

出國報告(出國類別：其他)

2016年參訪英法未來智慧城市 出國報告

服務機關：科技部

姓名職稱：林一平次長

邱求慧產學及園區業務司司長

張金豐新竹科學工業園區管理局副局長

林梅綉中部科學工業園區管理局主任秘書

蘇振綱南部科學工業園區管理局副局長

林秀貞南部科學工業園區管理局企劃組組長

派赴國家：英國、法國

出國期間：105年4月24日至5月1日

報告日期：105年7月

摘要

4月24日至5月1日參訪英國及法國相關智慧城市場域，參訪期間拜會倫敦交通局(TfL)、米爾頓凱恩斯(Milton Keynes)市府、ARUP、Future City Glasgow(格拉斯哥)計畫辦公室、法國 LE CUBE 及 Navidis 等單位及企業，出席 Smart to Future Cities & Urban IoT 2016 展會，瞭解英國智慧交通、大數據增值應用及法國智慧治理平台等領域之推動策略、面臨的問題與解決之道，及區域創新作法。參訪期間並拜會我國駐英國及法國代表處及科技組。

Smart to Future Cities & Urban IoT 2016 展會共有 30 個國家、110 個城市、逾 80 位講者參與，為歐洲上半年度智慧化技術與案例相關議題之重要展示與重要媒合平台，透過此論壇了解最新智慧城市創新案例，並與之交流，作為研擬科學園區智慧化推動政策之參考。

從倫敦 SCOOT 系統、Milton Keynes 的智慧城市計畫，到格拉斯哥推動智慧城市的經驗，都可見證數據的蒐集與分析發揮巨大的功效，優先建置科學園區智慧治理平台是未來首要之務，整合 ICT 技術、大數據、App 系統，推動智慧交通運輸系統、建構智慧防災及環境監控系統。

Milton Keynes 是英國物聯網示範區，由該市議會和英國電信、安謀、未來城市創新研究所等單位合作，進行一系列物聯網實驗，連結業界和學界資源形成龐大網絡，合作伙伴生態系，可見政府與民間的合作是必須且必要的。另參訪的機構中除以網路及 App 來推廣智慧系統的使用外，亦利用 Twitter 或臉書等來推廣，可做為園區參考。

目次

壹、目的.....	3
貳、行程.....	3
參、團隊成員.....	4
肆、參訪紀要.....	4
伍、心得及建議.....	46
附錄：1、參訪集錦.....	49
附錄：2、Smart to Future Cities and Urban IoT - 2016 議程.....	72

壹、 目的

因應全球智慧市場的未來潮流及台灣下個世代的需要，由點到線與面的整合物聯網、大數據(Big Data)、智慧智造、工業 4.0 等新興產業或領域發展，打造創新研發產業聚落，以提升技術及擴大市場，為不容忽視之重要課題。

科學園區為我國重要產業聚落，具備高科技產業創新研發能量以及擁有高素質企業、員工與生活環境的場域優勢。以科學園區為創新智慧服務之實踐場域，研究與發展各式的智慧服務解決方案，包含**交通、治理、節能永續**等領域，利用 ICT 技術及大數據增值應用優化現行科技園區服務，以提升園區智慧服務效益，促進我國科學園區創新轉型。

依據 2014 年愛立信(Ericsson)公司發表全球 40 個城市之資通訊技術的可持續性和發展性、挑戰和機遇評比的「網路社會城市指數」，顯示瑞典斯德哥爾摩蟬聯第一，倫敦、巴黎分居第二、三名。因而藉由參訪倫敦交通局(TfL)、Milton Keynes 市府、ARUP、Future City Glasgow 計畫辦公室、法國 LE CUBE 及 Navidis 等單位及企業，及參加 Smart to Future Cities & Urban IoT 2016 等國際參訪行程，深入訪談英國推動智慧交通及大數據應用之創新策略，及法國智慧平台之創新模式，了解英國與法國智慧化政策走向、發展趨勢、推動做法、面臨問題與解決之道，以作為我國推動科學園區智慧化之參考。

貳、 參訪行程

	上午	下午	晚上
04/24(日)	搭機赴英		抵達倫敦
04/25(一)	參訪倫敦交通局(TfL)	參加 UK-DK City Dialogue & 專案計畫交流	論壇歡迎活動 PRE-EVENT BOAT TOUR
04/26(二)	參加 Smart to Future Cities & Urban IoT 論壇	參訪 Milton Keynes 市府(物聯網實驗計畫、英國智慧行動公司無人車實驗計畫等)	
04/27(三)	參訪 ARUP & The Crystal 展示館	拜訪駐英國代表處及科技組	
04/28(四)	搭乘歐洲之星前往巴黎及拜會駐法國代表處及科技組	參訪 ISSY Smart City 平台 創建公司 Navidis 及 LE CUBE	搭乘歐洲之星返回倫敦
04/29(五)	參訪 Future City Glasgow 計畫辦公室	參訪格拉斯哥市區 Future City Glasgow 計畫項目	
04/30(六)	座談交流	搭機離英	阿姆斯特丹機場轉機
05/01(日)	搭機返國		長榮航班抵達台灣

參、 團隊成員

參訪團隊成員包括：

科技部：林一平政務次長；

科技部產學及園區業務司：邱求慧司長、李麗華專案經理；

新竹科學工業園區管理局：張金豐副局長；

中部科學工業園區管理局：林梅綉主任秘書；

南部科學工業園區管理局：蘇振綱副局長、企劃組林秀貞組；

財團法人資訊工業策進會創新應用服務研究所：陳桂苓副主任、陳珈后專案經理；及

駐英國台北代表處科技組：郭克嚴組長、孫淑容秘書等單位 11 位成員。

肆、 參訪紀要

一、 參訪倫敦交通局

(一) 拜會時間：2016 年 4 月 25 日（星期一）上午 09:45-11:00

(二) 拜會地點：Palestra, 197 Blackfriars Road, SE1 8NJ

(三) 拜會對象：

1. Adam Duff, Area Performance Manager (Acting)
2. Manou Sadrian, LSTCC Incident Team Manager
3. Tamika Irish, Relationship Manager

(四) 議程安排：

時間	活動內容	
09:45	Delegation arrives in Ground Floor Palestra	Nick Waterman
09:55-10:00	雙方代表致意&簡介	
10:00-10:15	Presentation on the Real-time Interactive Transport Data	Manou Sadrian
10:15-10:20	Manou to accompany delegation to Becontree meeting room	
10:20-10:40	Presentation on the SCOOT system	Adam Duff
10:40-11:00	Live Bus Arrivals Information System	Tamika Irish

(五) 背景說明：

1. 單位簡介：

- (1) 規模：2000 年成立，隸屬於大倫敦政府，旗下有三個主要單位：倫敦地鐵、

倫敦鐵路及路面運輸，2015-16 年度預算 115 億英鎊。倫敦交通局的所有收入皆全數投資在系統設備的維護與更新上。

(2) 員工：目前擁有約 28,000 名員工。

2. 著名技術、計畫簡介：

(1) [Pedestrian SCOOT 系統](#)：

- Pedestrian SCOOT 為「Pedestrian Split Cycle Offset Optimisation Technique (行人分段偏移優化技術)」的簡稱。為了確保道路安全，倫敦市長 Boris Johnson 與倫敦交通局在 2014 年的夏天開始引入新的智慧型交通號誌系統。在這個系統內，交通號誌會配備鏡頭，用於偵測在路口等候過馬路的行人數量，如果系統發現行人數量眾多便會自動加長綠燈的時間，讓行人有更長的時間過馬路；此外，倫敦交通局也在研發一項「取消變燈 ("call cancel" technology)」科技，如果按下行人時相專用按鈕的行人在變燈之前就已經過了馬路或是離開了該路口，變燈請求就會自動取消。
- 目前英國倫敦為首個測試行人過街感測器的城市，旨在讓過馬路更容易也更安全。在交通安全方面，倫敦交通局同時實施多項計畫，首要目標就是要保護最脆弱的用路人族群，包括行人、單車騎士以及摩托車騎士，據統計上述用路族群占嚴重車禍死傷人數的百分之八十，Pedestrian SCOOT 系統的目標就是降低該數字。

(2) 公車到站即時資訊 (Live Bus Arrivals)

- 倫敦交通局於 2011 年 10 月開始用數位裝置 (digital signs) 來顯示公車到站時間倒數，同時開放數據，除了在 TfL 官方公車到站時間倒數網頁 (<http://m.countdown.tfl.gov.uk/>) 以外，還有超過 60 個 App 採用該數據提供即時資訊服務，大大提升民眾搭乘公車的意願，無疑地顯示資料共享的重要性。
- TfL 官網同時藉由提供完整的周邊交通資訊，讓民眾搭乘交通運輸的意願大幅提升。倫敦交通局公開即時公共交通運輸等資訊的作為，讓英國的交通系統愈來愈便利。

(3) 擁擠費 (Congestion Charge)

- 倫敦市自 2003 年 2 月起推動車輛於每日上午 7 時至下午 6 時 30 分進入倫敦市中心海德公園以東、銀行區以西、國王十字站以南以及雀兒喜以北之區域徵收

每日 5 鎊之擁擠費 2005 年 7 月更將擁擠費提升至每日 8 鎊，2007 年擴大收費區域。倫敦施行之初，確實受到民眾質疑與大力反對，然而因市長之強勢作風，帶來之效應卻是民眾始料未及的。

- 首先，倫敦市中心交通大為改善，私有運具大幅於收費時段內減少，同時鼓勵民眾搭乘大眾運輸工具。此外政府利用擁擠費積極建設與改善地鐵之服務，強化公車路線，並設置準點率極高的公車到站資訊看板，以電子郵件或免費簡訊提供民眾即時交通資訊。

(4) 智慧停車系統

- 為了改善停車環境，倫敦交通局在所屬的 28 座停車場設置了智慧停車系統，旨在提升停車效率以及善用有限空間。該計畫在停車位上安裝搭載 RFID 技術的 SmartEye 車輛感應器，以 SmartLink 資料傳輸器把數據傳至管理系統的 SmartRep 管理應用程式。計畫完成後，使用者停車、付費、離場皆可在智慧裝置上一次完成，排除實體票據的需求。
- 智慧停車系統以智慧效率為首要目標，SmartEye 車輛感應器會偵測到停車位是否有車輛停放，車子一停好，駕駛就可以用收費亭或是在手機 App 輸入車位編號來付費購買停車時段，這項科技可以讓政府從遠端監控停車場使用情形，以後倫敦政府也規劃把這項服務與其他交通創新方案整合。

(六) 參訪摘要：

1. 道路及號誌的保養維修

保養維修小組採二十四小時三班制，每班最後半小時是和下一班的交接時間，如有號誌故障事件即優先前往處理；若無，其職責則是巡視指派地區內的交通號誌是否正常運行(倫敦市區因其規模龐大被劃分為四個區塊)。基本上號誌故障會自動被記錄，但如果有像是電力中斷或其他特殊事件，則是需要靠通報系統才能得知，再交由權責單位處理(維修小組或是承包商)。

倫敦市內有約四千座監視攝影機，其中一千四百座屬於 TfL(大多位於市中心)，TfL 同時與私人機構分享攝影機畫面，而這些攝影機主要的功能在於監視道路狀況，如果有事故發生，警察單位會通知 TfL 道路封閉的地點，而 TfL 會由 SCOOT 系統判定事故的嚴重性，SCOOT 系統與 TfL 網站互連，網站上的交通資訊管理系統(traffic information management system)在事故影響過於嚴重時，會評估車流回堵時間(三個級距：普通、嚴重、極嚴重)，若級距為嚴重或極嚴重，網站就會

顯示該資訊，用路人就可以決定是否提早改道。倫敦市內也有約 150 座電子告示板可以顯示該資訊。如果事故真的非常嚴重，還會用社群媒體(Twitter)和廣播告知民眾。倫敦交通局從 2012 年開始用 Twitter 與市民互動，至今已擁有超過四十萬追蹤者(follower)，互動性極強，遠遠超過該局當初的預想。

同時，倫敦市區內有八千多台公車運行，如果公車司機發現任何狀況(如：故障事件或是在號誌等待時間過長)，都可以立即向控管中心回報，控管中心通知 TfL 該狀況，有時候號誌等待時間過長是因為 SCOOT 系統在測試新的優化方案，所以刻意調撥較多的通行時間給某一側的用路人。警察系統若是發現任何狀況也會立即通報給 TfL，形成緊密的資訊網。

TfL 所管轄的一千四百台監視攝影機，因為攝影機角度較高無法用於控管犯罪活動，不過 TfL 也有跟警方分享監視器畫面，而警方控管犯罪活動也有獨立的監視系統。

另外，TfL 的交通資訊管理系統也會配合 SCOOT 系統提供預警，如果 SCOOT 系統偵測到異常多的交通流量(依據工程師所設置的門檻和過往交通流量數據判斷)，系統就會依序出現綠色、橙色和紅色的圈圈，圈圈的顏色不是代表流量多寡，而是該異常流量持續的時間長短，現在所看到的地圖為倫敦中心，所以交通一直都很繁忙。SCOOT 系統不停地在優化，每個循環過後都會重新調整，而工程師則是會依據設置地點的交通流量等條件，每隔一年半到三年重新調整系統數據。

問：那奧運期間倫敦的交通流量呢？大眾運輸可以容納那麼多的旅客量嗎？

答：奧運期間倫敦採取多項特別措施，包括宣導用路人盡量避免開車上路(成效頗佳)、增設大眾運輸站牌、加長特定車站的火車月台(以掛載更多車廂運輸更多旅客)等等。

問：假日的交通呢？

答：假日的交通有一個規律，開始放假當晚往外的車流會激增，假日期間交通流量減少，而收假前一晚回來市區的車流又會變多。

問：所以 TfL 負責管理全倫敦的交通號誌？

答：TfL 負責倫敦中心三個區的交通號誌，其中三分之二配有 SCOOT 系統，預計在 2018 年前該比率會達到 75%。台灣的問題是不同路段的交通號誌由不同的單位管理(園區、交通部、地方政府等等)，有時候平行溝通會有困難，英國雖然有此問題，但他們卻可以共同為提供最好的旅行經驗而努力。問：台灣試圖提倡汽車共

乘？英國的狀況呢？

答：我們沒有像美國一樣，如果乘車人數低於某個數字就會收取罰金，倫敦的相關措施只有擁擠費(congestion charge)而已，不過對於電動車或油電混合車有優惠措施(藉此提倡環保車輛)。

問：TfL 是否提供政府相關建議，興建新的道路？

答：倫敦的路網多達一萬一千多公里，TfL 只負責其中最繁忙的五百公里，而倫敦這個古老城市已經幾乎沒有地方可以再興建新的道路了，TfL 也不希望用蓋路來解決交通問題，因為多蓋路只會鼓勵更多私家車上路，所以利用智慧方案以及大眾運輸才是更好的解決方案。

問：SCOOT 系統有辦法追蹤特定車牌號碼嗎？

答：這是警察單位的權責，TfL 的監視器系統只做交通控管的用途。

問：TfL 也負責管理停車場嗎？

答：路邊停車部分，由區域地方政府負責，TfL 主要負責的是先前提過在市中心的五百公里路網。

問：那每個月在倫敦的事故數量呢？如何降低？

答：嚴重事故大概每天五件，為了降低事故對道路的影響，TfL 五年前出資購買了雷射鑑識系統和照相機，已減短警方蒐證時間長度，也與拖吊車業者合作，將事故車優先拖到路邊，駕駛再等待其保險公司所提供的救援。

2. iBus 及公車到站通知(Live Bus Arrivals)系統

倫敦交通局了解本團參訪旨在了解倫敦智慧交通的做法，因為在台灣的科學園區當中交通一直是個大問題，藉由雙方交流學習彼此成功經驗，本會議將介紹倫敦的智慧交通方案，首先由技術服務組(Technical Services Group)的 Tamika Irish 女士介紹 iBus 系統及公車到站通知(Live Bus Arrivals)系統。

iBus 系統在 2009 年正式引進，將所有公車納入系統，追蹤公車定位。系統提供到站時間預估，在公車上顯示下一站到站的站牌及終點站等資訊。在個人裝置上，旅客可以在 iBus 系統輸入欲前往之站牌，系統便會在接近該站牌時發出通知。合作模式為：TfL 提供資料庫，再由兩家公司研發出應用程式，而在 TfL 的官方網頁上也可以找到一樣的資訊。客運公司可以利用 iBus 系統追蹤所屬車輛位置，檢視是否有班次延誤之情事，同時透過定位系統分析，進而避免交通阻塞。行車安全方面，若是雙層巴士行駛路線錯誤，欲通過限高的橋梁時，iBus 系統也會發出警

告，避免事故肇生。



iBus 系統在站牌有公車到站時間倒數(如上圖所示：到站次序、路線編號、終點站以及到站時間)，同時提供網頁版服務以及先前提及的 app 服務。倫敦市區有將近 2,500 個公車站牌，iBus 系統普及率還沒有到 100%，約 1,900 個站牌配有舊的系統。如果路上有事故發生，也可以利用 iBus 系統通知駕駛員以及乘客。

