



自駕車超車控制及避障策略開發

Development of Overtaking and Obstacle Avoidance Control Strategy for Autonomous Vehicles

李則霖¹ 盧玟翰¹ 彭毓瑩² 鄭榮和³

¹工研院機械所 智慧車輛組 電動動力與控制部

²工研院機械所 智慧車輛組 研發副組長

³國立台灣大學機械系 教授

摘要

由於對車輛安全的重視程度持續增加與先進駕駛輔助系統(advanced driving assistance system, ADAS)技術漸趨成熟，自動駕駛車在近年來成為熱門研究領域，各家車廠相繼投入，試圖以各自方式解決交通安全議題。為了要能應用在一般道路上，自動駕駛車除了要能從指定的起點(依指定路線)開到目標終點外，更要解決過程中可能會遇到的一系列交通問題(舉凡交通號誌辨識、行人/障礙物辨識、超車控制與避障等)。本文針對超車控制與避障議題，以工研院機械所智慧車輛組開發之智慧四輪電動車(CPEV)為對象，利用 MATLAB/Simulink 建立控制策略模型，搭配以 CarSim 軟體建立之車輛動態模型進行模型迴路模擬(MIL)驗證與策略參數調整，開發適當、安全的超車避障策略，避免超車過程中發生危險。

Abstract

Since vehicle safety is increasingly emphasized and Advanced Driving Assistance Systems (ADAS) technology is getting more and more matured, self-driving of vehicles has become a hot research field in recent years. Many automobile manufacturers take part in this trend and try to solve road safety issues on their own ways. To bring the autonomous vehicles to the real road application, the vehicles needs not only the ability to drive from the designated starting point to the target end (according to the designated route) but also the ability to solve a series of traffic problems that it may encounter on route, such as traffic light recognition, pedestrian and obstacle identification, overtaking and obstacle avoidance. In this article, a control strategy model and a vehicle dynamic model for the intelligent electric vehicle (called CPEV) developed by ITRI are established on MATLAB / Simulink and CarSim. Through Model-In-the-Loop (MIL) simulation and parameter tuning, an overtaking and obstacle avoidance strategy which can help vehicles safely avoid danger in the process of overtaking has been developed.

關鍵詞：超車控制、避障、自駕車

Keywords : Overtaking Control、Obstacle Avoidance、Autonomous Vehicles



前言

先進駕駛輔助系統(ADAS)，是指利用安裝在車上的各式感測器，收集車身周遭的環境資訊，經過辨識、偵測等技術整合、處理，從而幫助駕駛及時迴避危險。ADAS 系統提供的功能包括主動巡航控制(adaptive cruise control, ACC)、車道偏離預警(lane departure warning, LDW)、車道保持輔助(lane-keeping assist, LKA)和前方碰撞警示(forward collision warning, FCW)等，具有自動轉向和制動干預的功能，預防事故發生於未然。根據美國國家公路交通安全管理局(National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA)定義車輛自動駕駛程度的 5 個層級[1]，如圖 1 所示，目前車廠所開發的單一功能

ADAS 已達 level 1，部份整合多個技術以應對都市交通的複合系統則達到 level 2 的程度；正在開發中，整合多個 level 1 2 系統於特定場域接管駕駛操控，進行自主駕駛的技術則屬於 level 3，由此才算真正進入自動駕駛的階段。

包括 BMW、GM、Mercedes-Benz、Volvo 與 Tesla 等多個車廠與 Uber、Google 等非車廠企業皆有投入自動駕駛車輛的研發，根據選擇的感測、辨識、運算、控制方案，與不同系統零件商合作(如圖 2 所示)，以各自的方式朝自動駕駛的方向邁進。目前業界普遍使用的感測器包含超聲波雷達、毫米波雷達、影像感測器(charge-coupled device/complementary metal oxide-semiconductor, CCD/CMOS)、光達(LIDAR)、全球定位系統(global -

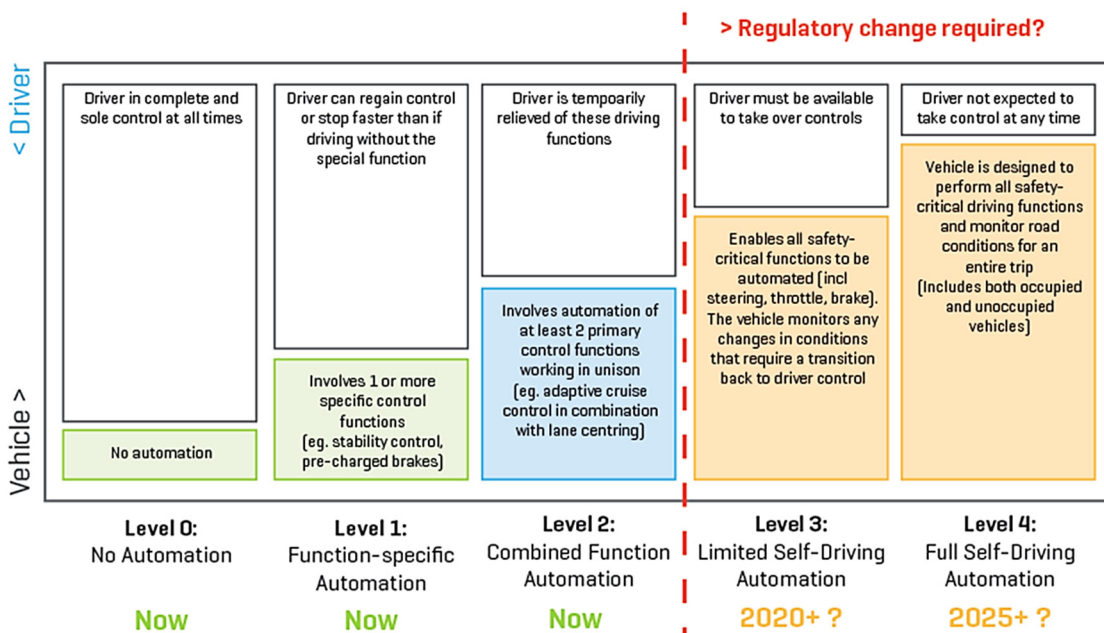


圖 1 Levels of driving automation [NHTSA] [2] 圖片來源：NHTSA、Ministry of Transport 整理, 2016

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】409期・106年4月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw