

最先端技術を活かした

hitoe®

フィンテック

AgriTech

地磁気測位

推論環境

デジタルトランスフォーメーションの加速に向けた、NTTグループの新たな価値創造の取り組みについて先月号に続き紹介する。12月号特集『最先端技術を活かした価値創造の取り組み』では、NTT研究所の技術を起点に新しい利用シーンを開拓した事例を海外企業との取り組みも交えて紹介する。



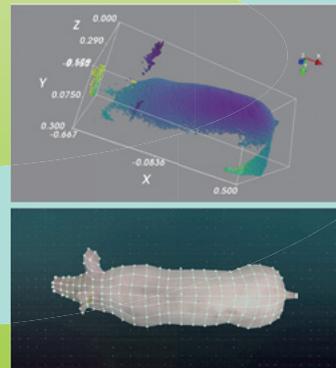
FLAM Trainer™とhitoe®の統合による心拍データからの消防士のストレス分析



深層学習による全身照合技術と顔認証技術の組み合わせによるリアルタイム人物トラッキング



地磁気による高精度屋内測位技術と2.5D地図基盤技術によるNariNAVI



画像認識技術による高精度な体重推定を実現するデジタル目勘®の測定イメージ

最先端技術を活かした価値創造の取り組み

価値創造の取り組み

■ 消防士と地域社会の安全確保に向けて——FLAIM Trainer™と hitoe®の統合

Deakin大学, FLAIM Systems, Dimension Data, NTTが協力して開発した, 心拍情報を取得可能なhitoe®を組み合わせた新たなFLAIM Trainer™を紹介する。

12

■ 金融業界におけるNTT R&D技術活用に関する取り組み

NTTコミュニケーションズと株式会社三菱UFJフィナンシャル・グループ (MUFG) とのコラボレーション事例, および今後のフィンテック分野でのNTT技術の活用の方向性について紹介する。

16

■ NTTグループの先端技術を活用した1次産業（農林水産業）の取り組み

NTTグループのAI関連技術corevo®の活用を中心としたAgriTechの具体的な取り組み, および今後の方向性について紹介する。

19

■ 成田国際空港における快適性向上に向けた取り組み ——高精度屋内地図と地磁気測位を活用しお客さまの円滑な移動を支援

NTTグループの高精度屋内測位技術と2.5D地図基盤技術を採用した, 国内空港初の高精度屋内ナビゲーションアプリ「NariNAVI (ナリナビ)」を紹介する。

23

■ 深層学習技術の価値化に向けた研究開発とそのビジネス応用

ビジネス応用をする際に必要となるディープラーニング推論環境の最適化と, その技術を用いて実現される映像分析ビジネスの検証活動について紹介する。

27

消防士と地域社会の安全確保に向けて —FLAIM Trainer™とhitoe®の統合

FLAIM Trainer™は、バイオセンシング技術とリアルタイムシナリオアナリティクスを備えた、没入型（イマーシブ）の仮想現実（VR：Virtual Reality）消防士訓練シミュレータです。これはオーストラリアのDeakin大学が開発したものです。このたびNTTの心電、心拍情報を取得可能なhitoe®を組み合わせた、新たなFLAIM Trainer™をDeakin大学、Deakin大学のベンチャー企業であるFLAIM Systems, Dimension Data, NTTが協力して開発しました。私たちは、消防という緊急サービスの訓練方法と火災対策の準備に革命を起こすことができると考えています。

イントロダクション

FLAIM Trainer™には、VR (Virtual Reality) ヘッドセット、発熱用部品を備えた個人用保護衣、呼吸装置シミュレータ、独自のトレーニング体験を提供する触覚に基づくフィードバックホースシステムが含まれています。FLAIM Trainer™にhitoe® (図1) を統合することにより、訓練中の消防士の心拍データからストレスを分析することが可能となりました。これによりインストラクターは消防士の訓練中の

バイタルサインおよびパフォーマンスを監視することができます。また、学習管理システムに統合してインストラクターは経時的なパフォーマンスを確認、追跡することができます。

FLAIM Trainer™

FLAIM Trainer™は、VRを活用した高度にさまざまな設定が可能なモバイル・トレーニング・システムです。hitoe®を含むセンサ、デバイスからのライブフィードバックを捕捉（キャプチャ）、統合、表示することに加え、

Tamir Levin^{†1} / Simon Chessum^{†1}

James Mullins^{†2} / 吉橋 伸知^{†3}

林 勝義^{†3}

Dimension Data^{†1}
FLAIM Systems Pty Ltd^{†2}
NTT研究企画部門^{†3}

訓練者とインストラクターは一連の動作や活動（放水、放水時の水または泡の選択、酸素消費、訓練シナリオに関連した動作）がどのように訓練者のパフォーマンスと相関し、影響を与えているのかを心拍数やストレス度から知ることができます（図2）。FLAIM Trainer™は次のコンポーネントで構成されています（図3）。

- ・業界標準の個人用保護ヘルメットおよび発熱部品を備えた保護衣
- ・頭部に装着されたVRディスプレイ（HTC VIVE）
- ・フルフェイスマスクと実際に消防士が使用するものを再現した呼吸装置と酸素タンク
- ・触覚フィードバックが可能で、最大300 Nの力を発生する可動式リールユニットとノズル（HTC VIVE）
- ・心電、心拍数を追跡し、Bluetoothを介してデータを送信するhitoe®ウェアと送信機
- ・オペレータ制御タブレット、充電システム、格納・輸送ケースを含むサポート機器類

FLAIM Trainer™のVRシミュレーションでは、煙、炎、水、泡の効果を



図1 hitoe®シャツとトランスミッタ



図2 インストラクター・訓練者用画面



図3 FLAIM Trainer™の構成要素

リアルに表示します。また、インストラクター、訓練者の画面やヘッドセットに表示されるノズルの設定やパフォーマンス、放水の状況は同期しています。ノズルの設定は100, 200, 300, 400, 500 l/min@500kPaの5段階での水圧制御が可能です。水圧は触

覚システムによって訓練者に物理的にフィードバックされます。呼吸装置システムには、訓練者が背負う酸素タンクや訓練者の呼吸速度、酸素消費量、および運動中にそれらが効果的に通信しているかどうかを捕捉し、評価するためのすべての電子機器を含んでいます。また、訓練者は熱を生成する部品を組み込んだ保護衣を着ることによって、あたかも火災現場にいるかのように炎からの熱を感じることができます。ソフトウェアによって温度のほか、火元からの距離や方向を制御することが可能です。

訓練者は、5つの標準的な訓練シナリオを利用することができます(図4)。また、訓練者用にカスタマイズされたシナリオの提供を受けることも可能です。標準シナリオは、キッチン、航空機、車両の火災、ガス火災(沸騰液膨張蒸気爆発)、AR(Augmented reality)を活用した現実のシーンに重ねた仮想的な火災をカバーしていま

す。測定データはDimension DataのCloud Analytics Platformに取り込まれて保存・分析され、ベンチマークに対する評価、およびトレーニングの結果が各訓練者のトレーニングレポートとして生成されます(図5)。インストラクターは、生成されたレポートに基づき、フィードバックと推奨事項を各訓練者およびグループに提供することができます。図5(b)には、訓練者が感じている温度や炎の強さ、訓練者が使用した仮想的な水の量(ENVIRONMENT)と訓練者の心拍、酸素消費量、ストレスレベル(PARTICIPANT)のグラフを示しています。ストレスレベルは心拍データから推定しています。ストレスは心拍の揺らぎとして現れることが知られており、ストレスは低周波振動と高周波振動との比から計算しています。この場合、比が大きくなると交感神経が活性化されることを意味し、訓練者のストレスが高まっていることを示しています。FLAIM Trainer™では6段階にストレスを評価して、インストラクター用画面に表示できるようになっています。

FLAIM Trainer™の提供価値

■さまざまな消火の訓練シーンの実現と訓練コストの削減

FLAIM Trainer™が取り組む重要な課題は、訓練の難しさとコストの両立です。これが消火訓練の規模と頻度を制限しています。訓練の費用には、目的に合った訓練施設の設置と維持、人員の稼働と移動時間、訓練に参加するための費用が含まれます。例えば航

空機火災のような、より複雑で危険をはらんだシナリオで実際に訓練をしようとした場合、そもそも訓練施設に炎上している航空機を設置することは困難であり、多額の費用がかかります。FLAIM Trainer™を使用すると、これらの制約が解消され、ユーザはより良い、より多くのトレーニングをどこでも実施できるようになります。この

ため私たちは、オーストラリアにおいて消防ボランティアにも使っていただけるよう働きかけを行っています。ボランティアからも実際に「FLAIM Trainer™は、ボランティアが日常目にするのではない事象について訓練することができる」との評価をいただいています⁽¹⁾。しかも、これは消防士の訓練に限った話ではありません。オー

ストラリアのGraeme Bacon海軍司令官は次のように語っています。「将来へのお勧めは、FLAIM Trainer™を海に連れて行くことです。海軍の隊員は、船の中でより現実的なレベルで訓練をする機会を得ることができます」⁽²⁾。

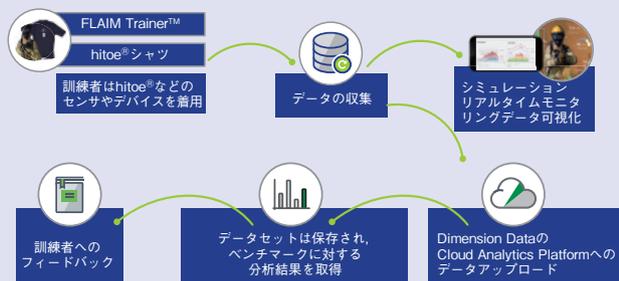
■環境への負荷低減

FLAIM Trainer™は、「現実の」トレーニングによって引き起こされる環境へのダメージを減らすことができます。また、地域社会、規制上の制約により実行できないシナリオでのトレーニングも可能になります。伝統的な消防士の訓練は広範囲な環境被害を引き起こす可能性があります。例えば、多くの地域が水不足と干ばつに苦しんでいるオーストラリアのような国では、訓練目的で大量の水を使用することは、貴重で限られた水資源をより他の重要なニーズから遠ざけてしまうという可能性があります。水以外にも、従来の訓練活動で発生する煙などの副生成物は、周囲の環境や大気に悪影響を与えます。

