

高速道路の自動運転の実現に向けた取り組み

(研究期間：令和3年度～令和5年度)



道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

室長 (博士(工学)) 井坪 慎二 主任研究官 中川 敏正 研究官 石原 雅晃 交流研究員 湯浅 克彦
 交流研究員 花守 輝明

(キーワード) 自動運転、路車協調、合流支援情報提供システム、区画線

2. 社会の生産性と成長力を高める研究

1. はじめに

自動運転は、人間よりも安全かつ円滑な運転が期待されており、渋滞の緩和、環境負荷の軽減等にも資すると期待されている。「官民ITS構想・ロードマップ」¹⁾では、自動運転の実現に向けた目標が明確化されており、自家用車について2025年を目途に高速道路での自動運転(レベル4)の実現を目指している。

本稿では、高速道路における自動運転の実現に向けた国総研の取組として、「合流支援情報提供システム」と「自車位置特定補助情報(区画線)」の研究の概略を紹介する。

2. 合流支援情報提供システム

合流支援情報提供システムとは、高速道路等の合流部上流の本線を走行する車両の速度、車長等に係る情報について、連結路を走行する自動運転車に対して情報提供することにより、自動運転車の円滑な合流を支援するものである(図-1)。本システムで提供される情報は、安全かつ円滑な合流に際しての連結路における事前の速度調整に活用するものである。このうち、DAY2システムは本線車の速度、位置等を区間で検知し、合流車に連続的に情報提供するものである。

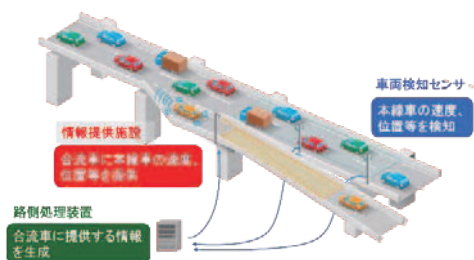


図-1 合流支援情報提供システム

国総研では、試験走路に高速道路の合流部を模した区間を整備し、本線側に車両検知センサ、連結路側に情報提供施設を配置し、DAY2システムによる合流支援情報(本線車の位置、速度等)提供の効果を検証した(図-2、写真-1)。その結果、特に加速車線長が短い場合であっても、情報提供により合流車は全数が合流可能となった(図-3)。

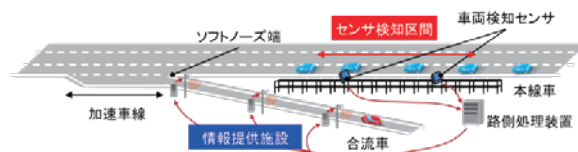


図-2 DAY2システムの効果検証実験(概要)

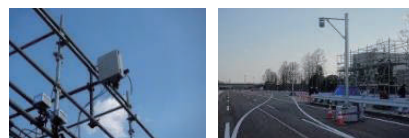


写真-1 実験で使用した機器

(左：車両検知センサ、右：情報提供施設)

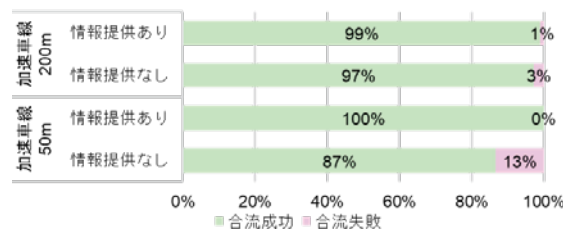


図-3 合流成功割合

また、情報提供により、合流車がソフトノイズ端に到達時に本線車と横並びとならず、余裕を持って本線合流できていることが確認された(写真-2)。国総研では、本実験で取得した知見等をもとに、合流支援情報提供システムの技術仕様を取り纏めたところである。



写真-2 合流車と本線車の位置関係
(左：情報提供あり、右：情報提供なし)

