

智慧玩轉 IoT ⚡ 科技匯流

IoT 感知、AI 分析， 5G 多網並行拼覆蓋

■文：任茲萍

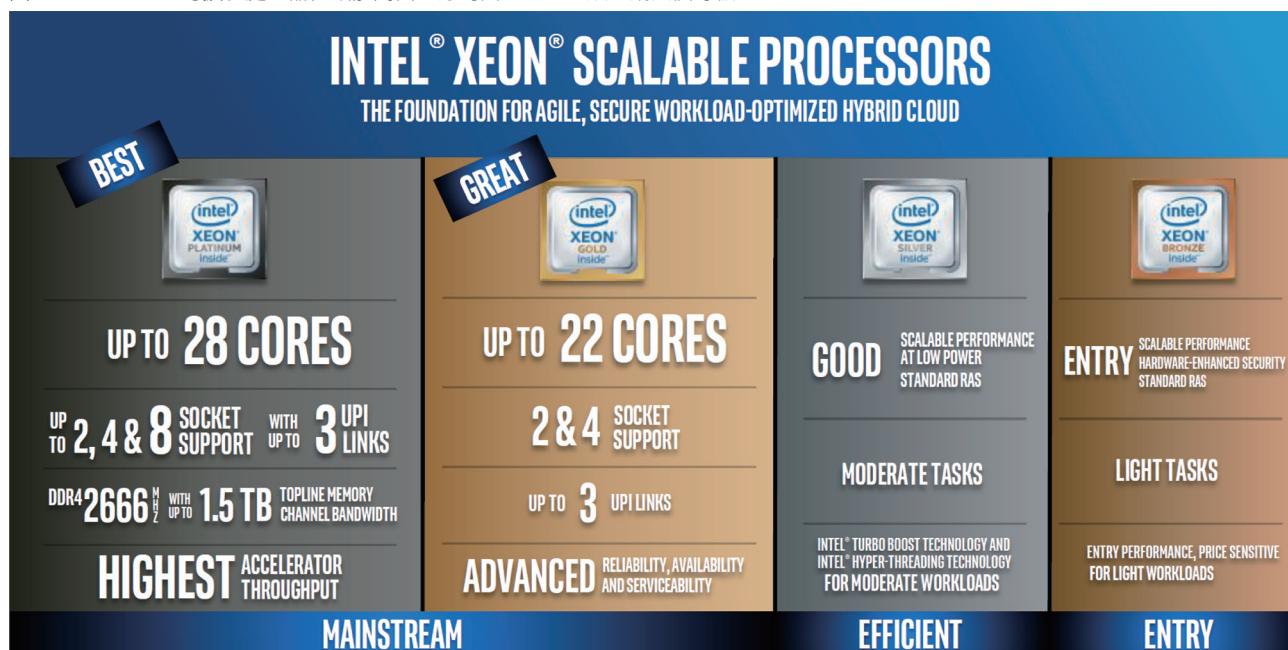
為什麼要為物聯網 (IoT) 注入人工智慧 (AI) ? 資策會產業情報研究所 (MIC) 認為，IoT 旨在收集數據做分析及模型優化，AI 則為借助資料分析快速地找出關聯性及重要性、解決生活情境及商業需求，而 AIoT 的價值在於：1. 過濾許多沒意義的雜訊資料；2. 依處理時間的急迫性或資料類型分類；3. 讓整個工作流程更有效率。資料運算量的爆增迫使運算力也要提升，資料

處理的需求、加上在伺服器擁有九成市佔率的英特爾 (Intel) x86 架構推出新一代 Xeon 可擴展處理器平台 (早期代號為 Purley) 的換機潮效應，可望帶動伺服器出貨，北美市場規模最大。

