

## 第 20 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

日時：2025 年 3 月 18 日（火） 15：00～17：00

場所：国交省会議室＋Microsoft Teams 会議

○：意見・質疑 ⇒：回答

### 1. 自動運転トローイングトラクター/ランプバス実証実験の計画・結果報告

全日本空輸株式会社、日本航空株式会社、AiRO 株式会社、Peach Aviation 株式会社より資料 1-1～1-4「自動運転トローイングトラクター実証実験報告」、成田国際空港株式会社より資料 1-5「自動運転ランプバス実証実験報告」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

○資料 1-1 について、雨の対策、スポット内マーキングの対策という 2 つの論点があった。それぞれの具体の対策は可能なのか、対策するとしたら何が課題になるか。基本的には有限のコスト内で対策でき、社会実装につながると有効だと思うが、実際の制度上の課題があれば中長期的な課題に入り得ると思うがどうか。

⇒スポット内については、民間事業者が最適にグランドハンドリングできるようにと独自に対応してきている領域でもある。これから国が対応すべきなのか、対応することで逆に邪魔になってしまわないか、ニーズを調査していきたい。

○積極的な取組みということで連携して進めていただきたい。

ANA の雨の対策について、どのような条件が整えば雨の対策に十分なのか、引き続き検討いただき提言してもらえればと思うが、現状では建物の構造などで既に提言できることがあれば伺いたい。

⇒雨対策の具体的な施設としては、2021 年に仕分け場で自動走行実証をした際も、建屋から出るところで雨が滝のように流れてくるという課題があった。それ以外は、施設面では具体的なものは無い。また、どのくらいの降水量まで耐えられればベストなのか、どれくらい耐えられるか、実際に使いながら明確にしていきたい。

○資料 1-2 において JAL も同様に雨が課題とのことで、検討対策が 1 社だけでは勿体ないため、今後もこういった委員会で事業者から積極的なご提言をいただきたい。

○資料 1-2 について、制限速度の課題について検証いただいた非常に重要な結果。この委員会でも議論になっていたが、制限速度を守らせることが現実的なのか悩ましく、その対策はでき得るのか。見通しが悪く見える距離が短いということであれば、停止位置の道路側の白線位置を変え

るなどの対策もあり得ると思うが、ご意見はあるか。

⇒制限速度対策について、定量的な数値データとして制限速度が問題と判明する前の段階から NAA とともに制限速度のルール・対策を両社協議してきた。交通を妨げることにもなりかねないため停止線を設けるのは最終手段と考えつつ、制限速度を守るようにという伝達を NAA から繰り返ししてもらっている。一部落ち着いてきてはいるが、100%というのは難しい。さらなる対策は L4 の実証の中で何が有効か検証する必要があり、現時点で具体的な対策があるわけではない。

○制度的に対策があるのであれば航空局や NAA が対応することになると思うが、白線の引き方のようにインフラを少し変更するようなことを含め、有益な提言がなければ具体的な対策も出てこないと考える。その観点でも、引き続き提言していただきたい。

○資料 1-3 について、トンネル走行で問題が起きたことは以前もお聞きしたところだが、今回対策を立てたことで問題が起きなかったと理解した。何故問題が起きなかったのか、今後必要な対策、要望や意見があればお聞きしたい。

⇒トンネル内走行にあたって今回追加した事項は、制御系や、ローカリゼーションに対する監視機能を入れ異常が検知されたら止まるような、トンネル走行に限らず一般的に有効な監視機能である。走行回数が多い検証にはならなかったため、限定的な条件下において今回実施した対策に有効性があると確認されたということになる。今回は特にそれ以上の情報は持っていない状況。

○現時点でないということだが、引き続き検証されると理解したので、今後もご提言いただきたい。

○資料 1-4 について、遠隔操作での運転者は、普段車を運転している人と同様の責任、もしくは集中力を遠隔で担うということで、それはオペレーターにとって業務の負担軽減につながっているのか。もしアンケートを取ったりしていればお聞きしたい。