問：所以一般民眾有權限看到這些數據(raw data)然後計算到站時間嗎？因為似乎有很多公司的 app 會使用這個數據？

答：可以，因為從網頁和從 app 看到的資訊其實是一樣的。所有的網頁、app 還有電子告示板背後都是用同一份數據(所以才有一致性)。

TfL 免費在網站上提供公車到站資訊、時間倒數等服務，使用者免費註冊後只要登入就可以獲得以上資訊。網路服務每日流量約兩百五十萬人次。簡訊服務每日流量則是約四萬人，但電信業者會收取小額通信費，TfL 也會酌收費用反應成本(非營利目的)。

問：所以簡訊服務寄送的內容是什麼？

答：其實跟網頁上的資訊一樣，就是路線號碼、終點站還有預估到站時間。乘客在公車站以簡訊輸入每個公車站不同的專屬編號後，便會收到上述資訊。

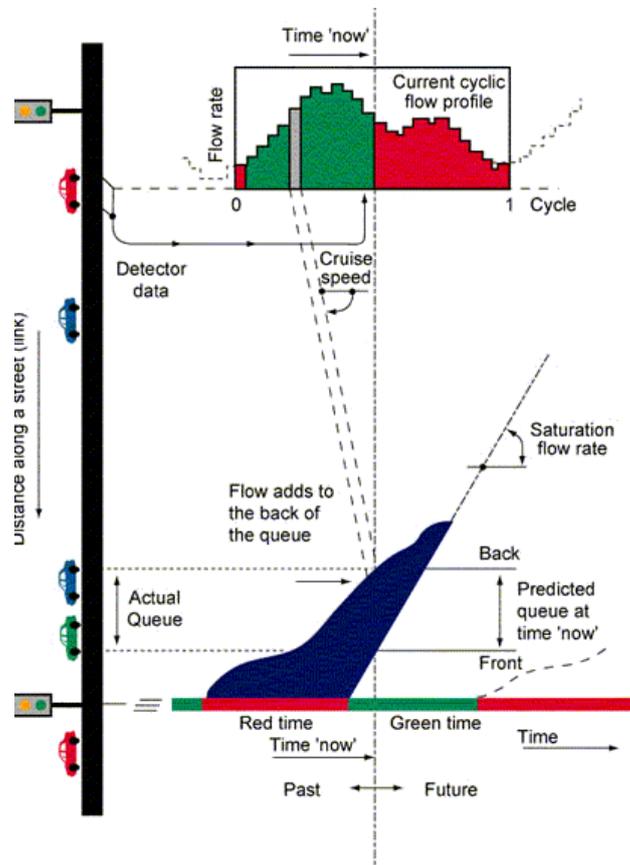
目前旅客對於公車站到站資訊看板的反應非常好，但是由於經費限制，無法將其普及至每個候車亭，因此 TfL 現今的挑戰在於如何研發更新穎、有創意的方案來提供旅客最佳的旅行經驗。例如，TfL 會與私人企業合作，在購物中心或是學校、醫院的門口設置候車資訊看板，TfL 本身不收取任何服務費用，但硬體部分經費就要由申請機構來支應，呈現方是大多是在大螢幕上顯示附近公車資訊，軟體技術由 TfL 提供，同時在螢幕上也可以顯示附近的單車租借站等資訊。

同時，TfL 目前也在研發數位看板以及 E-paper 站牌等技術，E-paper 站牌由太陽能啟動，不占空間，目前在兩處候車站試行。以上所有技術所套用的都是同一套數據，由 TfL 所提供；倫敦候車亭的承包商 Clearchannel UK 和 JCDecaux 也會在

候車亭架設螢幕，接收此數據並告知旅客相關候車資訊。

3. SCOOT 系統

此部分由效果實證組(Outcomes Delivery)的 Adam Duff 先生報告，介紹倫敦在交通方面面臨的挑戰及 SCOOT(split cycle offset optimisation technique)系統¹。因為倫敦是一座古老的城市，且人口預計在 2031 年前還會增加約一百六十萬人，所以交通擁擠率是全英之首，浪費的時間同時也造成經濟損失。而 TfL 的權責是倫敦中心最繁忙的路網(總長約 580 公里)，其目標為降低交通堵塞並提升道路使用率，TfL 同時負責轄區內約 6,300 座交通號誌，其中約 4,894 座由 TfL 中控，約 4,190 座配有 SCOOT 系統，預計在 2018 年前配有 SCOOT 系統的數量要再增加 1,500 座。



SCOOT 系統主要嘉惠公車、行人以及自行車這三種用路人。當公車要通行時，SCOOT 系統會感測 iBus 系統的定位資訊，提前轉為綠燈以供通行或是延長綠燈秒數，以維護大眾運輸之便利性。

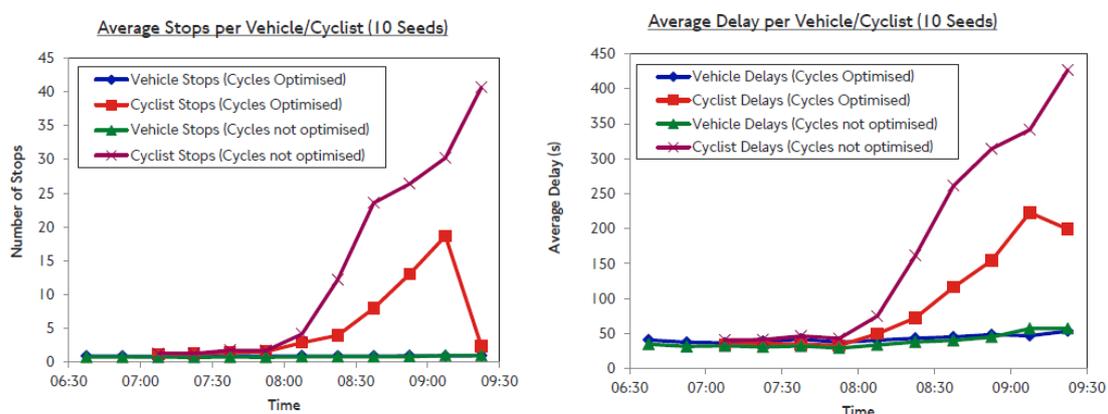
¹ SCOOT 系統為「Split Cycle Offset Optimisation Technique (分段偏移優化技術)」的簡稱。

配有 SCOOT 系統的交通號誌會配備鏡頭，用於偵測在路口等候過馬路的行人數量，如果系統發現行人數量眾多便會自動加長綠燈的時間，讓行人有更長的時間過馬路。英國倫敦為首個測試行人感測器的城市，旨在讓過馬路更容易也更安全。在交通安全方面，倫敦交通局同時實施多項計畫，首要目標就是要保護最脆弱的用路人族群，並設法讓每位用路人都有滿意的旅行經驗，實現 TfL 的宗旨：「每一次的旅程都至關重要(Every journey matters.)」。

在單車方面，SCOOT 系統有感熱顯影(thermal imaging)和雷達科技(radar technology)兩種感測技術，眾多研究都顯示，單車 SCOOT 系統不但可以大幅降低單車旅行時間，對路上的行車速度也沒有重大影響(詳下圖)，因此倫敦目前計畫將目前的三處試行地點增加為共十處，以提高民眾騎單車上路的意願。

問：所以 TfL 的 SCOOT 系統會優先處理公車、行人以及自行車這三種用路人的任何一方嗎？

答：其實 SCOOT 系統不會這樣分別不同用路族群，因為系統的主要目標就是讓路上交通量降到最低，所以每一方都會受惠。



二、 參加英國-丹麥雙邊智慧城市合作會議 UK-DK City Dialogue

(一) 會議時間：2016 年 4 月 25 日（星期一）下午 02:00-6:00

(二) 會議地點：The Crystal, Siemens, 1 Siemens Brothers Way, Royal Victoria Dock, London E16 1GB

(三) 議程安排：

時間	活動內容
14:00-14:30	會前交流 30 分鐘
14:30-15:00	致歡迎詞 & 城市雙邊合作探討 & 介紹英國智慧城市策略 30 分鐘
15:00-17:00	A panel debate : 120 分鐘 丹麥：哥本哈根-Select、Frederikssund-Vinge、Opendata of Aarhus 英國：布里斯托、彼得柏勒、格拉斯哥
17:00-18:00	Solutions : BSI 60 分鐘

14.00 - 14.30	Arrival Networking with Tea and Biscuits
14.30 - 15.00	Welcome
Introduction and welcome	David Altabev Nesta - Future Prizes - Senior Programme Manager
Strengthening collaborations between cities	Nadia Echchihab Future Cities Catapult - EU Funding & Projects Coordinator
UK as a smart city nation	John Davies UK Trade & Investment - Tech & Smart City Expert
15.00 - 17.00	Focus on City Needs - a panel debate City representatives will present a case, focusing on the value it creates and the challenges they face
Copenhagen Project: SELECT	Director of Copenhagen Solutions Lab
Frederikssund Project: Vinge	Søren Schmidt-Jensen, Director of Vinge
Smart Aarhus Project:	TBC Open Data Aarhus

Opendata.dk	
Break	
Bristol	Paul Wilson
Project: Bristol is Open	Managing Director, Bristol is Open
Peterborough	Charlotte Palmer Managing Director,
Project: Peterborough DNA	City of Peterborough
Glasgow	Michael Burns,
Project: Smart Campus	Business Development Officer, University of Glasgow
17.00 - 18.00	Focus on Solutions
BSI	Dan Palmer
VIP Sneak Peak - ” before the	Head of Market Development
launch” Hitachi’ s City Data	Peter Bjørn Larsen, Director of City
Exchange Platform	Data Exchange, Hitachi Consulting

(四) 背景說明：

本會議由英國投資貿易署主辦，邀請參加 Smart to Future Cities & Urban IoT 2016 的丹麥城市代表團與英國城市進行案例分享與對話，並探討可行方案與合作契機。包括哥本哈根、Frederikssund、Aarhus、布里斯托、彼得柏勒、格拉斯哥等。

(五) 會議摘要：

1. 案例介紹與非營利組織 [Nesta](#)

會議首先提及目前在東倫敦的皇家阿爾伯特船塢(Royal Albert Dock)進行中的「亞洲商港」轉型計畫，該計畫由 ABP London 主導，將與他國資方合資，投資 10 億英鎊將衰落的皇家阿爾伯特船塢打造成與亞洲貿易的對口。此計畫展現出跨國合作的重要性，並闡明舊城市也可展現新活力。然而，引言中同時指出，未來城市相關的每個計畫，都應該要以綠能為出發點，硬體上的技術固然重要，但是最基本的永續概念才是未來城市的重點，像是在建築物中配置智慧電網以支援新一代的能源網絡等，都是非常重要的議題。

其後，由英國非營利組織 Nesta 的資深專案經理 [David Altabev](#) 先生發表該機構之運行宗旨與案例分享，Nesta 總部設於倫敦，主要任務為協助城市創新(詳細相

關領域請詳下圖)，並與 Accenture 以及 Future Cities Catapult 等機構合作，將新穎的發想實踐於生活中。同時，Nesta 致力於幫助城市創新，並認為開放城市、建立並優化發展模型等要點是城市進化的重要關鍵，因此 Nesta 發展出若干指標，作為城市分析的客觀標準，分析後的結果成功幫助了許多城市找出改革目標，而計畫一旦有了明確目標，隨後便可以順利進入發展並落實政策階段。

Nesta 的宗旨，就是要幫助城市在快速變革的現今，用有限的預算創造最大產值，把錢花在刀口上，而不是在建設過後才赫然發現計畫可能在實際運行時無法發揮當初預期的效應。

此外，Nesta 也認為此類城市改革計畫一定要納入私部門的公司行號，以合作帶動、刺激市場；而計畫運行前，必須接受一連串的市場測試，像是數據分析、城市特性評估等等，而城市與城市間也不應藏私，因為城市之間應該是合作而非競爭關係，唯有透過合作交流才能共同進步，將未來城市的願景化為現實。

2. Future Cities Catapult

背景簡介：英國創新局(Innovate UK)旗下設有數個創新中心(Catapult Centre)，包括高價值製造業、細胞療法、離岸再生能源、衛星應用、網路數位經濟、未來城市和運輸系統等，提供企業所需的諮詢建議和最先進的設施與資源，將創新構想從概念落實為推動經濟成長的動力，而在未來數年內也會有數個新的創新中心問世，以因應新時代之挑戰。

英國政府的研發投資相當高，在各研究委員會和大學的投資約 60 億英鎊，以維持贊助方式多元化，促進國際合作，並提供最佳設備與基礎設施的利用管道。而 Catapult 創新中心就是頂尖科學家、工程師以及學者合作的場域，而英國大學與企業間的合作，也被世界經濟論壇(World Economic Forum)評定為歐洲主要經濟體中效益最高的典範。

而其中的 Future Cities Catapult，是一個由英國政府建立的私人企業，主要任務是利用英國資料分析、建築設計與工程、財務金融與學術研究上的優勢與多元人才，開發城市創新可能的發展模型與各種解決方案，並且將這些解決方案輸出全球，讓英國成為都市創新的領先者，以此帶動整體經濟成長。

Future Cities Catapult 設立城市實驗室(city lab)，彙集倫敦與其他重要城市的開放資料，從建模、模擬、分析、視覺化與快速測試，設計出城市創新解決方案，建立起城市模式(city model)。最後把經由科學實證的商業模式輸出到英國

以外的國家，目前採用這些模型的主要城市還是以英國市場為主。

在這個過程中，市民必須一起參與，市民不是旁觀者。在 Future Cities Catapult 組織內，有一半是科學家，另一半則是設計師，這些設計師親自走到地方社區，和當地居民互動，了解居民真正需要什麼，親身體會居民如何生活、工作、購物以及玩樂。目前 Future Cities Catapult 的目標如下：提倡健康城市、增強基礎建設韌性、城市科技創新。服務重點在於提供客戶單位最公允之意見，俾利推動最有效之產品及服務，讓城市的投資不致浪費。

從上述介紹可見，該單位之目標不外乎是縮短研究與市場之差距，確保好的計畫可以進入市場，並提供未來城市相關領域的聯絡網(包括產、官、學界)，創造合作平台，讓有意參與的城市或公司可以找到合適的合作對象，並促進國際間的相關領域人才交流。

最後，Future Cities Catapult 表示，和美國比起來，英國更關切城市居民本身的行為與生活、居民如何和環境互動。高科技應用雖然是未來城市的一部分，但有很多城市問題並不是科技可以解決的。而計畫在設計時，應該使用科學方法搜集資料、分析資料，找到市民的真正需求，讓執政者在大規模投資前，能有所依據，進行證據導向的決策(evidence-based decision making)。最後，在城市創新的過程中，市民才是重要參與者，而不是旁觀者，都市創新領導者應該彎下腰來真正了解市民如何工作、玩樂及生活。

3. 英國貿易投資署(UKTI)

第三部分由英國貿易投資署(UKTI)的 John Davies 先生發表，Davies 先生強調未來城市的解決方案不可能放諸四海皆可行，因為每座城市的大小、特色各異，但未來城市的定義絕對要有智慧解決方案加上永續(sustainability)這兩個元素。而 UKTI 的目標就是整合包括大學、公司企業和城市間的合作，從歐盟內部的跨國合作慢慢進階到跨洲的國際合作。Davies 先生更強調，像是感應器等硬體設備或雲端技術固然重要，但除了 top-down 的建設之外，城市改革要成功更要靠的是 bottom-up 的使用者反饋和解決方案之在地應用，UKTI 也密切與 Future Cities Catapult 合作，在杜拜、馬來西亞都有由英國出資的相關計畫正在進行。

同時，UKTI 也強調智慧科技在交通運輸方面的應用之迫切性，並表示目前相關科技已具備，只是還需通過應用層面的考驗，像是 Milton Keynes 等城市都已經在

發展無人車(autonomous cars)等科技，其用意不只是一要紓解交通壅塞，更要以物聯往科技提升道路安全。Davies 先生還提到目前英國正在發展中的平台 [UK Government G-Cloud](#)，要建立民間在地企業與政府部門合作的平台。

最後，Davies 先生表示未來城市將面臨的挑戰只會愈來愈嚴峻，而城市必須以市民為中心發展解決方案，並與私領域的企業和當地居民緊密合作，才能確保未來城市健全的智慧發展。

4. Bristol Is Open

此部分由 Bristol Is Open 團隊發表，布里斯托曾於今(105)年三月底來台參加本年度之智慧城市論壇暨展覽，該團隊強調城市智慧化首先是要提升生活的效率，但是同時也不能忘了生活品質，例如很多人一想到智慧城市會利用影像擷取系統(例：從街道上的監視器畫面評估行人或特定場域之人數)，就會心生恐懼與不信任感。布里斯托致力於扭轉這個想法，要用智慧科技把城市變得更有趣(playable)，例如在多處的街燈設置互動系統，系統會擷取行人的影子並反饋投射至街道地面上，這就是一個數位科技拿來建立社區模型並凝聚意識的極佳例子，智慧化的目的絕對不是要讓人民有被監視的感覺。因此，Bristol Is Open 團隊不但利用現有科技建置基礎建設，更致力於將仍在實驗中的科技實踐於生活中，以利用數位科技提升生活品質。