值得留意的是，中國大陸伺服器在政策推動、電商數據處理與共享經濟等仰賴資料運算的推波助瀾下，正迎頭趕上，年成長率達 10%。越來越多晶片商與中國大陸

廠商合作，但大都是非 Intel 體系的品牌，例如：超微 (AMD) 和安謀 (Arm)，然 Arm 陣營的高通已逐漸不將伺服器視為一線產品，因為伺服器非常講究穩定、安全，需有長期測試，後進者挑戰多，晶片商的投資報酬率恐不如預期，故 x86 仍是主流大宗。此外，AIoT 的反應時間關係到成本效益，從應用定義邊緣運算已是共識，亦促進 GPU /FPGA/ASIC 等「輔助加速

圖 1：Intel XEON 可擴展處理器依效能高低，分為白金、金、銀、銅四個等級



資料來源：Intel 提供

運算層」的興起。

重新定義產品、服務&業態

資策會 MIC 指出，雲端正在重新定義運算市場，估計服務業者今年營收的年增率都在四成以上，單是微軟 (Microsoft)、亞馬遜 (AWS) 和 IBM 的整體營收就合佔前十大七成，顯見競爭存在高門檻、新進不易，大者恆大態勢明顯；成長越快、影響力也越高——無論公有雲、私有雲或混合雲都有很大成長，公有雲尤是重點項目。若單以基礎設施來看，AWS 是最大贏家；但若納入平台即服務 (PaaS) 和軟體即服務 (SaaS) 綜合評比，則以微軟勝出。微軟宣佈裁撤 Windows 部門、改行「Intelligent Cloud, Intelligent Edge」策略，就是為了轉型 AI 與雲端。

IoT 市場的「碎片化」曾令不少業者頭疼，但老實說，分衆應用的個性化、各取所需，不也正是 IoT 最迷人之處？微軟此舉即意在將 IoT 服務做「徹底碎片化」處理，不管終端裝置是何種作業系統

(OS)，都可用 Windows 10 控管。這個號稱「終極版」的 Windows 10 究竟有何賣點？台灣微軟資深講師黃順偉大力推薦其安全與效率，Pro 版本的規格更高(可直接升級成企業版，但家用版無此捷徑)，會在不影響正常工作下強制更新、且基本上無法暫停，可減少 33% 的資安事件；但若非攸關重大安全性，IT 人員仍有自主空間，可選擇要派送哪些更新。

Windows 10 成微軟終極 OS 版本，PC 創新迫在眉睫

黃順偉表示，全球有 80% 企業已從 2017 年底開始部署，現已有超過 5 億台的 Windows 10 裝置；其自帶的 Windows Hello 可直接進行人臉／指紋／虹膜／靜脈等生物辨識，不必再外接裝置、避免驅動不相容。為迎合時下「Bring Your Own Device」(BYOD) 的風潮，若用私人手機等行動裝置儲存公司資料會被要求認證(內建讀卡機的設備可用識別證晶片登錄)。搭載 Windows 10 的邊緣裝置或 IP 端還具備 SmartScreen 功能，可判斷駭客入侵手法、攔截外在威脅；另為防堵新購電腦被預植惡意軟體，企業可從後端為個別電腦重新安裝 OS。

他證實，Windows 10 後不再有新版本，但每半年會有一次安全性與功能性的重大更新，並預告混合實境 (MR) 和頭戴式設備將是今年下半年的更新重點。那麼，當「以數據為中心」的 IoT 時代來



照片人物：Intel 資深副總裁暨客戶運算事業群總經理 Gregory Bryant

資料來源：Intel 提供

臨，個人電腦 (PC) 將如何自處？即將年屆半百的 Intel 認為，PC 仍是多數人處理事務及日常生活的重心，但先決條件是：需針對效能、連網性、電池續航力、可調適性以及智慧性等五個關鍵層面推動 PC 創新。就在 x86 架構誕生 40 週年之際，Intel 資深副總裁暨客戶運算事業群總經理 Gregory Bryant 在今年 COMPUTEX 發表首款單核超頻時脈達 5 GHz 的第八代 Core (酷睿)i7-8086K 限量版六核心處理器。

