

航空機地上支援車両(GSE)自動走行シミュレーションモデルの構築

(研究期間：平成30年度～令和2年度)

空港研究部 空港計画研究室

主任研究官 黒田 優佳 研究員 森井 達也

(キーワード) 自動運転車、航空イノベーション、交通シミュレーション

1. 研究の目的と背景

航空需要が増大する中、空港供給側では生産年齢人口減少による将来の労働力不足が懸念されている(図-1)。国土交通省航空局はこれに対応するため、航空分野において先端技術・システムを活用する「航空イノベーション」の一環として、空港内を走行する航空機地上支援車両(GSE)への自動走行技術導入を進めている。導入に向けて、空港内の運用・施設面での受入れ環境整備を検討する必要があることから、GSEの自動化による空港内交通流への影響や課題をシミュレーションにより予め検証する手法の開発が求められている。そこで本研究では東京国際空港を対象にGSE自動走行シミュレーションモデルを構築した。



(出典) 航空旅客数：航空輸送統計年報等
航空運輸業就業者数：総務省「労働力調査」(H23：岩手、宮城及び福島県を除く集計値)

図-1 航空旅客数と航空運輸業就業者数の推移

出所) 国土交通省航空局資料より作成

2. GSEの走行実態調査

空港内には、旅客を乗せるマイクロバスや、貨物を運搬するトーイングトラクターなど多種多様な

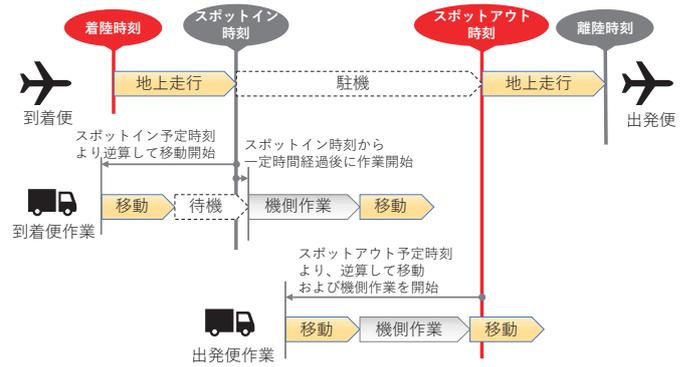


図-2 航空機の発着に伴うGSEの動き

GSEが存在する。各GSEはその役割や航空機の運航スケジュールに応じた作業行程に従い走行する(図-2)。また、空港内では航空機の走行が優先であり、GSEの走行可能通路や速度制限など空港毎に独自の交通規則が定められている。シミュレーションモデル構築に必要なGSEの走行経路や交通量等を詳細に把握するため、東京国際空港において走行実態調査を行った(図-3)。



実施期間	連続24時間×7日間
対象車種	全自走GSE (フォークリフト等一部車種を除く)
取得データ	車両ID、走行地点、検知時刻
取得データ数	3,011,711件 (1,856台分)

図-3 走行実態調査

3. シミュレーションモデルの構築

空港内の交通規則や航空機の運航スケジュール、走行実態調査結果を基に、車種毎の作業行程、駐機

研究動向・成果

場までの走行経路、走行性能をモデル化した。加えて、自動走行GSEの動きは、自動走行技術の開発動向を踏まえ、現在の手動運転による有人GSEとの走行性能との違いをモデル化した。シミュレーションにより、空港内交通流の時系列変化を再現できる(図-4)。



図-4 シミュレーション動画のイメージ

4. 試算結果

試算シナリオの一例を表に示す。なお両シナリオは、交差点における優先進入など自動走行GSEに対する特別な走行ルールを設けないケースである。

表 試算シナリオ概略

		Withoutケース	With 3-1ケース
自動走行GSEの車種		なし	旅客輸送バス等(BUS/MB)、トーイングトラクター(TT)
GSEの走行性能	走行速度	有人GSE：速い BUS/MB 30km/時、TT 15km/時 自動走行GSE：遅い(※加減速も遅い) BUS/MB 20km/時、TT 15km/時	
	追越機能	あり	あり

シミュレーションで試算した、GSEの区間平均速度(当該区間を走行する全GSEの平均速度)は図-5の通り。With3-1ケースでは、Withoutケースと比較して、特に、赤点線丸印で示した区間において、GSEの区間平均速度の低下が顕在化するという結果が得られた。自動化された低速なGSEが、有人GSEを含めた交通流全体の走行速度に影響を及ぼしている可能性が高いと考えられる。この結果は、空港内走行ルールの設定など、自動走行GSEが速度低下せずに従来の有人

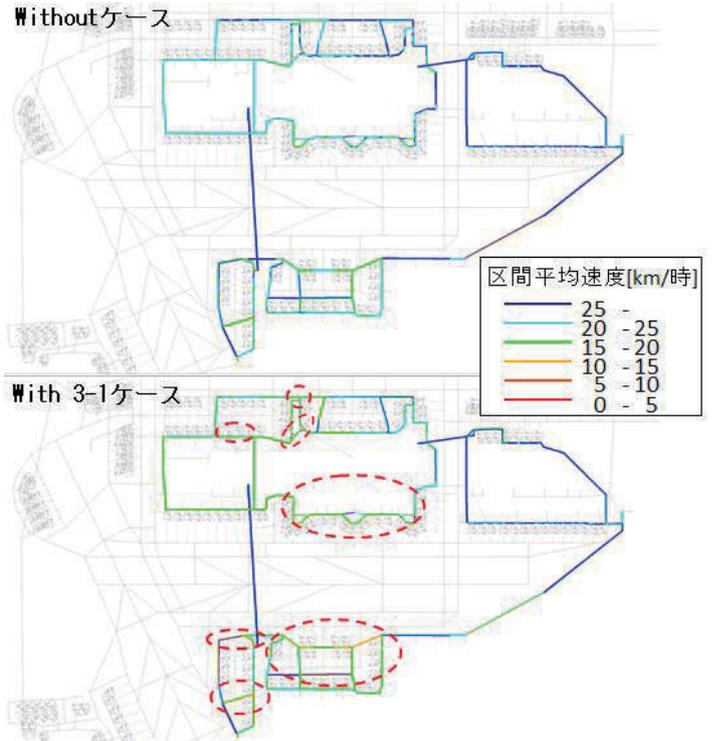


図-5 シミュレーション試算結果(8時台)

GSEと同等にスムーズに走行できるような何らかの施策を講じることで、自動走行GSEの導入が進みやすくなる可能性があることを示唆している。

5. 今後の展開

シミュレーション結果から全GSEのブレーキ回数や走行時間の総量、渋滞の発生箇所を抽出することで、車両交通の安全性や効率性を評価することもできる。このように、将来の自動走行GSEの走行性能や車種別の自動化導入率、空港内での走行ルール等を設定することで、自動走行GSE導入による影響評価が可能となる。本研究の成果は、自動走行GSE混在環境における走行ルールの設定や交差点での信号機や自動走行GSE優先車線の整備など、航空局が実施する空港側における各種施策の効果検証に活用される予定である。

詳細情報はこちら

1) 国総研資料 No. 1136

<http://www.ysk.nilim.go.jp/kenkyuseika/kenkyusyosiryou.html>

2) 国土交通省航空局 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

https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk9_000023.html