

出國報告(出國類別：考察)

考察美國智慧城市創新服務應用於 發展智慧園區

服務機關：行政院

姓名職稱：謝勝隆參議

派赴國家：美國

出國期間：106年10月14~21日

報告日期：107年1月

摘要

發展智慧城市咸認有助於促進都市經濟、社會環境、資源協調、具永續發展性、可緩解大城市病，提高民眾生活品質。我國科學園區所需提供之服務及面臨交通、設施服務、能源、環保等治理挑戰，與基層城市治理非常近似，且園區規模適中，並設有專責機關管理，提供園區事業各項服務，爰本次考察經由參加智慧城市論壇，瞭解美國業界、顧問機構及政府機關各方專業人士，探討下一階段的都市發展，對應智慧城市的挑戰與行動，並參訪芝加哥推動智慧城市機構及專案設置現場，以借鏡美國推動智慧城市之策略模式、技術創新應用輔助治理作法等經驗，期能提供我國科學園區發展升級為智慧園區之參考。

目錄

1.緣起與目的.....	1
2.行程.....	2
3.紀要.....	3
3.1 智慧城市論壇（Smart Cities Summit）.....	3
3.1.1 論壇議程.....	3
3.1.2 論壇簡介及與會人員.....	9
3.1.3 論壇專題與座談.....	11
3.2 美國智慧城市推動現況.....	24
3.3 芝加哥智慧城市現況.....	25
3.3.1 芝加哥科技計畫.....	25
3.3.2 芝加哥智慧城市專案.....	27
3.3.4 UI 創新實驗室（UI labs）.....	32
4.心得與建議.....	33

1.緣起與目的

智慧城市的概念最早源自於 IBM 於 2008 年 11 月發表的智慧地球概念，倡議將新一代的 IT 技術、網際網路創新技術充分運用於各行各業，形成萬物聯網，改善商業運作與公共服務品質，這一理念旋廣為世界先進國家接納，並作為因應金融海嘯的經濟成長槓桿點；時任美國總統歐巴馬也對此概念做出積極回應，於 2009 年頒布美國國家創新戰略（A Strategy for American Innovation），以確保美國持續引領全球創新經濟、開發未來產業，並協助克服經濟發展瓶頸，並陸續於 2011 年及 2015 年更新，2015 年更在原有基礎上，明確提出九大戰略（包含智慧城市戰略），以支持創新生態體系的良性運轉。

發展智慧城市咸認有助於促進都市經濟、社會環境、資源協調、具永續發展性，可緩解「大城市病」，並提高民眾生活品質，已為多數先進國家列為經濟轉型升級之重要政策。智慧城市雖不是新的議題，但由於網際網路、物聯網、大數據、4G/5G 行動通訊、人工智慧等 ICT 技術日新月異，智慧城市的創新應用服務不斷推出，不僅輔助解決都市發展治理面臨的問題，同時也促進具體商機與產業發展。

我國科學園區自 1980 年發展迄今已超過 37 年，隨著科學園區的迅速發展與擴建，從業人口日增，亦早已面臨交通壅塞、公共設施服務、能源、環保與地方互動等治理挑戰。事實上，科學園區管理機關所需提供服務與承擔的責任，與基層城市治理非常近似，且園區管理深度相對較一般城市細緻，更需藉由科技方式輔助治理與決策，以提升服務品質與治理效能。綜上所述，本次考察期望達成的目標包括：

- 一、瞭解美國推動智慧城市現況，以及發展智慧城市之挑戰與機遇，透過實際參訪掌握最新發展動態。
- 二、瞭解美國政府推動智慧城市之策略與發展模式，以及相關技術創新服務具體應用作法，以研提相關建議供決策參考。

2.行程

本次考察行程，除參加於美國芝加哥舉辦的智慧城市論壇，並參訪芝加哥研發單位及市區智慧城市專案示範點，以瞭解目前美國智慧城市發展現況及政府推動模式及相關技術創新應用最新發展。

行程表

時間	行程
10/14-15(六、日)	臺北（桃園國際機場）→芝加哥（歐海爾國際機場）
10/16(一)	智慧城市論壇（Smart Cities Summit）開幕暨專題報告
10/17(二)	智慧城市論壇（Smart Cities Summit）專題報告暨閉幕
10/18(三)	參訪芝加哥市區案例（Array of Things project）、芝加哥市政府、市區智慧運輸與 Divvy 公共自行車
10/19(四)	參訪芝加哥市區案例（智慧綠色基礎設施監測）、UI 創新實驗室（UI labs）、防洪公園
10/20-21(五、六)	芝加哥（歐海爾國際機場）→臺北（桃園國際機場）

3.紀要

本次考察行程的安排，主要參加於美國芝加哥舉行之智慧城市論壇，本次論壇邀集業界、顧問機構及政府機關官員等多方專業人士，聚焦於下一階段的都市發展，探討應對智慧城市的挑戰與行動，此外並參訪芝加哥推動智慧城市之研發單位及智慧城市專案設置情形，除經由整理智慧城市論壇、芝加哥永續長 Christopher Wheat、UI 創新實驗室「城市數位中心」Katie Olson 計畫經理提供資料與資訊，亦參考芝加哥市政府及相關網站資訊，以瞭解美國智慧城市發展、推動策略與現況，據以研提相關建議。行程及重點臚列如下：

3.1 智慧城市論壇（Smart Cities Summit）

3.1.1 論壇議程

第一日：10 月 16 日		McCormick Place, Chicago, IL
時間	主題	講者
8:30	創建智慧城市- 開幕致詞	GregKahn - President & CEO, Internet of Things Consortium
8:40	智慧城市芝加哥: 城市合作-達成正確的合作邁向成功 Chicago's Smart City: Cities working together – Reaching the right collaboration toward success	Danielle DuMerer - 芝加哥市資訊長（CIO, City of Chicago）
9:00	把人們聚在一起：爭取更有活力、更安全、更彈性和更加參與的社區 Bringing People Together: Striving for More Active, Safe, Resilient & Engaged Communities	Lani Ingram - Vice President of Smart Communities, Verizon 威訊電信
9:20	物聯網生態系的三位一體：智慧建築、智慧基礎設施和智慧城市 The Trinity of IoT Ecosystems: Smart Buildings, Smart Infrastructure and Smart Cities	Donal Sullivan - Vice President and General Manager, Johnson Controls 自動化控制公司
9:40	小組座談:智慧城市與智慧商業模式的路障。 Panel: The Roadblocks to a Smart City, Smart Business Models	Greg Kahn - President & CEO, Internet of Things Consortium 物聯網聯盟 Kurt Hoppe - Global Head of Innovation - Connected Car,

		<p>General Motors 通用汽車 Bob Bennett - 堪薩斯市創新長 (Chief Innovation Officer, City of Kansas City, Missouri)</p> <p>Lauren Love-Wright - Vice President, Connected Cities, Verizon 威訊電信</p> <p>Scott Jobe - Director, Sales Engineering, VMware 威睿軟 體公司</p> <p>B.J. Mahal - Vice President, Urban Mobility, Smart Cities, Mastercard 萬事達卡公司</p>
10:20	咖啡&休息時間	
11:30	基礎建設-都市/環境/永續 開場致詞	Noah Goldstein - Director, Navigant 技術服務公司
11:40	永續大眾運輸 Sustainable Mass Transit	Thomas Abdallah - 紐約市運輸 管理局協理暨首席環境工程 師 (Deputy Vice President and Chief Environmental Engineer, MTA New York City Transit)
12:00	小組座談:如何創建永續城市 Panel: How to Create Sustainable Cities	<p>Erik Soliván -丹佛市住都局處長 (Director, Housing and Urban Development, City and County of Denver)</p> <p>Maria Lonnberg -瑞典大使館科 技創新官 (Science and Innovation Officer, Embassy of Sweden, Washington DC)</p> <p>John Schroer -田納西州運輸部 專員 (Commissioner, Tennessee Department of Transportation)</p> <p>Jean Pilon-Bignell - Manager, Strategic Market Development, Geotab 車載資 訊系統公司</p> <p>Lisa Brown - Local Government Director, Johnson Controls</p> <p>Melanie Nutter - Principal, Nutter Consulting 顧問公司</p>
12:40	午餐時間	

13:40	<p>城市工程:建造永續的城市環境 Urban Engineering: Building a Sustainable Urban Environment</p>	<p>Christopher Wheat - 芝加哥市首席永續長暨資深政策顧問 (Chief Sustainability Officer and Senior Policy Advisor, City of Chicago)</p>
14:00	<p>以智能、安全和連接性的解決方案創造一個充滿活力的城市 Generating a vibrant city with smart, secure and connected solutions</p>	<p>Sudhi Sinha - Vice President & General Manager, Data Enabled Business Building Technologies and Solutions, Johnson Controls 自動化控制公司</p>
14:20	<p>住房基礎建設之創新 Innovations in Housing as Infrastructure</p>	<p>Erik Soliván - 丹佛市住都局處長 (Director, Housing and Urban Development, City and County of Denver)</p>
14:40	<p>小組座談:下一波 - 能源與公用事業的優化機會 Panel: The Next Wave – Optimizing opportunities with energy and utilities</p>	<p>Noah Goldstein - Director, Navigant 技術服務公司 Jack Clark - 聖地牙哥市能源永續副主任 (Deputy Director – Energy & Sustainability, City of San Diego) Chad Hoyle - Lead IT Architect IoT, Duke Energy Lani Ingram - Vice President of Smart Communities, Verizon Sandor Williams - Manager, Smart Grid Programs, ComEd, Exelon Corporation 電力公司 John Nye - Vice President Business Development, Senet</p>
15:30	咖啡&休息時間	
16:00	<p>小組座談: 彌補大小城市之間的差距 – 聯合各方力量與建造專案 Panel: Filling the gap between large and small cities – joining forces and building projects</p>	<p>Guy Worley - CEO and President, Columbus Downtown Development Corporation 市鎮開發公司 Amardeep Prasad - 舊金山市計畫經理 Program Manager, Sitr, City of San Francisco Tony Batalla - 加州聖利安卓市 IT 總監 (Director of IT, City of San Leandro) Jim Nolan - EVP, Chordant, an InterDigital Business 通訊技術公司 Jason Nelson - Executive Director,</p>