在電池續航力方面，有鑑於「螢幕」是行動裝置最耗電的部分，Intel 特別研發低功耗顯示技術且已獲夏普 (Sharp) 及群創 (Innolux) 的 1W 功耗面板採用，可降低 50% 的液晶螢幕耗電量，讓電池續航力達 28 小時、延長 4 ~ 8 小時的影片播放。另 Intel 發現：現代人生活形態將催生雙螢幕等新規格及特定使用情境平台；於是，與 OEM 夥伴廠商共同為「創作者」開發專用 PC，強調美學設計、週邊配備、可升級規格以及端至端連



照片人物：台灣微軟資深講師黃順偉

接，包括 Intel Core i7 / i9 處理器、Thunderbolt 3 介面和 Intel Optane M.2 固態硬碟 (SSD)。

「工作站」以完善開發套件&相容性認證取勝

其實，效能介於 PC 與大型伺服器之間的「工作站」(Workstation)也在 IoT 扮演要角。聯想 (Lenovo) 台灣區總經理林棋斌表示，資料安全性與設計變更往往是製造業關注的課題，工作站更便於導入 AI，讓工廠產品及時上市。聯想高級技術經理楊財發進一步說明，AI、雲端、大數據、深度學習皆與繪圖軟體高度相關，而軟體更新又與硬體密不可分；預載通過認證的 AutoCAD 等軟體附有開發不同應用介面的公開金鑰基礎建設 (PKI)，可直接借用既有模組、不用重新開發。另一個好處是：工作站會提供開發套件，且內建的顯卡已經過相容性測試。

楊財發指出，當很多繪圖軟體或驅動程式裝在同一台機器時，若無法確認它們是吃單核或多核資源、任憑漫無目標地跳來跳去，

會拖累速度、甚至無作用。因此，聯想工作站為整體效能或特定軟體提供模擬程式，協助使用者設置核心數及時脈，自動調校硬體效能，並自去年開始支援 M.2 SSD，提升作業速度。再者，顯卡雖有三年保固，但之後可能面臨停產窘境，須另覓替換品；相較之下，聯想 ThinkStation P 系列工作站從顯卡驅動器、作業系統到繪圖軟體皆已做過認證，且硬體保固期有五年、備料更長達七年 (涵蓋顯卡在內)，有利效能最佳化。

首批 5G 電腦將於 2019 年正式問市

特別一提的是，Intel 繼今年初世界行動通訊大會 (MWC) 展出 5G 連網的可拆式二合一筆記型電腦概念機後，日前 COMPUTEX 展覽期間再宣佈「Intel Inside」的 5G 連網電腦將於明年正式與消費者見面。屆時，電信商 Sprint 將在全球店面銷售內含 Intel 處理器的 5G 連

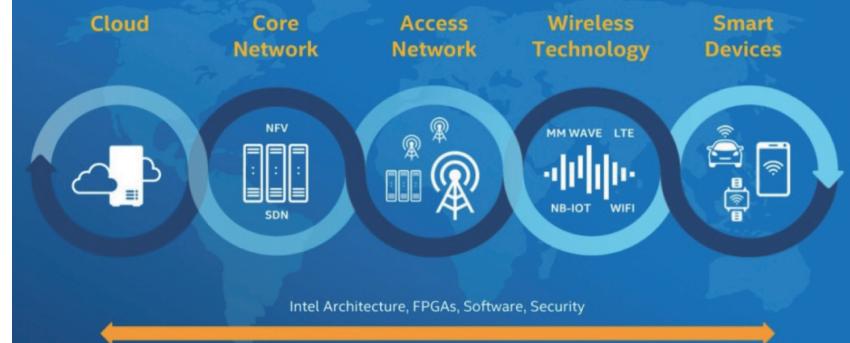
網電腦，包括宏碁 (Acer)、華碩 (Asus)、戴爾 (Dell)、惠普 (HP)、聯想及微軟等廠商將從 2019 年起推出「業界首批」具備 5G 連網功能的筆記型電腦與二合一裝置。Intel 亦祭出「AI on PC 開發者計畫」，為開發者提供各種工具與培訓資源，包括 OpenVINO toolkit 以及 Windows ML。

