

出國報告(出國類別：國際會議)

2023 巴塞隆納智慧城市世界大會(Smart City Expo World Congress)

出國報告

服務機關：交通部

姓名職稱：李易如 技正

彭久晏 科員

派赴國家/地區:西班牙

出國期間：112年11月5日至11月11日

報告日期：113年2月7日

目錄

摘要	I
第 1 章 智慧城市展大會簡介	1
1.1 智慧城市展緣起(Smart City Expo World Congress).....	1
1.2 智慧城市展內容.....	3
1.3 行程簡介	5
第 2 章 展場論壇研討	8
2.1 論壇介紹- Maoit.....	8
2.2 展攤介紹- CTAG 最後一哩路自動駕駛小巴	9
2.3 展攤介紹-韓國館	12
2.4 智慧城市展場之低碳作為.....	15
第 3 章 智慧交通生態鏈實體參訪	17
3.1 巴塞隆納市政服務公司 B:SM	17
3.2 國家超級運算中心.....	23
3.3 超級街區的都市計畫.....	27
第 4 章 結論與建議	36
附錄.....	38

摘要

本次報告係針對 2023 年在巴塞隆納舉辦的智慧城市展及智慧交通生態圈之實體場域參訪後進行簡要概述。報告中觀察現行全球智慧城市發展趨勢(以智慧交通為觀察重點)，並瞭解巴塞隆納在智慧交通等領域的解決方案與治理策略，並同步比對我國交通發展趨勢。

目前此智慧城市展的規模與影響力持續擴大，已累積有來自 140 多個國家、800 多個城市參與，反映出各地積極推動智慧城市發展。會展中實際觀察到，目前國際間均強調跨領域整合、開放資料以達創新應用，臺灣在智慧城市建設起步雖沒有他國早，然靠著資訊技術實力強勁、產業鏈結完整，且具有提供整體方案之實力與韌性，建議可善用產業技術優勢開發解決方案並主動向外拓展，將智慧城市發展做為國民外交之方式之一。

在智慧交通實體場域中，巴塞隆納市政服務公司(B:SM)運用 ICT 技術提升公共運輸服務，並大幅減少私人汽車空間，改善出行環境，深受民眾認同，與臺灣在推動 MaaS、交通現代化等目標一致。然對於國際間注重數據應用、跨域合作、公民參與及人本導向之智慧交通推展策略，仍值得做為我們學習之借鏡。

第1章 智慧城市展大會簡介

1.1 智慧城市展緣起(Smart City Expo World Congress)

巴塞隆納智慧城市展係由巴塞隆納市政府於 2011 年創辦，是目前全球最大、最具影響力的智慧城市主題展覽會，智慧城市展的概念最早源於 IBM 提出的「智慧地球」理念，所謂的「智慧」係指透過新一代的資訊科技如：智慧聯網、雲端運算、大數據、移動互聯網、智慧型終端載具等，應用到城市中的交通運輸系統、觀光景點、電力系統、自來水系統、澆灌系統、管道系統、建築物、醫院、工廠、辦公空間及居家生活等場域環境等之各種物件中，進一步促成智慧交通、智慧觀光、智慧農業、智慧能源、智慧建築、智慧醫療、智慧安全、災害應變管理等領域發展，讓我們的感知與所有的設備、系統、環境等形成經濟且有效的互動，讓人們可以有更好的工作效率、服務體驗及生活品質。

智慧城市展發展至今，主要目的在於提供一個國際交流平臺，並探討如何透過科技創新方法，打造更加安全、永續、有效率的未來城市，透過這樣的交流展會方式，全球發展智慧城市系統由政府、產業、學研等，均匯集至此共同探析、交流如何透過智慧城市解方共同解決、優化城市的運作與發展，並同時透過這樣的機會實現智慧城市研究發展、推廣布建、創新應用以及擴展產業合作機會。

2011 年首次舉辦時有來自 41 個國家的 7,000 餘人參與，而本次(2023 年大會)則已經成長至 140 多個國家、800 餘個城市參與，總參加與會者更是高達 25,300 人(如圖 1)。

