

清華大數據論壇

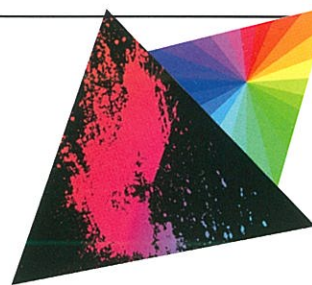
大數據 大未來 新機會 新思維



Big Data

作者群：

清華大學特聘講座教授江安世院士
台灣 IBM 公衆 / 電信 / 流通事業群王惠慶總經理
清華-台積電卓越製造中心主持人簡禎富講座教授
皇輝科技張智強執行長 · 清華大學資訊工程系賴尚宏主任
工研院產業經濟與趨勢研究中心楊瑞臨副組長
清華大學物理系與天文所張祥光教授
玉山金融控股公司黃男州總經理 · 香港城市大學郭位校長
台達電鄭崇華董事長 · 清華校友會陳立白會長



校長的話

開創台灣的大數據時代

「大數據」(Big Data)是現在最熱門的議題，運用大數據，可與工業、商業、服務業等產業相連結。大數據最重要特質，就是能夠連結來自各種來源的資料，並且整合出具有價值的資訊，在學術與產業兩方面都有極高的意義。大數據的概念，其實是過去的資料分析及統計應用，如今成爲工業生產、企業思維和商業模式的新輔助工具，由於資料量急速成長、儲存設備成本下降、軟體技術進化和雲端環境成熟等客觀條件，讓資料分析從過去的洞悉歷史，進化到預測未來，開創出新的數據世界。

「清華大數據論壇」著眼於大數據各種應用層面，因此邀集各類型的產業、學界對談，從清華一台積電卓越製造中心主持人簡禎富講座教授的大數據與工業 3.5、皇輝科技張智強執行長的智慧生活的科技服務與創新、清大特聘講座教授江安世院士的腦科學應用、台灣 IBM 公衆 / 電信 / 流通事業群王惠慶總經理的零售、醫療、氣象等應用、清華大學資訊工程系賴尚宏主任的機器學習與深度學習、工研院產業經濟與趨勢研究中心楊瑞臨副組長的物聯網的市場趨勢和展望、清華大學天文物理所張祥光教授的海王星外物體、玉山金融控股公司黃男州總經理的大數據與 FinTech 的金融創新等，遍及工業、科技、金融、天文、醫療等各層面，不限制於特定領域，就是真正的大數據精神。

清華大學擁合理學院、工學院、電機資訊院、人文社會學院、生命科學院、原子科學院、科技管理學院等，完整的學系與教育規畫，正是大數據最需要的跨領域知識。清華大學也整合兩個學程關於大數據，培育出的許多人才，也成爲各產業大數據領域的翹楚。

大數據關係到 volume (容量)、velocity (速度) 和 variety (多樣性)、veracity (真實性) 和 value (價值)，大數據的資料大多非結構化資料，而且更新速度非常快，資料極爲海量，必須倚賴專業人才進行分析，未來清華大學會持續投入大數據應用領域，爲台灣大數據培育出更多傑出人才，引領台灣進入「大數據世代」。

國立清華大學校長 賀陳弘

目錄

- 
- 3 校長的話
開創台灣的大數據時代
賀陳弘
- 6 **腦科學的未來：大數據與基因解碼**
江安世
- 10 **零售、醫療、氣象**
——由認知運算看大數據的應用
王惠慶
- 12 **大數據與工業3.5：台灣製造的機遇和戰略**
簡禎富
- 15 **智慧生活的科技服務與創新**
張智強
- 18 **機器學習與深度學習**
賴尚宏
- 20 **物聯網的市場趨勢和展望**
楊瑞臨
- 22 **隱藏在數據海裡的訊息**
——以海王星外物體為例
張祥光
- 24 **大數據與FinTech的金融創新**
黃男州
- 27 **論壇：大數據與教育新思維**
戴念華、黃能富、丘宏昌、徐南蓉、侯建良
- 29 **「役物而不役於物」**
——從工業生產到恐怖攻擊的社會風險
郭位
- 31 **工業4.0與永續發展：堅持節能的台達電**
鄭崇華
- 33 **大數據與大趨勢：威剛科技的智慧管理**
陳立白

