令和8年度　空港業務DX推進官民連絡会



NPO法人　次世代空港技術研究会

NPO Alliance of Research for advanced Technology at Airports

E-mail：arta-info@arta.jp

URL：https://mnb.ees.saitama-u.ac.jp/~arta/

千葉県成田市成田国際空港内 第2旅客ターミナルビルM1267室

鉱工業技術研究組合法にもとづく、国土交通省所管の
「次世代空港システム技術研究組合」 の後継団体

発表テーマ

①　見え過ぎないセンサで支える空港業務DX

埼玉大学 大学院理工学研究科　准教授 間邊哲也

②　MAKE-UPカルーセルにおける手荷物ID情報認識

東京大学　大学院情報学環・学際情報学府　客員研究員 水野一男

AGP　DENSO　DENSO WAVE　トーヨーカネツ株式会社　三機工業株式会社　SICK　日本信号株式会社

TRAVEL SENTRY　NEC　Ling　TOPPAN　SEIKODO

アライゾンジャパン株式会社　Airporter　Manabe Laboratory　東京大学

Japan. Endless Discovery.

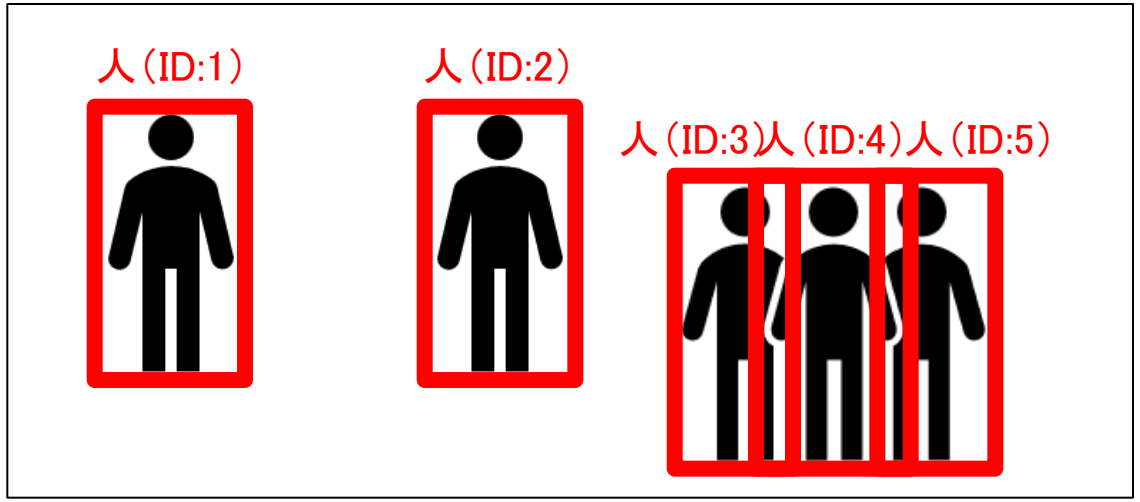
ARTA　2026年度研究開発項目

・見え過ぎないセンサで支える空港業務DX	空港内動態旅客のプライバシー配慮型計測技術
・WEBチェックイン　2次元コード種による認識・運用差異	旅客通過処理数のUP
・顔認証特徴点情報によるWEBチェックインQRコード化	個人情報管理の軽減・GDPR対応
・空港内カート運用・位置管理技術	適性数量・回収作業改善・事前メンテ
・オフエアポート・チェックインに関する運用技術・制度設計 ・世界に例の無い空港DXによる運用・技術研究	首都圏空港DX推進協議会事務局 適用可能な技術と課題抽出
・手荷物ID情報認識 ・MAKEUPカルーセルでの手荷物ID認識技術 ・手荷物追跡情報収集の自動化	手荷物とIDの同期・認識率99%以上を目途 RFID認識による省力・自動化
・第3世代自動手荷物預機	機能簡易化・省スペース対応技術動向調査
・MAKE-UPにおける人型ロボット運用連動研究	既存設備変更を伴わない情報連携技術研究

