

自動運転の研究動向と実社会への導入に関するグローバルレビュー

早稲田大学理工学術院 北野尚宏

1. はじめに

自動運転車 (Autonomous Vehicles, AV) に関する研究は、技術開発、安全性、社会的受容、法制度など、多岐にわたる分野で進められている。AVの研究動向に関する文献レビューによる先行研究は、特定の分野や地域に絞った研究が多い。本研究は、AVに関する世界的な研究動向と、実社会への導入状況や法整備の現状を包括的に整理し、両者の関係性を検討することを目的としている。

2. キーワード分析

Scopusデータベースを用いて2018~2023年に掲載されたAV関連論文約3万2千件を抽出した。中国と米国が論文数で突出しており、2021年以降中国の増加率が高い。インドの研究加速も注目される。次に、2023年の論文を対象にVOSviewerでキーワードのクラスタリングを行った。その結果、「人的側面とインフラ要素」(事故、道路、交通流など)、「センシングデバイス」(物体検出、カメラ、センサーなど)、「モデルと制御」(動作計画、コントローラー、GPSなど)の3つのキーワード群に分類された。

3. AVの実社会への導入と法整備の状況

論文以外に報道や報告書を含めた文献レビューを行った。中国や米国の一部都市でロボットタクシーの本格運行が進む一方、欧州諸国ではバスやシャトルバスへのAV導入が中心で、本格運用を開始した都市は限られている。法整備については、欧州ではドイツが最初に自動運転車法を制定した。米国では州レベルでの法整備が進む一方、国レベルの法律は未整備である。中国は法制化よりもガイドラインや条例で対応している。

4. 国別研究動向

2023年の論文数上位12カ国を対象とし同年の国別研究動向の分析を行った。3つのキーワード群の間に有意差があるかどうかを評価するために、各国についてカイ二乗検定を適用しp値を求めた。その結果、米国、英国はじめ多くの国では「人的側面とインフラ要素」群が期待値よりも最も有意に高い標準化残差を示し、こうした分野が研究の重点となっていることを示唆している。インドは、「センシングデバイス」群で最も高い有意性が確認された。次に、2019、2021、2023年の標準化残差を比較したところ、「人的側面とインフラ要素」群が有意に高い値を示している国数が増えているのに対して、インドは「センシングデバイス」群で継続して有意に高い値を示している。中国は、「モデルと制御」群の有意性が継続して有意に高い値を示している。これらの傾向は、国によって重点研究分野の変遷が異なる場合があることを示唆している。

5. 研究と実社会への導入の比較

キーワード分析に基づく各国におけるAVの研究動向と、実社会への導入や関連法整備の現状を比較したところ、欧州諸国では、人的側面とインフラ要素に関する研究がAVバス導入の基盤を提供している可能性が示唆される。米国と中国を比較すると、両国とも国レベルでの法整備はなされずにロボットタクシーを導入しているが、研究分野の重点は異なっており、AV開発・社会実装のアプローチが異なることが示唆される。

6. まとめ

本研究は、国によって多様なアプローチがとられながらも、AV研究が実社会への導入の基盤として機能していることを示唆している。今後の課題としては、さらに新しいデータセットを用いると共に国の研究開発予算などの動向も分析に加えることで、各国間の研究動向と実社会への導入状況の違いの背景にある要因を検討することが挙げられる。