

第6回 空港除雪の省力化・自動化に向けた実証実験検討委員会 議事概要

■日 時：令和4年3月22日（火） 10:00～12:00

■形 式：Web 会議

■議事概要

議事（1）実証実験概要について

（委員）実装課題として「位置測位に支障がない場所に設置すること」とあるが、今回の実証実験において、プラウ除雪車への設置にあたり衛星電波を遮断するような悪影響が確認されたのか、もしくは、一般論として課題に示したような可能性があると予想し整理したものか、どちらか。

（事務局）今回の実験では、アンテナ位置が測位に影響を及ぼすことはなかった。除雪車のアンテナ設置位置付近には、パトライト等の表示灯器が搭載されていることから、今後の課題として、表示灯器などの装備品が測位に影響しない位置にアンテナを設置する必要があると考えている。車両の種類や構造によって状況は異なるため、今後、除雪機メーカーと調整したいと考えている。

議事（2）実証実験結果の報告について

【アイサンテクノロジー（株）共同企業体（以下アイサン）】

（委員）現地テストが出来なかったため開発に支障があり、実証実験が上手くいかなかったとのことだが、今後に向けて考えたときに、実証環境を用意しないと適切に進められないということか。もしくは、準備不足が影響したのか。要望があれば今後検討した方が良いと思う。

（アイサン）準備については、採用した機器類が開発中ということもあり、機器の調達においてPC等の手配に時間を要したことから、本番環境に即したハードウェアの準備が事前テスト間際までかかり、繋ぎ込みでのテストが不十分となってしまった。また、実証環境の準備については、地図データを本番環境に合わせた形で編集するのに工数を要したため、本番環境に近いテスト用のデータをフォーマット化できれば事前テストがスムーズにできると考えている。

（委員）本番環境に近いテスト用のデータは、実際の現場で1～2日間データを取得する期間があれば良いか、もしくは、共通の地図データを航空局側で提供すれば良いか。どちらと理解すれば良いか。

（アイサン）事前に現地環境でテストできれば、今回の実験はスムーズに進められたと考えている。

（委員）今回の実施における課題を提示いただいたと理解すれば良いか。

（アイサン）その通りである。

(委 員) 滑走路灯や滑走路末端灯に近接した際の危険通知の確認は、滑走路灯に近づくような走行も実施したのか。

(アイサン) オペレータと調整し、滑走路灯に近づく走行を行い、実際に警告が鳴るかを確認した。

(委 員) 滑走路末端灯は 10m で最初の通知を行い、滑走路灯は 2.8m で通知とあるが、実験の要件として 10m や 2.8m が決められていたのか。

(事務局) 事前にどのような走行をするかを協議したうえで設定した。

(委 員) 課題として、「自動化実現のため、車両側制御信号の送受信可能な環境構築が必要」とあるが、環境構築とは空港側で用意すべき内容か、もしくは、車両（システム）側で対応すべき内容か。

(アイサン) 弊社で使用している自動運転システム側の目線での課題となる。自動運転では、自車位置、センサーデータ、目的地から算出を行い、車速やステアリング角を決定し、システム側から制御信号を送信する。車両がその制御信号を受信し運転を制御するか、もしくは、ハード側にインターフェースを設けて、アクチュエータがハンドルやアクセル・ブレーキを制御すること事が考えられるが、どちらにおいても、システム側から制御信号を送信するだけでは車両は制御出来ない。車両側も、自動運転のシステム側からの制御信号を受信出来るような環境になれば、今後自動化も検討可能になってくると考えている。

(委 員) 車両側の技術開発が必要であるという理解で間違いないか。

(アイサン) その通りである。車両やロボット側はそれぞれの通信環境があるため、すり合わせが必要になると考えている。

【(株) エルムデータ共同企業体（以下エルム）】

(委 員) 危険通知機能の設定において、滑走路末端灯に対して 1 段階目を 30m で 2 段階目を 5.5m に設定したとのことだが、別の実証実験参加者は異なる数値であった。全く同じである必要はないが、1 段階目を 30m に設定した理由は、これまでの知見を踏まえて設定したか、もしくは計測周期の頻度を踏まえて設定したか。

(エルム) 事務局と調整し設定した。とくに知見を踏まえて設定したものでは無く、あくまでも実験用の検証用として設定した数値である。

(委 員) 拡張性として除雪車両メーカーと連携し自動化を進めていく検討を挙げているが、自動化の車両制御においては測位間隔が 5Hz でも遅い気がするが、もっと性能を上げることが可能なのか、現状 5Hz が限界なのか。

(エルム) 今回 5Hz と記載しているのは、GPS の取得更新速度である。今回は GPS の受信速度で画面を更新するようにシステムを構成していたため、今後は GPS の受信

