

出國報告（出國類別：開會）

參與 2017 年北美物聯網技術博覽會 報告

服務機關：國家通訊傳播委員會

姓名職稱：簡任技正 陳玟良

技正 廖啟文

技士 吳胤賢

技正 廖家興

技正 姜政男

技正 陳威呈

派赴國家：美國

出國期間：106 年 11 月 29 日至 30 日

報告日期：107 年 2 月 14 日

目錄

壹、 目的.....	1
貳、 北美物聯網技術博覽會介紹.....	2
參、 過程.....	4
肆、 研討會議內容紀要.....	5
一、 研討會首日（11/29）內容.....	5
(一) 物聯網發展.....	5
(二) 物聯網創新與技術.....	14
二、 研討會次日（11/30）內容.....	20
(一) 物聯網發展.....	20
(二) 物聯網創新與技術.....	26
三、 其他主題研討會內容.....	28
(一) 連網工業(Connected Industry).....	28
(二) 資料與安全(Data & Security).....	31
(三) 企業裡的物聯網(IoT in Enterprise).....	35
(四) 智慧運輸與智慧城市(Smart Transportation & Cities).....	37
伍、 心得與建議事項.....	41
一、 IoT 應用發展與趨勢.....	41
(一) 新興科技結合，跨產業、跨平台，各種創新應用服務快速產生.....	41
(二) 平台間的合作與整合為必然趨勢.....	41
(三) 藍芽(Bluetooth)技術演進.....	42
(四) 推動 IoT 重要性與當前挑戰整理.....	42
(五) 檢驗對物聯網之重要性.....	42
(六) 物聯網的資安與個資議題需持續重視.....	43
二、 AI、IoT、blockchain 技術整合-將加速破壞性及創新商業模式.....	43

(一)	邊緣運算(Edge Computing)趨勢.....	43
(二)	區塊鏈(blockchain)	44
(三)	人工智慧(Artificial Intelligent,AI).....	44
三、	迎接數位匯流時代-導入網際網路治理、創新應用的理念.....	44

壹、目的

我國通訊傳播基礎建設普及，奠基網際網路蓬勃發展的環境，顛覆醫療健康、零售、教育、金融、旅遊與交通等各行各業既有應用。而隨著科技躍進、奈米晶片技術精進、大數據與雲端應用成熟等，台積電董事長張忠謀亦表示「物聯網是 Next Big Thing」，物聯網 IOT(Internet of Thing)乙詞，為近期國際熱門討論焦點。而當手機、冰箱、桌子、咖啡機、體重計等物體變得「有意識」且善解人意，物聯網又會帶來什麼樣的創新商業模式？萬物互聯的時代的來臨，刻正重新定義產業藩籬中，而可預期的是，發展將遠超乎你我想像。

為充分掌握國際間的物聯網發展趨勢，本會陳玟良簡任技正等 6 人共同赴美參加 2017 年北美物聯網技術博覽會 (IoT Tech Expo North America 2017)，並藉由參與本次研討會之機會，蒐集來自全球各地物聯網製造商、資訊服務提供商、市場研究機構、電信服務供應商與創新服務供應商等專業人士對物聯網市場、技術及未來發展與創新商業模式的寶貴見解，俾為我國推動物聯網服務發展環境的參考。

本次參加國際間最具規模的 2017 年北美物聯網技術博覽會，為主辦單位分別於英國倫敦、德國柏林及北美矽谷等地舉行的年度系列會議之一，展示主題包括物聯網，區塊鏈(Blockchain)及人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 在內的 3 個同場活動，6 種物聯網會議主題展區覆蓋了整個技術展中大部分範圍：工業用物聯網、智慧交通與智慧城市、數據與安全、商用物聯網、物聯網創新與技術開發。除此之外，還有另外 9 個區塊鏈主題及人工智慧研討會議。會中邀請來自於製造、物流、政府、汽車、健康、交通、能源、保險、零售及安全等行業的 300 多位專家，分享真實案例研究及物聯網相關經驗。

通訊傳播與資訊科技日新月異，帶來新的數位經濟發展及挑戰。本會應密切關注國際發展趨勢，適時參與國際重要會議，汲取先進國家與業界推動經驗，期落實各項政策與時俱進、接軌國際，掌握產業轉型新契機，提升國家競爭能量。

DAY 1 NOV 29TH

IoTTECHEXPO NORTH AMERICA 2017

FREE TO ATTEND	FREE TO ATTEND		
Developing for the IoT Available for all ticket types	IoT Innovations & Technologies Available for all ticket types	Connected Industry Available for Ultimate & IoT Gold Passes	Data & Security Available for Ultimate & IoT Gold Passes

AIEXPO NORTH AMERICA 2017

FREE TO ATTEND	FREE TO ATTEND			
AI in the Enterprise Available for Ultimate & AI Gold Passes	AI for Developers Available for all ticket types	Developing Blockchain Applications Available for all ticket types	Blockchain for Enterprise Available for Ultimate & Blockchain Gold Passes	ICOs & Cryptofinance Available for Ultimate & Blockchain Gold Passes

BLOCKCHAINEXPO NORTH AMERICA 2017

DAY 2 NOV 30TH

IoTTECHEXPO NORTH AMERICA 2017

FREE TO ATTEND	FREE TO ATTEND		
Developing for the IoT Available for all ticket types	IoT Innovations & Technologies Available for all ticket types	IoT in Enterprise Available for Ultimate & IoT Gold Passes	Smart Transportation & Cities Available for Ultimate & IoT Gold Passes

AIEXPO NORTH AMERICA 2017

FREE TO ATTEND	FREE TO ATTEND			
AI in Consumer & Digital Transformation Available for Ultimate & AI Gold Passes	Bot & Virtual Assistant Development Available for all ticket types	ICOs & Blockchain Technologies Available for all ticket types	Blockchain for Enterprise Available for Ultimate & Blockchain Gold Passes	Transforming Financial Services Available for Ultimate & Blockchain Gold Passes

BLOCKCHAINEXPO NORTH AMERICA 2017

圖2、2017年11月29日及30日2日共計15個會議主題

2018年亦已排定於4月18日、10月1日及11月28日分別舉辦全球、歐洲及北美物聯網技術博覽會，連同人工智慧與區塊鏈等議題，預估每個場次都將聚集超過8,000至1萬2,000名與會者，300多家參展廠商及300至500多位演講者。

IoTTECHEXPO GLOBAL 2018 18 - 19 April 2018 Olympia, London VISIT WEBSITE	IoTTECHEXPO EUROPE 2018 27 - 28 June 2018 RAI, Amsterdam VISIT WEBSITE	IoTTECHEXPO NORTH AMERICA 2018 28 - 29 November 2018 Santa Clara Convention Center, CA VISIT WEBSITE
--	--	--

圖3、2018年物聯網技術博覽會預定期程

參、過程

2017 年北美物聯網技術博覽會於美國加州聖他克拉拉(Santa Clara)市聖他克拉拉國際會議中心(Santa Clara Convention Center)召開，會議為期 2 日。本次博覽會由本會陳簡任技術玟良率隊，帶領廖技正啟文、吳技士胤賢、廖技正家興、姜技正政男及陳技正威呈等人參與，過程如下：

日期	時間	行程	地點
11/28 (二)	23:40 18:40	中華航空(CI835) 出發：臺灣桃園國際機場 抵達：舊金山國際機場	
11/29(三)	09:00 17:50	參加「2017 年北美物聯網技術博覽會」第一日議程	聖他克拉拉國際會議中心
11/30(四)	09:00 16:10	參加「2017 年北美物聯網技術博覽會」第二日議程	聖他克拉拉國際會議中心
12/2(六)	00:05 05:55+1	中華航空(CI836) 出發：舊金山國際機場 抵達：臺灣桃園國際機場	

11 月 29 日及 30 日連續兩天同時舉辦 9 個研討會議，其中有 6 個物聯網會議主題、4 個人工智慧會議主題及 5 個區塊鏈會議主題，本會同仁參與物聯網相關的其中兩個會議主題：物聯網發展(Developing for the IoT)及物聯網創新與科技(IoT Innovation and Technology)，分別由陳簡任技正玟良、廖技正家興、廖技正啟文參加「物聯網創新與科技」(IoT Innovations & Technologies) 議題，由姜技正政男、陳技正威呈、吳技士胤賢參加「物聯網發展」(Developing for the IoT) 議題。

肆、研討會議內容紀要

一、研討會首日（11/29）內容

(一)物聯網發展

1. 開幕致詞

首日議程由來自 Momenta 創業公司 Danny Yu 經營合夥人開幕致詞，致詞時表示物聯網發展除需關注科技產業之外，仍需同時留意結合 Machine Learning 及 AI 之「諮詢」、「獵頭」、「企業」及「併購」四項領域的發展，並歸整不斷發展的物聯網於現階段四大系統 (LoRa Mote、RPMA Node、SIGFOX Device 及 NB-IoT Device) 之物聯網生態鏈 (如圖)，最終破題說明物聯網發展時，極須關注包括「互通及整合 (Interoprability& Integration)」、「正確工具的選擇 (Tool)」、「擴展性(Extensibility)」、「商業環境轉移至程式碼 (Mapping)」及「資訊安全 (Security)」等五大關鍵項目 (ITEMS)，為為期兩日的世博會揭開序幕。

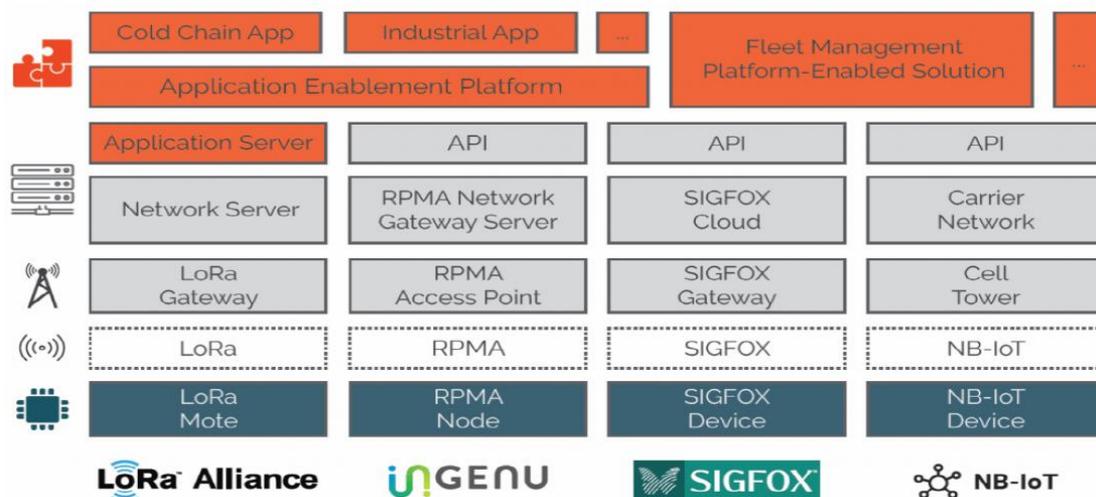


圖4、物聯網的各種常見技術標準

2. 利用機器學習及大數據開展智慧產品設計(Engineering the IoT Machine Learning & Big Data for Smart Product Development)

本場次主講人 Vic Kulkarni 是聖荷西 ANSYS 半導體事業部首席技術官辦公室副總裁兼首席策略師，主講人從工程模擬軟體的角度來說明 Machine Learning 及 Big Data 將為物聯網的設備帶來科技上的進化，強調各領域對物聯網之期待

甚高，並整理成圖片供大家參考（如圖），提及在包括晶片封裝、天線、感測器設計、功率/溫度管理等領域在物聯網所可能會面臨的挑戰供聆聽者參考。另亦說明值此時期的設備型態仍在改變事實，強調在晶片（chip）的設計必須著重在包括 Power(Ultra-Low Voltage for Ultra-Low Power)、Performance、Area 及 Comlexity 等 PPA-C 之四大重點，並以無人飛行機為例，說明在不同基站間切換遙控時的控制是一關鍵模擬情境，點出需在模擬測試階段須考量惡劣的應用環境。

Worldwide Momentum in IoT Mobility Segment

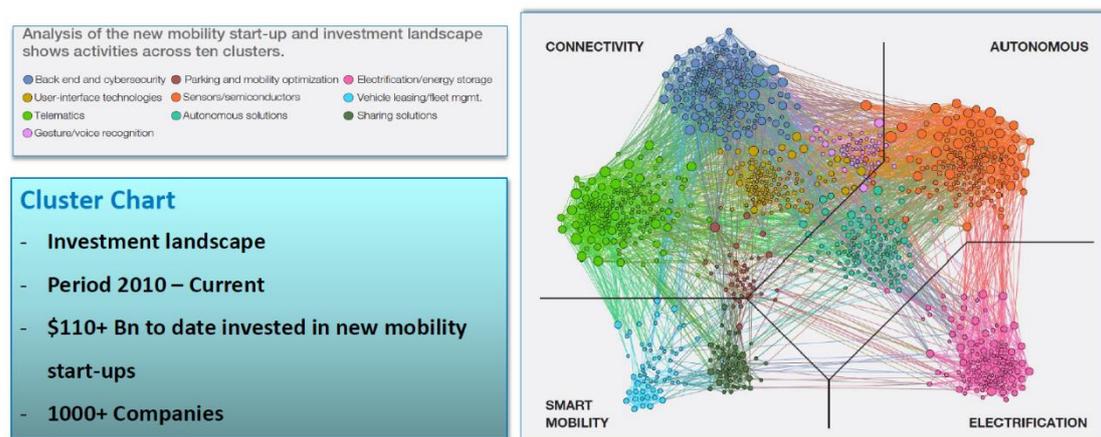


圖5、物聯網的產業現況

3. 物聯網發展的未來(Keynote Panel: The future of IoT development)