Intel 和華碩於 COMPUTEX 同台展示名為「Project Precog」的新概念 PC，即主打兼具多功能、生產力及智慧型的可變形雙螢幕。高通 (Qualcomm) 亦分享在德國和美國的 5G 網路模擬實測經驗，驗證了非獨立 (NSA) 5G 新空中介面網路與現有 LTE 基地台並行的能力——Snapdragon X50 5G 數據機 + X24 LTE 數據機，見證大規模多輸入多輸出 (Massive MIMO) 的性能增益；前者是 100MHz 頻寬的 3.5GHz 搭配五個 Gigabit LTE 頻段，後者是 800MHz 頻寬的 28GHz 毫米波 (mmW) 加

圖 2：Intel 在 5G 通訊的端到端策略佈局，涵蓋雲端、核心網路、接取網路、無線技術和智能設備

INTEL POWERS 5G END-TO-END

Intel's Scale Meets 5G Scope



資料來源：<https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/brief/5g-vision-document.pdf>



照片人物：聯想高級技術經理楊財發

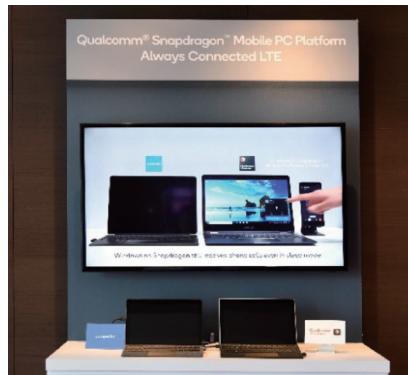
Gigabit LTE、跨四個許可頻段及多個許可輔助接入 (LAA) 頻段。

隨時連線！Windows-on-Snapdragon 再進化

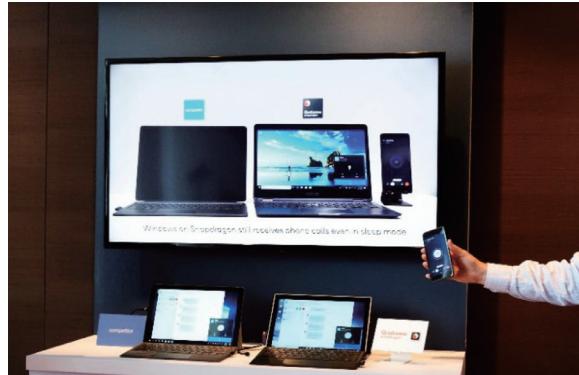
與此同時，高通與微軟繼去年首次嘗試將 Windows 10 結合驍龍 (Snapdragon) 後 (http://compotechasia.com/a/____/2017/0717/36040.html)，今年延續「Always On, Always Connected」概念，再推新一代 Snapdragon 850 SoC (為 845 高頻版本)；與前一代 835 相比，具有以下特點：1. 可如手機瞬間啓動螢幕、即時操作；2. 電池續航力最高達 25 小時，且圖像處理速度及效能增加三成；3. 長時間低溫、無風扇設計，讓機身更輕薄；4. 雖未如坊間猜測導入 Snapdragon X50 5G 數據機，但已就 X20 Gigabit LTE 數據機優化，即使蜂巢訊號微弱、連接速度將提高 70%。

高通展區上，分別對啓動速度與散熱性能進行實機演示，結果只有 Windows-on-Snapdragon 能媲美手機立即通話，且不須溫控機制。期間，高通並宣佈已獲三星電子承諾，將把 Snapdragon X20 LTE 數據機與 Snapdragon 850 行動運算平台整合至未來產品中。高通與微軟合作的另一個大亮點是：專用 AI 模組效能提升三倍，可藉「異構運算」支援相機體驗和語音使用者介面 (UI)，作為微軟 AI API Windows 機器學習 (Machine Learning) 引擎。打從進入行動網

圖 3：以中華電信的高速網路環境為場景做 Skype 電話測試：來電瞬間，只有 Windows-on-Snapdragon 電腦能以最快的速度啓動



資料來源：高通提供



路時代，微軟自 Windows RT 作業系統開始就與 Arm 陣營關係日近。然而，只有搭建成架構是不夠的；因為並非所有應用程式都能藉由「相容性」將 32 位元升級轉換至 64 位元，有些核心功能甚至根本無法執行。為免應用程式拖累運算效能、方便開發者直接編寫 Arm-based 的 64 位元軟體，微軟搶在 COMPUTEX 開展前推出 Visual Studio 15.8 Preview 1 版本，有助於加速 Windows-on-Snapdragon 的開枝散葉。已應用於超過 1,250 億顆智慧運算晶片的

手機是最普遍的 AI 終端，「行動邊緣運算」盛行

Arm 曾在 2017 年做過調查：有 85% 受訪者認為 AI 會造成個資外洩或濫用，57% 相信 AI 未來將取代人類，且 AI 十分擅長用來做「釣

圖 4：將 Windows-on-Snapdragon 主機及傳統筆記型電腦同時進行高度圖像畫面運算對比測試；15 分鐘後，Windows-on-Snapdragon 的溫度表現持續穩定，但傳統筆電則須啓動溫度調節機制



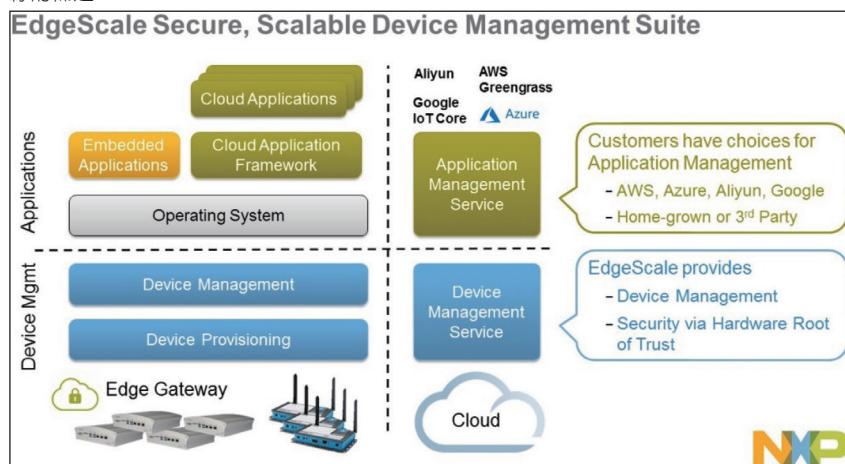
資料來源：高通提供



魚式」攻擊。對此，Arm 的因應之道是：從「微小時刻」形塑、改變人們認知，將更多「終端裝置」導入機器學習，而智慧手機是最普遍的 AI 終端，且現今逾 90% 已出貨的 AI 裝置皆是 Arm-based 架構。Arm 專為 AI 終端推出 Project Trillium 晶片家族——包括機器學習 (ML) 和物件偵測 (OD) 處理器，並聚焦行動邊緣運算 (MEC) 發佈支援 ML 的高階 IP——Cortex-A76 及 Mali-G76。

整合產業生態系統的 AI／機器學習應用、演算法及框架與針對 Arm 硬體優化的軟體函式庫，加上 Arm 的硬體 IP，已形成強大生態系統，有助於拓展 AI 終端市場，恩智浦 (NXP) 即宣佈與全球頂尖系統商共同投入 Arm- based 邊緣運算安全基礎架構的部署，支援在邊緣設備連接 AI/ML 以及雲端的安全邊緣處理；以恩智浦的 Layerscape (簡稱 LS) 與 i.MX 應用處理器系列為基礎，搭配 EdgeScale 端到端服務套件，可為物聯網與企業內部

