

出國報告（出國類別：開會）

出席2018歐洲物聯網技術博覽會 出國報告

服務機關：國家通訊傳播委員會

姓名職稱：包技正家禎

洪技正嘉璟

派赴國家：荷蘭

出國期間：107年6月25日至6月30日

報告日期：107年8月31日

摘要

物聯網技術快速崛起，帶來便利性及多元創新應用服務，日常生活及產業之型態產生了巨大的轉變，然而，伴隨而來的是網路資安威脅、商業模式轉換等新興的挑戰與隱患，如何加速產業數位轉型，強化物聯網資安防護，已成為各國政府必須審慎重視之課題。

為深入瞭解全球物聯網科技趨勢及資安防禦推動策略，國家通訊傳播委員會（以下簡稱本會）積極參與相關國際會議。2018年6月27日至28日於荷蘭阿姆斯特丹舉辦之「2018歐洲物聯網技術博覽會（IoT Tech Expo 2018）」是全球大型的物聯網活動之一，探討的議題相當廣泛，涵蓋物聯網技術發展、人工智慧及物聯網數據分析、物聯網創新與科技、隱私與資安等議題，並備有超過300個攤位展示相關應用實例，相關主題深具前瞻性，可作為本會未來研訂物聯網政策之參考。

本次會議主要聚焦於物聯網發展、創新服務與資安威脅之討論，讓物聯網服務提供者、安全解決方案提供者、新創公司、政府機關、非政府組織等專家在開放的氛圍中進行交流與溝通，提供與會者學習及經驗分享之機會。

目 錄

壹、前言	1
貳、行程安排	3
參、2018歐洲物聯網技術博覽會 (IoT Tech Expo Europe 2018)	4
肆、心得與建議	37

壹、前言

微軟創辦人比爾蓋茲於1995年發表的《未來之路 (The Road Ahead)》一書中提及之智慧家居構想，成為萬物連網概念的濫觴。1998年，麻省理工學院Kevin Ashton主任提出物聯網 (Internet of Things, IoT) 一詞，「以全球化的網路基礎建設，透過資料擷取以及通訊能力，連結實體物件與虛擬數據，進行各類控制、偵測、識別及服務」，自此物聯網技術開始快速發展。

伴隨物聯網技術演進及創新應用蓬勃發展，日常生活及產業之型態產生了巨大的變化，食、衣、住、行、育、樂各方面的電子產品開始植入感測及無線通訊晶片成為智慧化連網裝置，如連網電視、智慧路燈、車聯網、無人商店、環境監測等，大幅提升人們生活的便利性與即時性。

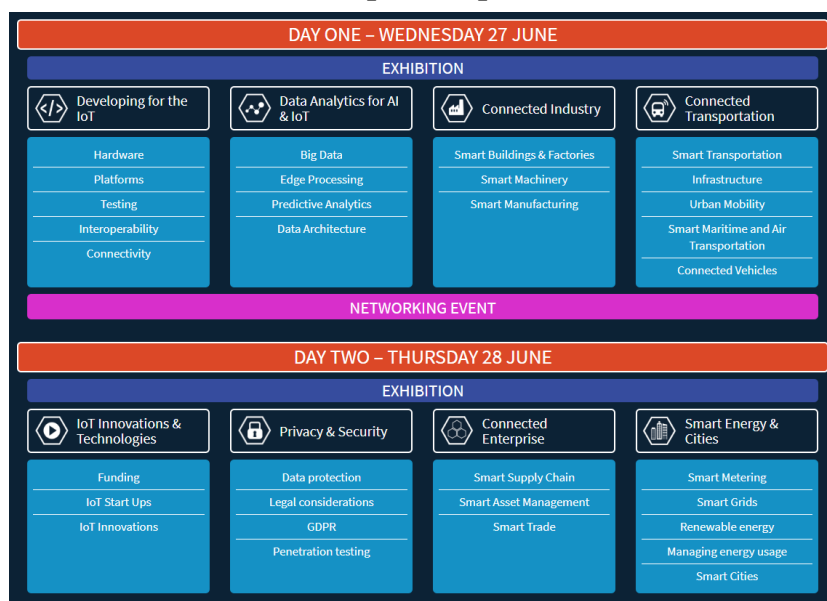
據IDC市場研究機構2017年9月發布之資料，全球連結智慧裝置於2020年將達295億個，其中亞太地區（不含日本）約佔其中三成（約86億臺），商機高達5,830億美金。然而，伴隨物聯網龐大商機而來的是許多衍生的挑戰，包含網路資安問題、商業模式不明確、連網成本過高、裝置生命週期管理等。

其中，最受關注的隱患是物聯網資訊安全威脅。連網裝置具備之上網能力及所其蒐集的資訊（如個人隱私、企業機密等）易遭駭客所覬覦，據市調公司Gartner調查發現，近20%的組織在過去三年中至少遭受一次基於物聯網之攻擊，有鑑於企業逐漸體認到資安之重要性，且連網設備一旦遭駭可能導致嚴重的後果，Gartner的報告顯示於2017年全球物聯網資安支出已達到11.74億美元，並預計於2021年超越31億美元。

物聯網時代已經來臨，如何加速產業數位轉型，強化物聯網資安意識，已成為各國政府必須謹慎面對之課題。我國近年來陸續推動「亞洲•矽谷方案」、「國家資通安全發展方案」，期推動物聯網產業創新研發，並健全創新創業生態體系，同時完備資安基礎環境，推升資安產業自主能量，進一步帶動國內物聯網創新應用服務蓬勃發展。因此，通傳會積極參與相關國際會議，以深入瞭解全球物聯網產業趨勢及資安防禦推動策略，以作為未來研訂相關政策之參考。

物聯網技術博覽會（IoT Tech Expo Europe 2018）由Encore Media Group主辦，為全球最大之物聯網活動之一，結合研討會及展覽，探討議題相當廣泛，包括物聯網發展、人工智慧及物聯網數據分析、物聯網創新與科技、隱私與資安等主題，並備有超過300個攤位展示相關應用實例，藉由汲取最新的物聯網技術及產業趨勢，研擬尋求務實解決方案。

圖表1：IoT Tech Expo Europe 2018八大主題



資料來源：大會網站

本次物聯網技術博覽會，並與區塊鏈博覽會（Blockchain Expo Europe）及人工智慧博覽會（AI Expo Europe）共同進行，聚集超過8,600位之物聯網服務提供者、安全解決方案提供者、新創公司、政府機關、非政府組織等專家，在開放的氛圍中進行討論與溝通，提供參與者學習與經驗分享的機會。

圖表2：IoT Tech Expo Europe 2018與會單位



資料來源：大會網站

貳、行程安排

一、出國時間：2018年6月25日至6月30日

二、地點：荷蘭阿姆斯特丹

三、本會出席人員：

(一) 射頻與資源管理處 包技正家禎

(二) 基礎設施事務處 洪技正嘉璟

四、時間安排

日期	行程
6/25 (一)	臺北－阿姆斯特丹
6/26 (二)	抵達阿姆斯特丹，準備會議資料
6/27 (三)	2018歐洲物聯網技術博覽會 第一日
6/28 (四)	2018歐洲物聯網技術博覽會 第二日
6/29 (五)	整理會議資料，阿姆斯特丹－臺北
6/30 (六)	抵達臺北

參、2018 歐洲物聯網技術博覽會（IoT Tech Expo Europe 2018）

一、會議時間：2018 年 6 月 27 日至 6 月 28 日

二、會議地點：阿姆斯特丹 RAI 國際會展中心

圖表3：2018歐洲物聯網技術博覽會



資料來源：大會網站

圖表4：2018歐洲物聯網技術博覽會會場



三、會議議程：

(一) 第一日：6月27日(星期三)

圖表5：第一日會議議程

「物聯網發展Developing for the IoT」議程	
09:00	歡迎致詞 IoTC 360資深物聯網顧問 Robert Heerekop
09:20	歐洲太空總署的連接創信應用 The innovative application of connectivity within ESA 主講人：ESA歐洲太空總署未來計畫 Frank Zeppenfeldt
09:50	物聯網－連接性的開採領域 IoT, the mined field of connectivity 主講人：INCE 西歐銷售副總裁 Laurent Flipo
10:20	快速建構適用於物聯網的事件驅動系統 Building Event-Driven Systems at the Speed of IoT 主講人：VANTIQ產品與行銷長 Blaine Mathieu
10:50	休息時間
11:20	Pharmafilter B.V案例研討 Case study: Pharmafilter B.V. 主講人：Pharmafilter B.V.董事總經理 Eduardo van den Berg
11:50	Panel 為您的物聯網產品選擇平臺 Platform selection for your IoT project? 主持人：IoT Council創辦人 Rob van Kranenburg 與談人：Solace EMEA銷售工程主管 Benjamin Taieb KORE Wireless企業成長策略副總裁 Sander Mulder Microsoft Europe物聯網技術解決方案組長 Katrien De Graeve
12:30	物聯網的下世代網際網路 The next generation of Internet for IoT 主講人：IoT Council創辦人 Rob van Kranenburg
13:00	午休時間
14:10	審慎的設計 Deliberate Design 主講人：Google用戶語音介面設計 Kimberly Harvey
14:40	設定成功的舞台：如何發展成功的物聯網策略 Setting the Stage for Success: How to Develop a Winning IoT Strategy

	主講人：Stedin Netbeheer 電信需求管理 Daan Bos KORE Wireless 國際產品管理副總裁 Marco Bijvelds
15:10	Orange的物聯網願景 Orange's IoT Vision 主講人：Orange物聯網計畫副經理 Sophie Marchand
15:40	休息時間
16:00	北歐市場－全球物聯網發展的重鎮 Nordic market – the capital of IoT development globally 主講人：DNA物聯網負責人 Esa Kinnunen
16:40	閉幕 IoTC 360資深物聯網顧問 Robert Heerekop

(二) 第二日：6月28日(星期四)