本主題演講由 Momenta 創業公司 Danny Yu 經營合夥人主持，並邀請 ON semiconductor 的 Wiren Perera 處長、Bluetooth SIG 的 Jim Katsandres 處長、Ford Motor Company 的管理者 Timur Pulathaneli 及 Orange 的聯合創始者 Mike Vladimer 以「半導體製程」、「藍牙」、「車聯網」及「電信業者」四個面向討論物聯網生態系統未來的發展，並針對其催化物聯網商轉之關鍵技術生成、平臺順利運作與完善解決方案進行各面向討論，參與者均強調允許物聯網設備互通的重要性，實現開放原始碼及標準一致之目標，並於後段由主持人於結語時表示物聯網可帶給設備開發商的發展及持續獲利成長的機會。

4. 導引物聯網的最後百米：邊緣聯網的最佳實踐(Navigating the last 100m of the IoT:Edge Connectivity best practices)

本場次主講人為 RIGADO 公司的 Kevin Tate，主講者最一開始先預估在 2020 年會有 15 個 Billion 的短距離物聯網設備面世（如圖），並以溫度監控系統的感測器與系統為例，說明兩者間的連結(Connect)、運算(Compute)及控制(Control)等工作面臨此巨量設備時，取而代之的是由消費性物聯網設備所構成的邊緣連結（Edge Connectivity），導出邊緣運算（Edge Computing）的運作模式，並強調此

模式能運作的關鍵在於連結兩者間的消費性物聯網設備，說明具備此功能的邊緣閘道 (Edge Gateways) 設備至少應考量「聯網平臺」、「應用場域」及「智能管理」等三大面向。

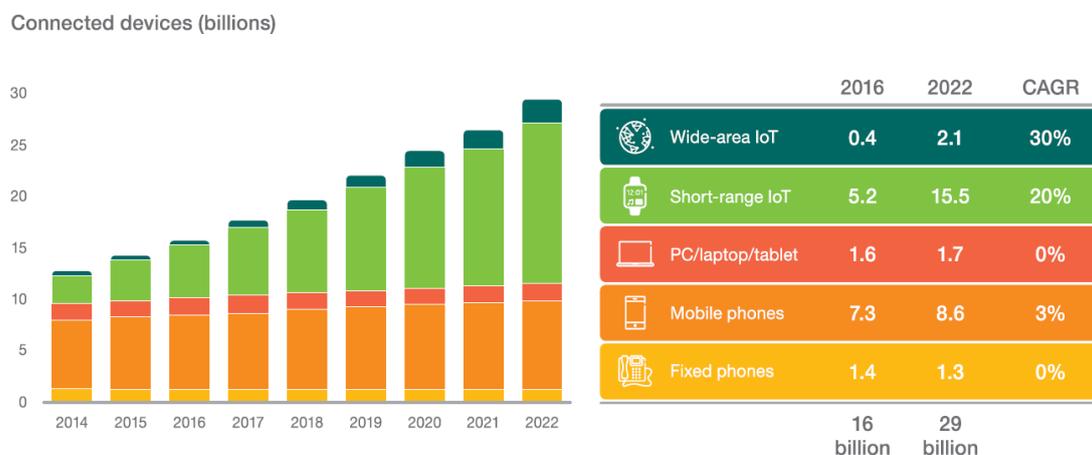


圖6、全球連網裝置數量及未來趨勢

5. 設計與測試物聯網 產品面臨的挑戰 (Design and Test Challenges for IoT Devices)

本場次由 Rohde & Schwarz 商業發展部經理 Tony Opferman 主講，相關內容摘述如下：

首先，介紹在設計物聯網 產品時會面臨到的挑戰：

- 合適技術之挑選：目前常見之物聯網技術，包含 WiFi、藍牙 (Bluetooth)、低功率無線區域網路 (LR-WPAN，如 ZigBee、WiSun 等……)、低功率廣域網路 (LP-WAN，如 LoRA、SigFox 等……) 及蜂巢式網路 (Cellular network，如 NB-IoT 等……)，每種技術之效能(如：傳輸距離、傳輸速度、耗電量、資安等……)都不同，例如 WiFi、Bluetooth 資料傳輸速度快，惟傳輸距離較為受限；LoRA、SigFox 傳輸距離較遠，惟其資料傳輸速度不若 WiFi、Bluetooth 快速，除此之外，設計物聯網產品時，尚需考量各技術間之互通性、可用性、未來佈建之模型及所需花費之成本，因此如何依需求挑選適當之技術至關重要。

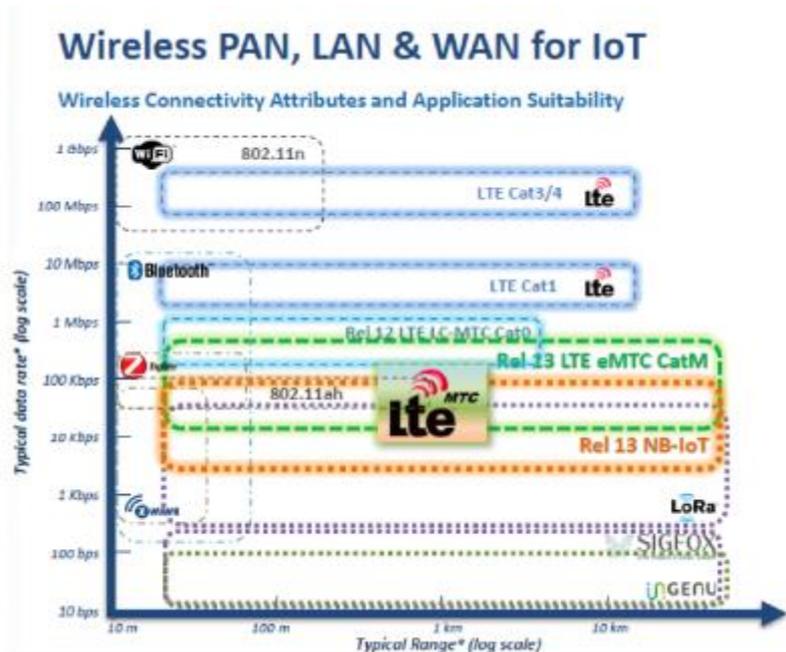


圖7、物聯網技術之傳輸速度與傳輸距離之比較

- 設計複雜度：鑒於物聯網產品之用途廣泛，且佈建時之數量龐大，目前市面上均採取經認證之模組(組件)及晶片直接封裝(Chip on Board)等方式來完成產品原型，而最困難的路徑則是如何透過最佳的成本、現有素材大量生產、運用，以延長產品之生命週期。
- 檢驗與認證：物聯網產品係屬電信管制射頻器材，各國(如歐盟、美、加、日、韓等)均有類似管理措施，爰產品設計者應依其技術、營運商、國家決定審驗需求，並建議於設計前，先將認證程序、預算納入考量，避免後續成本增加或無法進入市場。
- 高度可運作性：設計者應確保所設計之物聯網產品在所有條件下，不影響E2E(end-to-end)之應用效能，即使係佈建於惡劣的環境中，也能發揮其功能，另考量物聯網產品用途廣泛，維護不易，爰建議產品設計者至少應確保生產之產品之生命週期能超過 10 年。

接著，介紹物聯網製造商現在所面臨到的挑戰：

- 缺乏專業知識 大部分製造商均缺乏專業人才，無法提供核心技術，致生產出的產品不具競爭力，爰各製造商應多加培養人才，以維持市場生存之能力。
- 依需求決定測試計畫：製造商應有能力依客戶要求生產符合需求之最終產品，並清楚知道需符合哪些工業標準或政府規範，以評估其可行性。
- 實現測試計畫：製造商應有能力利用有效的方法、設備實現工業標準或政府規範所要求之規定，若遇所製造之產品無法符合規定時，應能適時提出關鍵

解決方案，並確保未來上市時均能通過驗證。

- 測試成本：鑒於大多數之檢測儀器非常昂貴，物聯網之製造業者，應評估購置檢測儀器之花費是否符合預算，或可透過租設備或委外測試解決不必要之花費。

最後，說明目前物聯網產品最須克服的測試：

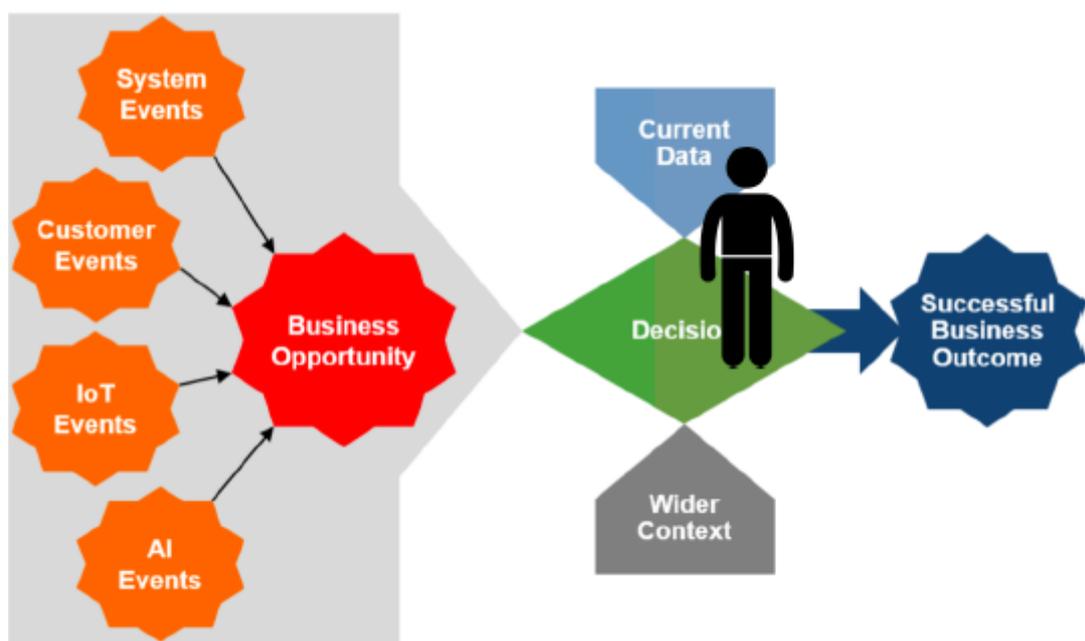
- OTA 測試：OTA (Over-The-Air) 測試是由美國無線通信協會 CTIA 與 GCF 針對無線電行動通訊裝置所制定的一套輻射性能測試，考量物聯網設備通常由現成的模塊+外殼屏蔽+天線組成，僅單就模組進行測試係無法完整顯現最終產品的性能，爰利用該測試方式，量測指標參數總輻射功率(Total Radiated Power, TRP)與總全向靈敏度(Total Isotropic Sensitivity, TIS)，評估物聯網設備於實際使用時之傳輸性能和接收性能的優劣。
- 共存測試：現今手機所支援的無線連網技術(如 Wi-Fi、LTE、WCDMA、藍牙等)，均使用各個不同標準機構所制定的頻譜，造成輕薄的物聯網設備在納入所有主要的無線標準時，容易出現不同無線訊號，造成彼此干擾，且 LTE Band 7 (FDD)與 ISM 頻段(工業、科學及醫療頻段)的 WLAN 共用相同的頻譜，造成裝置內共存干擾的情況出現，影響傳輸或接收性能。爰為避免不同技術間互相干擾，可透過量測裝置內共存(In-Device Co-existence)及裝置外共存(External Co-existence)之訊號、衰減狀況等，以評估物聯網設備抵抗干擾之能力。
- 消耗功率測試：物聯網設備之電池壽命短至數小時(穿戴裝置)，長至數年(智慧電表)，爰須有效降低電池消耗及最佳化電池壽命，以維持其正常功能。透過消耗功率測試之方式，量測物聯網設備運作、待機及睡眠模式時之電壓、電流等方式，以評估物聯網設備電池壽命。

6. 在物聯網生態系統中進行測試及檢驗(Testing in the IoT ecosystem)

本主題演講由 San Jose State University 大學 Ahmed Banafa 教授主持，並邀請 Tokalabs 的管理者 Keith Andrews、Oregon State University 的 Carrie Hertel 教授、Online Trust Alliance Initiative 的 Jeff Wilbur 處長、Rohde & Schwarz 的 Tony Opferman 工程師 及 Centercode 的執行長 Luke Freiler，共同討論測試物聯網設備軟硬體所需之測試方法，並討論如何確認驗證結果可適用於實體環境及包括「可靠度」、「資訊安全」、「電氣安全」與「靈敏度」之四大物聯網設備驗證理由。

7. 建立物聯網內的事件驅動系統(Building Event-Driven Systems at the Scale of IoT)

本場次主講人為 VANTIQ 的市場總監 Blaine Mathieu，主講者在最開始便大膽預估若未導入物聯網的管理，將有本分之四十的美國企業在十年內不復存在。並介由企業導入 AI、AR、IoT 及 Robotics 的機制，點出在「現場服務」、「零售業」及「航運管理」可能面臨的問題，進而說明考量包括系統、消費者的事件驅動程序架構（如圖），說明既有開發工具無法處理由物聯網設備、既有系統及人們所產生出之實時且事件驅動的資料串流，藉由事件驅動系統的建立可以有效協助企業發展，並大幅縮短上市時間，降低開發與維護成本。



© 2017 Gartner, Inc.