間隔を 5Hz 以上にする必要があると考えている。表示端末においては、機械信号（接点情報）が立ち上がりで入った瞬間に動作する必要があるため、画面の更新頻度は即断性が必要であると考えている。

（委員）画面についての改善もあると思うが、自動化というのは、除雪車自体を自動で動かすか、もしくはプラウ装置を自動化するかどちらか。

（エルム）装置の自動化を考えていた。

（委員）装置の自動化であれな 5Hz 程度で良いと理解して問題ないか。

（エルム）より高い頻度で測位可能な方が良いとは考えている。使用した GPS 受信モジュールの性能を確認していく必要はあるが、今回は 5Hz とした。

【パナソニックシステムソリューションズジャパン（株）共同企業体（以下 PSSJ）】

（委員）オペレータアンケートの結果においても遅延なく表示されたということであったが、位置の測位周期やモニター表示周期はどれくらいか。

（PSSJ）位置測位は 10Hz、モニター表示は 8Hz である。

（委員）今回の知見から、そのくらいの周期であればオペレータには良い印象があったと理解した。

（委員）映像伝送に関する検証において、オペレータにアンケートを実施する等の対応は行ったか。

（PSSJ）口頭で確認したが、アンケートは実施していない。

（委員）追加の検証項目であり、有用性や今後に向けてどのように活用していくのかが気になる内容である。どのような印象であったか情報があれば説明して下さい。

（PSSJ）スマートグラスを装着しても運転に支障がないことを確認した。また、スマートグラスで指示伝達の確認も行ったが、運転中の雑音や運転支援ガイダンスシステムの音声もある中でも、問題なく指示が聞こえたことも確認した。

【北海道エアポート（株）（以下 HAP）】

（委員）オペレータの意見も取り入れながら PDCA サイクルが回っており有意義な実験であったかと思う。降雪中の視界不良の状況で実証が出来なかったのは残念であるが、継続してテストされるよう、引き続きお願いしたい。車両の左側に見える辛い部分があり、アンケート評価が「普通」になっているとのことだが、カメラの設置位置は物理的な制約があり改良することが不可能なのか、もしくは改良することは可能なのか。どちらか。

（HAP）改良することは可能である。今後の課題として、除雪車両メーカーと適切なカメラ位置や、さらに左側がより見やすくなるように照明を設置する等対策を考えている。

議事（３）今後の取組概要について

- （委 員）2023 年頃を見据えて自動化の実証実験を進めていくと理解したが、運転支援ガイダンスシステムの機器仕様案は自動化を見据えた案なのか、あくまで省力化のためのガイダンスの機器仕様案なのかどちらか。
- （事務局）基本項目は、省力化のために必要なガイダンスシステムの機器仕様案である。任意項目については、今後の自動化を見据えた機能を整理したものである。
- （委 員）「議事（１）実証実験概要について」の説明で、課題としてアンテナを確実に固定する必要があるとあったが、機器仕様案に記載する必要はないか。
- （事務局）取り付ける除雪車両によって適切な設置位置が異なるため今後確認していく。
- （委 員）今回整理した運転支援ガイダンスシステムの機器仕様案の位置付けや今後の取り扱いについて説明して下さい。
- （事務局）機器仕様案は、今回の実証実験によって得られた適切な値をもって設定している。航空局における今後の空港除雪車両への導入に向けた仕様と考えているが、同様の除雪車両を使用する地方管理空港の皆様への展開も検討したいと考えている。
- （委 員）機器仕様案は決まったものではなく、標準的な仕様の考え方として今回の検討委員会を踏まえて整理したものであり、個別の仕様は発注者が状況に応じて整理するという理解で良いか。
- （事務局）その通りである。
- （委 員）今回の実証実験では、接近通知機能ついて通知する距離や通知内容などの設定は、実証実験参加者毎に異なる設定をしていたと思う。現時点で具体的に決めた方が良いか、もしくは、オペレータの意見を取り入れて具体化していく方が良いか。どのように考えているか。
- （事務局）各空港によって除雪作業の速度や作業環境は異なるため、空港に応じてオペレータの意見も参考にし検討していきたい。
- （委 員）2023 年度を目途に自動化の実験を始めたいとのことだが、北海道では高速道路の除雪自動化を今年度にも実施するとも聞いており、NEXCO 東日本などと共同で実証実験をやることは考えていないのか。
- （事務局）現在は、そこまでの整理は出来ていないが、北海道開発局が行っている i-Snow の取組みについては情報共有しており、他機関の知見も参考にし今後の空港除雪の取組にも展開したいと考えている。

以上