

TR-1099

AI活用時の説明責任に関する事例調査

Survey on accountability when
utilizing AI

第1.0版

2022年7月7日制定

一般社団法人

情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、一般社団法人情報通信技術委員会が著作権を保有しています。内容の一部又は全部を一般社団法人情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

目次

<参考>	8
1 はじめに	9
1.1 背景	9
1.2 概括的状況	9
2 説明責任の考え方と定義	10
3 利用シーン別シナリオ	12
3.1 個人利用サービスシナリオ	13
3.1.1 医療・介護への適用	13
3.1.1.1 シナリオの目的	13
3.1.1.2 シナリオの概要	13
3.1.1.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	13
3.1.1.4 利用データ	14
3.1.1.5 AI活用の分析ポイント	14
3.1.1.6 説明責任への考え方	14
3.1.2 学習教材への適用	14
3.1.2.1 シナリオの目的	14
3.1.2.2 シナリオの概要	14
3.1.2.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	15
3.1.2.4 利用データ	16
3.1.2.5 AI活用の分析ポイント	16
3.1.2.6 説明責任への考え方	16
3.1.3 介護支援への適用	16
3.1.3.1 シナリオの目的	16
3.1.3.2 シナリオの概要	16
3.1.3.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	17
3.1.3.4 利用データ	17
3.1.3.5 AI活用の分析ポイント	17
3.1.3.6 説明責任への考え方	17
3.1.4 家庭用見守りロボット	18
3.1.4.1 シナリオの目的	18
3.1.4.2 シナリオの概要	18
3.1.4.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	18
3.1.4.4 利用データ	19
3.1.4.5 AI活用の分析ポイント	19
3.1.4.6 説明責任への考え方	19
3.1.5 家具の商品推薦	19
3.1.5.1 シナリオの目的	19
3.1.5.2 シナリオの概要	19
3.1.5.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	19
3.1.5.4 利用データ	20

3.1.5.5	AI活用の分析ポイント	20
3.1.5.6	説明責任への考え方	20
3.1.6	観光・旅行支援への適用	20
3.1.6.1	シナリオの目的	20
3.1.6.2	シナリオの概要	20
3.1.6.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	20
3.1.6.4	利用データ	22
3.1.6.5	AI活用の分析ポイント	22
3.1.6.6	説明責任への考え方	22
3.2	製造・物流サービスシナリオ	22
3.2.1	生産計画への適用	22
3.2.1.1	シナリオの目的	22
3.2.1.2	シナリオの概要	22
3.2.1.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	22
3.2.1.4	利用データ	23
3.2.1.5	AI活用の分析ポイント	23
3.2.1.6	説明責任の考え方	24
3.2.2	高精細カメラを活用した目視検査の自動化	24
3.2.2.1	シナリオの目的	24
3.2.2.2	シナリオの概要	24
3.2.2.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	24
3.2.2.4	利用データ	25
3.2.2.5	AI活用の分析ポイント	25
3.2.2.6	説明責任への考え方	25
3.2.3	在庫管理の最適化	25
3.2.3.1	シナリオの目的	25
3.2.3.2	シナリオの概要	26
3.2.3.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	26
3.2.3.4	利用データ	26
3.2.3.5	AI活用の分析ポイント	26
3.2.3.6	説明責任への考え方	27
3.2.4	サプライチェーン	27
3.2.4.1	シナリオの目的	27
3.2.4.2	シナリオの概要	27
3.2.4.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	27
3.2.4.4	利用データ	27
3.2.4.5	AI活用の分析ポイント	28
3.2.4.6	説明責任への考え方	28
3.2.5	倉庫業務における集品作業の効率化	28
3.2.5.1	シナリオの目的	28
3.2.5.2	シナリオの概要	28
3.2.5.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	28
3.2.5.4	利用データ	28

3.2.5.5	AI活用の分析ポイント	28
3.2.5.6	説明責任への考え方	29
3.2.6	嗜好分析に基づく商品提案	29
3.2.6.1	シナリオの目的	29
3.2.6.2	シナリオの概要	29
3.2.6.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	29
3.2.6.4	利用データ	29
3.2.6.5	AI活用の分析ポイント	30
3.2.6.6	説明責任への考え方	30
3.3	開発サービスシナリオ	30
3.3.1	創薬への適用	30
3.3.1.1	シナリオの目的	30
3.3.1.2	シナリオの概要	31
3.3.1.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	31
3.3.1.4	利用データ	31
3.3.1.5	AI活用の分析ポイント	31
3.3.1.6	説明責任への考え方	32
3.3.2	消費者ニーズに基づく新商品開発	32
3.3.2.1	シナリオの目的	32
3.3.2.2	シナリオの概要	32
3.3.2.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	32
3.3.2.4	利用データ	33
3.3.2.5	AI活用の分析ポイント	33
3.3.2.6	説明責任への考え方	33
3.3.3	設計支援への適用	33
3.3.3.1	シナリオの目的	33
3.3.3.2	シナリオの概要	33
3.3.3.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	33
3.3.3.4	利用データ	34
3.3.3.5	AI活用の分析ポイント	34
3.3.3.6	説明責任への考え方	34
3.3.4	病理診断への適用	34
3.3.4.1	シナリオの目的	34
3.3.4.2	シナリオの概要	35
3.3.4.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	35
3.3.4.4	利用データ	35
3.3.4.5	AI活用の分析ポイント	36
3.3.4.6	説明責任への考え方	36
3.3.5	与信管理業務への適用	36
3.3.5.1	シナリオの目的	36
3.3.5.2	シナリオの概要	36
3.3.5.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	36
3.3.5.4	利用データ	37

3.3.5.5	AI活用の分析ポイント	37
3.3.5.6	説明責任への考え方	37
3.3.6	移動体からの解像度が高い映像信号の安定送信（車両の遠隔操縦・遠隔監視への適用）	37
3.3.6.1	シナリオの目的	37
3.3.6.2	シナリオの概要	37
3.3.6.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	38
3.3.6.4	利用データ	38
3.3.6.5	AI活用の分析ポイント	38
3.3.6.6	説明責任への考え方	39
3.4	職場・人事サービスシナリオ	39
3.4.1	「3密+発熱検知」対策	39
3.4.1.1	シナリオの目的	39
3.4.1.2	シナリオの概要	40
3.4.1.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	40
3.4.1.4	利用データ	40
3.4.1.5	AI活用の分析ポイント	40
3.4.1.6	説明責任への考え方	40
3.4.2	人事配置への適用	41
3.4.2.1	シナリオの目的	41
3.4.2.2	シナリオの概要	41
3.4.2.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	41
3.4.2.4	利用データ	42
3.4.2.5	AI活用の分析ポイント	42
3.4.2.6	説明責任への考え方	42
3.4.3	リモートワークでのコミュニケーション進化	42
3.4.3.1	シナリオの目的	42
3.4.3.2	シナリオの概要	43
3.4.3.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	43
3.4.3.4	利用データ	43
3.4.3.5	AI活用の分析ポイント	43
3.4.3.6	説明責任への考え方	44
3.5	政府、都道府県・基礎自治体利用サービスシナリオ	44
3.5.1	信号機制御による環境負荷の低減	44
3.5.1.1	シナリオの目的	44
3.5.1.2	シナリオの概要	44
3.5.1.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	45
3.5.1.4	利用データ	45
3.5.1.5	AI活用の分析ポイント	45
3.5.1.6	説明責任への考え方	45
3.5.2	対話型自動運転車椅子への適用	45
3.5.2.1	シナリオの目的	45
3.5.2.2	シナリオの概要	46
3.5.2.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	46

3.5.2.4	利用データ	46
3.5.2.5	AI活用の分析ポイント	46
3.5.2.6	説明責任への考え方	46
3.5.3	運行ルート可変型公共交通	47
3.5.3.1	シナリオの目的	47
3.5.3.2	シナリオの概要	47
3.5.3.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	47
3.5.3.4	利用データ	48
3.5.3.5	AI活用の分析ポイント	48
3.5.3.6	説明責任への考え方	48
3.5.4	インフラ建造物の点検業務への適用	49
3.5.4.1	シナリオの目的	49
3.5.4.2	シナリオの概要	49
3.5.4.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	49
3.5.4.4	利用データ	50
3.5.4.5	AI活用の分析ポイント	50
3.5.4.6	説明責任への考え方	50
3.5.5	防災・減災への活用	51
3.5.5.1	シナリオの目的	51
3.5.5.2	シナリオの概要	51
3.5.5.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	51
3.5.5.4	利用データ	52
3.5.5.5	AI活用の分析ポイント	52
3.5.5.6	説明責任への考え方	53
3.5.6	河川水位の事前予測	53
3.5.6.1	シナリオの目的	53
3.5.6.2	シナリオの概要	53
3.5.6.3	AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要	53
3.5.6.4	利用データ	54
3.5.6.5	AI活用の分析ポイント	54
3.5.6.6	説明責任への考え方	54
4	おわりに	55

<参考>

1. 国際勧告等との関連
関連なし。

2. 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第1.0版	2022年7月7日	制定

3. 技術レポート作成部門

第1.0版 : AI活用専門委員会

1 はじめに

1.1 背景

当初、企業におけるAI (Artificial Intelligence) の研究は、業務効率改善や働き方改革の実現等、経済合理性を実現する手段としてはじめられ、企業活動に適応した効果や成果がメディア等で取り上げられたことから、企業内でのAI活用を目指す動きが広く顕在化している。また、企業内に閉じた活用から、ネット経由での商品情報の検索履歴や購入履歴から、個人の嗜好等を類推し、類似商品をリコメンドするコンシューマ向けの活用へと適用対象の幅が広がっている。

最近では、自動運転など、社会や生活の様々なシーンでAI適用を進めることで、AI適用の便益を社会全体で享受することで、安全、安心でかつ、快適な職住環境と生活の実現を目指して、広範な用途にAIの適用/普及を図る動きが活発化している。さらに、5G等の通信技術と、AIの進化を活用したサイバー空間とフィジカル空間を連携するデジタルツインも適用検討のレベルから、サイバー/フィジカル空間を一層融合させた仮想社会/空間を実現するメタバースへの進化も見られる。一方で、欧州委員会では、AIの適用を禁止すべき用途やハイリスクの用途など、“Unacceptable AI”としてAIの用途に応じて制限を加えるべきとする議論も行われている。

他方、AIを適用したサービスを利用する側の立場からは、AIの学習に必要なデータ収集時のプライバシー保護の在り方や、AIの用途、使用方法に関するコンセンサスが得られていないなど、社会全般へのAI適用について課題提起も行われている。併せて、AIの結果導出に至る過程が納得できる形で説明されていないや、AIの導出結果を含むシステムとしての品質、信頼性に関する定性的/定量的説明が不十分であるなど、AI導入への否定的な意見や、AI適用への倫理的観点の懸念からAI適用を忌避する動きも散見される。このため今後、AIがさらに普及するには、これらの懸念への対応が必須になると考えている。

1.2 概括的状況

前記のような状況は、日本国内だけでなく各国においても同様な状況である。このため、AIへの不信感を払拭し、AI活用の便益を社会全体であまねく享受できる環境の実現を目指して、各国政府や各種団体において個人データの保護、データ利用に関するガイドライン、AI活用の社会原則、AI倫理についての検討が行われている。

総務省が策定した「AI利活用ガイドライン」¹においては、AI、若しくは、AIシステムの利害関係者を、開発と利用者、さらに利用者についてはAIシステムを利用しサービスを提供するサービスプロバイダとそのサービスを利用する最終利用者、データ提供者及び第三者と表1.1のとおりレベル別に整理している。

表1.1 AIシステム関連の利害関係者一覧

No	関係者名	概要
1	開発者	AIシステムの研究開発者
2	利用者	AIシステム、サービスを利用する者
3	サービスプロバイダ	利用者の内、AIサービスを他者に提供する者
4	最終利用者	利用者の内、AIサービスを他者に提供することなく利用する者
5	ビジネス利用者	最終利用者の内、業務にAIサービスを利用する者 (非営利専門職、行政機関を含む)
6	消費者的利用者	最終利用者の内、AIサービスを利用する者
7	データ提供者	AIシステムの学習に用いるデータを提供する者
8	第三者	AIシステムの他者利用により、自らの権利・利益に影響を受ける者

AI倫理は、表1.1の関係者全てに関係するものであり、開発者、サービスプロバイダ、利用者の区別なく、そのレベルに応じた考慮、対応が求められている。

¹ 総務省 AI利活用ガイドライン https://www.soumu.go.jp/main_content/000624438.pdf

ITUでは、SDGsの達成にはAIの活用が不可欠であるとの認識に立ち、AI活用に際して、広範な社会的、経済的、倫理的影響やAIの学習用データ保護、プライバシー保護の観点でのデータポリシーと、様々な国や地域への影響と多くの人々への配慮の在り方などについて、表1.2に示す観点でGlobal Summit (AI for Good) ²の場で議論が行われている。

表1.2 Global Summitでの議論の観点

No	項目	概要
1	信頼と透明性	結論への過程が不明確であり、学習モデルも透明でない可能性
2	バイアス	・意図せず不適切な目的に至る場合や、意図しない結果を生成する可能性 ・学習データの品質と量に依存する精度 ・データのラベル付け不足によるバイアス
3	データの可用性と所有権	特定種のデータ所有権と機密性を維持しつつ、データ利用可能性の定義
4	プライバシーとセキュリティ	プライバシー保護テクノロジー、データ保護と活用テクノロジーの開発
5	ノウハウの偏在	AIの倫理的観点を考慮し、活用できる技術者の育成
6	公平な適用	コンピューティング能力やデータへの公平なアクセスが可能な環境など、持てる者と持たざる者間の不平等を生むことへの対応

AI倫理やガイドラインは、各国政府、団体から公開されているが、そのうち、

- ・ 内閣府 統合イノベーション戦略推進会議 “人間中心のAI社会原則” ³ : 2019年3月
- ・ 欧州委員会でのAI倫理指針 “Trustworthy AI” ⁴ : 2019年4月
- ・ 総務省 AIネットワーク社会推進会議 “AI利活用ガイドライン” : 2019年8月

における、AIシステムの開発/提供/運用/利用時に留意が必要とされている観点を表1.3に整理した。

表1.3 AIシステムに留意を要求している観点

No	項目	内閣府 人間中心の社会原則	EU Trustworthy AI	総務省 AI利活用ガイドライン
1	適切利用	○	○	○
2	多様性	○	○	○
3	公平性	○	○	○
4	透明性	○	○	○
5	アカウントビリティ	○	○	○
6	トラスト	○	○	○
7	プライバシー	○	○	○
8	安全性	○	○	○

表1.3に示すように、AIシステムの普及と広く受け入れられるために要求される項目については、内閣府、総務省、EUで一致しており、開発者、サービスプロバイダ、利用者の区別なくAI倫理に関わるさまざまな要件への対応が必須であることが明らかにされている。

2 説明責任の考え方と定義

人々の生活において、AI技術が広く浸透し始めており、AI活用のおかげで、これまでではあり得ないスピードや正確さで情報取得が可能となり、利用者が、より有意義な生活や効率的な仕事を実現することが可能になってきている。一方で、AIを活用したサービスでは、AIによる判断や意思決定が人々の生活に大きな影響を及ぼすことも想定され、AIの導入に伴って生じ得る倫理的影響や、AI判断に対する社会的影響を説明する責任も今後増加すると言われている。

² ITU-T <https://www.itu.int/en/ITU-T/AI/Pages/default.aspx>

³ 内閣府 人間中心のAI社会原則 <https://www8.cao.go.jp/cstp/aigensoku.pdf>

⁴ 欧州委員会 Trustworthy AI <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

近年では、SDGsに対する意識の高まりに伴い、企業に対して業績向上だけでなくESG（Environment, Social, Governance）に配慮した活動を求めるようになってきている。世の中のこうした動きに伴い、AIが適切に適用され、社会に普及するには、AI倫理への対応、特に、プライバシー保護、公平性、透明性への対応が次第に求められる状況になってきている。これらに求められる対応は次のとおりである。

✓ プライバシー保護：

- 何故データが必要なのか
- データの用途は何か
- データをどのように使うのか
- 上記利用要件を提示したデータ収集の同意を得たか

上記、説明要件を満たした上でAIの学習データなどの個人情報を適切に扱うことが求められる。

✓ 公平性：

- 差別につながる要素を排除できているか
- データの分類方法に問題がないか
- 差別的な処理を行っていないか

上記留意点に配慮した、AIの導出結果に人種/性別等による不当な差別を排除が求められる。

✓ 透明性： AIの導出根拠の説明/検証が可能な仕組みの構築が求められ、説明可能なAIの実現を求めるものでもある。

これらの要請に対応するためには、AIの学習用データ、AIの活用範囲などに関して、判断の基準となる情報を準備することが求められる。プライバシー保護、公平性の充足度に関しては、AIの学習に用いたデータベース構造を明らかにすることで、考慮や配慮が行われているかどうかを検証することが可能となるが、透明性が確保されているかどうかの検証要件を満たすものではない。

透明性の確保には、最終的な決定や判断に人間がしっかりとチェックを入れ、責任をもつことが基本となる。このため、説明責任の根幹となる判断材料を的確に提供することが重要となる。しかしながら、AIの導出結果については、導出に至る過程を明確に示すことがAIの学習方法によっては、現在、難しい場合があることが指摘されている。

AIの学習方法は、教師あり学習と、教師なし学習の2種類に大きく分類されるが、その特徴については次のような指摘がある。

- ✓ 教師あり学習：判定パラメータを含む、正解データを与えた上で学習を行う。AIが導き出した結果や判定根拠の理解が人間に可能であり、人間による説明も可能である。
- ✓ 教師なし学習：深層学習（DL：Deep Learning）に代表され、AIが自律的にデータの関連性や相関度を抽出し、判定や結論の導出を行う。このため、結論へのプロセスや判断根拠の推定が人間にとって困難なため、AIの導出結果に対する説明責任を果たせていないとされている。このため、AIの導出プロセスの見える化を目指したアルゴリズムの研究/開発が進められている。

先にも記載したように、説明責任を果たすには、受益者の自己責任でAI活用サービスを受入れるか否かの判断が可能となるように、十分な情報を提供することが必要である。このため、AIの普及には、AIの見える化（ホワイトボックス化）技術の進展だけではなく、サービスにAIが適用されていることの事前説明の実施、サービス提供者側からAIの使用法や信頼性に関する情報の提示等の基本情報の提供が必要である。また、これらと共に、利用者側のAIに関するリテラシーの向上を図る営みも有効だと考えられる。

例えば、サービス提供者は、システムに不具合が起きた際などにその原因に関する説明を利害関係者から求められる。これまで、システムはルールに基づくプログラムによって作成されているため、不具合が発生した際もコードを分析することにより、どこでエラーが発生したのか、その原因は何かを把握することができ、利害関係者に対して、不具合の理由を説明することは比較的容易であった。一方で、ディープラーニングなどのAI技術においては、学習データに基づき結果を算出するものの、その結果の出力理由・

根拠に関しては応えられないのが技術的な現状である。しかしながら、上述のような不具合発生時には、ルールベースのシステムと同様に、なぜそのような判断をしたかを説明する責任が生ずる。特に、人的な被害がある等社会的な影響が大きいと想定されるケースでは、その説明責任の必要性がより高くなる。

今後、AIを活用するサービスが増えていく中において、AIを利用しているという事実、AIの使用方法、AIの動作結果の適切性を説明することが必要である。しかしながら、説明責任という観点においては、全てのサービスで同等ではなく、社会的な影響の大小で説明レベルが異なると考えられる。このため、本TRでは社会的影響度を軸に説明責任レベルを3段階で定義し（表2参照）、AIを活用したさまざまなサービスに関して、この3段階で定義された説明責任のどのレベルが適用されるべきかについて分析している。説明責任の度合いに応じた最適なAI技術活用の適用、あるいは利用者への説明の必要性のレベルを判断する指針となることを期待しているのである。

