

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。



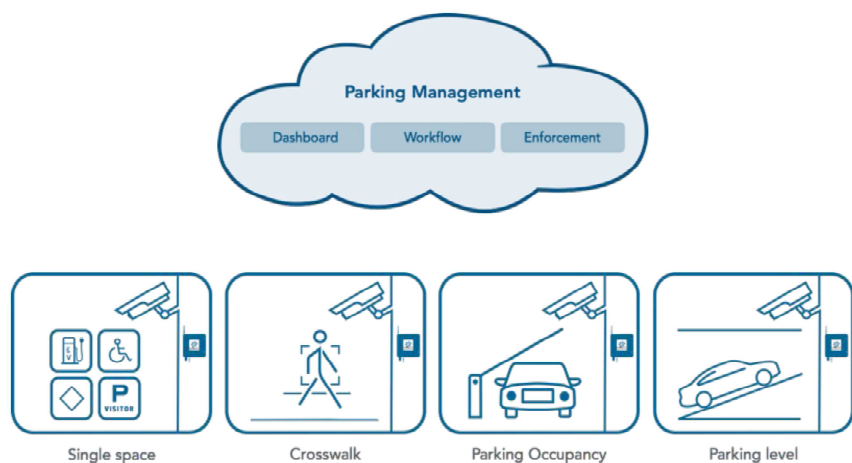
プラットフォームの活用イメージ※

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※

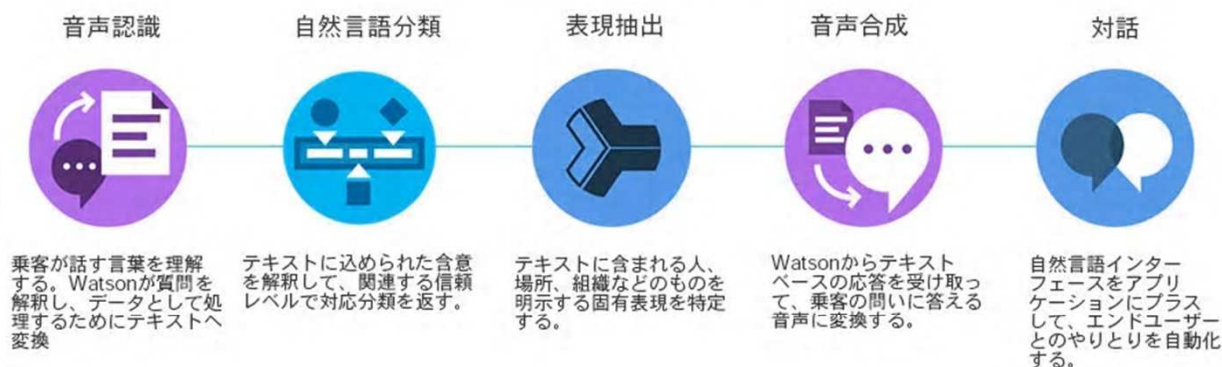
出所：（※） VIMOC Smart Parking Solutions, VIMCO, 2019年3月15日閲覧,
<https://www.vimoc.com/resources>