①見え過ぎないセンサで支える空港業務DX

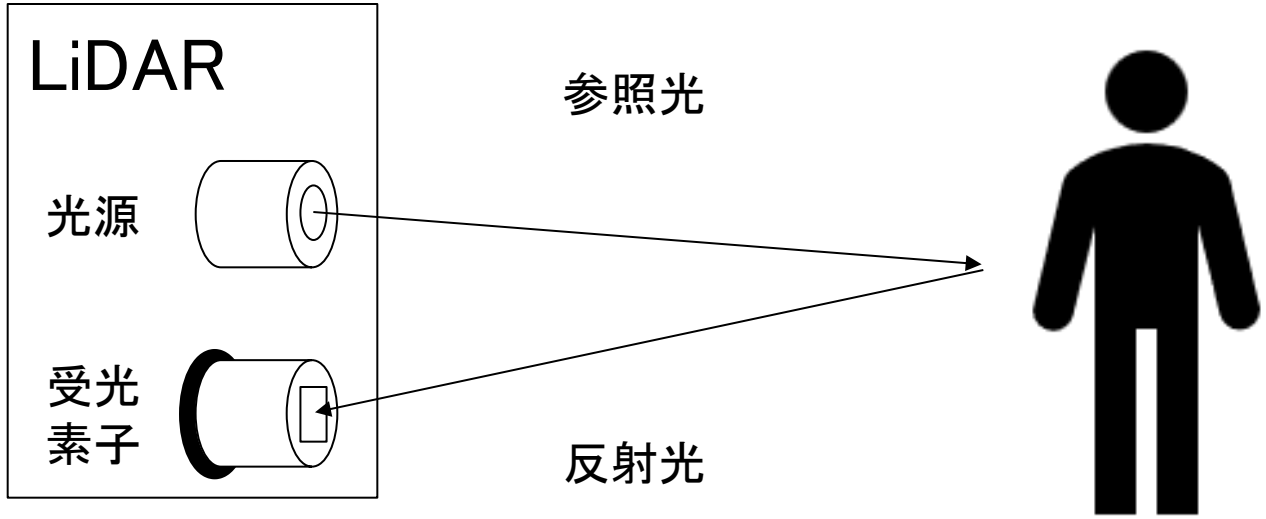
「人物追跡システム」の活用
➔待ち時間予測、取り残し防止、流動分析、商業施設分析、マーケティング、etc.

カメラ



- 人物追跡性能を上げるには高解像度画像が必要
  - 高解像度にすると、対象物（人）も細かく写るため、“個人情報保護”に対する懸念も高まる
- 毎日のように発生するサイバー攻撃
  - 直接攻撃、ランサムウェア、etc.

LiDAR (Light Detection and Ranging)



- 光源の向きを変えながら点群を取得
  - 対象物（人）が移動すると“残像”のように写る
- 取得できるのは無色の3次元点群
  - ほぼ等距離にいる複数の対象物（人）を分離するには様々な工夫が必要

