

107年度跨領域產業創新科技管理與智財運用人才培訓計畫

海外培訓成果發表會

標準必要專利對車聯網發展的影響

—以德國及台灣為例

The Impact of Standard Essential Patents on Connected Car - Using Germany and Taiwan as Examples

指導教授：宿文堂

（聯發科技股份有限公司 副總經理暨法務長）

組 長：劉依欣（聯華電子/高級工程師）

組 員：王心民（光德智慧財產事務所/副所長）

可艾伶（明安國際企業（股）公司/行銷企劃）

成 育（台灣創新材料股份有限公司/工程師）

吳明璟（國家同步輻射研究中心/奈米科學小組）

謝濟安（長弘生物科技/副研究員兼專案經理）

論文撰寫分工說明

章節	作者
壹、緒論	謝濟安
貳、車聯網概念及其相關標準技術	王心民
參、關鍵主題論述與分析	吳明璟
肆、案例分析	成育、可艾伶、劉依欣
伍、結論與建議	王心民、劉依欣
全文統整與潤飾	可艾伶、劉依欣

摘要

車聯網是物聯網在交通運輸上的展現，車聯網的主要目標在於連接車與車（Vehicle to Vehicle，V2V）、車與人（Vehicle to Human，V2H）、車與路（Vehicle to Road，V2R）以及車與基礎設施（Vehicle to Infrastructure，V2I），使這些與交通運輸相關的組成得以互相聯通、互動，實現人、車、路、基礎設施之間「感知互通、訊息互享」的目的。

在未來，車聯網帶給我們的改變與影響，最有感受的將可能是車輛會成為住家與工作場合之外的「第三個智慧空間」。而這將導致汽車上的車載系統成為繼電視、電腦、手機後的第四個重大產業。

車聯網的相關技術目前仍正在發展階段，與通訊技術相關的標準雖依循通訊領域既有的技術標準，但考量車聯網的安全要求，使用的既有技術標準亦必須調整以符合車聯網的高規格安全需求。面對車聯網持續發展、愈趨成熟，這個龐大的市場將如何發展出技術標準？或者將如何選定標準？有哪些標準必要專利（Standard Essential Patents，SEPs）在標準發展過程中衍生而出？這些問題與答案對車聯網發展的影響不可小覷。

在本篇論文當中，我們透過文獻分析法、專利分析法以及個案研究法進行研究討論，其中說明車聯網的定義、發展方向、關鍵技術與企業相關之佈局，在標準必要專利方面則提到其定義、授權業務與相關案例，並藉由分析歐洲專利局（European Patent Office，EPO）與日本專利局（Japan Patent Office，JPO）近期所發布的標準必要專利相關指南，了解各國之前對於標準必要專利看法及作法的差異；我們也透過參訪台灣車廠及科技代表（納智捷汽車 Luxgen、華創車電、工研院資通所）及慕尼黑當地的車聯網相關廠商（BMW、Intel、Ericsson）了解標準技術及標準必要專利對目前車聯網發展的影響、車聯網相關技術標準產生或制定的運作模式，以期反思我國產業在車聯網大環境中可能的角色與潛在機會。

關鍵字（約 3-7 個）

汽車科技、自駕車、車聯網、物聯網、智慧運輸系統、標準必要專利

Abstract

The Internet of Vehicles is an illustration of the Internet of Things. The main goal of the Internet of Vehicles is to connect Vehicle to Vehicle (V2V), Vehicle to Human (V2H), Vehicle to Road (V2R), and Vehicle to Infrastructure (V2I). These transportation-related components can be connected and interacted with each other to achieve the purpose of “perceiving mutual communication and mutual information sharing” between people, vehicles, roads and infrastructures.

In the future, the changes and impacts brought by the Internet of Vehicles will most likely be that the vehicle will become the "third smart space" outside the home and workplace. This will lead to the in-vehicle system on the car becoming the fourth major industry after TV, computer and mobile phone.

The related technologies of the Internet of Vehicles are still in the development stage. The standards related to communication technology follow the existing technical standards in the field of communication. However, to meet the safety requirements of the Internet of Vehicles, the existing technical standards used must also be adjusted to meet the high standards of the Internet of Vehicles. In the face of the continuous development and maturity of the Internet of Vehicles, how will this huge market develop technical standards? Or how will the standard be selected? What are the Standard Essential Patents (SEPs) derived from the standard development process? The impact of these questions and answers on the development of the Internet of Vehicles cannot be underestimated.

In this paper, we conduct research and discussion through literature analysis, patent analysis and case study methods, which explain the definition, development direction, key technology and enterprise-related layout of the Internet of Vehicles, and review the standard essential patents. We define, and review business and related cases, and understand the previous standard essential patents in each country by analyzing the relevant standards-related patents issued by the European Patent Office (EPO) and the Japan Patent Office (JPO). We also learned through visits to Taiwanese car manufacturers and technology representatives (Luxgen Automotive, Haitec, ITRI) and local car network related manufacturers in Munich (BMW, Intel, Ericsson), to understand the impact of standard technology and standard essential patents on the current development of the Internet of Vehicles, and the operational models of the relevant technical standards for the Internet of Vehicles. We also study the possible roles and potential opportunities of Taiwan's industry in the Internet of Vehicles environment

Key words

Automotive technology, Autonomous Car, Connected Car, Internet of Vehicle (IoV), Internet of Things (IoT), Smart transportation system, Standard Essential Patents (SEPs)

目錄

論文撰寫分工說明	2
摘要.....	3
Abstract	4
目錄	5
圖目錄	7
表目錄.....	8
第一章 緒論	9
第一節 研究動機與目的	9
第二節 研究範圍與限制	10
第三節 研究方法與架構	10
壹、 文獻分析法	10
貳、 專利分析法	11
參、 個案研究法	11
第二章 車聯網概念及其相關標準技術	13
第一節 車聯網相關產業及其發展現況	13
壹、 車聯網的定義	13
貳、 車聯網的市場發展方向	14
參、 車聯網的關鍵技術	15
肆、 車聯網相關企業在車聯網應用之佈局	16
第二節 標準必要專利與 FRAND 條款	22
壹、 標準必要專利與 FRAND 的定義	22
貳、 FRAND 授權義務	23
參、 FRAND 與相關之案例	24
第三節 車載無線通訊模式	27
壹、 主要標準簡介	28
貳、 結語	41
第三章 關鍵主題論述與分析	43
第一節 不同車聯網相關之技術標準比較	43
第二節 車聯網相關專利申請之策略與趨勢	45

壹、IEEE-SA 標準委員會	45
貳、車聯網標準必要專利分析	45
第三節 相關標準必要專利技術運用	50
壹、技術標準化與智慧財產的關聯	50
貳、技術標準制定組織及揭露義務	50
參、集中授權及權利耗盡	51
肆、技術標準制訂程序-以 MPEG 為例	51
伍、專利聯盟（Patent Pool）的形成與營運	52
第四節 （官方）EPO 及 JPO 等各國政府所認定 SEPs 標準比較	54
壹、 JPO 方面	54
貳、 EPO 方面	54
第四章 案例分析	56
第一節 德國與台灣車廠之技術標準比較	56
壹、 德國車廠-BMW	56
壹、 台灣車廠-納智捷汽車 Luxgen	61
參、 小結	66
第二節 德國與台灣科技廠之技術標準比較	67
壹、 德國科技廠-英特爾 Intel	67
貳、 德國科技廠-愛立信 Ericsson.....	79
參、 台灣科技代表-工研院 ITRI.....	81
肆、 結論	88
第五章 結論與建議	90
附錄一	93

圖目錄

圖 1 DSRC/WAVE 標準架構.....	29
圖 2 IEEE 1609 標準架構.....	30
圖 3 歐規 DSRC 標準架構.....	33
圖 4 歐洲 ETSI 頻譜分佈圖.....	34
圖 5 ETSI TC-ITS 標準架構.....	34
圖 6 PC5 標準架構.....	38
圖 7 eMBMS 標準架構.....	39
圖 8 德國慕尼黑 BMW 參訪.....	61
圖 9 訪談華創-張副理.....	65
圖 10 英特爾針對車用市場之收購行動.....	69
圖 11 5GAA 成員.....	71
圖 13 V2X 訊號傳遞模式.....	75
圖 14 V2X 主動安全功能.....	76
圖 15 C-V2X 標準化階段和主要功能概述.....	76
圖 16 3GPP LTE-V2X vs. 5G V2X	77
圖 17 5GAA 發展策略.....	77
圖 18 訪談 Ericsson-Dr. CLAUDIA TAPIA.....	81

表目錄

表 1 車聯網技術在專利的佈局	21
表 2 車載無線通訊模式	27
表 3 美規 DSRC/WAVE 標準制定現況	32
表 4 歐規 ETSI 標準制定現況	36
表 5 專利權人在 IEEE 1609 及 IEEE 802.11p 於 IEEE-SA 所公開之資訊	46
表 6 12 件專利案件的相關資訊	47
表 7 Broadcom 之 20 件與車聯網相關專利案號	48
表 8 Certicom 之 13 件與車聯網相關專利案號	48
表 9 Research in Motion Limited 之 18 件與車聯網相關專利案號	48
表 10 SAE 自動駕駛 6 等級分類標準 (附錄一)	58

第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

隨著科學和技術蓬勃且快速成長，人類社會亦急遽轉變，在面對資源有限而人口成長及分佈極端的現況，為了更有效利用資源、響應節能、解決高齡化社會及都市人口密集而衍生的各種議題，現今科技趨往自動化、智慧化等目標發展，而物聯網（Internet of Things, IoT）利用通訊技術將各種實體物件相互連結再加以識別及管理，物聯網的概念及技術在近十年內逐漸成熟、完整，物聯網的相關技術也是發展智慧生活與自動化控制不可或缺的關鍵因素¹。

車聯網（Connected Car或稱為Internet of Vehicles, IoV）是物聯網概念在交通運輸上的展現，甚至可視為促成汽車產業進入典範轉移的重要因素。車聯網的核心概念乃是通過與車輛有關的技術及設備有效辨識車輛、行人及道路環境的靜態和動態訊息，再將資料彙整、處理，達到智慧化管理和服務的目的。車聯網的應用有利於交通安全、交通服務、交通緩堵、節能減排、物流運輸、緊急救援、智慧收費、城市管理和個人資訊綜合服務等領域²。

車聯網著重於實物之間的連結，因此，為了使不同開發、製造背景的組件能順利整合，發展一致的技術標準是必行之路。然而，有鑑於智慧型手機的前例，在技術所衍生的市場中，掌握被制定為標準的技術幾乎可說是擁有了對產業的主導權，雖然在政策上可以透過公平、合理與無歧視（Fair, Reasonable And Non-Discriminatory, FRAND）的授權條件避免少數專利權人獨霸市場，但實際施行上仍有許多糾紛或訴訟，有礙產業的良性發展。

車聯網的相關技術標準目前仍在發展階段，與通訊技術相關的標準雖依循通訊領域既有的技術標準，但考量車聯網的安全要求，使用的既有技術標準亦必須調整以符合車聯網的高規格安全需求。面對車聯網持續發展、愈趨成熟，這個龐大的市場將如何發展出技術標準？或者將如何選定標準？有哪些標準必要專利（Standard Essential Patents, SEPs）在標準發展過程中衍生而出？這些問題與答案對車聯網市場發展的影響不可小覷。

本研究希望透過參訪德國慕尼黑當地的車聯網相關廠商（BMW、Ericsson、Intel），了解標準技術及標準必要專利對目前車聯網發展的影響、車聯網相關技術標準產生或制定的運作模式，以期進一步反思我國產業在車聯網大環境中可能的角色與潛在機會。

¹車聯網發展趨勢分析

²車聯網專利暨產業分析報告

第二節 研究範圍與限制

車聯網的構成相當複雜，概略可二分為汽車產業類型與科技類型，汽車產業類型的車聯網技術由汽車製造廠商領導，著重於車聯網相關之汽車核心功能與系統的發展；科技類型的車聯網技術則由網際網路、通訊、智慧手機等企業領導，著重通訊設備及軟體的發展。

近年來，隨著關鍵技術逐漸成熟，各大汽車製造廠商愈發積極地與其他科技產業合作，共同努力開發車聯網相關的產品，例如2017年二月，BMW、ERICSSON與SK telecom合作開發搭載3.6Gbps資訊傳輸速率的車聯網產品。

本研究以德國慕尼黑當地車聯網相關企業作為研究與分析的對象，包括汽車製造廠商BMW、通訊廠商ERICSSON以及與車用電子相關的晶片製造商Intel，本研究選定進行研究分析之三家廠商，其性質及擁有的關鍵技術各有不同，綜合討論將可涵蓋車聯網生態鏈上的各個重要企業，以期深入討論標準必要專利與標準技術對車聯網的影響。

本研究著重於德國慕尼黑當地車聯網相關企業之發展現況、因應車聯網發展之目標策略，及彼此間的互動合作，故只能窺探全球車聯網產業中的一部分，且車聯網產業仍在蓬勃發展，技術標準亦在萌芽階段，本研究僅能以訪談分析的研究方式探討規劃、制定階段之標準技術對車聯網生態鏈上各企業的影響，以產出概略性的介紹；至於車聯網標準技術制定完成後將如何衝擊車聯網的相關產業，則有待未來更多實際案例產生後再進一步探討。

第三節 研究方法與架構

本研究欲探討車聯網領域的發展及其相關標準，故選定台灣及德國慕尼黑當地之數間車聯網相關企業，先透過文獻分析法了解企業及環境背景，再透過深度訪談法作為基礎，進而以案例分析方法討論、分析及研究。

壹、文獻分析法

文獻分析法是一種著重客觀性、系統化、定量分析的研究方法，透過文獻的蒐集、分析、歸納整理及研究，了解目標領域之既有文獻欲傳遞的主要訊息及其核心價值，以此找出先前研究的未盡之處，作為後續研究的基石。文獻分析能有效協助後續研究工作釐清環境背景、發展現況、研究方向，並設定適當的研究架構與方法，使研究更易於達到承先啟後的目的。本研究將分析國內外與車聯網、標準必要專利及標準技術

相關之研究論文、期刊等資料，以了解現今車聯網相關的技術標準、車聯網發展狀況、車聯網相關產業之營運策略等。

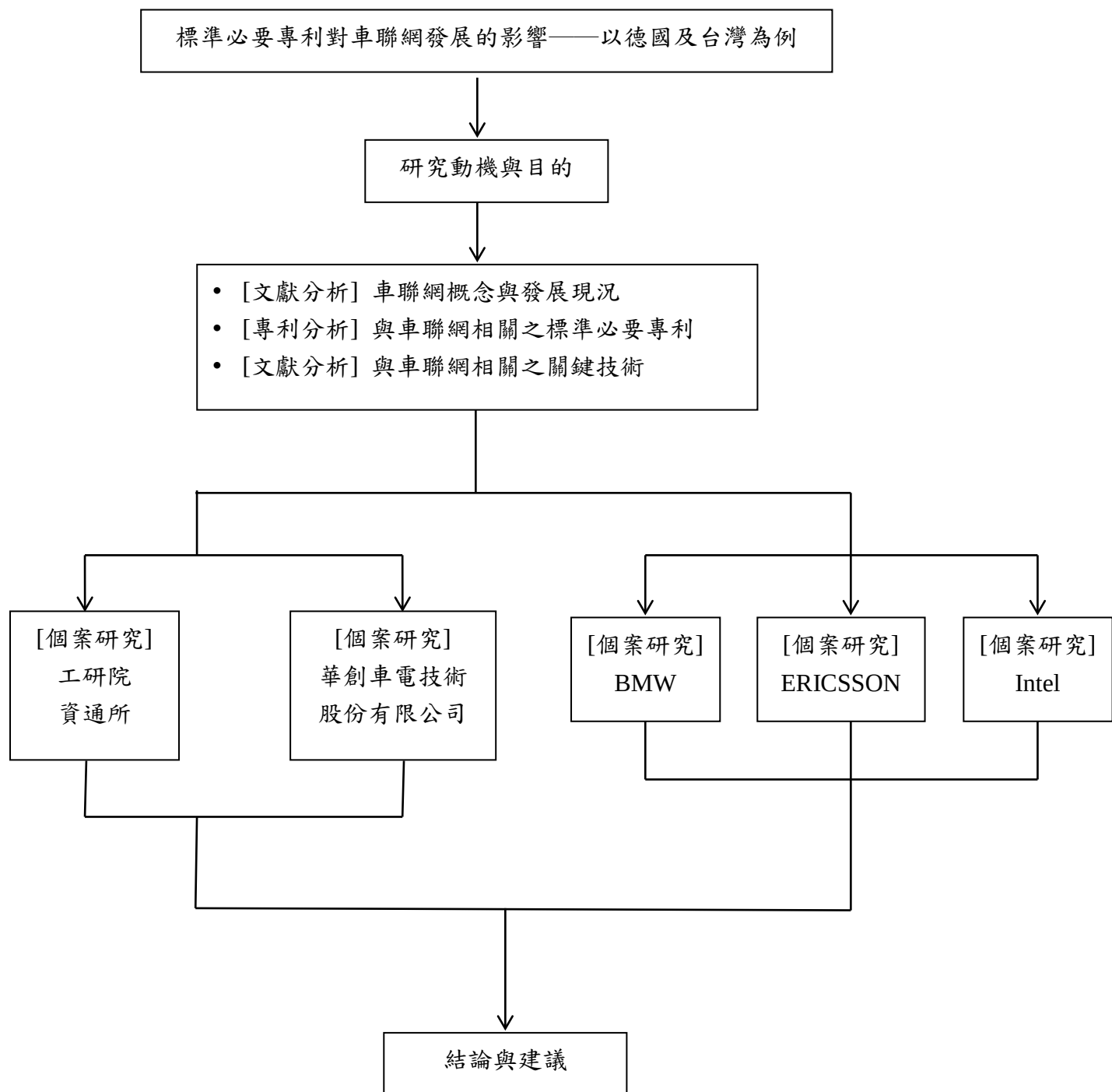
貳、 專利分析法

利用專利檢索取得相關專利列表，再將檢索結果所得的專利以統計分析方法產出圖表加以分析討論，專利分析方法可提供研發人員更深入地瞭解技術發展趨勢，亦可提供管理階層作為擬定產品開發策略的參考依據。簡而言之，專利分析方法是針對特定的技術特徵或內容，利用系統化方法進行專利檢索後再進行彙整、分析，產出具有關聯性資訊圖表的分析方法。專利分析能將繁雜的專利資料有條理的彙整、整理，並透過統計分析方法製作成便於閱讀或分析的視覺化圖表。

參、 個案研究法

針對單一或多個特定個案，以資料蒐集及深度訪談，將選定的個案進行分類和分析研究，對研究課題彙整出研究發現或結論。本研究在個案選擇部分選定台灣的華創車電技術股份有限公司、工研院資通所，以及德國慕尼黑當地的 BMW、ERICSSON、Intel 作為研究對象，在實地訪談之前，以文獻蒐集釐清上述廠商在實施車聯網概念的發展現況，爾後透過深度的訪談了解這些車聯網相關企業對於技術標準對車聯網影響的回應與佈局、發展策略等。

本研究之架構圖如下：



第二章 車聯網概念及其相關標準技術

第一節 車聯網相關產業及其發展現況

壹、車聯網的定義

車聯網是物聯網概念在交通運輸上的體現，因此，在探討車聯網之前，必須先了解物聯網的定義。

物聯網概念簡要而論，是將端點、網絡連結、雲端儲存、資料分析及服務等完整地串聯起來。在端點進行資料擷取的工作，透過感測設備偵測目標數據，再透過具有共通性或融合不同通訊協定的網絡連結進行資料傳輸，在雲端進行資料儲存、處理及運算，由於即時性、分散性及互通性是影響物聯網發展的重要因素，雲端運算的角色日益重要，而大量的資料可透過大數據（Big Data）或其他資料分析技術，提取出具有價值的資訊，進而發展新興的應用與服務鏈。傳統的物聯網著重於物品或機器之間的連接，但隨著物聯網逐漸趨往應用價值方向發展，物聯網的定義以擴及到應用服務的角度，不再侷限於物品互連的概念³。

根據資策會的產業報告，物聯網的架構可以根據關鍵技術及元件概略分為三部分：基底部的感知層、往上延伸的網路層，以及頂端的應用層。感知層由資料擷取和識別的感知元件所組成；網路層包含各類無限傳輸技術，例如近距離的內部網路（或稱區域網路），以及長距離的外部網路；應用層意即物聯網在實際應用上可適用的範圍或領域，包含將自動且智慧的監測與控制應用在住宅、城市、交通、醫療等領域⁴。

為了因應節能、高齡社會、人口密集等現況及需求，現今科技趨往自動化、智慧化發展，汽車電子化市場也隨之蓬勃發展。車聯網具有物聯網的特性，可廣泛應用於交通運輸領域，並可用於解決現今社會所遭遇的許多棘手交通、安全問題。

車聯網的主要目標在於連接車與車（Vehicle to Vehicle，V2V）、車與人（Vehicle to Human，V2H）、車與路（Vehicle to Road）以及車與基礎設施（Vehicle to Infrastructure，V2I），使這些與交通運輸相關的組成得以互相連通、互動，實現人、車、路、基礎設施之間「感知互通、訊息互享」的目的。由於車聯網是物聯網應用的其中一個實例，故車聯網的概念、架構甚至關鍵技術，與物聯網均有所相關。車聯網同樣可分成感測層、網路層與應用層等三個部分⁵。

車內端點是為感應層中各種擁有智慧感應能力的元件，透過這些感測元件，得以

³石育賢、江柏風（2015），物聯網應用發展趨勢與商機－智慧車載篇，財團法人工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心。

⁴資策會 FIND（2010）；IBM Blue Viewpoint。

⁵王岫晨（2015），感測上雲端 車聯網美夢成真，CTimes。

充分收集車輛的即時狀況，包含靜止、行進、轉彎等狀況的訊號，而這些感測訊號亦可用於車輛內、車輛間，以及車輛與環境之間的互動及聯繫。網路層則是指依據有線與無線網路的串聯、資訊的共享，達到智慧化行車環境的目標，連接的訊號包含 V2V（車對車）、V2R（車對路）、V2I（車對基礎設施），以及 V2H（車對人）等，為了在異質網路架構間互相連同，網路通訊標準的互通性是車聯網網路層中的關鍵因素。車聯網應用層之應用服務是實現智慧行車環境最重要的部分，應用層彙整感測層收集的資料，透過網路層即時傳送，並在雲端平台快速運算、分析，再傳回車輛以進行決策⁶。

貳、 車聯網的市場發展方向

長久以來汽車產業透過高端科技提升駕駛經驗，希望能使駕駛者安全無虞地通勤或移動，但由於汽車產業本身的發展循環較慢，約需要 2 至 4 年的時間，且為了確保駕駛者與行人的安全，汽車產業中有更多、更嚴苛的安全規範，車聯網發展至今仍未看到成熟且完整的實例。

但眾多汽車製造大廠、網際網路相關公司或新創公司已投入車聯網發展，例如，特斯拉公司（Tesla）著重在自動駕駛系統及維修、保養的自動指示功能；Google、Microsoft 及 Apple 亦都宣稱建有車聯網平台。

無論既有的車聯網發展現況如何，主要的車聯網市場發展著重於三個面向：一、電動車引擎效率節能發展，傳動系統的線傳技術；二、行車安全先進駕駛輔助系統（Advanced Driver Assistance System, ADAS）所需傳感器之成長力道；三、車聯網技術發展，因應聯網功能與服務數量的增加而產生之商業模式也將增加服務市場的發展⁷。

至於車聯網發展特性，考量車聯網所需要使用到的技術分屬於眾多不同領域，傳統汽車製造廠商與相關的電子科技公司勢必都會爭奪車聯網領域的商機，而車聯網的構成相當複雜，與物聯網相關技術也相當多，主要可二分為汽車產業類型與科技類型，汽車產業類型的車聯網技術由 Hyundai、GM、Denso、Ford、及 Toyota 等企業領導，著重於車聯網相關之汽車核心功能與系統的發展；科技類型的車聯網技術則由 Samsung、LG、IBM、AT&T、Sony、Apple、Ericsson 及 Google 等企業領導，著重通訊設備及軟體的發展⁸。

考量推廣與應用，無論是哪一個領域的廠商，都不能孤注一擲在單一系統上，必

⁶滑鈞豪、王湘雅、貝先芝、何智祥、陳明發、吳豪恩（2016），車聯網與車用電子的機會探索，MMOT 海外培訓成果發表會。

⁷車聯網專利暨產業分析報告。

⁸ HL Connected Cars Presentation

須開發出能與其他系統相容的產品，因此汽車製造大廠與其他技術廠商在車聯網領域的合作成果屢見不鮮，例如 BMW、ERICSSON 與 SK telecom 合作開發搭載 3.6Gbps 資訊傳輸速率的車聯網產品等案例。

車聯網領域的相關產業眾多，因此車聯網的發展將由異業合作共同建立產業生態鏈所引導，而不是單一產業主導。在汽車生產銷售時已經內建車聯網裝備的狀況下，車聯網營運模式仍需要網際網路廠商提供平台資源及應用開發的經驗、汽車製造廠商提供車輛專業的數據及技術，雙方共同開發車聯網平台，形成產業聯盟，才得以順利運作。若是售後服務市場，消費者在購買車輛後才另外加裝車載資通訊設備，則網際網路公司將透過收購較成功的車載診斷系統（ODB）相關創業公司、車載終端生產和營運企業或聯合智慧運輸領域的相關企業，提供消費者車聯網服務並收費。

車聯網的營運模式可以分為以下幾種：

- 一、 汽車製造廠商主導的前裝車聯網商業模式
- 二、 商業運輸車輛管理的聯網商業模式
- 三、 以智慧運輸和交通管理為目標的車聯網應用
- 四、 朝向個人使用者提供導航和資訊服務的智慧車載機

無論哪一種營運模式，車聯網都受到各個不同領域之產業影響，甚至政府單位、顧問機構等都有可能影響車聯網產業鏈的推動與整合，未來也只有透過積極建立產業鏈各方合作、創造多贏的商業模式，才可能使車聯網產業持續且迅速發展，以跨部門的協調機制，進而形成統一的行業標準，才可能串聯成車聯網產業鏈的成功商業模式⁹。

參、 車聯網的關鍵技術

汽車的整體可以視為許多系統的整合，例如車身、傳動與控制系統、動力系統、煞車系統、汽車電子等，每個系統又可以在細分為許多子系統。與車聯網關連較深的是汽車電子，可以分成動力控制、安全控制、車身控制、行駛控制、駕駛輔助與資訊系統等子系統。動力控制系統包含動力方向盤、引擎電子控制器、自動變速箱控制器等模組；安全控制系統包含安全氣囊、ABS/ASR、線控系統等；車身控制系統包含電子開關控制、各種燈光控制、汽車防盜系統、車門鎖控制、車窗控制、雨刷控制等電子控制功能；行駛控制系統則包含行車狀態儀表、車用空調系統、底盤控制系統等；

⁹車聯網發展趨勢分析

資訊系統包含車載娛樂、行動通訊、GPS 衛星導航等⁶。

車聯網的主要發展方向之一是為 ADAS，這部份的廣義目標在於發展出能輔助駕駛者進行駕駛操作的輔助駕駛系統，ADAS 的技術原理在於透過感應器偵測並收集外部路況、行人、車輛等資訊，以圖形辨識技術及其他技術輔佐分析周遭環境狀態，爾後判斷出適當的反應，例如煞車、閃避或提醒駕駛等。ADAS 是目前各大車廠中高級車款的選配或標準配備，其核心功能著重在前車碰撞預警（FCW）、車道偏離預警（LDW）、行人檢測預警（PCW）等，未來更朝向透過 ADAS 技術實現半自動駕駛甚至自動駕駛的方向持續發展。與 ADAS 技術相關的車用電子元件相當多，但這些電子元件的核心技術並不僅限於車聯網應用，這也是截至目前為止車聯網領域尚未建立出自己的技術標準之其中一個原因⁶。

車聯網是近期才新興、蓬勃發展的領域，其關鍵技術不能單純仿照物聯網其他應用實例的訂定或選定，更必須依照車聯網本身的特性或限制進行調整，因此，截至目前為止，車聯網領域除了通訊類型的技術得參考既有通訊標準再加以調整之外，其他技術，例如車用設備相關技術，尚未發展出成熟的標準。

此外，目前的「智慧車」或「車聯網」專利分析研究，並沒有針對標準必要專利所進行分析，其主要原因可能在於車聯網主要技術標準 IEEE 1609.x 系列所揭露必要專利主張之保證書，大多宣告仍屬於 blanket 類型，僅宣稱涵蓋所聲稱標準之技術內容的全部範圍，且 IEEE 本身不保證 LOA 所載專利均為 SEPs，亦不保證實施該標準時將必定實施該些專利⁷。

肆、 車聯網相關企業在車聯網應用之佈局

以汽車製造廠商而言，他們所探討的標的是汽車產品，是故在分析或研究車聯網概念時，並不能迴避智慧車發展的議題。智慧車的發展與車聯網概念有很大的關聯，現階段的智慧車可以從三個主要面向切入探討：能源系統、安全系統、車聯網系統，雖然車聯網只是智慧車的其中一個部分，但智慧車目前的最大目標在於發展出能自我駕駛、自動處理各種行車問題的智慧車輛，因此車輛與外界環境的互動更顯重要，此外，車聯網的概念是整合能源、車輛安全防護，以及車輛的各種資訊，藉由車輛資訊之間的溝通，使各個車輛成為車聯網網絡的節點，再利用資訊的傳輸，快速掌握各車的即時狀況，以確保行車平安，或提供駕駛人更多資訊。車聯網的發展與應用，可視為智慧車真正發展出智慧的最終目標¹⁰。

雖然各家汽車製造廠商在面對資訊時代來臨，對於使用通訊技術於車聯網領域

¹⁰ 智慧車領域新鮮事—現階段智慧車專利領域發展狀況(2015-09-30)
<https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10130>

中，可能有不同的網路技術偏好，通用汽車、豐田汽車主要支持美國政府所投資的專用短程通訊（DSRC）技術，福特汽車及 BMW 則認為 5G 行動寬頻將成為市場主流，但無論 DSRC 或 5G 技術，都是依循通訊領域的網路通訊協定，使得車聯網中發展較成熟的技術標準是為與通訊相關的部分。至於汽車製造所主導的部分，則偏向使用者友善、加強智慧互連或娛樂應用等方向發展¹¹。

一、汽車製造廠商：

寶馬（BMW）結合聯網駕駛技術發展 i Vision Future Interaction 概念車，以 i8 Concept Spyder 敞篷跑車為基礎而打造，搭載三維顯示儀表板，可以提供駕駛者充足的資訊以進行行車判斷，駕駛者可以透過智慧型手機選擇導航路線及資訊，再根據汽車內的控制螢幕，使車輛在自動駕駛的模式下到達目的地，此外為了提升駕駛的體驗，除了自動駕駛之外這台車也配備有手動駕駛與輔助模式，輔助模式可以在突發狀況發生時，由車輛自動偵測道路狀況並做出應變措施。BMW 更與三星（Samsung）合作開發 AirTouch 系統，駕駛者不需要透過實際觸控螢幕，可以利用特定手勢即進行自動停車的指令^{12,13}。

奧迪（Audi）的 e-tron Quattro 概念車是為高續航力的電動車，具備三台電動馬達，使得加速到時速 100 公里僅需要 4.6 秒的時間，這款概念車除了動力性能的特性外，也可以透過智慧型手機或手錶的應用程式遠端遙控，車內的娛樂資訊平台使用高通首款車用娛樂晶片，提升車內液晶螢幕的超高畫質顯示效能，而 4G+無線通訊技術能將資訊即時傳入車內，此外，車用駕駛輔助技術更可以依據駕駛者的習慣和喜好，提供使用者所需的生活資訊和操控慣性，達到更安全且更友善的使用體驗目標^{14,15}。

豐田汽車（Toyota）為了達到汽車智慧化的目標，與麻省理工學院及史丹佛大學共同合作開發應用於自動駕駛車上的人工智慧技術，並在成立豐田研究所（Toyota Research Institute, TRI），持續在自動駕駛系統與行車安全等議題積極投入，目前豐田汽車在自動駕駛領域有私人司機（Chauffeur）和保衛者（Guardian）兩種不同的先進自駕系統，私人司機是全自動化的系統，保衛者則是高階先進駕駛輔助系統（ADAS），可持續監控汽車內外的環境狀況，並告知駕駛人可能的危險，避免潛在的車禍風險。

¹¹搶當車聯網主力 通用、豐田對抗福特、BMW (2018-05-08)

<http://www.chinatimes.com/newspapers/20180508000292-260203>

¹²打造虛擬的未來 BMW CES 發表全新概念車 i Vision Future Interaction。

<https://autos.udn.com/autos/story/7826/1426037>

¹³台灣・BMW 跨世紀特展－i Vision Future Interaction。

(2016-08-18)<http://www.carstuff.com.tw/topic/item/20845-bmw-i-vision-future-interaction.html>

¹⁴ Audi 官網: https://www.audi.com/en/innovation/futuredrive/e-tron_quattro.html

¹⁵ Audi 首款純電動量產車 e-tron Quattro 開始接單了，但地點居然是在挪威！？(2017 / 04 / 24)

<http://tw.iscarmg.com/index.php/top-news/home-abroad/44377-quattro2017-04-24>

此外，豐田汽車在 2017 年 3 月透過授權方式取得微軟公司的一系列車聯網技術專利，內容包括車載作業系統、語音辨識、手勢控制、人工智慧與網路安全工具等^{16,17}。

福特（Ford）透過 SYNC 娛樂通訊平台，可以利用語音指令操控智慧型手機應用程式，福特也計畫讓接下來上市的車款全面支援 Apple 的 CarPlay 與 Google 的 Android Auto 系統，使車輛與智慧型手機連接後，可以更便利地透過車載螢幕使用手機內的各種功能。此外，福特的 SYNC 車聯網技術也新增 4G LTE 技術，提升連網速度以利於以智慧型手機遠端控制汽車的發動、車門解鎖、檢查汽油剩餘量、定位車輛停放位置等功能。福特也持續發展自動駕駛技術，包含主動停車輔助、主動車距控制巡航、主動煞車、行人偵測、車道偏離輔助等功能。

福斯（Volkswagen）近年來力推電動車 Budd-e，除了有更遠的電池續航力、快速其無線充電等特性外，更與 LG 合作將車輛與智慧物連網結合，使得使用者能在車內控制家電、確認家中的監視器畫面，或是遠端控制開門等。福斯的其他智慧型車款也利用模組化的資訊娛樂系統，擴增來電顯示、手勢或語音控制、無線充電等功能。

通用—雪佛蘭汽車（GM-CHEVEROLET）推出 Bolt EV 電動車款，具有低價位、高續航力的特性，且搭配 4G LTE 技術，使車輛與手機可隨時連接，提供使用者更多友善的資訊與服務。

德國賓士（Mercedes Benz）的 E-Class 車款搭配有人工智慧輔助駕駛，功能包括遠端遙控停車、車禍閃避系統、碰撞保護聲音警示系統、自動讀取道路標示、機器學習導航、遠端控制空調、遠端控制車門開關或閉鎖等。此外德國賓士亦積極發展無人駕駛的公共汽車 Future Bus，已於 2016 年 7 月在荷蘭公路上進行測試，City Pilot 技術是德國賓士針對公共交通所開發的自動駕駛技術，是由 Highway Pilot 自動駕駛卡車技術延伸，針對公共汽車之需求調整後開發而得的技術。

二、車聯網相關車載裝置：

Vinli 汽車聯網裝置是支援 OBD II（On-Board Diagnostics II）的裝置，可以支援車載自動診斷，也支援 4G LTE 行動寬頻通訊聯網及寬頻分享成 Wi-Fi 熱點等功能，可根據駕駛者需求提供多種人性化的服務，包含 eCall 事故偵測主動語音回報、預約保養與拖吊服務、汽車行進間速限提醒、當地交通狀況資訊警示提醒等。Vinli 的共同策略夥伴為美國 T-Mobile 電信服務商。

¹⁶ 豐田自駕智慧車邁入第二代 搭載二種先進模式。(2017-03-17)

https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&cat1=20&cat2=30&id=0000496152_j3k0n6nk6tdbbo1m61w3p

¹⁷ 微軟授權車聯網技術專利給豐田，他們在打什麼算盤？(2017-03-24)

<https://technews.tw/2017/03/24/microsoft-announces-patent-license-agreement-with-toyota-enhancing-connected-car-experience-for-consumers/>

Navdy 智慧抬頭顯示裝置 (Head Up Device, HUD) 可以將智慧型手機的顯示畫面投影在汽車的前方擋風玻璃上，使駕駛人在行車間可以利用聲音或手勢控制來接聽電話、回傳簡訊或使用導航功能，確保行車安全。Navdy 的 HUD 裝置可安裝在不同規格的汽車上，與汽車內部的電腦連接，同時也可將時速、引擎轉速、燃料狀況等資訊顯示於擋風玻璃上。

雷諾 (Renault) 汽車所發展的 R-Link 車載娛樂裝置，是車內智慧多媒體娛樂裝置，具有導航、收音機、語音或訊息通訊等功能，搭配 7 吋 WVGA 彩色觸控螢幕，且支援聲控操作。

SMARTwheel 智慧方向盤套裝置，設計的概念在於矯正新手駕駛的不良行為，可偵測駕駛人雙手擺放位置與範圍，避免駕駛人在開車行進中使用手持電話或回覆社交訊息等危險駕駛行為，此裝置所取得的資訊可以透過應用程式傳送到雲端，以圖表方式分析駕駛人的行車狀況，提供資訊給教練或駕駛者的監護人。

由 UonMap 所開發的 CarDroid 車載監控裝置，是藉由 OBD II 介面與汽車連結的車載診斷裝置，可進行車輛診斷、緊急狀況通知、停放監控與時境重建等。當汽車零件發生異常時，CarDroid 也可以透過應用程式提供汽車檢測報告與故障代碼，並進一步提供維修資訊與故障排除原因。發生交通事故時，CarDroid 可以自動通知預先設定好的緊急聯絡人，並顯示事故發生位置，協助緊急事故的即時處理與排除。此外，CarDroid 搭配 Bosch 的九軸感測器與運動感知器，可以持續收集行車資訊，故可用於重建交通事故發生時的行進路線，有利於模擬事故發生經過或分析判斷肇事原因。

CarVi 智慧駕駛輔助器，可以藉由內建的感測器與攝錄影像結果產生進行即時分析，針對行進間左右車道的偏離、不適當的跟車距離，或未正確使用方向燈等行為發出聲音警告以預防交通事故發生。

GoFar 智慧節能輔助器，透過 OBD 車載裝置內建的感應器與行車電腦內的數據，可以計算出不同車速下的引擎最佳轉速，即時提供駕駛人參考，使得汽車得以維持在較佳的運行狀態，並避免不必要的油耗，或降低二氧化碳排放量。

Fuse 車載分析裝置，由 OBD II 介面與汽車連接，藉由智慧型手機將儀表板以外的資訊上傳至雲端，經由應用程式顯示提供駕駛人聊解車輛資訊，包含每次旅程的花費時間、里程、引擎資訊與胎壓等。Fuse 也可以提供維修保養排程、油耗管控、超速提醒，及共乘或接送乘客的自動簡訊通知等功能。

三、無人駕駛技術：

若要使車聯網概念發展完整，無人駕駛汽車的發展幾乎是無可避免的。無人駕駛汽車可以降低傳統人為駕駛方式因不當操作或判斷錯誤而造成的危險或事故，透過即

時取得外界資料並經由雲端運算做分析判斷，無人駕駛系統可協助車輛維持在最佳狀況下，目前無人車的關鍵技術主要分為三大部分：先進駕駛輔助系統(Advanced Driver Assistance Systems, ADAS)、車聯網技術、雲端運算技術。繼 Google 於 2014 年發表 Google X 無人駕駛車的原型後，各家廠商紛紛投入無人車的開發與測試，至 2016 年 4 月為止，全球已有超過 30 家無人駕駛車之相關公司，包含 Google、Apple、Uber、百度，及各大汽車製造商⁶。

面對資訊時代的來臨，使用者們對汽車功能的需求愈發複雜，雖然傳統的汽車大廠具備精湛的造車工藝，但面對智慧車輛的開發，仍需要與軟體技術或其他車用電子相關的廠商共同討論、研發，因此車聯網領域的構建或發展勢必是整合各領域技術的策略聯盟。目前車聯網的發展，雖然各領域的公司或各個汽車製造廠商在規劃上各有不同，但大部分的功能仍與行車安全、自動導航、連結智慧型手機、自動停車、危險警示等較為相關，雖然核心技術有所不同，但產品功能的發展方向差異不大。

透過專利地圖觀察近年車聯網技術在專利的佈局，擁有最多專利的是韓國的汽車品牌廠 Hyundai、日本的汽車零組件廠 Denso、美國的汽車品牌廠 GM、日本的汽車品牌廠 Toyota 及韓國的科技公司 LG，前五名主要都來自於亞洲的企業。排名前 30 的主要專利權人以日本的廠商最多，美國居次，再來是韓國及德國。若依照產業別區分(如下圖)，前 30 大專利權人以汽車品牌廠 10 個最多，專利數量比例也占了 41.9% (前 30 名專利權人專利總數)；令人訝異之處在於，車聯網領域的專利布局，除了汽車品牌廠外，主要專利權人占比次高的並非同樣處於汽車產業的零組件廠商，而是來自個人裝置、通訊、家電或工業電子等產業裡的科技公司，囊括了主要專利權人中 30.4% 的車聯網專利布局。

表 1 車聯網技術在專利的佈局¹⁸

汽車品牌廠 (41.9%)	HYUNDAI GENERAL MOTORS TOYOTA MITSUBISHI FORD VOLKSWAGEN HONDA DAIMLER NISSAN BMW
零組件商 (22.1%)	DENSO CONTINENTAL TAKAI RIKAI SUMIMOTO ALPS ELECTRIC BOSCH
科技公司 (30.4%)	LG HITACHI PANASONIC SAMSUNG QUALCOMM FUJITSU MARVELL NET CORP NEC CORP ERICSSON AT&T TOSHIBA IBM
其他 (5.6%)	ELECTRONICS & TELECOM RES INST HARDNESS SOGO GIJYUSU KENKTUSHO UNIV BEIJING

¹⁸ 車聯網的專利地圖載自：

<https://clarivate.com.tw/blog/2017/12/29/internet-of-vehicle-patent-map-derwent/>

第二節 標準必要專利與 FRAND 條款

當產業發展到一定規模後，該市場的所有相關廠商在利益衝突之狀況下，極可能如同智慧型手機產業一樣面臨標準必要專利（Standard Essential Patents, SEPs）的訴訟問題。而對標準制定具有影響力的領導公司不但能主導技術發展的走向，通常也同時掌握眾多的標準必要專利，因此在討論某一特定產業之市場產值之前，勢必需要對於這些領導公司及其擁有的標準必要專利做充足的研究及分析¹⁹。

不同於具有強制力的技術法規，標準是根據市場規模而逐漸發展出現，經由討論、達成共識所制定，再經由某公認機構核准，提供產品、程序或服務依循使用。標準的制定過程需要考量科學、技術及經驗的統合結果，目的在於促進標準化、產品改善、提升品質或提高整體社會的最佳利益等²⁰。

發展技術標準的流程，事實上是在推動標準與允諾專利授權之間取得平衡，所謂標準是達成協議後共同認定必須具有的功能或設計，可達到標準要求的功能概念可能是相似的，但技術細節有所不同，符合該標準的專利，可以經由認證成為標準專利，擁有這些專利的專利權人可再按比例分配到涉及該標準的利益之部分。

壹、標準必要專利與 FRAND 的定義

標準必要專利是標準組織所形成一種標準共通技術結合專利保護的專利，既可提高企業市場佔有率，也可藉此收取專利授權費供標準化組織成員有償使用專利的合作模式，但隨著科技領域的競爭白熱化，近年來有些科技廠商以更為積極的態度將標準必要專利作為阻撓競爭對手的武器。

而標準專利的相關討論主要可以分為兩種具有代表性的觀點，一是標準專利的支持方，通常多為科技大廠或是非實施專利事業體（Non-Practicing Entity, NPE），認為專利本身即是一種合法壟斷，將專利和標準捆綁後更應該藉以達到利益最大化的目標；另一個觀點則是標準專利的反對者，通常是後進入者或新創公司，主張標準專利是共通而難以迴避的技術，應該避免少數專利權人的專利權濫用和市場壟斷。

實務上，各個標準組織為了使規範標準的共通技術得以順利普及，往往會要求專利權人簽署 FRAND（Fair, Reasonable And Non-Discriminatory）條款，依循公平、合理、無歧視的精神，有償地提供給他人使用，希望能藉此平衡專利權人和被許可人之間的利益，找到合適的專利運營模式。然而，當專利權人和被許可人雙方在對於收取合理的專利使用費議題一直無法取得共識時，訴諸法律仍是一種公平解決的方式²¹。

¹⁹ IEEE 802.11p/1609 國際技術標準研究與分析報告。

²⁰ 標準(Standard)基本概念。 <https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1245208538469.pdf>

²¹ 科技產業資訊室（2014），淺談美國聯邦法院對於標準必要專利之權利金判決。

車聯網是正在發展中的領域，其技術標準的選擇或訂定方式仍未確立，雖然車聯網的重要技術與通訊技術有很大的相關性，而通訊領域的標準技術、標準必要專利等已行之有年，但車聯網的標準不能單純依循或套用通訊領域既有的技術標準，由於車聯網的安全、應用等要求與規範，參考通訊領域的既有技術標準時必須加以調整以符合車聯網的特定需求。

貳、 FRAND 授權義務

關於 FRAND 授權義務之建議從確立目的、內涵到其違反效果皆有諸多討論。本質上標準必要專利授權契約是一私法契約，專利權人所提出的授權條件若能秉持公平、合理、無歧視之精神，細部的安排應允許其視授權對象不同安排之，不應過度介入私法自治、契約自由。此觀點亦可由標準制定組織歷史文件證之，ISO 即曾表示對專利權人基於當時商業條件所設定的費率不提供指導；ETSI 亦曾表示相同意旨，並進一步認為若不許專利權人自由決定授權條件將影響其持續研發之動機，甚至破壞整個 ETSI 標準制定活動之進行，在計算方式分歧、應考量因素抽象和保留專利權人一定範圍內契約自由之考量下，FRAND 條件權利金數額、比率往往為專利權人及標準實施者爭執之所在，故認為標準制定組織應提供紛爭解決機制以有效率地解決當事人間之爭執。

針對 FRAND 授權義務是否有限制專利權人行使排他權之效果，有建議標準制定組織亦應將「有限制地核發禁制令」的見解補充進專利政策內容中，其內容可涵括三個部分：

- (一) 因禁制令之提出與專利權人所做出的 FRAND 承諾有所衝突，僅於特定情形方得提出；
- (二) 在潛在被授權人拒絕參與、遵守獨立紛爭解決機構所作出的授權條件的情況下，提出禁制令的申請是適當的；
- (三) 在標準必要專利權人無其他管道可獲得補償時亦得提出禁制令。

第二和第三主要是對第一點「特定情形」進行補充，而第二點所謂之獨立紛爭解決機構則係指法院、仲裁機構等可評估標準必要專利價值及決定適當補償額度的機構。標準制定組織應明示已作成 FRAND 承諾之專利權人應放棄對有意願被授權方尋求禁制令。學者謂此將有助於雙邊談判朝合理權利金數額前進，蓋雙方談判地位趨於一致。

如標準必要專利的定義、FRAND 授權同意移轉義務，蓋對專利「必要性」認知的不同，將影響到專利權人是否負有揭露義務，舉例而言，ETSI 所定義的標準必要

專利僅涵蓋「技術上必要」排除「商業上必要」；IEEE 則涵括「商業上必要」。而 FRAND 授權同意的移轉，隨著近年來頻繁的專利交易重要性亦日漸上升，雖目前 ITU、ETSI、IEEE 三者已有規範，然仍有部分標準制定組織尚未規範。

參、FRAND 與相關之案例

一、聯合行為 CD-R 為例

目前於歐盟、美國、中國均有競爭主管機關運用競爭法作為限制標準必要專利權行使的案例存在，如日本即使尚無具體案例，但其主管機關亦已明確意識到相關問題的存在，於 2016 年 1 月修改其「智財利用獨禁法指針」，針對標準必要專利權的行使揭示其基本立場。

關於標準規格與專利權行使的關係，我國公平會過往曾針對飛利浦、新力、與太陽誘電三家事業於 1989 年共同制定 CD-R 之標準規格（橘皮書），以聯合授權方式共同合意決定予被授權人之行為及限制單獨授權的行為係屬聯合行為；三家事業因共同授權而取得 CD-R 光碟片技術市場的獨占地位，其拒絕提供關於授權協議的重要交易資訊並禁止提起專利有效性的爭議係濫用市場地位，而予以處分的案例（以下將本案簡稱為 CD-R 案）³³。

然而，CD-R 案與本文前述所討論的各國案例有幾項重要的差異須予以區辨：第一，CD-R 案所涉及的標準規格係由業界自行制定的事實上標準，尚非經由標準化組織制定的法律上標準¹⁰⁶。第二，承上，CD-R 案的專利權人未曾對標準化組織作成任何 FRAND 宣言。第三，CD-R 案中並非標準必要專利權人對於未經同意即實施的侵權人提起訴訟請求排除侵害，而係訂定授權契約後，因 CD-R 光碟片市場價格下跌，被授權人請求調整權利金額度遭拒而引發的爭議。第四，CD-R 案係由三家事業共同制定橘皮書 CD-R 標準規格，組成專利集管，而被認定其共同授權行為係屬聯合行為¹⁰⁷；而前述各國案例所討論者主要是標準必要專利權人單獨拒絕授權（提起專利侵權訴訟請求排除侵害）之情況下，競爭法應如何評價的問題。因此，關於以上各國案例中所處理的曾作成 FRAND 宣言之標準必要專利權人對於標準規格利用人提起侵權訴訟，請求排除侵害以及損害賠償的行為，於公平交易法上應如何予以評價，國內尚無具體的案例可供分析研究。

二、高通案

根據公平會處分書公處字第 106094 號，我國公平交易委員會於 2017 年 10 月 11 日做出決議，認定美國手機晶片大廠高通公司（Qualcomm Incorporated）於行動通訊之基頻晶片市場的專利授權限制成立限制競爭行為，而處以重罰高通 234 億新台幣，

創下公平會有史以來最高額的罰鍰。

在公平交易委員會的新聞資料中指出，高通公司於 CDMA、WCDMA 及 LTE 等行動通訊標準基頻晶片市場具獨占地位，且有以下以不公平之行為：

- (一) 拒絕授權晶片競爭同業並要求訂定限制條款；
- (二) 採取不簽署授權契約則不提供晶片之手段；以及
- (三) 與特定事業簽署含有排他性之獨家交易折讓條款（對特定業者以獨家交易為條件提供授權金優惠等作為）等。

公平會認定因高通公司於上開行動通訊標準基頻晶片市場已具獨占地位，且以上不公平之行為屬於直接或間接阻礙他業者參與競爭之行為，已違反公平交易法第 9 條第 1 款規定，處新臺幣 234 億元罰鍰。

關於行動通訊標準必要專利（SEPs）之授權，基於 SEPs 專利之共通性、不可迴避性及 FRAND 原則之下，高通授權方不得拒絕將 SEPs 專利授權給需求方；而且侵權訴訟陸續判決出的 SEPs 專利價值已大不如前，合理授權金已相當低（約過去的授權金之 15%~30%）。由此可見，我國公平會做出對高通之壟斷行為重罰，符合全球一致性看法，絕對是符合正義性、公平性及合法性，對我國 ICT 業者支付權利金趨低是絕對有利的。反而是高通的授權政策，必須全面檢討及改善，否則受到各國抵制將難以生存。

然而 2018 年 8 月公平會宣布，高通案已經在法院達成訴訟上和解，罰款從 234 億降到 27 億 3000 萬元的罰鍰，高通也承諾 5 年期產業方案對台灣進行投資合作，該投資包含 5G 合作、新市場拓展、與新創公司及大學的合作，並且在台灣設立營運及製造工程中心。

在《財訊》採訪中也發現，高通計劃，三星和高通和解的條件，未來也能適用在聯發科身上。這個條件重要的原因在於，中國和高通談判時，讓高通承諾，從整機價格收費，改為整機價格的 65% 做為計算基礎。台灣之前卻沒拿到這個條件，洪財隆表示，這讓台灣廠商的成本比中國廠商高，如果公平會堅持和高通打官司，不改變這件事，「會不會影響台灣的商機？」

拿到「最惠國待遇」後，洪財隆表示，台灣手機廠不但和對手中國拿到一樣的授權條件，未來南韓如果逼高通讓步，台灣廠商也能自動適用同等條件。「但如何保證呢？」《財訊》記者追問，洪財隆表示，如果台灣手機廠發現自己拿到的授權條件不如其他國家廠商，可以向法院提告，並向公平會申訴，因為高通已在和解筆錄中承諾做到這一點。

最後一個部分，是高通在和解時承諾未來 5 年，投資台灣 7 億美元，像台積電等相關產品就可能受益。洪財隆表示，和解筆錄中，對 5 年投資的金額和內容，都有詳

細規畫，「每一年都要向公平會報告，」因為涉及商業機密，「這部分和解筆錄無法直接公開」、「7 億美元的投資，加上台幣 27 億元的罰鍰，金額已經超過原本裁罰的台幣 234 億元，」8 月初，雙方才確認所有和解條件。

不過，聯發科對公平會的說法，相當不同意。聯發科表示，去年公平會處分高通時，明文要求高通要與晶片競爭同業善意協商專利授權，但去年法院裁定後，高通一直拖延和聯發科協商。如果台灣法院的裁定，高通都沒有反應，其他國家拿到的優惠條件，又怎麼可能自動適用在台灣廠商身上？聯發科也認為，一個公平的環境，才能真正創造繁榮。高通按整機價格抽成的商業模式，明顯不公平。

長年鑽研智慧財產的周延鵬律師則認為，高通已在全球展開和解，就算沒有公平會的和解案，不管是投資還是高通的行為改正，也都會發生。公平會的做法，能不能替台灣整體爭取到更多權益，是評斷公平會裁決是否適當的關鍵，公平會未來應該要緊盯高通，落實給台灣最惠國待遇的承諾，才能建立外界對公平會的信心。¹²