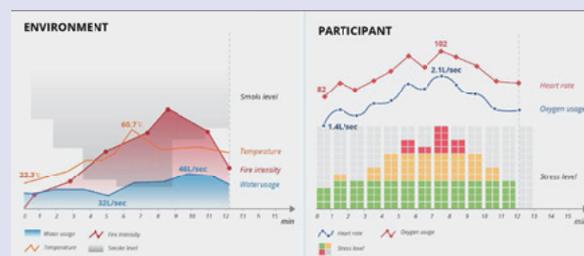
また、消火用フォーム（泡状物質）



図4 標準的な訓練シナリオ画面



(a) データ取得の仕組み



(b) 取得データ・分析結果表示画面

図5 トレーニングレポート

に使用されるパーフルオロアルキル (PFAS) およびポリフルオロアルキル (PFOS) のような物質は、周辺地域の汚染および世界中の人々の健康への副作用を引き起こしています。この問題の深刻さは、オーストラリア政府がPFAS汚染に関するより多くの情報をコミュニティに提供するための専用Webサイトを立ち上げ、オーストラリア各地には、PFASを含む消火用発泡体の歴史的な使用からの流出により、周辺の土壌および水中のPFASレベルが増加した多くの特定の場所があることを公表していることから分かります⁽³⁾。

訓練者の安全と健康

訓練における消火用フォームの使用は訓練者自身にも直接的な影響を与えます。訓練を仮想的なシナリオに置き換えることにより、消防士が消火用フォームを使用する必要がなくなり、有害な影響に長期間さらされることが少なくなります。例えば、2013年にオーストラリアのAirservicesが150人の消防士を対象に毒性化学物質への暴露試験を実施したところ、一部の消防士はPFOSの濃度が一般集団の10倍から20倍近く高かったことが分かっています⁽⁴⁾。

また、消防訓練自体が訓練者に危険を与えます。例えば、2001年から2013年にかけて、米国消防局は、「職務上の死亡の約11% (1305人中141人) は訓練関連であった。訓練関連死の主な原因は、心臓発作 (50%) とそれに続く外傷 (31%) であった。残りの19%は他のタイプの心血管疾患および

他の多様な状況であった」と報告しています。私たちは、hitoe[®]をFLAIM Trainer[™]と組み合わせることで、インストラクターがトレーニング中の訓練者の健康と安全を監視し、訓練者の福利や潜在的な健康問題に対する差し迫ったリスクを警告することができることを期待しています。

社会的な利益

FLAIM Trainer[™]とhitoe[®]を組み合わせることで、さまざまな火災や状況を想定し、消防士がより簡単に、より頻繁に訓練できる安全で低コストのモバイルソリューションであることが実証されています。これにより、消防士は、より多くの緊急事態や、現実世界で直面する可能性のある火災シナリオに対処するための準備と能力を向上させることができ、最終的には地域社会の安全を高めることができます。

同時に、消防士の健康と安全の成果が向上し、環境と地域社会の健康と福祉への影響が軽減されます。

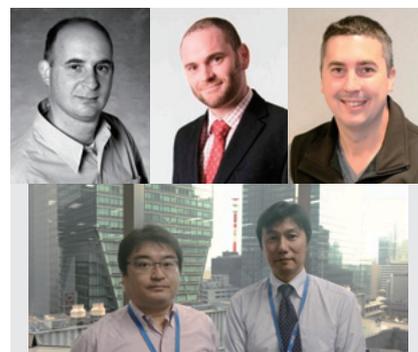
今後の展開

FLAIM Trainer[™]は現在、オーストラリアと米国で市販されており、他の世界市場にも展開していきたいと考えています。FLAIM Trainer[™]は、消防署、防衛隊、消防訓練学校、その他の緊急サービスの訓練に使用できる能力を備えています。hitoe[®]ウェアを組み合わせた新たなFLAIM Trainer[™]も商用化していきたいと考えています。そして、“Fit to Fight: 戦いに適した” 消防士を訓練するという挑戦に対するこのようなテクノロ

ジの活用は、現在のVRシミュレーションの継続的強化と将来の訓練シナリオの開発のためのプラットフォームを創り出していくことでしょう。

■参考文献

- (1) <https://news.cfa.vic.gov.au/-/virtual-reality-touring-the-state>
- (2) <http://news.navy.gov.au/en/Aug2017/Fleet/3978/Simulation-enhances-training-safety.htm>
- (3) <https://www.pfas.gov.au/about>
- (4) <http://www.abc.net.au/news/2018-07-31/pfas-levels-high-in-aviation-firefighters-documents-reveal/10052660>



(上段左から) Tamir Levin/
Simon Chessum/
James Mullins
(下段左から) 吉橋 伸知/ 林 勝義

社会や顧客の課題を発見し、NTTの研究成果を活用して、ビジネスの創出と社会貢献をめざして引き続き取り組んでいきます。

◆問い合わせ先

NTT研究企画部門
TEL 03-6838-5365
FAX 03-6838-5349
E-mail med-ml@hco.ntt.co.jp

金融業界におけるNTT R&D技術活用に関する取り組み

現在、金融業界ではフィンテックと呼ばれる技術革新により大きく業態の変化が起きています。NTT研究所ではブロックチェーンの秘匿化技術やAI（人工知能）による自動顧客対応、RPA（Robotic Process Automation）による業務効率化技術などフィンテックの推進に寄与する技術を数多く研究開発しており各事業会社を通じて紹介の機会を持ってきました。本稿では2017年度から実施しているNTTコミュニケーションズと連携した株式会社三菱UFJフィナンシャル・グループ（MUFG）とのコラボレーション事例と、今後のフィンテック分野でのNTT技術の活用の方向性について紹介します。

みやはら りか^{†1} えのもと ふみ^{†1}

宮原 理夏 / 榎本 普美

こいけ よしひさ^{†1} きたまき せいじろう^{†1}

小池 嘉久 / 北牧 聖一郎

みやたけ たかし^{†2} とみなが たかし^{†3}

宮武 隆 / 富永 隆

NTTコミュニケーションズ^{†1}

NTTサービスエボリューション研究所^{†2}

NTT研究企画部門^{†3}

取り組みの背景

金融業界においてはフィンテックと呼ばれる金融技術の発展により大きく業務の変革が進んでいます。AI（人工知能）による与信審査やチャットボットによるお客さま自動対応、また、ブロックチェーンと呼ばれる新しい情報基盤技術を利用した仮想通貨による国際送金など多岐にわたり技術革新が行われています。

NTTでは約1年間にわたりNTTコミュニケーションズと連携し株式会社三菱UFJフィナンシャル・グループ（MUFG）が進めるデジタルイノベーション変革に関して共同検討を実施してきました。NTT研究所の各種技術を紹介、体感いただき銀行業務での活用の可能性について共同で検討を行い、将来的に研究成果をビジネス化する際の知見の蓄積を相互にめざす営みです。

MUFGがNTT R&D技術に興味を持っていただくきっかけとなったのがKirari!という超高臨場感通信技術です。Kirari!は遠隔地でもまるでその場に人がいるかのような高臨場感映像

を伝送する技術の集合体です。スポーツや歌舞伎、コンサート中継等のエンタテインメントでの活用を指向して技術開発を行ってきました。MUFGに本技術を紹介した際に対外イベントや会議、店舗での来店顧客の対応等に利用できないかとの提議をいただき、MUFGにおける新しい銀行サービスの提供に向けてNTT研究所の技術活用の可能性について幅広く議論する共同検討を開始しました。

現在、メガバンクをはじめとする銀行においては経営の効率化を目的として、お客さまにて各種手続きをセルフで対応いただく次世代店舗を増やし、さらにはご自宅で各種手続きが完結する新しい銀行サービスの提供をめざしています。例えば、来店いただいたお客さまに対して通常のビデオ通話ではどうしても無機質なコミュニケーションにならざるを得ない面があり、Kirari!やcorevo[®]などさまざまなNTTの先端技術を利用することで、人とのつながり感や温かみを維持したまま遠隔地からお客さま対応できるのではないかと、その可能性を感じていただきました。

MUFGとの取り組み

2017年度に「銀行サービスの将来像実現に向けた共同検討」というテーマでワークショップ形式のディスカッションを行いました。MUFGからは銀行業務のデジタルトランスフォーメーションを推進するデジタル企画部を中心に20名程度のメンバーに定例会に参画してもらい、各種検討を合計8回実施する大規模なものとなりました。

この検討においては、「新しい映像体験」と「コミュニケーションエンジン・ツール」という大きく2つの軸でNTTの技術紹介と活用の可能性について意見交換を行いました。

1点目の「新しい映像体験」においては、Kirari!を利用した来店顧客への対応についてKirari! for Mobileと呼ばれるTVサイズ型のKirari!を利用した共同展示を実施しました。Kirari!の技術により疑似的に立体に投影されるMUFGのキャラクターであるバーチャルエージェントが顧客への対応をする体感型のコンセプト展示です。シンガポールのフィンテックイベント：

Singapore FinTech Festival 2017やCEATECH JAPAN 2017にて展示し、好評をいただきました。

また、「コミュニケーションエンジン・ツール」においては、音声認識技術や合成音声技術、インテリジェントマイクなどNTTが長年培ってきた音声に関する研究成果を紹介し、銀行業務への活用方法についてディスカッションを行いました。例えばインテリジェントマイクと音声認識、テキスト化技術を連携し、来店顧客への対応時の音声データをテキスト化することにより蓄積分析し、優良なお客さま対応例を幅広く展開することで、お客さまの満足度向上や業務効率化が期待できるのではという仮説を導き出しました。

さらに、アノテーション技術と呼ばれる既存システムに影響を与えることなくシステム画面に操作説明や注意喚起を促すメッセージを表示する技術の

紹介では、今後ペーパーレス化やセルフ化を進めていく銀行手続きにおいて、高齢者や外国のお客さまへのシステム操作サポートとして活用できるのではという具体的な利用シーンについて意見を得ることができました。