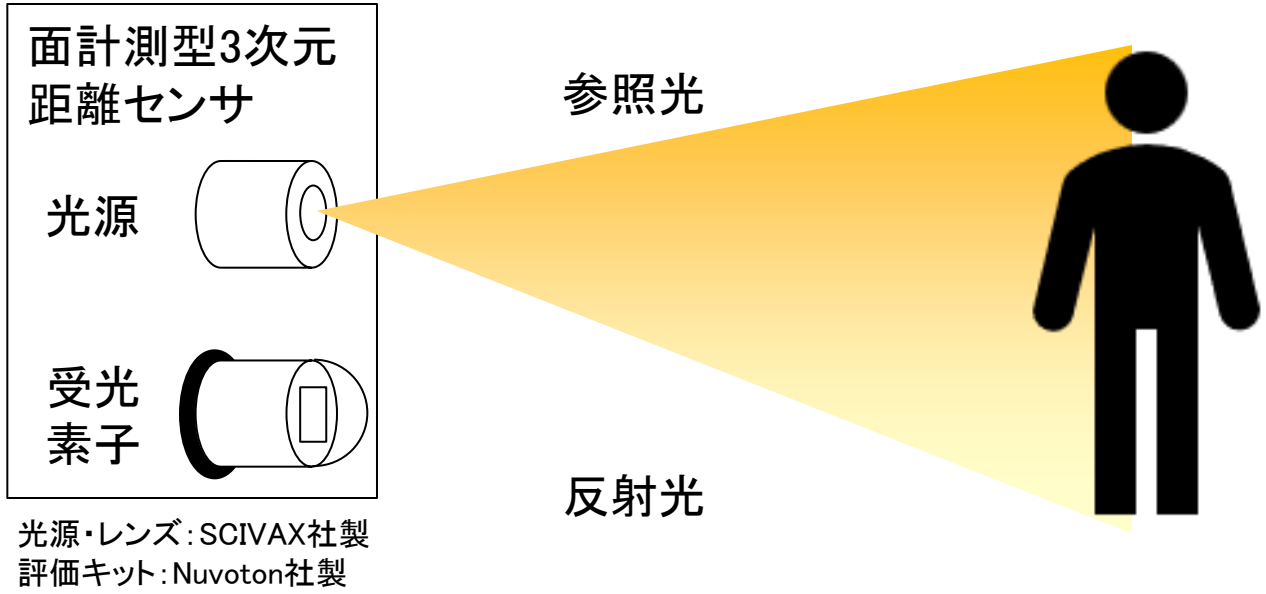
個人識別可能な画像が人物追跡に本当に必要なのか？

カメラと同レベルの人物追跡性能を実現できる？

①見え過ぎないセンサで支える空港業務DX

面計測型3次元距離センサ＋色情報重畳 ➔「見え過ぎないセンサ」

面計測型3次元距離センサ

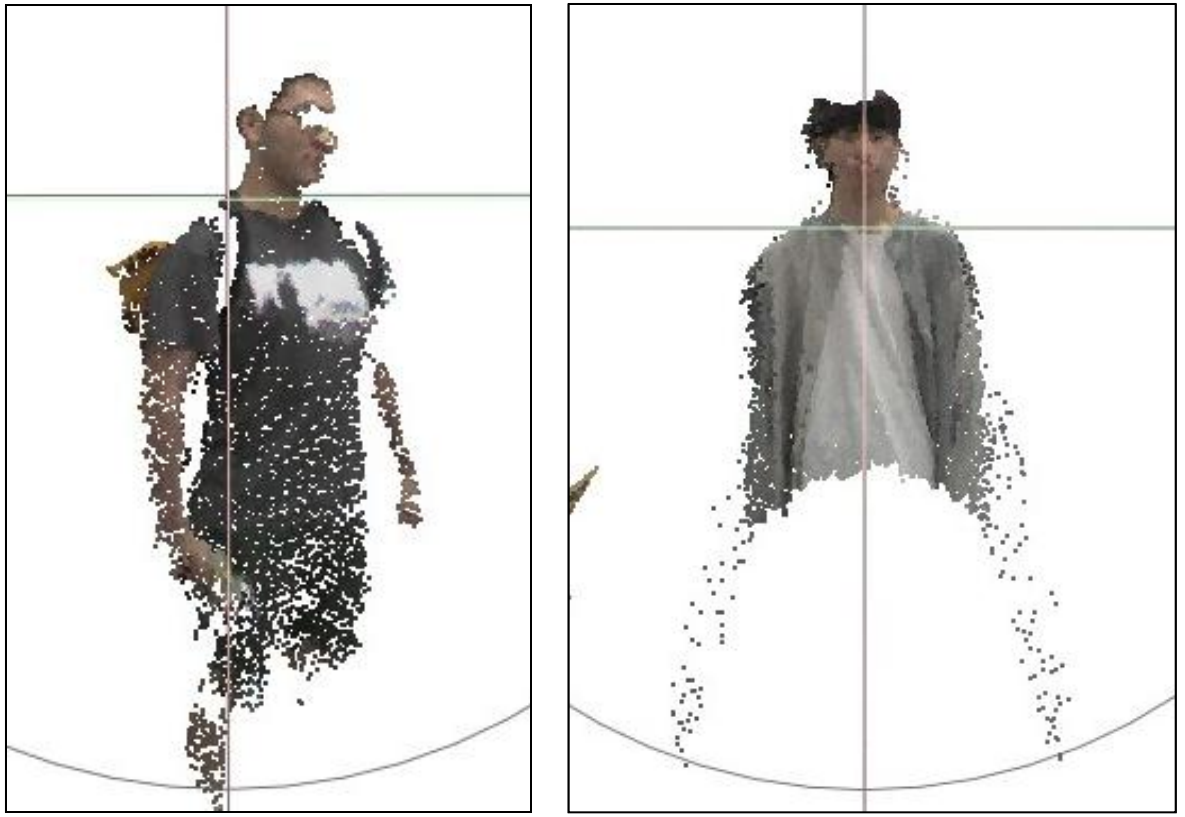


光源・レンズ：SCIVAX社製
評価キット：Nuvoton社製

- 走査を行わない「面計測」
  - カメラのように 1ショット で3次元点群を取得
  - 対象物（人）が移動しても“残像”が発生しない

人物が移動していたとしても高い追跡性能が実現可能

無色点群に色情報を重畳



元々の点群画像の解像度が低いため、
色情報を重畳しても個人識別は困難

②MAKE-UPカルーセルでの手荷物ID認識技術

・MAKE-UP形状は2種類

・カルーセル(Baggage carousel) 形状：1カルーセルに複数便の積付を同時にアサイン可能



MAKE-UP割付









・ストレート形状　：1便専用に積付のケースが多い

日本の空港は施設のコンパクト化を図る為、概ね同時複数便の手荷物搭載を図るカルーセル形状にて運用

・現状の課題

・成田・羽田空港は、ハブ機能強化により内際乗継手荷物が増加

→　手荷物タグのバーコード認識率が低下傾向にある

搬送ラインにおける手荷物ID認識率　　概ね93～95%より低下

乗継手荷物認識率　70%程度

・MAKEUPカルーセルでの手荷物IDの認識については過去日本では知見が無い

