

# 駅街空間のデジタル化によるイノベーションの創生

超スマート社会の実現に向け、駅や街をフィールドとしたサービスの協創を行っている。駅や街では、利用者の利便性の向上に加え、駅や街の価値向上、事業者の運営効率化も同時に実現することが求められている。特に、安全・安心と利便性の両立は、駅街空間では重要な課題である。

日立では、このような社会や産業の課題に正対し、顧客との協創によって課題を解決するイノベーション創出に取り組んでいる。本稿では、駅街の利用者の行動や活動をデジタル化し、サービスに結び付ける事例を述べる。

額賀 信尾 | Nukaga Nobuo

松原 大輔 | Matsubara Daisuke

飯田 都 | Iida Miyako

長谷部 浩子 | Hasebe Hiroko

野々村 洋 | Nonomura Yo

松田 友輔 | Matsuda Yusuke

渡邊 裕樹 | Watanabe Yuki

## 1. はじめに

グローバル化に伴う世界的な移動の活発化や、都市化による都市部への人口集中を背景に、にぎわいを創出すると同時に安心して過ごせる都市空間の構築や、効率のよい移動手段の提供が社会的なニーズとなっている。安全・安心と快適性の両立は、超スマート社会の実現に向けた大きな課題である。

多くの都市では、公共交通の起点である駅を中心に街が発展してきた。「まちづくり」を交通の発展と一体にして捉えるアプローチはTOD（Transit Oriented Development：公共交通指向型の都市開発）と呼ばれ、都市形成の一つの形態となっている。われわれは、このTODに連なる流れとして、駅や街をフィールドとしたサービスの協創をめざしている。

この「駅街（えきまち）」は、住民のみならず、オフィスワーカーや、駅に併設されるショッピングセンターに訪れる買い物客、海外からの旅行者など、さまざまな人々が集うパブリックスペースとなっている。「駅街」においては、利用者の増加によるにぎわい創出や利便性の向上と同時に、安全・安心を確保できるアイデアが求められている。われわれは、この「駅街」におけるイノベーションを起こすことを目的として、顧客との価値協創によるソリューションアイデアの創生と実装を行っている。

## 2. デジタル化により創出されるイノベーションの領域

公共交通や街区において、いつ、どこで混雑が起きているかを把握することは、交通事業者はもちろん、交通機関を利用する乗客にも有益である。また、利用者が特定できれば、移動の不自由な人への適切な移動手段の提

供や、見守りサービスの実現が可能となる。さらに、危険な行動や危険物を保持している人が事前に分かれば、事故防止や防犯に役立てられる。このように、駅街の利用者の流動や行動をデジタル技術によってシステムに取り込み、解析することができれば、さまざまな価値あるサービスを生み出すことができる。一方、利用者の行動や個人の属性をデジタル化することで、プライバシーに対する懸念が生じる。すなわち、人のデジタルデータを活用する際には、プライバシー保護に十分配慮する必要がある。

われわれが実現をめざすサービスを図1に示す。個人や集団の流動・行動に対して、人流解析技術を用いてデジタル化し、可視化を行うことで、利用者の混雑回避に役立てられる。また、指静脈認証技術による個人の特定や、画像認識を用いた人物属性の抽出で、安全・安心に寄与するサービスや、手ぶら決済など新たなサービスの創出が可能となる。

次章では、これらのサービスや技術に関する事例を述べる。

### 3. ソリューション事例

#### 3.1

#### 駅に来る前に駅構内の混雑状況が分かる —東京急行電鉄株式会社「駅視-vision<sup>※</sup>」サービス

本節では、人流解析技術を活用した駅構内混雑可視化

に関して、東京急行電鉄株式会社との取り組みについて述べる。

公共交通、特に鉄道において、通勤時間帯や遅延による駅構内や列車内の混雑は、利用者にとって常に付きまとう課題である。また、駅周辺でのイベント開催や、大雪やゲリラ豪雨などの自然災害が原因で、駅が大混雑してホームに入ることもできない場合もある。例えば2011年3月11日に発生した東日本大震災時は、地震発生直後の運転見合わせによる帰宅困難者が駅に殺到し、駅構内の大混雑が発生した。また、2016年1月18日の関東地域における大雪の際にも、各路線が運転見合わせや運行制限を実施し、一部の駅では駅構内への入場制限が行われるほどの混雑が発生した。

