

運輸部門における AI 等の活用可能性に
関する調査

報 告 書

平成 31 年 3 月

一般財団法人 運輸総合研究所

【強制余白】

目 次

【本 編】

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1 調査の概要 | 1 |
| 1.1 調査の目的 | 1 |
| 1.2 調査の内容・方法 | 1 |
| 1.3 実施体制 | 4 |
| 1.4 検討経緯 | 5 |
| 2 運輸・観光部門における AI 等の活用の動向 | 6 |
| 2.1 昨今の AI 進展の動向 | 6 |
| 2.2 AI の基本構成・分類 | 6 |
| 2.3 運輸・観光部門における AI 活用の状況 | 11 |
| 2.4 国内外における AI 関連政策動向 | 23 |
| 3 運輸・観光部門における課題に基づく AI 活用事例の整理 | 36 |
| 3.1 運輸・観光部門における課題の整理 | 36 |
| 3.2 運輸・観光部門における課題の観点からの AI 活用事例の整理 | 43 |
| 4 運輸・観光部門における AI 活用取組主体の意向 | 55 |
| 4.1 取組主体（運輸・観光関連）の現状、期待と課題 | 55 |
| 4.2 取組主体（AI 関連）の現状、期待と課題 | 56 |
| 5 運輸・観光部門における AI 活用に向けた政策課題 | 58 |
| 5.1 今後取り組むべき政策課題 | 58 |
| 5.2 政策課題への取組主体 | 79 |
| おわりに | 80 |

【資料編】

| | |
|--------------------|-----|
| 日本における AI 活用事例（個票） | 81 |
| 海外における AI 活用事例（個票） | 171 |

【強制余白】

1 調査の概要

1.1 調査の目的

人工知能（Artificial Intelligence。以下「AI」という。）の飛躍的な進化が社会を根本から変える起爆剤になることが予想される中、運輸・観光部門における AI の活用事例や活用の可能性等についても注目される状況となっている。このような状況の中、今後優先して取り組むべき政策的な研究課題等を抽出するためには、運輸・観光部門における AI 活用の概況・動向について把握することが必要と考えられる。

以上のような認識のもと、本調査では、国内外における AI 等の活用事例や政策動向に関する情報を収集、整理するとともに、有識者との意見交換や企業・団体等へのインタビューを通じて、今後取り組むべき研究課題の検討を行うこと等を目的として実施した。

1.2 調査の内容・方法

上記の目的を達成するため、以下のような内容・方法により調査を実施した。

- (1) AI 活用の動向（事例・政策）の整理（国内）
- (2) AI 活用の動向（事例・政策）の整理（海外）
- (3) 有識者・実務者等からの情報収集・意見聴取
（意見交換会の開催および企業・団体等へのインタビュー）
- (4) 政策課題の抽出・検討

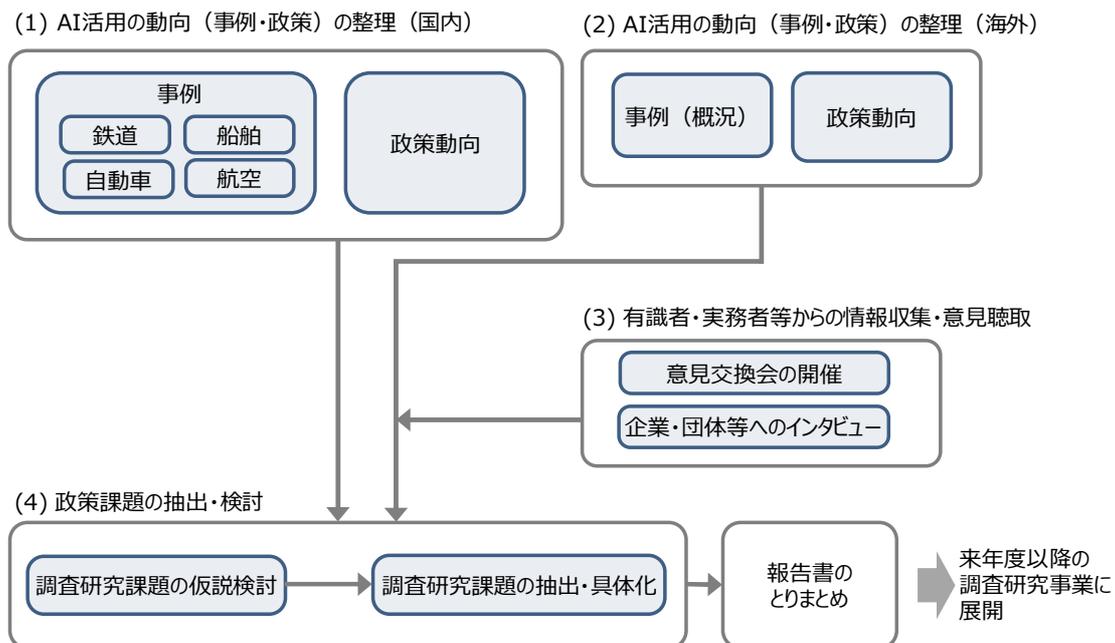


図 調査フロー

(1) AI 活用の動向（事例・政策）の整理（国内）

我が国の運輸・観光部門における AI 活用事例を収集、整理した。事例数としては 90 事例を収集した。

収集した AI 活用事例について、個票の作成、一覧表による整理、マトリクスによる整理・考察を行った。

あわせて国内の AI 関連政策の動向についても情報収集・整理を行った。

表 国内事例調査の内容・方法等

| 項目 | 内容 | |
|---------|---------------------------|-----------------------------|
| 調査対象 | 運輸・観光部門における AI 活用事例 | |
| 収集事例数 | 90 事例 | |
| 情報源 | 文献・インターネット等（公開情報） | |
| 整理方法 | 個票および一覧表による整理 | |
| 考察方法 | 下記分類項目を軸としたマトリクス等による整理・考察 | |
| 調査・分類項目 | 交通モード | 鉄道/自動車/船舶/航空/その他 |
| | 運輸対象 | 旅客（一般）/旅客（観光）/物流/その他 |
| | 活用 AI 技術 | 認識系/分析・推論系/最適化系/擬人化系 |
| | 適用業務 | 企画開発/計画/オペレーション/自動運転/メンテナンス |
| | 適用対象 | 交通モード利用時/交通モード端点/運行システム全体 |
| | 期待効果 | AI 導入により期待される課題解決や効果 |
| | 導入段階 | 研究開発/実証・試行/実用 |

(2) AI 活用の動向（事例・政策）の整理（海外）

海外の運輸・観光部門における AI 活用事例の収集・整理を実施した。事例数としては 10 事例程度を収集した。

情報源は文献、インターネット等の公開情報とし、日本国内から得られる範囲で情報を収集・整理した。

あわせて諸外国の AI 関連政策の動向についても情報収集・整理を行った。

(3) 有識者・実務者等からの情報収集・意見聴取

運輸・観光部門における AI 等の活用に関連する専門的な知見を有する学識者・有識者や、AI 等の活用事例に取り組む企業・団体等について、各方面の情報源からリストアップし、おおきく以下 2 種類に区分して、情報収集や意見聴取、意見交換を行った。

- ① 意見交換会の開催（主に学識者・有識者）
- ② インタビュー調査（主に企業・団体）

① 意見交換会の開催

・運輸・観光部門における AI 等の活用に関連する専門分野の学識者・有識者を中心として、委員 5 名、アドバイザー 3 名を招請し、意見交換会を開催した。意見交換会は期間中、計 4 回開催した（詳細後述）。

② インタビュー調査

・特に AI 活用に取り組む個別の企業・団体を対象とし、取組の課題・障壁となっている事項や、業界横断的・総合的に取り組むべき政策的課題等を聴取することを主な目的として実施した。

(4) 政策課題の抽出・検討

上記の検討を踏まえ、運輸・観光部門における AI 等の活用に関して取り組むべき政策課題を抽出・整理し、来年度以降の展開に向けた検討を行った。

事務局にて作成した仮説をたたき台としつつ、現状での AI 活用状況、国内外の政策動向、有識者や企業・団体からの情報収集・意見聴取等を通じ、これを精査・深堀することにより課題の具体化を行った。調査研究課題の抽出にあたっては、以下のような観点を重視した。

- 運輸業界全体にかかる横断的・総合的な課題
- 運輸業の業務・サービスの生産性向上・品質向上に資する取組
- 主に政策面・事業面に係る課題
（技術面の課題は個別企業等にて取り組む想定）

今後、運輸・観光部門における AI 等の活用を進展させていくための論点・課題の検討にあたっては、いくつかのアプローチの方向が考えられる。

今回の調査では、主に以下 3 つのアプローチを意識して検討を行った。

- AI 活用の観点からのアプローチ（主に第 2 章）
- 運輸・観光部門の課題の観点からのアプローチ（主に第 3 章）
- 業界全体の基盤・仕組み等の観点からのアプローチ（主に第 4 章）

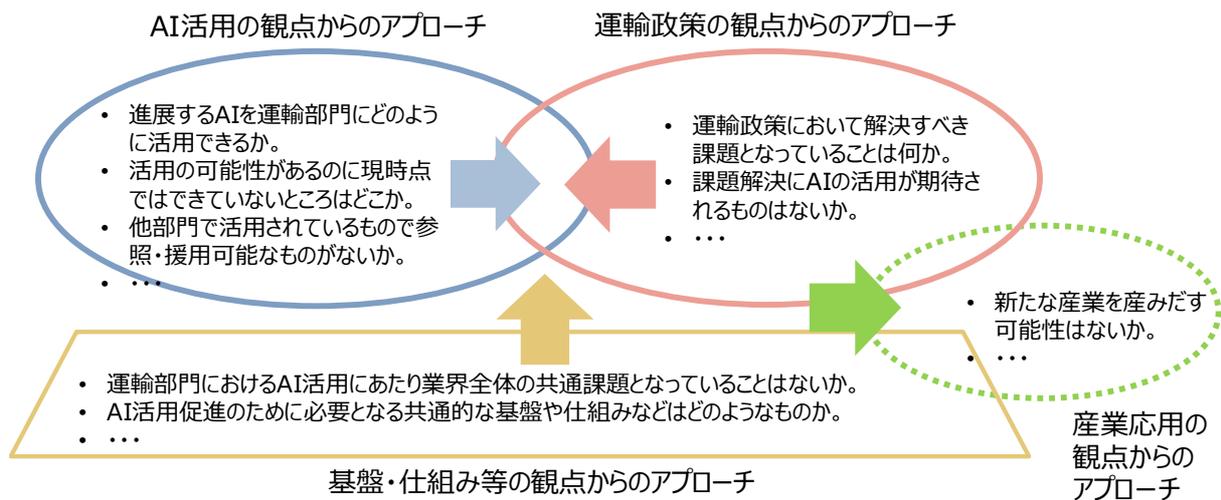


図 検討のアプローチのイメージ

1.3 実施体制

本調査では、AI や運輸等に係る有識者、運輸総合研究所の研究者、事務局（業務受託：三菱総合研究所）により意見交換会を組成して検討を実施した。

表 意見交換会メンバー構成

| | 氏名 | 所属・役職 |
|----------|---------|-----------|
| 委員 | カン ビョンウ | 一橋大学専任講師 |
| | 古関 隆章 | 東京大学教授 |
| | 高玉 圭樹 | 電気通信大学教授 |
| | 谷口 守 | 筑波大学教授 |
| | 鳥海 不二夫 | 東京大学准教授 |
| 研究アドバイザー | 加藤 浩徳 | 東京大学教授 |
| | 田邊 勝巳 | 慶應義塾大学教授 |
| | 福田 大輔 | 東京工業大学准教授 |
| 運輸総合研究所 | 会長 | |
| | 理事長 | |
| | 所長 | |
| | 常務理事 | |
| | 研究員等 7名 | |
| 事務局 | 三菱総合研究所 | |

1.4 検討経緯

調査期間中、計4回の意見交換会を実施し、協議検討を行った。

表 意見交換会開催日程

| | 日程 | 主な議題 |
|-----|-------------|--|
| 第1回 | 2018年9月21日 | <ul style="list-style-type: none">・主旨の説明・事例調査の報告・政策課題に関する協議 等 |
| 第2回 | 2018年11月1日 | <ul style="list-style-type: none">・ゲストスピーカー講演・事例調査の報告・政策課題に関する協議 等 |
| 第3回 | 2018年12月13日 | <ul style="list-style-type: none">・事例調査の報告・企業・団体インタビュー報告・政策課題に関する協議 等 |
| 第4回 | 2019年3月5日 | <ul style="list-style-type: none">・企業・団体インタビュー報告・政策課題に関する協議（今年度まとめ）・来年度以降の調査研究課題 等 |

2 運輸・観光部門における AI 等の活用の動向

2.1 昨今の AI 進展の動向

AI は 1950 年以降進展を遂げてきたが、現在「第 3 次 AI ブーム」といわれており、コンピュータが大量のデータから法則性やルールを自動的に発見する「機械学習」「深層学習」が重要な要素となっている。

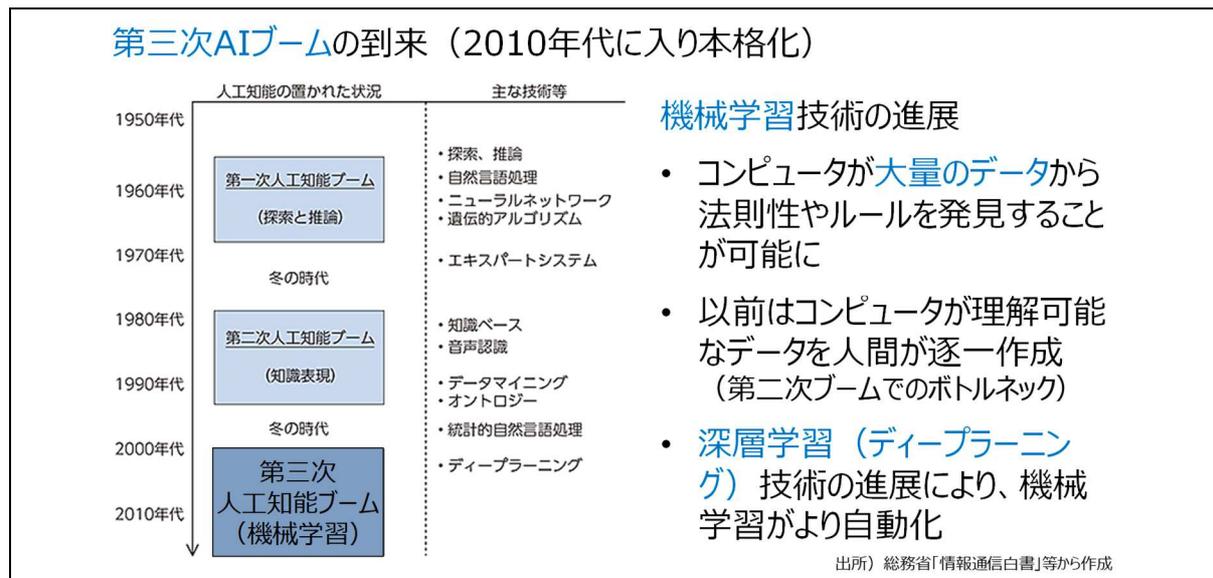


図 昨今の AI 進展の動向

2.2 AI の基本構成・分類

今日の AI は情報システムの基本構成要素である「入力」「処理（判断）」「出力」と「処理（判断）」を支える「機械学習」から構成される。

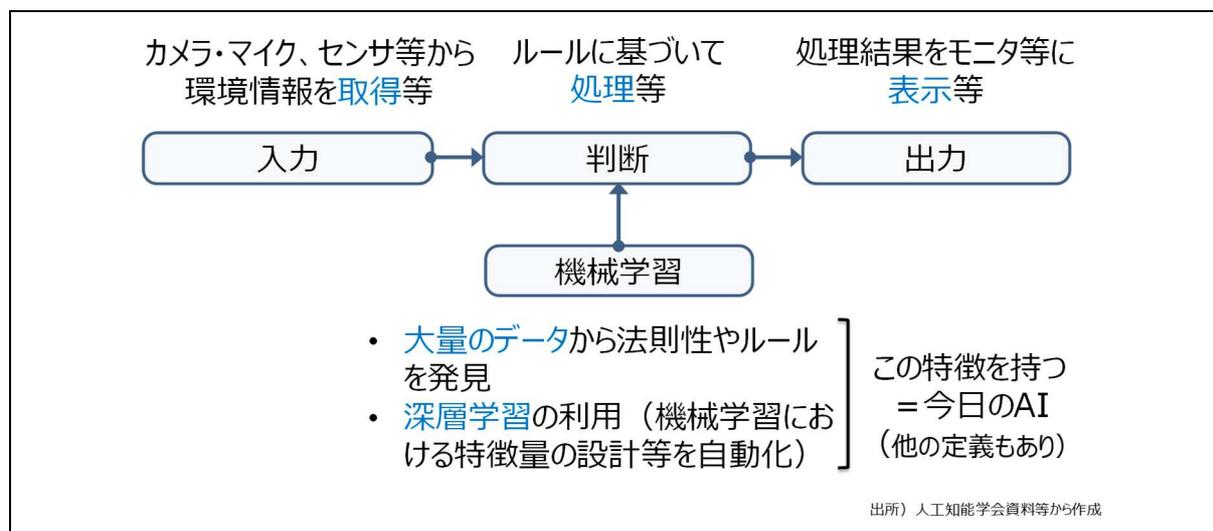


図 AI の基本構成

表 AI の基本構成および要素技術

| 基本構成/要素技術 | | 概要 |
|--------------------------------|---|--|
| 入力 | センシング | カメラ・マイク／センサー センサーやデバイスを通じて環境の情報（音声、画像、温湿度、振動、臭い等）を取得。 |
| | 認識 | 画像／音声 音声・画像・その他のデータから環境・状況・話者を認識。 |
| | | ジェスチャー／感情 ジェスチャーや利用者の感情を認識。 |
| 論理 | 処理 | 見える化／ルールベース 事前に定められたルールや閾値に基づいて処理。 |
| | | 通信 機器間のデータの転送を行う手段。3G/LTE/5G、Wifi、Bluetoothなどを条件に応じて使い分け。 |
| | 論理 | 検索 蓄積データから処理に必要なデータを抽出する。検索条件は文章で与えられる場合も。 |
| | | 意図・文脈理解 利用者の意図や現状に至る文脈（コンテキスト）を認識。 |
| | | プランニング／最適化 状況認識をもとに、実行計画を立てたり最適な行動を選択。 |
| 対話／質問応答 利用者の反応と前後関係を踏まえて会話。 | | |
| 出力 | 生成 | 画像／音声／文章 処理結果をもとにアウトプット（文章・音声・画像等）を生成。 |
| | 操作 | サイネージ モニターやTV・スマートフォン等に結果を表示。 |
| | | VR・AR・MR 提示インタフェースとして、VR（仮想現実感）・AR（拡張現実感）・MR（複合現実感）を利用。 |
| | | ロボット 利用者とのインタフェースとしてロボットを利用。 |
| 学習 | 機械学習・深層学習 認識・推論を行うため、ビッグデータを用いて学習。また、精度維持のために自動的に再学習。 | |
| ビッグデータ基盤 | データ蓄積・リアルタイム処理 取得データを蓄える基盤。IoTのデータは時々刻々伝送されてくるため、リアルタイムの処理が必要。 | |

出典：人工知能学会資料等から作成

技術的な側面からみた AI の基本構成や要素技術は前述のとおりであるが、これをさまざまな産業分野の事業・業務等に適用する場合の広がりについて整理する。

まず、事業・業務の対象物となる「人」や「物」があり、これらを現実に取り扱って業務を行う「現場」がある。また、このような「現場」を管理する間接部門である「バックオフィス」があり、さらに、その後ろには、無形であったり明文化・形式知化していない場合も多いが、「組織・文化」の要素がある。

このような業務・組織の構造に対して、前述した AI の基本構成である「入力」「判断」「出力」と「学習」「ビッグデータ基盤」をあてはめると次ページのようになる。これまで主に人が行っていた判断や行動について、AI を活用・適用することで、業務の精度・品質の向上や生産性向上にむすびつくことが期待される。

さらに、業務・組織構造と AI の基本構成との組み合わせから、AI 適用の類型をあらためて整理すると「認識系」「分析・推論系」「最適化系」「擬人化系」の大きく 4 つの類型が抽出できる。

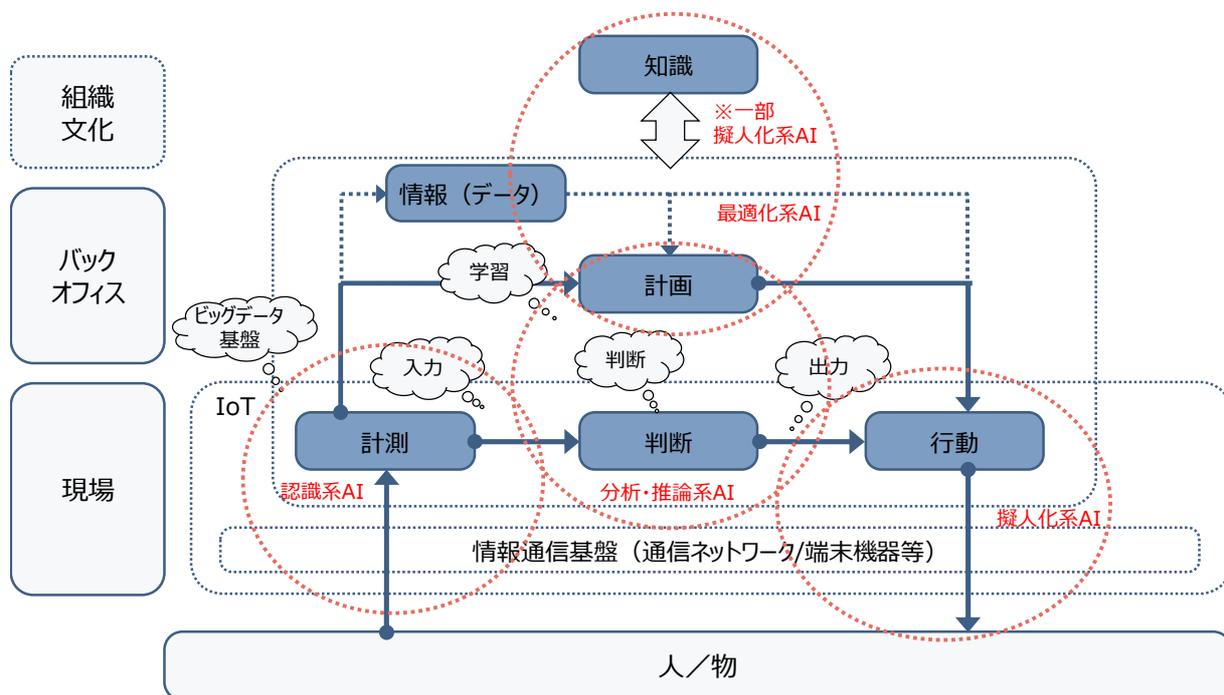


図 AI の事業・業務への適用の広がり

AI は人によるさまざまな知的活動を代替または支援する。AI の種類としては、大きく以下の4つに分類される。

認識系 AI : 対象物を検出し、その異常等を検知する

分析・推論系 AI : 情報を分析し知識をもとに推測する

最適化系 AI : 与えられた目的・条件下で最適な対応を立案する

擬人化系 AI : 人とのやりとりを行う (チャットボット、ロボット等)

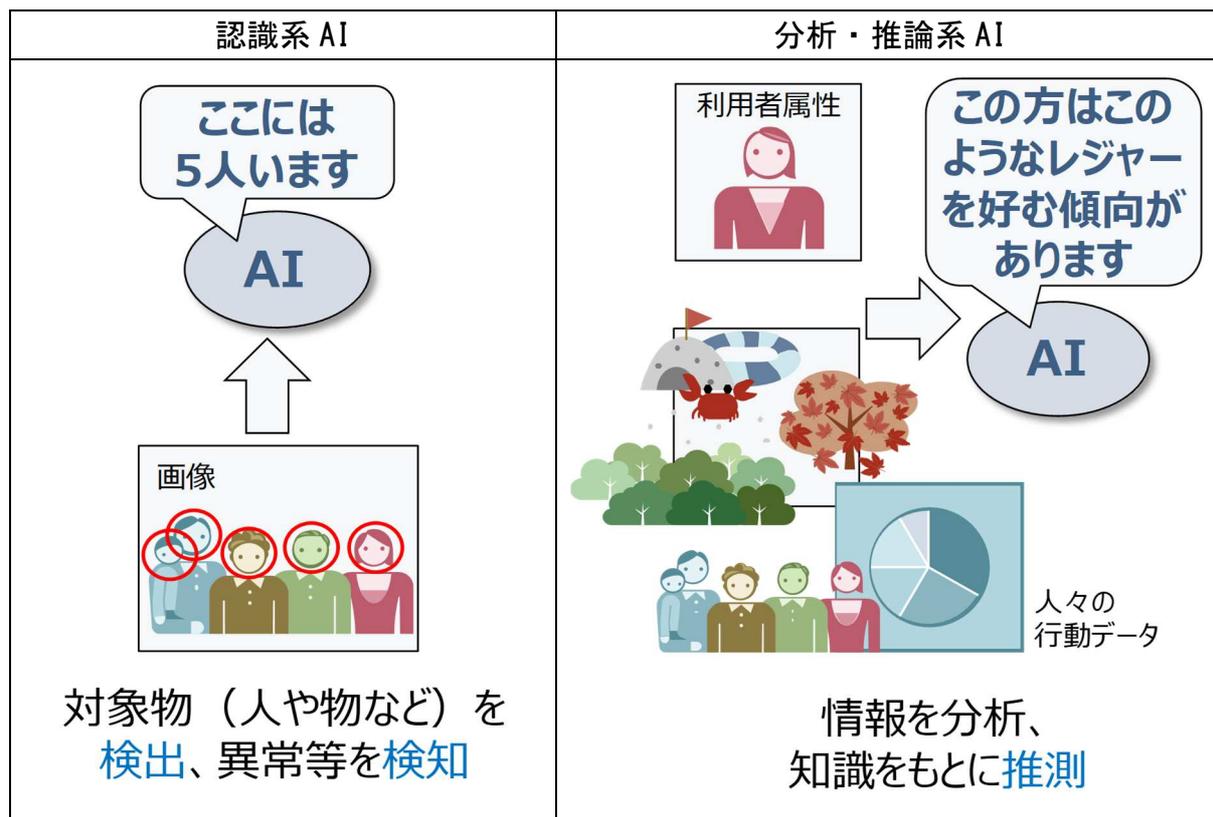


図 AI の種類 (認識系 AI/擬人化系 AI) のイメージ

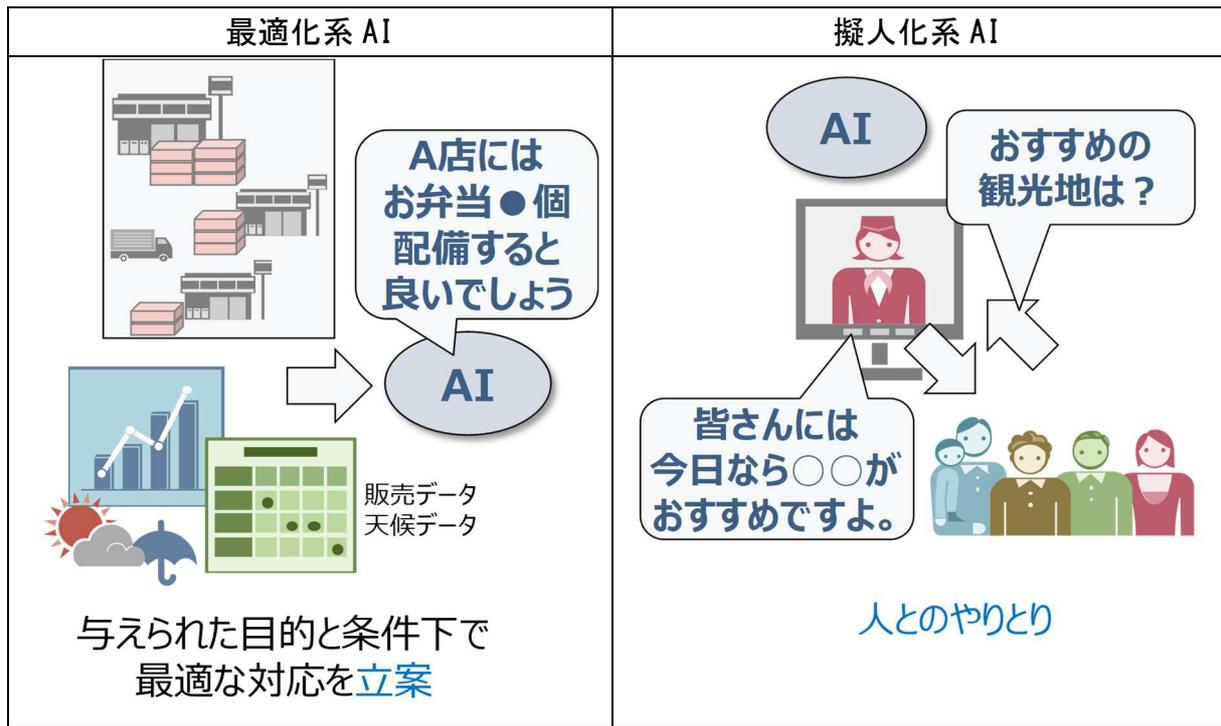


図 AI の種類（最適化系 AI/擬人化系 AI）のイメージ

2.3 運輸・観光部部門における AI 活用の状況

(1) 日本における主な取組事例

前述したとおり、さまざまな産業分野において AI の活用が進展しつつあるが、運輸部門においても取組が進みつつある。

本項では、文献・インターネット等の公開情報を情報源として、運輸・観光部門における AI 活用事例を収集・整理した。事例数は 90 事例となった。

調査項目は事業概要、交通モード（鉄道、自動車等）、運輸対象（旅客、物流）、活用 AI 技術（認識系、分析・推論系、最適化系、擬人化系）等とした。詳細の項目を以下に示す。また調査した各事例の詳細内容を資料編に示す。

表 事例調査項目

| 項目 | | 内容 |
|----------|----------|----------------------------------|
| 事例概要 | | 事例の内容及び実施主体 |
| 交通モード | 自動車 | 各交通モードに関する事例。 |
| | 鉄道 | |
| | 船舶 | |
| | 航空 | |
| | その他 | 交通モードが特定されない事例。 |
| 運輸対象 | 旅客 | 旅客に関する事例。 |
| | 物流 | 物流に関する事例。 |
| 活用 AI 技術 | 認識 | 対象物の検出・検知等を行う事例。 |
| | 分析推論 | 自称の分析・推論等をする事例。 |
| | 最適化 | 業務の最適化・効率化等を図る事例。 |
| | 擬人化 | 対人インタフェースに AI を活用する事例。 |
| 適用業務 | 企画開発 | 商品の開発や集客に向けた企画等の策定に利用する事例。 |
| | 計画 | 運行計画・作業計画等の策定に利用する事例。 |
| | オペレーション | 運行実施や利用者へサービス提供等に利用する事例。 |
| | 自動運行 | 自動運行に利用する事例。 |
| | メンテナンス | 施設・設備のメンテナンスに利用する事例。 |
| 適用対象 | 交通モード利用中 | 自動車であれば運転中、鉄道であれば運行中に適用する事例。 |
| | 交通モード端点 | 物流拠点や鉄道駅、駐車場等における業務やサービスに適用する事例。 |
| | 運行システム全体 | 「交通モード利用中」「交通モード端点」のいずれにも適用する事例。 |
| 導入段階 | 研究開発 | 研究開発段階である事例。 |
| | 実証試行 | 実証実験の段階である事例。 |
| | 実用 | 実用化されている事例。 |

(注) 事例情報収集の対象・方法について

国内における運輸・観光分野における AI 等の活用事例については、以下に示す①～③のステップにより情報収集・事例抽出のうえ整理した。

①府省庁の検討会等で先進的な取組として取り上げられている事例から抽出
国土交通省や総務省等が実施した AI 関連の検討会などで、運輸・観光部門における先進的な AI 活用の取組として資料に掲載されている事例を抽出。

②電機メーカー、SIer のプレスリリース・事例紹介から抽出
電機メーカー、SIer のプレスリリース・事例紹介から、運輸・観光部門における AI 活用事例を抽出。

③キーワードによる検索
AI 関連のキーワード（例：AI、機械学習、Deep Learning）および交通モードに関するキーワード（例：自動車、鉄道、船舶、航空）を用いて、ウェブ上で運輸・観光部門における AI 活用事例を検索し抽出。

今回収集した 90 事例の整理・考察について、縦軸を「活用 AI 技術」、横軸を「適用業務」としたマトリクスを構成し、これに各事例の特性を考慮してプロットすることで、取組の広がりを確認した。

【マトリクス構成軸】

縦軸： 活用 AI 技術（認識系、分析・推論系、最適化系、擬人化系）

横軸： 適用業務（企画開発、計画、オペレーション、自動運行、メンテナンス）

また、マトリクスの 2 軸に加え、もう 1 軸を追加して整理・考察を行うため、各事例を色分けすることにより、その広がりを確認した。追加する軸については、「交通モード」「運輸対象」「適用対象」「導入段階」とした。

【追加分類軸】

交通モード （鉄道、自動車、船舶、航空等）

運輸対象 （旅客、物流）

適用対象 （交通モード利用中、交通モード端点、運行システム全体）

導入段階 （研究開発段階、実証試行段階、実用段階）

| 適用業務 AI技術 | 企画 開発 | 計画 | オペレーション | 自動 運行 | メンテナンス |
|--------------|---|--|--|---|---|
| 認識系 | | | 64.外国人旅行者向けの観光支援1 65.外国人旅行者向けの観光支援2 | | |
| 分析・ 推論系 | 39.フェリー集客の強化 | 23.観光地における渋滞への対策 33.自動車交通流の自動計測 34.ドライブレコーダの動画分析 40.気象観測の自動化 41.動的スポットスポットの予測 | 43.船舶の遅延検出 76.梱包箱サイズの予測 2.問い合わせ対応支援 26.配送能力の最大化 48.手荷物搬送の自動化 56.搭乗橋の自動装置 78.ピッキング工程の自動化 79.ピッキング支援ロボット 80.物流倉庫の最適化 81.自動搬送モハイルロボット 82.積荷搬送ロボット 1.ホーム転落防止 9.貨物タメシの自動判定 11.踏切映像の伝送システム 16.駐車場の状況認識 35.ドライバの運転集中度の判定 44.見張り業務の自動化 45.不審船の検知 47.顔認証の自動化 58.手荷物の安全性自動識別 62.特定エリアの混雑状況の把握 63.飲食店等の混雑状況の判別 77.物流画像の自動判別 23 76 | 17.完全自動運転車両による交通サービス 83.ピッキング工程の効率化 27.自動運転による無人搬送システム 57.障害物の自動検知 41 43 44 48 81 82 | 12.設備故障の原因推定 13.車両のメンテナンス 14.鉄道設備のメンテナンス 36.舗装損傷診断 37.高速道路メンテナンス 38.タイヤ画像診断 59.航空機故障の予測 |
| | 60.航空機部品の品質管理支援 61.組織活性度の自動測定 66. 67.連立旅客室単価の設定 68.宿泊施設の市場分析・料金設定 | 20.高速道路における渋滞予測 15.鉄道運行の省エネルギー化 18.タイヤ改正支援 19.相乗りタクシー 28.在宅確率の予測 29.運送会社間配送マッチングシステム 46.船舶の燃費性能の予測 49.航空券の購入予測分析 84.倉庫業務の効率化 85.建設業務のプラットフォーム 86.人員配置の最適化 87.港湾物流の効率化 | 3.列車遅延時間予測 4.列車混雑予想 53.航空運賃の予測 21.タクシーの利用需要予測 22.駐車場の検索 24.運行バス 25.ニーズに応じたルート・配車の決定 30.輸送の管理 71.モデルコースの提案 19 67 68 87 | 69.チャットボットによるスポット検索 66.観光関連データの統合 70.ユーザの嗜好に応じた情報提供 | |
| 最適化系 | | 50.空港における旅客満足度向上 ※2 | 10.データの集約・分析 ※1 90.自動翻訳 ※2 | 31.自動運転車両による配送サービス | 10 ※1 90 ※2 |
| 擬人化系 | 72. | | 5.接客・案内の自動化 6.駅案内ロボットによる案内 7.多言語での観光案内 8.ヒューマノイドロボットによる質問応答 51.問い合わせの自動対応 52.音声による自動対応 54.空港案内の自動対応 55.訪日外国人向けチャットボット | 72.外国人旅行者向けの観光支援3 73.乗り換え案内の自動化 74.宿泊施設における接客の自動化 75.旅行プランの提案 88.チャットボットによる配送状況の確認 89.チャットボットによる顧客対応 64. 65. | |

※1：活用AI技術は「認識系」、「分析・推論系」、「最適化」 ※2：活用AI技術は「分析・推論系」、「最適化」

図 運輸・観光部門におけるAI活用事例の広がり（活用AI技術×適用業務のマトリクスによる整理）

(2) 現在の取組状況に関する考察

収集・整理した AI 活用事例について、設定した分類軸から現状での広がりを見ると、おおむね以下のような傾向があると考えられる。

①全体

- ・「活用 AI 技術」（縦軸）では、認識系から擬人化系まで、幅広く AI 技術が適用されている。
- ・一方、「適用業務」（横軸）では、「オペレーション」に多くの事例があるが、「企画開発」等の上流段階や「メンテナンス」等での取組事例は限定的である。

②交通モードの観点

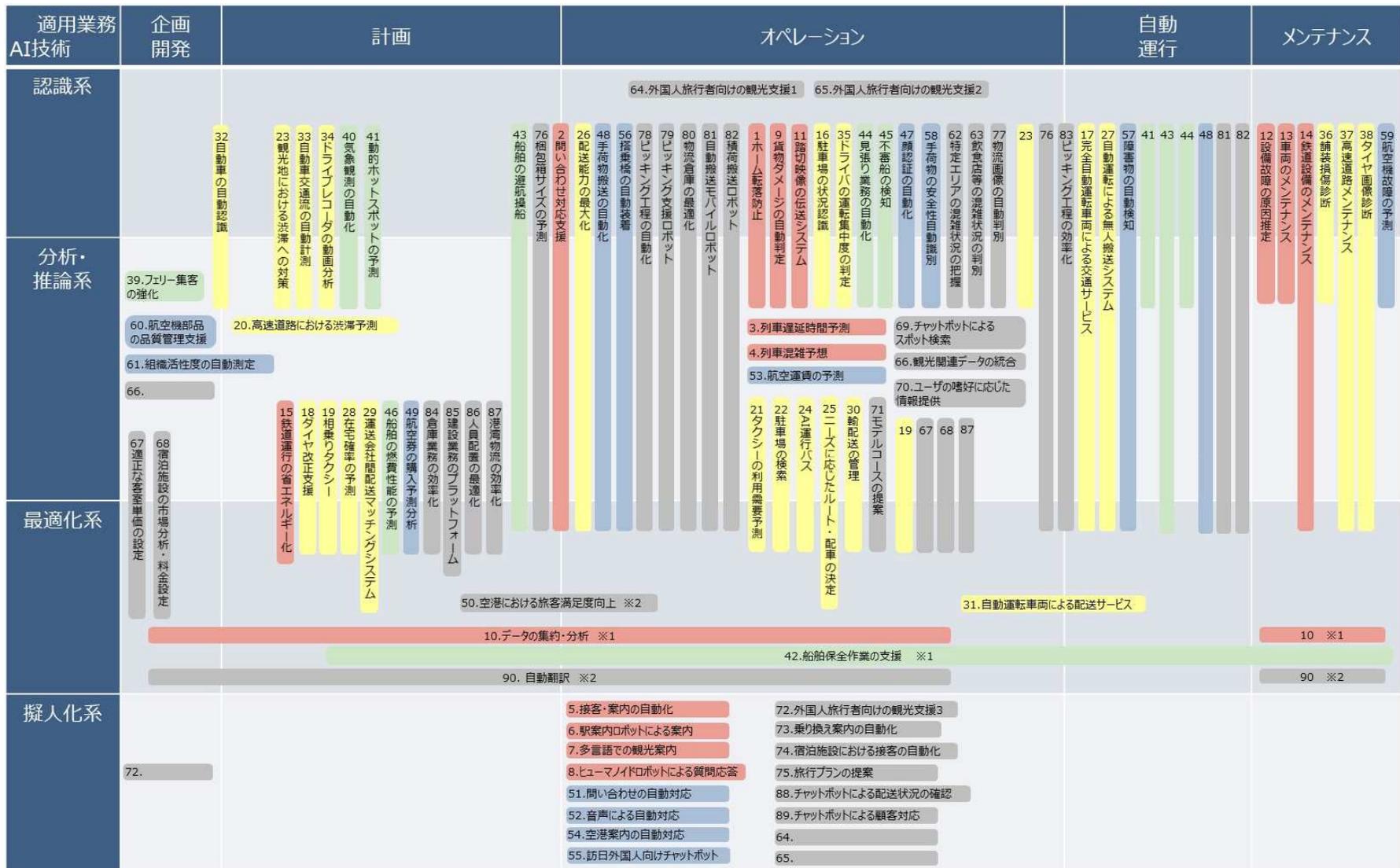
- ・「鉄道」では「メンテナンス」や「オペレーション」での事例が多く、「自動車」や「船舶」では、「計画」「自動運行」における取組が多いようである。
- ・「鉄道」は、専用空間において原則定められた計画に従って運行しているため、これを適切に遂行させるための「オペレーション」や、設備・施設を適切に維持管理するための「メンテナンス」に AI を活用していると考えられる。
- ・一方「自動車」や「船舶」は、「鉄道」に比して、運行空間、運行計画等における不確定要素が多いため、これを最適化させるための「計画」や「自動運行」での AI 活用の取組が多いものと推察される。

③運輸対象（旅客・物流）の観点

- ・特に「物流」での「オペレーション」業務における取組事例が比較的多い。「物流」は、専用空間（大規模倉庫等）での荷捌き処理等、AI の導入に適した業務環境が存在するためと考えられる。
- ・「旅客」でも AI 活用は広がっているが、「物流」と比較すると「擬人化系」AI の活用が相対的に多い。
- ・「メンテナンス」については、インフラ設備の維持・管理に係る業務であることから、「旅客」「物流」の両方を対象とした取組が多いようである。

④導入段階の観点

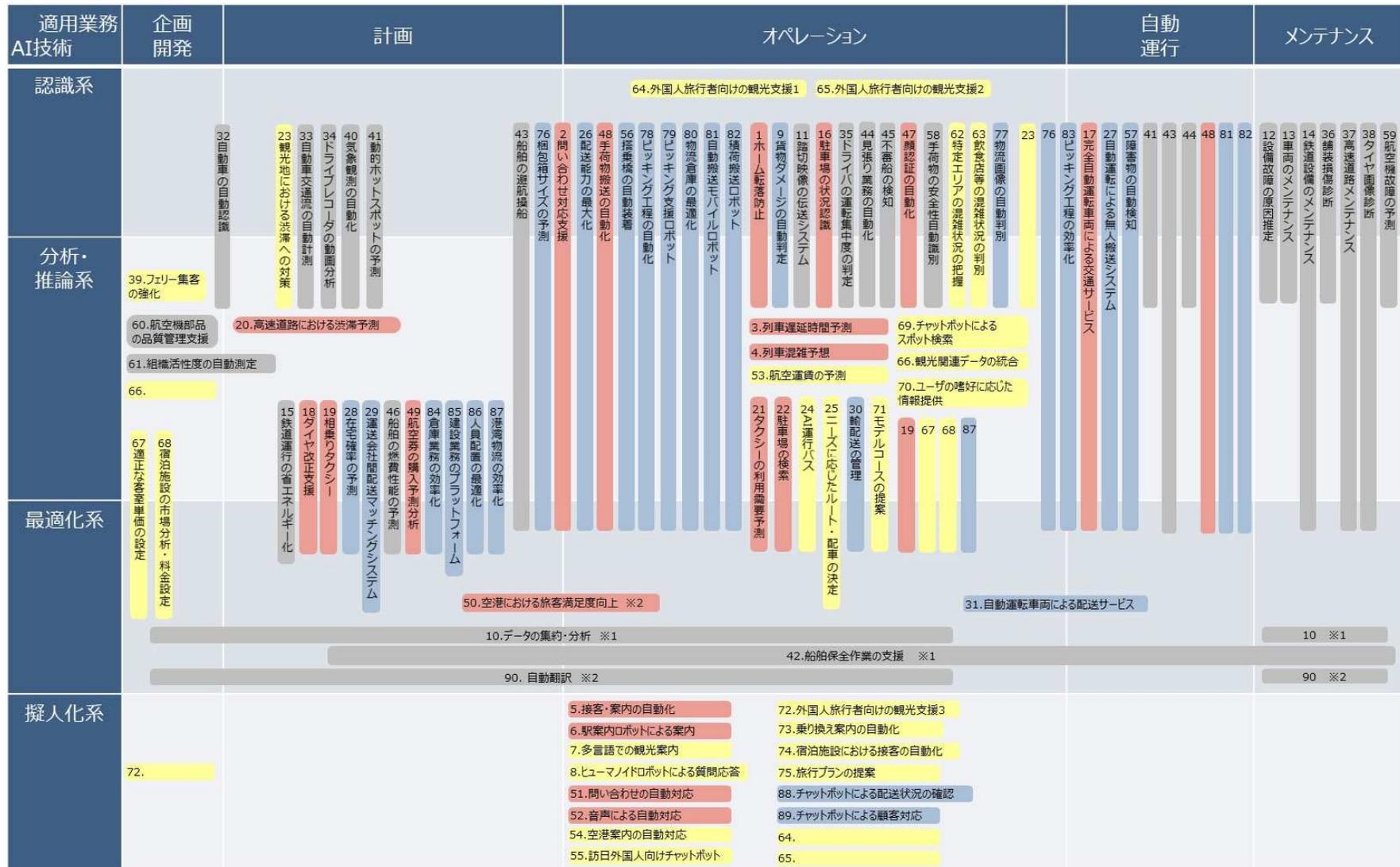
- ・「オペレーション」での実用化が進んでいると考えられる。
- ・一方、「計画」や「自動運行」業務では、「研究開発」段階や「実証試行」段階の取組が多いようである。



※1：活用AI技術は「認識系」、「分析・推論系」、「最適化」 ※2：活用AI技術は「分析・推論系」、「最適化」

■:鉄道 ■:自動車 ■:船舶 ■:航空 ■:その他

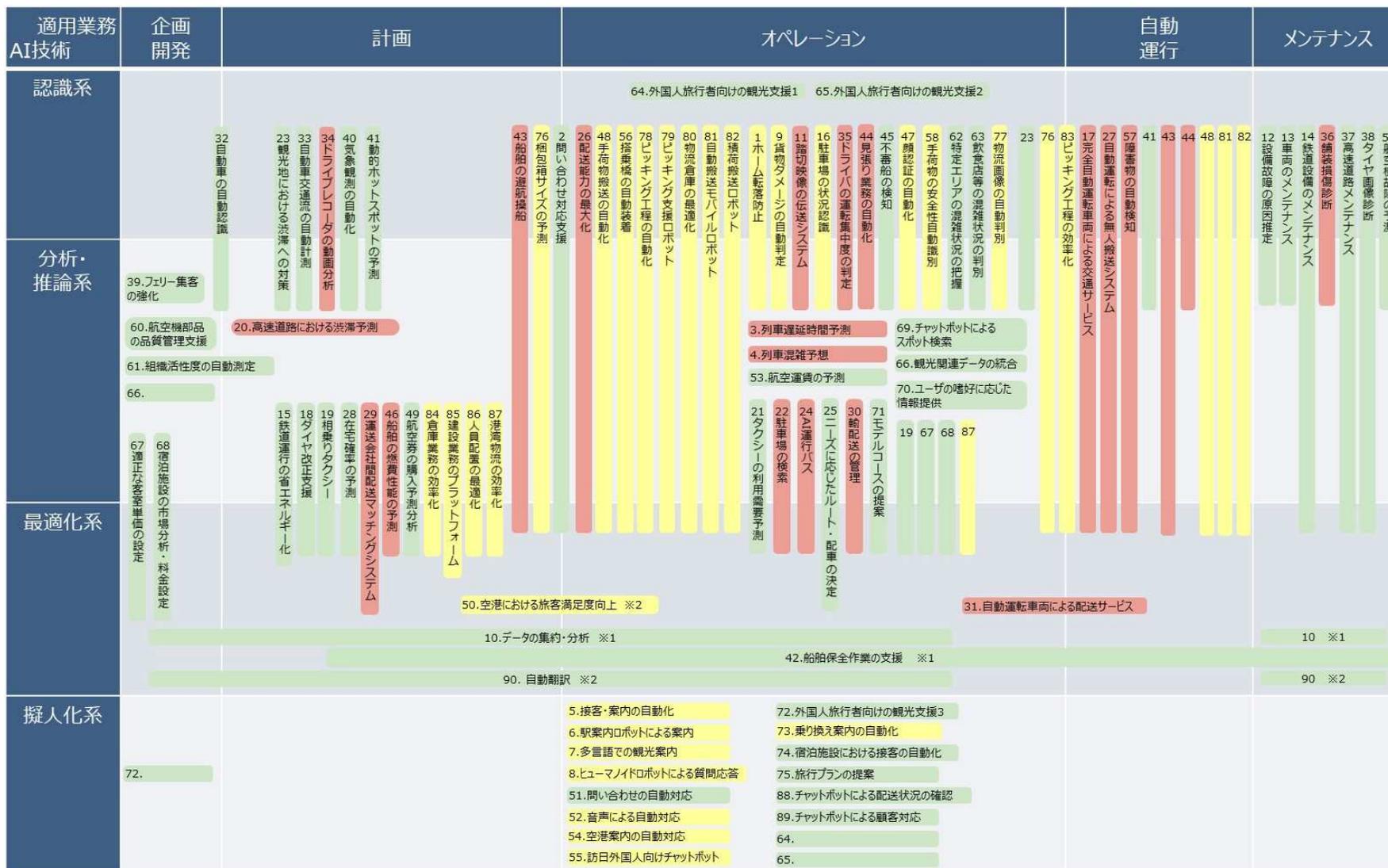
図 運輸・観光部門における AI 活用事例の広がり（交通モード別整理）



※1：活用AI技術は「認識系」、「分析・推論系」、「最適化」 ※2：活用AI技術は「分析・推論系」、「最適化」

●: 旅客（一般） ●: 旅客（観光） ●: 物流 ●: 旅客・物流

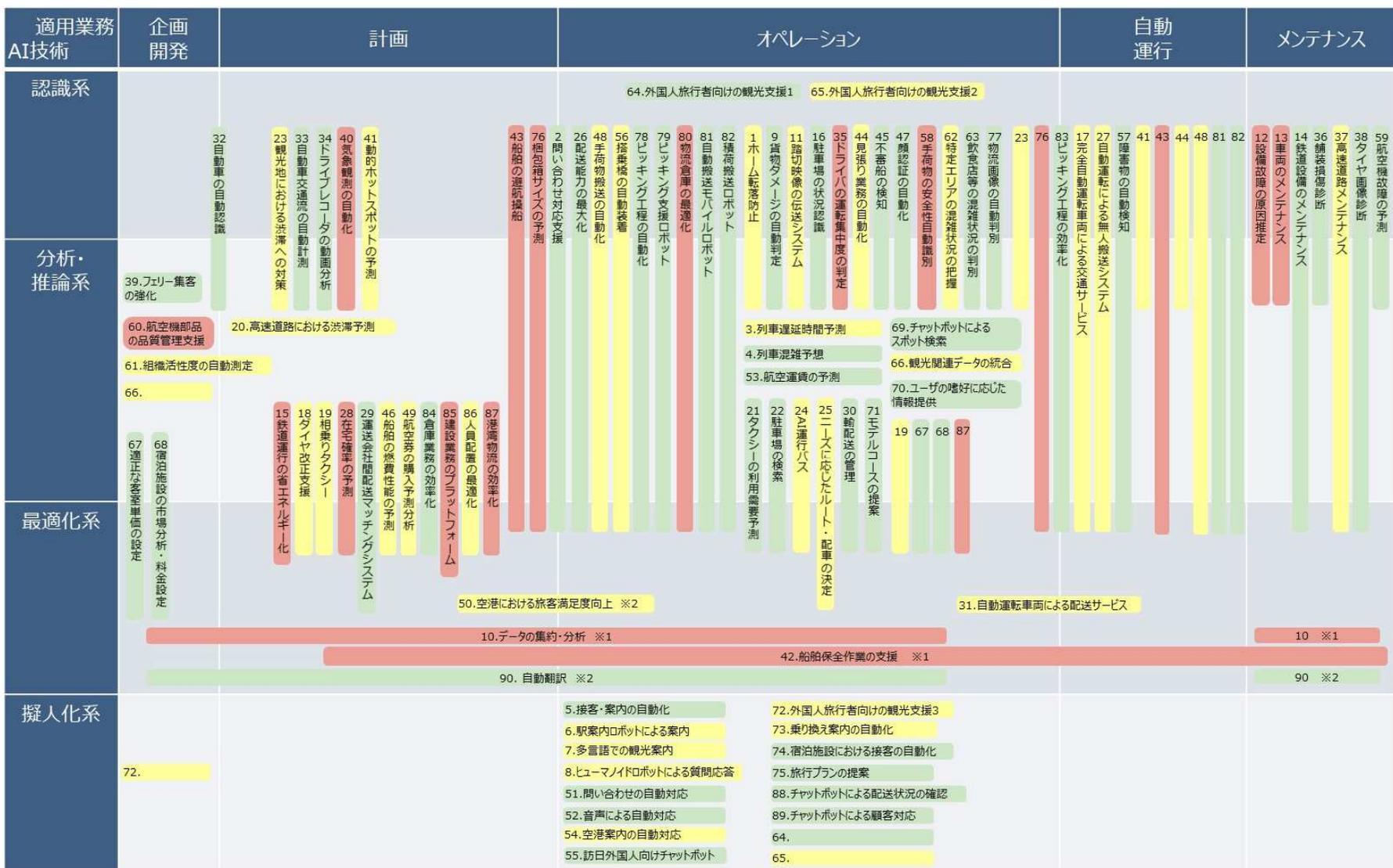
図 運輸・観光部門における AI 活用事例の広がり（運輸対象別整理）



※1：活用AI技術は「認識系」、「分析・推論系」、「最適化」 ※2：活用AI技術は「分析・推論系」、「最適化」

：交通モード利用中 ：交通モード端点 ：運行システム全体

図 運輸・観光部門における AI 活用事例の広がり（適用対象別整理）



※1：活用AI技術は「認識系」、「分析・推論系」、「最適化」 ※2：活用AI技術は「分析・推論系」、「最適化」

●:研究開発 ●:実証試行 ●:実用

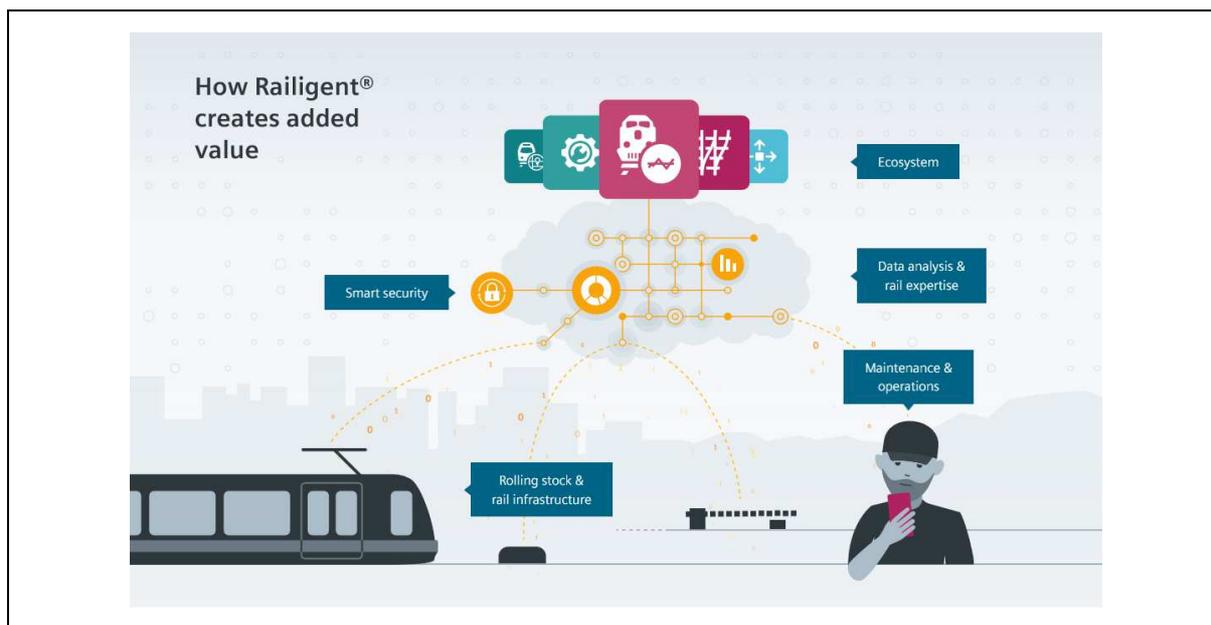
図 運輸・観光部門における AI 活用事例の広がり（導入段階別整理）

(3) (参考) 海外における主な取組事例

海外においてもさまざまなAI活用事例があるが、取組の内容・対象等については日本における事例とおおむね同様である。

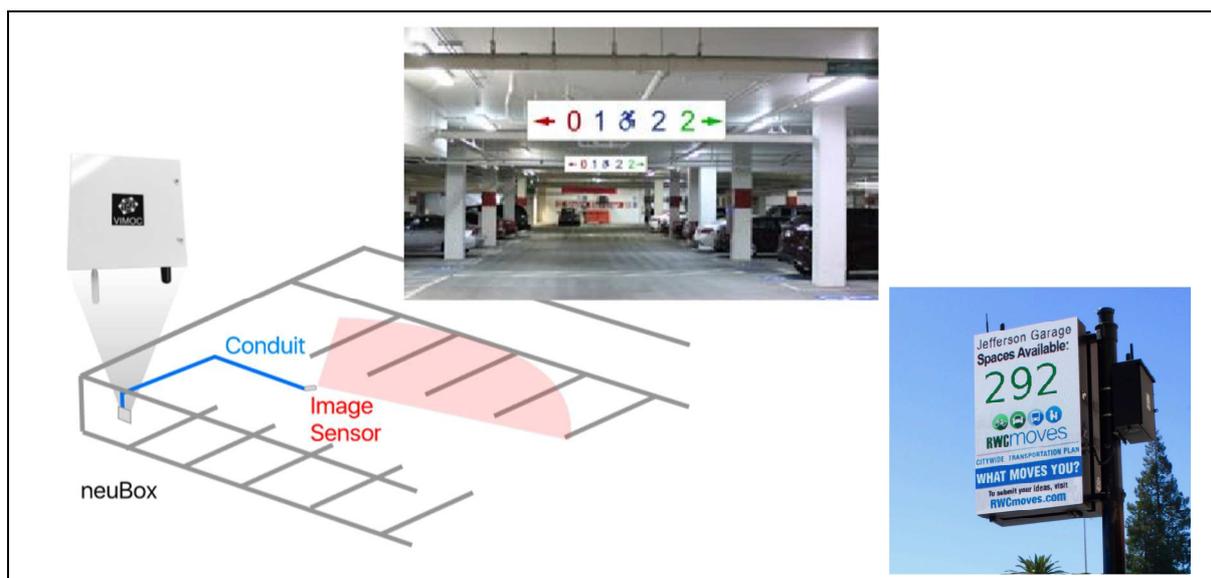
ただし社会システムへの実装という観点では、米国や中国等で、特定の地域を設定した集中的な実証事業の展開など、先行した取組がみられる。