		Smart Cities Council 智慧城市協會
16:40	<p>小組座談：形成智慧城市的骨幹 - 創建一個具連接平台的無縫城市</p> <p>Panel: Forming the backbone of Smart Cities - Creating a seamless city with connected platforms</p>	<p>Carla Bailo - 俄亥俄州運輸商務助理副理 (Assistant Vice President for Mobility Research and Business Development, Ohio State)</p> <p>Sokwoo Rhee - Associate Director of Cyber-Physical Systems, 國家標準與技術研究所 (National Institute of Standards and Technology)</p> <p>Kristin Welch - Head of Business Development & Corporate Strategy, SPLT</p> <p>Vanja Subotic - Director, Product Management, Chordant, an InterDigital business 通訊技術公司</p>
17:30	結束	
第二日：10 月 17 日		McCormick Place, Chicago, IL
時間	主題	講者
8:30	<p>開場致詞</p> <p>Chairman's Opening</p>	Elliot Katz - Chair, Connected and Automated Vehicle Practice, McGuireWoods
8:40	<p>邁阿密市案例研究：鏈結彈性與技術</p> <p>City of Miami Case Study: Coupling Resilience & Technology</p>	Kevin Burns - 邁阿密市資訊長 (Chief Information Officer, City of Miami)
9:00	<p>數據市場 - 實現整合操作，有效利用基礎設施，提升生活品質</p> <p>Data marketplaces – enabling integrated operations, efficient use of infrastructure, and improved quality of life</p>	Jim Nolan - EVP, Chordant, an InterDigital Business 通訊技術公司
9:20	<p>亞特蘭大市案例研究：智慧城市的建造</p> <p>City of Atlanta Case Study: Building A Smart City</p>	Samir Saini - 亞特蘭大市資訊/數位長 (Chief Information/Digital Officer, City of Atlanta)
9:40	<p>建造智能城市的未來</p> <p>Building the Future of Intelligent</p>	Greg Bollella - CTO, Internet of Things, VMware 威睿軟體公司

	Cities	
10:00	<p>小組座談：滿足城市交通運輸未來的需求</p> <p>Panel: Meeting the needs and demands for the future of Urban Mobility & Transportation</p>	<p>Tracey Zhen - President, Zipcar</p> <p>Mark De La Vergne -底特律市運輸創新長 (Chief of Mobility Innovation, City of Detroit)</p> <p>Elliot Katz - Chair, Connected and Automated Vehicle Practice, McGuireWoods</p> <p>Tom McKone -芝加哥運輸局行政總監 (Chief Administrative Officer, Chicago Transit Authority)</p>
10:30	咖啡&休息時間	
11:30	<p>主題：民眾與交通的生活品質</p> <p>開場致詞</p> <p>Chairman's Opening</p>	<p>Sam Abuelsamid - Senior Analyst, Navigant Research 顧問公司</p>
11:40	<p>所有智慧城市的基礎-智慧運輸</p> <p>Smart Transportation Is the Foundation of Any Smart City</p>	<p>Laetitia Gazel Anthoine -Founder and CEO, Connecthings</p>
12:00	<p>小組座談：運用科技提升民眾生活品質</p> <p>Panel: Leveraging technology to improve quality of life of citizens</p>	<p>Nicole Raimundo -北加州卡瑞鎮資訊長 (Chief Information Officer, Town of Cary, NC)</p> <p>Colin O'Donnell - Chief Innovation Officer, Intersection</p> <p>Michael Render - CEO, RVA LLC Market Research</p> <p>David Lu - Co-Founder & CEO, Clarity Movement Co.</p> <p>Dominie Garcia, PhD - Smart Cities Program Lead, Battelle Memorial Institute 創新科技研究所</p>
12:40	午餐時間	
13:40	<p>汽車擁有權的終止：即需即用、自動化的車輛讓您在未來五年放棄自有汽車</p> <p>The End of Car Ownership: How Lyft will use on-demand, automated vehicles to make you abandon your car in the next five years</p>	<p>Jon Walker - Transportation Policy Manager, Lyft 叫車公司</p>

14:00	數據導向的智慧城市內涵：數位都市的活動分析與智能監控 Data-driven Smart City Insights: Urban Analytics and Actionable Intelligence for Digital Cities	Jean Pilon-Bignell - Manager, Strategic Market Development, Geotab 車載資訊系統公司
14:20	芝加哥運輸局案例研究：大眾運輸作為核心資產的角色 Chicago Transit Authority Case Study: Public Transportation's Role as a Core Asset	Tom McKone - 芝加哥運輸局行政總監 (Chief Administrative Officer, Chicago Transit Authority)
14:40	小組座談：革命化的共享經濟和行動化服務 Panel: Revolutionizing the shared economy and Mobility as a Service	Sai Yagnyamurthy - Director of Global Strategy, Ford Motor Company 福特汽車公司 Melanie Nutter - Principal, Nutter Consulting 顧問公司 Dan Galves - Senior VP and Chief Communications Officer, Mobileye 車用科技公司 Rahul Kumar - VP of Revenue, TransLoc 智慧運輸軟體公司
15:20	咖啡&休息時間	
16:00	小組座談：接下來會是什麼？未來的產業 Panel: What's coming next? Future Industry	Pierce Owen - Principal Analyst, ABI Research John Kowal - Director, Business Development, B&R Automation 自動化公司 Rags Srinivasan - Senior Director Product Management, Cloud Company, Seagate 雲端 Ron Zimmer - President & CEO, Continental Automated Buildings Association (CABA) 自動化建築協會
16:40	閉幕	

3.1.2 論壇簡介及與會人員

本次論壇邀集美國業界、顧問機構、技術提供商、創業公司等 30 餘家業者，以及芝加哥市、聖地牙哥、舊金山市、丹佛市、紐約市、亞特蘭大市、邁阿密市等 14 個城市政府機關資訊長、技術長等多方專業人士，聚焦於下一階段的都市發展進行對話，探討應對世界智慧城市方面的挑戰與行動。2 天的議程包含探討影響關鍵行業的趨勢，包括能源、商業模式、基礎設施、城市工程、運輸交通及環境強化與促進。

INFRASTRUCTURE	ENABLERS	FUTURE TECH	TRANSPORTATION	ENHANCING COMMUNITIES
 Creating a Sustainable Urban Environment	 Tackling Challenges of Government Management & Policy	 What's Your IoT Plan?	 Reinvent Public Transit	 Leveraging technology to improve citizen quality of life
 Smarten up: Energy, Utilities & Lighting	 Connectivity as the Backbone	 Future Technology: From AI to Autonomous	 Driving Mobility as a Service	 Overcoming Regulatory Constraints
 Roadmap to Smarter Buildings	 Optimizing Data with Analytics & AI	 Case Studies Showcasing IoT Around the World	 Revolutionizing Consumer Behavior with next generation transportation	 Revolutionizing public safety to create resilient communities

本次論壇簡報及參與機關/單位如下：

政府部門技術官員計有：堪薩斯市創新長 Chief Innovation Officer, City of Kansas City, Missouri、俄亥俄州運輸商務助理副理 Assistant Vice President for Mobility Research and Business Development, Ohio State、芝加哥市首席永續長暨資深政策顧問 Chief Sustainability Officer and Senior Policy Advisor, 芝加哥市資訊長 City of Chicago、CIO, City of Chicago、芝加哥運輸局行政總監 Chief Administrative Officer, Chicago Transit Authority、丹佛市住都局處長 Director, Housing and Urban Development, City and County of Denver、田納西州運輸部專員 Commissioner, Tennessee Department of Transportation、聖地牙哥市能源永續副主任 Deputy Director – Energy & Sustainability, City of San Diego、舊金山市計畫經理 Program Manager, SITR, City of San Francisco、邁阿密市資訊長 Chief Information Officer, City of Miami、底特律市運輸創新長 Chief of Mobility Innovation, City of Detroit、瑞典大使館科技創新官 Science and Innovation Officer,

Embassy of Sweden, Washington DC、Chief Information Officer, 北加州卡瑞鎮資訊長 Town of Cary, NC、亞特蘭大市資訊/數位長 Chief Information/Digital Officer, City of Atlanta、紐約市運輸管理局協理暨首席環境工程師 Deputy Vice President and Chief Environmental Engineer, MTA New York City Transit、加州聖利安卓市 IT 總監 Director of IT, City of San Leandro 等政府機關人員。