智慧生活的 科技服務與創新

張智強（皇輝科技公司董事暨執行長）

「**夢**想」是帶動社會進步的原動力，實現夢想必須靠智慧與老祖宗數千年的經驗累積。人類活動歷程不斷產生豐富的資料，這些資料會隨著時間移轉造就歷史，人類不斷地經由對於過去歷史的了解及解析，經年累月、點點滴滴累積下來的經驗就是智慧，也是生活的「大數據」。

千古資料累積，歷史就是大數據

人類對於資料的記載方式，由早期的塗鴉、圖騰、文字，變成今日的數位資料；對於資料的解析，由遠古的巫師、輔佐皇帝治國的國師或大祭師，到現代專家、分析師的角色，進展由人腦變為電腦的雲端運算，結合大數據分析，讓現在的人類能加快創新的速度改善生活，而得以與日異變遷的環境共存。人類群聚生活後，由鄉鎮發展出都市，為改善人們的生活條件，隨著技術的發展，城市中開始建設各項公共設施，包括：交通運輸系統及維生管線系統、飲用水系統、雨水道系統、污水下水道系統、瓦斯管線系統、電力系統及電話通訊系統等。早期各項基礎建設為各自獨立的系統，但是面對環境變遷及天然災害預防等需求時，人類便不斷地繼續思考如何利用科技創新來改善生活。

人與城市對話，城市與城市也要對話

「智慧城市」（smart city）就是集大成發展

的趨勢，為讓城市能夠更快速的回饋意見生活的需求，讓居住在都會區的人們能及時了解活動對於城市的影響，讓市民在面對人為與天然災害的都市防災課題時，能更具有韌性。因此，智慧城市必須藉由資通訊技術（Information and Communication Technology, ICT），將市民的活動以「即時」的方式進行資訊蒐集與回饋意見，從早期的「人與人溝通」，進而發展成為「人對物」、「物對物」、「物對人」的溝通方式，讓人類能與居住的城市對話。

智慧城市發展過程中，經由各項基礎設施，透過 ICT 系統進行資訊的蒐集與回饋意見，目前通信發展以「人」為主，因此大部分的通信線路與系統都仍以人們所居住使用的「建築物」為基礎。

但是發展智慧城市時，所要溝通的對象已經由「人」轉換為「各項基礎設施」，因此通信網路的建設思維也會開始改變，城市與城市也要開始對話，這就是近年來，各國政府持續在各城市重新建設新的通信網路的原因。

舉例來說，澳洲的國家寬頻網路計畫（NBN）、新加坡政府的 Opennet 方案、英國政府的 Openreach 及美國政府的國家寬頻計畫（National Broadband Plan）等，這些網路建設都不再是由私有的電信公司所主導，而是由政府出面引導建設，以「公共建設思維」來提供政府與城市所需的通信網路平台。

推動智慧城市，必先讓 ICT 基礎建設完善

台北市政府於 2011 年公開招標「台北市光纖網路委外建設暨營運案」，開啓以 PPP (public-private-partnership) 採購手法，導入民間資金挹注公共電信網路建設及營運的模式，採用台北市政府與「民間企業出資建設暨營運」的創新共營方式，利用北市府的公共設施或其他非公共設施空間，來附掛光纖纜線及安裝相關網路設備、進行光纖網路建置，包括建置完成後的維護及營運工作，於 25 年後再移轉相關基礎設施給市政府。

台北市政府降低了公帑支出，提升城市競爭實力，讓市民、業者與市府三贏的局面，藉由民間企業經營的活力，推動台北市光纖網路建設及市政服務，同時可以提升台北市的城市競爭力與經濟。