【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



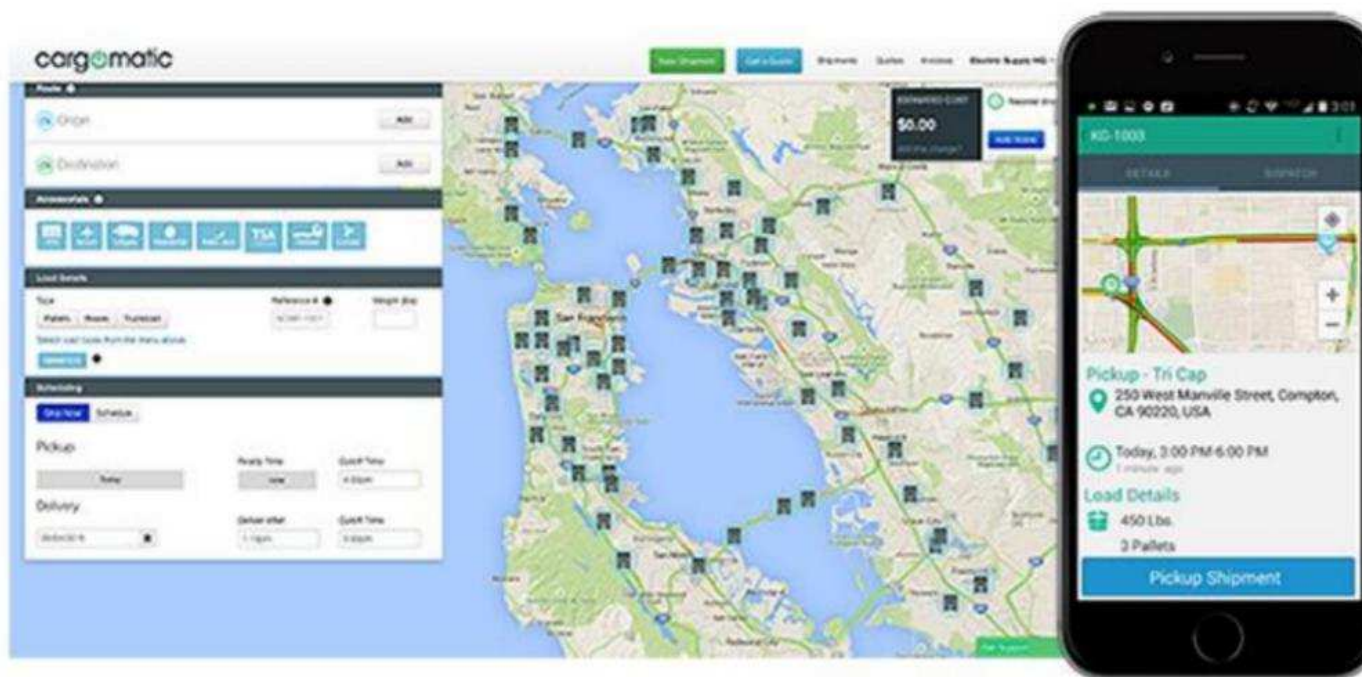
搭載されているAI技術の概要※2

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。

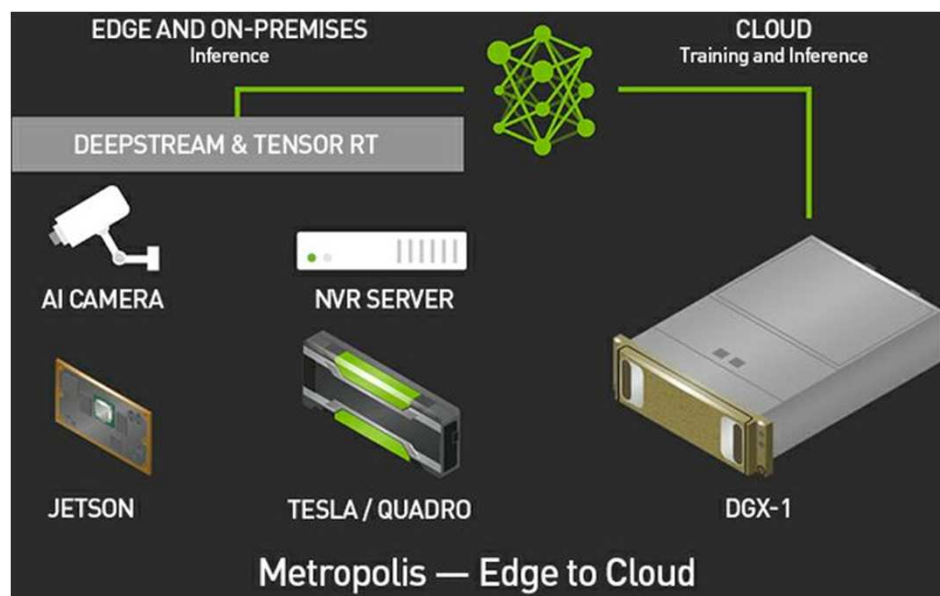


サービスの画面例※

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



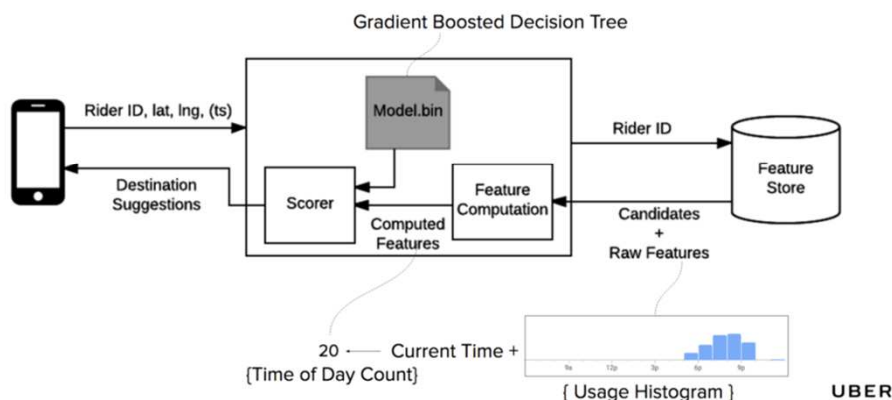
気象条件が悪い日に、割引率を決めるスロット※2

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

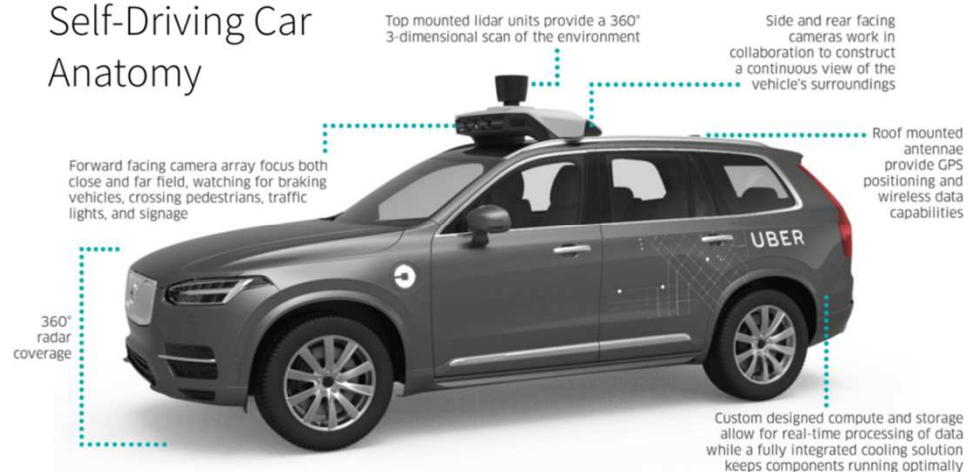
- Uber Technologiesは、自動車の配車ウェブサイトおよびアプリケーションの「Uber」を提供。