顧問機構及研究單位計有：Battelle Memorial Institute 創新科技研究所、物聯網聯盟(Internet of Things Consortium)、智慧城市協會(Smart Cities Council)、RVA LLC Market Research、Nutter Consulting、ABI Research、自動化建築協會(Continental Automated Buildings Association, CABA)、Navigant Research 顧問公司、國家標準與技術研究所(National Institute of Standards and Technology)等機構單位。

業界計有：Johnson Controls 自動控制、Verizon 威訊電信、VMware 威睿軟體、Mastercard 萬事達卡、Navigant 技術服務、Chordant 通訊技術、Geotab 車載資訊系統、Zipcar 共享汽車、TransLoc 移動科技、Intersection 移動科技、Clarity Movement Co.空氣品質偵測技術、Lyft 叫車服務、福特汽車、通用汽車、Mobileye 車用科技、B&R Automation 自動化、Seagate 雲端、Columbus Downtown Development Corporation 市區開發、聯邦愛迪生電力、Duke Energy 杜克能源等公司。

(會場及報到現場)



3.1.3 論壇專題與座談

專題演講 1：「智慧城市芝加哥：城市合作-達成正確的合作邁向成功」

芝加哥市政府資訊長（CIO）Danielle DuMerer 說明芝加哥市是一個包容技術能量、參與、創新與機會的城市，並致力於創建一個回應市民需求的城市，推動智慧城市的 3 項核心策略為 1.建造下世代基礎設施、2.每個社區都是智慧社區、3.公民創新。

芝加哥市政府建造一回應市民需求的城市，經由提供更有效率的服務，建立社區與政府間的信任。第 1 步為主動收集民眾創意構想，包含召開社區論壇，聽取民眾構想，並強調對所有的芝加哥民眾，如對你無用，就是無效的（If it does'nt work for you, it doesn't work.），第 2 步即是整合並運用新科技，提升市民服務熱線（311 system），運用新科技於公共設施之智慧服務如下：

1. 智慧路燈(Smart Lighting)：換裝新的 LED 街燈與網絡照明管理系統，並整合 311 市民服務熱線與相關科技平台，以增加能源效率，證實更加快速與高效，並促進公共安全。
2. 城市感測器 (Array of Things, AoT)：以物聯網為基礎的城市感測專案，讓安裝在路燈柱上的感測器收集城市中即時的環境、基礎建設及城市活動數據，每 30 秒將即時資訊上傳到芝加哥的資料平台網站，感測器所收集的資料，開放提供公眾、學術單位使用。
3. 暴雨管理 (Stormwater Management)：運用物聯網解決暴雨問題，將傳感器整合到綠色基礎設施，偵測數據通過安全的網絡傳輸，分析結果可透過雲端工具獲得。
4. 資料運用 (Leverage Data)：芝加哥開放政府資料平台裡，提供超過 600 組數據集資料，包括商業執照、社區與犯罪、食安檢查報告、海灘監測資料、計程車營運流量資料等資訊，於線上開放使用。並開發一套危機預警系統，應用這些大量數據，找出最可能違規餐館優先檢查名單、即將爆發鼠害區域、密西根湖水質狀況、西尼羅河腦炎病毒（病媒為蚊子）分布市區情形等等，應用於市政管理與服務，將有限資源投入最需要的地方。
5. 合作與倡導(Collaborate & Advocate)：推動開放原始碼專案（Open Source Projects）芝加哥市政府相信開放原始碼可以導致更有效、開放的政府，也在開放源平台（GitHub）網站上發布了一系列開源項目，包括網站、平台、研究專案、軟體庫等等。通過共享軟體的開發，以提供芝加哥日常工

作有用的解決方案。此外，也致力於建立、維持城市間關係網絡，善用市府資源並倡導相關政策，讓居民與企業均能由此受益。

(會場)



專題演講 2：「把人們聚在一起：爭取更有活力、更安全、更彈性和更加參與的社區」

威訊電信公司 (Verizon) 簡報重點：都市經營者因都市人口不斷成長，無不持續尋找新的方法，以維持市民高品質的生活及更好的聯繫溝通。一部分的努力成果即是讓城市智慧化，更多的城市已轉向物聯網及通過移動通訊對設備控制技術(M2M)來改進都市服務，並創造其他的營收。

展望未來，這些技術對於進一步建立都市的關鍵基礎設施、市政機構、市民、工作人員與遊客之間的連通性至關重要。透過與公私夥伴合作關係及與領先的技術供應商密切合作，未來的智慧城市可以更好地改善服務和降低預算，確認分享收益與促進合作的方式，以更好地服務和保護社區。

專題演講 3：物聯網生態系的三位一體：智慧建築、智慧基礎設施和智慧城市

Johnson 自動控制公司簡報重點：先以該公司在愛爾蘭總部為例，說明未來智慧建築可具備的創新功能，並說明技術需要與創造力配合，如此它的潛力方能以一種簡單、讓大多數人受益的方式釋出，所創造出來的智慧基礎設施，經由點、線，進而全面佈建於城市，加上智慧建築形成智慧城市。他認為智慧城市的特色在「能源」方面應具備效率、創能、貯能，在「空氣與水環境品質」方面具監測能力、「數據資料分析」經由城市個節點收集公私部門數據、在「交通」方面，提供行動性的方案，具備舒適方便特性。

最後總結智慧城市具備 SMARTER 等特性：1. Sensors (感測器)-無線偵測、偵測網，2. M2M communication (機器與機器通訊)-物聯網，3. Analytics (分析)-大數據、機器學習、人工智慧，4. Real-time (即時性)-自動化、最適化、決策

支援，5. Transactive（交互性）-智慧電網、微電網，6. Efficiency（效率）-綠色、永續、低碳，零排放，7. Resiliency（彈性）-因應克服能源安全、氣候適應、電網缺陷等問題。

（會場）



專題演講 4：「永續大眾運輸」

紐約市運輸管理局協理暨首席環境工程師 Thomas Abdallah 說明「大眾運輸」是所有城市因應全球氣候變化影響、減少污染、減少使用石化燃料的最永續的解決方案。現今許多擁有大眾交通網絡的城市，每天都有數百萬人不使用自家車，改以搭乘火車、輕軌或公共汽車等大眾運輸通勤上下班。大眾運送交通網絡在運營、設計和維護方面越來越具有永續性，並且尋找多種方法來減少排放量與碳足跡。大眾運輸通過減少空氣污染以及溫室氣體的排放來幫助世界。

Thomas 也介紹紐約市交通運輸的過去、現在和未來，以及相關環境永續倡議；身為全球最大的大眾運輸機構之一，如何將永續設計概念融入建設項目，紐約大眾運輸的建設管理部門自 1999 年即取得 ISO 14001 環境管理體系（EMS）認證，並於該框架下致力將環境永續性元素融入於所有的設計和建設項目中。

（會場）



專題演講 5：「建造永續的城市環境」

芝加哥市政府首席永續長及資深政策顧問 Christopher Wheat 在本場簡報以永續芝加哥為主題，介紹芝加哥推動城市永續發展的相關成效，並說明經由芝加哥推動智慧城市計畫，在能源、交通、市政、下水道、垃圾回收清運、城市感測器 (AoT) 方面的努力，以達成永續都市發展，並表示如果芝加哥市政府有責任在

氣候變遷影響方面採取對抗及減緩措施，不會坐等後人證實氣候變遷影響是否真實，方採取行動。

(會場)



專題演講 6：「以智能、安全和連接性的解決方案創造一個充滿活力的城市」

Johnson 自動控制公司數據業務副總裁兼總經理 Sudhi Sinha 說明智慧城市為一由許多建築、智慧服務以及智慧社區建構而成複雜又動態的生態體系，並由於快速發展的技術，未來將創造許多功能與機會。

1. 預計在 2 到 5 年內可商業應用的技術有：增強/擴增資料探索(Augmented Data Discovery，下世代商業智慧與分析平台的關鍵能力)、邊緣運算 (Edge Computing，新型態網路服務架構，可減輕核心網路設備負擔，協助創造使用者特別的行動體驗)、物聯網平台 (IoT Platform，提供物聯網由底層端連結與管理，到上層商業智慧分析整合解決方案)、深度學習 (Deep Learning，機器學習的一種，為目前人工智慧主流)、虛擬實境 (Virtual Reality) 等技術；
2. 在未來 5 到 10 年內成熟的有：神經形態硬體 (Neuromorphic Hardware)、第 5 代移動通信(5th Generation mobile networks)、數位孿生 (Digital Twin，通過設備上的感測器監控，可模擬、預測、優化設備運作或設計，提升資產生產力與效能)、智能機器人、虛擬助手，連網家庭 (Connected Home)，區塊鏈 (Blockchain)，擴增實境 (Augmented Reality) 等；
3. 10 年後可商業應用的技術有：4D 列印、智能微塵 (Smart Dust，智能偵測器的微小化)、擴增人類 (Human Augmentation，運用 AR、VR 及穿戴裝置等技術擴增人類能力)、人造智能 (Artificial General Intelligence)、量子計算 (Quantum Computing，新型態計算技術，透過量子力學應用，突破現今微處理器運算速度)、自動駕駛車 (Autonomous Vehicles) 等技術。

智慧城市願景為運用各樣科技，創造城市的健康、交通、智慧建築、環境監測、能源管理、街道光源、安全性等整合管理，經由設立城市服務與協作中心，

專注於市民的需求，輔以開放的信息平台來協助創新，提供民眾更好的服務與生活品質。

(會場)