打造具台北市 DNA 的智慧城市： 皇輝科技參與建設



皇輝科技參與了這個台灣第一個與政府合作、導入民間資金興建經營城市電信基礎網路的城市光化 PPP 案，要在台北市 12 個行政區完成建設 80% 的光纖覆蓋率，除了規畫可提供給市民 (subscriber/householder) 至少 100Mbps 的頻寬，作為智慧家庭中各項應用服務之傳輸網路外，並將提供市府各公務所需的電路服務，服務項目包括台北市警局的路口監視系統等。台北市警局於市區重大路口建置了將近 15,000 支的 CCTV，做為犯罪偵防應用所需，之前局限於銅纜及通信技術 (xDSL) 等因素，藉由新建的光纖網路突破頻寬限制，提供

張智強

皇輝科技股份有限公司董事暨執行長、國立台北科技大學工程科技研究所工學博士。歷任台灣智慧城市發展協會秘書長、台灣安全設備與服務產業協會理事、國立台北科技大學教學卓越計畫產業導師。

台北市消防救災、教育等公共服務所需的應用。

除此之外，台北市政府期望這個光纖網路平台是一個完全開放、平等的，能夠提供創新服務產業所需的應用，讓城市間大量數據的傳輸不再是一個障礙，而是能提供具有台北市 DNA 大數據的基礎。

皇輝科技團隊自 2011 年開始參與台北智慧城市建設項目、規畫發展智慧城市相關解決方案，從投資企畫開始，積極參與網路規畫、建置及維運工作。過程中，非常了解基礎設施 (Infrastructure) 建設的知易行難，尤其在一個已發展到相當程度的都會中，基礎設施的重新規畫與整建，都會比打造一個全新的都市困難許多，這個重新建設的光纖通信基礎網路，期待能打造成為未來智慧城市光化所有感知終端傳輸神經網路平台，為台灣智慧城市的發展有所貢獻，尤其在物聯網時代，各國智慧城市的項目正如火如荼地在全球展開，台灣當然不例外，北市府推動智慧市政、智慧社區 (smart community) 及智慧家庭 (smart home) 等相關政策，包括：市府宅急便、智慧交通 (ITS)、智慧防災 (public safety & e-security)、獨居老人遠端照護 (tele-medicine) 跟智慧醫療 (e-healthcare)、電子書包 (e-learning) 等，都需要資通訊及大數據做為基礎。

歐洲智慧城市典範：大數據領航未來

電信基礎網路建設完成後，市民日常生活所產生的大數據資料分析與應用，是皇輝科技在智慧防災課題上領先的重要資料庫，目前計畫與國立中央警察大學及台北市消防局合作，就消防局的勤務派遣系統所產生的大數據資料，結合不同維度的資料如財政、戶政、稅籍與交通資料等，以多維度資料分析 (multi-dimensional data analysis technique) 結合機器學習 (machine learning)，以雲端運算平台將相關分析結果即時回饋意見至台北市消防局勤務派遣系統，讓消防救災勤務指揮中心於未來災害派遣時，能更有效率地達到預期目標。



智慧城市的推動，世界各國都積極進行，也都遇到一些困難。在歐洲，許多推動智慧城市的政府首長以開放的胸襟、尖端的創新科技，結合當地人文，成功打造屬於自己城市 DNA 的家園。以荷蘭的阿姆斯特丹為例，在推廣智慧城市發展時，面臨各方利害關係人利益衝突問題，因此 Ekim Tan 博士規畫出「Play The City 專案」，將規畫開發的區域用「紙模型」方式，將各類建築模組化後，邀請市民及各關係人提供相關意見，政府傾聽、並汲取相關資料後，化為實際的規畫，相關資訊可參考網站：<http://www.playthecity.nl/106/nl/dr-ekim-tan>。這個方式雖然不是直接以運算的方式進行相關數據的分析，但卻是利用參與者都能了解且提供想法的方式，政府也能經由這樣的交流，更加清楚了解居民需求，提供更佳的城市規畫。