レベル1は、広告へのAI活用などの出力結果を利用するか否かは利用者が判断でき、利用者への損失も小さいもの。レベル2は、AIが算出した結果の適用先は社内利用等の閉じたグループ内であり、AIの出力結果についても有識者の最終判断を介する領域であること、また損失が発生する場合もそのグループ内に限定されるもの、レベル3は、AIが算出した結果が、不特定多数に直接適用され、かつ何らかの損失が発生した場合は人間の生死に係る、もしくは大勢の利用者に損害を与えるレベルと定義付けた。レベル3ではさらに、サービスへのAI利用に関わる事項（AI利用されていること）を事前に利用者に説明し理解してもらうことを必須となると考えられる。

本TRでは、AIの提供形態や受益者の利活用方法により、説明責任の在り方も異なると考え、その検討対象シナリオ例を多く集め、説明責任の在り方を示すことを試みている。

表2：説明責任レベル定義

レベル	カテゴリー	TTCでの定義
3	社会的影響（損失）が大きい（説明責任：必須）	利用者が個別に適用の判断機会が与えられない等、人間の生死や人権侵害に係わる若しくは、多数の利用者に損害を与える可能性があるレベル
2	社会的影響（損失）が限定される（説明責任：任意）	閉じた利用者グループ内で、グループ内に閉じて適用され、グループ外の利用者に対して不利益が顕在化しないレベル
1	社会的影響（損失）が小さい	広くAIの出力が適用されるが、AIの出力の適用可否は、利用者が判断可能なレベル

3 利用シーン別シナリオ

様々なシーンでのAI活用の際して、AIの普及要件とした説明責任とは何かを考察することが重要であると考えている。説明責任は、AI活用シーンにより、関係者が異なることから、一概に定義することは難しいと考え、様々なAI活用シーンを収集し、シーン別に説明責任の在り方について考察を行った。

AIの適用/活用シーンの抽出にあたっては、総務省AIネットワーク社会推進会議 報告書2020「第2章 AIの利活用の展望」における分類を参考に、AI適用シナリオの調査を行い、可能な範囲でAI利活用シーンの網羅性の確保に努めた。

シナリオ調査にあたっては、出典先の団体名、及びURLを明記することを前提に、Home Page等Web上で広く公表されている情報を用いたが、非公表情報や内容に関しては推定を行っている。推定を行った箇所には推定を行った旨を明記し、公表情報との明確化を図った。なお、非公表情報に関しては、情報元に、シナリオ記載内容を含めた承諾を得た上でTRへ反映させている。

3.1 個人利用サービスシナリオ

3.1.1 医療・介護への適用

3.1.1.1 シナリオの目的

内閣府「2018年版高齢社会白書」⁵において、少子高齢化社会では、2017年は2.2人、2065年には1.3人の現役世代で高齢者を支えると予測されており、医療費と介護費の社会保障給付費の増大、介護職の人手不足、介護職員の待遇改善なども、課題として取上げられている。

介護現場では、ケアプラン、介護サービスの実施記録、食事摂取量、睡眠、医療施術、利用者の状態を示すアセスメントデータや、血圧等の各種バイタルデータなどのデータを、手書きの紙記録や、電子データ化されてもシステム間連携が不足により有効活用されない事例が散見され、介護職員の経験や直感に基づく介護や、介護サービス品質のばらつき、介護職員を含む業務従事者の高負荷が問題視されている。

3.1.1.2 シナリオの概要

介護施設利用者の各種データをAIで学習/分析し、人員配置を含む最適化を行い、入所者の満足度向上と共に介護施設の業務改善により介護職員の負担軽減を実現する。⁶

IoTセンサーデータと個人データをデータ統合基盤で管理し、AIで学習し個人差を考慮した学習を行い、最適化を実現すると共に、現場の介護記録をタブレット端末で共有することで、介護品質の向上と介護スタッフの負担軽減、職員の生産性向上を実現する。

3.1.1.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

介護記録、5Gを用いて各種センサーデータの収集を行い、入居者の個人別の状態/状況を把握し、シーン別の介護を実現する。

・入浴、居室：マイクロ波を使った浴室センサーで、入居者の動き（体動）、呼吸を検知し、動きが長時間ないなどの異常状態を検出し、職員のPHS端末に通知を行う。居室でも同様のセンサーにより、体動、呼吸、脈拍も検知することで変化を定量的なモニターを行う。

・トイレへの誘導：入居者に排尿センサーを装着してもらい、入居者の排尿レベルをAIで学習することで、排尿レベルに達した際のアラート表示により職員がトイレへの誘導、介助を行う。

・食事の介助（摂取量、個人ごとの禁食情報表示）：居室から食堂までの動線に設置したカメラ映像から顔認証で入居者特定を行い、登録済データベース入居者ごとのアレルギーや食事制限情報から配膳室で禁食チェックと共に、食事前後の配膳トレー画像から摂取量管理を自動化する。顔認証は、来訪者特定にも適用される。⁷

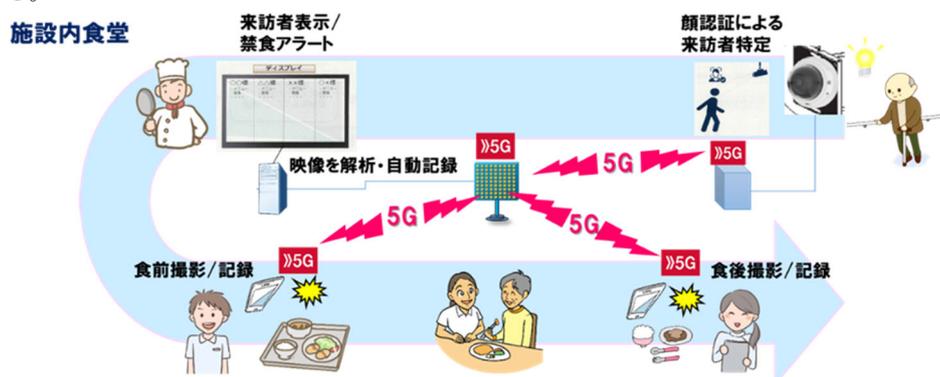


図3.1.1 5Gを用いた食事介護例

⁵ 内閣府 2018年版高齢社会白書 https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2018/zenbun/pdf/1s1s_01.pdf

⁶ SOMPOケア <https://www.sompocare.com/rdp/>

⁷ NEC https://jpn.nec.com/press/202007/20200717_01.html

3.1.1.4 利用データ

睡眠、対応、体動、呼吸、食事等、600種類のデータを収集し、データプラットフォームを構築している。また、食事の際の画像データや来訪者や入居者の特定には、顔認証による分析を実施している。

3.1.1.5 AI活用の分析ポイント

機械学習、画像解析、自然言語処理の技術を活用。利用者の生活や心身の変化を調査。各事業から創出される豊富なリアルデータを蓄積・統合・最適化。個人別のデータから、個人の日常の特性を確認し、変化があれば対処を行っている。

3.1.1.6 説明責任への考え方

本シナリオの場合、サービスプロバイダとビジネス利用者（介護会社）間と、ビジネス利用者と消費者的利用者（介護対象者）間の2パターンの説明責任関係が存在する。サービスプロバイダとビジネス利用者間の説明責任は、プライバシー保護、AIの導出結果の精度向上ない場合、契約見直し等、結果検証が可能でありグループ内利用に限定されるので、今回の定義レベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当すると思われる。一方、ビジネス利用者と消費者的利用者の説明責任は、バイタルデータなどの個人情報の用途と効果やデータ管理について、入所契約時に介護対象者と家族への説明と納得を得ることを前提に、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当すると思われる。

3.1.2 学習教材への適用

3.1.2.1 シナリオの目的

教育・人材育成分野におけるAI活用の目的は、学習ログデータを収集して学習者の学習態度や学習状況、理解度などを把握し、理解を促進する「講義」や「演習問題」などのソリューションを提示し、より効果的な学習を実現することである。

3.1.2.2 シナリオの概要

学習塾・予備校などでは、コロナ禍の前から大人数に同様の教材や指導を提供する集団指導方式（注1）から、学習者一人ひとりのニーズに対応する個別指導方式（注2）へと指導形態のシフトが進んでいた。この流れの中で、ウェブベースの教材を活用したオンライン授業が進展している。ウェブベースの教材によって、学習者一人ひとりの単元（注3）ごとの得意/不得意、つまずき、集中状態、忘却度など、学習状況を把握するデータ収集が容易化した。このデータを分析し、AIがアルゴリズムに沿って個々の学習者ごとに最適と考えられる「専用のカリキュラム」を作成し、提供している。

学習者の単元ごとの得意/不得意、つまずき、忘却度などのデータは、学習を始めた段階からの学習ログデータがあれば、より精緻な分析が可能である。つまり小学1年生の段階からデータ収集が始まっていれば、どの単元の理解に時間がかかったのか、それを理解するのにどのような教材が有効だったかというデータが積みあがっており、そのデータをベースに新しい単元の理解度に応じ、学習者に合わせた専用のカリキュラム作成が可能になるものと考えられる。

しかしながら、現時点では学習ログデータの蓄積がない学習者がほとんどである。このため、学習者の理解度が低い単元が検出された場合、理解度が低い原因（=他の理解度が低い単元の検出など）を把握することが必要である。また、原因が判明したら、その理解を進めるためにどのような教材活用が効果的なのかを把握する必要もある。このように、学習を効率的、効果的に進めることを可能にするエビデンスをできる限り短期間で体系的に把握し、個々の学習者の学習特性に応じた専用カリキュラム作成をよりの確なものにするため、AI活用が進められている。

注1：学校のように講師が教壇に立ち、共通のカリキュラムに沿って学習を進める形態の指導方式。

注2：家庭教師のように講師が個々の学習者にカスタマイズしたカリキュラムを組み、進捗状況に応じて指導しながら学習を進める形態の指導方式。

注3：学習内容の区分として一定のまとまりをもっているものを指す。例えば、高校数学Iの「数と式」の単位としては、2次式の因数分解、因数分解（たすき掛け）、因数分解の工夫など30程度の単位がある。

3.1.2.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

ここでは、AI活用の一例としてatama plus株式会社が提供するウェブベースの学習教材「atama+」の例を示す。「atama+」では、AIが学習履歴データから学習者の理解が不十分な個所を単位という細かな単位で特定し、それを克服する教材を自動的に作成し、提供している。例えば、2次方程式は図3.1.2.1に示すように80ぐらいの単位が関連している。「atama+」ではAIが2次方程式の理解度が不十分と判断すると、関連する単元の問題を学習者に提示し解答させることで、学習者の理解度が低いつまりずきの元となる単位を特定する。例えば、関連する単元の解答状況から、図3.1.2.2に示すように素因数分解、多項式の除法・乗法、約分などの理解が不十分だと判断すると、これらの単位に戻って講義や演習、復習を行い、2次方程式を理解する上で必要な単元の理解を進める。

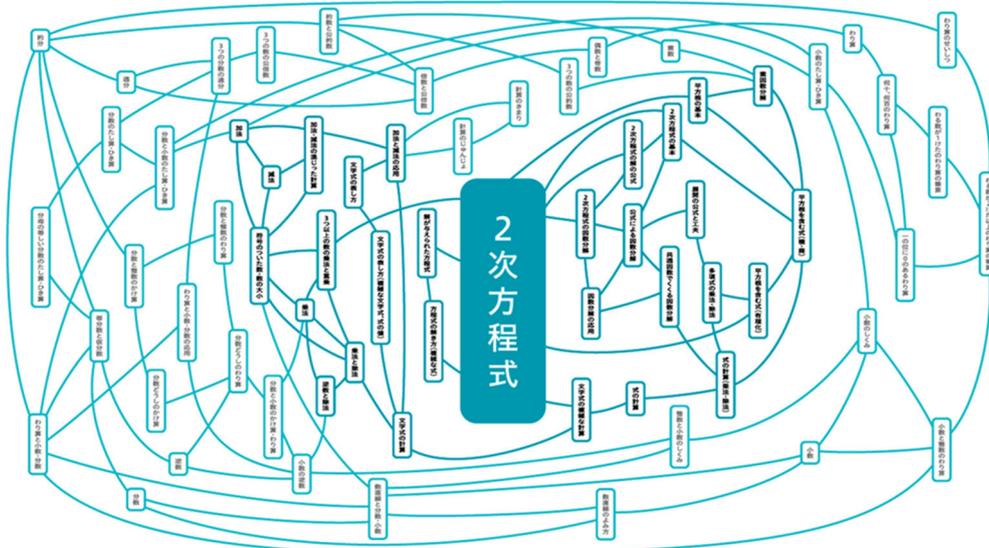


図3.1.2.1 2次方程式に関連する単位（出所：atama plus提供）

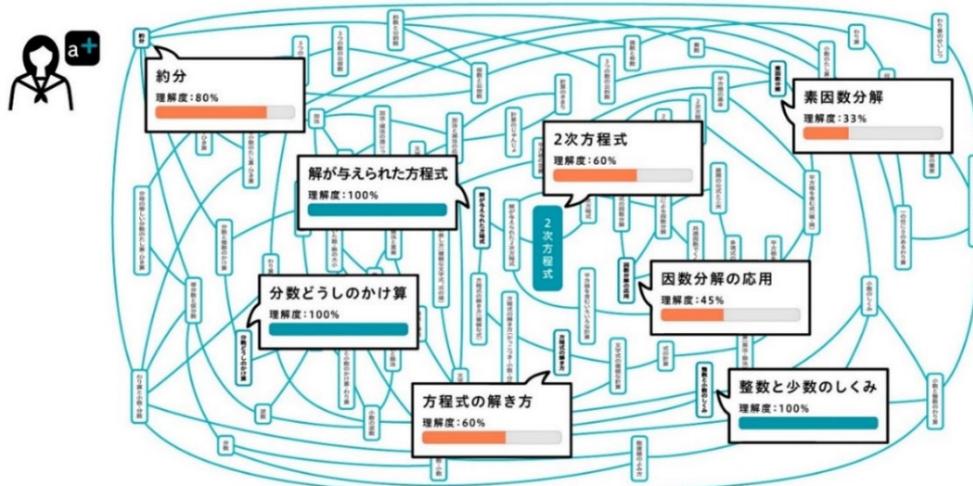


図3.1.2.2 2次方程式の理解に関連する単元の概念図（出所：atama plus提供）

同社は高校数学において、まず単元ごとの関係性情報の基礎部分を構築し、その後、収集データの分析結果を見ながら各単元のつながりの強さや、理解度を正しく計測するための単元の分割単位のチューニング等の改善を重ねている。この改善にあたっては、塾・予備校の教室の協力も仰いでいる。改善作業の中身は、例えば、特定の単元の理解度が学習者に依存せずに低いという事実が確認できた場合、学習者の理解の問題ではなく、単元のつながりや分割等の設計などが最適化されていない可能性を疑い、チューニングするといった地道な作業である。

3.1.2.4 利用データ

利用しているデータは、次のとおり。

- ・学習対象の単元情報および各単元のつながり情報
- ・学習者の学習取り組み情報
- ・学習者の問題回答に基づく理解度情報

3.1.2.5 AI活用の分析ポイント

同社は、学習者の理解が不十分な単元、それに関連する単元の理解度を把握するロジックの開発・評価のために機械学習を活用しているものと推測される。また、個々の学習者に最適と考えられるプランや教材を提供する「専用のカリキュラム」の作成にあたっては、機械学習を活用することで、個々の学習者が最も効率的に学びが進むために必要な「講義」や「演習問題」をレコメンドするロジックの開発・評価を行っているものと推測される。さらに、学習ログから学習者の将来の状況予測をするなど、学習者の学習を支援するためのロジックの開発・評価についても機械学習を活用して行っているものと推測される。

3.1.2.6 説明責任への考え方

本シナリオでは、AIを用いて学習者の理解が不十分な単元を特定し、それを克服する教材を自動的に作成、提供する等のAI活用を行う。関係者としては、開発者でありサービスプロバイダでもあるatama plusとビジネス利用者である学習塾・予備校などの2者であり、サービスプロバイダによるビジネス利用者に対する説明責任に収斂する。AIを活用した学習教材についてはさまざまな者が開発を行っているので、学習者の効果的な学習の進展に十分に貢献しないと判断される学習教材は淘汰されるだろう。少し時間を要する可能性はあるが、AIの導出結果の検証が比較的容易なことから、AI適用の説明責任はグループ内利用に限定され、グループ外利用者に不利益が顕在化しない。したがって、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。

3.1.3 介護支援への適用

3.1.3.1 シナリオの目的

要支援以上の認定を受けた在宅の高齢者は、ケアマネジャーと呼ばれる介護支援の専門員による健康状態のチェックが義務付けられている。介護分野におけるAI活用の目的は、ケアプランの作成や介護モニタリング(健康状態や生活習慣のチェック)を支援し、高品質な介護を実現することである。

3.1.3.2 シナリオの概要

AIを活用した介護支援システムを導入することにより、月一回とされている介護モニタリングの頻度を増やし、より高品質なケアにつなげる。ケアプランの作成を支援することで、ケアマネジャーの負担を軽減する。システムに音声対話機能を持たせることにより、高齢者の健康状態を阻害する要因となるコミュ

ニケーション不足も解消する。音声対話機能は、シナリオベースの対話に加えて、質問応答技術によりWebに掲載されている情報を用いた雑談的な対話をおこなう。

3.1.3.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

情報通信研究機構(NICT)は、上記課題を解決するためのマルチモーダル音声対話システム MICSUS⁸を開発している。MICSUSに利用されているAI技術としては、ユーザーの発話をテキストに変換する音声認識技術、ユーザーの発話テキストとシナリオに基づき適切な応答テキストを生成する対話処理技術、応答テキストを音声に変換する音声合成技術、雑談を生成するための質問応答技術などがあげられる。また、ユーザーの状況を把握するための表情や動作を取得するための画像認識技術も利用されている。

本システムは、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)(第2期)のプロジェクト「Web等に存在するビッグデータと応用分野特化型対話シナリオを用いたハイブリッド型マルチモーダル音声対話システムの研究」において、KDDI株式会社、NECソリューションイノベータ株式会社、株式会社日本総合研究所との共同で研究開発および実証実験が実施されている。

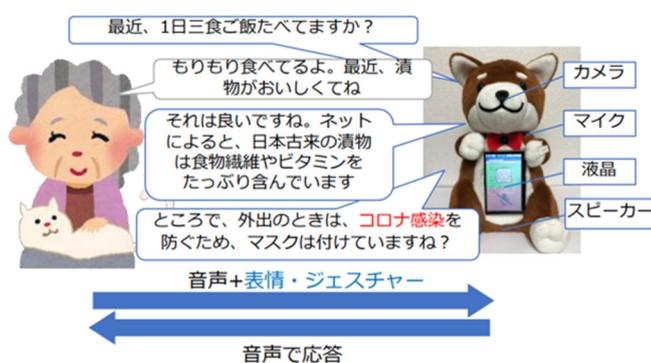


図3.1.3 高齢者介護用マルチモーダル音声対話システム「MICSUS」概要

3.1.3.4 利用データ

対話に用いられる自然言語処理モジュールに関するデータは以下の通りである。

- ・ケアマネージメント標準に基づく、数千件の質問を含む対話シナリオ
- ・高齢者の発話を解釈するための数百万件オーダーの学習データ

3.1.3.5 AI活用の分析ポイント

対話シナリオのデータを利用してシステムから介護対象者に質問し、健康状態および生活習慣に関する情報を取得する。要介護者へ質問したり、発話を解釈するための自然言語処理モジュールでは、350 GB(22億文)のテキストから自己教師あり学習により作成した事前学習済み言語モデルBERT-largeを、各タスクの教師データでファインチューニングしてモデルを作成している。