而布里斯托為了因應交通壅塞的問題，也將原本的四個管控中心合而為一，並加入研發(R&D)部門，原因就是因為在現今科技快速發展的步調下，科技創新的週期已經日益縮短，所以研發團隊的重要性又比以往更加不可忽視。

5. Peterborough DNA

此部分由彼得伯勒的 [Peterborough DNA](#) 團隊發表，彼得伯勒的城市規模不大，人口數約為十九萬人，但卻是全英國成長速度第二快的城市，彼得伯勒在西元 2012 年投入未來城市競賽，發展出 Peterborough DNA 這個計畫。該團隊表示，城市智慧化的最大難題就是要找出目前最迫切的挑戰為何，還有如何將想法付諸實行。在這方面，彼得伯勒的表現就相當出色，舉例而言，彼得伯勒的一家咖啡烘焙公司每週都進貨很多的咖啡豆，這些咖啡豆的袋子卻全部被當成垃圾處理，因此該公司尋求了 Peterborough DNA 的協助，想找出解決方案。在經過一番腦力激盪後，這些袋子現在不但會被回收當成購物袋使用，也有一部分被用來鞏固河堤結構，防止洪災發生。值得一提的是，該團隊把回收袋子、做成購物袋這個流程發

包給一群新住民，不但幫助他們培養新技術，還可以更快融入社群，由此可見，此種解決方案不只可帶來經濟效益，還可以對社會起到正面的幫助。詳情可見 <http://www.peterboroughdna.com/case-study---zero-waste/>。

Peterborough DNA 團隊強調，任何解決方案都要納入當地居民來參與，彼得伯勒也希望成為規模較小的城市在發展智慧化時可以借鏡的領頭羊。

6. 格拉斯哥大學(University of Glasgow)

最後，格拉斯哥大學的 Michael Burns 教授發表了他從學界觀察的看法，他表示目前智慧城市轉型，一定不能單靠公部門的力量，也要加入私人企業和公民參與，才能有效更新基礎建設，以因應未來世代的挑戰。Burns 教授同時也跟英國貿易投資署的 John Davies 先生一樣，強調智慧城市的設計必須是一個 bottom-up 的過程，必須優先處理的也是跟市民每日生活息息相關的議題，用這種以民為本的觀念，才能與廠商(service providers)成功討論出智慧城市的正確走向，因為城市應該被視為一個有機體，這就表示不同城市間的差異絕對不能被忽視，而在議定智慧城市轉型方針時絕對要將這一點納入考量。

三、與英國 Bristol Is Open 計畫主管 Paul Wilson 交流

(一) 交流時間：2016 年 4 月 25 日（星期一）下午 02:00-02:30

(二) 交流地點：英國-丹麥雙邊智慧城市合作會議 UK-DK City Dialogue 會場

(三) 交流對象：Paul Wilson, Managing Director of Bristol Is Open

(四) 交流摘要：

1. Bristol is Open 計畫：Bristol is Open 是由市政府與布里斯托大學合資的企業，擁有自己的數位基礎設施，為智慧城市解決方案開發者提供城市實驗服務 (City Experimentation as a Service)，現正連結當地組織以大數據分析當地的空氣、交通阻塞等問題。布里斯托已開放 200 項以上城市資料，包含交通流量、能源使用等。

Bristol 曾榮獲「2015 年歐洲綠色之都(European Green Capital)」，為英國第一個獲選的城市，也是英國首座單車環保城市，曾創下最低人均碳排放量等紀錄，全市遍佈太陽能板。該市政府投資 1.4 英鎊提升能源使用率，打造低碳環保的創新綠色城市，現正於全市架設光纖網路和感測器，收集城市資訊，企圖尋找下一

階段智慧創新解方。

布里斯托將市民納入計畫中，在居家及生活環境建置新設備，如智慧能源電表 (AMI)，又如很多街上的公共設備(郵筒、路燈等等)都有編號，市民或遊客可以根據上面的編號傳簡訊跟公共設備互動，這個技術目前已推廣到美國、日本、新加坡等地。讓市民給予最真實的意見反饋，完整有效的計畫才能在嘗試與錯誤中逐漸成形，達到雙贏局面。

2. 太陽能樹(Solar Tree)

布里斯托的千禧廣場上有一顆「太陽能樹」，上面放有 36 個能吸收太陽能的面板。「太陽能樹」的構想是 Demand Energy Equality 提出，這個團體致力幫助低收入家庭能有公平機會獲得需要的能源，同時教育民眾減少對能源的依賴，打破能源貧窮問題，這個構想是布里斯托綠色城市計畫的一部分。民眾還可以利用此處的太陽能替手機充電、免費上網。

四、參加 Smart to Future Cities & Urban IoT 2016 (2016 未來智慧城市暨城市物聯網論壇)

(一) 論壇時間：2016 年 4 月 26 日 (星期二) 08:45-17:40

(二) 論壇地點：Amba Hotel, Bryanston Street, London W1H 7EH

(三) 背景說明：本論壇有 30 個國家、110 個城市、逾 80 位 speaker 參與，分享智慧城市推動案例、解決方案及成功經驗，亦探討未來發展趨勢、需求及課題，並藉由活動促成城市交流，拓展未來合作機會。

(四) 會議摘要：

1. 智慧城市座談：都市變遷與創新的實驗場地——從需求到永續

本日論壇第一場為城市間計畫主管的座談，主持人為 Accenture 顧問公司全球都市策略主管 Jen Hawes-Hewitt 女士，與談者包括數位伯明罕(Digital Birmingham)主管 Raj Mack 先生、彼得伯勒 DNA (Peterborough DNA)計畫經理 Trevor Gibson 先生、英國倫敦市政府 Greater London Authority (GLA)智慧部門首長 Andrew Collinge 先生以及布里斯托「Bristol Is Open」計畫主管 Paul Wilson 先生。本座談預定探討智慧城市願景的計畫執行(如何確立目標及尋找合作對象)、相關風險管理、科技普及同時如何決定首要目標以及如何從環境、社

會、經濟等觀點討論相關收益。

- 首先 Hawes-Hewitt 女士在引言中提及，Accenture 顧問公司在世界各地與城市合作，很多合作對象首先都會問：「我要怎麼樣利用蒐集好的數據？要先設置什麼基礎建設來因應未來的數位框架？」還有就是目前一種新的商業模式「群眾外包(crowd-sourcing)²」要如何應用在城市轉型，所以 Hawes-Hewitt 女士首先以這幾個問題開頭，想要得知英國各地的相關做法，以及對智慧城市的詮釋。
- 數位伯明罕(Digital Birmingham)主管 Raj Mack 先生：數位伯明罕計畫開始於西元 2010 年，當時的願景是打造一座互聯城市(a connected city)，從打造互聯城市的過程中才又慢慢發展出智慧城市發展框架。我們認為智慧城市的定義就是要讓城市系統中的眾多事物一致化，來達成環境永續的目標，我們市內目前有 39 個計畫正在進行，而如何將現有數據應用在運輸和健康照護產業就成了最大的課題。所以從伯明罕的例子，我們可以得知一開始訂定的目標很有可能隨著計畫的推進產生一定幅度的改變。
- 彼得伯勒 DNA (Peterborough DNA)計畫經理 Trevor Gibson 先生：彼得伯勒一直秉持「以人為本」的精神，而不是為了科技而科技，所以對於我們來說「循環城市(circular city)」，也就是讓城市系統一直變得更有效率地這個概念十分重要。我們用數據分析決定政策走向，來因應未來的城市挑戰。
- 英國倫敦市政府 Greater London Authority (GLA)智慧部門首長 Andrew Collinge 先生：倫敦底下有 33 個區，所以管理起來相對困難，但是我們很重視的一點是鼓勵市民參與(citizen engagement)，並且由市民身上發現改變的需要，也讓私領域更有意願合作，進而刺激市場。我們很明白一定要弄清楚如何應用既有技術(例：AI 人工智慧、機器學習等等)，才能真的符合居民與市場需求，打造未來城市。
- 布里斯托「Bristol Is Open」計畫主管 Paul Wilson 先生：布里斯托獲選為洛克斐勒基金會(the Rockefeller Foundation)所創立的「百大韌性城市組織(100 Resilience Cities)」之一。「Bristol Is Open」計畫結合產官學界資源，參與的單位包括政府部門、大小型企業與大學，交出亮麗的成績。「Bristol Is

² 即企業利用網際網路來將工作分配出去、發現創意人才或解決技術問題。通過網際網路聯繫，這些組織可以利用眾多人才的創意和能力。

Open」計畫有兩個重點，一是發展 playable city，二是發展 programmable city，playable city 強調城市樂趣，用數位科技在多處的街燈設置互動系統，系統會擷取行人的影子並反饋投射至街道地面上，這就是一個數位科技拿來建立社區模型並凝聚意識的極佳例子，智慧化的目的絕對不是要讓人民有被 CCTV 監視的感覺；而第二點 programmable city 指的是除了硬體(例：無人車)之外，政府還要發展整合過後的系統，讓不同硬體可以平行整合，透過數位革命建立城市的互聯性(connectivity)，以軟體搭配硬體網路，打造宜居永續城市。

- 主持人 Jen Hawes-Hewitt 女士：智慧城市一開始發展時，很重要的推動原因之一就是能源的節約還有低碳排願景，現在各城市的發展重點還是一樣嗎？智慧化過程當中目標有沒有改變？
- 數位伯明罕(Digital Birmingham)主管 Raj Mack 先生：我們一開始的確是因為能源危機才開始城市轉型計畫，但我們漸漸地把目標從能源永續轉到生活永續上，從運輸方面舉例，我們會用更全面性的方法來確保不同的大眾運輸方案都有目標乘客族群，藉此達成低碳排的目標，所以從此可見我們對於永續的定義已經不只是節省能源這個結果而已，過程中還涉及了一連串的分析與決策過程。
- 英國倫敦市政府 Greater London Authority (GLA)智慧部門首長 Andrew Collinge 先生：倫敦的交通一直都很忙碌，所以我們的主要目標一直都是交通運輸的改善，我們倫敦世界首屈一指的交通管理單位倫敦交通局 TfL 也有許多數據利用成功案例，而我們的未來目標則是落實能在試驗中的計畫 與本地能源供應商合作，最終目標希望可以降低運輸產業地能源消耗。
- 彼得伯勒 DNA (Peterborough DNA)計畫經理 Trevor Gibson 先生：我們本來的目標是環境議題，然後目標漸漸擴大。我們的看法是，城市在發展過程中，有時需要退一步用資料科技分析來整合城市服務，而每個地區的城市都有自己的挑戰，而一座城市本身又有很多面向的問題需要取捨處理順序，所以數據分析才會如此重要，我們的目標跟前面提過的一樣，就是打造「循環城市」，要成就智慧就要先找出問題所在，而且不能只跟私領域企業合作，還要納入學界研究資源。
- 主持人 Jen Hawes-Hewitt 女士：有些城市智慧化時，很注重公部門、私部門和

第三部門間的合作；其他城市則是較注重在利用數據分析改變政府機關內部結構，這兩種方式都曾得到英國創新局(Innovate UK)或歐盟計畫的資助，各城市的看法是？

- 英國倫敦市政府 Greater London Authority (GLA)智慧部門首長 Andrew Collinge 先生：因為城市議題層面繁多，所以我們很重視合作，而 GLA 的合作夥伴也證明了合作的價值，我們不但跟企業、也與學界密切合作，最重要的就是要體認各方的資源和強項，藉以達成事半功倍之效。
- 布里斯托「Bristol Is Open」計畫主管 Paul Wilson 先生：布里斯托當地就有一座人才濟濟的大學，我們的市政府與其密切合作，也跟當地企業和新創合作，而不是每次一有需求都轉向跨國大企業(但是這個原則並不表示「Bristol Is Open」計畫完全不跟跨國企業合作)。
- 問：所以公私領域合作的目的主要是為了節省經費嗎？
- 答：主要目的還是改變公部門內部結構，使其更有效率，同時與合作夥伴集思廣益、共同創新，借助新創事業的活力及創意產力，提升完成智慧解決方案的速度。
- 問：目前居住在城市的人口眾多、花費過高，很多人只能住在周邊的衛星城市，智慧城市網路也有可能普及到衛星城市嗎？
- 答：從彼得伯勒的例子來看，一開始還是要先建設人口密度高的地區，之後再慢慢往外擴散，但是最治本的方法還是要把人口過度都市化的問題解決。

2. 歐盟如何扶助歐洲智慧城市之成形

此部分由歐盟執委會智慧城市及永續部門政策暨規劃員 Mathias Reddmann 先生發表，表定探討智慧城市方面「2020 願景」計畫的進行以及預測 2016 以及之後的變遷。Reddmann 先生首先提及歐盟內的發展，而第一部分的座談也提及智慧城市應該要打破城市間的隔閡並更新工作模式，而歐盟執委會也十分鼓勵大城市智慧化再延伸到小城市鎮。所以城市研究或計畫時要合作，採購還有尋求資金時也是如此，而目前問題就是很多城市在智慧化時還是分頭行事，雖然這類型的合作沒有先例所以困難度較高，但也是因為如此才更有意義，因為合作絕對會讓工作更有效率，所以政府間的合作結合私部門資源和學界研究能量才是未來的解答。

歐盟執委會智慧城市及永續部門曾經提出環境永續相關報告，但是單純提出證據並無法促進改變的落實，所以後來的做法改為邀請各大城市代表座談討論各城市

面臨的問題，之後公共私營合作制(PPP)也慢慢地成型。

而就開放數據層面而言，城市要開放數據也必須有誘因，若是城市無法從中收到效益，那也就不可能有意願從事數據分析等相關工作。因此，城市若是有意研發開放數據相關領域，一定要開發並測試數據利用的成效。所以從事任何發展前，一定要先做可行性評估，並把眼光放遠。另一個很好的例子是目前很多城市都在更新節電街道照明設備，這個建設項目很快就能見到成效，但城市如果可以將此建設納入更長期的計畫，也許就可以再加上電動車充電站或 Wi-Fi 分享站等功能，預先為未來的綠能智慧城市基礎建設做好準備。

最後歐盟執委會智慧城市及永續部門強調產官學界合作的重要，並把智慧城市的發展用整合(integration)、平衡(balance)與再製(replication)這三個關鍵詞定義。

問：所以過去的專案經驗目前如何幫助貴會之後的計畫？有沒有實例？

答：我們汲取過去的經驗，目前最新的規劃「Environment Action Programme to 2020」就是綜合了先前多年的報告結果再修正提出的成品。

3. 開放數據(open data)治理策略與框架的健全化

此部分由英國倫敦市政府 Greater London Authority (GLA)智慧部長 Andrew Collinge 先生發表，GLA 的主要任務是提供市政決策所需的數據資料給倫敦市長，使其能夠做出最佳的政策、策略規劃，同時 GLA 也負責經營並開發 London Datastore，使其在未來能成為世界首屈一指的開放資料平台。

而 GLA 研究開放資料的目的，不外乎是改造政府內部結構，讓政府各項功能可以轉移。另一方面，政府官員到現在有時還是會對創新項目存疑，所以才更需要利用開放資料證明願景之可行性，唯有證明分析的數據與方法之健全，才有辦法說服決策方，開展智慧化的過程。

目前 GLA 還想要開發的項目，則是 Collinge 先生口中的城市數據(city data)，這個詞指的是從天氣風險公司和電力供應商等機構獲得的各項數據。這些數據與城市面臨的挑戰息息相關，重要性不言而喻。所以從城市韌性(resilience)的發展角度，利用這些數據來解決電力供應缺口就至關重要；政府也必須用這些數據從消費者的角度出發，來擬定政策推動、提倡綠色能源，並且改變消費者的用電模式，讓城市與居民可以共同受惠，藉此達到雙贏的局面。

城市智慧化一定跟科技和數據脫不了關係，但是當地文化和政治問題也不可忽

略，還有智慧城市發展也有一定的失敗可能性，所以重點還是在於城市數據的應用和城市間之緊密合作。

4. 物聯網與未來城市

上午第一場論壇最後一部分由 NEC EMEA 雲端整合部副長 Jose Luis Mate Gomez 先生發表，他指出未來城市的目標就在於提升市民生活品質，並提高資訊流通程度，所以數據的蒐集、分析和分享，將能夠為城市創造新價值，而利用 IoT 物聯網發展資訊整合平台，也成為一項重要課題。例如，目前很熱門的 API 技術³，就很有可能是未來業界的趨勢，而如何將其應用於城市發展框架就是挑戰。而城市案例成功後，也可以呼應先前案例複製(replication)的概念，將其推廣到其他城市。

問：所以這種資訊共享的特性如何與市場連結？城市發展有沒有什麼優先順序？

答：如果資訊共享達成減低成本的效果，那市場絕對會有反應，而發展優先順序就要以城市本身的資料分析來斷定。

五、參訪 Milton Keynes 市府

(一) 拜會時間：2016 年 4 月 26 日（星期二）下午 02:00-05:00

(二) 參訪地點：Transport Systems Catapult, 170 Midsummer Blvd, Central Milton Keynes MK9 1BP

(三) 拜會人員：

1. Sarah Gonsalves, Head of Policy & Performance, Milton Keynes Council
2. Dr. Mathieu d'Aquin, Senior Research Fellow, Open University
3. Brian Matthews, Head of Transport Innovation, Milton Keynes Council