このように一連の共同検討会の実施をとおして、MUFGの方とのリレーション強化を図り、今後も連携して金融業界におけるデジタルトランスフォーメーションを推進していきます(図1)。

最新技術の活用

NTT、NTTコミュニケーションズでは今回の共同検討により得られた知見を最大限に活用し製品化、サービス化を進めています。

■音声認識

特にNTT研究所の音声認識・日本語解析技術については、共同検討をきっかけとして技術活用の可能性を深

く感じていただきました。これにより、音声認識による顧客の声の見える化とすみずみまで検索できる技術を組み合わせた業務効率化についても、コールセンターだけではなく、店頭や外訪先、行内の議事録化などさまざまなシーンでの活用を検討しています。その具体的な検討の第一弾としてMUFGのアウトバウンドコールセンターにおいてForeSight Voice Miningを活用し感情分析や要約などの技術活用可能性の検証を進めています。

■COTOHA Translator™

COTOHA Translator™による自動翻訳技術については、銀行業務のグローバル化やインバウンド(訪日外国人)への来店対応などのシーンにおいて資料や顧客対応を多言語に翻訳する機会が増えてきています。この対応に向けて、翻訳精度に加え、PowerPoint資料のレイアウトを変更することなく翻訳ができるなど、作業効率の大幅な向上につながると好評を得ており行内での利用評価に取り組んでいます。これらcorevo®に関連する言語認識・解析処理のAI技術を金融業務において多角的に活用するべく、corevo®とKirari!の融合などNTTの技術総合力で「新しい銀行サービスの提供」に向けて共同検討を進めていきます。

■Kirari!

2018年10月に開催されたNTT Communications Forum 2018において、Kirari!とNTTコミュニケーションズが大日本印刷株式会社と連携して



コラム

NTTグループとの協働と今後の期待

株式会社三菱UFJフィナンシャル・グループ デジタル企画部 上席調査役 ^{いまふじ}今藤 ^{うみとし}文俊

MUFGでは、デジタルイゼーションを中期計画の構造改革の柱の1つに掲げており、デジタル企画部では、トップライン向上と効率化の両面で幅広く施策を立て推進する役割を担っています。その中でNTTコミュニケーションズにはNTTグループ全体の新しい技術をNTTの研究者と一緒にワークショップや武蔵野・横須賀研究開発センタ見学会、NTT Communications Forum等を通して紹介していただき、何か新しいことができないかというアイデアをいろいろといただいています。

現在、アウトバウンドコールセンタでの音声テキスト化にNTTコミュニケーションズと取り組んでいますが、今後もNTTグループの得意な音声・伝送技術を活かして「今のMUFGの業務においてはこういうことができる」など、業務量削減にもつながる提案を期待しています。

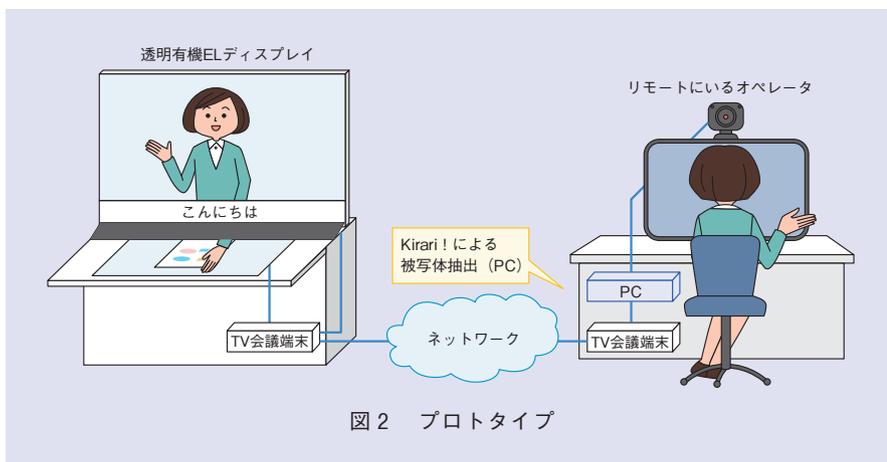
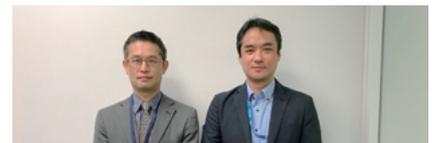


図2 プロトタイプ

を数多く研究開発しています。これからもMUFGをはじめとする金融事業とのコラボレーションにより優良事例を共同で導き出す活動を続けていきます。



(上段左から) 宮武 隆/ 冨永 隆
(下段左から) 小池 嘉久/ 榎本 普美/
宮原 理夏/ 北牧 聖一朗

今後も金融分野へのR&D技術活用、サービス化についてNTTグループ各社と連携して進めていき、フィンテックビジネスの獲得に貢献していきます。

◆問い合わせ先
NTT研究企画部門
プロデュース担当
E-mail incu-g-ml@hco.ntt.co.jp

提供するAIプレートによる裸眼3D映像表示が可能な端末を展示しました。金融機関やその他実店舗での利用を想定した端末の大きさ、コストでの提供の可能性がみえてきており今後の製品化を予定しています。

また、NTT研究所ではKirari!の被写体抽出技術と汎用のTV会議システムを連携するとともに、表示に透明有機ELディスプレイを利用したお客さま受付窓口端末のプロトタイプ機をNTT R&Dフォーラム2018 (秋) に展

示しました(図2)。フレッツ回線など一般的なブロードバンド環境でKirari!による臨場感を提供できるものとなっており、銀行業界をはじめ遠隔地でのお客さま対応が必要な幅広い業種に活用いただけるものになりたいと考えています。

今後の展開

NTT研究所ではフィンテック分野での活用が期待できるブロックチェーンや量子コンピュータなど最先端技術

NTTグループの先端技術を活用した1次産業（農林水産業）の取り組み

現在、日本の農業をはじめとする1次産業は、就業人口の減少や高齢化、農地の減少などさまざまな課題を抱えています。その解決の切り札として、IoT（Internet of Things）やビッグデータ解析、AI（人工知能）、ロボット技術を農業分野に活用したAgriTech（アグリテック）が注目されています。本稿では、グループのAI関連技術corevo®の活用を中心としたAgriTechの具体的な取り組み、および今後の方向性について紹介します。

くすみ よしかず

久住 嘉和

NTT研究企画部門

注目が集まるAgriTech

日本の農業は、農業従事者の減少による労働力不足や低い生産性等、さまざまな課題を抱えています。近年、その解決の切り札として、IoT（Internet of Things）やビッグデータ解析、AI（人工知能）、ロボット技術を農業分野に活用したAgriTech（アグリテック）*1が注目されています。中でも減少の一途をたどる農業のプロ（いわゆる篤農家）の「眼」「頭脳」の支援、代替としてAIを活用した取り組みが国内外で始まっています。NTTグループにおいてもAI関連技術corevo®を活用し、通信事業者ならではのAgriTechのサービス化や研究開発を進めており、稲作や畑作、畜産における検証・実証、および社会実装を進めています。

畜産分野への適用事例

■牛の飼育への適用

牧場経営においては、家畜の健康状態や効率的な繁殖に必要な発情・分娩兆候など、個体および群の情報を適時に把握することが非常に重要です。

*1 AgriTech：AgricultureとTechnologyを組み合わせたもの。

NTTテクノクロス（テクノクロス）は、畜産分野に通じたデザミス株式会社が提供するサービス「U-motion®」に、牛に取り付けたタグ型のセンサ情報から採食・飲水・反芻・動態・起立・横臥・静止の7つの主要行動をデータ分析プラットフォーム「IoTデータ分析Suite」でリアルタイムに見える化した情報を提供しています。さらに蓄積データを分析することで、畜産農家が確認すべき牛の状態である「発情兆候」「疾病（体調不良）」「起立困難」

を適切なタイミングで通知するサービスを提供しています（図1）。特に、1頭約100～150万円で取引される肉牛の飼育において、起き上がれなくなった牛が突然死する起立困難牛を早期発見できるアラート機能の効果は大きく、U-motion®の導入が進んだことで、起立困難牛の検出事例が蓄積されており、分析精度も向上しています。また、牛が体調不良になると乳量に影響します。U-motion®によって疾病を早期に検知して対処できるようになり、乳量の減

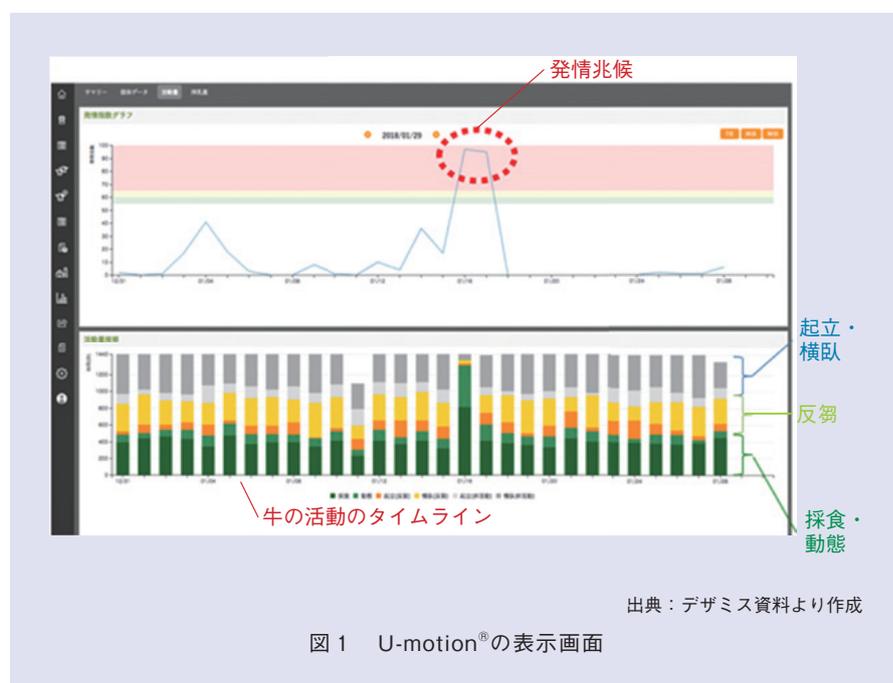


図1 U-motion®の表示画面

少を最低限に抑えられるようになるなど、さまざまな効果が期待できます。

牛乳の量や質という観点では、牛がえさとする牧草も大きな影響を与えます。例えば、牧草の刈取時に霧が発生し牧草が湿ると家畜用飼料の質が悪くなり、すべてを廃棄することもあります。また、質の悪い飼料では牛の食欲が落ち、乳の出が悪くなってしまいます。一方、霧は雲との区別が難しいため発生が難しく、新たな技術への期待が畜産現場では高まっていました。そこで、NTTコミュニケーション科学基礎研究所（CS研）とNTTデータグループのハレックス、気象庁、牛の給食センターである北海道浜頓別エバーグリーンTMRセンター等が連携