圖表 6：第二日會議議程

「物聯網創新與科技IoT Innovations & Technologies」議程	
09:30	歡迎致詞 DigiGurus BV助理顧問 Edgar Versteeg
09:40	Panel 投資物聯網構想之策略 Strategies for funding your IoT idea 主持人：GlobalTech.City 創辦人 Nuray Gokalp 與談人：The Things Network共同創辦人 Wienke Giezeman StartUpBootCamp智慧城市與物聯網市場總監 Manuela Krull-Mancinelli
10:20	讓複雜的挑戰找到簡單的解決方案 Where complex challenges meet simple solutions 主講人：ICT Group數位業務轉型經理 John Koot
10:40	物聯網創新－Device Pilot IoT Innovation: Device Pilot 主講人：Device Pilot創辦人 Pilgrim Beart
11:00	物聯網創新－智慧化邊緣 IoT Innovation: The Intelligent Edge 主持人：Microsoft Europe物聯網技術解決方案組長 Katrien De Graeve
11:20	物聯網創新：Streamsheets－提供非編程用戶之視覺化與互動性物聯網平臺

	IoT Innovation: Streamsheets – A visual and interactive IoT Platform for the None-Programming Business User 主講人：Cedalo執行長 Kristian Raue
11:30	休息時間
12:00	人工智慧於邊緣裝置 Artificial Intelligence on the Edge 主講人：AAEON銷售經理 Rens Wouters
12:20	物聯網創新：DCbrain – 混合AI及工業程序網路優化 IoT Innovation: DCbrain - Hybrid AI and industrial flow network optimization. 主講人：DCbrain BeNeLux 經理 Thomas Bibette
12:40	物聯網創新 – Wattio IoT Innovation: Wattio 主講人：Wattio商務長Ivan Rogani
「隱私與資安Privacy & Security」議程	
14:00	歡迎致詞 DigiGurus BV助理顧問 Edgar Versteeg
14:10	如何確保物聯網數據的安全及其數據威脅 How to secure your IoT data and data threat figures in IoT 主講人：Thales eSecurity資深銷售工程師 Kelvin Cusack
14:40	Panel 解決物聯網安全挑戰的E2E方法 An E2E approach to tackling data security challenges of the IoT 主持人：Iot Insights創辦人暨編輯總監 Abraham Joseph 與談人：Applied Risk創辦人暨首席ICS安全顧問 Jalal Bouhdada Philip Morris International數據保護主管 Richard Ayoade OWASP董事會主席 Martin Knobloch Avira執行長 Travis Witteveen
15:20	休息時間
15:40	如何最小化網路風險 How to minimise cyber risk 主講人：AIG網路風險技術專家 Martin Overton
16:10	閉幕 DigiGurus BV助理顧問 Edgar Versteeg

四、會議重點：

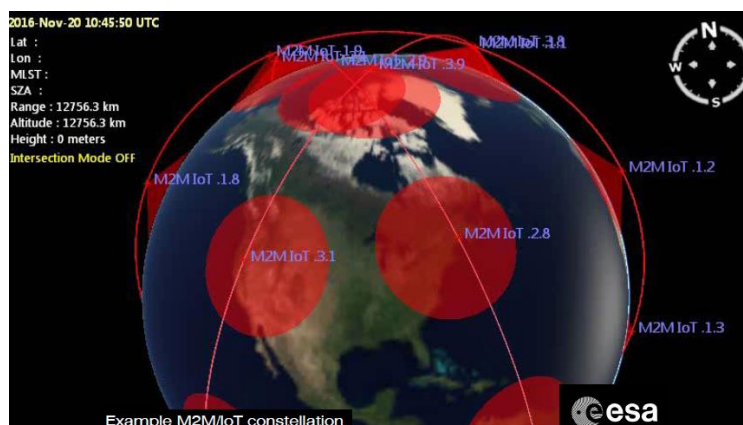
(一) 第一日：6月27日（星期三）

(1) 案例研究：歐洲太空總署內連結性之創新應用－歐洲太空總署

歐洲太空總署（European Space Agency）係由19歐洲成員國組成國際太空探測及發展組織，為了因應物聯網技術潮流及確保歐洲加拿大全球衛星通信市場未來，歐洲太空總署對於衛星通信擬定長期「太空通信系統先進研究（Advanced Research in Telecommunications Systems，ARTES）」系列計畫，以支援前瞻衛星通信產品及服務發展，並且為產業成員提供衛星主要框架並構成衛星產品和服務之基礎。

歐洲太空總署更將機器端對機器端（M2M）及物聯網應用於衛星產品中，以達到以下目標：（1）採用地圖分析，包含海上、航空、火車、汽車等之遠端控管、高行動性與有效圖形化顯示衛星所在地。（2）提升衛星運作穩定性及QoS品質控管。（3）在不依賴虛擬行動服務業者（MVNO）或行動通訊業者（MNO）增加對網路的控制。（4）強化各終端設備功耗之可預測。（5）有效整合全球衛星導航系統(GNSS)資料傳輸與應用。（6）對現有衛星架構平臺（如海軍衛星等）進行整合統整。

圖表7：未來衛星 M2M/IoT圖資化範例



資料來源：講者簡報

針對衛星適用於M2M及物聯網應用現行仍未有相關標準公告，第三代合作夥伴計劃（3GPP）5G通訊系統第十七版本（Release 17）規範公告預計規劃將衛星裝置納入3GPP 5G空中接取介面標準，且預計在2020年公告相關標準。依據3GPP組織在2018年3月19日3GPP RAN第79次會議Rel 16報告指出目前未有NR標準規格採納低功耗廣域網路（LPWA）技術，但現行仍採用LPWA技術以發展LET-M（eMTC）及窄頻物聯網（NB-IoT）技術。

透過使用M2M及物聯網服務促使衛星UE裝置使用低功率進行物聯網應用，並且各界正針對小型衛星提出M2M/IoT新穎創新系統，有鑑於衛星物聯網應用屬於新創階段，對衛星與地面設備整合仍待作試驗及測試，而歐洲太空總署更鼓勵各界提出衛星裝置物聯網計畫，並將歐洲太空總署與相關單位實行共同研發及投資。

(2)物聯網：連接性的開採領域－INCE

物聯網的架構可分為三大部分組成：

- ✓ 感測裝置（Sensor）：用來產生數據（例如水表、電表、溫溼度表等感測應用）。
- ✓ 數據管理（Data）：計算分析所收集的數據，以提供公司或組織有價值的資訊（例如 Amazon、BOSCH、Microsoft 等公司）。
- ✓ 無線連結（Connectivity）：用來傳輸數據（例如藍牙、ZigBee、WiFi、LoRa、SIGFOX、4G、5G、NB-IoT 等技術）。

由此可以看出，物聯網的架構本身非常簡單，但其困難之處在於現今存在太多的感測裝置元件、數據管理平臺與無線網路連結可供選擇，每個組織或企業導入物聯網時都必須面臨連結類型、技術、供應商、價格等問題，所以如何決定物聯網之規劃並選定一個最佳的連結網路至關重要。至於每個組織或企業的物聯網需求不盡相同，如短距離通訊，可能使用藍牙、NFC等技術；智慧家庭/大樓可能需要ZigBee、Z-Wave、WiFi等技術；若是低功率

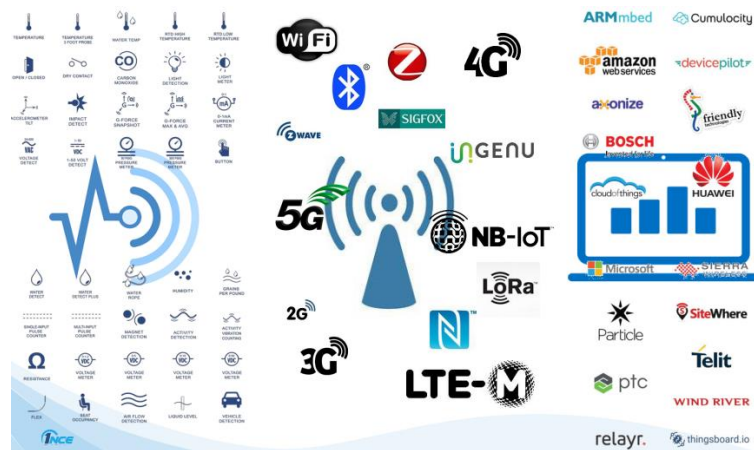
廣域需求需考量LoRa、SIGFOX、INGENU等技術；至於蜂巢式網路則可採3G、4G、5G、NB-IoT、LTE-M等技術。

組織或企業規劃物聯網時，可考量下列3個面向：

- ✓ 數據：數據容量需求、是否須即時性要求、機密性要求、提供發送語音或簡訊。
- ✓ 感測：感測裝置價格、安裝及涵蓋特性（室內、室外、地下室等）、是否具移動特性、物聯網裝置密度、電池壽命（因物聯網裝置將有上千萬個，難以頻繁更換電池）、電源來源（路燈、電表有電力來源；水表可能須電池裝置）。
- ✓ 計畫：裝置連接時間、解決方案價格、採預付或合約方式、由誰來決定、供應商的可靠性、風險評估。

此外，INCE公司說明，對於組織或企業而言，一個好的物聯網解決方案應該是忘了物理連結裝置的存在及成本，該公司並提供物聯網數據規劃方案：10歐元（每個SIM卡）、10年壽命、平價（500MB，超過此數據量需要額外加購），提供服務涵蓋智慧水表、智慧農業、智慧煙霧偵測、智慧停車、安全告警等物聯網服務；現場參展之物聯網解決方案廠商亦多提供類此等級之規劃方案，由此可看出目前國際上對物聯網服務提供方案之趨勢。

圖表8：物聯網架構



資料來源：講者簡報

(3)快速建構適用於物聯網的事件驅動系統－VANTIQ

隨著物聯網、邊緣運算（edge computing）、人工智慧等科技的快速演進，虛擬世界「商品即服務（everything as a service）」逐漸興起，並逐漸取代實體世界「消費性產品（consumer product）」成為商業模式的主流，提供即時叫車服務的Uber可說是其中最著名的案例之一，而其成功的關鍵因素是「即時性（realtime）」的實踐。

