box 3	1	0	2.202	3
ATP5F1B	ATP synthase F1 subunit beta	1	0	1.934	0
APOOL	Apolipoprotein O like	1	0	1.754	0
CYB561	Cytochrome b561	1	0	1.594	0
GRHL2	Grainyhead like transcription factor 2	1	0	1.526	11
ESRP1	Epithelial splicing regulatory protein 1	1	0	1.485	17
EZR	Ezrin	1	0	1.372	3
RBBP8	RB binding protein 8, endonuclease	0	1	3.095	26
CIRBP	Cold inducible RNA binding protein	0	1	3.083	3
PTGER3	Prostaglandin E receptor 3	0	1	2.802	4
LAMA3	Laminin subunit alpha 3	0	1	2.601	1
OARD1	O-acyl-ADP-ribose deacylase 1	0	1	2.008	0
ANKRD29	Ankyrin repeat domain 29	0	1	1.886	0
EGR3	Early growth response 3	0	1	1.836	15
DIRAS3	DIRAS family GTPase 3	0	1	1.821	28
MITD1	Microtubule interacting and trafficking domain containing 1	0	1	1.425	0
LAMB3	Laminin subunit beta 3	0	1	1.366	5

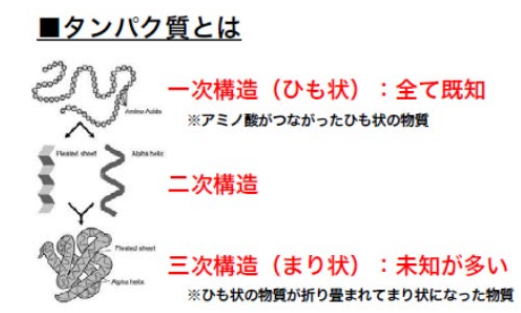
取組② : AI による創薬革命

- 3次元構造からなるタンパク質や化合物を1次元構造の情報のみで数値化しマッチングを行い、「治療標的と薬の関係」かどうかを判定。従来の方法（実験的にマッチング、ドッキング・シミュレーション（3次元））に比べて、正確かつ高速に計算が可能。

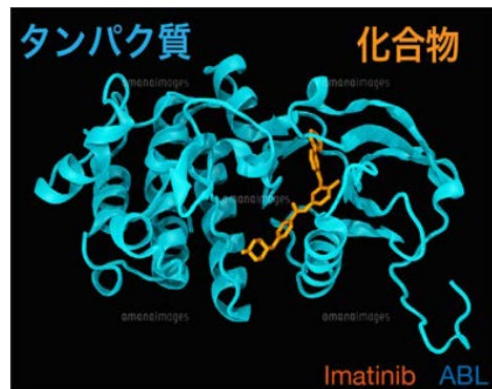
⇒ これまで、有望な抗がん剤を発見するなど、多くの病気の治療薬を発見するとともに、新型コロナウイルスの感染を阻害する薬を発見

(注) タンパク質の3次元構造(まり状)は未知のものが多いが、1次元構造(ひも状)はすべて既知である。

- これまでタンパク質と化合物の結合を調べるためには、膨大な時間、労力、コストが必要



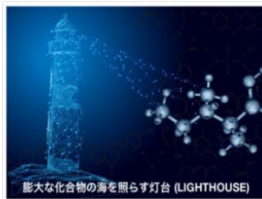
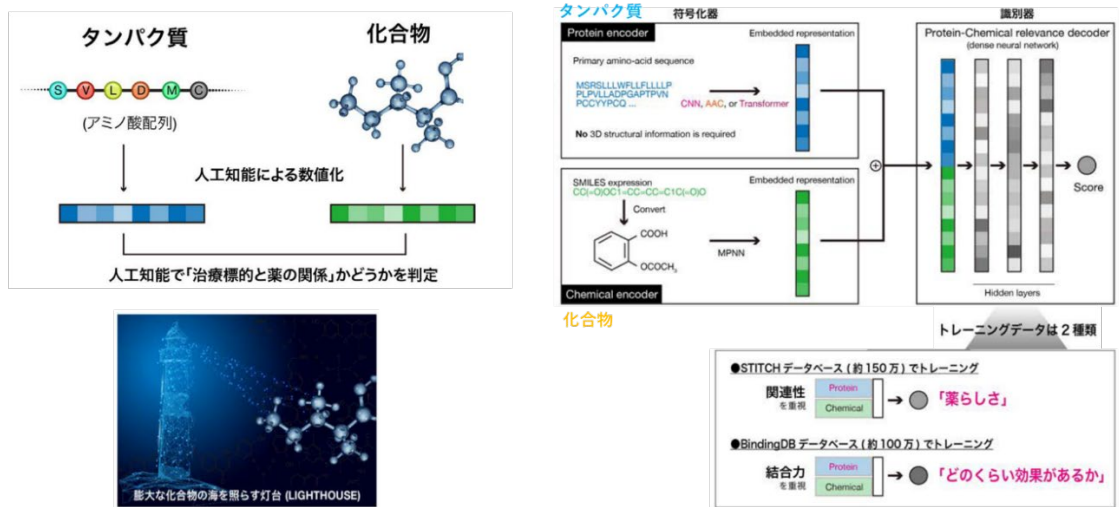
- ・ タンパク質 = 2万種類
- ・ 低分子化合物 = 10^{60} 種類



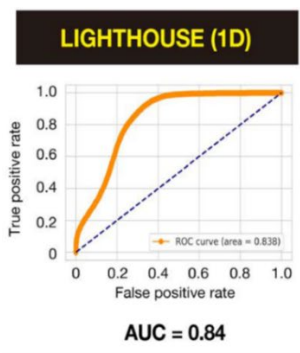
タンパク質 - 化合物の間の結合を調べる方法

- ① タンパク質と化合物を実際に実験的にぶつける（現在の主流の方法）
 - ごく一部の化合物しか調べることができず、また、膨大な時間、労力、コストが必要
 - ② ドッキング・シミュレーション（3次元）
 - 3次元構造が未知のものも多く、また、計算に膨大な時間が必要
- ⇒ 新しい方法を開発：③ **LIGHTHOUSE（1次元）**

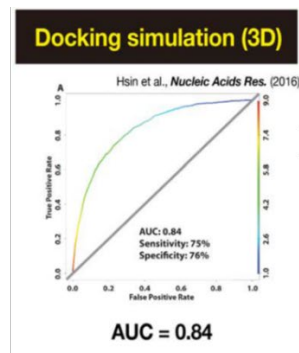
- LIGHTHOUSE : タンパク質と化合物を1次元の状態でもマッチングさせ「治療標的と薬の関係」かどうかを判定
LIGHTHOUSE : Lead Identification with Graph-ensemble network for arbitrary Targets by Harnessing Only Underlying primary SEquence



- LIGHTHOUSE はドッキング・シミュレーション (3次元) よりも圧倒的に速い



- ・ 構造情報がなくてもできる
- ・ 1分間で**6,000**化合物

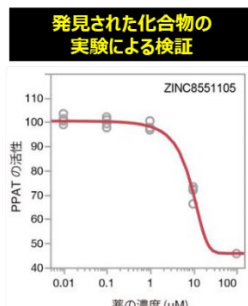
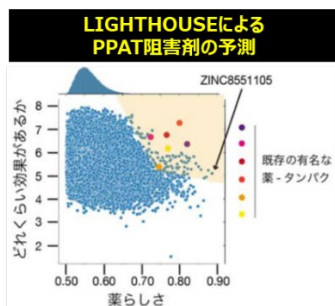


- ・ 構造情報がないとできない
- ・ 1分間で**2~3**化合物

- LIGHTHOUSE で有望な抗がん剤、新型コロナウイルスに対する薬を発見

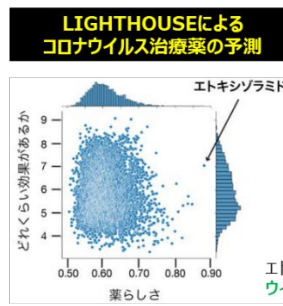
PPAT (がん悪性化因子) を強力に阻害する薬を発見 (新たな抗がん剤の候補となり得る)

- ・ タンパク質: PPAT (がん悪性化因子) ... 構造不明 (ドッキングシミュレーション不可)
- ・ 化合物: 10億種類... 現在の創薬レベルの約1万倍



新型コロナウイルスの感染を阻害する薬を発見

- ・ タンパク質: 新型コロナウイルスのレセプタータンパク質 (ACE2)
- ・ 化合物: 1万種類 (既存約のみ)



■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- がんの予後の判定については、過去の統計に基づいて作られたTNM分類（T：腫瘍の大きさ、N：リンパ節移転、M：遠隔移転）が使われているが、約70年前に作られたもので、正確性に欠けるところがあるため、AIを活用して、正確ながんの予後の判定システムを作った。
- 約2万種類ある人間の遺伝子の発現量を調べたところ、286種類の遺伝子について、発現量の高低により予後に差があることが分かった。研究を進めると、このうち184種類の遺伝子については、人種や環境等に関係なく予後に影響を与えることが分かった。
- さらに、184種類のうち23種類の遺伝子があれば、有意なデータが得られることが分かったため、23種類に絞り込むとともに、それぞれ重み付けを行い最適なパラメーターを決めて、mP S（Molecular Prognostic Score：分子予後スコア）を作った。mP Sを6つの群（A群～F群）に分けて予後を追跡すると、それぞれの群がきれいに予後と合致した。
- 例えば、TNM分類で「ステージ2」と判定された場合、mP Sを使うと、その中でも予後がよい人（A群、B群）、悪い人（E群、F群）に分けることができるため、非常に有用である。
- がんの予後を正確に推定することができる、①患者の目線で、自分があと何年生きることができると正確に分かる、②医師の目線で、治療方針の検討に役立つとともに、無駄な治療や過剰な治療をなくすることができる（例えば、A群、B群の患者に対して、強い抗がん剤を投与する必要がなくなる。）、③そのほか、例えば、生命保険において、きちんとした保険料率を算出して、患者に適した保険を作ることができるようになる。
- 最終的に抽出された23種類の遺伝子は、よく知られていない、研究されていないものが多い。人間の思い込みで研究を行うと、正しい方向に進んでいない可能性がある。思い込みを排除したデータドリブンの研究にシフトしていくと、AIが非常にパワーを発揮することができると思う。
- 薬を創るためには、「タンパク質と化合物が結合するか」、「どの程度の力で結合するか」を調べる必要があるが、人間のタンパク質は約2万種類、低分子化合物は 10^{60} 種類あり、調べるのは非常に困難である。
- 現在の主要な方法は、タンパク質と化合物を実験的にリアルでぶつける方法であるが、時間も労力もコストも非常にかかる上、製薬会社が保有している化合物の種類が10万～100万しかなく、 10^{60} も存在する化合物のほんのわずかしき調べることができない。また、コンピュータ上で結合させるドッキングシミュレーションについては、3次元構造が分かっていないと使えないが、まだ3次元構造が分かっていないものも多く、また、計算に膨大な時間がかかるといった課題がある。
- 1次元構造（ひも状）が折りたたまれて3次元構造（まり状）になっていることに着目して、1次元構造においても、対応関係があるのではないかと考え、タンパク質と化合物を1次元の数値ベクトルに置き換えて、結合力と関連性を判定するソフト「LIGHTHOUSE」を作った。
- LIGHTHOUSEは、3次元のドッキングシミュレーションとほぼ同じ正確性で判定することができる。また、3次元の構造情報がなくても判定することができるので、非常に広範囲、かつ、大量にスクリーニングすることができる（LIGHTHOUSE：6,000種類/分（パソコン利用時）、ドッキングシミュレーション：2～3種類/分（スパコン利用時））。
- LIGHTHOUSEの活用により、新たな抗がん剤の候補となり得る化合物や新型コロナウイルスに有効である薬を発見することができた。
- LIGHTHOUSEは、非常に計算が軽く、普通のパソコンでスパコンの数千倍のスピードで計算することができることが強みであると考えている。

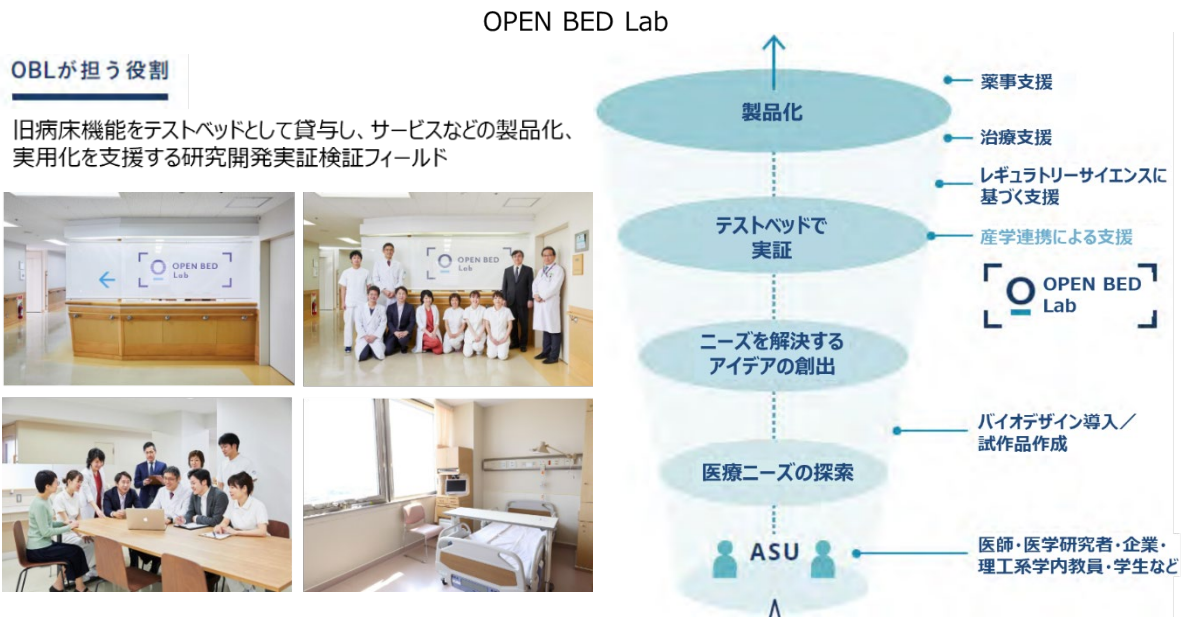
植田教授（東北大学）：Global×Local な医療課題解決を目指した最先端AI 研究開発
 人材育成教育拠点—Clinical AI—

AI 人材の育成に関する主な取組等の概要

取組	概要
人材育成	課題解決型実証スペース「OPEN BED Lab」を設置。
	医療現場の視点を取り入れたデザイン思考に基づくAIの研究開発を推進。 → 一般的なデザイン思考、医療特有のバイオデザインの過程を体験
	大学学部教育（医学部）／病院初期研修／大学院教育の3段階で一貫した医療AI人材を育成。
	東北大学、北海道大学、岡山大学が連携して、GLOCAL（Global×Local）な医療課題の解決を目指す「Clinical AI」プロジェクトを推進。
	診療科・医療部門と伴走し、医療課題と技術をつなぐハブを担う人材を育成。

取組①：Smart Hospital Project（OPEN BED Lab）

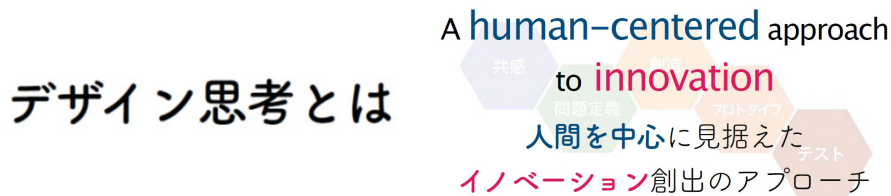
- 「Comfortable for All」を実現する取組の1つとして、旧病床を研究開発実証フィールドとして企業に提供し、医療現場の視点を取り入れた共同研究開発を行う「OPEN BED Lab」（課題解決型実証スペース）を設置。また、医療現場の視点を取り入れたデザイン思考に基づくAIの研究開発を推進。

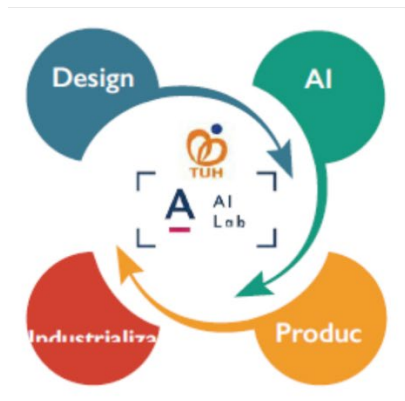


浮き彫りになってきたAI研究の課題

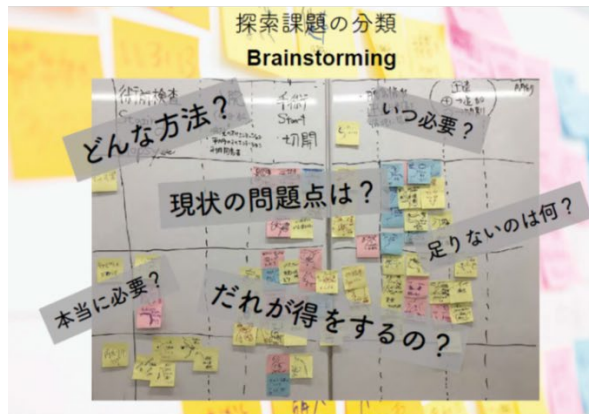
- ・ 医療の価値を見据えたAIに関する研究はほとんど行われていない
- 今後は臨床的意義を見据えたAI開発が重要

- 医療現場の視点を取り入れたデザイン思考に基づくAIの研究開発の推進

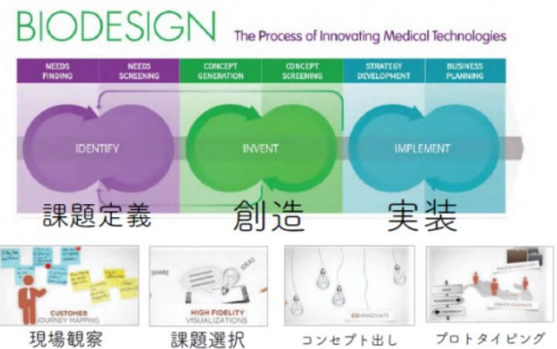




デザイン思考に基づく創生アプローチ



徹底した臨床ニーズに根ざした課題定義にもとづく創生のアプローチ



取組②：一貫した医療 AI 人材育成

- 大学学部教育（医学部）／病院初期研修／大学院教育の3段階で一貫した教育により、医療とデータサイエンスの両方の融合域を見つえられる人材を育成。

一貫した医療AI人材育成



○ ステップ1：大学学部教育（医学部）（AI/数理/データ科学プログラム）

全学教養課程（1，2年）
 数理・データサイエンス・AI教育プログラム
 （AIMD教育プログラム）

- 情報基礎(必修)
 -python及びデータリテラシー
- 実践 機械学習1(希望者)
- 実践 機械学習2(希望者)
- 機械学習アルゴリズム概論(希望者)

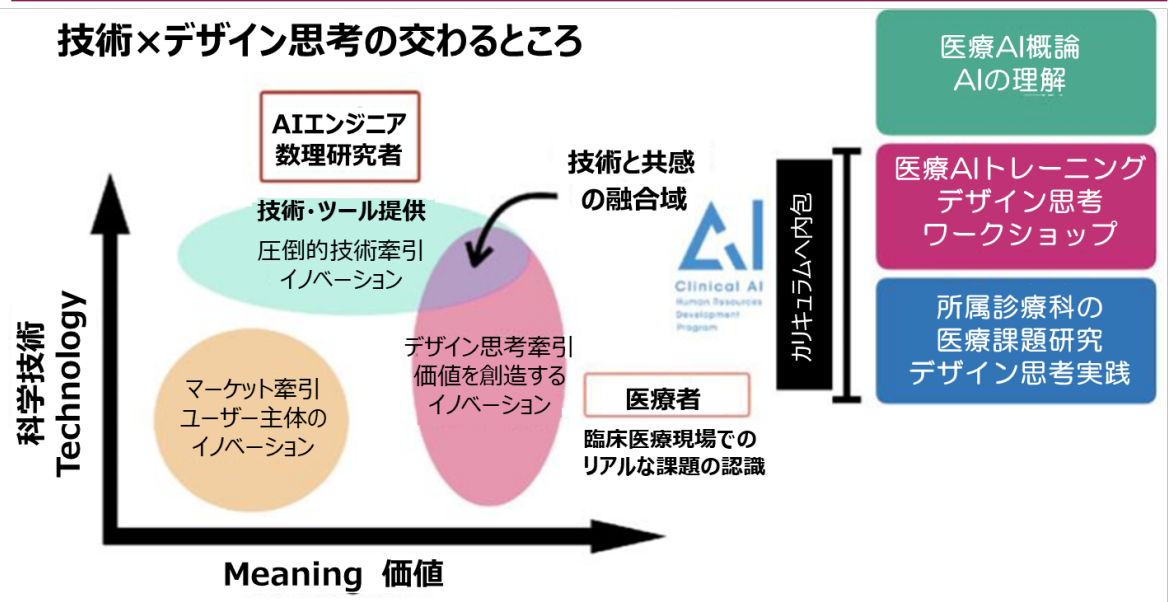
○ ステップ2：病院初期研修（診療情報処理研修（AI研修））

病院初期臨床研修に
 AI技術の医療への活用を学ぶ
 「診療情報処理研修」プログラムを開始



○ ステップ3：大学院教育（医療AI人材育成プロジェクト）

「Global×Localな医療課題解決を目指した
 最先端AI研究開発」人材育成教育拠点：Clinical AI



取組③：「Clinical AI」プロジェクト

- 東北大学、北海道大学、岡山大学が連携して、GLOCAL（Global×Local）な医療課題の解決を目指す「Clinical AI」プロジェクトを推進。

GLOCAL: Global×Localな医療課題解決

主幹・連携校	協力校
東北大学(主)	山形大学、福島県立医科大学
北海道大学	北海道情報大学、北海道科学大学
岡山大学	徳島大学、香川大学、山口大学、鳥取大学、川崎医科大学
理化学研究所AIPセンター	

