

[招待講演]

自動車の自動運転システム—展望と課題—

津川 定之[†]

自動車の自動運転システムに関する研究は、事故と渋滞の防止を目的として1950年代に米国で、1960年代になって欧日でも開始された。20世紀の間は単体の乗用車の自動運転が多く取り上げられたが、21世紀になると近未来の導入を目指して自動運転トラックの隊列走行が多く取り上げられている。ここでは欧米日における自動運転システムの現況を紹介し、その導入にあたっての課題について考える。

自動運転トラックの隊列走行システムには、EUのChauffeur、ドイツのKONVOI、カリフォルニアPATHのプロジェクト、わが国のエネルギーITSがある。目的は、小さな車間距離で走行することによる空気抵抗の減少に基づく省エネルギー化で、エネルギーITSでの測定結果は、車間距離4.7m、走行速度80km/h、空荷状態で平均15%の燃料削減効果を示している。これらのシステムのラテラル制御（操舵制御）にはコンピュータビジョンが用いられ、ロングitudinal制御（速度・車間距離制御）にはレーダやライダ（レーザーレーダ）、車車間通信が用いられた。

EUのプロジェクトHAVE-itは、自動運転を目指した高度の運転支援で、ドライバのパフォーマンスは、負荷が大ききときだけでなく小さいときも劣化するというヨーカーズ・ドットソンの法則に基づいて支援を行う。乗用車を対象とした高速走行時の支援システムやトラックを対象とした渋滞時の支援システムの実験が行われた。これらのシステムでも用いられた技術は、マシンビジョン、レーダ、ライダ、光を媒体とした車車間通信などである。EUのプロジェクトSARTREは、手動運転のトラックを先頭車とし、それに自動運転の乗用車群が追従するシステムである。目的は、隊列走行による省エネルギーと快適性にある。省エネルギー効果は、車間距離6m、走行速度60km/hで先頭車5%、後続車15%である。

すでに米国の一部の州では自動運転の乗用車が走行しており、現在、各国で車両が自動運転システムの導入にあたっての法的、制度的課題について検討が行われている。エネルギーITSプロジェクトで検討された導入シナリオや課題を中心に、導入にあたっての技術的、非技術的課題について考える。

Automated Driving Systems: Current Status and Future Issues

SADAYUKI TSUGAWA

Research and development on automated driving of automobiles were started in the United States in 1950s aiming at prevention of accidents and congestion, and followed by Europe and Japan in 1960s. The automated driving systems in 20th century are featured by a single automated passenger car, but those in 21st century are by an automated truck platoon for near future introduction. Here current status of automated driving systems in EU, US and Japan will be introduced, and the issues will be discussed.

Projects on the automated truck platoons include “Chauffeur” in EU, “KONVOI” in Germany, a project by California PATH, and “Energy ITS” in Japan. The objective of the automated truck platoons is energy saving by reduction of the aerodynamic drag by drafting, and the energy saving measured within “Energy ITS” project is 15% when driving at 80 km/h with a gap of 4.7 m under the empty-loaded condition. In these systems, the lateral control mainly used computer vision, and the longitudinal control did radar, lidar, and vehicle-to-vehicle communications.

A project “HAVE-it” in EU aims at highly-automated driver assistance based on “Yerkers-Dodson’s law,” which says that the performance of a driver is degraded under not only much loaded but also less loaded conditions. Driver assistance systems for passenger cars on high speed driving and trucks in congestion queues were developed. Another project “SARTRE” in EU deals with a platoon led by a manually driven truck followed by automated passenger cars, aiming at energy saving and comfort. The energy saving is 5% on the lead vehicle and 15% on the following ones when driving at 60 km/h with a gap of 6 m. The technologies in these projects also included computer vision, radar, lidar, and vehicle-to-vehicle communications.

In some states in US autonomous passenger cars have been driving, and in EU, US and Japan the introduction of automated vehicles has been discussed. The introduction scenario and discussions on both technological and non-technological issues mainly within “Energy ITS” project will be introduced.