また、遠隔操作でも自動走行でも同じだが、車内が無人の状態では渋滞が起きたとき横に避けるとあったが、周囲の GSE 車両に対して影響があるのかどうか等の意見はもらっているか。これまで委員会では、外部に対してランプなどで自動運転中を知らせるなどの議論もあったが、遠隔操作の場合はどのような取り扱いになっているか。

⇒遠隔操作における負担について、一昨年の実証実験で自身が遠隔運転操作者として取り組んだ個人的な感覚だが、実際の車両と画面を通じた感覚が違うことは間違いないものの、遠隔操作の感覚に慣れれば大きな負担には感じなかった。通常時と遠隔時の違いは勿論あるが、特に負担はないと感じた。

前回の実証実験期間が短かったこと、対外的にお知らせしたのが実証実験後だったこととあり、特に外部からの意見はもらっていない。

⇒ランプについては、自動運転のランプ表示があり、遠隔運転のときも同じ状態になっている。

○資料 1-1 から 1-4 について、各社が技術的な実証実験の最終段階で具体化していることが分かった。例えば自動運転タクシーは中国やアメリカで実用化、商用化されており、雨天状況や速度反応は既にある程度対処できているはずである。自動運転タクシーとの違いは、トーイングトラクターという車種の違い、空港内という環境の違いとなる。技術的に商用化されている自動走行のものとの差については、これから時間をかければ埋められるのか、金銭的な問題なのか、技術的な能力の問題で埋めるのが難しいのか。どこに本質的な差があるのか伺いたい。

⇒一般論では、雨の中の認識判断はセンサーをより良いものにする、深層学習という AI 技術をより良いものにする、アルゴリズムをトレーニングするなどすれば、降水量が多くなっても可能となる。現段階の導入にあたっては、コストや AI トレーニングの人的・期間的制限もあり、できることが限られている現状ではあるものの、中長期的に見れば可能なのではないかと。

⇒公道と空港の自動運転が違う点は走行速度（速度制限の違いによる）もある。公道では高速道路などスピードを出すことができ、雨滴はスピードが速いので自然と落ちる。空港内では基本的な車の速度、動きなどが取り巻く環境によって多くの制限を受けるので、その差異で検討する課題に違いが生じる。

⇒現状、海外で自動運転を実施している車両や公道で走行する車両の LiDAR 類は相当レベルが高い。ティアフォーでは運用として 15mm を目安にしているが、雨を処理するアルゴリズムの改善が技術的な課題。その差を埋めるのがメーカーやシステムサイドの課題である。

○資料 1-5 について、p3 備考欄の「スタッフが無人状態で乗客を車外退避させることは、運用・保安上から適切でない」は最初からわかっていたことであり、例えば止まった場合も FMS で対応すればすぐにスタッフが駆け付けられると思うので、これを理由にやめるというのが理解できなかった。無人状態で保安上問題があることを理由にしてしまうと、未来永劫できないことになるので、この判断はどういうところにあるのか。

また、乗車人数 15 名の車両での導入が難しいのはわかるが、例えばスタッフの移動に使うというような検討は可能か。スタッフのドライバーを手配するのがドライバー不足に解決につながるのであれば、せっかく開発したので活用してほしいと考えるがいかがか。

⇒ドライバーレスを目指しつつ、同乗者が乗車した運転である。ドライバーは不在だが、同乗者がいることで旅客の安全を確保することを目指している。引き続き、大型バスにおいてドライバーレスで、同乗者がいながら自動運転化を目指して実装していきたい。

○L3 のみを目指し、L4 はやめるということか。

⇒運転者はいないが、同乗者がいる状態での運転なので、L4 相当を目指していくものである。

○同乗者というのは、乗客ではなく関係者、空港スタッフがということか。

⇒その通りである。有事の際にすぐに対応することができるよう誘導できる空港スタッフを同乗させる。ドライバーレスで、運転資格がある者がいなくてもバスが運行できる省人化・省力化を実現していきたい。

○承知した。小型バスの開発は1台なのか。

⇒この車両は実証のため持ち込んだもので、本実証のために開発したものではなく、弊社車両として公道を走っているものであるため、引き続き弊社で活用していく。

## 2. 航空機ブラストの影響を受ける通行帯を想定した実証実験報告

株式会社 JAL インフォテックより、資料 2「航空機ブラストの影響を受ける通行帯を想定した実証実験報告」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