(四) 議程安排：

時間	活動內容	備註
14:00-15:00	米爾頓凱恩斯市及運輸系統創新中心導覽	Ms. Sarah Gonsalves
15:00-15:20	MK 未來城市策略簡報介紹	Ms. Sarah Gonsalves

³ API 為 Application Programming Interface (應用程式介面)的縮寫，通常是一些系統廠商，為了能夠讓第三方的開發者可以額外開發應用程式來強化他們的產品，所推出可以與他們系統溝通的介面。

15:20-16:00	MK: Smart Data Hub 計畫簡介 (重點: 物聯網感知器與即時數據) Presentation on the MK:Smart Data Hub with a focus on sensors and real time data from IoT	Dr. Mathieu d'Aquin
16:00-16:45	MK 無人車智慧運輸 Presentation on intelligent mobility in Milton Keynes with a focus on autonomous vehicles	Mr. Brian Matthews
16:45-17:00	提問、交流 (合影&贈禮)	Ms. Sarah Gonsalves
17:00	市府及創新中心人員歡送代表團	

(五) 背景說明：

1. 單位簡介：

(1) 規模：英國創新局 (Innovate UK) 旗下設有數個創新中心 (Catapult Centre)，包括高價值製造業、細胞療法、離岸再生能源、衛星應用、網路數位經濟、未來城市和運輸系統等，提供企業所需的諮詢建議和最先進的設施與資源，將創新構想從概念落實為推動經濟成長的動力。

英國政府的研發投資相當高，在各研究委員會和大學的投資約 60 億英鎊，以維持贊助方式多元化，促進國際合作，並提供最佳設備與基礎設施的利用管道。而 Catapult 創新中心就是頂尖科學家、工程師以及學者合作的場域，而英國大學與企業間的合作，也被世界經濟論壇 (World Economic Forum) 評定為歐洲主要經濟體中效益最高的典範。

(2) 運輸系統創新中心 (The Transport Systems Catapult) 由英國創新局設立並監督，其職責包括研發並提倡智慧行動解決方案，利用新興科技來提升民眾與貨物的運輸效率。運輸系統創新中心同時協助英國本土企業研發新的產品及服務，來因應全球各地日益複雜的交通運輸需求，該中心目的是要以英國本土做為嶄新智慧交通的實驗場域，並藉此證明英國交通產業的成功，將其順利推向國際市場。

(3) 運輸系統創新中心十分重視與其他機構的合作，目的是要在不同的交通運輸領域都能有創新研發的表現，該中心並且將自己定位為合作平台，讓各個有能力的企業、機構或組織可以在此合作，並解決迫切的全球性交通運輸需求及挑戰。

2. 著名技術、計畫簡介：

(1) 無人車實驗計畫 (Self-driving Pods)

智慧型行動無人車 (自駕車) 被許多專家視為未來個人運輸的解答，到最後發展完善的全自動無人車將能帶來非常多的社會效益，當中道路安全將是最先受惠的一塊，因為據統計當今車禍傷亡人數當中超過百分之九十都是因人為疏失而起，而無人車的感測系統將能大幅降低這個數字。專家同時預測無人車將能解決目前眾多城市面臨的塞車問題，因為無人駕駛將會讓運輸變得更有機動性及效率，同時對環境保護也起到一定的正面影響。

目前，運輸系統創新中心正在推行 LUTZ Pathfinder 無人車計畫，該計畫是屬於英國政府「自動駕駛計畫」中的一部分，該中心與米爾頓凱恩斯市議會共同規劃合作，將自駕車配置在米爾頓凱恩斯的行人徒步區，其目的是要從科技以及社會利益角度來檢視在市中心建置無人車系統之可行性。

LUTZ Pathfinder 無人車是由總部位於考文垂 (Coventry) 的汽車創新產業公司 RDM 所設計並生產，以電力發動運行，目前乘客數兩人，車體的自動控制系統則是由全球首屈一指的牛津大學移動機器人實驗室 (Mobile Robotics Group) 所研發。

英國商務大臣 Vince Cable 曾在一場 2015 年初的無人車發表會上表示：「LUTZ Pathfinder 計畫目前在格林威治、布里斯托、米爾頓凱恩斯和考文垂這四座城市進行，以確保英國在這個領域可以領先全世界。預計在 2025 年，這個產業的產值將上看九千億英鎊 (約 44 兆台幣)。」

(2) 起飛時間規劃資訊 (Departure Planning Information) 通報系統

起飛時間規劃資訊通報系統旨在減低班機延誤率、提升航空運輸效率並降低燃料消耗，藉此減少碳排放及噪音汙染，俾利永續發展。

該計畫與民航局 (Civil Aviation Authority, CAA) 以及國家航空交通服務 (National Air Traffic Services, NATS) 合作，將即時班機起飛時間通報系統擴展到全英各個機場，並與歐洲航班資訊網路 EuroControl 整合，提供平台讓航空業管理人員可以提供班機確切的起飛時間，EuroControl 還有國家航空交通服務就可以利用這個資訊，更準確地評估班機的抵達時間。

此計畫本來只有在倫敦的希斯洛 (Heathrow) 以及格域 (Gatwick) 機場建置，現在則是擴展到包括曼徹斯特 (Manchester)、愛丁堡 (Edinburgh)、格拉斯哥 (Glasgow) 等眾多機場。本計畫下一階段會納入尚未配備 A-CDM (Airport Collaborative

Decision Making)或 EFPS 航管技術的地區性機場，運輸系統創新中心一旦將網絡延伸到地區性機場，便能讓英國成為推動歐洲航空效率的首席執行者。

(六) 參訪摘要：

1. 城市巡禮

參訪行程首先由市政府的政策部門主管 Sarah Gonsalves 女士及 James Gleave 先生帶領訪團參觀米爾頓凱恩斯城市內的各項智慧建設。米爾頓凱恩斯在西元 1967 年建立，人口數約廿六萬人，著名建設項目有生態綠宅(Eco-home)及無人車運輸計畫等。米爾頓凱恩斯的地理位置位於倫敦約半小時車程外，交通十分便利，從建立以來居民就有很強的用車習慣，但是在現在米爾頓凱恩斯人口持續成長的前景下，這項習慣將帶來重大問題，也因此帶動米爾頓凱恩斯的智慧化過程。

2. MK: Smart Data Hub 計畫簡介(重點：物聯網感知器與即時數據)

(1) [MK:Smart Data Hub](#) 計畫重點在於物聯網感知器與即時數據之應用，從許多不同的來源蒐集、整合並分享數據，用在城市系統分析的層面上。數據的種類包括米爾頓凱恩斯當地以及英國其他城市的開放數據，主要數據項目包括基礎建設網(能源、運輸、自來水等)還有其他相關的感知器網絡(天氣及污染資料等)。

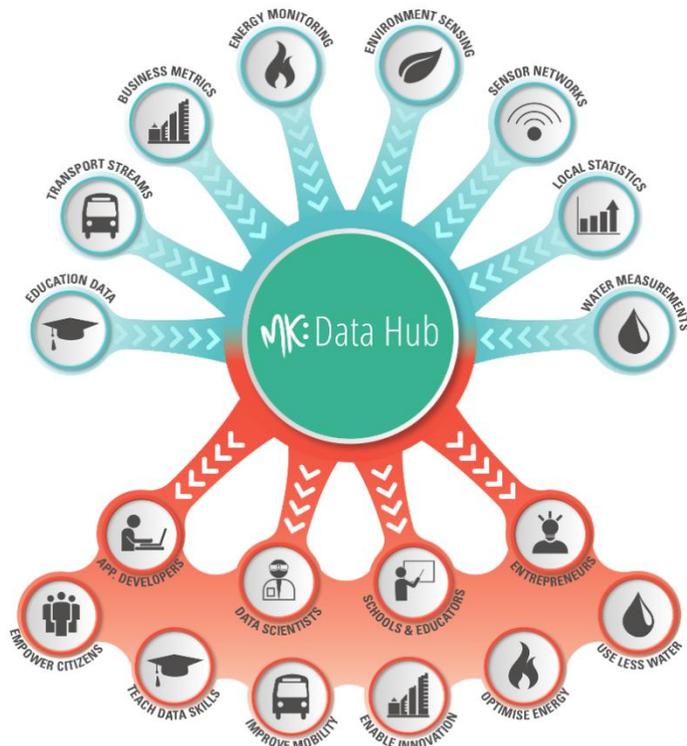
(2) 此計畫由米爾頓凱恩斯開放大學(Open University)的資深研究員 Mathieu d'Aquin 博士報告，其欲解決的首要問題就是交通及機動性(mobility)問題，該計畫旨在提供民眾足夠的交通方式選擇，讓沒有車或是身障的民眾也可以享有更方便的移動方式。

問：人口增加也代表車增加，米爾頓凱恩斯怎麼減少二氧化碳排放？

答：我們主要發展電動公車，還有剛剛看到的無人車計畫，搭配再生能源和太陽板的建置。所以 MK:Smart Data Hub 計畫就是要提倡數據的應用優化，並藉此印證、推動市民和當地企業的參與(特別是在交通運輸領域)，目標除了解決交通問題，也希望可以刺激經濟發展。計畫合作對象包括劍橋大學等著名學術機構，除了從事運輸方面的研究，合作對象也特別研究了企業參與(business engagement)以及數據應用於經濟成長等若干層面。由此可見，計畫要成功不只是基礎建設本身要好，合作模式也是至關重要。

同時，Mathieu d'Aquin 博士也指出智慧城市不能只有硬體設施，更需要智慧市民，所以該計畫會提供訓練課程，讓市民和當地企業習得數據應用方法。而提升市民對該計畫的認識，還有鼓勵市民以科技方式參與公眾事務(citizen

engagement)，都是訓練智慧市民的合適措施。而智慧城市轉變的重要前提，就是首先要發掘城市原本的特色或現存的建設並加以應用。



問：米爾頓凱恩斯開放大學的主要研究目標？

答：開放大學是英國的遠距教育大學，以學生數量來說，開放大學是英國本土及歐洲最大的學術單位，許多的學生都在校外接受遠距教學，以研究為主力，主要研究目標包括物聯網數據應用分享還有智慧城市應用等相關領域。主持人同時補充，開放大學成立已經快五十年了(西元 1969 年成立)，這種遠距教育學習模式在當時非常先進。

3. MK 無人車智慧運輸

此部分由米爾頓凱恩斯市政府的運輸創新部門主管 Brian Matthews 先生介紹米爾頓凱恩斯的交通運輸智慧方案。Matthews 先生表示米爾頓凱恩斯是英國成長速度極快的新市鎮之一，人口持續成長所以交通運輸量也日漸上升，因此米爾頓凱恩斯與運輸系統创新中心(Transport Systems Catapult)緊密合作，要解決即將面臨的交通挑戰。首先，米爾頓凱恩斯提倡大眾運輸，以減少碳排放，在基礎建設方面，也積極設置電動車充電站，但 Matthews 先生強調，光是設置電動車充電站絕對不夠，更重要的是改變民眾的交通習慣，否則充電站的設置只會淪為浪費。米爾頓凱恩斯在這方面的努力也受到肯定，在今年獲選為「[Go Ultra Low](#)」指標節能城市之一，將獲得九百



萬英鎊(約合新臺幣四億兩千萬)經費投注，在節電減碳方面繼續耕耘，開設電動車體驗中心(Electric Vehicle Experience Centre)。

同時，因應無人車(自駕車)被許多專家視為未來個人運輸的解答這個趨勢，米爾頓凱恩斯著手推動著名的無人車實驗計畫。目前，米爾頓凱恩斯市府正與運輸系統创新中心合作推行 LUTZ Pathfinder 無人車計畫，隸屬於英國政府「自動駕駛計畫」中的一部分，該中心與米爾頓凱恩斯市政府共同規劃合作，將自駕車配置在米爾頓凱恩斯的行人徒步區，其目的是要從科技以及社會利益角度來檢視在市中心建置無人車系統之可行性。

LUTZ Pathfinder 無人車是由總部位於考文垂 (Coventry) 的汽車創新產業公司 RDM 所設計並生產，以電力發動運行，目前乘客數兩人，車體的自動控制系統則是由全球首屈一指的牛津大學移動機器人實驗室 (Mobile Robotics Group) 所研發。

目前因為還在進行路網測試，試行車輛只有三輛，市府主要是想要先得知民眾的接受度，如果順利就會著手量產推動。該計畫同時也屬於英國三大交通運輸計畫之一的 [UK Autodrive](#)，合作對象包括公私部門單位(請詳下圖)。無人車計畫若是成功推動，道路安全將是最先受惠的一塊，因為據統計當今車禍傷亡人數當中超過百分之九十都是因人為疏失而起，而無人車的感測系統將能大幅降低這個數字。

此外，無人車的感知系統也能縮短安全車距，解決沒有更多空間建設新道路的問題，同時嘉惠有殘疾的民眾，讓他們可以享有交通運輸上的平等，再進一步以公私領域合作的方式，發展、提供「門到門運輸服務(door-to-door service)」。



六、 參訪 ARUP—智慧規劃著名案例 Crystal

(一) 參訪時間：2016 年 4 月 27 日（星期三）上午 10:00-11:30

(二) 參訪地點：The Crystal, Siemens

(三) 接待人員：

1. Peter Cooper, Research Engineer-Digital/Smart Cities
2. Carina Wu, ARUP

(四) 議程安排：

1. 說明 The Crystal 規劃建造構想與效益，及其政府與民間企業合作方式
2. 智慧服務項目及智慧城市 solution 模擬互動體驗

(五) 背景說明：

1. The Crystal：由西門子與 ARUP 合作建置，為西門子在歐洲的兩個智慧服務項目示範點之一，設有智慧城市項目之模擬互動體驗，值得一看。
2. 單位簡介：奧雅納(ARUP)是全球知名智慧城市顧問服務公司，成立於 1946 年，目前在全球共有 92 個辦公室，遍布 37 個國家，台灣亦有分公司，2014 年營業額 10.4 億英鎊，全球員工約 1 萬 2 千人，包括設計師、規劃師、工程師、顧問和技術專員等，提供提供資料策略、數位總體規劃和技術設計等服務，幫助全球各城市、政府、以都市事務為主要業務的企業等不同單位發展有效的智慧城市解決方案。奧雅納(ARUP)同時與全球知名大學合作，其產官學合作的模式值得師法。
3. 奧雅納(ARUP)代表作：倫敦眼、巴黎龐畢度中心、北京奧運會體育場「鳥巢」與「水立方」等。
 - 北京國家游泳中心（水立方）

The Beijing National Aquatics Center, the Water Cube

由澳大利亞 PTW 公司、ARUP 公司、新南威爾斯大學城市建築學院、中建國際（深圳）設計公司聯合設計。表面看如一個裝滿水的立方體，在外牆上安裝了面積大小不一、鍍點不同的膜結構，可使光折射角度改變，減少場館室溫高而增加用電的形況。

為了讓它看起來像是一個個泡泡，設計團隊採取聚四氟乙烯膜，先將 3000 多個聚四氟乙烯膜氣枕，鋪設於水立方建築上，再透過管線充氣，並以電腦監控，使氣泡維持最佳狀態。聚四氟乙烯膜運用在建築外觀的好處是容易清潔，能防腐並可散熱，透光性強，且形體輕盈，不需要厚重鋼架支撐。

水立方獲獎無數，包括 2004 年：威尼斯雙年展「氛圍」主題單元特別獎、2006 年：美國大眾科學雜誌年度最佳工程、2009 年：第四十屆麥克羅伯特獎（英國工程界創新作品的最高獎項）以及 2010 年：國際橋樑及結構工程協會「傑出結構大獎」。

4. 重要技術：ARUP 為南倫敦 Croydon 地區進行的五年重建計畫，設計一套網路儀表板，捕捉 169 個重建專案影像，分析建築、交通等規劃，這項技術讓 ARUP 去(2015)年贏得英國管理諮詢協會(MCA)創新獎。

5. ARUP 副總監 Doody 認為，智慧城市的關鍵在永續及加入公民力量，例如舊金山串聯 50 個部門、2 萬 8 千多名員工的通訊專案，整合開放資料 如即時停車、犯罪資料、地圖、交通資訊、結合手機 APP，改變居民生活，又如 2018 年即將完工的倫敦花園橋計畫，利用電腦模擬，創造出 50 張 3D 模擬圖片，讓市民了解設計理念及加入建議。

(六) 參訪摘要：

The Crystal 落成啟用於 2012 年，為西門子在綠能環保、智慧永續及智慧城市等領域的世界性示範建築，其中的相關系統由 AURP 設計，西門子執行建造。自開業以來，每年有超過 10 萬人參觀了互動展，數以千計的會議和活動在此進行。

The Crystal 是全球少數同時獲得 BREEAM 認證和 LEED 白金認證的建築物，且獲獎無數，尤其是在能源效率和二氧化碳排放標準部分。

The Crystal 由建築師 Wilkinson Eyre 設計，Wilkinson Eyre 帶領的團隊獲得超過 300 個設計獎項，包括 37 座 RIBA Awards、38 座 Civic Trust Awards、18 座 Structural Steel Awards 及 7 座 British Construction Industry (BCI) Awards 等。這個標誌性的建築從「水晶(crystal)」攫取許多靈感，外型具高辨識度，且大樓的外部形狀創造獨特的內部空間，包括一個禮堂，會議設施，會議室、辦公空間和偌大的智慧服務項目模擬互動體驗展示空間。