3.1.3.6 説明責任への考え方

本シナリオでは、介護支援システムを用いて、ケアマネジャーのモニタリングやケアプラン作成を支援し、高品質な介護を実現することを目指している。関係者としては、介護支援システムの開発・提供者、ケアマネジャー、要介護者があげられる。システム開発・提供者は、ケアマネジャーに、システムにより把握できる情報は完全ではないため、人によるチェックが必要であることを説明する必要がある。また、エンドユーザーである要介護者には、システムの音声応答には一定の誤りが含まれる可能性があることを

⁸ 総務省 https://www.soumu.go.jp/main_content/000762565.pdf

理解してもらう必要がある。本シナリオにおけるAI適用の説明責任は、音声対話システムによるサービスを直接利用する要介護高齢者、システムから得られた情報を活用するケアマネジャーに対象が現状は限定されるため、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考えられる。

3.1.4 家庭用見守りロボット

3.1.4.1 シナリオの目的

家庭用ロボットは、ロボットをパートナーとして、コミュニケーションを取りながら生活をサポートするもので、幅広い活用が期待されている。活用領域としては「コミュニケーションロボット」、「掃除ロボット」、「ペット型ロボット」「見守りロボット」があり、各種センサー情報をもとに、音声・画像認識にAIが活用されている。特に、見守りロボットは、赤ちゃん、子供から高齢者の安否、また留守中の家の監視などの見守りとしてAI活用も含め期待されている。

3.1.4.2 シナリオの概要

代表的な見守りロボットとしては、Amazonが2021年9月に発売したAmazon初の家庭用ロボット「Astro」がある⁹。AI、センサー技術、音声・エッジコンピューティングなどの技術を結集し、周囲の環境を把握した移動や、ディスプレイ/マイクによるビデオ通話、室内のライブビューなどに対応して、家の中を移動しての監視業務、家族とコミュニケーション、ホームセキュリティや見守りサービスが期待されている。



図 3.1.4 Astro イメージ

3.1.4.3 AI 活用のシステム構成もしくはプロセス概要

Astroは、最も大きな特徴は高い位置から周囲を把握できる自動昇降型の潜望鏡カメラを内蔵し自律的に部屋の中を移動しながら、潜望鏡カメラを必要に応じて伸ばして部屋の中の様子をスキャンし、自宅内状況を確認することができる。特徴としては、「速度」「重さ」そして、セキュリティを考慮した「オンデマンドAI」の活用である。1つ目に関しては、人と同じ速度で動かなければいけないため、掃除ロボットと比べて、早く動作する必要がある点、2つ目はAstroがディスプレイを装備しているため、ロボット自体の重さが重くなってしまう。そのボディ自体を機敏に動作させるためにプログラムによって制御する技術が用いられている。また、その技術の中にはAIも用いられており、カメラにより認識された情報から状況をリアルタイムで判断する。カメラ自体はプライバシーを考慮するため、利用者の意思に応じてOn/Offできる機能も具備されている一方で、AI自体の大量のデータは完全にローカル処理することで、プライバシー保護を実現している。

⁹ Amazon <https://www.amazon.science/tag/amazon-astro>

3.1.4.4 利用データ

一般的に、見守りロボットを実現するために用いられているデータとしては、知能・視覚・移動データ、部屋のレイアウト、家具、食器などの物体、ユーザーの好み（好きな食べ物、味など）、室内の地理情報や録音された音声がある。

3.1.4.5 AI活用の分析ポイント

上記の視覚、機動(移動)、知識(知覚)などの機能でAIが使われているが、画像・映像等のパターン認識においては深層学習の発展により、精度や性能が向上している。特に同分野においてはRNN、RL、GANなどの深層学習が用いられているのが一般的となっており、それらの技術が使われていると推測される。

3.1.4.6 説明責任への考え方

本シナリオでは、家庭内で利用するサービスであり、関係者としては、サービスプロバイダと消費者的利用者間の説明責任に収斂する。家庭内で起きる異常の誤検知やロボット異常動作などが考えられるが、影響範囲と不利益はかなり限定的となり、予期せぬ出来事が発生した際も利用者が判断できる範囲でもあることから、AI適用の説明責任レベルとしては、1：社会的影響が小さいに相当すると考える。

3.1.5 家具の商品推薦

3.1.5.1 シナリオの目的

新たな家具を購入時に、大きさや部屋のイメージとのマッチング等を考慮し、事前に部屋の大きさを測り、イメージの明確化を行うが、実際に家具を配置してみると、サイズの不都合や、他家具と mismatch 等が生じる場合がある。購入後の mismatch を防ぎ、購入者の満足度向上を実現する。

3.1.5.2 シナリオの概要

スマートフォン普及やAR/VR技術の進展により、自宅の部屋を撮影画像に購入を検討している家具を配置し、サイズや部屋との調和を購入前に確認が可能なサービスを提供する。

3.1.5.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

スマートフォンで撮影した写真から部屋の空間を分析し、部屋のタイプやテイストにあった商品の推薦を行う。購入希望者は、推薦商品の中から、購入候補商品を選び、写真撮影された部屋にARを用いて表示することで、色・サイズ感等が部屋にマッチするかの確認を行う。

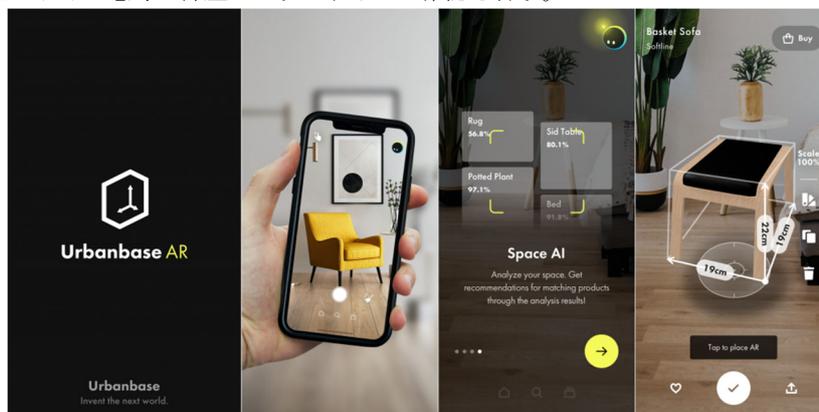


図3.1.5 Urbannase AR表示例¹⁰

¹⁰ URBANBASE <https://www.urbanbase.co.jp/urbanbase-ar/>

3.1.5.4 利用データ

家具を置きたい部屋の画像と、カタログ相当の商品画像の3Dモデルデータが用いられる。

3.1.5.5 AI活用の分析ポイント

ディープラーニングを活用し、2D画像から3Dモデルを生成する事例となり、1つのオブジェクトを多視点画像へとGAN(Generative Adversarial Network：敵対的生成ネットワーク)で生成し、3D形状に依存しない学習用データセットとして利用し、1枚の画像から3Dメッシュモデルの推測を可能としている。

3.1.5.6 説明責任への考え方

本シナリオの場合、説明責任は、サービスプロバイダとビジネス利用者間と、ビジネス利用者とそのサービス利用者間の2パターンの関係が存在する。サービスプロバイダとビジネス利用者間の説明責任は、AI導出結果の効果が向上しない場合には契約の見直し等、結果の検証が容易であり、グループ内利用に限定されることから、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。一方、ビジネス利用者サービス利用者間の説明責任は、サービス利用者の商品購入支援が目的であり、サービス利用者によるAI提示結果判断が可能なので、今回定義したレベルでは、説明責任は低く、1：説明責任の影響は小さいに相当にすると考える。

3.1.6 観光・旅行支援への適用

3.1.6.1 シナリオの目的

外国を訪れる旅行者にとって、ホテルやレストラン、観光地、公共交通機関などで現地の言葉を理解できず、さまざまな困難に直面することがある。観光・旅行分野におけるAI活用の目的として、外国旅行などで異なる言語を使う人との音声によるコミュニケーションを支援する。

3.1.6.2 シナリオの概要

異なる言語を使う人の中での対話をサポートするための技術として、音声認識、機械翻訳、音声合成技術を利用した音声翻訳技術があげられる。音声翻訳技術は、ユーザからの音声を音声認識し、対象とする言語へ翻訳して、その結果を音声合成で音声として出力する技術である。日本語と英語間などの2言語間の音声翻訳だけでなく、複数の言語に対応した多言語音声翻訳技術も研究開発されている。この多言語音声翻訳技術をスマートフォンなどの携帯端末から利用できるようにする。

3.1.6.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

情報通信研究機構(NICT)では、主に旅行でのシーンを対象とした多言語音声翻訳アプリVoiceTraを開発している。VoiceTraは、スマートフォンやタブレットなどで利用できるネットワーク型の音声翻訳システムである。図3.1.6.1に示すように、インターネットを通じてクライアントのスマートフォン等から音声が多言語音声翻訳サーバに送信され、サーバ上に実装された言語ごとの音声認識、機械翻訳、音声合成のシステムでそれぞれ処理される。各技術については、NICTで研究開発された最新の成果が反映されている。例えば、機械翻訳では、2017年には、従来の統計的機械翻訳からニューラル翻訳に変更し、日英の翻訳において大幅な精度向上を果たしている。また、さまざまな場面における音声翻訳に対応するため、スポーツ、雇用関係、福祉関係などの様々な分野の辞書が追加されている。

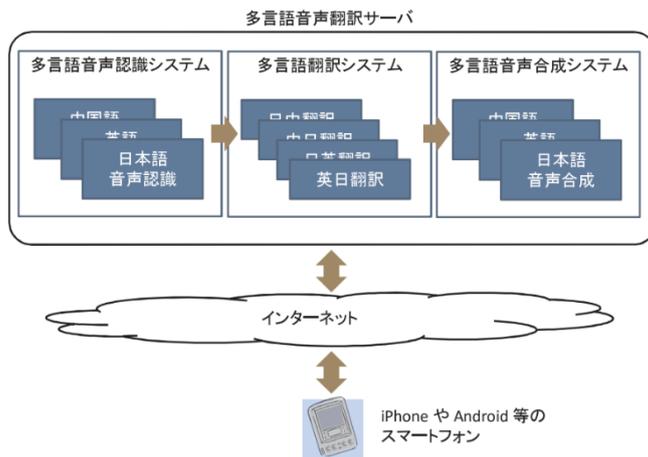


図3.1.6.1 VoiceTraのシステム構成¹¹



図3.1.6.2 VoiceTraのユーザインタフェース¹²

VoiceTraは、2022年5月現在、表1に示す31種類の言語に対して機械翻訳が対応している。また、音声から機械翻訳のためのテキストを生成する音声認識は19種類の言語に対応し、そのうち10種類の言語は、音声を入力すればどの言語かを判別することができる。機械翻訳の結果を音声として再生する音声合成は18種類の言語に対応している。図3.1.6.2にVoiceTraのユーザインタフェースを示す。このユーザインタフェースを用いることで、入力された音声がどのように認識されたかを確認できるとともに、翻訳先の言語がまったくわからない人のために、逆翻訳により翻訳された結果からその意味を確認することができる。これにより、翻訳結果の意味やニュアンスが異なる場合、入力の表現を変えるなどのユーザー側での対応も可能としている。

表3.1.6 VoiceTraがサポートする言語(2022年05月時点)

	機械翻訳の対応言語	音声認識対応	言語自動判別対応	音声合成対応
1	日本語	○	○	○
2	英語	○	○	○
3	中国語(簡体字)	○	○	○
4	中国語(繁体字)	○	○	—
5	韓国語	○	○	○
6	タイ語	○	○	○
7	フランス語	○	○	○
8	インドネシア語	○	○	○
9	ベトナム語	○	○	○
10	スペイン語	○	○	○
11	ミャンマー語	○	○	○
12	アラビア語	—	—	—
13	イタリア語	—	—	—
14	ウルドゥ語	—	—	—
15	オランダ語	—	—	—
16	クメール語	○	—	○
17	シンハラ語	—	—	—
18	デンマーク語	—	—	—
19	ドイツ語	○	—	○
20	トルコ語	—	—	—
21	ネパール語	○	—	○
22	ハンガリー語	—	—	—
23	ヒンディ語	—	—	—
24	フィリピン語	○	—	○
25	ポーランド語	○	—	—
26	ポルトガル語	—	—	—

¹¹ NICT https://www.nict.go.jp/publication/shuppan/kihou-journal/kihouvol58-3_4/kihouvol58-3_4-0703.pdf

¹² NICT <https://voicetra.nict.go.jp/>

27	ポルトガル語(ブラジル)	○	—	○
28	マレー語	—	—	—
29	モンゴル語	○	—	○
30	ラーオ語	—	—	—
31	ロシア語	○	—	○

3.1.6.4 利用データ

機械翻訳では、翻訳対象の言語間のパラレルコーパス（日本語と英語、日本語と韓国語など）、音声認識・合成では、各言語の音声とそれを書き起こしたテキストが学習データとして利用されている。

3.1.6.5 AI活用の分析ポイント

翻訳対象の言語間のパラレルコーパスを用いて、ニューラルネットワークを用いた機械翻訳（Neural Machine Translation）により学習している。直接言語間パラレルコーパスが用意できない言語との翻訳については、英語などのハブ言語を介して翻訳処理されていると考えられる。音声認識、音声合成についても深層学習が利用されている。

3.1.6.6 説明責任への考え方

本シナリオでは、携帯端末で利用可能な多言語音声翻訳システムを用いて、旅行での母国語が異なる人々間でのコミュニケーション支援を目指している。当初の対象である旅行での個人利用に留まらず、鉄道やタクシーなど交通機関のサービスや、在日外国人の在留資格や学校の手続きサービス、交番での案内などの公的機関サービスなど、幅広い分野でのシステムの活用が実施・検討されている。したがって、関係者としては、多言語音声翻訳システムの開発・提供者、システムを用いたサービスプロバイダ、サービス利用者があげられる。本シナリオでのAI適用の説明責任は、現段階ではシステム開発・提供者およびサービスプロバイダとサービス利用者に影響が限定されるため、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当すると考える。

3.2 製造・物流サービスシナリオ

3.2.1 生産計画への適用

3.2.1.1 シナリオの目的

近年、企業を取り巻く環境は、生産性向上や効率化、また、SDGsやESG投資など、脱炭素・環境経営への対応が求められている一方で、その実現には、生産に関する定量的な省エネ・最適化施策、熟練者依存の生産スキルや人的資源不足解消などの課題がある。

3.2.1.2 シナリオの概要

工場内機器設置センサーの稼働データ、当該日の生産計画、生産量、受電電力量や気象データ、取引市場データから、パラメータを抽出し相関関係分析を行い、業務プロセスの効率化/最適化を実現する。

3.2.1.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

工場内設置装置に電力量センサー、振動センサー、温度センサー等を設置し、リアルタイムデータを収集し、受電電力、気象データ、生産計画、生産データから特徴パラメータを抽出と相関関係分析から、最適運用パターンを導く。

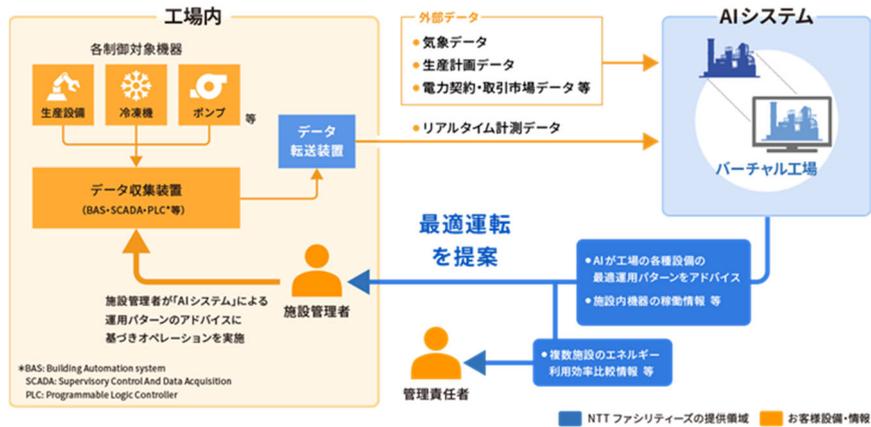


図3.2.1.1 工場向け設備オペレーション最適化サービス例¹³

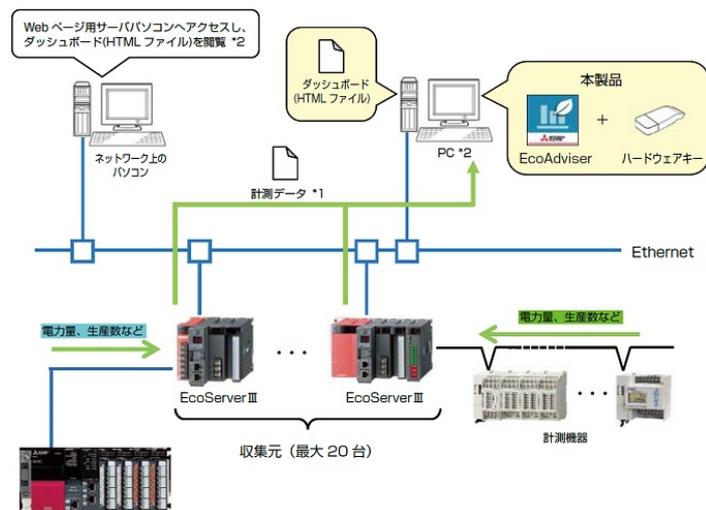


図3.2.1.2 各機器から電力量、生産数などの計測データ収集例¹⁴

3.2.1.4 利用データ

- ・ 各制御対象機器の稼働データ
- ・ 設備の立ち上がりから生産開始までの時間
- ・ 生産終了から設備停止までの時間
- ・ 設備の非稼働率
- ・ 付帯設備の運転時間
- ・ エネルギー原単位
- ・ 気象データ
- ・ 生産計画データ
- ・ 電力契約・取引市場データ等

3.2.1.5 AI活用の分析ポイント

AIを用いて、要因分析・因果解析を行う。多量のデータから要因分析・因果関係を導き出すためにAIを活用している。得られた解析結果を元に外部情報（天気予報や取引市場データ等）や生産計画データを使

¹³ NTTファシリティーズ https://www.ntt-f.co.jp/campaign/factory_operation/

¹⁴ 三菱電機 <https://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/products/edge/edgsw/pmerit/edgeapp/cap/index.html>

用して、その時々最適となる運用計画を管理者にアドバイスする。また、日々のデータを収集し、合わせて強化学習を用いることにより、精度を上げていくことが近年一般的となっている。

3.2.1.6 説明責任の考え方

本シナリオにおいては、システムの開発・提供者・システムを用いたサービスプロバイダと、その最適化された情報を用いて工場を運営するビジネス利用者（管理者）の者間の説明責任に収斂する。AIが作成した運用計画を管理者が判断し、実行することになるため、不具合などビジネス利用者に不利益を生じる自体が発生した場合においては管理者へのAIの説明責任は必要と考える。一方で、生産された物を使用する消費的利用者側の観点では、AIのアドバイスで生産された物の品質等の責任はあくまでも工場側にあるため、消費者へのAIに関わる説明責任はないと考える。よって、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当する。