第三節 車載無線通訊模式

一般車載無線通訊的模式可以概分為下列四大類型，其分別為：車內通訊、車外通訊、車路通訊及車間通訊，如此的分類是依據通訊距離長短而定。

表 2 車載無線通訊模式²²

		覆蓋 範圍	傳輸 速率	工作 模式	主要 應用	安全 需求	移動 能力	即時 特性
車 內	藍芽(BT)	WPAN: 1~10 m	720 kbps~ 3 Mbps	點對點/ 點對多點	免持聽 筒/ 無線接 取介面	中	低	中
	超寬頻 (UWB)	WPAN: a. 1~3 m b. 3~10 m	a. 480 Mbps b. 110 Mbps	點對點/ 點對多點	鄰域超 高速資 料傳輸/ 無線接 取介面	中	低	中
車 外	WiMAX	WMAN: 3~50 km	mobile: 2~15 Mbps Static (fixed): 70 Mbps	點對點/ 雙向交換	移動下 廣域資 料傳輸/ 定點式 高速資 料傳輸	高	高	低
	行動通訊 (cellular systems)	WWAN: 35 km~ 120 km	2.5G: 114 kbps 3G: 384 kbps 3.5G: 7.2 Mbps	雙向交換	行動電 話/多媒 體資料 傳輸	高	高	中
	GPS 衛星	WWAN: 約 20000km	9.6 kbps	單向廣播	地理定 位	低	高	中
車 路	微波	10~50 m (依功率)	數十至數百 kbps	雙向交換	自動電 子收費	高	中	中
	紅外線	10~50 m line-of-sight	數十至數百 kbps	雙向交換	自動電 子收費	高	中	中

²²智慧安全車輛與車載無線通訊國際發展趨勢簡介-財團法人車輛研究測試中心。

	Wi-Fi	WLAN: 10~100 m	ideal: 11a: 54 Mbps 11b: 11 Mbps 11g: 54 Mbps	單向廣播 雙向交換	定點式 短距資 料傳輸	低	中	中
	DSRC	WLAN: 300~1000 m	mobile: 3~27 Mbps	單向廣播 雙向交換	動態/定 點式短 距資料 傳輸	中	高	高
車 間	微波	10~50 m (依功率)	數十至數百 kbps	雙向交換	移動下 短距資 料傳輸	中	中	中
	紅外線	10~50 m (依功率)	數十至數百 kbps	雙向交換	移動下 短距資 料傳輸	中	中	中
	DSRC	WLAN: 300~1000 m	mobile: 3~27 Mbps	雙向交換	移動下 短距資 料傳輸	中	高	高

相較於現有之藍牙 (Bluetooth)、無線區域網路 (WLAN)、蜂巢式通訊系統、無線都會網路 (WMAN)、衛星通訊 (Satellite) 等無線通訊技術，WAVE/DSRC 具有低傳輸延遲 (0.002 秒)、高傳輸距離 (1,000 公尺) 與高傳輸速度 (27Mbps) 等特性，不但能夠符合行車環境安全性應用之需求，更因而被視為車間通訊的最佳無線傳輸技術，使用於提供安全與非安全性之行車服務應用。

目前發展中主要的標準包括美國的 DSRC/WAVE 標準及歐洲的 DSRC/C2C 標準，這兩個標準都是基於 IEEE802.11p 進行修改，以進而達到低傳輸延遲及高可靠度的需求。

壹、 主要標準簡介

IEEE802.11p 標準

如前所述，目前車聯網發展的兩大標準皆是基於 IEEE802.11p 而來，802.11p 是 IEEE 在 2003 年以 802.11a 為基礎所制定。以下首先簡單介紹 IEEE802.11p 標準。

以系統面區分，車聯網主要由下層通訊元件、中層通訊協定與上層應用所構成。通訊元件與通訊協定與目前常使用的 WiFi 或是蜂巢式通訊系統 (Cellular) 類似，事實上車聯網幾乎就是由此兩大通訊陣營因應車用特性所修改的。車聯網除了本身車子裝置外，另外需要道路周邊基地台 (Road Side Unit/RSU) 共同配合，經過多年來的

研發討論，在車聯網內的專用短距離通訊（Dedicated Short Range Communication/DSRC）確定使用 WAVE 標準，此實體層採用 IEEE 802.11p，而上層協定層則採用 IEEE 1609²³。

IEEE 802.11p（又稱 WAVE，Wireless Access in the Vehicular Environment）是一個由 IEEE 802.11 標準擴充的通訊協定。這個通訊協定主要用在車用電子的無線通訊上。它設定上是從 IEEE 802.11 來擴充延伸，來符合智慧型運輸系統（Intelligent Transportation Systems，ITS）的相關應用。應用的層面包括高速率的車輛之間以及車輛與 5.9 千兆赫（5.85-5.925 千兆赫）波段的標準 ITS 路邊基礎設施之間的資料數據交換。IEEE 1609 標準則是以 IEEE 802.11p 通訊協定為基礎的高層標準²⁴。

一. DSRC/WAVE 標準

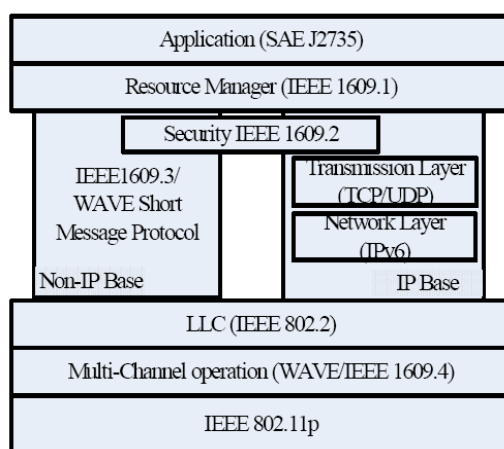


圖 1 DSRC/WAVE 標準架構²²

IEEE 1609 標準則是以 IEEE 802.11p 通訊協定為基礎的高層標準。描述整個 DSRC/WAVE 的系統網路協定堆疊架構與提供多通道 DSRC/WAVE 裝置於移動車載環境下的必要服務。

IEEE1609 制定的目的是提供一個將車輛的主要系統的資訊（包含引擎，傳動系統，煞車，懸吊系統等）與道路的基礎架構兩者相溝通的機制，它在 5.9 GHz 波段下操作，可與手機共同提供高速率資料。使用 IEEE 802.11 系列的無線區域網路通訊標準 802.11p（由 IEEE 802.11a 發展而來）作為底層的通訊技術，同時採用 IPv6 作為上層的通訊協定。

圖 2 為 IEEE 1609 標準架構圖，對應至開放系統互連參考模型（OSI Reference Model），IEEE 802.11p 標準制定實體層（PHY）與資料鏈結層中的媒介存取控制層（MAC）之通訊協定，而媒介存取控制層中的多頻道運作（Multi-Channel Operation）至應用層之通訊協定則由 IEEE 1609 各個子標準所規範制定，各個子標準介紹如下：

²³建構車聯網的關鍵技術-通訊系統，林修民。載自：

<https://technews.tw/2017/10/30/iot-cellular-dedicated-short-range-communicationdsr/>。2018/6/15。

²⁴維基百科。載自：https://zh.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11p。2018/6/15。

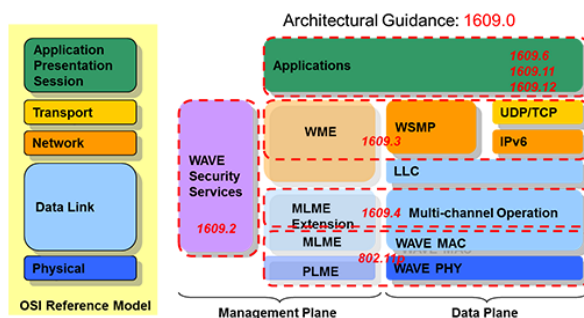


圖 2 IEEE 1609 標準架構²⁵

IEEE 1609.0 (Architecture) 系統架構：描述 DSRC/WAVE 架構與提供多通道 DSRC/WAVE 裝置於移動車載環境的服務。IEEE 1609.0 定義 RSU (road side unit) 與 OBU (on board unit) 兩種基本裝置以及資訊提供者 (provider) 與使用者 (user) 等兩種裝置所擔任之角色。

IEEE 1609.1 (Management & Networking Service Extension for Resource Class) 資源管理者：藉由定義網路協定、網路服務及加密安全管理通訊來達到允許複數個 WAVE 裝置、OBU 及 RUS 透過無線來達到管理其他複數個 WAVE 裝置的資源²⁶。

此模組位於應用層，引導資訊的交換，定義資源設備 (Resource class device) 與資源管理設備 (Resource Manager device) 之間通訊格式及方法，以便載送資料訊息、命令訊息、狀態訊息等的封包傳送²⁷。

IEEE 1609.2 (Security Services for Applications and Management Messages) 資訊安全服務：此模組定義在 WAVE/DSRC 系統中的安全訊息封包格式以及安全訊息封包的處理方式。也定義 WAVE 管理訊息 (management message) 與應用訊息 (application message) 的加密方法，車輛引起的安全訊息的例外處理。

車載資通訊 (Telematics) 應用的資訊安全隱憂與傳統的無線網路服務相同，需保護資料在無線傳送中的隱私權、防止身分與訊息偽造及防止有心人士利用網路來竊聽和惡意攻擊。惟 1609.2 在高速移動的車載環境中完成，資訊安全機制需要在有效的時間內提供完整的服務，讓行始中的車輛在網路範圍內受到資料交換的安全性與隱私性的防護。

IEEE 1609.3 (Networking Services) 網路服務：此模組是相對應於 OSI (open systems interconnection) 的網路模型的網路層與傳輸層，以便提供 WAVE/DSRC 的網路服務；可以提供兩個車輛設備 (vehicle-based devices) 之間的通訊，或是車輛設備與路旁設備 (Road device) 之間的通訊。

定義 WAVE 裝置管理與資料服務，並建立一套 WAVE Message Protocol (ESMP) 的 WAVE 短訊協定，其特點在於同一傳輸媒介可在不同頻道間切換，包含一個控制頻道與數個服務頻道，不同的 WAVE 設備之間必須透過共通的控制頻道以交換資訊，故

²⁵ 新通訊 2018 年 4 月號 206 期，載自：

http://www.2cm.com.tw/technologyshow_content.asp?sn=1803280015。2018/06/15。

²⁶ 車聯網之標準必要專利分析-智慧財產權月刊 VOL.229。

²⁷ IEEE 802.11p/1609 國際技術標準研究與分析報告

必須定期或不定期地於控制頻道與服務頻道間進行切換，以達成不同應用的需求。同時，IEEE 1609.3 可向後相容傳統網際網路協定，例如 IP (internet protocol)、UDP (user datagram protocol) 以及 TCP (transmission control protocol) 等。

IEEE 1609.4 (Multi-channel Operation) 複數通道運作：協調控制頻道 (Control Channel, CCH) 與服務頻道 (Service Channel, SCH) 的多頻道運作；包括優先權 (Priority) 的使用，頻道的切換機制。其特點在於同一傳輸媒介間必須透過共通的控制頻道以交換資訊，因此必須定期或不定期的於控制頻道與服務頻道之間進行切換。其中，控制通道使用 IEEE 802.33p ECDA5 之預設參數，服務通道使用 ECDA 之預設及特定參數。

IEEE 1609.6 (Remote Management Services) 遙控管理服務：歸類於應用層，提供可相互操作服務以管理 WAVE 裝置。其主要描述一遠端管理服務，包含 WAVE 裝置的識別服務，並採用 IEEE 1609.3 標準定義之 WAVE 管理服務及 ESMP 識別服務。

IEEE 1609.11 (Over-the-Air Electronic Payment Exchange Protocol for Intelligent Transport Systems) 智慧運輸系統的無線支付資料交換協定：具體描述付款與身分確認所需之電子付款服務層及配置，並描述 WAVE/DSRC 應用之付款傳送機制。此標準並未完整定義電子付款服務之應用層協定，其主要功能為定義 ISO 組織所訂立之電子付款應用層標準與 IEEE 1609.3 之功能介面與必要資訊轉換處理。

IEEE 1609.11 標準所描述之介面主要分為兩個實體部份：

- (一) WAVE 介面應用層，負責在應用核心及 WAVE 協定堆疊之間處理及傳遞資訊
- (二) 支付服務 (Payment Service)，其具體內涵為一應用之實現所會使用到的 EPS 功能函數之集合，包含基本功能及與安全相關之功能。

IEEE 1609.12 (Identifier Allocations) 識別值分配：描述 IEEE 1609 系列標準中所使用的提供服務識別值定義 (Provider Service Identifier, PSID)。其列出現行 WAVE 系統中 ID 分配之規範，及目前已分配使用的 ID 值。

802.11p：一個由 IEEE 802.11 標準擴充的通訊協定，主要用在車用電子的無線通訊上符合智慧型運輸系統 (Intelligent Transportation Systems, ITS) 的相關應用，使用 5.9 GHz (5.85-5.925GHz) 波段。應用層面包括高速率的車輛之間以及車輛與標準 ITS 路邊基礎設施之間的資料數據交換。IEEE 1609 標準則是以 IEEE 802.11p 通訊協定為基礎的高層標準。

802.11p 特性：

- (一) 互通性：802.11p 相容許多現有 DSRC 標準，包括 ITS 專用通訊標準 E2213-02、CALM M5 及 802.11a。標準相容性讓 802.11p 擁有極高的市場接受度。
- (二) 高速移動性：許多 DSRC 技術無法實現高速移動接取，而 802.11p 希望能夠達到這個目的。
- (三) 獲得 IEEE 與美國政府支持：美國運輸部將負責建置基礎建設。

表 3 美規 DSRC/WAVE 標準制定現況²⁸

標準編號	標準名稱	標準制定現況
IEEE 802.11p	Wireless Access in Vehicular Environment	於 2010 年 07 月刊登
IEEE 1609.0	Architecture	於 2013 年 12 月公開出版 IEEE Std 1609.0- 2013 標準文件。目前進行改版中
IEEE 1609.1 IEEE 1609.2	Remote Management Services Security Services for Applications and Management messages	於 2012 年 2 月撤銷 於 2016 年 3 月公開出版 IEEE Std 1609.2- 2016 標準文件。目前新增 1609.2a 與 1609.2.1 兩項次標準，將個別刊登。
IEEE 1609.3	Networking Services	於 2016 年 4 月公開出版 IEEE Std 1609.3- 2016 標準文件。目前針對 Transmit power encoding 與修正 1609.3- 2016 附件內的 MIB (Management Information Base) 資訊錯誤，提出 Guidance Note。
IEEE 1609.4 IEEE 1609.11	Multi-Channel Operation Over-the-Air Electronic Payment Data Exchange Protocol for ITS	於 2016 年 3 月公開出版 IEEE Std 1609.4- 2016 標準文件。 於 2011 年 1 月公開出版 IEEE Std 1609.11- 2010 標準文件。
IEEE 1609.12	Identifier Allocation	於 2016 年 3 月公開出版 IEEE Std 1609.12- 2016 標準文件。目前改版中。

二. 歐洲標準

歐洲的 V2X 工作被稱為協作 ITS (C-ITS: cooperative ITS)。在 V2X 基礎上的 V2X 技術正在考慮 ETSI-ITS-G5 (基於 IEEE 802.11p / DSRC)。

目前，歐洲有三個標準組織的技術委員會 (TC: technical committees) 正在進行 V2X 標準化工作：ISO (TC 204)、ETSI (TC ITS) 以及 CEN (歐洲標準化委員會：European Committee for Standardization) (TC 278)。還有幾個行業聯盟在積極推動 V2X，其中重要的包括由汽車製造商牽頭的汽車通信聯盟 (C2C-CC: Car to Car Communications Consortium)，重點是協調 C-ITS 的歐洲標準，制定部署 V2V 和 V2I 的 C-ITS 的路線圖，並促進採用共同的頻譜資源²⁹。

歐洲標準化委員會 (CEN) 與 ETSI 於 2014 年 2 月的 ETSI ITS Workshop 宣布協

²⁸ 4G C-V2X 陣營對決 DSRC 車聯網技術標準兩強爭鋒，徐志偉。載自：
http://www.2cm.com.tw/markettrend_content.asp?sn=1712220006。2018/6/15。

²⁹ 車聯網 V2X 的全球發展現狀介紹，2017。載自：<https://kknews.cc/zh-tw/finance/ov9j485.html>。2018/6/15。

同式智慧型運輸系統（cooperative intelligent transport system, C-ITS）第一版標準正式發布，其主要依據 2009 年歐盟指令（Mandate M/453），希望滿足不同製造商所生產之設備能夠彼此與道路系統通訊之需求，達到 day-one application 布建之成熟度，而目前 ETSI 正著手制訂第二版標準，主要涵蓋更多使用案例，包括自動跟車（platooning）、協同式可適應循行控制（cooperative adaptive cruise control, C-ACC），以及弱勢道路使用者（vulnerable road users, VRU）等³⁰。

三. DSRC/C2C 標準

為了加速行車安全相關的技術發展及應用，歐盟召集約一百五十個會員，其中包含各、電信業者、金融業者、服務提供者、研究機構等，隨後於 2003 年時成立了車間通訊聯盟（C2C-CC, Car-to-Car Communication Consortium），該聯盟主要任務是制定泛歐通用車載通訊標準，朝整合各國資源、共同規劃長程且符合歐盟期待的計畫邁進¹⁸。

歐洲的標準大部份皆是參考 IEEE 802.11p 再修改成適用於歐洲的版本，如下圖中所示，歐洲的規格在 PHY 跟 MAC 層都修改成歐洲版本之外，在網路層（C2C network）與傳輸層（C2C transport）中也使用了歐洲自訂的版本。

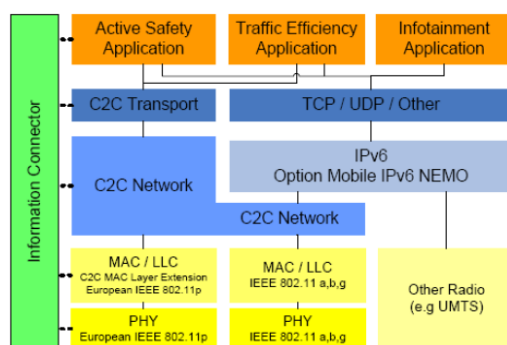


圖 3 歐規 DSRC 標準架構²²

由於目前還沒有成熟的高速移動環境下的可靠無線通訊技術，C2C CC 至今還未確定 C2C 通信系統的無線通訊方式，現暫時採用工作於 ISM 頻段的短距離無線局域網（WLAN，Wireless Local Area Network）技術作為無線通訊方式。C2C 通信系統在實體層，初步使用 IEEE 802.11a/b/g 技術；在 MAC/LLC 層，同時支持 IEEE 802.11 的 CSMA/CA（Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance）和雙收發機的多通道訪問方式；在網路層，既支援廣播形式的通信，也支持車輛間的點對點通信。在消息優先順序，消息格式以及可靠端到端傳輸所需的流量與擁塞控制方面，C2C CC 也進行了相關規定³¹。

在通訊頻譜中，歐洲 ETSI（European Telecommunications Standards Institute）所

³⁰結合車間通訊之先進駕駛輔助系統應用，曾蕙如

³¹東南大學碩士學位論文-劉亮

建議制訂的是 5.855~5.925GHz 的頻段^{32,33}，共分成 7 個頻道，每個頻道佔 10MHz，其中 5.875 到 5.885GHz 是屬於道路安全與交通車流的專用頻道、5.885 到 5.895GHz 是屬於控制與緊急性安全專用的頻道、而 5.895 到 5.905GHz 則是被分派為緊急性的安全專用頻道，而其他頻道分配的狀況可在下圖中查得。但在歐盟委員會中 (European Commission)，目前暫先制訂的是 5.875~5.905GHz 共分為三個頻道，全數皆為應用於道路安全的專用頻道²²。

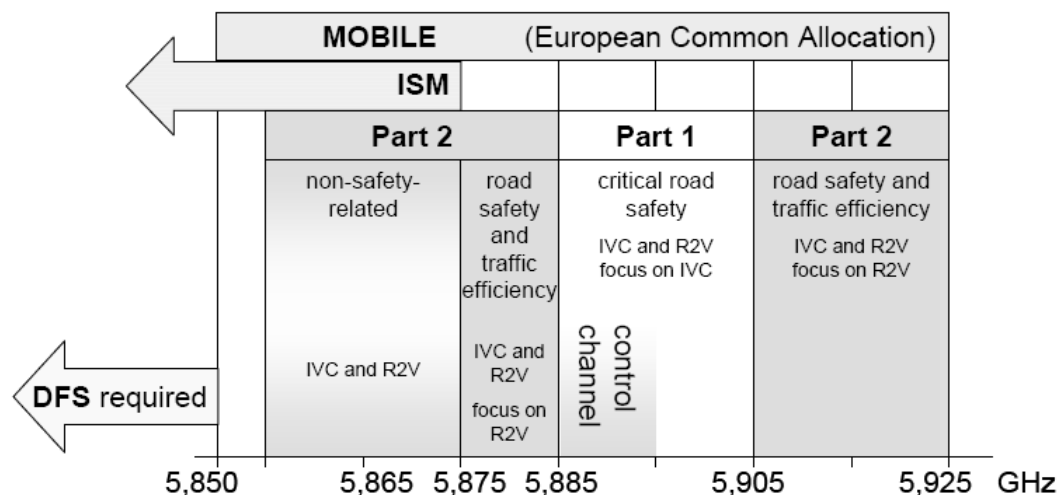


圖 4 歐洲 ETSI 頻譜分佈圖²²

五. ETSI TC-ITS 標準

標準制定架構及與 OSI 對應分別如下圖 5 所示：

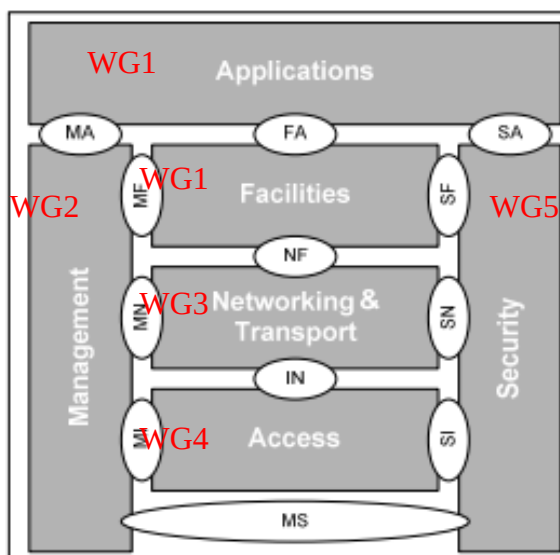


圖 5 ETSI TC-ITS 標準架構³⁴

³² 4. 新通訊 2018 年 4 月號 206 期，載自：

http://www.2cm.com.tw/technologyshow_content.asp?sn=1803280015。2018/06/15。

³³ 車聯網之標準必要專利分析-智慧財產權月刊 VOL.229。

³⁴ 建構車聯網的關鍵技術-通訊系統，林修民。載自：

ETSI TC-ITS 由 5 個 WG 組成，各個 WG 簡述如下：

- (一) WG1 (Application Requirements and Services)： 規範 ITS 中基礎應用需求與服務，並制定 Applications 與 Facilities 兩層之通訊協定。
- (二) WG2 (Architecture and Cross Layer)： 發展適合所有 ITS 之通訊架構與跨層管理協定，並扮演歐洲 ITS 通訊架構之協調者角色。
- (三) WG3 (Transport and Network)： 規範 Networking 和 Transport 兩層之協定，並利用車載網路特有之地理位置資訊特性，發展制定 GeoNetworking 及 IPv6 相關協定。
- (四) WG4 (Media and Medium Related)： 規範 MAC 和 PHY 兩層相關之標準，其將歐洲 ITS 使用之頻譜劃分為 ITS-G5A、ITS-G5B 與 ITS-G5C 三個部分，並兼顧其中之相容性。
- (五) WG5 (Security)： 制定 ITS 相關之安全性議題，此草案為車載安全通訊標準制定之基準，規範車載環境中威脅、弱點與風險分析，該草案已於 2017 年 3 月正式出版，並推動惡意行為偵測 (Misbehavior Detection) 新工作項目 TR 103 460 成立。

表 4 歐規 ETSI 標準制定現況³⁵

工作小組名稱		目前著重的工作項目
WG1	Application requirements & services	● Facility Position and Time ● Intersection Collision Risk Warning Specification ● Communication congestion control ● Platooning pre-standardization study ● C-ACC pre-standardization study ● VRU study ● Collective Perception Service ● Infrastructure Services
WG2	Architecture & cross layer	● Facilities Service Announcement
WG3	Transport & networks	● Revision of EN 302 636-4-1 GN media-independent Release 2 ● Revision of EN 302 636-5-1 BTP ● DCC (Decentralized Congestion Control) Access ITS 5 GHz ● Channel specification 5GHz ● Interface (s) between Access Layer and Network & Transport Layer ● ITS-G5 Channel Models and Performance Analysis Framework
WG4	Media & medium related	
WG5	Security	● Trust and Privacy Management ● Security architecture and Management ● Pseudonym Change Strategies ● Malicious Behavior Detection ● Security header and certificate formats Release 2 revision

四. 3GPP Cellular V2X

在中國大陸車聯網技術發展方面，中國通信標準化協會（CCSA）與交通運輸部公路科學研究院已於 2016 年完成 LTE-V2X 需求與架構標準制定。CCSA 於 2015 啟動 LTE V2X（LTE-V）通訊技術研究與標準化，而工信部、發改委及科技部則進行關鍵技術驗證和產業化應用示範，推動 LTE-V 等車聯網技術之創新和產業化；其中，中國移動、大唐電信與華為是主導 LTE-V 技術發展之推手，而華為、LGE 與中國電信設備製造商更共同主導了 3GPP LTE-V2X 與 5G eV2X 的研究³⁶。

C-V2X 是由 3GPP（3rd Generation Partnership Project）定義的基於蜂窩通信的 V2X 技術，它包含基於 LTE（long term evolution）以及未來 5G 的 V2X 系統，是 DSRC 技術的有力補充。它借助已存在的 LTE 網路設施來實現 V2V、V2I、V2P 的資訊交互，

³⁵ 4G C-V2X 陣營對決 DSRC 車聯網技術標準兩強爭鋒，徐志偉。載自：
http://www.2cm.com.tw/markettrend_content.asp?sn=1712220006。2018/6/15

³⁶ 車聯網之標準必要專利分析-智慧財產權月刊 VOL.229

這項技術最吸引人的地方是它能緊跟變革，適應於更複雜的安全應用場景，滿足低延遲、高可靠性和滿足頻寬要求。

C-V2X 第三層以上合作察覺訊息（Cooperative Awareness Message, CAM）、分散式環境通知（Decentralized Environmental Notification Message, DENM）、基本安全訊息（Basic Safety Message, BSM）及 V2X 應用與美、歐規標準相容，僅底層通訊技術有所差異³⁵。

LTE V2X 應用：

- (一) Vehicle-to-Vehicle (V2V)：車間通訊（V2V）被用在車輛間交換行車資訊，協助偵測立即的碰撞威脅並警示駕駛，例如：前方碰撞預警系統。
- (二) Vehicle-to-Infrastructure (V2I)：車對基礎設施（V2I）的應用之一例如是能夠在駕駛上未察覺的距離前，事先通知駕駛前方的路況、減少視覺上的盲點並提高能見度，使駕駛可以更早接到警告，有更多的時間作反應以避免危險發生，例如：彎道速限警示。
- (三) Vehicle-to-Network (V2N)：車對網路（V2N）可以算是 V2I 的應用之一。V2N 例如可應用於遠距車況診斷及服務系統。一輛註冊遠距車況系統的汽車進入支援 V2N 服務之路側裝置的通訊範圍內時，該路側裝置接收該輛汽車的廣播並開始回報目前功能給遠端診斷中心並接收即時維修通知。車輛維修中心位於車輛服務中心內，根據周期性獲得的回報資訊（包括引擎、傳動系統、穩定控制系統、安全氣囊、噴射系統、防鎖死剎車系統、胎壓等）分析車輛狀況，並依據分析結果提供相關的維修保養建議，以優化車輛檢測並降低車輛功能失效的風險。當檢測到有零件需要需要維修或更換，汽車維修中心會將檢測資料、最接近的維修地點、維修的急迫性等資訊透過電子郵件或是 V2N 服務裝置通知車主，可進行雙向訊息傳送。
- (四) Vehicle-to-Pedestrian (V2P)：車對行人通訊服務（V2P）用來提供資訊給行人、腳踏車等弱勢道路使用者，協助偵測立即的碰撞威脅並發出警示。在行人所攜帶的使用者裝置安裝支援 V2X 服務，以持續監控 V2X 訊息的傳輸。當行人附近出現支援 V2X 服務的汽車即將穿越人行到或交叉路口時，車上的使用者裝置周期性的傳送使用 V2P 通訊的 V2X 訊息，訊息中提供車輛本身的速度及方向等行車資訊。行人的使用者裝置接收到附近車輛所傳送的 V2X 訊息後，得知周遭車輛的存在情況，計算碰撞風險以視覺、聽覺、震動等方式提供必要的警示，讓行人在穿越路口時可以採取預防措施提前避開可能發生的風險。