- 現在位置から、最適なルートを検索した配車計画を行えるアルゴリズムを使用しており、乗客の位置情報や乗車希望時間に基づいたルートを提供。
- 機械学習を使用して、ニュースやイベント、休日や天気などの外部要因を学習することで、それらの影響をモデル化し、リアルタイムで需要を予測することが可能。
- Uber Technologies社はAIによる予測を統合的に行うための社内向けプラットフォーム Michelangelo を構築。当該プラットフォームにより、社内の複数のチームが予測モデルご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



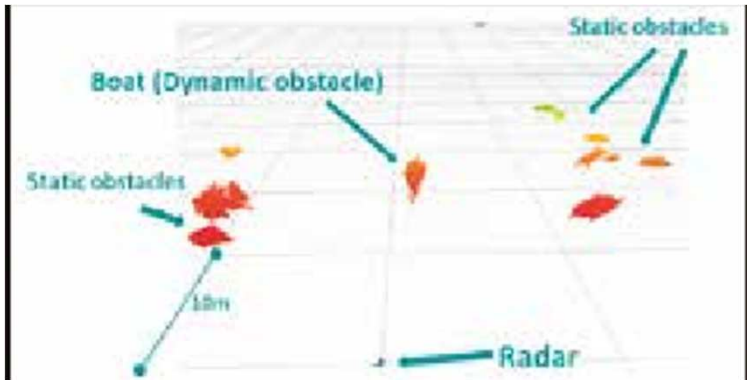
Uberの自動運転車※

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

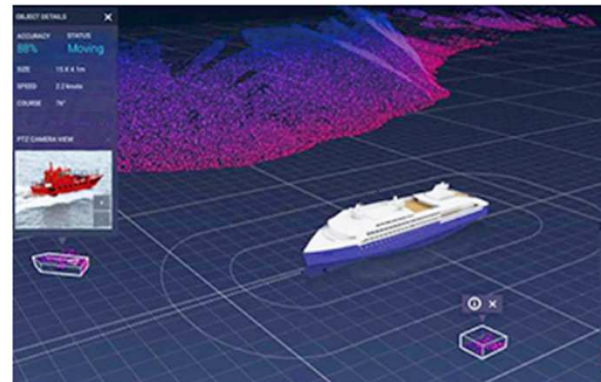
<https://eng.uber.com/machine-learning/>