The Crystal 是一棟全電動的建築，使用太陽能 and 地源熱泵生成自己的能量。它展示國家的最先進的技術，使建築更加高效，也展現了西門子環保相關業務組合。該建築採用了雨水收集、黑水處理、太陽能採集和自動化樓宇管理系統等。

鑑於環境破壞日益嚴重、資源匱乏及氣候變遷，尤其建築物佔全球能源消耗的 40%，西門子與 ARUP 希望透過改良建築設計和施工，減少對能源的需求，並提供舒適的內部環境。如果建築能以能源效率和卓越技術的最高標準構建，預估全球能源消耗可減少超過 20%。

除了能源的消耗，清潔的飲用水亦是全球關注的核心議題。英國的建築物每天消耗 10.5 億升的水，相當於 4,200 奧運會標準游泳池，然而，以這樣的速度消費不能持久，因此應對建築物內通過保護戰略與水挑戰新技術是 The Crystal 的一個重要特徵。用於構造建築物的材料也是一個重要的考慮因素。體現在材料提取，生產，加工和輸送能量所述佔建築能源使用的 20%。憑藉高效的設計原理，材料消耗可確保避免浪費，減少成本和全球能源總體消費。

The Crystal 能達到 25% 節能，造型設計是為了保持熱能，屋頂有蒐集雨水的設施，地底佈建熱能管線，玻璃帷幕可以感應屋外的氣候溫度，自行適度調整屋內的空調，不同顏色的玻璃片可吸收太陽能及感測溫度，夏天時搭配風扇調節，與地底熱能儲存系統交替使用，空調系統在全館有 5 個裝置。

淨化後的雨水被引用於建築物內使用，包括洗手間沖水、洗手、洗滌清潔、灌溉植物花園等，西門子的技術其實可以淨化到飲用，但因要做到可以飲用，必須申請(執照)，且為避免與倫敦民營水公司產生競業關係，故於設施中未處理到可以飲用的程度。

The Crystal 整座建築物造價約 42 億，這樣的建築在亞洲可以以較便宜的成本及更快的速度完成，The Crystal 從設計到完成建造費時 18 個月，期間最大難度在於需申請的執照繁多且耗時，且施工人員的人力成本高昂。

The Crystal 維運四年來營收豐沛，建造的成本已經回收，目前已經開始邁入獲利階段。視聽室可容納 270 人 也是重要收入來源。

七、 拜訪駐倫敦代表處及科技組

(一) 時間：2016 年 4 月 27 日 (星期三) 下午

(二) 地點：50 Grosvenor Gardens, Belgravia, London SW1W 0EB

(三) 參加人員：

1. 駐英代表處：劉志攻大使、程祥雲公使
2. 駐英代表處經濟組：李聰貴組長
3. 駐英代表處政務組：黃翌弘副組長、紀欽耀副參事
4. 駐英代表處科技組：郭克嚴組長、孫淑容秘書、陳瑜華
5. 科技部：林一平次長
6. 科技部產學司：邱求慧司長、李麗華專案經理
7. 新竹科學園區：張金豐副局長
8. 中部科學園區：林梅琇主秘
9. 南部科學園區：蘇振綱副局長、林秀貞組長
10. 資策會：陳桂苓副主任、陳珈后專案經理

(四) 座談摘要：

1. 台灣在綠能永續、節能減碳方面的智慧化推動還有很大成長空間，建議多與歐洲借鏡及合作，駐英代表處願意居中協助。
2. 台灣有許多技術已與國際並駕齊驅，甚至領先，但難以輸出，建議未來科技部與經濟部可加強合作，整合資源，協助台灣前瞻技術或產品能輸出海外，拓展商機與市場。

八、 參訪 Navidis 及 LE CUBE

(一) 參訪時間：2016 年 4 月 28 日（星期四）下午 02:00-4:00

(二) 參訪地點：LE CUBE, 20 Cours Saint-Vincent 92130 Issy-les-Moulineaux

(三) 接待人員：

1. Mr. Jean-Marc DUBOULOZ, NAVIDIS CEO
2. Mr. Philippe PERENNEZ, Business Development Director of Navidis
3. Mr. Ravindran PERUMAL, NAVIDIS Software Developer Engineer
4. Ms. Sara Guedj, Le Cube Delegated Director, LE CUBE-ART3000

(四) 議程安排：

時間	活動內容	備註
14:00-14:40	LE CUBE 簡報介紹（機構簡介、相關策略等）	Sara Guedj
14:40-15:00	意見交流	
15:00-15:40	Navidis 簡報介紹（公司簡介、相關發展策	Philippe PERENNEZ

	略及介紹 ISSY Smart City 平台等)	
15:40-16:00	意見交流	

(五) 參訪目的：

藉由參訪 Issy Les Moulinaux，了解歐洲國家在推動建置智慧城市的規劃、具體措施及推動經驗，瞭解 Issy Les Moulinaux 推動智慧城市之相關資通訊建設對其城市的改造、創建和管理的變化，吸取其創新應用的經驗，作為未來推動業務參考。

(六) 背景說明：

1. 法國智慧城市伊西萊穆利諾 Issy les Moulinaux

- (1) 面積：4.25 平方公里（1.64 平方英里）
- (2) 位置：位於巴黎西南郊區的城市，距離巴黎市中心 6.6 km。
- (3) 人口：逾 6 萬人，為歐洲人口最稠密的城市之一。
- (4) 主要產業：資訊科技、通訊、廣播、金融、藥品、出版
- (5) 城市特色：
 - 法國第一個智慧城市試點：包括法國電信(Orange Telecom)、施耐德集團 (Schneider Group)和達索集團(Dassault Group)等諸多法國知名企業都在旗下設立了專門從事智慧城市設計和研發的工作室或實驗室。
 - 法國第一個智慧電力系統網絡地區：2011 年正式展開為期 5 年專案，在生態住宅區打造一個智慧節能實體實驗室，參與能源計畫的用戶如何在耗能顛峰中舒緩耗電量，使能量資源的智慧化管理同時惠及業者、建築物管理者和用戶，是法國首個建立智慧電力系統網絡的地區。
 - Issy 市 Seine Quest 商業區為首創智慧電網試點：利用太陽能 and 汽電共生等乾淨能源發電，以 IT 智慧的電力管理系統監控，達到電力最佳的供需狀況，具有節能的效用，未來逐漸將智能電網擴張到整個 Issy 市。

2. ISSY Smart City3D 模型及即時資料庫系統

Navidis 公司結合互聯網的開發、3D 及即時資料庫系統，創建 ISSY Smart City 平台，為智慧城市用戶提供創新的解決方案，建構本地多重服務之平台，包括 3D 立體城市模型系統，可將 ISSY 城市系統的食衣住行育樂及天氣資訊利用 3D 模型展現，提供全體市民使用，並利用法國郵局公司(LA Post)推廣到其他法國城市，此外還與 IBM 及 Microsoft 合作，將此平台輸出至國外。

Navidis 是一個高規格的跨領域團隊，擁有網際網路、3D 暨即時資料庫、空間資訊學、設計以及多媒體專案經理等不同領域的專業人員。

3. LE CUBE

LE CUBE 是一個專為數位創造(digital creation)所設立的文化空間，主要任務是教育社會大眾如何利用 ICT 技術從事數位藝術和文化的創作，並提供創作空間供設計者使用。主要使命是發展多媒體的文化創作，並提供交流的場地以及舉辦工作坊(workshop)，分享如何從事數位創作並發掘有才華之專業人士予以協助，也是智慧城市文化的重要工作之一。

為與世界交流，LE CUBE 每年舉辦 CUBE Festival 活動，廣泛接受全球利用 ICT 從事數位藝術創作的提案，並從中選出 5~6 支團隊到巴黎參加為期一周的數位藝術節。

Issy-les-Moulineaux 一直以來就是發展新科技的前鋒重鎮，Cube 在此設立數位藝術中心有著地利之便。Cube 由私人機構 ART3000 所經營，這個機構自 1988 年開始就致力於數位藝術的發展，終於在 2001 年成立了 Cube 數位藝術中心，並受到地方政府的支持。

Cube 的運作方式

對於數位藝術創作的呈現，Cube 除了有展示空間舉辦展覽，還提供藝術家創作的空間，讓數位藝術家以「駐村」的方式在此創作。藝術中心裡有各種製作數位藝術的高科技產物，藝術家可以在駐村期間加以使用這些器材；並且在其駐村創作期間，與一般大眾有著密切的結合，社會大眾可以藉由參觀、講座、課程等方式與藝術家交流。藝術家在此創作、呈現，並不斷與大眾交流，藉由這樣的方式，讓新的數位藝術能更被人所瞭解與欣賞。

Cube 也有很大的教育功能，它針對不同的年齡層提供了很多數位創作的課程。為成人與兒童設計的實際操作課程以及大量的可供查詢的資料，以循序漸進的方式，讓大眾認識數位科技並學習如何獨立使用科技產品來進行自己的創作。甚至提供三歲兒童也適用的「發現課程」，讓兒童在玩樂中學習；拜數位科技所賜，兒童也能夠藉由高科技工具來集體進行簡單的創作，而數位教育確實適合這樣從小培養。

從簡單初級的發現課程、實作探索課程、到專業的技術課程，Cube 有一套完整的設計，而且很多是免費提供，或者學費低廉。學員如果有創作想法想要完成，也可以在此得到專家或藝術家的協助，並以 Cube 的器材來製作。

這裡每週日提供有免費的主題活動，邀請駐村藝術家、學者專家以不同的主題來與大眾對話，以研討會、演講、或寓教於樂的活動方式，讓民眾在參與中學習。

Cube也非常鼓勵新實驗，在挑選駐村藝術家時著重藝術家的實驗精神，而不是藝術家的名氣，畢竟機器是死的，但人的思想、創意是活的，為有創新與實驗，才能讓數位藝術更上層樓。因此有很多年輕不見經傳的藝術家入選來此駐村，並與Cube碰撞出燦爛的火花。

每年舉辦的Prix Cube (Cube數位藝術獎)更是Cube的盛事，他們到全世界尋找、並接受推薦與主動報名，鼓勵年輕的新藝術家來參加這個「競賽」，入圍最後決選的作品會在城市裡一座由教堂改建的空間舉行免費展覽，入選的藝術家都會被邀請來與大眾分享他們的作品概念，並介紹他們的製作過程。展覽中會選出優等獎予以獎勵。這是一個認識數位藝術、與藝術家交流的好機會。

數位藝術的永續經營

數位藝術是一種很新的藝術型態，Cube確實是朝著永續經營的方向邁進的，在整個經營模式上，是以教育為重要的出發點，以文化的發展與經營為主要方針；因為科技日新月異，機器會不斷更新，但如果將數位藝術提升到一個文化的層面，它將能隨著科技的進步而茁壯，不會像舊機器一樣被淘汰。

社會大眾、尤其新生代經由學習、實驗與實做，把他們的創意在專業的協助下完成為一件藝術作品，這樣數位藝術便不再只是機器的汰舊換新，而是在成為一種文化之後、得以永續經營。即使科技器材不斷地更新，文化也會有所累積，與日俱增般地壯大。

Cube是一個私人機構，能有今天這樣的成績，成為歐洲知名的數位藝術重鎮，是經過長久的努力規劃、經營的結果，它不以營利為目地，終於讓Issy-les-Moulineau這個以發展新科技為主要工業之一的城市，發展成一座同時也具有藝術成就的文化之都，並且朝著永續經營的方向持續發展。

(七) 參訪摘要：

1. LE CUBE

Le Cube 位於巴黎西南方的 Issy-les-Moulineaux，這個城市一直以來就是發展新科技的重鎮，所以在此設立數位藝術中心十分有地利之便。Le Cube 是由私人機構 ART3000 經營，這個機構自 1988 年開始就致力於數位藝術發展，在 2001 年 ART3000 成立了 Le Cube 數位藝術中心，其任務在於數位藝術的推廣與教育，期望將數位藝術

創作納入當代藝術的主要範疇中。

Le Cube 有很多的硬體與軟體設備，並且有完善的數位藝術資料庫，更有與其他數位藝術單位以及藝術家的巨大聯繫網絡，Le Cube 提供經費或技術上的協助，在推廣多媒體、數位、互動藝術方面不遺餘力。

Le Cube 對於數位藝術推廣，主要努力的方向有三個層面：一、就是推動上述的多媒體、數位、互動藝術，讓民眾不用侷限於過往的觀賞經驗，可以用新的角度、視野來欣賞藝術；二、Le Cube 對未來數位革命對經濟、社會、政治及藝術的影響十分重視，因此邀請各領域的名家與談並將節目製作上線播映、三：Le Cube 致力於訓練新銳藝術家，提供共同工作空間，幫助數位藝術的新創事業成長，同時也提供孩童、成人及長輩接觸數位藝術的機會。

Le Cube 希望藉由在公眾場所設置裝置藝術來拉近社區居民間的聯繫，也表示數位裝置藝術、動畫搭配投影的裝置藝術或是真人與動畫投影的互動，會比傳統美術館的互動性強上非常多，在社區發展方面十分適合。

2. Navidis

簡報由 Navidis 公司的商業發展部門主任 Philippe Perennez 先生介紹

Issy-les-Moulineaux 的「Smart City+」平台。Navidis 公司結合網際網路的開發、3D 及即時資料庫系統，創建「Smart City+」平台，為智慧城市用戶提供創新的解決方案，建構本地多重服務之平台，包括 3D 立體城市模型系統，可將

Issy-les-Moulineaux 城市系統的食衣住行育樂及天氣資訊利用 3D 模型展現。

Perennez 先生表示，在兩三年前也曾與台灣代表團會面，當時的「Smart City+」平台尚處於發展中階段，現今計畫各細項已臻成熟。「Smart City+」平台主要提供各項服務的整合，因為目前各種服務性質的應用程式 app 琳瑯滿目，雖然方便卻沒有辦法統一由同一個平台進入，使用上的便利性略顯不足；因此，「Smart City+」提供的是多重整合的服務，讓使用者從一個窗口就可以享受多項服務。

在詳細介紹「Smart City+」平台前，Perennez 先生首先指出智慧城市應該要具有以下要件：

- 完整網絡(networking)來因應未來挑戰；
- 交通運輸資訊的數位化；
- 城市內的綠能科技(green technology)；
- 城市內「共生(*vivre ensemble*, living together)」之概念。

其中第四點的「共生」，指的是民眾與城市互動，不能只是單方面地接收資訊，形成單純是政府對人民 top-down 的結構，理想的狀況是民眾也要能夠提供反饋，讓施政方針可以即時微調，形成完善的 top-down 加上 bottom-up 的雙向溝通架構，有效將市民意見納入考量，各項專案的細節才能真正符合民意。



所以，「Smart City+」平台的重點是要連接使用者，讓科技拉近人與人之間的距離，而不是讓大家漸漸疏遠。藉由平台上各項活動之推廣，該平台將會凝聚社區意識，讓城市不僅屬於市政府，更屬於每一位市民。「Smart City+」平台不但提供整合服務，更可以個人化常用功能，系統也會依據過往使用記錄，推薦(挑選過後關聯性強的)鄰近活動或是購物資訊給使用者，不但提供便利交通願景，更讓城市的未來更加多元有趣。

除了平台內建的資訊之外，使用者還可以在上傳影像檔或是評價，補足平台本身介紹的不足。

問：那「Smart City+」平台剛開始建置時有遇到什麼困難嗎？像是如果有用戶上傳不適當的內容時，有沒有什麼審查機制呢？

答：剛開始我們的系統是完全開放的，所以在上線一個月左右之後有發生過一次用戶上傳不適當內容的事件，但是我們的團隊在幾個小時內就把該內容移除了，而此後我們也加入了審查機制，使用者上傳照片前要先經過團隊審核才會顯示在平台上。而這種撰寫評價的互動式體驗，不但能讓平台上的資訊更加豐富，我們也可以成功地為不同的使用者提供不同資訊，讓使用經驗更加提升。

問：所以 Navidis 公司也可以為城市繪製專屬的 3D 地圖嗎？

答：我們的確可以客製化提供這項服務，接到這類案件時我們其實也很開心，因為這對公司會是另一筆生意。但由於我們也想將「Smart City+」平台推廣到其他城市，因此如果要重新繪製每一個城市的地圖，將會是一項非常浩大的工程，這目前是我們還需要解決的課題之一。

「Smart City+」平台相關數據：總用戶數 500,000 人次，平台上蒐集了 25,000 家公司、3,000 家商店還有市區內 30 座車站的相關資訊。由此可見，雖然 Navidis 公司

規模不大，且其主要營業項目為資料庫之建置，但藉由與其他公司合作，Navidis 成功把平台上的服務內容變得相當多元，也印證了不同機構間的合作將能創造更多產值的這個論述。