圖 5：EdgeScale 是包含裝置和雲端服務的軟體開發套件，可簡化安全運算資源在網路邊緣的佈建



資料來源：NXP 提供

部署 (On-Premises) 的運算平台提供擴展性、安全性及部署方便性，並為運算能力、連線功能及儲存容量取得理想平衡。

在「行動邊緣運算」當道的今天，這樣的架構的確極具吸引力。恩智浦 SoC 可運用在嵌入式系統、一般運算系統及連結全球的網路與電信基礎架構，配合 EdgeScale 軟體平台及 Docker、Kubernetes 的開源軟體，可在常見的雲端架構上執行各種邊緣應用，包括：亞馬遜 AWS 的 Greengrass、Google Cloud IoT、微軟 Azure IoT、阿里巴巴及私有雲架構，讓使用者和供應商得以創造支援 AI/ML 的高值化物聯網應用，實現預測分析、車聯網、預測維護、智慧建築及邊緣智慧等功能。

窄頻 LTE-M/NB-IoT 互通在即，鴻溝不再

5G 通訊除了高速、大頻寬及大容量等備受矚目的特性，LTE-M

(又稱 eMTC) / NB-IoT 窄頻之於「機器對機器」(M2M) 的低傳輸、低功耗，更見舉足輕重。資策會 MIC 預估，自 2017 年部署商用網路以來，今年底 LTE-M 和 NB-IoT 總共約有 50 個網域，最大市場在中國大陸，華為是主要推動者之一；下半年將有更多營運商支持授權頻段，一舉活絡連網裝置；2019 年將進一步超越非授權頻段，2020 年都會區將有逾 150 萬個基地台支援 NB-IoT。有趣的是，原本各有支持的兩大派別開始呈現交疊現象，有越來越多的營運商採雙軌並行。

最初看好 LTE-M 移動性與傳輸速率較高、可涵蓋應用範圍更廣的美國 Verizon，卻宣佈將在今年完成 NB-IoT 商用網路，而中國電信則反向跨足 LTE-M。資策會 MIC 觀察到，電信營運商在傳統階梯式費率之外，也嘗試創新玩法：1. 預付型收費，將裝置與通訊費用綑綁銷售，再分潤拆帳；2. 附帶追蹤器 (tacker) 或按鈕 (button) 「按需」收費，適用於水、電、瓦斯等依流量計費的智慧表，可與 ERP 等企業後端管理系統連結。不過，對於極端要求隱私的組織來說，透過 nPn 接入私網或乾脆自建專網、不必甘冒將資料曝露到公網的風險，或許是最好的方式。

3GPP 為實現「每個基地台連接百萬裝置」的 Massive MIMO 願景，今年所發佈的 release 15 標準將繼續朝向降低功耗、增強 LTE-M 移動性、為 NB-IoT 增加時

分雙工(TDD)的方向進行，並將訂定支援微型基地台(Small Cell)的規範，以吸引有線電視、衛星業者與基礎建設業者加入。另一個趨勢焦點是將eSIM搭在模組內，資策會MIC預言今年下半年將見到更多此類產品；而結合中、短距的Wi-Fi或藍牙以強化「室內定位」功能，將有更多應用。令人好奇的是，台灣的電信營運商對於AIoT有何看法及藍圖？