世界的医療課題へと適応

Global conversion

世界で最も早く超高齢社会となった課題先進国日本の地方 Local で医療課題の探索に基づいた課題解決 (AI) の模索を行う

先行き不透明社会

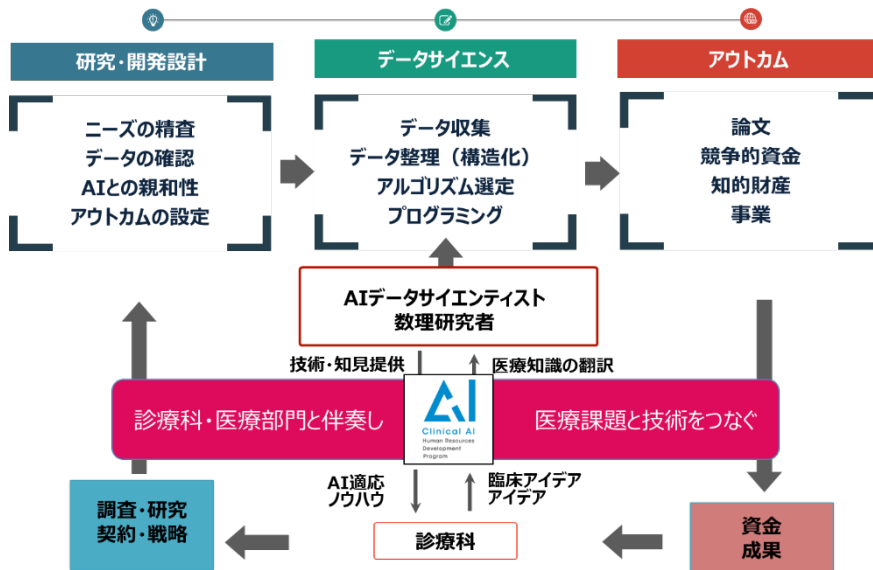
高齢化超高齢社会

医療従事者不足 医師偏在 働き方改革

地方大学は医療課題のショーケース

取組④：目指す医療×AI 人材育成

- 診療科・医療部門と伴走し、医療課題と技術をつなぐハブを担う人材を育成。



**未来型医療創造
卓越大学院
プログラム
との連携**

未来型医療：

データ (Data) と技術 (Technology) を駆使して未来社会 (Society) の課題解決に寄与する医療・福祉

個別化予防 → 遠隔地で見守り → AI 診断 → 個別化治療 → 介護ロボット

文理共学・産官学連携・国際連携を通じて
未来の課題となる超高齢社会である東北地方から
未来型の技術や個別化医療を開発し
未来型医療を実装し、世界へ展開

■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- 東北大学病院は、『Comfortable for All』をキーワードとして、「Smart Hospital Project」を進めており、患者と医療人の双方が幸せになる枠組みとして大学病院が機能するように取組を行っている。「Smart Hospital」というのは、デジタル機器を導入すればよいということではなく、患者と医療人がどのように医療に取り組むのかというコンセプトが重要であり、それに当てはまるデジタル技術を導入するマッチングテクノロジーという考え方、医療的な価値と人間が生きる価値とテクノロジーをどのように組み合わせるかということが重要である。
- 臨床医療の分野においても、AIの研究が進められてきているが、医療の本当の価値を見出した研究が少ないという意見が医療側から出てくるようになった。医療側のニーズをデータサイエンス側にキャッチアップされていないことが問題であり、もっと医療的な意義を見据えたAIの開発が重要ではないかと考えている。
- そこで病院の中にデータサイエンティストを入れて、医療の価値などを協働しながら創っていきこうと、病院の中の1つの階を整備して、実証スペース「OPEN BED Lab」を作った。ここでは、医療現場の視点を取り入れたデザイン思考に基づくAIの研究開発を行うことを重視している。
- デザイン思考というのは、人間を中心に据えたイノベーションを創出するアプローチであり、医療においても、技術先行ではなく、デザイン思考を取り入れて、医療の現場で医師が大切にしている医療的な価値を最初に考えて、それとマッチするAIとの融合点を見つけることが重要である。

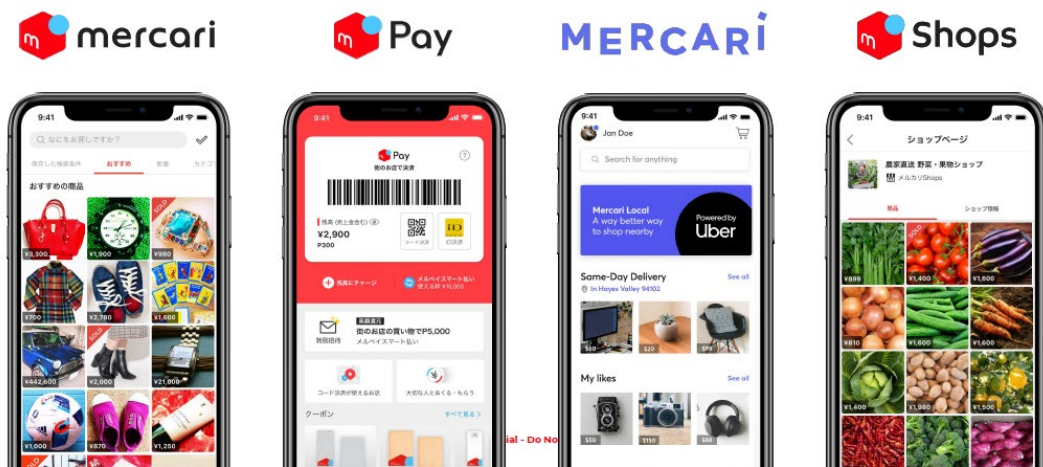
この融合点を見つける人材を育成することが重要であり、大学学部教育（医学部）、病院初期研修、大学院教育の3段階で一貫した教育プログラムの中で、医療人でありながらデータサイエンスが分かる人材、両方の融合域を見つけることができる人材を育てようとしている。
- 東北大学、北海道大学、岡山大学が連携して、GLOCAL (Global×Local) なClinical AIというプロジェクトを進めている。医師不足や高齢化の進展など医療課題が多いのが都市部ではなく地方であるため、地方の大学が連携して、このような課題に対応するために、ソリューションとしてAIがどのようにマッチするのかということを考えられる人材を育てようとしている。なお、大学や病院ごとに特色があり、東北大学は病院が中心、岡山大学は薬学部系が中心になっている。
- デザイン思考を学ぶプログラムを取り入れており、例えば、病院の待ち時間を減らすにはどのようなセッティングがよいのかといった一般的なデザイン思考の過程を学ぶプログラムのほか、バイオデザインそのもの、AIを開発するためにどのようなことに留意する必要があるのかといった過程を学ぶプログラムとなっている。
- 指導する側も工夫をしており、トレーニングする側、教員についても、全員がコーチングの研修を受けている。教えるという立場ではなく、伴走するような立場で教員と一緒に考えてやっているという形になっている。
- 医療側は医療的な価値を知っており、データサイエンス側は洗練されたアルゴリズムを持っているが、両者をつなぐ人材が少ない。両者をつなぐ人材、間に入ってハブとなる人材を育てるプログラムとなっており、医療現場の感覚、医者への価値観を持ちながら、その中でデザイン思考を活かしてAIの研究を行う人材を育てたいと考えている。
- 現状では、患者のデータを病院外で共有することは非常にハードルが高い。最終的には、データを外部とも共有した方がよいと思うが、それが許容される段階には至ってないと考えており、今のところ、データは中に置いて、解析した結果やモデルを外に持ち出そうというスタンスである。

メルカリ：メルカリグループにおけるAIに関する取り組みのご説明

AI 開発・利活用に関する主な取組等の概要

取組	概要
AI 出品	出品画像を認識して、リアルタイムに商品のタイトルやブランドをサジェスト。
Personalization	おすすめタブに過去の購買をもとにしたレコメンデーションを提供。
与信審査	「メルペイスマート払い」において、顧客の取引に関する情報等や「メルペイ」の支払い履歴等に基づいて、利用額の範囲を提示。
不正検知	不正行為や疑わしい取引を検知。

● 事業展開



・ プリマアプリ「メルカリ」

➢ メルカリの目指すマーケットプレイス



✓ 外部有識者とともに、策定した「マーケットプレイスの基本原則」を公表（2021年1月）

利用規約やガイドの背景となる基本的な考え方をマーケットプレイスに参加するすべての人々に広く共有することで、今後のルールや運営方針の変更などマーケットプレイスの透明性を高めていく

安全であること	信頼できること	人道的であること
安全に利用できる環境があってこそ、自由な取引が実現する	CtoCのマーケットプレイスは相互の信頼を前提に成立する	一人一人の価値観や立場が尊重され、人道に反することがあってはならない

【禁止行為の例】

- ・ 身体・生命への危害が加わる商品の取引
- ・ 違法・犯罪行為につながる商品の取引
- ・ 緊急事態において、生命身体の安全や健康の維持に関わる必需品
(例：パンデミック下のマスク・消毒液など)

- ・ 商品の詳細がわからない取引
- ・ 商品情報の偽装を行う行為
- ・ 商品に問題があっても返品に応じない行為
- ・ 手元に商品がないのに出品する行為
- ・ 販売を目的としない出品行為

- ・ 人種、民族、宗教、性別等による差別を助長する商品の取引・行為
- ・ 誹謗中傷、脅迫行為等

この3つの原則に基づき、

誰もが安心して参加できる、多様で自由なマーケットプレイスを目指す

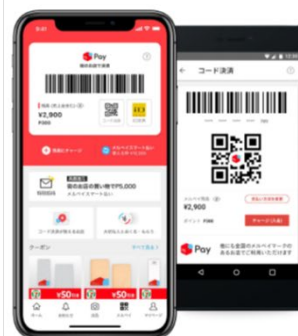
・メルペイ

➤ メルカリのグループ会社である（株）メルペイが運営するスマホ決済サービス



使わなくなったものをメルカリで売って得た売上金や銀行口座からチャージしたお金、また「メルペイスマート払い」を利用して、「メルカリ」や全国206万か所のメルペイ加盟店での支払に利用することが可能

日本全国の店舗で使える メルカリの売上金が使え メルカリアプリですぐに決済



➤ 「信用」をもとにした与信サービス「メルペイスマート払い」

- 「メルカリ」の利用実績等を元に利用限度枠が決まり、購入代金を後から支払うことが可能
- 利用上限金額が設定でき、利用履歴も確認できるため、お客さま自身で利用の管理が可能
- 「翌月払い」、「定額払い」ともに、いつでも清算金額の変更ができるなど、柔軟な支払いが可能



● フリマアプリ「メルカリ」におけるAI利活用の状況

	2017	2018	2019	2020
Buy & Sell			- クーポン配布最適化	- Personalization - Marketing Data Science
Listing	- 価格推定 - AI出品	- AI出品 v2 - バーコード出品	- 価格推定 v2 - 商品カタログ自動紐付け	- Mercari IME
Safe	- 違反検知 v1		- 違反検知 v2	
Platform		- ML Platform	- 類似画像検索 - Edge AI	- ML Platform v2

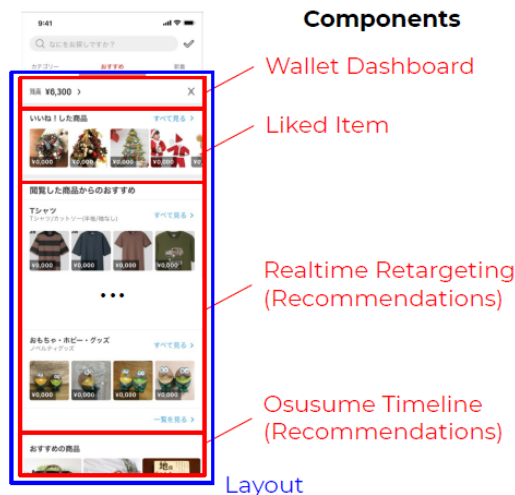
取組① : AI 出品

- 出品画像を認識して、リアルタイムに商品のタイトルやブランドをサジェスト。



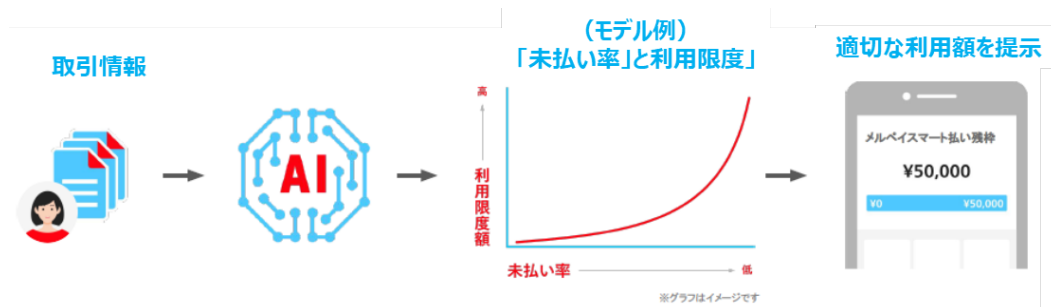
取組② : Personalization

- メルカリのおすすめタブに過去の購買をもとにしたレコメンデーションを提供。複数あるレコメンデーションのコンポーネントの中から、どのコンポーネントを提示するのが最適かを推定。



取組③ : 与信審査

- 「メルペイスマート払い」において、「メルカリ」に登録されている顧客情報や「メルカリ」における取引（出品、販売や購入などの取引）の情報、「メルペイ」における支払履歴、本人確認の状況等に基づいて、顧客に応じた利用額の範囲を提示。



利用額を適切に設定できるよう、**与信モデルの構築、与信時にAI技術を活用**

取組④：不正検知

- 「メルカリ」、「メルペイ」の両サービスにおいて、安心・安全な利用のために、不正行為や疑わしい取引を検知。



● 実験計画の作成

- ・ AI システム等の開発過程におけるプロダクションで行われる実験は、実験計画のフォーマットが用意されており、実験の目的や方法を誰でも閲覧することが可能。また、過去の実験のログも閲覧することができるようになっており、実験の透明性を確保。

Contents:

- 背景
- テスト設定
- 指標説明
- 評価方法
- アクションプラン

A/B Test Design Doc

Experiment design doc: [Title]

- Author: @xxxx
- Reviewer: TBD
- Status: draft
- Template version: 2.0

This document is written with reference to [this guide](#) and [this purpose](#).

Background

Objective

●

Issue

●

How to improve (evaluate)

●

Hypothesis

●

References

●

Test settings

実験の背景となっている情報を記載

Objective

実験を行う目的

Issue

解決したい問題

How to improve

Issueを解決するために行う変更内容

Hypothesis

その変更によってどのようにUX、ビジネスが改善するのか

■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- 「安全であること」、「信頼できること」、「人道的であること」をマーケットプレイスの基本原則として定義しており、誰もが安心して参加することができる多様で自由なマーケットプレイスを目指したいと考えている。
- メルペイにおいて、メルカリアプリ上で与信サービスを提供している。メルカリ上での利用実績をもとに与信枠が決まることになっており、利用者自らが利用限度額を設定することができるなど利用者自身で使い過ぎないように管理することができる仕組みを提供している。
- メルペイでは独自の与信審査の仕組みを導入しており、利用者の属性情報を使う一般的なクレジットカードの与信とは異なり、属性情報等は使わず、あくまでメルカリ・メルペイにおける過去の取引実績等をもとに与信枠の範囲を決めている。
- AI出品について、出品されたものの画像を認識して、リアルタイムで商品のタイトルやブランドをサジェストすることができ、また、売れやすい出品価格をRecommendするサービスを提供している。
- Personalization は、利用者の購買情報やメルカリ上で「いいね」をした商品の情報等をもとに、おすすめの商品をRecommendするサービスである。利用者によって、最近買った商品に興味がある、買った商品とは別のブランドがほしいといったように好みのコンポーネントが異なるため、利用者の好みに合わせて自動的に推定してRecommendを最適化する実験を行っている。
- 自社ルールに違反する取引や不正な取引について検知できるようにする必要があり、出品や入金の特ランザクションから、リスクがありそうな行動を特定することができるモデルを作った。AIがリスクのある行動をしている利用者を検知し人間による目視確認、追加確認措置を実施し、不正の有無を確認するようにしている。
- 模倣品の検知について、画像や説明文から識別するアプローチをとっているが、誤検知や抽出漏れの可能性があるため、AIが検知したものを人間が最終的に目視でチェックをして判断するという対策を行っている。
- ヒューマンセンタードという考えもあり、誤検知の場合には、顧客にペナルティーを与えてしまうことになるため、人間による一定のチェックは必要である。他方、人手、コストの問題があるので、今後の検討課題である。
- AIの判断や推定結果が説明可能かという点に対して、過去の状況をトレースできるように、実験計画を作成して情報を保存することとしている。

実験計画には、背景や内容、評価指標や評価方法などを記載することになっている。実験内容は社内でもオープンになっており、関連部署や他のエンジニア等からコメントをもらえるようになっているため、リスクの顕在化を防げることにも一役買っている。
- 与信審査モデルというセンシティブなサービスを提供しており、モデルの性能評価や特徴量の効果等を厳密に精査している。与信審査の結果に対して、説明可能な状態を作ろうと様々な取組を行っている。
- 国ごとの制度・規制に応じた対応が必要となることも考えており、米国のグループ会社のメンバーとも意見交換しながら検討を進めている。また、EUの規制の動向も注視しており、必要に応じて、自社の取組に反映させるか検討する必要があると考えている。
- 国内においても海外においても、法令上、厳格に義務が課されていない限り対応しないということではなく、法令の範囲を超えて、消費者保護やプラットフォームの売り手の保護等、きちんと対応していくことが前提であると考えている。

日本データマネジメント・コンソーシアム（JDMC）

：実務者が考えるAI・データ活用における倫理フレームワーク

AI 倫理・ガバナンスに関する主な取組等の概要

類型	概要
安全性・セキュリティ	データ活用に当たって、問題が生じないように留意すべきポイントを「正当性」、「説明責任」、「公平性」、「安全・安心」、「情報保護」の5つの観点から整理した倫理フレームワークを検討。
プライバシー	
公平性	
透明性・アカウントビリティ	
適正利用	

● AI・データ活用のためのコンプライアンス研究会

・ 活動テーマ

- デジタル経済の加速による、かつてないデータ量・活用幅の拡大に伴う課題や今後のビジネス拡大のための着眼点について、コンプライアンスの観点からディスカッション

・ コンセプト

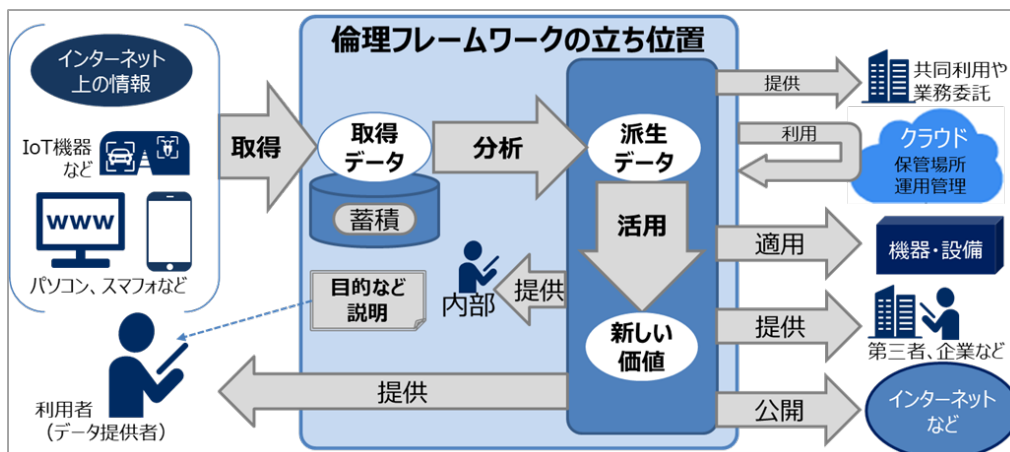
- データを戦略的に収集し適切に管理することが、データ活用の本格化につながる
- 誤ったデータの取扱いをすることは経営における大きなリスクとなる
- AI・データ活用を促進していくために、セキュリティ、コンプライアンス、個人情報保護を社内規定や社外との契約において、厳格に取り扱っていくことが必要である
- 契約、コンプライアンス、個人情報保護等について、実務対応の検討とデータ活用を企業として戦略的に活用する基礎となる研究を実施している

取組①：倫理フレームワーク

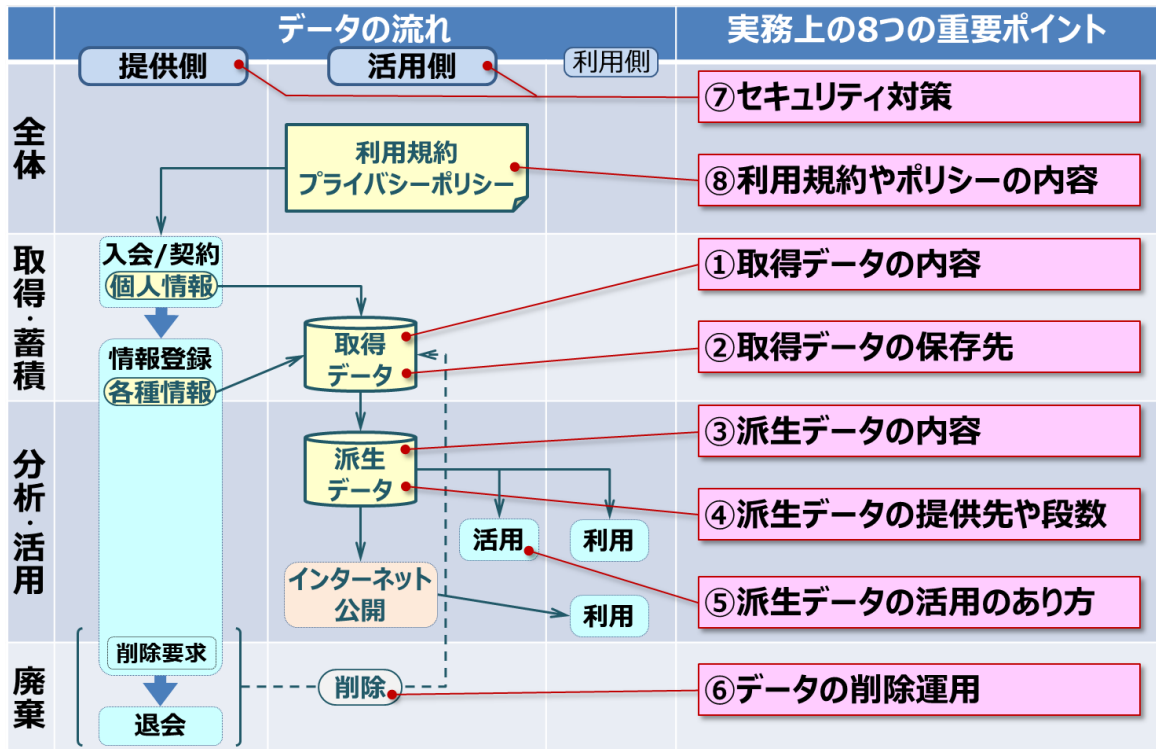
- データ活用に当たって、留意すべきポイントを「正当性」、「説明責任」、「公平性」、「安全・安心」、「情報保護」の5つの観点から整理した倫理フレームワークを検討。

○ 検討に当たっての立ち位置

- ・ データの入手から活用において、関連する者／組織は複数あるが、倫理フレームワークは、データ提供者から取得したデータを分析し活用する者／組織が対象
- ・ 活用する者／組織が作り出した派生データを外部へ提供したり公開することも想定



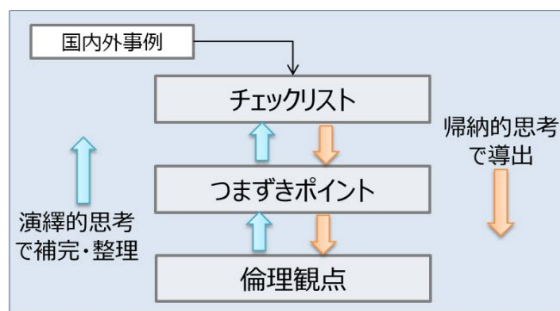
- データ活用に当たって、問題が生じないように留意すべきポイント



- 「つまずきポイント」を見つける倫理フレームワーク

- **つまずきポイント**
 - ・ 法令には抵触しないが、問題となり得る要因
- **目指したこと**
 - ・ チェックリスト形式とし、データ活用に携わる実務者自身が活用できるようにする
 - ・ 過去の事例だけではなく、まだ指摘されていないような「つまずきポイント」についても抽出できるようにする
- **倫理フレームワークの作成のアプローチ**
 - ① 事例を予防する「チェックリスト」項目を設定
 - ② 複数の「チェックリスト」項目に共通の要因を抽出し、「つまずきポイント」を導出
 - ③ 「つまずきポイント」の背後にある「倫理観点」を導出
 - ④ 実経験に基づく議論により、「つまずきポイント」及び「チェックリスト」項目を補完

→ ①～④を繰り返し、ブラッシュアップした上で、「倫理フレームワーク」として取りまとめ



倫理フレームワーク

目的: 個人情報を適切に扱うこと

1. 正当性の確認

1.1 目的の正当性

1.1.1 目的の正当性

1.1.2 目的の正当性

1.1.3 正当性の正当性

1.1.4 正当性の正当性

1.1.5 正当性の正当性

1.2 個人と情報の関係性の確認

1.2.1 個人と情報の関係性

1.2.2 個人と情報の関係性

○ 倫理フレームワークの構成



- データ活用において、まず前提たる土台となる「**情報保護**」が必要で、
- その上で「**安全・安心**」を確保した上で、
- 「**公平性**」と「**説明責任**」のあるデータ活用を実現することで、
- このデータ活用の「**正当性**」が示すことができる

