

画像解析技術の活用を中心とした 空港のデジタルトランスフォーメーションへの取り組み ～「安心・安全」「快適」「効率的」な運用をめざして～

Digital Transformation for Airport Operation by utilizing Video Analytics Technologies

株式会社日立製作所
公共システム事業部
高津 善彦

1. はじめに

近年、空港事業者が持つ共通的な課題である、安全・安心、ファストトラベル、空港運用の効率化（省人省力化、高効率空港運用）などに対し、各種センシング技術や画像解析技術などで解決、改善を図ろうという取り組みが活発になりつつある。また、喫緊の課題である、新型コロナウイルスに対する“ポストコロナ”対応を積極的に進め、早期の旅客数回復に向けた対策を取っていく必要がある。

2020年、コロナ禍に見舞われたことにより、航空需要は劇的に悪化している。しかしながら、IATA(国際航空運送協会)が公開したWebサイトによれば、2021年、2022年には回復基調を見せ、2023~24年には2019年と同等かそれ以上の航空需要へと回復することを予想している。また、長期的に見た場合には、年平均3.7%の航空需要の成長となり、2039年には2019年の倍以上の需要となると見越している。

そうした回復から再成長の局面に向けて、迅速で効果的な施策を打ち続ける必要があり、そのために重要となるのが、デジタル技術、デジタルトランスフォーメーション(DX)であると筆者は考える。

AI(Artificial Intelligence ; 人工知能)に代表される最新のデジタル技術は、従来属人的に蓄積されていた経験知を写し取り、多くの人がさまざまなシーン、場所で過去の知恵を活用できるようにしている。しかし、現在のように予測を超えた急激な変化が次々と訪れる時代により重要なのは、誰も経験したことのないような変化を敏感にとらえて、誰よりも早く動き出すことだと考える。誰もが初めて経験する状況の中では、素早く動いて早く経験知を獲得した方が、有利であるからである。デジタル技術は、過去の知恵を蓄積するだけでなく、変化に対応する新たな知恵を獲得する道具としてこそ、その真価が発揮されるのである。

本報告では、空港の3つのテーマ「安心・安全・快適な空港づくり」「空港運営の効率化・高収益化」「ポストコロナへの対応」にアプローチするための最新のデジタル技術（AI技術、画像解析技術など）と、それによるデジタルトランスフォーメーションの取り組み事例について紹介する。

2. デジタルトランスフォーメーションによる安心・安全・快適な空港づくりへのアプローチ

運航を揺るがすような事件への未然の対応や、万が一事件が起きてしまった場合の、迅速な対処を行うため、特に映像解析を利用したセキュリティの向上が近年進められつつある。ここではリスク検知の能力を高めるための二つの画像解析技術を紹介する。

一つ目は、X線検査画像のAI支援である。通常、X線検査の結果は、検査員の目視によって確認され、ナイフや銃器等危険物の持ち込みを防ぐ運用をしている。しかしながら、人の目には限界もあり、検査員のスキルや経験による判別のばらつきも生じてしまう。そこで、検査結果の画像をAIで分析することで、検査員の検査を支援するソフトウェアが開発されている。

二つ目は、監視カメラ映像の分析による、不審物や不審者の早期発見である。例えば、長時間置き去りにされている荷物を検知したり、不審な表情や行動を検知する技術が空港にも導入されつつある。

さらに、そうしたリスクを検知した際に、リスクに関係する人物をより高速に搜索、追跡するための画像分析システムが開発され、空港にも導入が始まっている。「高速人物発見・追跡ソリューション」は、空港内に配備されている監視カメラ映像をほぼリアルタイムに取り込み、対象となる人物が空港内のどこにいるか（どういう経路をたどって移動したか）をごく短時間で確認可能とする仕組みである。これを用いることで、例えば、危険物を持ったまま保安検査場を突破してしまった旅客を早期に搜索したり、あるいは、迷子の搜索などにも活用できると考えられる。実際に、不審人物の検知と「高速人物発見・追跡ソリューション」を組み合わせたシステムが、国内空港で稼働を開始し、セキュリティの強化と警備員の搜索負荷の軽減に役立っている。

3. デジタルトランスフォーメーションによる空港運営の効率化・高収益化へのアプローチ

冒頭で述べた通り、中長期的に見ると航空需要は堅調な伸びを見せると予想されている。一方、特に日本国内においては、労働人口が減少すると見込まれており、人海戦術に頼りがちな空港業務を改革していく必要に迫られていると考える。

デジタル技術を活用した空港運営の効率化・高収益化の例として、ここでは、映像分析を活用した人流データの取得と、それによるファストトラベルの実現、人的リソースや設備リソースの最適化の事例を紹介する。

画像解析技術により、人の動きを検知し、滞留状況や待ち時間、カウンターなどの稼働率を計測、可視化し、そこで得られたデータを運用や施設の改善に活用する取り組み、すなわち PFM(Passenger Flow Management：人流解析による旅客動態管理)システムが、欧米を中心とする空港で導入が進んでいる。日本の空港においても、近年、PFMシステムはいくつかの空港での導入が進められてきている。

空港における画像分析の活用例として、保安検査場における待ち時間の計測とその案内表示があげられる。保安検査場は、空港における出発動線のボトルネックとなりやすく、繁忙期などには長蛇の列となり、通過するまでに長時間かかるというような場面も度々発生する。保安検査場の待ち時間は利用者に対して心理的なストレスを与えるとともに、状況によっては定時運航の妨げや空港スタッフの運営負荷増大にも