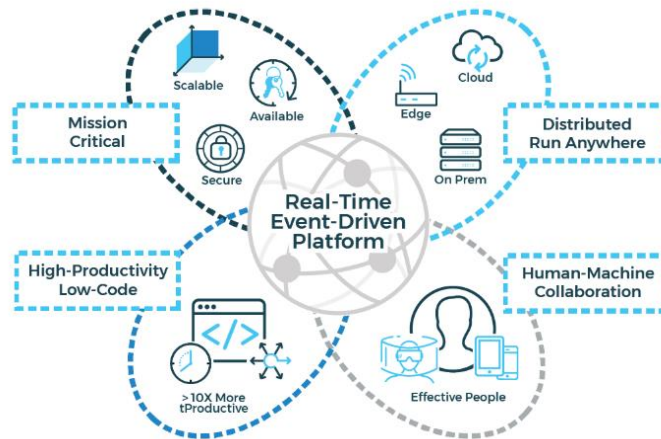
傳統的開發方法已無法因應大量的連網設備、既有系統及人們所產生的巨量數據流，因此即時性事件驅動（event-driven）架構應運而生。國際研究機構Gartner就曾於報告指出，各公司應借助事件驅動架構，加速業務數位轉型之過程。

事件驅動架構，首先藉由裝置端的感測器蒐集資料，並於邊緣進行數據的初步處理，觀察是否有事件發生，一旦發生事件，立即將事件數據傳送至雲端之即時反應資料庫，快速選擇需要採取之動作，並持續與反應平臺動態回饋。

即時事件驅動平臺包含關鍵任務（mission critical）、分散式運作、人機合作、高產量低程式碼等四個關鍵部分，簡單來說就是以具安全性、可擴展性、持續性的運作處理關鍵任務，並藉由邊緣運算達成即時性反應，最後透過良好的人機合作、低程式碼等方式提升整體工作效率。

新創公司若要開發即時性應用服務，可先建置基礎的即時事件驅動系統，再持續透過數據的注入，動態改善、擴展該系統，如此可大幅縮短服務上市時間，並降低開發及維護成本，以靈活度的提升面對持續創新、數位轉型的需求。

圖表9：即時事件驅動平臺關鍵組成要素



資料來源：講者簡報；VANTIQ網頁

(4)Pharmafilter B.V 案例研討—Pharmafilter B.V

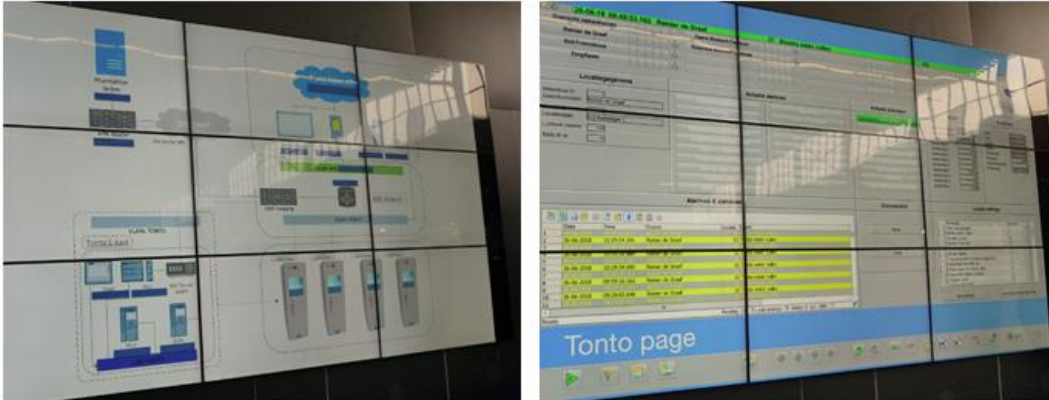
於醫院中之有機廢物來自各種來源包括食物垃圾、人類排泄物、醫療設備清理廢水等，並且於患者病床收集人類排泄物更是具備傳染風險，為了防預病源傳染，醫院會將病患污染源器具集中收集及放置帶到消毒系統裝置並通過加熱處理進行消毒。經統計顯示在荷蘭國家中調查130家醫院內廢水約有20%含有藥物殘留物和內分泌干擾物排仍存於廢水處理系統中，處理不完全廢水將致使環境受到污染，雖然地表水中的污染濃度仍然相對較低，但是已有新聞報導指出因河水污染在河流中發現了雌雄同體魚類而造成環境破壞甚而間接引響到人類。

為了讓污水處理更加具備效能與多功能化，Pharmafilter公司製造污水分離設施，並且應用於醫療領域，用以分離醫療中會產生廢水（含病人排泄物、病菌、食物廢水等），並且對於廢水進行檢查、處理與產生再生為可運用清潔水源，該公司已規劃將原有污水處理系統結合物聯網裝置應用，促使實施廢水處理分析及監控智慧化。

Pharmafilter公司現行推出污水處理系統擴展於物聯網應用，結合現有研發小型便利污染物處理設備Tonto裝置，進階提供Tonto裝置具備顧客友善使用（符合人體工程學高度方便工作人員處理廢物）、衛生（廢氣物在設備

中處理並且每次使用後自動清潔並定期消毒)、人身安全(顧客使用不會觸碰裝置刀片,若超載具有自動關閉功能),結合物聯網智慧裝置安裝WiFi模組及統計資料回傳至Pharmafilter公司進行大數據分析及控管各相關設備運作。

圖表10：Tonto裝置透過VPN回傳後端伺服器架構及Tonto監控畫面



資料來源：講者簡報

Pharmafilter公司運用M2M及物聯網應用至Tonto裝置及本身針對廢水處理各系統監控統計,包含各儀器電流、電壓、運作狀態、警報統計、電錶監控及日誌資訊整體分析,以有效掌握廢水處理核心資訊,確保重要設施正常運作及營運控管。透過導入M2M物聯網整體方案,Pharmafilter公司分析獲得人員成本降底效益,工廠原本須每週工作40小時減少至只需8小時即可完成及人員成本減少40%,並且透過彙整統計分析數據可容易獲得趨勢分析,促進提高客戶滿意度。

(5)討論：為您的物聯網產品選擇平臺

物聯網平臺是一種綜合服務,主要之目的係將感測器所蒐集之數據上傳至雲端,並透過數據分析以獲取有洞察力之資訊。因此,物聯網平臺必須具備同時連接數百萬台之連網裝置、處理巨量數據流,及即時配置機器間通訊之能力。

平臺種類大致可區分為端到端(end to end)、連接管理、雲端服務、數據分析等四種類型。開發者在設計和建構物聯網產品時,皆期望可選擇功

能完善的物聯網平臺，以妥善處理物聯網產品的各種功能與需求，讓開發者僅需專注於在自己的核心專業能力。

目前市場中約有超過400個物聯網平臺可供選擇，在百家爭鳴的物聯網平臺市場，如何為自己的產品或服務挑選適合的平臺是所有物聯網服務公司關注的重點，與談者提出可從以下方面著手：

- ✓ 產業類型：不同的產業類型將導致適用之物聯網平臺及技術有所差異，如工業用與消費性物聯網服務對平臺之需求有著顯著之差異。
- ✓ 企業規劃藍圖：挑選之平臺應可配合企業之物聯網商業運作模式，及相關顧客產品方案，增加產品推動效益。
- ✓ 待解決問題：應思考是否可用運物聯網平臺適當的解決運作過程中發現之產品運作不良或監控異常等待解決問題，以提升產品效益。
- ✓ 物聯網生態體系合作：挑選平臺時應與企業外部（包含客戶、合作夥伴等）及企業內部相互溝通，確認產品所有需求，並思考如何將藉由物聯網平臺將新產品與既有服務進行整合。
- ✓ 其他因素：平臺之穩定性、可擴展性及靈活性，定價模式，資安策略，產品上市時間，與其他服務間之互通性等均應納入挑選平臺之考量。

綜上，企業選擇物聯網平臺時應從業務觀點下手，例如如何實現物聯網產品之目的、物聯網產品上下游之需求、與生態體系之合作，而不僅只考量連接方法、數據分析模式等技術層面之問題。

(6)物聯網的下世代網際網路—IoT Council

IoT Council創辦人Rob van Kranenburg提出下世代網路（NGI, Next Generation Internet）具備三大關鍵要素：（1）基礎建設（Infrastructure）、（2）服務（Services）、（3）權利（Entitlements），其中基礎建設及權利均應支持服務的發展，而服務是支援機器或人類的所有運作過程，包含BAN

(身體、穿戴裝置)、LAN (智慧服務至住家)、WAN (腳踏車、連網汽車、飛機等移動性)、VWAN (廣域廣路、智慧城市)。

數據將成為21世紀最有價值的資源之一，Rob van Kranenburg在簡報中提到：「如果數據是新的石油，那麼你必須從人、流程和機器中獲得數據。」，由於數據如同石油之重要性，政府或組織需要發掘新的生態系統 (ecosystem) 來收集數據，並舉出以下2個案例：

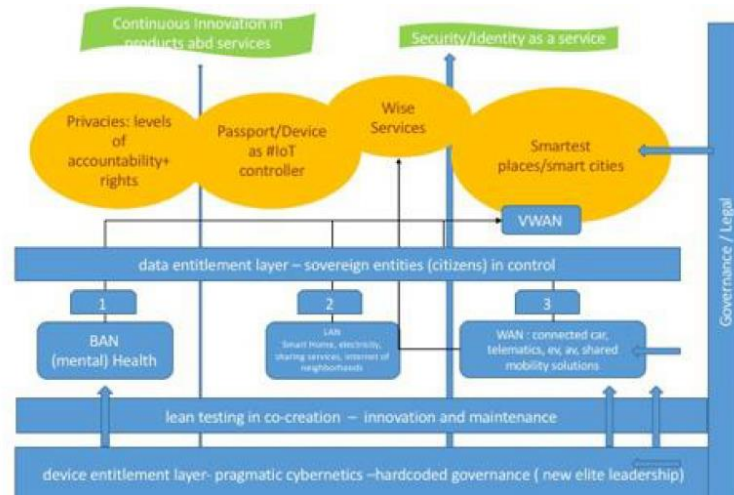
- ✓ 歐洲愛沙尼亞：80%-90%的服務或個人裝置 (如智慧手機、穿戴裝置等) 都內建嵌入愛沙尼亞 e-card，該 e-card 僅與歐盟雲端平臺和一組 (內網) 協議進行通信。透過這種方式，創造額外服務與價值所需的數據資料仍然受到這些納稅公民的集體控制，以確保他們的福利和經濟穩定。
- ✓ 中國：中國以非常有效率的方式經營能源公司，如近期的工業 IoT 藍圖稱為「透過價值鏈共享雲端」，在此社會經濟架構中，中國把人民當作擷取數據資料的進入點，並將硬體、基礎建設及政府治理集中化，服務和人民的資料權分散化。