倫理	つまずきポイント
1 正当性	1.1 活用にあたっての納得感 1.2 個人に係る情報の提供に対する不安対処 1.3 個人に係る情報の提供リスクとメリットのバランス
2 説明責任	2.1 派生データの結果に対する説明 2.2 派生データに偏りや間違いの混入の可能性
3 公平性	3.1 派生データによる不公平感や差別感の可能性
4 安全・安心	4.1 派生データが個人や組織や地域に与える影響の可能性 4.2 悪用の可能性 4.3 国内でのデータの保管/管理
5 情報保護	5.1 情報セキュリティ対策 5.2 提供/公開先のコントロール 5.3 収集データの適切な削除 5.4 他データの突合での個人特定 5.5 提供データに関する権利侵害

○ つまずきポイントとその有無をチェックするためのリスト対応策となり得る事項

① 「正当性」

倫理	つまずきポイント	チェック概要	問題事象	リスク要因	リスク低減策					
1 正当性	1.1 活用にあたっての納得感	1.1.1 目的の正当性	サービスの利用者がつかない	サービスの意義、個人情報の必要性に納得えられない	判り易く説明(多くの人の)センサ)					
		1.1.2 収集の正当性								
		1.1.3 生成方法の正当性								
		1.1.4 種類や意味合いの正当性								
		1.1.5 活用の仕方正当性								
		1.1.6 正当性の説明								
	1.2 個人に係る情報の提供に対する不安対処	1.2.1 個人に係る情報の有無		個人情報が漏洩した時の影響に不安を持たれる	個人情報が漏洩した時の影響に不安を持たれる	個人情報に対する安全対策の開示				
		1.2.2 個人に係る情報の提供の不安感								
		1.2.3 個人に係る情報の提供リスクとメリットのバランス								
	1.3 個人に係る情報の提供リスクとメリットのバランス	1.3.1 プライバシーリスクとメリットのバランス		サービスが開始できなくなる	プライバシーリスクの方が大きいと判断する人もいる	人によってリスクの捉え方が異なることに配慮した説明				
		1.3.2 プライバシー情報提供の選択権								
		1.3.3 個人に係る情報の提供リスクとメリットのバランス								
		1.3.4 プライバシー情報提供の選択権								
2 説明責任	2.1 派生データの結果に対する説明	サービスの利用者がつかない	サービスが開始できなくなる	人によってリスクの捉え方が異なることに配慮した説明						
2.2 派生データに偏りや間違いの混入の可能性										
3 公平性	3.1 派生データによる不公平感や差別感の可能性									
4 安全・安心	4.1 派生データが個人や組織や地域に与える影響の可能性				サービスの利用者がつかない	サービスが開始できなくなる	個人情報に対する安全対策の開示			
4.2 悪用の可能性										
4.3 国内でのデータの保管/管理										
5 情報保護	5.1 情報セキュリティ対策							サービスの利用者がつかない	サービスが開始できなくなる	個人情報に対する安全対策の開示
5.2 提供/公開先のコントロール										
5.3 収集データの適切な削除										
5.4 他データの突合での個人特定										
5.5 提供データに関する権利侵害										

② 「説明責任」、「公平性」

倫理	つまずきポイント	チェック概要	問題事象	リスク要因	リスク低減策								
1 正当性	1.1 活用にあたっての納得感	1.1.1 目的の正当性	サービスの利用者がつかない	サービスの意義、個人情報の必要性に納得えられない	判り易く説明(多くの人の)センサ)								
		1.1.2 収集の正当性											
		1.1.3 生成方法の正当性											
		1.1.4 種類や意味合いの正当性											
		1.1.5 活用の仕方正当性											
		1.1.6 正当性の説明											
	1.2 個人に係る情報の提供に対する不安対処	1.2.1 個人に係る情報の有無		個人情報が漏洩した時の影響に不安を持たれる	個人情報が漏洩した時の影響に不安を持たれる	個人情報に対する安全対策の開示							
		1.2.2 個人に係る情報の提供の不安感											
		1.2.3 個人に係る情報の提供リスクとメリットのバランス											
	1.3 個人に係る情報の提供リスクとメリットのバランス	1.3.1 プライバシーリスクとメリットのバランス		サービスが開始できなくなる	プライバシーリスクの方が大きいと判断する人もいる	人によってリスクの捉え方が異なることに配慮した説明							
		1.3.2 プライバシー情報提供の選択権											
		1.3.3 個人に係る情報の提供リスクとメリットのバランス											
		1.3.4 プライバシー情報提供の選択権											
2 説明責任	2.1 派生データの結果に対する説明	サービスの利用者がつかない	サービスが開始できなくなる	個人情報に対する安全対策の開示									
2.2 派生データに偏りや間違いの混入の可能性													
3 公平性	3.1 派生データによる不公平感や差別感の可能性				サービスの利用者がつかない	サービスが開始できなくなる	個人情報に対する安全対策の開示						
3.1.1 善し悪し表現													
3.1.2 不公平や差別たる指標													
3.1.3 特定の人にとって不利な提供													
4 安全・安心	4.1 派生データが個人や組織や地域に与える影響の可能性							サービスの利用者がつかない	サービスが開始できなくなる	個人情報に対する安全対策の開示			
4.2 悪用の可能性													
4.3 国内でのデータの保管/管理													
5 情報保護	5.1 情報セキュリティ対策										サービスの利用者がつかない	サービスが開始できなくなる	個人情報に対する安全対策の開示
5.2 提供/公開先のコントロール													
5.3 収集データの適切な削除													
5.4 他データの突合での個人特定													
5.5 提供データに関する権利侵害													

③ 「安全・安心」

倫理	つまずきポイント	チェック概要	問題事象	リスク要因	リスク低減策
1 正当性	1.1 活用にあたっての納得感 1.2 個人に係る情報の提供に対する不安対処 1.3 個人に係る情報の提供リスクとメリットのバランス		4.1 社会的信用を失う	発信した情報で風評被害に発展	個人・組織・地域の言及の仕方に配慮
2 説明責任	2.1 派生データの結果に対する説明 2.2 派生データに偏りや間違いの混入の可能性			AIの結果を用いた判断や制御で問題	社会インフラ適用に慎重、人間の判断プロセス
3 公平性	3.1 派生データによる不公平感や差別感の可能性		4.2 個人や組織へ迷惑を与える	過去に例のない新たな社会的問題	人の行動や活動に与える影響の検証
4 安全・安心	4.1 派生データが個人や組織や地域に与える影響の可能性 4.1.1 個人や組織や地域に悪影響 4.1.2 人の考えや行動の変化 4.1.3 人の考えや行動の変化による問題 4.2 悪用の可能性 4.2.1 提供による悪用 4.2.2 不特定多数への提供 4.2.3 海外への伝達 4.3 国内でのデータの保管/管理 4.3.1 国外への保管 4.3.2 クラウドの国外リージョン利用の有無 4.3.3 データ管理の海外法人への委託 4.3.4 国外保管禁止情報の有無			犯罪の新しい手口に悪用	犯罪に利用される観点での確認
5 情報保護	5.1 情報セキュリティ対策 5.2 提供/公開先のコントロール 5.3 収集データの適切な削除 5.4 他データの突合での個人特定 5.5 提供データに関する権利侵害		4.3 海外クラウド起因での、個人情報の海外流出	海外リージョンの利用は漏洩リスクが高い	個人情報は国内リージョン必須
				海外クラウドでは外国の当局の要請で国内のデータも提供	個人情報は仮名加工情報活用、日本/海外のクラウドの使い分け

④ 「情報保護」

倫理	つまずきポイント	チェック概要	問題事象	リスク要因	リスク低減策
1 正当性			5.1 個人情報の漏洩により、2次被害や社会的信用失墜	一般的なセキュリティリスク	セキュリティ対策、外部認証の取得
2 説明責任				データを扱う組織やシステムの範囲拡大	個人情報は扱い制限、仮名加工情報活用
3 公平性			5.2 2次被害や社会的信用失墜	データ提供先の問題で、個人情報が漏洩	外部組織への提供は仮名/匿名加工情報
4 安全・安心				データ活用のため、継続保有・利用	個人情報は削除運用、データ活用には仮名加工情報を活用
5 情報保護	5.1 情報セキュリティ対策 5.1.1 機密性対策 5.1.2 完全性対策 5.1.3 可用性対策 5.1.4 対応/取得済の認証規格の有無 5.1.5 対応/取得済の認証規格への対応 5.2 提供/公開先のコントロール 5.2.1 外部提供 5.2.2 インターネットを通じた提供 5.2.3 提供先の限定 5.2.4 提供先との情報保護の取り決め 5.2.5 国外流出禁止の情報の有無 5.2.6 国外流出禁止に対する対策 5.3 収集データの適切な削除 5.3.1 個人や組織や地域に係る情報の有無 5.3.2 削除のルールと運用 5.3.3 削除ポリシーの開示 5.4 他データの突合での個人特定 5.4.1 データの粒度 5.4.2 個人が推測できる特徴の有無 5.4.3 同様な情報の公開サイトの有無 5.4.4 個人コメントの有無 5.5 提供データに関する権利侵害 5.5.1 価値の高い情報の有無 5.5.2 取得データと異なる価値の有無		5.3 個人の特定による本人に対する問題	ネット上の他の情報との突合せが可能	個人の希少性の高い情報の扱い方に配慮
			5.5 データ所有者からの権利侵害の訴え	派生データに対する権利侵害の指摘	元情報に対する同一性や、新しい価値の確認

○ チェック後の活用方法

- つまずきポイントのチェックリストは、問題になりそうな箇所を明らかにして、サービス・業務を円滑に進めるためのものであり、チェック後には、関係者にできるだけ共有を行い、課題解決につなげる必要がある。
- 活用プロセスの提案
 - ① 現状の全体を俯瞰する
 - ・ チェックリストの全体を見て、つまずきポイントがどのような問題事象に多いのかを把握する。
 - ・ 実施しようとしているサービス・業務において、大きく影響点がないかを確認する。
 - ・ 自社にAIポリシー等がある場合には、再度照らし合わせて大きな課題を明らかにする。
 - ② リスク要因を把握する
 - ・ 課題となったつまずきポイントについて、どのようなリスク要因があるのかを整理する。
 - ・ どの関係者が、どのつまずきポイントに関わっているのかを明確にする。
 - ③ リスク解消・低減案の策定
 - ・ リスクが解消できるか又は低減できるかを整理し対策を考える。法律で明確になっていない範囲が多く、完全に解消することは難しいものが多いため、できるだけ低減する方策を関係者が連携して考える。

■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- 現在のデジタル経済の中、データの量が増えるとともに、データの活用がビジネスに欠かせないものになっており、コンプライアンスや倫理的な観点で様々な問題が企業の中で生じている。このような状況において、データを活用するための基礎的な取組として、実務側がコンプライアンスや倫理に関する研究を行うことが必要であろうということで、2019年から議論を進めてきた。
- 倫理フレームワークは、情報を取得して実際にデータを活用するといったビジネスプレイヤーを想定したフレームワークとなっている。なお、AIの利活用などによって、取得したデータそのもののほか、派生データが増えるとともに、それらが多段階的に活用されたり、外部に提供されたりしていることに注目して問題点を整理している。
- 実務的に有用であることが重要であることから、実際に使えるものということを考えて、日本において問題が発生している事例を集めて組み上げた形となっている。倫理という概念から演繹的に具体化していくよりも、帰納的に多くの事例を集めることから始めて、事例を抽象化して、チェックポイントや倫理的な観点にまとめていき、それを実際のビジネスの事例に当てはめて、使いやすいかどうかということを繰り返し検証して、フレームワークを作成した。
- 倫理フレームワークの全体の構成として、5つの倫理項目に整理した。一番下に土台となる「情報保護」があり、その上で、「安全・安心」を確保し、「公平性」、「説明責任」のあるデータ活用を実現していき、これらによって全体として「正当性」が示されるという考え方で整理している。
- 倫理フレームワークは、問題事象、リスク要因、リスクの低減策ということを具体化して、「つまずきポイント」を見つけることを目的としているが、その対応策をどのようにするかということも重要であると考えており、対応策についても、具体的にヒントとなるようなものを提供できないかということを目指して検討を進めている。
- 5つの倫理項目は普遍的であろうと考えているが、「つまずきポイント」は時代によって変わってくるものと考えている。なお、倫理項目について、伝えやすさの観点からシンプルに数を少なくまとめるために5つに絞った。検討の過程において、「透明性」といったキーワードも出ていたが、「説明責任」、「公平性」に近いところもあるため、それらに含める形で5つに絞ったという経緯がある。
- 対応策の検討に当たって、事業によって対応策は異なってくるところがあるため、共通的な万能策というのは難しいのではないかと考えている。また、対応しなければサービスの提供ができなくなる必須のもの、そうではないオプション的なものに区分して考えている。解決のヒントなる事項を並べて、その中からプライオリティを考えて使ってもらえるようにまとめていけないかということで検討を進めている。
- 倫理フレームワークは、非常に網羅性があるものと認識しており、実際のビジネスに照らして使ってみると、非常に細かい点についても記入することになり、このようなフレームワークを活用することによって、想定していなかった問題・課題を洗い出すことができるのではないかと考えている。
- 実際の活用プロセスとしては、チェックポイントによって洗い出したリスクを全体的に俯瞰し、それぞれのリスク要因を把握した上で、最終的にリスクをどのように低減するのかを策定するというプロセスを検討している。
- EUなど海外の倫理に関する情報も収集しているが、実務者としては、例えば、EUのような規制に合わせるのではなく、日本として、企業側が自主的に倫理に関して考えているという姿勢を積極的に打ち出すことによって、厳しい規制をしなくても、適切にデータを活用することができるという方向性を示すということをビジネス側から模索できないかと考えている。

三井住友海上：三井住友海上のデジタルイゼーション推進取組

AI 開発・利活用に関する主な取組等の概要

取組	概要
DX の取組	
代理店営業支援システム	ニーズ予測分析で導き出した最適な商品・プランを動画で分かりやすく説明・提案。 保険の提案から手続までの一連のプロセスを非対面で完結。
ドライブレコーダーを活用した取組	自動車の走行中に衝撃を検知した場合、事故画像や位置情報を保険会社に自動で送信するとともに、AI が事故状況を分析。
水災時の取組	ドローンと AI を活用し、流体解析や浸水高予測を行い、損害の程度を自動で算出。
CSV（Creating Shared Value：社会との共通価値の創造）の取組	
スマートシティにおける取組	車両に搭載したドライブレコーダーにより、道路の損傷を検出し、損傷箇所を可視化するとともに、修理の要否を判断。
自然災害リスク対策	事故データを活用してエリアのリスクを可視化するとともに、リアルタイムの降雨データや河川の水位データを用いて危険箇所を把握。さらに、人流データに活用して、危険エリアの住民の滞在・避難状況を把握。
人財育成	基礎知識・スキル・素養に応じた 3 段階のカリキュラムを用意し、裾野を広げながら専門人財を育成。
	大学提携プログラムや実践型研修プログラムを用意するとともに、それらの学習成果を発揮する場としてアイデアコンテストを開催。

● デジタルイゼーション

- ・ 保険業界を取り巻く社会環境・リスクの変化



→ 社会的課題に対応するため、デジタルイゼーションを推進することが必要

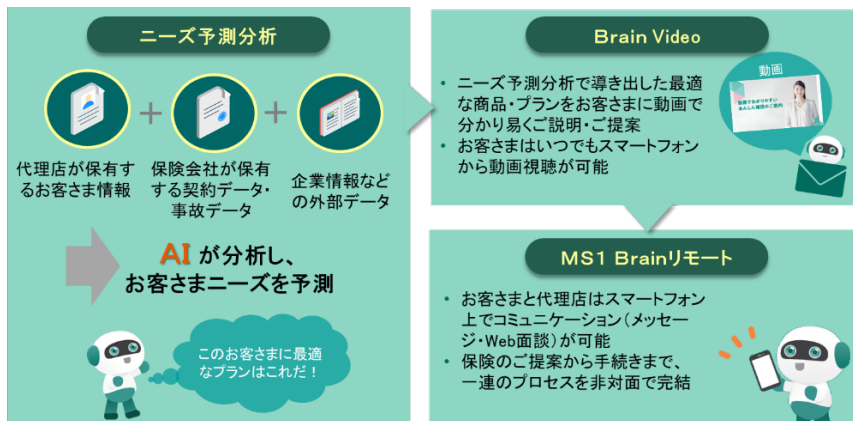


- ・ CSV×DX : DX の力で顧客と社会の課題を解決し、CSV (Creating Shared Value : 社会との共通価値の創造) を実現しながら成長を目指す



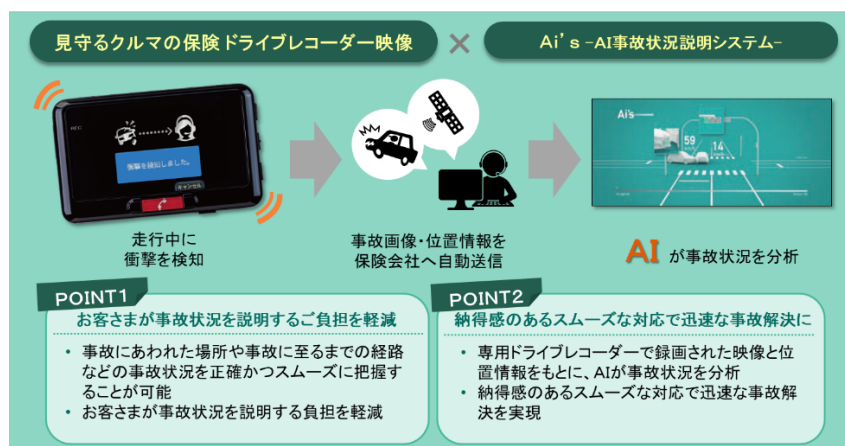
取組① : 代理店営業支援システム

- 代理店が保有する顧客情報、保険会社が保有する契約データ・事故データ、企業情報等の外部データを活用して、顧客のニーズを予測し、最適な商品・プランを動画で分かりやすく説明・提案。また、顧客と代理店はスマートフォン上でコミュニケーションすることができ、保険の提案から手続までの一連のプロセスを非対面で完結。



取組② : ドライブレコーダーを活用した取組

- 自動車の走行中に衝撃を検知した場合、事故の画像・位置情報を保険会社に自動で送信するとともに、AI が事故状況を分析。
- ⇒ 顧客が事故状況を説明する負担を軽減し、納得感のあるスムーズかつ迅速な対応による事故解決を実現



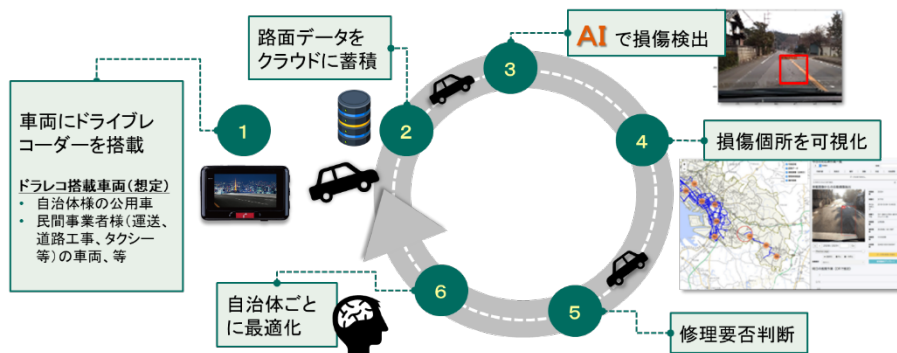
取組③：水災時の取組

- ドローンを活用して測量を行い、そのデータをもとに3Dモデル化し、流体解析や浸水高を予測。
 - ⇒ 甚大な被害を受けた顧客に対して、立会いや物件調査が不要となり、保険金の支払いまでの期間を短縮し、部分的な被害を受けた顧客に対して、提出された写真と浸水高の予測結果から損害の程度を自動で算出（立会調査は不要）



取組④：スマートシティにおける取組（ドラレコ・ロードマネージャー）

- 車両に搭載したドライブレコーダーにより、道路の損傷を検出し、損傷箇所を可視化するとともに、修理の要否を判断。
 - ⇒ 本サービスの拡張により、道路のほか、橋梁など街の設備点検・保守作業を支援し、事故が少ない社会の実現につなげる



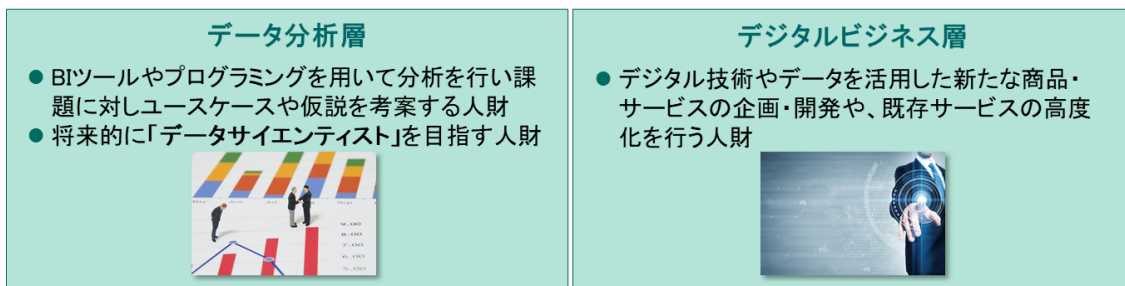
取組⑤：自然災害リスク対策（防災情報見える化システム）

- 事故データを活用してエリアのリスクを可視化するとともに、リアルタイムの降雨データや河川の水位データを用いて危険箇所を把握。さらに、人流データを活用して、危険エリアの住民の滞在・避難状況を把握。
 - ⇒ 気候変動が及ぼす影響の軽減につなげる



