

## 第 7 回 空港制限区域内における自動走行の実現に向けた検討委員会 議事概要

※新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、書面にて開催した。

○質疑・意見 ⇒回答

### 議事

#### (1) トーイングトラクター実証実験の結果、進捗報告

##### 《A グループ（全日本空輸(株)、(株)豊田自動織機）》

○バルクカートを使用して実験を実施したとのことだが、エアバスの当該機にはコンテナは積載できないということか。

⇒前回実施した実験においては、手荷物積み付けロボットがバルクカートにしか対応していなかったため、バルクカートを使用して実施した。今回 12 月から実施する実証実験においては、コンテナに対応した手荷物積み付けロボットを新たに開発しており、コンテナドローリーを使用して実験を行う予定である。

○実運航便で実験を行う場合には、他の GSE 車両と同じ時間帯に走行することが予想されるが、車両同士が錯綜するような場面はなかったか。

⇒佐賀空港は交通量もそれほど多くないため他車両と錯綜するような場面は特にみられなかったものの、自動走行車両 1 台のみで手荷物の搬送を行ったためソーティングエリアと機側の間を何度も周回することとなったほか、ソーティングエリア内での急カーブの際に自車が牽引しているドローリーと車両のセンサーが接触しそうになるシーンが時折見られた。また今後、大規模空港での実験を行う中で新たな課題を洗い出していきたいと考えている。

##### 《B グループ（日本航空(株)）》

○これまで設置していた LiDAR を一部取り外し、3DLiDAR に集約したとの説明があったが、安全上特段問題はないと考えているか。

⇒これまで車体上部には 2D の LiDAR と 3D の LiDAR をそれぞれ設置していたが、それらを 3DLiDAR1 基に集約したという変更であり、視野角としてもそれほど大きく変わらないため、安全上は問題ないと考えている。

○交差点での自動走行が可能になったことは非常に有意義であると考えているが、依然として発進時等の課題もあるとの説明であった。実験車両はその検知領域内において、他車両の存在有無のみを確認しているのか、他車両の動きも把握して判断しているのか、どちらになるか。

⇒メーカーからは、現状他車両の加速度や動きについては把握していないと報告を受けている。判断が必要なタイミングにおいて設定された領域内に物体があるかないかを基に、発進可否の判断を行っている。

○交差点等においては、自車や他車の速度を考慮しなければ確実な判断を行うことは難しいと思われるため、是非メーカーと連携して機能向上を図っていただきたい。

⇒当社としても、他車両の挙動を踏まえた制御等は将来的に必要な可能性が高いと考えており、必要に応じてメーカーに対して要望を行っていきたいと考えている。

○今回の走行ルートはターミナル本館とサテライトターミナルのソーティングエリアの往復とのことだが、どのようなケースでの利用を想定しているのか。

⇒本館とサテライトの間は、規格内の手荷物については地下のベルトで移送される仕組みとなっているが、それを適用できないような規格外の手荷物等については車両で運搬するケースも多く発生している。実証実験での走行ルートは、このようなケースに活用することを想定して設定している。

○コンテナ等を機側まで運搬するような利用イメージは、現時点では想定していないのか。

⇒当面は施設間の定常業務を自動化することに注力し、レベル4無人運転の実現を目指す予定である。将来的にそれが実現できた暁には、駐機場で作業員に荷物を引き渡すような業務にも適用を検討したいと考えている。

○停止状態から発進する際の加速度があまり出ないとのことだが、どのような理由によるものか。

⇒トーイングトラクターは牽引する重量が大きく、急停止した際の慣性力も強くなるため、安全性を考慮して発進時の加速度を小さく設定していると認識している。最大限安全に配慮しながら、今後少しずつ性能を向上させていきたいと考えている。

○交差点横断時に他車両を認識できなかったケースがあったとのことだが、これは車両側だけの課題なのか。もしくは、施設や構造上課題があるということはないか。

⇒ルート上に1箇所、工事によって通路の形状が変更されており、建物の柱との兼ね合いで対向車両が死角となっている箇所があった。車両から見通せる距離が限られているため、今後車両性能向上をさせていく際にも対応が難しい部分であると認識している。

一方で、交差点の横断を行う際の最大の課題は自動走行車両の加速度が小さい点であり、この性能を向上させていくことでよりスムーズな走行が実現できると考えている。

### 《C、Dグループ (AiRO株)》

○車両通行帯にはみ出した駐車車両について、空港内ルール等でこれらを制限することは難しいのか。

⇒航空局で定めている「空港運用業務指針」において、定められた場所で駐車を行うことを規定しており、車両通行帯上に駐車すべきでないというのが当局としての見解である。自動走行車両のみならず、一般のGSE車両の通行にも影響のある事象であるため、各空港管理者において指導を徹底する必要があると考えている。

⇒規則を守ることが最優先ではあるものの、運用上やむを得ない場合もあると思われるので、例えば有人車両が退避するスペースをいくつか確保するといった実情に合わせた対応策も考えられる。