3. 自車位置特定補助情報（区画線）

自動運転車の車線維持支援システム（Lane Keeping Assist System: LKAS）は、車線の中央付近を自動運転車が走行するように支援する機能であるが、区画線がかすれている箇所ではLKASが作動しない可能性がある。

国総研では、区画線の維持管理の考え方を整理するための基礎的知見を取得するため、区画線の剥離の観点からLKASの作動状況を調査する実験を行った。具体的には、試験走路に剥離状況が異なる区画線を整備し（写真-3、写真-4）、LKASが搭載された車両を様々な条件下で走行させ、LKASの作動状況を計測した。

本実験で取得した結果等をもとに、区画線の剥離率とLKASの作動状況の関係を集計しているところである（図-4）。また、LKASが作動可能な区画線の剥離率の上限値（閾値）や剥離率以外にLKASの作動に影響を与える要因やその影響度合いについても分析しているところである。今後、本実験で取得した知見等を生かして、LKASを作動させるための剥離率の観点やドライバーへの通常の見え方などの観点から区画線の維持管理の要件案を整理していく予定である。

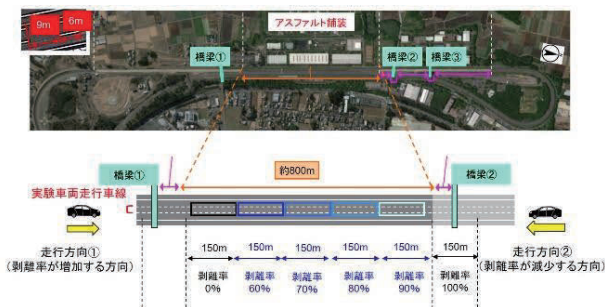


写真-3 実験時の区画線の設置レイアウト

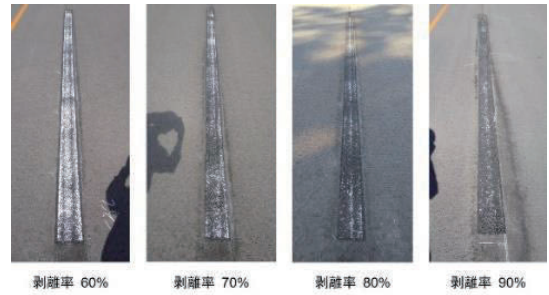


写真-4 剥離を再現した区画線

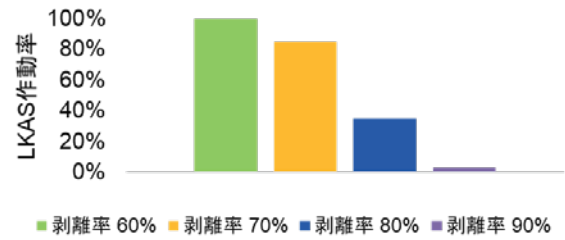


図-4 区画線の剥離率とLKASの作動状況の関係（イメージ）

4. おわりに

高速道路での自動運転の早期実現のためには、路車協調により道路インフラと車両が相互に情報共有できる仕組みを整備することが重要である。「合流支援情報提供システム」は合流部での安全・円滑な本線合流、「区画線」は本線で自車位置特定を補助するための重要なシステム・施設と認識している。引き続き、官民共同研究等を通じて、自動運転の早期実現と安全・安心・円滑な道路交通の実現に貢献していきたい。

参考文献

- 1) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議：官民ITS構想・ロードマップ，2021。
- 2) 中川敏正，井坪慎二，関谷浩孝，石原雅晃，湯浅克彦，花守輝明，中田諒，藤村亮太：合流支援情報提供システム（DAY2システム）の効果検証実験，第66回土木計画学研究発表会・秋大会，2022。
- 3) 花守輝明，石原雅晃，中川敏正，井坪慎二，中田諒，藤村亮太：区画線の剥離状況と車載カメラによる区画線検知状況との関係分析，第66回土木計画学研究発表会・秋大会，2022。