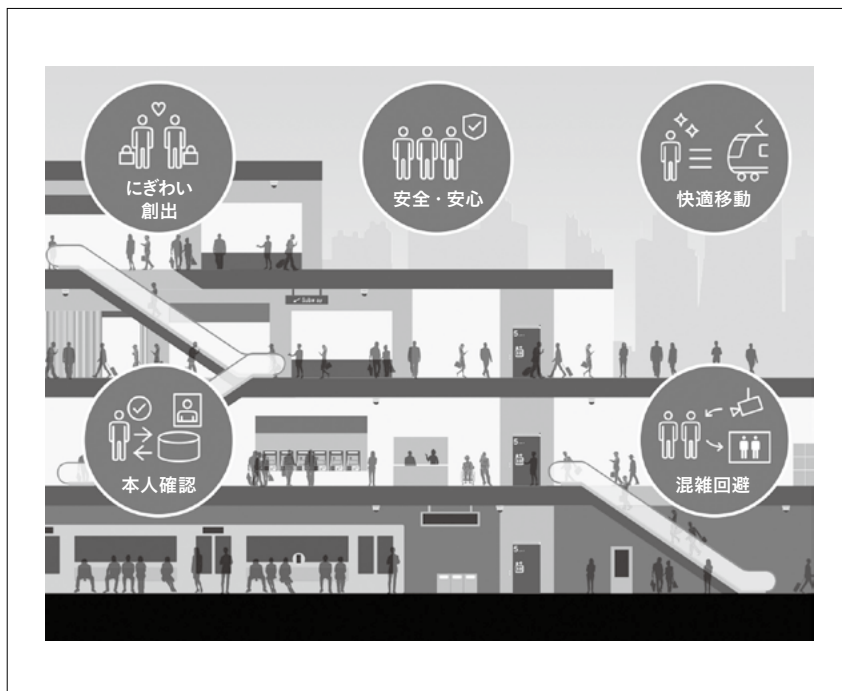
このような事態が発生する場合、鉄道事業者は、旅客の安全確保と、旅客への適切な情報提供を同時に行う必要がある。駅係員の業務が逼（ひっ）迫する状況が生じていた。非常時における「混雑」に対しては、鉄道事業者もさまざまな施策を講じているが、簡単に解決できる課題ではない。

このような課題認識の下、駅構内の混雑回避のために、「利用者が駅に来る前に」駅構内の混雑状況を把握してもらい、しばらく間を置いて駅に向かうなど、利用者それぞれに行動判断を促す方法を検討した。具体的には、旅客や施設の安全確保のために設置が進んでいる防犯カメラを活用し、利用者に駅構内の混雑状況をリアルタイム