九、 拜訪駐法代表處科技組&參訪座談

(一) 座談時間：2016 年 4 月 28 日（星期四）下午 5:00-5:30

(二) 座談地點：駐法代表處會議室

(三) 參加人員：

1. 駐法代表處：胡正浩公使
2. 駐法代表處政務組：曾水龍組長
3. 駐法代表處科技組：鄒幼涵組長、張桐恩秘書
4. 科技部：林一平次長
5. 科技部產學司：邱求慧司長、李麗華專案經理
6. 新竹科學園區：張金豐副局長
7. 中部科學園區：林梅琇主秘
8. 南部科學園區：蘇振綱副局長、林秀貞組長
9. 資策會：陳桂苓副主任、陳珈后專案經理

(四) 座談摘要：

1. 政府與產業資源有限，規劃方案宜方向具體，並集中資源，目標明確後再擴散。未來重點應在 5G 及智慧城市的相關應用發展。
2. 期待經濟部能與科技部攜手合作。
3. 建議多與歐盟合作，優先考量綠能、IoT、工業 4.0 三領域。
4. 法國目前推展創新創業方興未艾，建議未來園區可與法國合作，鏈結法國的資源與園區的方式，包括引介想開拓歐洲市場的團隊，或媒合有意願合作的台法雙邊團隊，駐法代表處將協助牽線。
5. 駐法代表處科技組說明法國有三大園區，建議部內長官再擇期參訪：
 - (1) 巴黎薩克雷園區(Université Paris-Saclay)
 - A. 源起：法國政府 2008 年為因應金融危機提出投資未來計畫(Investissement d'avenir)，投入 125 億歐元強化巴黎產業與學術研究能量，目前有科研單位、企業、大學與高等學院進駐。

- B. 重要性：巴黎薩克雷為法國最重要的研發園區，《MIT 科技評論》(*MIT Technology Reviews*)期刊曾於 2013 年將其列為全球第 8 大科學園區。
- C. 資金：
- 2008 年法國官方投入 125 億(歐元)。
 - 每年有近 88 億歐元資金挹投於產品開發。
- D. 員額：
- 超過 1 萬名教授/研發人員。
 - 超過 6000 名博士生、2 萬 5000 名碩士生。
 - 約有 350 個實驗室。
- E. 聯盟成員：
- 研究單位：有 CNRS、CEA、INRIA、INSERM 等法國重要科研單位。
 - 企業研發團隊：有 Airbus、Thales、AREVA 等知名企業。
 - 高等教育機構：合併巴黎第十一大學、巴黎綜合理工學院等共 2 所大學、11 所學院及 7 個研究所。
- F. 近期交流：
- 2016 年 2 月 18 日，張銘忠大使率科技組鄒幼涵組長、教育組陸美珍組長等人拜會 Saclay。

(2) 格勒諾勃研究園區(**Micro and Nanotechnology innovation campus, MINATEC**)

- A. 源起：在法國原子能署電子暨資訊技術研究室(CEA-Leti)與格勒諾勃國立科技研究所(Grenoble INP)的推動下，位於格勒諾勃之微奈米技術中心(Micro and Nanotechnology innovation campus, MINATEC)於 2006 年 6 月 2 日正式啟用，計有 4000 名人員投入格勒諾勃科學研究園區。
- B. 重要性：該中心主攻微奈米技術研發，研究方向有物理、化學、生物學等，亦涵蓋跨學科交流與專題科研合作，以成為歐洲主要的微奈米技術研發中心為目標。
- C. 資金：
- 2002-2006：電子暨資訊技術研究室(CEA-Leti)與格勒諾勃國立科技研究所提供 2 億 5 千萬歐元成立資金，另有 1 億 5 千萬歐元投入微奈米技術中心。
 - 格勒諾勃·依塞爾(Grenoble-Isere)也逐年投資超過 40 億歐元合作預

算。

D. 員額：

- 實驗室 220 間，國際研究中心 5 所，工程學院 10 所及學生 53000 名。
- 超過 17000 名員工分布於研究機構與大學校園。

E. 培訓：

- 初階培訓：提供 9000 平方公尺教室給格勒諾勃國立大學院校使用。
- 持續培訓：微電子與微系統培訓中心每年可提供 500 個實習機會。
- 跨校性微電子中心(CIME)：具有佔地 3000 平方公尺的新場所及無塵室進行相關培訓。

F. 近期交流：

- 2015 年 7 月 19 日周倩司長率台灣訪團與科技組鄒幼涵組長、李蕙瑩秘書等人訪問 MINATEC；法方亦相當重視該次訪問，於網站正式發佈新聞稿。

(3) 索菲亞科學園區基金會(Fondation Sophia Antipolis)

A. 源起：索菲亞科學園區創建於 1969 年，創始人 Pierre Laffitte 以智慧創新為發展主軸，提出「相互滋養(cross-fertilization)」的概念，結合該地區廠商、大學院校及學生，共同建立發展平台；該園區以科技研發為主，尚無從事製造量產型的廠商。

B. 重要性：歐洲三大科技園區之一，有法國矽谷之稱，佔地約 2300 公頃，目前有來自約 70 個國家、超過 1400 家公司並有多所大學實驗室與研究機構設立於園區，區內廠商以資訊通訊、生技、環保與能源為主。

C. 資金：每年營收超過 30 億歐元。

D. 員額：

- 超過 3 萬名研發人員。
- 超過 1400 家企業進駐。

E. 培訓：

- 每年舉辦 80 場會議、展覽等。
- 每年培訓企業領導人 200 人次。
- 每年接待來自 25 個國家的訪團約 500 人次。
- 每年舉辦國際論壇，邀集世界 71 餘國超過 400 人參與。

F. 近期交流：2015 年 7 月，科技組鄒幼涵組長、李蕙瑩秘書與中科王永壯局長

一行拜會索菲亞科學園區。

6. 中科正推動中興新村智慧化，中興新村為 Garden City，目前規劃為高等研究園區，只能研發，無法量產產品，與索菲亞科學園區具高度同質性。可考量合作。

十、 參訪格拉斯哥 Future City Glasgow 計畫辦公室

(一) 拜會時間：2016 年 4 月 29 日（星期五）上午 10:30-12:00

(二) 拜會地點：Community Safety Glasgow, Eastgate Building. 727 London Road, Glasgow, Lanarkshire, G40 3HG

(三) 接待人員：

1. Gary Walker, Programme Director, Future City Glasgow
2. Gavin Slater, Energy Lead, Future City Glasgow Environmental Scientist
3. Kalim Uddin, Operations Manager, Glasgow Operations Centre (GOC)

(四) 背景說明：

「未來城市格拉斯哥」，擊敗包括倫敦布里斯托等 29 個英國城市，搶下英國政府 2,400 萬英鎊，相當台幣 11.6 億元的補助金，從 2015 年開始就有多個試驗性計畫上路。未來城市格拉斯哥計畫設立包括智慧路燈等基礎建設，運用 LED 科技連結到網路，省下 68%到 72%的能源，路燈也有噪音感測器，以維護公共安全。格拉斯哥的其他做為還包括包括設計 App 讓民眾能輕鬆跟城市溝通，從路面坑洞到交通號誌維修，淹水到亂倒垃圾，整修到廢棄物管理，無一不包，堪稱利用物聯網連接人與人、人與物、物與物的最佳範例之一。

(五) 參訪摘要：

本次參訪簡報的兩位講者第一位為 Gary Walker 先生，本來是一位科學家，後來進入 Future City Glasgow 團隊，擔任 Future City Glasgow 專案主持人。第二位 Gavin Slater 先生，本身也是工程師背景，專業為再生能源應用，進入 Future City Glasgow 辦公室擔任能源及碳排放管理部門經理(City Energy & Carbon Manager)。

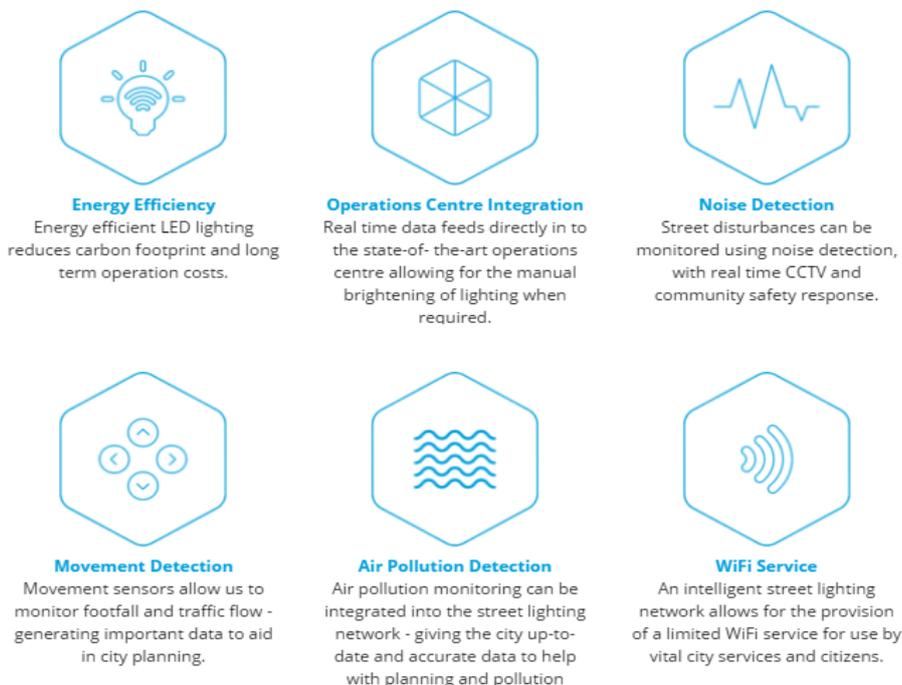
會議開始由次長帶領團員自我介紹，次長強調訪團中有三個科學園區的同仁，主要目的是尋求解決交通壅塞的方案，以及達到節能減碳的永續目標，希望藉由師習格拉斯哥的成功經驗，成功在台灣發展綠能(green energy)產業，並尋求交通運輸的智慧解決方案。雖然當日幾乎是行程的最後一天，但是格拉斯哥絕對為參訪的一大重點。

1. 智慧照明與感應器

簡報首先由 Gary Walker 先生簡介格拉斯哥政府的 Future City Glasgow 計畫，該計畫除了試圖將格拉斯哥從智慧城市打造為未來城市，還同時希望扶持新創公司(start-ups)，透過合作給予成長機會，Future City Glasgow 計畫若是從合約中獲利，也會將盈餘再投入發展基金，形成資金的良性循環。

Future City Glasgow 計畫中最成功的項目之一就是智慧路燈專案，透過在路燈上裝設感應器，智慧路燈可以感測路上用路人的數量並自動調整亮度，同時感應器也可以偵測噪音、過濾空氣中的污染資料，監控包括二氧化碳(CO₂)、二氧化氮(NO₂)等空汙指標，並將數據資料回傳到監控中心。路燈同時可以提供 Wi-Fi 無線網路服務(詳下圖)。

此外，城市中的監視系統(CCTV cameras)也可以回傳特定影像資訊到監控中心。舉例來說，如果有孩童走失事件，父母報案後可以提供孩童的長相特徵描述，權責單位便可以透過監視系統，自動尋找符合條件的孩童，找到後系統會鎖定影像，再透過整合的城市系統，迅速聯繫相關單位，過濾影像鎖定位置，讓走失的孩童可以早一點回到爸媽的身邊。



問：可是有了那麼多 CCTV，會不會害警察工作反而不減反增？

答：理論上是會減輕負擔的，因為警察透過監視系統可以預見可能發生的事故，採取預防措施(proactive measures)。

再來，講者介紹該監控中心，可以看到 Future City Glasgow 計畫的監控中心是最近幾年才開始啟用的，設計十分現代新穎，除了監控中心還有其他為了天災而建置的緊急應變中心(如：防洪中心)，但是該中心最主要的任務還是透過監視系統做交通控管。

但是其實除了交通控管用途，監視系統還可以紀錄破壞公物(vandalism)、塗鴉、遛狗並放任隨地便溺(dog fouling)等違法行為，雖然監控中心不會主動過濾畫面舉發，但若是接到申訴便可以調出監視器畫面，轉往相關權責單位處理，而這類案件通常是社區居民主動申訴，以維護其居家環境的清潔，因為若是放任問題不管，通常會導致犯罪學中稱為破窗效應(broken windows theory)⁴的情事發生。這個案例顯示了資訊開放(open data)的重要性，而這同時也是 Future City Glasgow 計畫的重點之一。

問：曾經有天災讓整個系統停擺的案例嗎？因為在台灣常常有地震、颱風等天災來襲。

答：我們不像台灣有那麼多天災，最糟的狀況通常是天候不佳，可是也曾經經歷過電力中斷等突發事件。

問：那每年系統的修繕預算大概是多少？

答：大概是兩百萬英鎊，經費大多是花在聘雇工程師的人事費用上。

監視系統除了以上的用途，還可以用來追蹤罪犯，但是目前面臨的問題是如果罪犯逃入火車站或是店家，監控中心就沒有權限進入其他機構自己的監視系統，很有可能會跟丟罪犯，所以不同的未來監視系統之整合也會是一項重要的課題。下圖為城市中的監視系統架構。



⁴ 此犯罪學理論論及環境中的不良現象如果被放任存在，就會誘使人們仿效，甚至變本加厲。

2. 格拉斯哥的智慧永續發展

第二部分由 Future City Glasgow 辦公室能源及碳排放管理部門經理 Gavin Slater 先生介紹格拉斯哥在減碳方面的決心與計畫，為了達到此目標，格拉斯哥政府與多家私領域產業合作，進行包括先前提到的智慧節能路燈、太陽能等重要計畫。值得一提的是，這些重要計畫都是利用大數據運算分析的結果，目標為利用科技幫助節能目標的實現，並建構智慧電網等基礎建設，讓未來的減碳節能方案更容易推動實行，並解決燃料不足等現今重大議題。

格拉斯哥在 2015 年展開兩項街燈汰換計畫，其中一項是將主要街道的鈉燈泡全面換為 LED 燈，以達節能減碳之效。另一項計畫則是在幾個試點區域裝設智慧路燈，這項計畫獲得英國綠色投資銀行補助，此外，安裝 LED 燈泡的費用將在 18 年內藉由省下的能源開銷以及碳稅折抵後打平。

所以格拉斯哥的各项計畫旨在：1)推動建築節能；2)建置智慧電表並開放資訊；3)利用 GIS 繪圖技術優化城市能源規劃；4)與學界合作，研發節能方案；5)與業界合作，研發多項智慧電網應用可能；6)推動資訊整合，將所有資訊回傳至監控中心，以利大數據資料庫之建置。講者同時強調在發展節能的同時，也必須注意資料的安全維護，以免能源安全(energy security)受到戕害。

(六) 談話參考資料：

1. 格拉斯哥力拚英國第一個智慧城市

TVBS 2016/02/16 21:10 <http://times.hinet.net/news/17357291>

蘇格蘭的格拉斯哥，在大英國帝國時期是僅次於倫敦的第二大城，之後變成英國文化商業樞紐，現在城市要再次拚轉型，成為智慧科技中心，格拉斯哥擊敗英國其他 29 個城市，贏得英國政府 2400 萬英鎊的創新資金，投入高科技研發，運用大數據從預測犯罪發生到智慧感應街燈，目標變身英國第一個智慧城市，格拉斯哥也順勢成為英國搶占全球智慧科技市場的先鋒。

台北市民厭倦塞車了嗎？厭倦一出門灰濛濛的天空嗎？一套整合的智慧系統提供你即時交通資訊，改善各項市政服務，可能是現代都會人最需要的。

蘇格蘭最大城格拉斯哥，這個全英國平均壽命最短的地方，就要挑戰成為英國第一個智慧城市。

格拉斯哥市議會領袖麥克艾提：「我們要展現這是個繁榮的歐洲城市，具有競爭力，格拉斯哥非常樂意接受這個挑戰，變身為未來城市。」

格拉斯哥的雄心計畫，未來城市格拉斯哥，擊敗包括倫敦布里斯托等 29 個英國城市，搶下英國政府 2400 萬英鎊，相當台幣 11.6 億元的補助金，從 2015 年開始就有多個試驗性計畫上路。

未來城市格拉斯哥計畫負責人沃克：「智慧路燈就是一個很好的例子，我們運用 LED 科技連結到網路，省下 68%到 72%的能源，路燈也有噪音感測器，以維護公共安全。」

不只市政要講究能源效率，格拉斯哥也希望市民的水電費帳單能省一些，英國科技創投公司 IES 研發了一款 APP，讓一般民眾能計算自家的能源用量。

IES 執行長麥克林：「許多世界級建築師和工程師，運用我們的軟體，建構省能源住宅，我們可以創造出實際的建築物，然後模擬它的能源表現。」

把輸入的數據存在雲端，再製成虛擬 3D 能源地圖。

IES 研發計畫經理伯斯豪斯：「透過科技，我們可以創造出 APP，模擬城市任何建築物的能源用量，當你想改善能源效率或安裝太陽能板，它可以告訴你如何改善能源消耗。」

未來城市格拉斯哥一半預算都用在這個高科技營運中心，由微軟打造新城市科技平台，在充斥螢幕的中控室，由警察、交管、急救單位集中監控。城市裡所有測速照相和 400 個監視器全升級為 HD 高畫質，新軟體更能從目擊者描述和照片，直接跟監視器影像進行比對。

在活動現場走失的小女孩，透過整合的城市系統，迅速聯繫相關單位，過濾影像鎖定位置。

到底哪裡應該要設置單車道，透過用路人的心得分享，更能切中需求。

格拉斯哥市議會交通計畫負責人里托：「我們可以了解沿途的自行車需求，透過這個機會，確定基礎建設位置，這樣確保公共建設真的會被使用，從 2008 年起，格拉斯哥騎單車率已經提升 150%。」

儘管格拉斯哥在競賽中脫穎而出，但英國其他近 30 個城市也各自端出未來城市

計畫，一共吸引 1 億英鎊，約台幣 48.5 億的民間投資。

未來城市格拉斯哥短片：「當路人靠近，街燈會亮起，靠著蒐集腳步、汙染、交通等資訊，回傳給城市計畫人及企業，你的車會被引導到有空位的停車場。」

城市到處都有網路連結，智慧手機 APP 讓市民隨時通報日常市政問題。

未來城市格拉斯哥短片：「新 APP 讓你能輕鬆跟城市溝通，從路面坑洞到交通號誌維修，淹水到亂倒垃圾，整修到廢棄物管理。」

格拉斯哥每年平均會接到 2 萬 6 千通路平申訴，但由於難以定位，1/4 通報都重複，現在靠著智慧科技，市政服務更精確到位。

過去製造業是格拉斯哥的中心產業，如今智慧科技才是王道，英國也希望透過格拉斯哥的城市藍圖，展現科技如何讓都市基礎建設，變得更聰明更符合市民需求，同時在 2020 年前搶占近台幣 20 兆的智慧科技市場。

伍、 心得及建議

- 一、 因應人口的成長及都市化的趨勢，歐美各國經歷多年的探討與試驗漸成共識，智慧城市的建置為解決未來人口集中所衍生問題的一個途徑，智慧城市的成功將是由技術主導轉以民眾需求為中心，透過交通、能源、安全及健康等智慧管理系統讓資源更機動的被利用。
- 二、 智慧城市與智慧園區的推動浪潮席捲全球各地，然而每座城市的過去歷史軌跡、現況發展議題、未來發展目標與願景皆不相同，成功案例無法全盤移植。台灣要發展何種型態的智慧園區，宜先充分瞭解各自園區的限制條件、優勢、發展脈絡與未來目標，並鏈結區域資源，發展具有特色的智慧園區。
- 三、 科學工業園區產業及就業人口的集中為都市化的縮影，其隨之而來的交通擁塞、環境品質惡化等問題，為園區的治理與服務帶來衝擊，上下班時段的交通紓解不啻為園區最優先的事項，但道路的新增設有其困難度，倫敦 SCOOT 系統透過道路上的感應器、攝影機及大數據分析，即時計算出最適交通號誌變化，有效分散車流，加上公車到站即時系統及道路交通擁塞不同程度的綠色、黃色及紅色指示，讓用路人得以掌握道路狀況，做必要的行車調整，減低道路擁塞及耗費時間；格拉斯哥交通中控室由警察、

交管、急救等單位聯合監控，讓同一組設備提供更多元功能，降低設備成本負擔，且所有測速照相及監視器均升級為 HD 高畫質，提升辨識效能，另國外單位在人力上較國內人力充足，增加系統的動態管理功能，都是園區可以參考的。

- 四、 米爾頓凱恩斯是英國物聯網示範區，由市議會和英國電信、安謀、未來城市創新研究所等單位合作，進行一系列物聯網實驗，連結業界和學界資源形成龐大網絡，合作夥伴生態系橫跨晶片、模組、OEM 代工、系統整合及雲端服務等領域，測試各種意想不到的新科技及未來生活的一切想像。園區具備相關領域廠商，且電信業者已在園區佈建光纖網路，可再引進相關領域業者進駐，共同合作推動物聯網平台，建立物聯網生態系。此外，相關部會應協助業界建立共同標準，並修訂能兼顧物聯網產業發展及個人隱私權的個資法規範，以排除物聯網產業發展障礙。
- 五、 有關智慧系統的推廣使用，這次所參訪的機構中除以網路及 App 來推廣外、亦使用 Twitter 或臉書等方式來推廣，另外高速公路所使用的顯示裝置，讓已上路的使用者可以掌握現況，都可作為未來園區業務之參考。
- 六、 利用智慧方案為上策：倫敦交通局認為，倫敦這個古老城市已經幾乎沒有地方可以再興建新的道路了，且拓寬或增建道路只會鼓勵更多私家車上路，以增加道路無法解決交通問題，利用智慧方案及大眾運輸才是解決辦法，如建置公車到站即時及道路交通流量的資訊顯示系統。園區及縣市政府已設置類似倫敦交通局的交通管控中心，且國內高速公路局已有以到達所需時間來預估交通狀況，因園區交通流量與縣、市道路及高速公路是互相連動的，有必要整合各主管機關做法，以達最有效的成果。
- 七、 建置智慧治理平台是首要之務：從倫敦 SCOOT 系統、Milton Keynes 的智慧城市計畫，到格拉斯哥推動智慧城市的經驗，都可見證數據的蒐集與分析發揮巨大的功效，故優先建置科學園區智慧治理平台，整合 ICT 技術、大數據、APP 系統，推動智慧交通低碳公共運輸系統、建構智慧防災系統及建置智慧環境監控系統。
- 八、 加強週邊地方政府合作：台灣的交通問題是不同路段的交通號誌由不同的單位管理（園區、交通部、地方政府等等），有時候平行溝通會有困難，英國雖然也有此問題，但倫敦交通局透過與相關單位協調合作，在倫敦中心三個區的交通號誌佈建 SCOOT 系統，預計在 2018 年前涵蓋率可達 75%，各單位都願為提供最好的旅行經驗而共同努力。建議三園區未來可與地方政府和高公局等相關單位加強合作，如交通號誌控制

等，俾利提升用路效能。

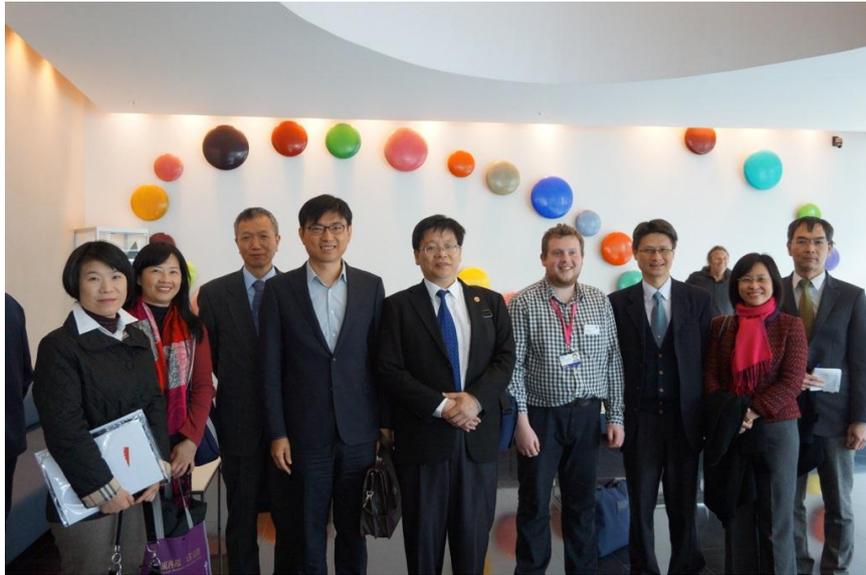
- 九、 鼓勵園區內的使用者或在地居民共同參與：從倫敦 SCOOT 系統、Milton Keynes 的智慧城市計畫，到格拉斯哥推動智慧城市的經驗，可獲致政府與民間的合作是必須且必要的結論，如此方能有效整合資源，提升推動效能，並減少政府財政支出。並且，推動的過程必須全民參與方能收到效果，唯有使用者共同參與改變，提供方案及建議，甚至協助研發、創建服務項目，使用體驗及治理效能才能獲得改善與提升。園區的組成包括政府部門、管理單位、企業、從業員工、社會公眾、附近居民等，在規劃過程中應以區域治理角度，鼓勵園區內與周邊組織共同參與，透過溝通與討論，以形塑理想中的智慧園區，藉由共同參與，廣納意見、化解歧見。
- 十、 善用社群力量：有關智慧系統的推廣使用，這次所參訪的機構中除以網路及 App 來推廣外、亦使用 twitter 或臉書等方式來推廣，倫敦交通局從 2012 年開始用 Twitter 與市民互動，至今已擁有超過四十萬追蹤者(follower)，互動性極強，園區未來推動智慧服務項目除現有 App 外，亦應多利用其他社群功能宣導及互動。另外高速公路所使用的顯示裝置，讓已上路的使用者可以掌握現況，都可作為未來園區業務之參考。
- 十一、 提昇大數據的應用：英國政府開放資料提供政府及民間使用，執行效率世界第一。目前園區於國發會政府資料開放平台已開放相關資料，未來應該再逐步增加，包含智慧園區各項目逐步建置完成後的資料，例如交通流量、能源使用、空氣品質等數據，進而促進及鼓勵新創公司運用分析設計解決方案或開發各種功能 APP，帶動新創公司發展。
- 十二、 運用獎勵措施：美國為降低私家車上路，採取乘車人數低於某個數字就會收取罰金的措施，新加坡的市中心區域定時道路通行費及倫敦「徵收擁擠費(congestion charge)」、「針對電動車或油電混合車有優惠措施(藉此提倡環保車輛)」等經濟手段的策略，都顯示有效的降低道路交通擁塞，可供我國借鏡。科學園區尖峰時段道路壅塞的問題，建議可透過獎勵措施，利用智慧治理平台預約與媒合，鼓勵與推動園區從業人員共乘制度。

陸、 附錄

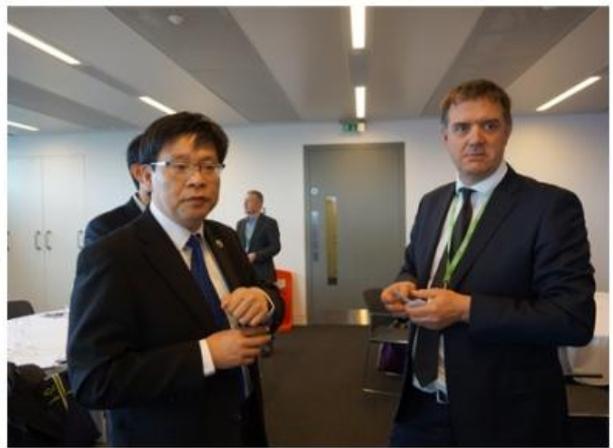
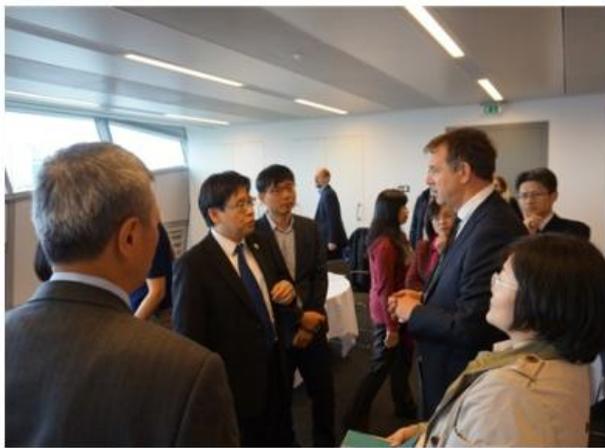
一、 參訪集錦



2016/04/25 上午參訪倫敦交通局，聽取 the Real-time Interactive Transport Data, SCOOT system, Live Bus Arrivals Information System 簡報



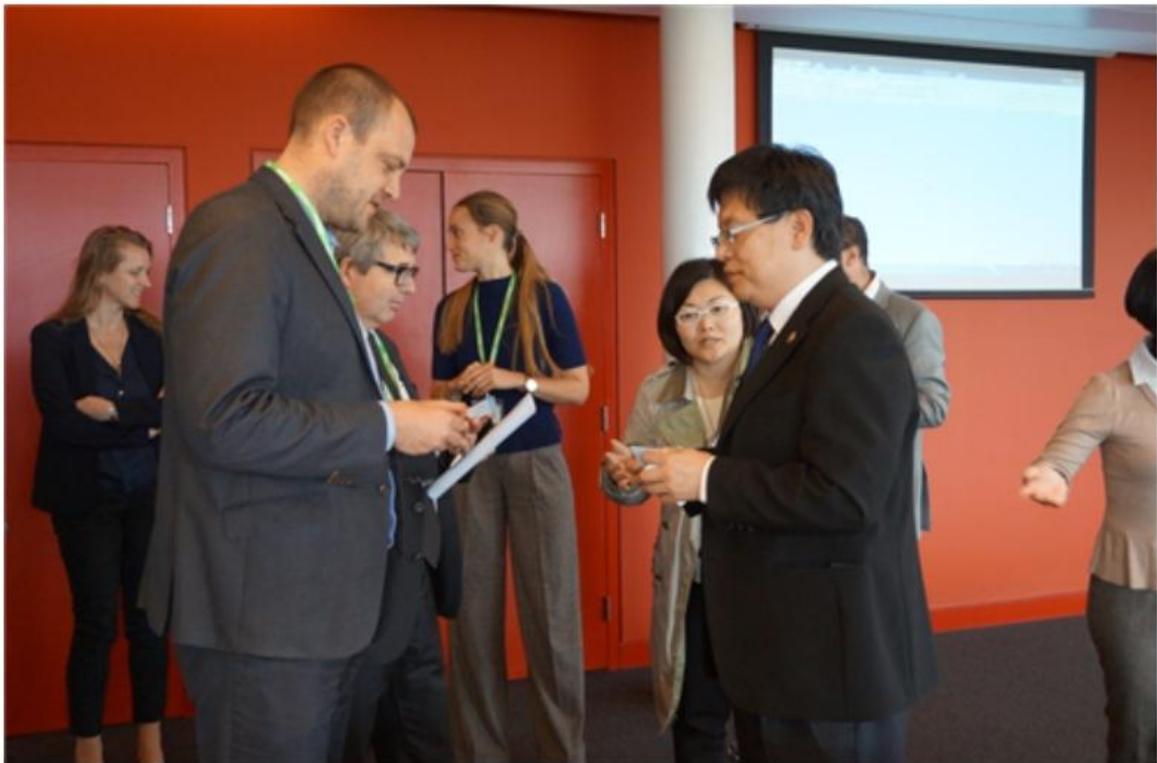
2016/04/25 上午與倫敦交通局接待人員 Nick Waterman 合影



2016/04/25 與英國 Bristol Is Open 計畫主管 Paul Wilson 交流



2016/04/25 下午參加英國-丹麥雙邊智慧城市合作會議 UK-DK City Dialogue



2016/04/25 下午參加英國-丹麥雙邊智慧城市合作會議 UK-DK City Dialogue



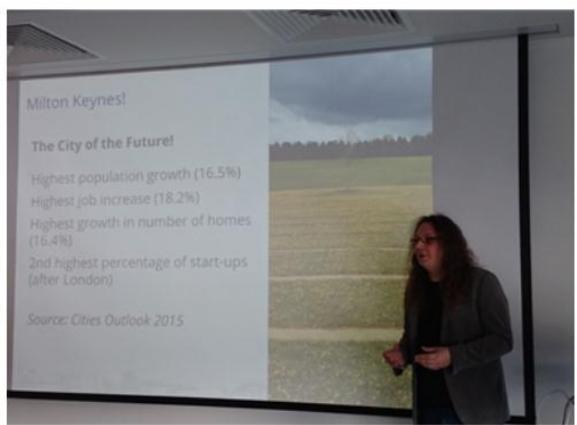
2016/04/26 參加 Smart to Future Cities & Urban IoT 2016
(2016 未來智慧城市暨城市物聯網論壇)



2016/04/26 參加 Smart to Future Cities & Urban IoT 2016
(2016 未來智慧城市暨城市物聯網論壇)



2016/04/26 參加 Smart to Future Cities & Urban IoT 2016
(2016 未來智慧城市暨城市物聯網論壇)



2016/04/26 參訪智慧城市 Milton Keynes，聽取簡報及觀摩電動巴士



2016/04/26 參訪智慧城市 Milton Keynes，觀摩智慧載具無人車之應用



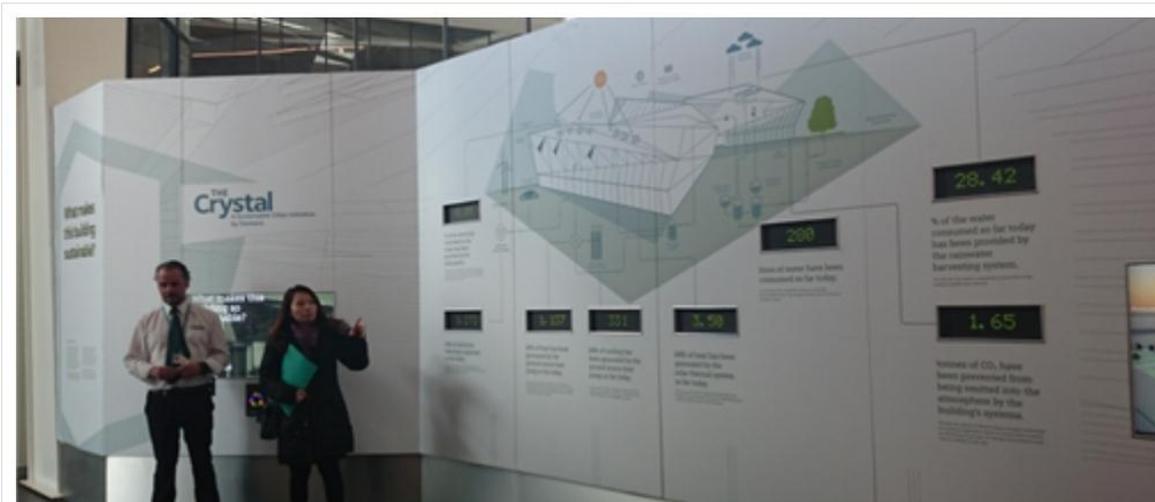
2016/04/26 與 Milton Keynes 市府官員 Sarah Gonsalves 合影