○資料 2 の p13 について、最大誤差の 80m はどのような事象だったのか。

⇒航空機を検出する AI モデルの仕組み上、100%航空機を検出できるものではないという前提になる。例えば、飛行機と飛行機が重なっている、建物に隠れ少しか見えていない、GSE が交差している、積まれたコンテナから一部が見えている等、誤って飛行機と認識してしまうケースがある。それに対しては、今回 35m 以上の誤差については判定データから除外する仕組みにしてあるので、大きな誤差が出て判定には問題ないというロジックを組んでおり、最終的には精度に問題はない。

○35m というのは、p15 にあるような、ルートに対して 35m 外れているとおかしいと判定するようなものと同じものか。

⇒その通りである。35m というのは我々の数年間やってきた中での経験値で決めている。

○資料 2 の p13 の誤差ヒストグラムについて、16m あたりに大きなピークがあるが、何か理由はあるか。

⇒理由はまだ分析できていない。

○位置情報データは航空局が持っており、CARATS などの航空機の位置情報としてレーダーで取っているものを合わせれば正確なものがあるはずだが、その点はどうか。

⇒活用を検討する。

### 3. 中長期的課題の検討について

航空局空港技術課より、資料3「中長期的課題の検討について」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

○項目が多岐に渡る中で、技術的にも車両でできること、インフラでやらなくてはならないことと、いろいろ検討しなくてはならない。例えば資料2のブラスト検知で、精度良くできたとは言いつつ100%の精度とは言えない中、国として情報を出したときに事業者がどう捉えるか。事業者側でできないことは情報が必要だが、生のデータが欲しいのか、精度が100%でなくても解析した情報が欲しいのか、事業者の考え方や安全性の捉え方によっても変わるので、ひとつのアイデアにまとめるのが難しい印象。ひとつの解ではないにしろ、最終的に決めないと中長期的課題の解決にならない。これらの技術課題について事業者側としての考えと、国としての考えをまとめて、最終的に判断する必要がある。事業者とより密な議論をしていただきたい。

⇒しっかり事業者と会話していきたい。

○最後のまとめは良いと思うが、位置情報の共有・活用がかなり多い。自動運転車両、車両位置情報、航空機位置情報など。情報そのものは存在するので、共有方法に課題があるということか。共有するためのGISのようなものを作るのか、情報を共有するシステムを作るコストの問題なのか。共有・活用のどのレベルまでをすぐに着手するのが難しく、対策が必要なのか。

⇒例えば課題7について、自動運転車両はGPSを積んでいるので位置情報を把握できるが、積んでいない車両もある。航空機位置情報についても、MLATであれば空港3箇所のレーダーから当てて交点を出すので、座標ではなく位置で把握しており、位置情報の管理方法の検討が必要である。仮に位置情報の管理方法が決まった後、例えば課題7の下図において、50mのところまで信号機に近付いたら変更要求を送ることになっているが、図の下からTT車が15km/h、左からバスが30km/hで近付いたときに、同じ50mで信号変更要求を送る前提だったとして、TT車が先に近付けば信号が変更されるが、バスの到着が先で信号変更を優先すべきだったということもあり得る。この問題に対応するためには車両の位置、速度、車種の情報が必要。どのような情報をやりとりし、どのような制御方法にするか、自動運転優先として、その制御方式はどれが良いかは、今後検討が必要。

○制御方法が難題というのはわかるが、共通した問題で使用できる位置情報システムの構築はそこまで難しくないので、優先的にできるのではないかと。情報を得ること、情報共有するシステムを作ること、制御方法などに必要な情報をシステムに反映させることの段階がある。位置情報の共有・活用をどのように進めていくかは、このようにステップを区別して考えた方が進めやすいのではないかと。

⇒そのように進めたい。

#### 4. 運用ルールに関する対応策について

航空局空港安全室より、資料4「運用ルールに関する対応策について」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

意見・質疑なし。

以上