專題演講 7：「住房基礎建設之創新」

丹佛市都發局處長 Erik Soliván 說明因丹佛市因經濟蓬勃發展，人口持續成長，住屋是一項必需的基礎建設。市政府以創新策略，致力在市區提供人們可負擔與彈性的住房措施，至於如何在勞動力市場和住房市場的交匯點取得平衡，則是運用創新技術協助媒合需求與處理問題。市政府也培訓員工成為創新者，鼓勵提出構想，經統計已幫助丹佛市節省上千萬美元，再把經費投入建設，以追趕、滿足住房需求。

專題演講 8：「邁阿密市案例研究：鏈結彈性與技術」

邁阿密市資訊長 Kevin Burns 認為智慧城市是一個能將市民、商業業者及遊客聚集一起，提供一個可負擔住屋、綠地、休閒設施、藝術、教育，並提供充沛的機會與普遍服務。並說明邁阿密在推動智慧城市的政策和措施上，目前將目標鎖定在因應現實世界潛在的自然災害。1 年前開始運用新的技術建置智慧平台，經由佈置的感測器，建立邁阿密海岸線的 3D 環境現況模型，在 2017 年 9 月份的伊瑪颶風 (Irma) 直撲南佛羅里達州時，幸運的是我們沒受直接影響，經由整合地理資訊系統的資訊收集數據，即時取得海岸線水位、輔助維生設施情形、樹木傾倒、淹水地點資訊、土石漂流垃圾清理情形，經由智慧平台的建置，我們在颶風來襲時，能先通知住在海岸線低窪地帶，將淹水地區的民眾，採防範措施或即時疏散保障民眾安全。

Kevin 並表示，許多政府部門仍未了解地理資訊系統與新智慧技術解決方案的能量或效能，雖然智慧技術能有效提供解決方案，並且易學易用，但機關仍需要經年的協同合作方能有效掌握，因此政府官員本身須具備對於數據資訊的了解與運用於決策方面的能力，身為市府資訊官需負責提供在政府部門與潛在公私合

作夥伴三方間的技术能量，建立技术解决方案，讓政府有信心邁向智慧城市頂峰。

(會場)



專題演講 9：「數據市場 - 實現整合操作，有效利用基礎設施，提升生活品質」

Chordant 公司執行副總裁 Jim Nolan 說明智慧城市部署的關鍵優勢和目標之一是降低政府、公民和企業的成本，節省資金的一種方法是利用可擴展的、可互操作的和與供應商無關的平台來實現所有智慧城市解決方案，並探索縱向之間的互動，以最大限度地提高效率。政府部門和私營企業也可以經由擁有的高價值數據。這也體現在將生態系統參與者和技術提供者集結在一起，致力於建構交易市場的新趨勢中。

以英國為例，英國政府呼籲採取創新的解決方案來解決交通部門面臨阻礙新智慧交通服務所出現的挑戰，因此，於 2013 年提出 TRAVISSPORT 計畫構想，並於 2015 年 10 月開始現場測試，並得到創新英國 (Innovate UK，英國政府機關) 的支持，由地方當局、交通行業專家、物聯網技術商等大數據與分析領域方面的領導者組成聯盟主導。

oneTRANSPORT 數據市場是一來自不同行業 (公共和私人) 的互聯組織，形成一持續成長的生態系統，並共享數據以實現智慧城市的協作服務，並正在英國各地開啟新一代的智慧城市優勢。以前無法取得的城鎮活動即時數據，已開放給數據市場使用，實際也證實這些交通運輸數據，支撐了新整合性、有效與永續的交通運輸解決方案，改善決策和建立智慧交通運輸服務，顯著改善市民的生活。經由在全國共享和改善對城市數據的利用，英國在未來 5 年內可以釋出超過 1 億英鎊價值。通過將所有的數據整合到一個環境中，打開創新的大門，從而提高效率，並使人們受益。

(會場)



專題演講 10：「亞特蘭大市案例研究：智慧城市的建造」

亞特蘭大市首席資訊/數位長 Samir Saini 簡報說明當物聯網是提供智慧城市解決挑戰與提升生活品質數據的關鍵要項。當物聯網數據結合城市數據資料庫，形成智慧城市的數據中心，經由數據分析、診斷、預測即決策過程，能傳達有力的資訊，可提供公共服務領域（例如市民熱線、停車、機場、警政、公用設施、都市規劃等）相關預測與預防服務，強化生活中公共服務效能與生活品質。

亞特蘭大市的數據中心可提供政府部門、民眾、商務/新創公司、永續發展委員會/議會、地方大學服務，例如政府部門需要的決策資訊支援、市民問題處理（例如失竊車輛、路燈號誌失效、某路段不正常的交通壅塞、道路障礙物、多重槍擊、老舊水管嚴重漏水、火災等），能觸發即時、主動警報，並能促進市政府相關部門快速回應與解決方案；數據中心監測收集的環境狀況，能分別依市民興趣與需求，提供分類、個人化的即時警報與通知。

亞特蘭大市體認到智慧城市在推動漸進式變革中的重要性，智慧城市聚焦於 5 個核心領域：多模式交通運輸、公眾安全、環境（水、廢棄物、空氣）、都市營運效能以及市民/商務參與。各領域計畫成效如下：

1. 智慧照明成效：GE LED 智慧路燈與電力公司、AT&T 合作，進行試驗場域計畫，路燈配置感測器，感測監控環境（路邊停車、交通號誌、空氣品質、緊急狀況、路燈智慧控制等），節約路燈能源消耗、改進可靠度與賦予路燈偵測感應能力。
2. 智慧公眾安全成效：經由機器學習演算法及警政線上虛擬平台、相關城市數據平台，推算尋找潛在可能相關案件，結合都市配置的感應器，偵測槍擊案件即時因應，減低犯罪率、提高破案率與減少結案時間。
3. 智慧廢棄物管理成效：在垃圾車上安裝無線射頻識別器（RFID readers）監控運輸路線及衛星定位，使收集過程的路線、安全性與服務品質達最佳化，運用相關數據並能提升市民參與資源回收率與掩埋場分流率。
4. 智慧水資源管理成效：在人孔安裝 IoT 感測器，監測水位，可監控都市下水道水位情形，即時因應，減少下水道污水溢流事件，並改進處理案件回應時間。

（會場）



專題演講 11：「建造智能城市的未來」

VMware 公司技術長 Greg Bollella 說明物聯網正逐漸改變都市，各項設施、應用正不斷成長，導致物聯網的終端管理是困難的，然而物聯網的魔力也在於經由量變達成質變。IoT 技術可改進城市經營管理，案例如下：

1. 都市經營管理：經由智慧停車服務，優化交通車流，節省開車時間、發展智慧廢棄物管理，提供都市創新服務、使用車輛自動付費系統，讓汽車經過收費區域時自動收費，可提升效能與營收。
2. 環境永續：以智慧能源與電網，提升能源使用效率與氣候變遷控制、智慧水資源保育技術有利永續生活環境、智慧太陽能照明及空調控制系統，讓資源使用效能最大化。
3. 市民生活品質改進：智慧大眾運輸系統提升搭乘滿意度，發展智慧廢棄物管理提供都市創新服務、以無線監控系統及即時事件偵測分析，改進意外事件回應時間。

在未來都市的終端商務活動，將發展更多不同的 IoT 設施與運用。在高價值設備、高度客製化、高風險性行業的作業場所，過去主要以 IT 資訊科技處理業務，未來將由 IoT 技術的可擴展性及大數據為突破口，提供應用服務，經由萬物聯網，資訊收集至雲端設備分析處理，提供給勞動業與資通訊終端使用者，可達成操作與成本效能、節省時間、整體監控、管理及資訊安全性，這些都將促進 IoT 基礎設施供應的需求。

(會場)



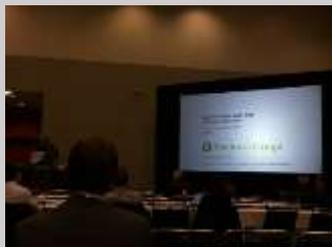
專題演講 12：「所有智慧城市的基礎-智慧運輸」

Connecthings 公司創始人及執行長 Laetitia Gazel Anthoine 介紹為什麼智慧運輸是任何智慧城市發展的基礎。因為更智能的運輸意味著居民和遊客能經由企業、政府機構，學區等的連結，獲得即時資訊，能更有效的移動。

智慧運輸為居民、商業和遊客提供了許多潛在的好處，包括降低環境污染、改善能源效率、繁榮經濟、杜絕交通擁堵、加快應急反應。然而，如果政府不能

先解決老化、效率低下的公共運輸系統的侷限，那麼這個承諾就不會實現。

(會場)



專題演講 13：「汽車擁有權的終止：即需即用、自動化的車輛讓您在未來五年放棄自有汽車」

Lyft 叫車公司經理 Jon Walker 說明，現行的交通系統是落伍且破碎的，然而據 2013 年統計，美國的通勤者依賴大眾運輸者僅 5%、車輛共乘 (carpools) 10%，76% 的人還是自己開車。因此在共享搭乘方面證實有其需求，要使人們改使用共享汽車，目前最大的障礙在於要與自有車的持有成本競爭 (包含購車費用、保險、維修、燃料、停車、稅賦等費用，每輛汽車每年持有成本約 9 千元美金)，但推動共享車輛需採用電動車，因其動力系統為馬達，沒有引擎構造上的差異，維護成本較低、利用率高，可採最佳化管理，車輛自動化的最佳三合一模式為共享 + 電動 + 無人化，隨著自動化技術的發展，未來汽車持有成本可因此減少 8 成以上，並減少 90% 以上的污染排放。