SCEWC23 IN NUMBERS

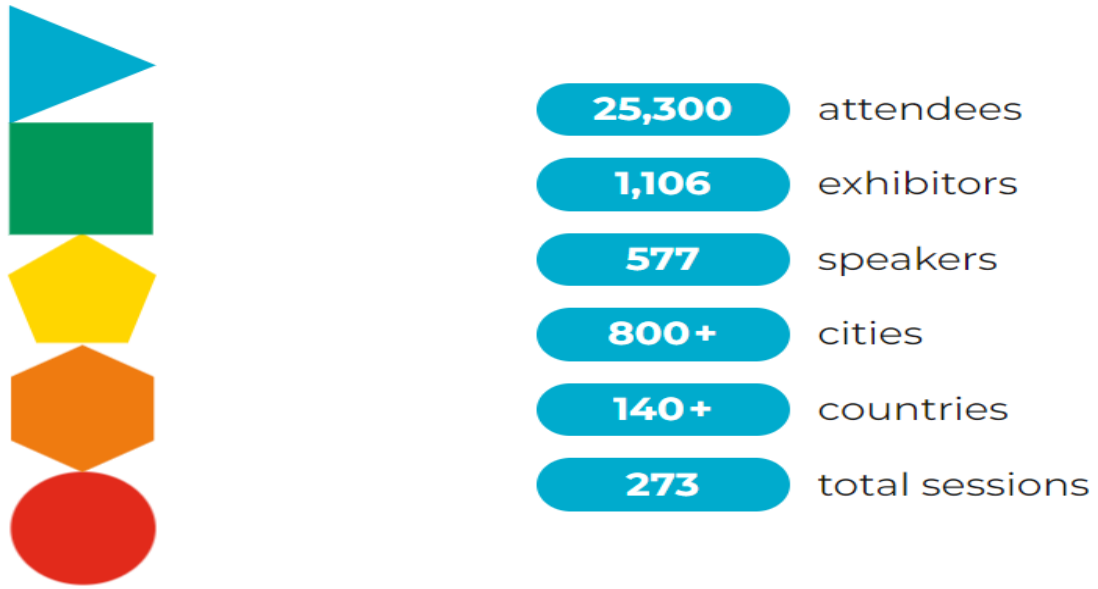
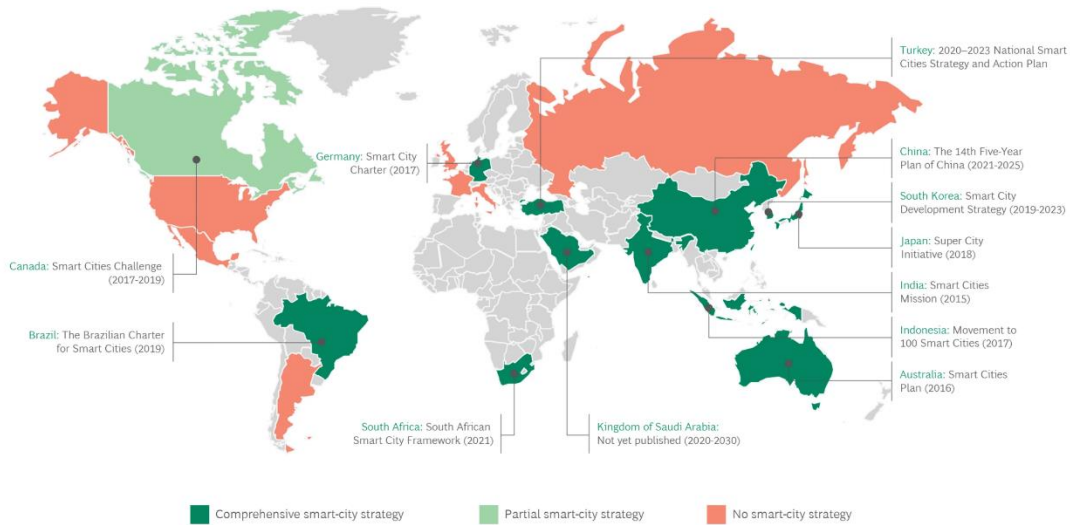


圖 1 2023 年巴塞隆納智慧城市展參展情形



資料來源: <https://www.bcg.com/publications/2023/advancing-the-smart-city-agenda-nationally>

圖 2 全球智慧城市戰略發展情形

1.2 智慧城市展內容

一、 會展主題

2023 年巴塞隆納智慧城市展暨世界論壇(Smart City Expo World Congress, 簡稱 SCEWC)於 11 月 7 日至 9 日在 Gran Via 展覽館盛大舉行。這項活動是由巴塞隆納展覽中心(Fira de Barcelona)和 Tomorrow Mobility World Congress(TMWC)共同主辦，本屆智慧城市展的大會主題為「智慧城市：共創未來」，期待以科技創新方式，共同打造更加安全、永續環保、更具效率的未來城市。展覽內容包括智慧城市解決方案、智慧交通、智慧能源、智慧建築、智慧環境、智慧治理、智慧社區、智慧健康、智慧旅遊等。此外，展覽同期還舉辦了明日移動世界論壇(Tomorrow Mobility World Congress)、明日建築世界論壇(Tomorrow Building World Congress)與明日藍色經濟(Tomorrow Blue Economy)。



圖 3 智慧城市展及論壇主題

本次展會主題中，聚焦的三大主題面向分別為氣候行動與能源轉型(Climate Action and Energy Transition)、賦能社會與公民參與(Empowered Communities and Citizens)、生活品質提升(Elevating Quality of Life)，期待透過以上主題，聚焦於氣候變遷的城市轉型(含綠色能源、循環經濟等永續發展之解決方案)，同時利用科技導入賦予公民提高參與及促進社會凝聚能量，同時在這些智慧型科技發展之條件下，透過各類型的智慧城市手段，進而改善社會福祉、提高生活品質，並促進平權。而其中，智慧交通於近年亦積極因應氣候變遷，共同強調低碳、綠能之發展，同時亦針對偏鄉、弱勢用路人持續思考服務平權、安全等議題，與智慧城市之發展步伐一致，同樣期待透過智慧科技促進城市之交通管理與效率，提高民眾之生活、出行、旅遊等品質。

二、 會展議程

本次會展的議程有幾大分類，包含展類、論壇、智慧城市頒獎以及商務媒合等四大面向，展示智慧城市解決方案、探討智慧城市關鍵議題，並針對 2023 年度世界智慧城市中，有突出表現的作為進行表揚，而各國政府、企業、機構及新創公司亦積極於會展的場合交流互動，與潛在的合作夥伴進行媒合與對接。

在展覽部分，有匯集超過 1,100 多家的機構共同參展(含國家、城市、大廠及新創等)，共同展示智慧城市中解決方案與技術創新，本屆展覽共使用了兩個展館(Hall 1、Hall 2)，跨國性常見的科技大廠，如 NVIDIA、Microsoft、Honeywell、DELL、Cisco 也設置有企業館；而我國華碩(ASUS)則與匈牙利合作夥伴 EPS 設置 IoT 主題攤位；此外，會展中亦有展現各國發展智慧城市實力的國家館區，包含有歐盟、美國、加拿大、德國、英國、盧森堡、荷蘭、北歐館等，亞洲亦有多國家組團參加，以韓國、印度及日本為主，而東南亞的新加坡、印尼也參與其中。因展覽中涵蓋各類廣泛的智慧城市主題，因時間有限，故本次與會觀察的重點僅偏向以智慧交通、資訊科技為優先，瞭解來自世界各地的智慧城市，如何透過各類技術推動智慧交通的未來，也瞭解各地交通運輸逐步透過物聯網等技術及新興解決方案，改變城市的移動與生活。