収集整理した事例の個票を資料編に示す。



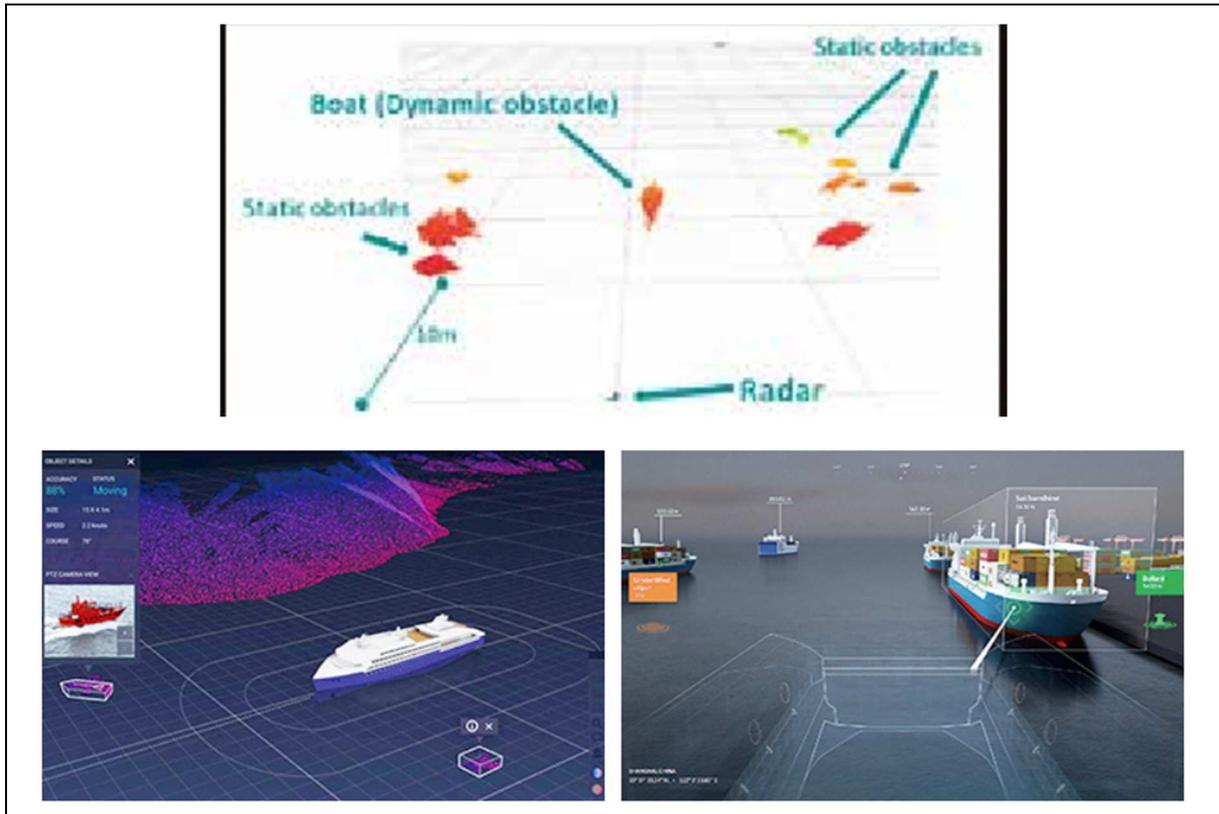
出典：Railigent® - the solution to manage assets smarter, Siemens, 2019年3月20日閲覧

図 ドイツでの取組事例（鉄道維持管理のためのプラットフォーム）



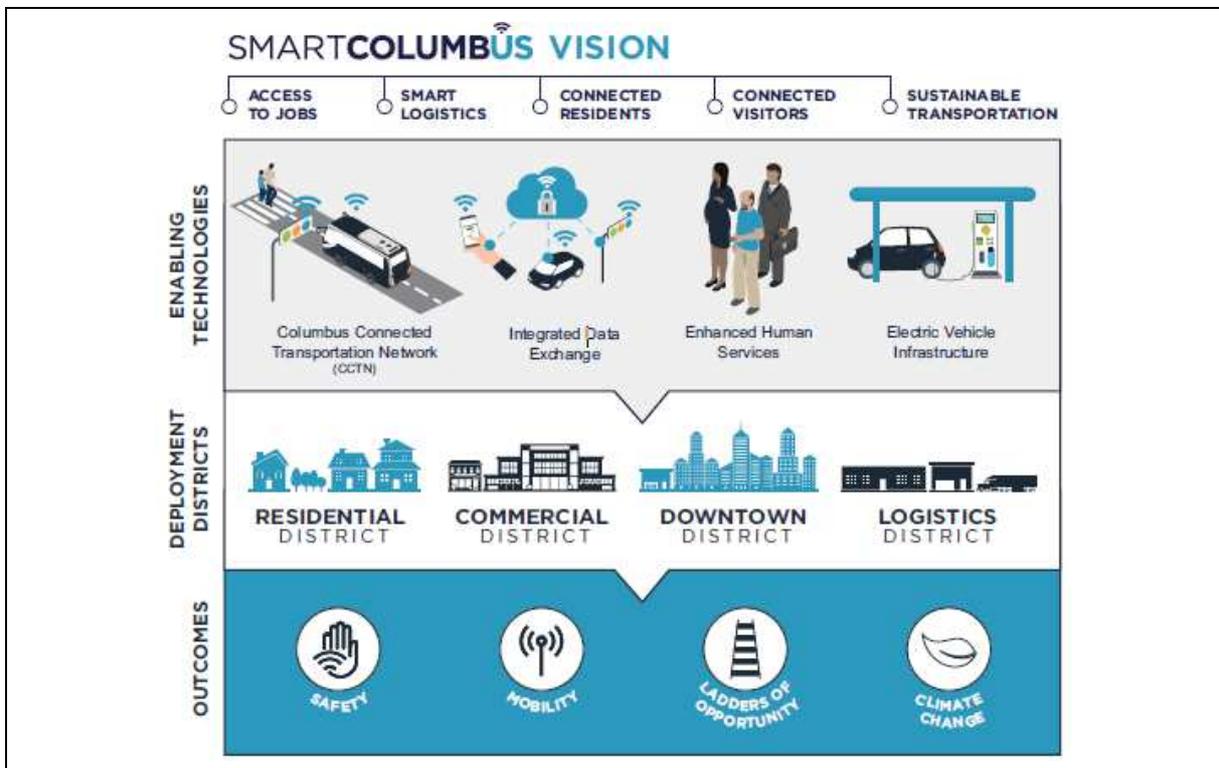
出典：VIMOC Smart Parking Solutions, VIMCO, 2019年3月15日閲覧

図 米国での取組事例（駐車場の空車情報把握）



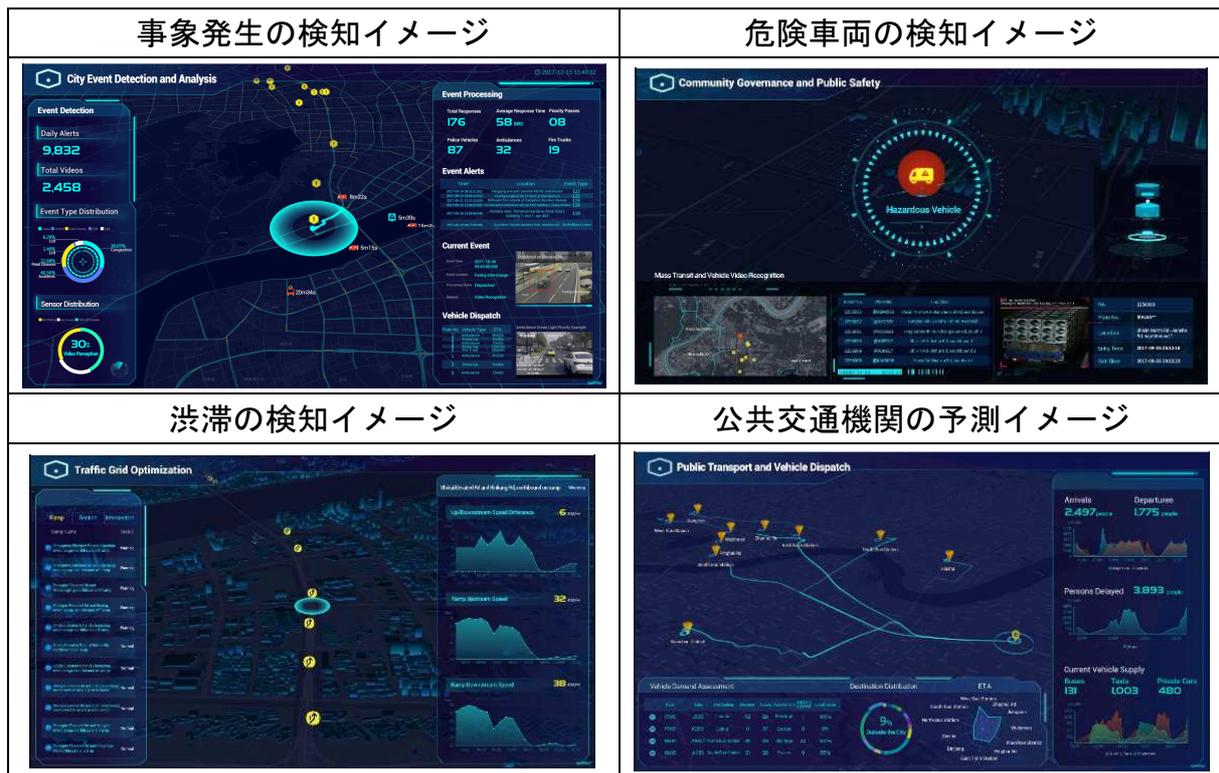
出典：プレスリリース（2017.12.21），株式会社 商船三井，2019年3月15日閲覧

図 船舶分野での取組事例（自律航行船の実現に向けた調査研究）



出典：Smart Columbus, 2019年3月14日閲覧

図 米国における取組事例（スマートシティチャレンジ・コロンバスの概念図）



出典 : ET City Brain, Alibaba, 2019年3月14日閲覧

図 中国における取組事例 (都市大脳プロジェクト)

(4) 現状での AI 活用の広がり

以上の整理から、現状、日本では、主に「オペレーション」業務（特に物流関連）や「メンテナンス」業務における AI 活用が進展している傾向が把握された。

今後の方向性として、「企画開発」業務、「計画」業務における「認識系 AI」「分析・推論系 AI」「最適化系 AI」や、「メンテナンス」業務における「分析・推論系 AI」「最適化系 AI」「擬人化系 AI」の活用等について、展開の余地があると考えられる。

ただし、これらの進展については、運輸・観光部門における課題とその解決に向けたニーズの強さ等によるところがあるため、第3章において検討を行う。

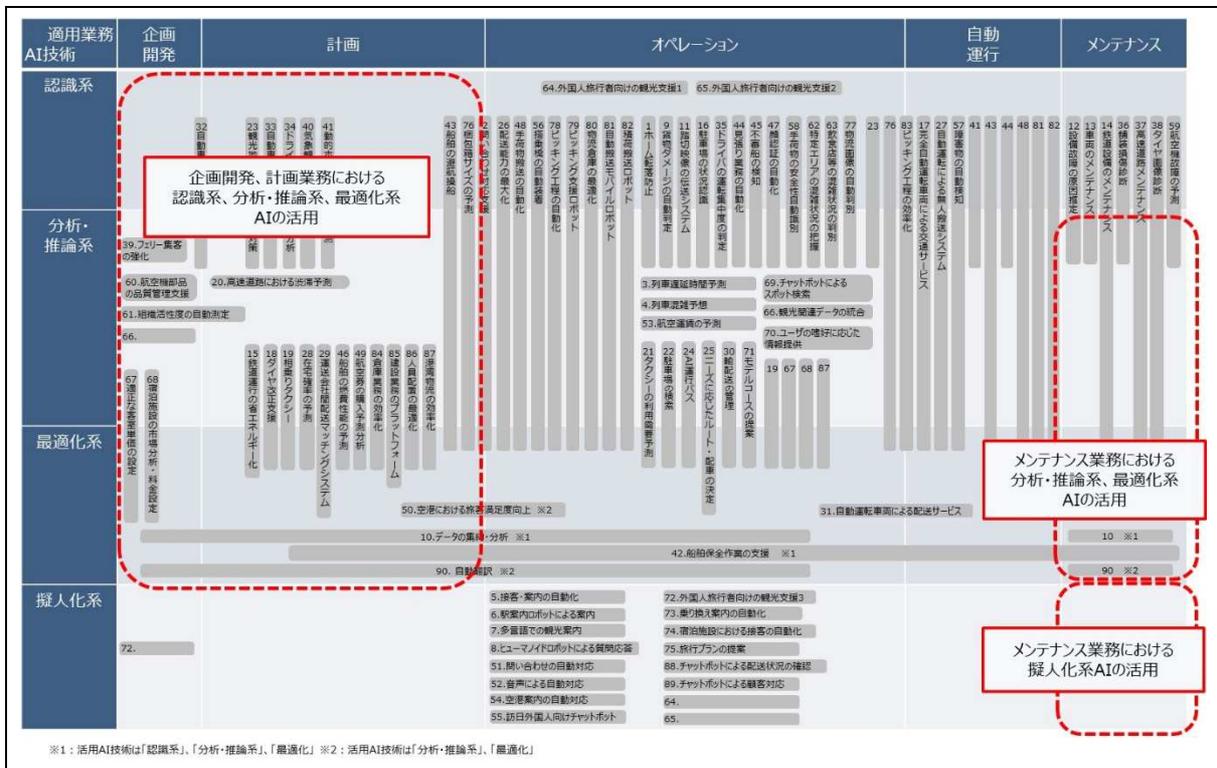


図 運輸・観光部門において今後 AI 活用進展の余地があると思われる領域
(活用 AI 技術×適用業務のマトリクスによる整理)

2.4 国内外における AI 関連政策動向

(1) 日本における AI 関連政策動向

日本においては内閣府、国土交通省、経済産業省等において、各分野における AI 活用の方向性やロードマップが描かれており、これらの動きを見据えつつ、各フェーズで顕在化すると考えられる政策課題に取り組む必要がある。

内閣府では AI の研究開発及び倫理に関する基本原則、各分野の AI に関する研究開発の 5 年後の出口戦略、実用となる各省庁の施策について検討されている。

運輸分野の AI の政策に関する検討としては、経済産業省、国土交通省等で検討が行われている。

国土交通省では、プラットフォームの運営の計画や建設分野での AI 活用への取り組みも実施されている。また、運輸・観光部門における AI 活用に係る調査研究を公募により実施予定である。

表 日本における AI に関する政策等の動向（概況）

| 区分 | 主体 | 名称 | 概要 |
|---------------|-------|---|---|
| AI 全般 | 内閣府 | 人間中心の AI 社会原則検討会議 | AI の社会実装に伴い、人間中心の AI 社会原則を策定し国際的な議論に供するため、AI 技術開発・利活用等に当たって考慮すべき倫理等について、産学民官のマルチステークホルダーによる幅広い視野から調査・検討を実施。 |
| | 内閣府 | 統合イノベーション戦略推進会議 イノベーション政策強化推進のための有識者会議 「AI 戦略」(AI 戦略実行会議) | AI で実現すべき社会の絵姿を実現するための施策の方向性を検討し、各省へ向けて提言。 |
| 運輸部門の AI 政策 | 経済産業省 | 「IoT や AI が可能とする新しいモビリティサービスに関する研究会」 | 新しいモビリティサービスの活性化が経済成長や産業高度化の観点から重要であるとの問題意識から、日本の現状と課題と整理しつつ、官民が取り組むべき方策について検討。 |
| | 国土交通省 | 都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会 | 都市・地方が抱える交通サービスの諸課題解決を目指し、望ましい MaaS のあり方、バス・タクシー分野での AI・自動運転の活用に応じた課題抽出・今後の取組の方向性等を検討。 |
| 運輸部門以外の AI 政策 | 国土交通省 | AI 開発支援プラットフォーム | 建設生産プロセスや維持管理、災害対応分野における AI の社会実装を実現するために、AI プラットフォームの運営を計画。 |
| | 国土交通省 | AI を活用した建設生産システムの高度化に関する研究 | IoT により施工現場から収集されるビックデータを AI を用いて解析することで、調達や施工管理等の高度化の実現、現場における課題解決に向けた研究を実施。 |
| その他 | その他 | 著作権法の改正 | 平成 31 年 1 月 1 日に著作権法の一部を改正する法律が施行。 |

① 人間中心の AI 社会原則検討会議

- ・実施期間：2018 年 5 月～2018 年 12 月（原則案を取りまとめ）
- ・検討目的：AI の社会実装に伴い、人間中心の AI 社会原則を策定し国際的な議論に供するため、AI 技術開発・利活用等に当たって考慮すべき倫理等について、産学民官のマルチステークホルダーによる幅広い視野から調査・検討を実施。

表 人間中心の AI 社会原則検討会議の概要

| 検討方法・検討体制 | | 現時点での検討成果 |
|---|-----------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 内閣府が国内の産学民官による取組や、海外における各種指針を参考として、人間中心のAI社会原則（以下原則とする）を取りまとめるための検討会議が設置。 会議の議長は須藤氏（東京大学大学院情報学環教授）、副議長は北野氏（一般社団法人日本経済団体連合会未来産業・技術委員会 AI 活用原則 TF 主査/株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所代表取締役社長）、構成員は23名で構成。 人工知能戦略会議の下、内閣府、総務相、文部科学省、厚生労働省、経済産業省、国土交通省が合同で開催。 2018年5月～2018年12月にかけて計8回開催され、国内外の動向について情報を収集し、原則案を取りまとめる。取りまとめに際し参考とされた国内の取り組みは以下のとおり。 | | <ul style="list-style-type: none"> 原則案については、G7及びOECD等の国際的な議論に供することを想定されているが、取りまとめの構成案等は未公表。 国内の取り組みのほか、外資系IT・ネット企業の考えるAI倫理や回台についても意見交換を実施。 本会議で参考とした、人工知能と人間社会に関する懇談会報告書（内閣府）では、運輸部門でのAI利用に関して、自動運転車と社会の関わりについての議論を実施。懇談会で行われた議論について2017年3月に報告書を公表しており、報告書では自動運転車について下記の論点での課題認識を実施。 <ul style="list-style-type: none"> 倫理的論点（緊急事態に運転車1名と対向車の多数の乗員の命のどちらを救うべきか等） 法的論点 <ul style="list-style-type: none"> 事故発生時、自動運転のレベルに応じた責任分配の明確化の必要性について（運行管理者、地図情報提供者、システム管理者間での責任分配をどうするか等） 自動運転に対応した保険整備の必要性について |
| 組織 | 参考とした指針等 | |
| 内閣府 | 人工知能と人間社会に関する懇談会 | |
| 経済産業省 | AI・データ契約ガイドライン | |
| 総務省 | 国際的な議論のためのAI開発ガイドライン案 | |
| 人工知能学会 | 倫理指針 | |
| 日本経済団体連合会 | AI活用原則（検討中） | |

出所：内閣府「人工知能と人間社会に関する懇談会報告書」https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/ai/summary/aisociety_jp.pdf
内閣府「人間中心のAI社会原則検討会議」会議資料<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/humanai/index.html>
人工知能技術戦略会議事務局「人間中心のAI社会原則検討会議活動状況」<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/jinkochino/7kai/siryoy1.pdf>

② AI 戦略実行会議

- 実施期間：2018年9月～（終了期間は明示されていない）
- 検討目的：AI で実現すべき社会の絵姿を実現するための5年後の出口戦略（施策の方向性）を策定。出口戦略を踏まえ、各省へ当面3年間に必要となる施策（AI 戦略パッケージ）を提言。

表 AI 戦略実行会議の概要

| 検討方法・検討体制 | | 現時点での検討成果 | | | |
|---|---|--|---------|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 内閣府が2018年9月にAI利用に関するイノベーション戦略推進のため、AI戦略実行会議（正式名称：イノベーション政策強化推進のための有識者会議「AI戦略」）を設置。同月に第1回会議が開催。 AI戦略実行会議は座長の安西氏（日本学術振興会 顧問）を含む学識経験者3名で構成され、関係省庁として内閣府、総務省、国土交通省、経済産業省、厚生労働省、文部科学省が参加。 同会議はAIで実現すべき社会の5年後の出口戦略（施策の方向性）を策定し、2019年4月に各省へ向けた今後3年間の施策の提言（AI戦略パッケージ）を作成することが目標。 同会議の前身となる有識者会議「人工知能技術戦略会議」は総務省、文部科学省、経済産業省の合同により2016年4月に設置。2016～2018年に計7回開催され、2018年8月に「人工知能技術戦略実行計画」（暫定）を発表。 実行計画の発表後、「熾烈な国際競争下で世界に伍していくためには、さらに強力なリーダーシップと機動力が不可欠」との判断のもと、「人工知能技術戦略会議」は内閣府「統合イノベーション戦略推進会議」直下の有識者会議として体制を強化。「AI戦略実行会議」として再編成。 | | <ul style="list-style-type: none"> 「AI戦略実行会議」の前身となる有識者会議「人工知能技術戦略会議」は検討成果として2018年8月に「人工知能技術戦略実行計画」（暫定）を発表。 「人工知能技術戦略実行計画」では、運輸部門でのAI利用施策として以下の実行計画を策定。（計画担当省庁は国土交通省） | | | |
| 実行計画 | 内容 | 目標 | 達成時期 | | |
| 自動運転船舶 | 船舶の開発・設計、建造および運航の全フェーズでのICT活用を目指すi-Shipping構想の一環として計画 | 自動運転船舶の実用化 | 2025年まで | | |
| AIターミナル構想 | 港湾物流分野におけるAI、IOT、自動化技術を組み合わせたコンテナターミナルの実現 | AIターミナルの実現に向けた目標と工程策定 | 2018年度中 | | |
| 観光地域の渋滞対策 | ETC2.0やAIカメラ等の情報による流動分析と課金の技術的検討による対策 | 面的な観光渋滞対策の導入 | 2020年度中 | | |
| 交通障害の自動検知・予測 | カメラ動画等とAI画像解析を活用した交通状況把握や交通障害発生時の自動検知・予測システムの開発 | カメラ動画等のAI画像解析の精度検証と道路管理への実装 | 2018年度中 | | |

出所：内閣府「人工知能技術戦略実行計画」<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/jinkochino/keikaku.pdf>
内閣府「AI戦略の抜本的強化に向けた政府の検討状況」<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/humanai/6kai/siryoy1-1.pdf>
国土交通省「海事生産性革命について」<http://www.mlit.go.jp/common/001173453.pdf>

③ IoT や AI が可能とする新しいモビリティサービスに関する研究会

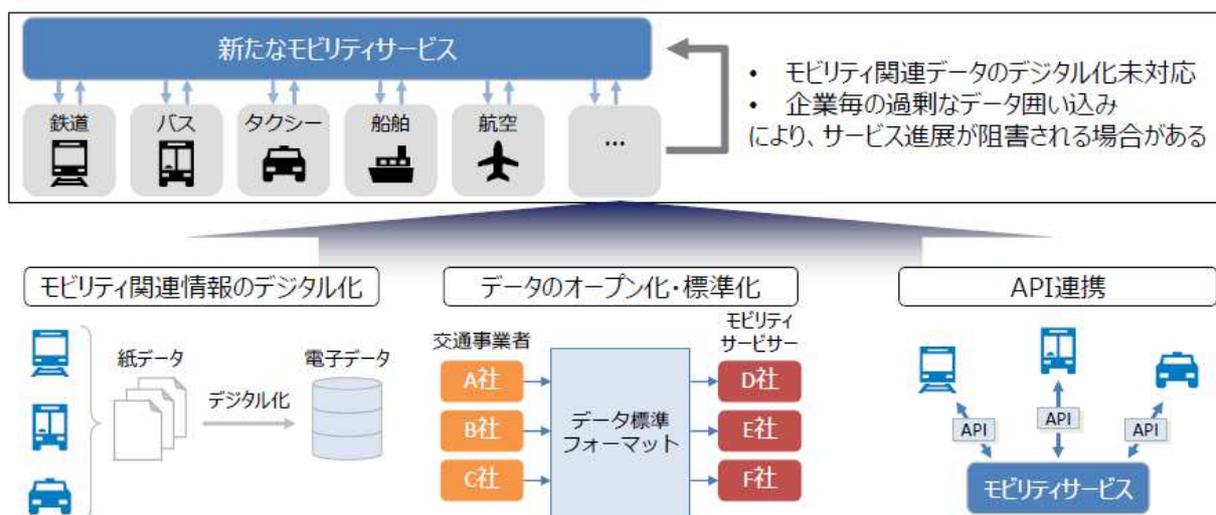
- ・実施期間：2018年6月～（終了期間は明示されていない）
- ・検討目的：新しいモビリティサービスの活性化が経済成長や産業高度化の観点から重要であるとの問題意識から、日本の現状と課題と整理しつつ、官民が取り組むべき方策について検討。

表 IoT や AI が可能とする新しいモビリティサービスに関する研究会の概要

| 検討方法・検討体制 | 現時点での検討成果 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 経済産業省等が、新しいモビリティサービスの活性化について官民が取り組むべき方策を検討するため検討会を開催。検討会は2018年6月～10月に計3回開催され、意見交換等を実施。 ● 懇談会の座長は石田氏（筑波大学特命教授）、学識経験者5名、関連事業者の14社（以下のとおり）が参加。事務局は経済産業省およびアーサー・ディ・リトル・ジャパン。 <p>【関連事業者】※「株式会社」は省略、記載の順番は経済産業省資料のとおり</p> <p>KTグループ 本田技研工業 ナビタイムジャパン JapanTaxi トヨタ自動車 JTBコミュニケーションデザイン NTTドコモ ヤマト運輸 日産自動車 デンソー 未来シェア 小田急電鉄 みちのりホールディングス 東京急行電鉄</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● 2018年10月17日に、検討会をふまえた中間整理を公表。中間整理では、新しいモビリティサービスの活性化に向けた今後の取り組みの方向性として、以下の3点が挙げられた。（詳細は次ページ） <ul style="list-style-type: none"> ・ デジタル投資促進とデータ連携・利活用拡大のための基盤整備 ・ スタートアップや異業種等との協業の促進 ・ 企業と連携して新たな取り組みに挑戦する地域の支援 ● 今後は、中間整理をふまえ各方面と意見交換を実施し、アップデートを図る予定。 |

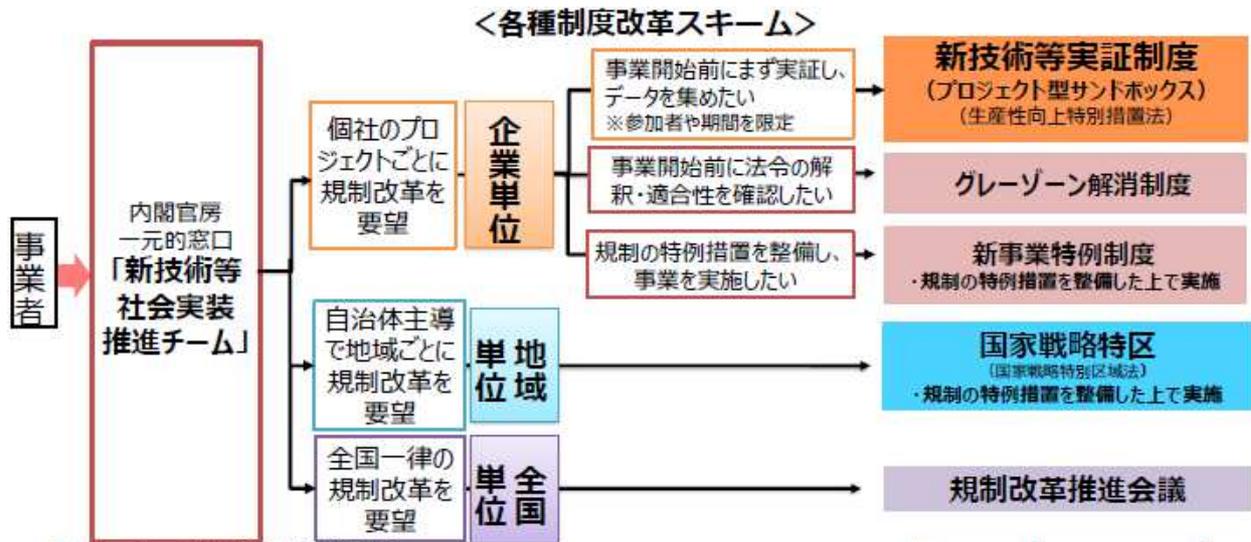
**【参考】 「IoT や AI が可能とする新しいモビリティサービスに関する研究会」
検討成果概要**

- ・本プロジェクトでは、新しいモビリティサービスの活性化に向けた今後の取り組みの方向性として、以下の3点が挙げられた。
- デジタル投資促進とデータ連携・利活用拡大のための基盤整備：モビリティ関連のデータはデジタル化されないまま埋もれている場合があり、民間企業でのデータの囲い込みもある。これらの課題解決のために、関連情報のデジタル化やデータのオープン化等に取り組む必要がある（下図）。
- スタートアップや異業種等との協業の促進：IoT・AI を活用したサービスの開発に向けて、スタートアップの今後の活躍余地は大きい。また観光や健康等の関連ビジネスとの掛け算が必要となる。これらをふまえ、先進的事例の収集と社会的共有、新規ビジネスに対する制度的グレーゾーンの解消（下図）、新技術のトライアル環境の整備等に取り組むことが必要である。
- 企業と連携して新たな取り組みに挑戦する地域の支援：自治体が地域における総合コーディネーターとしての役割を果たし、積極的に事業に関わることが重要である。これをふまえ、意欲的な自治体に対して多様なソリューション等を提供。



出所： 経済産業省 「IoT や AI が可能とする新しいモビリティサービスに関する研究会」 中間整理
<http://www.meti.go.jp/press/2018/10/20181017005/20181017005.html>

図 今後の取り組みイメージ（データ連携・利活用拡大のための基盤整備）



出所： 経済産業省 「IoTやAIが可能とする新しいモビリティサービスに関する研究会」 中間整理
<http://www.meti.go.jp/press/2018/10/20181017005/20181017005.html>

図 今後の取り組みイメージ (制度的グレーゾーンの解消等)

④ 都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会

- ・実施期間：2018年10月～2019年3年 (中間とりまとめ)
- ・検討目的：都市・地方が抱える交通サービスの諸課題解決とを旨とし、望ましいMaaSのあり方、バス・タクシー分野でのAI・自動運転の活用にあたっての課題抽出・今後の取組の方向性等を検討。

表 都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会の概要

| 検討方法・検討体制 | | 現時点での検討成果 | |
|---|------------------------------------|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 国土交通省総合政策局公共交通政策部等が、MaaSのあり方、バス・タクシー分野でのAI・自動運転の活用にあたっての課題抽出・今後の取組の方向性等を検討するために懇談会を開催。 懇談会の座長は石田氏 (筑波大学特命教授)、学識経験者6名、国土交通省各局が参加。 | | <ul style="list-style-type: none"> 将来像や取り組みの方向性を整理。 2019年3月に中間とりまとめを実施予定。 懇談会における論点は以下を想定。 <ul style="list-style-type: none"> 日本型MaaSとは <ul style="list-style-type: none"> ➢ MaaSの将来像について、すべての人にユニバーサルに利用可能な在り方は/将来像の実現に向けた取り組み MaaSを中心とする新たなモビリティサービスの社会的インパクト | |
| 検討スケジュール | | | |
| 開催時期 | 検討内容 | | |
| 18年10月 | 現状の確認 | | |
| 18年11～12月 | Maasについて各事業者の取り組みをヒアリング | | |
| 18年12月 | 中間整理 | | |
| 19年1～2月 | 政府の取り組み、その他サービス・技術革新について取り組みをヒアリング | | |
| 19年3月 | 中間とりまとめに向けた審議 | | |
| 検討対象範囲のイメージ | | | |

出所： 国土交通省 第1回 都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会配布資料
http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_tk_000090.html

⑦ AI 開発支援プラットフォーム

- ・実施期間：実施期間は明示されていないが、関連する WG は 2018 年 7 月に開設。
- ・検討目的：建設生産プロセスや維持管理、災害対応分野における AI の社会実装を実現するために、AI プラットフォームの運営を計画。

表 AI 開発支援プラットフォームの概要

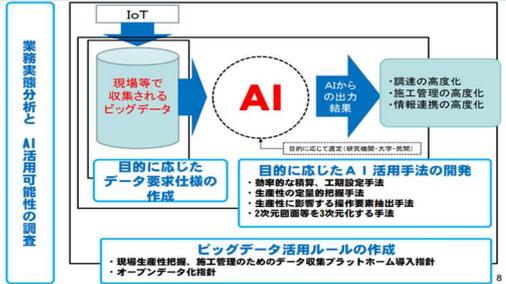
| 検討方法・検討体制 | 現時点での検討成果 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 国土交通省が、建設生産プロセスや維持管理、災害対応分野におけるAIの社会実装を実現するために、AIプラットフォームの運営を計画。 ● 社会実装にあたり、土木技術者の正確な判断を蓄積した教師データを提供し、開発されたAIの性能評価を実施。 <div data-bbox="204 741 772 1039"> <p>【目指すところ】</p> <p>現状：ロボットによる点検「作業」の効率化 ●インフラの点検画像をロボットにより取得</p> <p>将来：AIによる人の「判断」の効率化 ●点検画像の自動抽出により点検員の「判断」を支援</p> <p>【取組の概要】</p> <p>インフラ事業者（インフラ管理、点検技術者など） 教師データの蓄積 大規模の写真データ</p> <p>AI開発者（建築、土木事業者など） 技術開発 AI 民間事業者等</p> <p>AI開発支援プラットフォーム （国が事務局として実施）</p> <p>土木技術者による 正しい判断の蓄積 ●研究者がアクセスできる 開発環境整備</p> <p>AI開発支援プラットフォームの概要</p> </div> | <ul style="list-style-type: none"> ● AI開発支援プラットフォームの設立に向け、効率的な教師データ整備の在り方や、点検に関するデータの取得・保存・分析・活用を円滑に行うデータ基盤の在り方について検討するために、2018年7月に開設準備WGの設立を決定。 ● WGの参加者は、国土交通省の他、国立研究開発法人土木研究所及び同研究所が公募した「AIを活用した道路橋メンテナンスの効率化に関する共同研究」における「点検AIの開発」又は「データ基盤の開発」の構成メンバーから参加者を募る。 |

出所：国土交通省 AI開発支援プラットフォームの開設準備WGの設置
http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo15_hh_000200.htm
 国土交通省 AI開発プラットフォームについて <http://www.mlit.go.jp/common/001247231.pdf>

⑧ AI を活用した建設生産システムの高度化に関する研究

- ・実施期間：2018 年～2021 年
- ・検討目的：IoT により施工現場から収集されるビックデータを AI を用いて解析することで、調達や施工管理等の高度化の実現、現場における課題解決に向けた研究を実施。

表 AI を活用した建設生産システムの高度化に関する研究の概要

| 検討方法・検討体制 | 現時点での検討成果 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 国土交通省が、施工現場における課題に対しAIを用いて解決を図るため、技術開発に関する研究を実施。解決すべきとされている課題・解決への取り組みは以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> 賃金の引き上げや週休2日の確保による働き方改革の実現 技能者の育成促進や、構造物の3次元モデル活用により、維持管理業務の高度化・効率化を促進し、生産性向上を実現 ICT建機データが、誰でも使用可能な環境を創出、生産性の高い会社の取り組みを評価することにより、民間投資を誘発  <p>技術研究開発の全体像</p> | <ul style="list-style-type: none"> 現場における課題を解決するために、必要とされる技術開発課題は以下の通りに整理。平成30年より4課題に対応する個別研究を開始、平成32年を目途に中間報告を実施する予定。 <ol style="list-style-type: none"> ①業務へのAI適用における課題 ②調達の高度化における課題 ③施工管理の高度化における課題 ④情報連携の高度化における課題 ④（情報連携の高度化における課題）に対応し、今後実施予定の研究内容は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> 課題：i-Constructionの取組みにより収集したビッグデータや、解析結果を蓄積・管理する仕組みが未整備であるが、CIMモデル上での情報の連携や蓄積にはコストがかかることから、AIを用いた2次元CAD図面を3次元化する技術が必要。 見込まれる成果：電子納品成果を用いた2次元CADの3次元化技術及び構築したモデルの活用方法案の作成。 |

出所：国土交通省「AIを活用した建設生産システムの高度化に関する研究」
http://www.mlit.go.jp/tec/gijyutu/kaihatsu/pdf/h29/170725_06jizen.pdf

○ その他 著作権法の改正

- 実施期間：著作権法の一部を改正する法律の施行は2019年1月
- 検討目的：2017年4月に文化審議会著作権分科会において取りまとめられた「文化審議会著作権分科会報告書」等を踏まえ、著作権法等の改正を実施。

表 著作権法改正の概要

| 著作権法改正箇所 | 改正の背景 |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 本改正では、以下の4点について規定を整備。 <ul style="list-style-type: none"> デジタル化・ネットワーク化の進展に対応した柔軟な権利制限規定（著作権者の権利を制限し、著作権者の許諾なく著作物を利用することができる例外的な場面を定めた規定。）の整備 教育の情報化に対応した権利制限規定等の整備 障害者の情報アクセス機会の充実に係る権利制限規定の整備 アーカイブの利活用促進に関する権利制限規定の整備等 上記の改正により、電子計算機による情報処理及びその結果の提供に付随する軽微な利用や、人工知能を開発する際の学習用のデータとして著作物をデータベースに記録する行為等は権利者の許諾が不要になる。 | <ul style="list-style-type: none"> 本改正検討の背景となった文化審議会著作権分科会報告書は、内閣府が取りまとめを実施している「知的財産推進計画2017」の検討結果を踏まえている。この結果として、データ・AIの利活用推進に向けて本改正が実施。 2017年11月から2018年5月にかけて、「知的財産推進計画2018」策定に向けた知的財産戦略本部検証・評価・企画委員会を実施。「知的財産推進計画2018」にて検討された、AIに関連する論点は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> 学習済みモデルやAIによる生成物について、技術やサービス等の変化に伴う知財制度や運用上の課題について注視、必要に応じて見直しを実施。 著作権法における柔軟性のある権利制限規定の整備を踏まえ、ガイドラインの策定、著作権に関する普及・啓発及びライセンシング環境の整備促進への措置。 |

出所：文化庁「著作権法の一部を改正する法律（平成30年法律第30号）」について
http://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/hokaisei/h30_hokaisei/首相官邸「著作権法の一部を改正する法律案 概要説明資料」
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/kensho_hyoka_kikaku/2018/contents/dai4/siryou6.pdf
 首相官邸「知的財産推進計画2018」
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/kettei/chizaikaku2018.pdf>

(2) 海外における AI 関連政策動向

諸外国においても AI 活用の戦略や計画が策定されている。

中国は国家主体による戦略として AI 産業を拡大する方向を打ち出している。米国では民間企業による取組を促進・支援する方針ととらえられる。また、欧州では個人情報保護や公共政策への活用等を打ち出している。

諸外国の政策と比較・対照すると、日本の政策は各分野で網羅的に立案・展開されているが、特に社会・行政への実装を志向している点で欧州に近い面がある。

① 米国

- ・米国では AI 等の活用は民間主導で展開されている傾向。
- ・国家としての AI 戦略は明確には示されておらず、政策としてはイノベーションに対する障壁を取り除くこと等に重点が置かれている。

表 米国における AI 関連政策動向の概要

| 発表時期 | 計画等の名称 | 発表主体 | 計画等の内容 |
|-----------|--|------------------|--|
| 2016/10 | Preparing for the Future of Artificial Intelligence | ホワイトハウス (オバマ政権) | AIの規制、公的な研究開発、自動化、倫理と公平、セキュリティに関する具体的な提案 |
| 2016/10 | National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan | ホワイトハウス (オバマ政権) | 公的予算を使うAI領域の研究開発のための戦略 |
| 2016/12 | Artificial Intelligence, Automation, and the Economy | ホワイトハウス (オバマ政権) | 自動化のインパクトや、AI導入による利益増加を促進し、コストを低減させるために必要な政策に関する提案 |
| 2018/5/10 | Summit on Artificial Intelligence for American Industry | ホワイトハウス (トランプ政権) | 以下4点について言及がある <ul style="list-style-type: none"> ・ AI分野におけるアメリカのリーダーシップを保つ ・ アメリカの労働者を守る ・ 公的な研究開発を促進する ・ イノベーションのための障壁をなく |
| 2018/5/10 | Artificial Intelligence for the American People | ホワイトハウス (トランプ政権) | 以下6点について言及がある <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究開発のための資金調達を優先させる ・ AI革新への障壁を取り除く ・ 未来の米国労働者の訓練 ・ 戦略的な軍事優位を達成する ・ 政府サービスのためのAIの活用 ・ AIに関する国際的な交渉を主導する |

② カナダ

- ・ AI に限らずベンチャー支援に力を入れており、結果として AI ベンチャーが増えている。
- ・ 「汎カナダ AI 戦略」では、研究開発促進と AI 人材の育成に焦点をあてている点が特徴的である。
- ・ 現状 AI 研究をリードする研究機関が立地しているという点で優位性あり。

表 カナダにおける AI 関連政策動向の概要

※1Cドル=約87円

| 発表時期 | 計画等の名称 | 発表主体 | 計画等の内容 |
|---------|--|---------|--|
| 2013 | ベンチャーキャピタル・アクションプラン (VCAP) | カナダ連邦政府 | カナダ事業開発銀行 (BDC) を通じて、2013～2016年の4年間で4億Cドル※をベンチャー企業に出資し、民間投資を促進する |
| 2017/3 | Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy (汎カナダ AI 戦略) | カナダ連邦政府 | <ul style="list-style-type: none"> Vector Institute、MILA、AMii の3つの研究所の研究助成等に、1億2500万Cドルを拠出 各国企業のAI投資先としてカナダが魅力的になることを目指す |
| 2017/12 | ベンチャーキャピタル・キャタリスト・イニシアチブ (VCCI) | カナダ連邦政府 | ベンチャーキャピタル・アクションプラン (VCAP) の第二弾として、ベンチャー企業の成長後期段階 (レイターステージ) にある企業への民間投資促進を目的として、4億Cドルのベンチャーキャピタル・キャタリスト・イニシアチブ (VCCI) を立ち上げ |
| 2018 | Innovation Superclusters Initiative | カナダ連邦政府 | <ul style="list-style-type: none"> AIを含む5分野に対して、5年間で最大9億5000万Cドルの助成を行う 今後10年間で5万人以上の雇用創出と、500億Cドルの経済効果を見込む |

(資料) JETRO「AI中心に拡大するイノベーション・エコシステム (カナダ)」
株式会社みずほ銀行「カナダAI業界のエコシステム」をもとに作成

③ 中国

- ・2017年発表の「次世代人工知能 (AI) 発展計画」では、AI は国家の経済成長や国際競争力強化等、国家戦略推進のための柱として位置づけられている。
- ・外部人材の登用をはじめ、国家主導で急速に取組を進めている。
- ・2030年までに理論、技術、応用全般で世界、10兆元※以上の市場規模創出を目指している。

表 中国における AI 関連政策動向の概要

※関連産業規模、1元=約17円

| 発表時期 | 計画等の名称 | 発表主体 | 計画等の内容 |
|---------|--|-------------|--|
| 2015/5 | 中国製造2025 | 国務院 | 製造分野でのAI活用を目指す。特に、 <ul style="list-style-type: none"> 製造業のバリューチェーンにAIを導入 製造業とネット (AI、クラウド) の融合 |
| 2015/7 | インターネットプラス行動指導意見 | 国務院 | 新しい産業モデルを形成し得る11の重点分野の発展促進にかかる目標・任務を明確化 |
| 2016/3 | ロボット産業発展計画 | 情報産業部、財務部、他 | 高度ロボットにAI搭載を目指す。特に、 <ul style="list-style-type: none"> AIを活用したロボットのコア技術開発 ロボット活用を福祉、医療、公共、教育等の分野に拡大 |
| 2016/5 | インターネットプラス三か年の行動計画 | 国家発展改革委員会 | AI活用領域の拡大を目指す。特に、 <ul style="list-style-type: none"> 主要産業分野におけるAIの活用・強化 AI製品開発 AI先端企業の支援、標準化、人材育成等 |
| 2017/3 | 政府活動報告 | 国務院 | AIの技術研究開発と実用化を加速すると表明。 |
| 2017/7 | 次世代人工知能 (AI) 発展計画 | 国務院 | 中国の最も包括的なAI戦略。2020、2025、2030まで三段階の計画を策定。2030年までにAI関連産業で10兆元以上の市場規模を目指す。AI振興に向けた法律法規・倫理規範の制定、財政優遇措置を通じたAI関連企業支援、知財権体系の整備、AI安全監督・評価システムの確立、AI事業従事者の研修強化、AI科学普及活動などを推進。 |
| 2017/12 | 次世代人工知能 (AI) 産業の発展促進に関する三年行動計画 (2018～2020) | 中国工業情報化部 | 「次世代人工知能 (AI) 発展計画」(2017/7) により定められている計画の第一段階を具体化するための計画。2020年までにAI製品やコア技術、製造業のスマート化、支援システムなどにおける行動目標をそれぞれ定めた。 |

(資料) 独立行政法人労働政策研究・研修機構「人工知能発展計画と雇用問題」、経済産業省「中国における第四次産業革命の動向について」、日本貿易振興機構「官民一体でAIに賭ける中国」をもとに三菱総合研究所作成

④ EU

- ・GDPR に代表されるように、テクノロジー活用における倫理的、法的枠組みを重視している。
- ・委員会には IT、保険、自動車、製薬メーカーの専門家が参加しており、AI 技術の社会実装を意識している。

表 EUにおけるAI関連政策動向の概要

| 発表時期 | 計画等の名称 | 発表主体 | 計画等の内容 |
|------------|---|-----------------------------|--|
| 2017/10/19 | European Council meeting | European Council (欧州理事会) | <ul style="list-style-type: none"> 急速に発展するAI技術に対応するために、2018年はじめに専門家会議を開催することを確認 |
| 2018/3/9 | High-Level Expert Group on Artificial Intelligenceを広く募集 | European Commission (欧州委員会) | <ul style="list-style-type: none"> 2017/10/19のEuropean Council meeting(理事会)を受けて、AI分野の専門家を公募 |
| 2018/4/25 | Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on Artificial Intelligence for Europe. | European Commission (欧州委員会) | EUのAIに対する向き合い方を以下3つの観点から明言 <ul style="list-style-type: none"> AI技術を先取りし、官民でAI技術を取り入れる AI技術によってもたらされる社会、経済の変化に備える 適切な倫理的、法的な枠組みを作る |
| 2018/6 | High-Level Expert Group on Artificial Intelligenceを公表 | European Commission (欧州委員会) | 52人の専門家から構成される委員会開催の目的は以下の3つ <ul style="list-style-type: none"> 中長期のAIに関連する課題と機会に関して 欧州委員会に対して提言を行い、政策決定プロセス、法案の評価プロセス、次世代のデジタル戦略の開発に反映する 公平性、安全性、透明性、仕事の未来、民主主義そして、プライバシー、個人データの保護、尊厳、消費者保護および非差別を含む人権憲章に対する影響を含むAIの倫理ガイドラインを欧州委員会に提案する AI アライアンスにおける幅広い関係者と交流するための啓蒙活動のメカニズムとさらなるエンゲージメントに関して、EU委員会を支援し、AI アライアンスとEU委員会の情報の共有と収集を行う |

(資料) European CommissionのAIに関するウェブサイト (<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/artificial-intelligence>) をもとに三菱総合研究所作成

⑤ イギリス

- ・政府の産業戦略の一部としてAI戦略を策定している。
- ・特にAI戦略では、医療の質を向上させることが重点施策となっている。
- ・イギリスがAIの世界でグローバルリーダーになることを目標としており、ガバナンスや倫理に関して、主導権を握ろうとしている。

表 イギリスにおけるAI関連政策動向の概要

| 発表時期 | 計画等の名称 | 発表主体 | 計画等の内容 |
|---------|--|--|--|
| 2017/10 | Growing the artificial intelligence industry in the UK | 英国政府 | 以下3点について言及 <ul style="list-style-type: none"> AI人材育成：産業界が資金提供するAI修士号の導入等 研究の推進と社会実装：アラン・チューリング研究所に関する提言等 需要と供給の創出：公共組織が所有するデータを使用した取り組みへの資金提供等 |
| 2017/11 | Industrial Strategy: building a Britain fit for the future | 英国政府 | <ul style="list-style-type: none"> STEM（科学・技術・工学・数学）分野のスキル不足を解消するために、数学、デジタル教育、テクニカル教育に4億600万ポンドの追加投資を行う 政府と産業界の間で業種別に生産性向上を図るセクター・ディール（Sector Deals）を結ぶ。第一期セクター・ディールとして、ライフサイエンス、建設、人工知能（AI）、自動車の4分野から開始する デジタルインフラの改善、AI人材の育成、データの倫理に関するグローバルレベルでの対話を主導する |
| 2018/4 | AI in the UK: ready, willing, and able | 貴族委員の特別委員会 (the Authority of the House of Lords) | AIの発展が経済、倫理、社会に与える影響を10ヶ月に渡って調べた結果を示す。さらに、政府に対して、以下のような提言を行った <ul style="list-style-type: none"> テック企業によるデータの独占を監査する データセットを監査する新たなアプローチの開発を促す AIプロジェクトに取り組む中小企業のための成長ファンドの作成 |
| 2018/5 | PM speech on science and modern Industrial Strategy | Prime Minister's Office | 「Industrial Strategy: building a Britain fit for the future」(2017/11)のAI分野の具体的なアクションとして、革新的な技術の活用により医療の質を向上させ、15年以内に5万人以上のがんの早期発見を可能にすることを目標とした。これにより、がん5年生存数は現在より約2万人増えるとしている。 |

(資料) 英国政府「Growing the artificial intelligence industry in the UK」、英国政府「Industrial Strategy: building a Britain fit for the future」、the Authority of the House of Lords「AI in the UK: ready, willing, and able」、Prime Minister's Office「PM speech on science and modern Industrial Strategy」をもとに三菱総合研究所作成

⑥ フランス

- ・数学者であり国会議員でもあるセドリック・ヴィラニ氏が、マクロン大統領からの特命を受けて AI 戦略策定を実施。
- ・2022 年までに総額 15 億ユーロを AI 分野に投資する。

表 フランスにおける AI 関連政策動向の概要

| 発表時期 | 計画等の名称 | 発表主体 | 計画等の内容 |
|-----------|---|--------------------------|---|
| 2018/3/28 | For A Meaningful Artificial Intelligence | セドリック・ヴィラニ (国会議員・数学者) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2017年9月8日から2018年3月8日までの半年間400回の専門家ヒアリングを重ねたほか、パブリックコメントを実施、2,000件以上の意見を収集し作成。 ・ 全6章で構成され、AIの本質的な問題を取り上げるとともに、解決策を提示。 ・ 健康、交通・モビリティ、環境、防衛・安全保障の4つの戦略部門を特定。 ・ AIのアルゴリズム開発に必要なデータの保護や共有、AI人材の育成強化、AI普及に伴う労働市場の変化への対応などについて政策提言を行った。 |
| 2018/3/29 | Artificial Intelligence: "Making France a leader" | マクロン大統領 | <p>セドリック・ヴィラニ氏が3月28日にまとめたAI戦略に関する報告書を受け、マクロン大統領が発表を行った。2022年までに総額15億ユーロをAI分野に投資する。以下4項目に関して、言及がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ AIIシステムの強化（人材育成・誘致等） ・ オープンデータ政策（公的データと私的データの交換プラットフォームの整備等） ・ 規制緩和・公的資金の投資（15億ユーロ）・AI活用による公共政策 ・ AIに関する倫理と規制、市民受容性の検討等 |

(資料) セドリック・ヴィラニ「For A Meaningful Artificial Intelligence」、フランス政府「Artificial Intelligence: "Making France a leader"」
<https://www.gouvernement.fr/en/artificial-intelligence-making-france-a-leader>
 (最終閲覧日：2018年10月26日) をもとに三菱総合研究所作成

⑦ ドイツ

- ・ AI 戦略（2018/7）により今後の取組プランを明確化した（従来は AI に関する施策は明確にはなっていなかった模様）。
- ・ 2018/12/3-4 のデジタル・サミットにおいて AI 戦略を公表予定。

表 ドイツにおける AI 関連政策動向の概要

| 発表時期 | 計画等の名称 | 発表主体 | 計画等の内容 |
|--------|--|------------|---|
| 2017 | The Federal Government's action plan | ドイツ連邦共和国政府 | 路上で求められる自律走行車の動作についての重要項目を規定した |
| 2018/7 | Eckpunkte der Bundesregierung für eine Strategie Künstliche Intelligenz (AI戦略に関する連邦政府の基本方針の決定) | ドイツ連邦議会 | <p>包括的な戦略となっており、以下のような内容を含む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国際的にAI人材を集める ・ 政府サービスにAI技術を導入する ・ オープンデータ施策を進める ・ 倫理的なAI開発を促進する <p>ドイツのAIに対する基本方針を決定したものであり、2018/12/3-4に開催予定のデジタルサミットにおいて、本決定に基づいたAI戦略が公表される予定となっている。</p> |

(資料) ドイツ連邦共和国「The Federal Government's action plan」、ドイツ連邦議会「Eckpunkte der Bundesregierung für eine Strategie Künstliche Intelligenz(AI戦略に関する連邦政府の基本方針の決定)」をもとに三菱総合研究所作成

⑧ イタリア

- ・諸国が研究開発や民間事業者の AI 技術促進に注力しているのとは対照的に、イタリアは行政における AI 技術の導入促進に焦点をあてている。
- ・「Artificial Intelligence: At The Service of Citizens」(2018/3) では、AI 技術だけではなく、行政のデジタル化についても多く言及している。

表 イタリアにおける AI 関連政策動向の概要

| 発表時期 | 計画等の名称 | 発表主体 | 計画等の内容 |
|--------|---|------------------------------|--|
| 2018/3 | Artificial Intelligence: At The Service of Citizens | The Agency for Digital Italy | <ul style="list-style-type: none">・ 倫理的側面、データ活用、法規制等を含め、AIを行政サービスに導入することに焦点を当てて報告・ イタリア政府に対して教師データ収集のためのプラットフォームを作ることなど、10の提案 |

(資料) The Agency for Digital Italy「Artificial Intelligence: At The Service of Citizens」をもとに三菱総合研究所作成

3 運輸・観光部門における課題に基づく AI 活用事例の整理

3.1 運輸・観光部門における課題の整理

(1) 運輸部門における課題

「交通政策基本計画」によると、わが国の運輸部門における課題として以下のようなものがあげられている。

- 豊かな国民生活に資する使いやすい交通の実現
- 成長と繁栄の基礎となる国際・地域間の旅客交通・物流ネットワークの構築
- 持続可能で安心・安全な交通に向けた基盤づくり

表 交通政策基本計画において示されている運輸・観光部門の課題

○豊かな国民生活に資する使いやすい交通の実現

- ・自治体中心に、コンパクトシティ化等まちづくり施策と連携し、地域交通ネットワークを再構築する
- ・地域の実情を踏まえた多様な交通サービスの展開を後押しする
- ・バリアフリーをより一層身近なものとする
- ・旅客交通・物流のサービスレベルをさらなる高みへ引き上げる

○成長と繁栄の基礎となる国際・地域間の旅客交通・物流ネットワークの構築

- ・我が国の国際交通ネットワークの競争力を強化する
- ・地域感のヒト・モノの流動を拡大する
- ・訪日外客 2000 万人に向け、観光施策と連携した取り組みを強める
- ・我が国の技術とノウハウを活かした交通インフラ・サービスをグローバルに展開する

○持続可能で安心・安全な交通に向けた基盤づくり

- ・大規模災害や老朽化への備えを万全なものとする
- ・交通関連事業の基盤を強化し、安定的な運行と安全確保に万全を期する
- ・交通を担う人材を確保し、育てる
- ・さらなる低炭素化、省エネ化等の環境対策を進める

出典) 国土交通省「交通政策基本計画」

(2) 観光部門における課題

「観光立国推進基本計画」によると、わが国の観光部門における課題として以下のようなものがあげられている。

- 国際競争力の高い魅力ある観光地域の形成
- 観光旅行の促進のための環境整備

表 交通政策基本計画において示されている運輸・観光部門の課題

○国際競争力の高い魅力ある観光地域の形成

- ・観光旅行者の来訪の促進に必要な交通施設の総合的な整備（国際交通機関の整備、国内幹線交通・地域交通にかかる施設の整備）

○観光旅行の促進のための環境整備

- ・観光旅行者の利便性向上（高齢者、障害者、外国人その他観光旅行者の円滑な旅行、ICT活用した観光情報提供）
- ・観光旅行の安全の確保（事故、災害等に関する情報提供、観光旅行における事故の発生の防止）