【船舶】 自律航行船の実現に向けた技術の研究

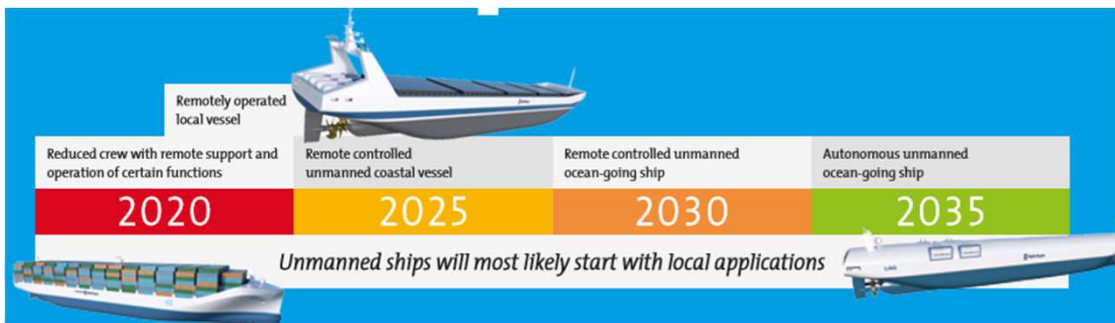
- 商船三井とロールス・ロイスは、自律航行船の実現に向けた、アドバイス型障害物認識システム（IAS : Intelligence Awareness System）により、センサーで取得したデータを分析し船員に情報提供ができるシステムを検討。
- 取得したデータをもとに、AIを用いてより高い精度での周辺の航行船や障害物検知を目指す。