另外，會展中選定了四個區塊分別舉辦了明日移動世界論壇(Tomorrow Mobility World Congress)、明日建築世界論壇(Tomorrow Building World Congress)與明日藍色經濟(Tomorrow Blue Economy)等四類與智慧城市相關的論壇主題，與交通較為相關的則是明日移動世界論壇(Tomorrow Mobility World Congress)的部分，三天的展期共安排了超過 500 位講師進行 273 個場次演講。在展覽的第二天進行了最佳智慧城市獎的頒發，而此次在獲獎的項目涵蓋有環境、社會參與、經濟發展等科技與治理創新面向，在 2023 年世界智慧城市獎中分為十大受獎分類，臺灣高雄市則是憑藉了以人為本的人工智慧轉型-智慧城市市民醫療保健服務(高雄健康 3.0)獲得了「Enabling Technologies Award」，充分展現了高雄市在智慧城市建設的成效。

CATEGORY

**ENABLING
TECHNOLOGIES
AWARD**



**Human Centric AI
Transformation for
Smart City Citizen
Health Care Service -
Kaohsiung Health 3.0**

—
Kaohsiung City
Government

WHO proposed community care in 1978, emphasizing primary health care for universal health coverage. Kaohsiung Healthcare shifted from conventional to digital approaches, employing IoT to unify devices, connecting data with medical facilities, and utilizing AI-driven models for diverse care services.

圖 4 高雄市獲得智慧城市展獎項

1.3 行程簡介

本次活動因涵蓋各類智慧城市主題，且亦有智慧城市解決方案之商業媒合，故參與之單位涵蓋產、官、研等，參與的臺灣團隊含括有交通部、數位發展部、高雄市政府(交通局及資訊中心，共同赴巴塞隆納受獎，同時與國際宣傳 2024 臺灣智慧城市展)、臺北市電腦商業同業公會、財團法人資訊工業策進會、中華電信股份有限公司、華碩電腦股份有限公司、光寶科技股份有限公司、翼詠科技股份有限公司、翔探科技股份有限公司及先進醫資股份有限公司等單位，與以往參與智慧運輸系統世界大會組隊共同出行較為不同，行程總計 8 日，各團隊分別各自前往，交通部及高雄市政府交通局則於 112 年 11 月 4 日(六)晚上搭機至西班牙巴塞隆納，於同年 11 月 11 日(六)返抵臺北。

臺北市電腦公會此次積極邀請國內廠商共同參與智慧城市展，分享我國智慧解決方案，提高臺灣企業與解決方案之國際曝光度，強化臺灣在數位整合服務與智慧城市解決方案領域之國際地位。於西班牙期間，除了於智慧城市展交流外，亦與馬德里商會共同進行臺西智慧城市交流會，參訪馬德里市政府數位局及巴塞隆納市政服務公司(B:SM)等公司、機構，促成媒合臺西智慧城市、智慧交通發展互動與產業商機交流。藉由參與展覽與參訪，除可瞭解國際之智慧城市、智慧交通發展趨勢外，亦可鏈結全球智慧城市廠商，建立臺灣數位整合服務與智慧城市解決方案與全球之交流，促進國際輸出、分享臺灣經驗。



圖 5 智慧城市展大會會場照片

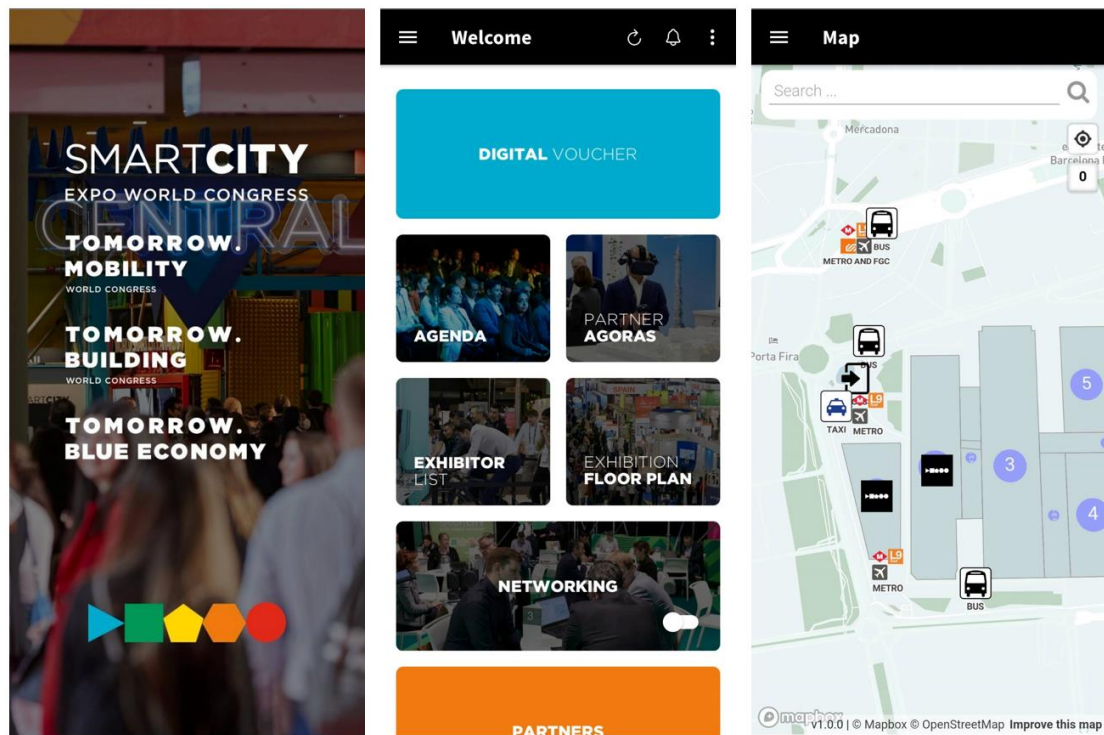


圖 6 智慧運輸世界大會 APP

表 1 行程表

日期	地點	活動內容
11/05(日)	臺北-阿姆斯特丹-巴塞隆納	搭機赴西班牙巴塞隆納
11/06(一)	巴塞隆納-馬德里	1. 臺西智慧城市雙邊交流會 2. 馬德里市府智慧城市分享
11/07(二)	巴塞隆納	SCEWC 2023
11/08(三)	巴塞隆納	1. 參觀 Barcelona de Serveis Municipals(B:SM) 智慧場域 2. SCEWC 2023
11/09(四)	巴塞隆納	1. 參觀巴塞隆納超級運算中心(BSC) 2. SCEWC 2023
11/10(五)	巴塞隆納-阿姆斯特丹	搭機返回臺北
11/11(六)	阿姆斯特丹-臺北	搭機返回臺北-抵達臺北

