

第四回「空港グランドハンドリング作業の生産性向上に資する技術検討会」議事概要

日時：2025年3月13日（木） 16:00～18:00

場所：中央合同庁舎3号館 8階特別会議室+Microsoft Teams 会議

議事次第に沿って、事務局から資料の説明を行い、意見交換を行った。主な意見は以下のとおり。

【今後の技術開発に向けて】

- 開発物③積付ロボットの手荷物向き調整の難易度を知りたい。人間には容易でも、ロボットには難易度が高いのではないか。手荷物向き調整が処理個数にクリティカルに効いている可能性があり、その難しさと処理時間の考慮が必要。
- 現状のグラハン作業現場では人手がある程度戻る一方、熟練者の離職の課題があると聞いている。新たに就職する人が増えているが、即戦力的に働くことに付随して怪我や事故が増えているとも聞く。この検討で熟練者をいかに減らせるか、熟練者でなくても安全に作業できる環境を構築できるかが重要である。熟練者数の減少目標は、開発物の要件、技術水準設定の参考になる。
- 人とロボットの協働では、最後の積付作業を人が行うことの他に、エラーやイレギュラー発生時にも人が介入する必要がある。それらの作業を安全に完遂するために必要な動線は、現場の意見を聞きながら決めていく必要がある。
- 熟練者とそれ以外では積付処理能力が異なる。羽田空港では、熟練者は荷物1個あたり7～8秒で積付けるが、不慣れな人、若手・新人は倍の15～16秒かかるといわれている。
- その処理能力が異なる理由の一つとして判断能力が挙げられる。経験則的に荷崩れの起こりづらい積付順番を瞬時に判断し、綺麗に積付けることができる。
- 積付アルゴリズムが手荷物40～50個分の並び順・配置順を考えるためには、最低でも50個分の手荷物一時待機スペースが必要である。狭隘な空港で一時待機スペースをどう確保するか観点が必要。
- 積付アルゴリズムは、事前のAI学習だけでなく、実際のような積付け実験を通じたトライ&エラーデータによるAIのファインチューニングが必要になる。技術開発を公募する際には、積付け実験データを取り、学習させることが必要になるのではないか。
- 荷崩れが起きそうな場合のアラート発出機能を組込めば、省人化後の少ない作業人数でも臨機応変に対応しやすくなる。
- 対象手荷物の重量が仮に平均20kg程度、1個あたり約15秒で積付作業を行うとすると、かなり激しい運動速度である。積付目標の1時間250個をロボット1台で達成できない場合、2～

3 台を並行使用する想定が必要。

- 一方、本検討のロボットは運動速度が速く、同じ空間で人とロボットが協働するには無理がある。ロボットは閉鎖空間で高速で動き、トラブル時だけ人がリカバリーするのが良い。具体的な運用方法などは今後の課題である。
- 最大 32kg の手荷物の形状は重要。ロボットがハンドリングしやすいトランクのような形状であればよいが、ボストンバックのような変形しやすい形状は難しい。重量が大きい場合はトランクを利用するよう旅客に要請できるか。変形しやすい重量物の取扱いは今後検討が必要である。
- 積付アルゴリズムが計算する 40 個程度の積付順番は、机上計算に留まる。実際の積付けは、1 つ前に積んだ時点の空間、状態に応じて変わってくる。積付ロボットは、予め決められた通りに積付けるのではなく、目の前の空間、状態を見て柔軟に判断・対応する必要がある。
- 人とロボットの協働について、ロボット導入後もコンテナの扉の開閉や積付後のコンテナドリーリーの移動など人の作業は無くならない。積付作業がロボットの役割になる一方、付随的な業務のサポートが人の役割になる。役割が変わるため熟練者でなくても作業が可能となる。省力化・省人化だけでなく、人とロボットの役割のシフトも重要である。最終的にロボットがメインになる絵を想定しながら、ステップを踏んで検討する必要がある。
- 人とロボットの協働パターンを選択肢は、現実的な制約条件を踏まえると限定される。狭いスペースでロボットを隔離できるかという点も難しい。現実的にできることを見つけ、ステップを考えて進めていく必要がある。
- 今回の開発物と既存の BHS との接続は重要である。エアラインによって保有している BHS の仕様は異なっており、それぞれに配慮しながら 1 つの開発物を作るのは難しい部分がある。
- BHS の安全性確保は、セキュリティの観点で重要である。サービスインの判断は、良いものが開発されたとしても、エアライン各社ごとに相当な社内検証が必要になる。
- アルゴリズムや自動積付導入に向けて、ロボットフレンドリーの観点を踏まえた預かり手荷物の形状条件の見直しなどはエアライン側の課題として考えていきたい。
- アフリカの空港ではボストンバックのような柔らかい手荷物をビニールでぐるぐる巻きにする装置があり、安い料金でやってくれる。そのような装置は日本では見ないが、導入すればロボットが手荷物を扱いやすくなるかもしれない。
- 柔軟なボストンバックのような不定形物は、専用の箱を作るという考え方もある。現在、物流で自動化が進む背景には梱包する箱を統一していることがある。ただし、中身が小さい割にダンボールだけ大きくなるため、空気を運ぶことになる点がデメリットである。空港の場合、コンテナの容積率にどの程度の水準を求めるか調べると良い。

- 規格の統一の議論は個社では厳しい。この検討会のような場で業界としての議論ができているのは良いことである。

- 大規模空港にはメイクが複数あり、万が一の際にリカバリーできるとのことだが、大規模空港でもソーティング場は狭く、ドーリーの並べ方も含め、他のメイクでリカバリーするのは現実的には難しい点に注意が必要である。新しいターミナル増設等でスペースが確保できるならよいが、そうでなければ大規模空港は現実的には厳しい。小さい空港からステップを踏んでやるのが良いのではないか。

以上