

第 19 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：2024 年 12 月 10 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. 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中間報告

株式会社 JAL インフォテックより資料 1「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計画」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

○12 月に実証実験があり、その先レベル 4 の実運用に資するシステムにするのが目標だと思うが、今現在順調に進んでいると理解した。今後レベル 4 で動かすにあたって、まだ検討すべきことがあるのか否か。また、責任分界点という話があったが、レベル 4 となったときに、システム側で誰がどの岐点で責任を取るのかの検討が非常に重要だと思うが、単に検知しただけではなく、どれくらいの精度で、どういう仕様のもと、どう動くか、事業者と検討している部分があるのか。その進捗状況を聞きたい。

⇒実用化に向かって課題はまだある。実証実験についてはまだデータが足りないので、様々なケースのデータ、日中・夜間、天候を踏まえたうえでのデータの積み上げが必要。それらをもとにして精度が低いと認識された部分について、精度向上のためのデータ取り、AI 学習、各種判定のパラメータの向上というようなチューニングが必要。

事業者との調整については、具体的なところは JAL がチームの一員として参加しているので、実証事件の中で実際に見ていただき意見交換をしながら改善点を探している。JAL インフォテックとしても、羽田空港はユーザーの立場でもあるので、その立場に立って開発を進めていく。

○システムは 100%がないので、そうなるように努めることとは別に、難しいのであれば通知するような故障検知・機能限界を含めて、自動運転システムだけでなくサブ側のシステムも引き続きご検討いただけると良いと思う。

○進行可否判定モジュールにおいて、航空機の想定速度がパスごとに一定とのことだが、それを入力して速度を推定するとなると、機材の差があるのか。ある場合に誤差は気にしなくて良いのか。

また、想定通過経路の決め方について、一点のみ出で決めるのか、複数経路が出るのか。

最後に、実証実験は AWS のクラウド上でやるのか。プロトタイプだと思うのでローカルなのか。

⇒システムは AWS 上にあるクラウドシステム経由で判定する仕組みである。資料 2 の p9 にある

図の通りでの実験となる。

速度について、各誘導路を細かく区切ってパスを作成し、パスをどれくらいの速度で走るかを設定している。設定方法としては、ビデオを何時間も撮り続けて、パスをどれくらいの速度で走ったかを出して設定している。機種については、エプロン周りなので機種によって速度が違うということは概ねないという想定のもと、機種別にはしていない。パスがいくつかつながってルートになるが、走り出しの速度については算出しているリアルの速度を使用し、パス上の設定速度を使わない。そのあとはパスで設定した速度を積算したトータルの時間を判定基準の時間として比較している。

通過経路については遠くにいけばいるほど通過の可能性があるものが増えるので、経路検索ですべて出し、一番短い時間でくるところが候補としてターゲットになるが、それで決めてしまって終わりではなく、次の第 2 経路に変わることもあるので、そうするとそちらに追従する。基本は最短を示す。

○実際、最短を走るケースがほとんどとなるのか。

⇒現在対象としているエリアが誘導路上複雑ではないので、2 方向からしか入ってこないような状況となっており、そこまで難しいわけではない。たまに手前で曲がってしまう場合があるがその場合は危険と認定していても途中で安全と判定したり、管制側から別の通路に一旦逃がすというような指示がある場合は最初から経路から外すというような判断はできている。

○サーモグラフィカメラが使えないとのことだが、ブラストの危険エリアは機材ごとにあらかじめ決めているのか。将来的には、AI で機種を特定して、ブラストの危険エリアを想定して、ブラスト影響エリアを避けるのか。