し、気象衛星ひまわり等の気象ビッグデータとAI関連技術corevo[®]であるCS研の時空間解析などの技術、ハレックスの民間気象会社としての知見、ノウハウを融合させ、霧の発生リスクの予測を行い、霧が発生する前での牧草収穫時期の決定支援実現をめざしています（図2）。

■豚の飼育への適用

豚の飼育においてもさまざまな課題がありますが、中でも出荷時の体重で豚の価格が決まるため、出荷前の体重管理は非常に重要な作業です。また、豚の健康管理においても正確な体重を把握することが重要です。子豚から成長していく過程で必要な飼料が変わり、適切なタイミングで適切な飼料を

与えなければ健康面・品質面で影響をもたらすため、体重に合った飼料を与えることが必要になるからです。出荷時の豚の体重を量る手法としては、豚専用の体重計、集団計測などがありますが、どれもコストと手間がかかり、養豚農家の負担となっています。これまでは月齢や熟練者の目勘（めかん）で出荷タイミングを決めており、熟練者の経験が必要とされていました。そこで、テクノクロスは伊藤忠飼料株式会社と連携し、AI関連技術corevo[®]による画像認識技術を組み込んだ計測ロジックを活用し、高いレベルで豚の体重を推定することができるデジタル目勘[®]の開発を進めています（図3）。当初はスマートフォン向けのアプリとし



て開発していましたが、現在は専用のハードウェアも含んだソリューションとして開発が行われています。技術的にはほぼ完成しており、早期のリリースをめざして専用機の開発が進められています。

稲作分野への適用事例

農林水産業は自然とともに営む産業であるがゆえに、自然界特有の被害に見舞われることがあり、病害虫被害もその1つです。世界規模で見ると、農業生産可能量の2、3割程度が病害虫、雑草害で失われ、世界の飢餓人口に相当する数億人分の食料に値するともいわれています。一方で、気候変動や栽培作物の多様化、農産物流通の国際化に伴う海外からの侵入病害虫等、その対策への農家の負担はますます大きくなってきています。NTTデータ

CCS（データCCS）は日本農業株式会社とともに、農林水産省の事業として、水稻の病害虫、雑草の診断システムの構築に取り組んでいます。データCCSの持つAI技術を活用した画像解析技術と日本農業の持つ農業メーカーならではの知見・ノウハウ、および同社が所有する大量の病害虫画像を組合せ、例えば、農家や営農指導員がスマートフォンで撮影した病害虫の画像を病害虫データベースと突合させ、リアルタイムで病害虫の候補やそれぞれの対処方法、推奨農薬等の情報をフィードバックする仕組みの構築、面的展開をめざしています（図4）。

また、新たな試みとして、水稻の生育ステージを判別する仕組みを、水稻の形状の変化に着目した画像深層学習を用いて開発を進めています。稲の生育ステージは大きく分けて、分けつ期、

幼穂分化期、減数分裂期、出穂期、登熟期がありますが、収量や食味、品質を上げるには、特に幼穂分化開始のタイミングを正確に把握し、適切な時期に追肥^{*2}することが必要です。しかし現状では、篤農家の長年の経験と勘に基づいて行うか、顕微鏡検査等による科学的なアプローチが必要で、後継者不足の問題や多大な労力と困難を伴います。データCCSと茨城県農業試験場はこの課題に取り組み、固定カメラの画像から各生育ステージを分類し、撮影時の稲の形状把握を行うことで、特に重要な幼穂分化開始を深層学習（ある種の非破壊検査）により決定する仕組みを構築するとともに、対象作物拡大、面的展開を進めています。なお、本取り組みについては国際特許を