⇒一方で、自動走行車両側としてもはみ出すギリギリに駐車している車両であれば回避行動を行うなど、技術面の向上も必要である。一方的にルールを要請するのではなく、運用と技術両面での対応が重要と考えるため、引き続き技術開発を進めていただきたい。

○今回の実験期間中はコロナの影響で交通量が少なく、車両往来が多い環境での試験が難しかった

たこと、また連日晴天であったため雨天時等のデータが取得できなかったとの説明があったが、今後そういった環境での試験も含め、継続的に検証を実施する予定か。

⇒ご指摘の通り、今後も継続して多様な環境下での検証が必要であると認識している。一方で、トーイングトラクターを空港内で走らせるとなると大掛かりな実験となるため、時期や頻度等については今後検討する予定である。

○走行ルート 3 はスポットに入って航空機の傍まで接近するルートとなっているが、この一連のルートを全て自動走行で行ったという理解で良いか。また、航空機の乗降作業を行っている最中に自動走行を行うことはあったか。

⇒今回は、航空機が駐機しているスポット内に入って停止するまでの一連の走行を自動走行で実施している。ただし、自動走行車両のスポット内への進入は、既に乗降作業等は完了しており、他の GSE 車両等がないタイミングで行った。

○実験視察を行った際に、車両通行帯にはみ出した駐車車両を検知して停止するシーンが見られたが、このような駐車車両が連続して存在する場合、自動走行車両はどのような挙動となるか。

⇒連続して駐車車両が存在する場合には、その都度自動で検知して停止し、手動で回避動作を行うこととなる。なお、今回の実験で使用した車両には自動で回避する機能が実装されていないが、当社で開発している公道の自動走行車両には車線変更等の機能も実装されており、技術的には可能である。将来的に空港内で回避や追い抜きを行う場合には、対向車線にはみ出すことを許容するかどうか、他車両への通知をどうするか、といった点が検討事項であると考えている。

## (2) 共通インフラ、運用ルールの進捗報告

### 《共通インフラ》

○今年度作成した 3D マップは、今後どのように活用していく予定か。

⇒今年度作成する羽田空港の 3D マップについては、ANA が 2 月に実施予定のランプバスの試験運用に使用する予定であり、従来よりも高精度なデータとなるため、車両の自動走行技術の向上に資するものであると聞いている。また、結果を踏まえて、来年度以降の羽田空港以外への展開についても検討を進める予定である。

○3D マップについて、現時点ではまず羽田空港で作成し、事業者にデータを提供する体制を整えたという状況と理解したが、空港内で改築工事やルート変更等が生じた場合の更新のスキームについてはどのように考えているか。

⇒現時点では 3D マップの管理・更新に関するルール等はまだ定めていない状況であり、今後検討を進める予定である。

○P.3 磁気マーカーの性能要件について、埋込タイプ以外に路面貼付タイプも可としていただけると、コストや工期短縮の観点から導入しやすいと考えるが、どうか。

⇒提示した性能要件は、国管理空港において国が共通的に整備する場合の要件を定めたものであり、すべての空港において同様の要件を課すことを想定したものではない。なお、路面貼付タイプについては、長期の利用を想定した場合、耐用年数や FOD (Foreign object debris) 化への懸念があることから、国管理空港については採用しないことを標準としている。

### 《運用ルール》

○P.12「自動運行装置の整備等を行うために必要な地方運輸局の認証を受けることができる整備事業者の確保」について、確保できるのは何年先頃を想定しているか。

⇒P.12に記載する「必要な証明に相当する」と見なしたうえで車両使用承認を受けている車両が、継続使用のため次回車両整備を受けるまで（遅くとも2年以内）としている。

### (3) ランプバスの導入に向けて

○今回は 3D マップを使用して自動走行を行うとのことだが、これが自動走行技術の向上にどのように資するのか説明いただきたい。

⇒自動走行車両が正しく走行を行うためには、自車位置を正しく認識することが重要となる。空港内においては、例えば搭乗橋の下などを走行する際に GPS が安定的に受信できない場合があるため、車両に搭載したセンサーで把握した周辺情報と事前に取得した 3D マップを照合させることで、自車位置を正しく把握することが可能となる。

○3D マップが使用できない場所では GPS を使用して走行するという説明があったが、測量作業等を伴うため空港全域をカバーすることは難しいという主旨か。

⇒空港内のオープンスポット等においては周辺に建物等の特徴点となる地物がないため、3D マップを作成してもセンサー情報との照合が困難であり、あまり有効ではない。一方で、そのように開けた地点であれば GPS 等が良好に受信できる可能性も高いほか、5G 等の通信技術を活用して走行することも含め、環境に適した技術を使い分けることが重要であると考えている。

### (4) トーイングトラクターの導入に向けて

○走行条件に関して、10KT 以上の風速があると自動走行が難しいとのことだが、どのような理由によるものか。

⇒メーカーとしては、風によって巻き上がる塵等の影響でセンサーが正しく認識できないことを懸念しているようである。ただし、実験期間中にも風速 10KT 以上と思われる環境で走行したことがあったが、風を原因とする停止はほとんど見られなかったため、今後性能向上の余地はあるものと考えている。

以上