・現状では手荷物搭載係員による手荷物IDの確認業務負担を強いている

・将来的に積付ロボットの導入時においてもランダムに搬送される手荷物のIDを認識し、円滑に作業を進めるには技術的負荷が大きい

②MAKE-UPカルーセルでの手荷物ID認識技術

既存のBHS及びMAKEUPカルーセルの仕様・運用に影響を与えることなく、手荷物タグのバーコード及びRFIDを最新式カメラ式認識とRFID認識により、認識率99%以上を確保するための技術的検証を図る。



IATA RF1740 c
RFID手荷物タグ





・機器設置位置の研究
  ・認識率向上の最適設置方法
  ・既存設備・運用への影響を最小限に
・手荷物認識スライスレベルの検証
  ・アンテナ指向性
  ・認識範囲設定
・BHS/BRS情報連携の方法
  ・手荷物ID搭載情報
  ・ポジション・トラッキング





ULDコンテナ用
金属対応RFID

手荷物ID自動認識用
・カメラ（バーコード認識）
・RFIDアンテナ　イメージ

ULD搭載手荷物ID自動認識
・RFIDアンテナ　イメージ

MAKE-UPカルーセル内の
手荷物IDを認識
・BHS投入手荷物
・長大手荷物
・Short Connection手荷物

ULDコンテナIDを認識
ULD搭載の手荷物IDを認識
搭載管理を紐付け
AKE46115AB　AB123456
AB987654

ARTA参画会員

・RFIDタグ　TOPPAN
　アライゾンジャパン　セイコードー
・センサー　ジック　デンソーウェーブ
・搬送機器
　トーヨーカネツ　三機工業
・学研　東京大学　埼玉大学