第2章 展場論壇研討

2.1 論壇介紹- Mapit

我們到場邊論壇參加了巴塞隆納透過補助新創公司的提案，透過機車互聯網科技，降低巴塞隆納機車意外。透過後裝的車載 IoT 設備及手機 APP，可提供用戶警示資訊、即時位置、使用情況、里程統計，並可分享摩托車的位置或以 GPX 格式向他們發送最喜愛的路線。Mapit 提供的服務可以覆蓋整個歐洲。該新創公司採 APP 訂閱收取費用的商業模式經營，並提供 3 年保固。該公司與本田經銷商合作，可請經銷商協助用戶安裝本田 Mapit。一年的訂閱費用為 189.95 歐元。第一年結束後，訂閱價格為 39.95 歐元/年（含增值稅），該公司 25 人的團隊，已得到西班牙歐洲汽車行業領先公司的支持以及提供超過 50,000 名客戶服務，已初步建立起商業模式。（<https://mapit.me/>）



圖 7 Mapit 運作機制

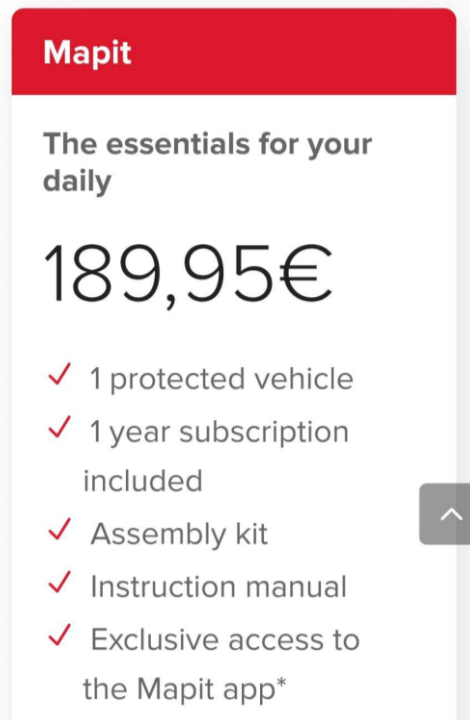


圖 8 Mapit 訂閱方案

臺灣機車使用者多，廠商在機車之智慧儀表板產品開發上，也日新月異，政府亦投入聯網路側設備之先導計畫，促使 IoT 的應用蓬勃發展。

2.2 展攤介紹- CTAG 最後一哩路自動駕駛小巴

加利西亞汽車技術中心 (Centro Tecnológico de Automoción de Galicia) (CTAG) 是一個為汽車產業提供先進技術解決方案的組織。它支持汽車行業不斷追求產品和製造流程的持續改進和新技術。其高素質的人力資源提供卓越的服務和客戶奉獻精神。CTAG 的現代化設施融合了尖端技術，旨在為客戶提供世界一流的服務。CTAG 被西班牙經濟和競爭力部認可為技術中心，並與其他技術中心建立了策略聯盟。它也參加了 STA、Ertico、Sernauto 等國家和歐洲協會。

CTAG 的最後一哩路自動駕駛小巴被做為一種新的交通解決方案，能夠透過一系列互聯和合作服務來應對城市將面臨的新挑戰和機遇，提供更安全、更環保、更有效率、更智慧和可持續性的智慧移動力。

它為 Level 4 級自動駕駛汽車，續航時間長達 11 小時，車內長度不到 5.2 米，寬 2.4 米，高 3 米，車內乘車空間高 2.2 米，內部可容納 12 名乘客、配置輪椅上下車的斜板（表示其有考量要提供身障者搭乘）。配置遠端行控中心、車隊管理中心、V2X 互聯網模組可收到緊急車輛的通知、可遠端控制、綠燈號誌提醒以控制最佳車速等。從這攤位的展覽，也看到西班牙以自動駕駛小巴應用於最後一哩的公共運輸服務。



圖 9 CTAG 看板介紹



圖 10 CTAG 看板介紹



圖 11 CTAG 看板介紹



圖 12 CTAG 車輛



圖 13 CTAG 車輛

2.3 展攤介紹-韓國館

另外，韓國館也令國際廠商印象深刻，該國的佈展以「連接一切的智慧未來城市」為主題，相當具有企圖心地向國際展示了韓國目前在 5G、人工智慧、大數據、車物聯網等未來科技在智慧城市應用方面的豐富經驗。中心展區以擬真的未來城市街景為背景，有自動駕駛汽車、車聯網結合行銷廣告、AI 機器人、智慧家電，甚至是與健身結合之智慧醫療等產品，做整體性的沉浸式展示，讓參觀者可親身體驗各種智慧生活環繞應用。

智慧交通展區中，展出了韓國在智慧交通管理系統、聯網汽車、智能公車系統方面的解決方案，其中 SK Telecom 亦展示了基於 5G 和 V2X 技術的自動駕駛示範，也與本次共同出訪的中華電信目前推動發展趨勢相似。此外，韓國在發展智慧城市及其應用中，特別注重了城市資料 hub 的概念，多場論壇介紹了如何跨預收整標準化的資料，並導入各項車聯網、智慧交通等應用上，與目前本部交通科技及資訊司戮力發展之運輸資料流通服務平臺(Transport Data eXchange，簡稱 TDX)概念相合。