※)「駅視-vision」は、東京急行電鉄株式会社の商標である。

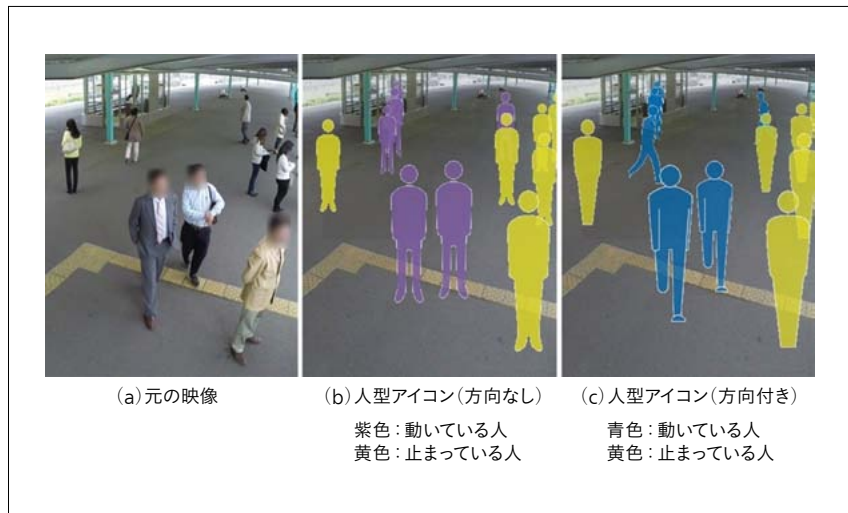
図1 | 人の動きや空間のデジタル化により  
創出されるサービス

利用者の混雑回避や安全・安心に寄与するサービスに留まらず、手ぶら決済など新たなサービスの創出が可能となる。



## 図2| 駅構内の混雑可視化アイデアの変遷

入力となる元の画像を (a) に、人を方向なしアイコンで置き換えた表現を (b) に、方向付きアイコンによる表現を (c) にそれぞれ示す。方向付きアイコンの導入により、よりダイナミックに、駅構内の混雑状況が伝えられていることが分かる。画像はエキストラに協力を依頼し、鉄道駅を借りて撮影した。



ムに配信するというアイデアであるが、プライバシーの保護が大きな課題となった。

そこでわれわれは、防犯カメラの映像内の動きの情報から人物の位置や移動速度、移動方向を認識することができる人流解析技術を活用し、認識された人物を「人型アイコン」に置き換えて、背景画像に重畳表示する方法を考案した [図2 (b), (c) 参照]。日立の画像認識技術を用いることで、人が動いているか止まっているかが認識でき、デジタルデータとして取り込めるため、人の動静を色の違いで表現する工夫も採り入れた。このアイデアにより、人物の姿形、服の色をも分からなくすることができ、プライバシー保護を行ったうえで混雑状況を配信することができた。さらに、動きを表現する方向付きの人型アイコンも採用し (図3参照)、人物の移動方向に応じて切り替えて表示することで、よりダイナミズムを表現する改良を行った。この結果、より現実の映像に近づき、混雑状況をよりよく伝達することが可能となった。