⇒現行の空港の規定では航空機の後方 100m 以内に入ってはならないというのが唯一の書きぶりである。航空機の後方とはどこなのかは、資料 1 の p16 となっている。成田と羽田で書きぶりが少し異なるが、機種によって範囲は変わってくるものの、航空機の後方 100m 以内に入ってはいけないということが、機種に関係なくサービスレーンの通過のルールとして共通するため、後方 100m に設定する。また、角度は何度の範囲が後方にあたるのかについては、IATA 基準では後方 30 度を危険エリアとするとある。そのため、今回のシステム開発をするうえでは、距離は航空機を中心から後方 100m 以内、後方は角度で 30 度以内のエリアを航空機のブラストの危険エリアと設定してすべての計算をしている。将来どうするかは、この会議をもって、このまま進めるか、細かく設定するのかを考えることになる。

○機種はある程度特定できるのか。

⇒AI の航空機の学習では、航空会社や機種をタグの情報として入れてみたが、複雑で夜だと見えないので、機種の認識については今回見送っている

2. 共通インフラガイドラインについて

航空局空港技術課より、資料 2「共通インフラガイドライン案の更新について」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

○資料 2 の p11 のグラフにある③感応制御（緑）④定周期制御（青）は、自動運転ではない車両も含めて制御するので、自動運転車両が少ないときは必ず非効率になることが明らかになった。

①自動運転優先設定（黄色）の結果が良かったが、総旅行時間を最適にする場合、従道を優先することになるので主道路の車両の待ち時間が伸びてしまう。①自動運転優先設定（黄色）と④一旦停止（赤）を比較すると 5 秒から 10 数秒伸びてしまっている。個々のドライバーはその伸びた分により、自動運転車両を優先したことで全体が非効率になっていると、誤解されかねないので、自動運転を常に優先することで全体として総旅行時間が最小化することを知らせる必要がある。信号の導入については、自動運転車両数がどの程度になるかを踏まえ、ネットワークとして互いに影響していない位置にあり、交通量が多いところだけに絞っていった方が良いのではないかな。

⇒周知に関しては、そもそも自動運転導入に抵抗がある方もいるので、導入効果と信頼できる結果であることをしっかり伝えていきたい。

すべての交差点に信号を付けることが最適化にならないことはご指摘のとおりだが、資料 2 の p9 下段※2 にあるように、受容可能な車間時間は「人による運転の場合は 5 秒程度」、「自動運転車両の場合は 10 秒」としているが、自動運転車両が、人による運転と同様の性能になってくると、結果が変わることになる。自動運転の技術の進展とともにどこかのタイミングで再精査が必要になってくると考えている。

○資料 2 の p5 の共通 FMS 要件 3/4、冗長化の検討について、冗長化した方が問題への対応が取れることは分かるが、一方でガイドラインなので運用のルールとは異なると思う。自動運転開発事業者側からすると、冗長化が行われているシステムの常用（メイン）系統が故障しているときにはどのように捉えるべきか、という考え方はどこで示されるか。共通ガイドラインなのか、運用ルールなのか、事業者ごとに判断するのか。

⇒通信がうまくいかないパターンがいくつかある。共通 FMS が壊れた場合に備えて、冗長化することをガイドラインに記載している。原因は早期に追求するものの、止まってしまった場合の動き方については、運用ルール側で規定するよう対応する予定。

⇒自動運転のシステムを運行している側から見たとき、共通 FMS は 2 系統あり、常用（メイン）系統が故障しているということは理解できるのか。そのときに、常用（メイン）系統が故障したまま運用は続いているが、自動運転システム側は危険性が近付いているので停止する、というような可能性があるのではと思われる。

⇒事業者側に共通 FMS の状態が分かるかどうかは、確認する。

○ガイドラインとはいえ安全性に係る重要な部分だと思うので確認してほしい。

3. 空港運用業務指針及び空港制限区域内における自動運転車両の走行ガイダンスについて

航空局空港安全室より、資料 3「空港運用業務指針及び空港制限区域内における自動運転車両の走行ガイダンス案の更新について」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