目前智慧城市在交通方面建議可推動智慧巷道，例如路邊停車管理，可以經由感應器設置，視路邊停車位的供需情形，動態決定停車價格，而未來的都市，應以人為本，重新規劃城市的永續發展。

(會場)



專題演講 14：「數據導向的智慧城市內涵：數位都市的活動分析與智能監控」

Geotab 公司經理 Jean Pilon-Bignell 說明，隨著下一代無線通信的發展，都市已了解實現物聯網技術的整體好處，現行車用行動裝置不論價格及可靠度均已相當成熟易用，目前物聯網大多數完整可用數據均來自於車輛。突破性的技術有：用於數據記錄的曲線算法、在伺服器上控制功能、意外事件重建、自動煞車控制、

3 向追蹤、雙協議支援、遠距掃描工具等，利用車載資通訊數據集建立的車聯網系統，可做到道路孔洞（pothole）偵測、交通流量、危險路段顯示等動態監控和城市活動分析，可以大幅度提高城市交通的安全和效率。

（會場）



專題演講 15：「芝加哥運輸局案例研究：大眾運輸作為核心資產的角色」

芝加哥運輸局行政總監 Tom McKone 說明芝加哥如何通過大眾運輸強化效能與永續性、優化大眾運輸為智慧城市的一部分及芝加哥大眾運輸的演變和未來在發展智慧交通的機遇。

芝加哥的大眾運輸系統在美國排名第 2（僅次於紐約），共服務 3.5 百萬人口，服務範圍包含芝加哥市與周邊 34 個郊區，共計 314 平方英里面積。有 8 條軌道幹線及 130 條巴士路線，通勤人數超過 1.6 百萬人，每年 500 萬搭乘人次，大眾運輸承載負荷量相當大，因此芝加哥在 2011 年起開始就推動都市軌道系統改進計畫。根據最近的研究顯示，近來興起的叫車服務（Ride-hailing services）確實一定程度影響搭乘巴士、輕軌的使用者（分別減少 6% 及 3%），研究發現叫車服務的使用者，近 5 成到 6 成其實是可以靠走路、騎腳踏車或搭乘大眾運輸達到目的地。因此建議政府可能需要採取實質的政策行動，以確保叫車服務的旅客可以有效地融入交通網絡，以減少交通服務的擁擠和污染排放。

（會場）



小組座談:

1. 智慧城市與智慧商業模式的路障

關於智慧城市如何成功，討論認為：

- (1) 政府應資訊透明化，並建立與民眾的溝通平台，取得共識。此外，排序何者對城市是重要的，優先發展、投入建設，以提供服務。
- (2) 計畫如何找到資金來源：考量以長期公債取得資金。
- (3) 因資源有限，投入服務，應增加與民眾溝通，了解城市的需求；且應有多元服務，例如交通停車管理，運用新科技即可多元化服務等。
- (4) 智慧城市工具應具可擴展性，目前如何實施仍未有定論，是否應該有一個組織來幫助推動凝聚力。
- (5) 現行面對標準化 - 標準是什麼？仍待凝聚共識制定統一標準。

2. 「下一波 - 能源與公用事業的優化機會」

- (1) 由於對電力供應的需求，產生對智慧電網的需求與研發，經由數據共享和公開數據，可提高能源和運營效率。此外，物聯網可用於路邊停車、水錶計量、水源和污水管理、基礎設施和資產管理、農業（灌溉、流量計量）等公用事業的優化。
- (2) 至於達成優化能源和資源效率的目的，需要哪些技術？目前可使用藍牙、WiFi 等無線設備的應用，這些都有很多發展與機會。至於實驗方案，需要長期投入經費，例如依投入領域，結合業者、科技公司投入，建置相關平台，需有高回收效益，方值得開發平台介面。
- (3) 資料如何運用，需制定統一格式，方便普及運用，有意義的資料消化後，運用於平台提供服務。

3. 「彌補大小城市之間的差距 - 聯合各方力量與建造專案」

- (1) 在小城市，因為都市規模小，沒有經費普及網路、感測設備，因此大數據產生取得困難，且沒有大公司願意進駐，因此小型城市發展智慧城市，首先應定義正確的戰略，鎖定政策目標、計畫規模、金額，以建立物聯網專案。
- (2) 小型城市應致力於學習重組、協作和成功的學習其他都市成功做法和經驗教訓，重複成功的發展項目，通過公私營夥伴關係重振經濟投資。
- (3) 並需就如何運用社區合作夥伴關係，將開發計畫轉化為成功改造城市社區，需要公私部門合作，且每個城市、社區發展不同、需求不同，因此

沒有一套通用模式，要看城市需要及環境情形，需有“冠軍”（成功典範）帶動。

4. 「形成智慧城市的骨幹 - 創建一個具連接平台的無縫城市」

- (1) 芝加哥市跟許多新創公司合作，也積極進行城市間交流、觀摩，先由區域測試專案，成功後漸漸推廣到整個州。
- (2) 智慧城市專案一開始構想，先找專業人士與學校討論，廣徵計畫構想，辦理各區競賽，選出好的點子。試辦幾年才開始正式投入，正式投入時，優先規劃於商業區進行。
- (3) 不同城市執行的計畫均有差異，尋找經費來源才是挑戰的開始，有了經費之後，後續的挑戰則是找對，委託專業人士執行。
- (4) 另外相對於智慧城市議題，取得的資料常因涉及隱私性，無法運用、資料保密性、保存處理都具挑戰性。

5. 「滿足城市交通運輸未來的需求」

- (1) 美國通勤人口絕大多數人均自行開車，導致都市的交通運輸系統效率低下，鼓勵搭乘公共運輸系統，提供便捷運輸服務，杜絕交通擁堵、改善能源效率，降低環境污染為當前需求。
- (2) 目前收集到完整、可運用的物聯網大數據，以車輛居多，目前的車聯網系統，可做到道路孔洞偵測、交通流量、危險路段顯示等動態監控和城市活動分析，可大幅度提高城市交通的安全和效率。
- (3) 無人車與自駕車的運用，應是提高運輸效率的永續性解決方案，其最佳模式為共享+電動+無人化，隨著技術發展成熟，持有成本可降低 8 成，普及後可減少 90% 以上的污染排放。創造正確的行動化服務商業模式，亦為發展的重要課題。

6. 「運用科技提升民眾生活品質」

- (1) 運用數據和新技術，使政府更有效率、效能，提供市民更好的生活品質，並以提供安全、健康、克服空氣污染，打造安全並具應變性的都市環境為目的。
- (2) 更多的城市已轉向物聯網及通過移動通訊對設備控制技術(M2M)來改進都市服務，創建公民社區，鏈結民眾參與物聯網，幫助探索和解決市政問題。

- (3) 在打造公眾服務平台（API），可先在學校校區進行測試完成後，提供在地需求的解決方案。
- (4) 透過與公私夥伴合作關係及與技術供應商密切合作，未來的智慧城市可以更好的保護社區、更好的服務、更低的預算，提升民眾生活品質。

7. 「革命化的共享經濟和行動化服務」

- (1) 現在生活智慧化與網路化、城市大規模化，以及應用軟體（apps）的便利，促進共享經濟行動化服務模式蓬勃發展，例如共享單車、共享汽車，也提供充分利用閒置資源的 3 贏方案。
- (2) 物聯網技術改變未來的交通運輸，行動化（Mobility）服務的商機無限，例如經由公車站前放攝影機，收集路況資料，以物聯網技術研究最佳行駛路線，規劃不同層級路線提供用路人使用、即時偵測高速公路路況，經由智慧化軟體提供用路人行走路線規劃、或車禍處理、路線通報，均可大幅改善交通擁擠現象、減少通勤時間。
- (3) 隨著都市人口成長，當無人車運輸成本降低到可負擔、普及化之後，共享共乘更能大幅度減少都會區停車位需求、降低民眾交通成本、降低環境污染，提供更有效率、更便利的交通，及更佳生活品質。

8. 「接下來會是什麼？未來的產業」

- (1) 產業物聯網正在創造一個全新的製造和供應鏈管理時代，為提升效能、更好的設備控制，以及無人運輸提供了無限的可能性。為實現這個新時代，需要靈活與強力的連接技術，提供多元解決方案和創新服務能力。但到目前為止，互連操作性、可擴展性和可靠性問題讓物聯網技術仍遠遠無法展現其真正的潛力。
- (2) 在這次座談，業者討論包括藍牙網狀網絡（多對多連接工業級解決方案）等連接模式，將使物聯網開發者能夠為大規模設備網絡創造可靠的平台，適合部署地區服務、資產追蹤、系統營運監控、建築全自動化等等。

（會場）



3.2 美國智慧城市推動現況

本次行程第 3 天（10 月 18 日）及第 4 天（10 月 19 日）除參訪芝加哥市政府、UI 創新實驗室以外，並分別現地觀摩芝加哥市區城市感測器專案（Array of Things, AoT）、智慧綠色基礎設施監測專案（SMART GREEN INFRASTRUCTURE MONITORING）、智慧運輸、Diddy 公共腳踏車（智慧運輸的一部分）及防洪公園設置情形。本次考察行程相關美國智慧城市推動資訊，除經由整理論壇、芝加哥永續長 Christopher Wheat、UI 創新實驗室 City Digital Katie Olson 計畫經理協助提供資料與資訊，亦參考芝加哥市政府及相關網站資訊。以下分別介紹美國政府及芝加哥市推動智慧城市策略與現況。

