

令和5年度 第6回 国土技術政策総合研究所

研究評価委員会分科会（第三部会）

議事録

日時：令和5年11月14日（火）13:00～14:00

場所：WEB開催

1. 開 会

事務局より研究評価委員会分科会（第三部会）委員の紹介
国土技術政策総合研究所 所長挨拶
以降の議事進行：主査

2. 評価方法・評価結果の扱いについて

事務局より、評価の目的および評価方法・評価結果の扱いについて説明

3. 評 価 <令和4年度に終了した事項立て研究課題の終了時評価>

「自動運転空港除雪車両の導入に関する研究」

国総研より、資料について説明。

【欠席委員からの事前意見質疑応答】（●：欠席委員の事前意見 ○：国総研側発言）

- 自動・自律化を実現する際に、ベテランオペレーターの様子をいかに表現するかという課題に対し、本研究は一つのシステムで解決しようとせず、運転支援、アシスト、映像鮮明化、モニターの各システムを組み合わせ、解決を図る研究内容に用意周到さを感じる。これにより、熟練オペレーターの非定型な操作を拾い上げることも可能になると想像する。それを踏まえ1点希望で、対象空港に新千歳空港を想定されていると思うが、稚内、函館、青森、秋田、新潟、仙台等の他空港も適用視野に入れた場合、インプットされた教師データを他空港でも活かしていく道筋、あるいはこれら複数の空港全体におけるデータ相互のやり取りによるシステム確立を検討されることを望む。空港が異なれば当然、除雪のルート、雪質や風の状態も異なる。そのような異なる条件下でも、この

画期的な自動運転空港除雪車両の導入が可能となり、システムの適用範囲が広がっていくことを望む。

- ベテランオペレーターの動きをどう表現するか、本研究の取り組みをご評価頂いたと思う。今後、ご指摘の点をしっかり留意して進めたい。ご質問頂いた対象空港について、本研究では、新潟空港を主な検討対象とした。新潟空港で既に一部自動運転除雪車両の導入が進められ、今後、他空港でも自動運転除雪車両の導入が検討されると考えている。その際の空港間での教師データの活用など、データの相互やり取りに関して、ご指摘も踏まえ航空局と連携し、検討して参りたい。

【質疑応答】（●：委員側発言 ○：国総研側発言）

- 質問は、効果の評価について評価指標等を抽出し、それぞれの評価方法をお示しされているが、現時点でどこかで試行的な試算をされているのか。
- 今年2月に新潟空港で、運転支援ガイダンスの導入効果計測を試行した。第一段の試行的な取り組みとして、一部の評価指標のみの計測を実施した。主に、「導入技術の使用性」、「作業安全への寄与」について、効果の計測に取り組んだ。引き続き、新潟空港、またその他の空港においても、この評価手法を用いた効果の計測を継続して行い、その成果を蓄積、更には、得られた成果等を基に計測手法の精査が必要と考えている。
- 本研究成果は、導入した技術の評価と理解したが、実際この技術を導入した際の生産性向上や省人化、時間の短縮など、そのような定量化（数値データ）が望まれるかと思うが、今回の研究では対象外か。
- 今回は、新潟空港で2日間だけの試行であり、定量的な効果の計測まで行き着いていない。また、省人化から一部自動化には、段階的なプロセスを踏んで進化していくもので、実際に定量的な効果が発現するには、少し時間がかかると思う。本研究ではまずは、評価手法の検討を行った。今後は本研究で示した評価指標を踏まえて効果計測の蓄積を進めることが必要と考えている。
- 熟練者のいわゆる経験に基づく作業工程を「見える化」して、それを省力化につなげる、本研究の重要性を認識した。その中で、本研究が運転支援ガイダンスシステムにどう貢献したのか教えて頂きたい。また、評価手法として色々あることは理解したが、まだ少し熟度が足りない印象を思った。ただ一方で、本研究は技術研究開発の段階として、初期段階とのことだが、初期段階で得られた研究成果の達成度レベルを教えて頂きたい。