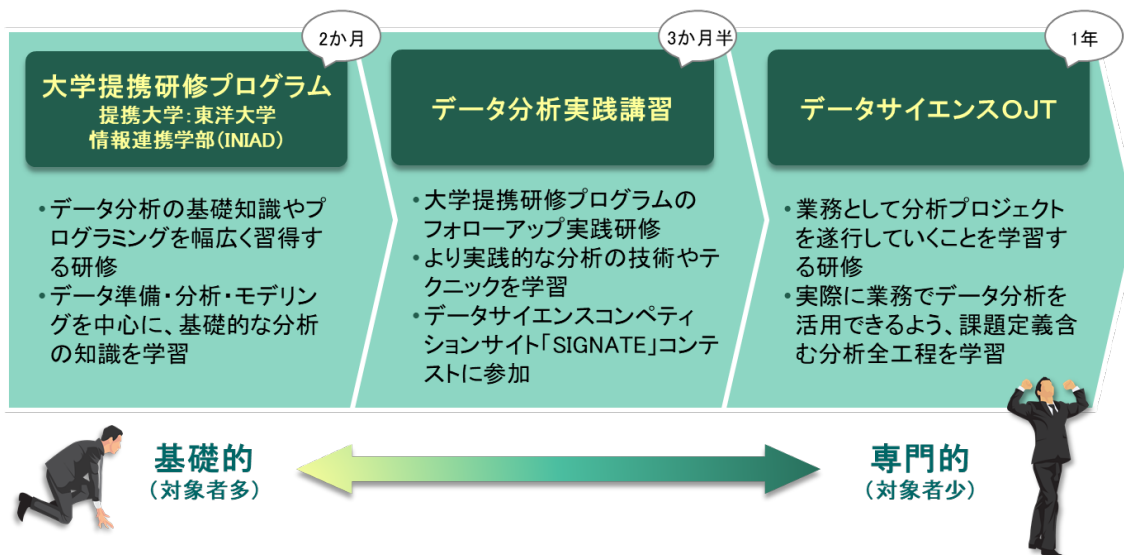
取組⑥：デジタル人材育成

- デジタルライゼーションを推進するための基盤として、「データ分析層」と「デジタルビジネス層」の2区分に分けて社員の育成を実施。



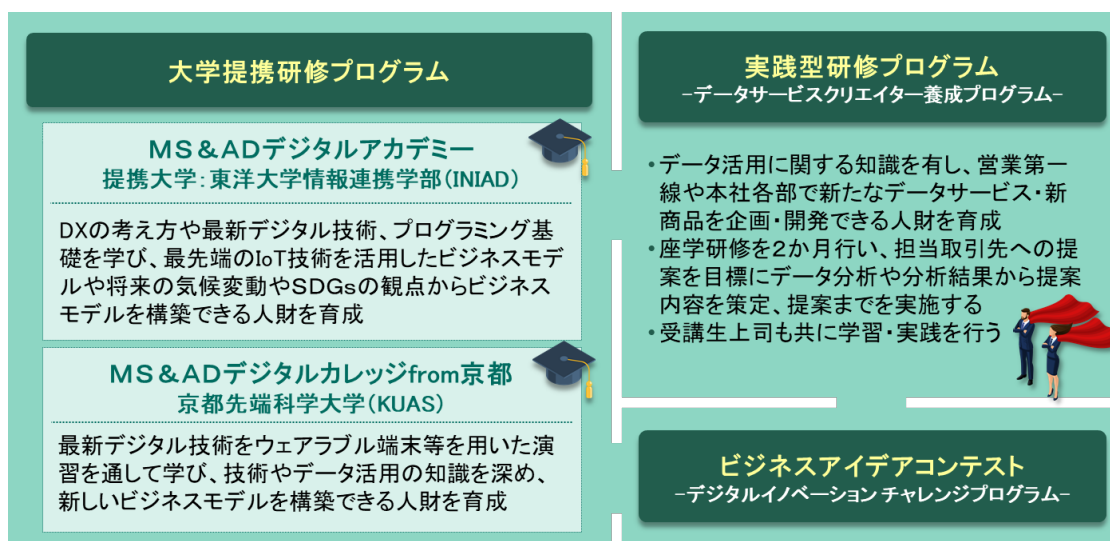
○ データ分析層（データサイエンティスト）の育成

- ・ 基礎知識・スキル・素養に応じた3段階のカリキュラムを用意し、裾野を広げながら専門人材を育成



○ デジタルビジネス層の育成

- ・ 大学提携プログラムや実践型研修プログラム、それらの学習成果を発揮する場としてアイデアコンテストを開催



■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- 保険会社は、社会的な課題を解決することと非常に密接な関係を持った業種であり、新型コロナウイルス感染症の感染拡大、自然災害の増加や甚大化、また、様々な先進的な技術の普及が進むに従って、サイバーリスクのような新しいリスクも生じており、このような社会的な課題に対応していくためにも、デジタルイノベーションを推進していく必要があると思っており、取組を進めている。
- デジタルイノベーションの目的は、顧客の体験価値の向上と業務生産性の向上であり、既存ビジネスの改革（DX：デジタルトランスフォーメーション）、新しいビジネスの創造（DI：デジタルイノベーション）、国内・海外の横展開（DG：デジタルグローバルイノベーション）という3つのカテゴリーを設けて取組を進めることとしている。
- デジタルイノベーションを分かりやすく浸透させるために、「CSV×DX」というコンセプトを設けて取組を進めている。新しいリスクへの対処、レジリエントなまちづくりといった課題に対して、ビッグデータやAI、ブロックチェーンなど様々なDXのツールを活用してCSV（Creating Shared Value：社会との共通価値の創造）を実現していくこととしている。
- 収集されるデータの活用に関する同意を得て、ドライブレコーダーの動画から道路の損傷箇所を抽出して、修理の要否の判断を地方公共団体に提供するサービスを始めたところである。今後、道路だけではなく、橋やビルなど様々な設備の点検や補修作業の支援ができるようになると、事故が少ない社会の実現に近づけるのではないかと考えている。
- 水災時の取組について、日本では水災害が多く発生し被災者も増えていることから、重点的に取り組んでおり、1日も早く被災者に保険金を支払い、復興を支援するために、先進技術を活用した取組が重要である。具体的には、ドローンで水没している地域を測量したり、3Dモデル化したり、流体解析とAIを掛け合わせて浸水の深さを予測したりする取組を始めたところである。
- 自然災害リスク対策について、顧客に自然災害のリスクを分かりやすいように見える化することは重要であり、単にハザードマップを作るだけではなく、どのような被害が発生するか、その地域にどの程度の住民が残っているのかといったことを見える化して提供する取組を進めている。
- 個人データが保険商品や保険の金額に影響するかという点について、例えば、自動車事故においては、その結果だけではなく運転の挙動と事故との因果関係の検証が必要であるため、運転データからは、保険会社としての保険料の反映に行き着かないのが実態である。日本では基本的な保険料を算出するための料率に関する法律に基づいてベースの料率が算出されている。世の中の事故そのものをいかに減らしていくかということの方が重要であると考えている。
- 組織体制について、保険会社が単独ではなく、社外の顧客、取引先など様々なステークホルダーと一緒にイノベーションを進めていくことが必要であるとして、ビジネスイノベーション部というアライアンスを行う部門を新設した。
- 社内にデジタル人財を育成する制度を設け、主にデータを分析する層、主にデジタルビジネスを行う層に区分して育成に取り組んでいる。

データ分析層については、3段階のカリキュラム（①提携先大学の情報連携学部における基礎的な知識の習得、②職場に戻ってからの実践的なデータ分析、③業務として分析プロジェクトの実施）により、専門人財を育成している。

デジタルビジネス層については、別の提携先大学の講座において、最新のデジタル技術などを用いた様々な新しいビジネスモデルの知見を習得したりするとともに、職場の上司の理解も必要であろうということで、上司も一緒になって実務として伴走していくといった研修プログラムを設けている。

ダイキン工業：ダイキン工業におけるAI人材育成の取り組みについて

AI 開発・利活用に関する主な取組等の概要

取組	概要
ビジネスイノベーション	
空調機内の点検の無人化	室内機や全熱交換器のドレンパン（排水の受け皿）をカメラで撮影し、汚れ度合いを可視化。
空調機の遠隔監視サービス	遠隔監視データをもとに、顧客に合わせた省エネ運用を提案するとともに、高性能コントローラーを用いて、省エネ運用スケジュールを自動化。
空気・空間のデータを活用した協創プラットフォーム	オフィス空間のあらゆるデータを収集して、空調、照明、セキュリティを中心とした新しいビルマネジメントエコシステムを構築。
パーソナル空調	利用者が心地よいと感じる環境で執務を行えるように、複数の温度ムラを構築。
Air スポット	外から室内に入った際の「暑い」、「寒い」を速やかに解決するために、入口に急冷・急暖スポットを設置。
Wind Creator（画風装置）	室内でも自然環境にいるかのように感じることができる自然の風を発生。
Linked Air（疑似窓）	窓のない部屋に風景と風を生み出す機器を設置。
プロセスイノベーション	
工場における実作業時間自動計測技術の確立	人間が行っている作業をカメラで撮影し、骨格の状態により、無駄がないか自動で計測し、実作業時間を最適化。
空調機外観品位検査の自動化	目視で行っている空調機（外観）の損傷の検査を自動化。
製品の異音検査の自動化	製品の異音の検査を自動化。
習熟度の見える化	熟練技能者のノウハウデータを基準化し、研修生の習熟度が見える化。
人材育成	AI 技術開発人材を早期に育成するとともに、AI 活用人材やシステム開発人材の育成を並行して行うことを目的として、ダイキン情報技術大学を設立。 「新入社員向け」、「既存社員向け」、「基幹職層向け」、「幹部層向け」、「役員向け」と階層別に講座を設け、π（パイ）型人材を育成。

● 空調バリューチェーン

- 空調機器を届けるだけでなく、空調バリューチェーンの中で、データ活用を切り口に新たな価値作りを目指す



取組①：空調機内の点検の無人化

- 室内機や全熱交換器のドレンパン（排水の受け皿）をカメラで撮影し、汚れ度合いを可視化。

→ 現地での目視点検が不要となり、新型コロナウイルス感染症の感染予防とともに作業のリモート化に貢献

once a week!

週に一度ご指定のタイミングで機器内部のドレンパンを自動撮影

撮影した画像をクラウドで管理しいつでも閲覧可能

汚れ度合いの表示、画像解析や変化推移グラフにより直観的に汚れ変化の確認が可能

撮影画像をもとにいつでもレポートを作成

2019/9/12(木)13:57 汚れ度合い 35%

2019/6/28(金)10:05 汚れ度合い 23%

※全熱交換器(外気処理タイプ室内機)は本機能の対象外

取組②：空調機の遠隔監視サービス

- 遠隔監視データをもとに、顧客に合わせた省エネ運用を提案するとともに、高性能コントローラーを用いて、省エネ運用スケジュールを自動化。

① 使用状況の見える化

空調機の消費電力量を部屋ごとに表示。運用改善ポイントが見える化します。

④ 運用結果レポートの確認

運用結果レポートを提出し、運用改善による省エネ効果を報告します。



② 運用改善の提案

運用データ、ヒアリングで見えた課題から最適な空調の運用をご提案します。

③ 運用の自動化

お客様と協議した運用プランを、高性能コントローラーを使用して自動化します。運用の変更が生じた際も、ダイキンにて遠隔操作で設定変更します。



取組③：空気・空間のデータを活用した協創プラットフォーム

- オフィス空間のあらゆるデータを収集して、空調、照明、セキュリティを中心とした新しいビルマネジメントエコシステムを構築。

DAIKIN OKAMURA 東京海上日動 LION MITSUI & CO. AaaS

健康快適な空間づくり 空間デザインの提案 新たな保険の開発 ヘルスケア商品開発 販路の開拓

データ収集 可視化 AI分析 SoftBank

設備ネットワーク 空間ネットワーク 業務ネットワーク

設備監視システム ITインフラ

空調 照明 生体 位置 属性 画像 IAQ 音、照度、振動 etc... 動画 入退室管理 業務アプリ

ビル共用設備 <ビル・オーナー> テナント専用設備 <入居テナント企業>

空間HUB (IoT-G/W)

point 0 marunouchi

IoT活用事例:

- スペシャルティコーヒーを提供するカフェ
- IoTを活用した働き方改革ソリューション
- 作業効率を高める仮眠ブース
- 音・視線をシャットアウトする集中ブース
- 目的に合わせた様々なタイプの会議室
- マイندフルネスをサポートする瞑想・ヨガルームとイベント
- 無料のシャワールーム
- 豊富なグリーン
- 80名収納可能なイベントスペース
- 働き方の未来をつくるコミュニティイベント

IoT仮眠室や瞑想ルームなどを備えた coworking space 「point 0 marunouchi」を2019年7月16日に開設

取組④：パーソナル空調

- 利用者が心地よいと感じる環境で執務を行えるように、複数の温度ムラを構築。

取組⑤：Air スポット

- 室内の温度はそのままに、外から室内に入った際の「暑い」、「寒い」を解決するため、入口に急冷・急暖スポットを設置。

取組⑥：Wind Creator（画風装置）

- 自然の風を生み出し、室内空間でも自然環境にいるかのように感じる事が可能。

取組⑦：Linked Air（疑似窓）

- 窓のない部屋に風景と風を生み出す機器を設置し、空間内の価値を高め、ミーティング前のブレイクにも活用。



取組⑧：工場における実作業時間自動計測技術の確立

- 人間が行っている作業をカメラで撮影し、骨格の状態により、無駄がないか自動で計測し、実作業時間を最適化。

取組⑨：空調機外観品位検査の自動化

- 目視で行っている空調機（外観）の損傷の検査を自動化。

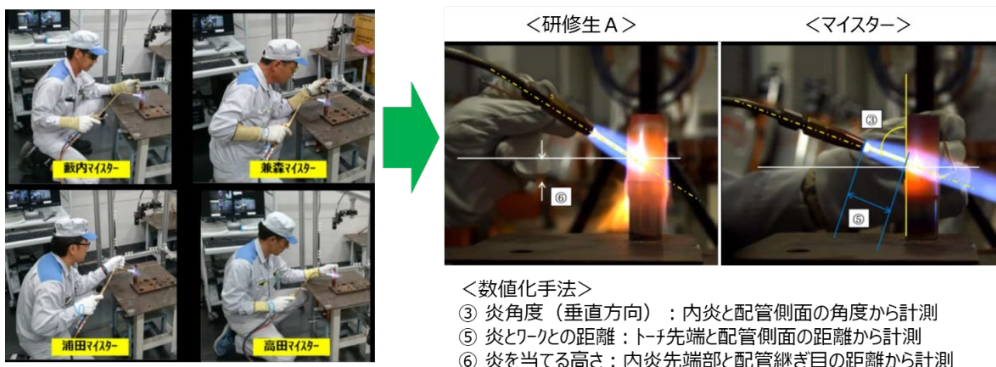
取組⑩：製品の異音検査の自動化

- 製品の異音の検査を自動化。



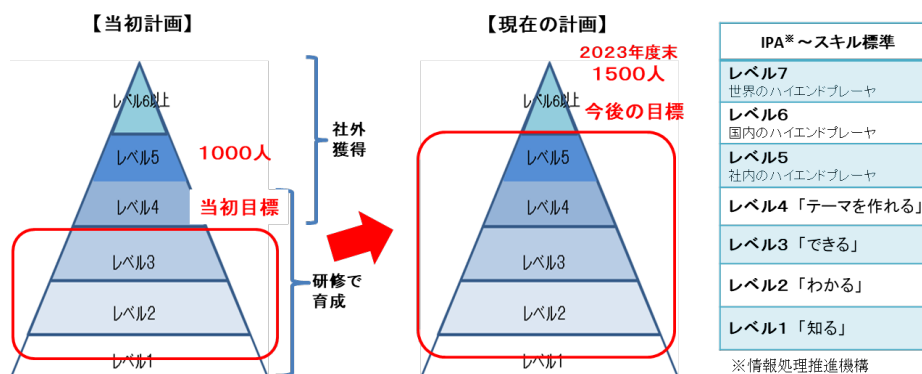
取組⑪：習熟度の見える化

- 収集した熟練技能者のノウハウのデータを基準データ化し、研修生の作業データとの乖離から習熟度を見る化。



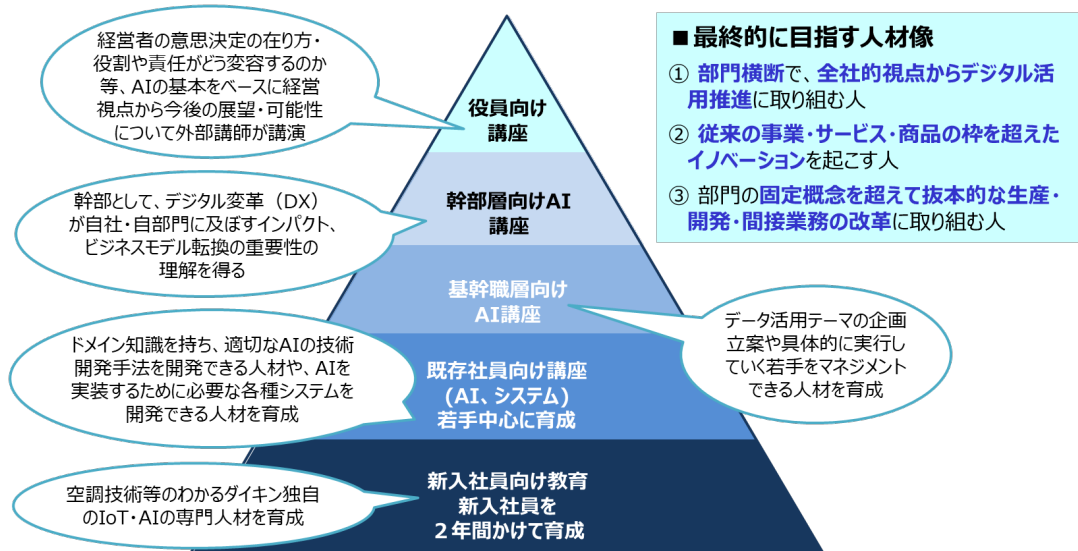
取組⑫：ダイキン情報技術大学の設立

- AI 技術開発人材を早期に育成するとともに、AI 活用人材やシステム開発人材の育成を並行して行うことを目的として、ダイキン情報技術大学を設立（2017年12月）。
 - 4年が経過し、「デジタル技術が分かる人材」、「できる人材」の育成は着実に進展。今後は、これらの人材が部門で活躍するために、「テーマを企画・推進できるより高いレベルの人材」の獲得・社内育成が最重要課題。



取組⑬：π（パイ）型人材の育成

- 「新入社員向け」、「既存社員向け」、「基幹職層向け」、「幹部層向け」、「役員向け」と階層別に講座を設け、π（パイ）型人材を育成。



■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- ビジネスイノベーションについて、これまでは空調機を顧客に届けるだけ（モノを作って機器として届けるだけ）で、保守や更新は別々に動いていたが、設計や試運転等のデータを活用することによってバリューチェーンを作り、前工程と後工程をつなげて新しい価値作りを目指そうというコンセプトでやっている。
- 空調機内の点検の無人化について、室内機や全熱交換器のドレンパン（排水の受け皿）の点検は人間がやるのは非常に大変であるが、カメラで撮影した画像で自動的に汚れを判断して、掃除のアラートを顧客などに伝えるシステムを作った。作業をリモート化することができるため、新型コロナウイルス感染症の感染予防にも活用することができる。
- 空調機の遠隔監視サービスについて、完全に遠隔でビルの省エネ運用を支援するシステムであり、省エネの運用スケジュールを自動化したり、その運用レポートを顧客に確認してもらい、運用の改善につなげたりしている。
- プロセスイノベーションについて、これまでは製品ライフサイクル管理（PLM）や顧客関係管理（CRM）、サプライチェーンといった社内のプロセスは個別最適になっていたが、データ基盤を作って業務改革を行っていこうというコンセプトでやっている。
- 工場における実作業時間自動計測について、カメラで撮影した画像の作業者の骨格から無駄がないか計測して実作業時間を最適化するシステムである。また、空調機の外観の検査や異音の検査について、これまで傷や異音を人間が目や耳で検査していたものを自動化するといった取組を進めている。
- 熟練の技能者（マイスター）のノウハウの伝承が非常に重要であり、これまで一子相伝のような形で伝承してきたが、習熟度を見える化して、研修生とマイスターとの差異をデジタル的に把握し、将来的には、研修生が自動で学ぶシステムを構築することとしている。
- 2025年に向けた中期経営計画において、ダイキン情報技術大学という育成機関を中心にデジタル人材を1,500名育成し、その中でビジネスのイノベーションとプロセスのイノベーションを進めていこうというビジョンを掲げている。
- もともと技術の開発や活用を行うシステム人材が非常に少ない状況であったが、社内での育成では間に合わないということで、2017年12月に、ダイキン情報技術大学をスタートした。データサイエンティストに必要とされるテーマ実行力、分析力、データエンジニア力の3つの軸について、独り立ちできるレベルを目指そうと取り組んでいる。
- 最終的に目指す人材として、入社時から有している技術的な専門性に加えて、このような育成を通じてAIやIoTのことも分かるPII（パイ）型の人材を育成していきたいと考えている。
- 新入社員向け、既存社員向け、基幹職層向け、幹部層向け、役員向けと階層別の教育・育成を行っている。

例えば、新入社員向けについては、1年目は座学のほかに課題解決型の演習でクラウドの構築といった教育を行っており、習熟度の確認として、基本情報処理技術者や統計検定の試験などを受けているが、合格率は全国平均を上回っている。2年目はPBL（Project Based Learning：問題解決型学習）を行い、全社向けの報告会なども行っている。この取組において、集合知の力が非常に大きいこと、2年間でキャリアプランをじっくり考える時間が持てることがメリットである。他方で、基礎教育と実践との間に壁があるため、それをどのように乗り越えるかということが課題となっている。
- これまでの4年間の取組で着実に前進していると考えており、この取組を知った上で入社を希望する学生が非常に増えており、また、離職率も平均と比べると非常に低く、仲間意識が生まれている。

JR西日本：JR西日本におけるデータアナリティクスの取組

AI 開発・利活用に関する主な取組等の概要

取組	概要
CBM（Condition Based Maintenance：状態基準保全）分野	
北陸新幹線着雪予測	気象予報データ、積雪深計データ等を用いて、列車の着雪体積（特に雪落とし発動の判断閾値付近）の予測モデルを構築。
自動改札機故障予測	改札機の稼働データ、故障履歴データを用いて、3日以内・7日以内の故障確率を出力するAIを構築。
監視カメラAI	監視カメラの映像から、検知対象となる行動、物体（車いす、白杖、酔客、ふらつき、ナイフ等）を自動検知し、係員に通知する仕組みを構築。
桁下水位予測	上流の河川データ（水位）から対象となる橋梁の桁下水位を予測。
分岐器状態監視	分岐器に設置したセンサーにより、不転換の予兆、密着・接着状態の把握、床板油の状態を把握し、検査項目を最適化。
高頻度軌道状態モニタリング	過去の車両の動揺データを用いて、将来の動揺を予測し、可視化。
道床状態判定	線路を撮影した画像から道床部分を自動検出し、状態をクラス分類する仕組みを構築。
マーケティング分野	
AIスタンプラリー	来訪者に公共交通機関の利用や観光・飲食等の消費活動への行動変容を促進。データ分析による新たなマーケティングツールとして活用。
ICOCAデータの活用	データ分析をベースにした顧客個人へのアプローチ、移動・滞在分類による周遊パターンの抽出、スタンプラリーを通じた顧客行動分析を実施。

● デジタル戦略

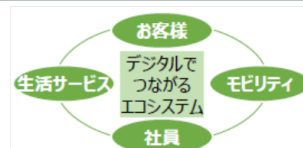
デジタル技術によりJR西日本グループが持つ豊富で多彩なデータの利活用を進め、駅や店舗、地域のリアルな体験へとつなげることで、新しい価値を生み、提供し続け、西日本エリアの活性化に貢献、さらにそのプロセスを通じた業務変革を推進

< デジタル戦略の軸 ～3つの再構築～ >

デジタル技術とグループデータの利活用 (データ利活用基盤等整備)	グループ一体化・外部連携 (会員・ポイント共通化)	変化対応力・イノベーションを生み出す力 (カルチャー × 組織・仕組 × 人材)
① 顧客体験 の再構築 (お客様ニーズに応じた サービスのあり方の追求)	■ JR西日本グループの全てのサービスの一体化、外部パートナーとの連携 ⇒ 一人ひとりのお客様のニーズに合わせた新しい価値を連続的に提供 ⇒ MaaSアプリ(WESTER、setowa)、モバイルICOCA(仮称)、e5489等のサービス拡充	
② 鉄道システム の再構築 (技術ビジョンの実現)	■ 持続可能な鉄道システムの構築、さらなる安全性向上・安定輸送の追求 ⇒ 運行オペレーションの変革やメンテナンスのシステムチェンジ (CBM) への挑戦	
③ 従業員体験 の再構築 (働き方改革)	■ 働く環境のデジタル化・ICT活用を促進 ⇒ 社員の働き方改革 (モチベーション向上、成果を効率的かつ高頻度に生み出す仕組みづくり)	