圖8、物聯網內的事件驅動系統

8. 探索聯網的世界－開拓物聯網的遠景(Discovering the world of connectivity – Unlocking the promise of the IoT)

本主題演講由 Momenta 創業公司 Danny Yu 經營合夥人主持，並邀請 ON Chirp 公司的技術長 James Nesfield、Rigado 的首席營收長 Kevin Tate、Product Marketing, Wirepas 的副總裁 Richard Kinder 及 Sprint M2M 及 IoT 業務發展處的 Brian M. Huey 討論在異質網路的架構下，物聯網的連網能力與嵌入式裝置的發展侷限，並提供眾多在工業及居家存在物聯網無線聯網的發展優勢目前存在的聯

網問題之解決方案及其效果。

9. 廣域網狀聯網系統—物聯網的下一件事(Wide Area Mesh systems – the next thing in IoT)

本場次主講人為 Wirepas 的副總裁 Youssef Kamel，主講人將主題分為「分散」、「生態系」及「透明度」等三個層面來說明物聯網後續發展，以圖示表達 IoT 設備的發展極其快速遠超過既有無線通信，表達重視的面向由過往「產品續航力」、「訊號含蓋範圍」及「低成本」轉變為「比例及密度 (Scale & Density)」及「性能靈活度 (Performance Flexibility)」(如圖)，提出在巨量物聯網設備 (Massive IoT) 的未來，呼應邊緣運算的分散 (De-centralized) 處理方式 (如圖)。

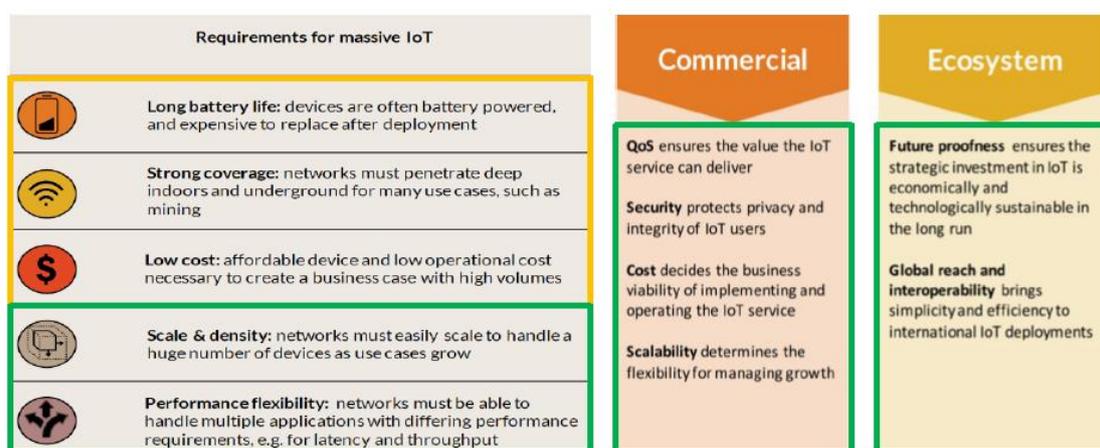


圖9、巨量物聯網的需求面向

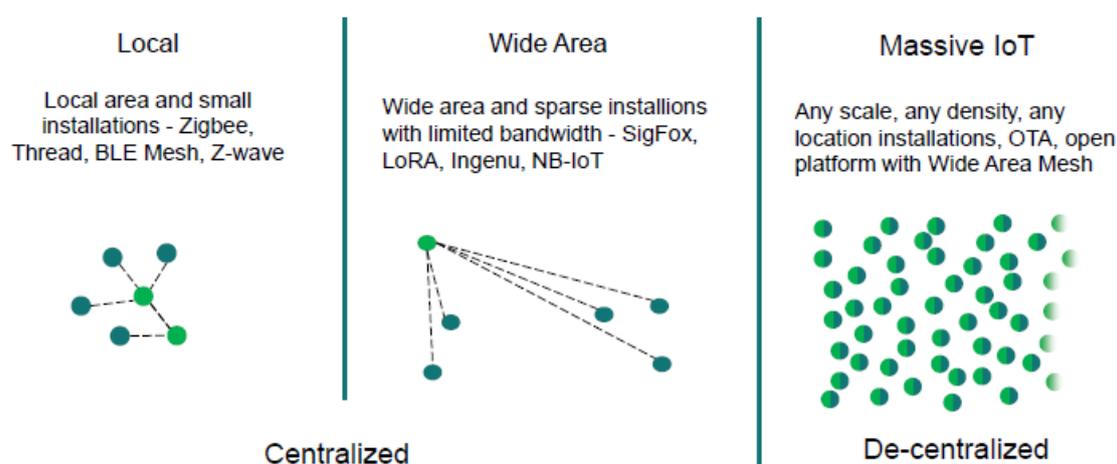


圖10、分散(De-centralized)處理方式

10. 全球萬物行動聯網的解決方案(The Solution for Global Mobile Access for Things)

本場次由提供 4G 服務之廠商 iBasis，該公司 Ajay Joseph 技術長擔任演講人，首先他點出 IoT 設備製造商目前所面臨問題：

- 物聯網設備數量日益增加，且遍及許多國家，製造商可能需與各國不同的行動網路業者合作，以提出產品服務方案。
- 依設備資料傳輸量收取費用為主要商業模式。
- 產品可針對不同需求的客戶，提供客製化及彈性的服務方案。

接著 Joseph 先生針對 eSIM 技術進行簡單介紹：

- eSIM 技術支援遠端程式化。
- 目前 eSIM 卡主要是以積體電路晶片方式內建於裝置內。
- eSIM 卡亦可以以 micro 或 nano 等類似傳統 SIM 卡形式，裝設於各種產品上。

最後，Joseph 先生介紹自家公司的跨國 IoT 產品服務（參閱下圖，擷取自講者資料）。

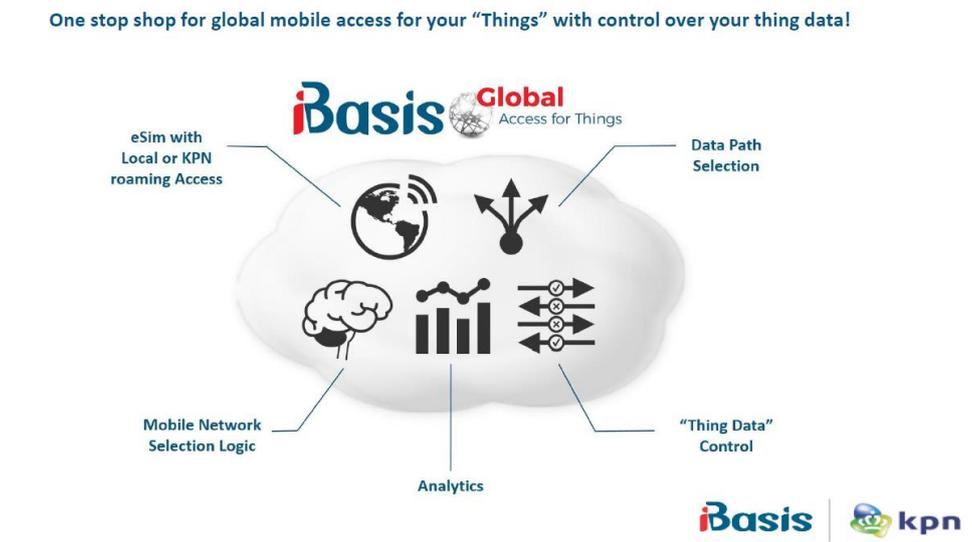


圖11、iBasis 的跨國 IoT 服務

11. 檢視物聯網的現貌(IoT reality check: Starting & scaling the journey)

本場次由 Cisco 公司 Strategic Innovation 部門副執行長 Maciej Kranz 主講，

他先介紹本身公司業務，說明 Strategic Innovation 部門是 Cisco 公司 Strategy Office 的一部分，具備許多傑出技術人員、市場研究人員及創新專家，分布於全球 12 個國家。Strategic Innovation 部門是 Cisco 業務發展的催化劑，協助 Cisco 公司業務創新與突破。

Kranz 先生由四個面向介紹企業的成功案例切入本次主題：

- 連結作業 (connected operations)：以哈雷機車縮短生產時程案例介紹連線作業利處。
- 遠端操作 (remote operations)：以冰淇淋業者提升投資回報率案例介紹遠端操作優點。
- 預測分析 (predictive analytics)：以自動化生產減少生產線停止期介紹本項優勢。
- 預防性保養 (preventive maintenance)：以挖採黃金的公司減少成本說明本項重要性。

接著 Kranz 先生指出 IoT 產品失敗案例通常具備某些相同特徵，例如個別 (isolated) 解決方案、只賣設備不賣資料、採用的技術未成熟、單打獨鬥 (doing it alone) 等。此外，他也提及由僅銷售產品 (product-centric) 改變成銷售服務 (service-oriented) 的商業模式及公司數位化 (digitize) 的重要性，由下圖圖表 (擷取自講者資料) 可看出數位化明顯提升企業獲利。



圖12、數位化明顯提升企業獲利

(二)物聯網創新與技術

1. 拓展藍牙於物聯網中的角色－縮短聯網處所與智慧處所間的鴻溝(The Expanding Role of Bluetooth in the IoT)

本場次藍芽技術聯盟資深經理 Chuck Sabin 以(1)用於連續性連接之基本傳輸率/加強資料傳輸率；(2)用於短促(short burst)連接之低功率傳輸等藍芽於物聯網中的角色，為大家進行簡報說明。

- 用於連續性連接之基本傳輸率/加強資料傳輸率

說明在語音串流傳輸中，藍芽技術標準主要提供於無線耳機與行動裝置間、無線麥克風與行動裝置間、車裝語音設備與行動裝置間等點對點傳輸，而此類藍芽語音無線傳輸市場預估至 2022 年將有每年 10 億個裝置。

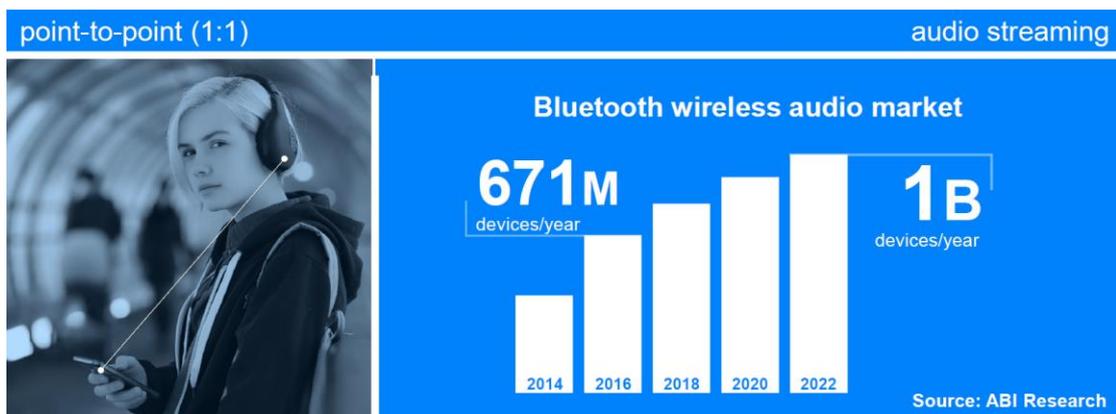


圖13、藍牙無線音訊（點對點傳輸）市場趨勢

- 用於短促(short burst)連接之低功率傳輸

點對點傳輸：說明在資料移轉傳輸中，藍芽技術標準主要提供智慧穿戴與行動裝置間、健康照護醫療設備與行動裝置間、工程建設管理與行動裝置間等點對點傳輸，而此類藍芽裝置連接裝置市場預估至 2022 年將有每年 15 億個裝置。

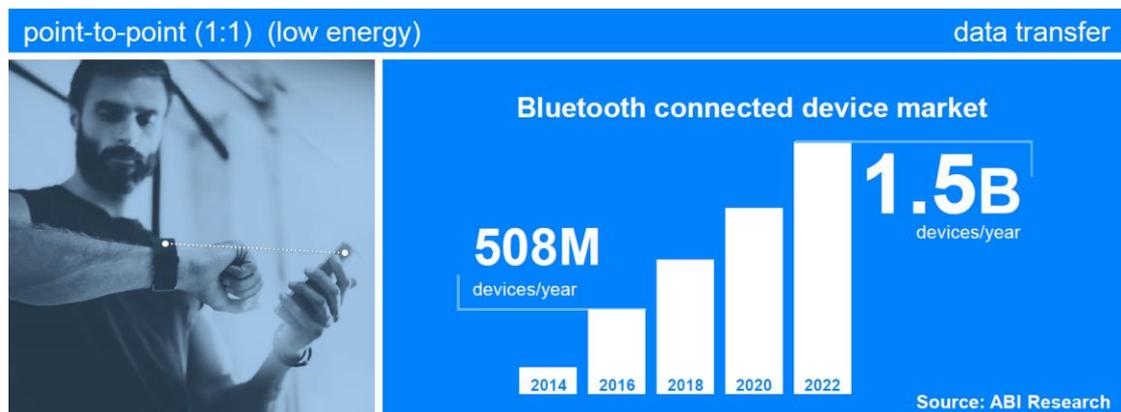


圖14、藍牙連網裝置（低功率點對點傳輸）市場趨勢

點對多點傳輸：說明在位址訊息分享傳輸中，藍芽技術標準主要提供興趣點信標發送(point of interest beacons)、物品尋找信標(item finding beacons)、路線尋找信標(way finding beacons)等點對多點傳輸，而此類藍芽位址訊息服務提供市場預估至 2022 年將有 87 萬 2000 個。



圖15、位置資訊服務（點對多點傳輸）佈建趨勢

多點對多點：說明在建構大型裝置網路傳輸中，藍芽技術標準主要提供建築物自動化管理、無線感測網路、資產追蹤等多點對多點傳輸，而此類藍芽智慧建築市場預估至 2022 年將有每年 8 億 1500 萬個裝置。

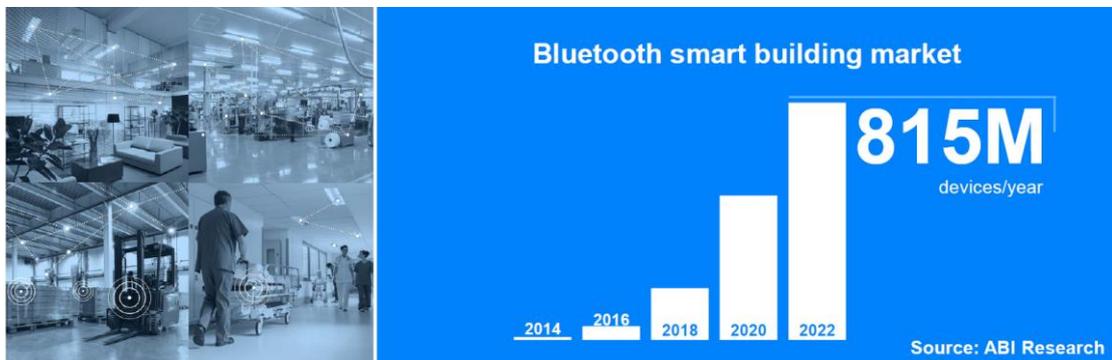


圖16、藍牙智慧建築（多點對多點傳輸）市場趨勢

2. 物聯網創新：為開發者設計的機械學習－簡介 Nexosis API (Connect your IoT data to a machine learning API in 3 easy steps)

本場次是由 Nexosis 行動應用程式設計師 Guy Royse 簡介其公司產品 Nexosis API，旨在說明使用者透過該公司產品開發介面上傳個人資料集，並如何於進行機器學習、更新資料集之步驟後做線性回歸，以建立此資料態樣的模型，並作為下次運算預測之基礎。

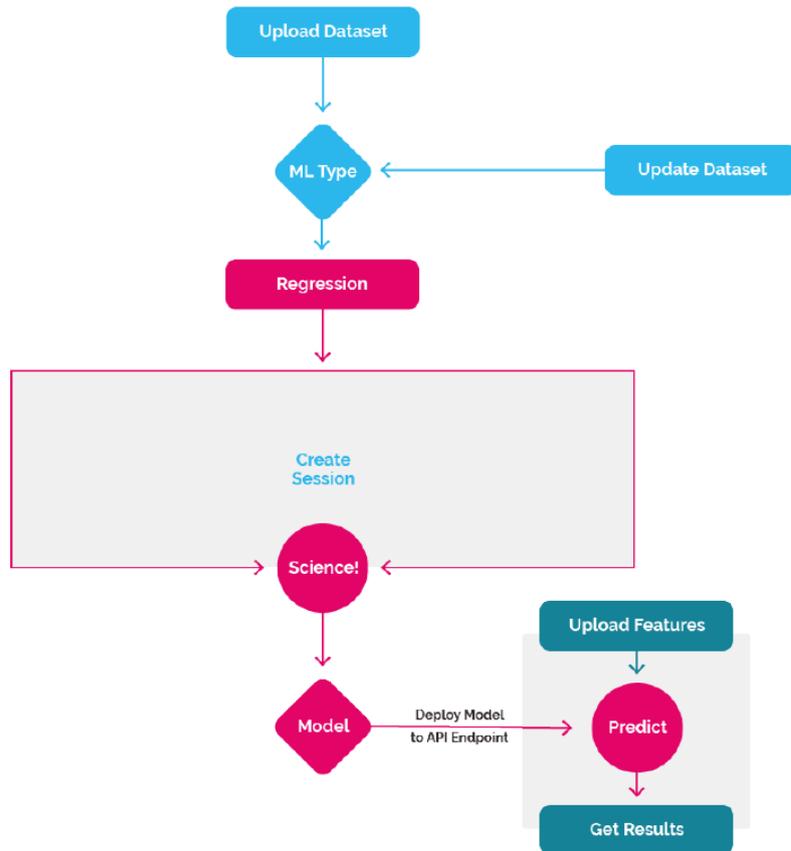


圖17、Nexosis API 的運作模型

3. 物聯網創新：消費者端物聯網—加速消費者採納與購買(Consumer IoT – accelerating adoption Deep Imitation Learning & monetization)

本場次 amdoc 公司 IoT 零售產業行銷主管 Shahar Yaacobi 說明目前提供物聯網使用者的產業鏈型態過於複雜，從消費者端之實體到以應用服務商店/分類進行聚合，再依服務內容進行聚合，如何建立內容服務提供者與委託製造廠商服務的管道或平臺並提供整合機制，係加速提供使用者合適服務並提升購買意願之機會及市場所在。

在上開機制及服務提供下，使用者將擁抱簡單且易於操作的使用者體驗，並於生活圈中提供更完整的數位體驗。



圖18、整合各項垂直服務為一雲端介面

4. 物聯網創新：安全且可靠的物聯網未來，需要確保今日處理器的安全 (Safe & Dependable IoT Future: with the IoT Securing Today's Processors)

本場次由 Dover Microsystems 創辦人及 CEO 簡報說明目前的處理器作用於運算處理指示裝置需要做甚麼事，面對今日網路駭客的攻擊為提供相關設計及處理，主要是因為處理器固有地無防禦性並盲目地執行它們所認為的正確或錯誤執行程序，因此處理器將不會停止被網路駭客攻擊的宿命。亦由於處理器是依據軟體指令執行動作，意味著所有軟體均包含駭客得進行攻擊的程序錯誤(bug)。據統計每 1000 的程式碼之中有 15 個程序錯誤，俾網路駭客得以發現及探索這些網路安全漏洞。

根據這些問題，主講人提出了關於處理器安全性解決方案的 2 個要素：

- 微策略(Micro-policies)：安全性規則基於原始資料支配指令集是可允許的。微政策及原始資料給予處理器足夠的知識判斷對錯。
- 策略執行者(Policy Enforcer)：硬體預防惡意指令被執行，並確保微策略無法被 OS 及應用程式軟體所擷取。

5. 建構無縫的聯網建築生態系統：住家、旅館及工作場所(Creating a seamless connected building ecosystem: in the home, hospitality and the workplace)

本場次介紹雲端及網狀網路於智慧家庭及工作場所無線網路連結性中所扮

演的角色，以智慧家庭而言，WiFi Mesh 就是把一台路由器變成了可擴充的系統，以多台 Wifi 設備串接成覆蓋面更大的網路，並利用相關技術偵測裝置所在並自動配置最清晰的頻道及適合的頻寬，讓使用者家中走動時可在 WiFi 系統之間無縫漫遊，減少死角與訊號延遲。

此外亦藉由逐漸整合 WiFi、Zigbee、Bluetooth、Thread...等多種無線傳輸技術標準的閘道器或 Hub，讓網狀網路可採用較簡單的建置方式，所有的節點都接收資訊以及進行傳送，並能智慧地優先提升不同智能設備的網路速度。

6. 設計物聯網節能設備上之創新(Innovations in designing energy efficient IoT devices)

本場次是由 On Semiconductor 公司代表 Pavan Mulabagal 簡報說明，從裝置設備單晶片、適應性 RF 前端發收發晶片、晶片製程，並藉由感測器所處環境探討感測器本身，動態調整感測器資料傳送的頻率，以降低整體功率耗損的情形。

7. 物聯網互通標準：從感應器至 IT 企業的 OPC UA 標準(the IoT interoperability standard: With OPC UA from sensor to IT enterprise)

本場次是由 OPC UA 代表主講，以 4 個面向說明甚麼是 OPC-UA：(1)開放式整合通訊平台架構；(2)一系列文件提供軟體應用程式及裝置彼此間如何傳送及接收不同類型之資料的規則及資訊；(3)一個互操作性框架用於安全及可靠資料交換，並允許定義工作項目以產生標準；(4)一個通訊介面標準。讓物體間能以電氣、機械相互連接，並且機器將相互對話並實現如何共同協作。OPC-UA 是目前最流行，最可行的允許 SOA(Service Oriented Architecture)的工業標準。

Service Oriented Architecture

- SOA - distills down to three things:

- RPC's
- OOP
- Upside down approach

SOA makes it easy for computers connected over a network to cooperate.

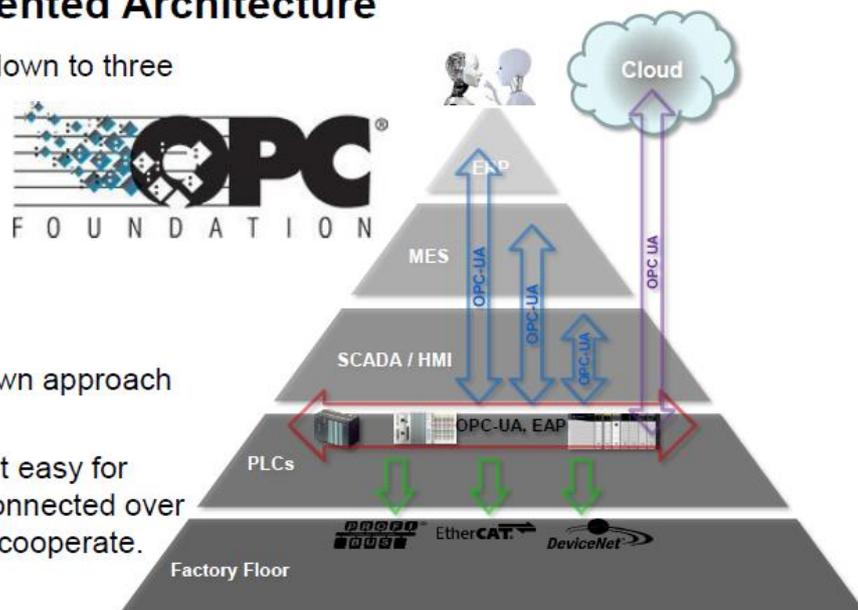


圖19、服務導向架構

8. 尋找噪音中的訊息(Finding the signal in the noise)

本場次介紹熱像感測器(microbolometer)的各項應用，可以小像素的方式偵測紅外線，並計算各像素的溫度。利用熱像感測器，可以監測一定範圍內所有設備的溫度。

9. 說明網路安全所需面對的挑戰(IoT Innovation: An Exploration of Cybersecurity Challenges)

本場次由資安測試公司 Cobalt 的安全策略副理 Caroline Wong 主講，說明物聯網的資安所面臨到的各項挑戰。過去只有在數據中心及辦公室裡才會談到資安的問題，現在資安則存在於每個可以連網的設備之上。駭客可能駭入汽車的剎車系統、心律調節器、具自動瞄準功能的來福槍，以及其他所有可以連上網路的設備。

為了避免資料外洩，必須要將資料進行分類，包括：

- 資料是否隱私。
- 資料是否可信。
- 資料的安全與/或即時傳輸是否重要。
- 是否需要限制或控制接取的設備。

- 是否需要升級設備軟體。
- 是否需要管理設備的所有權或需依安全的方式移轉。
- 資料是否經過審核。

10. Veritas 公司：雲端儲存設備得以讓物聯網資料更為活化(Veritas Cloud Storage makes IoT data come alive)

本場次由 Veritas Technologies 的工程主任 Sachin Lakhanpal 主講，談到新世代 APP 的應用趨動基礎建設的改變，包含資料必須活化、原生的介面、客製化的巨集資料、暫存及永久資料的混合現象等。

11. 利用人工智慧與物聯網追蹤火山活動、洪水與野火(Using AI & the IoT to track volcanic activity, flooding & wildfires)

本場次由 NASA 噴射推進實驗室人工智慧團隊主任 Steve Chien 主講，提到過去幾十年間，人工智慧已被用於監測、追蹤與觀察天然災害及科學現象，讓人們能史無前例地對火山、水災及野火進行觀測。本議題討論軟硬體的整合，包括人工智慧、機械學習、資料分析、自動排程軟體、網際網路，以及人道與科學研究的國際合作。

二、 研討會次日（11/30）內容

(一)物聯網發展

1. 開幕致詞

第 2 天會議由 Jesse DeMesa 先生負責開場，他為 Momenta 公司的策略合作夥伴之一，並創立 Indx 公司，同時擔任 Siemens Industrial Automation、Siemens Oil&Gas、GE Oil&Gas 擔任 CTO 或 COO 等職位，在生產系統製造系統的自動化及應用有 20 年以上的企業經驗。

DeMesa 先生首先請現場聽眾想像 2050 年的世界會是什麼樣子，他自己認為 2050 年的世界路上多數為無人駕駛汽車，且透過汽車聯網的調配控制，交通事故大幅減少，且無尖峰擁塞時段；醫療方面，透過感測設備監控身體機能，同

時參考感測數值，給予適當的醫療照護；藉由各種電腦設備，使語言障礙降低。

接著 DeMesa 先生點出目前 IoT 所面臨的挑戰：

- 開發人員不足導致企業相關專案時程拖延。
- 網路安全與設備資安疑慮。
- 許多公司雖已投入 IoT 相關領域之產業，但尚缺乏一套共通標準，使不同廠牌之設備達成互通。

最後，DeMesa 先生代表主辦單位歡迎聽眾參與當日研討會，並祝福大家均可獲得相關可用資訊。

2. 物聯網檢驗的最佳實踐(Best practices for testing at IoT scale)

本場次主講人為 Tokalabs 副總裁 Kalen Kimm，他首先簡單介紹 Tokalabs 公司。Tokalabs 公司提供一種簡單的按鈕式方法（push-button approach）來構建和共享網路拓撲結構和自動化測試平臺，與以往設計不同。Tokalabs 可協助其他實驗室團隊針對跨網路設備進行設計、建置、管理及其自動化功能。

緊接著 Kimm 先生提出對於一家生產 IoT 設備公司，將其產品進行檢測是相當具挑戰性，因為其中牽涉到檢測經費、檢測時間、檢測專業技術、檢測項目、檢測設備公司政策、地理位置等因素。最後，他指出 Tokalabs 已針對 IoT 產品檢測提出五項基本步驟（如下圖），並逐一簡述各步驟內容：

- 找一家軟體定義實驗室（Software Defined Lab）。
- 評估 IoT 產品的工作量（如尖峰資料流量）。
- 模擬一個檢測環境。
- 執行多種不同測試腳本（如不同的資料流量）。
- 逐步佈建產品並持續監測。

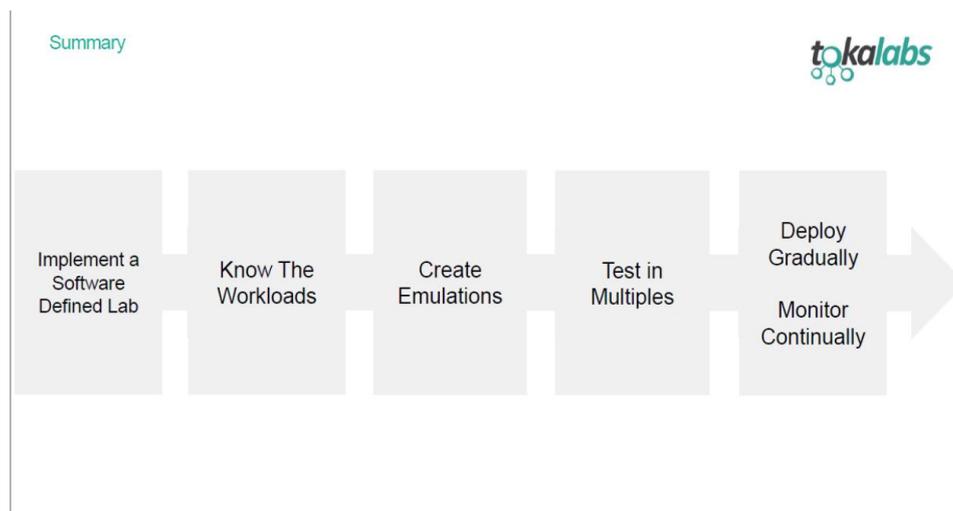


圖20、IoT 產品檢測五階段步驟

3. 建立物聯網的標準架構(Creating a standards framework for IoT)

本場次主持人為 HomeGrid Forum 的 Marketing Working Group 主席 Livia Rosu 小姐，與談者包含 GlobalPlatform 的 Executive Director Kevin Gillick 先生、IPSO Alliance 的 Senior Representative James Pace 先生及 Industrial Internet Consortium 的 Steering Committee Stan Schneider 先生，討論主題為物聯網標準。三位與談者均認為需要有一套可相互溝通之協定標準，使不同廠牌之 IoT 設備互通，如此物聯網產業才可蓬勃發展。此外，與談人亦提到美國物聯網領域之相關法令現狀，並指出政府法令普遍落後產業技術，將影響整體物聯網產業發展。此外，Gillick 先生亦提到有關物聯網普遍存在資安問題，考量不同 IoT 設備因其應用、功能均不相同，故所要求的資安強度亦不相同，故針對 IoT 設備的資安防護要求，是否係由政府訂定相關法令並強制規管，亦或由產業自主規範，此一問題值得大家思考。

4. 開放物聯網(Opening up the IoT)

本場次主持人為 Open Connectivity Foundation (以下簡稱 OCF) Tools Task Group 主席 J. Clarke Stevens 先生。OCF 致力於提供標準通信平臺、橋接規格、實施開放源碼 (Open Source Implementation) 和產品驗證程序，使設備在不同操作系統、服務業者、傳輸技術下，IoT 產品可相互通信運作。

Stevens 先生演說內容分四個部分，分別為資安、標準設計架構、開放源碼軟體及驗證工具。資安方面，Stevens 先生特別點出產品應於設計開發階段即導

入資安概念，且以目前技術，已生產可符合資安要求且價格具競爭力之硬體產品。標準設計架構方面，OCF 定義概念性架構供相關業者參考引用。第三部分為開放源碼軟體，主要提到軟體參數標準化的概念（參考下圖）。最後為驗證工具，主要係提及自動化驗證工具的優點及必要性，此外，若 IoT 產品通過 OCF 驗證，則可取得 OCF 驗證標章，代表該產品符合 OCF 相關標準。

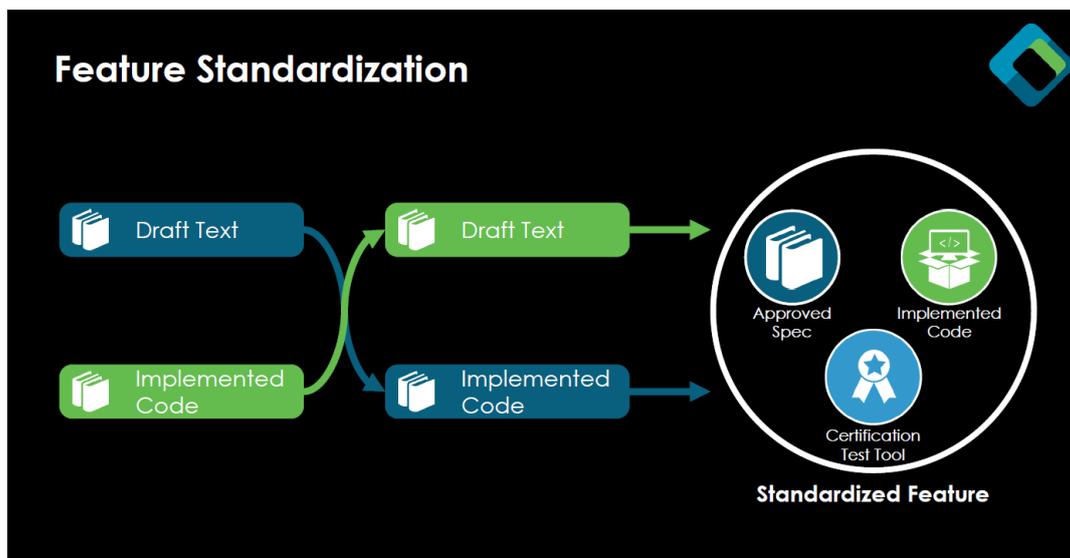


圖21、開放源碼軟體參數標準化

5. 可適用於不同領域的物聯網架構及互通性(Scalable IoT architectures and interoperability)

本場次由 Witekio 公司技術總監 Cédric Vincent 主講，相關內容摘述如下：

據 Gartner 和其他技術分析師預測，物聯網設備將於 2020 年發展到數十億個機器對機器(Machine to machine, M2M)的連接設備，在物聯網架構下，其互通性之應用上會面臨下列 4 類挑戰：

- 多功能性的整合。
- 受限裝置與不受限裝置(如：尺寸、電力供應等)間的整合。
- 硬體與軟體間的系統整合。
- 資訊安全。

爰如何利用公開取得的應用程式介面(Open API)，提供開發人員透過程式化存取，達到一個應用程式和另一個應用程式溝通與互動的要求，並建構完善的軟、硬體產業生態體系統，才能加速嵌入式系統和物聯網之發展。

6. 消費者保護(Consumer protection – your questions answered)

本場次由 美國聯邦交易委員會 (FTC) 官員主講，相關內容摘述如下：

據 Gemalto 統計，高達 90%以上的消費者對物聯網(IoT)裝置的資訊安全缺乏信心，因物聯網設備在裝置建立、儲存及傳輸數據時，累積了大量的個人資料，爰各國政府都應制定相關規範以強化 IOT 安全，而 IOT 製造商更應在設計產品時，即時將個人資料保護納入考量，並透過資料加密等安全設計方式，來保護傳輸中的數據，以避免駭客入侵，總而言之，在 IOT 生態系統的隱私及資料保護上，需藉由政府、製造商、雲端服務供應商及消費者等單位共同維護，否則 IoT 技術將難以成為主流應用。

7. 成功案例分析– Overlock (Start Up Success Story – Overlock)

本場次由 Zoetrope 實驗室和 Overlock 的創始人 Ben Howes 主講，相關內容摘述如下：

紀錄是執行存儲程序的數據，在系統出現錯誤時可以回顧，並可使用這些數據來複製和修復問題，Ben Howes 分析利用裝置儲存資料的優點為下列 4 種

- 可利用閃存來儲存設備的資訊。
- 儲存擴展性好。
- 沒有寄存成本。
- 無需大量數據傳送

利用裝置儲存資料的缺點為下列 4 種：

- 閃存損耗造成儲存不足。
- 只能透過登錄設備獲取資訊。
- 需要耗費成本建置虛擬專用網(Virtual Private Network, VPN)。
- 僅在連線時才可登錄。

而利用雲端儲存資料的優點為下列 5 種：

- 沒有閃存損耗。
- 不需要採購硬體。
- 能有效的資訊管理。
- 在離線時仍能獲得資訊。

- 可藉由工具/伺服器獲取雲端的資訊

而利用雲端儲存資料的缺點為下列 4 種：

- 需花費較高的成本。
- 易受頻寬限制。
- 缺乏穩定性。
- 易有傳遞風險造成資料外洩。

最後 Ben Howes 介紹由 Overlock 建置物聯網系統可達到：僅在出現問題時才發送訊息，避免資訊混亂、事件發生後，可從相關設備獲取紀錄訊息及隨時記錄生命週期事件（電源/更新等）、應用狀態等 3 種優點。

8. 成功案例分析– FenSens (Start Up Success Story – FenSens)

本場次由車聯網 FenSens 公司 CEO Andy Karuza 主講，相關內容摘述如下：

Andy Karuza 介紹其 FenSens 公司的無線倒車雷達產品可讓停車更簡單、讓汽車行駛更加安全，並可利用手機 App 配對連接即可直接使用，相當方便，另說明目前自動駕駛雖風靡全球，但上市時程非常緩慢、大約有 50% 的消費者不想使用自動駕駛功能及目前技術還不成熟，影響經營者獲利空間等 3 項困境，因此講者認為目前由車聯網的市場還太早。經統計目前美國有 2.2 億台車缺乏停車感測器、相機等附屬功能，汽車的輔助配件每年約有 40 億美元的產值，有 90% 的民眾會購買附屬配件，其中 60% 以上花費超過 1500 美元，且平均每間經銷商有 400 美元的銷售額係花費在警報、啟動等相關技術的產品，爰透過趨勢發展改進民眾想要的技術，即可創造出大量的客戶與機會，然而如何有一個成功的想法呢？可看看周圍環境、對一切都要心存質疑、有想法時就要寫下及了解最近發展的技術，如此便可大大提高成功的機會。

9. 如何發展安全的物聯網設備策略(Living on the Edge: How to Develop a Secure IoT Device Strategy)

本場次由 Irdeto 公司 IOT 資訊安全總監 Mark Hearn 主講，相關內容摘述如下：

經統計至 2020 年約有 4 億人使用物聯網、有機會創造 4 兆收入、創造 25 億人使用嵌入式智慧系統及儲存 50 兆 GBs 的資料，然而，眾所周知，物聯網影響

是全面性且生活化的，其帶來最大的隱憂就是資訊安全及隱私保護。在大多數的人沒有風險意識下，駭客可透過聯網設備、手機 app、雲端等產品間的交互感染，進而發動攻擊，其目的不外乎試圖調查得到他們想要的、宣揚政治理念、金錢等，爰企業要緩解 IoT 裝置的攻擊威脅，應先建立正確的安全風險心態，在設計 IOT 產品或更新軟體時，即應將資訊安全納入考量、定期更新軟體以維護系統安全、完整的考慮所有可能的攻擊方法，並利用多層防禦避免以被攻擊。

(二)物聯網創新與技術

1. 使用物聯網將工業數位化(Digitally transforming new industries using IoT)

本場次由國際能源服務集團 Halliburton 數位長 Lapi Dixit 主講，討論 2018 年後會採用物聯網技術的最新市場，如農業、鑽油業及零售業等，並說明企業引入物聯網應思考的面向，包括：企業的業務、企業的投資、企業的運作、企業的互動及每位員工的工作方式等。最後簡述物聯網軟體、硬體及平臺的最新創新，以及對市場的影響。

2. 保險業與物聯網的案例(Lessons we can learn from insurance and IoT)

本場次由 Compare.com 總裁 Andrew Rose 主講，首先表示物聯網用在保險業上的目的在於更低的意外嚴重性及更低的意外發生頻率。傳統保險的用途主要是為減輕風險所造成的傷害，以及為風險標上合理的價格，現在將物聯網引入保險之後，更可降低風險所導致的嚴重程度與發生的頻率，並舉汽車保險、居家保險及健康保險為例說明。

保險業引入物聯網應該要先：

- 知道購買你的產品的真正客戶
- 知道你產生資料的真正價值
- 知道你的解決方案的安裝與維護成本
- 知道設備與資料的法規
- 知道導入大眾使用的時間
- 知道保險市場的廣度
- 知道消費者的慣性。

3. 物聯網於保險業的未來方向(Future directions for the IoT in insurance)

本場次由 Navigant 的研究分析師 Neil Strother、Compare.com 總裁 Andrew Rose 及 AIG 網路安全風險顧問 Dan Wilson 主講，討論下列議題：

- 連網設備如何改變未來提供的保險商品。
- 保險員如何改善客戶體驗，且仍然維持效率。
- 保險統計資料對客戶應有的揭露程度。
- 保險業裡的物聯網能為其他產業帶來什麼啟示。

4. 工業物聯網的感知異常與偵測(Cognitive Anomaly Detection & Prediction for IIoT)

本場次主講人 DataRPM 副總裁 Seth Page 指出 80%的設備異常是隨機出現，且無法預知的。例如有 43%是因為無預知設備故障造成設備停機，每年因為意外停機失去 22,000 美元的收入，亦有可能會因此造成在商業競爭中的落後者。藉由收集與感知設備異常，資產密集的企業能由其每一個機械感應器所得出的資料，取得更多的控制能力。製造業是物聯網成長最快速的領域，應用更多的感應器，讓運算及網路成本降低。自動化的 AI 教導機器成為數據科學家(data scientists)，Data RPM 提供的感知預測維護平臺(PDM)，該產品主打自動化異常檢測及預測之工業物聯網市場，主講人以自身公司產品為例，說明此解決方案可節省成本、提升效率及生產力、降低停機時間及降低風險及維護費。

5. 看看城市的未來...智慧城市！(A look into the future of cities...Smart Cities!)

本場次由 IT 顧問公司 Techwave 物聯網商業部門主管 Raj Entala 主講，演講內容摘要如下：

這個世界正處在前所未見的都市化。聰明的城市領導人應增加投資，讓城市核心系統變得更具智慧，以降低成本、增加效率，且促進長期的經濟成長。

街燈自動化、智慧電錶、太陽能及風力發電機監測、供水管理系統、圾垃收集自動化、農業自動化等現實世界裡的智慧城市基礎設施正逐漸轉變未來。

6. 物聯網可以提升生活表現嗎?(Raising the bar – can IoT improve our fitness and performance?)

本場次由西雅圖足球聯盟 Nick Leman 主任、舊金山體育表演 Justin Leach 總監及喬治亞大學紡織設計 Gajanan S. Bhat 博士等相關專家學者主講，討論運動與科技間的匯流－智慧衣著、配件及運動衣，從監測心跳至替手機充電的每一件事，討論預測分析對改善個人與團隊運動表現所扮演的角色，以及探索智慧織物、感應器及平臺上的創新、選擇與挑戰。

7. 物聯網如何形塑零售業品牌與消費者間的關係(How is the IoT shaping consumer-brand relationships in retail and beyond?)

本場次由 Mastercard 的副總 Stephane Wyper 主講，說明物聯網如何創造品牌與消費者間的直接管道。物聯網「管理」在多向溝通上的能力，可用於消費者參與之上，讓零售商不論在實體或線上商店裡，都可以利用物聯網的資料形塑出與消費者間更緊密的關係。此外，在建立可信賴的品牌與消費者關係之前，仍須注意相關的資安與隱私議題。

三、 其他主題研討會內容

本次博覽會尚有 4 個與物聯網相關的會議主題，僅補充會後取得簡報之內容摘要如下。

(一) 連網工業(Connected Industry)

1. 瞭解工業物聯網的價值(Realizing the Value of Industrial IoT)

本場次 Oracle 副總裁 Lionel Chocron 首先分享其認為目前大部分物聯網的案例中會是失敗的主因在於太專注「網路網路」及「物」本身，在「商業效益」上反而不夠專注。而成功的物聯網案例中不外乎具備以下 3 要素：

- 數位化模擬(Digital Twin)：利用工程數位模擬的軟體與系統，協助客戶以更快的速度、更低的成本向市場推出更出色產品，利用模擬的手段為產品設計流程提供最可靠的資訊流，進而促進創新並降低產品開發成本與確保產品品質；

- 智慧化應用程式(Intelligent Apps)：以 AI 及 Machine Learning 進行預測分析及相關商業方案建議；
- 數位化線程(Digital thread)：串起從設計、製造、維修服務、產品支援等團隊所有的數位資料及 3D 影像，以便於設計師、開發人員、製造工程師、生產專家及服務支援團隊的全球虛擬網路內的所有組職可以憑藉著數位化資訊而同步運作。

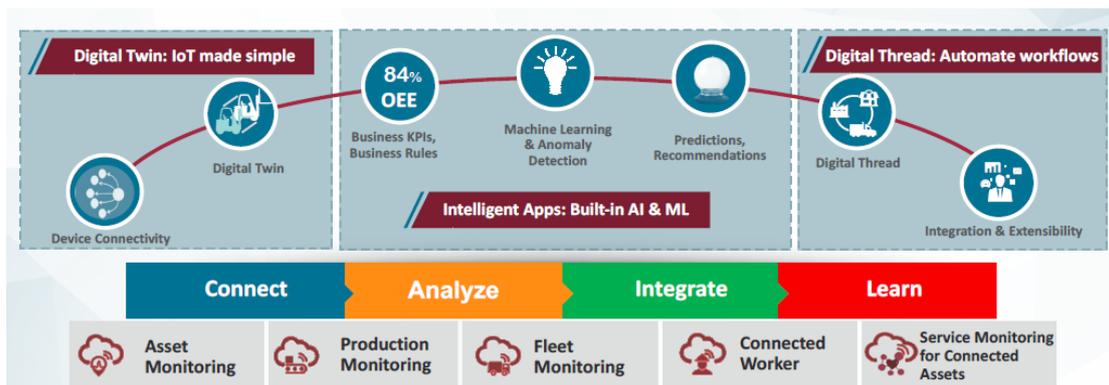


圖22、成功物聯網案例的三個要素

2. 工業物聯網及營運技術與資訊技術的匯流(IIoT and OT/IT Convergence)

本場次 Stratusg 商業產品線管理部門副總裁 Jason Andersen 指出在營運技術與資訊技術的匯流下，孕育出了新的混合營運模式(Hybrid OT role)，其中營運技術 3 個軸心理念為：

- 廣泛而非深入的知識；
- 非著眼於細微部分的理想解決方案；
- 於即時性及便利性方面上須簡易。

資訊技術 3 個軸心理念為：

- 深入而非廣泛的知識；
- 以有限連結限制邊緣的暴露；
- 標準化及規模化。

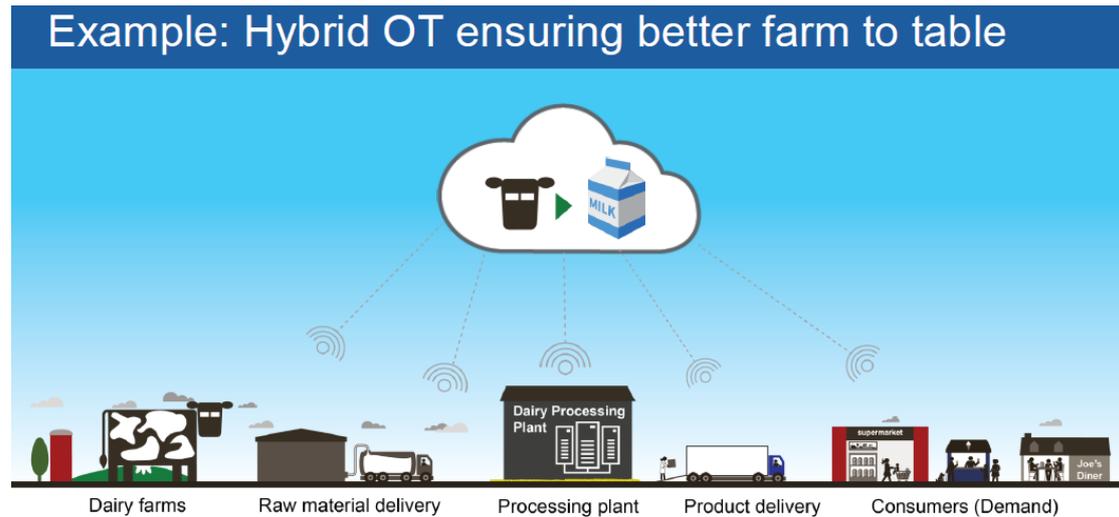


圖23、混合營運技術在酪農業之應用

3. 工業物聯網(Industrial Internet of Things)

本場次 IIC Energy 共同執行長 Claudio Lima 開始即針對消費者物聯網與工業物聯網之差異進行說明，消費者物聯網須具備合適的服務、適度的安全性及費用便宜與否的商業特點，工業物聯網則是以服務品質、強韌的安全性及投資回報率(含效率、新產品、新市場)為考量因素。同時亦指出數位轉換(Digital Transform)的過程中，工業物聯網(含裝置、雲端平台、大數據及其分析)、人工智慧(AI)、區塊鏈(Blockchain)/智慧合約(Smart Contract)等是主要驅動因素。而在工業物聯網未來的發展上，列出了以下 4 點應考量因素：

- 網路安全性；
- 裝置互連可操作性；
- 開放式標準；
- 即時性的關鍵基礎設施。

4. 在工業環境裡架起物聯網(Bridging IoT into Industrial Environments)

本場次由 ClearBlade 公司技術長 Aaron Allsbrook 主講，相關內容摘述如下：

隨著物聯網概念興起，在智慧工廠的應用中，須掌握各設備、機台之間的相對位置，透過即時的運算與指令的下達才能順利運作，爰每個機台、設備之間的資訊傳遞與互動所需之回應時間越來越短，甚至必需達到即時處理與反應，Aaron Allsbrook 介紹物聯網邊緣平台 ClearBlade 軟體之整合邊緣處理能力，透過邊緣

運算(Edge Computing) 減少物聯網與雲端資料中心連接間之延遲性，並說明其應用於維修營運中心、海軍造船廠等 2 個實例之效益，及協助不同物聯網終端軟體和硬體更容易連上雲端，俾便達到工業物聯網邊緣運算之簡化及發展。

5. 聲音作為網路媒介及簡化物聯網的角色(Sound As a Networking Medium, And The Role of Simplicity in IoT)

本場次由 Chirp 公司技術長 James Nesfield 主講，相關內容摘述如下：

物聯網面臨之挑戰不外乎複雜度、連接能力及較困難於邊緣設備中實現，爰 James Nesfield 介紹利用聲波傳送數據之優勢，除可適用於射頻環境受限制之場所(如舉例之 EDF 能源公司)，並有下列五項優點：

- 不需要數據的連接-發送或接收數據不需要行動通訊或 Wi-Fi 網絡。
- 無摩擦的連接-無需事先設置、配對或註冊，在聽力範圍內均可接收數據。
- 無縫的一對多廣播-可任意將數據發送之一台設備或一百台設備。
- 無處不在，且低門檻-聲音無處不在，可透過最簡單的硬體方式重建。
- 無須配製-無需設置、握手、配對、註冊或設備連接。

(二) 資料與安全(Data & Security)

1. 萬物皆數據(Data is everything)

本場次由 Esgyn 公司執行長及聯合創辦人 Hong Ding 博士主講，相關內容摘述如下：

科技不斷創新，導致資料快速爆增，經統計用於基礎設施溝通之數據(電網監控、網路安全分析、建築能源之安全、速度監控、大眾運輸及文化遺產等)每兩年以倍數之成長，預計至 2020 年約 8 億人口及 120 億個設備使用，因而衍生出大數據 (Big Data) 之管理及應用，大數據可區分為記錄系統的結構化資料(如：銀行帳戶、訂餐系統等)、溝通相互作用的非結構化資料-(如：圖片、聲音、視訊等)及機器自主的結構化資料與非結構化資料(如：物聯網設備、車聯網)等 3 類，這告訴我們，資料的蒐集已從傳統的單獨運作具實用性設備變為即時運作的連線設備再轉變為更聰明的智慧裝置，造成大數據須將面臨資料遺失、資訊安全及無法即時處理等 3 種挑戰，爰 Hong Ding 博士介紹易鯨捷資料庫 (Esgyn DB) 除可

在數據蒐集時即時寫入，且無須搬移資料即可快速查詢統計，降低大數據搬移成本以及資料分析的延遲，並可滿足終端和雲端不斷增長的數據管理需求。

2. 轉換至邊緣運算(Transforming the Edge)

本場次主講者為 Stratus 公司之 Oliver Gruner 處長，講者以**資訊安全及隱私問題仍是物聯網發展的最大障礙**（如下圖）破題，表示早期工業級物聯網（Industrial Internet of Thing, IIoT）發展主要是終端設備連結至雲端（cloud）運算所需成本高、傳輸時間長；在 IIoT 導入邊緣運算（Edge Computing）方式縮減運算及傳輸時間，並結合 AI 及 Machine Learning 技術後，更能有效提高效率，推進 IIoT 發展。講者並於會議中提出 Micro Data Center/ Edge Server 概念，並強調該概念除可滿足低延遲高準確度的規格外，若加密及入侵偵測及預防技術導入邊緣裝置（Edge Device）中，可望使 IIoT 在工業 4.0 時代大放異采。

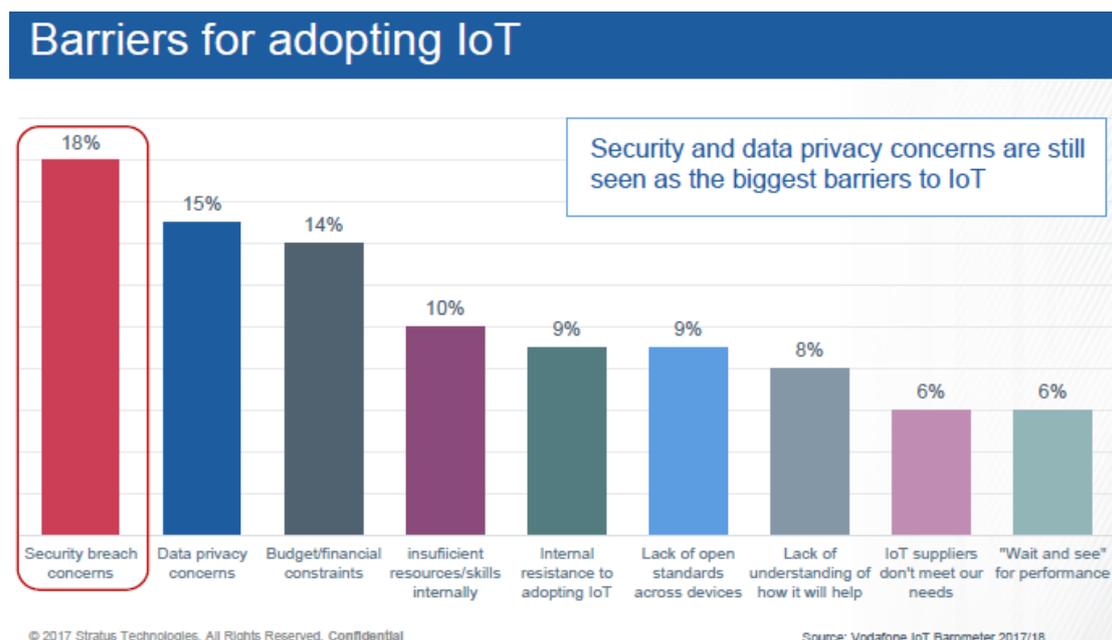


圖24、採用物聯網之障礙

3. 確保一個可信任的物聯網(Ensuring a Trusted Internet of Things)

本場次講者於會議開始時，大膽推估在 2020 年前有 6 成數位商業（digital business）將因無法掌握其資訊安全導致面臨重大性的失敗，用以提醒所有聆聽者物聯網建置若無考慮資訊安全（security）可能的後果。講者亦提出「構建信賴生態系」、「確保安全的連結方式」、「符合其企業結構」及「增加用戶體驗」之四

大強化物連網發展之關鍵考量因素，及至少應具備「prevent」、「detect」、「respond」及「Predict」之四大機制之可信賴（trust）模型（如下圖），才能有效降低資訊安全所可能造成的風險。

TRUST MODEL IN DIGITAL ECOSYSTEM

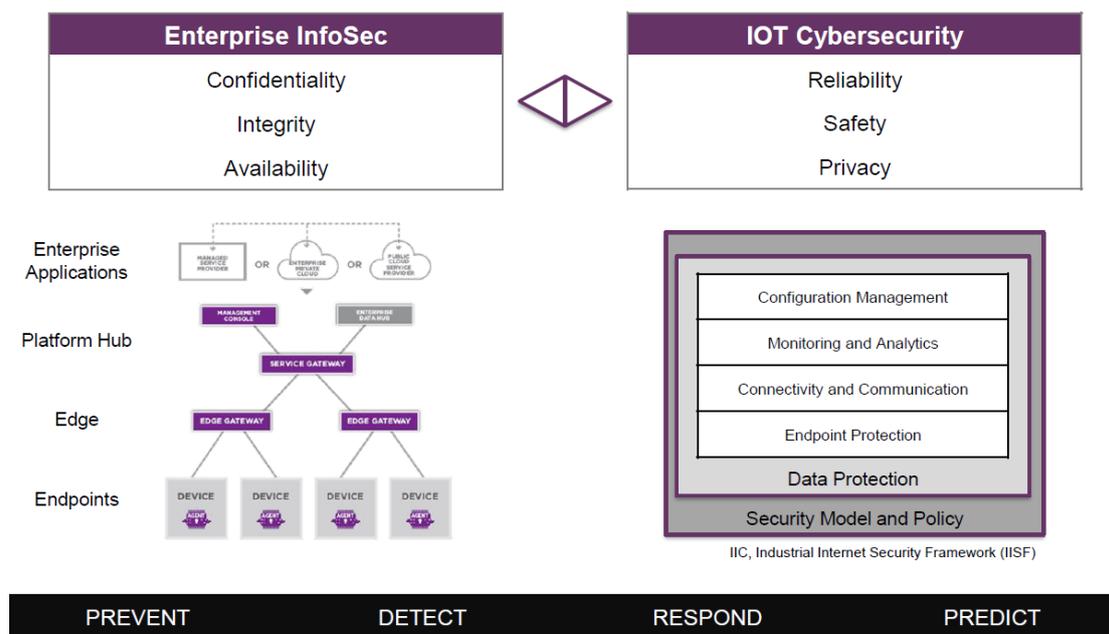


圖25、數位生態圈內的可信賴模型

4. 網路資安防護與物聯網(Cyber Defense and the Internet of Things: Immune System Security)

本場次主講者為 DARKTRACE 公司之 Ashley Broussard 經理，講者在說明物聯網應用場域（Enterprise、Industry 及 IoE）之可能態樣後，在目前各項技術各自發展的情況下，強調必須善用各項議題之優點，歸納整合尋求秩序，並以 Cloud-Fog-Edge 的三層架構（如下圖）說明，各層級應依應用場域不同產生的各項議題分別處理逐層解決問題，逐步完善物聯網在各場域所應重視的資訊安全議題。

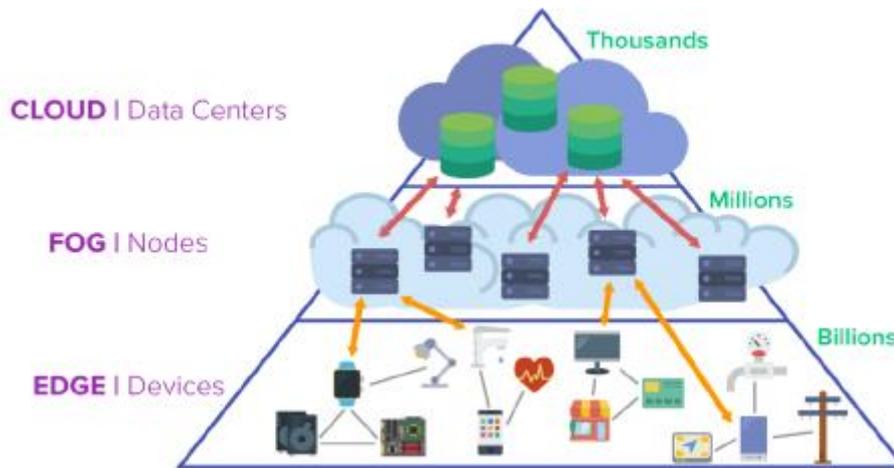


圖26、 Cloud-Fog-Edge 三層架構

5. 為物聯網資安的未來做準備(Preparing for the Future of IoT Security 2017)

本場次主講人 Cooley 公司特別律師(Special Counsel) Randy V. Sabett 談論物聯網資安牽涉到許多面向，包含人(People)、程序(Process)、技術(Technology)、法規(Regulatory)及契約(Contractual)等。而藉由 IoT 設備所提供的服務，常伴隨產生大量資料，其中許多資料牽涉到個人隱私，因此美國聯邦交易委員會(FTC)於 2015 年提出 Start with Security，內容包 IoT 設備及應用程式(App)設計時應將資訊安全納入、資料去識別化、監控網路、公司隱私政策及客戶產品設定客製化等，且講者會場上呼籲 IoT 相關製造商應注意資料隱私及安全，因 FTC 非常重視此一議題，避免觸犯相關規定。

6. 物聯網的資訊安全契約(Information Security in IoT Contracting)

本場主講人為 Ice Miller 公司的 Judy Okenfuss 及 Stephen Reynolds，主要是談論物聯網服務的提供應將「降低風險」(Risk Mitigation)、「發生資料外洩時處理機制及通知」(Data Response and Notification)、「擔保及賠償」(Warranties and Idemnity)等議題納入考量。其中降低風險包含區域(Location)選擇、資料的存取及隔離、災害發生之復原機制、符合法規等面向。另一方面，主講人提出服務提供者應訂定相關規定，以使發生資料外洩時，員工可依規定將須告知事項通知相關人員，確保相關人員可獲得應得知之資訊。此外，服務提供者應簽訂保險契約，以轉移風險(Risk Transfer)，以使客戶可獲得應得賠償，保障客戶權益。

7. 資料、安全與政府(Data, Security, and Government)

本場次主講人談論交通基礎建設及投票選舉二大部份。在交通基礎建設議題，2017 年美國國家道路品質被評等為 D 級，政府評估需投入 2 兆美元方可將道路改善為 B 級。而現行市面上已有許多電動車及油電混合車款，因此用路里程無法藉由油料消耗有效評估，故提高燃料稅作為道路維護經費來源並不可行，且增加燃料稅亦可能導致通貨膨脹，造成其他問題。爰此，由路程追蹤做為評估收取用路稅額較為公平。然而，路程追蹤將衍伸出監控、資料安全及隱私等議題，主講人認為這些均應納入整體考量。另一主題為投票選舉，美國地域廣闊，許多民眾藉由電子方式完成投票，因此衍生出相關身分認證及資料安全等議題，考量我國均採紙本投票，故不在此說明此一議題。

(三) 企業裡的物聯網(IoT in Enterprise)

1. 加速採用物聯網(Accelerating IoT Adoption)

本場次由 Software 公司助理總監技術長 Michael Botha 主講，相關內容摘述如下：

Michael Botha 說明 IOT 產品發展的目標就是創新與效率，而企業要成功應注意下列 3 項：

- 降低成本-必須提高效率、預防性維護及完善資產使用效率。
- 吸引客戶-須有新的客戶服務方案，更好的客戶經驗及提高留客率。
- 增加銷售-需要新的商業模式、服務就是資產、保持競爭力。

Michael Botha 並認為在物聯網發展下應有計畫的進行，雖有 88%高階經理人認為技術是成功的關鍵要素，有 26%決策者有較準確的轉換策略，但仍高達 45%決策者完全沒有擬定策略。

另 Michael Botha 說明企業發展物聯網可適用下列三個階段的曲線：

- 階段一 數據驅動的行動行為，需改善現有流程以減少停機時間。
- 階段二 綜合過程，需有新的整合數據、新的數據驅動流程，俾利物聯網自動化及採取積極主動的措施。
- 階段三 學習與創新，需有新產品、新服務及新見解，以利數據分析、業務

轉型、預測性維護。

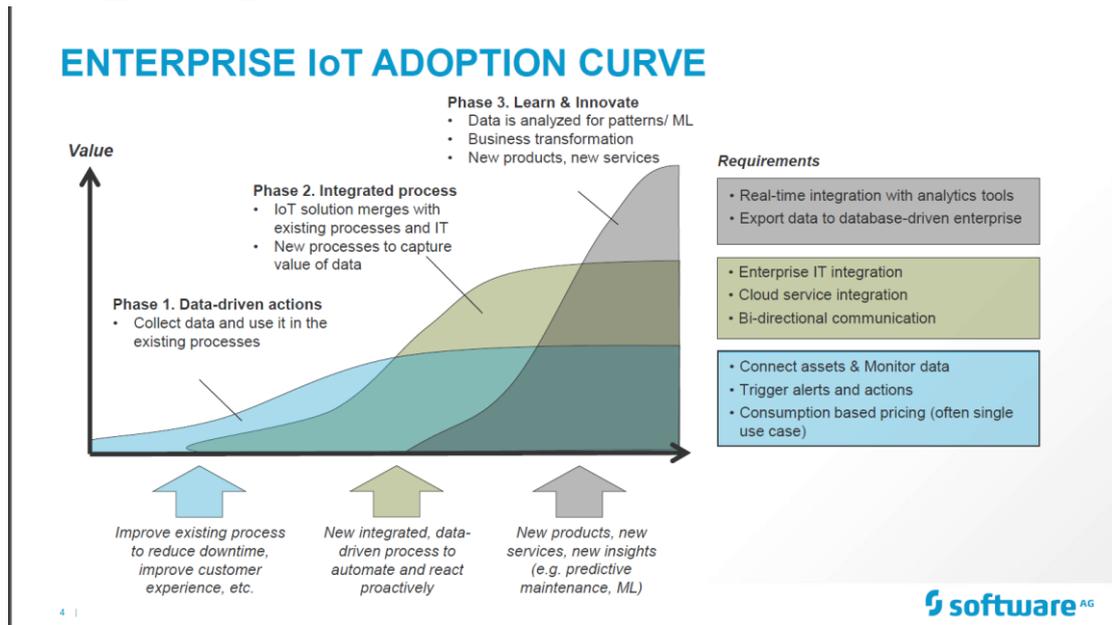


圖27、企業採用物聯網之曲線

最後 Michael Botha 說明總結加速採用物聯網多樣性的方法有以下 3 項：

- 加強雲端管理功能及服務。
- 研發更獨立、更開放的軟體，俾利與任何裝置無縫接軌。
- 加速建立物聯網解決方案。

2. 案例介紹—車聯網(Case Study, Connected Car)

本場次由 General Motors 公司 Lakshmi Thanayankizil 博士主講，相關內容摘述如下：

Lakshmi Thanayankizil 博士說明「物聯網」(IoT)是將網際網路延伸至家庭、工廠、能源網絡、醫療設施及交通運輸等領域，目前最主要應用於消費性電子產品、智慧家庭及車聯網上，而車聯網就是把人、車、路、雲端平台等串在一起，最主要是讓車輛能夠彼此「溝通」，目前車聯網可分車輛對外連線與車子內部連網 2 種用途，車輛對外連線如：車輛與裝置(手機)間的通信、車輛與車輛間的通信、車輛與基礎設施間的通信、車輛與 OEM 間的通信及車輛與智慧電網間的通信等，為了強化行車安全，車聯網採用 V2X (vehicle-to-everything, V2X)車間通訊技術，目前美國 FCC 已將 5850 ~ 5925 GHz 頻段分配給車聯網使用，而 GM 通用汽車已於美國、加拿大將 V2X 車間通訊技術應用於緊急通報上，提供車禍時的緊急呼救服務，最後並總結以下 5 點結論：

- 提供遠端服務專用的 App 可提高車聯網的創新。
- 目前車聯網擁有很好的發展環境。
- 數據的生成是車聯網生態系統創新的潛在因子。
- 通信標準化、車輛與裝置的互通性可加速實現車聯網的生態系統。
- 維護資料安全及隱私是車聯網發展最重要的項目。

3. 新創即服務：轉換企業內的物聯網創新(Start-Up as a Service: Transforming IoT Innovation in Enterprise)

本場次由物聯網公司 treeline 的總經理 Mark Modzelewski 主講，於演講開始時表示物聯網的挑戰不在標準、資安、相容性、隱私及成本，而是在於能否具有可靠的創新、技術的重新包裝，以及具備可行性與彈性。新創即服務可在規劃、分析與設計、測試、評估的循環中，依據客戶的回饋持續進行修正與佈署。

4. 案例介紹：Fluor(Case Study: Fluor)

本場次由建設公司 Fluor 的營建經理 Ashly Coggins 主講，說明物聯網可以被使用在營建的工安規劃內，整合位置感應器、工作前的規劃與行動連網方案，可以事先知道工安意外最可能會發生的地方，改善事前的溝通，並減少因不良的工作規劃而導致的工安意外。

(四) 智慧運輸與智慧城市(Smart Transportation & Cities)

1. 利用即時資料瞭解智慧城市的遠景(Leveraging Live Data to Realizing the Smart City vision)

本場次由佐烏電機株式會社技術總監 Francois Orsini 主講，說明即使自 2016 年至 2021 年，網路上的視訊將成長 15 倍，連網設備將達 271 億個。全球在智慧城市上的花費，2015 年為 148.5 億美元，估計至 2020 年會達 343.5 億美元。至 2025 年，估計全球 70% 的人口都會居住在城市之中。然而，因為數據沒有充分收集與即時接取、城市不重視個人經驗、資訊系統分立不互連、無開放資料的公共應用程式介面、服務業者沒有單一市場，以及尚未建立 APP 的生態圈等因素，全球還沒有一座城市可以被稱為智慧城市。

為達成智慧城市的目標，其中一項解決方案為即時資料(live data)。即時資料為可即時反應的串流資料，具低微秒的延遲、高互動性、高吞吐量，並且以訊息與事件為基礎。

會中舉紐西蘭的交通運輸為例，說明透過人工智慧控管的運輸中心，可管理車流，發現交通事故或塞車等異常事件，並即時反應。

2. 智慧城市中數據驅動的樣態(Data Driven Smart City Insights)

本場次主講人 Geotab 策略市場開發經理 Jean Pilon-Bignell，介紹自家公司產品 Geotab Go 7，具有以下優勢：

- 價廉且可靠。
- 支援 GPS 技術。
- 即插即用 (plug & play)。
- 可蒐集來自車輛的完整資訊 (Most complete data from vehicles)。
- 可擴展性 (IoX expandable)。

接著 Jean 小姐介紹自家公司的發展策略—提供一個 IoT 服務平臺，藉由該平臺提供 IoT 裝置相關服務，如資料分析、資料整合、安全的資料儲存等。同時現場展示 Geotab 相關應用成果，其中包含車輛位置、道路車輛擁塞情況、道路坑洞情況 (如下圖)、危險道路路段及地震偵測等應用服務。

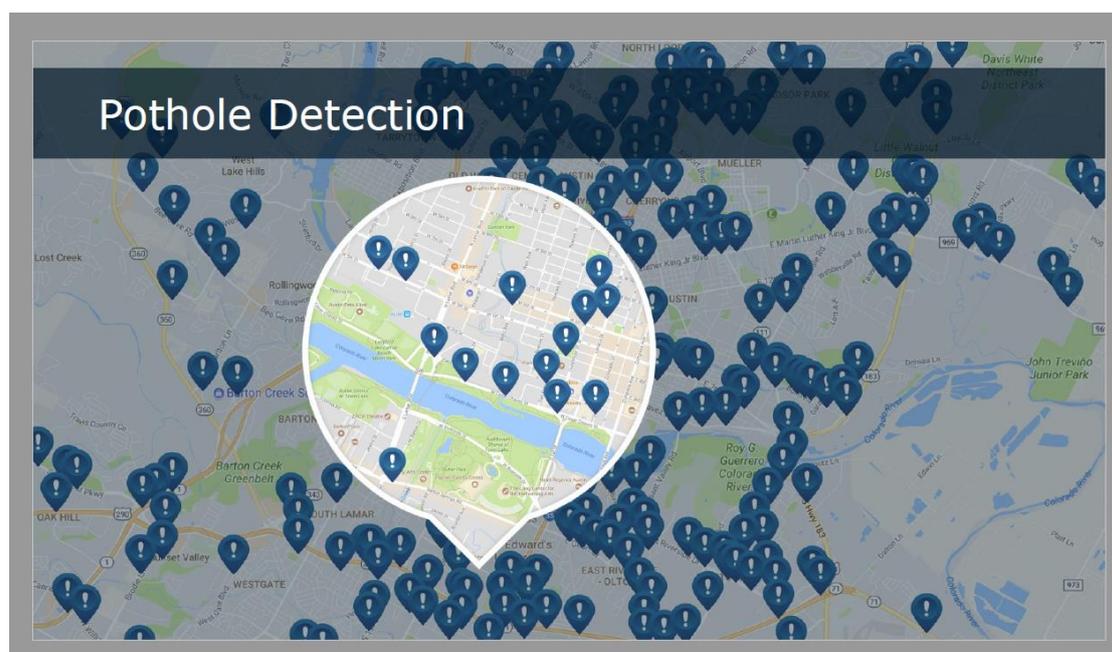


圖28、道路坑洞分布展示

3. 智慧城市只是個沒有基礎基礎的假象(Smart City is just an illusion without a practical foundation)

本場次由大數據分析公司 Arity 副理 Emad Isaac 主講，表示全球有 76 億人口，1063 座超過 50 萬人的城市，以及 457 座超過 100 萬人的城市，其中有超過 250 座城市提出「智慧城市」計畫，但實際「智慧」的城市仍尚未存在於這個世界上。

自動駕駛汽車被分成 5 個等級，分別為：具備駕駛輔助功能、具備主動剎車及巡航定速等自動化功能、可在限定條件下運作的自動駕駛、可在已知使用案例下運作的全自動駕駛，以及可在所有環境下運作的全自動駕駛。

智慧城市也可被分成 5 個等級，分別為：具備交通燈號與街燈、目前的交通運輸路網、全面覆蓋的車聯網、萬物聯網，以及具備直覺與自我修復的人工智慧。



圖29、智慧城市的 5 個等級

4. 智慧市民在創造智慧城市裡的角色(The smart citizen's role in creating a smart city)

本場次由加州聖利安卓市(San Leandro)資訊長 Deborah Acosta 主講，說明數據對城市的重要性。城市的主體是人，城市的產生不是為了建築物與基礎設施，而是為了集結起來創造財富、文化與更多的人。在建造智慧城市時，需要政府、學界、產業界及居民的共同合作，才能產生結構性的變化。

5. 政府的物聯網應用與策略(IoT Applications and Strategies for State and Local Government)

本場次由猶他州技術長 David Fletcher 主講，說明政府的物聯網包含交通運輸、健康照護、智慧建築、環境系統、自然資源、行動裝置、教育、農業、公眾安全等各領域。預估到 2020 年，75%的汽車都將能連上網際網路，76%駕駛人的位置資訊會被汽車製造商接取用來改善汽車的軟體，大數據的應用將日益普及。

再舉美國伊利諾州為例，該州於 2016 年提出了智慧城市計畫，訂出加速經濟發展、改善州政府運作及協助地方政府維持競爭等 3 項關鍵目標。透過將路燈連上網路可減少 50~60%的維護與電力成本，將垃圾筒連網可減少 40~80%收垃圾的成本，將停車場連網，車輛可減少 30~40%的行駛距離，將建築物連網可減少 20%的電力成本，將自來水連網則可以減少 15~40%的自來水流失，智慧城市的解決方案可被具體量測，且能帶來可觀的成果。

伍、心得與建議事項

以下為參與本次參與 2017 年北美物聯網技術博覽會重要結論整理：

一、IoT 應用發展與趨勢

(一)新興科技結合，跨產業、跨平台，各種創新 應用服務快速產生

科技演變愈來愈快，終端產品體積、重量愈來愈小且功耗大幅降低，此外，完全不相同領域例如物理、數位、生物等的合作與整合趨勢，結合自我擴展、調整、學習等智慧功能，未來 20 年後科技所帶來新的面貌，可能將遠超過於人類前面 300 年來的演進結果。

儘管 IoT 萬物互連憧憬，目前 IoT 解決方案多垂直獨立，科技理想與實際產品應用尚有一段距離，各平台獨立運作並在於解決眼前問題等，標準盡可能開放，而跨產業、跨平台為 IoT 成功關鍵要素。

從推動 IoT 巨量(massive)發展觀點，初期由小體積、室內外涵蓋能力、低延遲、低功耗及價廉等議題，演進至現階段則在於如何處理如此巨量的數據與有效連結，包括去中心化(De-centralized)、有效與彈性資料處理機制、完善隱私資保護等。

(二)平台間的合作與整合為必然趨勢

1. IoT 的應用將會由各種平台組成，而不會是單一市場獨立運作。

全球至少超過 450 個 IoT 平台，人類現實生活中，各項領域活動資訊尚無即時(real time)交換或整合處理的機制，有效率的人、機介面合作(Human-Machine collaboration)，已數位轉換重要議題。

2. 互通(interoperability)重要性

根據 IDC2017 年 9 月報告，3 年內將有 56 億個 IoT 元件連結將透過「邊緣運算」或「邊緣連結」(Edge connectivity)處理蒐集的終端資料。介於 IoT 與雲端

間的無線介面：Consumer IOT，近期熱門產品(例如亞馬遜聲控助理 Alexa)，其跨系統連結不同介面，例如無線藍芽、WiFi、LR-WPAN、LPWAN 或 NB-IoT 介面至雲端，所需的互通(interoperability)、管理成本、運算能力、資料保護等，均為考量重點。

(三) 藍芽(Bluetooth)技術演進

藍芽(Bluetooth)短距離及大頻寬技術特性，普遍應用於無線耳機、音響、汽車視訊等服務。本次物聯網技術博覽會，藍芽技術標準為推動 IoT 應用，提出包括點對點(point to point)、點對多點(broadcast)、mesh 大量數據交換等多模傳輸型態，後續將廣泛應用於家庭、各項活動等場合，為 IoT 設備(devices)提供更多元選擇。

(四) 推動 IoT 重要性與當前挑戰整理

各國積極推動 IoT 服務，藉由大量布建與高密度蒐集資訊，萬物相連，快速預測與反應即時事件，讓科技能確實為人類帶來優質生活品質，同時，創造各種無限應用商機與競爭，改變消費者體驗。

當前挑戰仍以安全議題為重要考量，身分管理(identity management)、資料安全及應用程式安全等面向，此外，平台互通(interoperability)或整合(integration)、缺乏統一標準與複雜架構與生態鏈、投資回收仍不易預測等尚待研究因素。

(五) 檢驗對物聯網之重要性

目前 2.4GHz 和 5GHz ISM 頻段的技術主導了物聯網的發展，必須確保物聯網能夠高效運行且不影響其他系統。

檢驗為是開發新產品的主要門檻，爰如何改進認證流程、降低模組和設備製造商負擔以及提升設備的性能，至關重要。

利用開放式架構測試方式之靈活的硬體擴充性，及可軟體編輯之特性，即時調整測試需求，以簡化巨量物聯網通訊(Massive Machine type communications)類別之器材重複投資硬體測試之成本，提高生產效率。

(六) 物聯網的資安與個資議題需持續重視

本次會議有關 IoT 領域之會議，多數議題講者均提到 IoT 資安問題，可見各國業者均非常重視此一議題。有鑒於新型態之攻擊手法層出不窮，我國政府應持續關注歐美先進國家對於資安議題之管理方式、國際資安技術標準等資訊，提升我國政府資安防護能力，以維護國家安全，同時保障民眾權益。

本次會議主辦單位邀請各類業者、學者及政府官員到場分享其經驗，二天會議下來聽取許多專家介紹最新科技與產品，收穫頗豐，惟部分場次時間規劃過短，感覺主講人尚未完整說明內容即結束，為美中不足之處。建議主辦單位規劃下屆會議，各場議題至少 20 分鐘，避免演講內容不完整。

有關 Developing for the IoT 議題第二天下午其中一場 Panel 會議，主辦單位邀請美國聯邦貿易委員會（Federal Trade Commission，簡稱 FTC）官員分享 FTC 查核懲處業者違反個資保護等法令之真實案例，未來我國政府如規管新型態服務之業者，或可參考美國政府作法。

二、 AI、IoT、blockchain 技術整合-將加速破壞性及創新商業模式

本次舉辦物聯網技術博覽會，除探討 IoT 趨勢焦點外，區塊鏈(blockchain)及人工智慧(Artificial Intelligent)亦為會場的矚目重點，藉由 IoT 彙整各項資訊感測，再整合 AI 與 blockchain 演算技術，未來將加速破壞性及創新商業模式產生。

(一) 邊緣運算(Edge Computing)趨勢

邊緣運算為就近運算的概念，將運算更靠近資料源所在的本地區網（Local Network）內運算，盡可能不將資料回傳雲端，以減少資料往返雲端的等待時間及降低網路頻寬成本。

在新興 IoT 應用領域，例如自駕車、無人機、擴增實境(AR)/虛擬實境(VR)，以及機器人等，特別強調即時的影像分析及辨識處理能力，對於網路的低延遲和高頻寬要求極高，需要在數十毫秒甚至微秒時間內就要反應，然而透過網際網路傳輸往返雲端，至少需要上百毫秒才能反應過來，邊緣運算架構已為 IOT 重要議題。

過去著重於匯集所有資料集中運算(Centre Computing)網路概念，隨著低延遲及安全等考量與需求，已逐漸演進為智慧的邊緣運算(Edge Computing)趨勢，如何選擇採集中運算或邊緣運算模式?兩者混合交替使用?優先採邊緣運算模式?已為近期熱門探討議題。

(二) 區塊鏈(blockchain)

區塊鏈技術，較為一般民眾熟悉應用為近期熱門商品例如比特幣(Bit Coin)，該項技術讓交易過程中每個節點的每一筆帳，都能透明、省錢又安全地被紀錄下來，透過該演算法相關資料無法被串改，具不可否認性。也因此，區塊鏈影響絕對不僅限於金融產業，只要有關資料於網路上傳輸應用，即有可能利用該演算法。而 IoT 因為必須仰賴跨平台的資料連結(data connect)應用及即時資訊邊緣運算模式時等，善用區塊鏈演算技術將會是未來重點。

(三) 人工智慧(Artificial Intelligent, AI)

2017 年與圍棋人工智慧程式 AlphaGo 的對弈後，人工智慧已為眾所矚目焦點，而這從未見過的全新領域預期將為驅動經濟成長要素。近 10 年從單純自動化概念，演進到擷取無連結關係、片段離散等各類型的資料以深度學習結果，後續發展超乎眾人預期。

三、 迎接數位匯流時代-導入網際網路治理、創新應用的理念

我國電信業者已積極布建涵蓋全國性物連網(NB-IoT)，完備邁向數位經濟所需的重要基礎建設。政府各部門除現有傳統實境管理架構，面對資通訊時代，需有更開放角度思維，以迎接數位匯流時代，提供更創新應用服務環境。

綜觀本次 2017 年北美物聯網技術博覽會，IoT 焦點已在上層資料內容應用與服務平台整合。而網路傳輸連結僅為 0 與 1 資料型態，資料實質意涵卻跨境、跨產業，跨政府部門的共同參與、以及既有實體規範的有效適用，同導入網際網路治理理念，以因應未來萬物相聯時代的需要。

物連網結合人工智慧(Artificial Intelligent, AI)、邊緣運算(Edge Computing)及區塊鏈(blockchain)技術整合，預期將加速破壞各產業藩籬，進而創造新興商業模

式。但同時，基礎設施及終端設備之應用類型將越來越多樣化，增加檢驗之複雜度，而有必要導入網際網路治理之概念，以產業自律與公私協議治理等模式，整合並簡化設備與系統檢驗之流程，縮短商品投入市場之時間。