○資料 3 の p2 の図について、右上の「ODD を事前に調整しておく」、左下の「最終的な許可にいたっては ODD を含めて許可の対象とする」という記載だと思う。これらは図の中央の「走行性能の確認（試験走行）」のような部分で、どのくらいの雨量まで良いか、夜間の許可等の細かい確認を行うということか。

⇒そういった形で考えている。ODD に基づいて自動運行管理者・自動運行を実施する方から申請いただき、それに応じた能力があるかを試験走行の中でも確認する。

⇒確認が取れたうえで運用されることを期待する。

資料 3 の p11 の遠隔操作と遠隔運転の違いについて、遠隔操作：軌道と停止のような限定された指示、遠隔運転：ハンドルやアクセル等の遠隔操作と理解しているが、その中間にあたるような場合はどうするか。経路上に車が停まっていて、ハンドルの指示ではないが少し右に沿って進むような指示があったしたらどちらになるのか。そのときに遠隔操作と遠隔運転の言葉の違いによって、どういう違いが生まれるのか。

⇒この部分は線引きが難しいと理解している。言葉としては、停めたり動かしたりは遠隔操作の範疇かと思うが、例に挙げてくださった実際にハンドルは切らずに寄せるようなことは、まだ議論の余地があると思う。遠隔運転がどのような形で自動運転と相まって、必要な要素を取り入れるかをという部分だと思うので、引き続き来年も検討できればと思う。

○そういった自動車が現れてからでも良いかもしれないが、その点について現時点では曖昧でも、線引きが行われたときに言葉の違いによってルール上何が変わるのかを事業者に示す必要があると考える。

⇒どういった部分が変わるのか、結果の部分を明確化する必要があると承知した。

○資料 3 の p5 の模擬フィールド試験について、示してある内容では空港である必要はなさそうだが、実際にはどこを想定しているのか。

また、p14 について、レベル 3 とレベル 4 のステッカーを色の違いだけで示すのは、知らない人を見ると混乱するのではないか。L3 や L4 等の文字は入れないのか。実際の公道ではどうかにもよるが、レベル 3 とレベル 4 が混沌する状況で導入する場合は、無人車両が明確に分かった方が良いのではないか。

最後に、p22 について、先程交差点制御で自動運転車両を優先するとあったが、1 ポツ目「非優

先道路にいる場合優先側の手動運転車線は減速し、自動運転車両を優先させるようにする」とある。減速まではわかるが、「優先させるようにする」をどこまで書くか。優先させるということは、手動運転車両は止まることになる。交差点に信号を入れない場合の優先のさせ方をガイドラインに丁寧に書いた方がよい。レベル 4 車両が優先される場合、レベル 4 は無人のため目視ができないから交差点に入ってきてしまう。待つ側の手動運転車両が判断することになるので、その点に丁寧な説明があった方がよい。

⇒模擬フィールド試験について、基本的には空港外を考えている。場合によっては空港内であっても普段使わない区域や他者が入らないところがあれば実施できるものと考えている。

ステッカーの表示については、まだ周知がされていないところではあるが、レベル 3 とレベル 4 は色分けで明確に判別と考えている。公道では、自動運転全般についてのステッカーの表示についてあったと思うが、レベル 3 とレベル 4 で色分けされていないと認識。今後見分けられるように周知していきたい。

自動運転と有人車両の交差点に関して、当面は有人車両側の目視で優先していただくしかない。記載していることに関してこういった形で検討したが、わかりづらい部分については丁寧な書き方を検討したい。

○別紙 3-1 のガイダンスについて、p1 の目的の部分の最終段落「運用指針に基づき対応する際の参考として作成したもの」、「本ガイダンスのすべてに合致していないと制限区域内における自動運転車両の使用を承認してはいけないということを示すものではない」、p47 の「(3) レベル 4 自動運転車両の機能要件」に「7 項目の機能が備わっていることを確認することが推奨される」とある。参考ということで書かれていると思うが、このように「望まれる」「推奨される」の記載箇所が散見される。このガイダンスに基づいて空港管理者が審査等するにあたって、要件がどこまでがマストでどこからがリコメンデーションなのか。ガイダンスに「望まれる」「推奨される」とあってもマストであると以前空港安全室にご回答いただいた部分もあり、明確化してもらいたい。