中華電信建置「CHT智慧聯網大平台」

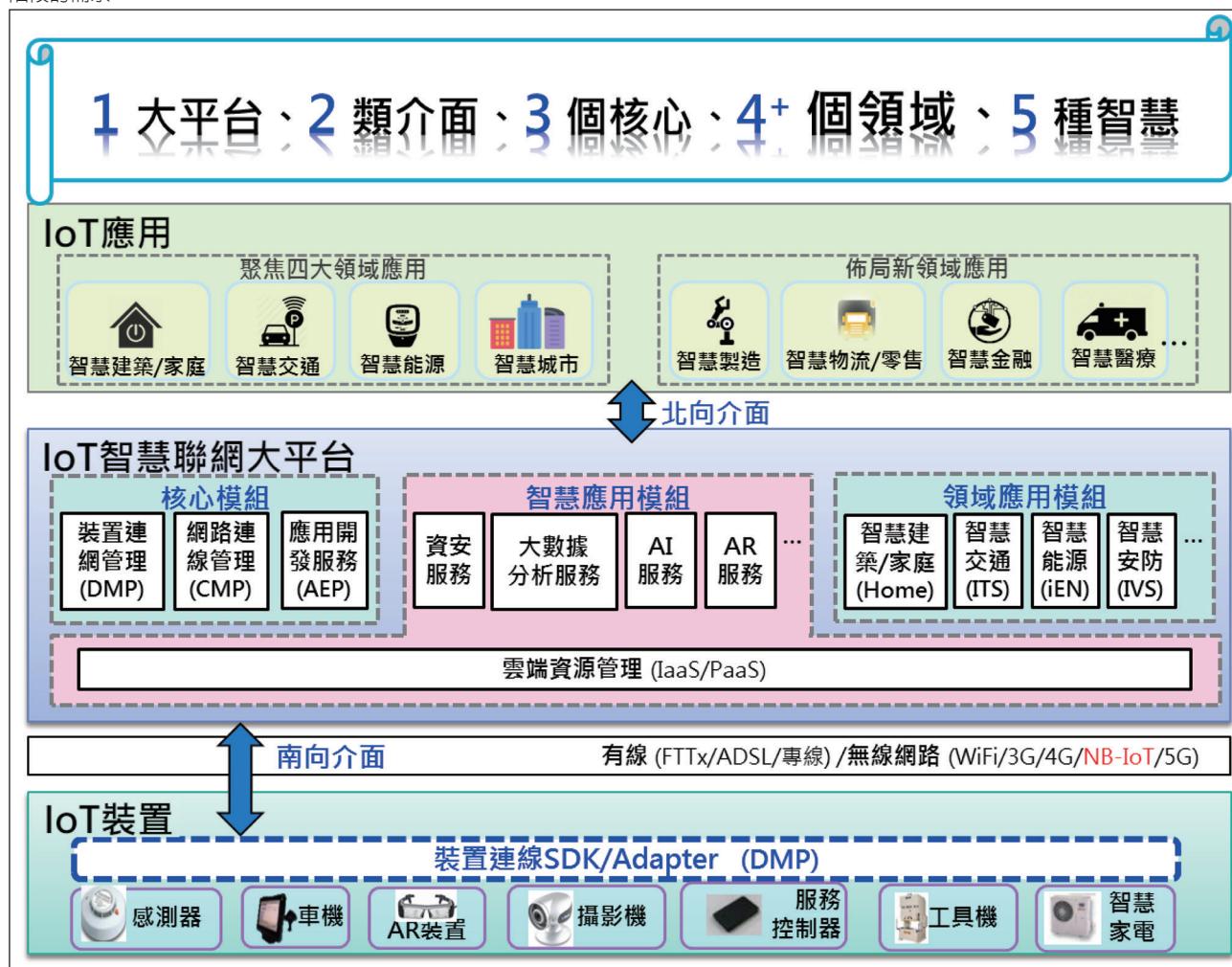
今年四月在一場由電電公會及台灣雲端物聯網產業協會所舉辦的「工業4.0智慧製造新思維」分享會上，中華電信(CHT)研究院經理呂光欽就直言：大數據分析演進勢必往AI方向走，IoT若不講AI，就不是新的IoT思維；另為因應少子化的生產力危機，以及產品演進快速、生產客製化高、少量多樣等時空變動，全球正致力於推