< JR西日本グループデジタル戦略のめざす未来 >

デジタル技術がグループ、外部をつなぎ新しい価値を生み出すことで、人々がつながり、笑顔が生まれる、安全で豊かな社会





※ 個人情報保護のため、画像を加工しています。

検出の様子



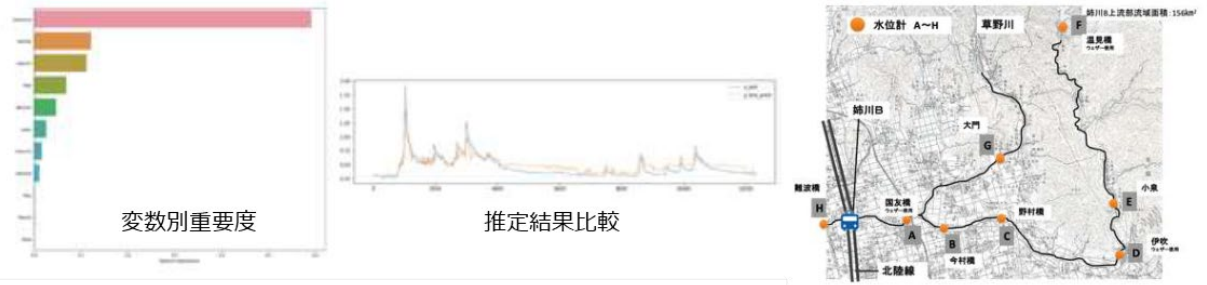
アプリ画面

取組④：桁下水位予測

- 上流の河川データ（水位）から対象となる橋梁の桁下水位を予測。
- ⇒ 運用計画等の最適化による安全性の向上に貢献

姉川の予測イメージ

上流の河川



取組⑤：分岐器状態監視

- 分岐器に設置したセンサーにより、不転換の予兆、密着・接着状態の把握、床板油の状態を把握し、検査項目を最適化。
- ⇒ メンテナンス作業の削減（人手不足の解消）、安定輸送の実現、更なる安全性の向上に貢献

分岐器状態監視

- ・ 分岐器不転換予兆
- ・ 密着、接着状態把握
- ・ 床板油状態把握

参考) 可視化モデル (PowerBI)

属性値の確認	5日分のデータを毎日モニタリング
異常検出	属性値グラフ中から外れ値を目視で検出
個別検討	該当する転換の計測値の波形を確認
比較検討	前後の転換の波形と重ね合わせて比較

属性値グラフで異常検出

属性値：各転換の計測値を様々な条件で数値化・属性化したもの

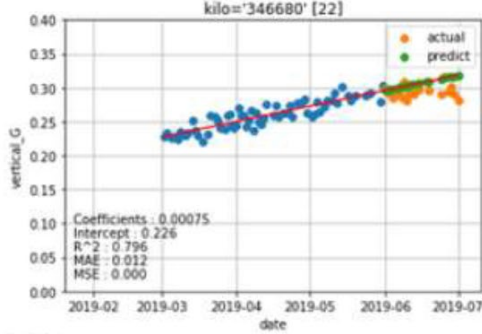
計測値グラフで比較検討

計測値：分岐器に取り付けたセンサーで取得した各チャンネルのデータ

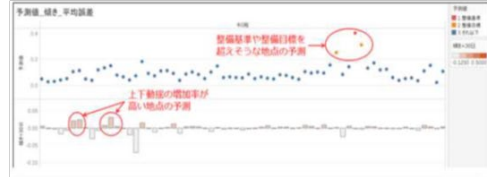
取組⑥：高頻度軌道状態モニタリング

- 過去の車両の動揺データを用いて、将来の動揺を予測し、可視化。
- ⇒ 安全・安定輸送の実現、保守作業の効率化、検査の置換・周期延伸に貢献

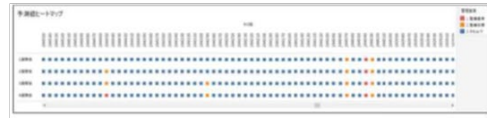
過去3ヶ月分の動揺データから将来の動揺を予測



1ヶ月後の動揺、進み程度を可視化



ヒートマップ (いつの時点で閾値を超過するか)



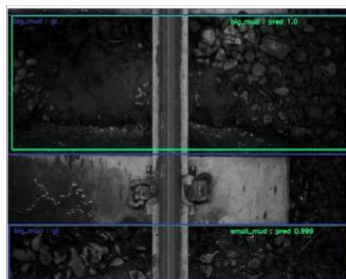
取組⑦：道床状態判定

- 線路を撮影した画像から道床部分を自動検出し、状態をクラス分類する仕組みを構築。
⇒ 検査係員とのハイブリッドな組み合わせにより、作業効率の改善の可能性

状態良好と判定 (正解)



噴泥大と判定 (正解)



取組⑧：AI スタンプラリー

- 来訪者に公共交通機関の利用や観光・飲食等の消費活動への行動変容を促進。データ分析による新たなマーケティングツールとして活用。



取組⑨：ICOCAデータの活用

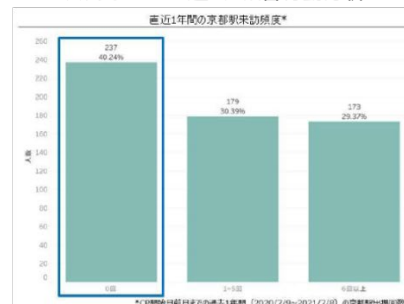
- データ分析をベースにした顧客個人へのアプローチ、移動・滞在分類による周遊パターンの抽出、スタンプラリーを通じた顧客行動分析を実施。

移動・滞在分類による周遊パターンの抽出
→ 新たな戦略仮説の構築に活用



分析結果の一例：メイン滞在が「ユニバーサルシティ」となる移動を分析、可視化

スタンプラリーを通じた顧客行動分析



約40%が直近1年間、京都駅に来ていないことが判明

■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- 当初はわずか4人のグループから取組を始め、コンペをやったり他社との協業を経ながら、現在はサイエンティストとビジネス担当を合わせて21名※（※ヒアリング時点。2022年6月から32名）が活動しており、ユニークな成り立ちをしている。
- CBM (Condition Based Maintenance) という技術分野とマーケティングの分野に分かれているが、案件をプロデュースして課題設定を行うビジネス担当と分析担当であるデータサイエンティストがバディになって案件に取り組むところが特徴的である。
- DX推進の方針として、データ収集・分析により改善点を浮き彫りにする（「測る」）、データから社内外のニーズの裏にある課題を推し量る（「量る」）、データから新たな価値の創出を企図する（「図る」）という3つの「はかる」という指針を示している。
- デジタル戦略において、顧客体験の再構築、鉄道システムの再構築、従業員体験の再構築という3つの再構築を軸として、これらにデジタル、ICT、データをどのように活用するかということを考えて取組を進めている。
- 自社でデータサイエンティストを抱えているが、自社だけではやらない、あるいは、外部に任せきりにしないというオープン&クローズ戦略をとっている。データ分析をやっているベンチャー企業と資本業務提携をしており、案件の性質に応じて、ベンチャー企業と連携しながら取組を行い、その上で、協業によって蓄積したノウハウを内部で活かす体制でやっている。
- 駅の監視カメラの画像を使って、車椅子に乗っていたり、白杖を持っていたり、あるいは、盲導犬を連れているなど介助を必要とする利用者を素早く検知して、介助・手伝いができないかということから開発を始めている。なお、AIで判断しているのは、骨格推定のところであり、顔認証や行動追跡等により個人を特定するものではなく、個人情報もAI側に残らないようになっている。
- 防犯カメラの活用については、センシティブであり、非常に気を遣うところである。ウェブサイトにも、個人情報の利用目的を掲載しており、その中で、技術開発に関することも記載されている。AIの開発に役立てるとともに、開発したAIに関しては、個人の行動ログを収集・分析して特徴を捉えることや顔認証はやっておらず、個人情報を含まない形でAIを活用している。
- 人間とAIとのバランスについて、安全上、判断のミスが許されない保安装置などにAIを導入することは、まだまだハードルが高いと考えている。基本的には、これまで人間が検査していたことに関し、人間では見えないところがあったり、ルールの解釈にブレがあったりする中で、AIを活用すると7割程度の回答が出てくるので、人間がやるよりも高頻度でデータを取って判断の回数を増やすことによって業務を置き換えていくという考え方でやっている。
- 最終的な判断は人間に任せるというところで、人間を支援するツールとしてAIを活用している。
- 社内における人事、処遇については検討しているところである。鉄道業界は、データサイエンスの分野は未開の地が多く、今は当社の取組が「業界初」というプレミアが付くため、そのようなところにやり甲斐を感じているのではないかと思う。ただし、それだけでは将来的には立ち行かなくなるので、給与や権限、チーム編成、仕事のやり方・スピード感などは変えていく必要があると考えている。
- データサイエンティストの知見を有する社員のキャリアパスは2つのパターンがあり、1つは高度なデータ分析を担う組織として、鉄道本体に技術をフィードバックしていくパターンである。他方で、現場の社員も将来的には一般教養的にデータ分析を行って活用できるようにしていく必要があるため、デジタルのチームに一定期間ジョインしてもらい、その間にデータ分析の素養を身に付けて、その後、事業部門に戻って現場の業務を改善していくというのがもう1つのパターンである。

KDDI : KDDIにおけるAI事例とAIガバナンスに向けた取組み

AI倫理・ガバナンスに関する主な取組等の概要

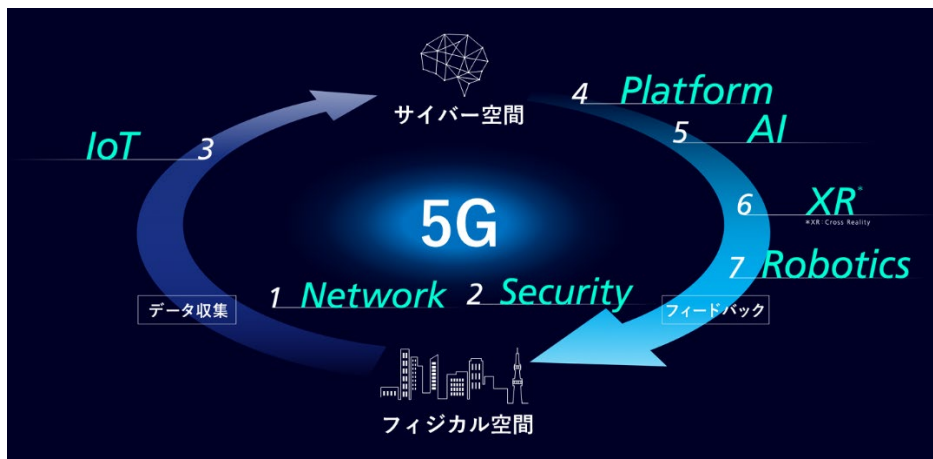
類型	概要
指針・ガイドライン・原則	2021年8月に、「KDDIグループAI開発・利活用原則」を策定・公表。
透明性・アカウントビリティ	フィジカル空間指向AIにおける説明可能性や知識グラフを活用した説明可能AIに関する技術を研究。
安全性・セキュリティ	不正回路検知技術に対する敵対的サンプルの脅威を実験。 マルウェア検知技術に対するデータポイズニング攻撃の脅威と対策技術を実験。 推薦システムに対するデータポイズニング攻撃の脅威と対策技術を実験。
プライバシー	極力ID連携を行わない異業種ペルソナマーケティングAIに関する技術を研究。 AIに関するサービスについても、従来と同様に、プライバシー影響評価（PIA）により、サービス開始前にリスク評価・対策を実施。

AI開発・利活用に関する主な取組等の概要

取組	概要
電気料金予測	過去の電気料金、気温、曜日等を機械学習することにより、月末の電気料金を予測。
AIかん水施肥システム	土壌センサーと日照センサーの情報をもとに、かん水施肥を自動化。
ネットワーク運用システムの実証	運用ログの特性に応じてAIを組み合わせ、プロセスにおける判断の一部を自動化。
行動変容への活用実証	道路の工事を迂回させる行動を促す心理的な介入の実証を実施。
人材育成	社員コミュニティによる浸透活動や全社員を対象としたeラーニングを通じて、「KDDIグループAI開発・利活用原則」の周知・浸透を実施。 DXコア人材の育成に向けた研修プログラムを開始し、研修項目に個人情報保護やAI倫理の講座を設置。

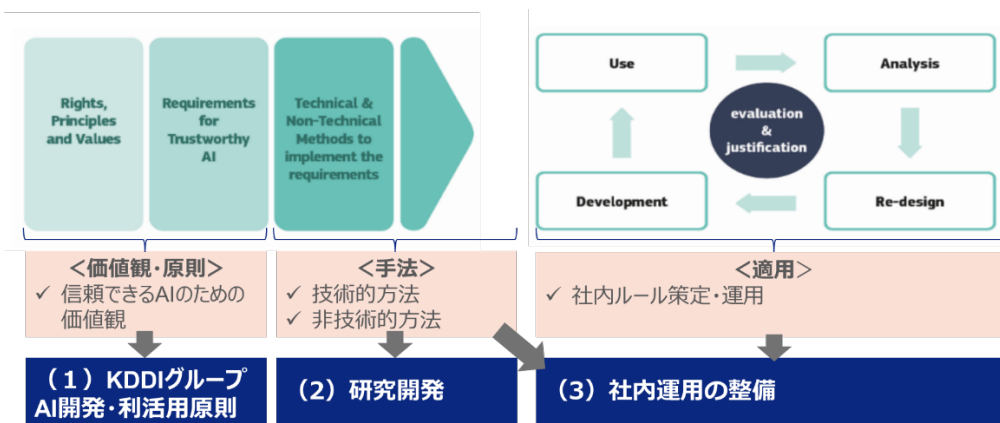
● KDDI Accelerate 5.0

- ・ 経済発展と社会的課題の解決を両立する持続可能な生活者中心の社会「Society 5.0」の実現を目指すコンセプト（次世代社会構想：通信を中心にAIなど7つのテクノロジーで「Society 5.0」の循環を加速）



取組①：「信頼できるAI」の取組

- 「信頼できるAI」の提供に向けて、原則の策定・公開、研究開発、社内運用の整備の取組を実施。



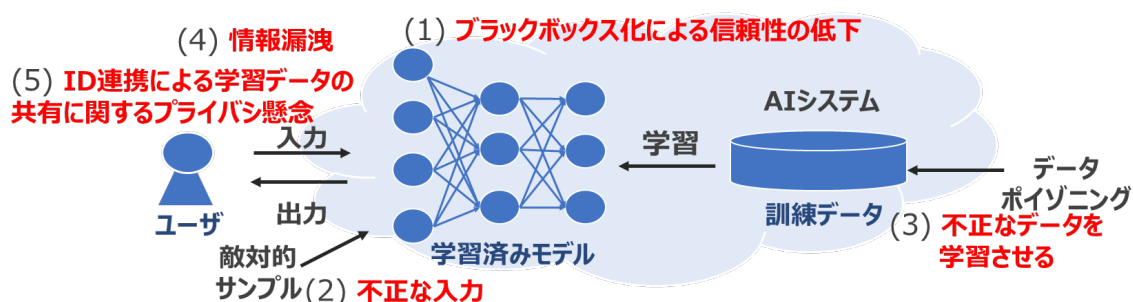
○ KDDIグループAI開発・利活用原則

- ・ 適切なAI開発・利活用のために9つの原則を策定（2021年8月公開）



○ 研究開発

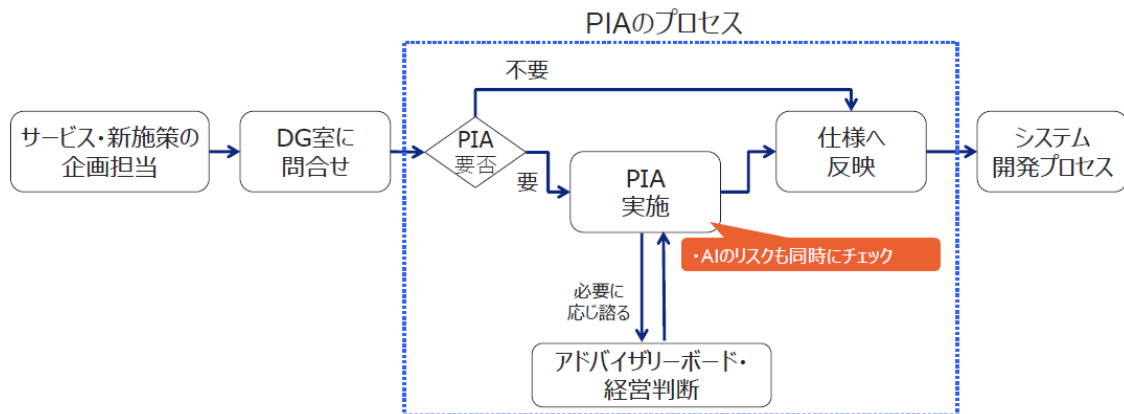
- ・ AIに対するリスクへの対策技術を研究



分類	リスク	現在の取組
透明性	(1) ブラックボックス化による信頼性の低下	・ フィジカル空間指向AIにおける説明可能性 ・ 知識グラフを活用した説明可能AI
安全性とセキュリティ	(2) 不正な入力	・ 不正回路検知技術に対する敵対的サンプルの脅威を実験 *2019年度内閣府事業PRISM受託
	(3) 不正なデータの学習	・ マルウェア検知技術に対するデータポイズニング攻撃の脅威と対策技術を実験 ・ 推薦システムに対するデータポイズニング攻撃の脅威と対策技術を実験
プライバシー	(4) 情報漏洩	・ モデルインバージョン攻撃の検討と実験
	(5) ID連携による学習データの共有に関するプライバシー懸念	・ 極力ID連携を行わない異業種パーソナマーケティングAI *2018年度 JST CREST受託

○ 社内運用の整備

- ・ AI に関するサービスについても、プライバシー影響評価（Privacy Impact Assessment : PIA）により、サービス開始前にリスク評価・対策を実施



取組②：電気料金予測

- 過去の電気料金、気温、曜日等を機械学習することにより、月末の電気料金を予測。

取組③：AI かん水施肥システム

- 土壌センサーと日照センサーの情報をもとに、かん水施肥を自動化。

② 電気料金予測



③ AIかん水施肥システム



(注)グループ会社の取組

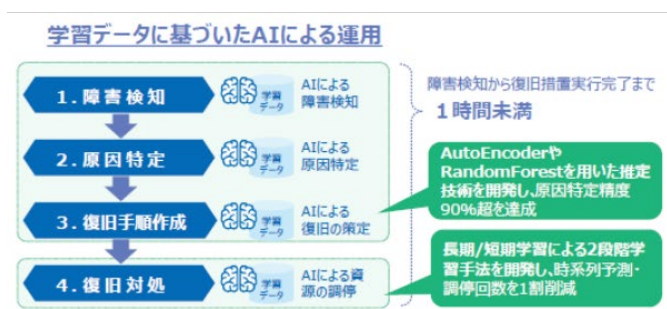
取組④：ネットワーク運用システムの実証

- 運用ログの特性に応じて AI を組み合わせ、運用プロセス内の一部業務を自動化。

取組⑤：行動変容への活用実証

- 道路の工事を迂回させる行動を促す心理的な介入の実証を実施。

④ ネットワーク運用システムの実証



⑤ 行動変容への活用実証



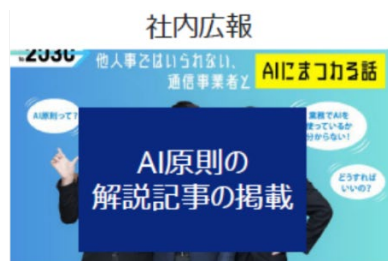
取組⑥：人材育成

- 社員コミュニティによる浸透活動や全社員を対象としたeラーニングを通じて、「KDDIグループAI開発・利活用原則」の周知・浸透を実施。また、DXコア人材の育成に向けた研修プログラムを開始し、研修項目に個人情報保護やAI倫理の講座を設置。

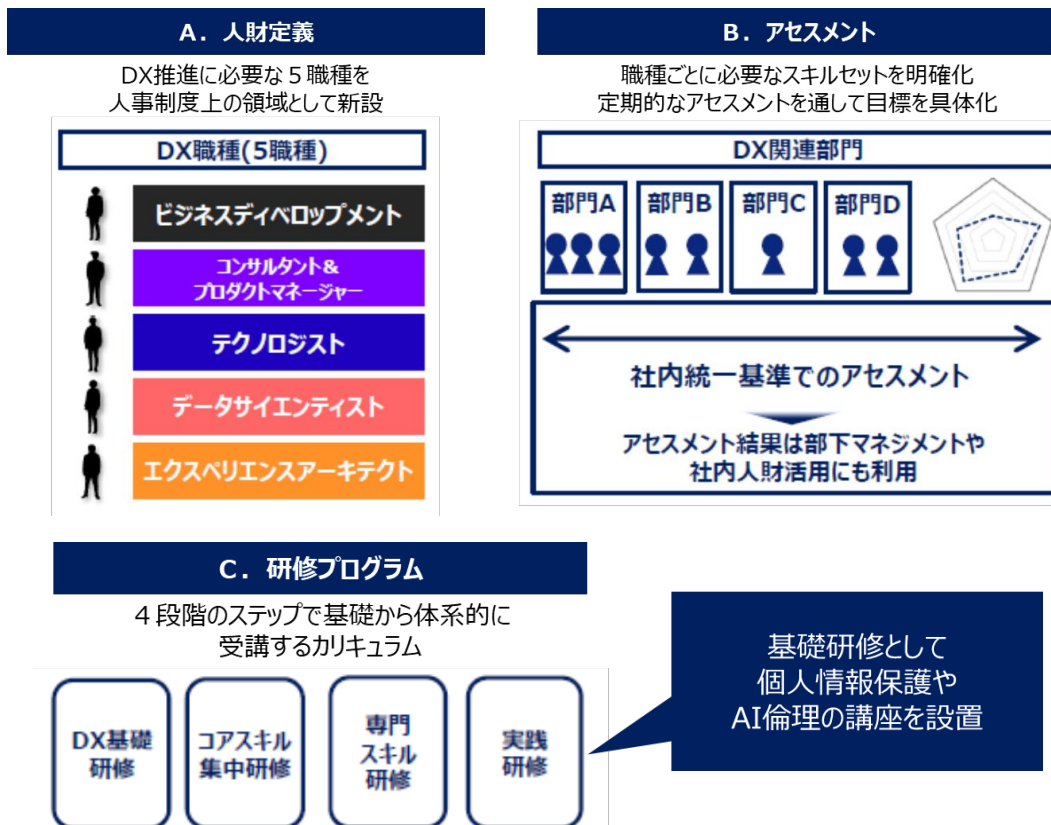
○ 社員コミュニティによるライトニングトーク



○ eラーニング／社内広報



○ DXコア人材の育成に向けた研修プログラム



■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- AIなど様々なテクノロジーを活用しながら、社会的課題の解決と経済発展、豊かなデジタル社会を両立していくところを考へて事業を進めており、Society5.0の実現を目指すコンセプトとして「KDDI Accelerate 5.0」を作った。これは、2030年を見据えた次世代の社会構想で、それを担う技術開発やビジネスモデルの方向性を示しており、その中でも、「Network」、「Security」、「IoT」、「Platform」、「AI」、「XR」、「Robotics」と7つの重要な技術領域を挙げている。
- AI利活用とガバナンスを両立させる1つの要素として、信頼できるAIが重要であり、このために、「原則の策定・公開」、「研究開発」、「社内運用の整備」の3つの取組を行っている。
- 原則の策定・公表について、2021年8月に、総務省が公表しているAI開発ガイドライン、AI利活用ガイドラインを参考にしながら、適切なAIの開発・利活用のために重要と考えられる9つの原則を策定・公表した。
- 研究開発について、信頼できるAIとして、例えば、ブラックボックス化を防ぐために説明可能性をどのように表現するのかというところで、推論根拠を提示する説明可能AIを研究している。また、セキュリティや安全性のところでは、不適切なデータの学習にどのように留意するのか、プライバシーのところでは、プライバシーを保護した上でのAI利活用に関する研究を行っている。
- 説明可能AIについて、今のところ、ユーザーにとって事後的に推論根拠を説明することを中心に研究を行っている。推論根拠として知識グラフを活用するということを特徴としながら研究を進めているのが現状である。
- 社内運用の整備について、指針を具体的にどのように運用するのか、どのように守っていくのかというところで、従前からプライバシーに関しては、PIA（Privacy Impact Assessment：プライバシー影響評価）を行っており、プライバシーのほかにも、公平性・非差別、アカウントビリティ、透明性、人間の判断の介在などガバナンスが必要なポイントについては、PIAの中で、同時にチェックするところから始めていこうと考えている。その後、チェックできていない領域をどのようにするか議論を行っていこうと考えている。
- AIかん水施肥システムについて、宮城県東松島市において、グループ会社のKDDIエボルバが既存のアプリケーション・機器を導入してやっており、農産物の栽培を通じて復興支援と障害者の雇用創出に取り組んでいる。水やりや肥料を与えるタイミングや量は、生産者の経験とノウハウが重要であるが、AIで補うことによって、農業経験によらず安定した農作物の栽培環境を実現するべく障害者とともに取り組んでいる。また、AIで自動化できる作業があると、人間は品質向上に係るような作業に注力することができる。人間がやる部分とAIに任せる部分をうまく分けながら、収量増と高品質化を達成するという取組を行っている。
- 行動変容への活用実証について、心理的な介入を研究するに当たっては、倫理的な問題に関わる部分も多く、倫理委員会を設置して、実験を行う前に、計画段階において外部評価を実施している。
- ルールや原則を作っても、社員に認識してもらい浸透を図っていくことは難しいが、AIに携わるメンバーがコミュニティを作っているので、そこでAIの利活用事例についてライトニングトークで話し合ったり、倫理指針などガバナンスの重要性について浸透活動を行っている。また、全社員を対象としたeラーニングを行うとともに、社内広報を活用して浸透を図っているところである。
- AI人財の育成というより、DX人財の育成を行っており、その中の1つとして、個人情報保護やAI倫理の講座を設置するようにしている。プライバシーやAI倫理を守るといった一定の意識付けを行った上で、事業で活躍するという形でバランスを取りながら取組を進めている。