3.2.2 高精細カメラを活用した目視検査の自動化

3.2.2.1 シナリオの目的

製造業では、工場の労働力不足、熟練技術者の技術継承が課題となっている。特に、人手不足が深刻であり、熟練技術者のノウハウが必要な「組立工程」「外観検査工程」での、筐体のキズ見落としや工程飛ばし等への対応が必要となっている。

3.2.2.2 シナリオの概要

組立工程や検査工程における目視確認作業/検査作業にAIを適用し、確認対象箇所を画像解析することで、確認/検査作業の代替を行うものである。

課題実証：実証地域内の工場で①の実証後、他の工場へローカル5Gの基地局を移設して②の実証を行い、実証地域内の他の工場等への横展開の仕組みを構築する。

- ① 高精細映像やAI画像解析を活用した組立や検査工程における目視確認・検査作業の自動化
- ② 複数の「検査設備」から取得する膨大な画像データ等のデータ転送

3.2.2.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

可搬式のラック&ポールに基地局を搭載したローカル5Gシステムを構築。実証では、工場内にローカル5G環境で高精細なカメラ映像を伝送し、AIで画像解析組立工程や検査工程での目視確認作業や検査作業を代替できるか検証。



図3.2.2.1 域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証¹⁵

外観検査異常判定システムは、組立/検査工程における目視確認作業の自動化を目的に、IPカメラからの高精細映像をローカル5Gを用いて上位のAI画像解析装置へ送信し、画像解析による外観異常検知を実行。

¹⁵ 総務省 https://www.soumu.go.jp/mAIIn_content/000712738.pdf

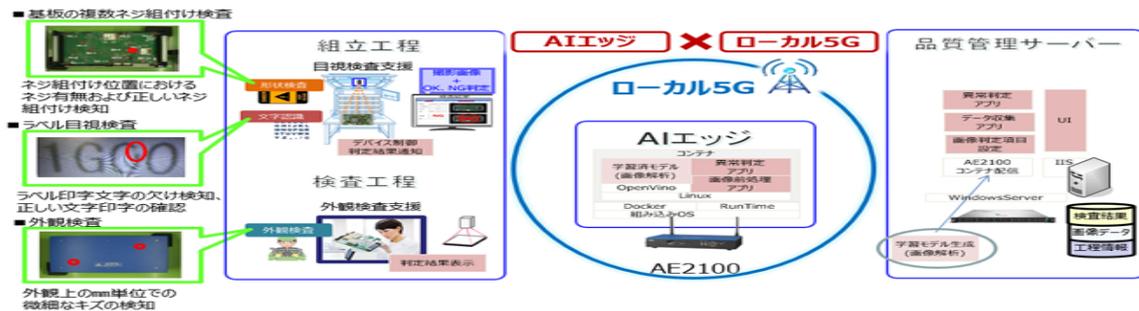


図3.2.2.2 外観検査システム構成例¹⁶

3.2.2.4 利用データ

- 製品情報+判定画像保存
- 検査履歴、画像データの取得 (WEB)
- アクセス権制御
- 画像判定項目設定

3.2.2.5 AI 活用の分析ポイント

高精度カメラで撮影、画像分析。従来目視で行った検査を自動化

- ・ 基盤ねじの有無を可視化し自動検査
- ・ トップカバーの傷有無を可視化し、自動検査
- ・ 映像解析は撮像環境の変化により、画像解析精度は大きく影響を受けるため、運用の中でも定期的なメンテナンスが必要となる。
- ・ データ転送時の電波状態により中断等、状況確認が必要となる。(⇒リモート監視)

3.2.2.6 説明責任への考え方

本シナリオの場合、工場内の目視確認作業や検査作業にAIを適用するもので、企業内利用の枠内に閉じられ、関係者としては、サービスプロバイダとビジネス利用者の2者間の説明責任に収斂する。このため、AIの導出結果の検証が容易なことから、AI適用の説明責任は、グループ内利用に限定され、グループ外利用者に不利益が顕在化しない。したがって、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。

3.2.3 在庫管理の最適化

3.2.3.1 シナリオの目的

昨今、インターネットを利用した通販ビジネスが拡大しているが、通販ビジネスにおける物流は、取引先との制約条件や顧客満足度を考慮した発注、在庫管理、最適配送等、複数要件への考慮が求められる。

物流に関する業務内容としては、

- ・ 入在庫作業
- ・ 受/発注処理
- ・ 検品/異常検知
- ・ 商品の仕分け

等が業務概要となり、今回は、受/発注の中の在庫管理の最適化に着目した。

¹⁶ OKI <https://www.oki.com/jp/press/2021/06/z21018.html>

3.2.3.2 シナリオの概要

在庫管理では、

- 受注から商品発送までの最適化（3日以内のお届けだと、顧客満足度が高くなる）
- 不良在庫の削減（キャッシュ回転率の向上）
- 発注から入庫までの最適化（欠品予防）

の最適化を求められるが、従来、商品の在庫管理は、ベテランの経験と勘による需要予測をベースに発注が行われていた。

商品ライフサイクルの短縮や、商品品種の増加等が顕在化しており、経験と勘での商品発注では対応しきれないケースも散見される。定番の売れ筋商品であれば、時間が経てば売上が期待できるが、その間、在庫として倉庫での保管/管理が必要となり、キャッシュ回転率が低下する。キャッシュ回転率の向上と、商品の欠品を防ぐの両面を実現方法として、AIの需要予測による在庫管理に関心が高まっている。¹⁷

3.2.3.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

高精度予測には大量のデータが必要だが、長期間のデータ蓄積が必要な分野と、流行のトレンドや新商品への対応など短期間情報の収集が必要な分野がある物流領域に機械学習の適用は難しいとされていた。

そこで、在庫管理における手法として、“データ”と“因果関係や制約（ルール）”から最適解を導き出す、回帰分析、移動平均法、指数平滑法など数理最適化型のAIが適用されるケースが多い。

最適率80～90点位を、自動的に短時間導出を目指すことになるが、需要予測の精度を高めるには、

- 正確な最新情報の適用
- 適用モデルの定期的な検証と改善
- 天候や、取引先の生産量誤差の反映
- 異常値の判定と排除

が、必要とされる。

3.2.3.4 利用データ

最適化に用いられるデータとしては、

- 天候/気温データ
- メディアでの紹介
- 発注から納品までの時間
- 配送方法
- 配送ルール

需要予測に関するデータとしては、

- 過去の販売実績データ
- 他者の類似商品

などが用いられる。

3.2.3.5 AI活用の分析ポイント

数理最適化では、問題の整理、制約やルールの明確化、最大化若しくは最小化するターゲットの絞り込みが重要となり、これらを数値化/数式化して、最適組み合わせを求めることになる。数理最適化の場合、

¹⁷ 株式会社トライエティング <https://www.tryeting.jp/column/946/>

数学的最適解を求めることになるのだが、得られた結論が必ずしも現実解であるとは限らないことから、数式や制約条件を見直した上での繰り返しが必要となることがある。

3.2.3.6 説明責任への考え方

本シナリオの場合、AIの適用がエンドユーザーの不利益やサービスの低下に結びつくものではないことから企業内利用の範囲に留まる。したがって、関係者としては、サービスプロバイダとビジネス利用者の2者間の説明責任に収斂する。精度が向上しない場合は契約の見直し等、AIの導出結果の検証が容易なことから、AI適用の説明責任は、グループ内利用に限定され、グループ外利用者に不利益を与えることが無い。したがって、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。

3.2.4 サプライチェーン

3.2.4.1 シナリオの目的

サプライチェーンの国内外への拡大により、調達条件、数量確認に要する時間と工数が増大傾向にある。製造業における納期、数量や価格の調整、物流業における配送条件、価格の調整など、サプライチェーンにおける調整業務の効率化と工数削減への要求が高まっている。

3.2.4.2 シナリオの概要

ビッグデータ分析や機械学習を適用した個別システムをシステム全体として制御するAI間協調/連携による、調達・物流における効率化を実現する。IoTの普及による開発・製造・物流・サービスの個別プロセスが最適化され、リアルタイムに情報が利用可能となることから、各社の業務システム間での自動交渉が可能となり、多数の取引先候補との受発注条件調整と共に、調整作業の効率化や、新規関係の発見/構築を実現する。

3.2.4.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

発注/受注企業がAI間自動交渉プラットフォームを介して、双方が合意可能な取引条件（発注側：製品の仕様、所要数、希望納期、受注側：生産可能な仕様、生産能力、コスト、価格、納期）を探索/調整する。

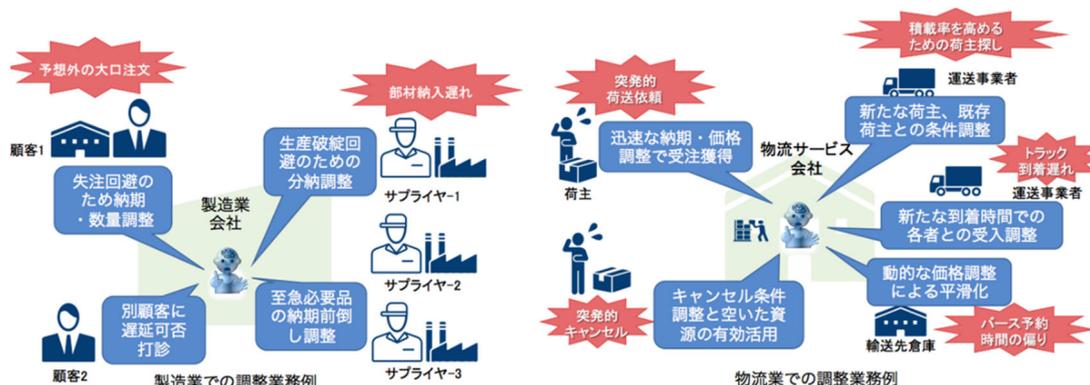


図3.2.4.1 製造業と物流業での調整業務例¹⁸

3.2.4.4 利用データ

部品の価格、納期、数量、条件

¹⁸ 自律調整SCMコンソーシアム <https://automated-negotiation.org/>

3.2.4.5 AI 活用の分析ポイント

プロトコル、フォーマット、プロセス等の標準化の普及、実装により、各種データや条件をリアルタイムに分析し適合。

3.2.4.6 説明責任への考え方

本シナリオの場合、サービスプロバイダとビジネス利用者間に収斂され、マッチングの理由、交渉結果の検証が可能なことから、説明責任は、サプライチェーンの構成グループ内利用に限定され、他に影響や損失を及ぼさないの、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。

3.2.5 倉庫業務における集品作業の効率化

3.2.5.1 シナリオの目的

Eコマースの進展で、商品の配送拠点である物流倉庫の重要性が増している。商品の入替えや、商品受注状況（季節・トレンド・商品組合せなど）の変化に応じて実施される倉庫内の商品ピッキングは、作業順序や商品の配置状況により手順が異なり、従事者の経験と勘に頼る人手集約型になることから、総作業コストや作業効率の変動が大きく、管理工数の把握や必要な対策の実施が難しいとされている。

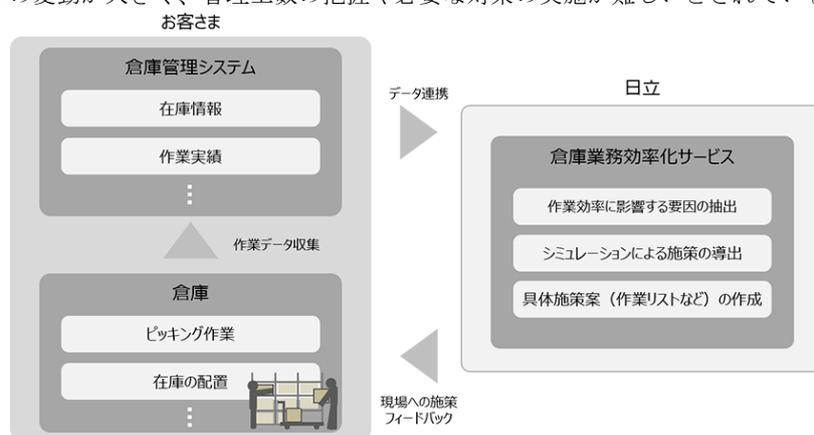


図3.2.5.1 AIを活用して物流倉庫内の商品配置の改善¹⁹

3.2.5.2 シナリオの概要

物流倉庫での集品作業の作業効率向上に、過去の集品作業の結果をAIに読み込ませ、作業効率に強い影響を与える要素を抽出し、作業行動の数式モデル(作業効率モデル)の生成と作業指示書を生成する。

3.2.5.3 AI 活用のシステム構成もしくはプロセス概要

従事者は、作業効率モデルから生成された当日の作業指示書に従い作業を行い、作業結果のフィードバックが翌日の作業モデルの更新/生成に活用される。

3.2.5.4 利用データ

業務シフト、商品ID、作業終了時間

3.2.5.5 AI 活用の分析ポイント

数理最適化技術に機械学習を組み合わせ、特定の作業時間、商品群と集品作業の効率の相関関係を分析

¹⁹ 日立製作所 <https://www.hitachi.co.jp/products/it/bigdata/service/ai-wms/index.html>

3.2.5.6 説明責任への考え方

本シナリオの場合、企業内利用の枠内に閉じられ、関係者は、サービスプロバイダとビジネス利用者の2者間に収斂し、精度向上の検証が容易なことから、説明責任は、グループ内利用に限定されるので、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。

3.2.6 嗜好分析に基づく商品提案

3.2.6.1 シナリオの目的

企業間取引や、個人のECや検索履歴など、経済活動結果であるビッグデータを分析することで、取引先企業の今後の要求予測や、個人の売れ筋予測による経済活動の効率化を目指す。

3.2.6.2 シナリオの概要

ECサイトでの購入履歴や顧客の属性データから、顧客の嗜好を類推/分析し、顧客の嗜好に合致すると推測される商品のレコメンド表示による購入期待と共に、市場全体を推定して商品仕入れを行うことで、不良在庫を回避し、売れ筋商品の効率的な発注による、在庫回転率の向上による収益向上が期待される。

3.2.6.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

図3.2.6に示すワイン通販サイトの例では、ワインの特徴データとユーザーのWeb上の閲覧履歴や購入履歴を学習データとして使用して、顧客へのレコメンドや、レビューサイトのアクセス件数や来客数の自社データに、気象データや周辺ホテルの宿泊予想データなどオープンデータを分析することで、来客の属性や人数の高精度予測が可能となり、食材ロスの削減や最適人員配置を実現している。



図3.2.6 ワイン通販サイトでの利用例²⁰

3.2.6.4 利用データ

- ・ 気象データ
- ・ 周辺ホテルの宿泊予測データなどのオープンデータ
- ・ レビューサイトのアクセス数や直近の来客数などの自社保有データ
- ・ Webの検索履歴
- ・ 購入履歴

²⁰ BrainPad <https://www.brainpad.co.jp/rtoaster/case/detail7/>

- ・ 独自にデータ化したワインの味わい
- ・ 過去の売り上げデータ（店舗別・商品別）
- ・ センサーなどで収集した設備の稼働データ
- ・ カメラシステムで収集した従業員の作業データ
- ・ 製造される製品データ

3.2.6.5 AI 活用の分析ポイント

多種多様なビッグデータをAIが分析・解析することにより、高い精度での予測や的確なレコメンドをすることが出来るようになった。人の作業や従来の表計算ツール等では対応出来ないような多種多様なデータからAIは特徴量を効率よく抽出することが出来、その結果をもって、正確な予測や的確なレコメンドを選択することが出来る。

3.2.6.6 説明責任への考え方

今回の事例では、サービスプロバイダとビジネス利用者の2者間の説明責任に収斂し、AIが出した結果はあくまでビジネス利用者の判断サポートに使用されることから、AI適用の説明責任は、グループ内利用に限定されるので、今回定義したレベルでは、2：社会的影響（損失）が小さいに相当にするとと思われる。

3.3 開発サービスシナリオ

3.3.1 創薬への適用

3.3.1.1 シナリオの目的

新薬開発は、長期間（14～18年）、高開発費（1,000億以上）を要するが、臨床試験に臨める確率は、1/25,000以下されており、開発の効率化が望まれており、研究から上市後迄の各段階でAIを活用して、開発期間短縮と効率化を目指す動きがある。

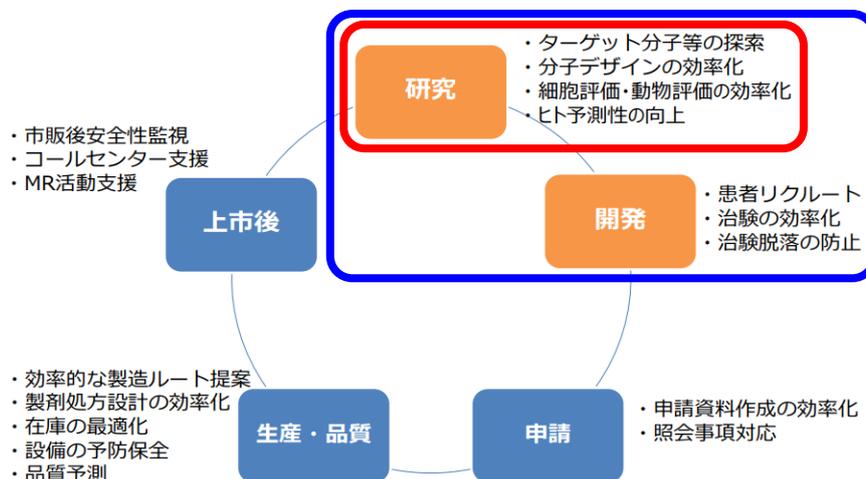


図3.3.1 創薬の開発/上市サイクル²¹

²¹ 厚生労働省 第6回保健医療分野AI開発加速コンソーシアム

<https://www.mhlw.go.jp/content/10601000/000490873.pdf>

3.3.1.2 シナリオの概要

新薬開発の成否は、

- ターゲット（標的）となる身体のタンパク質同定
- 薬のタネとなる候補物質の探索
- 薬剤化合物の最適化

を、AIを用いて候補薬剤の有効性/毒性予測を効率的に行うことで、開発期間：4年程度、開発費：600億程度の削減が見込まれている。

ターゲットタンパク質に有効な化合物を見つける、“計算創薬（in silico創薬）”手法は、分子の結合構造を中心に、分子構造解析、分子設計を行い、標的分子と薬剤の分子構造を根拠に、標的に結合する新薬候補の化合物を最適化する。

計算創薬は、大きく、「ビッグdata創薬：非学習的アプローチで膨大なプロファイルdataを比較して新しい答えを探す」と「AI創薬：学習的アプローチでこれまでの有効な薬の属性を学習し、新たな薬を推論する」に分類される。

3.3.1.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

ビッグデータ創薬では、疾患特異的遺伝子発現プロファイル（GEO：Gene Expression Omnibus）と、薬剤特異的遺伝子発現プロファイル（CMAP：Connectivity Map）との間で、逆相関時に薬剤の有効性が期待でき、正相関時は毒性・副作用が予測されることから、相関を検証することで予測が可能となる。AIが既存有効薬の属性を学習し、新薬を推論することになり、標的となる分子を決めれば、膨大な化合物データから有効なものを探し出すことが可能となる。薬の候補物質の選定は、膨大な製薬会社のライブラリーと10万種以上の生体内のタンパク質や、30億あるとされるヒトゲノムデータとの最適な組み合わせを見つけ出すことになるので、非常に困難な作業となるが、一つずつ突き合わせての結合予測演算をAIに任せることで、従来では考えられない短期間かつ低コストで化合物探索と最適化が可能になると期待されている。²²

3.3.1.4 利用データ

次世代シーケンサー（遺伝子配列の高速解析装置）の普及により、膨大な生命情報が蓄積可能となったが、電子カルテ等の医療データは治療目的でありAIの学習への適用はできないため、個人情報保護を踏まえたデータ集積に、日本では下記の活動が行われている。