於 2016 年 9 月起，3GPP Release 14 技術規範，已完成 LTE-V2X 的第一階段標準，主要是針對裝置對裝置（Device to Device, D2D）模式的車對車通訊標準化；第二階段於 2017 年 3 月完成 LTE-V2X 完整標準，包含基於蜂巢網路（Cellular）的車對車、車對路、車對人通訊。

2017 年 5 月 SA1 會議已完成制定 5G-V2X 支援自動駕駛技術，將列入 R15 規範，包含透過 PC5 協定運作於 V2V 應用²⁸。

用應用層（application layer）信息重傳的前提下支援高可靠度。

(二) 信息量要求：

E-UTRA (N) 必須要能在支援 V2X 應用的兩個使用者設備之間傳送周期廣播信息，其承載量可在 550-300 bytes 調整，該承載量不包含安全相關的成分。

E-UTRA (N) 必須要能在支援 V2X 應用的兩個使用者設備之間傳送事件激發（event-triggered）信息，其承載量可調且最大量為 1200 bytes，該承載量不包含安全相關的成分。

(三) 頻率要求：

E-UTRA (N) 必須能夠支援每個傳送使用者設備之最大頻率至每秒中 10 個信息。

(四) 範圍要求：

E-UTRA (N) 必須能夠支援足夠的傳輸範圍以給駕駛充分的反應時間（例如，4 秒）。

(五) 速度要求：

3GPP 系統必須能夠在支援 V2V 應用的兩個使用者設備之間，在使用者設備的最大相對速度為 500 公里/小時內，不論該等使用者設備是否受到 E-UTRAN 支援的 V2X 通訊的服務與否，均能夠傳送信息。3GPP 系統必須能夠在分別支援 V2V 和 V2P 應用的使用者設備之間，在使用者設備的最大相對速度為 250 公里/小時內，不論該等使用者設備是否受到 E-UTRAN 支援的 V2X 通訊的服務與否，均能夠傳送信息。3GPP 系統必須能夠在支援 V2I 應用的使用者設備與 RSU 之間，在使用者設備的最大相對速度為 250 公里/小時內，不論該使用者設備與 RSU 是否受到 E-UTRAN 支援的 V2X 通訊的服務與否，均能夠傳送信息。

(六) 安全要求：

當支援 V2X 應用的使用者設備接受支援 V2X 通訊的 E-UTRAN 的服務時，3GPP 網路必須能夠提供行動網路營運商（MNO）手段（means），以授權該使用者設備進行 V2X 通訊。當支援 V2X 應用的使用者設備未接受支援 V2X 通訊的 E-UTRAN 的服務時，3GPP 網路必須能夠提供（事先授權）行動網路營運商（MNO）手段（means），以授權該使用者設備進行 V2X 通訊。3GPP 網路必須能夠提供行動網路營運商（MNO）手段（means），以授權多個使用者設備分別進行 V2N 通訊。3GPP 系統必須能夠支援 V2X 應用傳輸的完整性保護。因應對於 V2X 應用的區域規定要求及/或電信業者政策，3GPP 網路必須能夠支援使用 V2X 應用的使用者設備的匿名及隱私，以確保使用者設備身分不能在 V2X 應用所要求的特定短時間內被其他使用者設備追蹤或辨識。因應對於 V2V/V2I 應用的區域規定要求及/或電信業者政策，3GPP 網路必須能夠支援使用 V2V/V2I 應用的使用者設備的匿名及隱私，以使得沒有任何一方（電信業者或第三方）在該區域追蹤任何使用者設備³²。

貳. 結語

基於 802.11p 的 DSRC 技術的組網需要新建大量路側單元 roadside unit，這種類基站設備的新建成本較大，其硬體產品成本也比較高昂。而 C-V2X 直接利用現有蜂窩網路，使用現有基站和頻段，組網成本明顯降低。由於隨著蜂窩通信技術的發展，我國在 LTE 佈局多年，網路覆蓋全國大部分地區，是全球最大的 LTE 市場，5G 通信將 2020 年開始商用，所以在中國市場較看好 C-V2X。

未來全球 V2X 市場可能會出現 DSRC 或 C-V2X 技術一家獨大的情況，也可能同時存在 DSRC 和 C-V2X。如果是一家獨大的情況，C-V2X 從技術持續反覆運算性、可靠性和信號傳輸遲滯性等來說有較大優勢。

如果同時存在的話，一種可能是在某一國家或地區會以其中一項技術為主導，具體以哪一種為主導與當時政府、通信供應商、汽車廠商等都有很大的關係，就像目前各國發展不同的 3G 技術一樣（CDMA/WCDMA/TD-SCDMA），汽車也可能像多模手機一樣支援兩種 V2X 技術³⁸。

一. DSRC 的問題：

1. 短距離特性，在小範圍覆蓋時僅能傳輸簡短訊息，且需透過路邊單元（road side unit, RSU）作為閘道器（gate way），由於 RSU 的小範圍覆蓋僅能提供短時間連線，在高速移動時會造成流量速度的限制。
2. 藉由多跳點（multihop）通訊技術提高 RSU 覆蓋範圍缺乏保證，雖然多跳點通訊技術能提供車輛中繼資料閘道器（或 RSU）間來回的資料，但是特別在低車輛密度下，傳輸的通訊途徑沒有保證。此外，即使存在通訊途徑，但對於快速移動車輛所構成的高度動態網路無法穩定的維持資料傳輸。
3. 時延（time latency）特性，雖然多跳點構成的網路能提供通訊途徑，但是由多跳點構成的路由（routing）限制了 DSRC 的 V2X 應用。其原因在於在大區域的道路分區中，多跳點通訊難以滿足低時延資料傳輸需求。
4. 存取之競爭問題，由於 DSRC 標準如同 IEEE 802.11 是在媒體存取控制層（media access control, MAC）採用競爭（contention-based）架構的 CSMA/CA 技術，在高密度車輛條件下會嚴重降低 802.11 的性能，使得車輛間的傳輸競爭提高傳輸碰撞率及增大通道存取時延。
5. 缺乏交握（handshaking）及回應（acknowledge）技術，故在廣播服務上缺乏可靠性²。

由於 DSRC 本的設計目標是針對車輛安全性考量，並非如同蜂巢式系統的應用，而是車輛安全性的應用，例如：車輛緊急預警系統（EVWS）、協同自適應循行控制（CACC）、協同前方碰撞警告（cooperative adaptive collision warning）、路口防撞（Intersection collision avoidance）、接近緊急車輛警告（Approaching emergency vehicle warning）、車輛安全檢查（vehicle safety inspection）、過境或僅及車輛信號優先（transfer or emergency vehicle signal priority）、電子停車費（electronic parking payments）、商業

³⁸ V2X 中，DSRC 和 C-V2X 兩種技術的進化史。載自：
<http://www.ednchina.com/news/article/20171018V2X>。2018/6/15

車輛清關和安全檢查 (commercial vehicle clearance and safety inspections)、車內告示 (In-vehicle collection)、側翻預警 (rollover warning)、探測數據收集 (probe data collection)、公路鐵路交叉口警告 (Highway-rail intersection warning) 及電子收費 (electronic toll collection) 等。

要解決前述問題，在物理層可利用改進時域交錯 (time domain interleaving) 改進在惡劣通道封包漏失的性能降低問題，利用多進多出 (MIMO) 支援的技術 (802.11n) 以及多串流支援 (802.11ac) 的技術提高傳輸距離以及封包傳輸速率。在通道頻寬部分可以考慮更多的彈性以提高數據的吞吐量 (throughput)，例如 IEEE 802.11n 支援 40MHz 通道頻寬，IEEE 802.11ac 支援 80MHz 通道頻寬。在媒體存取控制 (MAC) 層則可以有更好的壅塞 (congestion) 控制協議，在車載環境中可以利用具有功率控制的多跳點 (multi hop) 轉發技術以縮短通訊節點間的相對速度及相對距離，藉以提高傳輸效能。此外，可以考慮使用多種物理層的技術，將 IEEE 802.11p 上層的 WAVE (IEEE 1609) 協議修改成可以支援例如 LTE 技術，以符合不同應用。

二、Cellular V2X 的特點：

能夠補足 DSRC 頻寬限制的缺點，蜂巢式網路已經提供了現有的技術，特別在高容量、高細胞覆蓋以及高廣度基礎建設布建的情形下，相較於 DSRC 具有成本上的優勢。然而，蜂巢式網路中央及集權化的特性限制了 V2V 通訊的低時延特性，因而威脅道安全性應用的有效性。

V2X 技術可以追溯到第三代行動通訊何作計畫 (3rd generation partnership Project, 3GPP)，在版本 12 (Release 12) 的 D2D 項目中引入的使用者設備 (UE) 到使用者設備 (UE) 的直接通信的 PC5 介面。鄰近的使用者設備可以在近距離範圍內通過直接鏈路進行資料傳輸，不需要通過中心節點 (即基地台) 進行轉發，也不需要通過傳統的蜂巢鏈路進行，其優點為不需要大幅變更現行網路基地台與核心網路，可以節省廠商成本。到了 LTE 版本 14 (Release 14)，V2X 通信可以分為基於 PC5 介面的 V2X 通信和基於 Uu 介面的 V2X 通信²。

第三章 關鍵主題論述與分析

第一節 不同車聯網相關之技術標準比較

全球車聯網的產業標準趨勢可區分為短距無線通訊DSRC (Dedicated Short Range Communication) 與4G C-V2X (Cellular Vehicle-to-Everything) 技術兩主要陣營。由於美國致力於DSRC系統開發與應用驗證，DSRC系統已進入到成熟期，全球已有多個城市與公路建置DSRC-based測試場域，以驗證其標準與應用³⁹。

技術規格方面，由上章節可歸納出，DSRC其實體層採用IEEE 802.11p，其中，IEEE 802.11p實體層採用正交分頻多工 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 技術，運作於頻寬10MHz的5.9GHz (5.850~5.925GHz) 頻段，並調整載波等相關參數以對抗多重路徑衰減。在媒介存取控制層部分，IEEE 802.11p跳脫IEEE 802.11標準原有的基本服務集 (Basic Service Set, BSS) 概念，並捨棄身分認證 (Authentication)、聯結 (Association) 或資料機密性 (Data Confidentiality) 服務，讓WAVE設備間能夠直接進行資訊交換，以避免建立基本服務集時所造成的延遲時間。此外亦修改增強分散式頻道存取 (Enhanced Distributed Channel Access, EDCA) 機制參數與新增WAVE設備間時間同步機制，以增進資訊傳遞之時效性。

DSRC其優勢在於現有無線通訊技術，如藍牙、WLAN、蜂巢式通訊系統 (Cellular System)、衛星通訊相較下，WAVE/DSRC具有低傳輸延遲 (0.002秒) 與高傳輸距離 (1000公尺) 等特性。此外，為達到交通事故預防與安全警示之綜效，車間通訊環境對於資訊傳遞延遲時間的要求也特別嚴苛。許多行車服務應用所要求之延遲時間皆低於0.1秒，而撞擊預警偵測 (Pre-Crash Sensing) 應用則更進一步要求低於0.02秒，故WAVE/DSRC低傳輸延遲的特性，不僅能符合行車環境安全性應用之需求，更可視為車間通訊的最佳無線傳輸技術⁴⁰。

IEEE 1609系列標準以IEEE 802.11p標準為底層通訊技術，發展媒介存取控制層以上之標準協定，以建立車聯網中V2V與V2R (Vehicle-to-Roadside) 通訊之統一標準規範，其中，DSRC主要由美國電機工程協會 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 與歐洲電信標準協會 (European Telecommunications Standards Institute, ETSI) 兩大標準組織制定。

對比DSRC與V2X技術規格，3GPP eV2X標準以服務規範委員會 (SA1) 自2015

³⁹ 4G C-V2X 陣營對決 DSRC 車聯網技術標準兩強爭鋒。載自：
http://www.2cm.com.tw/markettrend_content.asp?sn=1712220006

⁴⁰ 智慧駕駛－WAVE/DSRC。載自：
<https://www.ctimes.com.tw/DispArt/tw/WAVE/DSRC/%E5%B7%A5%E7%A0%94%E9%99%A2/110909141422.shtml>

年2月起啟動LTE-V2X研究，V2X為多種應用類型，如車對車、車對人（Vehicle-to-Pedestrian, V2P）、車對電信網路（Vehicle-to-Network, V2N）與車對路，其中，V2X實體層採用MBMS（Multimedia Broadcast Multicast Service）/PC5架構。

在標準進程與導入方面，DSRC發展較成熟，美國、歐洲等國家已提出相關標準規格，V2X目前已在3GPP進入標準制定流程，並於2017年Release 14中完成，在布建上DSRC由於需要安裝新的路側設備，將增加導入成本與時間，V2X則能夠整合既有的基地台裝置，不需要大量布建新基礎建設，可縮短導入時間，兩者之間互有優勢。

DSRC關鍵指標：支持車速 200km/h，反應時間 100ms，數據傳輸速率平均12Mbps（最大27Mbps），傳輸範圍 1km。根據美國交通運輸部的報告，違反交通信號燈指示的時延要求是小於100ms；車輛防碰撞指示的時延要求是小於20ms。

V2X關鍵指標：傳輸帶寬最高可擴展至100MHz，峰值速率上行500Mbps，下行1Gbps，時延用戶面時延≤10ms，控制面時延≤50ms，支持車速 500km/h，覆蓋範圍與LTE 範圍類似。V2X目前還沒有詳細的技術指標，據悉 LTE-D 具備能尋找 500 公尺內數以千計裝路以及服務的能力，因此能讓兩個以上最接近的 LTE-D 裝路在網內通訊⁴¹。

另外，5G汽車協會（5G Automotive Association）於2017年已成為3GPP的市場代表夥伴（Market Representation Partner），將提供3GPP汽車產業的專業建議，並連結通訊產業與汽車產業，發展端對端（end-to-end）移動運輸通訊服務，其中5GAA提供汽車領域專業技術，而3GPP提供通訊網路接取（access）技術，如V2X（Vehicle to everything），從而整合5G網路與汽車工業技術，因此關於車聯網與通訊方面技術將可望獲得更快速的整合效果。

⁴¹ V2X 的標準之爭：談車聯網之前，先聊聊 V2X 技術。載自：

<https://zi.media/@yidianzixun/post/xPMsU5>

第二節 車聯網相關專利申請之策略與趨勢

壹、IEEE-SA 標準委員會

關於標準必要專利的認定及使用，IEEE-SA 標準委員會章程（IEEE-SA Standards Board Bylaws）指出，若IEEE收到一專利權人或申請人的專利聲明，該聲明為IEEE 可能需要用到潛在的必要專利範圍，則IEEE 應該要求該專利權人或申請人以IEEE-SA標準委員會所認可的授權保證書形式（LoA）提供授權保證。專利權人在宣告必要專利的同時，可透過LoA之一般性聲明表達其將不會主張必要專利之權利，或表明其將提供不限數量之申請者、以無償或以合理權利金比率、基於合理授權條件且無任何不公平歧視之全球專利授權。在LoA (Letter of Assurance)中必要專利所有權人若未明確指出其承諾授權的專利標的，對於現在及未來的必要專利範圍需依據FRAND 原則授權，這樣的 LoA 被稱為「blanket」LoA⁴²。

貳、車聯網標準必要專利分析

三種車聯網標準必要專利的分析方法：

- 一. 文字探勘（Text Mining）檢索是利用大數據技術，對於車聯網概念以上位名詞進行檢索；
- 二. 技術主題檢索是以IEEE 1609 系列標準規格書建立關鍵字基礎，在進行規格書解讀後，解析其技術及功效，然後以人工方式設定技術及功效檢索式，再進行檢索；
- 三. 焦點檢索是以公開的智慧財產權宣告資訊直接尋找標準必要專利，例如在IEEE的公開資訊網頁中，可以根據必要專利保證書（LoA）的揭露內容直接獲得標準必要專利之資訊。

首先，文字探勘檢索法，是假設在不進行完整之標準技術規格書閱讀的條件下，根據市場上對車聯網的通常概念設定關鍵字並進行檢索分析。專利分析通常是透過國際分類號（IPC）、美國專利分類系統（USPC）或是合作專利分類號（CPC）進行案件檢索後的分類，但是這些分類號系統並沒有屬於車聯網的特定類位。

技術主題檢索方法的應用方面，本文所參考資料是利用專利分析工具Derwent Innovation 作為檢索資料庫及文字探勘分析工具，依據車聯網概念以上位名詞關鍵字進行發明與新型專利全球檢索，搜尋1997 年至2017 年申請專利進行分析，透過有限範圍進行分析。

⁴²車聯網之標準必要專利分析。載自：

<https://www.tipo.gov.tw/public/AttachmentORG/229%E6%9C%9F-%E5%B0%88%E9%A1%8C%E4%B8%80%E9%AB%98%E6%AA%94.pdf>

最後，焦點檢索法，是以公開的IPR 宣告資訊直接尋找標準必要專利，本文所探討之IEEE 1609 標準必要專利，是根據IEEE-SA會員的必要性專利範圍（Essential Patent claim）之LoA宣告進行分析，其中多數LoA的專利序號宣告屬於「概括授權（blanket）」，因此，對於IEEE 1609 相關標準必要專利之調查僅能根據在LoA 中由提交人宣告之法定名稱另行檢索，再逐篇審視專利內容是否與標準相關。在針對WAVE/DSRC 相關標準（IEEE 1609、IEEE 802.11p）進行檢索後，所有相關必要性專利範圍整理如表 5。

表 5 專利權人在 IEEE 1609 及 IEEE 802.11p 於 IEEE-SA 所公開之資訊

IEEE 標準編號	專利權人	專利序號（指 明之申請號／ 公開號）	LoA 宣告日	LoA 更新／ 記錄日期
1609.0~1609.5 1609.11	Kapsch TrafficCom AG	not indicated	22-Feb-10	23-Feb-10
1609.2	Certicom Corp.	not specified	22-Dec-10	23-Dec-10
1609.2	Toyota Motor Engineering & Manufacturing North America	11/936,509	25-Aug-08	28-Aug-08
802.11p	Research in Motion Limited	not indicated	25-Jun-07	17-Jul-07
802.11p	Broadcom Corporation	not indicated	21-Jan-14	22-Jan-14

從表 5 之「專利序號（指明之申請號／公開號）」欄位可以觀察到，相關必要性專利範圍多數屬於「blanket」宣告，僅「Toyota Motor Engineering & Manufacturing North America」有明確指出專利案號；不同於3GPP 標準必要專利IPR 宣告之明確揭露專利公開／公告案號及對應標準章節，「blanket」宣告缺乏案號及對應標準規格的資訊，故必須透過檢索提交人所提之專利案，逐一比對其專利說明書與IEEE 1609 系列標準規格書之間的關係。檢索過程共找到244 篇專利，其中有110 篇專利與標準之技術內容較為相近，並且有12 件專利與技術標準高度相關，這12 件專利的基本資訊如表 6

表 6 12 件專利案件的相關資訊⁴³

IEEE 標準編號	專利權人	公開／公告號	發明名稱	相關章節
1609.0	K	EP730772A1	具啟動區域的信標發送機	Annex C.2.2 Example 1
1609.2	C	US9246900B2	用單個證書請求生成具有多個 ECQV 證書的憑據	2
1609.3	K	EP2362604A1	隨意網路的網路節點及在隨意網路中提供應用服務的方法	6.2.3.2, 6.3.3-6.3.4, 7.4.2.4.2, 8.2.2.6.1
1609.3	K	US20110202648A1	隨意網路的網路節點及在隨意網路中提供應用服務的方法	6.3, 6.3.3- 6.3.4
1609.3	K	US20110202662A1	隨意網路的網路節點及在隨意網路中提供應用服務的方法	6.3, 6.3.3- 6.3.4
1609.3	K	US8509764B2	行動通訊系統中廣播訊息速率調適之方法及系統	8.3.4.5
1609.4	K	US7813371B2	使用適應性通道間隔的短程通訊系統及方法	5.2, 5.2.2- 5.2.3, 6.3
1609.4	K	US8094614B2	非連續無線通道中適應性排隊之系統及方法	5.2, 5.2.2- 5.2.3, 5.4, 6.3.2
802.11 ³⁹	K	US20120140835A1	OFDM 傳輸系統中之通道估測	17.3.2, 17.3.5.1
802.11 ⁴⁰	B	US20130086164A1	車輛之社群網路	5.2.1-5.2.2
802.11 ⁴¹	R	US8908516B2	以調整傳送週期來維持無線網路之穩定性	5.2.1
802.11 ⁴²	R	US9094862B2	適應性領航符元放置用於車對車無線通道之估測	17.3.5.9

表 6 中，Kapsch Traffic Com AG 宣告包含多數標準，因此直接以專利權人／申請人檢索案件。另外在這 244 篇專利中，由於博通（Broadcom Corporation）公司涉及之技術領域較廣，需經過來回數次尋找適合的關鍵字限縮，方可得到 20 件與車聯網相關的專利，如表 7。

⁴³ K: Kapsch Traffic Com AG, C: Certicom Corp., B: Broadcom Corporation, R: Research in Motion Limited
7-47

表 7 Broadcom 之 20 件與車聯網相關專利案號

US9713016B2	US7671795B2	US20150126222A1	US20080002648A1
US9674113B2	US7617342B2	US20130086164A1	US8880056B2
US9363827B2	US7343160B2	US20110021244A1	US20090022096A1
US9331793B2	US20170072876A1	US20100137020A1	US9419346B2
US9210227B2	US20150286273A1	US20100137006A1	US20110046881A1

對與博通情況類似的 Certicom Corp. 也是採用相同檢索策略，最後得到如表 8 所列的 13 篇相關專利。

表 8 Certicom 之 13 件與車聯網相關專利案號

US8635467B2	US9490974B2	US9246900B2	US8996855B2
US9013266B2	US8766778B2	US20140301547A1	US8787564B2
US8712039B2	US8334705B1	US8396212B2	US20120072975A1
US7769169B2			

對 Research in Motion Limited 之專利也採用相同檢索策略，最後得到如表 9 所列的 18 篇相關專利。

表 9 Research in Motion Limited 之 18 件與車聯網相關專利案號

US9553966B2	US9286879B2	US8260247B2	EP2410721A1
US9553967B2	US9094862B2	US20170115828A1	EP2037664A1
US9503988B2	US9078055B2	US20140280580A1	WO2015118394A1
US9337914B2	US8947222B2	US20130225121A1	
US9300779B2	US8908516B2	EP2736180A1	

專利分析方面，從 WAVE/DSRC、ITS-G5、ARIB 等各標準的專利宣告與 LTE 標準必要專利宣告情況來比較，前者關於車聯網的標準必要專利布局概念呈現重點式申請，而後者 LTE 的標準必要專利在 ETSI IPR portal 中的宣告呈現密集式布局方式，可見廠商現今在車聯網技術、LTE 行動通訊技術兩市場的專利布局方式呈現兩極化的不同，然而 LTE 技術相關產品在市場上已經呈現龐大的商業利益，自然在專利權利範圍上會產生不少糾紛；車聯網產品之市場目前尚未發展至這樣的商業規模，

故未來的專利授權模式仍有待市場漸漸能產生夠大的商業利益後，才能有效地進行觀察。我國現況方面，就現行的技術標準中，台灣產業目前並未掌握主要的關鍵標準，難以在產業中發揮足夠影響力。而目前的車載資通訊（Telematics）應用已逐漸朝向多通訊技術整合演進，一方面需要廣域通訊的支援，提供不間斷的資訊傳遞，另一方面仍需要短距通訊技術（DSRC），提供高速行駛下之車間／車路通訊。目前包括美國、歐盟、日本都有其自行採納的標準，其可應用於電子付費、安全警示、車輛管理、車況檢測等各方面；然因全球車載資通訊相關技術之專利、標準、檢驗與認證規範制定等多由歐美日等大國主導，造成我國業者在進入國際市場時面臨專利授權與驗證成本高昂，以及檢驗時程過長等問題，大幅降低我國業者於國際市場的競爭力。

目前我國國家級研究機構如工業技術研究院持續參與重要網路通訊之國際標準制定，並將研發的成果投入標準，經由參與國際標準制定以掌握關鍵智財，提高國內技術自主性，以有利我國產業從標準之追隨者轉型為標準之參與制定者，並提高我國在國際上的技術地位、知名度及競爭力。

第三節 相關標準必要專利技術運用

壹、技術標準化與智慧財產的關聯

一般而言，標準化有助於提升產品互換性（compatibility），確保由不同事業所提供的產品或服務彼此間得以相容，有助益市場活絡。標準化降低了事業參進市場的門檻，一方面提供消費者有多元選擇的可能性，另一方面，廠商依循標準規格參入市場時，得有效降低生產成本，從而間接促進市場競爭，對於整體社會福祉之提升，具有正向效益。尤其在資訊通信產業，當使用符合同一標準規格的產品或服務的使用者人數增加時，對於單一使用者而言，使用該產品或服務的價值也隨之提升⁴⁴⁻¹。

前USPTO (美國專利商標局)局長David J. Kappos於「標準、標準必要專利與競爭法制國際研討會」指出「標準」也使許多人可以用低廉的代價享受到創新的新科技。另一方面，當受到專利保護的創新技術與標準產生關聯的時候，我們就一定要確保政府的政策及立場是對於以「標準為基礎」的技術創新是有利的；而不是反過頭來阻礙科技的進步⁴⁴⁻²。

智慧財產權如著作權、專利權、商標權、營業秘密等都能透過特別形式，將之納入標準之中，但最主要的方式仍然透過專利權，基於公眾的利益，標準設立組織應該採用沒有專利問題（Patent Free）的標準。然而，標準設立組織中的成員往往會為各自公司的利益，強調自己公司所擁有的專利是實施標準時不可或缺的專利，採行其專利的標準會為社會大眾帶來廣大的福祉，因此標準的制訂往往就是各大公司的角力戰。近年來最著名的例子為Philips與Sony的CD標準與ISO/IEC訂立的MPEG-2標準⁴⁴⁻²。

貳、技術標準制定組織及揭露義務

標準制定組織為了建立一公平符合公眾的利益的標準並提高產業競爭，標準設立組織通常會有一專利政策用以規範所有的成員對於標準制訂的參與^{45,46}，防止標準制定組織之會員們，在獲得涵蓋產業標準的專利權後，以壟斷性手段壓迫其他競爭對

⁴⁴⁻¹ 標準必要專利權之行使、權利濫用與獨占地位濫用 陳皓芸

《公平交易季刊》第25 卷第1 期（106/1），頁81-130

⁴⁴⁻² 你不可不知的「標準必要專利」七大迷思 北美智權報

http://www.naipo.com/Portals/1/web_tw/Knowledge_Center/Industry_Economy/IPNC_160301_0701.htm

⁴⁴⁻³ 政大智財評論5-1_台灣專利聯盟

⁴⁵.Haskell, Barry G., Atul Puri, and Arun N. Netravali （1997）. *Digital Video: An Introduction to MPEG-2*, International Thomson Publishing.