*2 追肥：播種（はしゅ）または移植の後に施す肥料。

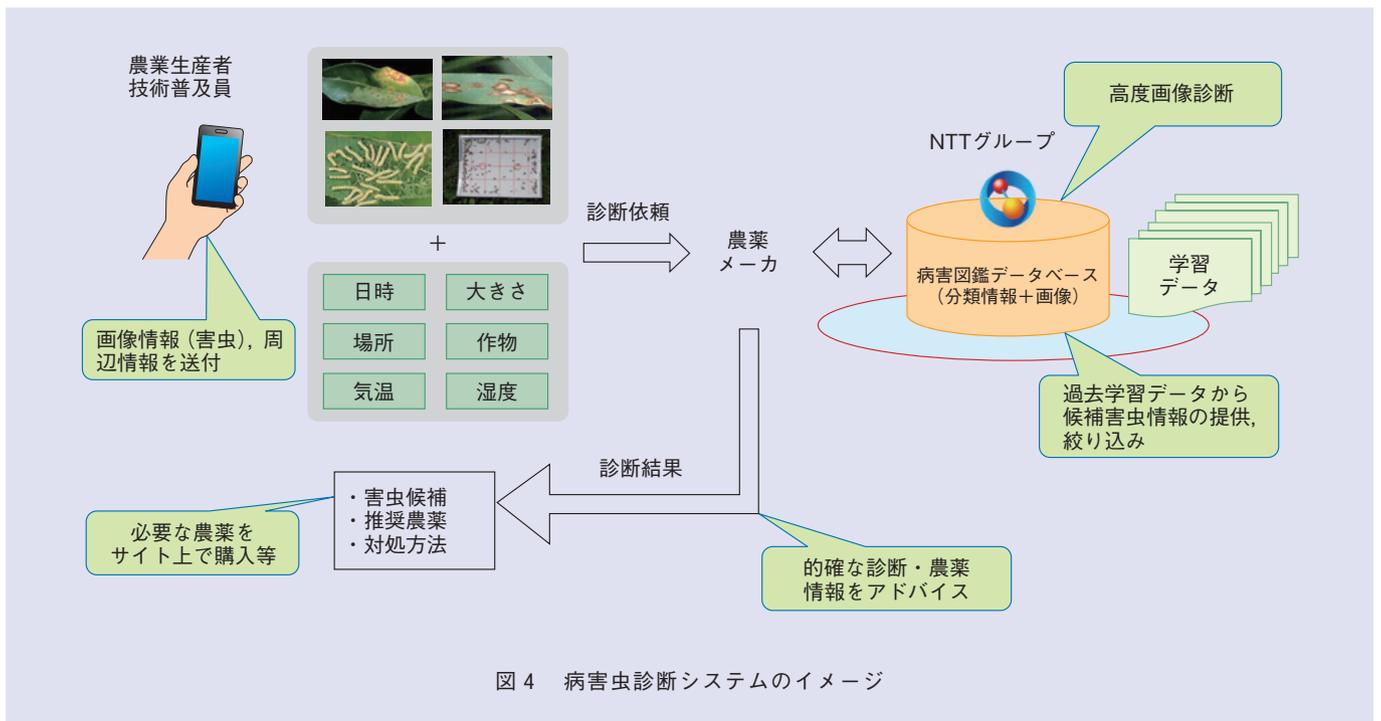


図4 病害虫診断システムのイメージ

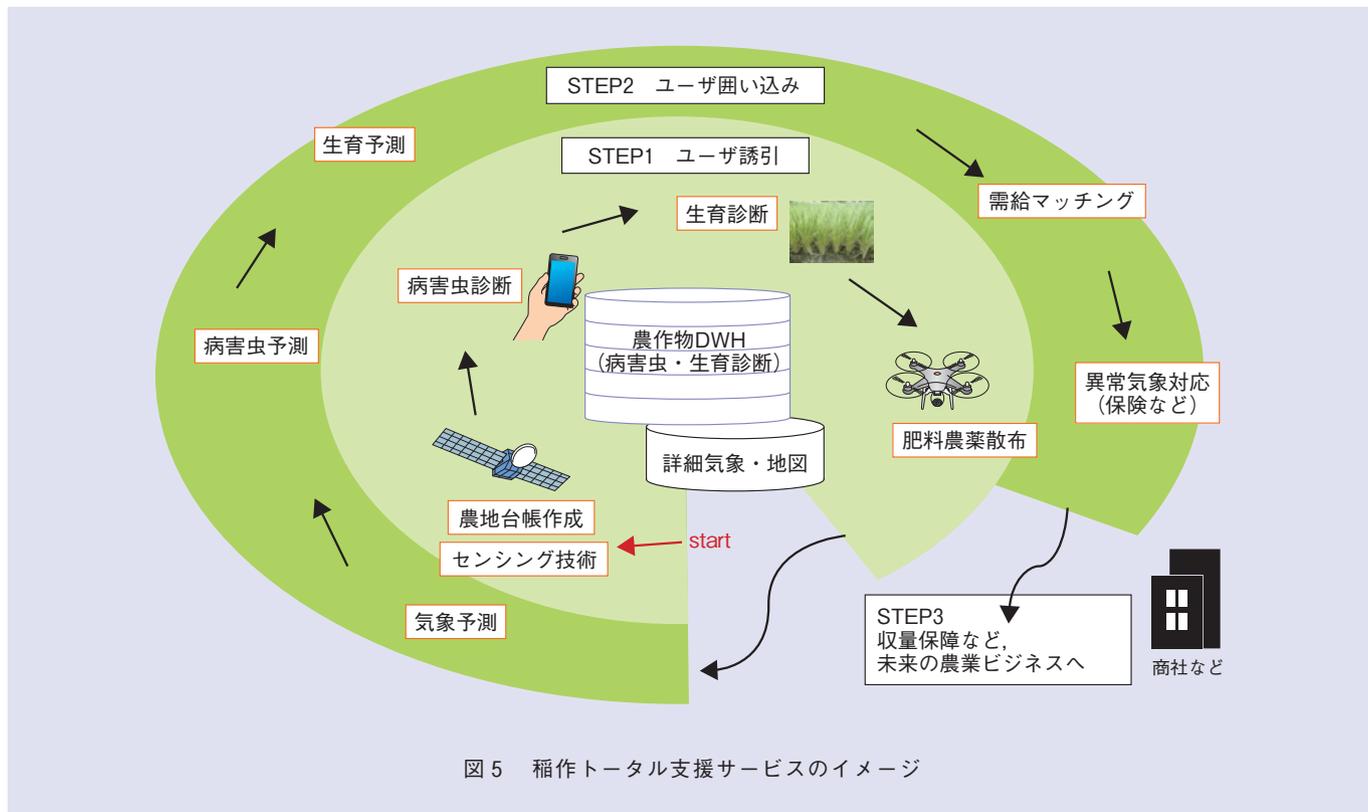


図5 稲作トータル支援サービスのイメージ

申請済みです。

今後の展開

AgriTechは検証・実証フェーズから、社会実装のフェーズに移りつつあります。このような状況の中、NTTグループはこれまで各社が個別にプロダクト開発や展開を進めてきましたが、今後は各プロダクトや蓄積されたデータを連携させる仕組みの構築を加速させ、競争力を強化します。例えば、稲作については、前述の病害虫・病害雑草診断、生育診断、およびグループの持つセンシング技術、気象、地図情報、さらには研究所の将来予測技術までを連携させ、稲作のトータル診断・予測サービスの実現をめざします(図5)。また、ICTを活用して生産され

た米を、並行して取り組みを進めている、NTTグループの農と食をつなぐデジタルフードバリューチェーンの仕組みとも連携させ、生産のみならず、販売面でも農業関係者を支援する仕組みを構築し、省力化と収益増の両面から儲かる農業の実現をめざします。さらには、日本と同様に稲作の盛んなアジア各国への展開も視野に入れ、日本で生産された米等の輸出のみならず、Made by Japanの発想で、日本で仕組化した稲作生産支援システムの展開もめざします。

今後も、NTTグループが選ばれ続けるバリューパートナーになることをめざし、グローバルを視野に入れた1次産業での発展に貢献していきます。



久住 嘉和

NTTグループが今後も皆様から選ばれ続けるバリューパートナーとなるべく、ICTを通じてグローバルでの農業をはじめとする1次産業の発展に貢献します。

◆問い合わせ先

NTT研究企画部門
プロデュース担当
TEL 03-6838-5364
FAX 03-6838-5349
E-mail agri-ml@hco.ntt.co.jp

成田国際空港における快適性向上に向けた取り組み ——高精度屋内地図と地磁気測位を活用しお客さまの円滑な移動を支援

訪日外国人の数は右肩上がりに増加しており、日本の玄関口である成田国際空港では、スマートエアポート構想の中、誰もが快適に過ごすことができる空港サービスの実現をめざしています。2018年9月、国内空港初の高精度屋内ナビゲーションアプリ「NariNAVI（ナリナビ）」のサービスが開始されました。本アプリは、屋内測位技術として「地磁気測位」、また地図表示には、複数のフロアにまたがる複雑な空港ターミナル内を立体的に表現する「2.5D地図」を採用し、利用者にとって直感的で分かりやすい地図により、円滑な移動を支援します。

むらかみ ともひこ^{†1} せしも ひとし^{†2} こんどう わたる^{†3}
村上 智彦 / 瀬下 仁志 / 近藤 亘
いなば とも^{†3} たかいし みつあき^{†3} やりのめ しんじ^{†3}
稲葉 智 / 高石 光章 / 鎗野目 真士
なかむら しんのすけ^{†4}
中村 慎ノ介

成田国際空港株式会社^{†1}
NTTサービスエボリューション研究所^{†2}
NTTデータ^{†3}
NTTデータアイ^{†4}

成田国際空港の現状と課題

■増加する訪日外国人

成田国際空港（成田空港）は2018年開港40周年を迎えました。2020年のビッグイベントを契機に国が強力に進める観光立国政策の成果もあり、訪日外国人旅客は2012年の836万人から2017年には2869万人と約3.4倍に増加、政府目標では2020年に4000万人をめざしています。成田国際空港株式会社（NAA）は、2016年より「イノベティブNarita2018」として3カ年のNAAグループ中期経営計画を推進してきました。これは「アジアでトップクラスの国際拠点空港としての地位の維持・強化」を図り、「お客さまに世界最高水準と評される“高品質”な空港」をめざすものです。最先端ICTを活用した世界最高水準の「スマートエアポート」の実現により、お客さまに驚きと感動体験を提供するとともに、成田空港の快適性の向上を図るものとして「スマートエアポート構想」を掲げています。

■高精度屋内電子地図の使い道

空港の空間は広大です。バスや鉄道

の交通結節点でもあり、また複雑な商業施設の側面も持っています。世界中の人々が訪れるようになり、旅客のニーズも変化していることが肌で感じられます。例えば、都心へのアクセス、Wi-Fiレンタル、おみやげ売り場など枚挙にいとまがありません。デフォルメした統一的な地図だけでは多様化するニーズにこたえることができなくなる、ということを契機に高精度屋内電子地図の作成に踏み切りました。

既築物件の電子地図化は、屋外と屋内の接続個所が異なり、統一されたデータの基準がなく手間がかかりました。NAAは、国土交通省の高精度測位社会プロジェクトで作成されたガイドラインに準拠し整備を進めました。2017年10月には、高精度地図を活用したデジタルサイネージ「infotouch」を開発し、地図をデジタルにしたことで変化するターミナルの情報をタイムリーに反映できるようになりました。また、お客さまの利用頻度が高い施設（トイレ・喫煙所）は検索しなくても地図上に常時ピクトを表示し続ける仕組みを導入しました。さらに、ユニバーサルデザインに配慮したデザイン（色

彩、ボタンなど）を多角的にゼロから検討し、現在は第1ターミナルに4台設置、2019年度には全館展開を計画しています。新たな取り組みとして、高精度電子地図を他の業務利用や航空会社にも展開できるようAPI（Application Programming Interface）も同時に開発しました。これを利用してお客さまのために、infotouchで表示した情報をモバイル端末に移し、利便性を高めてほしいという想いがありました。位置情報を活用すれば空港での新しい過ごし方をご提案できます。

■NariNAVI誕生

ナビゲーションアプリ「NariNAVI（ナリナビ）」（図1）はこうしたコンセプトの中で開発がスタートしました。アプリで表示する場合、①自己位置の正確性、②目的地の設定の手軽さ、が重要です。屋内位置測位にはさまざまな技術がありますが、国際的には空港インフラとしてiBeaconの採用が主流であることも踏まえ、成田空港では約1500個のiBeaconを設置し、これに地磁気を組み合わせて位置特定する考え方を採用しました。iBeaconを設置すべき位置や高さが旅客動線などから

制約があり難航しましたが、地磁気サーベイ方法を見直すことで対処しました。GPSが届かない屋内で自己位置が特定できることは、当たり前のようなではありますがとても画期的なことです。

目的地設定には予測変換機能を実装しました。施設が提供する検索ロジックの多くは、正式名称での検索を求めますが、正式名称を入力せずとも目的の施設を検索できるよう多様な“揺らぎ”にも対応する辞書を作成しました。これによりフライト情報や店舗施設の検索がよりスムーズに行えるようになりました。

もう1つの特徴は、Android, iOSのアプリケーションに加えWebブラウザでも使えるものとしたことです。Webブラウザで表示できるようにすることでホームページ等さまざまなWebサービスとの連携を容易にできます。NAAは、こうした位置情報に基づくサービスを並行して進めているロボティクスやチャットボットなどにも展開することで、成田空港を利用する皆様に新たなサービスを提供していきたいと考えています。

NariNAVI導入技術

NariNAVIに求められる屋内での正確な位置測位と、複雑な階層構造の空港における分かりやすい地図表現を実現するために、アプリ実装にあたっては、NTTグループの2つの技術が採用されました。

1つは地磁気を使った高精度屋内測位技術、もう1つは2.5D地図基盤技術です。地磁気測位は、NTTデータ

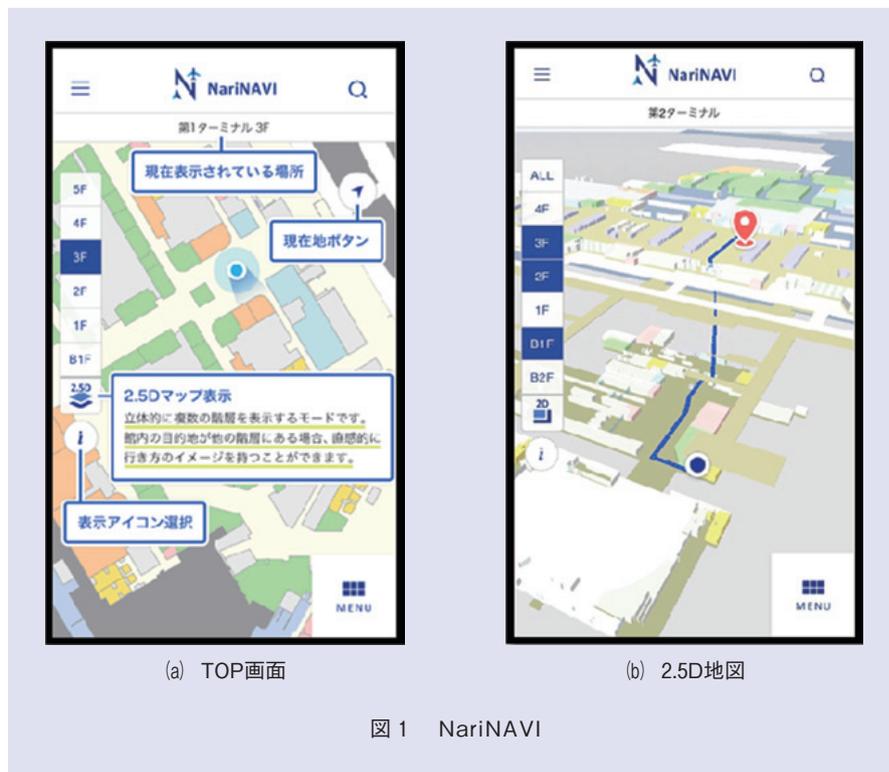


図1 NariNAVI

が提供するクラウドサービス「高精度位置情報サービス」の一機能であり、NTTデータとGiPSStech（ジップステック社）が共同開発した技術を活用しています。また、2.5D地図基盤技術はNTTサービスエボリューション研究所が開発した地図配信・表現の技術です。