由於各種元件裝置的使用行為及位置都可被記錄且可追蹤，因此Rob van Kranenburg預測，在未來3年至4年內，固定價格或資費將成為歷史。我們可能曾在網路上看到或聽說過不同的價格，例如航班，價格由瀏覽器的cookies決定。此外，我們將會在實體店面中感受到動態價格，也就是說，商品上沒有任何價格標籤，而是由我們的行動裝置掃描QR code或RFID，再根據我們個人裝置提供的數據 (如年齡、國籍、瀏覽紀錄等)，給予個人化的價格。

人們經由穿戴裝置，將家庭中的各種行為、汽車和公共交通工具的移動模式以及智慧城市中的實際行動所產生的數據保持同步，Rob van Kranenburg認為，私人公司不應該擁有這些公民的數據，數據應該是由政府和公民所擁有，對企業開放的部分，只能在公共雲端平臺內使用。根據他的說法，工程師應該負責並實現這一個目標，因為他們了解世界正在發生的事

情，但政治人物們不了解物聯網的影響及其重要性，我們擁有我們的數據還是Google擁有我們的數據？

圖表11：下世代網路結構下的新世代治理



資料來源：講者簡報

(7)審慎的設計－Google

人與人之間的對話與溝通，不僅依來文字之表達，聲調、表情、語氣、停頓可能都包含不同之涵義，然而這些非文字的意義對機器人（連網裝置）而言卻很難理解，因此許多物聯網開發人員持續致力於投入「人與機器間之對話設計」。

近年來，許多對話設計者喜歡導入「系統角色（persona）」，藉由賦予裝置一個明確的系統角色，讓對話設計師更容易思考「這個角色會在這種情況下說或做什麼？」並持續貫徹該角色之一致性（consistency），以增加使用者對機器人之信任。

根據合作原則（cooperative principle），對話參與者之間適當的合作可促使有效的溝通，包含「Quality」所說是否為事實、「Quantity」提供足夠之資訊、「Relevance」提供之資訊是否相關、「Manner」溝通方式必須清晰易懂等四大要素。因此開發者設計人機對話時必須確認，機器人可提供使用者正確、相關、充分且必要之資訊，且對話間每次提問的內容需適量。另一

方面，人與人間之交談時通常是以短答的方式進行，而不是採用單字式回答，因此設計者必須讓機器人具備基礎的文法知識。

開始一段正確的對話前，確定初始環境相當重要，包含機器人及使用者之位置、使用者及機器人間相互了解程度、使用者正在做什麼等。對話開始時，機器人通常以問候的方式開始對談，並透過簡單介紹與設定讓使用者了解應用程式之功能，最後再以提問的方式讓使用者提出需求，並進行相對應之回應。

越來越多智慧型裝置、服務具備簡單的人機對話功能，因此Google持續致力於發展更好、更直覺的用戶體驗，Google亦於今年初公布「對話設計指引（Conversation design）」供物聯網服務、裝置設計者參考。

(8)設定成功的舞台：如何發展成功的物聯網策略－Stedin Netbeheer、KORE Wireless

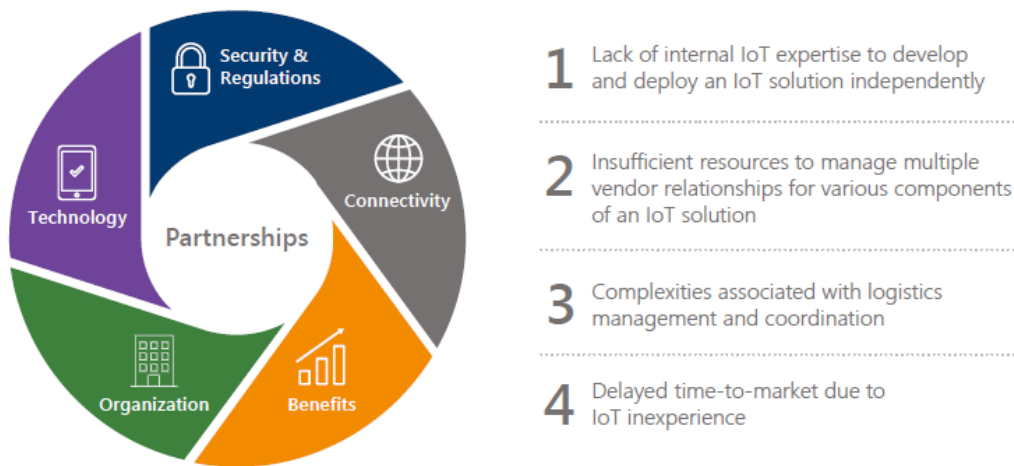
KORE產品管理副總裁Marco Bijvelds利用數據讓與會者了解發展可用物聯網策略的重要性，指數如下：

- ✓ 僅 33%受訪公司認為所部署和規劃的物聯網策略是成功的，並且已完成物聯網策略中有 33%沒有被視為成功。然而受訪公司 IT 管理人員與高階主管認可成功觀點一致性偏低，因為受訪結果呈現 33%受訪 IT 管理人員表示佈署及倡導物聯網方案已圓滿達成，但進一步統計僅有 15%高階主管認同此觀點。
- ✓ 近 66%受訪者在執行物聯網計劃後了解竟比預期困難，並且有 66%物聯網計劃仍處於概念驗證（Proof of Concept, PoC）階段而停滯不前。從失敗中學習而言，66%受訪公司認為從失敗物聯網計畫中吸取教訓有助於加速往後物聯網投資及發展。

鑑此，要成功推出物聯網解決方案與克服常見部署問題，依據特定業務及目標制定可行性且可擴展之物聯網策略相當重要。

KORE產品管理副總裁更建議成功發展物聯網策略關鍵因素包含有五大項包含「安全暨法規」、「連結性」、「利潤」、「組織」與「技術」。除了五項主要成功因素外，更要注意不可或缺的四項支援因子，包含「專業人才」、「足夠資源」、「有效協調」及「IoT經驗」，因為常見失敗來自於缺乏內部IoT專家發展及佈置IoT環境、不充足資源管理來自IoT方案不同元件之多重供應商間關係、須有效管理協調IoT方案複雜性，並且可能因為IoT經驗不足而導致時程托延。

圖表12：發展物聯網策略5大關鍵因素及4項支援因子



資料來源：講者簡報

此外，與物聯網商業夥伴團體合作效益遠勝任何一方單打獨鬥，KORE產品管理副總裁提出合作夥伴關係重要性，當然首當要務是培養可信賴伙伴關係，共同以客戶的聲音為出發點，滿足具有挑戰性的物聯網多元應用要求。與夥伴共同應對繁瑣的問題，通過利用雙方關鍵領域知識以克服物聯網應用複雜的技術問題，並且盡可能達到產品和流程不斷優化，透過加倍努力，為改善技術和運營設置做出貢獻。

除了KORE產品管理副總裁提出物聯網策略精闢見解外，會場上更請KORE商業夥伴－Stedin能源基礎設施商需求經理Daan Bos為與會者提供Stedin物聯網應用實踐案例，Stedin為Randstad三個城市及鹿特丹港區為200多萬客戶提供安全持續的天然氣和電力運輸服務，以確保所有人都能獲得

可持續能源，促使民眾生活便利及企業營運順暢。為了因應天然氣和電力運輸服務上挑戰，包含工作量大幅增加須進行能源轉型、需持續提高效率 and 服務質量、勞動力老齡化及資源逐漸短缺等因素，Stedin 結合物聯網應用改造和改造電力和天然氣電網，以實現可持續的能源運輸。

Stedin 能源基礎設施商需求經理提出五大採用物聯網應用會遇到難題，包含（1）多種技術選擇：市場上物聯網技術百花爭鳴，供應鏈上面臨多種技術須作克服。（2）利益衝突：不同利益相關者之間取捨及妥協。（3）文化適應：各國文化對於物聯網應用須循序漸進，讓各方面人員適應。（4）傳統開發衝擊：傳統的開發方法不再適用於物聯網應用，新技術須新學習。（5）無整套服務供應商：沒有一家供應商擁有整個產業鏈的專業知識，須各個擊破及自行整合。

(9) Orange 的物聯網願景—Orange

Orange 電信公司在物聯網產業價值鏈中，以下列4個目標提供客戶物聯網服務：（1）連接解決方案、（2）為企業提供增值服務與資料分析、（3）連結裝置的布建、（4）大眾市場的增值服務。此外，Orange 電信公司分析客戶需求主要包含6個領域：個人、智慧家庭、汽車與物流、智慧交通、醫療、工業，而綿密的連結對物聯網而言非常重要，故採用技術上，以2G、3G、4G、LTE-M、LoRaWAN 技術的互補特性來滿足客戶對於物聯網的各種需求，例如LoRaWAN 技術對於低耗能與室內電波涵蓋有較好的效果，適合應用於智慧水表等；而對於有較高的數據傳輸與移動性需求，可採LTE-M 技術來互補，例如穿戴式裝置的應用等。

該公司分享物聯網應用實例如下：

- ✓ **B2C 解決方案**：為了讓用戶的裝置達到最大化運用，該公司提供智慧安全（居家安全）的增值服務，當居家安全問題發生並產生告警時，利用行動裝置啟動相關控制並有效率地進行家庭安全防護。

根據ITU及Jasper Analysis的相關資料，北歐地區的物聯網發展程度名列前茅，北歐許多國家的機器對機器（machine-to-machine）通訊用戶占行動通信用戶的比例相較其他地區更高，預估北歐地區於2018年將有超過1500萬台使用中的連網裝置，並且將於未來四年內成長147%；其中芬蘭是該地區的物聯網重鎮，包括NB-IoT、LTE-M等服務均已於2017年開始提供服務。

芬蘭首都赫爾辛基是全球第一個「移動即服務（MaaS）」的案例。移動即服務係指使用者透過單一介面向單一服務提供者購買所需的交通需求，以提供無縫、便捷的移動體驗。簡單來說，藉由一個手機應用程式，整合出發點及目的地之間公車、地鐵、電車、計程車、城市自行車、共享汽車等交通工具之資訊，除提供最省錢及快速的路徑、預估各種路徑的交通時間及費用外，使用者亦可透過該應用程進行付款，購買使用多種交通工具完成之旅程。

北歐地區其他成功案例還包括，Enevo的垃圾及回收管理系統，藉由內嵌於垃圾桶內之SIM卡掌控垃圾桶是否需進行清理，從而降低垃圾蒐集的成本；另外，Naava借助物聯網的技術持續監控客戶之綠牆品質，以排定最有效率之維護時間。

（二）第二日：6月28日（星期四）

（1）討論：投資物聯網構想之策略

物聯網透過蒐集數據加以彙整分析而獲利，而數據資訊的蒐集、儲存及處理往往需要與許多技術（如區塊鏈、人工智慧等）相輔相成，然而，新創公司創業時除了獨特的專業技術外，更重要的是建立可行的商業模式（business model）與團隊及夥伴關係。

- ✓ 議題 1：分析物聯網啟動全球環境，以及新業務如何進入市場。

明確物聯網產品藍圖及有效獲得利潤之目標：專家在會場提及當新業務進入市場時，獲得利潤對新創公司而言相當重要，公司必須針對物聯網產

品提供藍圖並且規劃逐年獲利之目標，以支援推出物聯網產品整個運作成本及達成商業及獲利目標。

結合供應鏈打造雙贏：物聯網產業除了針對利潤擬出達成目標外，更須透過物聯網相關產業夥伴關係進行更密切的商業結合，以有效提升物聯網服務之高度整合，例如透過供應鏈整合相關服務，打造一條龍及為顧客提供全方位物聯網服務。

✓ 議題 2：使用 ICO 等方式為物聯網開發計畫募資 - 金融科技將改變物聯網新創公司的運作方式

新創公司如果長遠目標是數據與服務，就無法期待用戶會花錢買硬體設備（終端裝置），因此，對於硬體設備（終端裝置）成本就得靠募資方式取得資金；目前企業募資方式可分為：群眾募資（crowdfunding）、創業投資（Venture Capital, VC）、與大公司合作、分散式投資（decentralised funding）、首次代幣發行（Initial Coin Offerings, ICO）等。

因為區塊鏈（blockchain）的技術特性，讓許多開發應用計畫會發行代幣（稱coin或token）來取得開發計畫所需要的資金，這種募資方式稱為ICO。隨著區塊鏈技術的盛行，不少新創公司將區塊鏈協議作為群眾募資的手段，因而ICO已蔚然成風，企業藉由發行虛擬貨幣以獲取資金，虛擬貨幣不僅是數位貨幣，其儲存的資訊更為多元，因此投資者可透過其擁有之虛擬貨幣獲取相對應之股份、使用權、紅利點數、資訊等。

ICO的新穎模式，讓各界從原本觀望到觀察到ICO模式帶來的商機及利潤後，企業逐漸導入ICO模式來獲得相關資金並創造額外的收入。例如以太坊發行代幣有獨特準則，從而讓代幣生態可快速蓬勃發展。因此，物聯網新創公司可搭上ICO模式從而提供自有特色的物聯網產品及服務，結合區塊鏈技術促使物聯網、行動裝置及智慧應用快速拓發展，讓高度行動化社會之重要資料能有所保護，進而進行處理及分享。

(2)讓複雜的挑戰找到簡單的解決方案－ICT Group

製造、工業、公共設施的挑戰日趨複雜，智慧化的物聯網解決方案是工業技術（OT）必要的發展趨勢。過去，資訊科技（IT）與OT鮮少交集，但隨著工業4.0時代來臨，透過物聯網、大數據與雲端分析等技術，使IT與OT逐漸融合，由OT領域感測器所蒐集之資料，上傳IT的雲端平臺進行分析，藉由人、裝置與數據之連結達成OT之數位轉型，再利用數據分析所獲取之資訊，優化OT之作業流程，達成更高之營用效率。

IT及OT具有許多本質上的差異，諸如通訊技術不匹配、運作文化差異、管理部門衝突等，均導致OT與IT的融合產生許多挑戰與阻力。因此，ICT透過4C模型提供一個簡單的數位化藍圖，讓企業加速通過數位業務轉型的過渡期。首先是「連接（Connect）」，將所有裝置連網並將其感測而得之數據上傳至雲端；第二步驟為「蒐集（Collect）」，將蒐集之數據分析並轉換為可運用之資訊；第三步驟是「控制（Control）」，利用所獲取之洞察力資訊針對核心業務實施創新改造規劃，例如預測性的維護計畫、即時性之資產管理等；最後一步驟為「改變（Change）」，藉由持續不斷的改善達成企業的完全數位轉型。

講者並提出荷蘭阿姆斯特丹的史基浦機場及荷蘭國家鐵路公司作為OT數位轉型的成功實例，兩者均透過導入物聯網及數位資產管理系統，及其所產生之數據驅動決策資訊，進行預測性維運工作，大幅提升機場加油站及火車之運作效率。

據統計，目前已有33%的製造業已高度數位化，並且將於未來五年成長至72%；另外，約有二成之的製造業計畫於未來五年投入10%之年收入以進行企業數位轉型，且超過五成（約55%）之企業預期可於二年內回收其投入之資金。顯見數位化已是OT不可避免之趨勢，各企業應審慎評估目前自身的數位成熟度，規劃短、中、長期之目標，並持續投資以創造新的數位化企業價值。

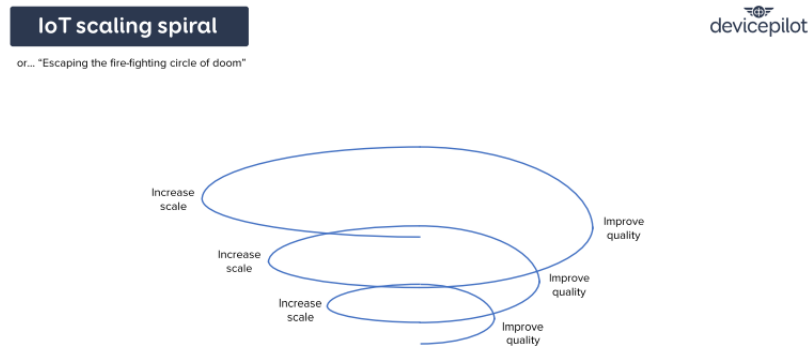
(3)物聯網創新－Device Pilot

組織或企業對物聯網方案選擇產生困難的因素，包含以下4點：（1）對CEO或CTO而言，是一個新的提案、（2）需將多個面向拼湊在一起、（3）太多採用的技術、（4）存在太多競爭者，且其變化速度太快。因此，建議把無明顯差別性的繁重工作，外包給合作夥伴與製造商來處理，如前述第（2）點至第（4）點之非核心業務。

連結裝置產品公司將物聯網裝置及服務大規模化時，會面臨一個「增加規模」和「改善品質」間螺旋循環的動態過程，也就是說，當開始導入物聯網產品時，一開始可能只是幾百個裝置的試驗，通常會產生部分的品質問題，這時會增加裝置數量以提高服務品質，但裝置數量一旦提高，將產生相對更多的品質問題，如此規模愈大，需改善的品質問題愈大；因此，針對如何改善物聯網品質的部分，可從技術（軟體、硬體、路徑）、提案（實際功能是否相符、使用者容易使用）、處理過程（客戶反映、主動處理、自動解決，並降低每個裝置所需操作或處理人員的比例）去改善。如此，當使用的物聯網裝置愈來愈多、而營運成本逐漸降低時，其差異便是獲利來源。

該公司依據多年為客戶擴展產品之經驗，提出影響客戶體驗的因素：當執行長（CEO）把物聯網裝置達到規模化、財務長（CFO）把成本降低、產品經理（PM）提出可行性計畫案、營運長（COO）提高交貨的速度，將可有效提升客戶體驗；為了提高客戶體驗，物聯網解決方案公司需要具備相關能量，包含：可見性（visibility）（有什麼類型的裝置元件布建在什麼位置）、監控（monitoring）（藉由位置分布及裝置的運行時間，監控客戶滿意程度）、分析（analysis）（分析是否有裝置元件故障失效情形）、自動化（automation）（負擔得起的自動化解決方案）。如此，才能顯現出物聯網解決方案公司的重要性。

圖表14：「增加規模」和「改善品質」間螺旋循環的動態過程

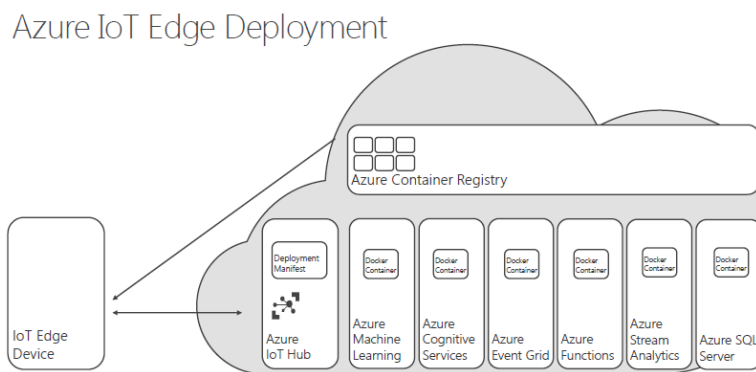


資料來源：講者簡報

(4)物聯網創新：智慧邊緣裝置－Microsoft Europe

微軟對於物聯網應用創新發展藍圖為將原有物聯網方案基礎融合人工智慧（AI）與智慧終端（Intelligent Edge），規劃創造出嶄新應用並擴展物聯網應用佈局及促進建構更好連網產品。微軟今年推出Azure IoT邊緣裝置整合方案（Azure IoT edge）以從原有Azure雲端服務擴展至物聯網邊緣裝置（IoT Edge）控管，將AI及機器學習技術運用於邊緣裝置，以增加多元應用服務及提升技術運用效果。

圖表15：微軟Azure IoT邊緣裝置佈署規劃方案



資料來源：講者簡報

針對Azure IoT邊緣裝置整合方案主要設計理念包含：

- ✓ 安全：可遠端提供與 Azure IoT 邊緣裝置整合方案更新軟體/防火牆/組態設定的安全連接，並且可安全收集狀態並監控設備。
- ✓ 雲端管理：支持豐富 IoT 邊緣裝置整合方案管理功能，提供完整解決方案，而不僅僅單純單一軟體套件產品。
- ✓ 跨平台：提供跨平台（如微軟平台和 Linux 平台）促使 Azure IoT 邊緣裝置整合方案能夠定位現行易用及支援性良好的邊緣裝置控管系統。
- ✓ 可移植性：可支援在雲端服務中開發/測試邊緣設備之工作量。
- ✓ 具延伸性：可無縫接軌搭配未來擴增功能，可結合如微軟或其他廠商 AI 功能。

現行 Azure IoT 邊緣裝置整合方案已應用於多種類型產業中，包含工業領域開放平台通訊統一架構（OPC UA）應用、交通運輸應用、路況流量偵測應用、等待路線評估應用、停車位協尋應用等，未來更規劃 Azure IoT 邊緣裝置整合方案結合應用於廣播用途影像串流服務，以便在移動裝置提供眾多觀眾瀏覽，並促使所提供媒體服務增強可存取性、散播量與可擴展性，具有經濟效益地將影音串流內容傳輸至全球各地。

微軟歐洲物聯網技術解決負責人 Katrien De Graeve 宣佈微軟公司與高通公司共同打造應用於 Azure IoT 邊緣裝置整合方案「vision AI 開發工具（vision AI developer kit）」，可結合微軟 Azure 整合解決方案為顧客量身訂做功能豐富 AI 模型，並且無需額外電腦、Web 或雲端服務資源可直接在邊緣裝置運行 AI 功能，促使物聯網傳感器更緊密地結合，讓智慧功能深入融入邊緣裝置。

(5) 物聯網創新：Streamsheets — 提供非編程用戶之視覺化與互動性物聯網平臺

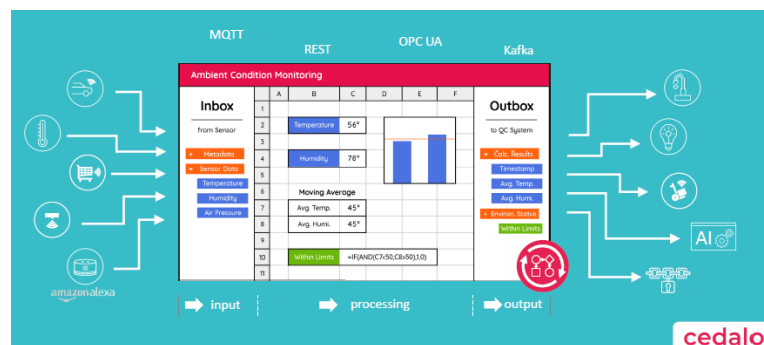
伴隨物聯網時代來臨，市場上具備即時處理之嶄新價值智慧設備、智慧車輛與支持資料流企業應用程式多元應用，將致使即時資料呈現爆炸性成長。而將眾多即時資料流進行相互關聯與處理，及透過物聯網操作即時回應，將成為製造業、汽車、醫療、零售業和其他許多領域的關鍵成功因素

。但在物聯網應用中，物聯網裝置、資料流和應用程式須能夠與整個價值鏈中的其他產品連結才能打造物聯網應用價值，不良整合將大打折扣，整合項目不只包含企業內部環境部署，也應涵蓋跨公司邊界之工業雲端服務平台。

現今IoT平臺和資料流控管模型工具都需要在Java、JS、Python、.NET等程式語言進行編輯撰寫，然而了解實務應用流程與資料流企業人員通常不是程式工程師，一般物聯網應用企業不具程式撰寫專業技術，考量招聘程式工程師成本及針對客製化程式碼編撰時間壓力，可建議一般企業可以挑選適用工具作初步物聯網應用發展。

針對不會進行程式撰寫技術能力之物聯網顧客群，Cedalo公司提供Streamsheets解決方案，顧客可基於原有微軟Excel文書軟體使用經驗，提供最終用戶友好運用介面、用以支援增加物聯網監控模組，並且讓物聯網應用伺服器提供可適用性高之電子表單功能，同時該產品承擔高複雜性物聯網應用，以分析、持續與即時轉發資料流至各項物聯網裝置活動。

圖表16：Streamsheets解決方案主畫面



資料來源：講者簡報

Streamsheets解決方案提供應用顧客以下優點：

- ✓ 節省成本：透過使用已開發模組套件運用以減少僱用專屬軟體開發人員，減少人員成本支出。

- ✓ 縮短時間：直接使用模組套件進行安裝及佈置適用功能，減少軟體開發及應用時程。
- ✓ 採用可接受及相以圖形界面：基於原有表單軟體操作模式，讓顧客基於 Excel 操作熟悉模式進行物聯網裝置監控模組套用運用。
- ✓ 互動式發展及測試：可即時佈置及即時測試模組套件適用性與提早進行修改，並且該解決方案支援現有領導雲端與 IoT 平台可作適度整合運用。

(6)人工智慧於邊緣裝置－AAEON

物聯網的發展從早期的裝置連網（connected），裝置間互相連結（interconnected），整體自動化（autonomous），最終目標是達成智慧化（intelligent）的願景。

目前，大多數的物聯網架構係藉由邊緣之感測器蒐集數據，再將數據上傳至雲端平臺，並於雲端集中處理及決策。欲使人工智慧（AI）分析獲得最佳化、具洞察力之資訊，需要巨量的數據及樣本，然而伴隨大量數據而來的是頻寬大小、雲端平臺的運算負荷能力、資訊延遲、安全性等挑戰，因此並非所有的物聯網決策過程皆可以在雲端完成。

隨著邊緣運算概念的興起，物聯網產業開始試圖強化連網裝置之能力，如加入人工智慧（AI）、深度學習技術及硬體加速晶片等。從資料分工角度而言，具有時間敏感性之資料，直接在邊緣連網設備進行輕度分析，以加速終端反應時間；而傳統物聯網所採用之雲端運算，則針對需要歷史分析或長時間儲存之數據。如此一來，可減少需要上傳至雲端之數據量，可提升傳輸效率並減少傳遞過程所產生的延遲性問題，因此可大幅提升系統反應之即時性。

目前，智慧化邊緣連網裝置最常被運用於需要視覺辨識的場所，講者提出兩則相關成功案例：

- ✓ **Cortexica** 利用閉路攝影機搭配 AI 視覺辨識系統，確認工作人員進入機房前是否完整且正確穿戴防護裝備，以確保人員之安全。
- ✓ **Agilelab** 藉由裝設於商店之智慧攝影機即時辨識消費者由貨架上拿取之商品，可協助零售商店進行即時之庫存及銷售管理，並進一步建立更有效率之倉儲規劃。

智慧化邊緣聯網裝置在物聯網傳輸架構中不僅是「傳輸兵」協助設備連網，同時也擔任「初步指揮官」處理第一線分析、決策工作。然而，連網裝置內建AI晶片之成本、裝置之功率消耗、大規模部署等議題，仍是物聯網智慧邊緣裝置部署中尚待解決之困難。

(7)物聯網創新：DCbrain－混合 AI 及工業程序網路優化

現今網路結構愈趨複雜，如電力、瓦斯流量、供應鏈等，而網路管理最需要解決的3個議題是網路的安全性、營運預算最佳化使用、降低耗能，但目前的網路管理工具複雜，不適合分散式網路，且是以告警為主，並非用以預測與最佳化網路程序，再者，低階的人機工程與基本網路工具缺乏彈性，因此，傳統的IT工具已無法同時完美的解決網路安全性、營運預算最佳化、降低耗能問題，故DCbrain公司提出了人工智慧（AI）是解決前述現象的關鍵方式。

在此核心技術下，該公司提出兩個互補性的使用者介面，分別為「數位網路顯示」（Digital Network View）及「儀表板操作模式」（Dashboard view）來強化網路管理，並採以數據驅動（data-driven）方式來互補典型的模型驅動（model-driven）技術，因模型驅動技術具備可以模擬從未發生過的組態或程序等優勢，但存在處理時間長且成本高之缺點，然數據驅動方式具有建置快速與可自我演進，並可透過數據整合相關IT工具之優勢，但卻無法模擬資料庫範圍以外的情境，且有對資料品質要求較高之缺點，因此，該公司提供在兩種驅動方式互補下的解決方案，亦即在分散式圖形資料庫注入機器學習模型，模擬實體及網路環境，構建數據驅動方式，以數據驅

動監控複雜網絡的可行性，讓組織或企業可以針對工業程序進行全球性掌握。

(8)物聯網創新－Wattio

Wattio是一家位於西班牙於2013年因Indiegogo成功籌集資金而成立新興初創公司，致力於開發簡單的智慧家居自動化設備，以及開發用於家庭能源監控與安全的行動應用App以整合家居監控資訊。

Wattio廣告長Ivan Rogani提出各界企業在各項新興科技發展之下，企業面臨新穎問題與挑戰，包含如下：

- ✓ 客戶流失率漸增與利潤率下滑：專家提出企業可能產生必須將價格和利潤下降以保持市場占有率，並且將面對客戶維護成本逐漸增加，而原有傳統的工具應用將不再有利可圖的困境。
- ✓ 因應 Google、亞馬遜和其他市場動盪：GAFA（即四大品牌 Google、Amazon、Facebook 及 Apple 之簡稱）正擴大至電力與通信等其他產品行業，GAFA 運用客戶資料分析大數據結果成為服務公司最有價值資產，並且 GAFA 正發展智慧居家策略以試圖中斷市場，而智慧家居趨勢正為企業帶來機會及應用。

危機即轉機，Wattio順勢而為提供物聯網智慧家居整合方案，現行市面智慧家居將整合運用家居各項物聯網裝置以總整方式呈現智慧家居監控，整合方案包含門禁（出入口及窗戶監控）、IP Cam攝影機、告警系統、智慧恆溫、電力消耗、濕度監控、智能插頭等監控，可遠端透過手持裝置App應用程式監控物聯網智慧家居整合資訊畫面。

圖表17：Wattio物聯網智慧家居整合方案



資料來源：講者簡報

採用物聯網智慧家庭解決方案優點：

- ✓ 彈性平台及連接埠靈活應用：透過 Linux 平台電腦可擴建所需所有新物聯網監控裝置連結及整合功能，並且依閘道特性不同及所屬連接埠(port) 差異擴建智慧家居環境應用。
- ✓ 支援無線 OTA 方式及專屬安全通道軟體升級：採用無線（Over-The-Air ，OTA）方式作軟體更新以獲得即時擴充功能，而軟體更新方式採用 VPN 安全管道進行升級確保下載正確軟體版本並加強安全保護。
- ✓ 採用邊緣運算模式及有效降低運營成本：以維護成本而言，支付邊緣運算維護成本比實際企業自行控管費用來得低廉，基於邊緣運算技術帶來優勢可為顧客減少伺服器維護成本及邊緣計算提高資料傳輸的速度，為顧客提供相同的設備享受更明顯更好的性能。

(9)如何確保物聯網數據的安全及其數據威脅－Thales eSecurity

物聯網已經成為大部分企業數位轉型時之核心策略，並依賴物聯網所蒐集、分析之資訊規劃業務數位化之方向，因此物聯網所產生之資訊是否值得信任相當重要。

有鑑於物聯網裝置是實體世界與數位世界連接的切入點，而且這些設備通常具備遠端遙控、數據蒐集之功能，因此連網裝置的安全將是物聯網資安可否實踐的關鍵。然而，目前大部分的供應商、製造者在開發連網裝置時往往未將資安納入設計之考量，因此裝置可能存在許多明顯的風險，例如採用預設帳號密碼、缺乏裝置身分認證機制、無法即時更新設備之韌體等，在在加深了物聯網之資安風險。

講者認為，物聯網安全的首要任務是「建立分散式實體間之信任」，包含確認裝置之軟、韌體為安全的組態，並建構設備、用戶、流程間之相互認證模式；其次為「安全的通訊」，即物聯網內之所有通訊及訊息應被加密以確保其機密性，再藉由簽章及驗證之方式確保不可否認性；最後，無論是使用中或是未被使用之數據均應以加密或標記（tokenization）方式「保障數據之安全」。

講者並舉例兩則連網裝置內嵌安全性之成功案例：

- ✓ Polycom 是著名的網路電話（VoIP）設備之製造商，若 VoIP 設備僅採用帳號密碼等傳統識別驗證方法，於通話時可能被偽造或詐騙，因此 Polycom 於設備鐘內嵌具公開金鑰基礎架構（Public Key Infrastructure，PKI）之硬體安全模組，為其 VoIP 設備提供獨一無二之身分識別，以增加用戶使用網路電話之信任程度。
- ✓ 三星 ARTIK 物聯網平臺透過 Thales eSecurity 提供之安全解決方案，強化平臺之硬體安全性及金鑰管理，有助於物聯網產品和應用在進入市場時具備更穩固的隱私及安全性，期可達成安全的物聯網生態體系。

(10)討論：解決物聯網安全挑戰的 E2E 方法

在會議第二天下午「隱私與資安（Privacy & Security）」議程中，主辦單位邀請各界專家，包含 Applied Risk 工業控制安全產品創辦人 Jalal Bouhdada、OWASP 現任董事長暨資深資安專家 Martin Knobloch、Avira 小紅傘防毒軟體廠商執行長 Travis Witteveen 針對物聯網生態體系之 E2E（即

端點對端點) 架構面臨資安問題，依據專家們的深厚經驗，現身說法，並希冀為與會人員有所助益。

✓ 物聯網應用產品安全防護設計尚未完善，各界供應商仍須努力

伴隨物聯網應用多元及廣泛致使連網裝置蒐集的資料量持續增加，而人們對個人資料的意識亦逐漸高漲並且更加重視物聯網應用產品其中安全設計及控管，因此物聯網企業需要審慎思考其中具敏感資料如何取得、誰可以接觸或使用這些數據、數據如何保存等。

專家們在會議現場指出雖然目前已有針對物聯網領域提出眾多資安理論，但現行物聯網應用產品安全控管仍是相當落後不足，大部分物聯網應用產品然處於需要安全更新的狀態，許多物聯網應用產品供應商因安全功能設計複雜或成本考量而不願意在產品設計時將資安納入安全功能。專家們希望物聯網應用產品供應商對於推出新產品加注熱情時，也要對產品加注安全控管功能，在物聯網應用產品中設置資安控管功能並無想像中困難。安全如同環保一樣，具備複雜及昂貴成本，但考量到物聯網產品未來性及保障顧客重要資料保護，應請物聯網應用產品供應商增加資安意識，在設計物聯網應用產品時就應納入安全考量及增加安全控管機制。

✓ 大數據創造無數機遇，但敏感資安引起風險待須解決

鑑於萬物聯網的物聯網生態圈將串聯各種類型系統家居、城市、汽車、公共運輸等端點裝置，並且結合大數據創造數據分析及預測客戶行為產生更有價資訊及知識進一步讓分析者獲利或加值應用。然而凡是具有價值的敏感資料將引誘有心人士對物聯網生態圈所包含敏感資料進行身份盜竊、設備操縱、數據偽造、IP盜竊等惡意行為。

專家建議從敏感資料進行分級，可依據大數據所要分析或儲存資料針對影響構面（如業務運作、機密性衝擊、完整性等因素）進行考量分級，並且針對高等級（如涵蓋身分證字號或生日等敏感個資）應加強保護，以

確保重要敏感資料進行妥善保護，並且預防敏感資訊外洩或遭受有心人士竊取。

✓ 物聯網硬體與軟體安全控管皆具重要性，但軟體安全須持續維護

物聯網應用組成除了軟體外，支援軟體運作的硬體亦是重要元件，兩者缺一不可，必須相輔相成才能構成完善物聯網應用產品實現，鑑此物聯網應用之軟體及硬體安全同等重要。但是相對於軟體而言，在硬體安全上表現已相對較軟體安全成熟、先進，並且企業對於物聯網應用產品設計出現資安問題往往容易發生軟體安全部分，物聯網應用產品廠商應負起產品在軟體漏洞上修補責任，提供產品漏洞修補程式以確保產品整體安全性。

隨著家中越來越多重要裝置（如門窗、爐子、溫控設備）可以連網，一般民眾也逐漸開始關注這些裝置之安全，因而也願意花錢請電信公司、ISP公司等替其管理家中眾多的連網裝置；另一方面，各企業為了確保其產品、重要資料、數據的安全，並考量資安對企業聲譽的影響力，大多數物聯網應用產品廠商亦開始重視物連網裝置之資通安全。

因成本效益考量，雖然沒有完美的物聯網應用產品資訊安全方案，但物聯網應用產品廠商應先理解產品可能面臨之威脅，思考產品可接受的最大風險及被駭後可能造成的後果，並在可接受的商業、成本考量之下選擇合適的資安解決措施。

(11)如何最小化網路風險－AIG

AIG網路風險技術專家Martin Overton依據30年惡意程式分析的防禦經驗，說明被雷擊的機率約1/960000，而資料遭破壞的機率高達1/4（Ponemon 2017分析），商業供應鏈遭受網路攻擊事件層出不窮，但組織中近80%至90%的漏洞/資安事故皆可事先防預以避免企業憾事及損失發生。

由於物聯網技術發展，現行物聯網應用多元化並涵蓋各領域，包含智慧監控、智慧電視、智慧玩具、智慧清潔、行動裝置、孩童監控等，各種物聯網應用商如火如荼進行發展及在日常生活當中實現。此外，物聯網應用之企

業供應鏈也逐漸整合供應商及服務提供者以提供顧客更佳服務，然而，與物聯網供應鏈相關資安事件也因資安控管不當而被惡意人士進行攻擊，包含DYN遭受大規模DDoS攻擊事件、亞馬遜S3外洩醫療資料事件、MeDoc資料洩漏等、Honda遭WannaCry勒索病毒攻擊，無不顯示物聯網在各資安框架及控管的不足；根據賽門鐵克統計資料，2016年至2017年間，物聯網攻擊事件增加600%，在2017年第4季，偵測到加密貨幣挖礦者增加了8500%。

講者在會議上說明對物聯網資安之最佳實務控管措施包含如下：

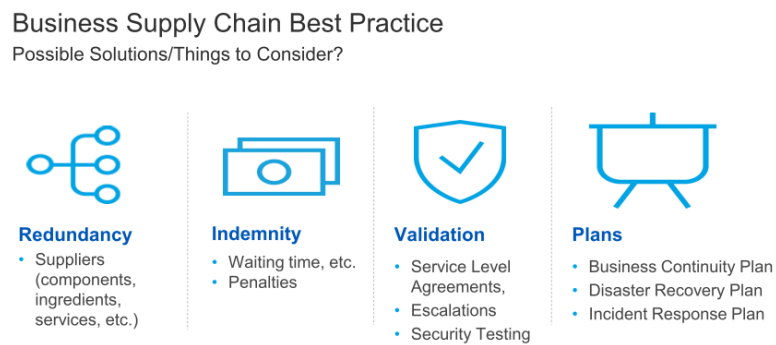
- ✓ 產品之良好資安設計：物聯網產品開發商應從源頭負起良好的資安設計責任，不可將資安控管機制置於終端使用者做管控，而是要從物聯網產品設計源頭開始作起。
- ✓ 產品開發者/工程師須受資安訓練：為了確保產品能有良好設計並且讓產品開發者/工程師了解資安重要性及在產品導入減緩風險相關機制，須針對重要技術人員進行資安教育訓練。
- ✓ 資安檢測不是直線運作而是循環運作：資安檢測完畢並不代表結束，而是要定期進行重新資安檢測，以確保在各階段及時期資安控管措施都已適當被落實。
- ✓ 全面性資安檢測：從整個研發過程的所有可能面向進行裝置所有相關部分的資安檢測，包含規範、硬體、軟體及韌體等。
- ✓ 相信第三方檢測：不要僅與內部人員進行資安檢測，應該相信並請公正的第三方單位進行資安檢測。
- ✓ 做最壞打算，期望最好的結果。