⁴⁶ International Organisation for Standardisation Organisation Inter- Nationale de Normalisation ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Coding of Moving Pictures and Associated Audio, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N0801, 13 November 1994.

手，其重要內容通常包括：

(一) 必要專利揭露

許多標準制定組織皆有規定，標準必要專利權人應依以誠實信用及適當方式進行揭露之義務，例如IEEE及ETSI。即對於討論中的技術標準，必須對標準制定組織及其參與者公開揭露所持有的必要專利。揭露的基本目的主要有三項：

(1) 使標準開發相關工作小組會員可以掌握納入標準之多項候選技術的基本資訊（例如專利技術價值、成本及可行性等等），並做出適當選擇。

(2) 藉此得知須提出授權聲明或承諾的必要專利權人。

(3) 藉此讓必要專利的潛在實施者得知應向那些必要專利權人獲取必要專利相關資訊。

若日後專利成為產業標準則該專利所有權人對於該專利授權條件有兩種選擇：分別為「無權利金」的授權（Royalty-free Licensing）以及要求「合理且無差別的權利金」（reasonable and nondiscriminatory, RAND）的授權，而所謂「無差別」即要求專利所有權人將專利授與其他入時條件必須要相同。

(二) 事前揭露授權條款（ex-ante disclosure of licensing terms）

事前揭露授權條款係一種受保護之技術在被採納為標準必要專利前，將授權條件的揭露的機制，目前IEEE及ETSI採行自願性揭露方式。與必要智財權的揭露及授權聲明不同，其主要的目的在於讓標準制定委員會將技術採納為標準前，可以根據所揭露的授權條件來決定有那些技術在符合權利人授權條件下，有哪些技術可以納入標準，又有哪些不同替代技術，並據以作成決定⁴⁷⁻¹。

參、集中授權及權利耗盡

專利集中授權顧名思義具有多數專利及專利權人，將其所擁有的複數專利權集中管理，以內部相互授權或對外採單一或多項授權予第三人之方式實施其權利，以產生利益最大化的目的，專利聯盟（Patent Pools）是廣義的集中授權技術授權型態之一。藉由建立起企業間的專利策略聯盟，以共同累積專利的談判籌碼⁴⁷⁻²。然而，討論到專利聯盟不可避免地牽涉到廠商的聯合行為及權利耗盡問題，專利權人固然有使用專利之權，但其在行使時仍有與競爭法的疑問，美國在 1930 至 1970 年代末期，法院開始認為智慧財產權亦應受反托拉斯法之限制，不會因為有專利法之規定即不適用反托

⁴⁷⁻¹ 標準制定組織成員之專利揭露義務 <https://stli.iii.org.tw/article-detail.aspx?no=57&tp=5&i=5&d=7745>

⁴⁷⁻² International Standard, ISO/IEC 13818-1 (2000), "Information Technology — Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information: Systems," Second edition.

⁴⁷⁻³ 美國競爭法對專利授權行為之規範

<https://www.ftc.gov.tw/upload/2dad2f45-f5e4-4b09-8f96-90f7a4a3b1fa.pdf>

拉斯法，例如在United States v. Line Material Inc. 6一案中，美國最高法院即表示：「擁有有效之專利並不使專利權人於利所賦予之獨占權範圍外免除休曼法之審查」，並認為交互授權之價格限制屬當然違法。因此，法院通常依據「權利耗盡」原則判斷專利權人之權利行使是否逾越專利權之範圍，並適用反托拉斯法對專利授權案件作判斷⁴⁷⁻³。因此在實施專利集中授權時可分別從促進競爭的角度與限制競爭的角度來分析，避免違反反托拉斯法，仍然從具有建立技術資訊交換的機制及減少授權交易成本等觀點專利聯盟仍然具有促進競爭的優點。

肆、技術標準制訂程序-以MPEG為例

資訊相關技術標準化當中，MPEG-2標準的建立與MPEG LA專利聯盟的成功高度相關，因此我們可以借鏡MPEG LA專利聯盟之技術標準、專利結盟等過程，發想車聯網專利聯盟與車用標準制定之可能性。

由於標準的制訂影響深遠因此必須審慎進行，ISO相關標準的制訂委員都必須遵守JTC頒佈的技術工作流程。在技術發展成為國際標準前，根據ISO的指導準則，必須經歷預備階段、建議階段、制定階段、委員會階段、徵求意見階段、批准階段、出版階段等，而各階段皆會產出不同版本的技術文件，也就是標準的在各階段的前身。

在各種提案在討論後，逐漸地獲得共識且工作團隊有信心能夠穩定的運作後，會形成工作草稿（Working Draft, WD）。這時標準已在MPEG工作團隊中慢慢地成型。

而一旦WD被進一步確認後，會成為委員會草稿（Committee Draft, CD）。這時CD就會被送到國家實體（National Bodies, NB）表決，當表決通過後，成為最終委員會草稿（Final Committee Draft, FCD），並再一次送NB進行第二次表決。若通過則成為國際標準最終草稿（Final Draft International Standard, FDIS）。接著會在NB進行最後一次表決，而且將不在技術上進行任何修改，只是針對通過或不通過作最終的表決。MPEG-2在1994年11月通過表決，成為國際標準（International Standard, IS）。因此，這樣嚴格的流程使得MPEG的標準具有相當的品質⁴⁸。MPEG技術標準化的成功可視為資訊技術標準化及必要專利標準化的早期模範先例，車聯網及通訊相關技術可依循其成功經驗獲得快速發展。

伍、專利聯盟（Patent Pool）的形成與營運

在標準制訂完成後，專利問題便有明確範圍與解決方向。在實施標準技術時，無可避免地會涵蓋了許多專利，所造成的後果將使得每一個要採用此標準的公司都要必須跟許多不同的專利權人協商授權，每一個專利權人也只擁有部分專利，若不能有效

⁴⁸ “MPEG Standards - Coded Representation of Video and Audio”（2006）

<http://www.iso.ch/iso/en/prods-services/popstds/mpeg.html> Retrieved 15 January, 2006.

地解決，最後變成沒有任何人能夠實施此一標準。為了有效解決專利權或專利權人過於分散問題及專利叢林現象，專利聯盟（Patent Pooling）的管理方式逐漸萌芽，以上述MPEG-2為例，擁有MPEG技術廠商藉由成立MPEG LA專利授權組織管理並分析數以百件的MPEG-2相關專利的權利範圍，並挑選出其中無法迴避的權利項，並將其專利定義為必要專利（Essential Patent）。

結果當時一共有100件，分別由9個公司或組織所擁有：Columbia University, Fujitsu Limited, General Instrument Corp., Lucent Technologies Inc., Matsushita Electric Industrial Co. Ltd., Mitsubishi Electric Corp., Philips Electronics N.V., Scientific-Atlanta Inc., and Sony Corp。

隨後極力地說服專利的擁有者採用Patent Pool的概念，而其想法包含了以下的幾個特別的運作方式：(一)專利授權開放給任何人；(二)專利權人與被授權者仍然可以自行協商授權；(三)必要專利清單由獨立的專利律師來評估；(四)所有被授權者支付相同的權利金。

美國司法部（United States Department of Justice, USDOJ）與貿易委員會（Federal Trade Commission）對於專利的交互授權與集中授權在1995年4月6日頒佈「反托拉斯法智慧財產授權準則（Antitrust Guidelines for Licensing of Intellectual Property）」⁴⁹，其中指出專利集中授權，若是被競爭對手間用來作為區隔市場或是統一價格的工具，則可能為當然違法。然而，透過適當地安排規劃，專利集中授權很有可能是有利於競爭，例如若其目的是用來整合互補技術、降低交易成本、清除產業競爭障礙、避免訴訟爭端等，就不會有反托拉斯法（Antitrust）的問題。最終，必要性的考量關係到專利標準的重要性，存在於技術必要性和規格的連結端，而規格的重要性在於規格和產品的連結，而產品也和產業結構相連結，因此標準之必要與產品產業結構高度相關。

目前擁有車聯網相關必要專利的專利授權組織主要分布於Avanci專利授權平台，最初由愛立信聯合多家廠商，包括：Ericsson、Qualcomm、InterDigital、KPN、ZTE等公司組成，台灣晶片設計大廠聯發科技與Avanci亦有合作關係。Avanci聲稱專為IOT物聯網（Internet of things）廠商的聯網設備提供一站式（one-stop）的專利授權許可服務，其營運模式為提供設備製造商通過一個單一授權，便可依據FRAND條款獲得上述公司所持有的所有標準必要無線專利的使用權，並且Avanci聲稱將提供一貫公平合理無歧視的固定費率⁴⁹⁻²。

⁴⁹ Antitrust Guidelines for the Licensing of Intellectual Property。

<https://www.justice.gov/atr/IPguidelines/download>

⁴⁹⁻² 愛立信Avanci專利池授權平台 瞄準物聯網

<http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=12795>

第四節（官方）EPO及JPO等各國政府對於SEPs的意見

壹、JPO方面

根據日本專利局所頒布 2018 年 6 月 5 日《標準必要專利授權談判指南》，明確指出目的在提高實施無線通信等領域的必要標準專利，使其 SEPs 增加透明度和可預測性；促進專利權人(rights holders)與實施人(implementers)之間的談判授權金等議題之籌碼，以利防止專利箝制及快速解決 SEPs 授權的相關爭議以達，以符合 FRAND 公平、合理、且非歧視等善意原則，並且具體說明技術使用者在與專利權人談判 SEP 授權時應該注意的重點以及權利金的計算方式。其中，《標準必要專利授權談判指南》明確指出授權談判過程的 5 個步驟，第一步：專利權人提出授權談判要約(offer)。第二步：實施人對取得授權表達意願。第三步：專利權人基於 FRAND 條件提出特定要約。第四步：實施人基於 FRAND 條件提出反要約。第五步：專利權人拒絕反要約/透過法院或 ADR (Alternative Dispute Resolution)解決。(ADR，替代性爭議解決程序，係指使用訴訟以外的方法來解決爭議)。藉由上述步驟企業可更有保障的簽訂合理授權契約。然而，面對競爭對手可能的惡意行為，企業也需先前警覺避免，談判指南也提供相關應變措施做了建議例如：(1)在對實施人提出警告函之前，或提出警告函後，就立即提出禁制令請求訴訟；(2)在對實施人提出授權談判要約前，沒有充分揭露指明 SEP 資料、侵權對照表或提示 SEP 必要性等文件，以便實施人可以理解專利權人的專利範圍；(3)要求實施人簽訂保密協議，否則不提供侵權對照表，即使資料不包括機密資訊；(4)要約時提出規定時間限制，不允許合理時間考慮；(5)不向實施人披露專利組合的內容（組合涵蓋的技術，專利數量，地區等）。然而究竟那些現象可能是惡意行為？談判指南認為即便專利權人沒有提供完整的參考資訊，實施人沒有加以回應即可能視為惡意，並且指出常見的惡意行為例如：即使在繼續使用侵權（或潛在侵權）技術的情況下，沒有說明延遲回應的理由或是對談判完全不回應；聲明除非先提供所有 SEP 的必要性及有效性根據，否則不會啟動談判；不合理的延遲談判，例如：持續要求專利權人提供與其他人有關無法公開的保密內容；完全拒絕簽署保密協議，同時要求專利權人提供侵權對照表，包括詳細的包含保密資訊的請求項解釋，或對保密協議條件進行反復修改以延遲談判；持續給予無實質內容的回應；只因為其他人也還沒有達成授權協議而拒絕取得授權。競爭對手的企圖不只攸關契約的簽訂更影響產業結構的消長及企業長期發展規劃，是每個企業需敏銳警覺的⁵⁰⁻¹。

貳、EPO 方面

根據歐洲專利局網站公布的 SEP 簡報 (Factsheet) 頒佈標準必要專利授權及實施的指南，歐盟執委會在去 (106) 年 11 月 29 日公布有關標準必要專利 (SEP) 的通報 (Communication)，指出歐盟對 SEPs 的態度，以及歐盟力促提供透明化且公平、合理及無歧視 (FRAND) 原則授權及實施⁵⁰⁻¹。文中指出歐盟委員會未來將確保：(一) 在整個歐盟範圍內提供同等的法律保護和可預測的司法框架。例如透過關於知識產權執法的指令 (IPRED)，澄清解釋問題，增加所有利益相關者的法律確定性，並直接促進整個歐盟的民事執法，而無需新的立法。(二) 鼓勵行業打擊知識產權侵權行為。例如增加相關網站傳播廣告，並且增加推廣相關協議。(三) 減少假冒產品進入歐盟市場的數量。例如加強與第三國 (中國，東南亞，拉丁美洲) 的合作計劃並創建實質性知識產權侵權的市場觀察名單等，提出更具針對性名單的援助到國家海關當局⁵⁰⁻²。

⁵⁰⁻¹ 日本特許廳 (JPO) 「標準必要專利授權談判指南 (Guide to Licensing Negotiation involving Standard Essential Patents)」，載自：[\[https://www.tipo.gov.tw/dl.asp?fileName=89121752657.pdf\]](https://www.tipo.gov.tw/dl.asp?fileName=89121752657.pdf)

⁵⁰⁻² 歐盟執委會的標準必要專利簡報。載自：[\[http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=14232\]](http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=14232)

第四章 案例分析

第一節 德國與台灣車廠之技術標準比較

壹、 德國車廠-BMW

一. BMW 公司簡介

BMW，全名巴伐利亞機械製造廠股份有限公司(德語:Bayerische Motoren Werke AG，英語:Bavarian Motor Works，通稱 BMW)，創立於 1916 年，總部設在德國巴伐利亞州的慕尼黑。80 年的品牌歷史，最初由一家飛機引擎生產廠，發展為今日以高級轎車為主體，生產享譽全球的飛機引擎、越野車和摩托車的企業集團，名列世界汽車公司前 20 名，銷售世界 120 個國家⁵¹。

1913 年，BMW 的創始人卡爾·斐德利希·拉普(Karl Friedrich Rapp)在慕尼黑近郊的腳踏車廠房，設立拉普引擎製造廠(Rapp-Motorenwerke)，製造航空用的引擎。同一年，古斯塔夫·奧圖(Gustav Otto)也在附近設立了古斯塔夫奧圖航空機械製造廠(Gustav Otto Flugmaschinenfabrik)。古斯塔夫·奧圖後來與人合資，於 1916 年 3 月 7 日創立了巴伐利亞飛機製造廠，並將自己成立三年的工廠同時併入。後續接連獲得銀行家資助，卻因過度擴張而經營不善，使得拉普在 1917 年時離開。後來找到奧地利金融家佛朗茲·約瑟夫·帕普(Franz-Josef Popp)合作接下引擎廠的業務，在 1917 年 7 月 20 日將工廠改名為巴伐利亞發動機製造股份有限公司(Bayerische Motoren Werke GmbH，縮寫為 BMW)，由帕普擔任首任總裁。當時正值第一次世界大戰期間，身為軍需供應廠商的 BMW 特別在慕尼黑市郊的歐伯維森菲德(Oberwiesendorf)軍機場附近設置大型工廠，持續替軍方製造軍機引擎直到 1918 年。1918 年 8 月 13 日 BMW 改制為股票公開上市的股份公司型態(BMW AG)，確立了之後蒸蒸日上的公司規模。1922 年 BMW 合併 BFW，成為今日我們所熟悉的 BMW。但在追溯該公司歷史時，BMW 公司的官方說法是以 BFW 的創廠時間為準，也就是 1916 年 3 月 7 日作為 BMW 的創廠日。

1918 年一次大戰結束，根據凡爾賽條約規定，德國境內禁止製造飛機，嚴重打擊如火如荼成長中的德國航空工業，這也迫使 BMW 轉而製造鐵道用制動器，並開始發展機車用引擎。1927 年，位於德國圖林根邦埃森納赫市的埃森納赫車廠，獲得英國 Austin(奧斯丁)車廠授權，開始製造該廠著名的 Austin 7 車款之德國版本，掛上 Dixi(迪克西)的品牌銷售。隔年，BMW 以 1600 萬馬克價格，併購該廠，因此獲

⁵¹ BMW 維基百科 <https://zh.wikipedia.org/wiki/BMW>

得 Dixi 3/15 PS 這款車的生產權利，成為該廠第一輛汽車產品。這輛車在經過 BMW 修改之後以改良版 DA2 的身分上市，DA 意指「Deutsche Ausführung」（德國製造）之意，登場後大受好評，在短短三年左右的生產期中就賣出 18,976 輛之多。1932 年時登場的 3/20PS（又稱為 AM 4，Ausführung München 4 Gänge，「慕尼黑生產、四檔變速」之意）則是第一輛 BMW 自製的汽車產品。改良自 Dixi 的這款車搭載一具 782 cc. 的直列四缸引擎，擁有 20hp/3500rpm 的最大馬力輸出，與 80km/h 左右的極速，並且在同年於巴登-巴登舉行的優雅汽車展（Concours d'Elegance）中獲得優勝。

1933 年登場的 BMW 303，是真正最具關鍵代表性的車款，它開創兩樣 BMW 至今都還維持的傳統。首先，它是 BMW 第一款搭載直列六缸引擎的汽車，再者，該車款首次在車頭部份採用 BMW 著名「雙腎」水箱護柵造型，雖歷經代代改款，雙腎造型也經多次修改，但基本的造型基調，至今都未曾改變⁵²。

BMW 的品牌定位「最完美的駕駛工具」，強調純粹的駕駛樂趣，結合「設計、動力與科技」三大要素，建立品牌「尊貴、年輕、活力」的獨特品牌形象，成功在高級轎車品牌市場中樹立明顯區隔。BMW 的品牌形象定位也同時顯現於品牌的高價位定價策略上，高價位的定價策略，是 BMW 汽車品質的指標，傳達品牌象徵成功與聲望的訊息，更反映投射於消費者自身的成就與生活品味。BMW 從過去以來，一直以重視技術革新為聞名，不斷為高性能高檔汽車設定新標準、重視安全和環保問題，更堅持所有核心車款都在德國製造，因為德國工匠精神就是它的品牌靈魂。這些重要因素，都成功吸引在乎形象、追求極致表現、重視「創新、動力、美感」的新一代高端消費者。

二. BMW 在車聯網的發展

BMW 早從 1980 年代起，就致力於鑽研駕駛者與外界環境之間的關聯。於 2006 年 BMW 與 GOOGLE 聯合發展互連駕駛服務，最初連網技術採用 EDGE（Enhanced Data Rates for GSM Evolution）的方式，2007 年新車搭載了此系統，可以使用 google 搜尋與 RSS 訂閱，上網與獲得新聞、天氣預報等資訊。現在 BMW Connected Drive 可提供服務項目有緊急救助服務（Emergency Call）、道路救援服務（Breakdown Call）、主動遠距售後服務（Automatic Service Call）、線上資訊服務（ConnectedDrive Services）。

台灣於 2015 年 8 月宣布 BMW 全車搭載 ConnectedDrive 互連駕駛服務。車主只要透過車上內建的 3G 網路，即可使用緊急求助服務（Emergency call）、旅程資訊服務（Concierge Service）、即時路況訊息（Real Time Traffic Information）等即時功能。與手機連線後，可隨時掌握車輛位置、預先開啟空調甚至是將智慧型手機的導航資訊

⁵²數位時代 <https://www.bnext.com.tw/article/43528/bmw-founded-100-years-ago>

傳送到系統上。

而 2011 年 BMW 推出的油電車 BMW i 系列，在 2016 年 3 月推進到 Project i 2.0，將著重自動駕駛和汽車聯網技術。BMW 將與 Intel 和自動駕駛平台開發商 Mobileye 聯手打造全自動駕駛汽車 INext，其自動駕駛能力涵蓋於第三級到第五級，預計在 2021 年量產。

表 10 SAE 自動駕駛 6 等級分類標準 (附錄一)

等級	名稱	動態行駛任務		動態行駛任務支援	操作適用範圍
		車輛動態的橫向及縱向操作	物體與事件的偵測反應		
0	No Driving Automation	系統	駕駛人	駕駛人	無
1	Driver Assistance	駕駛人與系統	駕駛人	駕駛人	受限
2	Partial Driving Automation	系統	駕駛人	駕駛人	受限
3	Conditional Driving Automation	系統	系統	駕駛人隨時準備支援	受限
4	High Driving Automation	系統	系統	系統	受限
5	Full Driving Automation	系統	系統	系統	無限制

另外 2017 年 CES 展上發表的概念貨車更與無人機結合，在運送貨品時，司機可以透過手機會平板來控制車內的機械手臂，將貨品遞送至無人機，而增加整體運送效率，而除了運送方式的改變，也可以透過貨品資訊及運輸分析，而優化整體配送流程⁵³。

《華爾街日報》報導，5G 時代來臨吸引汽車業爭相發展聯網車輛，但各家大廠支持的網路技術不同形成兩派勢力。通用、豐田看好美國政府投資的專用短程通訊 (DSRC) 技術，福特及 BMW 則篤定 5G 行動寬頻將成市場主流⁵⁴。

近年美國不少地方政府開始在公路測試 DSRC 裝置，目的是打造智慧型公路，讓未來車輛透過 Wi-Fi 連線交通號誌，提前了解前方路況並做出反應。

另一方面，福特及 BMW 則催促美國政府盡快開放 5G 網路，因為 5G 網路同樣

⁵³車聯網專利暨產業分析報告 2017

⁵⁴5G Race Pits Ford, BMW Against GM, Toyota

<https://www.wsj.com/articles/auto-makers-at-odds-over-talking-car-standards-1525608000>

能讓車輛透過連線取得更多即時路況資訊，且速度比 4G 網路快 10 倍。

目前各大車廠配合 4G 網路推出的聯網車輛已能提供車內上網及線上影音串流等娛樂功能，但業者看好 5G 網路普及後，配備最新聯網系統的新車能讓駕駛透過儀錶板直接點餐。更重要的是，5G 網路能加速車輛之間的數據傳遞，讓車輛更快掌握路況，大幅提升行車安全。

BMW 為 5GAA 8 個創始成員其中之一，包含是奧迪 (Audi)、戴姆勒 (Daimler)、愛立信 (Ericsson)、華為、英特爾 (Intel)、諾基亞 (Nokia) 和高通 (Qualcomm)。5GAA 為多行業協會，旨在開發、測試和推廣通訊系統，啟動其標準化，加速其商業可用性和全球市場滲透，以滿足社會需求。

5GAA 重點領域為開發、測試和推廣通訊解決方案，啟動其標準化，加速其商業可用性和全球市場滲透，以解決社會的連網行動性和道路安全需求與應用，如自動駕駛、無處不在的服務和融入智慧城市及和智慧交通系統 (Intelligent Transportation Systems；ITS)。

5GAA 主席 Christoph Voigt 表示，5GAA 的創辦宗旨是連結電信業和汽車製造商來開發面向未來行動和運輸服務的端到端解決方案。5GAA 期待與 EATA 合作，定義 C-V2X 的要求，並創造成功的 V2X 生態系統。

BMW 董事史瓦森鮑爾 (Peter Schwarzenbauer) 表示：「我們正催促電信公司盡快推出 5G 網路。⁵⁵」

於 2018 年 6 月在台舉辦之「Future Mobility 智動未來」論壇中 BMW 集團首席 UI/UX 設計師 Dr. Mario Urbina Cazenave 率先闡述 ACES 包含的 Autonomous (自動駕駛)、Connected (智慧互聯駕駛)、Electric (電動科技)、Shared (智慧共享) 四大核心價值與當代實踐。舉凡是自動駕駛研發中心的啟用，iDrive 系統的持續進化，BMW i 品牌的成立與市場肯定，還有 DriveNow、ChargeNow 與 ParkNow 與 ReachNow 等共享運輸工具的服務推出，展現出 BMW 正積極以 ACES 的架構邁向未來。

論壇中也提及論及智慧城市、雲端服務、自動駕駛等面向，其中將所有元素串連的莫過於是當前正積極發展的 5G 技術。Qualcomm Taiwan 台灣高通劉思泰總裁表示，與過往傳輸方式不同，5G 涵蓋範圍更廣，甚至包含通訊、文化等領域。研究數據指出，2035 年 5G 創造出的產值將高達數兆元，涵蓋範圍與經濟規模驚人。當前全球連網裝置已有 80 億總量，到了 2020 年更預估上看 250 億；同時，目前全球汽車總數約為 12 億，到了 2025 年更將上看 20 億輛。若將這些車輛數加入聯網行列，再加上智慧城市中交通建設的相互溝通平台等，對於數據傳輸、聯網的規模與負擔相當驚人，

⁵⁵ BMW、戴姆勒及電信營運商積極推動歐盟採用聯網汽車標準
<https://technews.tw/2018/07/27/bmw-daimler-deutsche-telekom-ericsson-push-c-v2x/>

所以「安全」、「即時性」等，絕對是 5G 需要被考慮到的重點⁵⁶。

面對未來城市、面對自動駕駛，除了科技與基礎建設的進步腳程以外，法規面的對應同樣是民眾所關心的環節。對此 Dr. Mario Urbina Cazenave 表示，許多人可能認為當自動駕駛的交通意外發生時，重點應該在責任的歸屬，但對於 BMW 而言，如何避開危險、避免發生意外的機率，更是當前車輛安全所研發的重要方向，因此無論當今或未來，打造一款安全的車、能主動躲避意外發生的汽車，才是 BMW 認為最重要的發展方向。

在自駕車發展方面。BMW 已經在德國慕尼黑成立自駕車研發基地，共有 2000 名工程師、500 輛車進行測試。設立此研發基地的主要的目的，除了進行開發測試，更要瞭解駕駛人的行為模式與預測分析，而 BMW 也藉此場域跟其他企業合作，擴大自駕車生態系。

在連結應用方面。BMW 已提供「BMW Connected」手機應用程式，可以讓駕駛人透過 APP 即時將車子開鎖/解鎖、控制空調通風系統，及透過遠端監控即時查看車輛所在位置，此外國外更已導入 Amazon 的 Alexa 語音助理。透過這些功能創造以使用者需求為核心的人車連結。

在電動化方面。BMW 從 2013 年推出 i3 到今年的 i8，積極投入電動車發展，累計已銷售十萬輛電動車，預估到 2025 年 BMW 旗下將會有 25 款電動車，其中 12 款為純電車型。

在共享服務方面。BMW 已經在歐洲市場推出「DriveNow」汽車共享服務，隨後也在美國與中國提供「ReachNow」的汽車共享服務。除此之外，提供電動車車主的「ChargeNow」公共充電網路服務也已上線。當然，讓很多駕駛人頭痛的停車問題，BMW 也透過「ParkNow」APP 應用程式，解決車主的問題。不僅如此，BMW 更與 Amazon 的「Prime Now」服務合作，讓駕駛人可以在車上訂貨，下一個目的地取貨。上述這些共享服務都是 BMW 發展策略的具體實現。

除了法規、技術、商業模式等的挑戰，自駕車上路後，一旦發生事故後的責任歸屬亦已成為最近國際關注焦點。對此，BMW 集團首席 User Experience and Interaction 設計師 Dr. Mario Urbina Cazenave 認為，重點並不在於自駕車發生事故由誰負責，而是如何優先確保安全，以避免車禍發生，這也是 BMW 努力的方向。

過去十幾年來，智慧城市已經成為世界各國、城市、以及資通訊、能源等廠商關注的焦點之一，主要原因在於，智慧城市的發展除了期望為人類打造更好的生活環境與品質外，更是創新技術與應用實踐，以及開創新經濟最佳的土壤。而智慧運輸的發展更是智慧城市中最重要環節，不論是車聯網或自駕車，都已成為許多城市推動智