現在は、スマートフォンアプリケーションである「東急線アプリ」のサービス「駅視-vision」のメニューから、

約60駅の混雑状況をリアルタイムに視ることができるようになっている。

### 3.2

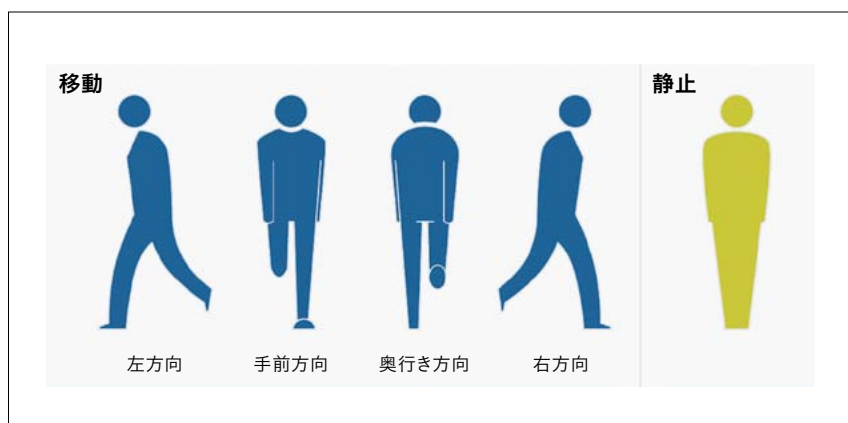
#### 自動改札と同等のスループットの実現

#### 一生体認証を活用したウォークスルー型指静脈認証ゲート

大勢の人が訪れるビルのエントランスや、スポーツイベントが開催される大規模スタジアムなどにおいて、入場時に本人確認を行うことで、安全性確保を行うソリューションへのニーズが高まっている。ビルのエントランスやスタジアムの入場ゲートは、いわゆる「改札機型」の装置を用いることが多い。これは、ゲート装置が「区域内」への入場管理に適切かつ自然なインターフェースだからである。ところが、現状の個人認証技術は処理に一定の時間がかかるため、そのまま用いると、ゲートで長蛇の列ができてしまうおそれがある。入場ゲートが混雑すると、二次的な転倒事故などが発生する可能性があるため、本人確認と高いスループットの両立が必要となる。このような背景の下、生体認証を活用したウォークスルー型の入場ゲートの開発を開始した。

## 図3| よりダイナミズムを表現するために考案した方向付き人型アイコン

アイコンの色や方向で、人物の静止／歩行状態や向きを区別することが可能なため、多数の人物が検知された場合も、通常ラッシュ時の混雑か、異常時による滞留の混雑なのかが一目で分かる。



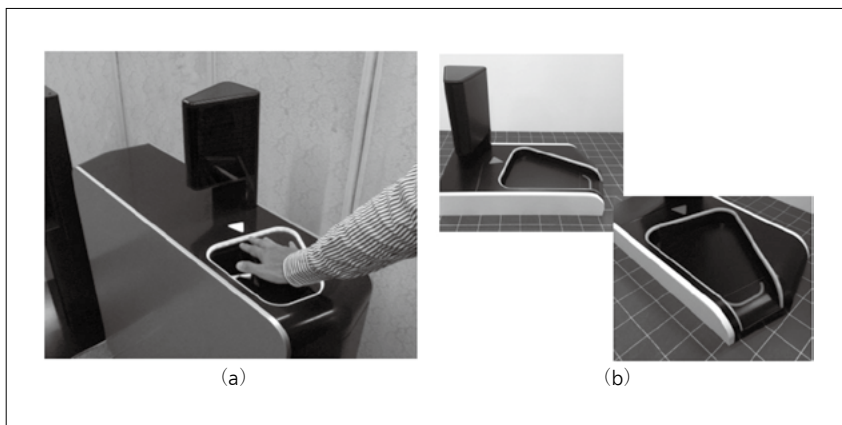


図4| ウォークスルー型指静脈認証ゲートの外観

プロトタイプ機の外観を(a)に、非接触(コンタクトレス)を誘発するデザインの検討結果を受けて作成したゲートの外観を(b)にそれぞれ示す。(b)では、手を浮かせる動作を自然と誘発することが可能となった。

代表的な本人確認技術としては、指紋認証や顔認証の技術があるが、精度の高い本人確認技術として普及が進んでいる指静脈認証技術を採用した。日立の指静脈認証技術は、金融機関のATM (Automated Teller Machine) で高いシェアを誇っており、PCログインでの本人確認や、クラウドで本人確認を実現するPBI (Public Biometrics Infrastructure) 認証サービスなどに活用されている。

指静脈認証は高い精度を誇るが、従来方式では、指を装置に置く必要があり、改札機を通過するスタイルである「ウォークスルー化」が困難であった。そこで日立は、手の位置と形状を推定する距離カメラと、指静脈を撮影する近赤外線カメラを組み合わせることで、動きのある手から指静脈を高速にかつ安定して撮影することができるようにし、ゲート型の装置に実装した [図4 (a) 参照]。さらに、装置の認証パネル面に手を触れずに認証できる「非接触型」、すなわち、手を浮かせる動作を自然と誘発する手かざし部の形状を生み出した [同図 (b) 参照]。