美國政府在 2015 年宣布美國國家創新戰略（A Strategy for American Innovation），提出由先進製造、精密醫療、大腦探索、先進汽車、智慧城市、清潔能源與節能技術、教育技術、太空探索和計算機新領域等九大戰略領域，其中，對於智慧城市將投入超過 1.6 億美元經費，啟動新的智慧城市計畫，包含多樣補助配套措施及推廣活動，鼓勵全國的城市、產業及大學間合作與知識分享，與全美超過 20 個城市共同合作，協助地方解決都市快速發展過程，面臨諸如交通壅塞、打擊犯罪、促進經濟成長、管理氣候變化的影響以及改善城市服務等關鍵挑戰，打造滿足在地化服務及以社區為主的智慧城市解決方案。這些倡議的關鍵策略有以下幾點：

1. 建造物聯網(Internet of Things)的試驗應用平台與發展跨部門的合作模式：透過網路將各種連網設備、智慧感應器以及大數據分析連接起來。
2. 鏈結民間高科技動能，促進跨城市間的合作：經由個人、社區、創業家與非營利組織參與，運用 IT 科技來解決地方的問題，並直接與市政府合作，幫助城市充分利用其數據來發揮新的用途。
3. 活化現有聯邦政策與資源聚焦智慧城市：聯邦政府整體的施政規劃，可提供智慧城市強有力的基礎。
4. 尋求國際合作：受到人口持續的增長與都市化的影響，與此相關的氣候與資源的挑戰則急須創新方法來應對，將展開與亞洲與非洲之合作。

此外，美國政府機關構也全力配合推動建構智慧城市所需的關鍵研發基礎設施，國家科學基金會（National Science Foundation）及國家標準與技術研究所（National Institute of Standards and Technology）投入 3 千 5 百萬美元補助、1 千萬美元建造用於智慧城市發展的研究設施投資案、美國國土安全部、運輸

部、能源部、商業部及環保署投入 7 千萬美元支出，及超過 4 千 5 百萬美元發展智慧城市解決方案之投資案。

於 2017 年初舉行的美國智慧城市市長會議，檢視美國 2016 年有 28 個州，54 個城市投入智慧城市計畫，人口超過 1 百萬的有 6 個城市、人口在百萬到 15 萬人的城市有 25 個、人口少於 15 萬人有 23 個城市，美國的智慧城市發展，類似於世界各國，仍處於早期階段，大部分的計畫試驗性多於商業性，而且關於計畫的財務永續均仍有不確定性。經由經費投入，54 個城市在 2015 年到 2017 年間規劃 459 個計畫，已執行 335 個智慧城市計畫，其中波士頓、芝加哥及紐約推動智慧城市計畫之成果已廣為世人知悉。

這些城市推動智慧計畫依投入領域之功能性可區分為：交通運輸、能源效率、實體基礎設施、治理、安全及健康照護 6 項領域，計畫目標擬達成的優先順序分為：增進市民滿意度、改善政府回應度、增進政府部門間的合作、減少城市運作成本、因應城市人口成長、促進能源效率等等；至所面臨的挑戰依序為推動計畫後續的財源、確保計畫啟動充分的資金、政府部門間與關係者間的協調、尋找合適的 ICT 技術方案等等。

美國智慧城市的市場處於早期階段，經由眾多城市規劃與執行中迅速成長的計畫，也已準備就位，雖然經由政府的投入，促進智慧城市領域的發展，然而長期計畫的資金，仍無持續性來源，智慧城市計畫要發展超越實驗階段，進而全面帶動全美國良性進步，資金仍為需要克服的挑戰。美國正處於聚焦廣泛領域的城市挑戰階段，全國有許多投入智慧城市的行動與計畫，而這些計畫執行過程也吸引世界其他面臨相似挑戰的城市密切關注。

3.3 芝加哥智慧城市現況

3.3.1 芝加哥科技計畫

芝加哥市人口有 270 萬，在美國為僅次於紐約、洛杉磯的第三大都會區，也是全球智慧城市發展的先驅，市長拉姆·伊曼紐爾（Rahm Emanuel）致力於運用現代化基礎設施、智慧社區與創新技術，企使芝加哥成為世界上數位驅動力最強的城市。

芝加哥市於 2013 年 9 月推動「芝加哥科技計畫（Technology Plan）」，運

用創新技術建設未來願景，推動城市未來的機遇、融合、參與和創新，芝加哥科技計畫的 5 個策略及主要倡議如下：

1. 下世代基礎設施：經由下世代基礎設施建設，使居民和企業能夠更加參與、融入數字世代。共有 3 項倡議包括：提升芝加哥的寬頻速度和可用性、實現數位公共通路(digital public way)、實踐城市技術性實驗的政策和基礎設施。
2. 每個社區都是智慧社區：處於數位經濟時代，確保所有市民與企業經由完整的訓練和參與計畫，讓所有人都能了解、具備有用、具生產力的應用科技能力。共有 3 項倡議包括：建立易近用的寬頻標竿智慧社區與工具、擴大智慧社區、提供免費無線網絡、並增加低成本寬頻的選項。
3. 效率、效能及開放政府：運用數據和新技術，使政府更有效率、效能並更開放。共有 3 項倡議包括：利用數據驅動效率和效益、增加和改善城市數據、運用技術改進溝通。
4. 公民創新：與公民科技創新者合作，針對城市挑戰，開發創造性解決方案。共有 2 項倡議包括：使用數據分析來幫助探索和解決市政問題、提高透明度並支持公民駭客。
5. 科學技術版塊成長：經由吸引和留住 STEM（科學、技術、工程和數學）專業人才，支持科技公司的新創與擴展，以鼓勵芝加哥科技版塊的成長。主要的倡議包括：增加 22 個實體創業孵化器、產研協作空間、將企業主與客戶鏈結的網路、創業投資與創業導師機會、鼓勵科技公司加強與芝加哥的聯結、強化與世界一流學研機構的鏈結。

（芝加哥市政府）



3.3.2 芝加哥智慧城市專案

芝加哥科技計畫中，關於推動智慧城市的主要專案是城市數位化專案（City Digital），該專案由微軟公司、埃森哲公司（Accenture）、聯邦愛迪生電力公司(ComEd)、UI 創新實驗室（UI Labs）以及芝加哥市政府組成聯盟，專注於城市基礎設施的創新，並探討如何以技術輔助城市的規劃、運作更有效能，芝加哥市並將委由大型實驗室來收集數據並開發新技術。

City Digital 專案資助能源管理、實體基礎設施、水資源、交通運輸等 4 個領域，至 2017 年已執行多項專案，嘗試解決芝加哥市面臨的環境、交通壅塞、基礎建設更新問題。在這些領域的先導性試驗專案，將部署進一步運用相關感測技術、即時數據採集、地理資訊系統、分析和洞察能力、以及預測演算法的應用，系統性收集資訊，並進行分析預測，藉由這些數位化資通訊技術改善人們居住的生活環境。相關專案略以：

1. 城市感測器專案（Array of Things，AoT）

芝加哥為發展下一代物聯網的基礎建設，由阿貢國家實驗室發展 AoT 專案，經費來自美國國家科學基金會、芝加哥大學等共 600 餘萬美元。AoT 專案是一個都會區感測專案，經由在芝加哥市區布置互動、模組化的感測器，收集城市環境、公共設施及活動產生的即時數據，供研究與大眾使用，AoT 基本上像是都市的健身追蹤手環，衡量影響芝加哥宜居性的因素，AoT 節點收集空氣品質、溫度、氣壓、光照、聲音、振動（監測重型車輛交通）、一氧化碳、二氧化氮以及行人與車輛流量，這些指標可以幫助分析城市的環境和活動，且非針對個人活動。

AoT 節點把城市環境與活動的即時數據數據傳輸到阿貢國家實驗室的安全中央數據庫服務器，公開、免費開放提供研究人員和公眾使用，這一措施可使研究人員、決策者、開發商和居民共同合作採取具體行動的情形成為可能，可讓芝加哥變得更健康、更高效、更宜居。



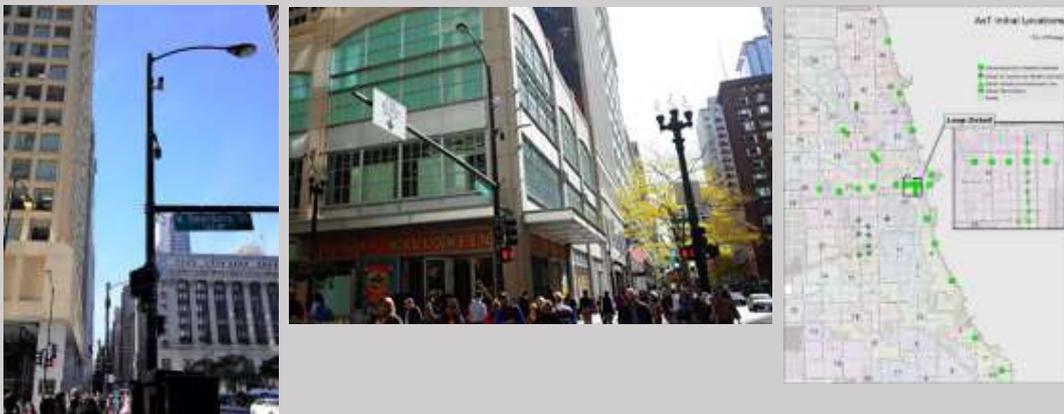
（圖片來源：芝加哥市政府簡報）

由於這些數據公開免費發布，因此可用於開發創新應用程式，例如 AoT 節點監測的空氣品質和溫度，可以用來提示市民最健康和最不健康的步行時間以及穿越城市的路線；或者研究疾病與城市環境之間的關係；或即時監測都市洪水，改善城市服務和基礎設施，防止財產損失和疾病；或者監測市區不同區域的微氣候，讓居民獲得所在地或鄰近區域最新的氣候資訊；或在交通尖峰時段調節交通號誌，改善交通車流，減少因交通壅塞產生的污染。此外，一系列的數據和技術也將用於教育目的，吸引當地學生，並培訓他們重要的工作技能。