⁵⁶ BMW Future Mobility 智動未來論壇精彩報導
<https://www.businessweekly.com.tw/article.aspx?id=35579&type=Indep>

慧城市的重點應用項目。

BMW 始終不斷追求便利、安全且智慧的未來移動方式，隨著時代的演進、技術的變革，智慧駕駛將是未來發展的趨勢，也是產業尋求區隔與創新的關鍵。

台灣產業要思考的是如何善用既有的資通訊實力，以及藉由台灣本地累積的服務數據，在垂直應用領域中找到產業的新機會與創新方向，更可藉此與國際大廠合作攜手並進，成為「智動未來」生態系中不可或缺的要角。



圖 8 德國慕尼黑 BMW 參訪

壹、台灣車廠-納智捷汽車 Luxgen

一. Luxgen 公司簡介

裕隆企業集團於 1951 年創設台元紡織公司，從事棉紡及織布事業，參與建立台灣民生工業的先河。1953 年設立裕隆汽車公司，從事汽車的生產和銷售，投入資本與技術密集的汽車工業，引領我國相關產業的發展。1969 年復成立中華汽車公司，生產供應商用車，加速振興國家經濟的發展。如今，台元紡織公司、裕隆汽車公司及中華汽車公司，成為裕隆企業集團成長茁壯的三大核心公司⁵⁷。

發展品牌車是裕隆的使命與發展，因此，裕隆整合集團資源，積極展開自創品牌事業。除了嚴謹的良好品質外，結合精密科技技術與豐富的電子配備，將是新車最大特色。

納智捷汽車是裕隆集團於 2008 年轉投資成立的子公司，亦為裕隆集團於台灣時間 2009 發表的自有品牌，其品牌核心為「奢華」(Luxury)與「智慧」(Genius)，納智捷「Luxgen」汽車即由上述兩字所組成。以「預先設想，超越期待」(Think Ahead)

⁵⁷ Luxgen 維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B4%8D%E6%99%BA%E6%8D%B7%E6%B1%BD%E8%BB%8A>

作為品牌精神。

為了開拓 Luxgen 品牌永續經營的未來道路，嚴凱泰多方延攬車界菁英，包括請來擁有豐富汽車業界資歷、曾任 Mazda Taiwan、Jaguar Taiwan 以及 PAG 福特豪華事業群中國區總裁的胡開昌出任 Luxgen 品牌總經理一職，旗下經營團隊成員則包含了營銷副總曹中庸、行銷協理李昌益、銷售協理王偉明等，則都是與胡開昌曾一起打天下的團隊成員，並在最前端的研發設計部分，集結年輕、熱情的各界菁英，成立肩負產品研發重任的華創電車，作為跨產業研發技術整合平台，從事納智捷品牌的整車設計與研發、電動車系統整合與元件研發、車用電子系統整合與元件研發。並由擁有豐富經驗的劉一震及石志傑操盤，代表了嚴凱泰期許複製成功經驗、規劃品牌長遠發展的決心。

雖然是在 2009 年才正式成立的年輕品牌，Luxgen 沒有歐美日主流品牌的悠遠歷史背景及經驗做後盾，但藉由長年的產學經驗，並整合融會台灣 IT 產業之優勢，以智慧科技為號召，成功的強化年輕品牌之環節，在消費市場上依舊獲得了不錯的好評。

二. Luxgen 在車聯網的發展

為了開拓納智捷（LUXGEN）品牌永續經營的未來道路，董事長嚴凱泰多方延攬車界精英與人才，2005 年 12 月「華創車電」正式成立，當時經濟部為強化我國車輛產業競爭力，依據行政院在 2005 年產業科技策略會議所達成的結論，規劃「整車工業自主技術建立計畫」專案計畫，由裕隆集團與宏達電、億光等國內的 IT 業者，共同合資成立「華創車電」，透過產業整合、異業結盟，建立上、下游垂直整合，並且導入 ICT 台灣優勢科技，建立跨產業與具有系統模組主導權的整車研發平台。2006 年裕隆汽車便以這項整車自主計畫為基礎，著手自主品牌車型的整車開發⁵⁸。

華創電車擁有從前其商品企劃、造型設計、零件設計開發與後期的整車測試驗證的研發實力，強調新車特色除了嚴謹的良好品質外，更結合精密科技技術與豐富的墊子配備，以前瞻科技、前瞻能源推動者為品牌發展出發點，盼為台灣汽車產業與 IT 產業的結合創造出最大的市場價值⁵⁹。

這次很幸運訪問到華創電車產品企劃部的張世賢副理，跟我們分享了很多對車聯網的看法與身在汽車產業的經驗分享，由於我們研究主題定為標準對車聯網的影響，因此在訪談一開始就詢問張副理那些因素會影響車聯網發展標準？而張副理也提出另一個角度看到車聯網的標準發展，他提到『車聯網』是手段，是為了達成某種應用目的而採取的手段。因此在探討標準之前，應該先問全球車聯網應用目前是處於什

⁵⁸華創公司簡介 <http://www.haitec.com.tw/tc/about/company.aspx>

⁵⁹車聯網改善使用者體驗 品牌車廠邁向智慧城市的新願景

https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=130&id=0000503145_9bv0xmat5lajhl4oolzk0

麼階段？我們所談是有商業模式的應用，若沒有商業模式無法持久。商業模式是否已經找到？、使用模式為何？.....最後才會問『標準』

以目前兩大標準來看，北美主推 DSRC 主因為他們很早就開始發展車聯網，他很早以前就理解了說有效率的交通，或是安全的交通必須透過聯網來達成也許是他們一開始就著重在安全這個議題上而非拿來作娛樂，所以傳遞資料是否延遲就非常重要。因此他們才會那麼早以前就訂了這樣的標準，非常著重在資料傳遞的速度上面，30 年前他們在想這件事情的時候，行動通訊、行動網路其實還不像現在那麼發達。或許若他們晚 30 年發展車聯網，可能不一定會發展 DSRC。但也是因為他們經過長時間發展，DSRC 在他使用模式引導下所訂出的標準到現在仍有不被超越的地方。但張副理也提到他覺得 DSRC 最弱的一環是它是專為車聯網而衍生的技術，因此商業運作的價值跟條件成為 DSRC 最大的挑戰。

回到車聯網標準的發展議題，張副理表示：「其實不應該先看標準，而是先釐清目的，針對要達成的目的來選擇要使用甚麼手段，而手段中包含技術層面與非技術層面。在技術層面中會因為技術的要求進而需要訂定標準，我的認知是大概到這個階段才會談標準。」

由於車聯網目前兩大標準 DSRC 與 CV2X 屬於通訊標準，基本上技術發展都屬於電信業者的範疇，我們也很好奇車廠在標準發展的過程中是扮演何種腳色。針對這點張副理認為車廠也許是扮演一個提需求的角色，因為如果是要把車子的數據透過聯網的方式來達到安全的企圖，只有車廠知道它需要快到甚麼程度，車廠也許沒有掌握那樣通訊的技術，但車廠會掌握通訊情境。

回到台灣，裕隆一開始是做 License car，等於是代工生產，到後來自主研發，雖然中間又中斷，後來再設立華創，做自主研發、自主品牌跟過去代工最大的差異在於，自主品牌需要會自己出題目，然後自問自答，車子的規格需要考慮這台車要販售的對象。像歐洲對車聯網的期待是想利用車子連上網，透過數據的傳遞來達到安全上的應用，他們也有情境，其實他們是推導了一堆情境才收斂出現在這個標準，因此現在當我們要自己出題目時就須要進入那個階段，必須設想一些情境，針對那些情境來決定要採用何種手段與技術，推導到後來才有機會收斂出使用標準。只是台灣出發太晚，沒有參與到大家在收斂使用標準的階段，就發現技術已經標準化了，再者比較尷尬的是台灣國內市場不大，大家也會擔心在這樣的情況下適不適合自己訂定一個標準。

回到華創本身，張副理強調華創本身著重於應用，會設想一些使用者情境，張副理也談到，車聯網本身其實是一種手段，車聯網的功能就是連上網，但重要的是連上網後產生的許多數據的應用，所以若要他來定義，他個人覺得車聯網只是一種手段，重要的是要用這個手段來做甚麼事情？想要達到何種目的？

目前全球對車聯網有四大類的應用，剛好分布在四個區域：北美、歐洲、日本跟大陸，最早是北美，北美到現在仍是走比較尊榮的個人服務，例如：忘了帶鑰匙由雲端來解鎖；歐洲重視的是安全，日本是智慧運輸、智慧交通，所以日本工程方案、車聯網架構跟衛星導航機有密切關係，而大陸相對於其他三個相對穩定的區域，則屬於仍在發展中。

張副理一直很強調車聯網最大的應用是智慧城市，而並非車子本身，他認為智慧城市的應用會比車子的應用大得多；而在台南，市政府以「運用科技翻轉古城」為目標，建構以人為本且具地方特色的創新商業模式，展現台南利用科技，解決城市發展遇到的問題，達到數位普及、為市民服務的智慧城市⁶⁰，車聯網應以其為出發，思考車聯網在其中能扮演的角色、能解決的問題。另一個問題是，截至目前為止，大家都在談論的物聯網、智慧家居，其實沒有通訊費用的問題，但車聯網發展至今，通訊費用也是一個問題，許多人把車聯網的應用聚焦在車子本身，因次通訊成本會是車廠或消費者兩者之一必須吸收，然而大多民眾還無法接受使用車聯網必須另外負擔費用這一環，所以車聯網目前仍未找到商業模式。其實這也是車聯網遇到的障礙——成本議題。在車聯網產業中，若我們今天選用 DSRC 作為我們的標準，專門建置這件事無法達成零邊際成本。但如果今天選用 cellular，它今天已走向 5G，本身就有很大的基本盤，在基本建設已經都到位的狀況下，其成本也會因為這個基本盤而全部回收。

以現階段的車聯網發展來說，張副理覺得期仍在成長萌芽階段，未來是否導向智慧城市，還需要經過辯論跟論證來找出車聯網最好的應用，以目前台灣的發展來看，通訊業者、車廠與政府、研究單位還沒有結合再一起做整體推動是現階段遇到的困難。發展車聯網應先釐清車聯網在智慧城市的應用中可以扮演何種角色，讓政府有機會打新型態的經濟外交（ex: 整套智慧城市解決方案的輸出），這時台灣版智慧城市生態系這個產業及是政府外交的後盾，整個智慧城市生態系中個別企業到海外打市場時，生態系中的夥伴（包括政府）也可以彈性組合出這種談判場合中的籌碼。

⁶⁰用科技翻轉古城 台南智慧城市躍登全球 Top 7 <http://m.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/2337804>

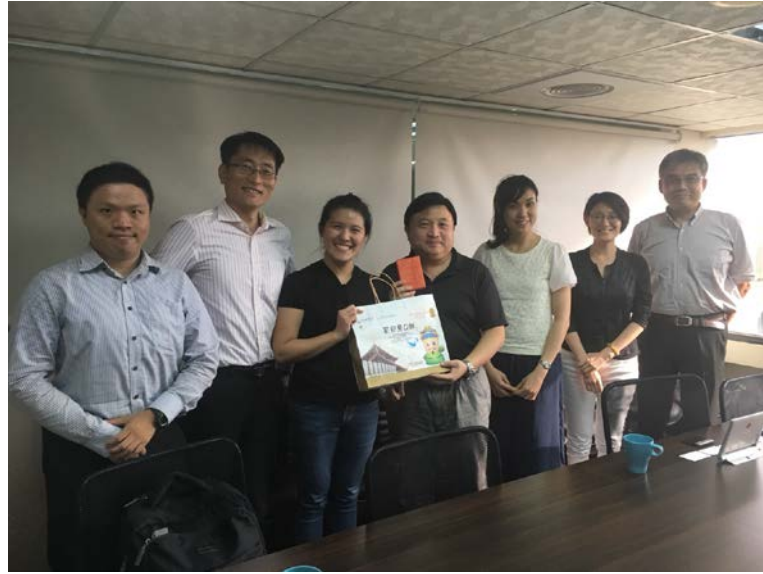


圖 9 訪談華創－張副理

參、小結

就車廠角度而言，位居國際領導地位的 BMW，從蒐集到的各方資訊不難看出其已經選擇向 C-V2X 靠攏，BMW 身為重視安全的歐系品牌，其也強調，如何優先確保安全，以避免車禍發生一直是他們努力的方向，而業者看好 5G 網路普及後，配備最新聯網系統的新車能讓駕駛透過儀錶板直接點餐。更重要的是，5G 網路能加速車輛之間的數據傳遞，讓車輛更快掌握路況，大幅提升行車安全。

隸屬台灣自主汽車品牌 Luxgen 旗下之華創車電則提到，台灣在車聯網這個產業起步較晚，加上台灣市場較小，很難自成一格，之後較可能選擇一市佔率較高的標準向其靠攏。

比較有趣的地方是，不論台灣的華創或德國的 BMW 都提到智慧城市的概念，而智慧城市的發展除了期望為人類打造更好的生活環境與品質外，更是創新技術與應用實踐，以及開創新經濟最佳的土壤。智慧運輸的發展更是智慧城市中最重要的一环，不論是車聯網或自駕車，都已經成為許多城市推動智慧城市的重點應用項目。未來車聯網是否能結合其他產業在智慧城市的發展中找到其立足的關鍵角色，是現在各國都在討論且努力的目標。

第二節 德國與台灣科技廠之技術標準比較

壹、德國科技廠-英特爾 Intel

一、英特爾 Intel 公司簡介

英特爾公司⁶¹（英語：Intel Corporation）是世界上最大的半導體公司之一，也是第一家推出 x86 架構處理器的公司，總部位於美國加利福尼亞州聖克拉拉。由羅伯特·諾伊斯、高登·摩爾、安迪·葛洛夫，以「整合電子」(Integrated Electronics) 之名在 1968 年 7 月 18 日共同創辦公司，將高階晶片設計能力與領導業界的製造能力結合在一起。英特爾也有開發主機板晶片組、網路卡、快閃記憶體、繪圖晶片、嵌入式處理器，與對通訊與運算相關的產品等。「Intel Inside」的廣告標語與 Pentium 系列處理器在 1990 年代間非常成功的打響英特爾的品牌名號。

英特爾早期在開發 SRAM 與 DRAM 的記憶體晶片，在 1990 年代之前這些記憶體晶片是英特爾的主要業務。在 1990 年代時，英特爾做了相當大的投資在新的微處理器設計上與培養快速崛起的 PC 工業。在這段期間英特爾成為 PC 微處理器的供應領導者，而且市場定位具有相當大的攻勢與有時令人爭議的行銷策略，就像是微軟公司一樣支配著 PC 工業的發展方向。

Intel 的成長史可以分為幾個明顯的區段。在剛創立的時候，Intel 製造半導體的能力在當時而言是相當突出的，而當時他們主要的產品是 SRAM 的晶片。Intel 在 70 年代時因為擴廠與更新製程的關係，能夠主導多種記憶體的生產，因而業務增長。

同時 Intel 在 1971 年製造出第一顆處理器、1972 年製造出第一台微電腦^{62,63}，而在 80 年代初期他們的主要業務還是在 DRAM 晶片。不過，競爭力日益提升的日本半導體製造商在 1983 年大大的降低半導體市場的利潤，同時 IBM 個人電腦的成功讓 Intel 的 CEO Grove 深信要將公司透過開發方向指向處理器，來改變業務模式的基本方向。而在 80 年代的這十年之中發現這個決定是相當正確的，造成 Intel 在這 10 年間空前增長，成為最主要（和最有利可圖）的在 PC 產業的硬體供應商。

2000 年之後高階處理器的需求成長在此時減緩，而且競爭者逐漸地獲得不小的市場份額，其支配地位就被削弱。在 2000 年初時 CEO 克雷格·貝瑞特當時決定拓展公司在半導體產業之外的業務，不過最後少部分是成功的。

2005 年，CEO 保羅·歐德寧要重新把業務重點放在處理器核心與各式平台的晶片組，僱用超過 20000 名員工將公司改組。不過由於利潤降低，在 2006 年 9 月 Intel 發布重組計畫，導致在 2006 年 7 月有高達 10% 的員工被解僱，而在劍橋大學的研究實驗室也在 2006 年底關閉。

⁶¹ 維基百科：英特爾

⁶² Silberhorn, Gottfried; Colin Douglas Howell. [Intel Intellec Series](http://old-computers.com). old-computers.com. OLD-COMPUTERS.COM. [2007-07-31].

⁶³ [A chronological list of Intel products. The products are sorted by date](http://intel.museum). Intel museum. Intel Corporation. 2005-07 [2007-07-31]

2010 年 8 月 23 日英特爾以每股 48 美元現金收購安全軟體公司 McAfee⁶⁴，交易總值約 76.8 億美元

2015 年 6 月 2 日英特爾以每股 54 美元現金收購可程式化邏輯半導體公司 Altera⁶⁵，其為全球前兩大可程式邏輯（FPGA）晶片製造商，該公司技術廣泛應用於手機信號塔（cellphone towers）、軍事、航太或其他工業應用，近期也被常做為資料中心的元件之一，毛利率甚至高於以 PC 市場為主的英特爾，交易總值 167 億美元現金。

隨著市場發展趨勢改變，近年來，英特爾經營研發策略逐漸轉向資料中心、物聯網、自駕車及 AI 等領域，早在 2009 年即收購以發展嵌入式系統為核心業務的美國軟體公司 Wind River⁶⁶，其負責研發裝置軟體的最佳化；在 2016 年度一舉囊括了 Arynga⁶⁷、Yogitech⁶⁸、Itseez⁶⁹以及 Nervana⁷⁰，更在 2017 年 3 月 13 日以 153 億美元收購以色列自駕技術公司 Mobileye⁷¹ 成為英特爾的子公司。

⁶⁴ 2016 年九月，英特爾宣佈將把旗下安全部門 Intel Security（原 McAfee）的 51% 股權出售給私募基金公司 TPG，讓許久不見的安全品牌 McAfee 重出江湖。

⁶⁵ 科技新報：這次是真的！英特爾史上最大收購，買 Altera 宣告定案。2015/06/01

⁶⁶ Wind River 溫瑞爾系統公司是一間以發展嵌入式系統為核心業務的美國軟體公司，同時提供對應的嵌入式系統開發工具、中介軟體和其它軟體。其核心發展戰略是裝置軟體的最佳化。（維基百科）

⁶⁷ Arynga 是一家物聯網軟體公司，為相關行業提供創新型軟體、固件和資料管理解決方案，當前的戰略重點放在汽車市場（Intel 解決方案目錄：rynga, Inc.）。

⁶⁸ 英特爾收購了義大利半導體功能安全廠商 Yogitech，且將其納入旗下的物聯網事業部門，協助英特爾加強物聯網（IoT）系統的功能安全（Functional Safety）和效能（科技新報：看好車聯網安全系統發展，英特爾收購安全廠商 Yogitech。2016/04/11）。

⁶⁹ 英特爾收購 Itseez 並表示，電腦視覺透過蒐集、處理、分析及理解真實世界的影像，提供決策輔助以及作業的自動化執行，是建構自駕車、安全系統、醫療影像等智慧化物聯網（IoT）的關鍵。（iThome, 2016/05/27）

⁷⁰ 英特爾收購 AI 新創業者 Nervana，加速人工智慧發展（iThome, 2016/08/10）

⁷¹ Mobileye 不僅是自動化技術的領導者，同時也是全球最大先進駕駛輔助系統（Advanced Driver Assistance System, ADAS）專用攝影機的供應商，且由車輛自動化以及從 ADAS 邁向完全無人駕駛的演化領域已累積多年的成功經驗中，開發出一個數學公式，能明確判斷一旦自駕車並非由人類駕駛發生事故時的責任歸屬。（科技橘報：無人車出車禍，責任歸誰？Intel、Mobileye 提出一個「數學公式」搞定問題。2017/10/19）

英特爾針對車用市場積極展開收購行動			
被收購的公司	收購時間	價值	技術取得
Wind River(加州Alameda)	2009年6月	8.84億美元	嵌入式作業系統、軟體基礎與安全技術
Arynga(加州San Diego)	2016年4月	未公開	GENIVI相容的CarSync軟體，可為車輛現OTA更新
Yogitech(義大利)	2016年4月	未公開	開發自動駕駛車晶片的安全工具
Itseez(舊金山)	2016年5月	未公開	嵌入式與專用硬體電腦視覺演算法與實作
Nervana(加州San Diego)	2016年8月	>4億美元(預測)	以雲端為基礎的深度學習演算法

圖 10 英特爾針對車用市場之收購行動 ⁷²

二. Intel 在車聯網的發展

(一) Intel Go

Intel 於 2017 宣布推出專做汽車產業的副品牌 Intel Go，將橫跨汽車、連網、以及雲端領域提供開發自動駕駛、車聯網雲端計算所需的軟硬體。

在 Intel GO 品牌目前涵蓋多樣開發套件，從新一代 Intel Atom（凌動）處理器一路涵蓋到 Intel Xeon 處理器，以及針對自動駕駛設計的業界首款 5G 開發平台。

這個可擴充的汽車至雲端（car-to-cloud）系統將汽車產業推入加速模式，快速邁向無人駕駛的未來。不僅帶給車廠與供應商極大的設計彈性，還能縮短向市場推出新經驗所耗用的時間與降低成本。

結合硬體與軟體開發套件，完整的 Intel GO 系統包含：針對自動駕駛提供兩種版本的 Intel GO 車載開發平台（Intel GO In-Vehicle Development Platforms for Automated Driving），可使擴充性與功耗-效能達到最佳化。

Intel GO 汽車 5G 平台提供汽車業界首款支援 5G 的平台，讓車廠搶先在 2020 年 5G 商轉之前著手開發與測試各種使用情境與應用。Intel GO 汽車軟體開發套件（software development kit; SDK），提供多種專為自動駕駛產業量身打造的重要工具—包括深度學習工具套件—並提供一致的開發經驗，協助工程師充分發揮硬體功能，加快設計的腳步。

包括 BMW、Delphi、以及百度等領導廠商宣布計劃在其自動駕駛車中採用英特爾技術。BMW 與英特爾以及 Mobileye 甫宣布約 40 部 BMW 自駕車的車隊，在 2017 年底上路。現在透過 Intel GO 平台，各家車廠及其供應商可獲得所需的工具，更易於開發無人駕駛車，並讓新車款支援像是 5G 等未來技術。

⁷² Intel 與 Qualcomm 將於汽車市場再次對決（EE Times, 2016/12/09）

英特爾也於 CES 發表 Intel 5G 數據機，這款首創全球通用 5G 數據機晶片同時支援 sub-6GHz 以下頻帶以及毫米波頻譜。此數據機內含一個嚴謹小巧省電的晶片套件，提供超過 5 Gbps 的傳輸率以及超低的延遲，讓自駕車能迅速的執行決策。

目前用來處理機器學習運算的伺服器中有超過 97% 內含 Intel Xeon 與 Intel Xeon Phi 處理器，帶來更多優勢並提供開發者一個通用與連貫的編程模型，銜接開發環境以及訓練與推論(評分)的環境。運用英特爾架構為整個自動駕駛系統打造解決方案——從汽車、連網、一直到雲端——確保平台的通用與連貫。目前大家買入的車款都屬於靜態，但未來的自駕車則能透過雲端持續不斷自我升級。

憑藉這些橫跨汽車、連網、以及雲端的新開發工具，英特爾正朝無人駕駛的未來急速前進；高效能車內運算；健全的雲端與機器學習解決方案；加上高速無線連網等，這些都讓英特爾獨佔優勢，針對自動駕駛車提供運算「大腦」。

英特爾對自動駕駛車產業的前景抱持極度樂觀的態度，深信自駕車會是最顛覆性的創新革命。自動駕駛將徹底改變個人運輸，遠遠超過我們所能想像。

(二) 5GAA 汽車協會

5G 汽車協會 (5G Automotive Association) 成為 3GPP 的市場代表夥伴 (Market Representation Partner)，將提供 3GPP 汽車產業的專業建議，並連結通訊產業與汽車產業，發展端對端 (end-to-end) 移動運輸通訊服務，其中 5GAA 提供汽車領域專業技術，而 3GPP 提供通訊網路接取 (access) 技術，如 V2X (Vehicle to everything)，從而整合 5G 網路與汽車工業技術⁷³。

致力於推動 5G 行動網路的 5G 汽車協會 (5GAA) 和歐洲汽車電信聯盟 (EATA) 已於 2017 年簽署備忘錄 (MoU)⁷⁴，將在連網車和自動駕駛系統領域加強合作。5GAA 和 EATA 致力於排定兩大聯盟確定用例的優先次序，以便確定短期和長期需解決的技術要求，特別是在標準化、頻譜和相關用例方面。而為了更加支持連網車和自動駕駛標準，也須排定 ETSI，3GPP 和 SAE 等標準機構的標準化優先順序。

兩大聯盟同意，無論是車輛對車輛基礎設施通訊的頻譜相關問題，關於特定頻帶的使用模式、安全和隱私，以及行動網路營運商 (MNO) 和汽車製造商 (OEM) 需支持的車輛安全需求，均需共同解決。而行動網路營運商和 OEM 之間的協議，也是開發商業模式及使兩大產業時間表一致的關鍵。

截至 2018 年四月，5GAA 包共括 88 個成員 (圖 11)，其中 8 個為創始成員，分別是奧迪 (Audi)、BMW、戴姆勒 (Daimler)、愛立信 (Ericsson)、華為、英特爾 (Intel)、諾基亞 (Nokia) 和高通 (Qualcomm)。5GAA 為多行業協會，旨在開發、測試和推

⁷³ 台灣資通產業標準協會—【產業】5GAA 加入 3GPP。2017/04/27

⁷⁴ 5GAA 和 EATA 攜手 加速引進連網車和自駕車 (DIGITIMES, 2017/03/07)

廣通訊系統，啟動其標準化，加速其商業可用性和全球市場滲透，以滿足社會需求。



圖 11 5GAA 成員⁷⁵

5GAA 重點領域為開發、測試和推廣通訊解決方案，啟動其標準化，加速其商業可用性和全球市場滲透，以解決社會的連網行動性和道路安全需求與應用，如自動駕駛、無處不在的服務和融入智慧城市及和智慧交通系統（Intelligent Transportation Systems；ITS）。

5GAA 主席 Christoph Voigt 表示，5GAA 的創辦宗旨是連結電信業和汽車製造商來開發面向未來行動和運輸服務的端到端解決方案，定義 C-V2X 的要求，並創造成功的 V2X 生態系統。

EATA 目前由 6 個主要協會和 38 家公司組成，包括電信商、供應商、汽車製造商和汽車、卡車供應商。該聯盟的主要目標是促進歐洲連網和自動駕駛混合連線的廣泛部署。EATA 的首個具體步驟是推進一項部署前計畫，以測試在真實交通情況下自動駕駛所需的混合通訊的性能。

EATA 還尋求確定和解決服務和技術路線圖、安全和安保需求，以及監管和業務問題。該計畫將處理跨境互通性，包括數位和物理基礎設施，及車輛本地化問題。EATA 指導委員會主席 Erik Jonnaert 表示，汽車連網和自動化將需要混合通訊技術，但 5G 技術顯然可成為歐洲數位高速公路的關鍵推動者。

進入 2018 年以來，5G 汽車通訊技術聯盟（5G Automotive Association，5GAA）已在歐洲完成首個 C-V2X 技術現場演示⁷⁵，實現車輛到基礎設施（V2I）通訊與車輛間（V2V）通訊碰撞規避應用，使車輛與交通號誌及交通管理中心網路互聯。此次由 BMW、Ford、PSA 集團、高通（Qualcomm）子公司 Qualcomm Technologies 和