出典）国土交通省観光庁「観光立国推進基本計画」

その他、各分野の白書や報告書等によると、わが国の運輸・観光部門における課題として以下のようなものがあげられている。

【参考】 運輸・観光部門における諸課題（各種公的資料から収集整理）

<交通モード別>

■鉄道

新幹線

- 新幹線ネットワークの着実な整備
- 新幹線網と在来幹線鉄道の連携をはじめとする広域的な幹線鉄道ネットワークの充実
- フリーゲージトレインの新試験車両を用いた3モード耐久走行試験の実施による耐久性の分析・検証

都市鉄道

- 空港アクセスの一層の改善
- 遅延や輸送障害の拡大への対応
- 混雑への対応
- 2020年オリンピック・パラリンピックへの対応
- まちづくりや他の交通モードとの連携
- ホームドアの整備促進

- 接続する地下街やビルの管理者等と連携した、地下空間全体における浸水防止対策の推進

地域鉄道

- 厳しい経営環境における安全な鉄道輸送の確保
- 経営の厳しい鉄道事業者における、より効果的・効率的な維持管理のための環境整備
- 沿線住民の地域鉄道に対するマイレール意識の喚起
- 沿線地域外からの利用者の確保等による地域鉄道の活性化

貨物鉄道

- 貨物鉄道輸送サービスの競争力強化
- JR 貨物の経営改革推進
- 低温物流分野等の新規成長分野の需要開拓

その他

- JR 北海道問題等を踏まえた鉄道輸送の安全確保にかかる保安監査の在り方の見直し
- 事故情報及びリスク情報の分析・活用、利用者に対する鉄道の安全利用啓発のさらなる推進
- バリアフリー法「基本方針」の目標の確実な達成とさらなるバリアフリー化
- 先進事例等の共有や積極的な情報発信による観光資源としての鉄道の活用推進
- 訪日外国人を含む観光客の鉄道利用環境の一層の改善
- 安全・環境に加え、防災・減災、老朽化対策、維持管理のコスト低減に資する技術開発のさらなる推進
- 民間企業の運営型事業への参画推進の支援
- 国際標準化の推進を担う人材の育成及び国際規格の認証機関における認証対象の拡大

自動車

貸切バス

- 安心・安全な輸送の確保
- 利用者が利用しやすい（訪日外国人、初心者にもわかりやすい）バスサービス・運行情報の提供
- 乗務員の確保
- 乗務員の質の確保・向上

乗合バス

- 安全・安心な輸送の確保
- マイカーに対する優位性をアピールできるような付加価値の提供
- ライフスタイルの変化に対応したサービスの提供
- 地域の実情やニーズに即した施設整備や創意工夫を活かした多様なサービスの提供
- 利用者が利用しやすい（訪日外国人、初心者にもわかりやすい）バスサービス・運行情報の提供
- 乗務員の質の確保・向上

タクシー

- タクシー運転者の年間所得は全産業平均の約半分であるが、労働時間は全産業平均よりも長い
- 不規則・長時間・力仕事などの過酷な労働環境により、女性・若者の新規就労がほとんどない
- 若年入職者が減少しており、就業者の高齢化が進展
- 保有車両数に見合った乗務員を確保できず、実働率（車両稼働率）の低下を余儀なくされているタクシー事業者もある
- 乗務員を比較的確保し易く、実働車両数を維持可能な大手業者と、乗務員の確保が容易でない小規模業者の間で、業績は二極化
- 近年は、所有と利用の使い分け等、移動手段が多様化しており、移動手段間でのユーザー獲得競争が激化

トラック

- 配送単位の小口化、配送回数の増加によって、トラック積載効率が低下している（40%程度の積載効率）
- 荷主、物流事業者の連携が不十分のため、物流の省力化、効率化が進んでいない（非効率的な商習慣）
- トラック運転手の不足、高齢化
- 乗務員の一回当たりの勤務時間（運転時間）が長い
- トラックのCO2排出量が多い
- 個人向け配送では再配達が多く、物流の効率化が進んでいない

■船舶

港湾

- 港湾の選択と集中
- 港湾経営の民営化
- 観光立国の推進に向けた客船クルーズの振興

- 諸外国と比較して外航クルーズ船の入港時等における手続き（特に入国審査の手続き）が長い
- 岸壁延長や静穏度の不足のため接岸の条件が厳しく制限され、気象によっては入港が不可能
- 我が国コンテナターミナル関連産業の海外展開が不十分
- 港湾における地球温暖化対策

船舶

- 海賊問題
- 環境問題
- 海洋汚染防止
- 温室効果ガス削減
- 生物多様性の保全
- 船員の確保、育成

■航空

- 航空輸送上重要な空港が被災した場合の代替性の確保、早期復旧
- 外国人が多いという空港の特殊性に鑑み、災害時の適切な誘導・情報提供が必要
- 航空管制の能力強化
- 空港整備財源の見直しと効率的な運営体制の構築
- インフラ海外展開
- 相手国の需要の変化に対応し、空港の計画、建設、運営及び管制機能を統合した、総合的な受注、サービス提供の体制強化
- 官民一体で進出する海外勢と伍していくため、構想、計画が策定される初期の段階からのプロジェクトに関与するための官民連携体制の強化
- 円借款事業における各分野の高品質な成果に対する我が国への信頼性が、各国において次の機会への期待を醸成している一方で、価格面での競争への対応、機動的な資金需要への対応、さらには発注者の立場で基本計画、入札仕様書を作成する実務的な対応が必要

<地域別>

■大都市

- 運輸部門エネルギー消費量は、三大都市圏で全国の半分超
- 鉄道の混雑率が高く、150%を超える路線も多い
- 郊外にスプロール化が進んでおり、通勤時間が伸びている
- 相互直通運転を実施していない路線に比べ、相直実施路線の方が遅延発生日数、平均遅延時間が大きい

- 国際空港が都心部から離れて立地しており、アクセスに時間がかかる
- 荷捌き及び駐車スペースの不足等による輸送効率の低下や、それに伴う周辺での交通混雑

地方都市

- 地方都市圏において、人口規模が小さいほど、骨格幹線道路の整備率は低い
- 多くの市町村で、地域公共交通総合連携計画が作られているが、多くは民間バスが廃止された路線について、
コミュニティバスなどで代替するための単体の計画にとどまる
- 連携計画はまちづくり、観光振興等の地域戦略との一体的な取り組みにかけている
- LRT、地方鉄道以外による地域公共交通網の再編については、実効性を担保する措置が講じられていない
- 人口減少社会の中で、民間交通事業者の事業運営に任せるだけでは、地域公共交通の維持や活性化は困難

過疎地域

- 厳しい事業環境
- 輸送人員の大幅な減少
乗合バス：35%減（1990-2010年）
地域鉄道：25%減（同上）
- 路線の廃止
乗合バス：8,160km（2009-2015年）
地域鉄道：105km（同上）
- 事業者の経営状況
乗合バス：69%が赤字（2012年、補助前）
地域鉄道：76%が赤字（同上）

高齢者にとっての交通

- 高齢者が今住んでいる地域の不便な点として挙げている項目をみると移動に関する問題が上位にあり、特に小規模な都市ほどその傾向が顕著
- 高齢者の運転による高齢者死亡事故比率は上昇傾向
- 高齢者の免許返納件数は増加している一方、免許返納を考えたことがある高齢運転者のうち5割近い者は免許返納後の代替交通手段に関する懸念から返納していない

<観光部門>

- 都市部を中心に乗降場所での長時間駐車や路上駐車による交通渋滞等が発生
- マイカーによる渋滞の発生やまちづくりと一体となった街路整備・水辺整備等の遅

れ、観光情報の収集・提供システムの整備の遅れ等により、旅行者がゆとりをもって散策することが困難

- 空港・港での混雑により、出入国審査に時間を要する事案が発生
- 航空チャーター便・国際旅客船等地方と外国を結ぶネットワークの活用・構築や出入国管理体制が十分でない
- 地域の実情において克服すべき課題が多種多様であるため、単一の解決策の適用が難しい

(例：鎌倉市では観光客による混雑時に住民の乗車を優先させる実証実験等を行っている)

- 世界水準と比較して広域観光周遊ルートが確立されていない
- 新技術を活用したリアルタイムの情報が十分に提供されていない
- 公共交通機関・宿泊施設や観光施設、観光のための案内表示システム・休憩施設のバリアフリー化が進んでおらず、高齢者にとって負担となっている。

出典) 国土交通省「鉄道行政の現状と課題について」
公益社団法人 日本バス協会「バス事業の現状について」、
国土交通省「魅力あるバス事業のあり方研究会 中間とりまとめ」
国土交通省「タクシー事業の現状について」
一般社団法人 日本物流団体連合会「物流効率化の重要性と課題」
国土交通省「港湾局の主な政策課題について」、
商船三井「日本の海運界の歴史、現在の問題点と将来展望」
国土交通省「航空分野におけるインフラ国際展開の現状と課題」、
国土交通省「新たに考慮すべき課題と対策のあり方」
全日本空輸株式会社「今後の空港政策の課題について」
国土交通省「東京圏における都市鉄道の現状と課題について（補足資料）」
国土交通省「地域公共交通の活性化と再生」
国土交通省「観光をめぐる現状と課題等について」、
国土交通省「観光をめぐる諸事情」、
観光庁「平成 30 年度観光白書」

3.2 運輸・観光部門における課題の観点からの AI 活用事例の整理

(1) AI 活用により解決が期待される運輸・観光部門の課題

本検討では特に第三次 AI ブーム以降実現している今日の AI を主たる対象とする。今日の AI は以下のような特徴を有していると考えられる。

- 大量のデータと学習（機械学習、深層学習）との両輪。
- さまざまな人の知的活動を代替し、強化する。
- 人が行っている知的活動を代替する（認識、推論、最適化、表現）
- 人が行っている知的活動を強化する（より多くの情報を用い、より速く、より的確に行う）。

前述した基本計画等で掲げられている運輸・観光部門における課題について、AI で解決を支援できると考えられるものは、以下のように整理できる。

表 AI の種類と期待される機能等

| AI の種類 | AI ができること |
|--------|--|
| 認識系 | さまざまな情報（画像、音声、温湿度、振動、その他）を、的確に検知・認識することができる。 |
| 推論系 | 検知・認識した情報や、蓄積された情報（ビッグデータ）を活かし、発生している事象やその原因を分析・推論することができる。 |
| 最適化系 | 検知・認識した情報や、分析・推論した結果を踏まえ、人や物の状態や活動を最適化することができる。 |
| 擬人化系 | AI が行う知的活動（認識、推論、最適化）について、擬人的なインタフェース（チャットボット、ロボット等）で表現し、人とやりとりができる。 |

白書ほか公的資料などから以下のようなことが運輸・観光部門において解決すべき課題として抽出・分類できる。これらは、AIの活用により、その一部を解決できること（解決を強化・加速できること）と考えられる。

表 運輸・観光部門の課題（AIにより解決が見込まれるもの）

| 分類 | 課題 | 概要 | 各分野における具体的な課題の例 |
|----------|--------------------------------|---|--|
| 全体 | 運行の効率化・最適化（事業者間連携・交通モード間連携を含む） | <ul style="list-style-type: none"> 人々のライフスタイル・ワークスタイルの変化・多様化（時差通勤の増加等）や物流ニーズの変化（小口宅配の増加等）に伴い、運輸に対するニーズも多様化・複雑化している。 発生する運輸需要（量・タイミング等）に適切に対応するため、運行の効率化・最適化を図ることが必要である。 また運輸全体の効率化・最適化を図るためには事業者間や交通モード間の連携も必要である。 | <ul style="list-style-type: none"> 新幹線網と在来鉄道網との連携（新幹線） 空港アクセスの改善（都市鉄道、大都市） トラック積載効率の低下（配送単位の小口化、配送回数の増加等のため）（トラック） 荷主、物流事業者の連携不足による物流の省力化、効率化の進展不足（トラック） 個人向け配達における再配達のための効率化進展不足（トラック） 入国手続きに時間がかかる（港湾） 輸送効率の低下（大都市） |
| | 混雑・遅延・障害等への対応 | <ul style="list-style-type: none"> 運輸・観光に対する需要の変化・複雑化や都市災害等の増加により、混雑・遅延・障害等が発生しており、これらに適切に対処することが求められる。 | <ul style="list-style-type: none"> 混雑・遅延・輸送障害等の改善（都市鉄道） 混雑の緩和（大都市） 相互直通運転実施路線における遅延発生（大都市） マイカーによる渋滞の発生（観光） |
| | 安全・安心の確保（防災を含む） | <ul style="list-style-type: none"> 運輸・観光部門において特に旅客の安全・安心を確保することは重要な課題である。 近年では高齢者や外国人等の安全・安心の確保も重要となっている。 さらに災害発生時に的確に安全・安心を確保することも求められる。 | <ul style="list-style-type: none"> ホームドアの設置拡大（都市鉄道） 水害等への対策（都市鉄道） 厳しい経営環境下での安全性確保（地域鉄道） 事故情報・リスク情報の分析・活用、利用者への喚起（鉄道） 安全・安心な輸送の確保（貸切バス） 安全・安心な輸送の確保（乗合バス） 高齢者の運転事故の増加（過疎地） |
| 主に利用者の視点 | 多様な旅客へのサービス・情報の提供（外国人、高齢者を含む） | <ul style="list-style-type: none"> 少子高齢化の進展、インバウンドの増加、ライフスタイル・ワークスタイルの変化等により、運輸・観光事業の対象者やそのニーズは多様化している。 これらに対応し、運輸・観光に関するサービスや情報を適切に提供していくことが求められている。 | <ul style="list-style-type: none"> 訪日外国人客の利用環境整備（鉄道） 利用しやすいサービス・運行情報の提供（貸切バス） ライフスタイルの変化に対応したサービスの提供（乗合バス） 外国人への災害時の適切な情報提供・誘導（航空） 地域公共交通とまちづくり、観光との連携不足（地方都市） 観光情報の収集・提供システムの遅れ、新技術を活用したリアルタイム情報提供が不十分（観光） |
| | 地域における輸送手段の確保 | <ul style="list-style-type: none"> 特に地方部においては人口減少、少子高齢化等が進展しており、運輸需要の減少、事業採算性等の問題から輸送手段の維持が困難となっているところもある。 都市・地域のコンパクト化を進めつつ、必要な輸送手段を維持する取組が必要である。 | <ul style="list-style-type: none"> 鉄道・LRT以外の交通手段による地域交通再編の実効性確保（地方都市） 少子高齢化進展下における地域公共交通の維持・活性化の困難さ（地方都市） 輸送人員の大幅減少、路線廃止、厳しい経営環境（過疎地） 高齢者の移動利便性の低さ（過疎地） |
| 主に事業者の視点 | 維持管理の効率化 | <ul style="list-style-type: none"> 運輸・観光に係る施設・設備は数多くあり、一部は高度成長期等に整備され老朽化しているものもある。 安全・安心の確保のためにも施設・設備を効率的に維持管理することが必要である。 | <ul style="list-style-type: none"> 効率的な維持管理（地域鉄道） 維持管理コストの低減（鉄道） 地域の実情やニーズに即した施設整備（乗合バス） |
| | 人手不足への対応（労働力の品質向上・技能伝承を含む） | <ul style="list-style-type: none"> 少子高齢化の進展に伴い、日本全体として労働力不足が大きな問題となっている。運輸・観光部門も例外ではなく従来どおりの量・品質のサービスを提供することが困難となっている。 | <ul style="list-style-type: none"> 乗務員の確保（貸切バス・乗合バス） 乗務員の質の確保・向上（貸切バス・乗合バス） 過酷な労働環境のための新規就労者不足・高齢化の進展（タクシー） トラック運転手の不足、高齢化、勤務時間の長さ（トラック） 船員の確保・育成（船舶） |

表 運輸・観光部門の課題（AIによる解決支援のイメージ）

| 運輸・観光部門の課題 | AIによる解決支援のイメージ |
|--------------------|--|
| ○運行の効率化・最適化 | 交通に関するデータは大量で複雑に絡み合っており、人間による迅速・的確な最適化は難しいが、AIを活用すれば、大量のデータをリアルタイムに処理でき、迅速・的確な効率化・最適化を支援することが可能。 |
| ○混雑・遅延・障害等への対応 | 過去に蓄積した大量の混雑・遅延・障害等のデータ等をAIが学習することで、将来の障害を予測し、的確に対処することが可能。 |
| ○安全・安心の確保 | 人間の感覚（目視・打診等）ではすべての箇所・対象物の異常を発見するのは困難であるが、AIを活用すれば、人間が見逃していた異常も検知し対処することが可能。 |
| ○多様な旅客へのサービス・情報の提供 | 個人の属性や位置情報、行動履歴等をAIが解析することで、多様な旅客のニーズにマッチした最適な情報提供が可能。 |
| ○地域における輸送手段の確保 | 地域では輸送ニーズが薄く広く分散しており適切な対応が難しいが、AIを活用することで、輸送ニーズと輸送手段の適切なマッチングが可能。 さらに地域における医療・介護・健康や生活環境の維持・向上のニーズについても輸送と連携したかたちでAIを活用することにより、地域・住民のニーズに合致したサービス等が期待される。 |
| ○維持・管理の効率化 | AIを活用することで、高精度な劣化予測や詳細な異常検知が可能。 |
| ○人手不足への対応 | これまで人間が対応していた業務の全部または一部をAIに代替させることにより人手不足に対応可能。熟練技術者から新任者等への技術伝承も支援可能。 |

(2) 運輸・観光部門の課題の観点からのAI活用事例の整理・考察

①全体傾向

上記分類により、現状取り組まれている事例（第2章で収集した90事例）の分布をみると、「人手不足への対応」が最も多く（50事例）、ついで、「多様な旅客へのサービス・情報の提供」（33事例）、「運行の効率化・最適化」（32事例）、「安全・安心の確保」（14事例）、「維持・管理の効率化」（14事例）が多かった。

「混在・遅延・障害への対応」（8事例）、「地域における輸送手段の確保」（4事例）に対応したAI活用事例は、現時点相対的に少ないようである。

表 解決が期待される課題と対応する取組事例数

| 解決が期待される課題 | 対応事例数 |
|----------------------|-------|
| 1) 運行の効率化・最適化 | 32 |
| 2) 混雑・遅延・障害等への対応 | 8 |
| 3) 安全・安心の確保 | 14 |
| 4) 多様な旅客へのサービス・情報の提供 | 33 |
| 5) 地域における輸送手段の確保 | 4 |
| 6) 維持・管理の効率化 | 14 |
| 7) 人手不足への対応 | 50 |

注) ひとつの取組事例に複数の解決が期待される課題が対応するため対応事例数の合計は90にならない。

②各課題への対応した取組事例の状況

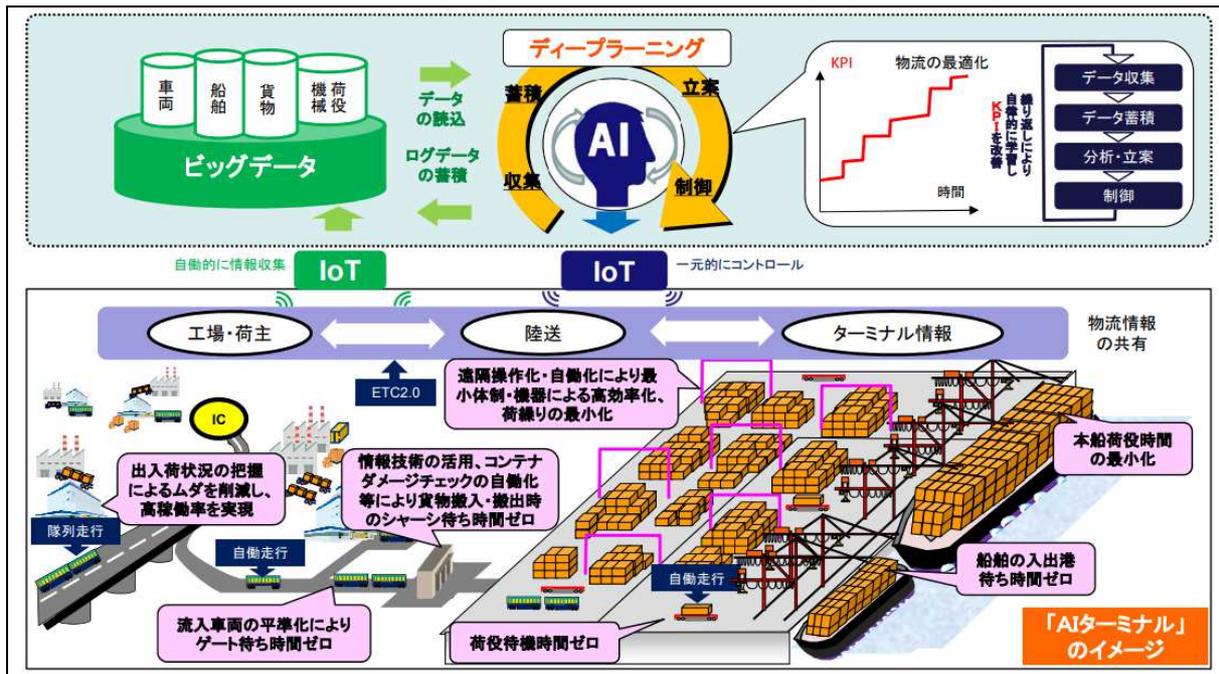
1) 運行の効率化・最適化

この課題に対応した取組事例を交通モード別にみると、その1/3程度が自動車での取組であり、ついで航空、船舶の事例が多く、鉄道については今回の調査では収集できなかった。鉄道は原則として運行空間（線路、駅等）と運行機器（電車等）を同一の事業者が運営する「上下一体型」の交通モードであり、相対的に計画的な運行が可能と考えられるが、その他の交通モードは「上下分離型」の場合が多く、運行にあたり不確定要素が相対的に多いため、このような交通モードでの効率化・最適化を図ろうという取組が多いと推察される。

また、運輸対象では物流が相対的に多く、特に経済性や適時性等が重視されるためと考えられる。

取組事例の内容としては、物流での倉庫内の荷捌きにおける自動搬送ロボットの活用等、限定された空間・対象においてAI活用の実用化が進展しているようである。

一方、旅客を対象とした取組や、都市・地域全体を対象とした取組、複数交通モードに渡り、最適化を図ろうとする取組（タクシー需要の発生箇所・量の予測と配車対応、コンテナターミナルにおける船舶、トラック、コンテナヤードの運用の最適化等、発生する運輸需要（量・場所・内容等）に対してAIを活用して適時・適切に運行サービスを提供する取組）については、研究開発や実証実験段階のものが多く、今後、これらについても、より具体的な取組の展開が期待されるところである。



出典：国土交通省資料

図 運行の効率化・最適化に向けた AI 活用の取組事例 (AI コンテナターミナル構想)



出典：NTT ドコモ資料

図 運行の効率化・最適化に向けた AI 活用の取組事例 (AI タクシー)

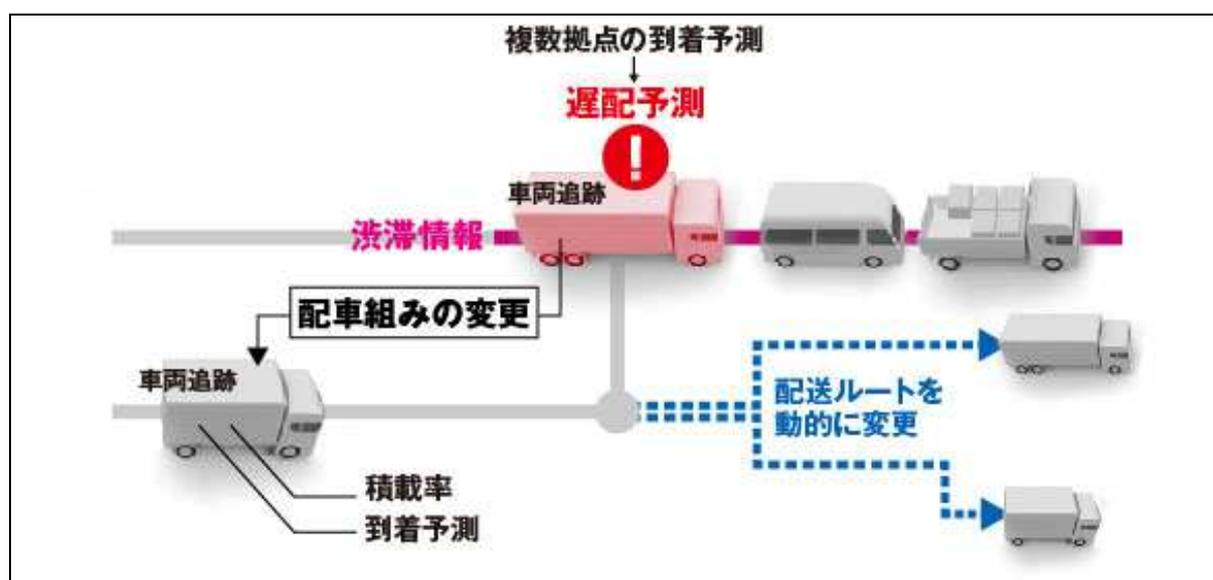
2) 混雑・遅延・障害等への対応

この課題に対応した取組事例は現時点全体的に少ない状況である。

取組事例の内容をみると、道路渋滞や電車の混雑・遅延の予想情報の提供、物流における輸配送車両の到着時刻予測や輸配送管理等がある。

物流では、混雑・遅延・障害等へのリアルタイムな対応にAIを活用している事例（配送において、混雑しているルートを確認・迂回する対応等）も出てきているが、旅客関連では混雑・遅延予想情報の提供等にとどまっている。

障害発生時等はイレギュラーで複雑な事象にリアルタイムに対応する必要があり、振替輸送等事業者間の連携が必要となることなど、高度な対応が必要となり、これらのような現場における対応へのAI活用のためには、もう一段の取組が必要と考えられる。



出典：シーオス資料

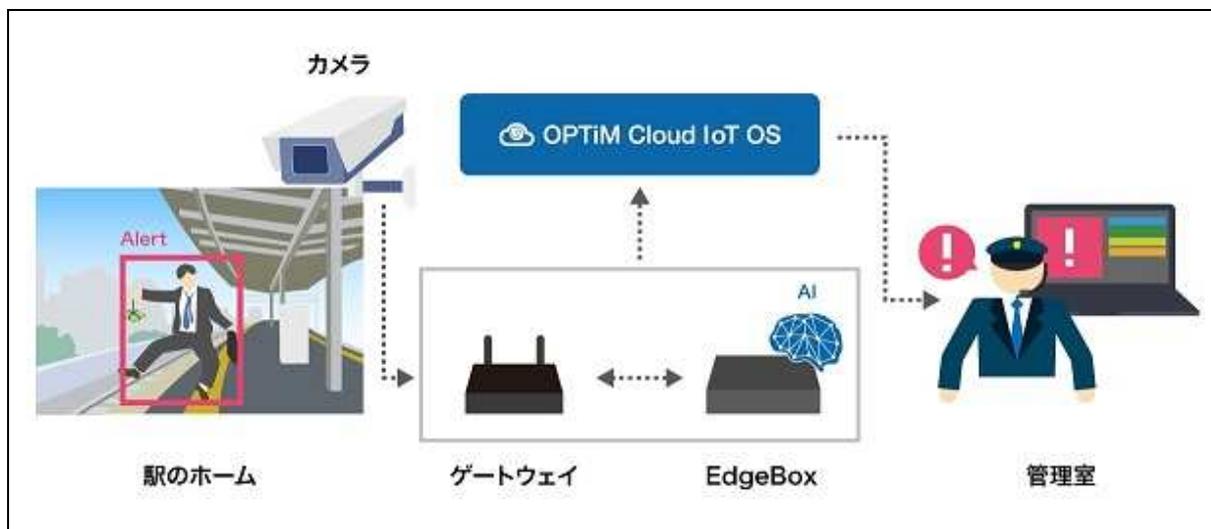
図 混雑・遅延・障害等への対応に向けたAI活用事例
(配送ルート設定における渋滞回避)

3) 安全・安心の確保

この課題に対応した取組事例について、交通モード別では船舶での取組が相対的に多いようである。活用しているAI技術としては認識系や分析推論系が多く、最適化系AIの活用事例は少ない。

取組事例の内容をみると、鉄道駅のホームや踏切でのカメラ画像による監視や自動車の異常運転状況の把握、船舶における監視業務等へのAI活用事例が多い。

現時点では、特に異常検知の手段としてのAI活用の事例が多いようである。今後は蓄積データを活かした障害発生予測や予防対策等にもAI活用の可能性があると考えられる。



出典：九州旅客鉄道資料

図 安全・安心の確保に向けたAI活用事例（鉄道駅ホームにおける異常検知）

4) 多様な旅客へのサービス・情報の提供

この課題に対応した取組事例については、特に観光部門での取組が進みつつある。活用AI技術としては他の課題と異なり、擬人化系AIも多く活用される傾向にある。

取組事例の内容をみると、外国人観光客への多言語による案内情報の提供、チャットボットやロボットを活用した案内等、旅客とのコミュニケーション手段としてAI活用が進んでいるようである。

顧客の趣味・志向や潜在ニーズに対応した情報提供等の取組（趣味・志向に基づく観光地や観光ルートの提案等）については、いくつかの事例も出てきているが、研究実証段階のものも多く、ビッグデータとAI活用の可能性からみると今後の進展が期待される。



出典：西日本旅客鉄道資料

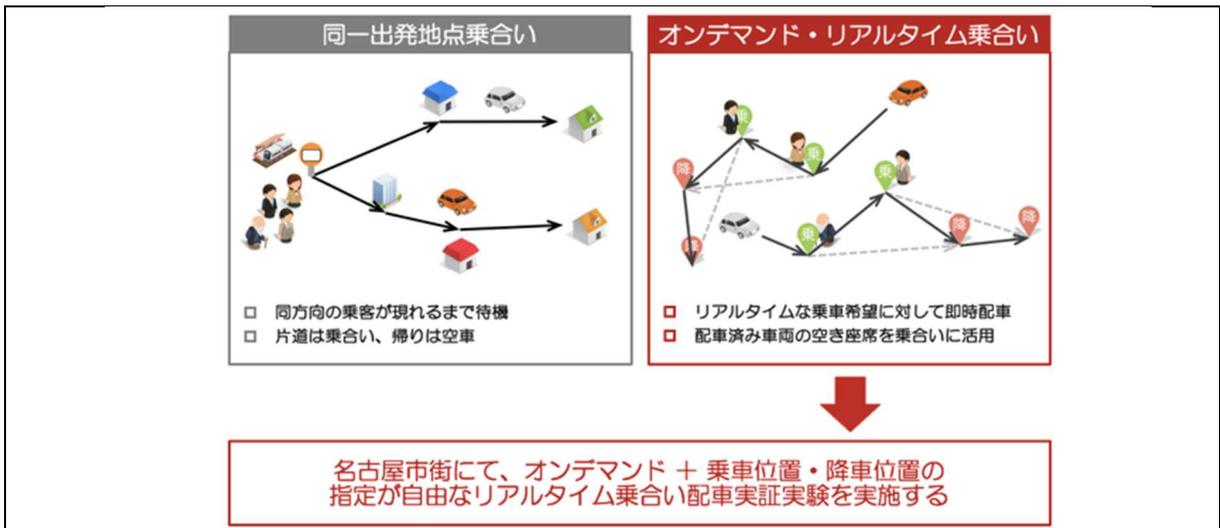
図 多様な旅客へのサービス・情報の提供に向けた AI 活用事例
(チャットボットやロボットを活用した観光情報案内)

5) 地域における輸送手段の確保

この課題に対応した取組事例は現時点全体的に少ない。

取組事例の内容をみると、乗合バスや相乗りタクシーのオンデマンド配車やルート選定等における AI 活用の取組となっているが、いずれも実証実験段階のものである。

特に都市部と異なり全体として運輸需要の量が少なく薄く、事業者の資本力も限られる地方部においては、限られた資源の制約の中で効率的・効果的に輸送手段を確保するニーズがあり、今後このような分野での AI 活用が進展することが期待される。



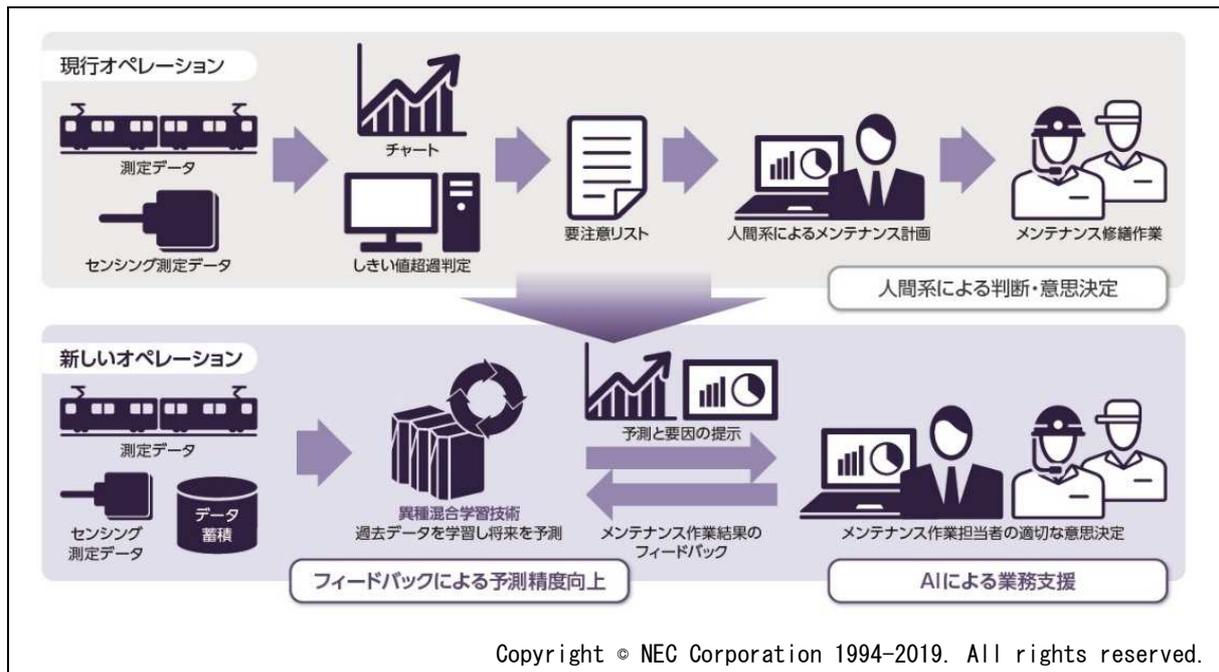
出典：株式会社未来シェア資料

図 地域における輸送手段の確保に向けた AI 活用事例
(オンデマンド乗合タクシー)

6) 維持・管理の効率化

この課題に対応した取組は鉄道で比較的多いようである。活用 AI 技術では、安全・安心と同様、認識系 AI や分析推論系 AI が多い。

取組内容をみると、蓄積した各種データ（測定データや点検結果データ等）をもとに異常検知や将来の設備故障の予測等に AI を活用しているようである。ただし将来予測や対応については研究開発・実証実験段階のものも多い。



出典：日本電気株式会社資料

図 維持・管理の効率化に向けた AI 活用事例（鉄道施設・設備の維持管理）

7) 人手不足への対応

この課題に対応した取組は全体的に多い。前述の課題に対応した取組についても人手不足が重要な要因となっている場合が多いためと考えられる。

また、運輸対象別にみると物流の事例が比較的多く、労働力不足を AI やロボットにより解決しようとしていると考えられる。

取組内容は幅広いが、物流では物流拠点や倉庫内での荷捌き等での活用事例が多い。その他、現場監視が必要だったり、大量のデータを取り扱う必要があったりする異常検知（駅ホームでの危険な行動の検知等）、多くの利用者への対応が必要な旅客への情報提供（駅や空港等での観光客への情報提供）等での AI 活用の取組が広まっているようである。

一方、人手不足問題が深刻と考えられる運転手の支援・代替や熟練者の技術伝承等では AI 活用事例は現時点あまりなく、今後の展開が期待される。



出典：オムロン株式会社資料

図 人手不足への対応に向けた AI 活用事例（自動搬送モバイルロボット）

表 取組事例の分布（単純集計）

| | | 計 |
|--------------------|-------------------|----|
| 解決が期待される運輸・観光部門の課題 | 運行の効率化・最適化 | 32 |
| | 混雑・遅延・障害等への対応 | 8 |
| | 安全・安心の確保 | 14 |
| | 多様な旅客へのサービス・情報の提供 | 33 |
| | 地域における輸送手段の確保 | 4 |
| | 維持・管理の効率化 | 14 |
| | 人手不足への対応 | 50 |

表 取組事例の分布（クロス集計：課題×交通モード）

| | | 交通モード | | | | | 計 |
|--------------------|-------------------|-------|-----|----|----|-----|----|
| | | 鉄道 | 自動車 | 船舶 | 航空 | その他 | |
| 解決が期待される運輸・観光部門の課題 | 運行の効率化・最適化 | 0 | 12 | 1 | 5 | 14 | 32 |
| | 混雑・遅延・障害等への対応 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 8 |
| | 安全・安心の確保 | 2 | 3 | 5 | 4 | 0 | 14 |
| | 多様な旅客へのサービス・情報の提供 | 8 | 5 | 1 | 6 | 13 | 33 |
| | 地域における輸送手段の確保 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | 維持・管理の効率化 | 6 | 3 | 1 | 3 | 1 | 14 |
| | 人手不足への対応 | 9 | 9 | 5 | 9 | 18 | 50 |

表 取組事例の分布（クロス集計：課題×運輸対象）

| | | 運輸対象 | | | | 計 |
|--------------------|-------------------|--------|--------|----|-------|----|
| | | 旅客(一般) | 旅客(観光) | 物流 | 旅客・物流 | |
| 解決が期待される運輸・観光部門の課題 | 運行の効率化・最適化 | 8 | 4 | 19 | 1 | 32 |
| | 混雑・遅延・障害等への対応 | 4 | 3 | 1 | 0 | 8 |
| | 安全・安心の確保 | 3 | 0 | 0 | 11 | 14 |
| | 多様な旅客へのサービス・情報の提供 | 10 | 17 | 3 | 3 | 33 |
| | 地域における輸送手段の確保 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| | 維持・管理の効率化 | 0 | 0 | 2 | 12 | 14 |
| | 人手不足への対応 | 7 | 6 | 21 | 16 | 50 |

表 取組事例の分布（クロス集計：課題×活用AI技術）

| | | 活用AI技術 | | | | 計 |
|--------------------|-------------------|--------|------|-----|-----|-----|
| | | 認識 | 分析推論 | 最適化 | 擬人化 | |
| 解決が期待される運輸・観光部門の課題 | 運行の効率化・最適化 | 13 | 31 | 29 | 0 | 73 |
| | 混雑・遅延・障害等への対応 | 3 | 8 | 2 | 0 | 13 |
| | 安全・安心の確保 | 14 | 14 | 2 | 0 | 30 |
| | 多様な旅客へのサービス・情報の提供 | 9 | 17 | 6 | 16 | 48 |
| | 地域における輸送手段の確保 | 1 | 4 | 4 | 0 | 9 |
| | 維持・管理の効率化 | 10 | 14 | 7 | 0 | 31 |
| | 人手不足への対応 | 30 | 40 | 26 | 9 | 105 |

表 取組事例の分布（クロス集計：課題×適用業務）

| | | 適用業務 | | | | | 計 |
|--------------------|-------------------|------|----|---------|------|--------|----|
| | | 企画開発 | 計画 | オペレーション | 自動運行 | メンテナンス | |
| 解決が期待される運輸・観光部門の課題 | 運行の効率化・最適化 | 2 | 12 | 23 | 5 | 0 | 42 |
| | 混雑・遅延・障害等への対応 | 0 | 3 | 7 | 0 | 0 | 10 |
| | 安全・安心の確保 | 1 | 5 | 8 | 4 | 1 | 19 |
| | 多様な旅客へのサービス・情報の提供 | 4 | 3 | 30 | 1 | 1 | 39 |
| | 地域における輸送手段の確保 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 5 |
| | 維持・管理の効率化 | 3 | 5 | 4 | 1 | 9 | 22 |
| | 人手不足への対応 | 4 | 11 | 34 | 10 | 8 | 67 |

以上、現状での AI 活用の取組事例の状況について、運輸・観光部門の課題の解決という観点からみてきたが、現在の進捗状況、今後の実現可能性、実現した際に期待される効果の度合いについて整理すると以下のとおりである。

| 運輸・観光部門の課題 | AI による解決支援の展開状況 | | |
|---------------------|--|---|---|
| | 現在の進捗状況 | 今後の実現可能性 | 期待される効果の度合 |
| ○ 運行の効率化・最適化 | <ul style="list-style-type: none"> 物流倉庫内での荷捌きの最適化等が先行。 自動車、船舶等で実証的取組が展開。 事業者間、交通モード間での連携はあまり進んでいない。 | <ul style="list-style-type: none"> 事業者間、モード間、分野間でさまざまなデータを共有することにより、AI 活用の範囲、効果が高まることが期待される。 | <ul style="list-style-type: none"> 運輸・観光サービス全体における利便性向上等の効果が期待できる。 |
| ○ 混雑・遅延・障害等への対応 | <ul style="list-style-type: none"> 物流配送等での取組事例が先行しているが全体として事例は少ない。 旅客ではほとんど事例がなく混雑予想程度。 | <ul style="list-style-type: none"> 過去のデータによる予想等は進展するものの、障害時のリアルタイム対応での AI 活用は難易度が高い。 | <ul style="list-style-type: none"> 中長期的な混雑予想と対応では効果発揮が期待されるが、リアルタイム対応では期待効果は限定的。 |
| ○ 安全・安心の確保 | <ul style="list-style-type: none"> 異常の検知、障害の予想等で AI 活用事例がある。 | <ul style="list-style-type: none"> 大量のデータを蓄積・活用することにより異常検知等では取組が広がる可能性。 | <ul style="list-style-type: none"> 異常や障害の検知等には効果を発揮するが、最終的な判断は人間が行う必要。 |
| ○ 多様な旅客へのサービス・情報の提供 | <ul style="list-style-type: none"> 主に観光分野でチャットボットやロボット等の擬人化系 AI の活用が進展。 利用者の属性・行動の分析やこれに応じた情報・サービス提供は端緒の段階。 | <ul style="list-style-type: none"> 利用者の属性・行動等に関するデータを適切に蓄積・共有できれば AI 活用の範囲が拡大する期待。 | <ul style="list-style-type: none"> 観光活動の促進、防災対応等、旅客の利便性向上に資する。 |
| ○ 地域における輸送手段の確保 | <ul style="list-style-type: none"> 現時点では取組は少なく乗合タクシー等に限定。 また、研究・実証段階のものが多い。 | <ul style="list-style-type: none"> 技術的には AI 活用の余地はあると考えられるが、人材・体制、ビジネスモデル等の面で課題。 | <ul style="list-style-type: none"> 地域における社会基盤を適切に維持するうえで AI 活用に期待。 |
| ○ 維持・管理の効率化 | <ul style="list-style-type: none"> 鉄道や物流での施設・設備の維持管理における AI 活用事例が多い。 | <ul style="list-style-type: none"> 施設・設備に関するさまざまなデータを蓄積することで維持・管理への活用も拡大することに期待。 AR/VR 等、擬人化系 AI の活用も期待される。 | <ul style="list-style-type: none"> 社会基盤の適切な維持・管理はコスト面、人手面で大きな課題であり AI 活用による解決が期待される。 |
| ○ 人手不足への対応 | <ul style="list-style-type: none"> 他の課題とも関連するものが多く事例も多い。 現時点では人の活動を代替するのではなく支援する位置づけのもの。 | <ul style="list-style-type: none"> AI 活用の進展、信頼性の高まり等により、人の活動を支援・代替する割合が増加する方向。 ただし責任の所在等、法的検討も必要。 | <ul style="list-style-type: none"> 多くの側面で人の活動の支援・代替をすることにより、人手不足対応に効果を発揮することに期待。 |

(3) 取組主体の観点からの AI 活用事例の整理・考察

現状での AI 活用の取組事例について、取組主体別にみると、個別の企業等単独による取組が多くを占めているもの、複数の企業等が連携したり、業界団体として取り組んだりしているものや、産・官・学・民の各主体が連携しているものなどもみられる。

4 運輸・観光部門における AI 活用取組主体の意向

運輸・観光関連事業者、AI 関連事業者に対し、今後の運輸・観光部門における AI 活用の期待と課題等についてインタビューを行った。

4.1 取組主体（運輸・観光関連）の現状、期待と課題

運輸・観光関連の事業主体から聴取した AI 活用の現状や、今後の活用進展への期待、課題等に関する主な意見は以下のとおり。

- 船の自動運航システムでは、故障対応も含めメンテナンススキームの合意がとれていることが重要。メンテナンスを実施するメーカーとも共有。データ規格を標準化するなどの取組については、中立的な組織が取り組む必要がある。（船舶）
- 複数企業でデータ連携することにより訪日外国人の動きを地域全域で分析でき、これまで見えなかったものがデータから見えてくる。災害時の鉄道の利用状況、利用者の動きも分析できる。（鉄道）
- 今後、MaaS 型サービスの展開も想定され、運賃制度についても検討が必要と考えられる。（鉄道）
- 観光地の MaaS では、単なる移動経路の検索・選択・利用だけではなく宿泊施設との予約の連携等も想定している。AI が活用するデータの集約・統合を個別の企業で実施するのは難しく、中立的な機関により運輸に関する静的・動的なさまざまなデータを収集し、値付けして業界に提供するといった取組を進めていただきたい。（鉄道）
- チャットボットの機能を全国共通なプラットフォーム上で利用できるとよい。独自にすべての仕組みを設計・実装するのは規模の小さな自治体等では難しく、ベースになる仕組みやデータを全国的に共有できるとよい。（観光）

4.2 取組主体（AI 関連）の現状、期待と課題

AI 関連の事業主体のから聴取した AI 活用の現状や、今後の活用進展への期待、課題等に関する主な意見は以下のとおり（一部事務局にて補足）。

- 現状では施設・設備の保全是定期検査を前提としているが、AI の活用を前提とした保全基準の規制緩和等が考えられるのではないかと。（電機）
- 地方・中小の AI 活用を支援する仕組みが必要ではないかと。（データ融通、モデル融通等）（電機）
- データ共有には確かにハードルはあるが、信頼できる参加者によるコンソーシアム等を整備し、そのメンバーに限り共有したりカタログから選べたりするといった環境整備がされると共有が進むのではないかと。（電機）
- フォーマットを統一してオープンデータとすることで、AI 活用に取り組む事業者がそのデータを自由に使えるようにするとよい。オープンデータとすることで地方や中小の企業も低予算で採用できる AI 活用事例を作れるとよい。（大学）
- 多くの自治体が独自の観光サイトやアプリを作っているが、観光は複数自治体にわたるものなので共通した仕組みを構築・活用した方がよい。（大学）
- AI により埋もれた観光地の魅力を発見したり、災害時は機能を切り替えて情報発信したりするといったことも可能だろう。（観光）
- 観光・運輸の事業者間のサービスの連携（検索だけでなく予約、決済等まで）を推進するためには、API の標準化・オープン化が重要だが、現状ではそうになっていない。（観光）
- 大手企業だけでなく、AI ベンチャーと中小運輸事業者とのマッチング等を行う場も重要。（大学）

なお、今回の調査では企業・団体の取組動向を把握したが、今後は、利用者のニーズ・意向や、社会的受容性を把握・検討することも必要と考えられる。

5 運輸・観光部門における AI 活用に向けた政策課題

上記で調査・検討した現状・課題等を踏まえると、今後、運輸・観光部門における AI 活用の進展に向けた政策課題としては以下のようなものが考えられる。

なお、ここで提示する政策課題については、特に公共的・社会的な課題解決に資するものを取り上げている。また、個別単独の企業等のみで取り組める内容（技術開発や商品・サービスの事業化等）は原則として除外しており、複数の企業等、業界団体や、国・地方公共団体、中立的・公的な組織、その他、産官学民の連携等により取り組むべきと考えられるものを提示する。

運輸・観光部門における AI 活用に向けた政策課題（案）

(1) AI 活用のためのデータ整備と共有の仕組みづくり

- ① 事業者間・モード間でのデータ共有・連携に向けた課題整理と対応検討
- ② 部門間でのデータ共有・連携に向けた課題整理と対応検討
- ③ データ共有に係る法制度面の対応検討

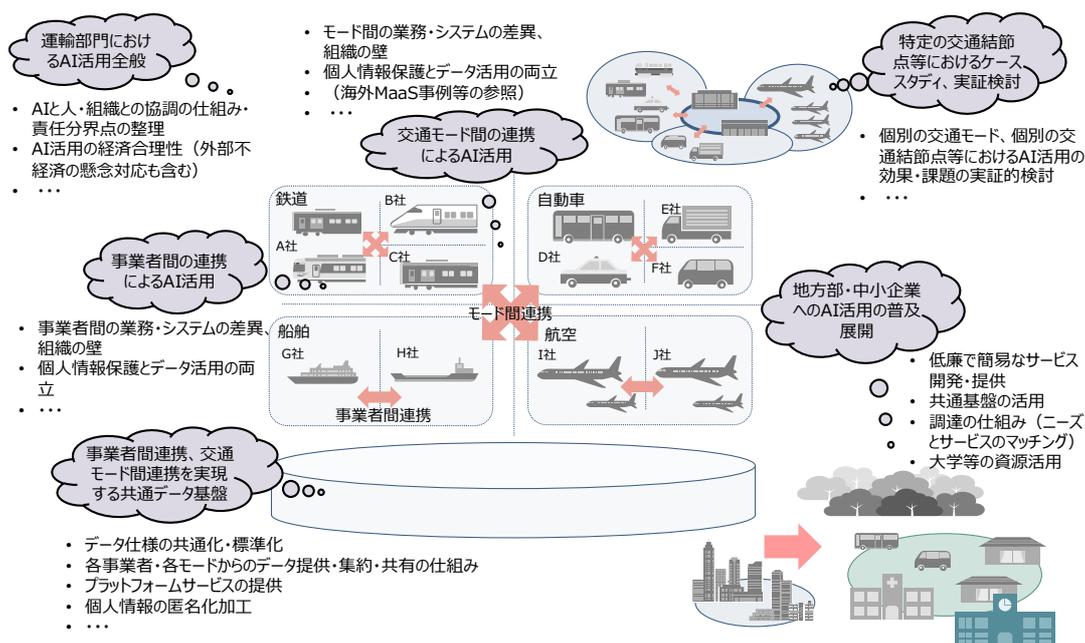
(2) 運輸・観光部門における AI 活用の効果・影響に関する調査研究

- ① 運輸・観光部門における AI 活用による効果・影響の検討
- ② 運輸・観光部門において AI を活用する際の安全性確保に関する調査研究

(3) 業界全体への AI 活用普及のための取組

- ① 中小・地方への AI 活用普及方策の検討
- ② ニーズとシーズのマッチングの場の形成

図 課題の広がり（イメージ）



5.1 今後取り組むべき政策課題

(1) AI 活用のためのデータ整備と共有の仕組みづくり

① 事業者間・モード間でのデータ共有・連携に向けた課題整理と対応検討

【運輸・観光部門における課題解決の方向】

- ・前述したとおり、運輸・観光部門においては「運行の効率化・最適化」「混雑・遅延・障害等への対応」「地域での輸送手段の確保」等が課題となっているが、これらは個別の事業者や交通モードだけで取り組んでも効果が薄く、複数事業者間・モード間で連携して取り組む必要がある。
- ・事業者間・モード間でデータの共有・連携を実現することにより、広域での運行状況の把握や分析・予測、これに対応した最適な運行計画の立案、混雑・遅延・障害発生時の的確な対応等を実現することが期待される。

【現状・課題】

- ・AI 活用により運輸・観光全体における事業・業務の効率化・高度化・最適化が期待されるものの、現時点では、事業者間・モード間でのデータ共有が十分には進んでいない。
- ・理由としては、各事業者や各交通モードの間で個別にデータを整備・利用しており、相互利用のための標準化・共通化がされていないことや、個別事業者間の競合関係や判断によりデータを他社に提供しないという側面もある。
- ・事故や障害等に係るデータは、いわゆる「ヒヤリハット情報」も含めて共有することが重要かつ有意義と考えられるが、秘密保持等の観点から、現状十分には共有されていない。

【参考】

- ・政府各府省や業界団体等においても各分野でのデータの標準化・共有や連携の取組が進みつつあり、これらの動向を視野に入れ今後の取組を検討する必要がある。
- ・国土交通省においても、「国土交通データプラットフォーム」「観光予報プラットフォーム」等の取組を展開予定である。

【取組の方向】

- ・運輸業界全体、観光業界全体を対象とした、AI 活用による事業・サービスの効率化・高度化に向けたデータ共有・連携の仕組みづくりに向け、課題の整理と

対応方策の検討を行う。

- なお、特定のデータについては、信頼できる限定された主体のみに対し、前提条件・制約条件を整えた上で、有償での提要求も想定して共有する仕組みとすることも想定される。
- また、対象となる地域や事業者の規模の差異により、活用可能なデータも異なることがありうるため、この点に留意してデータの整備や共有等を行うこととする。

<想定施策例>

- 各交通モードにおける事業者間のデータ連携促進の取組
 (共有すべきデータの内容・項目・仕様等の検討、共有により期待される効果(定性・定量)の検討、共有に向けた実証的なデータ収集・分析の試行、共有のためのプラットフォーム(組織、体制、基盤システム等)の検討等)
- 交通モード間のデータ連携促進の取組(取組内容は上記と同様)

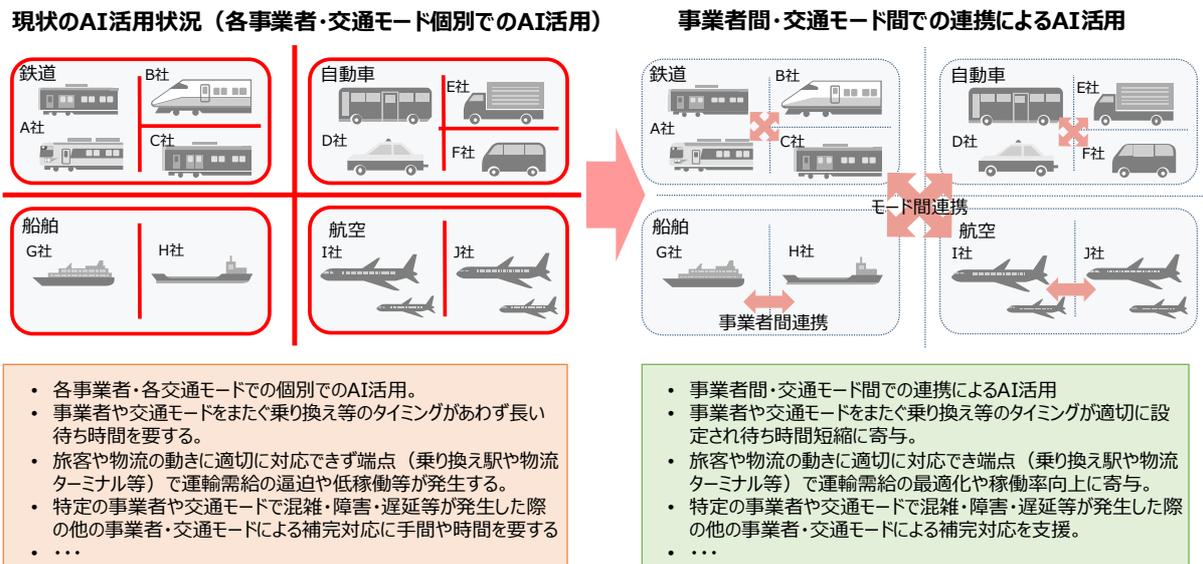


図 事業者間・交通モード間におけるデータ共有・連携のイメージ

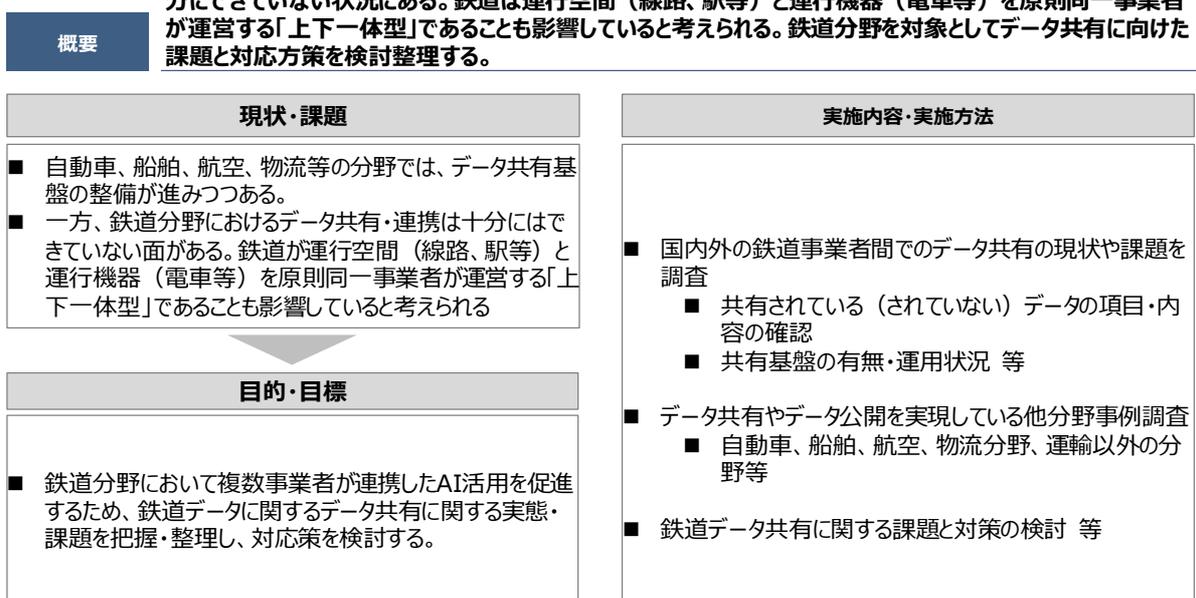
表 共有対象となるデータの種類の種類（案・例）

| 種類 | 概要 |
|----------|---------------------------------|
| 運行データ | 車両等の運行に関するデータ |
| 旅客データ | 旅客等の移動・行動に関するデータ |
| 旅客属性データ | 旅客等の属性（年齢、性別、居住地等）に関するデータ |
| 決済データ | 旅客等の移動・行動におけるサービス購入等の記録データ |
| 物流データ | 輸送物品の移動に関するデータ |
| 空間データ | 車両・旅客等が移動する空間（駅、道路、観光地等）に関するデータ |
| 維持・管理データ | 設備・機器等の維持・管理に関するデータ |
| 事故・災害データ | 事故・災害時の事象に関するデータ |
| 気象データ | 運輸に影響を及ぼす気象に関するデータ |
| ・・・ | ・・・ |