照片人物：中華電信研究院經理呂光欽

動智慧製造、加速產業升級。他指出，智慧製造的五大特徵是：資料收集分析、虛實系統整合、感測連

圖6：「CHT智慧聯網大平台」以最大化多元服務的整合設計，滿足IoT應用對快速開發、安全彈性的營運／維運、智慧分析預測等不同階段的需求



資料來源：<https://iot.cht.com.tw/iot/developer/introduction>

表：中華電信用於智慧製造的五個 AIoT 場域實例

困境 1	台灣工具機每年外銷金額都在新台幣 2,000 億左右，以往可能海外客戶的機台發生一點小問題就得派專人出差處理，既勞民傷財、又讓客戶觀感不佳。
解方 1	開發 IoT 控制閘道器 (Gateway)，將 CNC 工具機資料加密並將之與工具機管理連結，透過機台遠端監控協助查修設備，可使海外維運成本降低 1/3；雲端維運管理介面，還能收集、分析跨廠區機台資訊，協助設計改善；系統運行於 CHT IoT 平台，具備 PKI 雙向資安認證機制，確保數據傳輸安全。
困境 2	一旦確認有故障狀況，工具機售後跨國維運成本高昂，差旅路程佔維運專家 40% 工作時間，且查找工具機故障原因耗時費力。
解方 2	利用機台訊標 (Beacon) 自動識別工具機顯示即時狀態、預警及歷史圖表資料，由預警資訊調閱故障維運 SOP 排除步驟，提供清楚明瞭步驟說明、加速排除問題；更有甚者，呼叫遠端專家透過語音或 AR 指導維修，以減少設備故障處理時間並降低差旅費與人力成本。
困境 3	過去用稼動率估算產能常有高估現象，因為前者是從馬達開始運轉就起算，卻漏估確認、上載程序、試行的時間，而後者要有真正產出才能列入計算，無法掌握產線現況與生產效率，固定排班方式亦無法因應臨時插單的彈性生產，延誤客戶訂單交貨時間。
解方 3	透過 RFID Reader 讀取標籤資訊，如：工單編號、工單件數、操作員……，整合工單與操作員資訊，掌握生產現況及有效稼動時間；另提供時間設定與急件插單等工單管理，可預先規劃生產排程並透過歷史工單記錄（料號與加工程式）分析生產工時，以利預估產線產能與工單完成時間。
困境 4	無預期停工會影響客戶生產，致使長期機台品牌形象受損、影響銷售；欲利用震動的頻譜分析預測保養，但其頻率跟聲音有關，而聲音又會受到外界影響。
解方 4	與工具機製造商合作研發預測保養技術，CHT 開發控制閘道器安裝於機台擷取控制器及感測器（如：加速規、主軸轉速等資訊），依廠商提供頻譜與機構對應關係，在 IoT 平台建立 AI 模型自動分析及判斷異常部分（如：軸承偏移、機構鬆脫等）通報進行檢修，並回饋機台參數至 AI 模型進行訓練樣本校正，提升模型預測能力，可減少 30% 無預警停機率並提高機台價值。
困境 5	過去主軸跑合測試 (running test) 遇有異常問題時，通常仍持續進行到測試結果 (72 ~ 120 小時)，再仰賴人工作業經驗判定後回製程進行重組與檢驗再測試，不但增加生產成本、且影響出貨時程。
解方 5	預測式主軸品質診斷，收集感測器資訊（如：加速規、溫度、渦電流）與異常預檢內容關聯性資料，再透過 AI 核心技術結合資料前處理分析結果選用適當方法建立高可信度資料模型，分析異常原因（如：對心不良、軸彎曲、齒輪振動、軸承損壞等）與程度，再經品檢確認後回饋分析結果，強化預檢模型可信度。

資料來源：中華電信研究院經理呂光欽：筆者整理

網、人工智慧與人機協同作業，而中華電信在 IoT 的發展策略是以連網平台為核心佈建 5G 等新網路，但不涉入終端。

現為免費開放的「CHT 智慧聯網大平台」(<https://iot.cht.com.tw/iot/>) 是基於 x86 的容器

(Container) 微服務，已內嵌資安、大數據、AI、擴增實境 (AR) 和區塊鏈 (Blockchain) 等五大智慧服務，提供多種開放的應用程式介面 (API) 及開發套件模組，讓使用者可快速部署應用服務、建立 IoT 生態圈；目前已有 800 家企業／個人

加入，概括智慧家庭、智慧運輸系統 (ITS)、智慧能源與智慧城市等應用，現正佈局智慧製造、金融、零售、醫療等新領域，年底目標總量是 1,200 家。不僅如此，中華電信研究院還投入近 200 人自主研發 AI 產品，且已有所成。