⁷⁵ 5GAA 於歐洲完成首個 C-V2X 車聯網技術展示。（科技新報，2018/08/02）

Savari 合作搭載高通最新 9150 C-V2X 通訊技術，完成不同品牌和種類車型（展示乘用車、摩托車和路邊基礎設施間運行 C-V2X 技術）間的車間通訊、車輛與基礎設施通訊，強調汽車安全性，自動駕駛和交通效率提升。

現場展示六大功能，分別為：

1. 十字路口碰撞警示（Intersection Collision Warning）。
2. 車間通訊（V2V）實現緊急煞車預警（Emergency Electronic Brake Light）。
3. 穿行轉向碰撞風險警示（Across Traffic Turn Collision Risk Warning）。
4. 車輛與行人間的通信（V2P）提供行人警示功能（Vulnerable Road User（pedestrian）Warning）。
5. 車輛與基礎設施通訊（V2I）應用於號誌燈狀態提醒（Timing / Signal Violation Warning）。
6. 車輛限速警示（Slow Vehicle Warning and Stationary Vehicle Warning）。

V2X 隨著 802.11p 推出，支援有限基本安全服務。隨著 3GPP 發布 14 版（為向後兼容，5G V2X 車輛不僅支援各服務，且基於 LTE 的 V2X 基本安全設計），V2X 可擴展支援更廣泛，更豐富服務，從低頻寬安全性應用於乘客訊息娛樂到高頻寬應用至多媒體服務（Multimedia Services）。爾後 3GPP 版本 15 和 16，透過提供更長距離、更高密度、更高 Throughput，達成更高 V2X 服務可靠性、高精度定位和超低延遲。

目前多個標準機構已解決對 5G 汽車產業要求組織，例如 3GPP，5G-公共和私人合作夥伴關係（5G-PPP）和下一代行動網路聯盟（NGMN），以及 5G 汽車通訊技術聯盟（5GAA，聯盟成員包括 Qualcomm、BMW、Audi、Daimler、Nokia、Ericsson、華為等）也在最終確定要求。在延遲方面，5G 系統正設計為支援端到端（往返）的 10 毫秒（ms）延遲應用層和 1 毫秒空中廣播，達成超低延遲設計，其中可靠性要求為目標 99.999%。

表 11 主要 V2X 技術

技術	地區	標準
802.11p	美國	IEEE 802.11-2012、IEEE 1609.2-4、SAE J2735 及 SAE J2945/x series
802.11p	日本	ARIB STD-109
802.11p	歐洲	ITS-G5、ETSI ITS Series
Cellular LTE	全球	3GPP TS 22.185、TS 23.285(針對 V2X 及 LTE)、TS 36 Series(針對無線電，Radio Access)
Cellular 5G	全球	3GPP TS 22.186、TS 23.501，針對 3GPP 38 Series 無線電(Radio Access)網路架構

Source：拓璞產業研究院，2018/07

C-V2X 技術優勢在於更高鏈路預算和系統性能，與 802.11p 相比，使用範圍更大，速度和可靠性更佳，其中 C-V2X 具更高光譜效率，使其能夠在一定範圍內為更多道路使用者提供服務，因更多道路使用者安全水準更高。

此外，在電信營運商保護進出其網路流量下，提供公鑰基礎結構（PKI）加密服務，使得 C-V2X 技術逐漸崛起，加上：1. 基於蜂巢式網路，與目前 4G 和未來 5G 網路可以複用，部署成本低；2. 網路覆蓋廣，網路運營盈利模式清晰；3. 3GPP 標準制定，全球通用，使用單一 LTE 晶片組，模組成本大幅降低；4. C-V2X 為 5G 重要組成部分持續演進，使得各國皆積極針對 C-V2X 技術展開研究與測試工作，包括法國、德國、南韓、中國、日本和美國等。

V2X 應用更多元，包括前方碰撞警告、特殊車輛讓行提示、十字路口讓行提示、車道變更警告／盲區警告、道路工程警告、闖紅燈預警、工作區減速預警、安全資訊提示、前車剎車提示都將是未來廠商著重應用領域。

(三) AECC 汽車邊緣運算聯盟

英特爾、豐田汽車（Toyota）、愛立信（Ericsson）、日本汽車零件商電裝（Denso）及日本電信公司 NTT DOCOMO 成立汽車邊緣運算聯盟 AECC⁷⁶（Automotive Edge Computing Consortium，簡稱 AECC），共同研發車聯網技術。邊緣運算（Edge Computing）是效率更優於雲端運算的技術，其將運算放在更接近資料源本地的位置，減少資料需往返傳輸至雲端的時間和網路頻寬成本。簡單來說，即是在本地端和雲端的邊界做部份資料處理，而需要雲端資源處理或儲存的資料，才傳至雲端。邊緣運算的技術已經被電信業者廣為運用，將用在 5G 行動網路上。

車聯網或物聯網著重於資料處理的速度，例如即時分析或辨識能力，很適合使用

⁷⁶ TOYOTA、Intel 等 7 企業攜手 為「車聯網」未來結盟。（匯流新聞網。2017/08/23）

邊緣運算技術。科技巨頭已經注意到邊緣運算的重要，包括 Amazon 和微軟(Microsoft) 等雲端運算見長的企業，都宣布著手進行邊緣運算領域的研發。目標是在 2025 年時，讓邊緣運算技術上可處理的數據量，提高至現在的 10,000 倍，以發展用來處理自駕車巨量資料的生態體系。

三. 參訪摘要

英特爾為跨國性的科技大廠，其分工及專業領域依據不同地域而有其差異，在 MMOT 及 Boehmert & Boehmert 安排的德國慕尼黑分部 Intel Comneon GmbH 參訪中，透過這次參訪，我們分別了解到了以下不同的主題：

(一) 德國業務概覽 (Business overview for Germany)

Intel 為世界百大公司，現行發展的領域除了原本的電腦技術之外也包含：人工智慧 (AI)、雲端資訊 (Information In Cloud)、物聯網 (IoT) 以及 5G 等，而在慕尼黑的 Intel 由於當地汽車工業 (BMW) 發達的地緣發展因素，目前正在大力發展自駕車 (Autonomous Driving) 相關之技術領域。自駕車所需使用的技術相當多，包含通訊、偵測器、影像、雲端計算等等技術晶片的發展。目前 Intel 與 BMW 以及 Intel 所收購的 Mobileye 等公司一起加入 5GAA 協會，致力於發展自駕車所需可能使用的 5G 相關通訊標準。

(二) Intel 專利申請戰略 (Intel Strategic Patenting Process)

Intel 的 Patent group 早期面對的挑戰為許多不同種類的科技，以及不同的國家，所有的專利代理人需學習不同領域背景與法律學識。目前 Intel 專利申請量約每年 2000 至 3000 件，Intel 透過安排國家與職務輪調，讓所有的專利代理人有不同領域的專業知識。

無論是在美國或是非美國的專利申請量當中，皆顯著的呈現上升趨勢，而非美國的專利申請量自從 2014 年起，因為內部的政策改變，認為 Intel 專利在非美國市場中較為不足，應該要增加非美國的專利申請，因此可以看到非美國專利申請量更是有大幅度的增加。

每年公司都會針對專利申請領域、目標、預算、數量等進行詳細的研議及規劃，透過確認公司內部對於未來科技的發展方向及領域建立專利地圖，檢視 Intel 是否擁有其相關專利，若是有所缺乏的專利項目則可透過專利申請或是收購以進行補強。

除了專利數量 (Quantity) 很重要之外，專利的品質 (Quality) 更是一大重點，Intel 相信，第一次的專利申請是極為重要的，因此內部針對專利品質訂定了一些指標

進行衡量，並透過與各大專利事務所所協定的指導原則（Guidance）進行專利撰寫。因科技領域在不同的商業應用上經常會有交互影響，因此當 Intel 內部產出研發成果之後，內部研發部門及專利工程師協同專利代理人成立 Intel 專利委員會（Patent Committee）進行此案的討論，委員們透過多方衡量預算及發展方向後決定是否進行專利的申請。

（三）車聯網科技 V2X（Vehicle to Everything）Technologies

車聯網相關無線通訊技術中主要有兩大領域，分別為 C-V2X 及 DSRC。Intel 目前主要大力研究以 Cellular 為主的 C-V2X 領域，並不主力支援 DSRC 技術，但作為一家科技公司，若有合作夥伴需要 DSRC 相關技術，Intel 也會協同作開發。

1. V2X Technology Overview

藉由 V2X 技術，車輛幾乎可以與所有的東西進行溝通，例如透過 GPS、路側裝置（RSU，Road Site Unit）及電信網絡即可進行 V2V（車對車）、V2P（車對人）、V2N（車對網路）與 V2I（車對裝置）等溝通。

在 V2X 的訊號傳遞上分為兩種模式，第一種為以 PC5 作為介面的直接溝通（Direct Communication），另一種則為以 Uu 為介面的網絡溝通（Network Communication）。

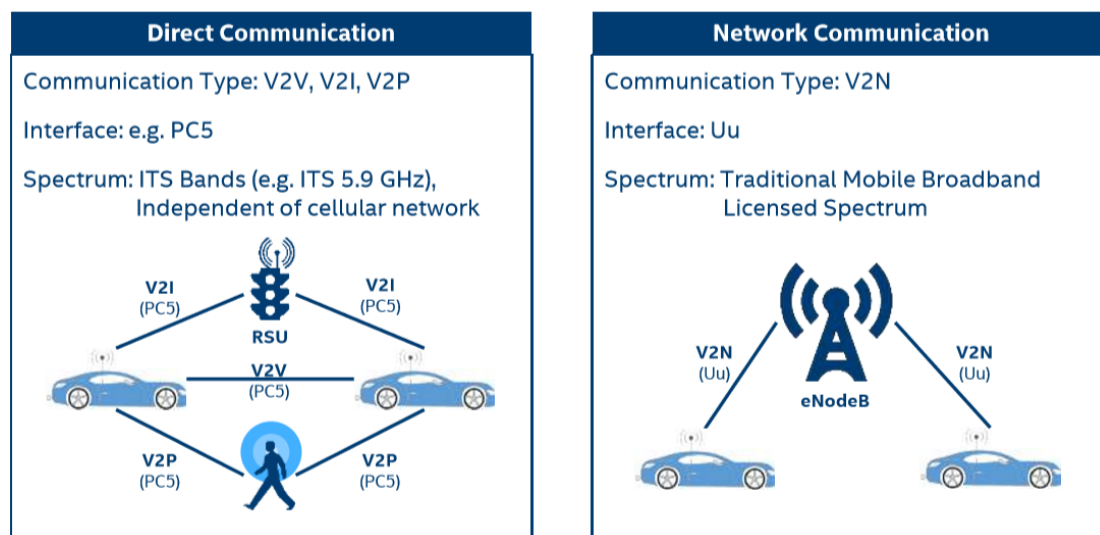


圖 12 V2X 訊號傳遞模式⁷⁷

並可透過 V2X 來達到非視距內的安全防護（圖 13），如：禁止超車警告（DNPW）、彎道盲區/局部危險警告、道路施工改善警告、十字路口盲區輔助通行、十字路口行人警告、左轉彎輔助駕駛（LTA）。

⁷⁷ Intel 參訪課程 PPT (Mr. Sunil)

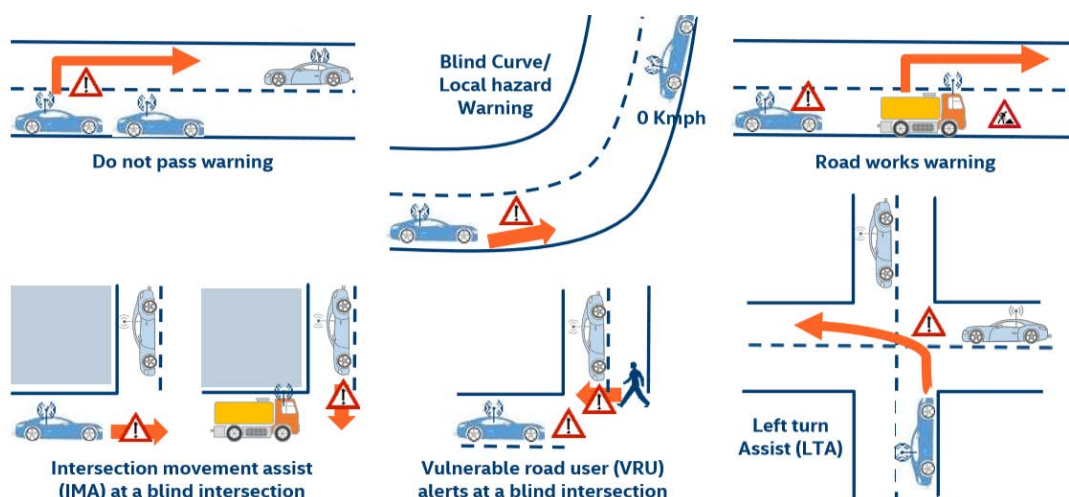


圖 13 V2X 主動安全功能⁷⁷

3GPP 的標準（圖 14）是由諸多「Release」構成的，因此 3GPP 的討論頻繁地涉及各個 Release 的功能。在近期的 Release 當中更嚴格定義了 V2X 的目標。

2016				2017				2018				2019				2020			
Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
C-V2X Phase 1 3GPP Rel. 14				C-V2X Phase 2 3GPP Rel. 15				C-V2X Phase 3 3GPP Rel. 16				C-V2X Phase 4 3GPP Rel. 17							
Spectrum: SideLink (PC5), Bd. 47 Uu: select LTE Bands				Uu: More LTE Bands				SideLink: Sub 6 GHz/mmWave Uu: Sub 6 GHz NR Bands				64 GHz high frequency ITS Bands							
Initial cellular V2X - V2V synchronization framework (InC, PaC, OoC) - Demodulation enhancements (DMRS Density) - Mode 3 (e-NB controlled) and Mode 4 (UE-Autonomous) resource allocation based on pools - Sensing optimized for quasi-periodic V2V traffic - Exploiting vehicle geo-location for interference reduction and spectral efficiency - L2 Latency reduction				Evolved cellular V2X (eV2X) - SideLink Carrier Aggregation 64 QAM - Mode 3 and Mode 4 pool sharing - Short TTI & reduced processing time (Phy Layer) - Support of transmit diversity				5G NR V2X - URLLC for 5G V2X & eV2X - SideLink: Higher sub-carrier spacing - Accurate positioning - SideLink Dual band operation - SideLink Advance interference suppressing/cancelling receiver				Preliminary Features SideLink: MIMO, Ranging, Relaying							

圖 14 C-V2X 標準化階段和主要功能概述⁷⁷

在（圖 15）中比較了 LTE V2X 及 5G V2X 於六個面向間的差異，包含資料速度（Data Rate）、通訊範圍（Communication Range）、位置正確性（Positioning Accuracy）、移動相對速率（Mobility Relative Speed）、可靠度（Reliability）及降低延遲時間（Latency Reduction），5G V2X 都具有較佳的表現。

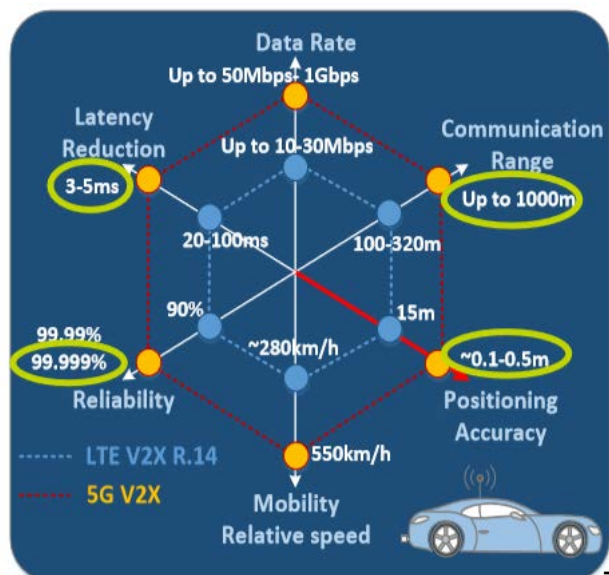


圖 15 3GPP LTE-V2X vs. 5G V2X⁷⁷

2. V2X Ecosystem Analysis

目前，汽車及電信行業正在匯集為 5GAA 聯盟，為的就是建構出更加聰穎的移動及傳輸系統，並且實現智慧城市的目標。在 5GAA 聯盟中，汽車工業負責發展相關汽車平台以及軟硬體解決方案；而電信業則在連接網絡系統，設備和技術上大力發展。

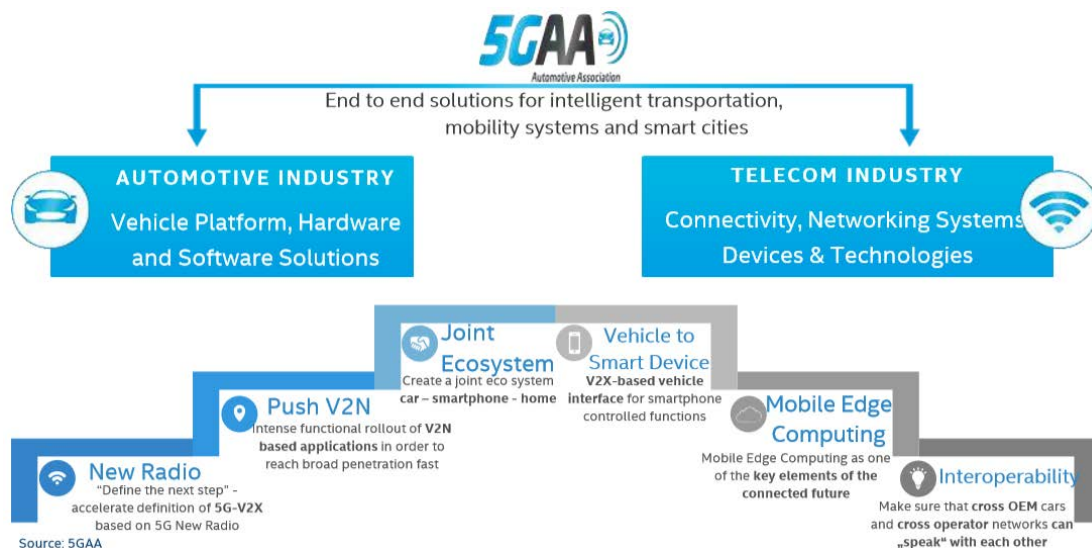


圖 16 5GAA 發展策略⁷⁷

3. V2X & Autonomous Driving

除了通訊領域之外，自駕車在主流市場當中目前仍需克服的挑戰包含以下幾種：

- (1) 傳感器視線 (Sensoric View)：傳感器的位置和範圍，傳感器對特定情況的看法有限。
- (2) 感測器數量限制 (Sensor Duplication)：因感測器價格昂貴，若要達到一定的感知

規模是昂貴的。

- (3) 不利條件 (Adverse Conditions)：如何處理以下不利之條件如，傳感器故障，惡劣天氣條件，如霧，大雪，太陽眩光等，非視線情況。
- (4) 環境完整性模型 (Integrity of Environment model)：環境中的環境感測和在環境中發生的動態變化可能對自駕車感知環境產生挑戰。
- (5) 數據計算消耗的能源降低駕駛範圍 (Compute intensity lowers driving range)：自動駕駛通常計算密集，從而影響 AV 的整體燃料經濟性，導致較低的駕駛範圍。

但當有一天我們能克服這些挑戰之後，車聯網 (Connected Car & V2X) 所能帶來的革新將是無可限量。

四. 公司訪談

(一) 問：請問車聯網主要面臨的挑戰為何? (What are the challenges of connected car?)
答 [Sheriker, Sunil]：

- 政府政策 (Regulations)
- 誰擁有這些大數據? (Who owns the data?)
- 商業模式，因為單純的汽車製造商可能無法負擔 V2X 基礎設施之建構費用，且可能對於車聯網相關知識及經驗不足。(Business model, as Car OEMs alone will not be able to absorb infrastructure deployment costs (e.g. V2X), plus they may not have all the expertise)
- 基礎設施及服務部署需要很長的時間 (Service deployments can take long time)

(二) 問：請問對正在開發聯網汽車的台灣 IT 或汽車公司有何建議? (Any suggestions for Taiwanese IT or car companies who are developing connected car?)

答：[Sheriker, Sunil]

- 在汽車工業的生態鏈當中，上下游的供應商都需要緊密良好的合作關係。因此，在整個價值鏈中建立良好的業務關係以影響業務決策非常重要。(Auto industry has an established value chain, where each player is well connected (e.g. Auto OEM Tier -1 System Integrator Module Vendor Chipset Vendor). So it's important to establish good business relationships across the value chain to influence business decisions.)
- 在工業價值鏈當中，所有軟硬體零件價值將會決定最終產品之價格，因此，價值鏈較低端的參與者面臨著巨大的價格壓力。(Due to various players involved the value chain, margin stacking applies for the product. Hence, there is high price

pressure for players at the lower end of the value chain.)

- 設計週期通常很長。對於批量生產而言，具有定期節奏的價格段的可預測產品路線圖對於獲勝設計至關重要。這意味著，公司需要定期投資和更多的耐心才能最終贏得設計。(Design cycles are usually long (~3-4 yrs. for volume production), a predictable product roadmap across price segments with regular cadence is essential for win designs. This implies, companies need regular investment and more patience to eventually win the design.)
- 汽車行業對產品認證、安全穩定性具有嚴格要求，特別是溫度範圍，產品壽命。(Product qualification requirements are stringent for auto industry, especially temperature range, product longevity (~12-14 yrs.) etc.)

貳、 德國科技廠-愛立信 Ericsson

一、Ericsson 公司簡介⁷⁸

Ericsson 為世界級領導供應商，為全球行動及固網營運商提供全方位通訊設備與相關服務。超過 180 個國家的 1,000 多個網路使用 Ericsson 的網路設備。Ericsson 是全球能為所有主流行動通訊標準，提供端到端 (End-to-End) 解決方案的廠商之一。Ericsson 提供各項通訊網路、電信服務及多媒體解決方案，讓全球人們能夠更便捷交流，運用創新持續改善人們生活，推動商業進步及社會發展。Ericsson 成立於 1876 年，母公司為 Telefonaktiebolaget LM Ericsson，Ericsson 公司總部及董事會位於瑞典斯德哥爾摩。

Ericsson 預測在未來網路型社會中，任何能夠受益於網路的人及物都將連結網路。為實現該願景，Ericsson 提供領先全球的網路設備及軟體，以及支援網路及營運的服務。此外，Ericsson 還針對企業、有線電視、行動平台與電源模組市場的特定應用需求提供各種產品。Ericsson 的產品與服務包括：

- 網路產品與服務：社會因網路連結而茁壯，網路連結需仰賴可靠的網路。行動通訊，尤其是行動寬頻，會是網路型社會的根本核心。Ericsson 是全球最大的行動網路供應商，全球約有 50% 商用行動寬頻網路營運商採用 Ericsson 產品及服務。除行動網路外，Ericsson 領先業界的網路解決方案包括：核心網路解決方案、微波傳輸解決方案、銅纜與光纖 IP 網路與固網接入解決方案。
- 電信服務：Ericsson 電信服務部門在 180 個國家擁有 5 萬名專業業務人員。

⁷⁸ Ericsson 網站。https://www.ericsson.com/en

Ericsson 的客戶大宗為電信營運商，然而 Ericsson 也積極拓展相關領域業務如電視及多媒體、公共安全以及公共事業。Ericsson 結合當地能力及全球專長，運用經驗、技術及規模優勢為客戶提供支援並協助擴展事業。

- 支援解決方案：支援系統解決方案部門負責開發及交付電信營運與業務支援系統，提供即時、多螢、點播電視及媒體解決方案，並為新興行動商務生態系統提供解決方案及支援服務。

二、Ericsson 訪談內容⁷⁹

(一) Ericsson 與 BMW 的合作關係

Ericsson 試著理解一些大家需要的東西，其不想做一些與需求不符的東西。參與者都要對最後的協議 (agreement) 有興趣。談到 IoT，Ericsson 希望要建立一些新的系統。對於一些新進的參與者，他們沒有專利，但又需要專利，所以建立了 Avanci，在這裡可以進行訊息交換、連結、合作。

Avanci 專為聯網設備提供一站式 (one-stop) 的專利授權許可服務，由愛立信 (Ericsson) 聯合多家廠商，包括：高通 (Qualcomm)、中興通訊、KPN、InterDigital 等公司在 2016 年組成，日本方面 Sony、Panasonic、夏普 (Sharp) 等廠也有加入。Avanci 最初側重於針對互聯汽車和智慧電錶的 2G、3G、4G 蜂窩技術的授權，隨後則涉及其他物聯網裝置領域。

Avanci 使裝置製造商透過一個單一授權，只需支付一筆統一費用，便可依據 FRAND (Reasonable And Non-Discriminatory) 條款獲得上述公司持有的所有標準專利技術使用權。Avanci 專利授權平台類似傳統的「專利池」授權模式，集結諸多專利持有者，對外向設備廠商提供授權許可，均為標準必要專利 (SEP)，再依收取授權金對內進行分配給 Patent Owners⁸⁰。

(二) Ericsson 投入 C-based 的原因

這是技術層面的問題，但 Ericsson 總是選擇 “the best technology”，而且是最受消費者歡迎的。Ericsson 做決策的根據是我們認為是市場要的。

Ericsson 對 RD 投資很多，Ericsson 會著了解消費者要什麼，那目前的改善又是什麼，因為有時候消費者甚至不知道自己要什麼。Ericsson 認為只需要專心投入技術的發展，然後等待時機。有些公司很開放，有些公司很保守。到最後都是商業決策和模式的問題。

⁷⁹ DR CLAUDIA TAPIA, LLM, Director IPR Policy & Legal Academic Research.