韓國館還圍繞智慧醫療、教育、能源等領域進行了充分展示，可謂內容豐富、科技感十足；在智慧安防展區也展示了先進臉部識別、智慧監控技術以及公共安全整合平台，而會展中也可見韓國廠商亦積極致力於將這些技術與應用複製到巴塞隆納，亦將此次展會做為韓國智慧城市解決方案走向世界重要平台。



圖 14 韓國館以沉浸式體驗方式進行佈展及交流



圖 15 韓國館介紹城市資料中心布局

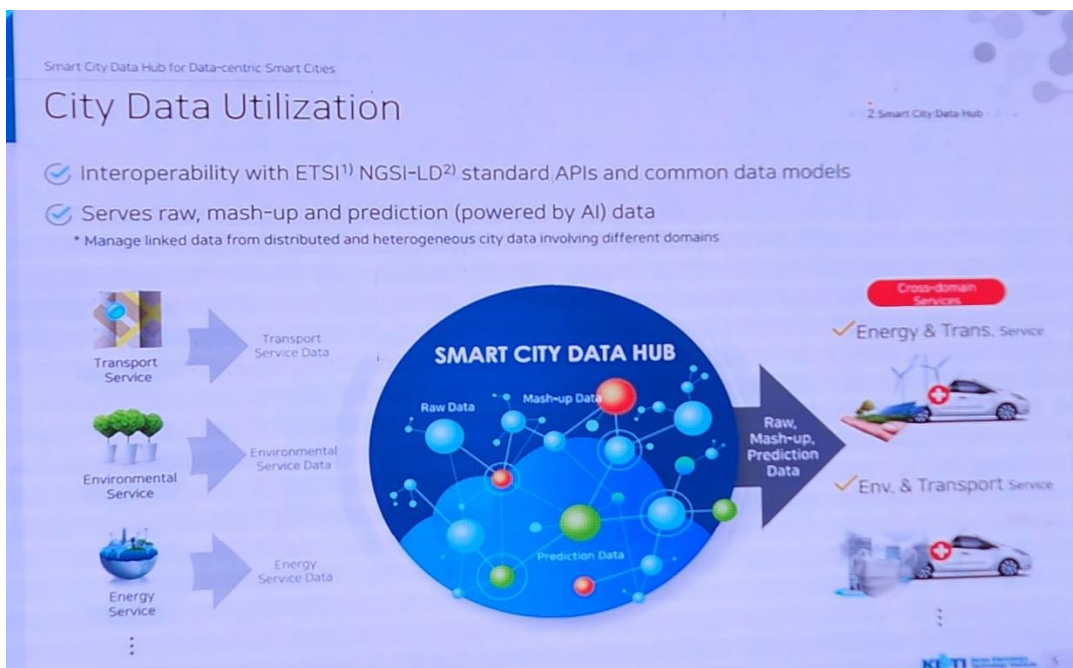


圖 16 韓國館介紹城市資料中心應用

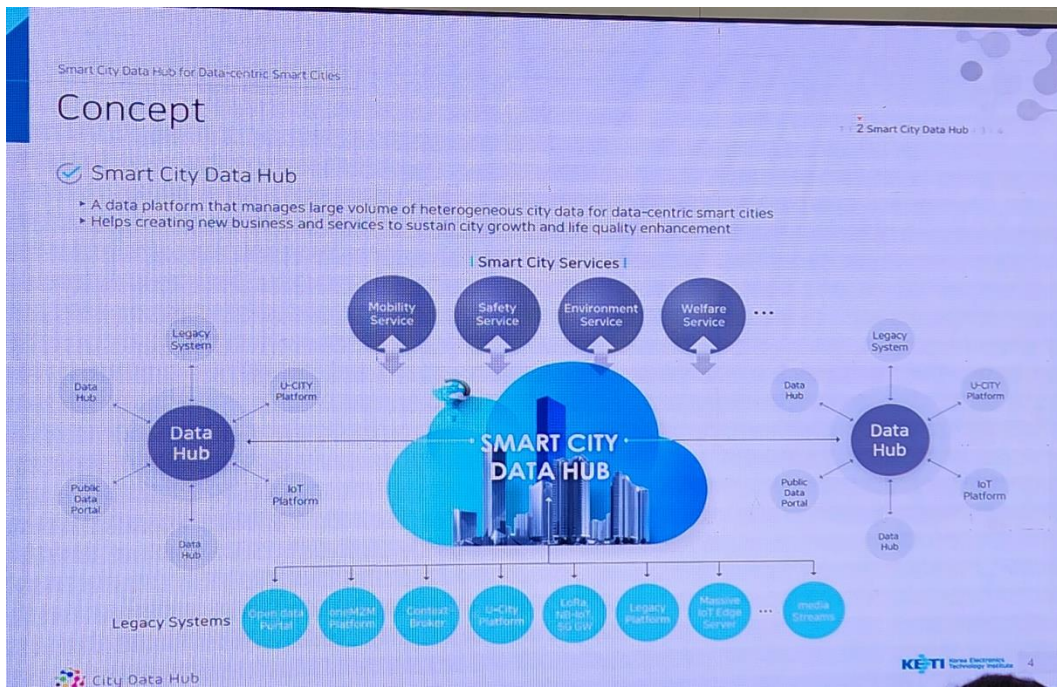


圖 17 韓國館介紹城市資料中心應用

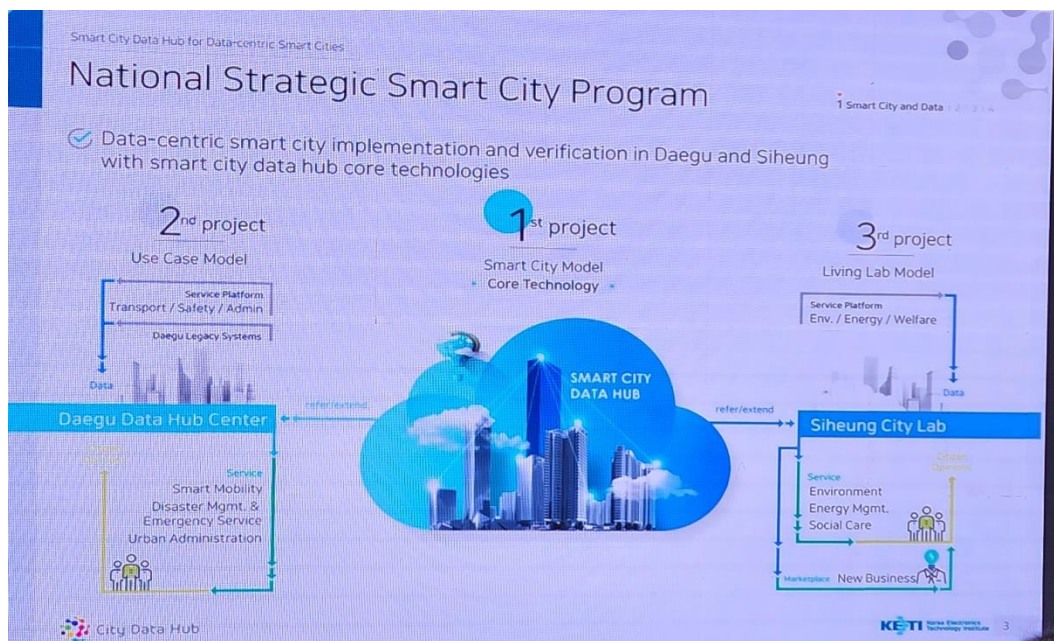


圖 18 韓國館介紹智慧城市資料中心策略



圖 19 行銷與車聯網產品整合



圖 20 健身與智慧醫療

2.4 智慧城市展場之低碳作為

在巴塞隆納智慧城市展會中，各展館盡量減少裝潢材料使用，規劃大螢幕主視覺牆，讓展館裡空間更寬闊，不同主題的內容可以透過螢幕展出或並由主持人或簡報者說明介紹，並與台下聽眾互動，盡量避免文宣品的輸出浪費。

另搭配開放式吧檯及桌椅擺設方式，讓參觀者能輕鬆自在參觀及交流，歐洲國家有的展館並提供咖啡、飲料及餅乾，讓大家可以方便地邊吃邊談。

展館內論壇場地、展區、服務台、休息區、餐飲區以大型紙箱拼裝或使用天然材料裝潢，大型紙箱可於展覽結束後回收再利用，落實循環經濟。



圖 21 論壇布展使用紙箱來隔間



圖 22 裝潢背牆及檯面使用木質材料。

第3章 智慧交通生態鏈實體參訪

3.1 巴塞隆納市政服務公司 B:SM

