

蜂巢式車聯網發展趨勢與全球試驗案例

Development Trend of C-V2X and its Global Case Studies

沈怡如

工研院產業科技國際策略發展所 機械與系統研究組 智慧車輛與系統研究部 副研究員

摘要：城市與交通的需求帶動智慧車輛發展，其中，車聯網之應用服務範疇廣泛，近年來市場的快速成長，各國與產業皆積極投入，V2X 技術佔有重要地位，現有的兩大通訊標準為 DSRC 及 C-V2X，相對成熟的 DSRC 與正在建立標準化的 C-V2X 各有優點，5G 時代來臨使得 C-V2X 成為觀察重點。本文將針對目前 DSRC 及 C-V2X 兩大陣營之技術與各國發展概況、標準演進及 C-V2X 之全球試驗案例進行介紹。

Abstract : The rising demand for road safety and traffic efficiency in cities has driven the developments of smart vehicles. With wide application areas and rapid market growth, the service of Internet of Vehicle (IoV) has become the focus of development across global countries and industries. Within which the Vehicle-to-everything (V2X) technology plays an important role in the industry. The current two vehicular communication systems are a comparatively more matured Dedicated Short-Range Communication (DSRC) system and an ongoing being standardized Cellular Vehicle-to-Everything (C-V2X) system, both of them have their own advantages. The advent of 5G era has made C-V2X the focus of observation. In this article, the current status of technology developments, standards evolution on both DSRC and C-V2X systems, and some global use cases of C-V2X will be introduced.

關鍵詞：車聯網、蜂巢式車聯網、聯網車輛

Keywords : Internet of vehicles, C-V2X, Connected car

前言

人口增長與城市擴大帶來交通運輸問題與強大移動需求，同時驅動了車輛產業發展，隨著車輛電動化及自動駕駛技術的突破，未來智慧車輛樣貌逐漸浮現，而車聯網技術佔有不可或缺之地位，下世代車聯網，將擴大至車輛與人、車、路、平台的連結，通訊技術的進步亦加速了車聯網系統的發展。根據研究機構 MarketsandMarkets 預估，全球 V2X 市場從 2017 年的 271.9 億美元，2025 年將成長到 995.5 億美元的規模 [1]，促進市場快速成長的因素，主要來自政府部門對改善交通管理的所投入之資金及聯網車輛之開發。車聯網市場在軟硬體、大數據、生態系統之應用領域機會與商機龐大，未來產業標準確立後，產業效益將持續發酵並帶來更完善之移動服務。

車聯網技術發展

車聯網為物聯網在交通運輸領域之經典應用，運用車輛上搭載的裝置，結合感測、通訊、網路、數據處理等技術，將車輛資訊在平台上進行存取及有效利用，有效掌握及時準確的資訊，並依照不同需求來提供各項服務。可應用於交通事故通報管理、電子收費、遠端監控、路線規劃、車輛診斷、路況分析等。除了車輛本身具備溝通能力外，目前車聯網已擴大應用至智慧交通領域，進一步使車輛與其他車輛、行人、交通設施（如：交通號誌）、雲端管理平台之間互相傳遞資訊與溝通，整合至交通運輸管理層面，可充分掌握車輛狀況、提供駕駛人資訊並促進行車安全，並且也能夠提供豐富的多媒體以及移動應用服務，成為未來智慧城市必要的一環。

1.V2X 通訊技術簡介

V2X(Vehicle-to-Everything) 代表車輛對外界的連結，主要包括 V2V 車輛對車輛、V2P 車輛對行人、V2I 車輛對基礎建設、V2N 車輛對網路等。車聯網之系統架構大致上與物聯網相同，如圖 1，主要可分為三層，分別為感測層、網路層與應用層。感測層為透過感測器，例如攝影機、雷達、光達等連外設備，蒐集車內外資訊，結合語音、影像辨識等相關技術，進行環境感知；蒐集到資訊後，經由網路層進行資料傳遞，例如 Wi-Fi、藍芽、3G/4G 等，經由數據的分析運算後，使用者、車隊管理者、服務商或是政府，就能透過相關資訊來提供衍伸服務，例如交通狀況預警、駕駛行為分析、公共運輸資訊分享以及效益分析等。

技術標準上，目前主要有專用短距無線通訊 (Dedicated Short Range Communication, DSRC) 及蜂巢式車聯網 (Cellular Vehicle-to-Everything, C-V2X) 兩大陣營，DSRC 發展較早技術相對成熟，已有相關標準及部分車廠採用，系統穩定產品已進入可量產階段，主要推動國家為美國、日本及歐洲等地區。C-V2X 標準現階段仍由標準訂定組織制定中，並朝向下一代通訊技術 5G 發展，也是目前較受產業關注之項目。

2.DSRC 與 C-V2X 標準簡介

DSRC 現已有美國電機工程協會 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 及歐洲電信標準協會 (European Telecommunications Standards Institute, ETSI) 兩大標準組織制定。美國制定之 DSRC 技術，亦稱為 WAVE/DSRC(Wireless Access in Vehicular Environment, WAVE 車用環境無線存取)，以 IEEE 802.11p 標準作為底層之通訊協定，上層則以 IEEE 1609 系列標準所構成，採用 5.9 GHz 頻段，並具備低傳輸延遲特性，以提供車用環境中之短距離通訊服務。歐洲地區則以 ETSI 為首，推出基於 IEEE 802.11p 協定之 ITS-G5 規範版本。

蜂巢式網路又稱為行動網路，為一種行動通訊硬體架構，蜂巢式車聯網則為基於此架構下之 V2X 通訊技術，其標準由國際標準化組織 3GPP 制定，於 2015 年初開始進行技術需求及標準化研究，以 LTE D2D(Device to Device) 近端服務作為基礎發展，時程規劃分為三階段，第一階段為以 LTE 為基礎之 V2X，第二階段為以增強安全性為主之 LTE-based eV2X(enhanced V2X)，第三階段則為基於 5G 之 NR-based V2X。[2]

3. 全球發展概況

在車聯網發展政策上，美國運輸部與國家



圖 1 車聯網系統架構示意圖

資料來源：工研院 IEK Consulting (2018/5)

更完整的內容

詳見 ■ 機械工業雜誌 ■ · 430 期 · 108 年 1 月號

機械工業雜誌 · 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

匯款帳號：兆豐國際商業銀行新竹分行(代號 017)，帳號/ 203-07-02288-0

訂書專線：03-591-9339

傳 真：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