

第 12 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：令和 4 年 9 月 22 日（木）13：00～15：00

場所：Microsoft Teams 会議

○：意見・質疑 ⇒：回答

1. 令和 3，4 年度の実証実験等の結果・進捗について

自動運転トローイングトラクター実証実験結果・計画

全日本空輸株式会社より、資料 1-1「令和 3、4 年度令和 3、4 年度自動運転トローイングトラクター実証実験結果・計画」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

○障害物停止のうち誤検知が 4%発生しており、その多くは雨によるものだと理解したが、その他に課題はあったのか。また、交差点について興味を持って聞いていたが、大型車等の死角がある中で、交差点への進入判断に際しオペレーターが死角により正しく認識できずタッチパネル操作を誤り、問題が発生したことはあるか。もしくはそれに対するの要望等はあるか。

⇒雨以外を起因とした誤検知については、コーナーを曲がる際、障害物センサーのエリアをカーブに合わせて切り替えているが、エリアの切り替えタイミングが合わず対向車を誤検知する事象が数件あった。課題については次の車両にて改善することを考えている。

⇒空港内は大型車両の内輪差を考慮して、停止線が相当手前にある箇所が多い。そのような箇所では、停止線で止まった後、左右の視野が確保できる位置まで一旦進み、再度一時停止し、発進の判断をする 2 段階停止を通常行なっている。このような箇所では可能であれば信号制御が必要と考える。

○11 ページのレーンチェンジについて、どのような時に 2 レーンある場合のレーンチェンジが必要になるのか。

⇒羽田空港は原則右側走行のため、左側から追い抜くことになる。自動運転トローイングトラクターが右側車線を制限速度 15km/h で走っているところを、バス・一般車両が 30km/h で左側から追い抜く場面がある。スポットに入る際、左側の車線に車線変更する必要があり、その時の後方確認が課題。自動運転トローイングトラクターが追い抜くのではなく、追い抜かれる場合を想定。

○貨物搬送は充電が必要とのことだったが、充電時間はどのくらい必要なのか。

⇒通常はフル充電に 8～12 時間必要。補充電の場合は、目安として 1 時間で 10%程度回復。ただ、鉛電池を前提とした値のため、リチウムイオン電池を使えば変わってくる。

⇒2025 年のレベル 4 走行時には、屋外にてリチウムイオン電池で稼働する。その場合は、満充電は 5 時間以内、補充電は 10～20 分でインターバルを利用して行える。1 時間程度あれば、補充電で全体量の 3 分の 1 くらいは充電できるイメージ。短い充電時間も有効活用すれば、1 日の操業は継続できると考える。

続いて日本航空株式会社より、資料 1-2「令和 4 年度自動運転トローリングトラクター実証実験結果・計画」に基づき説明を行った。

○ソフトウェア Ver.11 の目標値で、交差点における他車両の認識範囲 35m という値は、どのような考え方にに基づき設定しているのか。

⇒メーカーの考えに基づき設定されている。

○成田空港では制限速度が 15km/h だが、実勢速度はもっと速いということか。

⇒成田空港は、駐機場後方 GSE 通路(車両走行路)が制限速度 30km/h で、実証実験のターミナル沿いの経路は制限速度 15km/h。添乗員による緊急停止発生箇所では、駐機場後方 GSE 通路(車両走行路)を 30km/h で走行した車両が、15km/h へ進入する際に減速が十分にできず、17～18km/h 程度で走行してきたため、検知ができなかった。

○今年の 12 月にはレベル 4 の実証実験を計画しているとのことだが、交差点でのルールや信号機に関しては対応が定まっていないが、とりあえずバージョンアップが上手くいけば実証実験を実施したいという考えか。

⇒レベル 4 に向けた実験を計画しており、その中で雨や交差点の課題がある。それらの課題がソフトウェアの Ver.13 へのアップデートで改善されたことが確認できれば、実証実験をしていきたいと考えている。今回の実証実験では添乗員有りで実施し、遠隔操作についても問題なく行えるか検証する。

自動運転ランプバス実証実験計画

株式会社ティアフォーより、資料 1-3「令和 4 年度自動運転ランプバス実証実験計画」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

○自動運転車両の同時運行の実証について、同時運行を行っている「3 台」とは自動運転車両以外にも含め、現実的な運用に相当する台数なのか。

⇒実験に使用する車両は輸送力 8 人程度であるが、実装時は 20～30 人乗りバスが必要かと思う。実験使用車両を前提とすると、一度で 30 人運ぶ場合は最大 3 台連続運行もあり得るため、3 台で検証する。実装時には車両を大きくして、1～2 台で対応できるかと。遠隔監視と通信の実験のためのカメラ台数としては、3 台分で実証実験ができれば十分と考える。