⁸⁰ 愛立信 Avanci 專利池授權平台 瞄準物聯網，科技產業資訊室。

<http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=12795>

以佈局的策略來看，Ericsson 試著讓標準一致，因為 Ericsson 必須在全世界佈建網路，如果常常有不同的東西，將會導致麻煩。對 Ericsson 而言 IP 的營收對整體投資而言僅佔很小的一部分，其主要的商業模式是基礎建設、網路等，這些是 Ericsson 的焦點。

至於使用 SEP (Standard Essential Patent) 的策略，通常專利是為了不同的目的，例如為了保護發明、保護創新，或者要確定比競爭者好，也或者是為了聲譽或者是交互授權等等。在各式各樣的場景條件之下，會被需要。

（三）德國政府在標準制定上的角色

德國的目標是識別這些議題，然後看如何可以自己建立起來。為了要成功，必須要國際化。最後就演變成很多面向的支持，例如一些像支持產業的專案，例如 Horizon 2020。



圖 17 訪談 Ericsson – Dr. CLAUDIA TAPIA

參、台灣科技代表-工研院 ITRI

一、工研院資通所簡介⁸¹

工研院資訊與通訊研究所於 1990 年成立，以 ICT 產業發展所需之前瞻主題研究、關鍵技術之開發、以其研發成果附加價值的提升與產業化為核心。二十多年來，從早期的個人電腦（含筆記型電腦）、有線通訊與網路，一直到無線與行動通訊及新興智

⁸¹工研院資通所網站。

<https://www.itri.org.tw/chi/Content/Messagess/contents.aspx?SiteID=1&MmmID=620607006547111066>

慧終端與雲端應用服務等，資通所在台灣是 ICT 技術的先驅領航者，也培育出相當豐沛且深厚的技術能量及優秀人才，為國內產業發展奠定根基。資通所同時亦配合政府政策，從無到有地協助整合國內產官學研各界能量參與國際 ICT 相關標準組織活動與標準制定，藉由技術創新與智財的累積，更增進台灣在全球競爭舞台能見度與影響力。

近年來，資通所已突破國內產業原有硬體為重的思維框架，轉型為以軟體為核心 (software centric)、著重服務導向 (service oriented) 和系統整合能力 (system integration) 為主軸，除投入 5G 無線通訊系統與網路技術、雲端系統技術、先進晶片與系統設計技術、行動裝置系統及影音技術、物聯網暨創新應用等研發領域，更進一步地拓展至金融科技、自動駕駛和無人載具、資訊安全、人工智慧深度神經網絡機器學習模型等新興主題與應用範疇。

二、工研院訪談內容⁸²

(一) 工研院對車聯網發展的推動

經濟部技術處的計畫都會鼓勵跨單位，所以工研院資通所過去做車聯網計畫是和資策會一起合作，所以車聯網其實不止有工研院資通所在做，98 年的時候工研院其實就開始投入這部分的研究。不止台灣，各國其實都有類似的計畫在推動。

台灣在科專在 SEP (Standard Essential Patent) 投入很長一段時間，但是標準本身往往會被幾個國家掌握，這是市場機制。以前是美國、歐洲、日本；現在是美國、歐洲、中國，日本基本上現在市場相對小。工研院在這一塊一直有投入，然而台灣的工業屬於應用型 / 淺盤型工業，在基礎研究上較少有著墨。美國是企業的力量持續在一個領域深入，例如 Qualcomm 持續投入基礎深入的研究，所以在標準還沒定之前，他們就已經在佈局了。然而台灣往往是參加標準之後才開始佈局，時間的落差造成落後。例如中國華為，在 5G 主導之前就已開始佈局，於是華為有場域以及話語權。這個部分台灣會變得比較辛苦。台灣的力量會在企業，較能在實務面參與相關的事務，因為這些會回歸市場機制，政府會較偏向在鼓勵的角色。

(二) 關於車聯網標準

在一般資料裡談的車聯網指的是 V2V，即 V2N，但其實只要連到網路都算車聯網。ITS 的產業講 V2V (vehicle to vehicle) / V2R (vehicle to roadside) / V2I，電信產業講 V2I (V to infrastructure) 是 V2R，連到網路的是 V2N (vehicle to network)。有很多標準組織在定，現在看到最多的是 IEEE。

國際上車聯網的通訊標準有分 DSRC (Dedicated Short Range Communications；專

⁸²工研院資訊所鄭銘軒副組長訪談。

用短程通信技術) 與 C-based (Cellular based) 兩種。DSRC 本身的標準應該已經定了，現在正在進行的是 cellular 的部分。Cellular 是一個複雜的名詞。Release 14，稱做 Cellular V2X，Release 15 以後有兩個名詞，一個叫 5T V2X，另一個叫 NR V2X，這兩個都有人稱。Release 14 是已經定了，Release 15 最近會定版，Release 16 估計會落在 2019 年。

以 DSRC 而言，美國叫做 WAVE DSRC，歐洲叫做 ITS G5，這兩個有一點些微的不一樣。底層都是 802.11P，上層的傳輸協定就會不一樣。車聯網早期是用 telematics 這個字眼，是 telecommunication 加上 informatics 的意思。車聯網定義大概就是車間通訊這一塊，事實上對通訊來講有車內、車外的。歐洲用 car to car，美國用 vehicle to vehicle。早期只有 GPS，再來會跟電信連，再來進入 vehicle to roadside / vehicle to vehicle。車廠會在每一段時間隨著重視的東西不同而有所演進。例如這段時間很重視引擎的效能，後來半導體發達了，引擎控制就會有噴射系統。

(三) 現行無線通訊 SEP 與車聯網無線通訊 SEP 差異

5G 裡有一個 New radio，是用比較高的頻帶。5G 為了要提供更寬廣的服務，需要超低延遲 (Ultra low latency)。車子的安全通訊不能慢或斷半秒，但是講電話時沒有這方面的考量。給車用的訊號不能斷，也不能太晚，需要的時候馬上要通，這是毫秒 (ms) 的事情。

為了符合 Latency 的要求，在無線通訊的基礎上要再去重新建立標準，因為有新的技術才需要去佈建專利。一般已經是現有技術的再應用，不會在標準裡。但因為無線通訊應用在車聯網上多了新的要求，為了符合新的需求，需要再重新建立標準，故就會有標準專利產生。

DSRC 和 C-based 是不同的車聯網的通訊標準，但對於例如 Latency 的要求是一樣的，然而 DSRC 和 C-based 採用的方法不同。DSRC 是 Wi-fi 的概念，C-based 是車對車通，另外會通過基地台，所以 C-based 會產生收費需求。而 Wi-fi 的缺點是大家會去爭頻寬，當太多人使用的時候，就會發生擁塞 (Congestion)。

除了 Latency，另外一個差異就是對 Safety 的需求。車聯網的 Safety 是希望朝 Low accident 的目標去做。之前的 Safety 試圖透過例如 ABS 或者車身穩定系統或者雷達去達成，然而這些只會達到某一個程度的穩定而已，還是要透過通訊系統。

車用的 Safety 最終是要達到零意外 (Zero accident)，而自駕車是一個實現 Zero accident 的手段。自駕車有很多等級，等級越高，大家越相信要把網路加進來才做得得到。但是部分自駕的就不需要。

C-based 是近幾年才開始發展，5G 在被探討之前還沒有 Cellular⁸³ 這件事。5G 開始討論車的 Safety，其實 5G 是想要去跟自駕車做連結，即連網自駕車。

Safety 除了通訊之外，尚有一個定位的問題，即位置的準確度。警告的意義是，你在那裡，我在這裡，所以定位需要準確。要達到 Safety 的極致，通訊和定位這兩項的功能都要符合。

(四) 車廠對車聯網的應用

有車廠提到要與智慧城市搭配發展才能建購一個比較完整的車聯網系統，所以目前標準的部分就是集中在 V2R / V2V 的部分。然而智慧城市的基礎建設是需要政府投入的，又智慧城市公共運輸的部分，僅公車跟乘客收車票錢是不足以支持的，還是需要政府補助才有機會持續營運。

此外，車廠的角色現在已經由製造商轉換成服務商。車廠可以做的是軟體或車內的部分，可是通訊的部分還是要透過與通訊廠的合作才能做。服務本身因為過去不存在，所以車廠大部分會成立一個新的部門去做。但從設備的角度來看，會有一級和二級 (1st & 2nd tier)，例如 Bosch。

而談到服務，殺手級服務 (Killer application) 是一個關鍵。Killer application 就是可以賺錢，可以維持下去的，但一直做服務不收錢就無法維持。然而要收費就得要能讓消費者掏出錢來，Killer application 就是願意讓人付錢的應用。

車聯網是屬於 ICT 產業，而 ICT 產業與汽車產業的速度是有很大的差距的。例如手機，一年就出好幾款，但車子四五年才出一款，歐洲車廠可能七八年出一款。這兩個產業之間的合作就像是烏龜揸火箭，要如何協調是重點。ICT 要符合車廠要的品質，而車廠的驗證動輒四五年，從投入到有營收可能需要長達十年。傳統 ICT 做生意是看量，例如手機一年的量是一億隻，記憶體是一個月幾千萬顆的生意，但全球一年賣的新車可能八千萬輛而已。加上汽車產業量少加上導入時間長，ICT 產業需要適應這樣的速度。但是汽車產業的特性是一旦進入就較長期與穩定，利潤也相對較高。這兩個產業已經磨合了很多年，會越來越好。

(五) DSRC 與 C-based 的競合

WAVE DSRC 在美國已啟動立法程序，但 C-based 陣營也出來爭取權益，現在兩陣營形成了拉扯。C-based 在美國是以 Qualcomm 為中心，結合車廠等去游說，是最大的晶片供應商，也預計併購全世界車載電子最大的供應商 NXP，其擁有 WAVE DSRC 的 Solution。Qualcomm 本來屬於 C-based 陣營，又同時佈局 DSRC。

⁸³代表支援 4G LTE、3G、HSPA、HSPA+ 和 DC-HSDPA 行動網路之統稱。

歐洲的 Ericsson 也是在做 C-based，因為 Ericsson 本來就是電信商。歐洲很多車廠都支持 C-based。美國車廠或是 Toyota 都希望 DSRC 先起來，因為他們投入這一塊都十幾年了。一個產業投入十幾年好不容易走到快要成熟了，若轉向 C-based 可能又要好久。C-based 現在標準連 Release 16 都還沒定完，等它出來，再做場域試驗，再到市場上去，又是一段時間。這也是美國政府必須思考與兩難的問題，到底是要等，還是要先走。歐洲政府有一點傾向 V2I 用 C-based，V2V 就是 ITSG 化。但美國政府還沒有看到。

但是中國，會一味的傾向 C-based，因為 DSRC 中國沒有參與，所以就直接跳躍，而 5G 中國在標準組織裡有很大的力量。

業界很多人相信 DSRC 會先推，但因為 C-based 的技術有機會更好，下一代有可能轉向 C-based，所以有人也開始探討未來會是兩個系統並存，即 Dual mode，就如同手機一樣，有多頻段，也有 Wi-fi 與 Bluetooth。因為車一用就是十幾二十年，不可能讓彼此不通，所以後面的設備可能就變成 Dual mode。以手機的發展來理解，以標準上來說，DSRC 與 C-based 各做各的，到時候用哪一種 mode 就是看如何收費。

(六) DSRC 與 C-based 的優劣

WAVE DSRC 是 Wi-fi 系統的，當同時塞很多車的時候，Wi-fi 就會產生資源競爭的問題，所以 DSRC 就必須要去研究這套系統可以支撐多少台車。WAVE DSRC 的通訊範圍是 300~500 公尺，一般用 300 公尺算，在 300 公尺以內塞的車不會太多，然而當情境轉為 V2P 時可能就會變多了。但 DSRC 是一個已經試驗十幾年的技術，到目前為止是相對成熟，所以 C-based 用涵蓋範圍比較大來突顯優點。這件事的意義是，我可以提早警告你，我會讓你更安全。另外一個 C-based 的優勢是保證會通。所以到最後這兩種標準還是回到基本要求，例如針對 Safety 的需求以做到多好。

談到車，這兩個標準最後要競爭的就是 Safety & Latency。

(七) DSRC 與 C-based 的基礎建設

C-based 是否能從現有設備升級成 5G？從合網的角度來看，可能是；但若從終端基地台的角度來看，不見得，可能需要新的基地台。另外一個新的 5G 所謂新的 Radio 的每個基站會縮小，所以密度需要提高。C-based 基地台的佈建優勢是電信服務商有機會加入，因為會有生意的機會，只要電信服務商加入佈建，就會增加涵蓋率。反觀 DSRC 就會較依賴政府的力量，雖然政府會鼓勵廠商加入，但若沒有獲益機會廠商投

入的意願便不大，所以重點是在商業模式。以基礎建設的佈建來看，C-based 自然有電信服務商會投入，DSRC 則是政府去規畫。若 C-based 標準定得不理想，也沒有商業模式，政府或許會需要在關鍵的地方協助。然而這些事情目前都未有定論。

中國或歐盟在定標準的時候都會有電信服務商進來，然而台灣的規模與外面比較起來有落差，要電信服務商做這件事情對沒有商業上的誘因。

DSRC 的基地台佈建普通存在著一個迷思，並非全部需要佈 Roadside DSRC，必須回歸車對車 (V2V) 看需求。車對車的情境，只要車子有裝即能發揮功能。Roadside 的佈建需求是在例如複雜的十字路口，只靠 V2V 不夠，所以需要 Roadside 的幫忙。另外一種情境是大彎道，駕駛看不見前方，V2V 前面不一定有車輛。另外像是歐美地區橋會結冰，就會需要偵測橋樑是否結冰，通知後面的車。並非全部都佈 Roadside V2V 才有用，某些狀況下才有需求。同樣的狀況放在 C-based，可以定一個 PC5 mode，即有車對車直接通的功能。因為 C-based 晚於 DSRC，優勢就是可以解決 DSRC 的問題。

(八) DSR 與 C-based 的發展機會

探討發展機會，要先談商業模式。以 C-based 來看，若是有商業模式，而業者又能獲利，電信服務商自然會去推，也自然會發展。目前美國是針對 DSRC 立法，歐洲則是計畫幾個走廊上佈 Roadside。美國是用立法，歐洲是佈基礎建設，兩邊思惟不一樣。

歐洲另外有一個方法是在 Euro NCAP 一個安全認證的組織去鼓勵，例如如果沒有某項功能評鑑就受影響。認證和立法其實都是一種強迫。但 Euro NCAP 的認證是非強迫性的。概念是一個第三方公證單位去認證車子的環境，作用僅為業者在銷售的時候的一個利器。

(九) 專利授權策略

專利大多會集中在類似 Qualcomm (user side) or Ericsson (合網)，車廠則較少。以國家的角度來看，是要扶植很多廠商，不是要扶植所謂的旗艦廠商。然而政府的想法其實會變。對科專來說，是要扶植產業。但有時候扶植特定廠商會被解讀為圖利，所以是沒有標準的。要扶植特定廠商比較困難，但有一個狀況比如說是，台灣只有一家車廠，就會落入只扶植一家的狀況。

(十) 車聯網的挑戰

若是談 WAVE DSR，如何普及是最大的挑戰，因為這件事情只有普及最有用，不

普及的話用途是有限的。

另外是商業模式，因為不太容易所以美國想要用立法的方式推。這不是賺錢公司的商業模式，只能用賣設備的角度看這件事情。當大家都有這個設備，就可以通，而功用就會起來。設備不是一個服務，也可以是一種服務，只是不是一間服務公司提供的服務。

有車廠在思考建立一個一個無邊際成本的機制出來，例如電信服務商已經有了，去做這件事情不花任何成本就可以達到，如果是這樣那電信服務商就會願意投入。事實上在探討 C-based V2V 或 5G V2S 的時候這個問題是被討論的，電信服務商同樣在思考這個問題，過去 C-based 從來沒有遇過這種事。然而事實上，假設一個電信商買了 Ericsson 的設備，設備可能什麼功能都有，但到了台灣做服務的時候，可能只有部分功能被開啟，每開一個功能都要收取費用，所以開哪些功能是一個問題。所以這件事情必須回到商業模式，如果要電信商來做這件事情，它收不收得到錢是一個很大的問題。要推這件事情不是沒有方法，但要大家的認可，電信服務商是否願意。列舉一個可能的模式。一部車的價格高昂，一個 SIM 卡放進去，開二十年，二十年收二萬塊，是否可行？二萬塊並非是一個小數目，因為新車是不斷在推陳出新的，設備已經有了，這就是 Extra money。這也是一種可能的商業模式，只是大家願不願意，模式出不出得來。如果這種模式出得來，電信服務商與車廠合作的意願就會提高。因為通訊是要互通，不能接受你的基地台和我的基地台不通，現行手機就是你的基地台和我的基地台不通，這樣的狀況在車子不被接受的。因此若各廠商有意願，還是可以有商業模式存在。對消費者而言，車價多了兩萬塊，但多了服務。或許這是一種可能的模式。

（十一）對台灣企業的建議

WAVE DSRC 在車聯網裡會是一個設備商，要推的是一個網通設備，或者是車載自動性設備，因為面對國外是這個設備加上面的軟體。台灣是硬體比較多，但現在的世界潮流，只做硬體是越來越賣不動，進入門檻越來越低，競爭越來越大，所以台灣的廠商面臨要轉型的壓力，廠商接受軟體成份越來越多的東西是必需要的，甚至到整個完整的系統，這是台灣廠商要去面對與思考的。以前去推產品是拿著盒子去推，現在去推是人家會問這個盒子能幹嘛，怎麼證明給客戶看，我想要的功能你們有沒有。所以廠商面臨的不再只是把一個盒子做出來，還有這個盒子的附加價值在哪裡？但台灣較擅長做的是標準品。就像現在的網通，大部分現在留下的是做企業的網通設備，不是在一般店面可以買到的網通設備，店面可以買到的很多都被大陸取代了。所以台灣會面臨這樣的挑戰。

從大環境的層面去看，台灣人不習慣去思考應用的東西。例如車子在路上會碰到多少安全的狀況？他國的狀況是去解構，然後去想回來，因為這樣的關係規格應該長怎樣。但是在台灣不習慣，從小的教育或者工業模式不習慣去做這樣的思考。台灣習慣的模式是抄，看人家開什麼我們就做 me too，所以施振容講的快老二就是這樣，快的原因是做 me too。但是當面對中國崛起的時候，就像當初的日本與台灣的角色，日本升級上去，但台灣有沒有升級？台灣後面的追兵沒有停止。這是產業要面對的。所以台灣應該是要嘗試升級才有機會，不然就是大者恆大，但是大到一定程度還是會有危機，例如鴻海，像台積電。競爭是動態的。台灣的企業主不習慣去面對一個不可知的未來，開規格是要去做很多研究，想很多未來的使用情境，想的是三四年之後的需求。但是做 me too 就是現在就可以抄，這樣利潤就會很低。當企業不習慣去思考和想像未來，就必需要一直面對利潤很低這件事。所以領導者很重要，因為領導者是塑造公司文化的人。

科專的計畫一定是世界上討論得最熱門的東西，但往往當我們看到要切進去的時候，國外已經做很多年了。我們會去佈局專利，方向是對的，但是要追人家已經佈局很多年的會很辛苦。談到 SEP (Standard Essential Patent)，台灣廠商在標準上可以使用的力不多，用政府的力量去佈一些 SEP (Standard Essential Patent) 是好事，但台灣廠商更應該去重視的是從應用面看回來的專利，因為台灣的產業做的是應用這一塊。所以 Qualcomm 卡你的專利並不是標準，像是手機螢幕滑一下那種，那部分沒有人去佈建，然而那部分才是台灣廠商應該去著墨的。沒有著墨的根本原因是沒有從應用面去思考回來的習慣。當碰到需要的時候，就付錢。不然就是收購一家有的公司，拿來當保護傘。在台灣原創的東西比較少，因為不習慣去想這件事。

申請專利的意義在於用數字來看，例如 A 公司的產品可以傳 10M，B 公司的可以傳 20M，當 A 公司沒有 B 公司這個方法你很難達到 20M，如此 B 公司在市場上就佔有絕對的競爭力，所以業界以後想要做到 20M 就必須找 B 公司，不然東西的性能就不夠好。這是一個理想上的情境，但人的聰明才智無法涵蓋全部，所以有人就可以繞過去。所以專利就會談到專利申請範圍 (claim) 的範圍涵蓋多廣。但專利一定要具新穎性，要比過去的方法好具進步性，另外一個最重要的是產業可利用性。但專利不探討會不會賺錢，這是企業自己要去判斷的。

肆、 結論

車聯網通訊標準最終要處理的是兩個問題，Safty 與 Letancy，目前美國、歐洲以及中國各有自己的車聯網通訊標準傾向，主要分為 DSRC 與 C-based 兩大技術陣營。市場上技術的領先者才有機會制定 SEP (Standard Essential Patent)，故在技術上的

佈局應該先於 SEP (Standard Essential Patent)，而 SEP (Standard Essential Patent) 本身是市場導向的產物，深耕的技術在市場成熟之後，領先的技術自然會水到渠成地變成所謂的 SEP (Standard Essential Patent)。某種意義上來說，SEP (Standard Essential Patent) 是市場的產物，服務市場。此外，在技術能力勢均力敵之下，結盟於是變得重要，一群夥伴的力量會大於一個人的力量，當自己的力量很微弱時，成為某聯盟的一員也不失為生存的方法。

第五章 結論與建議

車聯網的主要目標在於連接車與車 (Vehicle to Vehicle, V2V)、車與人 (Vehicle to Human, V2H)、車與路 (Vehicle to Road, V2R) 以及車與基礎設施 (Vehicle to Infrastructure, V2I), 使這些與交通運輸相關的組成得以互相連通、互動, 實現人、車、路、基礎設施之間「感知互通、訊息互享」的目的, 進而解決現今社會所遭遇的許多棘手交通、安全問題, 車用的安全性最終是要達到零事故 (zero accident), 而自駕車是一個實現 zero accident 的手段。

車聯網的主要發展方向為 ADAS 以及通訊系統, 其中 ADAS 部份的廣義目標在於發展出能輔助駕駛者進行駕駛操作的輔助駕駛系統, 技術原理在於透過感應器偵測並收集外部路況、行人、車輛等資訊, 以圖形辨識技術及其他技術輔佐分析周遭環境狀態, 爾後判斷出適當的反應, 例如煞車、閃避或提醒駕駛等, 但這些電子元件的核心技術並不僅限於車聯網應用, 這也是截至目前為止車聯網領域尚未建立出自己的技術標準之其中一個原因。

至於現行無線通訊與車聯網無線通訊標準方面, 最為重要的兩個差異因子為安全性 (Safety) 以及延遲性 (Latency), 目前美國、歐洲以及中國各有自己的車聯網通訊標準傾向, 主要分為 DSRC (Dedicated Short Range Communication) 與 4G C-V2X (Cellular Vehicle-to-Everything) 技術兩主要陣營。美國致力於 DSRC 系統開發與應用驗證多年, DSRC 系統已進入到成熟期, 全球已有多個城市與公路建置 DSRC-based 測試場域, 發展較成熟, 美國、歐洲等國家已提出相關標準規格; V2X 目前已在 3GPP 進入標準制定流程, 並於 2017 年 Release 14 中完成, 2018 年底更進一步完成 Release 15, 建立了 5G 行動通訊標準的第一階段, Release 16 則是為第二階段提供相關規格, 其最終規格預計於 2019 年 12 月定案。

基於 802.11p 的 DSRC 技術的組網需要新建大量路側單元 roadside unit, 這種類基站設備的新建成本較大, 其硬體產品成本也比較高昂。而 C-V2X 直接利用現有蜂窩網路, 使用現有基站和頻段, 組網成本明顯降低。由於隨著蜂窩通信技術的發展, 我國在 LTE 佈局多年, 網路覆蓋全國大部分地區, 是全球最大的 LTE 市場, 5G 通信將 2020 年開始商用, 所以在中國市場所挾帶得人口優勢之下, 更看好 C-V2X。

未來全球 V2X 市場可能會出現 DSRC 或 C-V2X 技術一家獨大的情況, 也可能同時存在 DSRC 和 C-V2X。如果是一家獨大的情況, C-V2X 從技術持續反覆運算性、可靠性和信號傳輸遲滯性等來說有較大優勢。

如果同時存在的話, 則傾向認為在某一國家或地區會以其中一項技術為主導,

具體以哪一種為主導與當時政府、通信供應商、汽車廠商等都有很大的關係，就像目前各國發展不同的 3G 技術一樣（CDMA/WCDMA/TD-SCDMA），汽車也可能像多模手機一樣支援兩種 V2X 技術。市場上技術的領先者才有機會制定標準必要專利（SEPs，Standard Essential Patents），故在技術上的佈局應該先於標準必要專利，而標準必要專利本身是市場導向的產物，深耕的技術在市場成熟之後，領先的技術自然會水到渠成地變成所謂的標準必要專利。標準必要專利是標準組織所形成一種標準共通技術結合專利保護的專利，既可提高企業市場佔有率，也可藉此收取專利授權費，供標準化組織成員有償使用專利的合作模式，但隨著科技領域的競爭白熱化，近年來有些科技廠商以更為積極的態度將標準必要專利作為阻撓競爭對手的武器。實務上，各個標準組織為了使規範標準的共通技術得以順利普及，往往會要求專利權人簽署 FRAND（Fair, Reasonable And Non-Discriminatory）條款，依循公平、合理、無歧視的精神，有償提供給他人使用，希望能藉此平衡專利權人和被許可人之間的利益，找到合適的專利運營模式。台灣在科專在標準必要專利投入很長一段時間，但是標準本身往往會被幾個國家掌握，這是市場機制，台灣的力量會在企業，較能在實務面參與相關的事務，因為這些會回歸市場機制，政府會較偏向在鼓勵的角色。

目前車聯網的市場定位與發展尚未成熟，需要面對的挑戰仍很多，如：基礎設施及服務的部署費用可能高昂且時間長，以車聯網的角度來看，若普及度不高，自駕車與智慧城市的目標仍是有難度的，其中智慧城市的基礎建設是需要政府投入的，又智慧城市公共運輸的部分，僅公車跟乘客收車票錢是不足以支持的，還是需要政府補助才有機會持續營運；在商業營運模式的角度，可能分為以下幾種，汽車製造廠商主導的前裝車聯網商業模式、商業運輸車輛管理的聯網商業模式、以智慧運輸和交通管理為目標的車聯網應用、朝向個人使用者提供導航和資訊服務的智慧車載機，無論哪一種營運模式，車聯網都受到各個不同領域之產業影響，甚至政府單位、顧問機構等都有可能影響車聯網產業鏈的推動與整合，未來也只有透過積極建立產業鏈各方合作、創造多贏的商業模式，才可能使車聯網產業持續且迅速發展，以跨部門的協調機制，進而形成統一的行業標準，才可能串聯成車聯網產業鏈的成功商業模式。

最後，我們也徵詢台灣與德國專家建議，希望能對於台灣發展車聯網有些許的貢獻，汽車行業對產品認證、安全穩定性具有嚴格要求，特別是溫度範圍，產品壽命，且設計週期通常很長，對於台灣所擅長的批量生產而言，具有定期節奏且價格段可預測的產品路線圖對於獲勝設計至關重要。這意味著，公司需要定期投資和更多的耐心才能最終贏得成功。在汽車工業的生態鏈當中，上下游的供應商都需要緊

密良好的合作關係。因此，在整個價值鏈中建立良好的業務關係以影響業務決策非常重要。此外，對於在技術能力勢均力敵之下，結盟於是變得重要，一群夥伴的力量會大於一個人的力量，當自己的力量很微弱時，成為某聯盟的一員也不失為生存的方法。

台灣加油！

附錄一

美國國家公路交通安全管理局（NHTSA）自動駕駛分級法規（2016 年版本）

1. 等級 0：即無自動。駕駛隨時掌握著車輛的所有機械、物理功能，僅配備警報裝置等等無關主動駕駛的功能也算在內。
2. 等級 1：駕駛人操作車輛，但個別的裝置有時能發揮作用，如電子穩定程式（ESP）或防鎖死煞車系統（ABS）可以幫助行車安全。
3. 等級 2：駕駛人主要控制車輛，但系統階調地自動化，使之明顯減輕操作負擔，例如主動式巡航定速（ACC）結合自動跟車和車道偏離警示，而自動緊急煞停系統（AEB）透過盲點偵測和汽車防撞系統的部分技術結合。
4. 等級 3：駕駛人需隨時準備控制車輛，自動駕駛輔助控制期間，如在跟車時雖然可以暫時免於操作，但當汽車偵測到需要駕駛人的情形時，會立即回歸讓駕駛人接管其後續控制，駕駛必須接手因應系統無力處理的狀況。
5. 等級 4：駕駛人可在條件允許下讓車輛完整自駕，啟動自動駕駛後，一般不必介入控制，此車可以按照設定之道路通則（如高速公路中，平順的車流與標準化的路標、明顯的提示線），自己執行包含轉彎、換車道與加速等工作，除了嚴苛氣候或道路模糊不清、意外，或是自動駕駛的路況已經結束等等，系統並提供駕駛人「足夠寬裕之轉換時間」，駕駛應監看車輛運作，但可包括有旁觀下的無人停車功能。（有方向盤自動車）
6. 等級 5：駕駛人不必在車內，任何時刻都不會控制到車輛。此類車輛能自行啟動駕駛裝置，全程也不須開在設計好的路況，就可以執行所有與安全有關之重要功能，包括沒有人在車上時的情形，完全不需受駕駛意志所控，可以自行決策。（無需方向盤自動車）