NariNAVIアプリ開発はNTTデータが担当し、これらの技術を組み込んで完成させました。

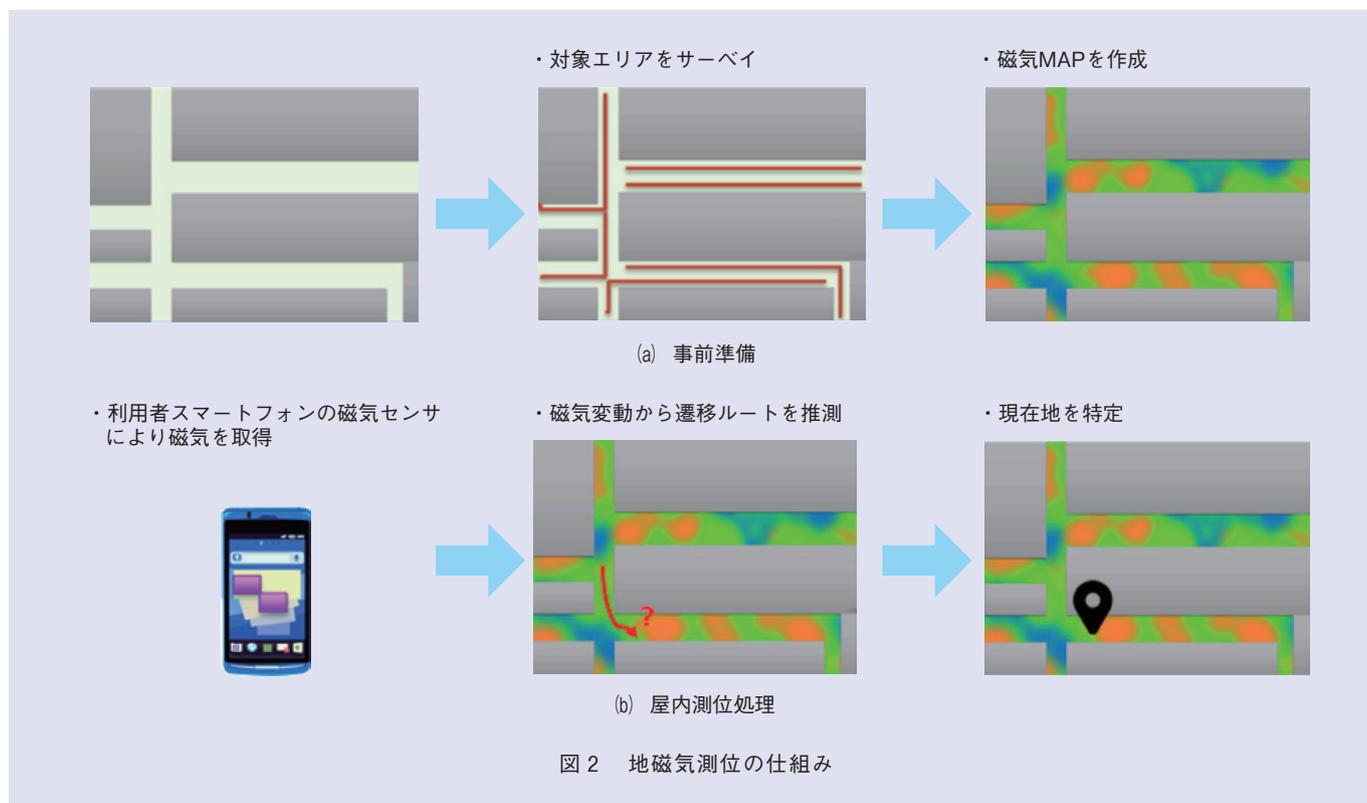
■高精度位置情報サービス

NTTデータの高精度位置情報サービスは、屋内空間におけるナビゲーションサービスを実現するための基本機能である、地図配信と屋内測位、経路検索機能を提供するクラウドサービスです。本サービスを利用することで、屋内での案内誘導サービスを実現した

いお客さまは、上位のアプリケーション開発に注力することができます。

本サービスにおける屋内測位の仕組みは、お客さま施設内に設置された各種機器〔Wi-Fi, BLE (Bluetooth Low Energy) ビーコンなど〕が発信する電波と、建物内の地磁気を最適なバランスで計算することで、高精度な測位を実現しています。成田空港では、すでに設置済みのiBeaconを有効活用した高精度な屋内測位実現をめざしていたことから、本サービスの活用に至りました。

地磁気測位とはその名のとおおり、地球の磁気を利用した測位です。建物の鉄骨など構造物が存在することで地磁気に歪みが発生する屋内では、磁気の強弱の特徴が出やすく、これを利用して測位を行う技術です。地磁気の強度



は現地で行脚による調査を実施することで測定し、それをデータベース化しておいて、多くのスマートフォンに標準的に搭載されている磁気センサで読み取った磁気値とのマッチングで測位を行います（図2）。

一度測定した地磁気情報は、大規模工事など構造物に大きな変化がない限り変わることがなく、継続的に安定した測位を実現できる特徴があります。

成田空港では、これまでの一連の開発で、屋内地図と地磁気測位環境が整備されました。すなわち高精度な屋内位置情報の基盤が出来上がったことになり、この基盤を活用することにより、今後の多様なサービスへの展開を図ることができます。infotouchや、Nari-

NAVIでの活用にとどまらず、ログ情報から利用者の行動履歴分析、空港内で働く人の業務改善、カートやベビーカーなどの物品管理など、空港におけるさらなるサービス向上に向けNAAと検討を進めていきます。

また、利用者視点でみると、屋内でも案内可能なエリアが拡大していくことになり、利便性向上につながります。NTTデータは今後、成田空港を基点に本サービスを他の空港や公共交通機関に対して横展開していくことをめざします。

■2.5D地図基盤技術

NTTサービスエボリューション研究所では、車いすやベビーカーで移動される方や、高齢者、訪日外国人の方

などの身近な移動を安心・便利にサポートする「ダイバシティ・ナビゲーション」の実現に向けた研究開発を推進してきました。2.5D地図基盤技術はそうした研究成果の1つであり、屋外や屋内の階層地図（階・高さ情報を持つ平面地図）をシームレスに配信・表示可能な地図基盤技術です。

基本的に平面移動である自動車と異なり、人の移動は立体的です。屋内・屋外を行き来し、かつ階段やエレベータなどによる上下移動もあります。従来の地図サービスでは平面（2D）地図の重なりを切り替えて表示することでこれに対応してきましたが、この方法では、例えば異なる階にある自己位置と目的地を鳥瞰して見通すことは難しく、案内ルートも階層ごとに途切れ、

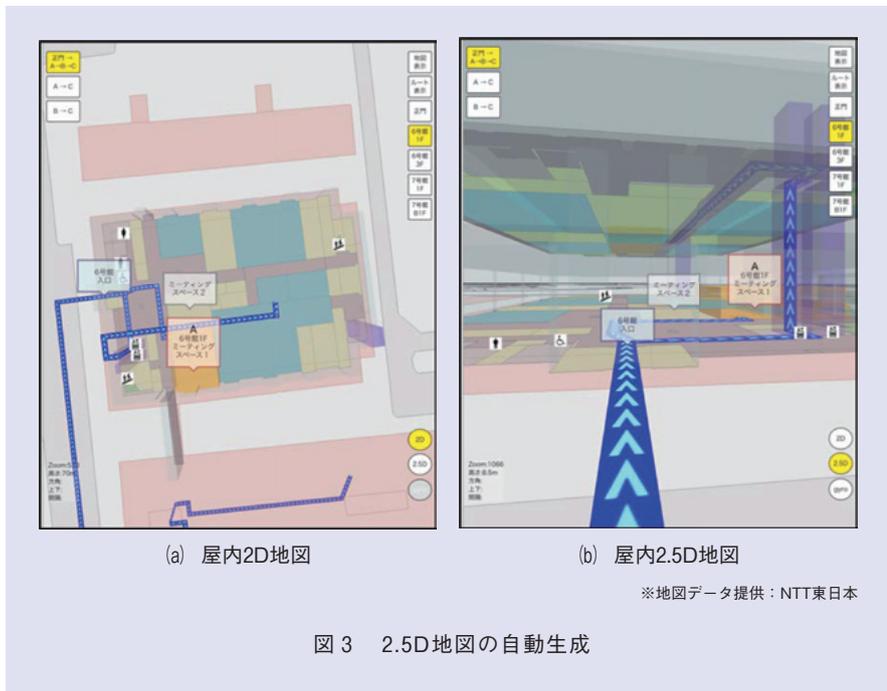


図3 2.5D地図の自動生成

平展開のポイントの1つと考えられるため、可能な限り地図制作作業の効率化を技術で後押しし、低コスト・短時間で屋内地図の充実を図りたいと考えています。また、ナビゲーションの分かりやすさへの取り組みとして、地図の苦手な方に向けて、2.5D地図データを最大限活用しつつ、可視化表現（地図面）に頼らない案内手法についても検討を進めています。