【施策展開イメージ（案・例）】

1) 鉄道分野におけるデータ共有推進のための課題と対応方策の検討

自動車、船舶、航空、物流等ではデータ共有に関する取組が進みつつあるが、鉄道では現状データ共有は十分にできていない状況にある。鉄道は運行空間（線路、駅等）と運行機器（電車等）を原則同一事業者が運営する「上下一体型」であることも影響していると考えられる。鉄道分野を対象としてデータ共有に向けた課題と対応方策を検討整理する。



2) 複数交通モード間のデータ共有・連携による効果の検証

概要

現状では、交通モード間での連携を実現するためのデータ共有は十分にはできていない。特に事故や災害発生時等に、例えば鉄道とバス、タクシーが連携することで、利用者・事業者ともに効果・メリットがあることを示す。

| 現状・課題 | 実施内容・実施方法 |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 異なる交通モード間の連携は利用者・事業者の双方にとって大きなメリットとなる（利便性向上、コスト削減）。 ■ 特に事故や災害発生時に旅客輸送を適切に融通できるとよいが、例えば、タクシー業界と鉄道業界ではデータ連携が十分にできていない。 ■ 現在、各方面でMaaSに関する検討が進んでおり、この動きと連動し、データ共有とAI活用による効果・メリットを定性・定量的に示す必要。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ ケーススタディを行う交通結節点（ターミナル駅等）を選定し、鉄道とバス、タクシーなど、異なる交通モードの連携可能性について検討（最適なバス、タクシー配車、振替輸送時の連携などを想定） ■ 具体的に想定したユースケースにおいて、実際にデータ共有を行うことで、ユーザー利便性を向上させ、事業者のコストを削減できるかケーススタディを実施 ■ ケーススタディの結果を受け、他事例への展開可能性を検討 |
| 目的・目標 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 複数の交通モード間によるデータ共有により、利用者・事業者双方にとっての効果を検証する <ul style="list-style-type: none"> ■ 利用者の利便性の向上 ■ 事業者の業務の効率化・高度化・コスト削減等 | |

3) データ共有による効果の検証

概要

事業者間でのデータ共有を促進するため、データ共有による効果（利用者の利便性向上、事業者の業務効率化・コスト削減等）について、定性的・定量的に検討・検証する。

| 現状・課題 | 実施内容・実施方法 |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 各分野におけるデータ共有及びAI活用は、運行全体の効率化、事故・遅延発生時の対応の効率化・高度化等、意義・効果があると考えられる。 ■ 一方、データ共有・AI活用による効果は、現時点、定性的・定量的に十分には整理・提示されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 国内外の運輸事業者各社および共通のデータ規格等を調査 ■ データ共有・データ公開を実現している他分野事例に関して、データ共有の効果を検証 ■ 複数事業者においてデータ共有することによる効果についてケーススタディを行い検証する。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 振替輸送の改善、発生頻度の低いデータ（事故等）の効率的蓄積等 |
| 目的・目標 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 各分野におけるデータ共有とAI活用による効果を定性的、定量的に把握しデータ共有促進に資する情報を提供する。 <ul style="list-style-type: none"> ■ データ共有の目的・期待効果、収集・共有するデータの種類、項目、内容、量などについて検討する ■ データ共有による効果について、定性的整理、定量的試算を行う。 | |

【参考】（自動車）標準的なバス情報フォーマット（国土交通省）

- バス事業者と経路検索事業者との間でデータの受渡をするための「標準的なバス情報フォーマット」を策定。

国土交通省
別添

「標準的なバス情報フォーマット」の概要等について

経路検索の現状

【経路検索の現状】

- インターネット等の経路検索は広く利用されているが、鉄道や大手バス事業者はほとんどが検索対象となっている一方、中小バス事業者は対象から外れているケースが多いのが実情。

【中小バス事業者が対象から外れている要因】

- ①時刻表等の情報が電子データ化されていない場合も多く、データ化作業が必要。
- ②情報の受渡しをするためのフォーマットが定まっていなため、データの作成に多大な手間が発生。
- ③大手と比較し検索される頻度が少ないため、経路検索事業者によるデータ収集が進みにくい。

路線バスの経路等を調べる情報取得先（平成28年12月内閣府世論調査）

| 情報取得先 | 割合 (%) |
|---------------|--------|
| インターネット等の経路検索 | 41.3 |
| バス停の掲示物 | 29.1 |
| 交通事業者の時刻表 | 11.8 |
| 交通事業者への問合せ | 8.5 |
| 交通事業者のAPP | 7.1 |

バス事業者の経路検索対応状況（平成28年4月公共交通政策部調べ）

| 事業者数 | 対応 (%) | 未対応 (%) |
|------------|--------|---------|
| 30路線以上の事業者 | 89 | 11 |
| 30路線未満の事業者 | 21 | 79 |

「標準的なバス情報フォーマット」の整備により、経路検索に資する情報の受渡しを効率化

【「標準的なバス情報フォーマット」の概要】

- データ形式は、他のシステムで活用しやすいCSV形式。
- データ項目は、停留所の位置や通過時刻表等一般路線バスの基本的な案内に必要な項目。
- 北米や欧州で広く普及するフォーマットと互換性を確保。
- 事業者や自治体が「標準的なバス情報フォーマット」を利用するための「解説書」をあわせて作成。

【情報フォーマット整備による効果】

- 中小バス事業者等と経路検索事業者等との情報の受渡しが効率化されることで、経路検索におけるバス情報の充実が期待される。

「標準的なバス情報フォーマット」による情報提供のイメージ

時刻表
停留所情報等

出所) 国土交通省「標準的なバス情報フォーマット」の概要等について
<http://www.mlit.go.jp/common/001178827.pdf>（最終閲覧日：2018年12月6日）

【参考】（船舶）IoS-OP コンソーシアム（日本海事協会他）

- IoS-OPコンソーシアムが運営する「IoSオープンプラットフォーム」は、船舶の運航データについて、船社などデータ提供者の利益を損なわずに、関係者間で共有し、造船所、メーカー等へのデータ利用権や各種サービスへの提供を可能とするための共通基盤

ShipDC 当社について お問合せ 発表事項等 リンク

海事産業のIoT基盤を提供するシップデータセンター
 当社は海事産業全体におけるIoTデータの活用機会を最大化することを目指しております。

提供サービス

IoS-OPコンソーシアム

ShipDCでは、IoSオープンプラットフォームを立ち上げ、会員企業により提供される各種IoTデータの活用機会を最大化することを目指しております。

さらに詳しくはこちら

船舶運航データ保管サービス

船上の各種機器の計測データ等を、専用のクラウドに送信することで、データベースにデータを保管することができます。船舶のライフサイクルに合わせてデータを安全に長期保管することが可能です。

さらに詳しくはこちら

データ利用サービス

データベースに保管されたデータを利用するためのサービスです。データ利用インターフェースは、APIやWebサービス、アプリケーションプログラミングインターフェース (API) をご用意しております。

さらに詳しくはこちら

気象海象情報付加サービス

運送3日分の実況気象海象情報を船中で提供するサービスと、予報気象海象情報、スベクトラム情報、過去の気象海象情報などを有線で提供するサービスがあります。高度解析などにより詳細な気象海象情報が必要な場合には有償オプションをご利用ください。

さらに詳しくはこちら

出所) シップデータセンター
<https://www.shipdatacenter.com/>（最終閲覧日：2018年12月6日）

【参考】（航空）CARATS オープンデータ（国土交通省）

- 実運用データを元にした大規模な航跡データであり、2015年2月から国土交通省航空局が提供開始

CARATS Open Data の概要 3

CARATS Open Dataは、実運用データを元にした大規模な航跡データ

2017年10月に新しいデータが提供開始
CARATS Open Data 2015

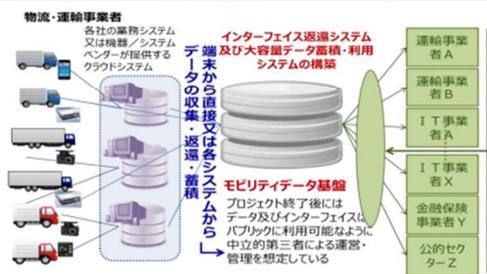
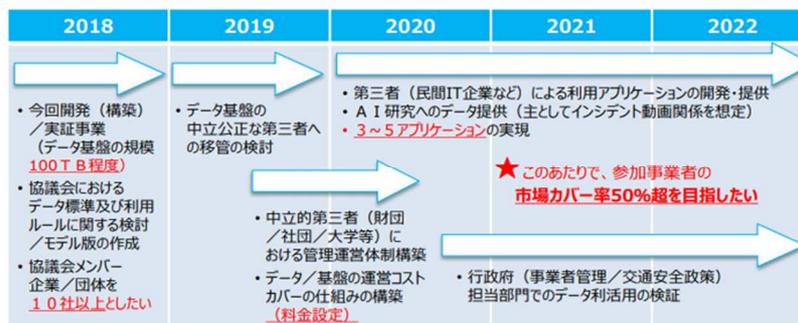
| | |
|--------|--|
| 期間 | 2012年度から2015年度の奇数月の1週間（計24週間） |
| 含まれる便数 | のべ約 64万便 の航跡データ 14.8万便(2012)、15.7万便(2013)、16.4万便(2014)、17.1万便(2015) |
| データソース | レーダーデータ （航空路管制、羽田空港ターミナル管制(2013～)） ADS-Cデータ等 （洋上管制 2015～） 飛行計画データ |
| 対象範囲 | 日本が管轄する 福岡FIR （レーダー管制空域・全域） |
| 対象便 | 計器飛行方式による定期便 （全体の約93%、軍用機、自家用機などは対象外） |
| データ形式 | 約 10秒 間隔、時系列のCSV形式（洋上便は約1分間隔） （1時間分のデータ → 1便あたり約360行） |



出所) CARATSオープンデータの概要説明
<http://www.mlit.go.jp/common/001231892.pdf>（最終閲覧日：2018年12月6日）

【参考】（物流）運輸・物流動態データの共同利活用推進事業（国連大学他）

- モビリティデータの利用基盤の構築とデータ提供、データ及びデータ基盤の標準仕様の策定、データの保有・提供・利用に関するルール、モデル契約の策定を行う。



事業継続のためには、モビリティデータ基盤を運用・更新していくための収入が必要
このために基盤（データ）提供はクラウドサービスとしての提供も視野に
ユーザーとしては、左記に示すような各分野の企業を視野に入れている
今次実施にて運営コストの算定を行い、更に、協議会にて「利用料」についてのコンセンサスを形成していく予定

出所) 運輸・物流動態データの共同利活用推進事業 説明資料
https://sii.or.jp/datashare29r/uploads/2jikoubo_jigyougaiyo_3.pdf（最終閲覧日：2018年12月6日）

【参考】 モビリティ変革コンソーシアム（JR東日本他）

- 社会課題や次代の公共交通について、交通事業者と、各種の国内外企業、大学・研究機関などがつながりを創出し、オープンイノベーションによりモビリティ変革を実現する場として設立。JR東日本が幹事。
- モビリティに関連のある3つのテーマに関して、実証実験の実施、アイデアソン・ハッカソンの開催。さらに、AI、IoT、ビッグデータに関する勉強会等を開催

(1) ワーキンググループ (WG) テーマ (案)

- ① Door to Door 推進 WG (出発地から到着地までのシームレスな移動の実現)
 - ・ パーソナルモビリティ、バス、タクシー等との運行連携による移動時間の短縮
 - ・ 事業者の枠を超えた情報共有化による、お客さま一人ひとりに応じた情報提供
- ② Smart City WG (次世代型の街のあり方とそれを支える公共交通の役割の検討)
 - ・ 他交通事業者や各種メーカーとの連携による踏切・ホーム等における事故の低減
 - ・ 再生可能エネルギーの活用や、地域との連携によるスマートグリッドの確立
- ③ ロボット活用 WG (公共交通機関におけるロボット技術の活用)
 - ・ ロボット技術やドローンを活用した検査・メンテナンス・サービス作業の軽減
 - ・ 移動支援ロボットを活用した荷物搬送や重作業支援



踏切・ホームの安全向上



ロボット技術の活用

(2) 活動内容

上記テーマに応じた実証実験の実施、アイデアソン・ハッカソンの開催、さらに、AI、IoT、ビッグデータ等の新規技術に関わる勉強会等を行います。

出所) JR東日本 モビリティ変革コンソーシアムウェブサイト
<http://www.jreast.co.jp/jremic/> (最終閲覧日: 2018年12月6日)

② 部門間（運輸・観光・防災等）でのデータ共有・連携に向けた課題整理と対応検討

【運輸・観光部門における課題解決の方向】

- ・運輸・観光部門では、「多様な旅客へのサービス・情報の提供」が課題となっており、特に高齢者、障害者や、急増する訪日外国人や当該地に初めて訪れる観光客等に対する確かな情報提供を行うことが求められている。
- ・AI を活用し旅客の属性・志向・行動履歴等に対応した情報提供を行うとともに、運輸だけでなく、観光、防災も含めたトータルな情報提供を行うことにより、旅行者が安全・安心に快適な旅行を楽しむことができると期待される。
- ・また、運輸部門内のみの連携だけでなく、観光部門、防災部門と連携を図ることにより、例えば災害発生直後は運輸機関は利用せずに都市・地域内の施設で待機することにより災害対応の全体最適化を図るといったことも期待できる。

【現状・課題】

- ・上記のとおり、運輸部門、観光部門、防災部門等、多部門に渡るデータ連携により、MaaS 型サービスやインバウンドへの適切な情報提供・安全確保等が期待されるものの、現時点では各部門においてデータ共有・連携の取組（データ仕様の共通化・統一化やデータ共有・連携のための体制づくり）が進められており、個別の部門内でのデータ共有・連携も十分ではない状況であり、部門間のデータ共有・連携のための仕組みは整っていない状況といえる。
- ・このため、高齢者、障害者、外国人観光客等が円滑かつ安全・安心な観光行動には現時点さまざまな制約があり、混雑・障害や災害発生時の誘導等にも課題がある状況である。
- ・ただし、データの統合・共有やAI の活用により、特定の運輸機関や観光地に利用者が集中してしまうなど、生じうるネガティブな側面についても検討が必要と考えられる。

【取組の方向】

- ・運輸、観光、防災等、複数部門間でのデータ共有・連携によるAI 活用と全体最適化に向けた課題の整理と対応方策の検討を行う。

<想定施策例>

- ・ 運輸と観光とが密に連携した情報提供・予約・決済サービス等の検討
- ・ 外国人観光客等への防災情報の適時提供の仕組みづくり

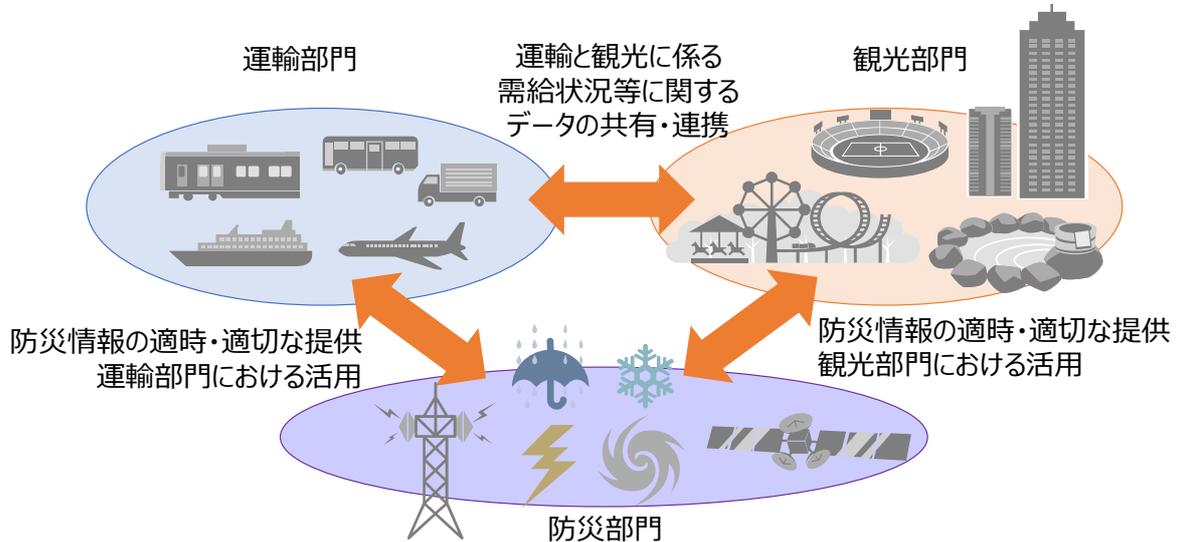


図 部門間（運輸・観光・防災）でのデータ共有・連携による対応イメージ

【施策展開イメージ（案・例）】

1) 事故・災害時の訪日外国人に対する適切な情報提供に関する検討

| 概要 | 訪日外国人が安心して観光、移動できるようにするため、事故や災害時の情報提供に関するニーズを把握するとともに、事故・災害発生時に、運輸事業者、宿泊事業者等で連携して対応する仕組みを検討する | |
|--|--|--|
| 現状・課題 | 実施内容・実施方法 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 訪日外国人は急増しており、今後も増加が見込まれる。 ■ 事故・災害発生時に、外国人に情報提供を行うスマートフォン向けアプリ等は存在するが、現時点、ルート案内等は行っていない。 ■ 訪日外国人が滞在先で事故・災害等が発生したときに、交通機関の運行状況などを把握し、円滑・安全に宿泊先まで帰ることは現時点課題があると考えられる。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 訪日外国人や日本人旅行者に対し、事故・災害時に提供してほしい情報に関するアンケート調査を実施。 ■ 運輸事業者、宿泊事業者等に対して、事故・災害時の情報提供に関するアンケートやヒアリング調査を実施。 ■ 運輸事業者、宿泊事業者との連携により、事故・災害時のデータ共有とAI活用による連携方策について検討。 | |
| 目的・目標 | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 訪日外国人が安心して日本を観光、移動できるようにするため、事故・災害等の発生時にルート情報等も含めて情報提供できるようにする。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 事故・災害時の情報提供に関するニーズを調査 ■ 事故・災害時のデータ共有する仕組みを検討 | | |

【参考】 プッシュ型情報発信アプリ「Safety Tips」(観光庁)

- 日本国内における緊急地震速報及び津波警報を英語で通知するプッシュ型情報発信アプリ。
- 避難行動を英語で示した避難フローチャートや周りの人から情報を取るためコミュニケーションカード、災害時に必要な情報を収集できるHPリンク集などを提供。
- ただし、現状、交通情報やルート案内の機能は提供されていない。



出所) 観光庁 プッシュ型情報発信アプリ「Safety tips」概要
<http://www.mlit.go.jp/common/001058529.pdf> (最終閲覧日: 2018年12月6日)

2) 観光産業の需給最適化に関する検討

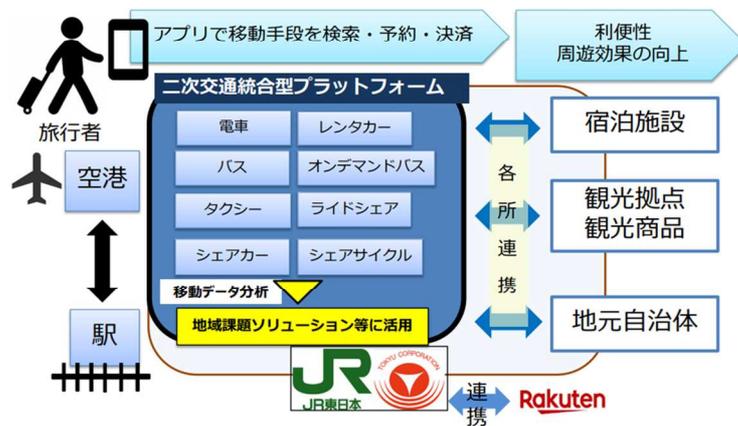
概要 集客施設運営者、宿泊事業者、運輸事業者とが連携し、リアルタイムなデータ共有とAI活用による観光業と運輸業の需給最適化について検討を行う

| 現状・課題 | 実施内容・実施方法 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 集客施設運営者、宿泊事業者、運輸事業者は現時点十分には情報共有・連携ができていないため、集客者や宿泊者の量やタイミングに対応した運輸サービスが適切に提供されないといった課題が生じている。 ■ 一方、時々刻々と変化する観光資源の状況、集客者数等を適切に予測したり把握することは難しい。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 山岳地、離島など交通モードがある程度限定され、かつ観光資源が豊富なエリアをケーススタディの対象地域として選定。 ■ 観光施設運営者、宿泊事業者、輸送事業者と協議会を開催し、リアルタイムなデータ共有に関して検討 <ul style="list-style-type: none"> ■ データ共有の実現可能性 ■ データ共有した場合に実現可能なサービスの検討 ■ シミュレーション、実証事業等 |
| 目的・目標 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 時々刻々と変化する滞在先の混雑状況や、観光資源の状況をリアルタイムでユーザーと各事業者で共有しAIを活用することで、ユーザー体験を最大化し、各事業者の収益増加に資する | |

【参考】JR 東日本、東急電鉄、楽天による「観光型 MaaS」

- 2019 年春に伊豆エリアで実証実験を予定。
- 伊豆エリアの二次交通を検索・予約・決済できる機能と、宿泊施設、観光地等を連携させることで、国内外観光客が観光拠点をシームレスに移動できる仕組みを構築し、その効果を検証する
- 今後伊豆エリアだけでなく、北海道や東北など他観光拠点での展開も視野に入れている

【別紙】 観光型MaaSが目指すイメージ図



● 第三者参画もオープンに受け入れ、地域課題解決にともに取り組む

出所) 東急電鉄プレスリリース
<http://www.tokyu.co.jp/image/news/pdf/20180926.pdf> (最終閲覧日: 2018年12月6日)

【参考】 小田急電鉄、MaaS に関する取組

- 2018年4月27日、小田急電鉄は2020年度までの新たな中期経営計画を発表し、MaaSについて言及。
- 2018年9月、自動運転バスの実証実験と、「Yahoo!乗換案内」を活用した情報提供のトライアルを実施。
- 将来的には、ホテル・商業などの情報・手配などの付加的サービスを検討。

『モビリティ×安心・快適』 2020年度の達成状態と具体的施策



2020年度
の達成状態 2

次世代モビリティを活用したネットワークの構築

次世代のテクノロジーを活かし、多様な交通モードのシームレスな連携による移動サービスを楽しむ生活の実現を目指す

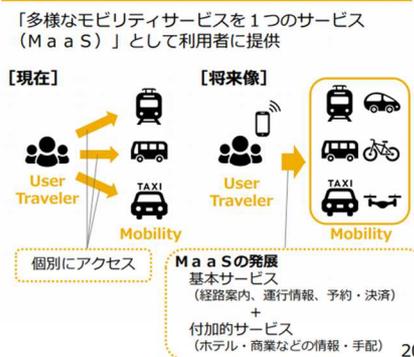
直近での取り組み

- ・ 自動運転バスの実証実験 (18年度予定)
- ・ 外部パートナーとの連携



慶應義塾との連携協力協定 (17年12月)

将来像



出所) 小田急電鉄 長期ビジョン2020の修正および中期経営計画 (2018~2020年度)
https://www.odakyu.jp/ir/news/os0aa10000049ui-att/2017_4Qtyukei.pdf (最終閲覧日: 2018年12月6日)

③ データ共有に係る法制度面等の対応検討

【運輸・観光部門における課題解決の方向】

- ・上記のとおり、運輸・観光部門のさまざまな課題解決に向け、事業者間、モード間、部門間でデータ共有・連携を図り、これをベースとしてAIを活用していくことが期待されるがデータを取り扱うための法制度面等の整理も必要である。

【現状・課題】

- ・AI活用に係るデータの利用に関する法制度面の対応（個人情報保護や著作権保護）については、政府各府省や業界団体等でも取組が進められているところだが、これを踏まえつつも、特に運輸・観光部門の課題について整理・検討が必要なものもある（交通データの匿名加工処理、データの所有権・利用権の整理等）。
- ・平成30年1月1日施行にて著作権法の改正があり、AIによる学習用データセットの共有、公開や、使用済学習用データセットの販売が適法となった。AI活用における著作権保護に係る法規制が緩和されたため、これを踏まえてデータ共有・連携を促進することが期待される。

【取組の方向】

- ・特に運輸・観光部門において事業者間・交通モード間・部門間でのデータ共有を図る際の、法制度面等の留意事項（個人情報保護や著作権保護等）の確認・整理。

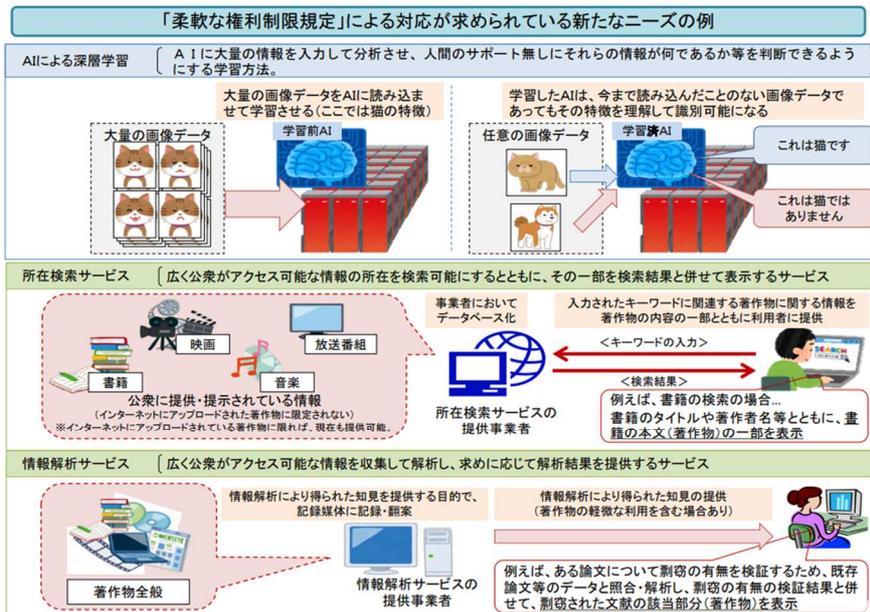
【施策展開イメージ（案・例）】

データ共有における個人情報保護および著作権保護に関する検討

| | | |
|--|--|--|
| 概要 | 事業者間・交通モード間のデータ共有のニーズはあるが、個人情報や著作権の保護が必要であり、活用・共有のハードルとなっている面がある。運輸部門におけるデータ共有・利活用と個人情報保護・著作権保護を両立させるための方策を検討する。 | |
| 現状・課題 | 実施内容・実施方法 | |
| <ul style="list-style-type: none">■ 事業者間や交通モード間のデータ共有のニーズはあるが、個人情報保護や著作権保護に留意・配慮する必要がある。■ 平成31年1月1日施行の著作権法改正により、AIのための学習用データセットの共有、使用済み学習用データセットの販売、学習用データセットの公開が適法となる。 | <ul style="list-style-type: none">■ 事業者間・交通モード間でのデータ共有の際の個人情報保護、著作権保護に関する課題を整理。■ データ共有を実現した他分野事例における個人情報保護・著作権保護対応について調査。■ 運輸部門におけるデータ共有に関する個人情報保護・著作権保護に関する方策を整理。 | |
| 目的・目標 | | |
| <ul style="list-style-type: none">■ 事業者間・交通モード間のデータ共有と、個人情報保護・著作権保護の両立を図るための方策を検討する。 | | |

【参考】著作権保護法の改正（AIによる利活用促進関連）

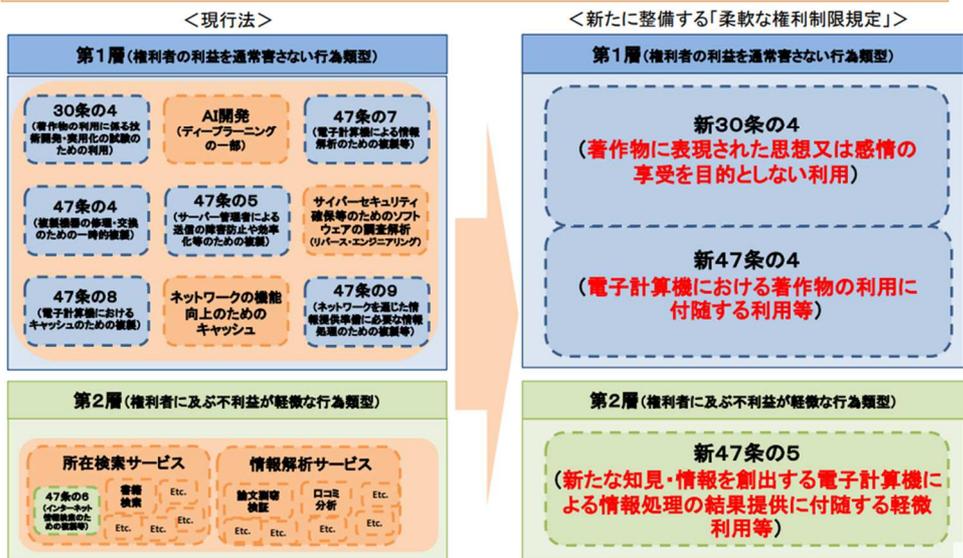
- 2019年1月1日施行の著作権法の改正により、学習用データセットの共有、使用済み学習用データセットの販売、学習用データセットの公開が適法となる見込み。



出所) 著作権法の一部を改正する法律案 概要説明資料 (AIの利活用促進関係)
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/kensho_hyoka_kikaku/2018/sangyou/dai5/siryou2-4.pdf (最終閲覧日: 2018年12月6日)

「柔軟な権利制限規定」の整備のイメージ(概要)

- 現行法でも、第1層、第2層のコンセプトが妥当する権利制限規定が複数整備されている。
- 今回、現在把握されていないニーズや将来の新たなニーズに対応できるように、**現行規定を包含するより包括的な3つの「柔軟な権利制限規定」を新設**する。改正に伴い、現行規定は削除し、これらを包含する新しい規定に統合する。



出所) 著作権法の一部を改正する法律案 概要説明資料 (AIの利活用促進関係)
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/kensho_hyoka_kikaku/2018/sangyou/dai5/siryou2-4.pdf (最終閲覧日: 2018年12月6日)

(2) 運輸・観光部門における AI 活用の効果・影響に関する調査研究

① 運輸・観光部門における AI 活用による効果・影響の検討

【運輸・観光部門における課題解決の方向】

- ・運輸・観光部門では、「運行の効率化・最適化」「混雑・遅延・障害等への対応」「地域における輸送手段の確保」「人手不足への対応」等が課題となっており、AI 活用による解決の支援が期待される。
- ・AI 活用による効果や影響を定性的・定量的に把握する調査研究を進めることにより、運輸・観光部門における AI 活用に対する理解の進展、導入推進につながるものと期待される。

【現状・課題】

- ・運輸・観光部門において AI 活用は進展しつつあるが、その効果・影響の捉え方については現時点整理されていない。
- ・個別の企業等における投資対効果、事業採算性等については各企業で検討すればよい事項と考えられるが、社会的、公共的な効果・影響については公的機関による検討・整理が望まれる。

【取組の方向】

- ・運輸・観光部門における AI 活用による効果や影響（特に社会的、公共的な効果・影響）について、その発現のメカニズム（どのような AI をどのような事業・業務に適用すると、どのような効果・影響が発現するか）を検討・整理したうえで、定性的・定量的に把握・評価する手法について調査検討を行う。
- ・効果・影響の内容・範囲については、公共政策の観点から、社会的格差への対応、安全・安心の確保、環境への配慮等、幅広く視野に入れることが考えられる。
- ・なお、現状、運輸・観光部門における AI 活用は技術開発や試行的な導入を行っているものも多いため、経済効果や費用便益の算定等については、今後、本格的な AI 活用の進展を見込み、中長期的に検討すべき課題と考えられる。

【施策展開イメージ（案・例）】

運輸・観光部門における AI 等活用による社会的効果・影響等の調査研究

概要

運輸部門においてもAIの活用は進展しつつあるが、その効果・影響を定性的・定量的に把握する手法は十分に整理・共有されていない。運輸部門の観点からAI導入の目的・効果・影響等を評価する手法を開発し、関係主体に提供することにより、適切なAI活用普及の一助とする。

現状・課題

- 運輸部門においてAIの活用は進展しつつあるが、各分野・各事業者独自の取組が多く、導入による利用者・事業者や経済・社会への効果・影響を定性的・定量的に把握する手法は十分に整理・共有されていない。
- 運輸部門におけるAI導入の目的、期待される課題解決等との対応も十分に整理されていない。

目的・目標

- 運輸部門におけるAI導入の目的を整理したうえで、AI導入による利用者・事業者や経済・社会に対する効果・影響を定性的・定量的に把握する手法を開発する。
- これを関係主体に提示・共有することで、運輸部門における適正なAI活用普及の一助とする。

実施内容・実施方法

- 運輸部門におけるAI導入のパターンと導入目的・期待効果等の整理。
- 運輸部門におけるAI導入による効果・影響の定性的整理（リストアップ）。
- 運輸部門におけるAI導入による効果・影響の定量的試算（定量化可能なものを抽出）

② 運輸・観光部門において AI を活用する際の安全性確保に関する調査研究

【運輸・観光部門における課題解決の方向】

- ・運輸・観光部門では、「混雑・遅延・障害等への対応」「維持・管理の効率化」「多様な旅客へのサービス・情報の提供」「人手不足への対応」等の課題について、特に安全・安心の確保が重要な要素と考えられる。AI 活用により運輸・観光部門における安全・安心の向上を図ることが期待される。

【現状・課題】

- ・運輸・観光部門における AI を活用した安全・安心確保の方策や、AI を活用する場合の留意点等について、既存の安全・安心確保の枠組み（鉄道における RAMS 等）への AI の適用等、現時点十分に整理されていない。
- ・安全性の確保の観点では、現時点と比較してどの程度リスクが増減するか、といった視点での検討も重要な観点である。

【取組の方向】

- ・特に運輸部門において重要となる安全性の確保について、AI 活用により効率化・高度化が期待されることや、AI 活用の際に留意すべきことなどについて、既存の安全性確保の基準や法令的な枠組み等を参照・確認しつつ、将来に向けた調査検討を行う。
- ・なお、運輸部門における安全管理の仕組みとしては、RAMS 等、既存の枠組みや基準等があり、これらを踏まえた検討が必要である。これらの基準等との整合・連携の観点から、いわゆる「ブラックボックス型 AI」の活用はハードルが高く、当面は人間の実施する業務を支援するものという位置づけとなると考えられる。

【施策展開イメージ（案・例）】

運輸・観光部門における AI 等活用における安全性確保に関する調査研究

概要

運輸部門におけるAI導入にあたっては、特に旅客等の安全性の確保の観点から、適切な導入・活用が求められる。安全性を確保の観点からAIを導入・活用する方法、留意事項等を検討する。

| 現状・課題 | 実施内容・実施方法 |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">■ 運輸部門におけるAI導入にあたっては、特に旅客等の安全性確保を十分に図ることが重要である。■ 現状では、AI導入に際しての安全性確保の観点からの方策、留意事項等は十分に整理・提示されていない。 | <ul style="list-style-type: none">■ 運輸部門においてAIを導入する際の安全性確保の観点からの懸念事項の整理（人とAIの判断の整合、責任分界点、サイバーセキュリティ等）■ 運輸部門における既存の安全確保に関する法令・基準・取組等の確認とAI活用の可能性検討。■ 安全性の観点からの適切なAI導入方策（対象、方法）、留意点等の検討、整理。 |
| 目的・目標 | |
| <ul style="list-style-type: none">■ 運輸部門におけるAI導入にあたり、特に安全性確保の観点からの適切な導入対象・方法や留意事項を検討する。 | |

【参考】RAMS 規格の概要

- ・国際的には、鉄道システムに AI 技術を活用する際の安全性・信頼性を立証するためには、RAMS 規格（IEC62278）に準拠する必要がある。RAMS 規格はシステムのライフサイクルの各フェーズ（設計～運用～保守）を想定して、安全性評価、信頼性評価を行い、各フェーズにおける安全対策を事前に検討するための規格である。
- ・したがって、AI 活用に関する議論を行う際も、まず具体的なユースケースを想定した後に、RAMS 規格に則った安全性・信頼性の議論をする必要がある。
 - 鉄道システムに関して、システム全体の安全性・信頼性を立証する手法として“RAMS 規格”と呼ばれている国際規格（IEC 62278）が存在
 - RAMS 規格は、Reliability（信頼性）、Availability（可動性）、Maintainability（保全性）、Safety（安全性）の頭文字を取ったもので鉄道システム全体の規格
 - RAMS 規格は、システムの構想から廃棄までのライフサイクル全体について規定する機能安全規格（注）の一種
 - 欧州を始めとして、海外では、RAMS 規格に則って鉄道システムの安全性を立証することが主流となっている
 - 特に鉄道信号システムは IEC62425、鉄道ソフトウェアは IEC62279 が規格として定められている

注) 機能安全規格：試験により規格適合を証明する技術仕様規格とは異なり、技術的・組織的機能の両方によって安全性を達成していることを示す規格

表 IEC62278 のコンテンツ

| | |
|---|-----|
| FOREWORD | 7 |
| INTRODUCTION | 9 |
| 1 Scope | 11 |
| 2 Normative references | 13 |
| 3 Definitions | 13 |
| 4 Railway RAMS | 23 |
| 4.1 Introduction | 23 |
| 4.2 Railway RAMS and quality of service | 23 |
| 4.3 Elements of railway RAMS | 25 |
| 4.4 Factors influencing railway RAMS | 29 |
| 4.5 Means to achieve railway RAMS requirements | 41 |
| 4.6 Risk | 43 |
| 4.7 Safety integrity | 49 |
| 4.8 Fail-safe concept | 53 |
| 5 Management of railway RAMS | 53 |
| 5.1 General | 53 |
| 5.2 System life cycle | 55 |
| 5.3 Application of this standard | 71 |
| 6 RAMS life cycle | 75 |
| 6.1 Phase 1: Concept | 75 |
| 6.2 Phase 2: System definition and application conditions | 79 |
| 6.3 Phase 3: Risk analysis | 85 |
| 6.4 Phase 4: System requirements | 89 |
| 6.5 Phase 5: Apportionment of system requirements | 97 |
| 6.6 Phase 6: Design and implementation | 99 |
| 6.7 Phase 7: Manufacturing | 105 |
| 6.8 Phase 8: Installation | 107 |
| 6.9 Phase 9: System validation (including safety acceptance and commissioning) | 111 |
| 6.10 Phase 10: System acceptance | 115 |
| 6.11 Phase 11: Operation and maintenance | 117 |
| 6.12 Phase 12: Performance monitoring | 119 |
| 6.13 Phase 13: Modification and retrofit | 121 |
| 6.14 Phase 14: Decommissioning and disposal | 123 |
| Annex A (informative) Outline of RAMS specification – example | 127 |
| Annex B (informative) RAMS programme | 137 |
| Annex C (informative) Examples of parameters for railway | 147 |
| Annex D (informative) Examples of some risk acceptance principles | 151 |
| Annex E (informative) Responsibilities within the RAMS process throughout the life cycle .. | 159 |

出典 : IEC 62278:2002 Railway applications – Specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS)

(3) 業界全体への AI 活用普及のための取組

① 中小・地方への AI 活用普及方策の検討

【運輸・観光部門における課題解決の方向】

- ・運輸・観光部門では、「地域における輸送手段の確保」「人手不足への対応」等が課題となっており、これらは特に地方部や中小企業で深刻な問題となっている。
- ・地方・中小において、需要量が疎だったり、事業者の資本が不十分だったりしても、共有の AI サービスを廉価で活用すること等により、デマンド型交通手段の的確な運行、運転手の業務支援等を行うことにより、地域の課題解決に結びつくことが期待される。

【現状・課題】

- ・大手企業や大都市部では AI 活用が進展しつつあるが、中小企業、地方部では、解決すべき課題はあるものの、人材、資金、情報等の不足等のため、AI 活用が進みにくい。

【取組の方向】

- ・AI 活用のニーズもあるにも関わらず、情報面や資金面、組織体制面等で AI 活用が進みにくい中小・地方の運輸・観光事業者に対し、AI 活用を普及させるための方策について検討する。

<想定施策例>

- ・都市部・大手企業による AI 活用のためのデータの提供の仕組み
- ・クラウド型・共用型の AI 活用アプリケーションの創出・普及 等

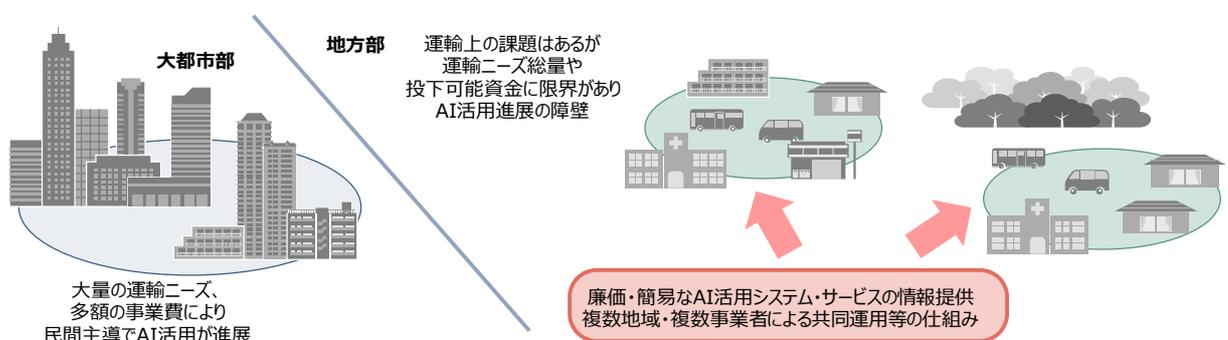
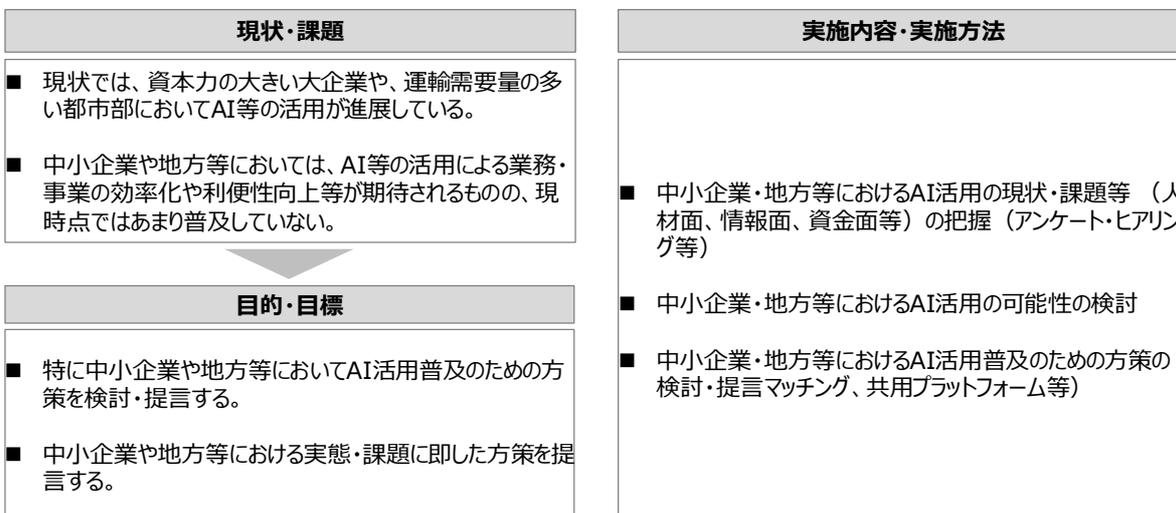


図 課題のイメージ

【施策展開イメージ（案・例）】

概要

現在、大企業や都市部を中心にAI等の活用が進展しており、中小企業や地方等においてはあまり普及していないものと考えられる。中小・地方等におけるAI活用普及のための方策について検討・提言する。



② ニーズとシーズのマッチングの場の形成

【運輸・観光部門における課題解決の方向】

- ・上記のとおり、運輸・観光部門におけるさまざまな課題解決のためにAI活用が期待されるところだが、そのためにはニーズ側（運輸・観光事業者）とシーズ側（AI事業者）の適切なマッチングが必要である。

【現状・課題】

- ・運輸・観光事業者は解決すべき課題を抱えているものの、どのようなAI技術をどのような業務に適用すれば効率的か、どのような事業者・組織や人材がAI技術活用サービスを提供できるのか、導入・運用コストはどの程度か、といった情報が不十分な状況である。

【取組の方向】

- ・ニーズ側（課題解決のためにAIを活用したい運輸・観光事業者）とシーズ側（AI事業者（ベンチャー含む）や大学等）とのマッチングの場を形成する。

〈想定施策例〉

- ・運輸・観光部門におけるAI活用サービスや関連データの情報収集・カタログ化・情報提供・販売支援等

【施策展開イメージ（案・例）】

概要 現状、AI等の活用が普及しつつあるが、ニーズ側（運輸事業者）とシーズ側（AI事業者・人材等）のマッチングの機会は十分に形成されていないと考えられる。ニーズとシーズのマッチングを支えるプラットフォーム等について検討・提言する。

| 現状・課題 | 実施内容・実施方法 |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">■ 現状、AI等の活用を求めるニーズ側（運輸事業者）とAIに関する製品・サービスを提供するシーズ側（AI事業者、人材等）のマッチングの機会は十分に形成されていないと考えられる。 | <ul style="list-style-type: none">■ 運輸事業者からのAI事業者・人材等に対するニーズ、情報収集方法等の実態把握（ヒアリング等）■ AI事業者・人材からの運輸事業者に対する情報発信、営業活動等の実態把握（ヒアリング等）■ ニーズとシーズのマッチングプラットフォームの企画立案、提言 |
| 目的・目標 | |
| <ul style="list-style-type: none">■ ニーズ側（運輸事業者）とシーズ側（AI事業者・人材）とのマッチングを支えるプラットフォームについて検討・提言する。■ 特に情報や機会が不足がちな中小企業・地方等を意識し、地方大学やベンチャー等とのマッチング機会も検討する。 | |

5.2 政策課題への取組主体

前項で掲げた政策課題については、さまざまな主体の役割分担、協力連携により取り組むことが必要であると考えられる。それぞれの課題への取組において参加が想定される主体や役割分担等はおおむね以下のように考えられる。

(1) AI 活用のためのデータ整備と共有の仕組みづくり

AI 活用のためのデータ共有については、特に事業者間、交通モード間、分野間でのデータ共有が求められることから、個別の企業等での取組での実現は難しい側面がある。

複数の事業者が参加する業界団体や中立的な組織により、業界横断、交通モード横断等でのデータ共有の仕組みを形成することが期待される。

なお、共有すべきデータの内容・項目・仕様等については、データ分析やAI活用の観点から、大学・研究機関等の協力を得て検討することが考えられる。

(2) 運輸・観光部門における AI 活用の効果・影響に関する調査研究

本報告書で提示している政策課題については、特に AI 活用に係る社会的な効果・影響や安全・安心確保に係る取組であるため、個別企業の参加・協力を得つつも、国、大学・研究機関、中立的組織等による取組が期待される。

(3) 業界全体への AI 活用普及のための取組

本報告書では特に地方・中小への AI 活用普及を企図していることから、地方自治体や地域の業界団体、大学・研究機関（特に地方大学等）の協力・連携による取組が期待される。

また、データやアプリケーションの地域間での共通利用等により、社会的コストの削減や地域間連携による旅客の利便性向上等の効果発揮等も期待されることから、国や中立的組織等による地域間連携や AI 活用普及への取組も期待される。

なお、これらの取組は相互に関係し、連携して取り組まれることが重要である。

さまざまな主体が参加するこれらの取組について、いかに連携させ総合的に展開していくべきかといったビジョンを国や中立的な組織等が描くことも重要であると考えられる。

おわりに

わが国は人口減少・少子高齢化をはじめ、世界に先駆けて社会的な課題に直面し、この解決に取り組む「課題解決先進国」であり、運輸・観光部門の諸課題も重要な要素となっている。

また、特に運輸部門については、医療・健康・介護、環境・エネルギー等、他のさまざまな部門の基盤となるものであり、運輸部門の課題解決は他部門の課題解決にも資するものである。

昨今のAIの開発・普及の進展は著しく、運輸・観光部門においてもAIの活用が進展しつつあるが、上記諸課題の解決という面からは、その取組はまだ緒に付いたところであるといえる。

今後、AI技術の一層の進展が期待されるが、これに加えて、社会システムとしての運輸・観光事業への本格的な実装により、諸課題の解決に効果を発揮していくことが期待される。このためには、運輸・観光部門におけるAI活用に関するビジョンやロードマップを描き、本調査で提示したようなさまざまな政策課題への取組を進めていくことが重要であると考えられる。

【資料編】

【強制余白】

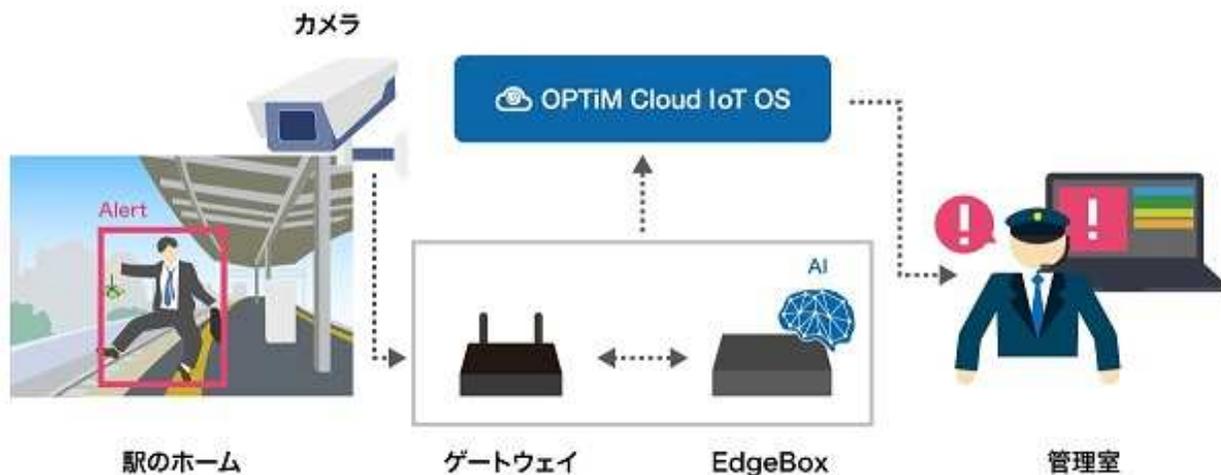
日本における AI 活用事例（個票）

【強制余白】

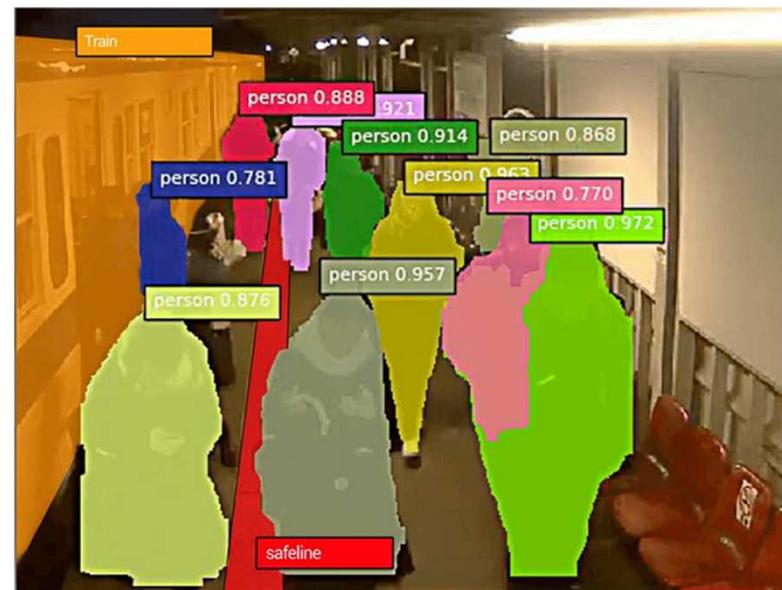
No.1【鉄道】ホームへの転落防止

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-----------------------------|-------|------------|-------------|---------|-------------|-----------------------|------|------|------|
| ホームへの転落防止 (九州旅客鉄道/オプティム) | 鉄道 | 旅客 (一般) | 認識 分析・推論 | オペレーション | 交通モード 端点 | 安全・安心の確保/ 人手不足への対応 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 九州旅客鉄道とオプティムは、無人駅に設置した監視カメラの映像を分析し、線路内への転落や白線外への立ち入りをAIで自動的に検出するシステムの実証実験を実施(2017年10月～)。
- 監視カメラの映像を深層学習で分析し、ホームの乗客を自動認識。異常を検出すると、ネットワーク経由で管理室に瞬時に知らせる仕組み。
- 従来は複数駅のカメラ映像を職員が同時に目視しており負荷が高かったが、AIがかわりに監視を実施。



システム構成※



画像解析結果のイメージ（人、電車、黄色い線を認識）※

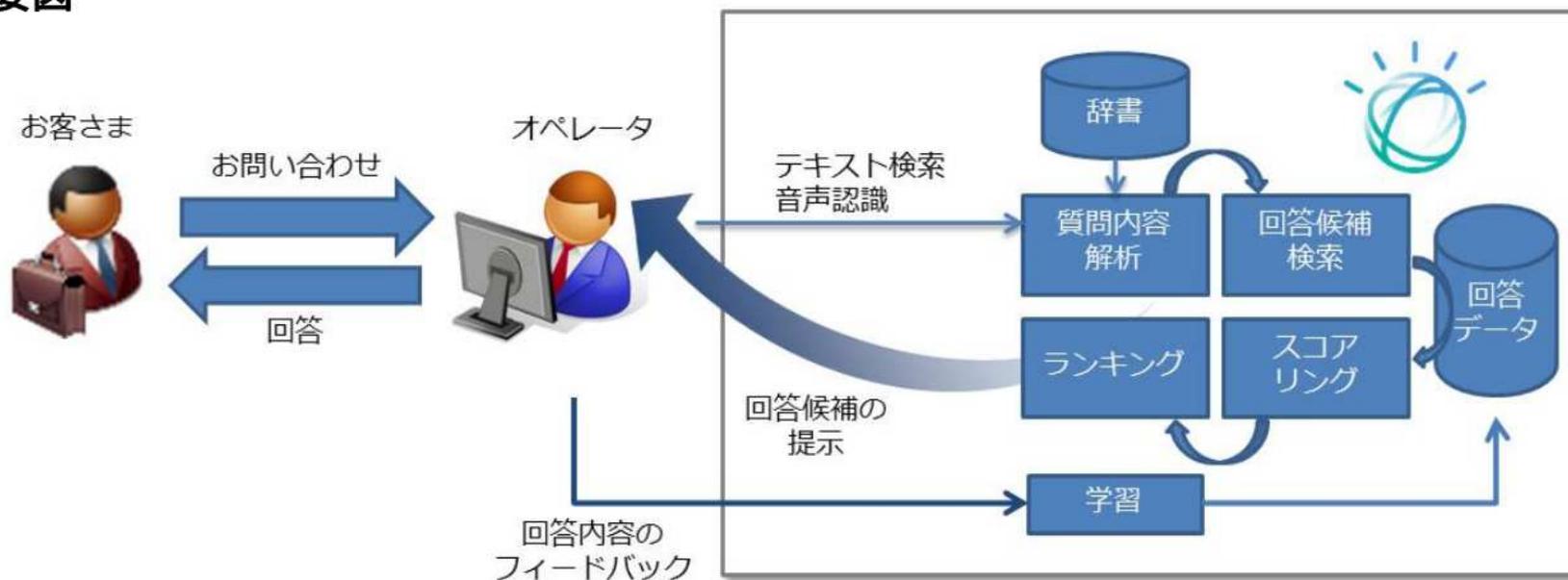
No.2【鉄道】 問い合わせ対応の支援

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---------------------------------|-------|------------|--------------------|---------|--------------|------------------------------------|------|------|------|
| 問い合わせ対応の支援 (東日本旅客鉄道/ IBM) | 鉄道 | 旅客 (一般) | 認識 分析・推論 最適化 | オペレーション | 運行システム 全体 | 多様な旅客へのサービス・ 情報の提供/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- 東日本旅客鉄道は、AIを活用したお問い合わせセンターの業務支援システムを導入。
- IBMのAIプラットフォーム「IBM Watson」を活用し、お問い合わせセンターへの電話の内容を自動的に判断、回答する内容の候補をオペレーターに提示。
- 東日本旅客鉄道が策定した「技術革新中長期ビジョン」に基づき、今後もAIを活用したサービスを検討する予定。