あずさ監査法人：AIの適切性検証への取り組み

AI 倫理・ガバナンスに関する主な取組等の概要

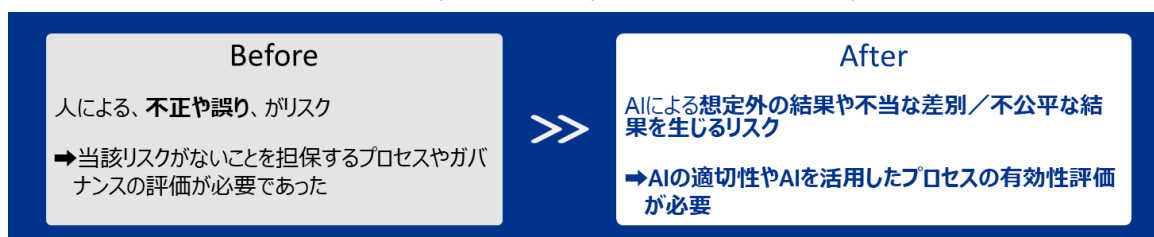
類型	概要
AI モデルの検証	AI モデルの開発から実装・運用／監視までのすべてのプロセスにおいて、「公平性」、「説明可能性／解釈可能性」、「AIモデルの精度」、「セキュリティ／データ保護」、「追跡可能性／監査可能性」、「事業継続性」、「データ品質」、「ガバナンス」の8つの観点に基づいて検証することが重要。
組織・体制	2021年9月に、Digital Assurance 室を設置し、AI 評価の専門家集団である AI Assurance Group を設立。

● AI の適切性検証の必要性

- 企業活動の DX 化に伴う環境変化
 - 企業の DX 化の進展に伴い、AI がビジネスプロセスや管理／コンプライアンスプロセスに実装され、それが各企業を通じて社会全体に影響



- 変化するリスクへの対応
 - 欧州委員会による包括的な AI 規制案の公表や企業による独自の AI 憲章策定などの動き



● AI の適切性検証の契機

経営層からの要請	経営層から、開発したAIモデルについて公平性・倫理や解釈可能性等に関し問題がないか問われ、対応をする必要がある。
他社における問題事例	他社において、類似のAIモデルが問題となっており、自社のモデルに問題がないかどうかを検証する必要がある。
内外の規制対応	社内の様々な業務推進部が開発・運用を開始している多くのAIモデルに関して、内外の規制が急速に進展する中、内部監査部門として規制対応上問題ないことをアシュアランスすべき。
内部監査部によるレビュー	業務推進部門としてAIを開発したものの、経営や監督当局等のステークホルダーから、内部監査部門によるレビューの必要性を問われている。
ベンダーが開発したモデルのレビュー	ベンダーが開発したAIをレビューする際に、伝統的なモデル検証を前提とした社内の現行手法等を高度化する必要がある。

● AIの適切性検証に対する取組－金融業界を例に－

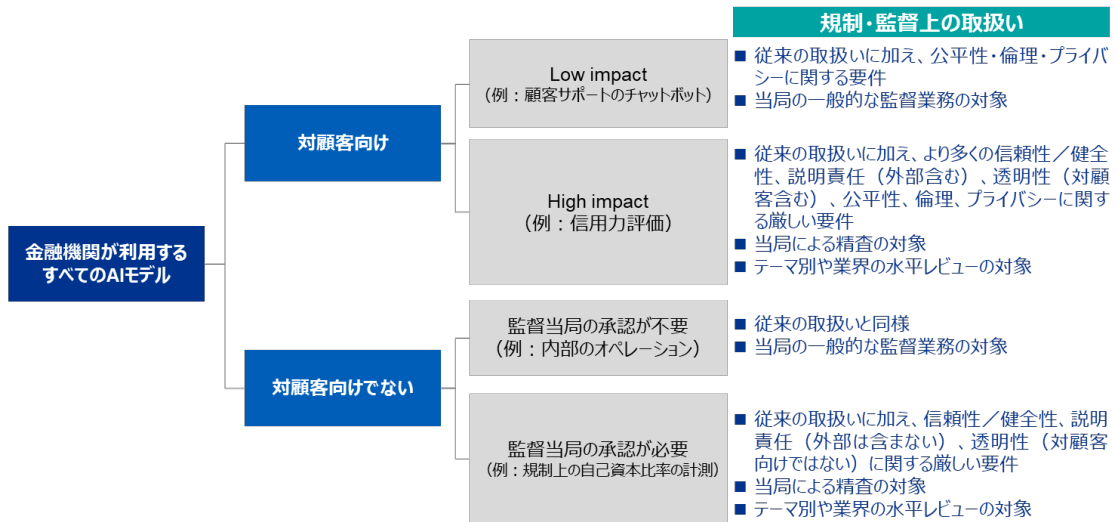
- ・ 国際決済銀行（BIS）の金融安定研究所（FSI）レポート

■ AI共通原則に関連する当局期待（要約）

AI共通原則	規制上の当局期待
信頼性 健全性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 伝統的なモデルと同様の期待値（例：モデル検証、精度の基準、モデルの更新、入力データの品質） ・ AIモデルの場合、モデルの結果の信頼性・健全性を評価することにより、消費者に損害を与えないという観点から確認する
説明責任	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般的な説明責任またはガバナンス要件で説明されていると同様の期待（ただし人間の関与はより必要） ・ AIモデルの場合、説明責任には「対外説明責任」が含まれ、データ主体（潜在顧客や既存顧客）がAIに基づいた結果に対し、不服申立、再審査などのチャネルを提供していることを確認する
透明性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 伝統的なモデルと同様の期待値。特に説明可能性と監査可能性 ・ AIモデルの場合、データ主体に対する外部開示（例：AIによる意思決定を行うために使用されるデータと、そのデータが意思決定に与える影響）も期待される
公平性	<ul style="list-style-type: none"> ・ AIモデルにおいて強調される原則（既存の規制でもカバーされているが、公平性に対する期待は伝統的なモデルには明示的に適用されていない） ・ 公平性に対する当局期待は、差別的な結果をもたらす可能性のあるAIモデルのバイアスへの対応や抑制に関係している。それ以外の「公平性」に関しては一般的には規定されていない
倫理	<ul style="list-style-type: none"> ・ AIモデルにおいて強調される原則（既存の規制でもカバーされているが、倫理に対する期待は伝統的なモデルには明示的に適用されていない） ・ 倫理に対する当局期待は、「公平性」よりも定義が広く、偏見や差別、その他の原因（例：違法に入手した情報を用いたAI）によって顧客が搾取されたり損害を受けたりしないことを確実にすること

これら5つの原則以外に、「プライバシー」、「サードパーティへの依存性」、「レジリエンス」が明記されているが、**伝統的なモデルと同じ期待**

■ AIのユースケースに応じた規制・監督上のフレームワーク

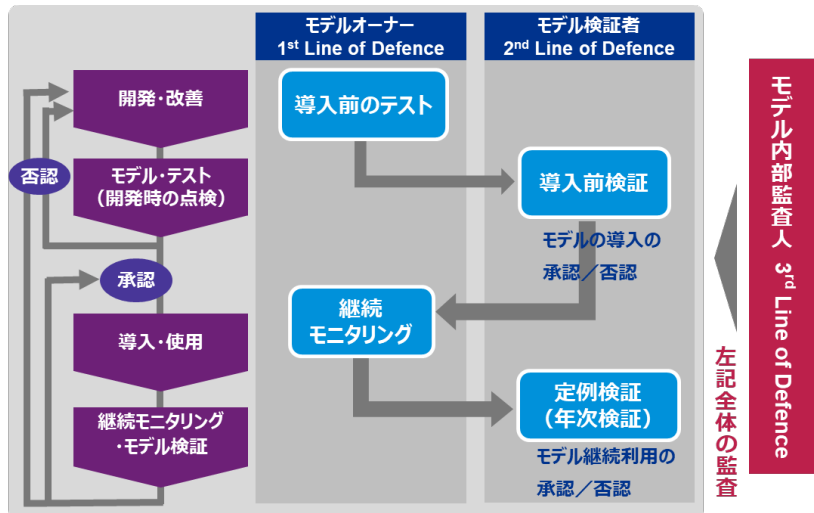


(参考) 金融機関におけるモデルリスク管理の枠組み

■ モデルライフサイクル

- ・ モデル定義
- ・ インベントリー管理
- ・ リスク評価／リスク格付
- ・ モデルリスクアベタイト設定

■ リスクベースアプローチ



・ 伝統的なモデル^{※1}と比較した AI モデル検証の留意点 (例)

	AIモデルの特徴(伝統的なモデルとの比較)【例】	AIモデル検証の留意点【例】 ^{※2}
データ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 大量データ(データ数・説明変数候補の数が大量)かつ多種のデータ(非構造化データ(テキスト・画像など))の利用 ■ オープンデータソースの利用(含、Web上の情報)など 	<ul style="list-style-type: none"> ■ データ品質(特に、データの偏り(バイアス)) ■ データクレンジングプロセスの適切性 ■ データ利用の著作権などのコンプライアンス・プライバシーチェックなど
モデル	<ul style="list-style-type: none"> ■ モデル開発手法が複雑(ブラックボックス化の懸念) ■ モデル開発プロセスが複雑(ハイパーパラメータ調整など) ■ 「学習済みモデル(含、オープンAI)」の利用(権利関係、ブラックボックス化の懸念) ■ オーバーフィッティング(過適合)しやすいなど 	<ul style="list-style-type: none"> ■ モデルの公平性(バイアス・偏見・差別がないか、特殊なデータへの過剰な適合はないか 等) ■ モデルの解釈可能性、検証可能性 ■ モデルの精度の汎化性 ■ モデル開発プロセスの適切性など
実装・運用	<ul style="list-style-type: none"> ■ モデルの性能劣化がしやすい ■ 頻度の高い再学習(モデル更新)の実施 ■ 高度なデジタル人材(例:深層学習の理解)が必要など 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 入出力データとモデルの監視 ■ モデルの更新と更新時の検証方法、負のフィードバックループの排除 ■ 再現可能性の確保(モデルとデータのライフサイクル管理) ■ 事業継続性(含、人材)など

※1 本資料において「伝統的なモデル」は、金融機関において従来から活用されているモデル(例:重回帰分析モデル)を指す。「AIモデル」は従来の方法と比して複雑な機械学習を用いたモデル(例:ランダムフォレスト、深層学習モデル)を指す。

※2 「伝統的なモデル」においても留意すべき点であるものの、「AIモデル」においては伝統的なモデルと比較して、深度ある検証を実施する必要があるポイントを例示している。

取組①：検証枠組み

- AI モデルの開発から実装・運用/監視までのすべてのプロセスにおいて、「公平性」、「説明可能性/解釈可能性」、「AIモデルの精度」、「セキュリティ/データ保護」、「追跡可能性/監査可能性」、「事業継続性」、「データ品質」、「ガバナンス」の8つの観点に基づいて検証することが重要。

○ 検証フレームワーク



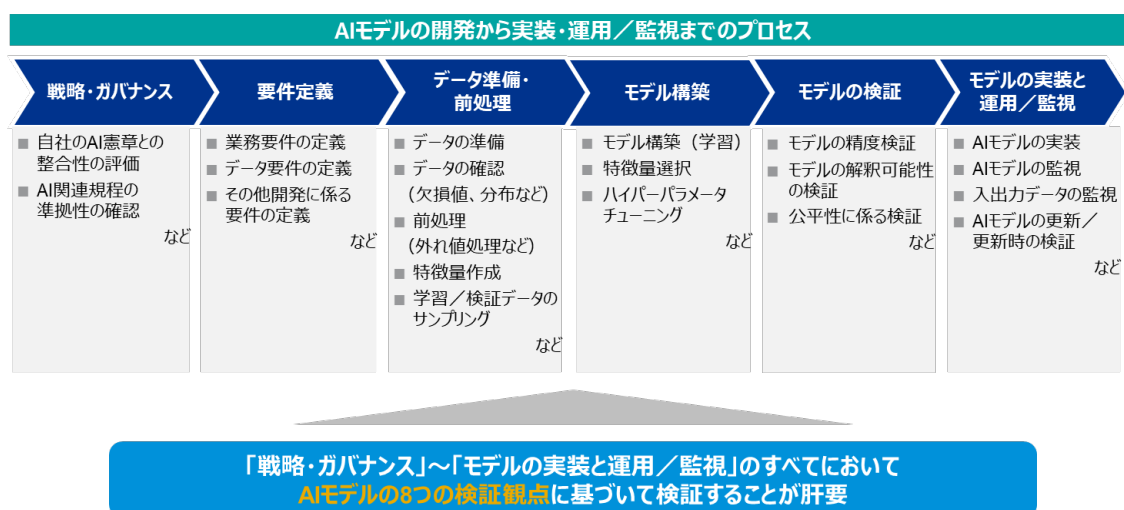
○ 検証の観点

■ AIモデルの8つの検証観点～各国当局ガイダンスを踏まえKPMGが整理した検証観点～

<p>1 公平性 AIによる判断にバイアスが含まれる可能性があることに留意し、個人および集団が不当に差別されないように配慮すること。</p> <p>2 説明可能性／解釈可能性 AIによる判断結果について、人間が理解できる形式で根拠を示す（正当化）ことができること。また、AIが異常な判断をした場合に、人間が検知でき、AIの判断結果を訂正することができること。</p> <p>3 AIモデルの精度 AIによって出力される結果が正しい（人間の予想した結果と一致する）こと。</p> <p>4 セキュリティ／データ保護 情報漏洩やデータ棄損等のセキュリティリスクへの対策として技術インフラが整備されており、最新のセキュリティ攻撃を技術的に監視していること。 また、現在のデータ保護に関する規制に準拠していること。</p>	<p>5 追跡可能性／監査可能性 AIシステムによるすべての入力および出力について、ログの出力により追跡可能であること。また、ログの記録の頻度および保存期間が関連規制および業務要件を満たしていること。</p> <p>6 事業継続性 システム障害やインシデントが発生した場合におけるフォールバック等、業務継続の機能が確立されていること。また、万一システムが停止した際に代替方法によって業務継続が可能であること。</p> <p>7 データ品質 AIシステムへの入力データの正確性について、レビューおよび検証するなど、定期的に品質を確認すること。また、AIの特性および用途を踏まえ、学習の際に意図しないバイアスを抑制する考慮があり、データ入力者に対して、そのようなリスクがあることをあらかじめ周知していること。</p> <p>8 ガバナンス AIの限界や特性を考慮したうえで、AIの判断結果への人間による検証要否の基準および判断結果に対する正当性の評価基準を含むガバナンスフレームワークが整備されていること。</p>
---	---

○ 検証プロセス

■ AIモデルの8つの検証観点による検証（イメージ）



取組②：Digital Assurance 室 AI Assurance Group の新設

■ Digital Innovation 部内に Digital Assurance 室を設置し、AI 評価の専門家集団である AI Assurance Group (AAG) を設立（2021年9月）。

○ AI 開発・検証の専門家、国内外の規制・ガイドラインの専門家に加えて、保証業務に関する豊富な経験を有する会計監査・IT 監査の専門家などを結集し、AI の有するリスク管理に係るガバナンスの有効性や AI 品質管理プロセスの有効性等を評価・検証するサービスへのニーズに対応



■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- AI自身が自律的にパラメーターを調整していくことになり、想定外の動作をし始めるとどのようになるかということについては、慎重に考えるべきであり、この点がAI検証において従来の監査法人が行う検証の枠組みとは大きく異なる観点ではないかと思う。
- 例えば、金融分野の事例について、B I S (Bank for International Settlements : 国際決済銀行) が公表しているレポートにおいて、AIの共通原則に対して、当局の期待が整理されている。「公平性」や「倫理」といった点は伝統的なモデルでは所与のものとして焦点が当たらなかったが、AIのリスクを踏まえると、改めて表に出して原則の中に明示していることが特徴的である。
- 伝統的なモデルとAIモデルがどのように異なっているかという点については、データを大量に扱うということである。従来のモデルでは、データとモデルを分けて考えることができたが、AIモデルの場合、一体不可分で、AIがデータの中で縦横無尽に自律的に分析して最適な解を導くということであるため、データ自体が有し得るデータの偏り、データの品質といったものが与える影響が大きいに留意が必要である。また、データ利用の著作権やプライバシーにも留意が必要である。
- 従来は、モデルを1回作った後は、多少のバージョンアップなどはあるものの、それほど大きく検証する必要はなかったが、AIの場合は、継続的な学習を通してモデルが変容していくので、変容の仕方について、オーバーフィッティング (過学習) の問題にも留意して検証しなければならない。
- 継続的な学習がAIの特徴であるため、従来の監査のように1年に1回ということではなく、AIモデルの検証は、それをモニタリングする監査システムを同時に実装して継続的にモニタリングしていく枠組みが必要ではないかと考えている。
- AI検証のフレームワークについて、AIに求められる要素として、例えば、「正確性」、「説明可能性」、「差別の排除」、「迅速かつ堅牢」というものに照らして、AIに何をやらせるのか、そのためにどのような準備をするのかといったインプットの部分、また、その結果としてAIが生み出すもの、それが期待どおりの結果となっているのか確認するといったアウトプットの部分について、問題がないか確認する枠組みとなっている。
- 管理フレームワークとして、このような「ソリューション&データマネジメント」だけではなく、その前提となる「プロジェクトマネジメント」、事業者全体としての「エンタープライズマネジメント」、技術要素としての「テクノロジーマネジメント」という様々なレイヤーで多層的、多重的に検証することが重要である。
- 検証の観点について、「公平性」、「説明可能性/解釈可能性」、「AIモデルの精度」、「セキュリティ/データ保護」、「追跡可能性/監査可能性」、「事業継続性」、「データ品質」、「ガバナンス」という8つの観点で整理しているが、様々な要素を複合的に確認することが重要である。
- 特に、どのような考え方でAIを作ろうとしているのか、どのように実現しようとしているのかということについて「ガバナンス」を効かせるという8番目の観点は大きなポイントではないかと考えており、実際に開発されたもの、運用されているものと齟齬がないか確認することが検証の中で大きなウェイトを占めるのではないかと考えている。
- 検証のプロセスについて、「戦略・ガバナンス」から始まり、「要件定義」、「データ準備・前処理」、「モデル構築」、「モデルの検証」、「モデルの実装と運用/監視」というところで、多重的に検証していくこととなるが、すべてやらなければいけないということではなく、リスク感度に応じて重点的なところを一定の頻度で実施していくことになるのではないかと考えている。

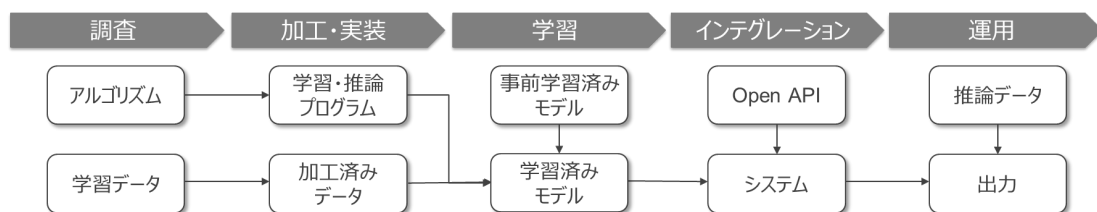
NTTデータ：AIに係るサプライチェーンリスクとNTTデータの対応

AI サプライチェーンに関する主な取組等の概要

リスク要素	リスク内容	対応の概要
知的財産・ライセンス	公開停止、利用条項の変更	利用開始時のライセンス確認の徹底、運用中のライセンス変更の監視。
	利用途上での料金発生・増額	代替手段の再検索、費用計画の変更。
プライバシー	学習データ、推論データの再利用	利用規約に再利用に関する記載がないかを確認し、意図しない利用が見込まれる場合には契約条件に盛り込む。
倫理	脱法的・倫理的に問題のある方法で収集したデータの利用	取り扱うデータのセンシティブ性に応じて、調達先、調達手法に脱法的・倫理的な問題がないかを確認。
	公平性に欠ける推論	人間の普遍属性に関わるパラメーターが出力に影響しないかを評価し、是正。
品質	AIの精度が利活用ケースに合わない	利活用ケースに適した評価データを設計・整備し、PoC 工程で精度を検証。
セキュリティ	バックドアが含まれる可能性	都度ソースコードレビュー。
	データ剽窃経路が仕込まれる	検知する有効な手段がなく、提供元の信頼性を基準に判断。

● AI 開発固有のサプライチェーン

- データやソフトウェアは無形であり、在庫され輸送されるものではないため、「知的財産・ライセンス」、「プライバシー」、「倫理」、「品質」、「セキュリティ」の各要素について、欲しい時に、欲しい役務・データ・プロダクトが、欲しい条件で利用できるかどうかリスクの観点



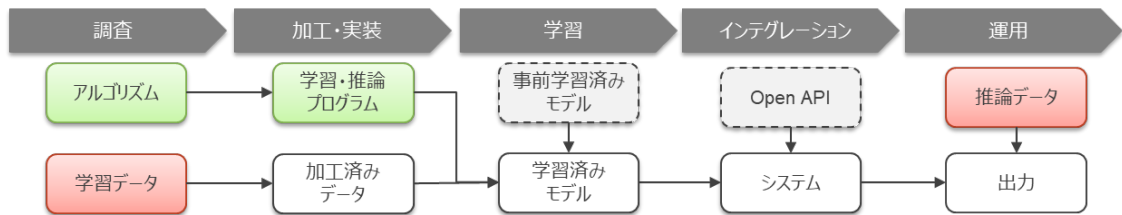
リスク要素	リスク例
知的財産・ライセンス	公開停止、継続利用停止、有償化、ビジネス制約
プライバシー	個人情報の目的外利用、特定リージョン外への流通
倫理	差別、不公平
品質	期待した効能が得られない
セキュリティ	データ・モデルの剽窃、推論誘導、暗黙の再利用

- データやアルゴリズムなどサプライチェーンの各要素は、内製／外製のいずれの方法も採り得るが、代表的なパターンとして、「①国内内製」、「②内製・グローバル展開」、「③大規模モデルチューニング」、「④オープン API 活用」の4つに分類