(後列左から) 中村 慎ノ介/
 鎗野目 真士/
 高石 光章/ 稲葉 智
 (前列左から) 村上 智彦/ 近藤 亘/
 瀬下 仁志

私たちが日常の大半の時間を過ごす屋内空間。NTTグループでは、屋内電子地図や測位環境に関する技術活用し、ナビゲーションをはじめとしたさまざまなサービスを実装することで、より便利で楽しい社会の実現をめざしています。まずは国内空港初「NariNAVI」をぜひお試しください。

◆問い合わせ先

NTTデータ
 社会基盤ソリューション事業本部
 ソーシャルイノベーション事業部
 第一営業担当
 TEL 050-5546-2507
 FAX 03-3532-0910
 E-mail kondouw@nttdata.co.jp

直感的な把握が難しくなります。そこで私たちは、従来の屋外2D地図上で位置合わせした屋内2Dフロアマップに対し、さらに「高さの情報（各階の階層数、天井高等）」のみを加える（+0.5D）ことで、平易な立体地図＝「2.5D地図」を自動的に生成・配信・提示する技術を確認しました（図3）。地図を2Dから2.5Dという立体表現に変えることで、先に述べたように階段やエレベータといった階層間のつながり方や位置関係が一覧でき、案内ルートも連続的に一目で確認できるため、例えば階段を上がって左右どちらに向かうのか、などを行動に先んじて見通すことができます。加えて、壁面や床面を透過で表現することも可能であり、実世界では見えない「先の見通し」も、自由に確認することができます。

いわゆる3D地図のように精緻で写実的な表現とはなりません、その分、

既存の平面地図や屋内フロアマップを元手に地図制作の時間とコストを低減するほか、端末の読み込むデータ量や処理負荷も低減できます。これにより、PC・モバイルを問わずWebブラウザベースでのサービス提供を可能としており、実際今回のNariNAVIにおけるアプリ版とブラウザ版、infotouchにおける地図表示にて、共通の仕組みとして活用されています。

NTTサービスエボリューション研究所では、2016年度以来の国土交通省による実証実験や民間企業との共同実証、今回の商用導入からのフィードバックをいただきつつ、新たな研究開発にも取り組んでいます。例えば、2.5D地図の素となる屋内2D地図については、現状まだまだ手作業による制作が多いところ、建築設計系の既存データを活用した自動生成ができないか、検討を進めています。経済化は水

深層学習技術の価値化に向けた研究開発とそのビジネス応用

NTTではAI（人工知能）活用を重要な戦略の1つとして位置付けています。NTTソフトウェアイノベーションセンターではAIの中でも特に深層学習技術の価値化の研究開発に取り組んできました。本稿ではその中でもビジネス応用をする際に必要となるディープラーニング推論環境の最適化（高速化、軽量化、省力化）と、その技術を用いて実現される映像分析ビジネス（監視カメラ解析ビジネスなど）の検証活動について紹介します。

もりが くひろ えだ たけはる とやま まさし
森賀 邦広 / 江田 毅晴 / 外山 将司
みかみ けいた ひろかわ ゆたか やまだ ゆうじ
三上 啓太 / 廣川 裕 / 山田 佑二
むらまつ さなえ ささき たく
村松 沙那恵 / 佐々木 琢
やまぐち しんや いなや かつお
山口 真弥 / 稲家 克郎

NTTソフトウェアイノベーションセンター

「幻滅期」への突入をもうすぐ迎える深層学習

第三次AI（人工知能）ブームと呼ばれるこのブーム。ガートナー社が2018年8月に発表した「先進テクノロジーのハイプ・サイクル：2018年⁽¹⁾」では、2017年に続き2年連続で、「過度な期待のピーク期」に位置付けられました。それは、言い換えれば「幻滅期」の入り口にプロットされた、ともいえます。PoC（Proof of Concept）や先進的な企業が取り組んだ先行事例などの状況、ベストプラクティスが発表され、自ら深層学習技術を用いて企業の課題を解決することの難しさを企業の担当部署の方も感じているのではないのでしょうか。「過度な期待のピーク期」では、皆が想像し期待するような効果・効用は得られず、実際に担当された方はがっかりし、「幻滅期」に入っていく、それが今の状況です。しかし、その状況は、真のビジネス応用の始まりともいえます。今後は、実装や周辺技術が追い付き、徐々に現実のビジネスで採用されていきます。

そのビジネス応用の始まりを迎えている技術、それが、リアルタイムに人物に関する映像解析が可能なNTTソ

フトウェアイノベーションセンターの技術です。

複数の監視カメラの映像を高速に、そしてリアルタイムに検知

2011年より話題になり始めた深層学習は、コンピュータに「人の目と耳」を与えることに成功しました。そして、2018年の現在では、純粋な技術レベルでいえば、すでに人の目と耳の能力を超えたといっても過言ではありません。

その技術を映像分析技術としてパッケージにしたのが「リアルタイム人物トラッキング」です。施設に設置された大量の監視カメラの映像をリアルタイムに分析、ターゲット人物（不審者、VIP、要支援者、迷子等）を即時に検知、追跡することができるパッケージです。本パッケージは下記の機能の組合せで実現しています（図1）。

- ① 「人物抽出」：映像の中から人物のみを抽出する
- ② 「属性推定」：人物の性別や年齢層を推定する
- ③ 「詳細属性推定」：特定の体の部位に紐付いた属性推定。例えば、ロングヘアー、ホワイトシャツ、ブルージーンズ、サングラスなど

色や服装、アイテム（鞆の有無）などを含めた詳細な属性で人物を検索する

- ④ 「同一人物判定」：検出した人物が同一人物かを全身照合で判定する
- ⑤ 「軌跡推定」：人物が歩いた軌跡を映像より推定する
- ⑥ 「複数カメラ対応」：①～⑤を複数のカメラをまたいだ場合にも対応する
- ⑦ 「リアルタイム分析」：①～⑥をリアルタイムで分析可能とする

■他社に先駆け全身照合を実現

④の「同一人物判定」では、他社に先駆け「全身照合」での同一人物判定を実現し、人物が後ろ向きに写っていても人物を抽出できるようにしました。大量の人物画像ペアから深層学習技術を用いて特徴量を自動抽出することで、ルールベースで人間が設定した特徴（体型、服の色、髪型など）で判定するものに比べて高精度で照合することが可能となりました。

本技術の一部をサービス化したNTTコミュニケーションズの人物検索サービス「Takumi Eyes」が、第20回自動認識システム大賞を受賞⁽²⁾したことから、本技術が市場からも高い評価を

得ているといえます。

■パナソニックグループ×NTTグループ コラボレーションの成果として

全身照合も単体では完璧ではありません。全身照合は着ていたアウター（コート等）を脱ぐような外見の変化には対応することが困難です。この課題にも、パートナーとの協働で解決策を提示しました。

本プロジェクトは、2015年のパナソニック株式会社との業務提携⁽³⁾をきっかけとし、パナソニックの顔認識技術をうまく組み合わせることで精度の向上を大幅に図ることができました⁽⁴⁾。

このようにさまざまな角度、条件で

撮影されるカメラ映像の中から、高い精度で人物を照合できるようにしたものが「リアルタイム人物トラッキング」です。このように深層学習技術を用いた全身照合技術と顔認証のような技術を組み合わせるサービスはまだあまり類をみません。現時点では、全身照合+顔認証での同一人物判定ですが、お客さまのニーズの状況に応じて、追加で歩き方の特徴検出する機能を組み合わせるなど、要望に応じて最適な手法を選択することも可能な技術になっています。

2030年度には1600億円と予測される映像監視ビジネス市場

この深層学習技術を用いた「リアルタイム人物トラッキング」はどのようなビジネス活用の可能性があるのかをみてみましょう。

映像分析ビジネスは、AI市場の中でも一番高い成長率が予測されている有望市場です〔13億円（2015年実績）から、123倍の1600億円（2030年度）⁽⁵⁾〕。監視カメラで撮影された映像を分析する市場が大きくなるとの予想です。

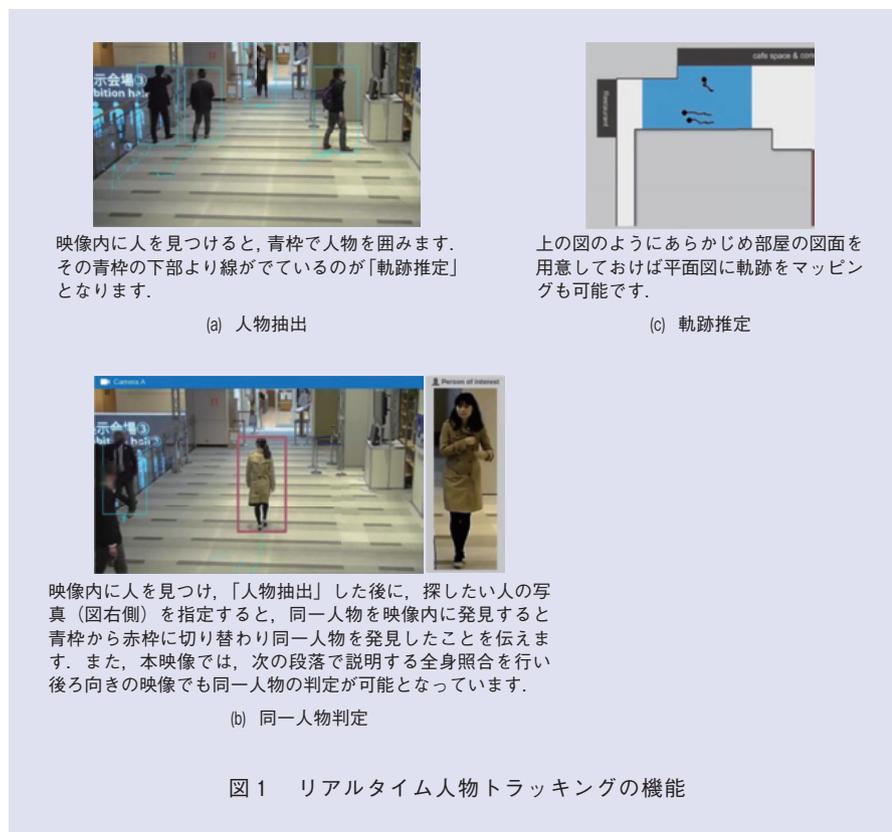
実施のユースケースをみてみましょう。

■コンビニの監視カメラ活用：同一人物判定

監視カメラの利用事例としてイメージしやすい事例がコンビニエンスストアの監視カメラ映像です。現在のコンビニでの監視カメラのユースケースは、何か事件・事故が起きた後に、実際に何が起きていたのかを“過去映像”として“人”が確認することです。こうしたときに便利な機能が「同一人物判定」です。