關於個人隱私的保護，在政策及技術設計時，已納入感測器設計和操作策略之中，最大幅度減少收集個人潛在數據。AoT 的操作也受到隱私政策的管理，所有收集的數據，均由外部技術安全與隱私小組定期審視適宜性，並由芝加哥市創新與科技局局長、城市計算與數據中心總監，以及來自學術界、業界、非營利組織和社區代表成立「AoT 行政監督委員會」，沒有外部監督委員會、芝加哥市政府和 AoT 執行委員會的批准，將不會監測任何數據。

AoT 收集的這些數據將幫助芝加哥成為真正的「智慧城市」，通過對城市防洪和交通安全等挑戰的預測和主動因應，可讓城市的運營更有效，並降低作業成本。AoT 團隊與多個合作夥伴合作，其中包括芝加哥市資訊技術部門和交通部門、研究人員、社區團體和社區成員，共同決定部署 AoT 的最佳位置，從 2016 年夏季開始，AoT 節點開始安裝在芝加哥市中的交通號誌燈柱上，在 2016 年設置 42 個節點、2017 年規劃設置 32 個點，預計到 2018 年底安裝 500 個節點。

（芝加哥 AoT 設置現場）



（地圖來源：芝加哥市政府網站）

AoT 專案由阿貢國家實驗室和芝加哥大學聯合倡議，AoT 的 Waggle 元件軟、硬體是由 Pete Beckman、Rajesh Sankaran 和 Charlie Catlett 等 3 位在阿貢國家實驗室開發的，關於感測器節點的外殼，早期是由芝加哥藝術學院的 Douglas Pancoast 和 Satya Mark Basu 設計開發，後續則交由產品設計公司繼續完成。AT&T 則是該專案的通信合作夥伴，為芝加哥提供所有的 AoT 連接。產業技術諮詢和支源合作夥伴，包括思科、微軟、施耐德電氣、英特爾、摩托羅拉解決方案和斑馬科技公司。

2. 芝加哥地下設施地圖專案 (UNDERGROUND INFRASTRUCTURE MAPPING , UIM)

據統計，在美國的自來水、廢污水、電力、天然氣、石油、電信電纜等地下管線設施，每 1 分鐘就有被挖斷意外，每年造成損失約 15 億美元。在芝加哥與公用事業，現有都市地下設施（芝加哥於 1837 年建市），現行圖資約有 15–30% 沒有標示、或標示不完全（90% 沒有深度標示）、管線或設備施工移位後，圖資上通常也沒有更新。現有的設施數據資料分別存於各別的資料庫上，因數據有限、往往不準確或過時，造成效率低下，在設計和施工過程增加工程風險，常延誤工時及產生規劃外的成本。

因此芝加哥市政府打算經由這個專案發展一新的程序及資料管理、數據存儲平台和施工掃描工具，於 2016 年 9 月開發一以芝加哥市為基礎的地下基礎設施地圖 (UIM) 平台，該平台可生成、視覺化和存儲三維地下基礎設施數據，規劃採用激光雷達（光探測和測距）測量與分析技術來建立芝加哥地下資產（包括分布在芝加哥大街小巷的水管、光纖、煤氣管、電線和傳統基礎設施）的數位化清單。這些關鍵基礎設施資訊，將安全地存儲於工程級的雲端數據平台，讓芝加哥市和公用事業都能共享、使用設施資訊。當未來的技術變得更便宜、普及化，將整合地下感測器，讓基礎設施更加智能化。

該專案合作夥伴除芝加哥市政府外，還有埃森哲管理顧問公司、UI 創新實驗室、聯邦愛迪生電力公司、微軟公司、HBK 工程顧問公司、Cityzenith 數據視覺化公司、Esri 環境地理資訊系統公司、伊利諾伊大學厄巴納-香檳分校等。其中，數據視覺化公司 Cityzenith 和 Esri 環境地理資訊系統公司幫助開發一個展示城市及其地下基礎設施的三維景觀平台，微軟幫助建立雲端數據系統、伊利諾伊大學厄巴納-香檳分校開發一數據上傳系統，將照片圖像轉換為

點雲文件（point cloud，指透過 3D 掃描器所取得之資料型式），此系統可以將關鍵資訊（包括管道的深度和大小）記錄在數據庫中並顯示在城市地圖上，用戶還可以查看每個設施的核心資訊，包括其所有者、施工材料、尺寸、深度以及腐蝕程度等。

該項應用可加強多個市政部門、公用事業和基礎設施合作夥伴之間的協調，克服現行紙本資料系統的低效率和成本，減少重複挖掘作業及意外中斷服務，並提升設施資訊的準確度，改善地下設施設計協調。先導試驗也包含一商業化計畫，如果成功的話，可以迅速在芝加哥和其他城市推出。



（圖片來源：UI labs 網站）

3. 智慧綠色基礎設施監測（SMART GREEN INFRASTRUCTURE MONITORING, SGIM）

芝加哥位於密西根湖畔，長期為水患所困，因此在市區結合公園設施，廣設洪水調節池，以便豪雨來臨時調節暴雨逕流。本專案旨在開發一經由中央儀表板管理即時感測雲端分析平台，為城市提供一工具，以評估暴雨逕流管理技術的成效，減少代價高昂的城市洪災，計畫成果並可用於未來技術之改進，協助芝加哥或開發商於相關基礎建設投資與營運決策。感測器已經安裝在芝加哥的 4 個綠色基礎設施的站點，測量滲透性路面、生物牆、滲透式植被和樹箱過濾設施的性能。

這些關於綠色基礎設施性能的第一手數據將用於改善綠色基礎設施的設計，強化效能成本分析，並透過芝加哥開放數據平台開放公眾使用。通過在大型系統中有針對性地部署綠色基礎設施，城市可以幫助解決現在發生的洪澇災害，面對未來氣候和天氣模式的變化，同時美化公共空間。該項目的合作夥伴包括芝加哥市 3 個部門 - 創新與技術部、運輸部與水資源管理部，以及微軟、Opti、Senformatics 和 AECOM 公司。

(SGIM 設置現場)



(芝加哥洪水調節公園，設置水位偵測及通報廣播系統)



4. 能源技術、回饋與誘因配對(ENERGY TECHNOLOGY, REBATE, AND INCENTIVE MATCHING): 這項能源管理專案與聯邦愛迪生電力公司合作，嘗試根據具體客戶行為、人口統計學及社會經濟因素，第一步先開發中、低收入客戶與社區之最佳能源效率服務選項方案，提供正確的誘因措施、計費選項和技術，第二階段持續開發客戶投入與行銷技術，推廣最佳節能方案資訊並提高參與率，規劃於 2018 年初啟動。

5. 紓解交通運輸：目前正與當地公司合作，規劃員工差異性通勤方案，以紓解上下班尖峰期間通勤流量。另外也針對例如音樂會、體育比賽等設計以遊戲軟體方式介入，引導、分流活動尖峰時間乘客搭乘交通運輸工具之應用軟體，並提供交通訊息及搭乘時段折扣經濟誘因。

(芝加哥市區交通智慧看板設置情形)



(芝加哥 Divvy 公共自行車設置情形)



6. 芝加哥健康地圖 (ATLAS CHICAGO HEALTH ATLAS): 城市健康數據與社區資源庫，提供用戶瀏覽查看和比較有關芝加哥城市健康數據。
7. 食源安全芝加哥 (FOODBORNE CHICAGO): 經由在社交軟體 (Twitter) 使用程式先收集食物中毒相關關鍵字，如經確認是在芝加哥市餐廳用餐導致食物中毒者，則協助受災民眾投訴，並通報該市公共衛生部門。