また同様の p47 「2) 冗長化の仕様」について、ISO の規定が明記されているが、冗長化が図られているかを空港管理者が審査する際に、ISO に求められているすべてが合致している必要があるのか、部分的な合致で良いのか。冗長化について申請する側が準拠して設計していることを記載していれば良いのか。空港管理者がどこまで確認すれば良いのか分かりにくいので、分かりやすくしてほしい。

最後に、専門的な文章について空港管理者が単独で審査していくのが難しいと考えており、空港運用業務指針とガイダンスが固まった段階で、実際にガイダンスや基準に従って承認する際のトライアル期間を設けて実施していただけると、空港管理者の理解が深まり、各空港で展開するのに資すると考える。

⇒ガイドラインで現在これまで検討を進めてきて、記載できる部分については記載しているが、マストな部分が分かりにくいということなので、実際の審査の場面でこういった部分が分かりづらいうかが出てくることもあると思うが、極力明確にしていきたいと思う。

ISO の規格については、合致していることを確認してもらえれば十分と考えている。引用できる箇所については引用して最低限の申請書への記載条件とし、具体的に申請がどう出されて何を

すれば良いのかについて、ガイドラインの最後に巻末資料を付けているので、具体的な申請において参考にしてもらいたい。申請する側が分かりづらい部分についてご意見をいただき、明確にするように対応を図っていきたいと考えている。引き続き内部的にも相談していただければと思う。ガイダンスに反映する必要があるれば反映していく。

○レベル 4 の許可について、ルートごとに許可が下りるのか、ある一定のエリア内なのか。どういうイメージか。

⇒いまのところ走る各ルートの計画を申請し、その後範囲に含まれないところを走行するのであれば計画の変更として手続きもらえればと思う。

○他の事業者はそのルートは周知する方法はあるか。

⇒空港管理者の役割として全体に周知してもらおう。

○一事業者として自動運転に取り組んできて、レベル 3 とレベル 4 も含めたプリチェックを実施してきた。ガイダンスがまだできていなかったときの調整だったので、本省側を主体としたチェックを受けていた。今後、管理の主体が空港管理者に移る中で危惧するのは、これまで規定や安全のチェックリスト文言に条件の面で細かいものがあつたことを本省と確認し、それを受けてその場で説明のやり取りをしていたため、空港管理者側に主体が移管するときに情報が抜け落ちないかという懸念がある。空港管理者側が追い付けるよう Q&A のような補足資料を整理・用意してもらいたい。

別紙 3-1 の p76 の図について、ANA が豊田自動織機と開発しているものは、自動走行車の進行方向に対するセンサー、斜め前を認識する設計になっている。保護区域に関してガイダンスにある JISB6802 での規定と、車両設計上の考え方に認識のずれが生じている。図では側面を認識できるようにと解釈できてしまうので、正確な表現をお願いしたい。

⇒これまでのやり取りの部分を空港管理者にしっかり引き継ぐことに関して、技術的な部分や条件についてしっかり共有を図っていきたい。全体に共有するような形で今後も継続して情報の交換ができる形をとっていく。プロジェクトで既に実証実験を行っていただいているところの審査について、手戻りがない形になるようにフォローしていく必要があると理解している。

自動走行車両の部分について、「保護区域」という言葉を使っているが、今回のガイダンスのうえで使用する言葉と捉えてもらえればと思う。横方向の検知がマストではないので、誤解があるようであれば保護区域という言葉の定義の中で解決を図っていきたい。