②MAKE-UPカルーセルでの手荷物ID認識技術

【運用機器等】
手荷物ID自動認識機器
・バーコード認識カメラ＋RFIDアンテナ
・RFIDアンテナ（ULD搭載管理用）

RFIDタグ
・IATA RP1740 c 手荷物タグ
・ULDコンテナ用金属対応タグ

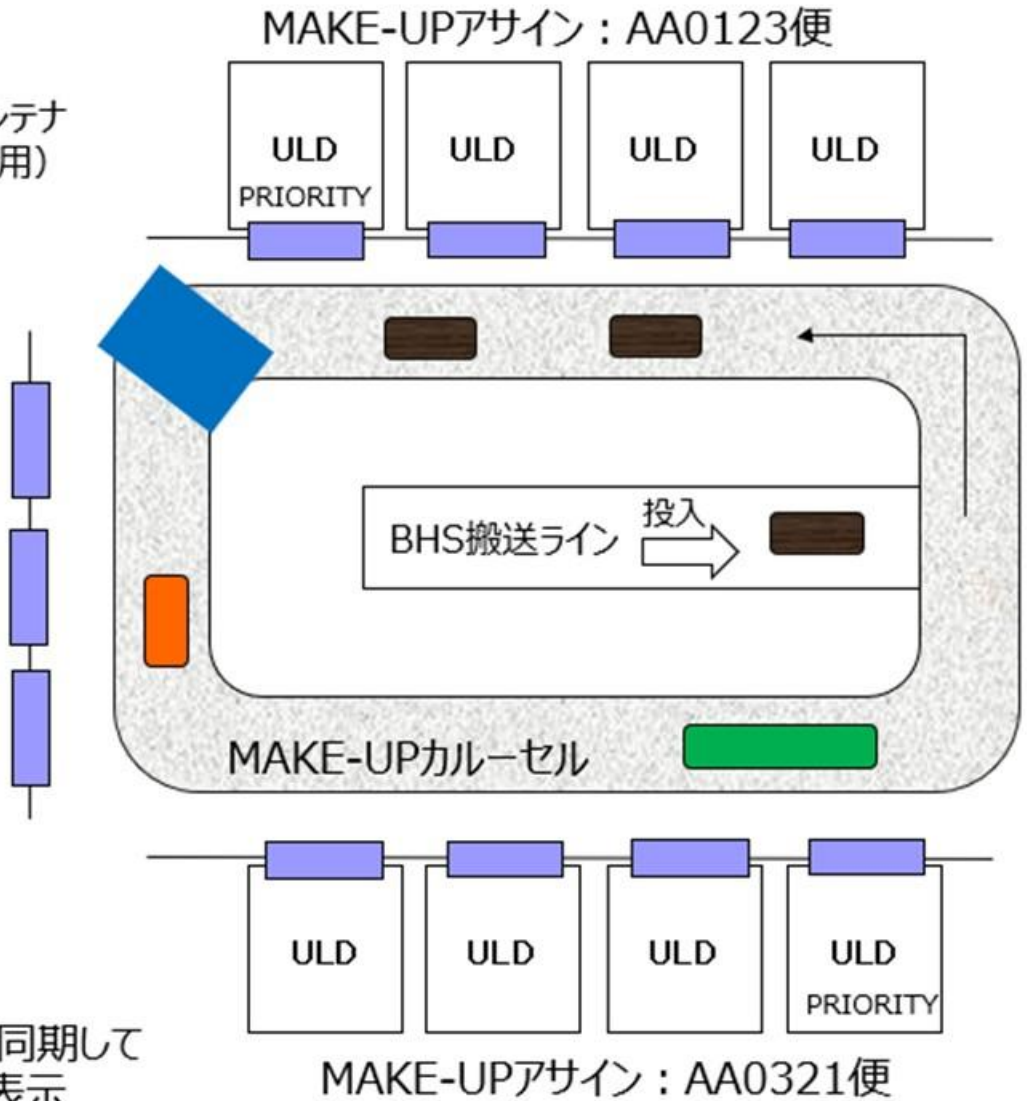
【手荷物ID認識目標】
・99%以上

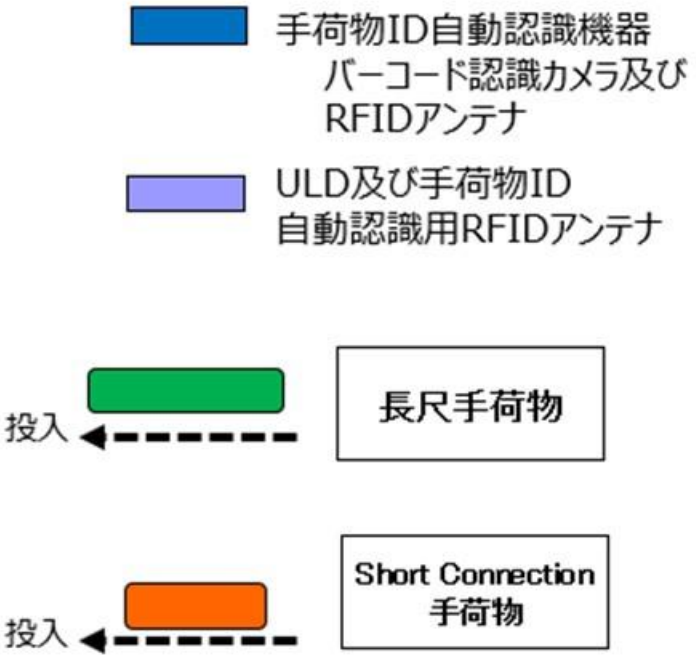
【目指す機能】

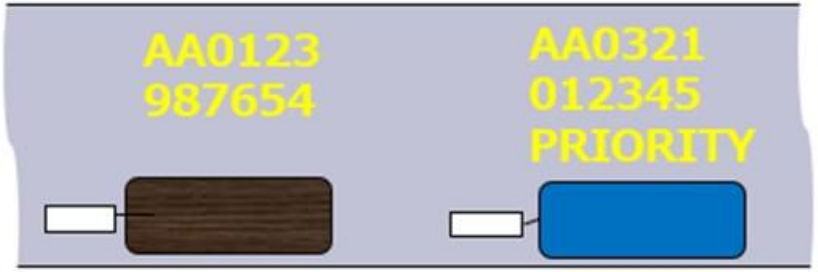
MAKE-UPカルーセルを停止させることなく手荷物IDを自動認識

BHS搬送ライン以外からの手荷物IDも自動認識

MAKE-UPを移動する手荷物と同期して
・目視確認可能な手荷物IDを表示
・Wi-Fi・Bluetoothにて手荷物IDを送信







手荷物ID表示事例

②MAKE-UPカルーセルでの手荷物ID認識技術　ありたい姿

手荷物運用に関する課題共有を頂ける空港会社様・航空会社様と、共同にて手荷物認識技術の確立を図り世界の空港に対し、日本発のシステム提起を目指す。



手荷物IDの認識/ポジション・トラッキング

手荷物形状の認識





人間系にて構築されている既存設備環境にて、ロボットと人による共同作業