- 1点目は、除雪車両の作業操作パターン（定型的な操作）の分析を踏まえて、それを運転支援ガイダンスシステムに適用した。新潟空港で導入された運転支援ガイダンスシステムには、滑走路末端灯の通過時に自動制御でプラウ装置を上げるという機能を導入し、作業プロセスの分析結果をガイダンスシステムに反映している。2点目のレベル感について、本研究は実用化を意識した初期段階であると思っている。現時点の開発動向を踏まえて、出来る限りの内容を整理することを念頭に進めたが、最終着地点ではなくて、引き続き効果計測の試行をしながらブラッシュアップが必要と考えている。
- 1点目に関し、今回の研究は、運転支援ガイダンスシステムにどのように貢献したのか。
- 本研究成果の実装に向けた貢献として、本研究の成果が運転支援ガイダンスシステムの「ハード整備項目」や「自動制御操作の精度の改善」、「運転支援ガイダンスシステムの導入を想定した除雪作業計画の見直し方法」を提案した。
- 理解した。二点目も回答頂きたい。
- 二点目ですが、研究計画立案の目標は、空港除雪作業計画等の見直し手法、省力化評価手法の開発が一つと、あとは自動化・省力化技術の技術開発の方向性を提案という2点を大きく挙げており、この2点について自己評価になるが、達成出来たと考える。
- 理解した。本研究は、実装を重視した初期段階の研究とのことだが、今後の展開を期待してよいか。
- 現時点で具体的な計画はないが、今後も航空局と連携し、研究所として出来ることを行って参りたい。
- 今回の想定された除雪車のエンジンは、ディーゼルエンジンと考えてよいか。また、資料に「自動走行除雪車の充電設備」というキーワードが出てきたが、その動力が何かを教えてください。
- 今回、導入されている自動運転車両には、ディーゼル等のエンジンが用いられている。今般、航空局を中心に技術開発、新たな自動運転車両の研究開発が行われている。今後、自動運転車両に電気自動車など、より環境に配慮した車両の導入も想定される中で、そのような充電設備の検討を指す。
- 理解した。追加の質問になるが、今回の自動化は、作業内容を事前にプログラミングしているのか、それとも、ある程度機械自身が学習・判断をして動くのか。
- 一点補足として、「自動運転＝完全自動化」をイメージされる部分が多いが、本研究

は、実際の運転手の負担を軽減する部分や熟練の部分のカバーする部分、まずはそういった省力化も含めて、段階的なプロセスを検討している。ご質問に関して、航空局の方針は、まず装置の自動化を行い、次に走行の自動化というステップを考えている。装置の自動化についても、まだ緒についたばかりであり完全自動化の段階に至っていない。

- 運転支援ガイダンスシステムのレベル感も、理解した。
- 説明資料に「積雪量が多い場合には手動により従来どおり除雪する」と記載があるが、運転支援ガイダンスシステムを導入しても積雪量が多い場合には、従来通り人に頼ったやり方をせざるを得ないという理解でよいか。
- 現行のシステムでは、積雪量が多い場合に、従来通り人に頼ったやり方をせざるを得ない。
- 省人化、無人化を議論する際、万が一に備え、人を配置しなければならないという帰結が多々あり、そうすると省人化出来ていないなど、本研究に限らず色々な分野の大きな一つの課題であると理解した。
- 本研究の取り組みとして、現在人がしていることを機械にやらせるということに、固執しているように感じる。本研究の枠組みを外れると理解するが、機械をコンピューターが運転するというだけではなく、そもそもそのような施設や設備を空港に導入することを考えられているか、あるいはこれから考えられる余地があるのかどうか伺いたい。
- ご指摘の観点も踏まえ、航空局も含めて、空港分野での技術開発の方向性も検討できるものとする。
- 国総研の役割として、これまでの作業方法を変えるような従来とは異なる、示唆に富む研究も是非お願いしたい。
- ノルウェーの「Y e t i」について、ネットで調べると、2018年の3月に実験が始まり、その後の話を聞きたいですが、時間が超過しているため後ほどで回答してほしい。

4. 閉 会

国土技術政策総合研究所 副所長挨拶