○実際にこれから参入する会社が解釈を間違える可能性があるので、情報が開示されていると良いと思う。

○資料 3 の p12 のレベル 3 自動運行」の修正内容について、最後の方に「自動運行装置」という言葉がある。以前公道での要件、単語の使い方と区別する趣旨の議論があったと思うが、「自動運行装置」という単語が道交法基準に対応したものに読み取れないか。空港内の話なので違う単語で定義づけした方が誤解なく良いのではないか。記載の検討をお願いしたい。

安全性チェックリストをもって検査を受けると理解しているが、その認識は合っているか。ガイダンスがあるものの、事業者としてクリアすべき課題は、安全性チェックリストと提出すべき書類の中で提起されている項目に対して、一対一の対応で解答すれば許可が下りるということで良いと理解しているが、ガイダンスの中にあってチェックリストにない項目があると漏らす可能性があるの確認したい。

⇒「自動運行装置」の単語について、基本的に空港内で使用するものではあるが、例えばバスは公道でも許可を得られている場合もあるので、そのまま準拠すると空港内に持ってきていただくことになると思う。すべて空港内に使用するのが基本なので、ガイドライン上はそのように受け止めてもらえればと思う

実際に試験走行する場面において、安全性チェックリストと一対一と考えている。加えて、空港側で確認する車両の要件や遠隔監視システム等の要件はガイダンスに記載されているので、現状はガイダンスとチェックリストが直接混合しているわけではない。空港側の許可承認にあたって必要になることについてはガイダンスに書いてあるが、走行試験や模擬フィールド試験については安全性チェックリストを確認してもらう。例えば有人車両との関係については安全性チェックリストで確認してもらうことになるので、必ずしも今は一対一になっていない。

○後にガイダンスを参照したとき、公道側とイコールではないということについても大事だと思うので、言葉の定義についての記載を検討していただきたい。

2 点目について、一方その理解では、許可について事業者側で試験を定義するのか空港管理者側で良いか。

⇒試験の項目は安全性チェックリストに記載されている要件を満たしていただくので、事業者側でどう満たしているのかを整理して見える化していただき、空港管理者側で確認を進めていくと考えている。

○チェックリストと車両使用承認を入口としてガイダンスを参照すると理解した。

○資料 3 の p22 交差点での優先順位について、加えて車線変更についても記載できないか。ANAでの試験で車線変更をする際に、自動運転車両の車線変更先の道路に車両がいる場合、当該車両を障害物検知し自動運転車両が一時停止するが、車線変更先の車両も自動運転車両を優先させようと停止継続したために、自動運転車両の一時停止が継続されるということが起きた。上段 2 ポツ目と同じような取扱いとしてもらえると手動運転・自動運転どちらもスムーズに車線変更できると思うので検討していただきたい。

⇒いままで交差点で検証されている中で、そういったことがあると承知した。具体的な実証実験

の課題としてお伺いした中でこういった対応を取るのか、確認したうえで今後の対応としていただければと思う。

○資料 3 の p4 について、これからレベル 4 が始まり承認をしていく際に、承認の期間の目安はあるか。標準的な必要マイルストーンが目安としてあると、これから審査するそれぞれの申請をどれくらいの期間で想定しているのかガイドできるので、目安あれば盛り込んでもらいたい

また、レベル 3 とレベル 4 の走行試験のあとに、結果を踏まえてそれに対してよしとするという理解をしたが、その理解で良いか。

⇒期間の目安については、こういった車両かによっても変わってくるかと思うが、どの程度の目安になるか過去の実証のデータを参考に目安として書くことを検討していきたい。

レベル 3 とレベル 4 の試験走行のフィードバックについて記載していないが、仮に試験走行が基準に満たなかった場合は、空港管理者で対応する話なのか、技術を上げなければならないか、しっかり試験走行の中で見極めるということを意図している。

4. 今後のスケジュール

航空局空港技術課より、資料 4「今後のスケジュール」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

意見・質疑なし。

以 上