このように、デザインの改良を通じて、ユーザーエクスペリエンスを最大化し、入場スタイルの変革につなげ

ることができた。改札機並みの高いスループットという価値だけではなく、触らなくてもよい「非接触(コンタクトレス)」という価値を創出することができた。

### 3.3

#### 混雑の中から目的の人物を見つけ出す —映像認識技術を活用した遠隔監視システム

厚生労働省の調べによると、警備員を含む「保安の職業」の有効求人倍率は、5倍前後に達している。これは、業界全体で人材が不足していることを意味する。このような状況下において、大規模なスポーツイベントなどの開催に向けて、十分な人材を確保することに加え、限られた人員の効率配置を目的にICT (Information and Communication Technology) を活用した警備ソリューションが求められている。

そこでわれわれは、防犯カメラで撮影された映像に対して、AI (Artificial Intelligence) を用いた人物や物体の認識技術を適用することで、大規模イベントなどで効率的に警備が可能となるソリューションを検討している。警備対象となる人物像や物体をAIに学習させることで、リアルタイムに事象を検知し、映像情報とともに

図5| 映像認識を活用した遠隔監視システム

AI (Artificial Intelligence) を活用した映像解析によるリアルタイムな人物発見・追跡技術である。100項目以上の特徴の組み合わせで人物を発見し、広範囲の映像から足取りが把握可能になる。画像はエキストラに協力を依頼し、鉄道駅を借りて撮影した。





アラートを監視センターに通知できることを確認している(図5参照)。この仕組みにより、大規模イベントなどの警備業務において、効率的なアクションを取れるようになることが期待できる。

## 4. おわりに

われわれは、「駅街」における安全・安心と快適性を両立するイノベーションを起こすことを目的に、顧客と共に価値検証を行う取り組みを進めている。本研究では、駅構内の混雑状況をプライバシー加工を施したうえでスマートフォンに配信することで、利用者の判断の一助とし、駅の混雑が拡大することを防ぐ配信サービスと、瞬時に本人確認できる生体認証技術をゲートに組み込むことで、待ち行列を作らず、高いスループットで通過できるエントリーシステムなどを実現した。

これらの取り組みを通じて、利便性と安全性を両立する超スマート社会の実現に貢献していく。

### 参考文献

- 1) 松隈信彦, 外: 公共交通における人流技術の活用, 日立評論, 98, 10-11, 630~633 (2016.11)
- 2) 米司健一, 外: 駅構内モニタカメラを用いた混雑度可視化技術, デジタルプラクティス, 情報処理学会 (2017.4)
- 3) 加賀陽介, 外: 安全・安心・便利な社会を実現する生体認証基盤, 日立評論, 97, 6-7, 362~367 (2015.6)

### 執筆者紹介



#### 額賀 信尾

日立製作所 研究開発グループ  
東京社会イノベーション協創センター 顧客協創プロジェクト 所属  
現在、鉄道分野・アーバン分野での顧客協創に従事  
人工知能学会会員, 情報処理学会会員,  
電子情報通信学会会員, 日本音響学会会員



#### 松原 大輔

日立製作所 研究開発グループ  
東京社会イノベーション協創センター 顧客協創プロジェクト 所属  
現在、フィジカルセキュリティおよび鉄道分野の顧客協創に関する研究に従事  
電子情報通信学会会員



#### 飯田 都

日立製作所 研究開発グループ  
東京社会イノベーション協創センター 製品デザイン部 所属  
現在、鉄道情報システムのデザインに従事



#### 長谷部 浩子

日立製作所 研究開発グループ  
東京社会イノベーション協創センター 顧客協創プロジェクト 所属  
現在、アーバン分野の顧客協創に従事



#### 野々村 洋

日立製作所 研究開発グループ  
システムイノベーションセンター メディア研究部 所属  
現在、パターン認識, 生体認証の研究に従事  
情報処理学会会員



#### 松田 友輔

日立製作所 研究開発グループ  
システムイノベーションセンター メディア研究部 所属  
現在、パターン認識, 生体認証の研究に従事  
電子情報通信学会会員



#### 渡邊 裕樹

日立製作所 研究開発グループ  
システムイノベーションセンター メディア研究部 所属  
現在、映像検索の研究に従事  
博士(情報科学)