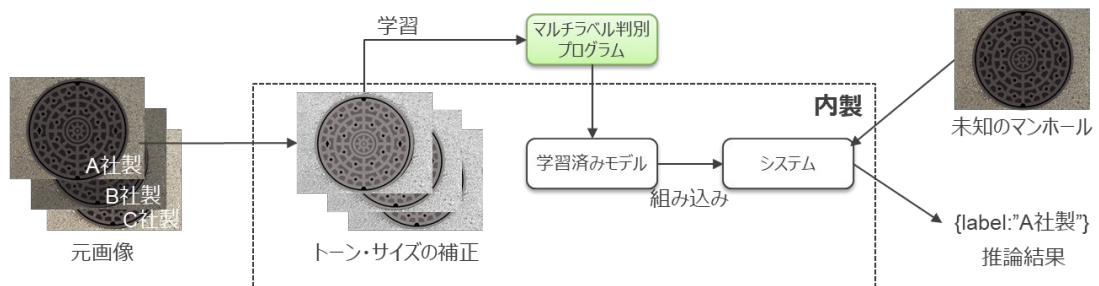
(注) 以下の図中における凡例等は次のとおり。



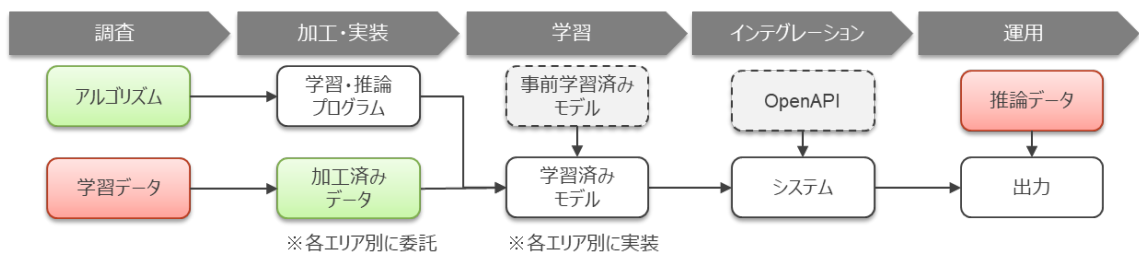
① 国内内製：市中にタスク及びドメインに適したプロダクトやデータがない場合



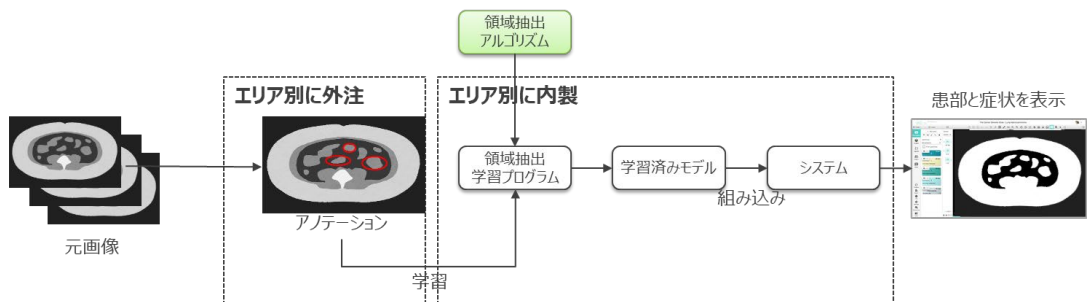
(例) マンホール種別の判定 (マンホール画像に適したマルチレベル判別モデルを内製)



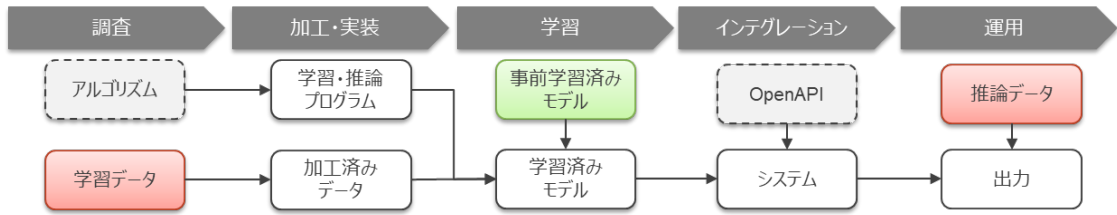
② 内製・グローバル展開：市中にタスク・ドメインに適したプロダクトやデータがなく、かつ、各エリアのデータは適切なエリア内で利用する必要がある場合



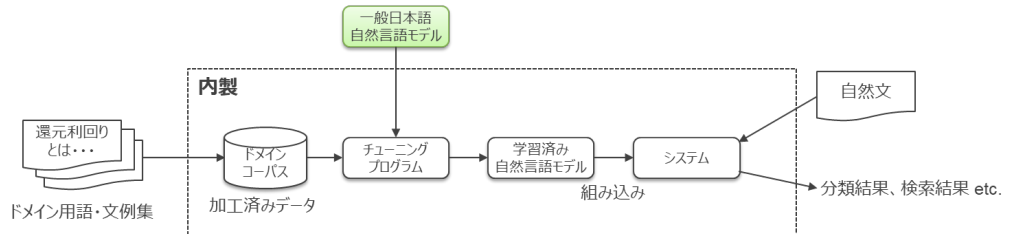
(例) 医療画像からの患部・症状の抽出 (各エリアに閉じたデータ加工の委託、領域抽出モデルの内製)



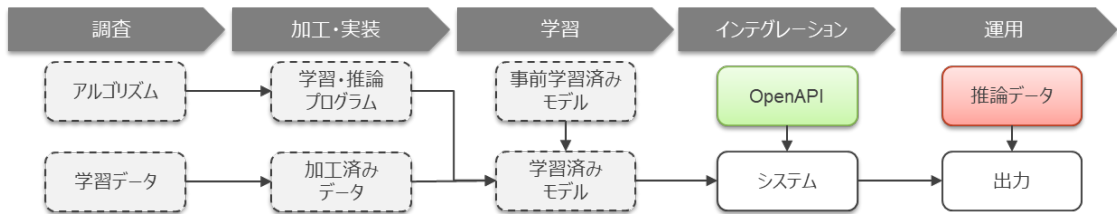
③ 大規模モデルチューニング：市中にタスクに適した事前学習モデルはあるが、ドメインに適したデータがない場合



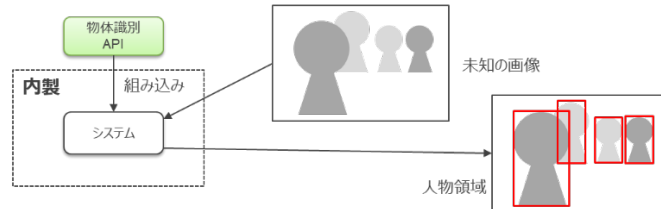
(例) 業界・業務固有用語対応の文書分類・検索（大規模自然言語モデルの拡張）



④ オープン API 活用：市中にタスク・ドメインに適したプロダクトがあり、システムへの組み込みだけを要する場合



(例) 画像中の人物抽出（物体識別オープンAPIの利用）



取組①：AI サプライチェーンリスクへの対応

■ AI サプライチェーンにおけるリスク要素について、外製（外部調達）する場合に発生し得るリスクと対応を整理。

○ 知的財産・ライセンス：ライセンス変更リスク

外製対象	リスク内容	NTTデータの対応（現状）	あるべき姿（案）
学習・推論プログラム (事前含む) 学習済みモデル	公開元当局ポリシーによる公開停止、利用条項の変更の発生	(遡及はしない前提で) 利用開始時のライセンス確認の徹底、運用中のライセンス変更の監視	
オープンAPI	商用利用用途上の料金発生・料金増額	代替手段の再探索 費用計画の変更	

○ プライバシー、知的財産：目的外利用リスク

外製対象	リスク内容	NTTデータの対応（現状）	あるべき姿（案）
オープンAPI	APIを通じて入力した学習データ、推論データがAPI提供事業者によって再利用されてしまう	利用規約に再利用について言及がないかを確認し、意図しない利用が見込まれる場合には契約条件に盛り込む	

○ 倫理①：データ取得方法の倫理リスク

外製対象	リスク内容	NTTデータの対応（現状）	あるべき姿（案）
学習データ （事前含む） 学習済みモデル オープンAPI	脱法的・倫理的に問題のある方法で集められたデータを利用してしまう	扱うデータのセンシティブさに応じて調達先、調達手法に脱法的・倫理的問題がないかを確認	提供元のデータガバナンス（倫理への配慮・コンプライアンス対応）を第三者的に評価し、認証するような活動が望ましい

○ 倫理②：データバイアスに起因する公平性リスク

外製対象	リスク内容	NTTデータの対応（現状）	あるべき姿（案）
学習データ （事前含む） 学習済みモデル オープンAPI	正解ラベルにバイアスがあり、公平性に欠ける推論をしてしまう	人間の普遍属性に関わるパラメータが出力に影響しないかを評価し、是正する	

○ 品質：モデルの機能・非機能が期待と異なるリスク

外製対象	リスク内容	NTTデータの対応（現状）	あるべき姿（案）
（事前含む） 学習済みモデル オープンAPI	公表されているAIの処理精度が利活用ケースに合わない	利活用ケースに適した評価データを設計・整備し、PoC工程で精度を検証	AIの品質基準が定められ、各社が公表する指標が標準化されている

○ セキュリティ①：バックドアによる推論誘導リスク

外製対象	リスク内容	NTTデータの対応（現状）	あるべき姿（案）
学習・推論プログラム （事前含む） 学習済みモデル オープンAPI	バックドア（特定の入力に対して意図した出力となるようにした処理）が含まれる可能性がある	都度ソースコードレビュー 検知する有効な手段がなく、提供元の信頼性を基準に判断	支配的なプロダクトについては、公的機関による認証を付与するような活動が望ましい

○ セキュリティ②：バックドアによるデータ窃取リスク

外製対象	リスク内容	NTTデータの対応（現状）	あるべき姿（案）
学習・推論プログラム	データ窃取経路が仕込まれる（意図しない経路へのバイパスがなされる）	都度ソースコードレビュー	支配的なプロダクトについては、公的機関による認証を付与するような活動が望ましい

（参考）AIにおけるバックドア（裏口）

- ・ 処理や通信が可視化されているプログラムコードと異なり、モデルやAPIは内部処理が不透明なため、バックドアが含まれることを検知することができない。
→ 「特定の入力で意図した推論結果を得る」裏口処理を発見することができない。

■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- AIの構成要素であるデータやソフトウェアは無形資産であり、物品のように在庫されたり、輸送されるものではないという前提を踏まえると、「ほしい時に、ほしい役務・データ・ソフトウェア製品が、ほしい条件で利用することができるか」がAIサプライチェーンにおけるリスクの観点である。
- まず、公表された論文や革新的なアルゴリズムなどをベースにOSSのような形で学習・推論プログラムを作るとともに、現場や実社会のデータ（元データ）を加工して学習させるためのデータ（加工済みデータ）を作る。次に、学習・推論プログラムと加工済みデータをもとに学習済みモデルを作り、それを実際のソフトウェア、システムに組み込む。最終的に、そのソフトウェア、システムを運用してアウトプット出力を得るとというのが全般的なAIサプライチェーンであるものと考えられる。
- このようなプロセスの中で、知的財産・ライセンスに関するリスク、データのプライバシーに関するリスク、バイアスがあるデータを使っていないかといったデータの偏りなど倫理的なリスク、期待した効用が得られるかといった品質に関するリスク、データの漏洩や意図しない出力結果が出される（推論誘導）といったセキュリティに関するリスク、このようなことがAIサプライチェーンにおけるリスクの要素として考えられる。
- AIサプライチェーンの代表的なパターンとして、「国内内製」、「内製・グローバル展開」、「大規模モデルチューニング」、「オープンAPI活用」の4つの分類が考えられるが、それぞれのパターンの中で、外部から調達しているところに、どのようなリスクがあるのかを整理した。
- 知的財産・ライセンスについて、提供ポリシーや公開ポリシーが変更されることによって、使うことができなくなったり、また、途中でプライシングの考え方が変更されることによって、それまで無料で使うことができていたにもかかわらず、使用料が必要になるといったリスクがある。
- プライバシー、知的財産について、目的外利用のリスクがあり、様々なデータをAPIを通じて提供しているが、それが再利用されてしまうリスクがある。これに対しては、利用規約できちんと確認することが重要である。
- 倫理について、データの取得が法的、倫理的に適切に行われているかというリスクがある。これに対しては、扱うデータのセンシティブ度に応じて、個別に調達先や調達仕様が問題ないか確認することが重要である。また、提供元のデータガバナンスの考え方や方法に関して、第三者的なお墨付きが得られるような仕組みがあると、安心してデータを利用することができるのではないかと考えている。
さらに、データバイアスに関するリスクがあり、正解ラベルにバイアスがあると、AIが公平性に欠ける推論をしてしまうことがあり得る。これに対しては、男性か女性かといった人間の普遍属性に関わるパラメーターが、どの程度出力に影響を与えているのか確認することが重要である。
- 品質について、外部調達したものの精度が求めているタスクに合っているかというリスクがある。これに対して、現状としては、タスクに応じて、POCにおいて精度を検証するしかないが、将来的には、AIの品質基準が定められて一定の目安ができることが望ましいと考えている。
- セキュリティについて、外部から調達したモデルやプログラムがどのようなものをベースに作られたのか分からず、バックドア的なものが含まれているリスクがある。これに対しては、ソースコードを確認する、提供元の信頼性をもとに判断するといった対応にならざるを得ず、法務審査・レビューをきちんとやるというのが企業側として現実的な方法であるものと考えている。
また、バックドアによってデータが抜き取られるというリスクもある。これに対しては、支配的なコンポーネントやプロダクトに関して、公的なお墨付きのようなものがあると利用する側としては安心できるのではないかと考えている。

富士通：AI サプライチェーンに対する富士通の取組

AI 倫理・ガバナンスに関する主な取組等の概要

類型	概要
組織・体制	AI 倫理ガバナンスに関する全社的かつ総合的な取組を更に強化するため、社長直下の組織として、2022年2月にAI 倫理ガバナンス室を新設。
外部との連携・協働	AI 領域における国内、海外の連携を推進・強化。

AI サプライチェーンに関する主な取組等の概要

取組	概要
契約上の措置	
アルゴリズムの流通	データ収集者の正当な権限等を契約で表明保証させ、必要に応じて監査を実施。 AI の技術的限界や倫理上の課題を提示し、ユーザーと協同で対応。
データの流通	
AI サプライチェーンの実例	
AI 部品の提供	質量分析計の測定データを高精度に自動解析。
AI サービスの提供	AI 翻訳サービスの利用を開始。
AI アルゴリズムの提供	保育所の入所選考を自動最適化。

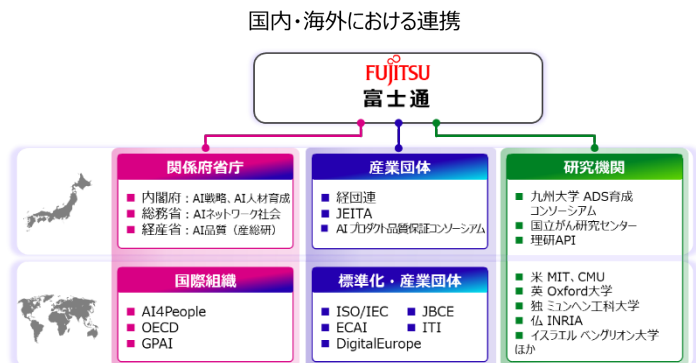
課題	対応
AI 運用時の品質保証	
AI モデルの陳腐化（精度低下）	定期的な正解付けにより、精度の監視が必要。
精度低下や異常状態の見逃し	入力データの変化傾向を追跡してAI の精度を自動推定。
高精度を維持するために頻繁なメンテナンスが必要	既存モデルの再学習なく、精度低下を抑制。
再学習に必要な膨大なコスト	自動ラベル推定により、正解付けが必要なデータ数を削減。

取組①：AI 倫理ガバナンス室の新設

- AI 倫理ガバナンスに関する全社的かつ総合的な取組を更に強化するため、社長直下の組織として AI 倫理ガバナンス室を新設（2022年2月）。

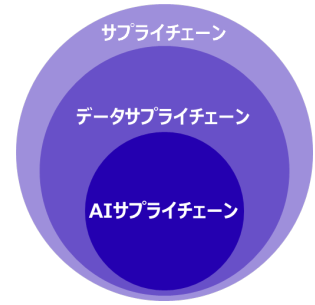
取組②：外部との連携・協働

- 国内、海外の関係府省庁、国際組織、産業団体、標準化機関等との連携を推進・強化。



● AI サプライチェーン

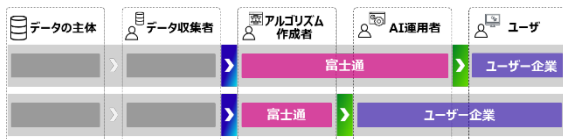
- AI サプライチェーンは、データサプライチェーンに AI 実現のための要素を加えたもの
 - 既存のサプライチェーン、データサプライチェーンに関する法律やガイドライン、標準、技術を踏襲
 - AI サプライチェーン固有の要素：AI を含んだサプライチェーンのパターン、AI サプライチェーンならではの技術



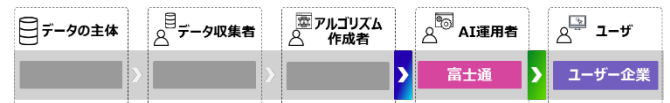
● AI サプライチェーンの典型パターン

➤ パターン① (アルゴリズムの流通)

＜AI アルゴリズムを自社が他社に提供するケース＞



＜AI アルゴリズムを自社が他社から購入するケース＞



➤ パターン② (データの流通)

＜共同研究＞



＜データを購入し、ユーザーに転売するケース＞



● AI サプライチェーンにおける法律と契約

- サプライチェーンの対象が AI であっても従来どおり既存の法体系に従うものと認識

サプライチェーンにおける法律上の要請

① CSR調達 (強制労働児童虐待の禁止、紛争鉱物の排除等)	⑤ 知的財産の保護
② グリーン調達 (ISO14001等)	⑥ データ移転の制限 (個人情報、GDPR等)
③ 反社条項	⑦ 下請法
④ 輸出管理：米国輸出管理規則 (EAR) 等	⑧ 独占禁止法 (カルテル、談合等)

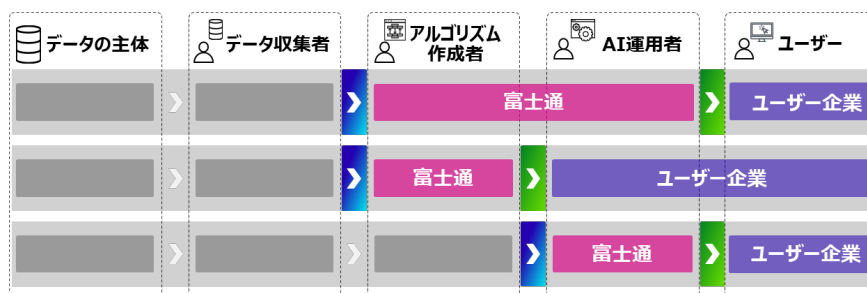
サプライチェーンにおける契約上の処置例

① 法律上の要請 ・上記の法律上の要請を遵守	② 契約による担保 ・ライセンス使用制限 ・報告義務 ・監査受入れ義務
	・表明保証 ・損害賠償による救済

AIサプライチェーンにおける特有の法的課題は現状では認識しない

● 契約上の措置

➤ パターン① (アルゴリズムの流通)

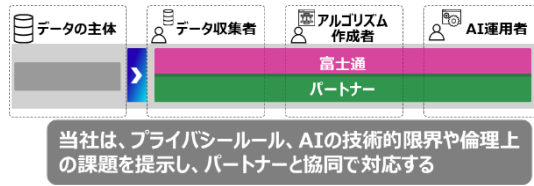


➤ 当社は、データ収集者の正当な権限等を契約で表明保証させ、必要により監査を行う

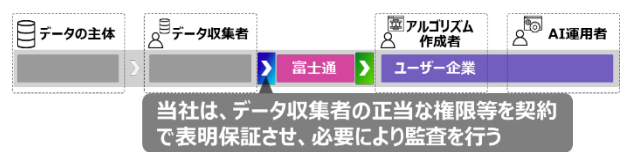
➤ 当社は、AIの技術的限界や倫理上の課題を提示し、ユーザーと協同で対応する

➤ パターン② (データの流通)

＜共同研究＞

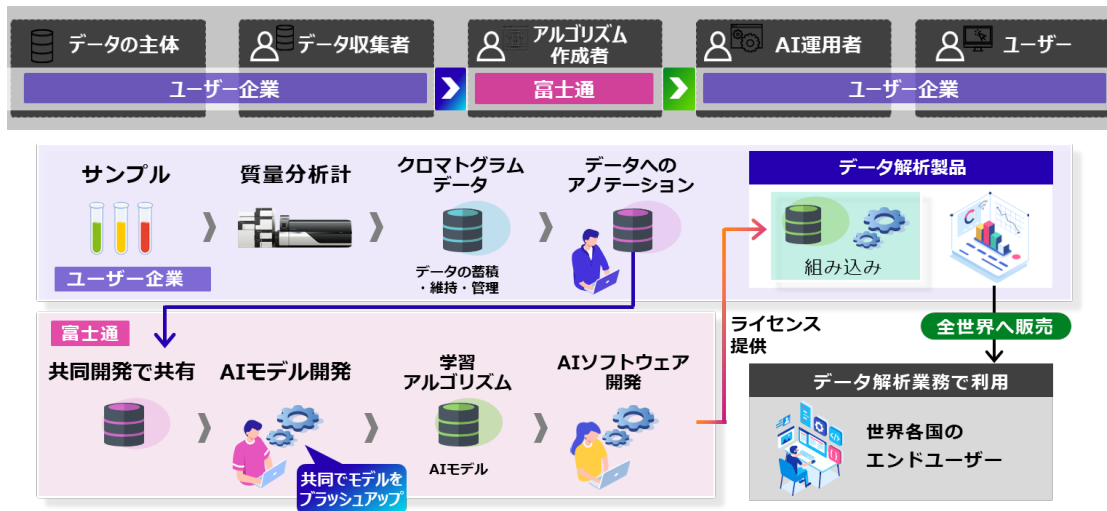


＜データを購入し、ユーザーに転売するケース＞



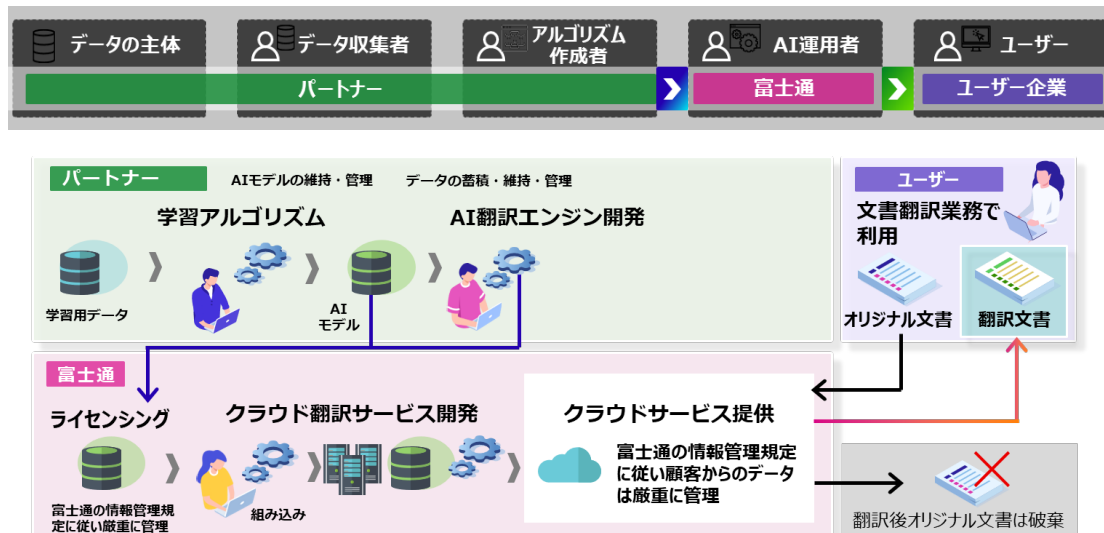
取組① : AI サプライチェーンの実例

- AI 部品の提供 : 質量分析計の測定データを高精度に自動解析。



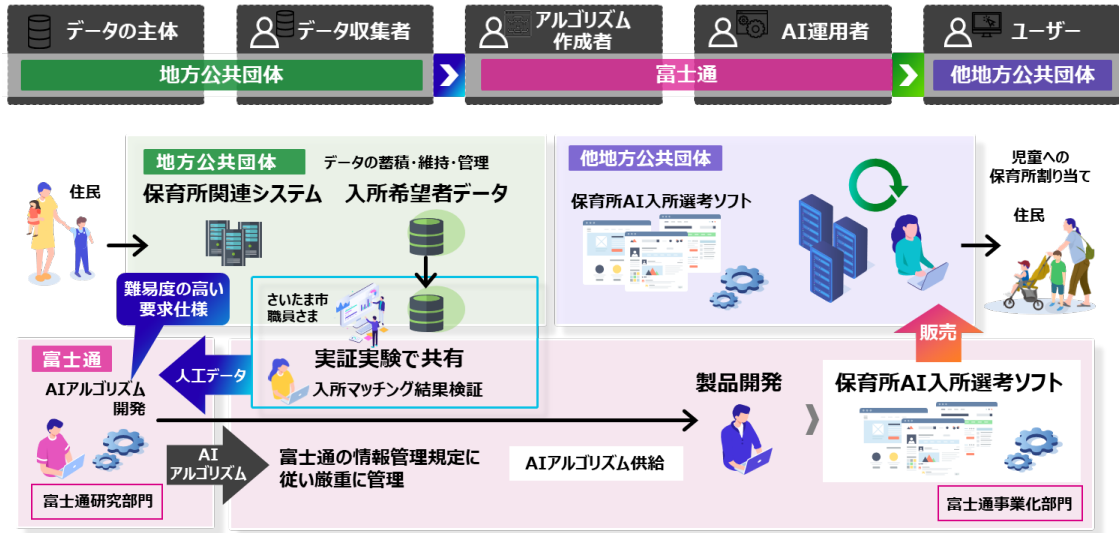
課題・技術・効果	AIサプライチェーン
<p>課題: 計測機器から得られる計測結果の解析に時間がかかる作業によって解析精度にばらつきが発生する</p> <p>技術: 熟練者が行った解析結果をAIに学習させることで、熟練者と同等レベルの解析を実現。従来のアルゴリズムでは作業者が行っていたパラメータ調整をAIが自動で最適化</p> <p>効果: 従来のアルゴリズムと比較して作業にかかる時間が約1/3に短縮し、熟練者でなくてもばらつきのない解析が可能に</p>	<p>データの観点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ユーザー企業がデータを収集 ・AI開発用のデータへのアノテーションまでを実施 ・共同研究、共同開発の契約のもと、富士通にデータを共有 <p>システム開発の観点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・富士通はユーザー企業のデータを用いてAIモデルを開発 ・当該モデルを組み込んだAIソフトウェアを富士通が開発、ユーザー企業に提供 ・ユーザー企業が富士通のAIを組み込み、データ開発ソフトウェアを開発 <p>AIソフトウェア・AIモデルのエンドユーザーへの提供</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データ解析ソフトウェアをユーザー企業が全世界に販売 ・カスタム対応が必要な顧客に対しては、別途カスタムAIモデルを構築し、製品の個別オプションとして提供