概要図

人工知能によるお問い合わせセンター業務支援システム



システムの概要※

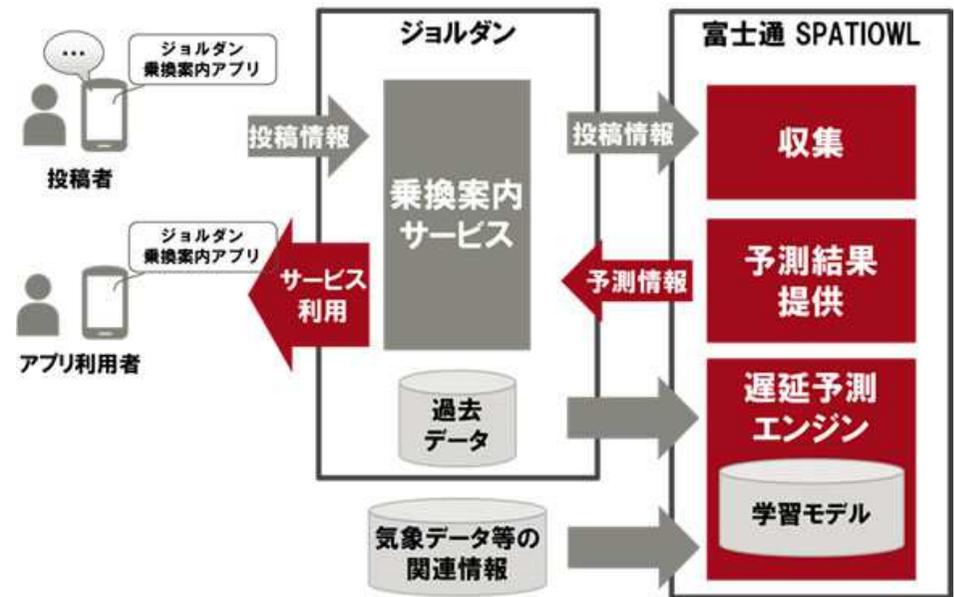
No.3【鉄道】 列車の遅延時間予測

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--------------------------|-------|------------|--------|---------|--------------|---|------|------|------|
| 列車の遅延時間予測 (富士通/ジョルダン) | 鉄道 | 旅客 (一般) | 分析・推論 | オペレーション | 交通モード 利用中 | 混雑・遅延・障害等への対応/ 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 富士通とジョルダンは、既存の乗換案内サービスに、AIの機械学習技術を活用した列車の遅延時間を予測する機能を加え、公共交通機関利用者の行動選択を支援する実証実験を実施（2016年7月～9月）。
- 富士通のAI技術「Zinrai」を使い、過去の投稿情報と運行情報を学習させ、これらのデータと現在の投稿情報および運行情報から遅延時間を予測し、クラウドサービス「SPATIOWL」から提供。この予測情報は、ジョルダンの乗換案内アプリに乗換案内の検索結果として表示され、列車遅延時における利用者の行動選択を支援。



サービスの画面イメージ※



システムの概要※

No.4【鉄道】 列車の混雑予想

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------|-------|------------|--------|---------|--------------|---|------|------|------|
| 列車の混雑予想 (ヤフー) | 鉄道 | 旅客 (一般) | 分析・推論 | オペレーション | 交通モード 利用中 | 混雑・遅延・障害等への対応/ 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実用 | 単独 | 産 |

- ヤフーは、提供する乗換検索アプリ「Yahoo!乗換案内」の中で、ビッグデータを活用しAI技術により当日から5日分の電車内や駅の混雑を予測する「異常混雑予報」を提供。
- 首都圏の主要26路線において、スポーツ行事やコンサート等のイベント開催で混雑が予測される場合、その混在度合いを予測。予測結果を用いて、当日から5日分の未来の車内や駅の混雑度を3段階、10分単位で表示、同時に混雑が予測される駅名も表示。

【運行情報画面】

当日から5日分の混雑度を10分単位で表示。混雑が予想される駅とその混雑との関連ワードを表示



【路線検索結果画面】

混雑度を3段階のアイコンで表示

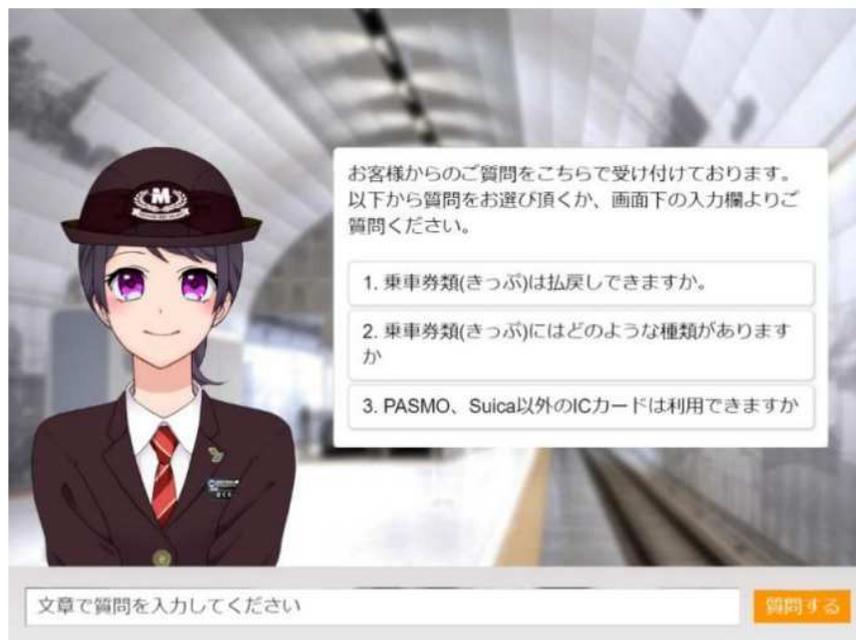


サービスの画面イメージ※

No.5【鉄道】 接客・案内の自動化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--------------------------------------|-------|------------|--------|---------|---------|-----------------------|------|------|------|
| 接客・案内の自動化 (ティファナドットコム/ 横浜高速鉄道) | 鉄道 | 旅客 (一般) | 擬人化 | オペレーション | 交通モード端点 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実用 | 単独 | 産 |

- ティファナドットコムは、AIを活用した接客システム「KIZUNA(絆)」を開発（現在は、名称を「AIさくらさん」に変更）。
- 音声やテキストで語りかけることで、テキスト情報以外にもExcelやpdf、動画等のデータでの情報と一緒に返答を提示。ユーザとのやりとりの中で蓄積されたビッグデータを、本システムにより解析し、顧客傾向やトレンド等を可視化することが可能。
- 横浜高速鉄道では、本システムを自社のホームページに採用。ヘルプデスクやコールセンター等の案内業務を行い、集積したデータをサービス向上に役立てる方針。今後はAI端末を駅構内にも導入する予定。



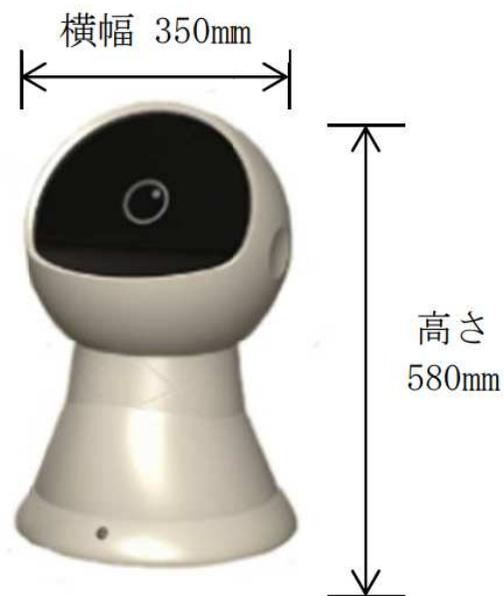
サービスの画面イメージ※

出所：(※) 記者発表資料（2018年1月31日），横浜高速鉄道株式会社，2019年3月11日閲覧，
http://www.mm21railway.co.jp/info/news/uploads/press%20release_20180131_web.pdf

No.6【鉄道】 駅案内ロボットによる案内

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-----------------------------------|-------|------------|--------|---------|-------------|------------------------------------|----------|------|------|
| 駅案内ロボットによる案内 (日本信号/東京都 交通局) | 鉄道 | 旅客 (一般) | 擬人化 | オペレーション | 交通モード 端点 | 多様な旅客への サービス・情報の提供/ 人手不足への対応 | 実証 試行 | 単独 | 産 |

- 日本信号は、都営大江戸線都庁前駅にて駅案内ロボット「ekibo」の実証実験を実施。本実証実験は東京都交通局の協力のもと実施（2018年3月）。
- 日本語と英語に対応した音声による自然対話により、ロボットが駅周辺情報の案内サービスを提供。
- 駅周辺施設への最寄出口の案内、駅設備の案内等を提供可能。

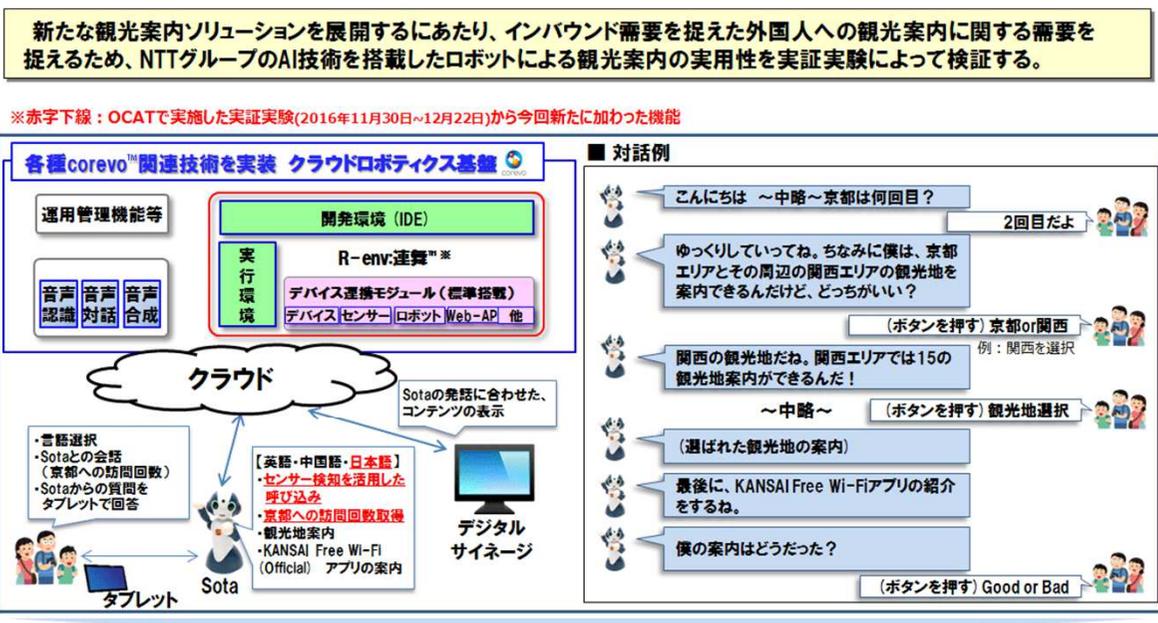


ロボットの外観※

No.7【鉄道】 多言語での観光案内

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------|-------|------------|--------|---------|-------------|-----------------------|------|------|------|
| 多言語での観光案内 (西日本電信電話) | 鉄道 | 旅客 (観光) | 擬人化 | オペレーション | 交通モード 端点 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 西日本電信電話は、近畿日本鉄道京都駅において、コミュニケーションロボットを用いた多言語による観光案内の実証実験を実施(2017年3月)。
- AI技術「corevo」を実装したロボット「Sota」を活用して、英語・中国語・日本語の3ヶ国語を用い、観光客と双方向の対話を実施。



corevo™の各種関連技術を実装したクラウドロボティクス基盤を活用し、ウイストン社のSota™をはじめとするコミュニケーションロボットや、各種センサー・デバイスの柔軟な連携を実現。

※「R-env:連舞™」: corevo™関連技術の一つであり、人を取り巻く各種デバイス、ロボット等をクラウド上で容易に連携制御できる技術

「R-env:連舞」は日本電信電話株式会社の登録商標です。

実証実験の実施イメージ※

No.8【鉄道】 ヒューマノイドロボットによる質問応答

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---|-------|------------|--------|---------|---------|------------------------------------|------|------|------|
| ヒューマノイドロボットによる 質問応答 (日立製作所/ 東日本旅客鉄道) | 鉄道 | 旅客 (観光) | 擬人化 | オペレーション | 交通モード端点 | 多様な旅客への サービス・情報の提供/ 人手不足への対応 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 東日本旅客鉄道、日立製作所は、東京駅で対話型ヒューマノイドロボットによる質問応答の実証実験を実施(2016年10月)。
- 日立製作所が開発したヒューマノイドロボット「EMIEW3」により、日本語・英語・中国語の3ヶ国語で、駅を発着する列車の案内や駅構内や周辺施設、観光名所の案内を実施。

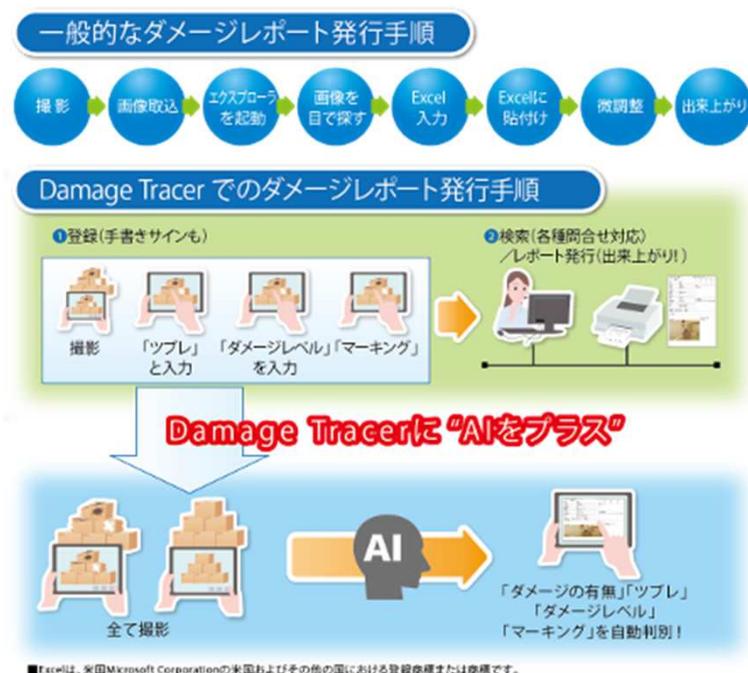


ヒューマノイドロボットの外観※

No.9【鉄道】 貨物ダメージの自動判定

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-----------------------------------|-------|------|-------------|---------|-------------|------------------------|------|------|------|
| 貨物ダメージの自動判定 (日立ソリューションズ・クリエイト) | 鉄道 | 物流 | 認識 分析・推論 | オペレーション | 交通モード 端点 | 維持・管理の効率化/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- 日立ソリューションズ・クリエイトは、貨物の画像を撮影するだけでダメージのある貨物をAIが自動判別し、ダメージレベルを判定するシステムの市販化を開始。
- 貨物の「ツブレ」「ヨゴレ」等のダメージ種別やダメージレベルをAIにより自動で判別。AIがダメージ部分を認識すると、画像へ自動でマーキングすることが可能。
- 人間が荷物のダメージを確認して登録するという作業が不要となる。



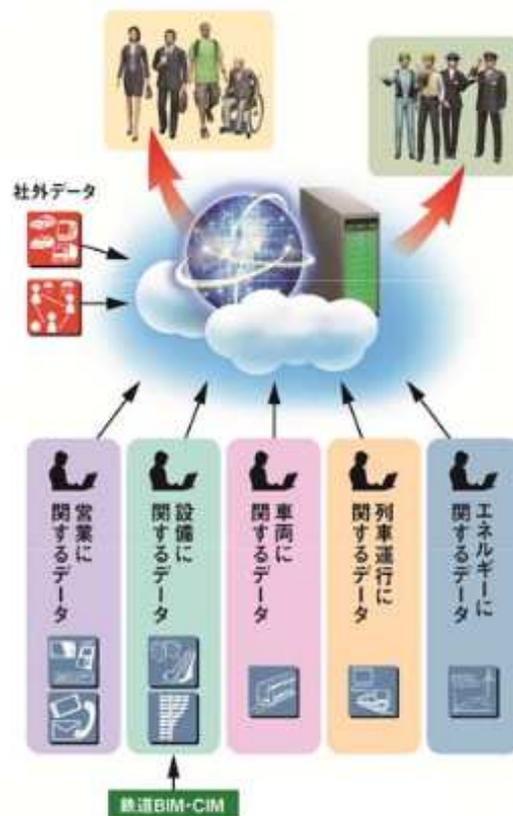
システムの全体イメージ※

出所：(※) 貨物ダメージ自動判別, 株式会社日立ソリューションズ・クリエイト, 2019年3月11日閲覧,
http://www.hitachi-solutions-create.co.jp/solution/ai_plus/case/case6.html

No.10【鉄道】 データの集約・分析

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------|-------|----------|--------------------|---------------------------------|----------|-------------------------------------|------|------|------|
| データの集約・分析 (東日本旅客鉄道) | 鉄道 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | 企画開発 計画 オペレーション メンテナンス | 運行システム全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供/ 維持・管理の効率化 | 研究開発 | 単独 | 産 |

- 東日本旅客鉄道は、運転や車両、電気、施設といった、部門ごとに持っているビッグデータを、クラウド上の情報プラットフォームに展開し利用する仕組み「クラウドシステムプラットフォーム」を検討。
- プラットフォーム上のビッグデータとAIを活用してメンテナンスの効率化や生産性の向上、新サービスの提供等に利用する方針。



※BIM : Building Information Modeling (建物情報モデル)
 ※CIM : Construction Information Modeling (土木情報モデル)

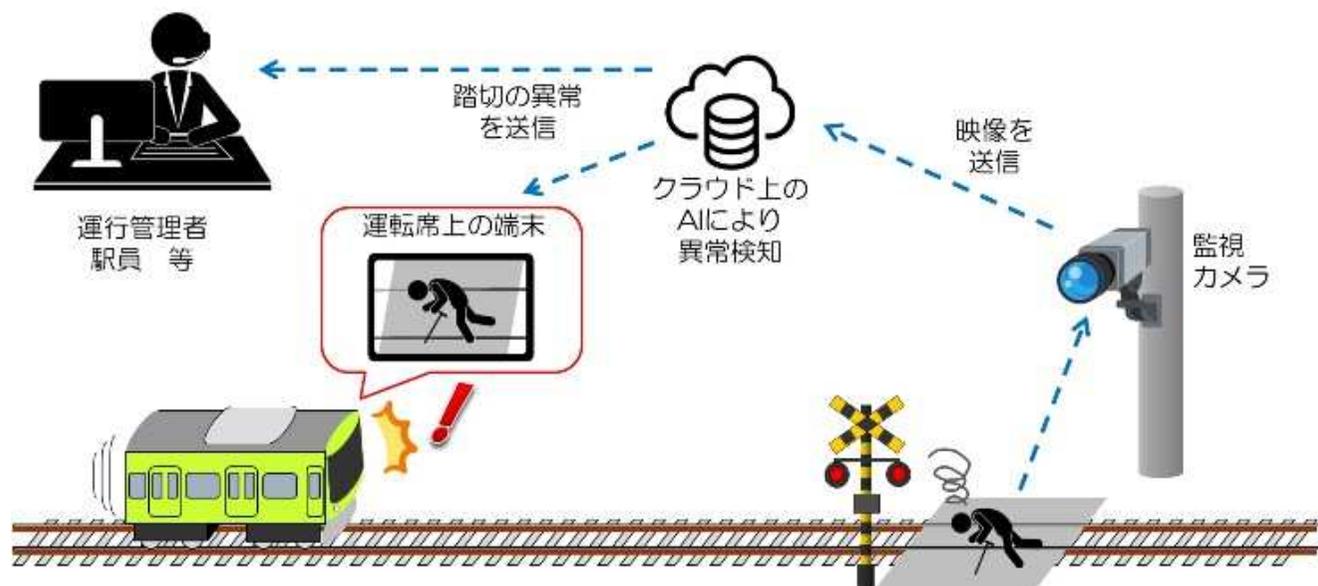
クラウドシステムプラットフォームイメージ※

出所：(※) ニュースリリース (2016年11月8日) , 東日本旅客鉄道株式会社, 2019年3月11日閲覧, <https://www.jreast.co.jp/press/2016/20161105.pdf>

No.11【鉄道】 踏切映像の伝送システム

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---------------------------------|-------|----------|-------------|-------------|--------------|-----------------------|------|------|------|
| 踏切映像の伝送システム (東急テクノシステム/東急電鉄) | 鉄道 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 | オペレー ション | 交通モード 利用中 | 安全・安心の確保/ 人手不足への対応 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 東急テクノシステムは、東急世田谷線若林交差点において、AIを活用した「踏切映像伝送システム」の実証実験を実施（2017年11月～2018年4月）。
- 踏切に設置された監視カメラの映像をもとに、AIを活用して踏切内の異常を検知し、付近を走行中の電車の運転士や運行管理者等に警告とともに映像を2秒以内に伝送。
- 実証実験では、踏切内の異常をAIが検知できるかどうかの検証を実施。

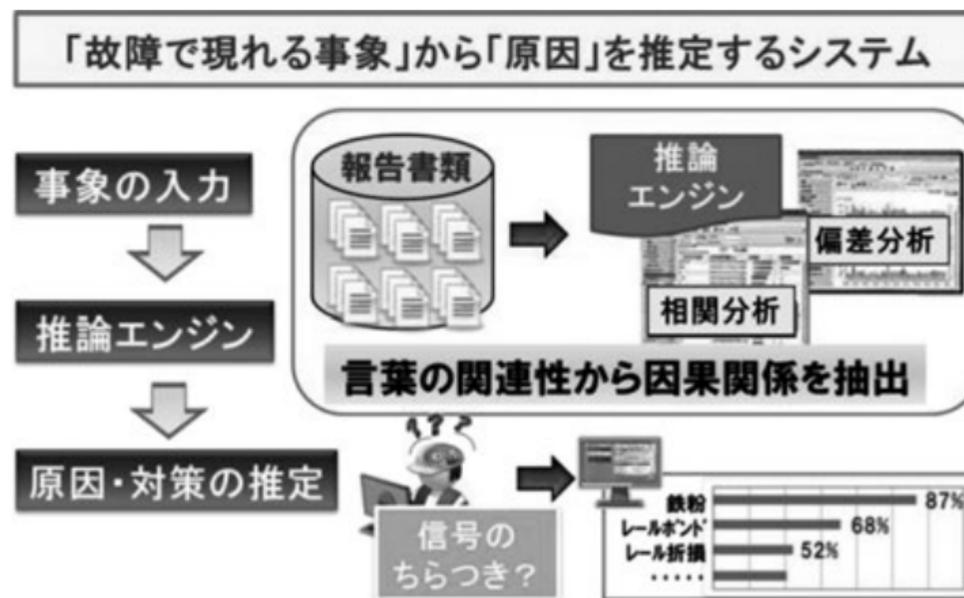


システムの全体イメージ※

No.12【鉄道】 設備故障の原因推定

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------|-------|----------|-------------|--------|--------------|------------------------|------|------|------|
| 設備故障の原因推定 (東日本旅客鉄道) | 鉄道 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 | メンテナンス | 運行システム 全体 | 維持・管理の効率化/ 人手不足への対応 | 研究開発 | 単独 | 産 |

- 東日本旅客鉄道は、AIを活用することにより、点検やトラブルに関する学習結果から故障原因の推定や発生場所の可能性についてアドバイスするシステムを検討。
- 従来は設備故障の原因推定はベテラン技術者の経験に依存しており、今後の技術継承が課題であったが、課題解決に寄与する可能性。
- AIを活用し、点検やトラブルに関する報告書類内の言葉の関連性から、因果関係を抽出。設備故障の事象を手がかりに、原因や対策を推定。

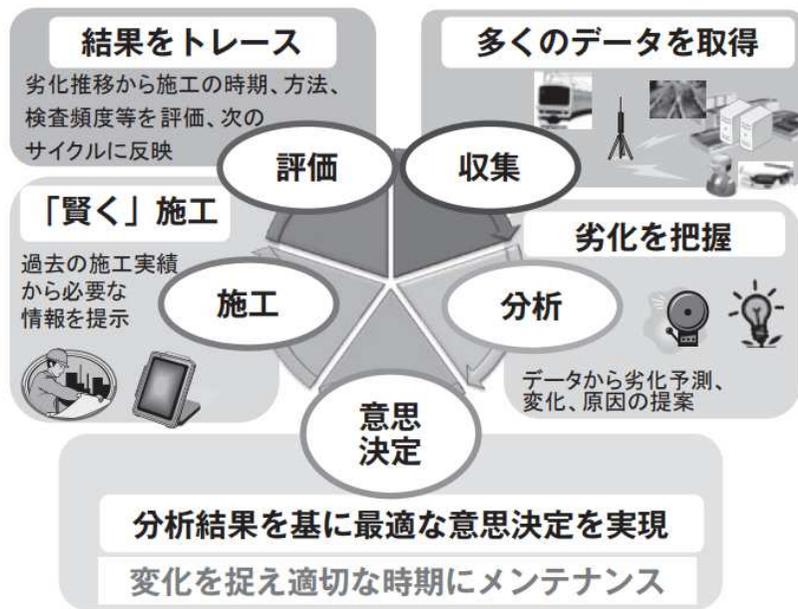


出所：(※) JR EAST Technical Review No.55-2016，東日本旅客鉄道株式会社，2019年3月11日閲覧，
https://www.jreast.co.jp/development/tech/pdf_55/tech-55-13-16.pdf

No.13【鉄道】車両のメンテナンス

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------|-------|----------|-------------|--------|----------|------------------------|------|------|------|
| 車両のメンテナンス (東日本旅客鉄道) | 鉄道 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 | メンテナンス | 運行システム全体 | 維持・管理の効率化/ 人手不足への対応 | 研究開発 | 単独 | 産 |

- 東日本旅客鉄道は、山手線および京浜東北線の営業車両にレールや架線の異常を検知するモニタリング装置を搭載。
- モニタリング装置により日々収集したデータをAIにより分析、メンテナンスの意思決定を支援するシステム「スマートメンテナンス」を検討。
- 従来の定期点検だけでなく、営業車両や点検車両から日々収集したビッグデータを分析、メンテナンスに活用する「状態監視保全（CBM：Condition Based Maintenance）」の導入をめざす。



スマートメンテナンスのPDCAサイクル※



モニタリング装置

| 部門 | 営業用車両からのデータ取得 | 地上でのデータ取得（保守用車を含む） |
|----|-----------------------------------|------------------------|
| 保線 | ●軌道変位 ●軌道材料 ●列車巡視 | |
| 土木 | ●橋梁（軌道変位データ活用） | ●橋梁（センサー設置） ●トンネル覆工 |
| 車両 | ●車両搭載機器（機能検査、劣化把握、故障情報） | |
| 電力 | ●トロリ線摩耗 ●き電線圧縮接続部 ●自動張力調整装置 | ●変電所機器 |
| 信号 | | ●定常状態監視システム |

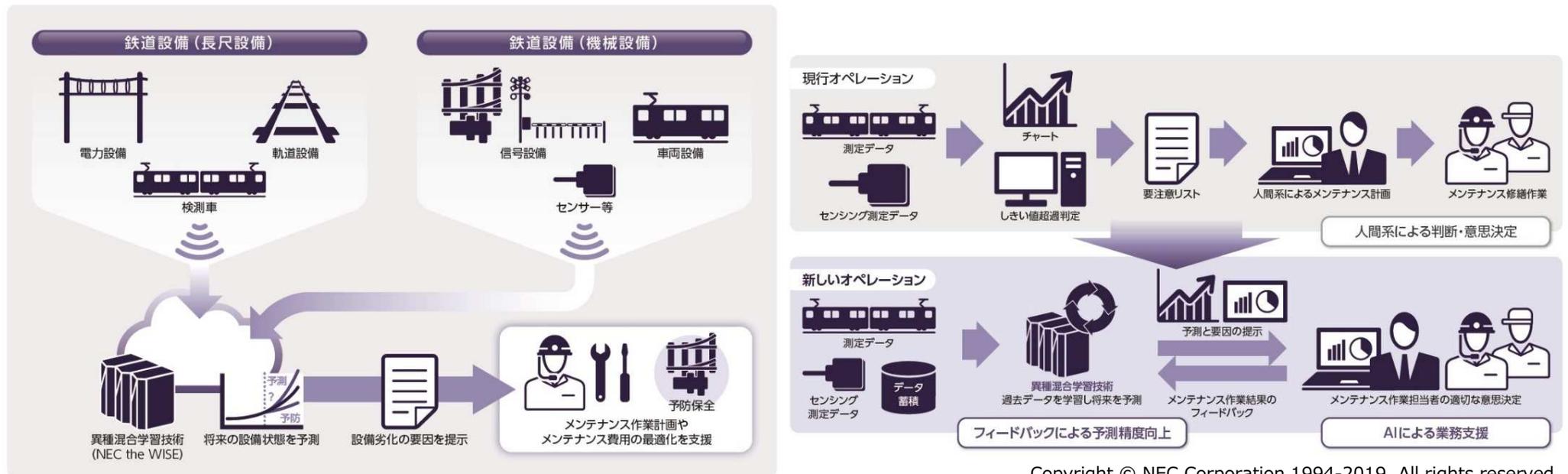
スマートメンテナンスの主なターゲット※

出所：（※）JR EAST Technical Review No.55-2016，東日本旅客鉄道株式会社，2019年3月11日閲覧，
https://www.jreast.co.jp/development/tech/pdf_55/tech-55-05-08.pdf

No.14【鉄道】 鉄道設備のメンテナンス

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-----------------------|-------|----------|--------------------|--------|--------------|------------------------|------|------|------|
| 鉄道設備のメンテナンス (日本電気) | 鉄道 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | メンテナンス | 運行システム 全体 | 維持・管理の効率化/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- 日本電気は、鉄道設備のメンテナンスのためのシステムを提供。
- 検測車で測定した電力設備や軌道設備に関するデータおよびセンサで測定した信号設備や車両設備に関するデータを学習し、将来の設備状態を予測するとともに、設備が劣化する要因を提示。
- 本システムの導入により、これまでは人的な判断・意思決定で実施していたメンテナンス作業計画について、熟練の技術者がいなくても策定できるように支援。



Copyright © NEC Corporation 1994-2019. All rights reserved.

システムの概要※

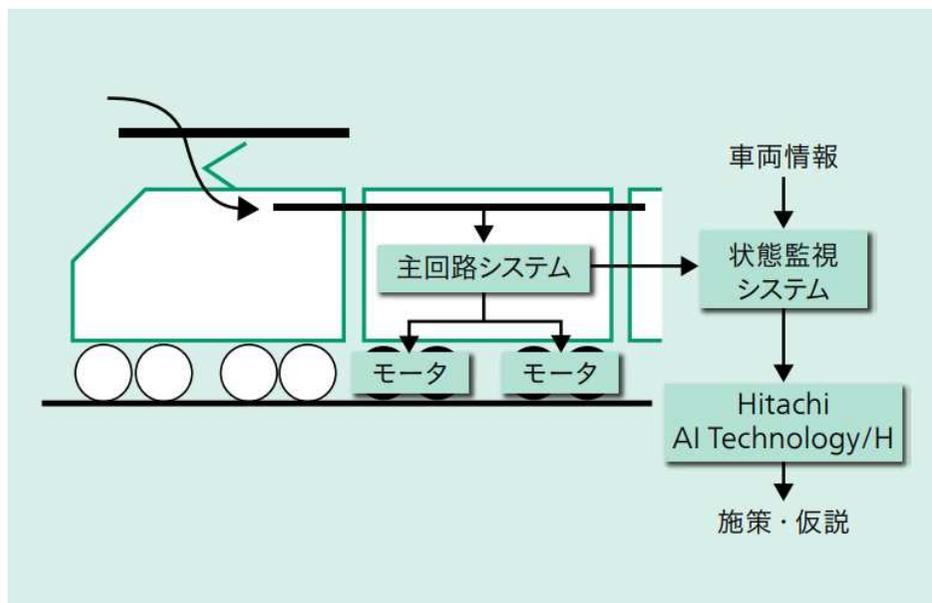
Copyright © NEC Corporation 1994-2019. All rights reserved.

システム導入イメージ※

No.15【鉄道】 鉄道運行の省エネルギー化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------|-------|----------|--------------|------|--------------|---------------|------|------|------|
| 鉄道運行の省エネルギー化 (日立製作所) | 鉄道 | 旅客 物流 | 分析・推論 最適化 | 計画 | 運行システム 全体 | 維持・管理の 効率化 | 研究開発 | 単独 | 産 |

- 日立製作所は、AIを活用した鉄道運行の省エネルギー化を検討。
- 車両運行に関する1年分のセンサ情報を人工知能「Hitachi AI Technology」により分析し、駆動系消費電力量の低減に最も効果的な特徴量を自動抽出。
- 該当する指標をもとに運転を改善をした場合、区間平均で14%の消費電力の削減が見込めると想定。



Hitachi AI Technologyの活用例※

| No | 項目 | 項目 | 種別 | 単位 | |
|----|-------|----------|-----------|-----|------------------|
| 1 | 目的変数 | 駆動系消費電力量 | 数値 | kWh | |
| 2 | 説明変数 | 車両運行情報 | 車両走行速度 | 数値 | km/h |
| 3 | | | 編成質量 | 数値 | kg |
| 4 | | | 個別車両質量 | 数値 | kg |
| 5 | | | 外気温度 | 数値 | °C |
| 6 | | | 加減速 | 数値 | m/s ² |
| 7 | | | 併結情報 | 文字 | - |
| 8 | | | 運転情報(ノッチ) | 文字 | - |
| 9 | | | 上り・下り | 文字 | - |
| 10 | | | 運行日時 | 文字 | - |
| 11 | | | 軌道インフラ情報 | 勾配 | 文字 |
| 12 | 路線特徴量 | 文字 | | - | |
| 13 | 曲線情報 | 文字 | | - | |

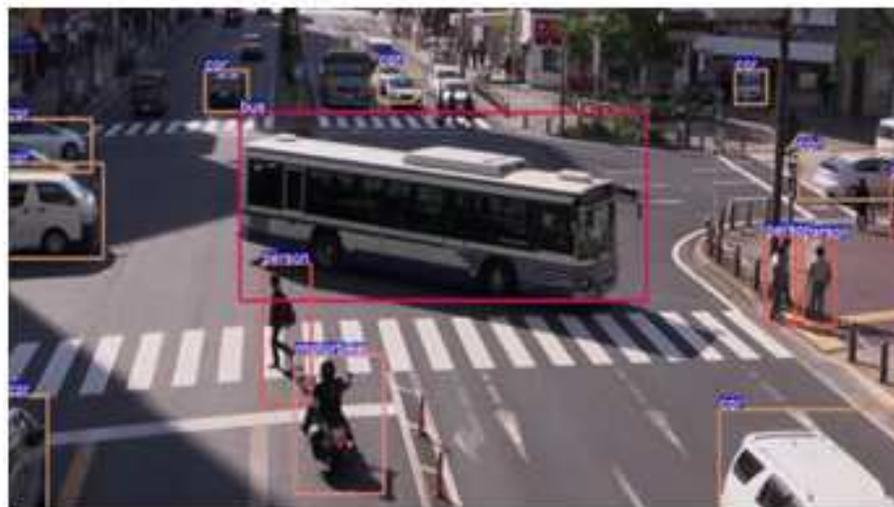
Hitachi AI Technologyへの入力データ一覧※

出所：(※) 鉄道分野でのAI活用 鉄道運行の省エネルギー化事例，株式会社日立製作所，2019年3月11日閲覧，
http://www.hitachihyoron.com/jp/pdf/2016/04/2016_04_04.pdf

No.16【自動車】 駐車場の状況認識

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------|-------|------------|-------------|---------|---------|----------------|------|------|------|
| 駐車場の状況認識 (富士通) | 自動車 | 旅客 (一般) | 認識 分析・推論 | オペレーション | 交通モード端点 | 運行の効率化・ 最適化 | 実用 | 単独 | 産 |

- 富士通は、AIを活用した駐車管理のソリューションの市販化を開始。
- 監視カメラの映像からAIにより車両を検知し、駐車場の駐車スペースの満車・空車情報をリアルタイムで認識。
- 監視カメラ一台あたり最大100台分の満車・空車情報をリアルタイムで監視可能。
- スマートフォンでの駐車場空き状況の確認等の顧客サービスの向上、長時間駐車や駐車禁止エリアの監視といったセキュリティの強化、さらには利用状況に応じた駐車料金設定による収益最適化といったマーケティングの強化等、さまざまな目的に利用可能。



車両・人物・顔の識別イメージ※

No.17【自動車】 完全自動運転車両による交通サービス

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---|-------|------------|--------------------|------|----------|--------------------------------|------|------|------|
| 完全自動運転車両による交通サービス (ディー・エヌ・イー/ EasyMile) | 自動車 | 旅客 (一般) | 認識 分析・推論 最適化 | 自動運行 | 交通モード利用中 | 地域における 輸送手段の確保/ 人手不足への対応 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- ディー・エヌ・イーとEasyMileは、完全自動運転車両による交通サービス「ロボットシャトル」の実証実験を実施（2016年8月）。
- 車両の四方にLiDARが搭載されており、全方位で障害物を検知。減速や加速、停止といった動作を自動で制御。
- はじめは動物園や大学、公道等で実証実験を実施。今後も公共施設や商業施設等におけるデモンストレーションを繰り返し実施し、2019年のサービス開始を目指す。



車両の外観※



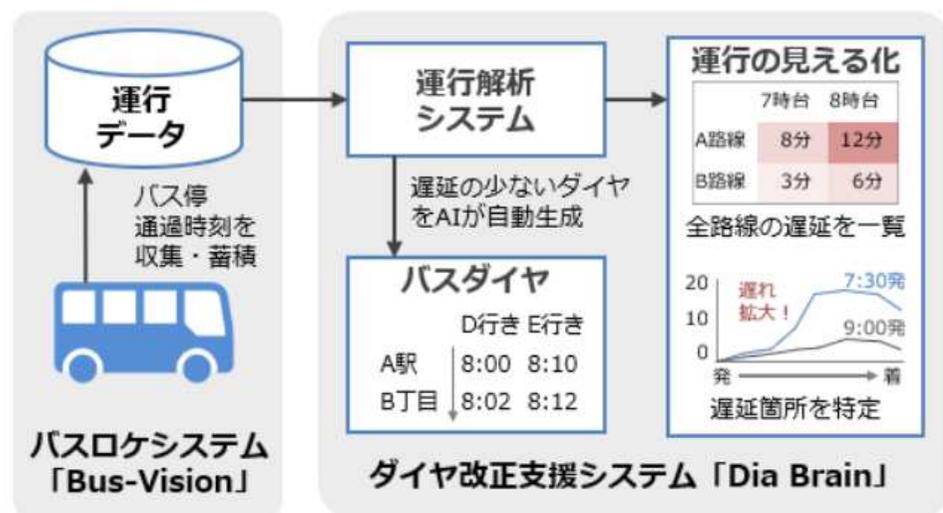
実証実験の様子※

No.18【自動車】ダイヤ改正の支援

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------------------|-------|------------|--------------|------|----------|----------------|------|------|------|
| ダイヤ改正の支援 (トラフィックブレイン/ 両備グループ) | 自動車 | 旅客 (一般) | 分析・推論 最適化 | 計画 | 運行システム全体 | 運行の効率化・ 最適化 | 実証試行 | 単独 | 産 |

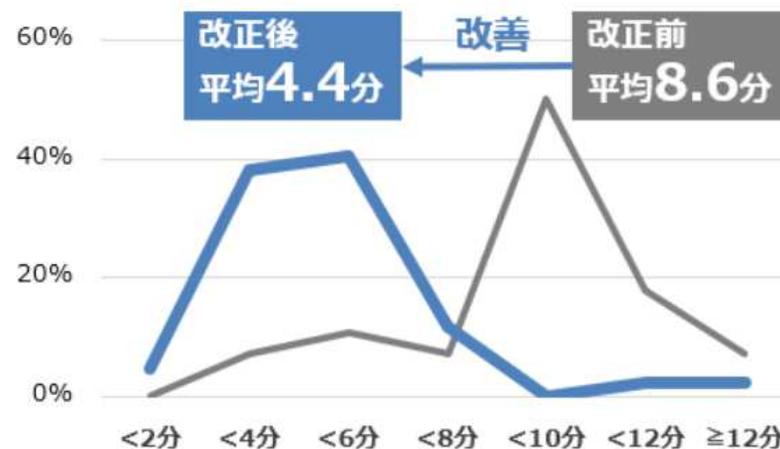
- トラフィックブレインは、バスロケーションシステムの運行データとAIを活用した自動ダイヤ改正支援システム「Dia Brain」を開発し、実証実験を実施。
- 「Dia Brain」は、バスロケーションシステムに蓄積された運行データをもとに、全路線の遅延時間や遅延箇所等を可視化し、最適なダイヤをAIにより自動で生成。
- 両備グループ内のバス会社4社における2018年4月1日以降のダイヤ改正に活用。

バスロケデータを用いた自動ダイヤ改正



自動ダイヤ改正の仕組み※

試行例での改善効果：最大遅延時間の分布 岡電バス 妙善寺線下り 平日17-18時台 バスごとの最大遅延時間

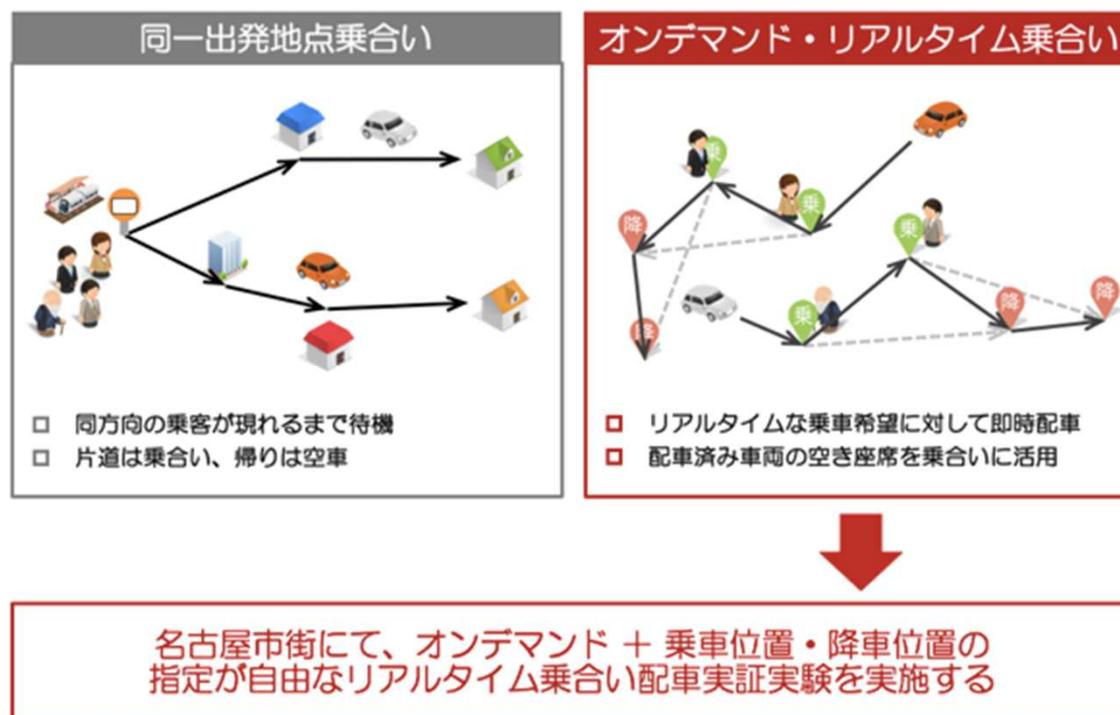


システム導入の改善効果※

No.19【自動車】 相乗りタクシー

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--|-------|------------|--------------|---------------|--------------|----------------------------------|------|------|------|
| 相乗りタクシー (NTTドコモ/未来 シェア/つばめ交通/ はこだて未来大学) | 自動車 | 旅客 (一般) | 分析・推論 最適化 | 計画 オペレーション | 運行システム 全体 | 運行の効率化・最適化/ 地域における 輸送手段の確保 | 実証試行 | 複数 | 産/学 |

- NTTドコモ、未来シェア、つばめ交通、はこだて未来大学は、SAV（Smart Access Vehicle）システムを利用した相乗りタクシーの実証実験を名古屋市東部地区で実施（2018年2月～3月）。
- SAVシステムは、ルートを固定せず需要に応じて乗合い車両を走行させるシステム。乗客からのタクシーの利用要求に対し、AIが乗降位置や車両の運行状況をもとに最も効率的な配車を決定、自動でドライバーへ送迎指示を実施。



サービス概要※

出所：（※）Featured Posts（2017年12月23日），株式会社未来シェア，2019年3月11日閲覧，<http://www.miraishare.co.jp/2018nagoya/>

No.20【自動車】 高速道路における渋滞予測

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------------------|-------|------------|--------|------|--------------|---|------|------|------|
| 高速道路における渋滞予測 (東日本高速道/ NTTドコモ) | 自動車 | 旅客 (一般) | 分析・推論 | 計画 | 交通モード 利用中 | 混雑・遅延・障害等への対応/ 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 東日本高速道路、NTTドコモは、AIを用い渋滞を予測する実証実験を実施（2017年11月）。
- 人口統計と渋滞の関係性を学習しパターン化した「AI渋滞予知」を利用して渋滞を予測し、予測結果を配信。
- 2015年1月から2017年4月までのアクアライン上り線の渋滞実績と「AI渋滞予知」による評価結果を比較したところ、10km以上の渋滞予測の見逃し率は、従来では6%、「AI渋滞予知」では1%となった。



実証実験の実施イメージ※

| 渋滞開始時刻 | ピーク時間 | 渋滞解消時刻 | 最大渋滞長さ | 最大渋滞通過時間 |
|--------|-------|--------|--------|----------|
| 15時 | 19時 | 21時 | 15km以上 | 50分 |

※今回の実証実験の詳細はこちら

渋滞ピーク時間は木更津をおとくに満喫＆渋滞回避！

東京湾アクアライン（上り線）の渋滞は、土日祝日の15時～20時に多く発生しています。そんな渋滞時間に木更津アウトレット&木更津市内のお店では、ショッピングやお食事さらにお得になるタイムサービスを開催中！

渋滞予測の配信イメージ※

No.21【自動車】 タクシーの利用需要予測

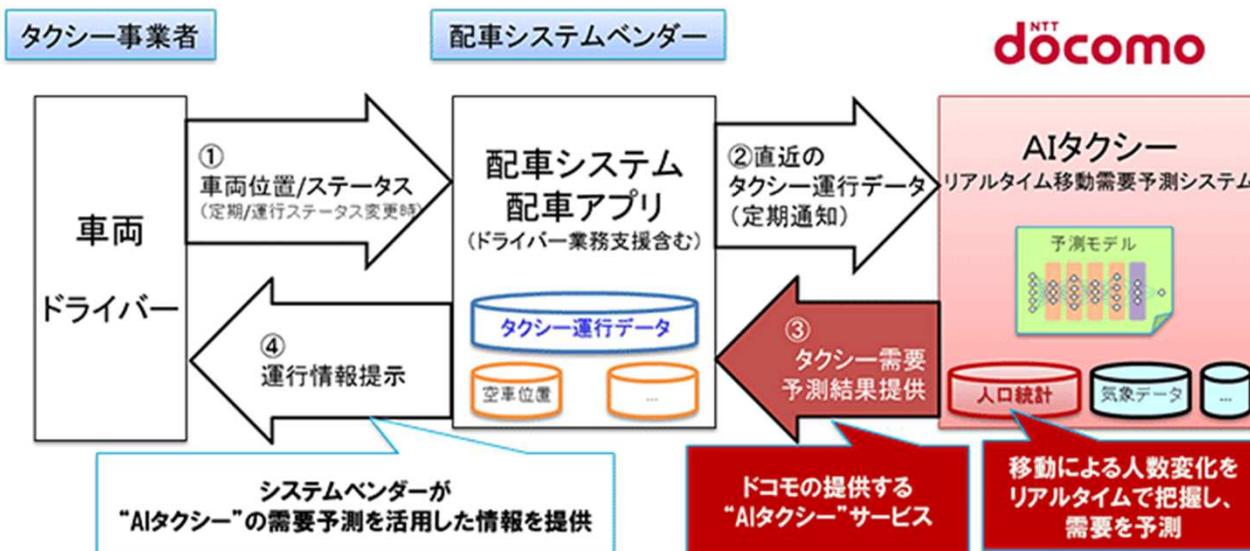
| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|----------------------|-------|---------|-----------|---------|-----------|------------|------|------|------|
| タクシーの利用需要予測 (NTTドコモ) | 自動車 | 旅客 (一般) | 分析・推論 最適化 | オペレーション | 運行システム 全体 | 運行の効率化・最適化 | 実用 | 単独 | 産 |

- NTTドコモは、AIの分析によりタクシーの需要をリアルタイムに予測するサービス「AIタクシー」を提供。
- 携帯電話ネットワークの仕組みを利用して作成される人口統計やタクシー運行データ、気象データ、周辺施設のデータをもとに、AIによりタクシーの需要予測モデルを作成、現在から30分後の乗車数を予測。
- 実証実験の結果では、需要予測技術を使ったドライバーは、1日あたりの売上高が平均で49%向上することを確認。

AIタクシーを活用した運行イメージ



AIタクシーの活用イメージ※



需要予測結果を活用した情報提供イメージ※

No.22【自動車】 駐車場の検索

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-----------------|-------|------------|--------------|---------|----------|--------------------------------------|------|------|------|
| 駐車場の検索 (シード) | 自動車 | 旅客 (一般) | 分析・推論 最適化 | オペレーション | 交通モード利用中 | 運行の効率化・最適化/ 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実用 | 単独 | 産 |

- ・ シードは、AIにより目的地に一番近い、目的にあった最適な駐車場を検索するアプリケーション「パーキングライブラリ」を提供。
- ・ ユーザが目的地を入力、目的地までの距離と時間、時間帯ごとの価格によって、AIが最適な駐車場を提案しスマートフォンに表示。
- ・ スマートフォンで駐車場利用料を決済できるスマートパーキング機能も搭載。

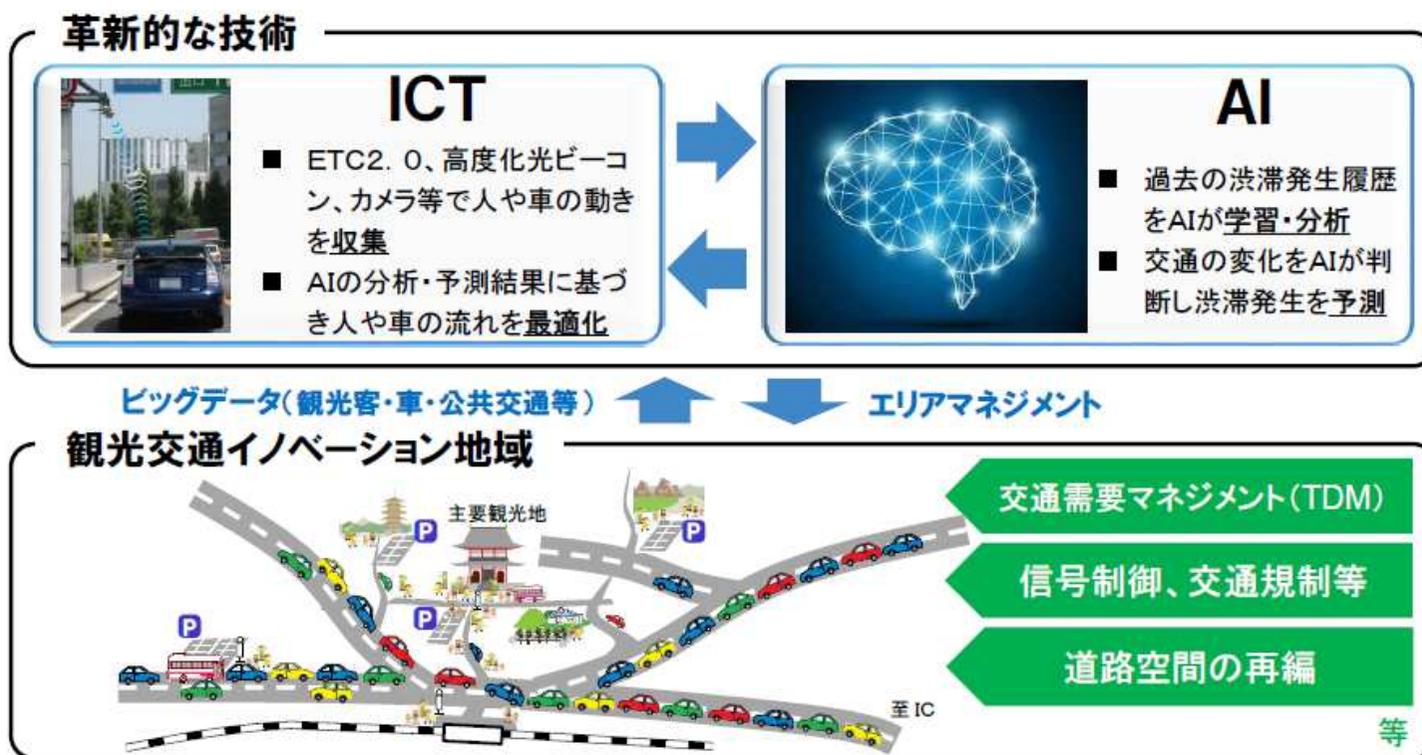


サービスの利用イメージ※

No.23【自動車】 観光地における渋滞への対策

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--------------------------|-------|------------|-------------|---------------|--------------|-------------------|----------|------|------|
| 観光地における渋滞への対策 (国土交通省) | 自動車 | 旅客 (観光) | 認識 分析・推論 | 計画 オペレーション | 運行システム 全体 | 混雑・遅延・障害等への 対応 | 実証試 行 | 複数 | 産/官 |

- 国土交通省は、AIを活用した観光地周辺における渋滞対策を検討。
- 「観光交通イノベーション地域」に選定された鎌倉市、京都市^注での実証実験が可能な技術を公募し「人・車の流動を分析する技術」の17技術を選定し公表。公表された技術の中に、AIによりカメラ画像から人物を検出する技術、観光スポットに設置されたカメラの画像から混雑状況やスポット間の移動を把握する技術などが含まれる。
注) この他、実験計画等の具体化に向けて検討を行う地域として軽井沢町、神戸市を選定。



国土交通省が検討する渋滞対策の概要※

出所：(※) プレスリリース(2018年7月20日) 国土交通省ウェブサイト, 2019年3月11日閲覧, <http://www.mlit.go.jp/common/001246078.pdf>

No.24【自動車】 AI運行バス

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---------------------------------|-------|------------|--------------|---------|--------------|----------------------------------|------|------|------|
| AI運行バス (JTB/会津電力/ NTTドコモ) | 自動車 | 旅客 (観光) | 分析・推論 最適化 | オペレーション | 交通モード 利用中 | 運行の効率化・最適化/ 地域における 輸送手段の確保 | 実証試行 | 複数 | 産 |

- JTB、会津電力、NTTドコモは、「AI運行バス」を活用したモビリティ・シェア事業の実証実験を会津若松市内で実施（2018年3月）。
- 「AI運行バス」は、利用者がスマートフォンのアプリケーションから、予め設置された各停留所の中で乗車したい場所と降車したい場所を選択。選択した場所によって、市内を周回する乗合バスが配車されるシステム。
- バスの運行ルートは、AIが車両位置と停留所の位置、乗車人数等から最適なルートを算出し、経由する停留所を車両に設置されたタブレットに送信しドライバーに通知。



AI運行バス乗降ポイント※1



サービスの提供イメージ※2



出所：(※1) ニュースリリース（2018.3.8），株式会社NTTドコモ，2019年3月11日閲覧，
https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/info/news_release/topics/topics_180308_01.pdf
 (※2) AI運行バス，会津電力株式会社，2019年3月11日閲覧，
<http://aipower.co.jp/archives/tag/ai%E9%81%8B%E8%A1%8C%E3%83%90%E3%82%B9>

No.25【自動車】 ニーズに応じたルート・配車の決定

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--|-------|------------|--------------|---------|--------------|----------------------------------|------|------|------|
| ニーズに応じたバスの運行 (横浜市/NTTドコモ/ 未来シェア) | 自動車 | 旅客 (観光) | 分析・推論 最適化 | オペレーション | 運行システム 全体 | 運行の効率化・最適化/ 地域における 輸送手段の確保 | 実証試行 | 複数 | 産/官 |

- 横浜市、NTTドコモ、未来シェアは、みなとみらい21および関内エリアにて、AIを活用してユーザのニーズに応じてバス運行を実施する実証実験を開始（2018年10月～12月）。
- スマートフォンのアプリケーションもしくは商業・観光施設や宿泊施設等に設置された端末にて、ユーザが「AI運行バス」の乗車予約を実施。乗降予定場所や車両の運行状況に基づき、AIにより最適な運行ルートや配車を決定し運行。
- 「AI運行バス」は、未来シェアが保有する配車システム「SAV」等を利用しており、移動需要に応じて最適な時間・ルートで運行を行うオンデマンドモビリティサービスのこと。ドコモと未来シェアは、「AI運行バス」を実現するためのモビリティプラットフォームを共同開発。このモビリティプラットフォームを利用して、堺港に寄港する外国人観光客向けの相乗りタクシーの実証実験を実施（2018年9月～10月）。



システムの画面イメージ（横浜市）※1



システムの画面イメージ（堺港）※2

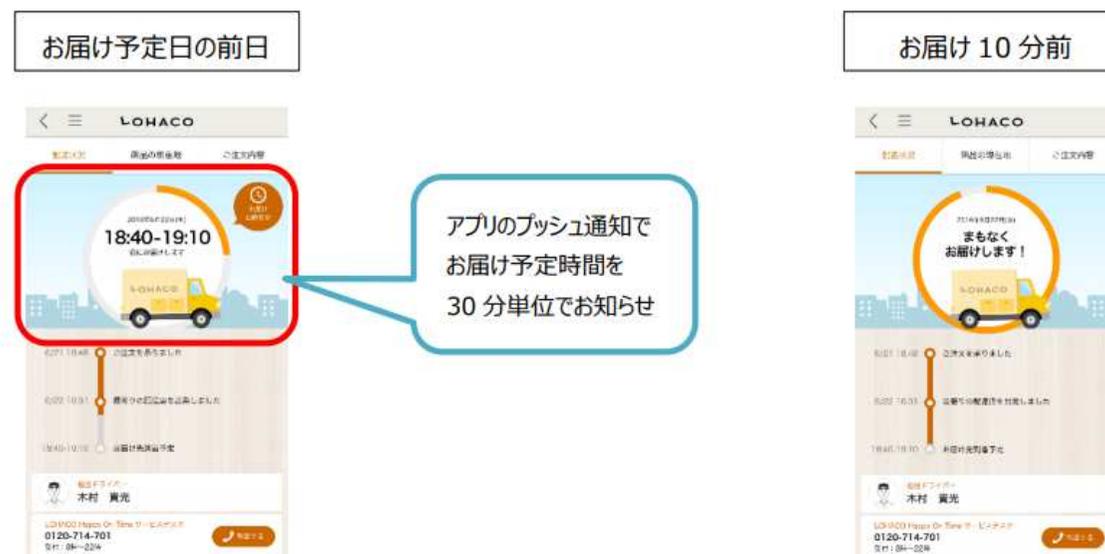
出所：(※) 横浜市記者発表資料（2018.10.5），2019年3月11日閲覧，<http://www.city.yokohama.lg.jp/keizai/shien/seizou/iot/20181005.pdf>
 (※2) クルーズ振興に関する優良事例集 9頁，国土交通省，2019年3月11日閲覧，<http://archive.city.yokohama.lg.jp/kowan/news/pdf/2018/05jireisyu.pdf>
 ※横浜市ウェブサイトではあるが、資料は国土交通省港湾局作成のもの。