- TargetMine：創薬ターゲットの絞り込み支援をする統合データウェアハウス（医薬基盤研究所NIBIO）
- LINC：データ基盤の構築、利用推進（Life Intelligence Consortium）
- 創薬支援インフォマティクスシステム：医薬品、化合物情報の統合型データベースで、新規化合物の代謝、毒性、薬効領域等を多元的構造活性相関手法により予測（日本医療研究開発機構AMED）

3.3.1.5 AI活用の分析ポイント

Deep Learningを用いて、これまでの有効な薬の属性を学習し、新たな薬を推論する方法で、標的となる分子の特定後は、数万種の製薬会社のライブラリー化合物、まだ存在していない仮想化合物と、10万種以上の生体内のタンパク質と30億あるヒトゲノムデータとを突合させて、有効な化合物探索を行う。その際に、AIによる化合物の結合予測演算を行うことで、短期間かつ低コストで化合物の探索と最適化処理を行う。Deep Learningは、人間が非介在で、AIが自律的に問題点を見いだすことから、人間が気付かなかった細かい差異や特徴を見い出すことができる。このため、新たな化合物探索につながると期待されている。

²² 厚生労働省 第6回保健医療分野AI開発加速コンソーシアム

<https://www.mhlw.go.jp/content/10601000/000490831.pdf>

3.3.1.6 説明責任への考え方

本シナリオでは、関係者は、サービスプロバイダとビジネス利用者の2者間の説明責任に収斂し、精度が向上しない場合は契約の見直し等、AIの導出結果の検証が容易なことから、説明責任は、グループ内利用に限定され、グループ外利用者に不利益が顕在化しないので、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。また、薬物探査後に複数段階で効果/有効性検証が繰り返され、副作用の有無確認と新薬承認を経ることから、新薬を服用する方へのAI適用に関する説明責任はないと考える。

3.3.2 消費者ニーズに基づく新商品開発

3.3.2.1 シナリオの目的

商品開発では、消費者ニーズにマッチした商品を投入していく必要があり、消費者ニーズを常に探求しなければならず、調査や開発の手間とコストがかかる少量多品種で対応しなければならないのが現状である。商品開発のための研究開発工程においては、技術者の長年の経験による熟練技術を人から人へと伝承することが必要であり、またその技術習得に長い時間を費やしている。

その手間を削減するために、AIによるニーズの分析力と予測力を用いて、消費者ニーズを追うことが可能になるため、商品開発の分野で活躍が期待される。特に、飲食分野においてはレシピ開発の効率化・高度化により、商品開発サイクルの短縮、新発想の商品開発、熟練技術の伝承促進が図れるとともに、人では思いつかない創造性を伴う商品やレシピが生み出されることに期待されている。

3.3.2.2 シナリオの概要

140年を超えるサッポロビールの歴史の中で蓄積された味に関するデータを学習したAI²³が、目標とする味のコンセプトと「香味プロファイル」に合致するレシピ（推奨配合骨格と推奨香料）を出力するという事例がある。AI活用により、RTD（Ready to Drink。栓を開けてすぐに飲める低アルコール飲料）開発のデジタル化を推進、経験と熟練技術を伝承するという、時間のかかるプロセスを改善し、利用者のニーズにあった商品開発が可能になる。

3.3.2.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

商品開発システムのアルゴリズム作成にあたり、過去のレシピの官能評価データと採用された香料の特徴に関する情報をAIに学習させる。次に立案された新商品コンセプトを元に香味特徴と目標とするプロファイルを入力すると、AIが学習したデータをもとに分析し、目標とするコンセプト・香味プロファイルに合致するレシピ（推奨配合骨格と推奨香料）が出力する（図3.3.2）。また既に出力された配合に基づいて試作品は立案されたコンセプトに合致した良好な香味であることが確認され、レシピの検討時間が従来と比較して50%以下に削減される成果も得られている。

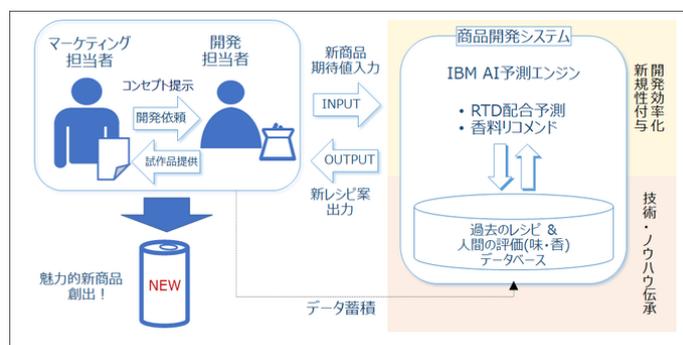


図 3.3.2 サッポロビールの AI 活用事例

²³ サッポロビール https://www.sapporobeer.jp/news_release/0000014150/

3.3.2.4 利用データ

今回提示したレシピ作成シナリオにおいては、過去のレシピの官能評価データ（視覚、聴覚、味覚、嗅覚、触覚）、採用された香料の特徴量が分析データとして用いられる。これに加えて、ユーザからのヒアリング結果等の主観評価データもインプットとして活用されるケースもある。

3.3.2.5 AI活用の分析ポイント

食品レシピ開発におけるAI活用では、食材、味覚、保存方法、料理のカテゴリー、色彩、食材の組み合わせ、食材の分子構造、などのデータがインプットされ、機械学習手法を用いて、目標とするレシピの特徴量と類似するものを出力させるケースが一般的であるが、最近では、より精度向上のため、深層学習を用いて全く新しいレシピを考案するケースもある。

3.3.2.6 説明責任への考え方

商品開発へのAI活用の本シナリオにおいては、AIサービスを提供するサービスプロバイダとビジネス利用者間の2者間の説明責任に収斂している。AIによる商品レシピが消費者に受け入れられない等、アウトプット制度が向上しない場合にはAIの導出結果の妥当性検証が必要となる。このことから、AI適用の説明責任は、グループ内利用に限定され、グループ外利用者に不利益が顕在化しないので、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。

3.3.3 設計支援への適用

3.3.3.1 シナリオの目的

近年、製品の研究や設計開発、製造の分野において、コストや設計、製造のスピードが求められているが、現状、熟練者の勘や経験に頼った業務が多く、熟練者がいないと仕事が進まない側面もあり、手戻りの発生や潜在的な不具合の見逃し、品質維持・生産性向上・開発リードタイム短縮などの課題対応として、熟練者の勘・経験（暗黙知）を形式知化し、誰もが知見を再利用できる仕組みが求められている。

3.3.3.2 シナリオの概要

過去の業務で作成された設計書や報告書などの資産や業務を通じて蓄積された知見やノウハウなどの暗黙知をデータベース化することで、現業務での考慮漏れや気づきをサポートし、業務の効率化と漏れ/抜けなどのケアレスミスを防ぎ、運用する。

3.3.3.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

過去の研究、設計、製造業務で作成された設計書や報告書をAIの自然言語処理を活用して、重要なキーワードを抽出し、トピック同士の関連性を分析・可視化することで過去の知見を活用可能とする。

又、設計業務を通じて蓄積した知見やノウハウを統合/集積した設計技術データベースを構築し、各設計担当者が抱える問題に対して、AIが最適な情報をデータベースから抽出/提案を行う、設計業務支援システムも検討されている。²⁴

²⁴ 大成建設 https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2021/210311_5076.html

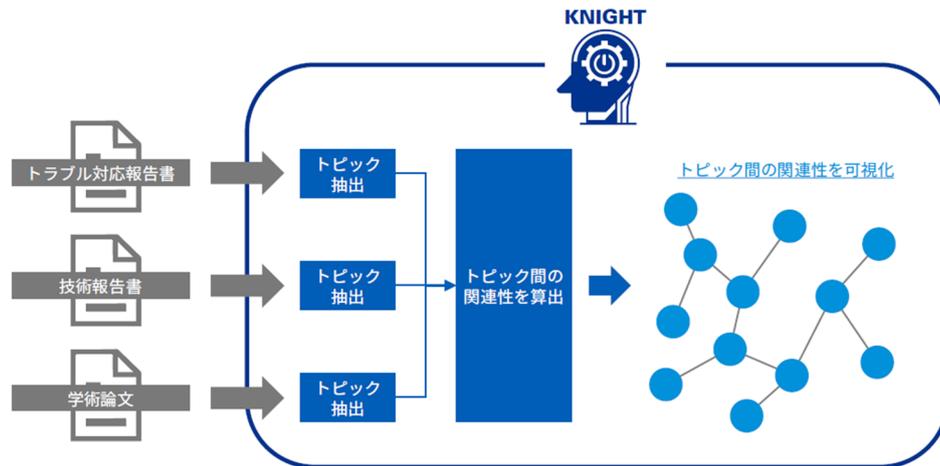


図3.3.3 知見の可視化システム例²⁵

3.3.3.4 利用データ

- ・ 過去の不具合報告書、技術報告書、学術論文など
- ・ 過去の設計書や図面、帳票等

3.3.3.5 AI活用の分析ポイント

様々な文書からキーワードやトピックを取り出すために、AIによる自然言語処理が使われる。取り出されたキーワード等はクラスタ分析等で関連性を分析し、可視化できる状態にする。それを取り出す時にルールベースAIを用い、ルールに基づいてデータの取り出しを行う。この時、どのようなルールを設定するのが重要となると思われる。

3.3.3.6 説明責任への考え方

本シナリオの場合、サービスプロバイダとビジネス利用者間の2者間の説明責任に収斂しし、結果は設計者等の判断で使用されるので、説明責任は、グループ内利用に限定されるので、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にする。

3.3.4 病理診断への適用

3.3.4.1 シナリオの目的

病理診断とは、病理医が患者より採取した病変の組織や細胞の顕微鏡用ガラス標本を観察し、病変の診断を行うことで、多くの疾患の最終診断として大きな役割を果たしているが、平成30年の厚生労働省の統計データ²⁶によると、全医師数（311,963名）に占める、病理医数（1,993名）割合は0.6%にすぎず、病理医数不足が明らかとなっている。

病理医による診断に並行して、AI解析を適用し病理医の負荷低減を図る検討が進められている。

²⁵ KPMGジャパン

<https://home.kpmg/jp/ja/home/services/advisory/management-consulting/strategy-operation/process-technology/AI-bpr/kc-knight.html>

²⁶ 厚生労働省 各種統計調査 <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/ishi/18/dl/kekka-1.pdf>

3.3.4.2 シナリオの概要

病理医による癌の病理診断では、

- 細胞の異常である核/細胞質比の増大や核形不整
- 核分裂像の増加

等、総論的特徴量の分析と共に、対象臓器、臨床経過や画像情報を踏まえ、特徴量に独特の重み付けをして判断を行い、特異点が見られた場合は、診察医と共に確認を行い、その後の診療方針を設定する。AI適用時は、病理医による診断と並行して、デジタル化された光学顕微鏡画像をAIで解析した結果を病理医が参考に確認し、特異点抽出結果を確定させ、診察医との確認に臨むことになるので、見落とし等のヒューマンエラーの排除も期待される。

また、AIを適用したことで、現状の医学知識で特異点と見なされない画像から、新知見が獲得されることも期待される。従来、AIの適用には、医師の診断情報付き医療画像ビッグデータの蓄積が実用化課題とされていたが、AIが病理画像から自己学習し、人間が理解できる情報を自動で生成する技術が開発されたことでこの課題が解決され、実用化の可能性が高くなっている。²⁷

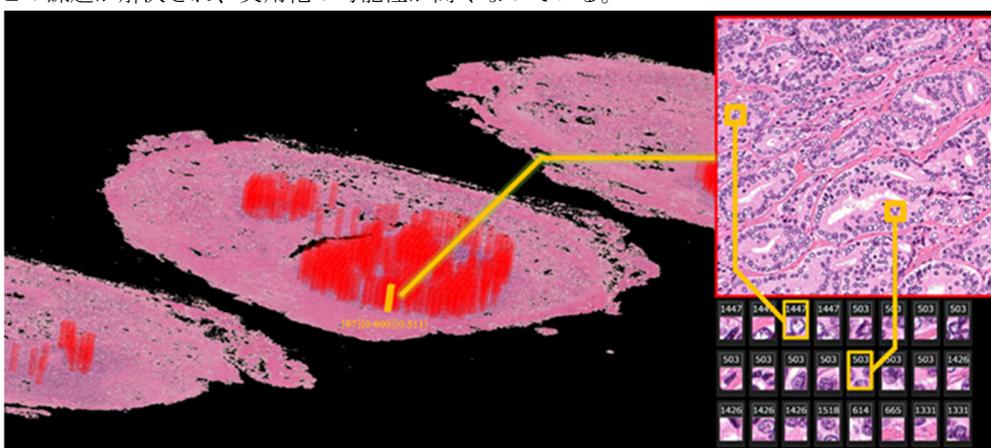


図3.3.4 前立腺病理標本の連続切片に対する3D病理画像

左の3D病理画像上の赤い色の領域は、AIが人に教えられることなく、がんの特徴を自動で発見した部分。3D病理画像上の黄色の領域に対応するがんの特徴が、AIによって弱拡大画像（右上）と強拡大画像（右下）として提示されている。

3.3.4.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

複数のDLと非階層型クラスタリング（データを複数の階層構造を持たないグループに分割する手法）を組み合わせ、先に示した病理画像から人間が理解できる情報を自動で取得するAI技術を適用したことで、病理画像と予後情報のみから、詳細に分類されたがんの情報をAIで自動抽出が可能となった。AIが作成した分類には、現在使用されているがん分類が含まれると共に、これまで専門家も気づいていなかったがん領域以外の状態変化も抽出されていることから、再発の診断精度を上げる可能性が確認されている。

3.3.4.4 利用データ

医師の診断情報が付いていない100億画素を超える病理画像（AI学習用分割画像換算：約11億枚相当）を用いて、病理画像と予後情報のみから、詳細分類されたがん情報を自動で抽出している。

日本医科大学病院の20年間分の13,188枚の病理画像（AI学習用画像換算：約860億枚相当）を用いた予後予測検証で、高精度で再発予測が可能だと判明し、聖マリアンナ医科大学病院と愛知医科大学病院の病理画像でも同程度の精度が確認された。

²⁷ 理化学研究所 https://www.riken.jp/press/2019/20191218_2/index.html

3.3.4.5 AI活用の分析ポイント

ディープラーニングと非階層型クラスタリングを用いて、病理画像からの特徴量抽出と共に、人間に理解可能な情報への変換、再発予測用重み付けを実現出来ている。

3.3.4.6 説明責任への考え方

本シナリオの関係者は、サービスプロバイダとビジネス利用者である病理医、診療医の2者間の説明責任に収斂し、精度が向上しない場合は契約の見直し等、AIの導出結果の検証が容易なことから、説明責任は、グループ内利用に限定され、グループ外利用者に不利益が顕在化しないので、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。AIの識別結果は、病理医、診療医の診断の補助材料として用いられ、病理医と診療医の意見交換を経て、診療医から患者へ診療方針説明が行われるので、患者へのAI適用についての説明は不要と考える。

3.3.5 与信管理業務への適用

3.3.5.1 シナリオの目的

金融機関を取り巻く事業環境は年々厳しさを増しており、貸出先の業況変化を早期に把握するための与信管理業務の高度化と効率化が求められている。

3.3.5.2 シナリオの概要

金融機関が企業の業況を把握するには、決算書の確認や、企業口座の入出金動向の把握などで行うことになるが、入出金はその件数が多く、人手での確認は煩雑であり、決算書の公開は、半期単位になることからタイムリーな業況把握が難しく、業況変化への気づきに遅れがちになる課題があった。

そこで、出金状況や為替情報の分析にルールベースのAIを活用し、人による業況変化判断への材料を提供するものである。

3.3.5.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

貸出先企業口座の入出金情報や為替情報を専用のセキュアなネットワーク（図3.3.5 ※4）経由で、高信頼性とセキュリティが保証されている金融機関向けクラウド（図3.3.5 ※1）に送信し、クラウド上の業況変化検知システムで分析し、分析結果が金融機関に返送される。²⁸

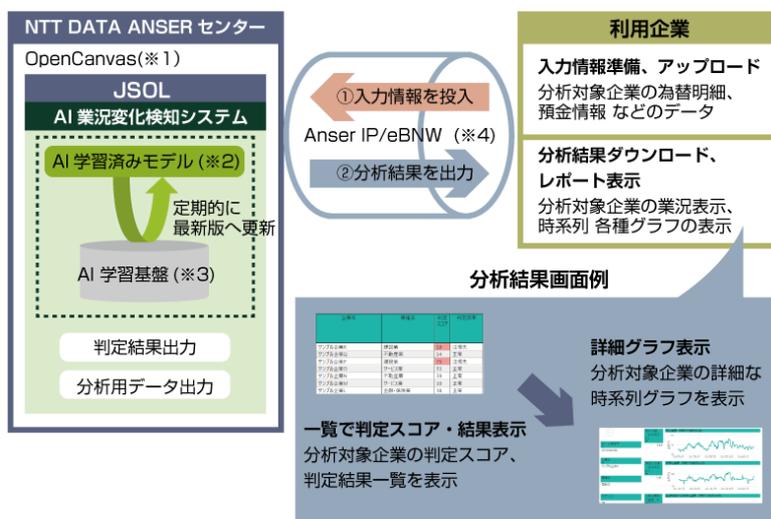


図3.3.5 本システムでのデータの流れ

²⁸ JSOL https://www.jsol.co.jp/solution/AI_detection.html

3.3.5.4 利用データ

利用データとしては、金融機関が入手可能な、取引先企業の口座情報（入出金情報、為替情報）が用いられる。

3.3.5.5 AI活用の分析ポイント

不特定銀行の取引データを利用してAI学習済みモデル（図3.3.5 ※2）を構築し、本モデルを利用したAI学習基盤を用いて、金融機関別に特定取引先の与信予測を行うが、AI学習済みモデルは、定期的に最新版のモデルに更新される（図3.3.5 ※3）。

AIを活用することで、決算書ベースのチェックと比較して、3～15カ月前に業況変化の検知が可能になるとしている。

3.3.5.6 説明責任への考え方

本シナリオでは、関係者としては、サービスプロバイダとビジネス利用者（金融機関）の2者間の説明責任に収斂し、精度が向上しない場合は契約の見直し等、AIの導出結果の検証が容易なことから、説明責任は、グループ内利用に限定され、グループ外利用者に不利益が生じないので、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。現段階では、与信管理業務従事者支援が用途で最終判断は人が行い、AIの結果のみで与信判断は行わず、当該取引先企業とのヒアリングで具体状況確認を行うので、与信管理の基礎情報収集にAIを適用したことの説明責任はないと考える。

3.3.6 移動体からの解像度が高い映像信号の安定送信（車両の遠隔操縦・遠隔監視への適用）

3.3.6.1 シナリオの目的

AI活用の大きな目的の一つは「効率化」である。企業活動を効率的に遂行する、提供するサービスの品質や信頼性を効率的に確保する、利用者との円滑な関係を効率的に構築する、などさまざまである。ここでは、ICTまちづくり共通プラットフォーム推進機構、群馬大学、日本モビリティ、NECが参画した「前橋市自動運転バス公道実証コンソーシアム」の自動運転バスの公道実証などで使われた「通信品質の変動パターンの予測」と「解像度が高い映像信号の安定送信」のためのAI活用について説明する。

