

「5G 暨車聯網國際標準最新動態分享會」重點摘錄

本次分享會係由經濟部標檢局及台灣資通訊產業標準協會共同主辦、工研院執行，安排於 107 年 9 月 18 日下午 13:00~17:00，假臺大醫院國際會議中心 101 室舉行，吸引產業界及學術界及共計 97 廠家、167 人參加。分享會後進行滿意度調查問卷(回收 89 份)，針對 6 項滿意度(含「對主講人在本議題所具備專業知識的評價」、「對主講人簡報技巧的評價」、「對議題設計的滿意度」、「對交流討論過程的滿意度」、「對整體活動的滿意度」，及「承辦單位的行政服務滿意度」)，高達 95.5%學員表示實用且滿意。而報名學員獲知本次活動訊息大都來自台灣資通產業標準協會(TAICS)(共 46 人)，其次為計畫網站(共 15 人)、電電公會-資通訊產業聯盟(共 15 人)及台灣雲端物聯網產業協會(共 10 人)等。分享會重點內容摘錄如下：

1. IMT-2020 5G 國際標準發展進程 - 5G 標準技術評估準則

工研院林咨銘經理分享目前 IMT-2020 標準發展現況與技術評估準則。

一個通訊系統標準的發展必須經過幾個階段。首先，經由通訊概念的研究可以鎖定標準系統的發展方向，接著確定系統所欲支援的應用來制定願景，依據所設定之願景可以設定用以滿足該應用的技術需求，最後在完成系統效能的評估過後，就可以正式確立一個通訊系統。國際電信聯盟(ITU-R)遵循著這樣的發展原則，為國際行動通訊制定了 200 年的第三代(IMT-2000)、2012 年的第四代(IMT-Advanced)、以及即將於 2020 年完成的第五代(IMT-2020)標準系統。

在第五代行動通訊 IMT-2020 的標準系統發展過程中，先於 2013 年至 2015 年進行研究階段，分別完成技術發展趨勢(Technology Trend)、IMT 系統於 6GHz 以上頻帶發展之可行性研究、以及 IMT 系統於 2020 年後之發展願景研究報告。接著，在 2016 年至 2017 年制定系統技術需求與評估方法報告，並於 2017 年 10 月開始向國際各單位徵求 IMT-2020 候選系統之提案，預計經歷 2018 年至 2019 年的評估研究之後，確立可滿足系統需求之後選提案，並於 2020 年正式對外公布 IMT-2020 標準系統。

在 ITU-R 所制訂之願景與系統需求中，IMT-2020 之候選系統提案必須支援三大應用場景，包含增強行動寬頻(Enhanced Mobile Broadband, eMBB)，(2)巨量物聯通訊(Massive Machine Type Communications, mMTC)，以及(3)高可靠低遲延通訊(Ultra Reliable and Low Latency Communications, uRLLC)，並通過五大環境，包含室內熱點(Indoor Hotspot)、密

集都會區(Dense Urban)、郊區(Rural)、以及兩個都會基地台(Urban Macro)，之測試。在增強行動寬頻應用情境的測試環境中，系統必須提供 10~20Gbps 的峰值傳輸速率、50~100Mbps 的使用者體驗傳輸速率、與 4ms 至 20ms 的傳輸延遲、並支援省電節能機制、時速 500 公里以下之行動速度、0ms 的移動中段時間延遲、以及 100MHz 以上之頻寬。在巨量物聯通訊，則是必須支援每平方公里 1,000,000 的通訊裝置。此外，IMT-2020 之候選系統在高可靠低遲延通訊場景，傳輸延遲必須降至 1ms，而可資料可靠度則必須支援至 0.99999 以上。

為爭取通過認證成為符合國際需求之 5G 系統，有許多標準組織向 ITU-R 遞交不同之 IMT-2020 候選系統提案，其中由韓國、中國、與印度所支持的 3GPP 系統，包含了兩個候選提案，分別是 LTE 與 NR 結合以及 NR 單獨的候選提案，DECT Forum 則是提出了新版本的 DECT 2020 候選提案。另一方面，也有許多國際單位向 ITU-R 註冊成為獨立評鑑群組(Independent Evaluation Group, IEG)，任務在研究 IMT-2020 候選系統提案，並針對系統效能提出評鑑報告，用以幫助 ITU-R 完成 IMT-2020 標準之決策。這些獨立評鑑群組包括，由歐盟支持的 5G Infrastructure Association、美國支持的 ATIS(The Alliance for Telecommunications Industry Solutions) WTSC(Wireless Technologies and Systems Committee)、中國支持的 CheG(Chinese Evaluation Group)、加拿大支持的 CEG(Canadian Evaluation Group)、獨立研究單位 WWRF(Wireless World Research Forum)、印度支持的 TCOE(Telecom Centres of Excellence)、日本支持的 5GMF(The Fifth Generation Mobile Communications Promotion Forum)、韓國支持的 TTA(Telecommunications Technology Association)、工研院支持的 TPCEG(Trans-Pacific Evaluation Group)、歐洲標準制定組織 ETSI(European Telecommunications Standards Institute)、與埃及支持的 EEG(Egyptian Evaluation Group)等。這 11 個獨立評鑑群組將分別代表不同國家、地區、與產業的意見，為 IMT-2020 候選提案提出不同的評鑑意見。

由工研院所支持成立的跨太平洋評鑑群組(TPCEG)是一個國際性、非營利，且技術中立的研究單位，任務在替跨太平洋地區的產學研單位提供研究與討論的平台。在台灣資通訊產業標準組織(TAICS)的協助之下，TPCEG 可以向台灣地區的產業徵求意見與研究成果，並在工研院的協調之下，將關於 IMT-2020 候選提案的評鑑結果遞交至 ITU-R，並列入 IMT-2020 系統標準之決策討論。TPCEG 並在會上，徵求有興趣的產學研單位共同加入群組討論，將研究成果分享至全世界。

2. IMT-2020 5G 國際標準發展進程 - 5G Core Network Standardization

聯發科技的皇甫建君技術副理分享目前 5G 網路的標準發展現況。

從過去 2G 發展至 3G，我們實現了在行動網路上傳送 packet data 的可能性，不過由於技術瓶頸尚未突破，並不是所有 internet 上的服務和應用都可以完美的在行動網路上被支援。從 3G 演進到 4G 之後，網路頻寬大幅度的提升，使用者透過手機就可以達到行動辦公室的功能，高品質多媒體影音的傳輸也讓人與人之間的通訊方式有了全新的體驗。慢慢的新的需求也浮現出來，我們觀察到行動網路上的應用有許多不同的屬性，例如：

- 物聯網 (IoT; Internet of Things) 的服務需要的是承載大量的裝置註冊常駐在網路中，但是整體要求的資料數據傳輸卻非常小，許多物聯網裝置在移動管理 (Mobility Management) 的需求也相對較低。
- 行動寬頻服務 (Mobile Broad Band) 需要支援高速的資料傳輸，另外對於移動管理的要求也非常嚴格，以滿足使用者對於服務品質的要求。

不同類型的服務需要不一樣的網路架構和技術來滿足，5G 行動網路的多樣化設計架構因此受到大家熱烈的關注及討論。

5G 主要著重在以下三個應用層面：

- 增強型行動寬頻通訊(Enhanced Mobile Broadband; eMBB) 主要目的在進一步提升資料傳輸效能，並提供使用者無縫傳輸體驗。
- 大規模機器型通訊(Massive Machine Type Communications; mMTC) 用於支持大量的物聯網裝置連接網路，簡化這類物聯網裝置的複雜度(降低成本)，並且降低電源消耗以延長電池壽命。
- 超可靠度和低延遲通訊(Ultra-reliable and Low Latency Communications; URLLC) 可以支援車間通訊/交通安全，自動駕駛，工業自動化的特殊需求。

增強型行動寬頻通訊的部份在 3GPP 標準會議中已經初步完成，預期這也是 5G 最早商用的需求項目，後續 3GPP 標準會議也會在 Rel-16 的時程中完成大規模機器型通訊以及超可靠度和低延遲通訊的標準制定工作。

為了支援各類型的需求，5G 核心網在規劃時引入了網路切片(Network Slice)的概念，不同特性的應用服務在核心網中將由不同的網路切片來負責處理，有利於網路端分配及規劃資源。

目前在 3GPP 標準會議中討論的 5G 網路架構有多種選項 (options)，主要分為兩大類：

1. 獨立架構 (Standalone; SA)

a. 選項 2 (option 2): 5G 核心網配合 5G 新空中介面(New Radio; NR)

b. 選項 5 (option 5): 5G 核心網配合 4G LTE 介面

2. 非獨立架構 (Non-standalone; NSA)

a. 選項 3 (option 3): 4G 核心網 (EPC) 配合 4G LTE 介面為主，外加 5G 新空中介面(NR)為雙連接介面

b. 選項 4 (option 4): 5G 核心網配合 5G 新空中介面(NR) 為主，外加 4G LTE 介面為雙連接介面

c. 選項 7 (option 7): 5G 核心網配合 4G LTE 介面為主，外加 5G 新空中介面(NR) 為雙連接介面

目前中國運營商以選項 2 為發展重點，原先 4G 網路也會升級為選項 3，和選項 2 網路並存。歐、美、日、韓的運營商則以選項 3 為初期布建重點，後續再展開選項 2 的規劃。

3GPP 標準會議在今年 9 月完成的版本已經包含了選項 2、選項 3、以及選項 5。目前 3GPP 標準會議持續在 Rel-15 框架下於 2019 第一季完成選項 4 以及選項 7 的規格制定。

3. IMT-2020 5G 國際標準發展進程 - 5G New Radio (NR) Standardization

中華電信研究院/無線所的陳志軒研究員分享目前 3GPP 在新無線電(New Radio, NR) 的標準化介紹。3GPP 原先的計畫是 2018 年中同時完成 SA(standalone)和 NSA(non-standalone)這兩個架構的 NR 標準制訂，不過因為部分公司支持了 NR 的加速提案，因此將 NR 標準的完成拆成了 NSA 和 SA 兩部分，分別於 2017 年 12 月和 2018 年 6 月完成。而 2018 年底的 late drop 要完成的主要是 option 4 和 option 7 架構以及 NR-NR DC 的部份。至於 R16 版本正式從 2018 年第三季開始，預計將在 2019 年底完成。

5G 在應用方面規劃了三大應用場景，分別是 eMBB(enhanced Mobile Broadband)、URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication)和 mMTC(massive Machine Type Communication)。eMBB 方面將下行和上行最高速率分別提昇至 20 和 10Gbps，有助於拓展一些新興需要超高速傳輸速率的應用以及改善網路擁塞的問題。URLLC 則是著重於降低通訊的延遲和提高可靠度，將無線通訊應用拓展到車用網路和工業物連網等情境。

mMTC 目標則是提供大規模連網的應用場景，未來像是越來越多的穿戴式裝置、物件追蹤和環境監控等應用都將帶來嶄新的商機，因此非常值得關注。3GPP 在 R15 版本的 NR 主要規格制訂重點仍在 eMBB 以及少量的 URLLC，並未碰觸到 mMTC 的部份，因此嚴格來說 R15 版本的 NR 並不是 ITU 所稱為 5G 的標準。

NR 在設計之初就考量到要符合以上的三大應用場景，因此在各個方面都盡量預留彈性，相較於 LTE，主要的重要功能有以下幾點。首先是支援新的頻段，將行動通訊頻段延伸到毫米波，目前 R15 版本最高到 52.6GHz。第二是單一載波可以支援更大的頻寬，最高可達 400MHz，可以在沒有載波聚合下也能提供極高速率的傳輸。第三是在網路架構上也有變革，原先的基站可以拆成 CU(central unit)和 DU(distributed unit)兩部分，使得營運商在網路部屬上可以根據業務需求更有彈性，有助於降低成本以及實現 NFV/SDN 等。第四是支援多種的 subcarrier spacing，使營運商可以根據頻譜、業務和佈建場景選擇。另外，NR 也可以支援 mini-slot，相較於 slot，mini-slot 可以更彈性的選擇起始位置和時間長度，可以用來支持超低延遲傳輸、免執照頻帶傳輸和 NR-LTE 共存等情境。最後一個重點是 NR 引入 Massive MIMO 技術來提升系統容量以及延伸毫米波涵蓋，NR MIMO 其實就是將 LTE 這些年來在多天線技術的發展都放進去，不過仍然有些和 LTE 不一樣的地方，例如對毫米波頻段的支援就需要 beam management 和 beam failure recovery。

3GPP 在 R16 版本將會同時涵蓋 eMBB、URLLC 和 mMTC 的部份，預計此版本也將會是提交到 ITU 作為 5G 標準的版本。在 eMBB 的部份，多天線技術也會繼續進一步的增強，主要的重點有多用戶傳輸的增強、多點傳輸增強(尤其是 NCJT(Non-Coordinated Joint Transmission)的部份)和多波束的運作等。另外，NR 也會在 DC 和 CA 做增強，主要著重在非同步的 NR-NR DC 以及降低細胞在 DC/CA 的啟動/設置延遲。在 URLLC 的部份，雖然 R15 版本的 URLLC 在單一用戶的觀點來看已經可以滿足 ITU 的標準，不過在系統觀點來說仍然需要優化設計。在 R16 版本增強的方向有兩個，一個是實體層的增強，以應付更嚴格的延遲和可靠度要求，另一個是因應工業互連網需求，以支援工廠自動化的應用。在 mMTC 的部份，根據先前全會的決議，R16 並不會有基於 NR 的解決方案，而是繼續透過 LTE-M 和 NB-IoT 支援，而 R16 版本的重點則是在網路營運面和傳輸效率的增強，以及未來可能和 NR 共存的場景研究。

4. 5G 寬頻應用 - FVC(Future Video Codec)視訊規格標準化進程

工研院資訊與通訊研究所的林俊隆博士分享目前 MPEG 視訊規格標準化的發展現況。

行動多媒體影音傳輸與串流一直都是行動通訊市場與寬頻網路市場的關鍵殺手級應用，研調機構的報告指出行動多媒體網路流量占行動網路的比重高達 75% 以上，2020 年 5G 時代的新視訊應用(如: Virtual Reality/Augmented Reality/Mixed Reality、HDR、Point Cloud、Immersive Video 等)都將大幅增加未來通訊頻寬的需求，為此 ISO/IEC JTC1 SC29/WG11 (MPEG) 與 ITU-T VCEG (SG16 Q.6) 共同組成 Joint Video Experts Team (JVET) 討論制定 Beyond HEVC 標準的可行性，在完備的需求討論與資料驗證下，正式於 2017 年發布下一代視訊編碼標準 (暫時取名為 Versatile Video Coding; VVC) 的 Call-for-Proposal (CfP)，於 2018 年 4 月開始啟動 VVC 標準制定，制定時程為 (2018 Working Draft, Test Model, 2019 Committee Draft, 2020 Final Draft International Standard)，預計將於 2020 前完成 VVC 第一版的標準制定，並將同時於 3GPP SA4 推動被採納為 5G 通訊標準所採用的視訊編解碼標準。

JVET CfP 於 2018 年 4 月在美國聖地牙哥發表評估結果，共計 23 件 CfP 提案及約 80 件的相關提案，依照應用類型共分三種 Category，Standard Dynamic Range (SDR)、High Dynamic Range (HDR)、VR360 video，其中 SDR 共有 22 篇 Response proposals、HDR 共有 12 篇 Response proposals、VR360 共有 12 篇 Response proposal，客觀評量結果顯示與 HEVC/H.265 相比有高達 40% 以上的壓縮效能改善，與 JEM (探索期的 Test model) 相比有高達 10% 的壓縮效能改善，主觀測試結果也顯示相同的趨勢結果，此次會議討論結果也決定採用 HHI 所提供的 Next Software 為 Code base，並使用兩種 Test model (VTM 及 BMS) 進行評估。

另一個重要的應用趨勢是點雲(Point Cloud)，MPEG 針對 Point cloud 於 2017 年正式發布 CfP 制定 PCC 標準，制定時程為(2018 Working Draft, 2018 Committee Draft, 2020 Final Draft International Standard)，Apple 為主導 PCC 標準制定的領導廠商，其餘重要參與制定的大廠有 Samsung, Tencent, Sony, HHI, Huawei, Panasonic, Ericsson, Technicolor, Nokia 等，PCC 標準分三種 Categories (對應到三種應用情境)，Category 1 包含 Static Objects and Scenes，Category 2 包含 Dynamic Objects，Category 3 包含 Dynamic Acquisition，目前 MPEG 正在討論 2019 年將開始制定 PCC-extension 標準及 Light Field (sparse) 標準。

MPEG 也針對 Neural Networks (NN) 進行相關標準制定的討論，其中 Coded

Representation of Neural Networks (NNR)則是討論針對 NN 的係數進行壓縮標準制定，其目標應用有 Image classification, Feature extraction for compact video descriptors (CDVA), NN based components for video compression, Classification of health care records, (Re)training for machine reading comprehension (MRC)，目前積極推動標準制定的單位有 ETRI, Fujitsu, Hanyang Univ., Huawei, Mitsubishi, NEC, Nokia, Peking Univ.，NNR 標準會議已正式發佈 Call for test data，預計將於 2018 年 10 月發布 Call-for-Evidence。

5. 自動駕駛車輛計畫簡介與相關課題探討

台灣世曦的張佳雯工程師就沙崙自駕車試驗場域簡介與相關課題探討進行經驗分享。為滿足智慧運輸服務的『安全、便捷、舒適、節能』等四大核心要務，新世代通信技術與網路鋪陳將扮演極為重要的角色。隨著網路頻寬與傳輸速度的快速提升，車載資通應用服務得以推陳布新；據此，智慧交通的市場及使用者需求，方能逐步體現。繼智慧手機問世之後，自駕車技術已蔚為全球科技發展的新主軸之一；然台灣要如何發展本國的自駕車產業？針對前述課題，本簡報將以我國智慧交通與自駕車的發展歷程、自駕車發展的關鍵因素、及台南沙崙自駕車試驗場域興建計畫等內容，分享與會先進們。更期盼藉此拋磚引玉，祈望各界不吝指教，共同構思如何將新世代通信技術與資通網路，植入我國自駕車關係產業，以建構具國際競爭力的產業供應鏈。

回顧國內過往相關的發展歷程，從超過 20 年發展的智慧交通，其涵蓋範圍最廣、最多元，經過這些年的逐步耕耘，台灣智慧交通績效表現在國際上是相當亮眼的。其次，隨著車用感測技術的快速進展，衍生至車輛本身的先進駕駛輔助系統 ADAS，一直到當今熱門的自駕車，隨著資通信以及決策計算能力大幅度提升自動化程度，無人自動駕駛自然是指日可待。

自駕車三大要素，分別為 CV、AV、以及 EV。EV 主要目標為快速制動車輛、最小化反應時間。其中的核心又為 CV、AV。CV 我們泛稱車與路側之間的雙向通訊、車輛與車輛之間的通訊。交通資訊中心可以透過路側發佈資訊給車輛，亦可以蒐集車輛的運行資訊。車輛之間則可以預知衝突點，互相溝通後取得優先權，再選擇如何制動車輛。AV 自動車，這邊指的是車輛本身可以透過自己的感測器、以及 GPS，取得前方的距離或影像，以進行適當的運行。因此，自駕車聯網能力以及自動程度，將會決定自駕車運行能力。

讓我們快速瀏覽國際上主要自駕車場域發展近況，場域面積由小至大，分別有新加坡、

美國、韓國、瑞典，直至最驚人的大陸上海規模。就我們認知，場域面積大小並非首要考量因素，而是這個場域的定位、以及是否能充分代表該國的交通型態、是否充分提供產業試驗的能力。而我國沙崙自駕車試驗場域，為國內第一座封閉式場域(Closed Field)，未來將提供國內各產業至此場域進行測試。示範場域所在位置位於台南高鐵站旁，佔地約為 2.2 公頃。鄰近交通大學台南校區、長榮大學、以及成功大學，未來亦可積極採取產學合作、集聚人才推進。定位為低速運行場域，速限設計於每小時 30 公里以下，概可分為場域、行控中心以及配合系統設備，當中設計有 13 種道路情境。

自駕車是一門跨領域、跨技術發展的學問，關聯人、車、路、物、站，其所發展的核心技術相當多元，留待各位先進結盟團隊、產官學研試驗合作，從中找到定位與戰術。最後，建議政府機關應儘速建立具有可信度的驗證機構、完整的運營管理與事故責任釐清等法令、且儘可能提供測試廠商多面向的模擬軟體，以確保自駕車可通過大量的情境考驗，對於各方角色才能有所保障。

6. 車聯網國際標準發展進程- 3GPP V2X 標準現況與未來

工研院/資通所的蔡華龍工程師分享自 2015 年 8 月起至 2018 年 8 月 3GPP 車聯網國際標準發展進程現況，蜂巢式車聯網通訊(Cellular Vehicle-to-Everything, C-V2X)應用服務需求日益增長，5G 蜂巢式車聯網在車流管理與安全、自動駕駛及遠端控制等使用例群中有高度的需求性，以提高頻譜使用效率、支援通訊範圍延展、提升通訊可靠度成為主要發展目標。本演講將就技術方面探討蜂巢式車聯網在 5G 標準發展的趨勢。

第三代合作夥伴計畫(3GPP) 為因應對蜂巢式車聯網(Cellular Vehicle-to-Everything, C-V2X)之應用情境與系統需求，計畫將蜂巢式車聯網從 Rel.14-16 分成 3 階段演進完成蜂巢式車聯網標準化工作。第一階段自 2015 年 8 月起開始進行 Rel.14 之基於長期演進技術之車聯網服務(Rel.14 LTE-based V2X service)標準化工作，基於長期演進技術之車聯網服務技術主要是基於 Rel.12/13 之裝置對裝置通訊(Rel.12/13 Device-to-Device Communication)的無線存取網路通訊協定架構進行強化，並於 2017 年 3 月完成 Rel.14 之基於長期演進技術之車聯網服務的標準化制訂。第二階段自 2017 年 4 月起開始進行 Rel.15 之第三代合作夥伴計畫之車聯網服務第二階段(Rel.15 3GPP V2X Phase 2)標準化工作，第三代合作夥伴計畫之車聯網服務第二階段主要是基於 Rel.14 之基於長期演進技術之車聯網服務的無線存取網路通訊協定架構增加相關的技術強化，例如載波聚合(Carrier Aggregation)、傳輸分

集(Transmission Diversity)及 64 點正交振幅調變(64 QAM)等技術強化，以達到高容量及低延遲之需求，已於 2018 年 6 月份完成 Rel.15 之第三代合作夥伴計畫之車聯網服務第二階段的標準化制訂。前面兩階段是依據長期演進技術(Long Term Evolution, LTE)架構完成車間通訊服務需求，為滿足自動駕駛及遠端控制駕駛服務需求，第三階段預計自 2018 年 6 月起依據新無線電技術第一階段(New Radio Access Technology Phase 1)架構進行 Rel.16 之第五代(5G)蜂巢式車聯網(Rel.16 5G C-V2X)的標準化研究以符合 5G 蜂巢式車聯網之超高速的傳輸需求、超高容量、超密度點、超可靠性、隨時隨地可接入性等需求。

最後分享關於車聯網高精準動態定位相關技術發展現況及貢獻提案文件，現今無線電定位技術分為兩大類別，RAN-dependent (Cellular)& RAN-independent (GPSS)定位技術，其目標是希望在 5G 定位技術可以達成在 100km/hr、反應時間低於 500ms ，精準誤差度小於 50 公分需求，定位技術將會是車聯網應用服務中最重要技術之一。

7. 國內 V2X 技術發展現況

本項講題由工研院/資通所的梁庭榕技術組長分享。

車聯網是先透過定位系統獲得道路及行車資訊，再藉由 V2X 通訊技術以及感測裝置的輔助來獲得路況資訊，達到行車與行人的安全警示等應用，例如：運用交通號誌等的合作智能傳輸系統(C-ITS)、自駕車，遠端遙控駕駛等。V2X 主要可分成：車間的 V2V、車對路側裝置或號誌等設施的 V2R 與 V2I、車子與大眾運輸或摩托車的 V2T 與 V2M，以及車子與行人的 V2R。

而車聯網的起源，開始於美國交通部(USDOT)對車聯網的重視，其認為道路安全應該基於車間的通訊，並發展出專用短程通訊技術(DSRC)，甚至在 2014/2 發表了法規通告，規範所有能夠載乘客的車子都必須安裝 V2V 裝置，例如 DSRC，此法規目前還待定中。但其他通訊技術也迅速崛起，包括歐洲的 ITS-G5、3gpp 的 LTE-V 與 5G eV2X。而除了發展許久且趨近成熟的 DSRC，C-V2X 低延遲、範圍廣、在高速移動下仍維持高可靠度，並且可利用現有的蜂巢式通訊設施來改建等特性，使其也開始受到產業的關注。看中車聯網兩大勢力的發展性，工研院在 DSRC 與 C-V2X 都有相對應的研究發展。

DSRC 部份，工研院的技術開發已屬成熟，除了硬體模組設計與完整的協定開發，還通過美國市場重要的 COC PlugFest 驗證並拿到 OmniAir 證明，並致力於各種應用上的開發。IWCU-D 為工研院研發的 DSRC 系列產品，包括最早開始於 2009 年推出的 OBU、

開始於 2012 年發表的 RSU 等等，而隨著標準技術與應用需求的推陳出新，工研院也不斷研發新的技術，更新並提升產品的規格，目前預計於 2018 年推出 OBU 8.0。

而除了研發出產品，工研院也將 V2X 產品應用於現實生活中，推出道路安全應用系統(iRoadSafe)，利用 V2V 加上 RSU 的輔助得知道路狀況，再透過 CMS 加強對路口上所有的用戶進行安全警示，並已成功布建在台灣的四個城市，包括 8 個路口與 2 個高速公路。工研院也與交通部有許多的合作，以 2017 年的開發項目為例，在台北與台中皆建置智慧型路口警示系統，台北為將 OBU 安裝於公車上，台中則因其複雜的道路規劃，選取兩臨近的路口，利用顯示相關的警示訊息，來避免人車或車子之間的碰撞；而高雄則是在輕軌有相關的 V2X 應用。

C-V2X 部份，3GPP 規範了三個重要的 5G 服務技術: URLLC、eMBB 以及 mMTC，其中 URLLC 低延遲、高可靠度、高移動性的特點，最為適合套用於自駕車以及智慧交通等相關應用。C-V2X 的規範從 2016 年 3GPP Rel 14 開始，將 C-V2X 分成 V2I 和 V2N，以及 V2V 兩種模式。第一種 V2I 或 V2N 主要利用 eMBMS 廣播技術，在 Rel 14/15 中規範將 eMBMS 核網元件整合入 MEC，以降低傳輸延遲，Rel 16/17 則規範加入 5G-NR 技術；而 V2V 則是採用 PC5 技術，其技術內容延用了原本 DSRC/C-ITS 等成熟技術上層的架構，並增強改進底層架構。此兩種技術延遲都可達到 100ms，而 2019 年後 Rel 16/17 預計規範將延遲降低至 10 ms，NR 標準的制訂預計在 2020 年完成。

工研院在 C-V2X 的技術發展規劃，除了舊有的 ITS 應用，更會繼續研發新的自駕車以及 5G 的相關應用。產品部份則在 2018 年推出 IWCU-C NIB 1.0A，技術內容為 Uu-based 的廣播技術。在未來也會繼續研發並改良，預計未來還會推出 MEC 以及 5G NR 相關的平台。

車用網路目前 DSRC 和 C-V2X 兩大陣營勢均力敵，DSRC 主要分布於美國、日本以及歐洲(ITS-G5)；C-V2X 則是坐落在中國與歐洲。勢均力敵的情況下，工研院在兩個技術上都有所佈局。而 5G 技術的出現讓 V2X 市場快速發展，因此致力於搶占商機，工研院研發出對應的產品 IWCU，主要分為 IWCU-D (DSRC)與 IWCU-C (C-V2X)，並且已在 TechDay 實行室內技術展示，也預計在 2018/10 於工研院內展示室外情境的應用。

8. 二輪車智慧安全標準推動現況

我國機車數量龐大，於 2013 年每千人擁有的機車數量於全球排名第 21 名。除了高密度的機車之外，我國交通號誌混亂，經常出現寬窄不同、位置不一的機車停等區，或是寬窄不一、實體分隔的慢車道。因此，自民國 96 年起，台灣機車傷亡率逐年成長，至民國 103 年死傷人數占比高達 57.5%，機車安全問題已成為我國迫切需解決的問題。本案將建置車路互動設備，針對路口發展單一路口機車防撞解決方案，開發機車聯網系統，防止機車在視線遮蔽或沒有紅綠燈的狀況下，與其他車輛發生碰撞。本案已於國立東華大學和佛光大學建置測試場域，實際測試系統的運作狀況。

本案所開發的機車聯網系統主要透過主動式 RFID 主動發佈該車當下狀態的資料，由路側設備接收判斷，依照不同的警示程度利用警告號誌或無線通訊做出反應。本案亦建立了機車聯網訊息之格式標準，制訂了機車 RFID、Radar 和汽車車機廣播到 MQTT 的訊息格式，以及訊息傳送到雲端系統的訊息格式。

本案已與國立台灣大學、台灣車聯網產業協會及六大業者合作，於加拿大智慧運輸世界大會(ITS World congress)發表『智慧機車安全警示系統』，並於 ITS Asia Pacific 論壇中，發表「智慧機車、智慧路口與智慧道路」，說明台灣目前二輪車發展狀況，以及未來將建立的機車聯網訊息格式標準。



資通所副所長暨 TAICS 秘書長 周勝鄰先生致詞



會場(1)



會場(2)



會場(3)



會場(4)