コンビニにて犯罪が起きた場合に、監視カメラの映像さえ残っていれば、犯行時の映像から犯人の映像を指定し、過去映像から検索することで、いつ入店したのかもすぐに見つけることができます。また、計画的な犯行か、衝動的な犯行なのか、過去に下見にきたなどの来店履歴もすぐに見つけることができます。

また、監視カメラが複数台あるよう



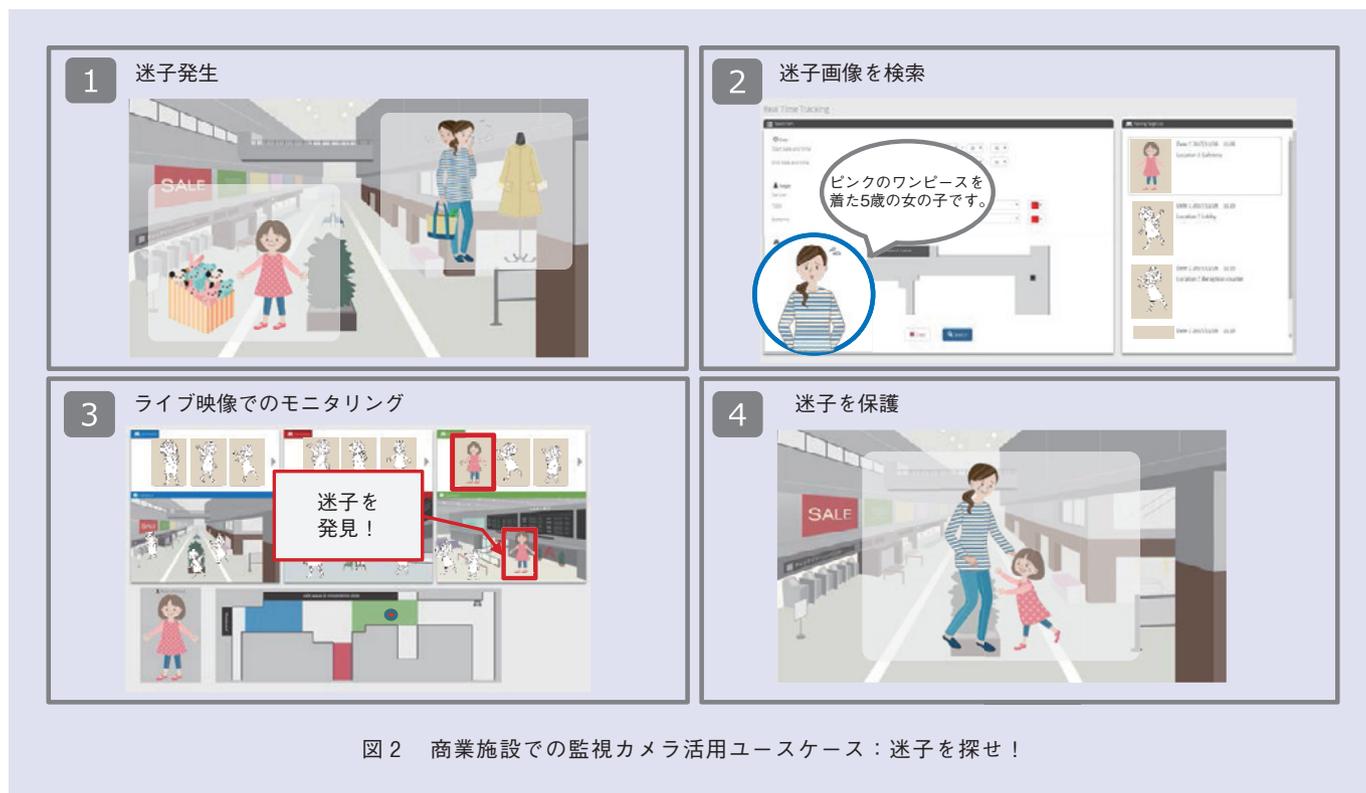


図2 商業施設での監視カメラ活用ユースケース：迷子を探せ！

なある程度の規模のマンションやショッピングモールなどの大型施設であれば、さらに効果的です。

刑事ドラマで監視カメラを徹夜で刑事がチェックするといったシーンは、本技術がサービス化された後にはもう登場することはなくなるでしょう。しかも本技術を用いれば、ヒューマンエラーによる見落としもありません。

■商業施設での監視カメラ活用：迷子を探せ！：属性推定+色検索+同一人物判定

もっと大規模な商業施設ならではの活用事例が「迷子の保護」です。百貨店やショッピングモールで買い物をしていると、迷子に関するアナウンスを

聞くことがあります。「5歳でピンクのワンピースを着た〇〇ちゃんをお母様が探しております」などのアナウンスは週末の商業施設での定番です。しかし、本技術がサービス化された後にはもう聞くことはなくなるかもしれません。「属性推定」技術で年齢を指定し、「色検索」で洋服の色を指定し検索します。100台近くある監視カメラの映像の中から、最後に映った子どもの映像を表示し、迷子を発見することができます(図2)。迷子のアナウンスを実施しない方針の大規模テーマパークなどには今後必須といえるシステムかもしれません。

■自治体向け徘徊老人の検索

先ほどの事例は商業施設×迷子のユースケースでしたが、そのベストプラクティスは徘徊老人の探索にも適用可能です。自宅から出たところの1枚の写真を指定することで短時間で自治体が設置している複数の監視カメラの映像から徘徊老人を見つけることが可能です。当然のことですが人間が目視で監視カメラ映像を確認することに比べ、短時間で見つけることができます。人間の補助として本技術を活用して、早く見つけることで、徘徊老人が事故に巻き込まれる確率も減らすことができます。

地元の警察・消防含めた自治体の人

たちが数百人で一斉にしらみつぶしに徘徊老人を探すといったニュースでの映像は、本技術がサービス化された後にはもう登場することはなくなるかもしれません。

■マーケティングに活用：同一人物判定+属性推定+軌跡推定

本技術は防犯目的以外にマーケティング目的にも利用可能です。時間帯の来店人数や属性を監視カメラ映像から分析して出すことや、導線分析にも利用できるかもしれません。限られた店舗スペースの中でどのように棚と商品を配置するかといったものもデータから分析することができるようになるでしょう。基本的な部分だけでなく、さまざまな応用も考えられます。例えば、検出するロジックのプログラムが必要になりますが、教師データを用意して学習させることで、「お客さまが手に入ったが棚に戻した商品≒興味を持ったが購入されなかった商品」も抽出することができます。こうした技術の登場で、レジのPOSデータでは分からない情報も取ることができます。

「リアルタイム処理」を実現したコアな技術

本サービスを実現するうえでは、もう1つ説明しておくべき重要なコア技術があります。それが、深層学習推論環境の最適化技術です。映像内の対象物を、高速に「検知」や「分類」など行い、リアルタイムで処理できるのは、この最適化技術のおかげといえます。処理に応じて、次のような世間の最新

の技術を複数組み合わせることで、10倍以上の高速化を実現しています。

- ・精度の高い人物検知や人物照合の映像解析アルゴリズム
- ・深層学習の推論処理の最適化実装技術

これらの技術をうまく組み合わせてアプリケーションを開発することで、今回紹介した「人物トラッキング」を、リアルタイムで処理を行うことが可能になったのです。

「人物トラッキング」も、「Takumi Eyes」として、最初に世間に登場したときには、コンビニの監視カメラのように「過去画像検索」が中心のサービスでした。それが時を経て、深層学習推論環境の最適化技術を研究し、組み合わせることでリアルタイム処理が可能となったのです。

今後の展開

リアルタイム処理が可能となった映像解析技術の次は、分散処理を中心とした研究を進めていく予定です。社内では「二層エッジモデル」と命名し、電話局の局舎やデータセンタ、そして、クラウドサービスも含めたシステム構築を可能にし、それぞれの場所であるべき機能を持たせる研究を進めていく予定です。また、特にエッジでは適切な機能を持たせることと同時に、さまざまな環境で活用可能なように、さまざまなデバイスで動くような取り組みも進めていきます。

NTTグループでは、AI技術「corevo[®]」により多くのお客さまの生活やビジネ

スをより良いものにしていただくために、今後もさまざまなパートナーの皆様と連携しながら、実社会への適応に向けた取り組みを進めていきます。

■参考文献

- (1) <https://www.gartner.co.jp/press/pdf/pr20180822-01.pdf>
- (2) <https://www.ntt.com/about-us/press-releases/news/article/2018/0912.html>
- (3) <http://www.ntt.co.jp/news2015/1506/150617a.html>
- (4) <http://www.ntt.co.jp/news2018/1810/181003a.html>
- (5) http://www.group.fuji-keizai.co.jp/press/pdf/161128_16095.pdf



(後列左から) 稲家 克郎/ 江田 毅晴/
廣川 裕/ 外山 将司/
森賀 邦広

(前列左から) 山田 佑二/ 村松 沙那恵/
山口 真弥/ 佐々木 琢/
三上 啓太

深層学習技術のビジネス応用はどうしても職人芸が必要な領域です。NTT研究所では深層学習の独自技術を研究し、使いやすくするために開発し、事業の優位性の確保に貢献します。

◆問い合わせ先

NTTソフトウェアイノベーションセンタ
第二推進プロジェクト
TEL 0422-59-2797
E-mail katsuo.inaya.zt@hco.ntt.co.jp