このAI活用の目的は、無線環境が大きく変化する移動体との間で、解像度が高い映像が必要なサービスの効率的提供に不可欠な映像信号を安定的に送受信することである。

3.3.6.2 シナリオの概要

前橋市自動運転バス公道実証コンソーシアムは、管制室からの遠隔操縦・遠隔監視による遠隔型自動運転バスの社会実装に取り組んでいる。この一環として、ドライバーが運転席に座っているものの通常の走行は車両が自律的に行い、異常を検知した際は管制室の監視者が遠隔制御で車両を停止する仕組みを構築し、2020年、2021年に公道実証を行なっている。安心安全な運行を実現すると同時に、将来的には管制室から一人で複数台のバスを運行し、ドライバー不足や赤字になりやすいバス路線の維持コストの問題を解決し、持続的な地域交通を実現することが狙いである。

NECはこの実現のために、5GとAIを活用した解像度が高い映像をコマ落ちなしに少ない遅延でほぼリアルタイムに送信する技術を開発している。これによって、より遠くの人や障害物を迅速に検知できるようになり、自動運転の安全性が向上する。

3.3.6.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

NECは5Gを活用し伝送する映像を高精細化することによって、遠隔監視の識別限界距離を拡大している。5Gでは、伝送できる映像の解像度がXGA（1024×768ピクセル（注1））からフルHD（1920×1080ピクセル）へと高精細化する。これによって、車両からの映像を遠隔監視する際の識別限界距離が、4Gの45mから5Gでは100mに拡大し、より早い状況判断が可能になる（注2）。

一方、車両の走行に伴い、刻々と変化する電波状況の中で解像度が高い映像を安定的に送信するために、同社は、「学習型通信品質予測技術」と「学習型メディア送信制御技術」を活用している。その結果、車両位置に応じた通信品質の変化を予想し、通信品質の悪い場所では映像伝送に必要な情報量を1/10程度に削減することで、電波状況が悪い場所でも解像度が高い映像を安定的に送信することに成功している。

注1：ピクセルとは、デジタル画像などを構成する最小単位である色のついた微細な点を意味する。例えば、1024×768ピクセルの画像は、横1024個、縦768個の点を並べて表現されている。

注2：実証実験では、車両に設置したカメラからの映像に加え、混雑が発生するターミナルや交差点などに路側カメラを設置し、車両から見えない死角の映像を車両や遠隔管制室に送信し、その状況を把握することで安全性を担保している。

3.3.6.4 利用データ

利用しているデータは、次のとおりである。

- ・車両・路側カメラの映像
- ・路側カメラ映像をAIで解析したデータ（車速、方向などから衝突を予測）

3.3.6.5 AI活用の分析ポイント

【学習型通信品質予測技術】

従来は、通信スループットの変動を時系列な変化から予測していたが、学習型通信品質予測技術²⁹では位置の変化による通信品質の変動データを収集し、これを使って変動パターンを予測している。これによって、通信品質が低下する位置を走行している際でも、監視に必要なクリティカルな映像情報を、たとえ伝送レートを落としてでも切れないように伝送し続けることが可能となる。具体的には、まずは激しく変動する通信品質の特徴を自動学習する。その上で変動パターンの類似度から通信品質の変動を予測している。（図3.3.6.1参照）

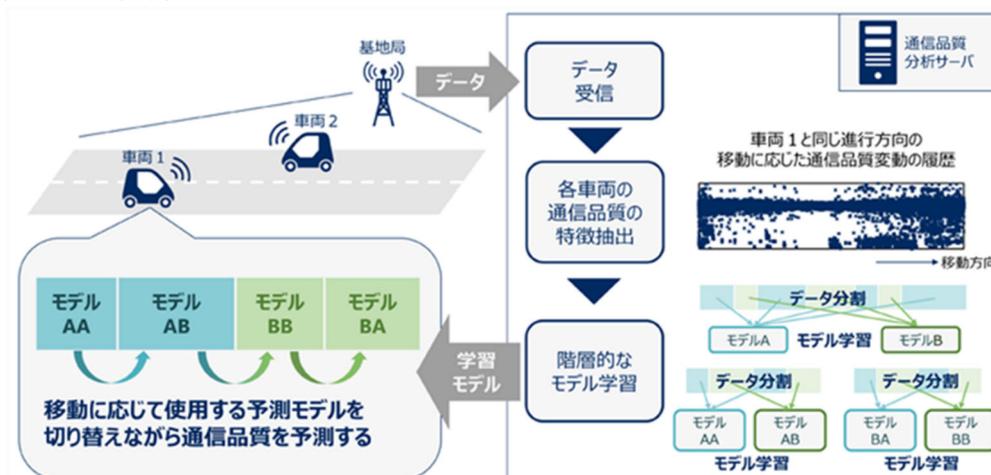


図3.3.6.1 学習型通信品質予測技術の概要

²⁹ NEC <https://jpn.nec.com/rd/technologies/202101/index.html#anc-02>

【学習型メディア送信制御技術】

学習型メディア送信制御技術³⁰では、AIが対向車や信号などの監視上注目すべき映像と建物などの重要な映像を見分け、注目すべき領域を優先して伝送している。これにより、映像伝送に必要な帯域を1/10程度に削減することが可能になり、安定した監視を実現している。具体的には、遠隔地での映像分析AIが認識可能な画質でありつつ、最も低い画質でデータを送信するという指標で機械学習を行うことで、この技術を実現している。（図3.3.6.2参照）

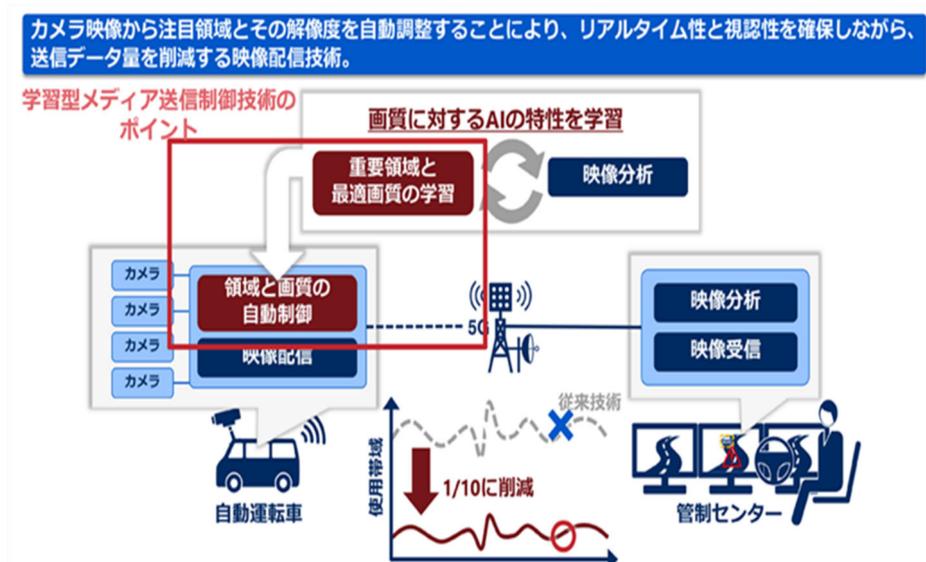


図3.3.6.2 学習型メディア送信制御技術の概要

3.3.6.6 説明責任への考え方

本件の説明責任は、AIシステムの開発者がAIシステムを利用する自動運転バスの運用システム全体の開発を行う者（サービスプロバイダ）に対して有する。ただし、このケースでは、モバイル通信のみで説明責任を考えることは困難である。モバイル通信では、ネットワーク内の遅延時間や伝送速度は保証できない。また、AIが学習していない想定外の事態が発生した際は、解像度が高い映像の送信が担保される保証はない。したがって、モバイル通信がベストエフォートであることを前提に、システム全体の設計（フェイルセーフの設計）の中で安全性・信頼性を担保する必要があることを説明しなければならない。その上で自動運転バスの運用システム全体の開発を行う者は、そのシステムを利用するバス事業者（ビジネス利用者）、利用者（消費者的利用者）に対して説明責任を有する。

映像信号の安定送信手法を自動運転に適応したケースにおいては社会的影響が大きく、かつ、多数の利用者に損害を与える可能性があるため、説明責任のレベルは今回定義したレベルでは、3：社会的影響が大きいに相当すると考える。システム全体の安全性・信頼性担保の仕組みを説明する中で、モバイル通信におけるAI利用の概要、さらにシステム全体のフェールセーフ設計を説明することが求められる。

3.4 職場・人事サービスシナリオ

3.4.1 「3密+発熱検知」対策

3.4.1.1 シナリオの目的

新型コロナウイルス感染対策として、訪問者の発熱を検知と、来訪者や社員のオフィス内の3密状態を検出する「3密+発熱検知」用ソリューションを提供する。

³⁰ NEC <https://jpn.nec.com/rd/technologies/202101/index.html#anc-01>

3.4.1.2 シナリオの概要

オフィス内CO2濃度の計測/分析とAIカメラによる会議室内の人数をカウントとにより、オフィス内での3密状態を検知し、会議室内のソーシャルディスタンス確保、及びマスク着用を促す等、過度な密接状態への注意喚起を促す。

3.4.1.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

下記センサー類を組み合わせ、「3密+発熱検知」を行う³¹。

- ・ 発熱検知：サーマルカメラで入館ゲート通過者の顔認識と体温計測で、来館者体温の一次確認及び発熱者を確認する。
- ・ オフィス内移動と密集対策：来館者にBluetooth Low Energy無線通信タグ(BLEタグ)を貸与し、フロア内Beacon受信機で、移動追跡と接触者の把握と、密集レベル、経過時間を計測・記録する。
- ・ 密接対策：AIカメラで会議室内人数を計数し、所定数の超過や、密接継続への注意喚起を行う。
- ・ 密閉対策：空気品質センサー(uHoo)で室内のCO2濃度を計測し、濃度が高い場合には換気を促す。



図3.4.1 新型コロナウイルス感染対策として導入した4つのデジタルソリューション

3.4.1.4 利用データ

空気中の組成物の量・状態から推定される空気品質(空気質)を空気質センサーで計測し、気温、湿度、気圧、CO2濃度などの状態や、TVOC(総揮発性有機化合物量)、PM2.5、一酸化炭素、二酸化窒素、ホルムアルデヒド等有害物質質量などから総合的な空気質判断に用いる。

3.4.1.5 AI活用の分析ポイント

画像データや各種センサーデータをAPI経由で収集し、機械学習により分析を行っている想定される。

3.4.1.6 説明責任への考え方

本シナリオの場合、説明責任は、サービスプロバイダとビジネス利用者間と、サービスを適用したビジネス利用者とオフィスを訪れた来客や従業員間の2パターンの関係が存在する。

サービスプロバイダとビジネス利用者の説明責任は、AIの導出結果の精度が向上しない場合には契約の見直し等、結果の検証が容易と考えられ、AI適用の説明責任は、グループ内利用に限定され、グループ外利用者に不利益が顕在化しないことから、今回定義したレベルでは、2:社会的影響が限定されるに相当に

³¹ 野村総合研究所 https://www.nri.com/jp/news/newsrelease/1st/2020/cc/0611_1

すると考える。一方、ビジネス利用者とオフィスを来訪した来客や従業員間の説明責任は、AIを用いて密状態や発熱の有無等を検出/評価を行うが、評価結果が来訪者や従業員に不利益を与えるものではなく、かつ、オフィス内利用に限定されるので、AI適用の説明責任は、今回定義したレベルでは、1：社会的影響が小さいに相当にすると考える。

3.4.2 人事配置への適用

3.4.2.1 シナリオの目的

第三者によるアルゴリズムの公平性監査の義務付け、性別/人種/出身地に因らないアルゴリズム公平性の証明、応募者に対して人事面接にAIを適用する旨の明確化等を求める、AIによる応募者審査の規制法令がニューヨーク市議会で可決され、日本の労働政策審議会労働政策基本部会では、「AIの情報リソースとなるデータやアルゴリズムにはバイアスが含まれている可能性がある」「リソースとなるデータの偏りによって、労働者等が不当に不利益を受ける可能性が指摘されている」（2019年9月11日付け報告書）との懸念が示され、人事労務分野でのAI活用について労使間での協議を提言している。しかし、多様化・複雑化するビジネスにおいて、最適な人材配置は、企業の競争力向上の経営課題であり、業界や市場動向等の外的環境変化への的確な対応が必須となっている。

3.4.2.2 シナリオの概要

事業環境の変化への配置転換による人事的側面での対応に、バイアスを排除した各従事者個人が持つ経験/スキル/能力の履歴情報からの特徴量と、新たな配置先の要求されるスキル等の特徴量とのマッチングを取ることで最適な人事配置の実現を目指す。

3.4.2.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

従事者の業務報告や人事情報と組織の事業内容等は、多様な形式で記載されているので、自然言語処理を用いて効率的に特徴抽出を行い、抽出された特徴量間の相関関係³²から最適マッチングを見出す。

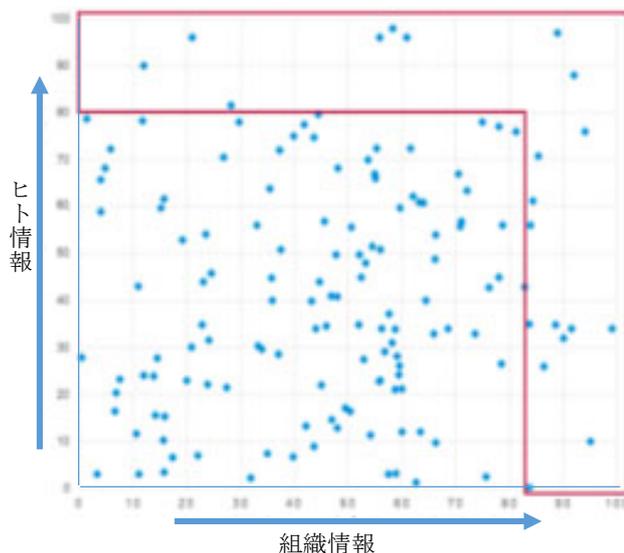


図3.4.2 各抽出特徴量相関

³² KPMGコンサルティング <https://home.kpmg/jp/ja/home/services/advisory/management-consulting/strategy-operation/process-technology/ai-bpr/hr-tech-azure.html>

相関関係から人事配置を行う場合、対象となる従事者への説明が重要となる。対象従事者への説明に際して、初期相関の導出にAIを用いたことの説明と共に、相関図を含む、全導出結果を提示した上で、AIの導出結果が妥当であると判断した理由の説明を行う必要がある。

3.4.2.4 利用データ

従業員個人の情報

- 履歴書
- エントリーシート
- レポート
- 成果報告
- 従業員満足度調査結果

組織の情報

- 事業計画
- 所属社員の業務報告書

上記データを全量データ分析に用いる。

その際、バイアス要因となるデータを削除する必要がある。

3.4.2.5 AI活用の分析ポイント

本シナリオでは、従業員個人の情報、組織の情報に、自然言語処理を適用して異なるフォーマットや形式を抽象化し、特徴量抽出の容易性を確保することが重要となる。このため、抽出した特徴量に重み付けを行った上で、相関関係を評価し、最適マッチングを探索している。

3.4.2.6 説明責任への考え方

本シナリオの場合、説明責任は、サービスプロバイダとビジネス利用者間と、サービスを用いるビジネス利用者とその従業員間の2パターンの関係が存在する。

サービスプロバイダとビジネス利用者間の説明責任は、AIの導出結果の精度が向上しない場合には契約の見直し等、結果の検証が容易なので、説明責任は、グループ内利用に限定され、グループ外利用者に不利益が顕在化しないので、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。一方、ビジネス利用者と従業員間の説明責任は、AIを用いて相関評価を行ったことを含め、重大な不利益（考課、評価等）が生じる可能性があるため、従業員の納得が得られるまで説明を尽くす必要があり、AI適用の説明責任は、今回定義したレベルでは、3：社会的影響が大きいに相当にすると考える。

3.4.3 リモートワークでのコミュニケーション進化

3.4.3.1 シナリオの目的

テレワークが浸透する中、コミュニケーション不足や社員の孤独感などの課題が発生している。そんな状況を改善する取組みとして、業務効率化やコミュニケーション活性化を促す「バーチャルオフィス」などが検討され、具体的には、仮想空間に再現したオフィスにアバターが出社し、オフィスにいるかのように同僚と気軽にコミュニケーションが取れるサービスも出始めている。

一方で、オンラインでは表情や声色などの非言語的な情報が伝わりにくく、特に否定的、断定的な表現は思った以上に相手に冷たく伝わっているというコミュニケーション課題がある。コミュニケーションを円滑にするために、AIによる相手の感情や反応を見える化する等新たなコミュニケーションが期待されている。

3.4.3.2 シナリオの概要

急速に普及が進むリモート会議において、「心sensor for Communication」³³は、Web会議における様々なコミュニケーション上の課題を解決するソリューションである。声や表情認識 AIを利用してユーザーの感情・表情、ジェスチャー、顔の向きを認識し、その状態を反映したアバターを通じて既存のWeb会議ツールに表示することが可能となる。またアバターを介することで、カメラ利用に抵抗がある方のWeb会議参加へのハードルを下げることができるとともに、また、会議で発言しない、またはマイクをOFFにしている参加者の感情や反応も、ジェスチャー認識および感情認識により把握できる。認識した結果はサーバー上に集約されるため、会議参加者全体の雰囲気や傾向を把握・分析することも可能となるため、会議の活性化の情報としても活用できる。

3.4.3.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

上記の「心sensor」では、画像認識AIを活用して、人の感情や表情、ジェスチャーなどを認識し、アバターに反映させ、Web会議で表示させることができ、また利用者が用意した動画に映る人物の表情を感情認識AIで解析し、動画から読み取れる人物の感情を数値データとして出力することが可能となり、映像に映っている人物の34ヶ所のフェイスポイントの動きから、7種類の感情値、21種類の表情値、および2種類の特殊指標値(1. 好感度と反感度 2. 表情の豊かさ)を分析し数値化することで、人の感情や表情を分析している。

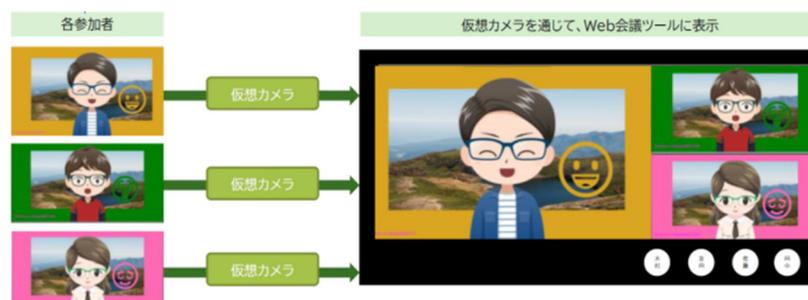


図 3.4.3 アバターによる会議画面例

3.4.3.4 利用データ

顔画像や声に加えて、生体（生体情報、脳波、心拍数、バイタル）や環境データ（温度、湿度、照度、照明色、におい、音）が利用データとなる。

3.4.3.5 AI活用の分析ポイント

一般的に感情認識には、「声」「表情」「生体データ」という3つがあるとされている。声の感情認識のAIは、「声の抑揚」や「声の大きさ」といった物理的特微量の分析によって、感情を認識するという仕組みのAIが用いられ、表情の感情認識のAIでは細かな動きの変化を捉えられるカメラを用いて、視線や瞳孔の大きさなどを読み取り、深層学習により人の感情を推測するというものが一般的となる。生体データの感情認識のAIとは、生体情報、脳波、心拍数、バイタルといったデータをもとに、人の感情を認識していくという仕組みのAIで、表情の感情認識AIと同じようにカメラやサーモカメラを用いることによ