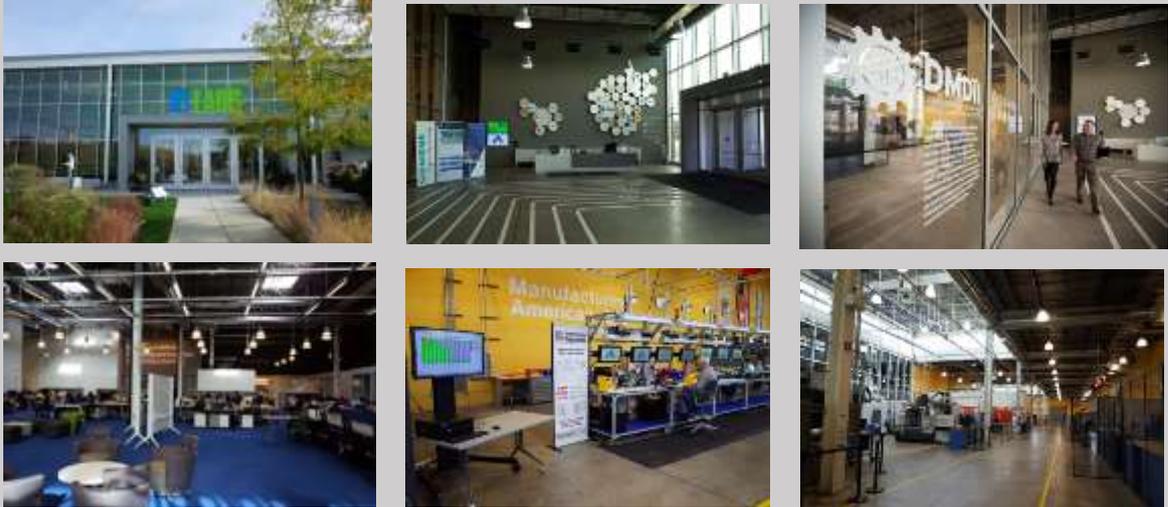
3.3.4 UI 創新實驗室 (UI labs)

UI 創新實驗室設立於 2014 年，U 和 I 分別為 University 和 Industry 的縮寫，為奧巴馬政府倡導成立，協助美國製造業保持競爭力的創新加速器，其宗旨是為學術界和企業界搭建溝通與協作的橋樑，聚焦於融合大數據、物聯網與運算，發展製造業與基礎設施方面之創新技術。其下設「數位製造與設計创新中心」(Digital Manufacturing and Design Innovation Institute, DMDII) 和「城市數位專案」(CITY Digital) 兩個機構，其中，DMDII 由美國國防部直接撥款，致力於組建跨學門研究團隊，整合 IT 與製造業解決方案，並與業界合作，推動數位科技在製造業供應鏈之應用；CITY Digital 則是由微軟、埃森哲公司等私人企業資助，致力於智慧城市研究，解決城市面臨水資源、基礎設施、能源及運輸方面議題。

CITY Digital 最重要的角色在於管理政府、企業界和學術界等利害相關人的關係，在發展並佈署智慧城市技術時，協調解決相關特定問題。在每季的工作研討會上，中心將這些合作夥伴聚集在一起，為特定問題領域的技術解決方案制定思路和策略規劃，以便將創意發展為設計雛形(prototype)進而商品化。通過與芝加哥市政府的合作，相關專案得以芝加哥市作為實驗場域進行現地

測試、驗證專案可行性，於 2016 年開始合作測試主要有芝加哥地下設施地圖（UIM）及智慧綠色基礎設施監測（SGIM）平台 2 個專案。

（UI LABS 現場環境空間、工作室及設備）



4.心得與建議

美國政府宣示將投入鉅額經費大規模更新、重建公路、鐵路等各項國家基礎建設，以提升國家抗災能力及經濟競爭力，重新打造美國，更積極面對現代科技、聯網帶來改變人類生活的巨大影響，倡議整合發展創新科技與數位化於下一代基礎建設，打造智慧城市與智慧國家。本次經由參加美國智慧城市論壇、參訪芝加哥研發機構及智慧城市專案設置推動情形，瞭解美國智慧城市發展與推動現況，謹將心得與建議分述如下：

心得：

1. 明確戰略思維、專業專責推動：

芝加哥市政府考量整體都市發展需求，建立一套完整的科技戰略，發布該市科技計畫（其中，包含城市數位化及智慧城市倡議），致力於發展、融合新科技於下一世代基礎建設、社區與公民創新，以滿足都市治理需求及提升市民生活品質的目的。芝加哥市政府所提出的智慧城市願景，明確宣示投入領域與目標，並任命專任資訊長（CIO）及設立專案辦公室，專職推動落實、協調處理新技術融合於都市建設，以及數位化活動過程產生的相關問題，積極對外溝通、行銷城市戰略，成效相當良好。

2. 推動過程利害相關者參與及教育實踐

芝加哥政府推動智慧城市專案，一開始構想，先找專業人士與學校討論，廣徵計畫構想，辦理各區競賽，選出好的點子，試辦幾年才開始正式投入，經由民眾、非政府組織與相關利害關係者共同討論參與，應較能為服務對象提供較高的附加價值與滿意度。

在正式推動同時，重視由公民教育、民眾參與方面著手，並積極與學校、大學、社區合作，推廣數位應用教育與智慧城市活動，通過培訓與提供實踐機會，提高市民數位素養，例如芝加哥市辦理社區科技論壇，邀民眾分享構想、提供超過 600 套的數據集供研究人員及公眾使用，將城市治理訊息透明化，市民與公民科技創新者，均可針對城市挑戰或關心議題，開發創造性解決方案、辦理政府開放資料使用創意競賽，促進民眾參與、辦理市民創新夏令營，幫助青少年利用數位科技工具創新。

3. 有效公私協力

市政府推動智慧城市戰略，係採公私協力方式，與大學、研究機構、業界合作展開測試專案，並以芝加哥市作為測試場域，各專案合作對象甚廣，並視專案型態，組成專業團隊。藉由專案推動執行，系統性的開發發展智慧城市所需的聯網技術、聯網基礎設施；執行過程，市政府，更與民間組成公私協力的工作團隊，引入數據資料探勘、處理的技術專家，填補公部門專業人才的缺口。

4. 通過創新實驗室培育創新體系

由政府倡導設立創新實驗室及創業孵化器等創新加速器，作為學術界和企業界溝通與協作的橋樑，此作法已行之有年，其不同之處在於所設創新加速器目的性強、定位明確，清楚聚焦於研發製造業或智慧城市基礎設施所需之創新技術，以維持美國製造業競爭力及解決城市面臨議題為使命。美國的創新加速器相當重視管理、協助管理政府、企業界和學術界等利害相關人的關係，並於發展、佈署智慧城市技術時，協調解決相關特定問題。

5. 資料運用戰略與數據安全

經由智慧城市聯網活動所產生的大量數據，芝加哥市政府於政策規劃時，即已明確不涉及監測個人活動，最大限度減少個人潛在數據，以保護個人隱私，所收集的數據資料適宜性及監測活動，均受政府、外部監督委員會監督審視。市政府並建立開放平台，提供超過 600 組數據集開放使用、開發預警應用

系統，應用大量數據於市政管理與服務，此外，並推動開放原始碼專案，發布開源項目，通過共享軟體開發，提供更多服務解決方案。

芝加哥市政府的推動作法顯示，推動智慧城市，施政團隊必須具備數據戰略觀念、資料處理分析、數據安全的能力，經由新興技術工具的輔助，將有限資源投入解決問題最需要的地方，創造創新服務機會，提升民眾生活品質。

建議：

以下歸納本次考察建議，提供我國科學園區應用發展智慧園區規劃參考：

1. 明確戰略與協力共進：我國科學園區發展升級為智慧園區，應檢討現行面臨之交通、公共設施管理、能源、環保、防洪、行政服務等治理需求，明確智慧園區整體發展策略及大數據戰略，由各科學園區管理局協力共同推動，依治理需求規劃，分工進行技術測試專案，共同分享、運用技術成果。
2. 扣合創新政策與利害關係人參與：發展智慧園區技術研發應，應扣合政府推動五加二產業創新方案、前瞻基礎建設政策及資源，投入園區優勢 ICT 技術領域，並利用既有設施環境為測試場域，發展物聯網技術、聯網設備及大數據分析等整體聯網技術之應用服務，提升技術聯網穩定度、可靠度、並發展未來商業模式，同時應加強利害關係人參與合作，以確保發展之應用服務與商業模式具使用者附加價值，方具永續性。
3. 專責推動，公私協力：美國芝加哥市政府推動作法，提出智慧城市願景，明確宣示，並任命專任資訊長（CIO）及設立專案辦公室，專職推動落實、協調處理數位化活動過程產生的相關問題，並係採公私協力方式與大學、研究機構、業界合作測試專案，組成專業團隊，經由專案執行，系統性的開發所需的聯網技術與設備，並建立技術團隊，引進技術專家，填補公部門專業人才的缺口，足茲參考借鏡。
4. 強化在地鏈結，提供在地解決方案：研發測試建置過程中，應加強當地政府、業界、學界及民眾之參與，公私協力合作解決園區治理與在地問題，除了滿足園區治理需求，同時發展智慧技術服務產業與商機，以達成打造科學園區成為創新示範實驗場域，成為帶動區域創新樞紐之目的。
5. 參與國際標準制定：研發應用技術過程，技術研發單位應掌握智慧城市聯網技術國際標準制定情形，並積極參與相關標準制定，以利未來商業應用推廣。

附錄

參考資料

1. 「2016 Smart Cities Survey」 By David W. Burns/ January 19, 2017/
Council on Metro Economies and the New American City, Reports,
Technology and Innovation, U.S. Metro Economies
2. 芝加哥科技計畫 (The City of Chicago Technology Plan)

參考網站

1. 芝加哥市政府網站 (<https://www.cityofchicago.org/city/en.html>)
2. 芝加哥科技計畫 (<http://techplan.cityofchicago.org/executive-summary/>)
3. UI創新實驗室網站 (<http://www.uilabs.org/>)
4. 維基百科 (<https://zh.wikipedia.org/wiki/智慧城市>)
5. 2015版「美國創新戰略」(<https://news.cnyes.com/news/id/345188>)