- 目視・カメラによる手荷物ID確認
- 当該便の手荷物識別
- ビープ音・表示等によるエラーチェック

海外先行技術事例



PKX空港
手荷物ID
表示事例



HKG空港
手荷物ID＋ULD認識用
RFIDアンテナ事例

ULD内
手荷物ID
捜索



旅客No Showに伴う
手荷物取り降ろし作業

空港業務DX推進連絡会への期待

・産官学連携による空港DX・FAST TARVELの推進

海外事例

デンマーク　　デンマーク政府、スカンジナビア航空、オールボー空港（AAL)、Lyngsoe systems
・RFID手荷物タグシステム構築　　香港空港等　世界標準を牽引
・第3世代SELF BAG DROPの開発・運用

Heart Project　　オランダ政府、KLMオランダ航空、スキポール空港、関連メーカ
・2015年　スキポールーアルバ間にて世界初の顔認証実証実験
・オーストラリア政府　　顔認証出入国管理に採用　→　欧州域に拡大

・PoC実証に係る費用負担の制度化

・社会実装に至るには複数次の実証（PDCAサイクル）が必要
・ハードウエア/ソフトウエアの更新・運用方法のVer.UP

・DXによる運用改革に伴う空港利用料（PSFC）の見直し検討

・最大の受益者は旅客　　利便性・快適性の向上
・空港/航空会社負担ではDXによる効率化・運用拡大は限定される