No.26【自動車】 配送能力の最大化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--------------------------|-------|------|--------------------|-------------|--------------|---|------|------|------|
| 配送能力の最大化 (日立製作所/アスクル) | 自動車 | 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | オペレー ション | 交通モード 利用中 | 運行の効率化・最適化/ 多様な旅客への サービス・情報の提供/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- アスクルは、配送車両の運行状況をリアルタイムに管理し、小刻みな時間帯で受取り時間を指定できるようにするサービス「Happy On Time」を提供。
- 本サービスには、日立製作所の人工知能「Hitachi AI Technology/H」を利用。配送車両の運行状況をリアルタイムで管理・更新、配達の前日に到着時間帯を30分刻みで確定し、正確な配達時間を顧客に通知。

<サービス画面のご紹介>



サービスの提供イメージ※

No.27【自動車】 自動運転による無人搬送システム

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--------------------------------|-------|------|--------------------|------|----------|----------|------|------|------|
| 自動運転による 無人搬送システム (日産自動車) | 自動車 | 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | 自動運行 | 交通モード利用中 | 人手不足への対応 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 日産自動車は、自動運転技術を活用した完成車の無人搬送システム「Intelligent Vehicle Towing」を追浜工場に導入。
- 同システムは、自動運転機能を備えた電気自動車「日産リーフ」ベースの牽引車と台車で構成されており、一度に最大3台の完成車を無人で搬送することが可能。
- 牽引車には、複数のカメラとレーザースキャナを搭載しており、自車の位置を把握、目的地までのルート工場内の制限速度で自動走行。
- 追浜工場での技術検証を実施するとともに、将来的には国内外の他工場への導入も検討。

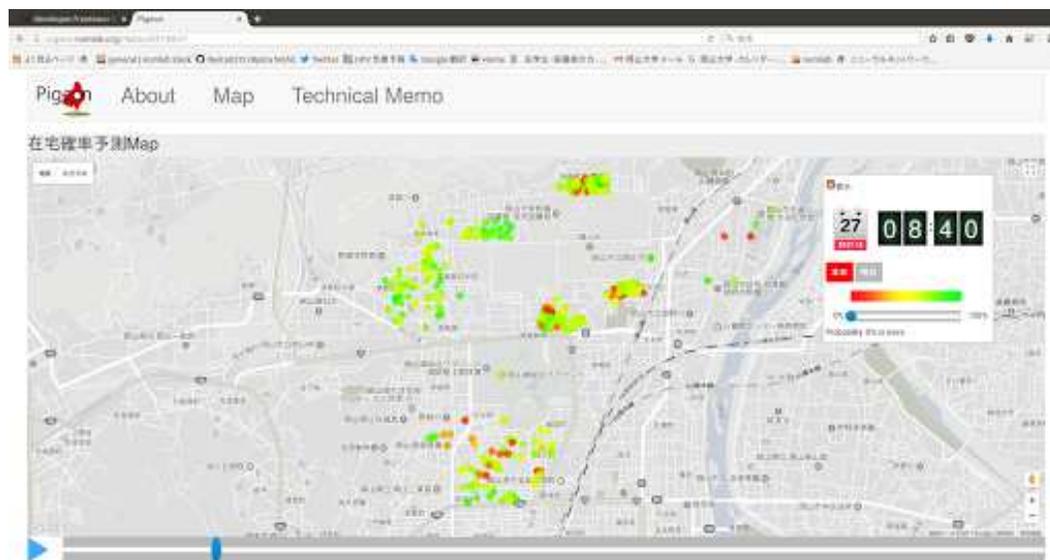


車両の外観※

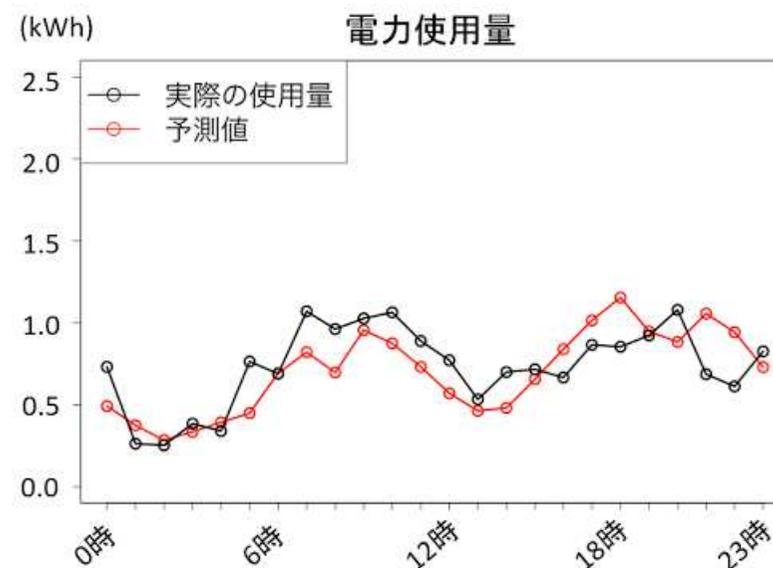
No.28【自動車】 在宅確率の予測

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------|-------|------|--------------|------|--------------|-------------------------|------|------|------|
| 在宅確率の予測 (岡山大学) | 自動車 | 物流 | 分析・推論 最適化 | 計画 | 運行システム 全体 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 研究開発 | 単独 | 学 |

- 岡山大学は、各家庭の未来の在宅確率を予測し、可視化するWebアプリケーション「Pigeon」を開発。
- 本アプリケーションは、AIを活用することにより、蓄積されたエネルギー使用量のデータから各家庭の生活パターンを学習し、未来の在宅確率を予測。
- 地図上に各家庭の在宅確率の推移を表示機能や、在宅確率の高い住宅の絞り込み機能も搭載。
- 本アプリケーションにより、宅配業者は在宅確率を考慮した宅配の経路設計が可能となり、再配達件数の減少が期待される。



Pigeon のマップ機能のスクリーンショット※



電力使用量の予測グラフ※

出所：(※) 次世代ロジスティクスオープンデータ活用コンテスト，岡山大学乃村研究室，2019年3月11日閲覧，
<http://www.swlab.cs.okayama-u.ac.jp/lab/nom/articles/nishi-20171124-142333>

No.29【自動車】 運送会社間配送マッチングシステム

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------------------|-------|------|--------------|------|----------|------------|------|------|------|
| 運送会社間配送 マッチングシステム (ドコマップジャパン) | 自動車 | 物流 | 分析・推論 最適化 | 計画 | 交通モード利用中 | 運行の効率化・最適化 | 実用 | 複数 | 産 |

- NTTドコモ、富士運輸、トラボックス、イーソーコは、日本全国の空車車両の見える化・共有により物流をサポートする「ドコマップジャパン」を設立。専用の車載器を開発、これを利用した車両位置情報管理システム「DoCoMAP」を提供。
- GPSによる車両位置情報を独自のサーバに集約し、GoogleMapsを利用して全国の空車車両の位置をリアルタイムにマップ上に見える化し提供。空車車両の情報をもとに、AIを活用して運送業者のマッチングを行い、業者間で自由に車両手配を実施。
- 車載器と搭載した車両の運行記録を過去1年分保存しており、待機時の場所や時間を記録可能。



車載器の外観※

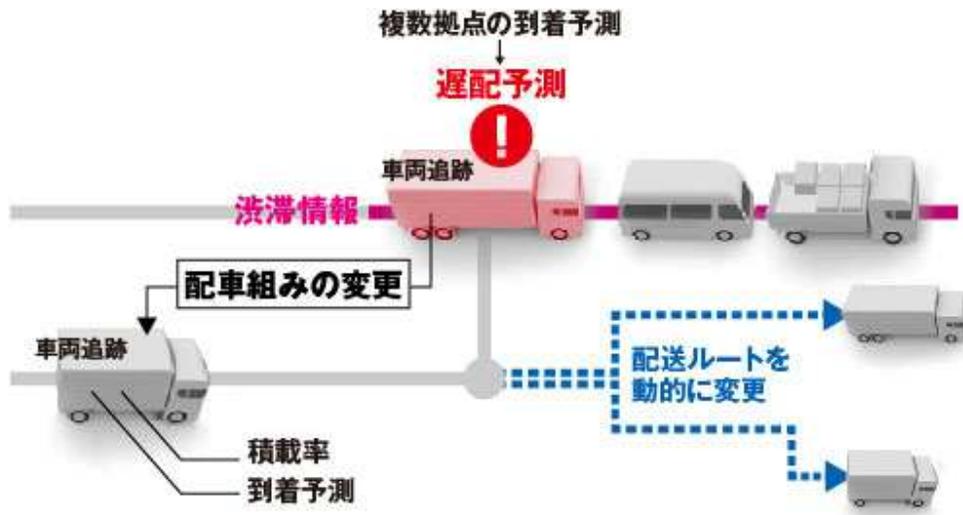


サービスの提供イメージ※

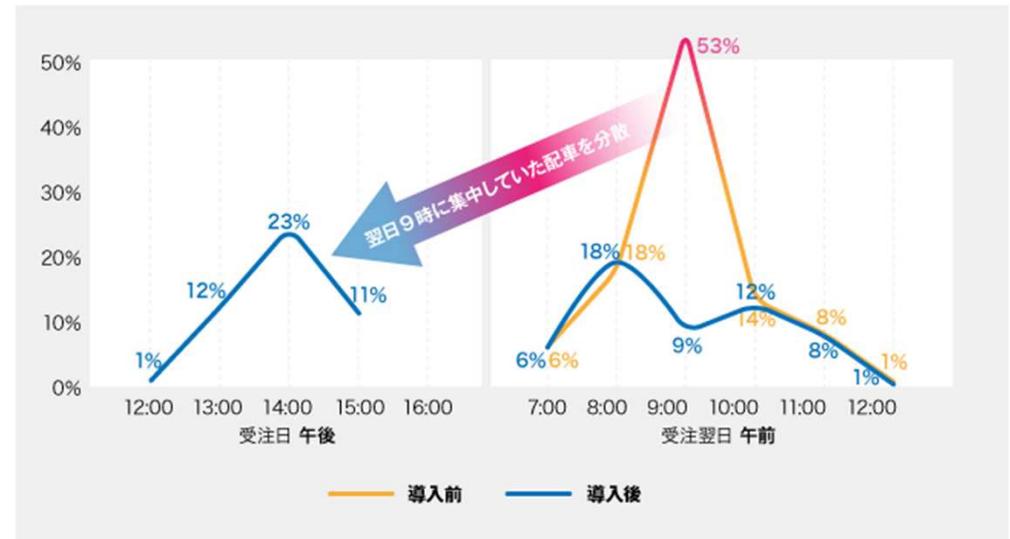
No.30【自動車】 輸配送の管理

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---------------------------|-------|------|--------------|---------|--------------|---|------|------|------|
| 輸配送の管理 (シーオス/ 大塚倉庫) | 自動車 | 物流 | 分析・推論 最適化 | オペレーション | 交通モード 利用中 | 運行の効率化・最適化/ 混雑・遅延・障害等への対応/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- シーオスは、AIにより運送車両の配車管理を行うシステムを提供。
- ルート上に渋滞や事故が発生した場合、到着予定時刻を自動更新し管理画面に表示。AIにより、配送ルートを動的に変更し遅配を防止。
- 大塚倉庫では、受注日の翌日午前中の納品に対応させるため、午前9:00台に全トラックの53%が集中、トラック・運転手不足となっていた。AI運輸の導入で、180分かかっていた配車管理を20分に短縮、トラック回転率を1.2から1.7に改善。



AIによるルート変更※



配車管理の効率化※

No.31【自動車】 自動運転車両による配送サービス

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--|-------|------|--------|-----------------|--------------|-------------------------|------|------|------|
| 自動運転車両による 配送サービス (ディー・エヌ・イー/ ヤマト運輸) | 自動車 | 物流 | 最適化 | オペレーション 自動運行 | 交通モード 利用中 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 実証試行 | 複数 | 産 |

- ディー・エヌ・イーとヤマト運輸は、自動運転社会を見据えたサービス「ロボネコヤマト」プロジェクトを実施。本プロジェクトの一環として、藤沢市の限定エリアにて新たな受取り方を検証する2つのサービスを提供（2018年6月で終了）。
- 宅配サービス「ロボネコデリバリー」は、車内に保管ボックスを設置した専用EV車両を使用し、AIによる配送ルートのお最適化を行うことで、配達の時間帯を10分刻みで指定できる次世代物流サービス。
- 実証実験では有人運転だが、2018年を目処に一部の配送区間における自動運転の導入を予定。



利用イメージ※1



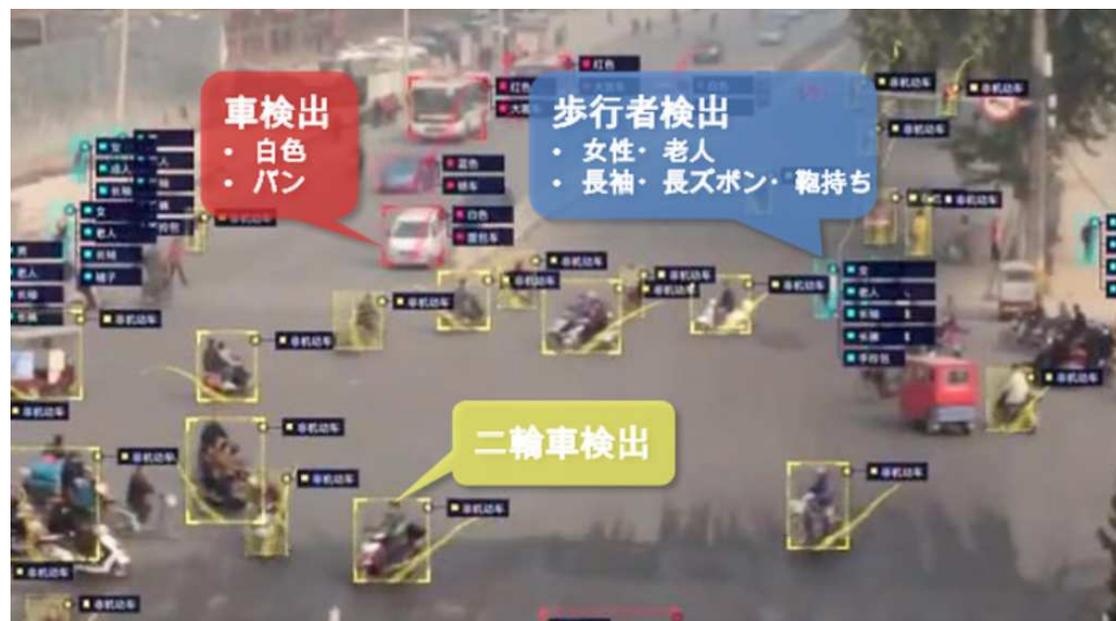
使用車両イメージ※2

出所：（※1）ロボネコヤマト×AI，株式会社ディー・エヌ・イー，2019年3月11日閲覧，<https://dena.ai/work1/>
（※2）ニュースリリース（2016年7月20日），ヤマト運輸株式会社，2019年3月11日閲覧，http://www.yamato-hd.co.jp/news/h28/h28_45_01news.html

No.32【自動車】 自動車の自動認識

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------|-------|----------|-------------|------------|----------|----------|------|------|------|
| 自動車の自動認識 (センスタ임ジャパン) | 自動車 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 | 企画開発 計画 | 運行システム全体 | 安全・安心の確保 | 実用 | 単独 | 産 |

- ・ センスタ임ジャパンでは、AIの活用により、市街地における自動車・二輪車・歩行者を検出し追跡するシステムを提供。
- ・ 自動車の場合は、車種・色等の属性、歩行者の場合は性別・年代・鞆携帯の有無を認識する機能を搭載。
- ・ 本システムは、交通管理やセキュリティ、マーケティング等への活用を想定。

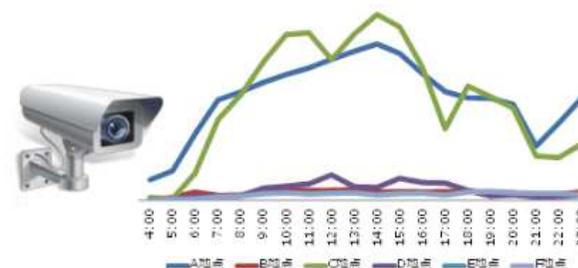


検出結果イメージ※

No.33【自動車】 自動車交通量の自動計測

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--------------------------|-------|----------|-------------|------|----------|----------|------|------|------|
| 自動車交通量の自動計測 (クラウドファン) | 自動車 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 | 計画 | 運行システム全体 | 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- クラウドファンは、従来人手によって計測されていた自動車の交通量調査を、AIの活用により自動化するシステムを提供。
- カメラで車両を認識したうえで、右折・左折・直進別や車線別の車両の追跡、旅行速度の計測、渋滞長の計測等が可能。
- 深層学習（ディープラーニング）および画像処理技術を活用することにより交差点等の複雑な場所での交通量計測も可能。
- 低コスト化、常時計測、多点測定、集計の高速化、見える化が可能になる。



AI 交通量計測イメージ※

No.34【自動車】 ドライブレコーダの動画分析

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-----------------------------------|-------|----------|-------------|------|----------|------------------------------------|------|------|------|
| ドライブレコーダの動画データ解析 (住友三井オートサービス) | 自動車 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 | 計画 | 交通モード利用中 | 安全・安心の確保/ 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実用 | 単独 | 産 |

- ・ 住友三井オートサービスは、AIを活用してドライブレコーダにより撮影した動画を自動で分析するサービスを提供。
- ・ ドライブレコーダの映像から、携帯電話の利用や脇見運転等、危険運転につながるような特定の運転挙動を自動で判定し、レポートを作成。
- ・ 本サービスには、デジタルメディアプロフェッショナルが提供する画像分類エンジン「ZIA Classifier」を活用。本エンジンは、画像やビデオ等の画像の中に何が写っているかを判定でき、例えば画像データの人混みの中から、傘を差している人や歩いている人等を判定することが可能。



レポートの提供イメージ※

No.35【自動車】 ドライバーの運転集中度の判定

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|----------------------|-------|------|---------|---------|----------|--------------------------------|------|------|------|
| ドライバの運転集中度の判定 (オムロン) | 自動車 | 旅客物流 | 認識分析・推論 | オペレーション | 交通モード利用中 | 安全・安心の確保/ 多様な旅客へのサービス・情報の提供 | 研究開発 | 単独 | 産 |

- オムロンは、画像センシング技術とAIを組み合わせ、安全運転に適した状態かを判定する技術「ドライバー運転集中度センシング技術」を搭載した車載センサを開発。
- 本技術は、カメラで撮影した映像から、ドライバーが運転に適した状態かをリアルタイムにレベル分けして判定するもの。
- 2019年～2020年に発売される自動運転車等への採用を目指し、研究開発などを実施。



技術の概要※

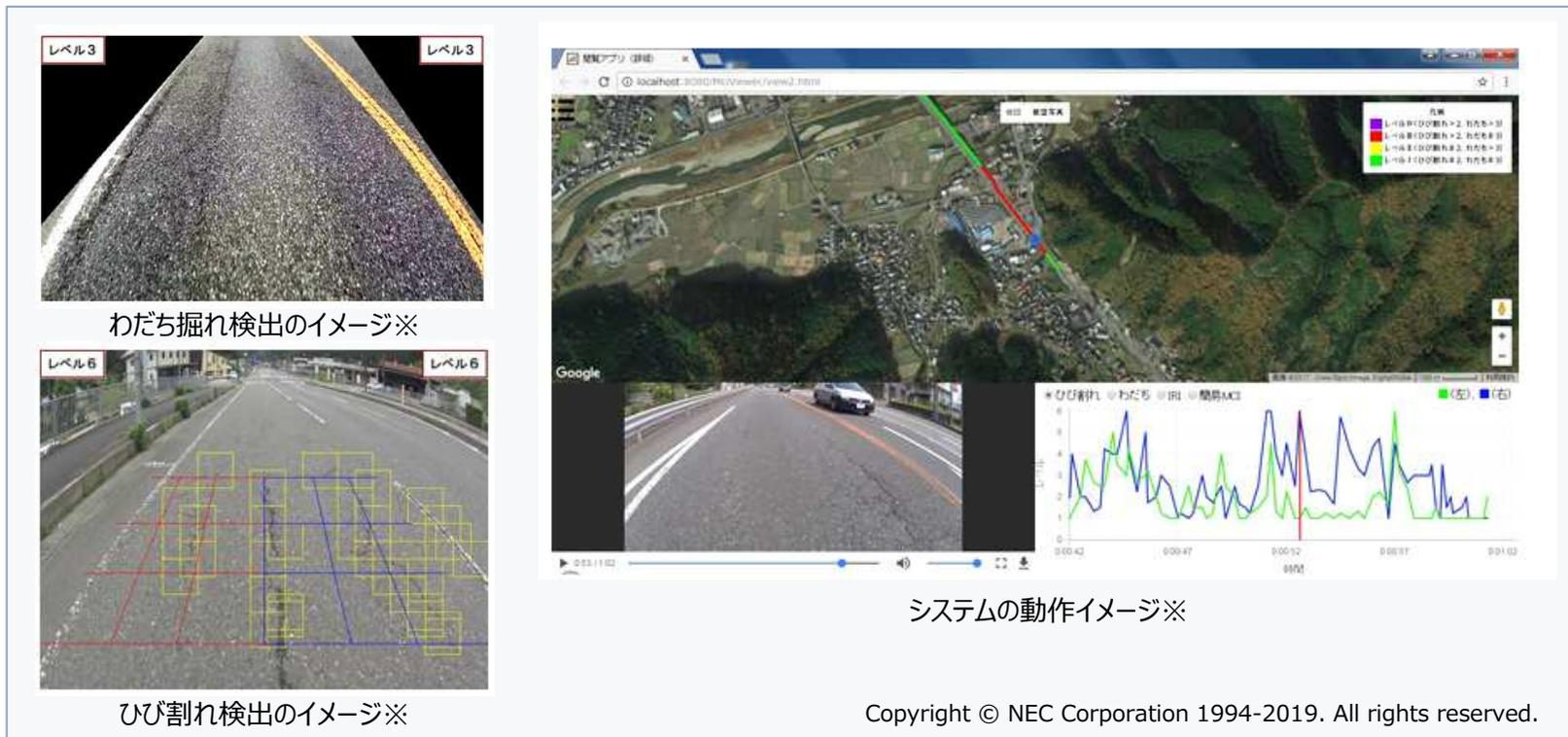
運転復帰レベルの判定例※

出所：（※）ニューズリリース（2016年6月6日），オムロン株式会社，2019年3月11日閲覧，<https://www.omron.co.jp/press/2016/06/c0606.html>

No.36【自動車】舗装損傷の診断

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------|-------|----------|-------------|--------|----------|------------------------|------|------|------|
| 舗装損傷の診断 (日本電気/福田道路) | 自動車 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 | メンテナンス | 交通モード利用中 | 維持・管理の効率化/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- 日本電気と福田道路は、AIを活用し、路面の映像からわだち掘れとひび割れを同時に検出する「舗装損傷診断システム」を提供。
- ビデオカメラを取り付けた自動車から撮影した路面の映像をAIを活用し分析することで、路面のわだち掘れとひび割れを同時に検出。路面状況の劣化レベルの判定が可能。
- 従来の路面の目視点検や専用機器による調査に比べ、安価で効率的に路面の健全度の見える化を行うことが可能。

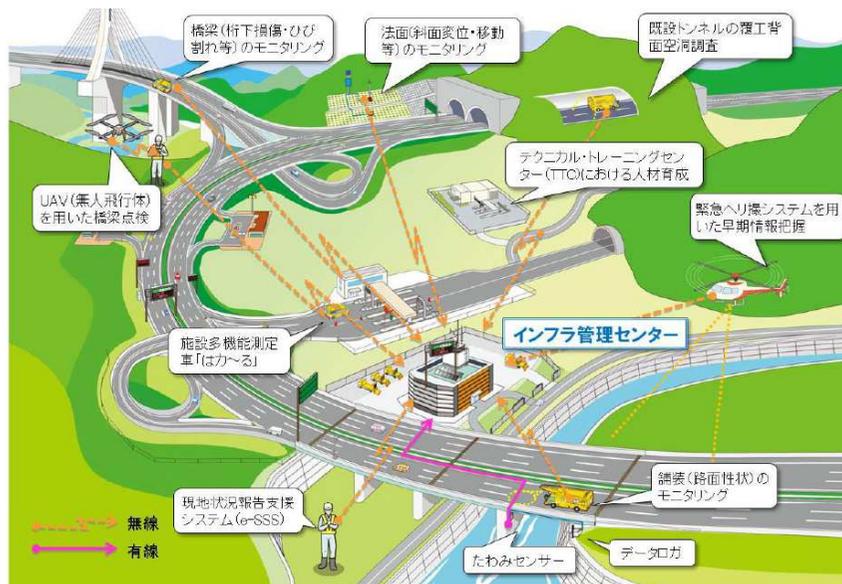


出所：(※) NECプレスリリース（2017年1月31日）、日本電気株式会社、2019年3月11日閲覧、https://jpn.nec.com/press/201701/20170131_01.html

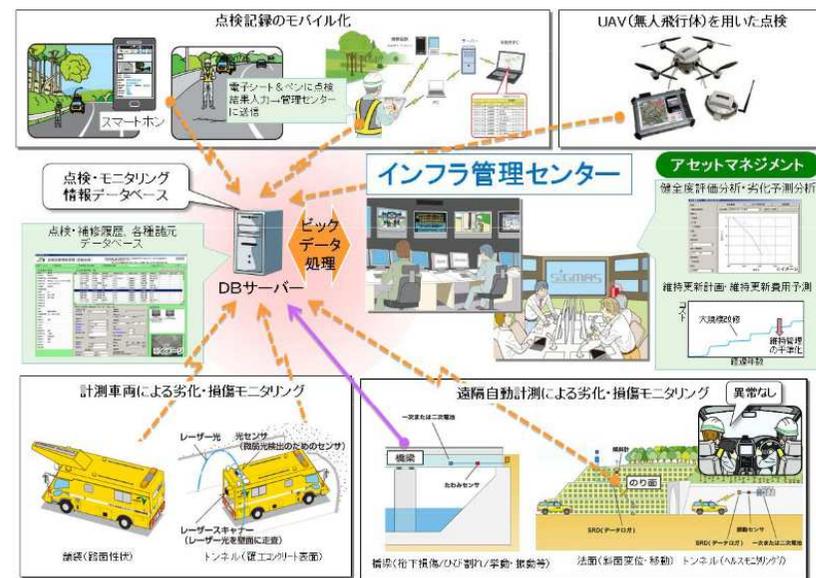
No.37【自動車】 高速道路のメンテナンス

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--------------------------|-------|----------|--------------------|--------|--------------|------------------------|------|------|------|
| 高速道路のメンテナンス (東日本高速道路) | 自動車 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | メンテナンス | 運行システム 全体 | 維持・管理の効率化/ 人手不足への対応 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 東日本高速道路は、長期的な道路インフラの安全・安心の確保に向けたプロジェクト「スマートメンテナンスハイウェイ」を実施。
- 本プロジェクトは、長期的な高速道路の安全・安心の確保に向け、ICTや機械化等を積極的に導入し、これらが技術者と融合する総合的なメンテナンス体制を構築することが目的。2020年までの重点プロジェクト。
- 「道路資産管理システム」「点検管理システム」等、15の個別システムから構成されるデータベース群を活用し、インフラ管理に必要なデータを蓄積。IoTやAIの活用、オープンデータへの対応を見据え、インフラ管理のためのデータ管理や交換の手法として RDF (Resource Description Framework) を採用。今後、IoT技術やビッグデータ解析技術などを取り入れ、AIを活用した高速道路管理を目指す。



スマートメンテナンスハイウェイの構想イメージ※



スマートメンテナンスハイウェイにおけるICTの活用イメージ※

出所：(※) 定例記者会見資料 (2013年7月31日), 東日本高速道路株式会社, 2019年3月11日閲覧,
http://www.e-nexco.co.jp/pressroom/data_room/regular_mtg/pdfs/h25/0731/01.pdf

No.38【自動車】 タイヤの画像診断

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|----------------------------------|-------|----------|--------------------|--------|----------|-----------|------|------|------|
| タイヤの画像診断 (オートバックスセブン /IBM) | 自動車 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | メンテナンス | 運行システム全体 | 維持・管理の効率化 | 実用 | 単独 | 産 |

- オートバックスセブンは、IBMが提供する画像認識技術「Visual Recognition」を活用したサービス「かんたんタイヤ画像診断」を提供。
- スマートフォンからオートバックスのウェブサイトへアクセス、対象のタイヤを撮影し画像をアップロード。撮影されたタイヤの摩耗度合いに応じて大・中・小の3段階で評価し、それぞれの状態に応じた適切なアドバイスを送信。
- 「かんたんタイヤ画像診断」公開直後のアクセス数は、月間数千件程度。



『かんたん タイヤ画像診断』のアクセスページ※

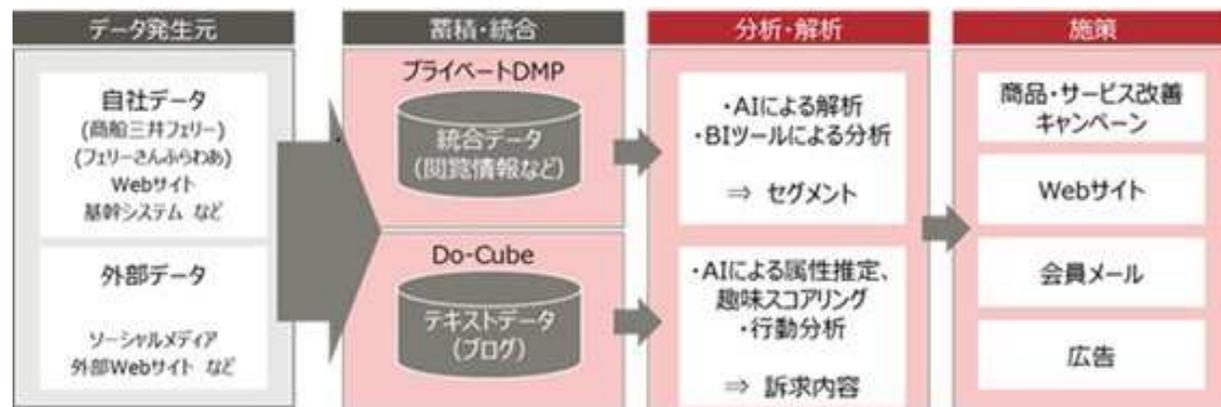
No.39【船舶】 フェリー集客の強化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---------------------------------------|-------|------------|--------|------|----------|-----------------------|------|------|------|
| フェリー集客の強化 (商船三井グループ/ 富士通/富士通総研) | 船舶 | 旅客 (観光) | 分析・推論 | 企画開発 | 運行システム全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実用 | 単独 | 産 |

- 商船三井グループ、富士通、富士通総研は、AIを活用したデジタルマーケティングを用い、フェリー利用者の集客強化を実施。
- 商船三井のウェブサイトの閲覧履歴や、フェリーについて記載されているブログの内容をAIにより分析することにより、フェリー旅行を好む旅行者のセグメントや傾向を調査。これらの情報から、フェリーを利用した旅を好む年代や性別等の属性、属性ごとの特徴やニーズを把握して、効果的な広告配信等のマーケティング施策を展開。



商船三井グループのフェリー「さんふらわあ」※



システムの概要図※

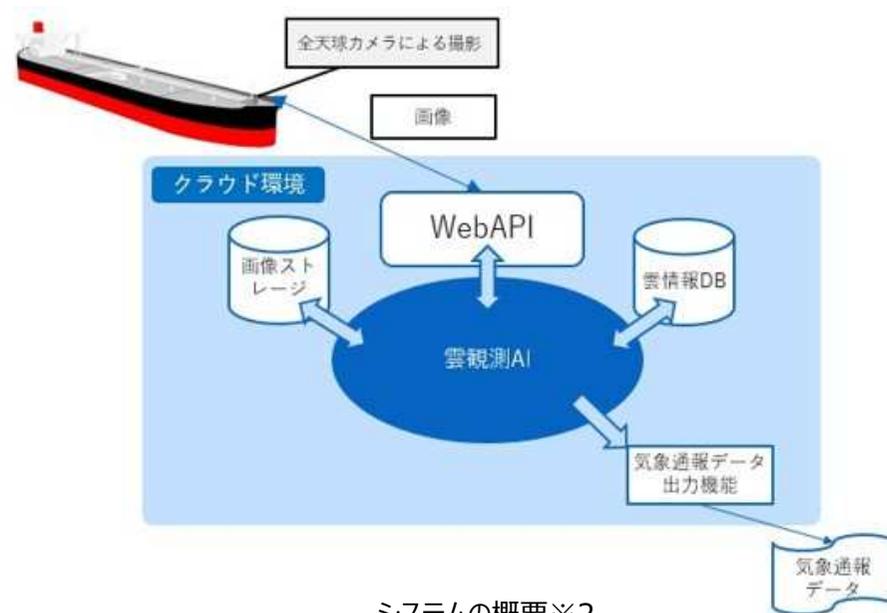
No.40【船舶】 気象観測の自動化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---|-------|----------|-------------|------|----------|-----------------------|------|------|------|
| 気象観測の自動化 (バニヤン・パートナーズ/神戸大学/ スカパーJSAT) | 船舶 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 | 計画 | 運行システム全体 | 安全・安心の確保/ 人手不足への対応 | 研究開発 | 複数 | 産/学 |

- バニヤン・パートナーズと神戸大学は、スカパーJSATが取り組む「海上気象観測の自動観測・自動送信システムの開発」の一環として、AIを活用した海上気象観測の自動化システムを開発。
- 船上に設置した全天球カメラにより空の画像を撮影し、AIにより画像を解析、気象庁の定める「雲量」および「雲の状態」を導出。
- 現状、気象観測データの計測・送信は乗組員が船舶上から手動で実施。本システムの導入により、雲の量や状態に関する計測の精度向上と作業の効率化を目指す。



全天球カメラの外観※1



システムの概要※2

出所：(※1) 人工知能学会全国大会論文集 第32回全国大会(2018)「全天球画像のデータ収集と雲形と状態判定」, 株式会社神戸デジタル・ラボ等, 2019年3月11日閲覧, <https://confit.atlas.jp/guide/event-img/jsai2018/2A4-01/public/pdf?type=in>
 (※2) プレスリリース (2017年10月5日), 株式会社神戸デジタル・ラボ, 2019年3月11日閲覧, https://www.kdl.co.jp/news/2017/10/banyan_cloudai.html

No.41【船舶】 動的ホットスポットの予測

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------|-------|----------|-------------|------------|----------|-----------------------|------|------|------|
| 動的ホットスポットの予測（富士通） | 船舶 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 | 計画 自動運行 | 運行システム全体 | 安全・安心の確保/ 人手不足への対応 | 実証試行 | 単独 | 産/官 |

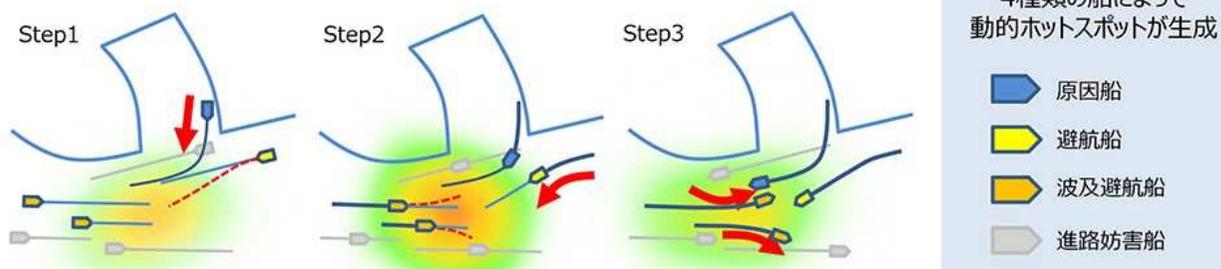
- 富士通は、船舶の自動運転を支援するシステムとして、AIを活用し動的ホットスポットを検知するシステムを開発。実証実験をシンガポール港で実施（2018年7月）。
- 過去のAIS（Automatic Identification System：船舶自動識別装置）データをもとに、AIにより個船ごと・船種ごとの航路パターンを抽出し、短期の針路予測や長期の交通状態を予測し動的ホットスポットの発生を予測。
- シンガポール港は世界で最も混雑する港のひとつと言われており、同国における実証実験にて安全性、効率化を確認。

■ 動的ホットスポットの定義

- 複数の船によって構成される衝突リスクの高い状態
- 時間経過とともに変化（特定の時間帯・場所において常にリスクが高くなる常態的ホットスポットとは別）
- 避航操船が連鎖的に発生（ある船の避航操船により他の船が避航しなければならなくなる状況）

■ 動的ホットスポットの課題

- 各船の判断や相互コミュニケーションで自律的に解消することは困難
- 動的ホットスポットが発生しないように事前予測・事前回避することが重要



Copyright 2018 FUJITSU LIMITED

動的ホットスポットの定義と課題※

No.42【船舶】 船舶保全作業の支援

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-----------------------------------|-------|----------|--------------------|---------------------------------|--------------|------------------------|------|------|------|
| 船舶保全作業の支援 (JRCS/ 日本マイクロソフト) | 船舶 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | 計画 オペレーション 自動運行 メンテナンス | 運行システム 全体 | 維持・管理の効率化/ 人手不足への対応 | 研究開発 | 単独 | 産 |

- JRCSと日本マイクロソフトは、AIやMixed Reality（複合現実）を活用して、海洋産業の働き方改革を推進するプロジェクト「JRCS Digital Innovation LAB」を開始（2018年4月）。
- 本プロジェクトでは海洋事業者向けのトレーニングを可能とする「INFINITY Training」、船舶のメンテナンスを支援する「INFINITY Assist」、陸上からの船舶の遠隔操作を可能とする「INFINITY Command」を実施予定。
- 「INFINITY Assist」では、AIやIoT等を活用して、船舶に関して経験豊かなエンジニアのスキルを収集、船舶のメンテナンスの際にこれらのスキルから手順を導出し提示。

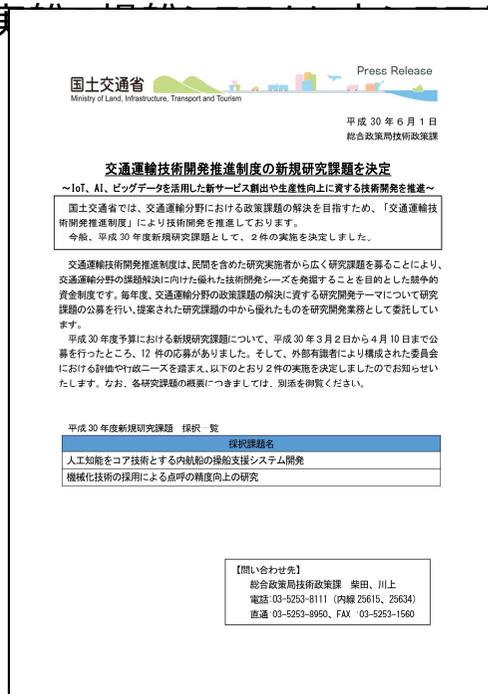


「INFINITY Assist」の画面イメージ※

No.43【船舶】 船舶の避航操船

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---------------------------|-------|----------|--------------------|------------|----------|----------|------|------|------|
| 船舶の避航操船 (MTI/JMS/神戸大学) | 船舶 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | 計画 自動運行 | 交通モード利用中 | 安全・安心の確保 | 研究開発 | 複数 | 産/学 |

- MTI、日本海洋科学、神戸大学は、AIにより船舶の避航操船（他船と衝突を避けるための操船）を行うシステムを開発。
- 3社は共同で「人工知能をコア技術とする内航船の操船支援システム開発」を実施しており、本システムはその一環として開発。
- 複数の航海シミュレーションを通して、AIにより最適な避航行動を学習、さまざまな状況下において適切な避航操船行動を選択。
- 2021年には実船での試験を実施し、実海域で実証試験を実施する予定



国土交通省の研究課題採択決定の報道発表資料※1



MTIのプレスリリース※2

出所：(※1) 報道発表資料（2018年6月1日），国土交通省，2019年3月11日閲覧，http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo17_hh_000083.html
(※2) プレスリリース（2018年7月26日），株式会社MTI，2019年3月11日閲覧，https://www.monohakobi.com/ja/company/news/news_20180726/

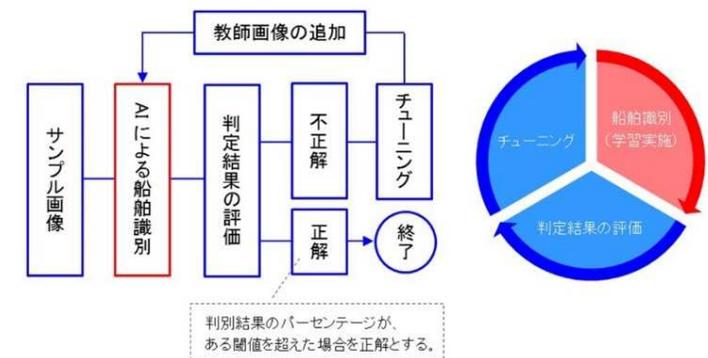
No.44【船舶】 見張り業務の自動化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--------------------|-------|----------|-------------|-----------------|----------|-----------------------|------|------|------|
| 見張り業務の自動化 (富士通) | 船舶 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 | オペレーション 自動運行 | 交通モード利用中 | 安全・安心の確保/ 人手不足への対応 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 富士通は、船舶の自動運転を支援するシステムとして、AIを活用した衝突警告システムの実証実験を実施（2018年7月）。
- AIにより監視カメラ画像を分析して、他船や障害物を検知、衝突する可能性がある場合に警告を実施。
- 複数の船舶や交差する船舶の識別も可能であり、船舶は種別（自動車運搬船、バラ積み貨物船、タンカー船、コンテナ運搬船、その他小型船舶）ごとの認識が可能。
- 船種ごとに数百枚の教師データを用意、精度が低い場合には教師データを追加し誤検知を削減。



複数の船舶の検知イメージ※

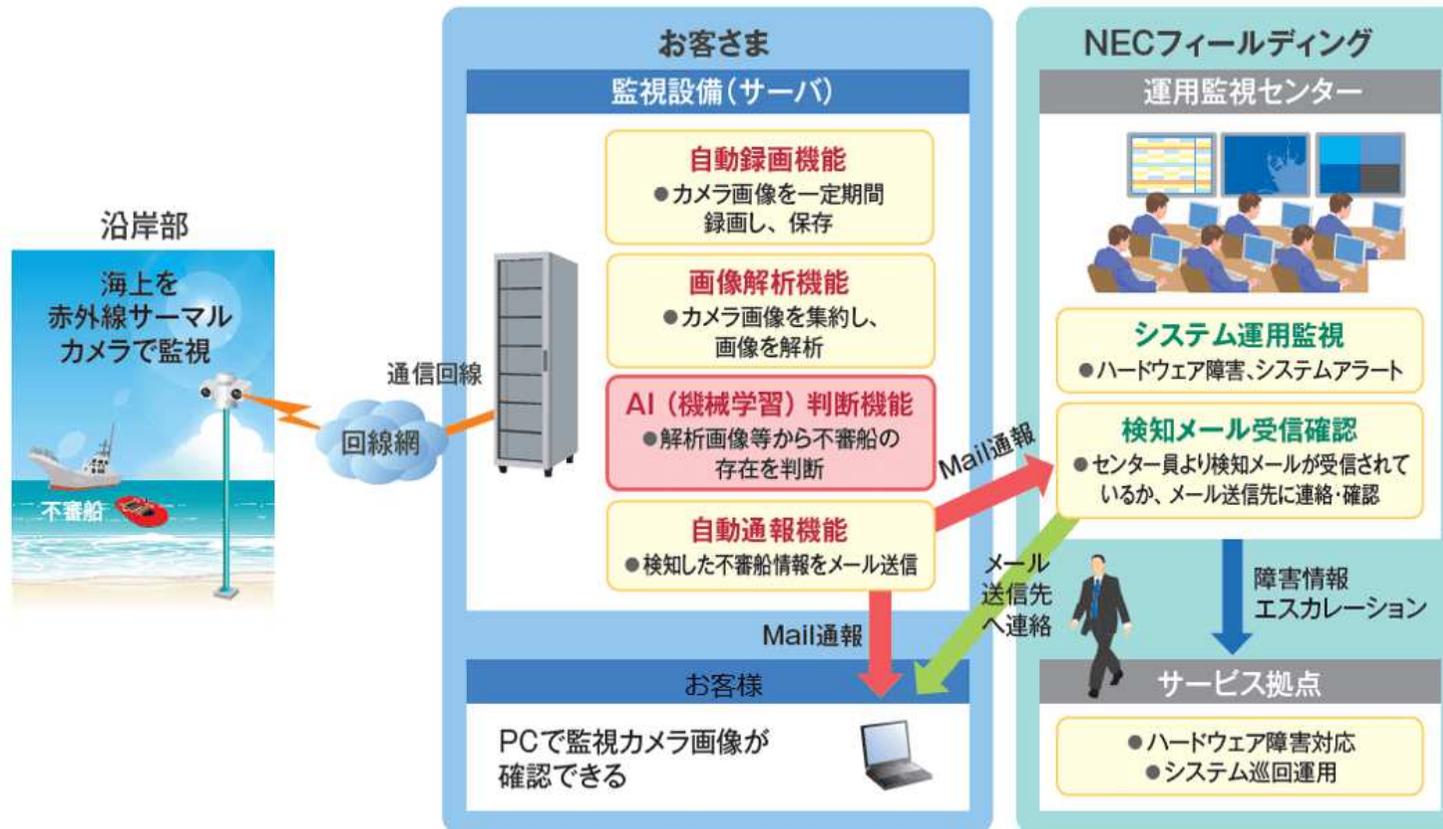


画像認識の流れ※

No.45【船舶】 不審船の検知

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------|-------|----------|-------------|---------|----------|-----------------------|------|------|------|
| 不審船の検知 (NECフィールディング) | 船舶 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 | オペレーション | 運行システム全体 | 安全・安心の確保/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- NECフィールディングは、AIを活用して不審船を識別するサービス「密漁監視システム」を提供。
- 海岸に設置した監視カメラの映像をAIにより分析、不審船を検知した場合にサービスのユーザに通知。
- AIの活用により、鳥や波等の誤検知や、通常船と不審船の区別がつかない等の課題を解消。

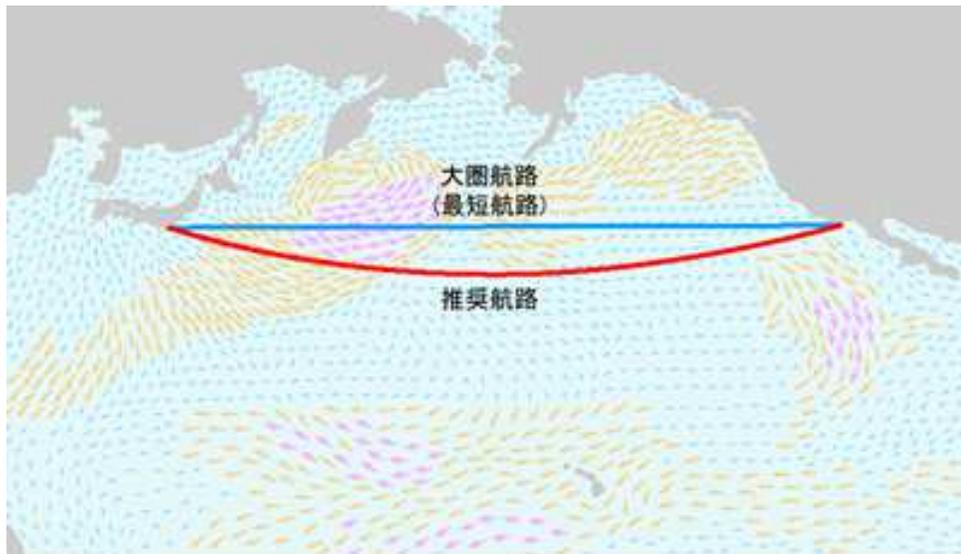


サービス全体のイメージ※

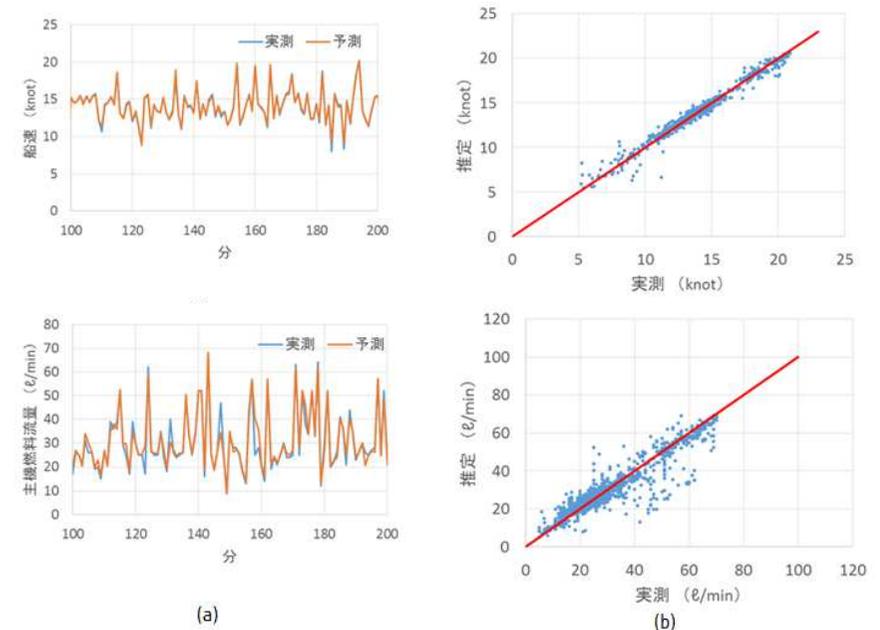
No.46【船舶】 船舶の燃費性能の予測

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---|-------|------|--------------|------|----------|----------------|------|------|------|
| 船舶の燃費性能の予測 (富士通研究所/東京海洋大学/商船三井/宇部興産海運) | 船舶 | 旅客物流 | 分析・推論 最適化 | 計画 | 交通モード利用中 | 運行の効率化・ 最適化 | 実証試行 | 複数 | 産/学 |

- 富士通研究所、東京海洋大学、商船三井、宇部興産海運は、船舶に関連するビッグデータから、実海域における燃料消費や速度等の船舶性能を推定する技術を開発し、実証実験を実施。
- 富士通研究所のAI「Human Centric AI Zinrai」を応用、気象・海象のセンシングデータ、船舶エンジンのログデータ、船舶の速度や位置のデータ等を解析・学習、実海域での船舶性能を予測。
- 従来誤差が大きかった実海域での船舶性能が予測でき、船舶の性能評価や設計へのフィードバック、燃費改善等に寄与。



推奨航路のルーティングイメージ※
(水色は波が穏やかな海域、オレンジ色は波がやや高い海域、ピンク色は波が高い海域を表す)



(a) 船速と燃料消費量の実測値とAIによる推定値との比較結果※

No.47【航空】 顔認証の自動化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------------|-------|------------|-------------|---------|---------|------------------------|------|------|------|
| 顔認証の自動化 (法務省入国管理局/パナソニック) | 航空 | 旅客 (一般) | 認識 分析・推論 | オペレーション | 交通モード端点 | 運行の効率化・最適化 安全・安心の確保 | 実用 | 単独 | 産/官 |

- 法務省入国管理局は、羽田空港の日本人の帰国手続において、顔認証を自動で実施する「顔認証ゲート」を導入。
- パスポートにあるICチップ内の顔画像および顔認証ゲートで撮影した本人の顔画像を照合することにより、本人確認を実施。
- パナソニックの深層学習（ディープラーニング）を活用した顔認証技術より、従来は認証が困難であった斜め、うつむき、逆光、経年変化等の条件でも、顔認証をすることが可能。



顔認証ゲートの外観※

No.48【航空】 手荷物搬送の自動化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--------------------------|-------|------------|--------------------|-----------------|---------|---|------|------|------|
| 手荷物搬送の自動化 (日本航空/オムロン) | 航空 | 旅客 (一般) | 認識 分析・推論 最適化 | オペレーション 自動運行 | 交通モード端点 | 安全・安心の確保/ 多様な旅客への サービス・情報の提供/ 人手不足への対応 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 日本航空は、オムロンのモバイルロボット「LDシリーズ」を活用した手荷物の自動搬送の実証実験を実施。(2017年4月)。
- 実証実験に利用するモバイルロボットに内蔵されているレーザースキャナで人や障害物を検知、衝突を回避する進路を選択し目的地まで到着。
- 実証実験は、福岡空港において、空港内の手荷物受け取りターンテーブルから最寄の交通機関までの区間で実施。



モバイルロボットLDシリーズの外観※

現行業務の流れ



現行業務との比較※

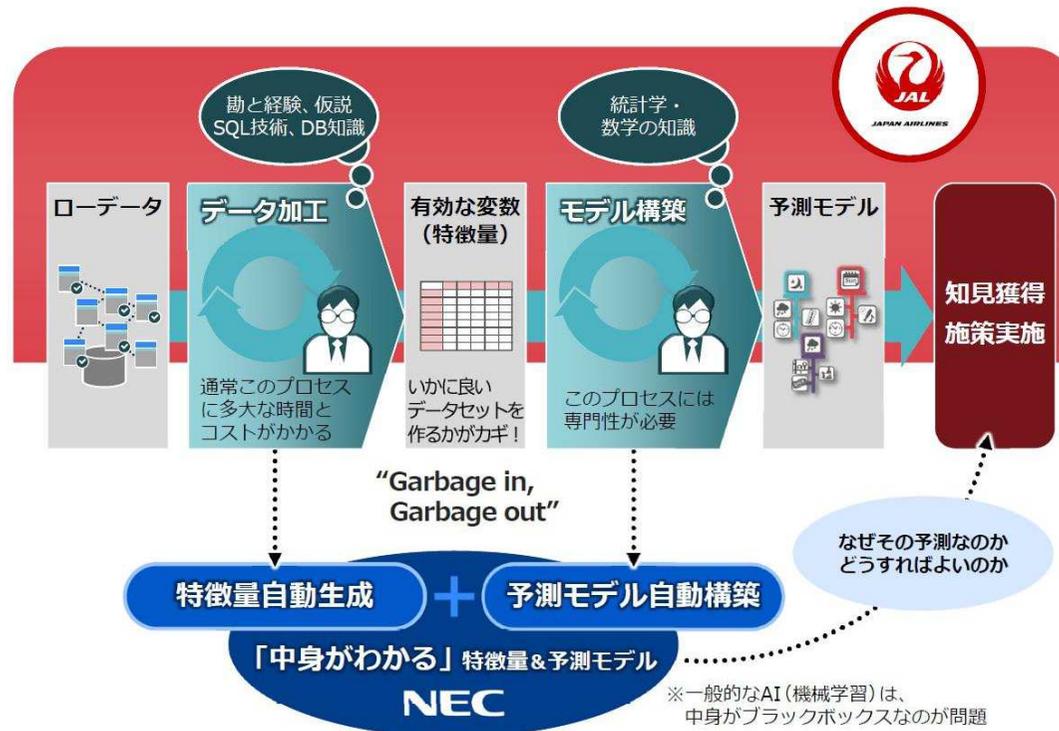
ロボ活用時の業務の流れ



No.49【航空】 航空券の購入予測分析

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---------------------------|-------|------------|--------------|------|----------|------------|------|------|------|
| 航空券の購入予測分析 (日本航空/日本電気) | 航空 | 旅客 (一般) | 分析・推論 最適化 | 計画 | 運行システム全体 | 運行の効率化・最適化 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 日本航空と日本電気は、AIを活用して航空券の購入予測分析を自動化する実証実験を実施（2017年9月～11月）。
- 日本電気のAI技術群「NEC the WISE」の1つである「予測分析自動化技術」を活用して、航空券予約サイトでのWebアクセスログ、会員情報、搭乗履歴等の情報から、購入予測分析が可能であるかを実証実験により検証。
- 検証の結果、特徴的な顧客行動が発見でき、購入予測分析の構築が可能であることを確認。



実証実験の実施イメージ※

No.50【航空】 空港における旅客満足度向上

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------------|-------|------------|--------|---------------|---------|----------------------------------|------|------|------|
| 空港における旅客満足度向上 (福岡空港ビルディング) | 航空 | 旅客 (一般) | 分析・推論 | 計画 オペレーション | 交通モード端点 | 運行の効率化・最適化/ 混雑・遅延・障害等への 対応 | 実証試行 | 複数 | 産/学 |

- 福岡空港ビルディング、九州大学、富士通研究所は、AIを活用した空港におけるソリューションを検討、実証実験を実施(2015年9月～2017年8月)。
- 旅客に関するデータ(空港到着時間、座席クラス等)と手続に関するデータ(レーン数、カウンター数等)を入力しAIにより分析、各手続における待ち時間や旅客満足度の指標を出力。
- 本レーンやカウンター数等の変更が旅客満足度に及ぼす影響を調べ、その結果に基づき課題の解決に向けた施策を決定。
- 福岡空港における旅客数は近年増加しており、空港内の手続施設やショップでの混雑が発生。このような課題の解消に有効。



福岡空港における旅客数の推移※



福岡空港国際線ターミナルの搭乗手続きエリア※

出所：(※) ニュースリリース(2015年9月10日)，株式会社富士通研究所，2019年3月11日閲覧，<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2015/09/10.html>

No.51【航空】 問い合わせの自動対応

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--|-------|------------|--------|-------------|--------------|------------------------------------|------|------|------|
| 問い合わせの自動対応 (Peach Aviation/SCSK サービスウェア) | 航空 | 旅客 (一般) | 擬人化 | オペレー ション | 運行システム 全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- Peach AviationはSCSKサービスウェアが提供するAIによるチャット自動応答サービス「Desse」を導入。
- 顧客からPeach航空のウェブサイト上に寄せられる質問に対し、AIにより自動で応答。顧客からの質問のパターンをデータとして蓄積し、定期的に分析を行うことで応答の品質を向上。
- 就航している地域の言語である日本語、英語、中国語（繁体、簡体）、広東語、韓国語、タイ語の7ヶ国語に対応可能。
- 導入前の試験運用段階では、入力された約10万件の質問のうち約87%を自動応答で処理、オペレーターの負荷が低減したことを確認。