講者在會議上說明企業供應鏈資安之最佳實務控管措施包含如下：

- ✓ 提供備援措施：針對本身供應鏈管理提供相關電力、軟硬體維護等相關備援措施，以確保重要事故發生時可以及時因應。

- ✓ 擬訂賠償條款：為了確保供應鏈能提供 SLA（Service Level Agreement）服務，須在合約中擬訂明確可接受系統回覆等待時間及相關罰款條款，明確雙方義務。
- ✓ 採取資安查證：依據所須雙方定義 SLA 服務等級提供相關服務，並且最好基於所需資安等級有相對資安檢測。
- ✓ 擬訂緊急計畫：擬訂適切組織營運持續計畫、緊急回復計畫及事故通報計畫，以確保當事故發生時可以依據適切計畫予以回復系統運作。

圖表18：企業供應鏈資安最佳實務控管措施



AIG

11

資料來源：講者簡報

肆、心得與建議

物聯網技術及其應用服務將於未來十年間快速成長、發展，並大幅改變產業及社會之型態，而新的挑戰及隱患也隨之而來，如何加速國內產業數位轉型、整合不同技術以達成互通性、強化物聯網資安意識等皆是政府需審慎思考的議題，因此本會持續透過參與相關物聯網國際會議，深入了解最新技術發展、產業趨勢及各國政策。

此次於荷蘭阿姆斯特丹舉辦之2018年歐洲物聯網博覽會，探討的重點包含物聯網平臺及技術之互通、人工智慧大數據分析、物聯網之隱私與資安威脅、物聯網邊緣運算等議題，藉由物聯網製造商、服務提供者、安全解決方案提供者、政府機關、非政府組織代表分享經驗、剖析意見及相互辯論之過程，引發與會者更深度、廣泛的思考。

綜觀此次會議討論內容，整理出以下幾點物聯網發展趨勢，可作為來研訂相關物聯網產業及資安政策之參考。

◆ 工業物聯網（IIoT）將快速爆發，藉由導入物聯網加速數位轉型

隨著工業4.0時代來臨，各行各業均致力於數位轉型以優化企業營運效率，因此，導入物聯網已成為必然之趨勢。企業藉由整合物聯網技術至其產品、製程和工作流程中，除可實踐自動化、即時監控、作業成本降低外，更重要的是「數據驅動的決策流程」，即透過機器學習、人工智慧等技術，充分、有效、精準分析物聯網所蒐集之巨量資訊，再根據所得之資訊進行決策制定及預測可能需求，達成主動回饋、預測性維護等更有效率之營運管理。

◆ 導入邊緣運算概念，透過智慧化邊緣達成即時性任務

創新應用服務對低延遲、即時分析之需求不斷增加，若僅依靠雲端伺服器處理物聯網所產生的巨量數據，並進行集中決策，可能延遲關鍵任務的反應時間。物聯網產業逐漸開始導入「邊緣運算」概念，也就是將數據分析結構延伸至邊緣裝置，讓連網設備真正具有智慧性，在數據流入時進行初步分析、檢測及處理，再與雲端資料庫相互溝通，以即時檢測異常情況並進行相對應之預防性回應。

◆ 營造商業驗證友善環境，引領物聯網創新商業模式

物聯網架構可分為三大部分組成，分別為感測裝置（Sensor）、數據管理（Data）、無線連結（Connectivity），其相關感測裝置元件、數據管理與分析平臺、無線連接技術等皆已經百花齊放，電信公司及資通訊業者等也發展出各類物聯網應用的概念展示（亦即解決方案），我國電信業者亦積極布建涵蓋全國性的物聯網基礎建設（NB-IoT）及推出智慧城市、智慧居家、智慧醫療、環境監測等領域之物聯網商業模式或平臺等，惟目前所欠缺的是尚未達到可獲利規模的物聯網商業模式，因此，電信業者不輕易將大量資金投入某一種物聯網商業模式，以致於物聯網客戶數未達到爆發性成長，無法發揮物聯網的真正價值。

本會非導人物聯網需求之組織，亦不是提供物聯網解決方案的公司，但本會扮演健全國內資通訊產業發展環境的重要角色，宜進一步降低新興服務實證的環境障礙，如近期導入所謂評估新商業模式之商業驗證（Proof of Business, PoB）機制，研訂新增商業實驗研發電信網路之設置使用規定，致力提供國人透過實驗研發電信網路進行從技術到服務之垂直創新應用試驗法規環境，以因應國內5G、物聯網等新興科技、創新ICT應用與商業模式探索之需求；讓有意從事ICT實驗研發者，得依其需求，申請設置技術實驗研發電信網路，除進行技術研發等相關實驗測試外，同時可達概念性驗證（Proof of Concept, PoC）之需求，亦可進一步申請設置商業實驗研發電信網路，進行商業潛力之驗證，以具體評估所研擬應用服務之商業價值等可行性，預期將帶動更多相關創新商業模式進入市場，並貼合產業前瞻發展所需，營造有利5G及物聯網等創新應用發展環境。

◆ 物聯網生態體系標準化是推動其成長的重要關鍵

物聯網涵蓋許多領域的服務及產品，因此物聯網架構中包含許多不同的通信協議及控制系統導致整合上的困難，且目前為止現有的標準大多是從資訊科技（IT）相關標準演變而來，國際間仍缺乏統一的物聯網標準，讓物聯網處於破碎分裂的危險之中。

結合各界技術及資源能量產生一個標準化之物聯網生態體系，可促使物聯網應用更有效整合及提昇安全性以進行溝通與協同工作，並且開放及一致性標準的解決方案將可提供使用者多元選擇，除保障服務供應之連續性外，更可大幅提升市場之競爭力。

◆ 物聯網資訊安全威脅與日俱增，然而資安意識尚未普及

2016年10月，知名網域名稱服務公司Dyn攻擊遭受大規模DDoS攻擊，造成大部分美國的網路無法提供服務，事後調查發現近24%的攻擊來源為受殭屍網路Mirai控制的路由器、IP攝影機等物聯網裝置。另外，市調公司Gartner亦預測，至2020年企業所遭受的攻擊中將有25%以上與物聯網相關。

物聯網帶來了龐大商機及便利生活的同時，也迅速擴大了網路攻擊的範圍及層次，且大多數連網裝置所具備之感測器，如溫度控制器、心律監測器等，更可能對使用者之人身安全造成重大影響。然而，在本次會議討論過程中，許多先進不斷追問「物聯網資安之必要性」、「物聯網資安可否獲利」、「連網裝置加入資安考量之成本」等問題，顯見連與會之物聯網界專家亦尚未意識到物聯網資訊安全威脅可能產生的嚴重的破壞性後果。

◆ 物聯網資安是一個「責任」，唯有於設計時將資安納入考量(secure in design)才可完善物聯網資安環境

物聯網之價值源自其蒐集、分析所獲得之預測性資訊，由此可見，數據為物聯網架構之重要資產，因此確保其完整性與機密性是物聯網可否成功之關鍵。從裝置安全(device security)、連接安全(connection security)至雲端安全(cloud security)，物聯網架構中所有層面皆須注入安全性防護，包含身分識別、傳輸加密、存取控制等安全機制，不僅需要預設啟動，且應隨時監控是否有異常或失效之情形。

綜上，物聯網生態體系中的所有廠商必須體認到物聯網資安之責任，並在設計產品、提供服務時，將安全性需求納入規劃，更要慎選供應商及合作夥伴，透過責任共享(shared responsibility)的概念共同打造安全的物聯網環境。

◆ 「歐盟個資法（GDPR）」提昇物聯網產業資安動力

物聯網應用中對敏感資料之隱私保護一直是各界關注焦點，而2018年5月公告實施之歐盟「一般資料保護法規（EU GDPR）」，是歐盟對個人資料蒐集、處理之新標準，強制要求持有歐盟公民個人資料的任何組織負擔相關資安義務，若違反規定而造成損害，可能被處以最重2000萬歐元或4%年度營業額之巨額罰款。

GDPR的其中一項規定，要求企業一旦發生資料外洩事件，應在72小時內通報監理機構及客戶，因此企業勢必更重視資安事件應變計劃之擬訂與實施，如此將有助於提升企業對資安防護之動力。

隨著GDPR上路，英國、澳洲等國亦更新相關資料保護法規，因此，企業應藉此機會重新思考、制定資料管理策略，並投資最先進的安全措施用於資料保護，以降少對企業之影響或傷害。

◆ 以開放思維導入網路治理與創新應用理念，共創異業合作機會

目前物聯網解決方案多屬垂直獨立方式，因此，會議中有多位專家均強調物聯網合作夥伴關係的重要性，亦即平臺間的合作與整合為必然趨勢，而其首當要務是透過物聯網相關產業夥伴關係進行更密切的商業結合，以有效提升物聯網服務之高度整合，共同以客戶的需求為出發點，滿足具有挑戰性的物聯網多元應用要求。如此，跨產業、跨平臺及新興科技的結合，將快速產生各種創新應用服務。

就本會而言，在面對物聯網與新興數位經濟發展之際，施政需有更開放及創新靈活管制的思維，以網路治理為核心，朝向公私協力相互合作的模式，在政策及管制上與網際網路發展調適、融合並與國際接軌，以達到營造資通訊產業更多合作與整合機會之友善環境，並加速創新服務的佈建廣度與深度，建構邁向數位國家重要的匯流環境，進而滿足產業期待與民眾需求。