MIT 樂高積木模型：數據化建設城市

另一個案例是麻省理工學院（MIT）利用「樂高（LEGO）積木數據化」，將每一個樂高積木轉化對應城市中每一個建築的實際數值，如：容積、耗能、人口數等相關資料，當城市規畫者、或參與討論的利害關係者，在所規畫區域移動任何一個模組時，系統將會結合後台的大數據資料及運算模型，即時的將改變所帶來的影響，呈現在所有人的面前。這個方式是將大量且複雜的數據資料，以人們所能理解的方式來展示，因此參與的利害關係者，將不會因為對資料解讀的不同，而造成溝通上的誤解，進而讓人們的溝通更有效率，相關資訊可參考網站：<http://cp.media.mit.edu/city-simulation>，這樣的創新是結合了實體的積木做為資料輸入的工具，並以及時互動投影的方式將大數據運算的結果即時的展示在利害關係者的面前，將可有效的協助人們利用大數據進行決策。

另一個國外的案例是來自芬蘭，赫爾辛基市長 Jussi Pajunen 也曾自豪的誇耀：「赫爾辛基市就像是一個大的智慧校園，引領全校的學生（市民）共

同經營改造一個屬於所有人、擁有赫爾辛基 DNA 的智慧城市。」每個城市中的居民都可以隨時回饋各種資訊給市府，例如：市府推動智慧交通運輸 ITS，開放大數據 Open Data、結合雲端運算，提供對用路人的服務 Mobility as a Service 等，用路人可以隨時學習並利用政府提供的開放平台，也成為回饋意見平台的資料來源，讓市府可以改善服務的品質及提升管理的效率；透過市民行為的即時訊息回饋意見、數據的蒐集累積、分類解析及運算的結果，快速改善市政建設及相關的服務措施，也可以讓自己居住的環境跟生活更加美好。

智慧城市，讓生活更美好

「Better life」（更好的生活）是人類所有的夢想，而「better」這個英文字眼，也正是我於今年初在台北空總基地 TAF 園區共同協辦的智慧創新國際論壇時，跟麻省理工學院教授、MIT Media Lab 智慧城市計畫主持人 Kent Larson 的對話中，用「一個單字」對智慧城市所下的註解。智慧創新與科技可以讓人類的生活更好、更加美好，不論如何創新的科技發展與應用，仍是要站在以人為本的基礎上與環境共存，如此的科技服務與創新才有其歷史意義。

僅以兩句話和大家分享：

「Imagination & Innovation make life better for human beings.」

想像與創新使人類生活更美好。

「Life is difficult, but it could be beautiful.」

生活雖困難，但可以美好。



2016年清華大數據論壇專刊

主持人

清華大學	周懷樸副校長
清華大學主任秘書	李敏特聘教授
清華大學人文社會院院長	蔡英俊教授
清華大學研發長	郭瑞年特聘講座教授
清華大學財規室副主任暨計量財務金融系主任	林哲群教授

專題演講

清華大學特聘講座教授	江安世院士
台灣 IBM 公眾 / 電信 / 流通事業群	王惠慶總經理
清華大學工業工程與工程管理學系	簡禎富講座教授
皇輝科技股份有限公司	張智強執行長
清華大學資訊工程系	賴尚宏主任
工研院產業經濟與趨勢研究中心	楊瑞臨副組長
清華大學物理系與天文所	張祥光教授
玉山金融控股公司暨玉山銀行	黃男州總經理

大數據與教育新思維論壇

清華大學教務長	戴念華特聘教授
清華大學電資學院長	黃能富特聘教授
清華大學科管院副院長暨 EMBA 執行長	丘宏昌教授
清華大學統計所長	徐南蓉教授
清華大學工工系主任	侯建良教授

本刊整理：沈超群

出版單位：國立清華大學秘書處

IC 產業同盟暨清華 - 台積電卓越製造中心

30013 新竹市光復路二段 101 號

電話：03-574-2150

傳真：03-572-2204

網址：<http://www.nthu.edu.tw/>