サービスの利用イメージ※

No.52【航空】 音声による自動対応

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|----------------------------|-------|------------|--------|---------|-------------|------------------------------------|------|------|------|
| 音声による自動対応 (日本航空/NTTドコモ) | 航空 | 旅客 (一般) | 擬人化 | オペレーション | 交通モード 端点 | 多様な旅客への サービス・情報の提供/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- 日本航空は、AIを活用したNTTドコモの自動音声対応サービス「my daiz」を通じ、航空機の運賃や空席照会を行うことができるサービスを提供。
- 「my daiz」の専用アプリケーションをダウンロード、本アプリケーションを開き「JALを呼んで」「航空券を予約したい」等とユーザが話しかけるとサービスが開始され、ユーザのニーズに合った情報を提供。

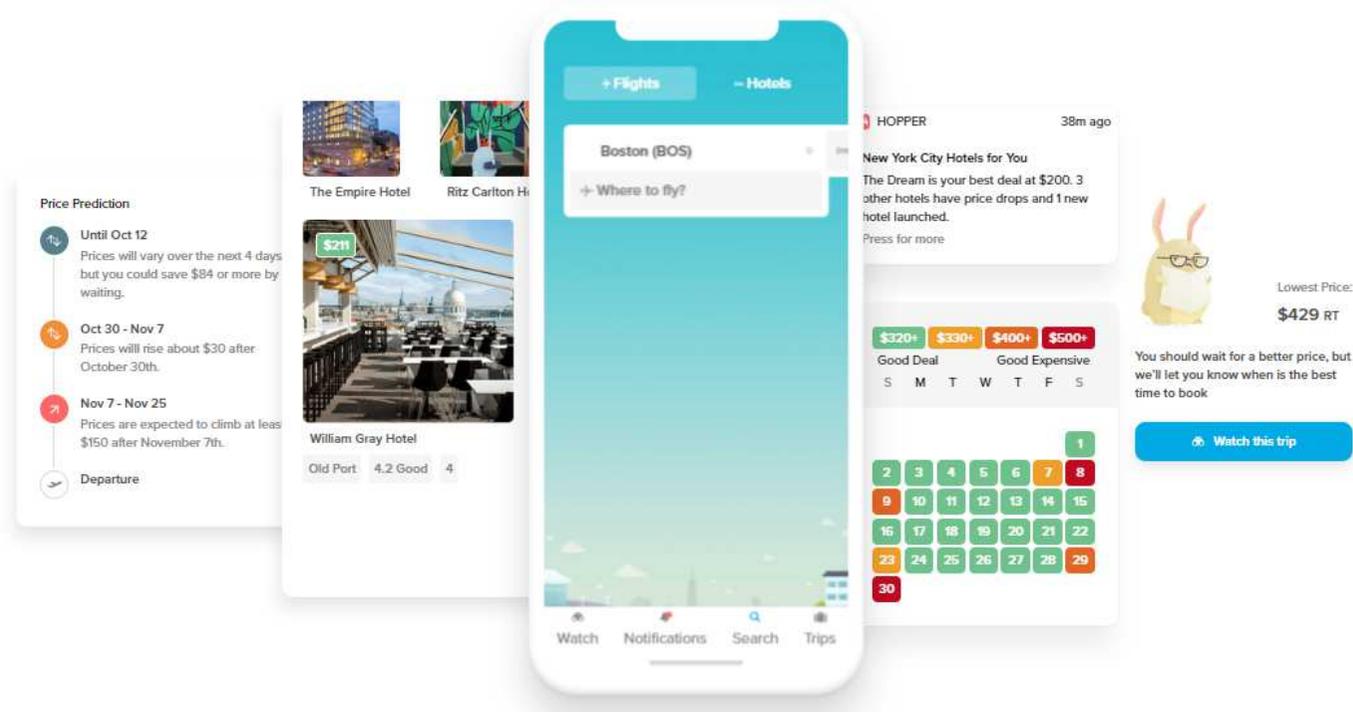


画面イメージ※

No.53【航空】 航空運賃の予測

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------|-------|---------|--------|---------|-----------|--------------------|------|------|------|
| 航空運賃の予測 (Hopper) | 航空 | 旅客 (観光) | 分析・推論 | オペレーション | 運行システム 全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実用 | 単独 | 産 |

- Hopperは、AIを活用して航空運賃を予測するアプリケーション「Hopper」を提供。
- 過去の航空運賃に関するデータをAIにより分析、将来の航空運賃を予測して結果をカレンダー上に表示。
- また、ユーザの嗜好や検索履歴をAIにより分析、同様の嗜好を持つユーザの検索結果データから、推奨する目的地等を提案。
- Hopperによると、航空運賃の予測精度は95%。



Hopperの画面イメージ※

出所：(※) Hopper APP , Hopper , 2019年3月11日閲覧, <https://www.hopper.com/#the-app>

No.54【航空】 空港案内の自動対応

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|----------------------|-------|------------|--------|---------|---------|------------------------------------|------|------|------|
| 空港案内の自動対応 (日立製作所) | 航空 | 旅客 (観光) | 擬人化 | オペレーション | 交通モード端点 | 多様な旅客への サービス・情報の提供/ 人手不足への対応 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 日立製作所と日立ビルシステムは、羽田空港においてヒューマノイドロボットによる接客・案内サービスの実証実験を実施(2016年9月)。
- 実証実験では、日立製作所が開発したヒューマノイドロボット「EMIEW3」を利用。
- 目的地までの案内を希望する空港利用者の要望に基づき、日本語、英語の二ヶ国語で対応。案内情報ディスプレイに店舗の写真等の情報を表示したり、広範囲にフロア内を走行し目的地まで空港利用者を案内。

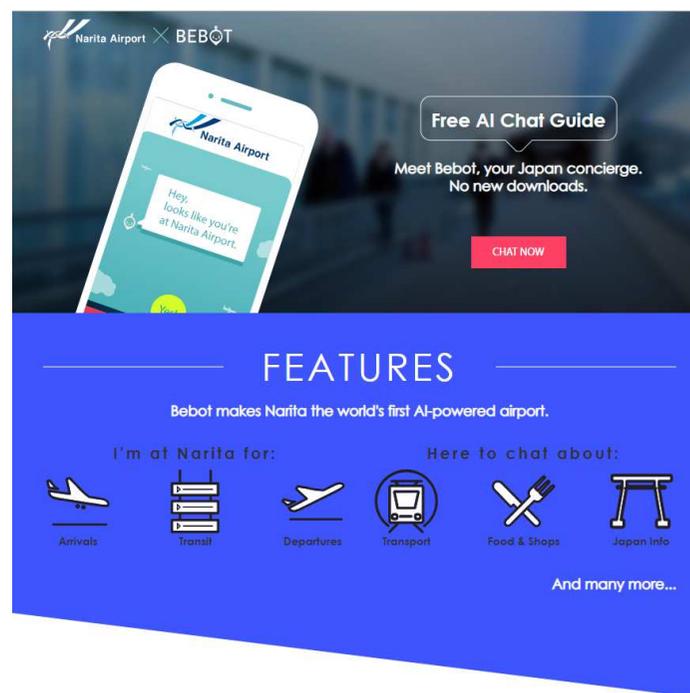


実証実験のイメージ※

No.55【航空】 訪日外国人向けチャットボット

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------|-------|--------|--------|---------|---------|--------------------------------|------|------|------|
| 訪日外国人向けチャットボット(ビースポーク) | 航空 | 旅客(観光) | 擬人化 | オペレーション | 交通モード端点 | 多様な旅客へのサービス・情報の提供/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- ビースポークは、AIを活用した訪日外国人向けのチャットボット「Bebot」を開発、成田国際空港向けに導入。
- 空港内に設置されたポスターやステッカーにあるQRコードをスマートフォンにてスキャンすることで、チャットボットが開始。
- 空港利用者の質問に応じて、空港内の施設やサービスに関する情報、旅行中に必要な情報を提供。
- 実証実験では英語のみでの提供であり、実証実験後にその他の言語へも対応予定。



紹介画面と概要※

No.56【航空】 搭乗橋の自動装着

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|----------------------|-------|------|--------------------|---------|---------|-------------------------|------|------|------|
| 搭乗橋の自動装着 (成田国際空港) | 航空 | 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | オペレーション | 交通モード端点 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 成田国際空港は、AIを活用した自動装着機能付きの搭乗橋^注を試験的に導入（2018年7月）。
 - 搭乗橋に設置されたカメラにより撮影した画像をAIにより分析し航空機のドアを検知、ボタンを押下することで搭乗橋が自動で航空機の10cm手前まで移動。
 - 従来、搭乗橋を航空機に装着する際の精度は、個人の技量により差異が発生。本システムの導入により、航空機の駐機位置がずれた場合や、悪天候等で環境が変化した場合にも、精度のよい搭乗橋の装着が可能。
- ※搭乗橋：ターミナルビルから航空機へ搭乗する際に使用する可動式の通路



搭乗橋の外観※



カメラの設置位置※

No.57【航空】 障害物の自動検知

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------|-------|------|--------------------|------|----------|----------------|------|------|------|
| 障害物の自動検知 (DJI) | 航空 | 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | 自動運行 | 交通モード利用中 | 運行の効率化・ 最適化 | 実用 | 単独 | 産 |

- DJIは、AIにより自律飛行を行うドローン「PHANTOM4」を提供。
- 本機に搭載された障害物回避センサにより、飛行経路上にある障害物を回避。
- 通常のパライトモードの場合、脚部上の光学センサが接近する障害物を認識、障害物に接近した場合には自動でストップしてホバリング。他のパライトモードの場合、障害物を自ら避けて飛行するか衝突を避けて静かに停止。



ドローン (PHANTOM4) の外観※

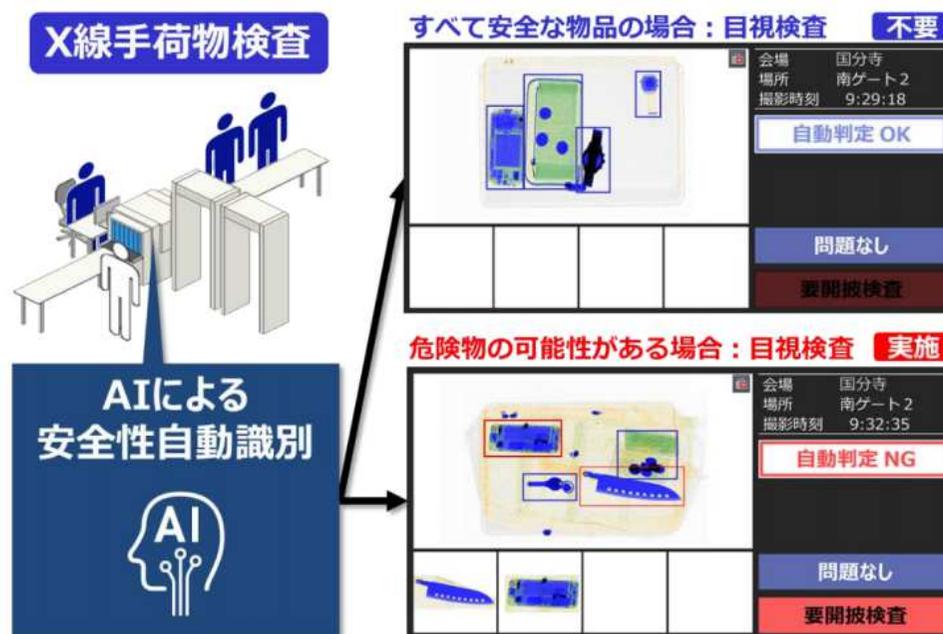


障害物検知のイメージ※

No.58【航空】 手荷物の安全性自動識別

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------|-------|------|---------|---------|---------|-----------------------|------|------|------|
| 手荷物の安全性自動識別 (日立製作所) | 航空 | 旅客物流 | 認識分析・推論 | オペレーション | 交通モード端点 | 安全・安心の確保/ 人手不足への対応 | 研究開発 | 単独 | 産 |

- 日立製作所は、X線を用いた手荷物検査において、AIを活用して材質や密度から安全性を自動で識別するシステムを開発。
- X線画像から得られた物品の材質、密度、大きさ等の特徴をもとにAIにより分析、物品の安全性およびその種類を識別することが可能。
- スポーツ・音楽イベントを想定した手荷物検査実験では、目視検査を実施した場合と比較して検査可能な手荷物の数が約40%増加。

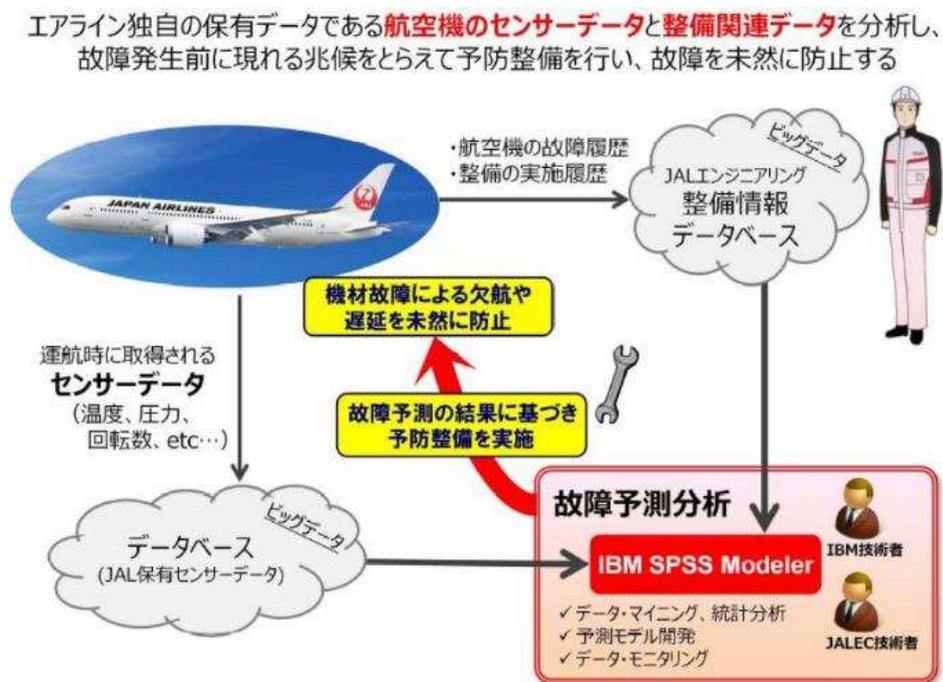


X線手荷物検査システムでの安全性識別イメージ※

No.59【航空】 航空機故障の予測

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------------|-------|----------|-------------|--------|----------|-------------------------------------|------|------|------|
| 航空機故障の予測 (日本航空/ 日本IBM) | 航空 | 旅客 物流 | 認識 分析・推論 | メンテナンス | 運行システム全体 | 安全・安心の確保/ 維持・管理の効率化/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- 日本航空と日本アイ・ビー・エムは、AIを活用して航空機における故障を予測するシステムを提供。
- 日本航空の航空機に蓄積されたセンサデータや整備履歴等のデータを収集しAIにより分析、機材の故障を予測。
- 従来は、機材に設置されていたセンサが収集する温度や圧力等のデータを1フライト単位で監視、センサの値が事前に設定した値を超過した場合に異常値として検出する方法で整備を実施。
- AIを活用することにより、過去のフライトで得られたセンサデータや整備記録等を統合、統計値から故障を予測することが可能。



故障予測分析イメージ※

No.60【航空】 航空機部品の品質管理支援

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--|-------|----------|--------|------|--------------|------------------------|------|------|------|
| 航空機部品の品質管理支援 (SAS Institute Japan/ 三菱重工航空 エンジン) | 航空 | 旅客 物流 | 分析・推論 | 企画開発 | 運行システム 全体 | 維持・管理の効率化/ 人手不足への対応 | 研究開発 | 単独 | 産 |

- SAS Institute Japanと三菱重工航空エンジンは、エンジン製造の溶接工程における品質予測モデルにAIを活用することにより、業務プロセスの効率化を検討。
- 品質予測モデルにAIを組み込むことで、予測の精度や安定性が向上。不良品の低減や切削加工におけるチッピング (刃の欠損) の予兆検知等が可能。



航空機エンジン※

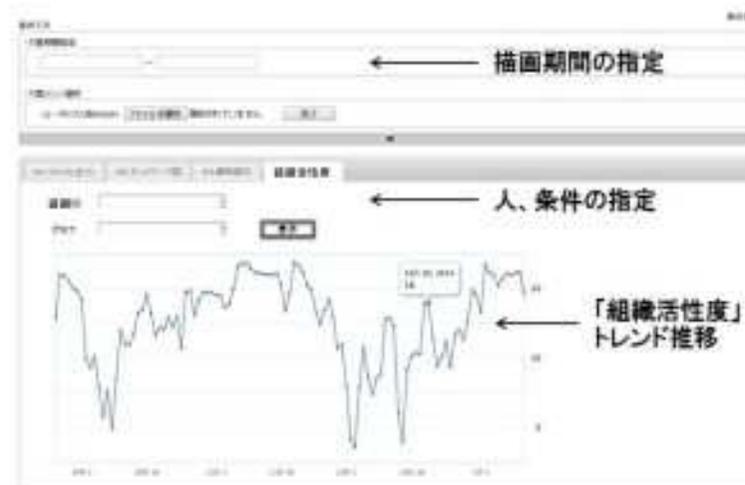
No.61【航空】 組織活性度の自動測定

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------|-------|------|--------|---------|----------|-----------|------|------|------|
| 組織活性度の自動測定（日本航空/日立製作所） | 航空 | 旅客物流 | 分析・推論 | 企画・開発計画 | 運行システム全体 | 維持・管理の効率化 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 日本航空と日立製作所は、従業員の行動パターンから組織の活性度を測定するシステムの実証実験を実施（2015年10月）。
- 日本航空で勤務する約80名に名札型ウェアラブルセンサを貸与、身体運動の特徴から集団の活性度を定量的に示した「組織活性度」を測定。従業員の属性や担当業務の特性等を用いてAIにより分析、従業員満足度の向上に向けた施策等を検討。



名札型ウェアラブルセンサの外観※



組織活性度の表示イメージ※

No.62【その他】 特定エリアの混雑状況の把握

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--|-------|------------|-------------|---------|--------------|-------------------|------|------|------|
| 特定エリアの混雑状況の把握 (日本電気/横浜国立大学 COIサテライト) | その他 | 旅客 (観光) | 認識 分析・推論 | オペレーション | 運行システム 全体 | 混雑・遅延・障害等 への対応 | 実証試行 | 単独 | 産/学 |

- 日本電気と横浜国立大学COIサテライトは、AIを活用して特定エリアにおける混雑状況を把握するシステムの実証実験を、新横浜花火大会2018にて実施（2018年7月）。
- 混雑状況を把握する仕組み（処理手順）は以下のとおり。この仕組みにより、カメラが設置されていない場所での混雑状況が把握可能。
 - ① 日本電気のAI技術である群衆行動解析技術により、一部エリアに設置したカメラ画角内の滞在人数や方向別の通過人数を把握。
 - ② Wi-Fiセンサを広範囲に設置、スマートフォンやタブレット等のWi-Fi設定を有効にしている端末数を把握。
 - ③ Wi-Fiセンサとカメラを1台ずつ併設し、群衆行動解析技術から割り出した人数とWi-Fi設定を有効にしている端末数の測定比を把握することで、Wi-Fiセンサのみを設置した場所における人数を推定。



Copyright © NEC Corporation 1994-2019. All rights reserved.

豊島区での群衆行動解析技術導入のイメージ※

出所：（※）導入事例豊島区様，日本電気株式会社，2019年3月11日閲覧，<https://jpn.nec.com/case/toshima/index.html>

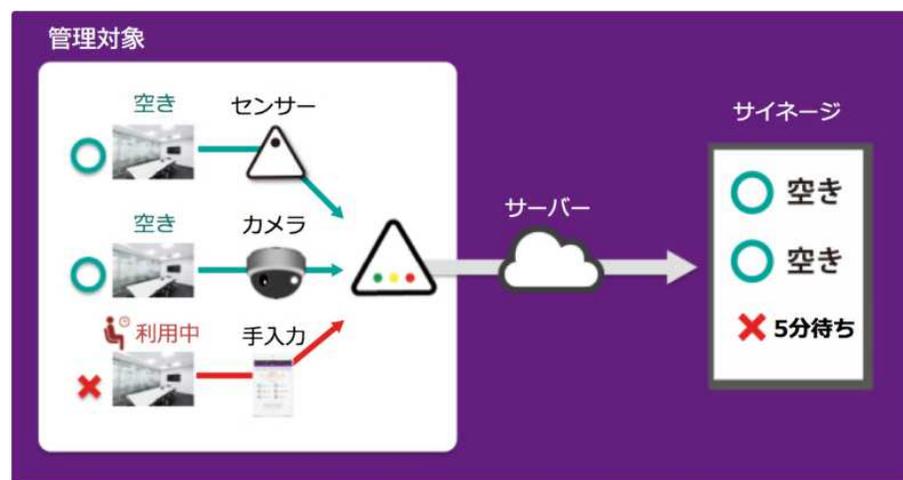
No.63【その他】 飲食店等の混雑状況の判別

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-----------------------|-------|------------|-------------|---------|--------------|---|------|------|------|
| 飲食店等の混雑状況の判別 (バカン) | その他 | 旅客 (観光) | 認識 分析・推論 | オペレーション | 運行システム 全体 | 混雑・遅延・障害等への対応/ 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実用 | 単独 | 産 |

- バカンは、AIを活用して飲食店等の混雑状況を配信するサービス「VACAN」を提供。
- 店内のカメラ等により客席や待ち列の混雑状況を把握、AIを活用して空席状況や待ち時間を判別しデジタルサイネージ等に表示。
- 2017年8月～10月に、横浜駅西口の相鉄ジョイナスと高島屋横浜店において、複数のレストランやカフェの空き状況が把握可能なデジタルサイネージを設置した実証実験を実施。相鉄ジョイナスと高島屋横浜店には、2018年2月から本格導入。



サービスの画面イメージ※1



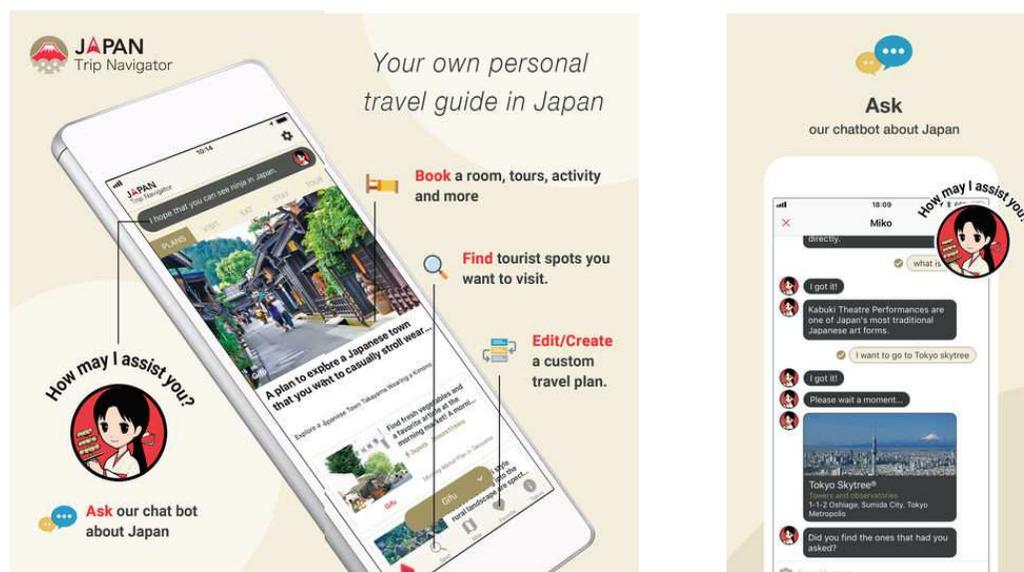
混雑状況の判別方法※2

出所：(※1) VACANウェブサイト, 株式会社バカン, 2019年3月11日閲覧, <https://www.vacanapp.com/>
 (※2) プレスリリース (2018年1月25日), 株式会社バカン, 2019年3月11日閲覧, <https://www.vacancorp.com/blog/vacan-6da69b20-8895-4602-bf3d-e12cbff25072>

No.64【その他】外国人旅行者向けの観光支援①

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--|-------|------------|-----------|---------|----------|-----------------------|------|------|------|
| 外国人旅行者向けの観光支援 (JTB/ナビタイムジャパン/日本マイクロソフト) | その他 | 旅客 (観光) | 認識 擬人化 | オペレーション | 運行システム全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実用 | 複数 | 産 |

- JTB、ナビタイムジャパン、日本マイクロソフトはAIを活用した訪日外国人旅行者向けのアプリケーション「JAPAN Trip Navigator」を提供。
- マイクロソフトのクラウドプラットフォーム「Microsoft Azure」を基盤としたサービスであり、AIによりユーザの利用状況に応じた観光案内やチャットボットによる回答を実施。AIによる画像認識機能も搭載しており、ユーザがアップする画像を認識し関連情報を提供することも可能。
- 現在は英語のみ対応しているが、今後その他の言語にも対応予定。



サービスの画面イメージ※
(左：画面の構成、右：チャットボット)

No.65【その他】 外国人旅行者向けの観光支援②

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--|-------|------------|-----------|---------|----------|-----------------------|------|------|------|
| 外国人旅行者向けの観光支援 (近畿日本鉄道/西日本電信電話/日本電信電話) | その他 | 旅客 (観光) | 認識 擬人化 | オペレーション | 運行システム全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 近畿日本鉄道、西日本電信電話、日本電信電話は、AIを活用した訪日外国人向け観光案内サービスの実証実験を近鉄奈良駅にて実施（2018年7月）。
- 日本電信電話が提供する画像認識AI機能「かざして案内」とチャットボットを組み合わせた「マルチモーダル・エージェントAI」により、ユーザの希望に応じた情報（例えば構内の設備（コインロッカーやトイレ）、運賃、観光地のルート案内等）を提供。英語、中国語（簡体、繁体）に対応。
- 実証実験では、スマートフォンを利用した案内サービスに対する外国人観光客のニーズや、「マルチモーダル・エージェントAI」に求められる機能の把握・分析等を実施。

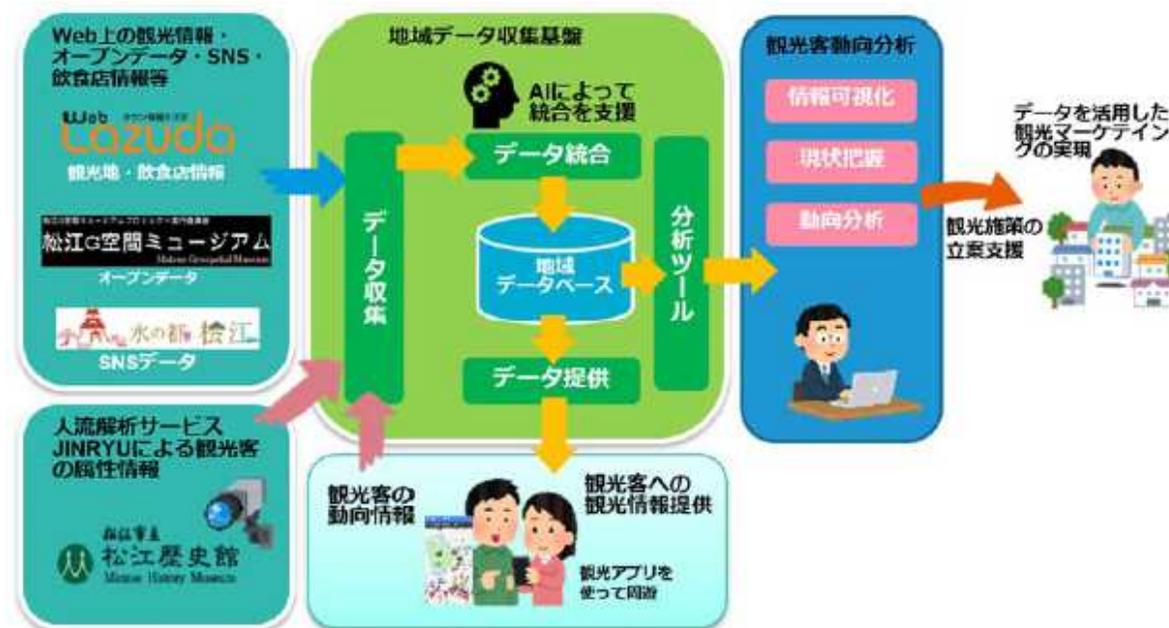


サービスの画面イメージ※

No.66【その他】 観光関連データの統合

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-----------------------------------|-------|------------|--------|-----------------|--------------|-----------------------|------|------|------|
| 観光関連データの統合 (島根県松江市/ 日本ユニシス) | その他 | 旅客 (観光) | 分析・推論 | 企画開発 オペレーション | 運行システム 全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実証試行 | 単独 | 産/官 |

- 島根県松江市と日本ユニシスは、AIを活用して松江市に関連するデータを統合する実証実験を開始（2018年8月）。
- 日本ユニシスの人流解析サービスである「JINRYU」により、松江歴史館内におけるユーザの行動や属性に関するデータを収集。具体的にはカメラに接続した小型コンピュータうえで、撮影された映像上の人物や顔を認識し、その人物の動線や顔から推定した年齢・性別を判定。
- このデータと、さまざまな機関が発信する松江市に関するデータ（松江市のオープンデータ、タウン情報Webサイト「Lazuda」、SNS上のデータ等）をAIにより統合。
- 統合されたデータは、観光客向けの情報提供や観光客の動向の分析に利用される予定。

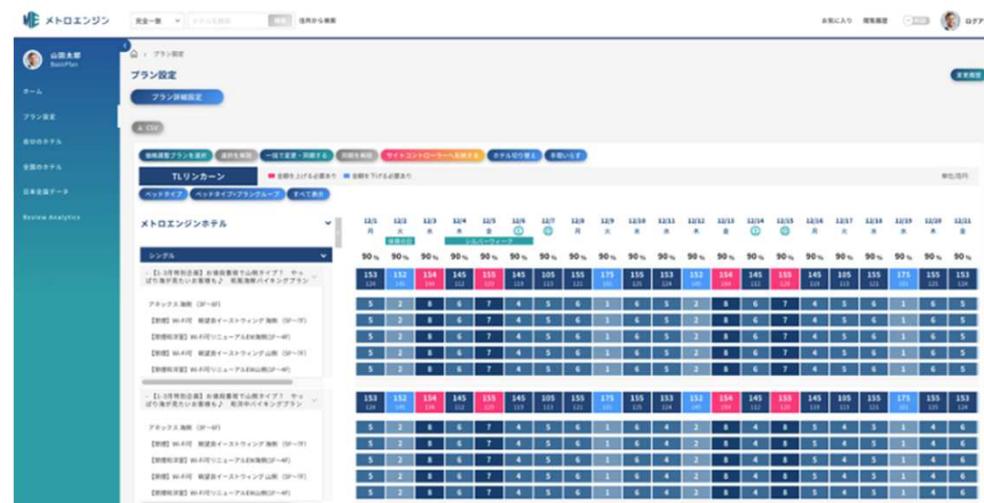
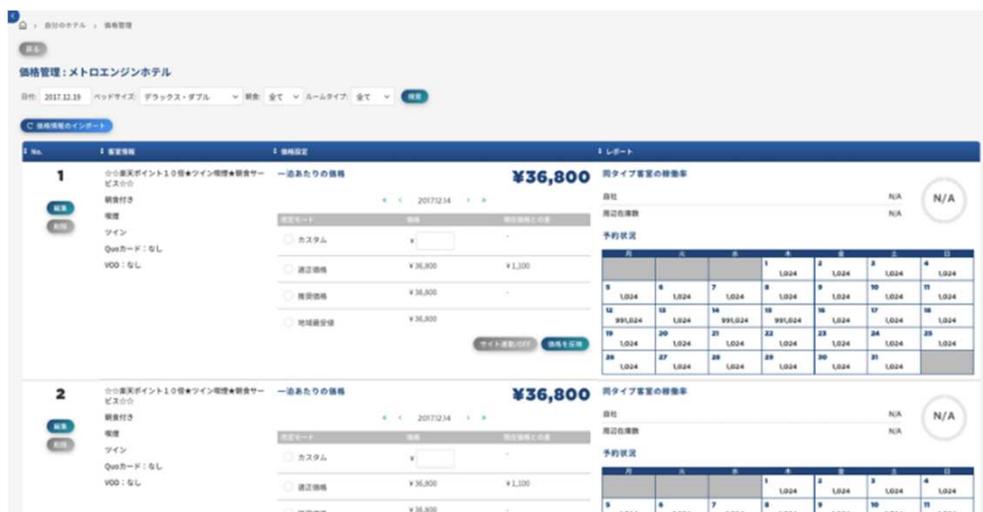


実証実験の概要※

No.67【その他】 適正な客室単価の設定

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------|-------|------------|--------------|-----------------|--------------|-------------------------|------|------|------|
| 適正な客室単価の設定 (メトロエンジン) | その他 | 旅客 (観光) | 分析・推論 最適化 | 企画開発 オペレーション | 運行システム 全体 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- メトロエンジンは、AIを活用して適正な客室単価を設定するサービスを提供。
- 宿泊施設の予約行動に関するデータを収集しAIにより分析することで、宿泊施設のグレードを示す「ホテルレーティング」、宿泊の供給に関する指数「宿泊供給指数」、イベントや休日等を加味した「宿泊需要指数」等を算出。これらの数値から、適正な宿泊施設の客室単価を導出。客室単価は、タイプや部屋サイズ、食事、キャッシュバック、その他特典が付いている宿泊プラン等に応じて算出が可能。
- 本サービスは、東急ホテルズやホテル関西等に導入。



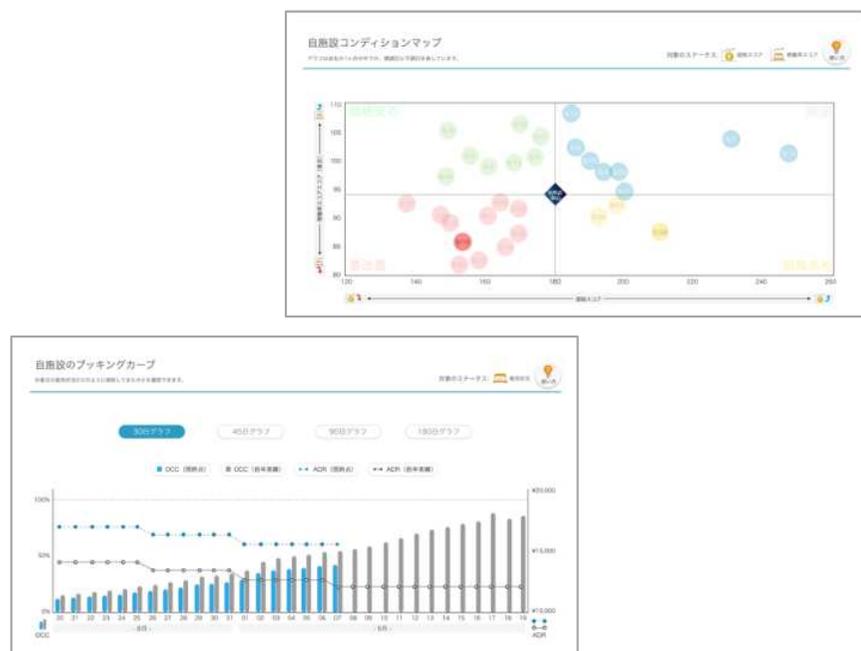
料金設定の画面イメージ※

出所：(※)メトロエンジンとは、メトロエンジン株式会社，2019年3月11日閲覧，<https://metroengines.jp/about/>

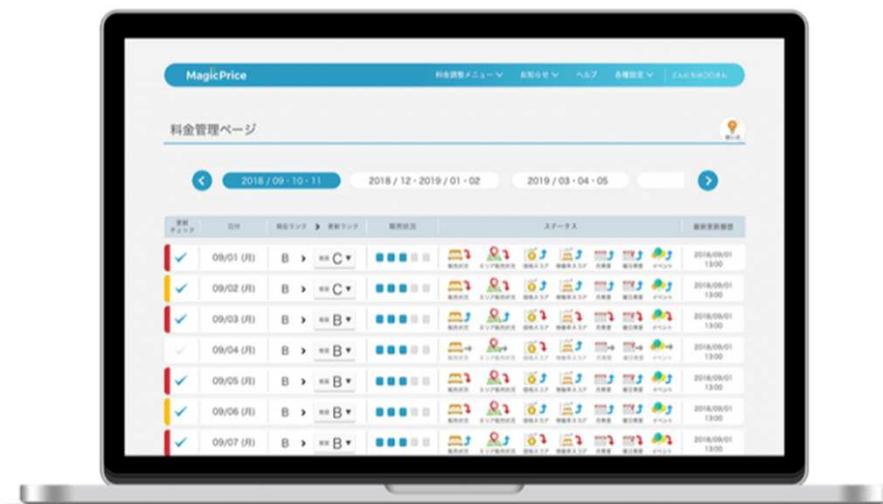
No.68【その他】 宿泊施設の市場分析・料金設定

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------|-------|--------|----------|-------------|----------|---------------------|------|------|------|
| 宿泊施設の市場分析・料金設定(空) | その他 | 旅客(観光) | 分析・推論最適化 | 企画開発オペレーション | 運行システム全体 | 運行の効率化・最適化/人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- 空は、宿泊施設の市場分析および料金設定を実施するサービス「ホテル番付」を「MagicPrice」へ一本化し提供。
- 宿泊施設の予約サイトに公開されている価格および客室数をAIにより分析、各ホテルの売上や稼働率等を算出し、宿泊施設の市場を分析。「MagicPrice」では、過去の販売傾向や現在の予約状況、ウェブ上の情報等をAIにより分析、推奨される客室の料金を宿泊施設側に提示。



料金検討画面イメージ※1



MagicPriceの画面イメージ※2

出所：(※1) MagicPriceとは、株式会社空、2019年3月11日閲覧、<https://www.magicprice.co/>
 (※2) プレスリリース(2018年12月13日)、株式会社空、2019年3月11日閲覧、<https://www.magicprice.co/release/new-version-december-2018/>

No.69【その他】 チャットボットによるスポット検索

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------------------|-------|------------|--------|---------|----------|-----------------------|------|------|------|
| チャットボットによる スポット検索 (ナビタイムジャパン) | その他 | 旅客 (観光) | 分析・推論 | オペレーション | 運行システム全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実用 | 単独 | 産 |

- ナビタイムジャパンは、AI技術を活用したチャットボットによるスポット検索に対応した観光ガイドアプリ「東京 NAVITIME Travel」を提供。
- チャットボットにより、例えば具体的に行き先が決まっていない段階で「おなかすいた」「人気のお土産を買いたい」等といった質問にも回答が可能。また、ウェブ検索時や旅行中に撮影した画像や写真をチャットボットに送信することで、画像や写真から関連するキーワードを抽出し、スポットの名称や詳細情報を表示。



サービスの画面イメージ※

No.70【その他】 ユーザの嗜好に応じた情報提供

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---|-------|------------|--------|---------|----------|-----------------------|------|------|------|
| ユーザの嗜好に応じた 情報提供 (Deaps Technologies) | その他 | 旅客 (観光) | 分析・推論 | オペレーション | 運行システム全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実用 | 単独 | 産 |

- Deaps Technologiesは、AIを活用してユーザの嗜好に応じた情報を提供するアプリケーション「Deaps」を提供。
- 本サービスにおける操作履歴やお気に入り登録している観光プランやスポット、行動パターン等から、AIによりユーザの嗜好を分析し、該当する観光プランやスポットを表示。また、同様の嗜好を持つその他のユーザが訪れたスポット等を、ユーザに共有することも可能。



サービスの画面イメージ※
(左：ユーザの嗜好に合ったスポット、右：ホーム画面)

No.71【その他】モデルコースの提案

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------|-------|------------|-------------|---------|----------|-----------------------|------|------|------|
| モデルコースの提案 (岡山県観光連盟) | その他 | 旅客 (観光) | 分析推論 最適化 | オペレーション | 運行システム全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実用 | 単独 | その他 |

- 岡山県観光連盟は、ウェブサイト「岡山観光WEB」にAIを活用してモデルコースを提案する機能を導入。
- ユーザが出発地点や交通手段、好み等を入力、入力結果をAIにより分析し、県内のスポットを巡るモデルコースを提案。ユーザの好みとして、「体験」「歴史」「ショッピング」「アート」「自然」の各項目の重要度を設定可能。また、穴場好きか有名所好きか、静けさ重視か賑わい重視か、写真映え重視か内容重視か、大人向けか子供向けかを選択可能。
- 他にも、滞在型観光の推進と観光消費の拡大を目指し、オンライン予約機能の強化やグルメ情報検索サイトとの連携等を実施。

Q モデルコース 定番からオリジナルまで、おすすめコース

出発地や所要時間を選択し、好みやテイストを入れてください。AI（人工知能）があなたにぴったりのコースをご提案いたします。

希望条件の設定画面イメージ※



提案されたモデルコース※

No.72【その他】外国人旅行者向けの観光支援③

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------------------|-------|------------|--------|-----------------|----------|-----------------------|------|------|------|
| 外国人旅行者向けの観光支援 (FKAIR/京都府南丹広域振興局) | その他 | 旅客 (観光) | 擬人化 | 企画開発 オペレーション | 運行システム全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実証試行 | 単独 | 産/官 |

- FKAIRと京都南丹広域振興局は、AIを活用して外国人観光者向けに情報を提供するチャットボット「Kyoto Guide ENA」の実証実験を開始。英語のみ対応（2018年3月）。
- 「近くのおみやげ屋はどこ？」「保津川下りへの行き方は？」等の問い合わせに対して、ユーザの位置に応じた案内をAIにより自動で実施。当社のチャットボットは、ユーザとの対話データから学習することが可能。
- チャットボットから収集したユーザの情報をAIにより解析することで、マーケティングや行動分析に活用、施設の混雑状況の予測等に活用することが狙い。



No.73【その他】 乗り換え案内の自動化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------|-------|------------|--------|---------|---------|-----------------------|------|------|------|
| 乗り換え案内の自動化 (西日本旅客鉄道) | その他 | 旅客 (観光) | 擬人化 | オペレーション | 交通モード端点 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実証試行 | 単独 | 産 |

- 西日本旅客鉄道は、大阪駅および京都駅にて、AIを活用した観光案内ロボットの実証実験を開始（2018年10月）。
- ロボットには人の顔や声を認識するカメラが設置されており、日本語もしくは英語での「通天閣はどうやって行くのか」等との問いかけを認識、AIにより鉄道の乗り換え案内等を実施。回答できなかった質問やイントネーション等は蓄積され、AIにより学習。鉄道の乗り換え案内の他、駅構内のトイレやコインロッカー、近隣の商業施設や観光地等に関する案内も可能。
- 実証実験では、異なる4台のロボットを設置、機能や使いやすさを検証。



大阪駅におけるシステムの設置イメージ※

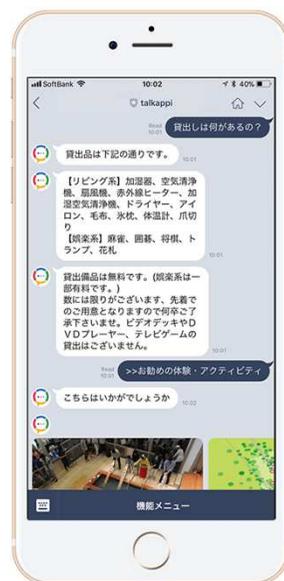


京都駅におけるシステムの設置イメージ※

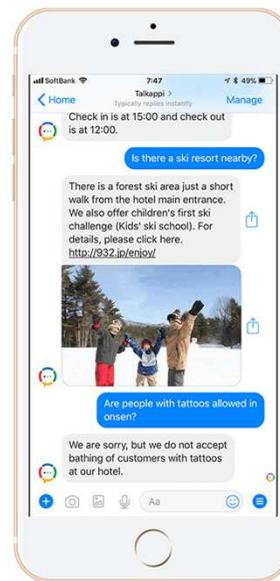
No.74【その他】 宿泊施設における接客の自動化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------------|-------|------------|--------|---------|----------|--------------------------------|------|------|------|
| 宿泊施設における接客の自動化 (アクティバリュース) | その他 | 旅客 (観光) | 擬人化 | オペレーション | 運行システム全体 | 多様な旅客へのサービス・情報の提供/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- アクティバリュースは、AIを活用して外国人観光者向けに宿泊施設関連の情報を提供するチャットボット「talkappiボット」を提供。
- 宿泊施設において、モーニングコールや掃除の依頼、館内施設の予約等をチャットボットにより自動で実施。ユーザの希望に応じた宿泊施設周辺の施設等の案内も、チャットボットにより自動で提供。5ヶ国語（日本語、英語、中国語（繁体字、簡体字）、韓国語）に対応しており、必要に応じて、ドイツ語、イタリア語、フランス語等にも対応可能。
- 本サービスは、草津温泉のリゾートホテル「Hotel Village」や洞爺湖温泉等に導入。



LINE



Facebook



WeChat

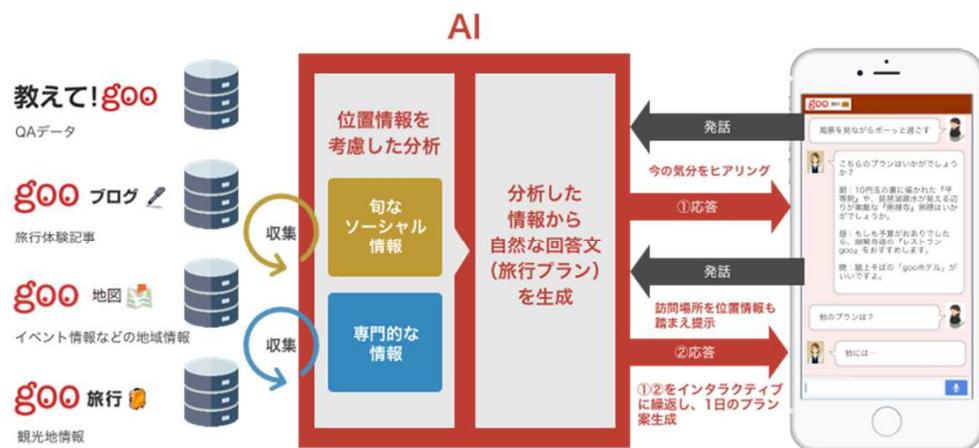
チャットボットの画面イメージ※

出所：（※）talkappiウェブサイト、株式会社アクティバリュース、2019年3月11日閲覧、<https://talkappi.com/bot/#sec2>

No.75【その他】 旅行プランの提案

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---------------------------------|-------|------------|--------|---------|----------|-----------------------|------|------|------|
| 旅行プランの提案 (エヌ・ティ・ティ レゾナント) | その他 | 旅客 (観光) | 擬人化 | オペレーション | 運行システム全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供 | 実用 | 単独 | 産 |

- エヌ・ティ・ティレゾナントは、AIを活用してユーザの気分や希望に応じた旅行プランを提案するサービスを提案。
- チャットボットによりユーザの気分や希望を伝えると、gooに蓄積されているデータ（「教えて!goo」「gooブログ」「goo旅行」「goo地図」等）からAIにより最適な旅行プランを提案。
- エヌ・ティ・ティレゾナントでは、AI技術開発のステップ1として回答文章の自動生成を実施、ステップ2としてキャラクター性をもった会話を成立させる技術を開発。本サービスはステップ3として開発されたものであり、ユーザの興味や気分を判別する機能を搭載。



AIによる分析イメージ※1



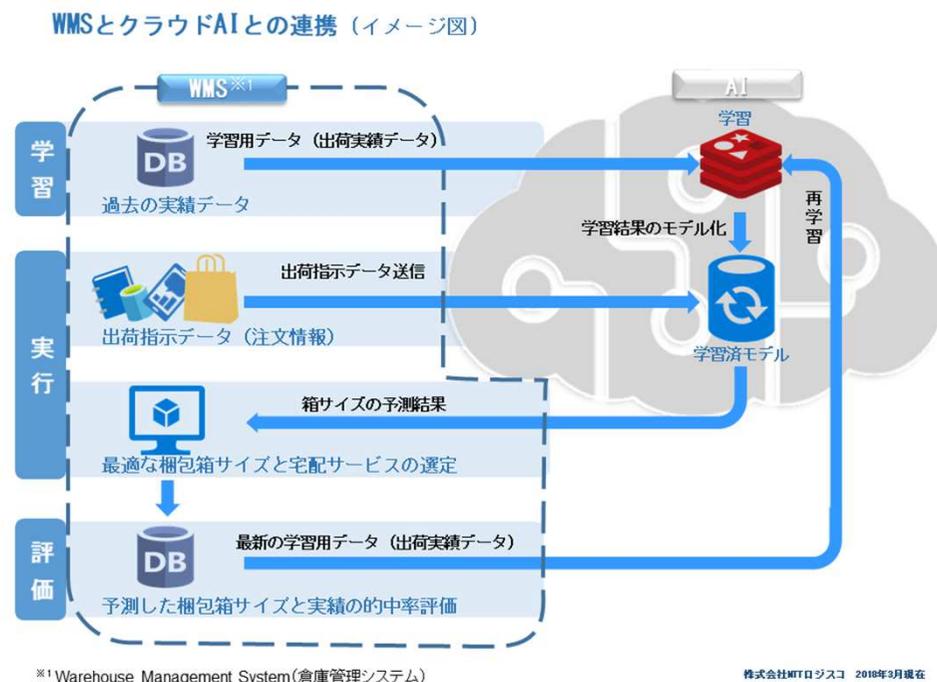
サービスの画面イメージ※2

出所：(※1) 法人のお客様-AI (人工知能)，エヌ・ティ・ティレゾナント株式会社，2019年3月11日閲覧，<https://www.nttr.co.jp/showcase/case6.html>
 (※2) gooプレスリリース (2017年9月20日)，エヌ・ティ・ティレゾナント株式会社，2019年3月11日閲覧，<https://pr.goo.ne.jp/goo/2017/21589/>

No.76【その他】 梱包箱サイズの予測

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------|-------|------|--------------------|---------------|---------|-------------------------|------|------|------|
| 梱包箱サイズの予測 (NTTロジスコ) | その他 | 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | 計画 オペレーション | 交通モード端点 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 研究開発 | 単独 | 産 |

- NTTロジスコは、AIを活用して、出荷実績データをもとに出荷する商品の梱包箱サイズを予測するシステムを検討。
- AIにより出荷実績データ（注文情報と使用した梱包箱のサイズ）を学習、商品の寸法測定を実施せずに最適な梱包箱のサイズを予測。また、AIにより予測した梱包箱サイズの情報を用いて、各宅配サービスの地域とサイズ別の料金を比較することで、最適な宅配サービスが選択可能。
- 作業者が梱包箱を選定する工程を省くことで、生産性の向上を図り、宅配サービスの適用により最大約2割の配送コスト削減を見込む。



システムの全体イメージ※

出所：（※）ニュースリリース（2018年3月1日），株式会社NTTロジスコ，2019年3月11日閲覧，<https://www.ntt-logisco.co.jp/info/list/180301.html>

No.77【その他】 物流画像の自動判別

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|----------------------------|-------|------|-------------|---------|-------------|-------------------------|------|------|------|
| 物流画像の自動判別 (NTTデータ/佐川急便) | その他 | 物流 | 認識 分析・推論 | オペレーション | 交通モード 端点 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- NTTデータは、AIを活用して荷物の特徴を判別する「物流画像判別AIエンジン」の市販化を開始。
- 荷物の荷姿、寸法、取り扱い、汚れ、破損の有無等の最大1,000種類の特徴を、画像から自動的に判別することが可能。
- 佐川急便の協力のもと、多様な荷物の判別や自動仕分けに対する有用性を検証。物流業務におけるAIの導入方法論を活用し、コンサルティングサービスと「物流画像判別AIエンジン」等を含むシステムの提供を通じて、2020年度末までに累計100億円の売上を目指す見込み。



No.78【その他】ピッキング工程の自動化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-----------------------------|-------|------|--------------------|---------|---------|-------------------------|------|------|------|
| ピッキング工程の自動化 (MUJIN/アスクル) | その他 | 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | オペレーション | 交通モード端点 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- MUJINは、AIを活用したピッキングロボットを提供。
- モーションプランニング技術により、商品の状況や大きさ、形状を3次元で認識。認識した情報から、状況に応じた最適なロボットアームの軌道や掴み方をプログラムとして生成することが可能。
- アスクルは、本ロボットを物流センターに導入。

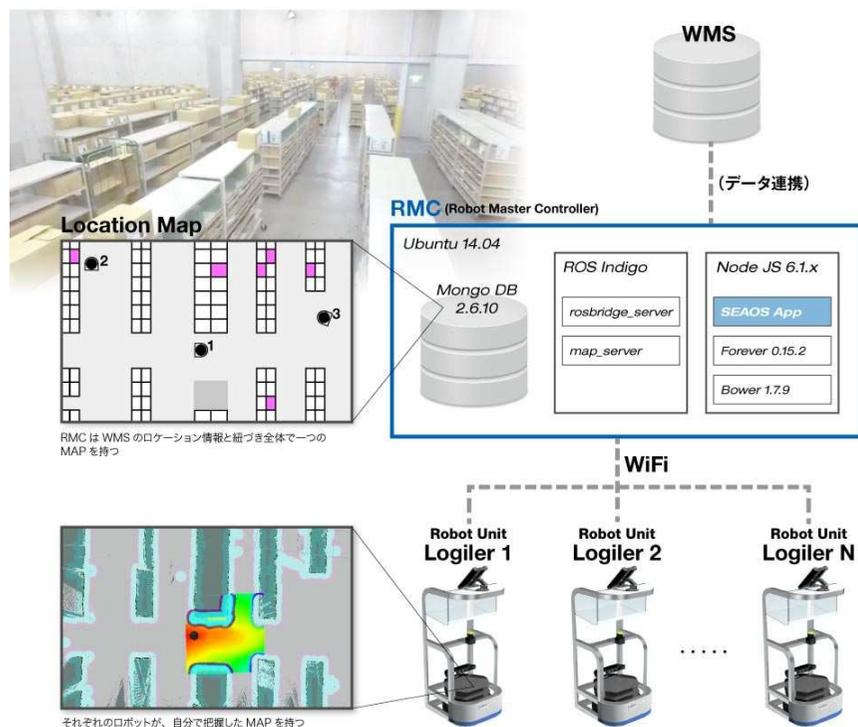


ピッキングロボットの動作イメージ※

No.79【その他】ピッキング支援ロボット

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-----------------------|-------|------|--------------------|---------|---------|-------------------------|------|------|------|
| ピッキング支援ロボット (シーオス) | その他 | 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | オペレーション | 交通モード端点 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- ・ シーオスは、倉庫内でのピッキング作業を支援するロボット「Logiler」を開発し発売。
- ・ ロボットは指示されたピッキング箇所まで移動、作業者がロボットに製品をセットした後、ロボットは指示された場所へと戻る。
- ・ ロボットには3Dカメラやセンサが搭載されており、自己位置をロボット自身で認識し倉庫内の地図を自動で作成するため、特別な工事や設備導入が不要。



システムの概要※



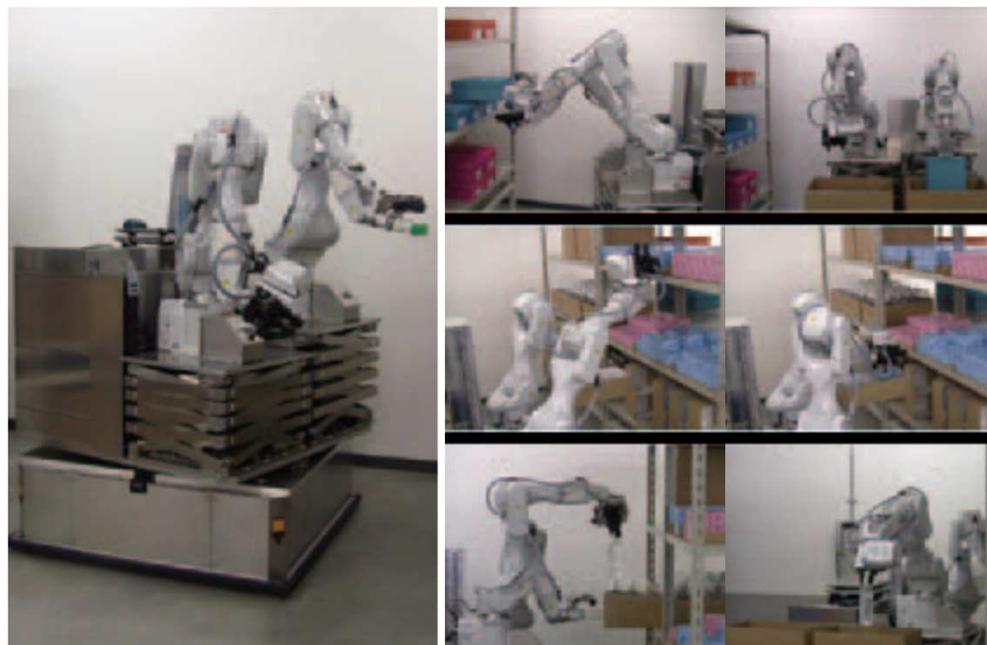
運搬ロボットの外観※

出所：(※) 搬送工程自動化ーピッキングロボット, シーオス株式会社, 2019年3月11日閲覧, <http://www.seaos.co.jp/xble-logiler.html>

No.80【その他】 物流倉庫の最適化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--------------------------|-------|------|--------------------|---------|---------|-------------------------|------|------|------|
| 物流倉庫の最適化 (日立製作所/日立物流) | その他 | 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | オペレーション | 交通モード端点 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 研究開発 | 単独 | 産 |

- 日立製作所と日立物流は、未来型物流倉庫「ドリームウェアハウス」を検討。
- 「ドリームウェアハウス」ではAIによる人の作業の制御技術、作業者と小型低床式無人搬送車の協調作業の制御技術、人同等のピッキング作業を行う自律移動型双腕ロボットの制御技術が活用されている。さらに、これらの技術によって制御される空間の詳細把握を支援するコックピット技術が活用されている。