- AI サービスの提供 : AI 翻訳サービスの利用を開始。



課題・技術・効果	AIサプライチェーン
課題： 外国人留学生や海外協定校の増加に伴い、各種掲示物や協定書等の翻訳業務が急増 作業負担の高まりや翻訳品質が課題 技術： ニュール機械翻訳エンジンによる高精度な翻訳 (日本語⇄英語、日本語⇄中国語) ファイルをそのまま翻訳(PowerPoint、Word、Excel等) 逆翻訳機能による翻訳精度確認の作業を効率化 効果： 翻訳作業の負担軽減と翻訳品質の向上 約800語のユーザー固有の単語や専門用語を辞書に登録し、表現を統一化	データの観点 <ul style="list-style-type: none"> ・ 製品開発段階でパートナーが学習用データを利用 ・ エンドユーザーが翻訳したいファイルを富士通側クラウドサービスにアップロード ・ 翻訳したデータをエンドユーザーがダウンロード ・ 翻訳が終わる次第、エンドユーザーからアップロードされたデータ、翻訳結果は削除
	システム開発の観点 <ul style="list-style-type: none"> ・ 富士通はパートナーのサービスを組み込んだ形で自社サービスを提供 ・ 翻訳の品質については、パートナーが担保
	AIソフトウェア・AIモデルのエンドユーザーへの提供 <ul style="list-style-type: none"> ・ エンドユーザーはクラウドサービスとして利用するのみで、AIソフトウェア、AIモデルに直接触れることはない

■ AI アルゴリズムの提供：保育所の入所選考を自動最適化。



課題・技術・効果	AIサプライチェーン
課題： 「兄弟で同じ保育所を希望」、「別々の保育所でも良いが、兄弟の片方しか入れないのなら入所しない」、などの多様な希望を満たす割り当てに時間がかかる 技術： ゲーム理論を元にした独自のマッチング技術により、申請者の希望を最大限満足する割り当てを実現 効果： 20-30名の職員が非常に多くの日数をかけて実施していた割り当て作業をわずか数秒で実現	データの観点 <ul style="list-style-type: none"> ・ アルゴリズムの有効性検証のために、地方公共団体から実証実験の目的のためにデータを共有 ・ 統計的機械学習型のAIアルゴリズムでなく、数理最適化型であるため、製品に住民データから作られたモデルが搭載されることはない
	システム開発の観点 <ul style="list-style-type: none"> ・ 実証実験で有効性を確認できたアルゴリズムを研究部門から事業化部門に移管 ・ 事業化部門は当該アルゴリズムを製品に組み込み、地方公共団体の難易度の高い要求仕様（公平性の担保、プライバシー保護など）に応えるロジックを開発、提供
	AIソフトウェア・AIモデルのエンドユーザーへの提供 <ul style="list-style-type: none"> ・ AI機能が搭載された保育所AI入所選考ソフトを富士通が自治体に販売 ・ 地方公共団体の職員が、当該ソフトウェアを用いて、入所希望者の多様な希望（例：兄弟が同じ保育園が良い、上の子だけでも優先して入所させたい、など）をもとに、入所選考結果を導出

- (将来像) AIサプライチェーン固有の要素
 - ・ 各ステークホルダー間の境界に関わる要素について、AI固有の監査が必要
 - ・ 運用中の変化が課題となるため、「AI運用人」の役割が重要
 - ・ ライフサイクル（反復プロセス）の扱いが重要（例えば、データの再取得が可能な契約になっているか等）

● AI運用時の品質保証における課題

課題	対応
運用時の入力データの傾向や外部環境の変化によるAIモデルの陳腐化（モデル精度の低下）	定期的な正解付けにより、精度の監視が必要
精度低下や異常状態の見逃し	入力データの変化傾向を追跡して、AIの精度を自動推定（精度監視）
高精度を維持するために頻繁なメンテナンスが必要	既存モデルの再学習なく、精度低下を抑制（自動修復）
再学習に必要な膨大なコスト	自動ラベル推定により、正解付けが必要なデータ数を削減（再学習支援）

■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- AI倫理の推進に当たって、自社の規律を適切に行うとともに、社内外に浸透させるための継続的な取組が重要であると考えており、2022年2月に、「AI倫理ガバナンス室」を社長直下に新設した。
- AIに関しては単独の事業者のみで自立することは困難であり、多数のステークホルダーとの連携が重要である。AIサプライチェーンは、従来のサプライチェーンの一種であり、これにAI実現のための固有の要素を加えたものと考えている。
- AIサプライチェーンの実態については、主要な取引の典型的なものに限定して議論できるのではないかと考えている。アルゴリズムの流通としては、アルゴリズムを当社が他社に提供するケースと当社が他社から提供を受けるケースである。データの流通としては、当社のユーザーや共同研究のパートナーがデータを用意するケースが大半を占めている。なお、当社がデータを購入して他社に転売するケースもあるが、それほど多いものではない。
- AIサプライチェーンにおける法令上の要請については、従来のサプライチェーンとほぼ同じであり、AIであるとはいえ、取引パターンが限定的であることを踏まえると、現在のところ、特段の法的対応の必要性は認識していない。また、契約上の処置については、データの主体が個人であれば、同意取得などの手続は既存の枠組みで行われるが、技術的な限界や倫理的な課題に関しては、ユーザーと共同で対応するというのが実態である。なお、当社がデータ収集者からデータを入手する場合には、契約上の表明保証や監査を行うことによって担保している。
- アルゴリズムを当社が他社に提供する事例（測定データの自動解析）について、データの観点では、ユーザー企業がデータを収集、アノテーションまでを行い、共同研究の契約のもとでデータを当社に共有してもらい、当社がAIモデルを開発するという流れになる。システム開発の観点では、ユーザー企業のデータを用いて当社がAIモデルを開発し、さらに当該モデルを組み込んだAIソフトウェアを開発してユーザー企業にライセンス提供するという形となる。ユーザー企業は提供されたAIソフトウェアを組み込んだソフトウェアを開発し、エンドユーザーに販売するという流れになる。
- 当社が他社のアルゴリズムの提供を受けて別のユーザーにサービスを提供する事例（翻訳サービス）について、データの観点では、製品開発段階でパートナー企業が自身の保有するデータを利用し（当社はアクセスできない）、エンドユーザーがファイルを当社のクラウドにアップロードして、翻訳されたデータをダウンロードする流れとなっており、アップロードされたデータや翻訳結果は削除する運用となっている。システム開発の観点では、当社はパートナー企業のサービスを組み込んで自社サービスを提供する形となっているため、品質については、パートナー企業が担保することになる。
- アルゴリズムを当社が構成して他者（地方公共団体）に提供する事例（保育所の入所マッチング）について、データの観点では、実証実験の中で、アルゴリズムの検証、有効性の検証のためにデータを共有しているが、機械学習型ではなく数理最適化型のアルゴリズムを使っているため、住民のデータが組み込まれないモデルとなっている。システム開発の観点では、実証実験の有効性を確認したアルゴリズムを研究部門から事業部門に移管し、AI機能が組み込まれたソフトウェアを当社がエンドユーザーに販売して利用するという流れになる。
- AIサプライチェーン固有の課題に対しては、技術面での対応が重要であると考えている。精度劣化等に対しては、監視や是正といった運用者の役割が重要であり、また、この部分をサポートする技術が必要であり、例えば、運用時の性能劣化を担保する品質保証に関わる技術開発を行っている。このような技術がサプライチェーンの中で適用されていくことによって、AIならではの課題を改善する1つのステップになるのではないかと考えている。

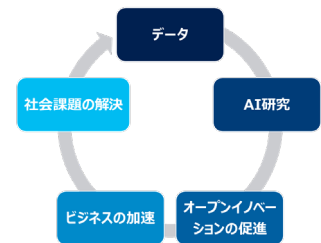
AI データ活用コンソーシアム (AIDC) : データ活用と課題と取り組み

AI サプライチェーンに関する主な取組等の概要

取組	概要
責任の重要性	AI 利活用の推進により、データの価値の変化、データ取引・契約の複雑化、商流と権利の複雑化、ソフトウェア開発における責任の重大化などへの対応が必要。
データと知的財産	法令（著作権法、不正競争防止法）により保護される知的財産権に留意するとともに、契約によって自己の権利を保護することが重要。
データ流通基盤の構築	2022年3月に、データ流通基盤『AIDC Date Cloud』を構築し、データ取引の仕組みを整備（様々な商流に対応した契約テンプレート、来歴情報に対応したデータカタログ、柔軟な課金モデル（期間、ワンタイム、ボリューム、レベニューシェア））。

● AI とデータを取り巻く課題

- 細分化されたデータ提供者、異なるライセンスの考え方、個人情報、計算リソースとの連携など AI 研究、オープンイノベーション、ソリューション化（商用化）には解決すべき多くの課題が存在
 - データ提供、データ活用における契約プロセスの標準化とデータ共有基盤の構築
 - 個人情報・プライバシーに配慮したデータ活用モデルの実現
 - 多種多様なデータのストア、データの商取引の実現より、持続可能なデータ活用基盤の実現



⇒ 円滑なデータ流通の実現を通して社会課題の解決を促進

● AI による社会課題解決への貢献

- 様々なデータの提供、共有基盤の構築を通して、AI 研究と社会課題の解決のための取組の接続を実現

例：障害者と健常者の円滑なコミュニケーションの実現



脳性麻痺、聴覚障害者の話す言葉を認識できるASR（Automatic Speech Recognition）エンジンは存在しない。



支援者の多くは、発話困難な障害者の話す言葉には共通点があると感じている。



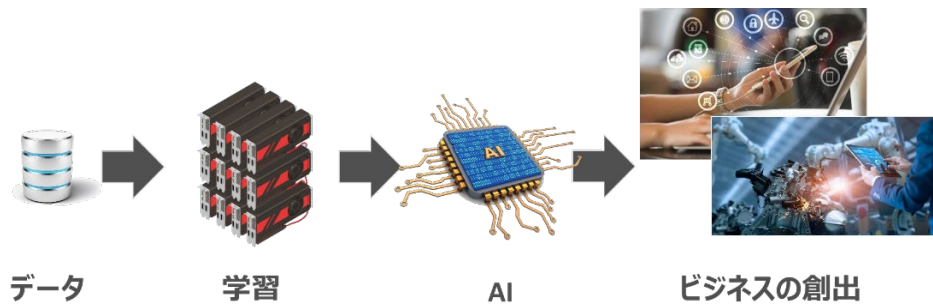
会話データの収集と最新のAI研究による発話困難な障害者のコミュニケーション、社会参画を支援。

● 連携パートナー・オブザーバー

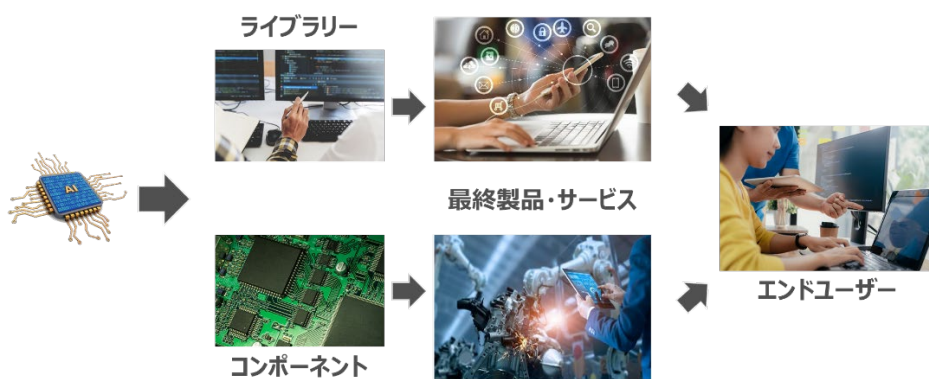
知財・契約・データ	研究・ソリューション	プラットフォーム
 日本銀行 BANK OF JAPAN jepa 日本電子出版協会 Japan Electronic Publishing Association 医中誌Web Japan Medical Abstracts Society 医学書院	 国立研究開発法人 科学技術振興機構 Japan Science and Technology Agency 一般社団法人 日本支援技術協会 一般社団法人 日本支援技術協会 ATR 先進通信研究国際機構 Advanced Telecommunications Research Institute International 京都大学 KYOTO UNIVERSITY デジタルアーカイブ学会 Digital Archive Society	 大阪大学 OSAKA UNIVERSITY 文部科学省 MEXT MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE, SPORTS, SCIENCE AND TECHNOLOGY JAPAN 金融庁 Financial Services Agency 総務省 MIC Ministry of Internal Affairs and Communications 国土交通省

● 重要性を増す責任：データと責任と知的財産

- AI 変えるデータ売買契約 (AI のビジネス活用により、変わるデータの価値と複雑になるデータ取引・契約)



● 複雑な商流と権利

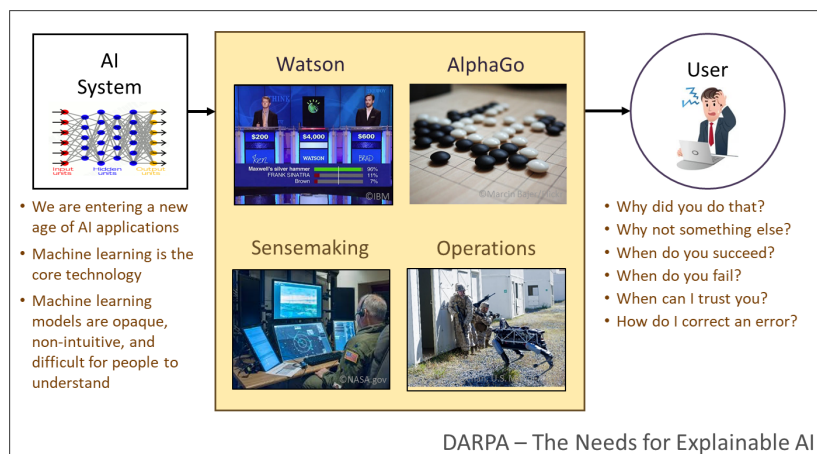


● 明確な製造物と責任

ソフトウェア開発と責任



● AI のビジネス活用と説明責任



- AI 変えるデータの来歴管理
 - トレーサビリティが求められる作業履歴
 - 排除が難しい「誤り」と「悪意」によるアノテーション

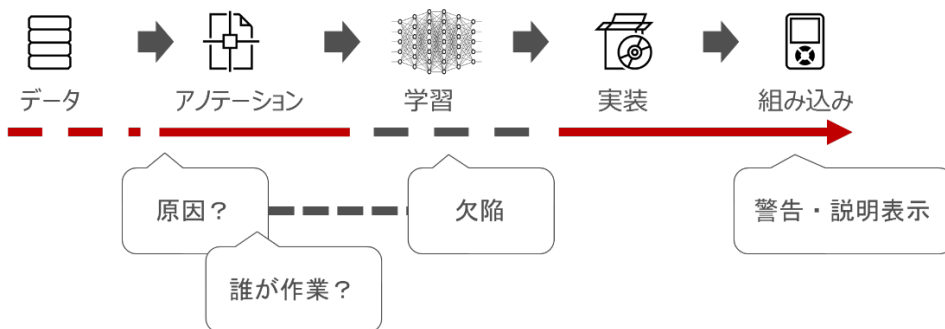


重要性を増す作業者の身元確認と保証



- AI 変えるデータに求められる責任

AIを用いたシステムと責任



- AI の用途×保証×データ
 - 用途により異なるデータに求める保証レベル

レベル 1



AIを使用することによる影響が想定可能、かつ、使用者に限定され許容可能である。

レベル 2



AIを使用することによる影響が想定可能であり、補償もしくは回復可能である。

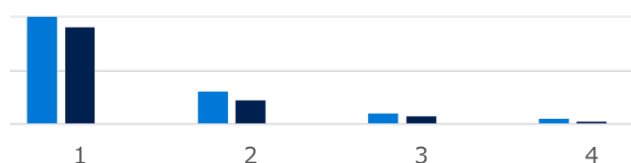
レベル 3



AIを使用することにより身体、社会権に影響を及ぼす可能性がある、もしくは、補償、回復が困難である。

- AI 変えるデータの価値評価
 - 時間とともに変化する価値
 - 分布により異なる価値

データの内訳と品質とマーケットバリュー



● データと知的財産

・ AI ベンダーやエンジニアが留意すべき事項

- プラットフォーム上で提供される提供データについては、当該データが著作権法上の「データベース」に該当する場合や不正競争防止法上の「限定提供データ」に該当する場合には、提供データに知的財産権が存在
- 法令による保護以外に保護する方法
 - ✓ 契約において、権利、義務というルールを定め、自己の権利を保護することが重要
 - ✓ 信用できる特定のプラットフォーム上で、一定のルールに従って、アノテーションデータ、クレンジングデータを流通させることが重要

取組①：データ流通基盤の構築

- 外部データ活用の統制の重要性が高まっている中、AI 利用を想定したデータ取引の仕組みを整備するため、データ流通基盤『AIDC Date Cloud』を構築（2022年3月）。
 - 外部データ活用の統制がより重要に



○ データ流通基盤『AIDC Date Cloud』



求められるAI利用を想定したデータ取引の仕組み



商流により異なる
データ売買**契約**



データに求められる
来歴と保証



時間と内訳により
変わるデータの**価値**

『AIDC Date Cloud』が実現するデータ流通

様々商流に対応した契約テンプレート

来歴情報に対応したデータカタログ

柔軟な課金モデル

■ ヒアリング等における発表・意見交換の概要

- 海外においては、データが非常に多く流通し、様々な分野で社会的課題の解決に至っているソリューションが提供されているが、国内においては、データの流通や活用が進んでおらず、そのような状況になっていない。データやAIを活用することによって、社会的課題を解決したいということで活動を行っている。

例えば、脳性麻痺、視覚障害者が話す言葉について、健常者は聞き取るのが難しいが、支援者は理解することができる。何か共通点、相関があるのではないかと考えられ、AIによって、このような課題を解決することを1つの目指す姿としている。
- 知的財産、AIに関する研究、データ収集、データ基盤の構築等に関する活動を行っており、様々な大学、研究機関、行政機関等と連携して取組を進めている。
- 従来、データは単に消費されることを前提とした取引が一般的であったが、AI・機械学習においては、データを用いて学習したモデル等がコンポーネントやライブラリ、サービス等に組み込まれ、さらに、それが組み込まれたもの、開発されたソリューションによって、新たなビジネスが創出されていくことになるため、データ流通の形、データが有している価値は、AI・機械学習の活用とともに、これまで前提としていたものから変わってきているものと考えられる。
- 技術特許について、特定の技術がコンポーネントやライブラリに導入され、直接それが最終製品に入ったり、あるいは、別のメーカーに販売されて最終製品に入ったりするなど様々な商流がある。この場合、最終製品の単価や販売個数はケースごとに異なるなど、様々な条件に応じて、契約のプロセスが非常に複雑となる。AI・機械学習における活用を想定したデータについては、商流や契約が技術特許に近い特性があり、データの流通、販売に当たっては、同じような課題に直面していることに加えて、適切な契約モデルが存在していないという課題がある。
- 製造物責任については、ソフトウェアと似ているところもあるが、原因究明に関して、ソフトウェアと異なり、AI・機械学習の場合には、モデルの説明可能性という点について解決できていない課題がある
- AI・機械学習の品質の偏りに関して、データに起因するものが多いが、データのアノテーション（ラベル作業）をアウトソースしている場合、悪意を持った作業者がいることも否定できず、問題が発生した場合に、責任の所在をどのように考えるべきか、また、データ取引における契約において、このようなリスクに対して、どのような形としておくべきなのかといった検討を行ってきた。
- データ流通を考えた場合、データの偏り度合いや時間の経過により、データの価値が変化するものが多い。例えば、自然言語処理において、方言や高齢者層のデータを日常的に必要としているが、このようなデータの入手は難しいため、データ流通のマーケットにおいては、価値のあるデータとなる。
- データについては、情報システムで一般的に統制を効かせているが、AI・機械学習ソリューションを適用していくことになると、しっかり統制を図り、説明責任を果たせることが重要になってくるのではないかと考えている。
- このようなことに応えることができるデータ流通の取引基盤が求められており、データ取引の契約や基盤の構築の取組を進めてきた。2022年3月に、データ取引のための基盤（AIDC Data Cloud）を構築し、サービスを開始した。契約や課金モデルについて、様々なケースが想定されるので、動的に契約テンプレートを作成するといったところも連携して仕組みを実現している。ラベルデータが何をもとにしたデータなのか、開発データの来歴はどのようにになっているのかということもデータ基盤で可視化できるようになっている。