為了進一步了解西班牙巴塞隆納於智慧交通發展的場域實踐，本次出國參訪亦安排至巴塞隆納市政服務公司(Barcelona de Serveis Municipals，以下簡稱 B:SM)，以瞭解該城市的智慧場域落地及推動方式。

B:SM 係由巴塞隆納市政府於 2013 年所成立的公司，為市府百分百持股，並致力於推動聯合國「2030 永續發展目標」與提升市民生活品質，其主要任務是提供市內公用事業設施與基礎建設的高效率維運管理服務。業務範疇廣泛，包括城市內的大型展覽活動執行、公共空間管理及永續運輸系統服務等面向，涉及供水、路燈、自行車、停車場等基礎設施，也含括廢棄物處理、市場管理、奧林匹克場館、動物園等公務服務。隨著巴塞隆納推動智慧城市的發展，B:SM 亦致力導入 ICT 智慧管理技術於公共服務實務，以提高整座城市運作的品質。



圖 23 B:SM 公司大門



圖 24 現場展示 Bicing 腳踏車

在智慧交通運輸領域，B:SM 運用大數據與人工智慧技術，提升巴塞隆納的公共運輸使用效率並簡化管理流程，同時亦積極推動電動車充電網絡和城市移動樞紐解決方案-交通行動服務(Mobility as a Service，MaaS)。其發展出來的行動應用程式(SMOU)用戶達一百萬左右之人次(在 IOS 上評分達 4.6)，服務系統性整合了停車(動靜態資訊)、共享運具(含共享汽機車等)、計程車、公共自行車、充電樁等項目，以停車為例，該公司導入智慧停車系統，民眾可透過 APP 查詢空位後並進行線上預約及支付動作；此外，B:SM 也特別分享該公司引以為

傲的自行車共享系統，並稱其為世界上最佳的解決方案之一，目前該服務已擁有 6,000 萬民用戶體驗、7,000 輛自行車、3,000 輛的電動自行車，持續透過 SMOU APP 提供城市居民串聯多項智慧運輸服務。

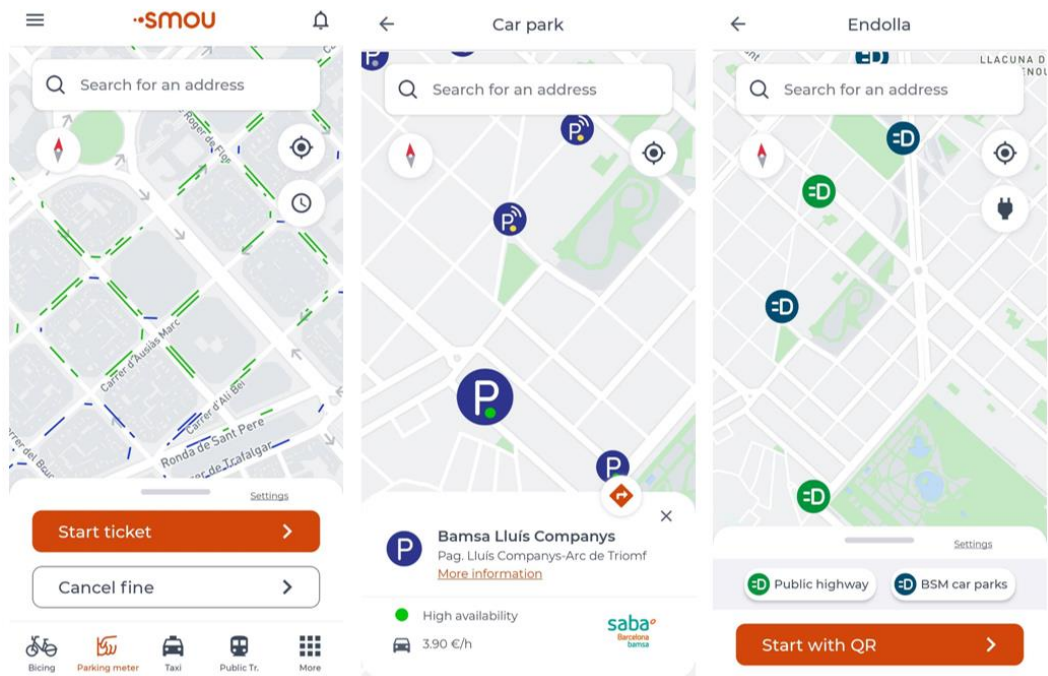


圖 25 SMOU APP-停車繳費、停車動靜態資訊、充電樁資訊

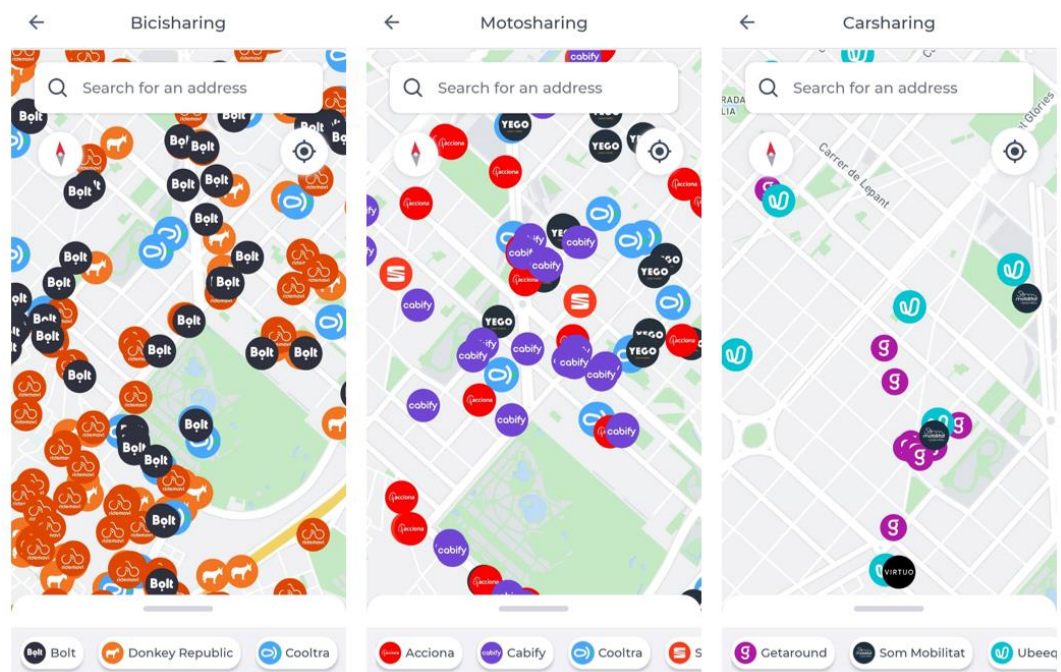


圖 26 SMOU APP-整合共享運具資訊

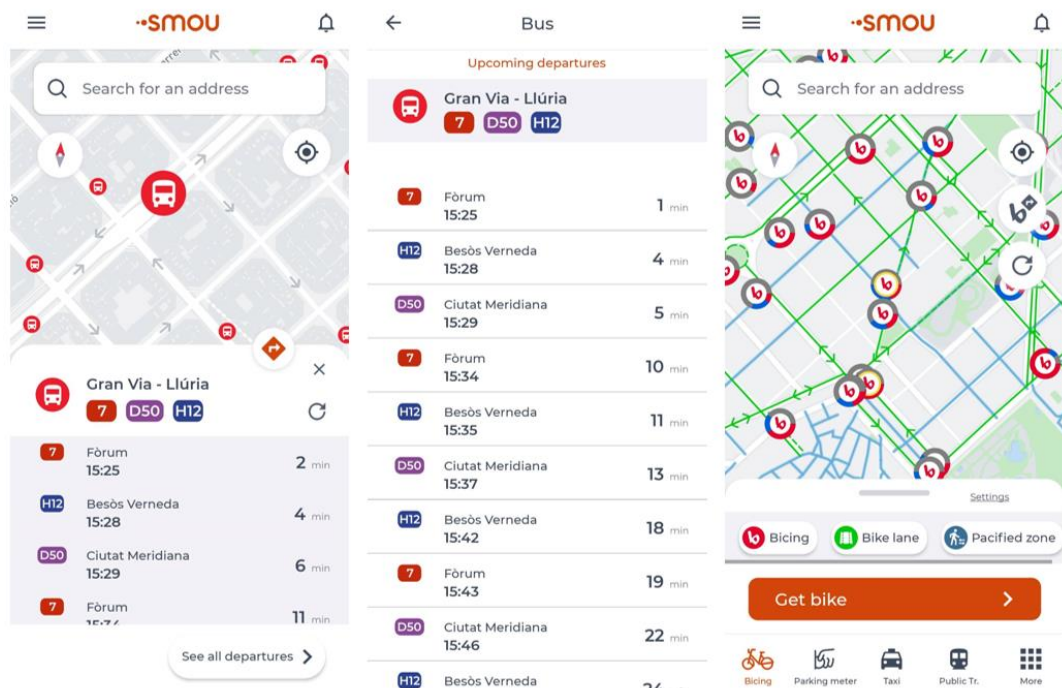


圖 27 SMOU APP-整合公共運輸及 Bicing 資訊

此外，B:SM 也建立先進的交通管制中心，透過高密度感測器與攝影機，即時的進行交通流量監控，並以 AI 演算法分析預測交通情況，供管制人員即時調度指揮。B:SM 還透過布建物聯網感測器，持續監測巴塞隆納的噪音汙染、空氣品質等數據，並運用數據分析以改善城市環境品質。智慧停車與收費部分，亦透過 CCTV 及影像辨識等技術，即時控管各場域情形，並設置客服人員即時進行服務。