○走行ルートにおいて、冗長化して 5G とキャリア通信を確保できている場所は全体のうち一部分となっている。データ処理容量による台数的な制限なのか、範囲拡大に当たり空港側に物理的な制約があるのか、どのような理由により整備できていないのか。

⇒技術的・物理的な制約ではなく、予算的な制約で一部となっている。

⇒予算をもとに、今年度解くべき課題を踏まえルート設定している。物理的な課題があるというわけではない。

○遠隔監視を行うにあたっては、冗長化はマストなのか。

⇒通信切断時に停止する制御にしているため、冗長化により速やかに通信が切り替わると人が駆けつける前に対処できる。マストではないが、オペレーションをより円滑にするためのものと考えている。

○通信切断時には停止するだけであり、トラブルは起きるが危険ではないということか。

⇒瞬間的な危険は発生しないが、車両が道を塞ぐことにはなるため、なるべく避けたい。通信が途切れなかったとしても、映像品質低下や遅延が起きると遠隔監視室からの速やかな状況把握ができない。車両自体も冗長化が求められてはいるが、通信の冗長化は、正確な状況確認・通信切断時の迅速な復旧のために必要。必須ではないが、円滑なオペレーションのため必要と考える。

自動運転トーイングトラクター実証実験計画

株式会社 ZMP より、資料 1-4「令和 4 年度自動運転トーイングトラクター実証実験計画」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

○今回の走行ルートにおいて、万が一停止してしまった場合の対応策は考えているのか。

⇒レベル 3 の実証実験のため、非常時には添乗員が対応する。

○滑走路下のトンネル内では、自己位置推定はどのように行うのか。

⇒GPS、GNSS が取得できないため、LiDAR やカメラの Visual SLAM を使用し対応する。

2. 自動運転 L 4 相当の導入に向けた検討状況と今後の方針について

今後の課題整理

航空局 航空ネットワーク部 空港技術課より、資料 2-1「今後の課題整理」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

○実際は運用されている航空会社等に、WG 等で深く議論していただければと思うが、滑走路・誘導路付近の信号機の立体設置はあまり聞かないケースのため、海外事例を可能であれば調べてほしい。航空機側に邪魔にならないように、どのように信号機を設置するかが重要。そのような点についても議論いただければ。パターン 1 の定周期は安全だが、全交差点を定周期にすると信号機の数も増え、効率が悪くなる可能性もある。通行量が多い時のパターンや、通行量が少ない時にパターン 1 以外でどう対応するか、場合分けをして検討が必要。安全面の条件を満たしたうえで、いくつかの条件を踏まえ、場合分けしてケースを考える。始めから特定のパターンを除外せずに、どのパターンを活かせるか WG 等で検討いただければと思う。

⇒海外事例については調査中。香港の空港内に信号機を設置している事例があった。1~2m 程度の高さで、ランプが点くか点かないかの簡易なもの。本事例の場合は、自動運転車両優先のため手動運転車両を停止させる信号。そのような事例も含め、引き続き WG で深く議論したい。また、どのパターンを導入するかは現場の意見も聞きつつ検討を進めたい。

○基本的には、どのパターンも排除せず幅広く検討するのが良い。そのうえで、どのパターンが適切なのかについては、議論だけでなく実証実験を行うことは具体的に計画しているか。

⇒今後の予定として確たることは申し上げられないが、議論だけでは困難と考えている。来年度以降に、ルール整理とインフラを用意して実証実験を行いたいと考えている。

⇒ぜひお願いしたい。パターン 3 は主要通路優先とあるが、実際の空港運用を見ていると、主要通路の通行量が多いため、従通路から主要通路に進入できないような箇所もあり、色々な課題が出てくるかと。現在検討しているパターンだけでは対応できない可能性もあるため、実証ありきで進めていただきたい。

○2 ページの、レベル 4 に向けた検討課題の 1 つとして交差点が今回議論に上がったと思うが、各課題の優先度やどの場でどのように検討するか、シナリオを考えていくべき。

⇒ご指摘の通り、各課題の解決策の具体化が必要と考える。今後、先生方に相談しつつ進めていきたい。

運用ルール検討WG

航空局 安全部 安全企画課 空港安全室より、資料 2-2「運用ルール検討 WG について」に基づき説明を行った。

[意見・質疑応答]

○許可制度は道路の場合、都道府県公安委員会の許可が必要とあるが、空港も同様なのか。道路は県管理であるが、空港に適用するとどうなるのか。

⇒空港内で適用する場合、都道府県公安委員会および市町村長の役割を空港管理者が担うことになる。空港内においては適格性審査という形で、空港管理者が特定自動運行計画の許可を行うという仕組みで整備していきたいと考えている。

以 上