2016/04/26 參訪智慧城市 Milton Keynes (市府外觀)



2016/04/27 參訪 ARUP 智慧案例 The Crystal (外觀)



2016/04/27 聽取 ARUP 簡報 The Crystal 建造構想與相關設施



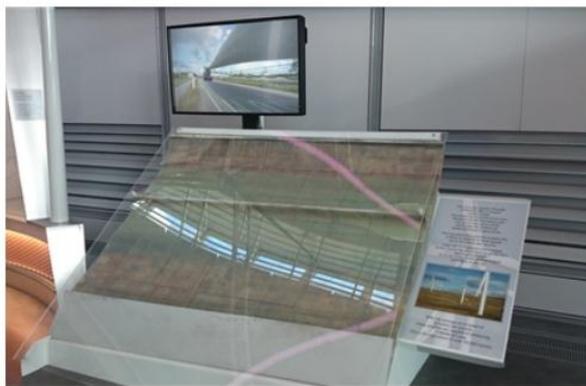
2016/04/27 The Crystal 獲獎無數



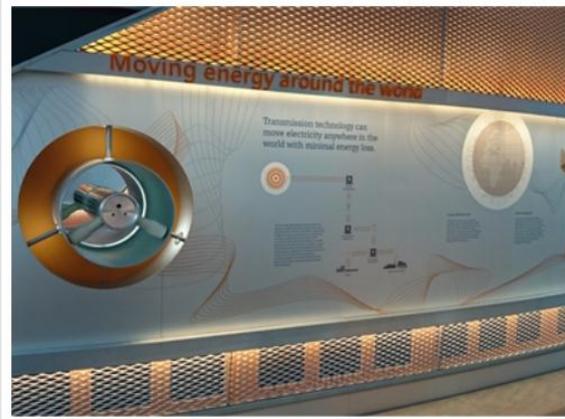
2016/04/27 參訪 The Crystal 雨水收集處理系統、太陽能採集和自動化樓宇管理系統、地熱與空調系統等設施



2016/04/27 參訪 The Crystal 雨水收集處理系統、太陽能採集和自動化樓宇管理系統、地熱與空調系統等設施



2016/04/27 體驗 The Crystal 智慧化互動模擬設施



2016/04/27 體驗 The Crystal 智慧化互動模擬設施



2016/04/27 與駐英代表處座談



2016/04/28 參訪 LE CUBE



2016/04/28 參訪 Navidis 聽取 ISSY Smart City 平台簡報



2016/04/28 與駐法代表處座談



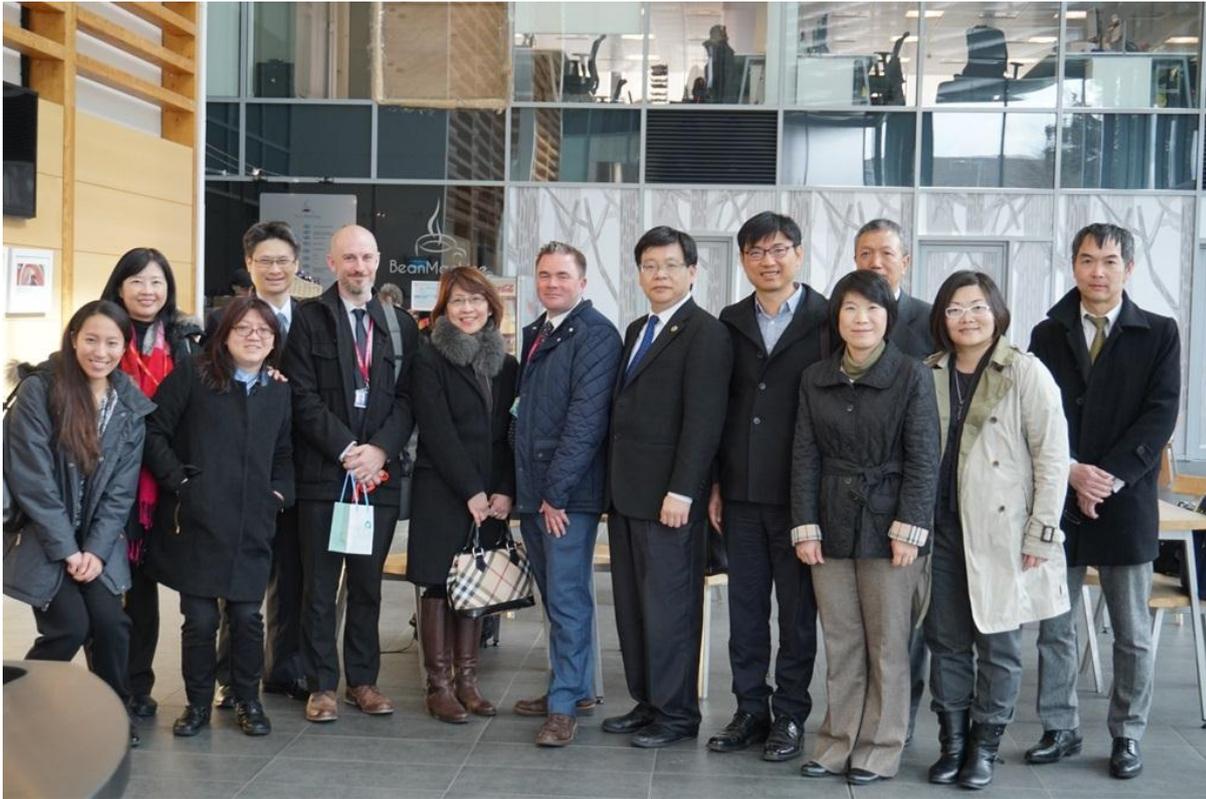
2016/04/28 與駐法代表處胡公使等人合影留念



2016/04/29 參訪智慧城市 Glasgow 並聽取 Future City Glasgow 計畫辦公室簡報



2016/04/29 智慧城市 Glasgow 獲獎無數



2016/04/29 與 Future City Glasgow 計畫辦公室主持人 Gary Walker
及其綠能主管 Gavin Slater 合影

二、 Smart to Future Cities & Urban IoT- 2016 議程

Day 1 - 26 th April, Amba Hotel Marble Arch, London	
0845	<p><i>Chairperson Opening Remarks</i></p> <p><i>Chris Pennell, Lead Analyst - Public Sector, Ovum</i></p>
The Future City Debate	
0900-0940	<p><i>The Big Debate: Smart cities as labs for urban change & innovation - Growing out of functional needs and moving towards a sustainable, holistic vision</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>How can government reinvent itself from the inside?</i> • <i>What is the value of data-driven city government decision making?</i> • <i>How can public sector innovation labs be used effectively to improve public service delivery?</i> <p style="text-align: right;"><i>Moderator:</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Jen Hawes-Hewitt, Global Cities Strategy Director, Accenture</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Panellists:</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Raj Mack, Head of Digital Birmingham, Digital Birmingham</i> <i>Andrew Collinge, Head of Intelligence, Greater London Authority</i> <i>Paul Wilson, Managing Director, Bristol is Open</i></p>

	<i>Trevor Gibson, Smart City Leadership and Development Manager, Opportunity Peterborough</i>
0940-1000	<p><i>Supporting Europe' s cities in their journey towards being smart</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• An update on Horizon 2020 funding for Smart Cities</i> <i>• Review the changes you can expect for 2016 and beyond</i> <p><i>Mathias Reddmann, Policy and Project Officer, European Commission, DG CONNECT, H5 Smart Cities & Sustainability</i></p>
1000-1020	<p><i>Creating a robust governance strategy and framework for open data</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Challenges to data availability and standardisation & how they can be overcome - What are the key components of a data governance strategy fit for purpose for ever evolving smart cities?</i> <i>• Giving citizens access to open data: What could & should be made available to citizens?</i> <p><i>Andrew Collinge, Head of Intelligence, Greater London Authority, UK</i></p>
1020-1040	<p><i>Where IoT meets future cities</i></p> <p><i>Jose Luis Mate Gomez, Deputy Head & CTO Cloud Convergence Business Unit, NEC EMEA</i></p>
1040-1140	<p><i>Morning Coffee Break and Speed Networking</i></p>
<i>Smart Data in Smart Cities</i>	
1140-1200	<p><i>Turning big data into smart data: How? A case study from Copenhagen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Using data as a means to ID cities' priorities</i> <i>• Turning big data into actionable insight and analytics</i> <i>• Real life examples of Smart Data Projects</i> <p><i>Hans Christian Christiansen, Senior Advisor, City of Copenhagen, Denmark</i> <i>Peter Bjørn Larsen, Director City Data Exchange - Copenhagen, Hitachi Social Innovation Business</i></p>
1200-1220	<p><i>Bristol Is Open: new forms of digital connectivity to transform life in the city</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Software Defined Networks and Network Function Virtualisation will transform the way connectivity is delivered</i> <i>• But what does it mean for the community nurse stuck in a traffic jam on their way to visit an isolated elderly person?</i> <p><i>Paul Wilson, Managing Director, Bristol is Open, UK</i></p>
1220-1240	<p><i>Panel Session: Urban IoT: Does IoT create more fog than vision?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• How pervasive will the impact of IoT be on smart cities? Is the lack of standards a major hurdle to effectively implementing and managing IoT in cities?</i> <i>• Will IoT deliver on its promise of ubiquitous device connectivity and therefore open the gates for a new wave of projects - Which smart city areas are likely to see major IoT-led change happen over the short to medium term?</i> <p style="text-align: right;"><i>Panellists</i></p> <p><i>Anette Galskjøt, CEO, International Federation for Housing and Planning (IFHP), Denmark</i> <i>Alex Mateo, Industry Manager for Smart Cities, Libelium</i></p>

	<i>Simon Payne, Director of Environment, Cambridge City Council</i> <i>Melanie Nutter, Principal, Nutter Consulting</i>		
1240-1320	<p><i>Innovation Spotlight Session</i></p> <p><i>"Building Smart Cities from the Ground-up" Dr Bryan Marshall, Research Fellow, Nominet UK</i></p> <p><i>"The Humble Lamppost within Future Cities" John Fox, Lucy Zodian</i></p> <p><i>"Smart Energy for Future Cities" Sacha Deshmukh, Chief Executive, Smart Energy GB</i></p> <p><i>"CO2 case on a Smart City Platform" Giselle Vercautere, Chief Executive Officer, SIRUS</i></p>		
1320-1430	<i>Networking Lunch</i>		
	<i>Market Labs</i>		<i>Defining the Future City</i>
	<i>Led by Chris Pennell, Lead Analyst - Public Sector, Ovum</i>		<i>Led by Nick Wallace, Government Analyst, Ovum</i>
1430-1450	<p><i>Market Lab Transport: Transport for London</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Discuss the technologies TfL have chosen to trial and adopt to help improve the transport service in London</i> <i>• Hear about the mechanisms used by TfL to encourage innovation and new ideas</i> <p style="text-align: right;"><i>Nathan Ashley, Policy Advisor - Planning, Transport for London, UK</i></p>	1430-1450	<p><i>Smart City, Smart State: A Unique Case Study from Western Australia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Outlining the development of Smart Innovations from the City to the State;</i> <i>• Effective government, industry and academia partnerships.</i> <p style="text-align: right;"><i>John Atkins, Agent General, Government of Western Australia, Australia</i></p>
1450-1510	<p><i>Market Lab Transport: Oxford County Council: MobOx</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Understand how Oxford City is facing the significant transport challenge of improving mobility to increase economic activity by making jobs and services more accessible, despite worsening congestion in and around a historic city</i> <i>• With little room and capacity for 'building ourselves out of the problem' , review how the MobOx will create an innovative management service as well as holistic business case development tool</i> <p style="text-align: right;"><i>Llewelyn Morgan, Service Manager Localities Policies and Programmes -</i></p>	1450-1510	<p><i>Session Reserved for Harman International</i></p> <p><i>Andrew Till, Vice President, Technology, Partnerships & New Solutions, HARMAN International</i></p>

	<i>Transport, Planning and Environment, Oxfordshire County Council</i>		
<i>1510-1530</i>	<p><i>Market Lab: Waste Management - Reaping the benefits of a comprehensive waste management system</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Discover the benefits to optimization of waste management resources for increased efficiency & cost savings</i> <i>• Future proofing & building sustainability into the long term strategy</i> <i>• How to utilize advances in IoT</i> <p><i>Charbel Aoun, Chief Strategy Officer, enevo</i></p>	<i>1510-1530</i>	<p><i>How to move from vertical specific approaches to developing a holistic future city vision</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• As smart city projects evolve and mature, this session will explore how cities can transition from shorter term ROI delivery to long term visioning</i> <i>• Achieve scalability by moving away from siloed approaches</i> <p><i>Ultan Mulligan, Vice-chair, oneM2M</i></p>
<i>1530-1600</i>	<i>Afternoon Coffee Break & Networking</i>		
<i>1600-1620</i>	<p><i>Market Lab Energy: From energy consumers to energy producers: Citizens drive smart energy at the City of Groningen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Review the initiatives Groningen have set in play to improve energy consumption and efficiency</i> <i>• Understand how the team gained the credibility and trust from the cities citizens</i> <p><i>Eelko Steenhuis, Strategic Advisor, Economic Affairs, City of Groningen, The Netherlands</i></p>	<i>1600-1620</i>	<p><i>Creating models of best practice to tackle the skills gap challenge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Review the steps which you can take to attract the best talent to your organization for future projects</i> <i>• Is your workforce competent to tackle the challenges of Smart Cities?</i> <p><i>Tom Saunders, Senior Researcher, NESTA</i></p>
<i>1620-1640</i>	<p><i>Market Lab Healthcare: City Case Study: Citizen Driven Health in the City of Leeds</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Review how to put technology at the service of the health services and social care to provide prevention services, patient management and promote health and well-being</i> <i>• Hear about the steps being taken by Leeds City Council to create a proactive healthcare programme for</i> 	<i>1620-1700</i>	<p><i>Panel Session: Funding mechanisms, novel approaches and out-of-the-box thinking to attract funding and finance for smart city projects</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Discussing the relative merits of the different funding instruments available:</i> <i>• PPP & PPI - risk and reward considerations</i> <i>• Green bonds, crowdfunding...what else is on the horizon?</i>

	<p><i>its citizens</i></p> <p><i>Ian Jones, Smart Cities Lead, City of Leeds</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Co-investment opportunities & consortium approaches</i> • <i>Pitching for funding - what approaches work best: project by project, annual funding...</i> <p><i>Panellists:</i> <i>Tamas Solymosi, Mobilising Finance, Covenant of Mayors</i> <i>Anja De Cunto, Funding and Finance Coordinator, Eurocities</i></p>
1640-1700	<p><i>Market Lab Education: Exploring the University of Glasgow's Smart Campus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifying where the UK higher education sector is investing in the development of its campus estate</i> • <i>Understanding how universities can harness the scale of this investment to create transformative physical, social and economic effect and internationally significant demonstrators for urban infrastructure, city systems and future models of university practice</i> <p><i>Michael Burns, Future City Development Manager, University of Glasgow</i></p>		
	<p><i>Panel Session: Reasonable Disclosure of Data: The New Data Protection</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Will wearables drive the idea of a nanny state?</i> • <i>How can we ensure that increased data sourcing, retention and analytics provides value for the customer, as opposed to simply protecting revenues for Enterprise?</i> • <i>What is reasonable disclosure of customer data?</i> • <i>What is appropriate for Enterprise to see and utilize?</i> <p><i>Dr. Peter Passaro, Research Fellow for Civic and Social Data Science, School of Computing, Engineering, and Mathematics, University of Brighton</i> <i>Jeremy Green, Principal Analyst, Machina Research</i></p>	1700-1740	<p><i>Panel Session: Where are we now and What have we achieved?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>How has the market place shifted over the last 12 months, and what can we expect looking forward to 2017?</i> • <i>Are we making as much progress towards transitioning to the Digital Business this year as we wanted?</i> <p><i>Panellists include:</i> <i>Austen Hunter Head of Transport Operations Brighton & Hove City Council</i> <i>Daniel Sarasa, Urban Innovation Program Manager, Zaragoza</i> <i>Sean Green, Service Head ICT, Customer Access and Transformation, London Borough of Tower Hamlet</i></p>

	<i>Lech Rzedzicki, Lead Technologist - Data, InnovateUK</i>		
<i>1740</i>	<i>Chairperson Closing Remarks</i>		