³³ Affectiva <https://www.affectiva.jp/kokorosensorforcommunication>

て、脈拍（心拍数）や皮膚の温度、放熱量などを収集し、深層学習を用いて感情を推測することが可能となる。

3.4.3.6 説明責任への考え方

本シナリオでは、基本的にリモートワークへの適用となり、関係者としては、サービスプロバイダと消費者的利用者間の説明責任に収斂する。AIによる誤判断によっては、コミュニケーションロスによる業務品質の低下（伝達漏れ、認識違いなど）にのみ影響が限定でき、影響範囲と不利益はかなり限定的となることから、今回定義したレベルでは、1：社会的影響が小さいに相当すると考える。

3.5 政府、都道府県・基礎自治体利用サービスシナリオ

3.5.1 信号機制御による環境負荷の低減

3.5.1.1 シナリオの目的

現在の信号機では、曜日や時間帯によって周期が変わる「プログラム多段制御」や交通管制センターに集まった情報をコンピューターが分析し、各信号機に指示を出す「集中信号機制御システム」などにより渋滞解消を図っている。しかし、これらの交通システムでは、突発的な混雑には対処できずに渋滞が生じたり、車両感知器や有線の通信回線、大規模な中央制御装置など、維持管理コストの増大が課題となる。

その問題を解決するため、現在注目されているのが、AI信号機による渋滞解消である。加えて、その渋滞によりガソリン消費量やCO2排出量の増加による経済への損害など、集約すると様々な損出を生み出していることから、この渋滞を緩和することで、大きなメリットが生まれる。グーグルの事例では、AIを利用して交通信号機の運用を最適化した結果、燃料の使用量と渋滞を10-20%減らせたとの実験結果を明らかにしている。

3.5.1.2 シナリオの概要

現在、都市部の多くで採用されている「集中信号機制御」は、渋滞緩和に貢献している。しかしながら一方で、その制御データは一元的に分析してから指示を出すという流れであるため、タイムラグが発生してしまう可能性がある。その課題を解消できると期待されているものが、「自律分散型信号機制御」である。このシステムは、個々の信号機に搭載したAIがカメラやセンサーから集まるデータを計算し、ベストなタイミングで信号を切り替えることができる。それぞれの信号機が自律的に判断して動作するため、従来の信号機よりも素早い対応が可能である。現在、NEDOとUTMS協会は「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」において、AIを組み込んだ適用型の自律・分散交通信号機による交通管制方式の実証を行っている³⁴。また、将来的には5Gネットワークとの連動による、自動運転やMaaS (Mobility as a Service) などの高度交通社会の実現も期待されている。



図 3.5.1.1 AI を活用した交通制御システムの概要

³⁴ 新エネルギー・産業技術総合開発機構 https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101523.html

3.5.1.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

NEDOが実施している実証では、電波レーダーから得た交差点近傍の交通情報や画像をもとに学習したAIモデルを用いて歩行者に関する情報を、また車両から得たプローブ情報（位置情報）などをインプットデータにしたAIモデルから交通情報を生成している。次にこれらの情報を、AIにより最適な制御パラメータを算出するモデルを実装した自律・分散交通信号機に入力し交通信号制御を行い、さらに、交差点間で交通信号制御情報を交換することで、これら情報に応じて信号の表示時間を変える適応型の自律・分散交通制御を実現しようとしている。

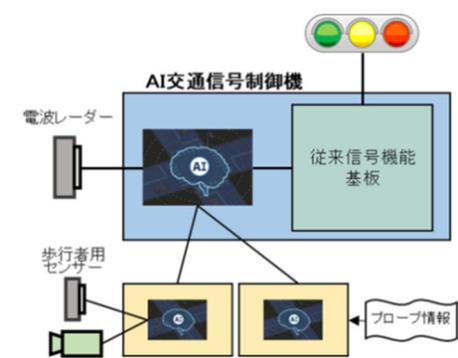


図 3.5.1.2 AIを搭載した交通信号制御機

3.5.1.4 利用データ

渋滞状況を算出するためのプローブデータとしては、交通状況を把握するための電波レーダーのデータや、通行者の動きを把握するためのカメラデータが入力データとして用いられている。

3.5.1.5 AI活用の分析ポイント

信号機制御では、インフラ設備を拡張する方法もあるが渋滞を軽減し公害を減らすために交通信号制御を用いて交通流を最適化する手法として強化学習手法が一般的に用いられている。上記で紹介した実証においても、強化学習を用いて制御最適化を実現している。

3.5.1.6 説明責任への考え方

本シナリオの説明責任は、消費者的利用者の不利益はないことから、サービスプロバイダとビジネス利用者（警視庁）の2者間の説明責任に収斂する。AIの判断誤り等で渋滞を引き起こす可能性があるため、サービスプロバイダからビジネス利用者に対して、渋滞を導いた判断の原因究明等の説明や検証の必要性はある一方で、渋滞が発生しても消費者的利用者への重大な不利益は生じないことから、本シナリオの説明責任は、グループ内利用に限定され、グループ外利用者に不利益が顕在化しないことから、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当すると考える。

3.5.2 対話型自動運転車椅子への適用

3.5.2.1 シナリオの目的

過疎化や高齢化に伴い移動手段の確保が課題となっており、街中や建物、電車やバスの交通機関のバリアフリー化が進んできたが、駅やバス停等の移動拠点までの外出にも介助が必要な場合、自由な外出が難しい。自宅と移動拠点間は、ラストワンマイルと呼ばれ、車椅子利用者の外出時の障害となっている。

3.5.2.2 シナリオの概要

車椅子の自動運転化は、途中での不具合発生や安全性への対応として、車椅子に搭載しAIに目的地を告げだけで目的地までの安全な経路選択、5G通信によるこの先の障害物検出/回避や、利用者の状況を遠隔監視し、遠隔コミュニケーションや遠隔操縦を実現する対話型AI自動運転車椅子パートナーモビリティを病院、介護施設、ショッピングセンターや博物館、観光施設、空港などで実現する。

3.5.2.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

遠隔サポートセンターと車椅子搭載AIデバイス間は、5G通信で接続され、車椅子搭載カメラ画像を分析し、進路上の障害物や歩行人までの距離測定を行い、遠隔サポートセンターでは、データ監視と共に障害や障害物の検知時、自然言語処理機能を有する対話システムで利用者に対話の上で、遠隔操縦を行う。



図3.5.2 リモート手助けにおける5Gシステム構成³⁵

3.5.2.4 利用データ

地図情報、施設データ、位置データ、カメラ画像データ及び、バイタルセンサーで収集した利用者の体調情報（血圧、脈拍、体温など）

3.5.2.5 AI活用の分析ポイント

地図情報、施設データからパートナーモビリティが安全に走行できるエリアを画像処理により認識すると共に、学習済エリア情報をベースに未学習エリアの360度全天球カメラ映像から通行可能エリア推定を行い、通路推定を行う。

3.5.2.6 説明責任への考え方

本シナリオは、AIの画像分析や自然言語処理を用いて車椅子の自動運転支援行うもので、説明責任は、サービスプロバイダとビジネス利用者間と、サービスを適用したビジネス利用者とそのサービス利用者間の2パターンの関係が存在する。

サービスプロバイダとビジネス利用者間の説明責任は、AI導出結果の効果が向上しない場合には契約の見直し等、結果検証が容易であるので、AI適用の説明責任は、グループ内利用に限定される。したがって、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。

一方、ビジネス利用者とサービス利用者間の説明責任は、サービス利用者の移動サポートが目的であり、サービス利用者に利用に先立ってAIが適用されていることを説明し、同意を得ていることを前提とす

³⁵ NTTdocomo <https://www.docomo.ne.jp/biz/special/5g/column/009/>

れば、移動速度が遅く、遠隔サポートによる制御が可能なことにより、十分な安全性が担保されると考えられる。したがって、今回定義したレベルでは、説明責任は低く、1：説明責任の影響は小さいに相当にすると考える。

3.5.3 運行ルート可変型公共交通

3.5.3.1 シナリオの目的

地方では、路線バスの収益悪化や運転手の確保困難から、路線バスの維持困難地域が増加傾向にあり、バス以外に日常の移動手段を持たない住民への交通手段の確保が課題となっている。高齢者の通院や買い物など日常生活に必要な交通手段を確保し、移動の利便性向上に、従来の路線バスや巡回バスとは異なり、利用者の乗りたいタイミング、乗りたい場所、行きたい場所のリクエストに応じてバスの走行ルートを動的に決定する乗り合い型の運行サービス（オンデマンドバス）のサービスが試みられている。

オンデマンドバスは、需要に応じた効率的なバス運行が可能なることから運転手不足の解消、公共交通機関としての利便性向上とサービスの継続提供が期待されている³⁶。

3.5.3.2 シナリオの概要

オンデマンドバスは、乗車希望者の出発地/目的地の要求とその予約状況、周辺道路の渋滞情報に応じて、最適なルートを設定し、運転手をナビゲートする。乗車希望者の乗降要求は、リアルタイムに発生するので、要望を受けた時点のバスの走行位置や目的地を考慮した上で最適な乗車希望者の乗り合わせ組合せを要求が発生した都度、AIが判断し、運転手に走行ルートの指示を行う。

現在、提供中のサービスとして、のりーと³⁷やAI運行バス³⁸があげられる。

長野県塩尻市は、市街地ゾーン内の巡回バスをオンデマンドバスへの転換を有償実証実験（2021/10/1~2022/3/31）で評価し、福岡県宗像市は、路線バスを廃止し、従来より多くの乗降場所の設定による、地域住民の代替交通手段の確保になるかを有償実証実験（2021年3月から2年間）で評価している。

AI運行バスは、2019年に九州大学の学内バスとして商用導入されており、この場合は、オンデマンドバスの走行ルート決定に関し、AIの活用状況を調査している。



図3.5.3.1 のりーとを利用した長野県塩尻市での実証実験³⁹

3.5.3.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

³⁶ 公益社団法人日本オペレーションズ・リサーチ学会 http://www.orsj.or.jp/archive2/or57-03/or57_3_124.pdf

³⁷ 西日本鉄道 <https://knowroute.jp/>

³⁸ NTTdocomo https://www.docomo.ne.jp/biz/service/ai_bus/

³⁹ アイスマイリー https://AIsmiley.co.jp/AI_news/AI-knowroute-shiojiri-city-2021/

のりとは、スマートフォンアプリから出発地と目的地を設定することで、近くの乗車場所からバスに乗り、設定した目的地で降車可能なシステムであり、AI運行バスのシステム形態と使用方法は、のりに準ずると想定される。

3.5.3.4 利用データ

過去利用者の乗降データ、渋滞情報、走行ルートなどの各情報を学習に利用する。

3.5.3.5 AI活用の分析ポイント

のりとは、SpareLabs社(カナダ)⁴⁰の配車・運行管理システムを使用して、同一方向に向かう乗客同士の相乗りを実現させている。AIが予約状況や渋滞情報などの諸データを随時蓄積・学習することで、より効率的な交通機関の運行を可能としている。

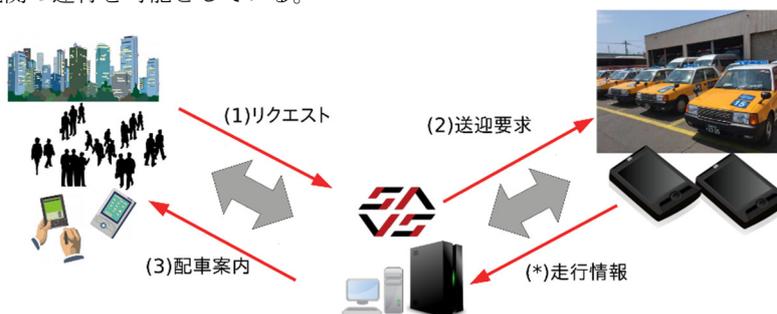


図3.5.3.2 のりにおけるデータの流れ

AI運行バスでは、未来シェア社が開発したSAVS (Smart Access Vehicle Service) を利用している。従来のアルゴリズムでは、計算時間の抑止を目的として「既に受領した配車予約順序は変更しない」を条件として演算していたことから、配車時に無駄が出る可能性があることから効率面での課題があったが、新アルゴリズム: MaxSAT (Maximum satisfiability problem) で、数学的な手法を活用し配車予約を論理的に問題整理することが可能となったことで、既に受け入れた配車予約も柔軟に調整しつつより効率的な配車ルートの探査が可能になると共に、需要に応じた必要バスの台数の算出も可能となっている。

3.5.3.6 説明責任への考え方

本シナリオの場合、説明責任は、サービスプロバイダとビジネス利用者間と、サービスを適用したビジネス利用者と一般利用者間の2パターンの関係が存在する。

サービスプロバイダとビジネス利用者の説明責任は、AIの導出結果の精度が向上しない場合には契約の見直し等、結果の検証が容易なので、AI適用の説明責任は、グループ内利用に限定されるので、今回定義したレベルでは、2: 社会的影響が限定されるに相当すると考える。一方、ビジネス利用者と一般利用者間の説明責任は、当日の利用希望者数や目的地設定などにより、AIが算出する配車ルートが変動することから所要時間も変動する可能性があるが、事前に利用者にAIを利用した乗り合い型のサービスであることを説明し同意を得た上で、利用者判断でサービスが利用されることから説明責任は低いと考えられるので、今回定義したレベルでは、1: 影響は小さいに相当すると考える。

⁴⁰ SpareLabs <https://sparelabs.com/en>

3.5.4 インフラ建造物の点検業務への適用

3.5.4.1 シナリオの目的

高度経済成長期に整備され、老朽化が懸念される橋梁・道路・トンネル・建築物等インフラのメンテナンスでは、補修保全の必要性確認を主に目視点検で行われているが⁴¹、対象数が多いことから稼働負担が大きく、熟練者の確保が難しいこともあり、保守点検作業の効率化が必要となっている。

表3.5.4 点検手法の現状

分野	施設	基準・マニュアルなどの名称等	点検手法		
			対象施設	点検の種類	点検内容
道路	橋梁	橋梁定期点検要領(案)	道路橋	定期点検	点検の標準的方法は目視を基本として実施、必要に応じて各種試験等を実施。
河川	河川管理施設	堤防等河川管理施設及び河道の点検要領	堤防、河川管理施設(堤防を除く)、河道	定期点検	外観を目視により状況把握することを基本とし、必要に応じてスケール等による計測を行う
下水道	管路	下水道維持管理指針(日本下水道協会)	管渠、マンホール等	定期点検 臨時点検	目視やTVカメラ等による、流下状況等の確認、異常箇所の発見
港湾	港湾施設	港湾の施設の維持管理技術マニュアル及び港湾の施設の維持管理計画書作成の手引き	港湾施設	日常点検	日常の巡回時に目視で劣化の有無・変状の程度の確認する
				一般定期点検診断	海面上の部分を対象とした目視・簡易計測を主体とする方法により実施する短い時間間隔で実施する
				詳細定期点検診断	一般定期点検診断では実施困難な部分を含めて高度な方法により実施する比較的長い時間間隔で実施する
				詳細臨時点検診断	一般・詳細定期点検診断、一般臨時点検診断の結果特段の異常が確認された場合に状況に応じて特別な点検診断を実施する
空港	空港	空港内の施設の維持管理指針(旧空港土木施設管理規定)	滑走路等	巡回点検	目視で行うことを基本とし、必要に応じて打音調査を組み合わせて実施
				緊急点検	緊急事態の状況に応じて巡回点検の点検項目から必要なものを選定するものとし、点検方法は巡回点検に準じて速やかに実施
鉄道	トンネル 橋梁 高架橋 土構	維持管理標準・同解説(構造物編) ・コンクリート構造物	コンクリート構造物	初回検査、 全般検査	目視を基本とし、構造物の実情を考慮し、必要に応じて目視以外の調査(打音調査など)を実施

3.5.4.2 シナリオの概要

目視点検の負担軽減を目的に、ドローン等を活用し取得した設備画像をAIで解析することで、インフラ設備の一次外観検査の省力化・自動化、および、二次点検や補修の優先順位の判断を支援する。

3.5.4.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

Automagi株式会社⁴²が提供するAMY InfraCheckerのサービス概要を図3.5.4.1に示す。

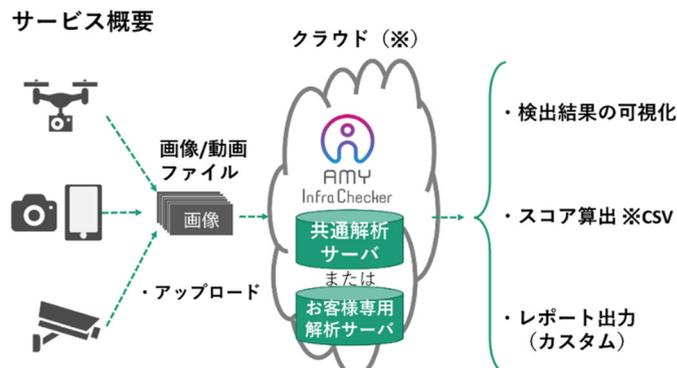


図3.5.4.1 AMY InfraCheckerのサービス概要

⁴¹ 国土交通省社会インフラのモニタリング技術活用推進検討委員会

<https://www.mlit.go.jp/common/001016260.pdf>

⁴² Automagi <https://www.amy-AI.com/wp-content/uploads/2020/07/71edd620eba7d177d86730ffa67f4892.pdf>

3.5.4.4 利用データ

学習済みモデルに、ドローンや固定カメラからの画像データを、点検対象設備の学習用データを入力し、分析を行い、分析結果の可視化、スコア化後に提供される。

3.5.4.5 AI活用の分析ポイント

Deep learningを用いて、ドローンや定点カメラなどからの画像を解析し、劣化度判定、劣化進行度ランク付け等を行う。劣化度判定の対象は、サビ、クラック、計量器の針の角度、鳥の巣、塗装剥がれ、塗膜の浮き、漏油・漏水などで、サビ検知では再現率97.66%を達成した事例も存在する。また、対象物の腐食領域率を算出し、劣化レベルのスコアリングも行う。運用を通じた学習により、精度の向上や、企業ごとの独自基準に合わせた解析も行われる。送電鉄塔点検の事例では、点検員が鉄塔に昇るリスクや作業時間を軽減し、サビによる劣化レベル判定の個人差排除が実現されており、ドローンによる橋梁点検の実証実験で、ひび割れや鉄橋サビの検出に効果が確認されている。



図3.5.4.2 送電鉄塔の点検でのサビ検出例



図3.5.4.3 路面のひび割れ検出例

3.5.4.6 説明責任への考え方

本シナリオでは、AIを用いてインフラ設備の現状画像から劣化レベル推定、補修の優先順位付けを行うが、関係者としては、サービスプロバイダとビジネス利用者としての点検作業員を含む自治体の2者間の説明責任に収斂する。AIの出力結果を専門家である補修作業員が確認を行うことから、精度が向上しない場合は契約の見直し等、AIの導出結果の検証が容易なことから、AI適用の説明責任は、グループ内利用に限定され、グループ外利用者に不利益が顕在化しない。したがって、今回定義したレベルでは、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。

また、劣化度合いの最終判断は、専門家である点検作業員により行われることから、地域住民へのAI適用についての説明は不要と考える。

3.5.5 防災・減災への活用

3.5.5.1 シナリオの目的

2019年6月に統合イノベーション戦力推進会議は、AI戦略2019において、「近年多発する自然災害に対応した、AIを活用した強靱なまちづくり」を具体的目標の1つとしている。

内閣府の総合科学技術・イノベーション会議の「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」では、防災・減災分野の「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」で、AIを活用した、津波や風水害時の人的被害の軽減、災害対応機関の人手不足解消、迅速な災害対応等を目指している。