つながるため、待ち時間を適切に計測、案内し、利用者に適切な行動を促すことは一つの有効な対策となる。

また、計測した待ち時間を、その空港の快適さや、近隣の他空港に対する優位性を利用者に対してアピールする目的で掲示しているような事例もある。

次に、PFMシステムで得られたデータを元に、チェックインロビーや保安検査場など、設備や人的リソースの配置の効率化、計画立案支援へ活用することも進められつつある。例えば、ある空港においては、保安検査場の混雑具合をPFMシステムで計測し、その計測データを元に、短期的（当日）および中長期的な混雑度予測を行い、適切に保安検査レーンを運用するシステムを導入している。これにより、空港が目標とする待ち時間の達成と、保安検査人員の適正化の両立を図っている。また、同様に、チェックインロビーのカウンターアロケーションをより効率的なものにしたり、入国審査場などの待ち時間を短縮することへの活用も進んでいる。

また、画像解析で得られた人の流れのデータを、省エネに活用しようという動きも見られつつある。広大な建屋空間に対する空調や照明の適切な制御は、利用者の快適性と省エネ（省コスト）を両立することにつながる。多くの空港において、人の流れは時間や季節によって一定ということではなく、フライトの状況や混雑具合などによっても日々変わってくる。それに対応すべく、スケジュール制御とフィードバック制御を組み合わせることで空調を運用しているが、旅客の波により、滞在者が急増した場合には空調の効きが悪く感じる場面がある。

一方で、滞在する利用者が既に不在で、その時間以降は出発や到着の便が予定されていないようなエリアにおいて、空調や照明がスケジュール制御により運転されているような場面も発生しがちである。特に便数の少ない中小規模空港ではこの部分に省エネ余地が大きいと言える。

画像解析で得られた人の流れのデータに加えて、天候情報、フライト情報を活用したAIによる分析により、例えば、保安検査場の混雑や、その先の搭乗ゲート付近の混雑に関する予測が立てられ、それを元に空調を事前に調節するといった制御を行うことで、快適性と省エネの両立を図ることが考えられる。

本章の最後に、PFMデータを活用した非航空系収益の拡大について述べる。

空港の本業は航空機を飛ばすインフラを提供することであることは言うまでもないが、空港経営の視点においては、非航空系事業（免税店販売や飲食店など）の位置づけは非常に重要である。成田国際空港や新千歳空港など、非航空系収益が航空系収益を超えるような空港も多く存在している。

非航空系収益の確保の考え方は、一般的なリテール分野の考え方と基本的には同様であり、来客数や回遊性、購買率の増加や、客単価の増加などがキーワードとなる。ただし、空港特有の状況として、来場者は購買を目的としないケースが多く、また、限られた来客数（特に保安検査通過後のエリアは搭乗客のみに限定される）の中で、かつ、搭乗手続きを終えてから搭乗するまでの限られた時間の中で、より多くの消費を促す必要がある。そのような背景の中、いかにして手続きにかかる時間を減らしてリテールエリアに滞在する時間を延ばしていくか、また、混雑の予測情報などを利用者へ提供することで、少しでもリテールエリアにとどまる時間を長くしていくといった、PFMデータ活用によるファストトラベルへの取り組みが重要となる。

4. 「ポストコロナ」への対応

冒頭で述べた通り、今後の航空需要の拡大を見据え（あるいは、拡大を促進するため）、空港における「ポストコロナ」への対応を強力に進めていく必要があると考える。ポストコロナへの対応で重要なのは、三密回避、体調不良者の早期発見、新型コロナウイルスの発症が確認された場合の早急なクラスター確認であると考えられる。

まず、三密回避については、先述の PFM データ分析の拡張により、ソーシャルディスタンスがきちんととられるような運用がされているかどうかをモニタリング、可視化することが可能である。

さらに、そこで得られた PFM データや空港の各種システムから得られたデータを基に、近い将来の空港内の状況を予測することで、パンデミックからの回復期において、空港の運用に必要な職員数や設備数をより正確に把握していくことができる。それにより、サービスレベル（待ち時間）や安全性（ソーシャルディスタンス）を高いレベルで維持しながら、スタッフや設備運用の効率運用、コストの適正化を図ることが可能となる。

5. さいごに

今回、空港における画像解析技術を中心としたデジタル技術の活用、デジタルトランスフォーメーションの事例について紹介した。

デジタルトランスフォーメーションに必要な“データ”とは、意味を持たない単なる数字列ではない。経験にもとづいて変化をとらえ、その意味を解釈する現場のナレッジによってデータは生み出されると考える。デジタル技術は、データの理解を起点として、分析や処理・伝達の技術を駆使して、柔軟に対応策を立案していくものである。

しかし、斬新な施策も、社会に受け入れられなくては現実の力を発揮しないものである。対応策を、社会に即した形で実行するには、現場の経験知が必要不可欠である。デジタル技術を活用して現実の世界の変化に素早く対応していくには、IT の製品やサービスを採用するだけでなく、空港を知る人とデジタルを知る人の協力関係がより一層重要である。空港事業者と協力して力を合わせる関係“協創”により、空港の新たな価値を創造し続けていくことが、我々の使命であると考えている。

以上