自律移動型双腕ロボットの外観※

No.81【その他】 自動搬送モバイルロボット

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|------------------------|-------|------|--------------------|-----------------|---------|-------------------------|------|------|------|
| 自動搬送モバイルロボット (オムロン) | その他 | 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | オペレーション 自動運行 | 交通モード端点 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- オムロンは、AIを搭載したロボット「自動搬送モバイルロボットLDシリーズ」を提供。
- 周囲250°の障害物をリアルタイムに検知し、人や障害物を自動で回避しながら最適なルートを決定、指示された場所に荷物を搬送。モバイルロボット自身で周囲環境の情報を収集し地図を生成するため、工場内のレイアウト変更等にも対応可能。
- 自動車や電子部品、食品・医療品等のものづくりの現場をはじめ、研究施設、物流倉庫等のさまざまな屋内空間における利用を想定。

| 商品タイプ | OEM | | カートトランスポータ | |
|--------|---|---------|--|----------|
| 外 観 |  | |  | |
| タイプ | ユーザーカスタマイズタイプ | | 台車付オールインワンタイプ | |
| | LD-60 | LD-90 | LD-105CT | LD-130CT |
| 最大積載重量 | 60kg | 90kg | 105kg | 130kg |
| 最大速度 | 1.8m/s | 1.35m/s | 1.35m/s | 0.9m/s |
| 表 示 | 3.5"ディスプレイ | | 7.0"タッチスクリーン | |
| 障害検知 | フロントレーザセンサ、バックソナー | | ローフロント/サイド/バックレーザセンサ、バックソナー | |

商品ラインナップ※



モバイルロボットの稼働イメージ※

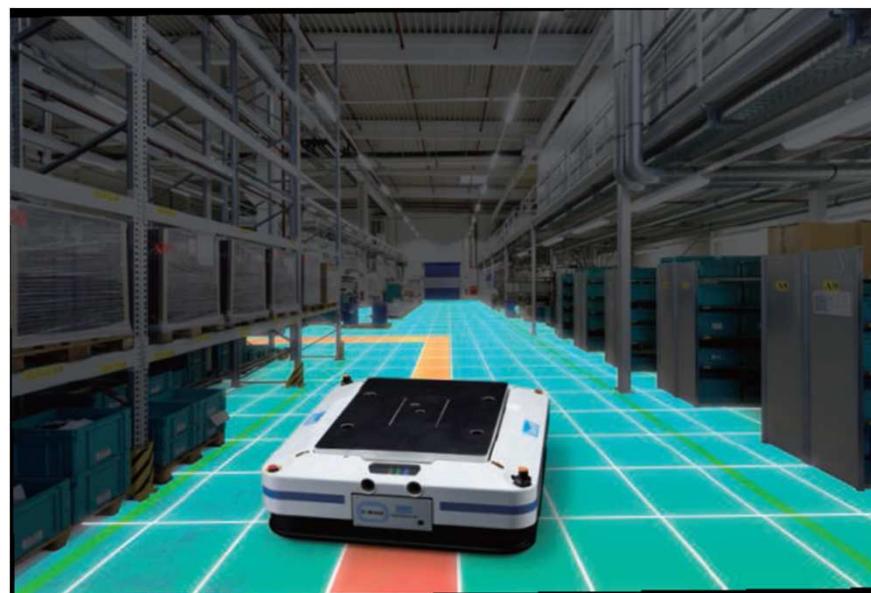
No.82【その他】 積荷搬送ロボット

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--------------------|-------|------|--------------------|-----------------|---------|-------------------------|------|------|------|
| 積荷搬送ロボット (ダイヘン) | その他 | 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | オペレーション 自動運行 | 交通モード端点 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- ダイヘンは、最適な走行経路をロボット自身で計画し、工場内での搬送やリフトによる積荷の上げ下ろし等を自動で実施する「AI搬送ロボット」を提供。
- 工場内のCADデータをもとに地図情報を把握し、最適な経路を判断し走行。また、搭載されたレンジセンサにより進行方向の障害物を検知、自動で減速もしくは加速を実施。



AI搬送ロボットの外観※



AI搬送ロボットの稼働イメージ※

No.83【その他】ピッキング工程の効率化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------|-------|------|--------------------|-----------------|---------|-------------------------|------|------|------|
| ピッキング作業の効率化 (GROUND) | その他 | 物流 | 認識 分析・推論 最適化 | オペレーション 自動運行 | 交通モード端点 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- GROUNDは、ピッキング作業を効率化する物流システム「Butler」を提供。
- 本システムは、ピッキング作業のオーダーを解析し、作業順序を最適化する。システムに紐づいた自動輸送ロボットは、物流センターの床面を移動し可搬式の棚の下に潜り込み、ピッキング作業者の元に棚ごと商品を届けることで、センター内の省人化を実現。また、商品の出荷内容・頻度をリアルタイムに解析することで、棚の配置を最適化することが可能。
- 大和ハウス工業、ダイワロジテックは本システムを千葉県市川市に開設した物流センターに導入。



システムを導入した倉庫内のイメージ※

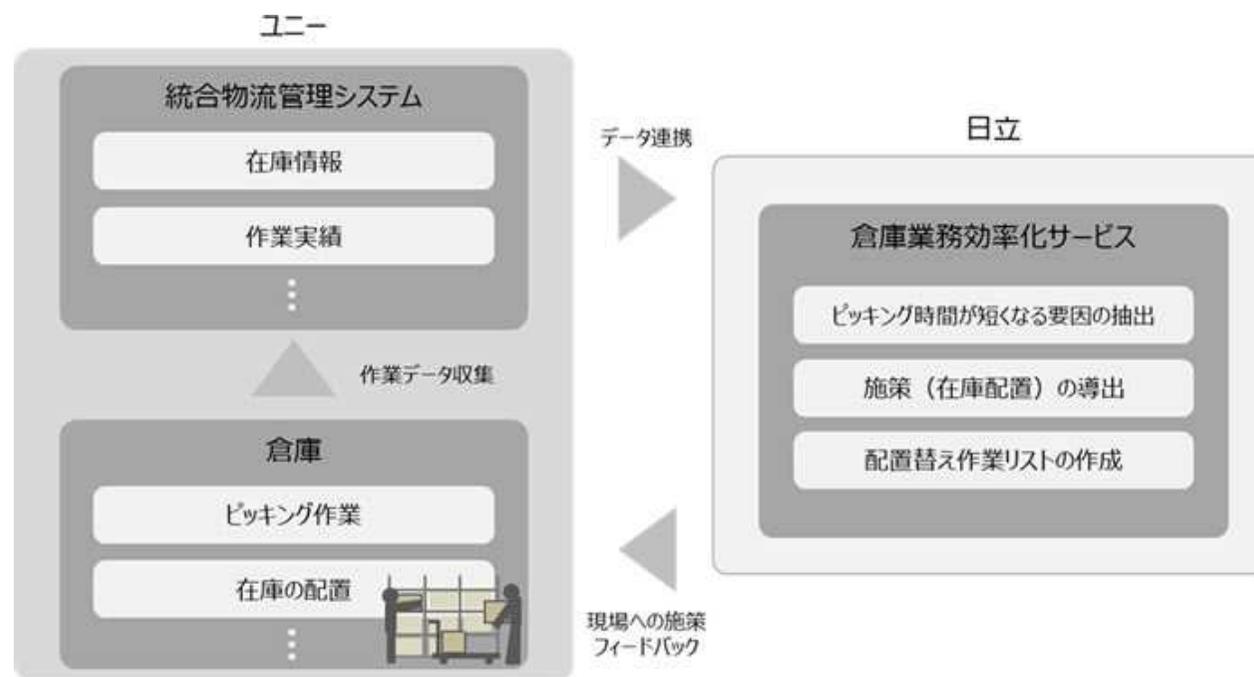


自動搬送ロボットの外観※

No.84【その他】 倉庫業務の効率化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|-------------------------|-------|------|--------------|------|---------|-------------------------|------|------|------|
| 倉庫業務の効率化 (日立製作所/ユニー) | その他 | 物流 | 分析・推論 最適化 | 計画 | 交通モード端点 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- 日立製作所は、AIを活用して倉庫内での業務を効率化するサービス「Hitachi AI Technology/倉庫業務効率化サービス」の市販化を開始。
- 倉庫内のデータや作業実績、サプライチェーン全体の情報を日立のAI「Hitachi AI Technology/H」で分析し、業務効率化に向けた施策の導出や配置換え作業リストの作成等を実施。
- 総合小売業のチェーンストアであるユニーに導入。



サービスの概要※

出所：（※）ニュースリリース（2018年3月28日），株式会社日立製作所，2019年3月11日閲覧，
<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2018/03/0328d.html>

No.85【その他】 建設業務プラットフォーム

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--|-------|------|--------------|------|---------|-------------------------|------|------|------|
| 建設業務プラットフォーム (コマツ/NTTドコモ/SAP ジャパン/オプティム/ 日本マイクロソフト) | その他 | 物流 | 分析・推論 最適化 | 計画 | 交通モード端点 | 運行の効率化・最適化/ 人手不足への対応 | 研究開発 | 複数 | 産 |

- コマツ、NTTドコモ、SAPジャパン、オプティムは、建設業務における生産プロセスに関するプラットフォーム「LANDLOG」を提供。
- 本プラットフォームは、建設生産プロセスに関わる地形・建設機械・資材・車両等のさまざまなデータを集積し、現場の効率化に活用できる形式へと加工した上で、一元管理、提供するもの。
- 今後同プラットフォームにマイクロソフトのAIプラットフォームサービス Cognitive Servicesを活用した建設現場の画像解析機能を追加予定。さらに、マイクロソフトの機械学習やAIの機能を活用した高付加価値機能の提供も検討している。

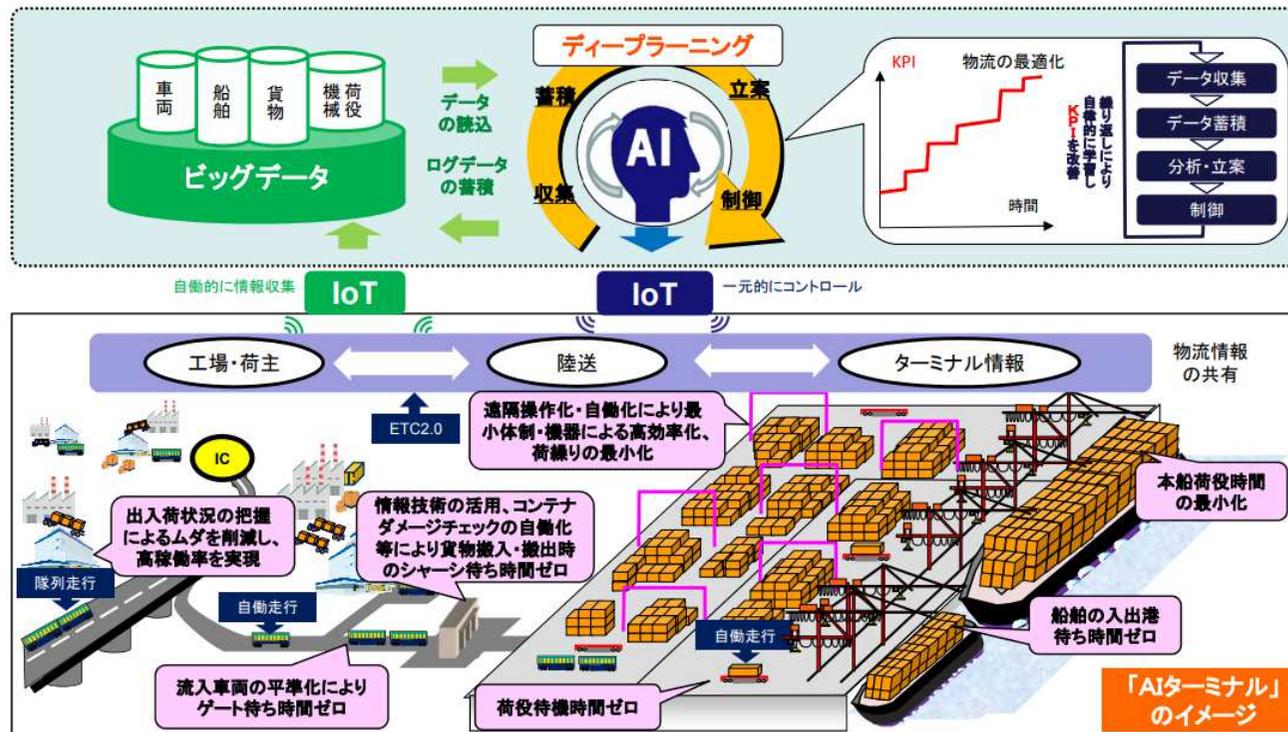


システムの概要※

No.87【その他】 港湾物流の効率化

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|---------------------|-------|------|--------------|---------------|-------------|---------------------------------------|------|------|------|
| 港湾物流の効率化 (国土交通省) | その他 | 物流 | 分析・推論 最適化 | 計画 オペレーション | 交通モード 端点 | 運行の効率化・最適化/ 維持・管理の効率化/ 人手不足への対応 | 研究開発 | 単独 | 官 |

- 国土交通省は、港湾におけるコンテナ物流の生産性の向上に向け、AIコンテナターミナル構想の取組に着手。
- AIコンテナターミナルでは、曜日ごとの各荷主・貨物種類ごとの搬入・搬出パターンをAIで分析し積み込み作業を効率化。
- また、IoTを活用した運搬車両の識別機能と連動させて積み荷の時間を短縮する。
- 2018年度から取組に着手し、京浜港および阪神港での実用化を想定。



AIコンテナターミナルの全体イメージ※

出所：（※）国際コンテナ戦略港湾政策委員会（第8回）資料3，国土交通省，2019年3月11日閲覧，<http://www.mlit.go.jp/common/001188972.pdf>

No.88【その他】 チャットボットによる配送状況の確認

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|----------------------------------|-------|------|--------|---------|----------|------------------------------------|------|------|------|
| チャットボットによる 配送状況の確認 (ヤマト運輸) | その他 | 物流 | 擬人化 | オペレーション | 運行システム全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- ヤマト運輸は会話AIを活用した荷物問い合わせ機能をLINE公式アカウントに追加した（2016年6月）。
- 会話AIの導入によりLINEのトーク画面から会話形式で、荷物の配送状況の確認や届け場所・受け取り日時の変更が可能。

LINEのトーク上で配達状況の確認をしたり、
お受け取りの日時を変更することができます。
まずは、荷物のお問い合わせをタップしてみよう！

LINEでお荷物のお届け予定やご不在時の配達を通知！

荷物問い合わせボタンを押したら
「ご利用をどうぞ」と話かけてくるよ！
お届け予定日の変更や配達日時の変更を
依頼してみよう！

いつ届く？
コンビニで受け取りたい

ここを
タップ！

そのまま荷物を受け取りたい時間帯をス
マホで簡単に指定することができます！
「いつ届く？」「配達状況」などをLINEの
トーク画面で話しかけてみてください！

他にもいろいろな機能がたくさん！
気になる言葉で話かけてみよう！

宅急便
荷物を出す
料金
コンパクト

サービスの提供イメージ※

No.89【その他】 チャットボットによる顧客対応

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|--|-------|------|--------|---------|--------------|------------------------------------|------|------|------|
| チャットボットによる顧客対応 (ソフトバンク/IBM/ りらいあコミュニケーションズ/ アスクル) | その他 | 物流 | 擬人化 | オペレーション | 運行システム 全体 | 多様な旅客への サービス・情報の提供/ 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- アスクルは、自社のインターネット通販サービス「LOHACO」の顧客対応窓口として、チャットボットにより応答するシステムを導入。
- 本システムは、IBMが提供するシステム「IBM Watson」をベースに、りらいあコミュニケーションズが提供する対話システム「バーチャルエージェント」を採用したもの。AIによる自然言語の解釈と学習機能を活用し、実際の問い合わせ対応を通じて学習、より確度の高い回答が可能。

LOHACOについてお気軽にご質問ください。

こんにちは！ LOHACOのマナミです。
お困りごとは画面下の入力ボックスに質問をお願いします！
なお、お得な情報はこちらを見てくださいね。
・ [LOHACOセール](#) を見る。
・ [おすすめの特集](#) を見る。

注文方法について

領収書について

注文直後の変更・確認について

配送料について

文章で質問を入力してください 質問する ?

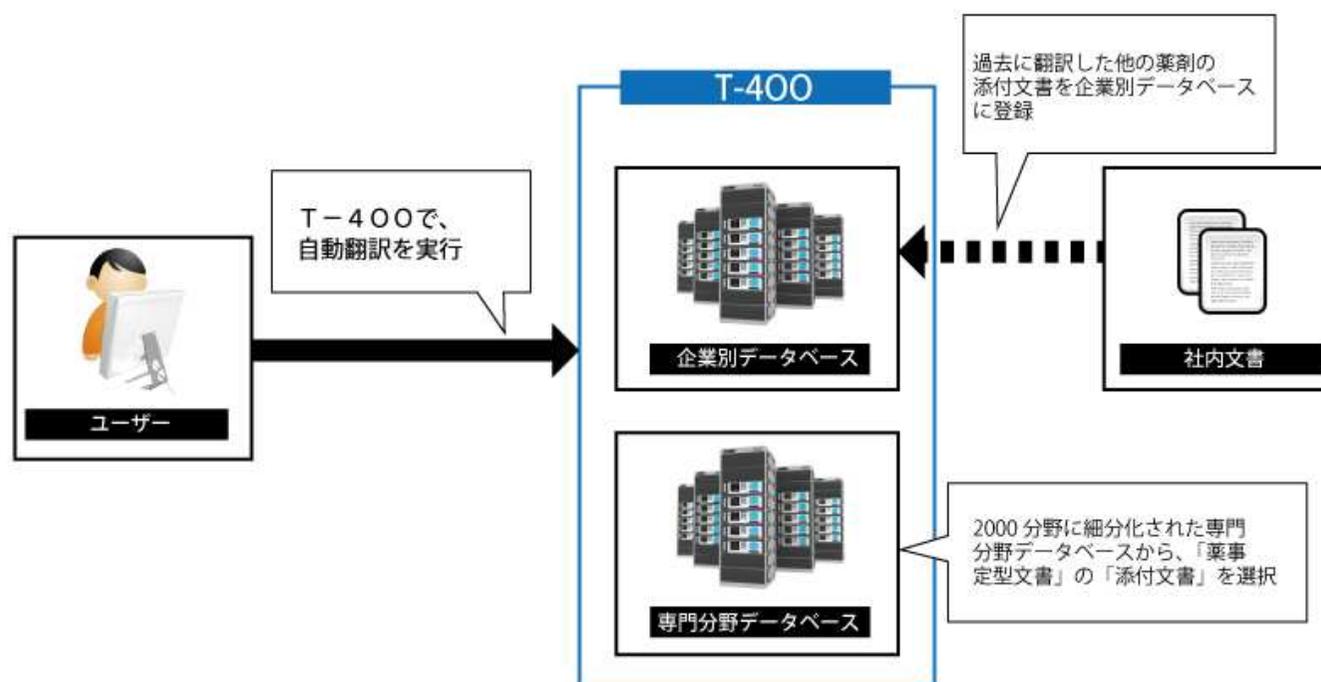
システムの画面イメージ※

出所：（※）プレスリリース（2017年4月28日），ソフトバンク株式会社，2019年3月11日閲覧，
https://www.softbank.jp/corp/group/sbm/news/press/2017/20170428_01/

No.90【その他】 自動翻訳

| 件名/取組主体 | 交通モード | 運輸対象 | 活用AI技術 | 適用業務 | 適用対象 | 期待効果 | 導入段階 | 取組体制 | 参画主体 |
|----------------|-------|----------|--------------|----------------------------------|----------|----------|------|------|------|
| 自動翻訳 (ロゼッタ) | その他 | 旅客 物流 | 分析・推論 最適化 | 企画・開発 計画 オペレーション メンテナンス | 運行システム全体 | 人手不足への対応 | 実用 | 単独 | 産 |

- ロゼッタは、AIの活用により、自動で翻訳するサービスを提供。
- ユーザから送信された原文をもとに、専門分野別にカスタマイズされた自動翻訳データベースの中から、AIにより前後の文脈に沿った訳語を選択、翻訳を実施。
- AIの導入により、90%以上の精度で前後の文脈から各専門分野に適した訳語を選択することを確認。
- 輸送機器分野では日産自動車やダイハツディーゼル、日野自動車等との取引実績あり。



サービスの全体イメージ※

出所：(※) サービス案内, 株式会社ロゼッタ, 2019年3月11日閲覧, <https://www.jukkou.com/feature/>

海外における AI 活用事例（個票）

【強制余白】

【鉄道】 メンテナンス等に係る情報管理

- 香港の鉄道会社であるMTR Corporationは、交通情報の管理にETMS（Engineering Works and Traffic Information Management System）を活用。
- AIにより線路全体の監視を実施し、メンテナンス作業の優先順位を決めるなど、駅の工事計画を自動的に生成することで効率化を実現。
- 効率的な保守・整備によって2016年には地下鉄の定時到着率が99.9%であったと公表。



モニタリングを行っているコントロールセンター※

【鉄道】 メンテナンス状況の確認

- 鉄道車両製造メーカーであるBombardierは、SurferLabプロジェクトを開始。
- SurferLabプロジェクトの研究として、タブレットを通じて電車車両のメンテナンス状況にアクセスする拡張現実のほか、AIを用いた故障の車両状況を予測するなどの取り組みを実施。
- 今後は、電車や航空機で使用している運転機能や、機器の状態を診断するシステム構築を検討。



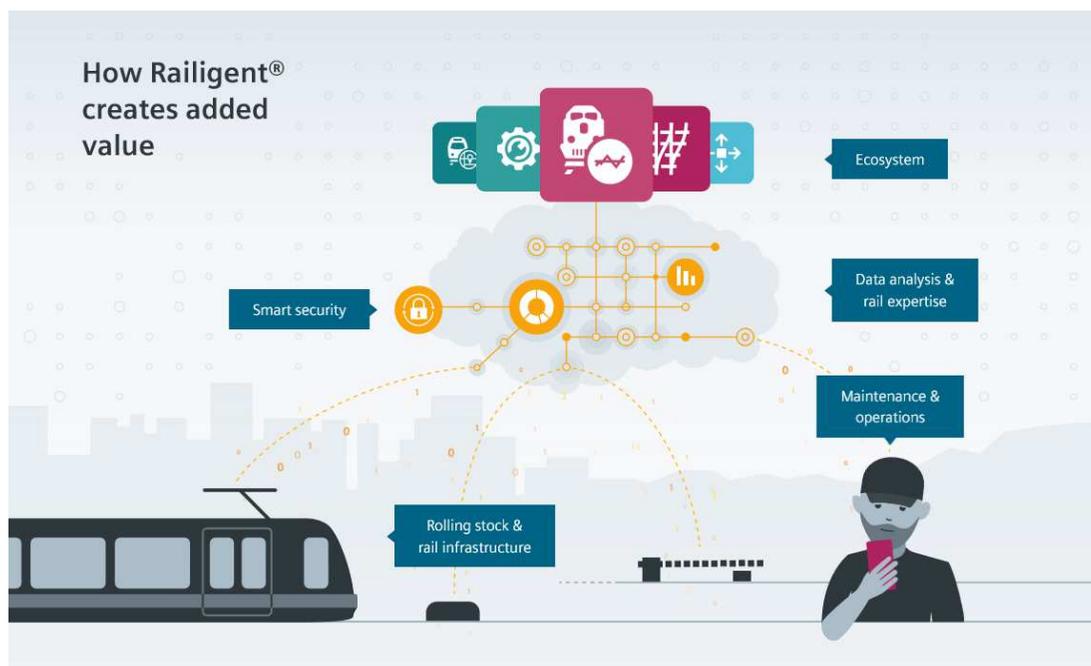
拡張現実を用いたメンテナンス状況の確認※

出所：（※） Bombardier and Industry Partners Launch SurferLab, Bombardier,
2019年3月19日閲覧

https://www.bombardier.com/en/media/newsList/details.bt_20171026_bombardier-and-industry-partners-launch-suferlab.bombardiercom.html

【鉄道】 鉄道向けの専用プラットフォーム

- ドイツの企業であるSiemensは、鉄道関連の情報を記録・転送・可視化・評価するためのプラットフォーム「Railigent」を構築。
- Railigentの機能の1つであるスマートプレディクションは、故障を予測するものであり、鉄道車両の部品に保守が必要となった場合、自動的に交換時期や製品の寿命等に関する警告を実施。
- Siemensとオランダの企業であるStruktonRailは、Railigentを用いた初期故障の検出システムを開発。ビデオで撮影した映像から、線路上で発生した車両等の誤作動を自動的に認識。
- 同社によると、Railigentの導入により、メンテナンスに係るコストおよび消費エネルギーが10～15%削減。また、計画外のダウンタイムが30～50%削減。



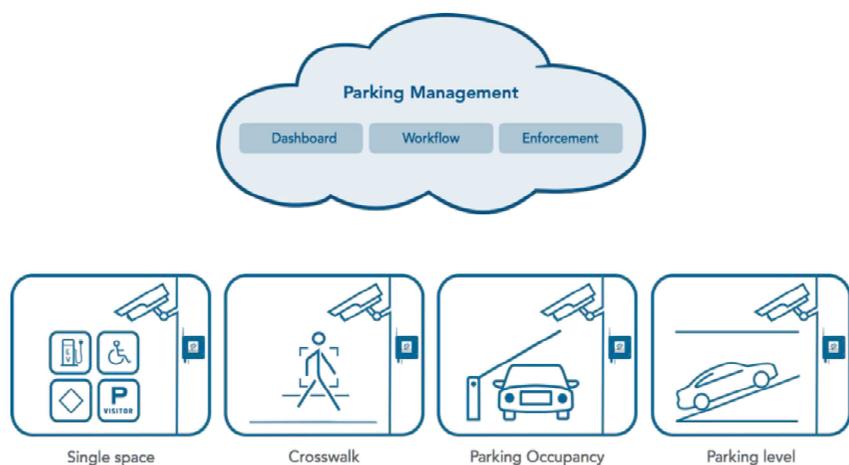
プラットフォームの活用イメージ※

出所： (※) Railigent® – the solution to manage assets smarter,
Siemens,
2019年3月20日閲覧

<https://new.siemens.com/global/en/products/mobility/rail-solutions/services/digital-services/railigent.html>

【自動車】 駐車場の空車状況把握

- Vimoc Technologiesは、AIを活用して駐車場の利用状況を把握するシステムを米国のカリフォルニア州レッドウッドシティに導入。
- 駐車場内に設置されたカメラからの画像を現地に設置されたAIシステム（neuBox）により分析、駐車場に出入りする車両を認識して空車スペースを割り出し、駐車場外壁や市内に設置された電子掲示板に表示。
- 上記のシステムを利用することによって、データ処理を行うセンターシステムに大容量の動画データを転送することが不要。



Smart Parking と Smart Mobilityの概要※



市営駐車場および市内に設置してある電子掲示板※

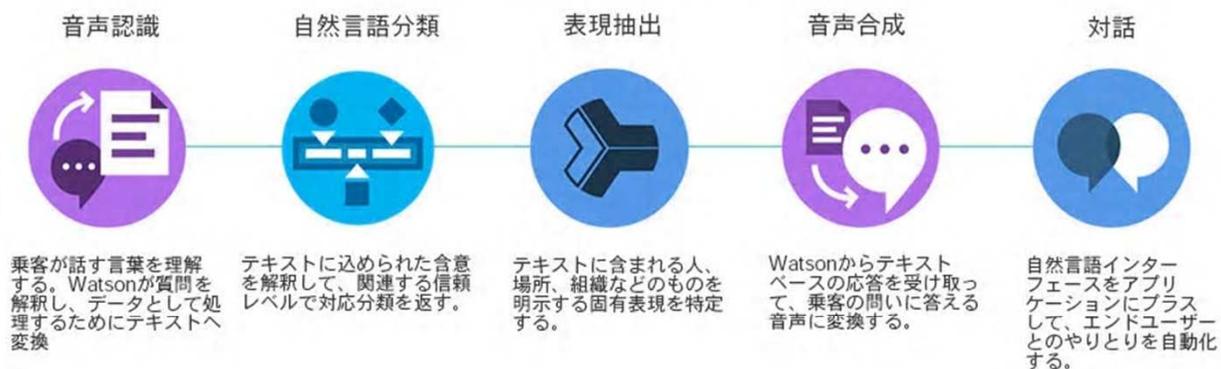
出所：（※） VIMOC Smart Parking Solutions, VIMCO, 2019年3月15日閲覧,
<https://www.vimoc.com/resources>

【自動車】 乗客の希望に応じた自動運転

- Local Motorsは、AIを活用した自動運転電動ミニバス「Olli」の実証実験を実施（2016年6月）。
- IBMのAI「Watson」が搭載されており、乗客が行き先の希望（例えばお勧めのレストラン等）を伝えることで該当する場所を提案し、その場所まで自動運転で向かうことも可能。前後に搭載されたセンサーやステレオカメラにより周辺を認識し、自動走行を実施。また車内の状況を認識するための内部カメラも搭載。



車両の外観※1



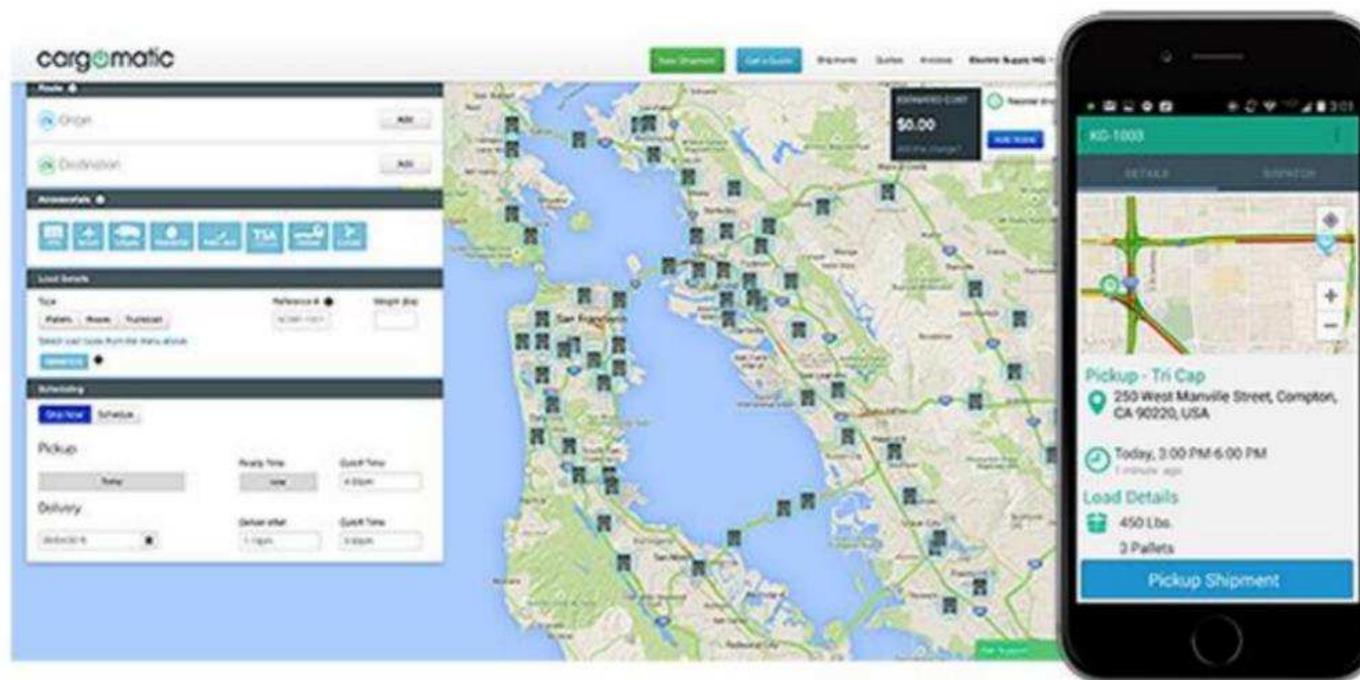
搭載されているAI技術の概要※2

出所：（※1）Of Moonshots and Shuttles., LocalMotors, 2019年3月15日閲覧,
<https://localmotors.com/meet-olli/>

（※2）自動運転のOlli実用化が示唆する未来の都市型モビリティの姿, IBM, 2019年3月15日閲覧,
<https://www.ibm.com/jp-ja/industries/manufacturing/cognitive-product-autonomous-car>

【自動車】 荷主とドライバーのマッチング

- Cargomaticは、荷物を発送したい発送者と地元の輸送業者である輸送者をマッチングするサービスを提供。
- 荷物を発送したい法人は発送者として、地元の輸送業者は輸送者としてそれぞれサービスに登録。発送者は近くの輸送業者を検索し配送を依頼。
- 輸送者にはトラックの積載率および稼働率の向上が期待され、発送者は物流在庫を削減することが期待される。
- 米国（ロサンゼルス、ニューヨーク、サンフランシスコ）における150マイル都市圏で提供中。

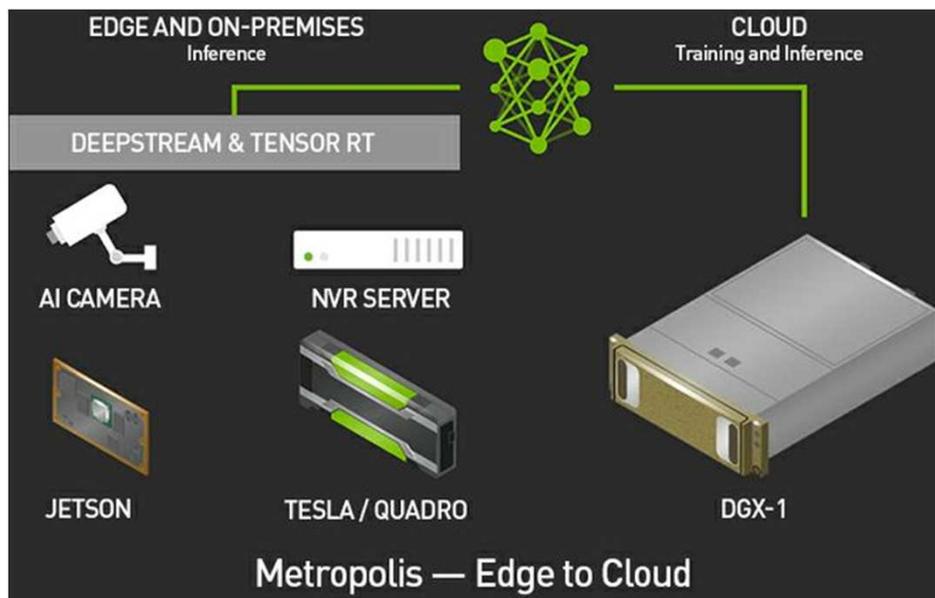


サービスの画面例※

出所：（※） Sharing EconomyとCrowdsourcingで加速する物流イノベーション —流通・小売・製造へ与えるインパクトとビジネスチャンス— , JETRO, 2019年3月15日閲覧, https://www.jetro.go.jp/ext_images/jetro/overseas/us_sanfrancisco/platform/column_ushio.pdf

【自動車】 都市の最適化

- Verizonは、AIを活用して都市を最適化するシステムを検討。
- 都市に設置されたカメラで撮影した動画をNVIDIAのAI ビデオプラットフォーム「Metropolis」により解析、車両、自転車、歩行者等に分類して相互の影響を特定。これにより、赤信号での右折等の交通違反や横断歩道から外れた歩行者の動作等の検出が可能となり、交通事故の発生予測等が可能。
- NVIDIAの「Metropolis」は、ビデオ画像にAIを適用することにより公共安全や交通管理等を実現するもので、カメラ設置場所（Edge）側ではほぼリアルタイムで効率的なデータ分析を実施。またEdgeとCloud全体を使ったより詳細な分析もサポート。



NVIDIA社「Metropolis」のアプリケーション構成図※

JETSON : 内蔵型コンピュータプラットフォーム
TESLA : GPUアクセラレータ
QUADRO : プロフェッショナルグラフィックス
DGX-1 : データセンタープラットフォーム



ビデオ分析アプリケーション活用例（迷子の発見） ※
（NVIDIA社 掲載動画よりキャプチャー）

出所：（※） NEWS CENTER（2017年5月8日），NVIDIA，2019年3月15日閲覧
<https://developer.nvidia.com/deepstream-sdk>

<https://news.developer.nvidia.com/introducing-metropolis-video-analytics-for-smart-cities/>

【自動車】 マルチモーダルの移動プラットフォーム

- ダイムラーの子会社であるMoovelは、マルチモーダル移動のプラットフォームであるアプリケーション「moovel」を提供。
- 鉄道、車両、自転車、バスを対象としているアプリケーションであり、各移動手段の検索、予約、支払いが可能。気象条件・大気条件に基づいて運賃を変動させることにより、公共交通機関の利用を促進する等の施策を実施。
- アプリケーションの対象地域は、欧州の一部都市（アムステルダム、バルセロナ、ヘルシンキ、キエフ、リヴィブ、マドリード、オスロ、ウィーン）、北米国の一部都市（オースティン、ボストン、ポートランド）、シドニー。



moovelの画面例※1



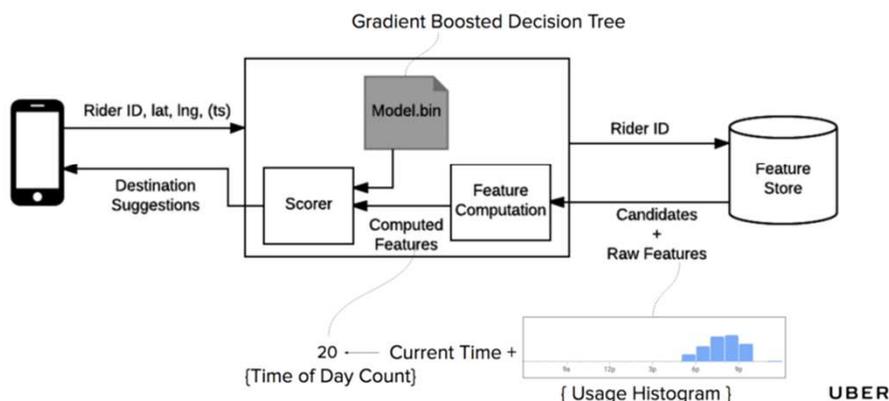
気象条件が悪い日に、割引率を決めるスロット※2

出所：（※1） moovel app , moovel, 2019年3月15日閲覧, [https://www.moovel-group.com/en/press?&product\[\]=moovel-app](https://www.moovel-group.com/en/press?&product[]=moovel-app)
（※2） <https://www.moovel.com/en/news-resources/press/with-the-moovel-app-and-a-bit-of-luck-you-can-travel-on-local-public-transport-on-particulate-matter-alarm-days-completely-free-of-charge>

【自動車】 自動車配車の需要予測・最適ルート の提案

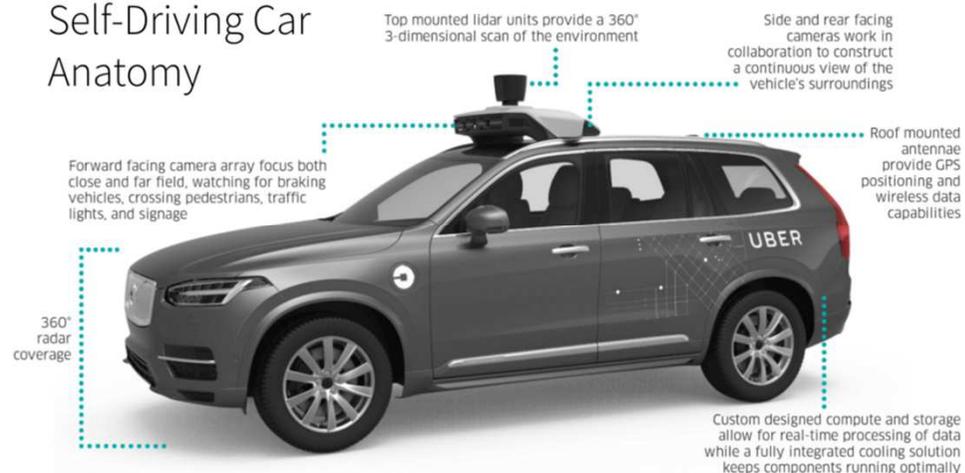
- Uber Technologiesは、自動車の配車ウェブサイトおよびアプリケーションの「Uber」を提供。
- 現在位置から、最適なルートを検索した配車計画を行えるアルゴリズムを使用しており、乗客の位置情報や乗車希望時間に基づいたルートを提供。
- 機械学習を使用して、ニュースやイベント、休日や天気などの外部要因を学習することで、それらの影響をモデル化し、リアルタイムで需要を予測することが可能。
- Uber Technologies社はAIによる予測を統合的に行うための社内向けプラットフォーム Michelangelo を構築。当該プラットフォームにより、社内の複数のチームが予測モデルごとに新規に異なる分析ツールを使用していた状況を改善。

Destination Prediction Ranking



目的地を予測するための決定木※

Self-Driving Car Anatomy



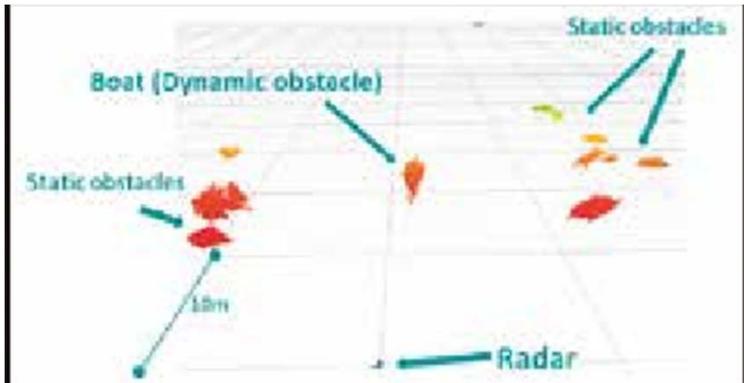
Uberの自動運転車※

出所： (※) Engineering More Reliable Transportation with Machine Learning and AI at Uber, Uber, 2019年3月14日閲覧

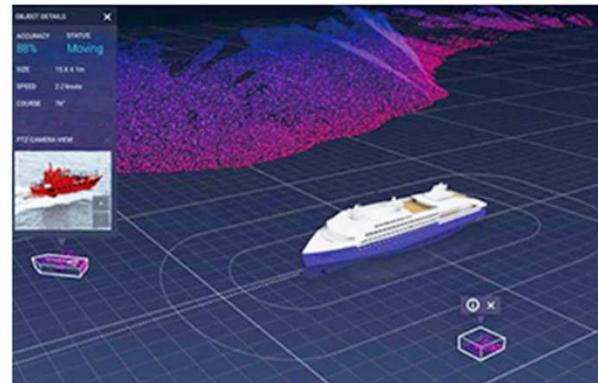
<https://eng.uber.com/machine-learning/>

【船舶】 自律航行船の実現に向けた技術の研究

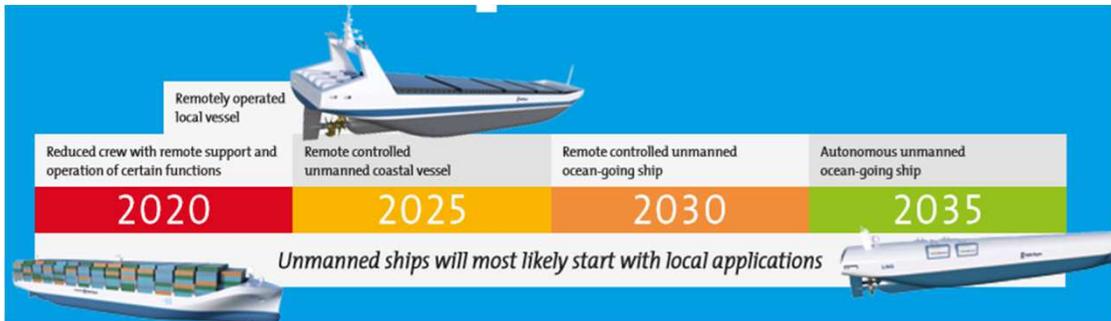
- 商船三井とロールス・ロイスは、自律航行船の実現に向けた、アドバイス型障害物認識システム（IAS : Intelligence Awareness System）により、センサーで取得したデータを分析し船員に情報提供ができるシステムを検討。
- 取得したデータをもとに、AIを用いてより高い精度での周辺の航行船や障害物検知を目指す。



本船周囲の航行船や障害物などの検知イメージ※1



IASの活用イメージ※1

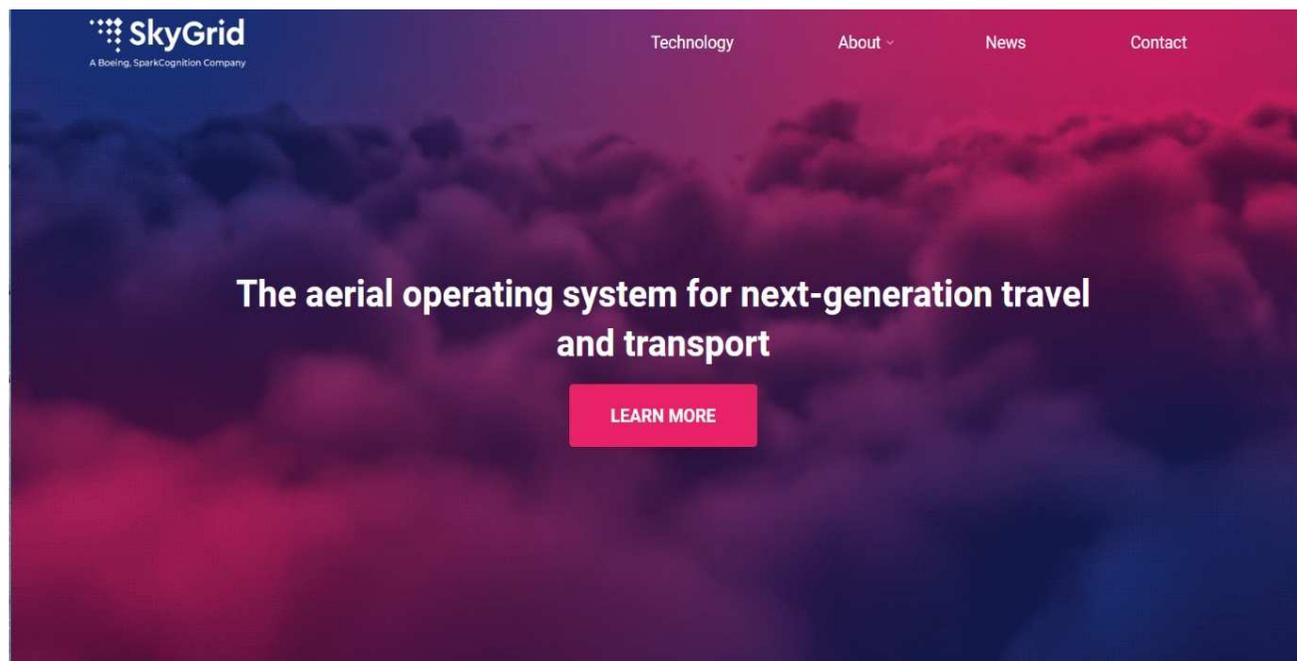


自律航行船の実現に向けたロードマップ（参考：ロールス・ロイス）※2

出所：（※1）プレスリリース（2017.12.21），株式会社 商船三井，2019年3月15日閲覧，<https://www.mol.co.jp/pr/2017/17110.html>
（※2）Autonomous ships The next step, ロールス・ロイス，2019年3月15日閲覧，<https://www.rolls-royce.com/~media/Files/R/Rolls-Royce/documents/customers/marine/ship-intel/rr-ship-intel-aawa-8pg.pdf%20&cd=4&hl=ja&ct=clnk&gl=jp>

【航空】 航空機の自動運行

- BoeingとSparkCognitionは、航空機の自動運行を実現するための新会社「SkyGrid」を設立したことを、2018年11月に発表。
- SkyGridの開発しているプラットフォームでは、unmanned aircraft system(UAS)の新たなトラフィック管理システムを提供することを目指しており、AIを活用した経路計画や、緊急時の対応支援などのサービスを提供するほか、メンテナンスに必要な機器の状態の予測を実施。



SkyGridのウェブページ※

出所：（※） WHAT IS SKYGRID?, SkyGrid, 2019年3月22日閲覧
<https://skygrid.com/company/>

【航空】 無人航空機システムによる火災の早期発見

- Lockheed Martinは、無人航空機システムである「Indago」を開発。
- 飛行中には、地上の管制施設と連携し、Inddagoで検出する熱センサーと位置情報を読み込むことで、火災場所の特定や危険箇所の検出を実施。
- 石油やガス施設といった危険な箇所の点検や検査についても、画像や現場のデータを収集するIndagoが代行することが可能となり、消防士の労働時間削減や、検査時間の削減を実現。



折りたたんだ場合のIndago※

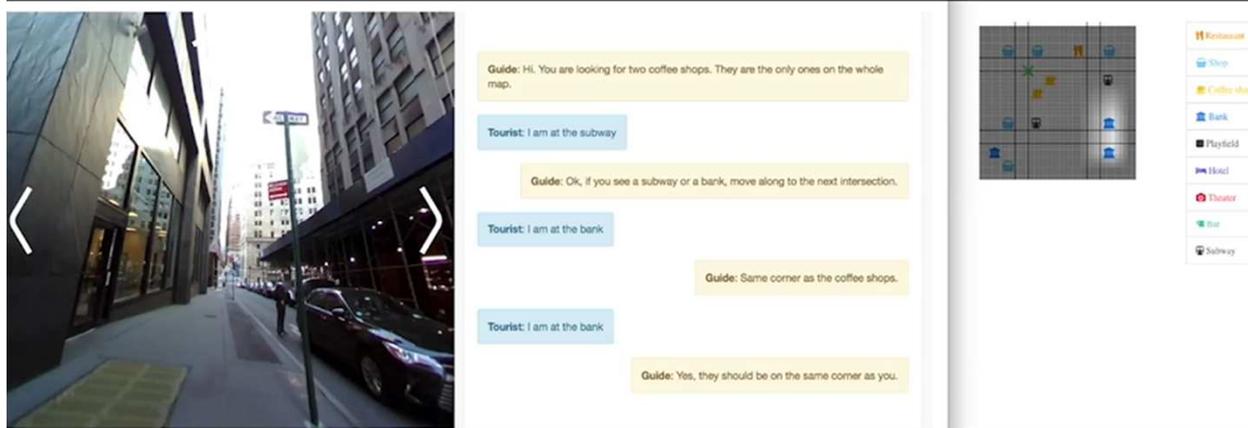


操作パネル※

【その他】案内の自動化

- Facebookは、ユーザとの対話によってAIが道案内を実施するシステム「Talk the Walk」を開発中。
- ユーザの現在地を特定するため、「Masked Attention for Spatial Convolutions (MASC)」メカニズムを用いてユーザの現在地から観察できる建物についての対話に基づき、システム側がディープラーニングによりユーザの位置を特定し、そこからユーザを正しい目的地へ誘導する。
- 「Talk the Walk」はユーザとの“自然な”対話をいかに正しく認識できるかを主目的とし、現在はユーザ側の発言もAIで作成し繰り返し検証することにより、正解率向上に向けた研究を実施している。現在、「Talk the Walk」のアルゴリズムなどは公開されており、会話認識向上のためのアルゴリズム改善の協力を募っている。

Our tourist agent grounds its generated utterance



左：ユーザ側のスマホカメラ画像
中：ユーザ（青、AI）とガイド（黄、AI）とのチャット内容
右：ガイド側の2Dマップ画像

in the last observed landmark.

Talk the Walkの道案内の対話コミュニケーション例※
(Facebook社 掲載動画よりキャプチャー)

出所： (※) Talk the Walk: Teaching AI systems to navigate New York through language, Facebook, 2019年3月15日閲覧
<https://code.fb.com/ai-research/talk-the-walk-teaching-ai-systems-to-navigate-new-york-through-language/>

米国における動向（スマートシティ・チャレンジ：コロンバスの事例）

- 米国運輸省は、交通・運輸分野における新たな技術を全米で競う「スマートシティ・チャレンジ」を開催。本プロジェクトには78都市が応募し、統合プラットフォーム等の技術を提案したオハイオ州コロンバスが優勝（図1）。
- コロンバスでの実施内容は下表のとおり。このうち「Multimodal Trip Planning/Common Payment System」では、AIを活用してユーザの行動パターンを学習し、マルチモーダルな旅行計画等を提案（図2）。

| 項目 | 実施内容 |
|--|---|
| Connected Vehicle Environment | 交差点における安全性を向上させるため、車車間通信、路車間通信を利用して前方衝突警告や緊急ブレーキ警告等を実施。113台の路側機、1800台の車載機を利用する予定。 |
| Multimodal Trip Planning/Common Payment System | 交通機関のユーザに乗り換えルートの提案と支払いシステムを集約したアプリケーションを提供。AIによりユーザの行動パターンを学習、単一モードを頻繁に利用するユーザにはインセンティブを示す等で他モードの利用を提案する等、ユーザに最適な計画を提案し、渋滞の解消や地域ビジネスを促進。 |
| Smart Mobility Hubs | バス停においてWi-fi等を利用可能にすることにより、乗客の乗り継ぎ等を支援。 |
| Mobility Assistance for People with Cognitive Disabilities | バスルートシステムに関するアプリケーションを導入し、高齢者や視覚障害者に対する移動支援を実施。 |
| Prenatal Trip Assistance | 妊婦に対して、公的医療機関への移動手段と支払いシステムを提供。 |
| Event Parking Management | 複数の事業者が所有する駐車場情報と支払い管理を一元化したシステムを提供。 |
| Connected Electric Autonomous Vehicle (CEAV) | 市街地の代替交通手段として、自動運転が可能な電気自動車を適切に配備。 |
| Truck Platooning | トラックの隊列走行に連動した信号システムを提供。 |

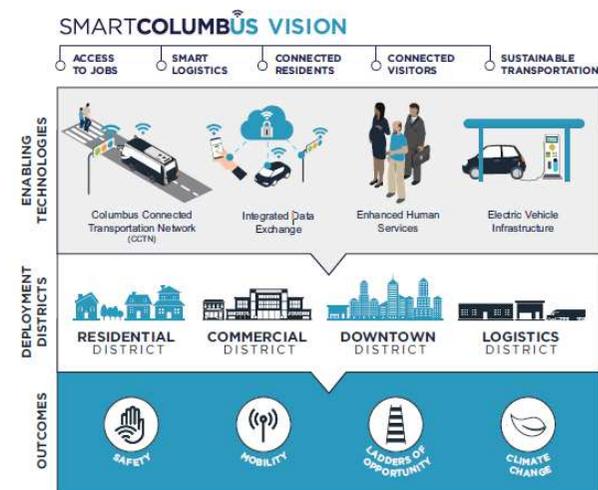


図1 コロンバスが提案したスマートシティの概念図※1

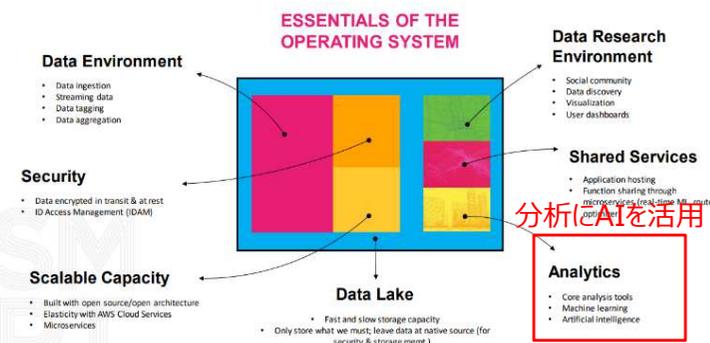


図2 「Multimodal Trip Planning/Common Payment System」のシステム構成図※2

出所：（※1）U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, 2019年3月14日閲覧, <https://www.transportation.gov/smartcity/winner>
 （※2） Smart Columbus, 2019年3月14日閲覧, [https://smart.columbus.gov/uploadedFiles/Projects/180720_CV%20Environment%20ConOps%20Webinar_Final%20\(2\).pdf](https://smart.columbus.gov/uploadedFiles/Projects/180720_CV%20Environment%20ConOps%20Webinar_Final%20(2).pdf)

中国における動向（次世代人工知能発展計画：城市大脳）

- 中国政府は、AIによる技術を発展させる目的で「次世代人工知能発展計画」を公布。この一環として、AI関連事業者である4事業者を選定、その1つであるアリババは都市交通システムに関して検討。中国の杭州に3千台のトラフィックカメラを設置、アリババの技術「ET City Brain」を利用して都市を管理統制するプロジェクト「城市大脳」を実施。本プロジェクトの実施内容は下表に示すとおり。
- アリババによると、本プロジェクトの実施により車両の平均移動速度は3分短縮、緊急車両の応答時間は50%短縮したとのこと。

| 項目 | 実施内容 |
|--------------|---|
| 事象検知と処理 | トラフィックカメラの画像やウェブ上の情報等を統合しAIにより分析、交通事故や渋滞等の事象を検知。必要に応じて緊急車両等の出動を要請し、優先的に通行できるように交通信号を制御。(図1) |
| コミュニティと公共安全性 | トラフィックカメラの画像をAIにより分析、悪質な交通違反等を行う危険車両等を検知し場所を提示。(図2) |
| 渋滞と信号制御 | トラフィックカメラの画像や地図アプリ「AutoNavi」のデータ等を統合しAIにより分析、渋滞を検知し交通信号を適切に制御。(図3) |
| 公共交通と車両配置 | トラフィックカメラの画像や地図アプリ「AutoNavi」のデータ等を統合しAIにより分析、公共交通機関の遅延や公共交通機関を必要とする乗客数等を予測。バスのルートやタクシーの配車等を計画。(図4) ※蘇州で実施されているもよう。 |



図1 事象発生の検知イメージ※



図2 危険車両の検知イメージ※



図3 渋滞の検知イメージ※



図4 公共交通機関の予測イメージ※

出所：(※) ET City Brain, Alibaba, 2019年3月14日閲覧,
<https://www.alibabacloud.com/et/city?spm=a3c0i.186601.977604.1.2e21f480oWIBs6>

運輸部門における AI 等の活用可能性に関する調査
報告書

平成 31 年 3 月
一般財団法人 運輸総合研究所