3.5.5.2 シナリオの概要

災害時にSNS上でAIが人間に代わって自動的に被災者と対話することにより、国民一人一人避難等の情報を提供し、また、被災者等から被災状況をAIにより収集・分析する防災チャットボット、災害時にAIが人間に代わって自動的に衛星画像データを解析し、被災範囲を即時に判読するシステム、AIを活用して市町村長の避難指示・勧告の発令の判断に必要なデータを自動的かつ迅速に抽出し、地区単位でリスク指標を表示する避難判断・誘導支援システムの実用化を目指している。

災害が多発する一方、少子高齢化により人手不足が進む日本において、AIを活用した避難支援、人手不足解消、迅速な災害対応した研究開発が進むことで、今後、南海トラフ地震等の巨大地震、スーパー台風や線状降水帯による風水害による被害の軽減と早期復旧の実現が期待されている。

3.5.5.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

避難情報を発令する市町村長の判断を支援する、市町村災害対応統合システム（IDR4M：Integrated-System for Disaster Reduction 4(for)Municipalities）は、過去の災害・防災データと、実際の災害時の気象情報、河川情報、自動車通行状況、人の移動状況、斜面などリアルタイム動的情報やテーマⅠ、Ⅱ、ⅤおよびⅥ（図3.5.5.1）が提供する情報をAIを活用して短時間で分析評価し、将来予測も含む状況判断や対応の根拠情報を表示することで、市町村長から住民への避難指示、発令エリア判断を支援するシステムで、現行の発令基準（災害種別、定量的/定性的基準）を考慮することで、市町村の避難判断に係る労力や時間等の負担削減を図る。SIPの各テーマとの情報連携システムの構成イメージを図3.5.5.2に示す。

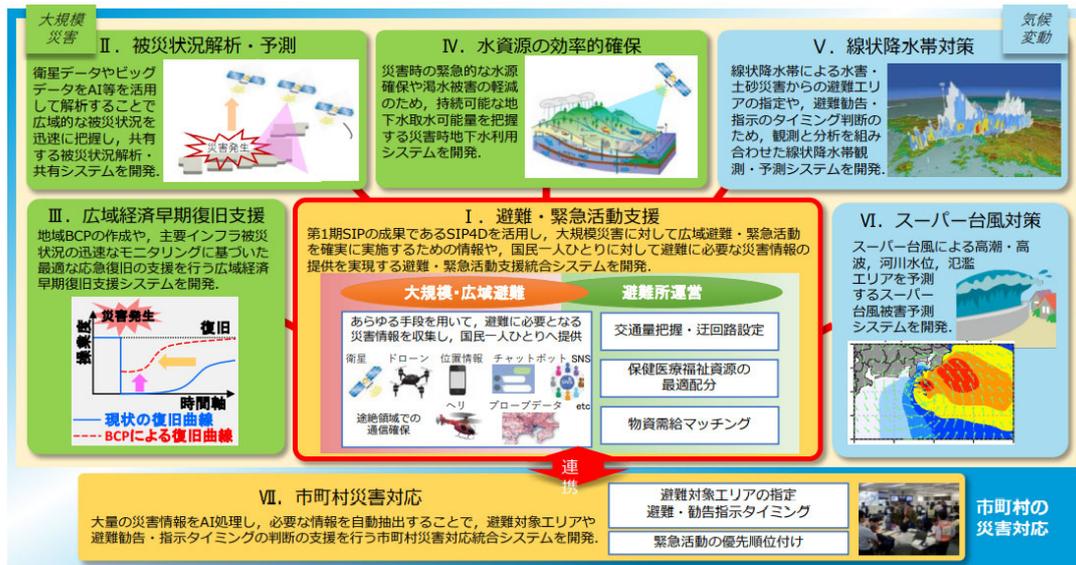


図3.5.5.1 国家レジリエンス（防災・減災）の強化⁴³

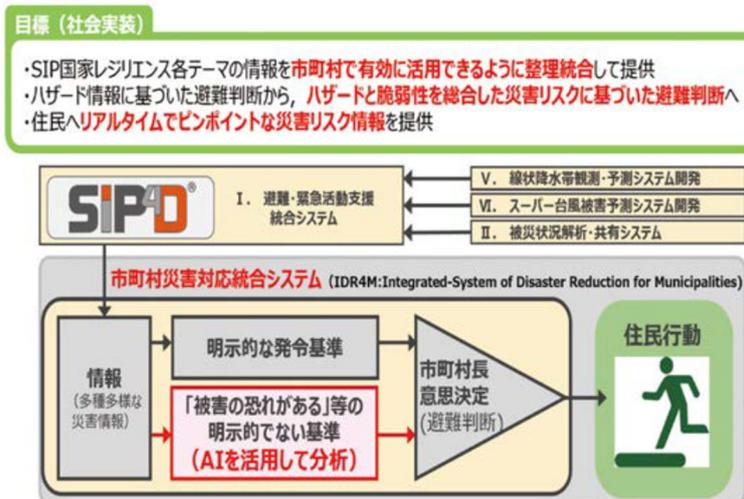


図3.5.5.2 IDR4MとSIP各テーマとの情報連携⁴⁴

3.5.5.4 利用データ

- ・ 気象情報
- ・ SNS等の情報
- ・ 災害情報のリアルタイム情報
- ・ 衛星データ
- ・ 地形等の情報
- ・ 過去の災害情報
- ・ 自動車通行状況
- ・ 人の移動状況

3.5.5.5 AI活用の分析ポイント

⁴³ 公益財団法人 ひょうご震災記念21世紀研究機構

https://www.hemri21.jp/contents/pdf/a_e_local_government/20201213_050.pdf

⁴⁴ 一般財団法人 日本防火・防災協会 https://www.n-bouka.or.jp/local/pdf/2021_08_16.pdf

IDR4Mは、AIを活用したリスク評価システムである。河川等のハザード評価をするために基本的には物理モデルと雨量や河川水位等の観測情報で評価を行うが、物理モデルがないような流域や地域に対してはAIモデルによるハザード評価を行う。そこに人口分布や土地利用情報、避難所の位置や避難経路（AIによる避難経路推定および時間推定を行う）情報を基にした脆弱性評価を行う。これら、ハザード評価および脆弱性評価を統合し、災害リスクを評価するとともに避難判断支援情報を提供する。

3.5.5.6 説明責任への考え方

IDR4Mの事例においては、サービスプロバイダとビジネス利用者（例：自治体）の間、及びサービスを提供するビジネス利用者と消費者的利用者（例：市民）の2パターンの説明責任関係が存在する。避難判断システムがビジネス利用者の判断支援として利用するケースにおいては、AIの算出結果がビジネス利用者に誤った判断させてしまう可能性も秘めているものの、必ず人を介して最終判断が行われるため、AIの観点ではビジネス利用者利用に限定される。したがって、AIを支援として利用したケースにおいては、2：社会的影響が限定されるに相当にすると考える。

一方で、将来的にAI機能が発達し、避難判断システムが人の判断を介さず、避難指示を実行するケースにおいては、AIの判断誤りにより、避難指示誤りなど、消費者的利用者（市民）に甚大な不利益を及ぼすことが想定される。このケースのように市民に対してAIが算出した判断の妥当性を含めた行政責任等の説明責任は必要不可欠であると考えられる。したがって、AIの判断を利用したケースにおいては、3：社会的影響が大きいに相当にすると考える。

3.5.6 河川水位の事前予測

3.5.6.1 シナリオの目的

行政事務・執行において、災害対策は住民の生命に関わる重要な業務である。近年、温暖化の進展に伴い、豪雨の回数が増えており、これに起因する水害や土砂災害の危険性が高まっている。このため、AI活用によって災害発生の事前予知に貢献することが強く期待されている。

ここでは、河川水位を予測する目的で、過去の雨量や水位データと気象関連機関が配信する数時間先の気象データ（降雨予測）を利用する富士通のAI活用について説明する。

3.5.6.2 シナリオの概要

河川水位については、従来は河川測量データや過去の雨量および水位、流量などの観測データを用いて予測していた。しかしながら、中小規模の河川や水位計が新規に設置された場所では、データ量が十分でないことから水位予測が困難という課題がある。これを解決するためAI水管理予測システムを構築し、過去の雨量や水位データと気象関連機関が配信する数時間先の気象データ（降雨予測）から、洪水時の河川水位を予測できるようにしている。

3.5.6.3 AI活用のシステム構成もしくはプロセス概要

流域における雨水の河川への流出量を推測する流出関数法をベースに、過去の雨量や水位データをAIに機械学習させ、最適なパラメータを導き出し水位予測モデル（数理モデル）を構築する（図3.5.6.1参照）。このモデルの活用により、短期間の雨量データと水位データの取得によってリアルタイムの水位予測が可能になる。また、河川改修や洪水などに伴う環境変化があっても、変化後の雨量や少量の水位データを用いて再学習させることで、短期間で水位予測モデルを最適化することが可能になる。

なお、具体的には予測対象河川の現在の水位、その雨量データ、気象庁の1kmメッシュごとの予報雨量を水位の予測を行いたい地点の予測雨量に変換したものをベースに、10分ごとに6時間先までの予測水位をリアルタイムに算出するアルゴリズムとなっている。

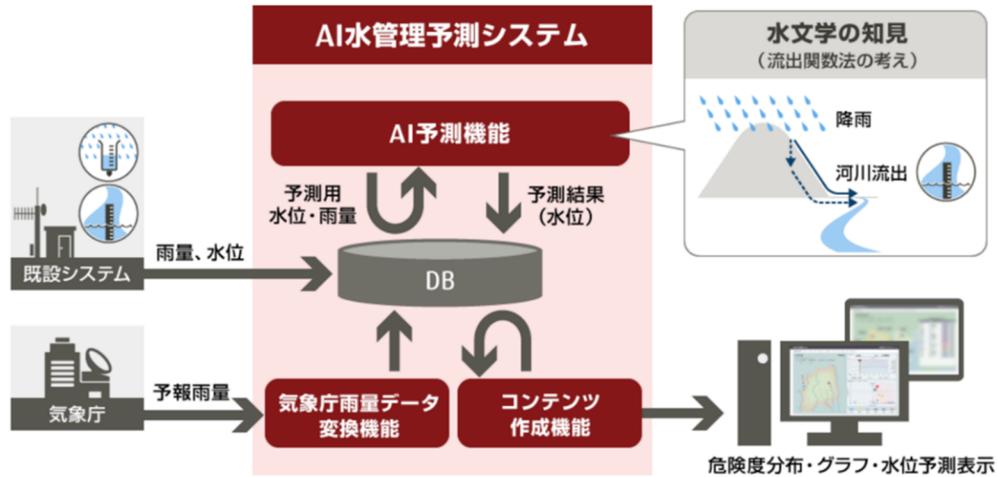


図3.5.6.1 AIを活用した水管理予測システムの概要⁴⁵

3.5.6.4 利用データ

AIを活用した水管理予測システムで利用しているデータは次のとおりである。

- ・ 雨量、水位データ
- ・ 気象庁の予報雨量

3.5.6.5 AI活用の分析ポイント

河川水位の予測にあたっては、水文学の知見を活用した流出関数法と機械学習をベースにした水位予測モデル（数理モデル）を活用し、直近の雨量や水位データで自動的にパラメータを最適化して予測している（図3.5.6.2参照）。

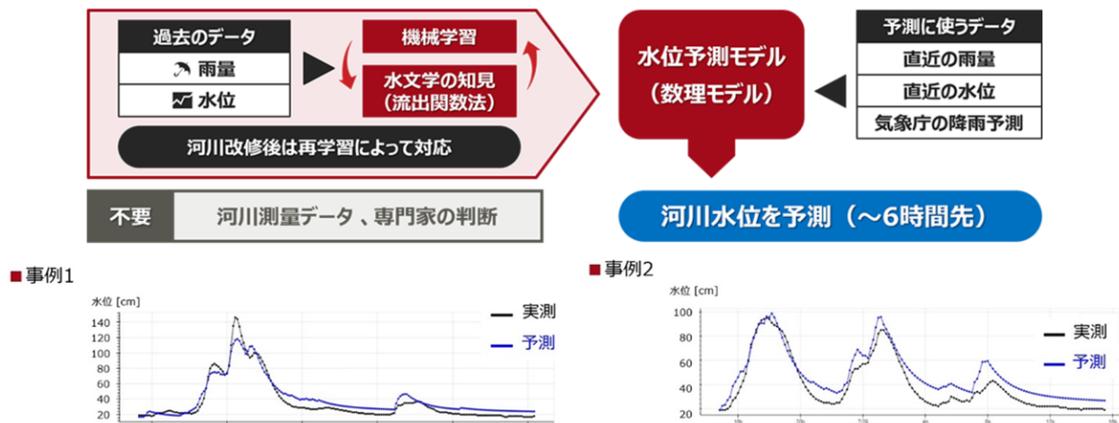


図3.5.6.2 AI活用による水位予測モデルの概要

3.5.6.6 説明責任への考え方

本シナリオでは、AIを用いて6時間先までの河川水位を予測している。関係者としては、システム開発者、ビジネス利用者である河川管理者、それから河川氾濫などの危険性がある場合は避難を要請される地域住民（消費者的利用者）などとなる。災害の危険性の判断は、基本的にはさまざまなデータやエビデン

⁴⁵ 富士通 <https://www.fujitsu.com/jp/products/network/managed-services-network/resilience/river-prediction-AI/>

スに基づき人が行うものである。したがって、AIの利用が補助的なものとどまる間は、AI適用の説明責任は開発者がビジネス利用者である河川管理者に対して有するものであり、グループ利用に限定されることから、AIを補助的に利用したケースにおいては、2：社会的影響が限定されるに相当すると考える。

一方で、データの蓄積とAIによる予測アルゴリズムの高度化などによって次第にAIの予測が正確なものとなり、判断要素の中でAIが占める役割が大きくなると考えられる。AIによる河川水位の予測についても、予測精度が高まって信頼されるようになると、人の判断材料としての位置付けが高くなる。このような段階では関係者が地域住民にも広がり、ビジネス利用者がAIの技術的特性を理解し、適切に活用すると同時に、AIの判断誤りによって重大な不利益を被る可能性がある地域住民などに対して十分な説明を行うことが求められる。このため、このようなケースでは説明責任のレベルは3（社会的影響が大きい）と考えられる。今後、AI予測の誤差を定量的に示すことが可能であれば、AI活用を一層的確に行うことが可能になると考えられる。

4 おわりに

3章に記載したシナリオにおける説明責任を検討/整理を行ったが、その検討結果を表4示す。

表4 各シナリオにおける説明責任レベル

分類	章番号	シナリオ名	説明責任レベル	
			サービスプロバイダと ビジネスユーザー間	ビジネスユーザーと 消費的利用者間
個人 利用	3.1.1	IoT&AI医療・介護	2	2
	3.1.2	AIを用いた学習教材	2	-
	3.1.3	AIを用いた介護支援	2	2
	3.1.4	家庭用見守りロボット	-	1
	3.1.5	家具の商品推薦	2	1
	3.1.6	AIを用いた観光・旅行支援	2	2
製造 ・ 物流	3.2.1	生産計画への適用	2	-
	3.2.2	高精細カメラ、AIを活用した目視検査の自動化	2	-
	3.2.3	在庫管理の最適化	2	-
	3.2.4	サプライチェーン	2	-
	3.2.5	AIを活用した集品作業の作業効率向上/倉庫業務効率化	2	-
	3.2.6	嗜好分析に基づく商品提案	2	-
開発	3.3.1	創薬への適用	2	-
	3.3.2	消費者ニーズに基づく新商品開発	2	-
	3.3.3	設計支援への適用	2	-
	3.3.4	病理診断への適用	2	-
	3.3.5	与信管理業務への適用	2	-
	3.3.6	移動体からの解像度が高い映像信号の安定送信	2	3
職場 ・ 人事	3.4.1	「3密+発熱検知」対策	2	1
	3.4.2	人事配置への適用	2	3
	3.4.3	リモートワークでのコミュニケーション進化	2	1
政府 ・ 自	3.5.1	信号機制御による環境負荷の低減	2	-
	3.5.2	対話型AI自動運転車椅子	2	1
	3.5.3	運行ルート可変型公共交通	2	1
	3.5.4	インフラ建造物の点検業務への適用	2	-

治	3.5.5	防災・減災へのAI活用	2	3
体	3.5.6	河川水位の事前予測	2	3

表4の整理内容を基に行った考察を以下に示す。

- ・ 説明責任は、多くの場合、開発者を含むサービスプロバイダーとビジネス利用者間に存在し、ビジネス利用者によりAI導出結果に対する詳細評価が行われ、開発者・サービスプロバイダーによるAIの改善/更新が行われることで、AIの品質向上と一層の高度化につながるものと考えられる。
- ・ ビジネス利用者と消費者的利用者間の説明責任に関しては、ビジネス利用者より消費者的利用者（最終利用者の内、AIサービスを利用する者）に対して、提供されているサービスにAIが適用されていることを十分に説明することが、まずは説明責任として不可欠な条件と考えられる。その上で、消費者的利用者の判断により、サービス提供を受けるか否かの判断を自律的に行えることが必要であると考ええる。
- ・ 提供されるサービスにAIが適用されている場合でも、消費者的利用者の生命、財産、名誉などに関して直接的な不利益を及ぼさない場合は、特にAIが適用されていることに関する説明責任は求められない可能性が高いと考えられる。一方、消費者的利用者の生命、財産、名誉などに関して直接的な不利益を及ぼす可能性がある場合、消費者的利用者に対するビジネス利用者による説明責任が発生し、十分な説明を果たすことが求められる。
- ・ 政府・自治体による、自然災害対応にAIを用いる場合、避難勧告等の判断材料としてAIの導出結果を用いるが、担当責任者が他の要素を勘案した上で最終判断を下す場合には、消費者的利用者である住民/市民への説明責任は生じないと考える。
- ・ しかしながら、今後、AI及びAIシステムの技術的な進化があり、AIの導出結果に基づいて自然災害対応を行うようになった場合には、事前に住民/市民に対してAIを適用して判断を行う旨の説明を行う必要があると共に、AIが導出した結果に関し説明責任が生じると考えられる。

将来的には、AIの適用可否範囲の明確化や、AIの品質/信頼性関連情報の開示に関する標準化議論が進められ、利用者を含む社会全体で、利用を考えているサービスにおいて標準に準拠したAI活用が行われているか否かを把握した上で、サービスの適用可否の選択や他サービスと品質や信頼性などの比較判断が可能となることが期待される。

このような流れの中で推論過程の説明が可能なAIの開発が進められているが、消費者的利用者にとってはこの説明が難解であり、理解が困難なものとなることが懸念される。

その対応として、AIの適用が消費者的利用者に不利益を及ぼすか否かを判断する有識者による第3者機関を設置することで消費者的利用者の利益を守ることも考えられる。また、消費者的利用者を含む多くの利害関係者にAIへの理解を深めてもらうことを目的に、リテラシー向上を図る教育の実施や組織的な啓発活動の実施についても検討する必要があるのかもしれない。

本TRでは、AI利活用シナリオが多岐にわたるよう努めた。しかしながら、現時点では人間の生死や人権侵害に係わる、若しくは、多数の利用者に損害を与える可能性があるレベル3に相当する社会的影響（損失）が大きな事例の数は多くなかった。これは、AI活用に関する説明可能性の限界を反映した現時点のAI活用の実態を反映したものではないかと考えられる。このため、現時点で収集した事例に基づく分析、考察のみでは、今後のAI活用の広がりや深化に対して十分ではない可能性があり、今後、説明可能なAIの進展状況を見ながら、TRの改版によるシナリオの充実を図ることが必要だと考えている。