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

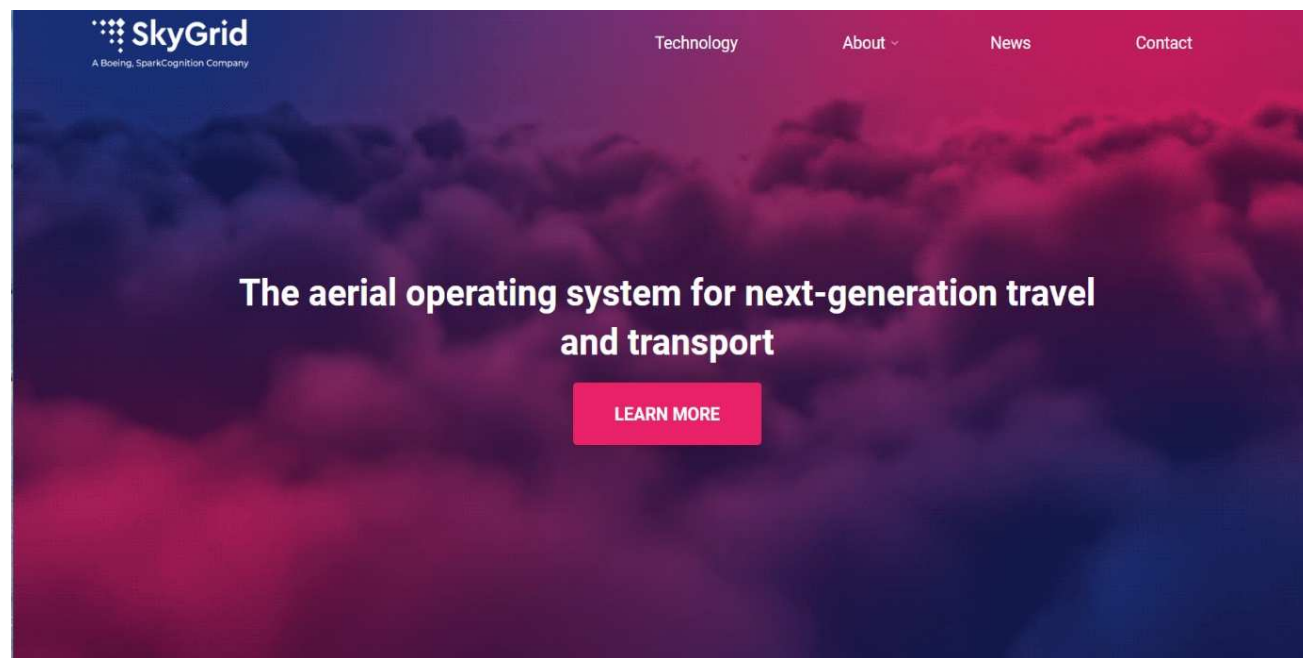


自律航行船の実現に向けたロードマップ（参考：ロールス・ロイス）※2

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※

【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※

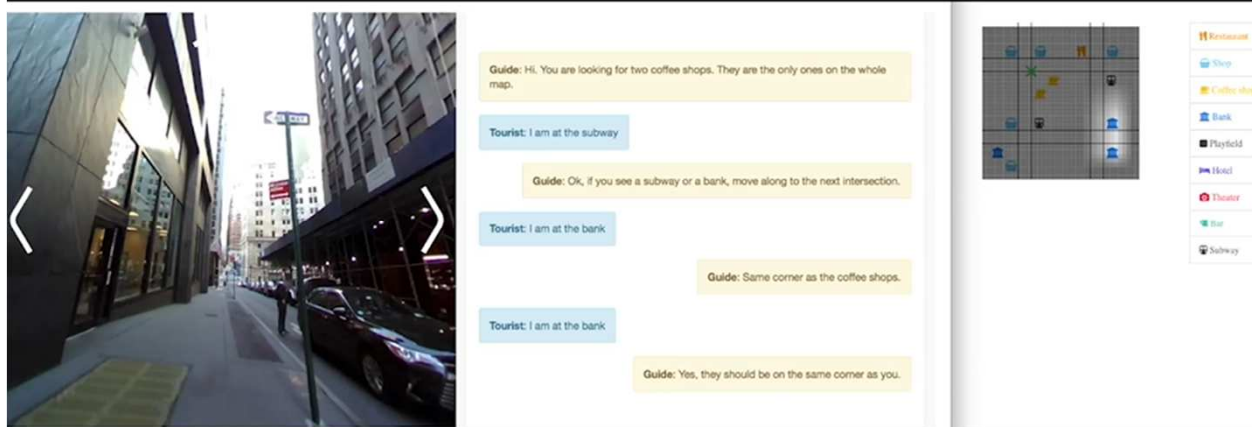


操作パネル※

【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。

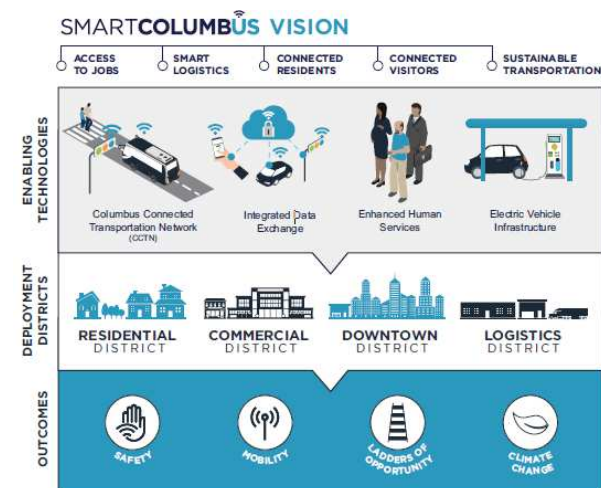


図1 コロンバスが提案したスマートシティの概念図※1

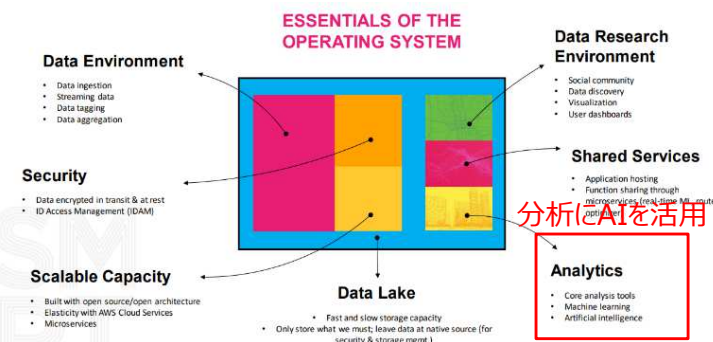


図2 「Multimodal Trip Planning/Common Payment System」のシステム構成図※2

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：城市大腦）

- 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「城市大腦」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。

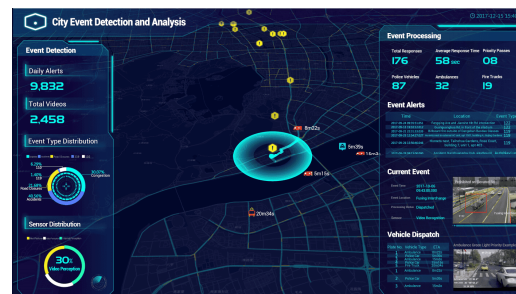


図1 事象発生の検知イメージ※



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>