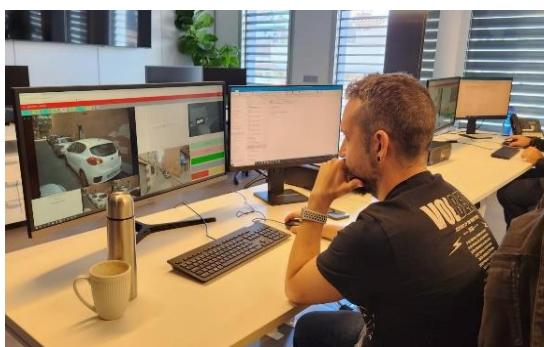


圖 28 B:SM 公司參訪-停車管理



圖 29 B:SM 公司參訪-路況監控

在參訪過程中，另外印象深刻的是 B:SM 對於公共場域結合各項智慧城市服務。以其中參觀的公有市場為例，內部除了進行市場管理外，亦透過各類感測器去掌握噪音、空氣品質等資訊，而市場中亦共構了公共停車場，裡頭整合了智慧停車(含預約、繳費等資訊整合)，停車場內相當明亮，且積極推動

場內綠化、低碳充電設施、共享運具租賃服務等項目，讓整體場內空氣循環良好，完全不同於傳統停車場規劃方式。雖然近期臺灣也積極推動各類智慧停車、低碳建設等服務，但巴塞隆納在整個場域的設計過程中，就能感受到整個城市、企業在智慧城市政策推動下，鼓勵民眾踴躍使用共享、低碳設施及運具的用意，相較於傳統的地下停車場令人耳目一新。



圖 30 B:SM 公司管理場域-公有市場



圖 31 B:SM 公司管理場域-停車場



圖 32 B:SM 停車場 -繳費設施



圖 33 B:SM 停車場 -充電設施



圖 34 B:SM 停車場 -智慧監控及管理



圖 35 B:SM 停車場 -共享電動車租賃



圖 36 B:SM 停車場 -自行車停放專區



圖 37 B:SM 停車場 -配合市場增設蔬果存放櫃(整合線上繳款服務)

值得一提的是，在同一停車場域中，B:SM 也積極推動結合線上線下服務的智慧零售應用，如 QR code 付款、快速取貨等，透過一條龍的智慧化服務整合，讓市民生活更加智慧、便利。

在 B:SM 參訪過程中，對於巴塞隆納在智慧城市建設、發展及服務的思惟留下深刻印象，B:SM 不僅能有效利用科技提升政府公共服務效能，其注重以人為本、貼近民生需求的設計思維，讓人性走入交通，也讓智慧科技應用走進市民日常，穩紮穩打的提升生活品質。而臺灣亦能擷取其在智慧城市、智慧交通推展的經驗，打造真正貼近在地文化與生活的智慧城市。

3.2 國家超級運算中心

為了解智慧城市發展的幕後支援推手，這次參訪期間也去參觀了巴塞隆納著名的巴塞隆納國家超級運算中心(Barcelona Supercomputing Center，以下簡稱 BSC)。

成立於 2005 年，BSC 被譽為世上「最美的數據中心」，位於巴塞隆納加泰隆尼亞理工大學校園裡的托雷赫羅納教堂，是歐洲超級計算領域的頂尖研究機構之一，中心設有多台高速運算能力的超級電腦，目前中心的主力系統 MareNostrum4 為歐洲最強大的超級電腦之一，其運算能力亦位居全球前例。



圖 38 BSC/托雷赫羅納教堂入口



圖 39 B BSC 入口識別

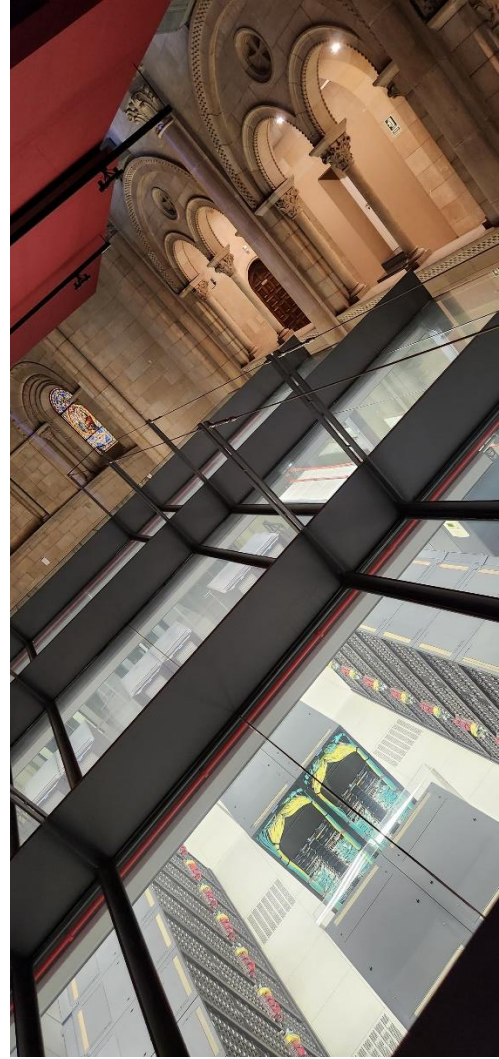


圖 40 BSC-教堂與運算中心結合

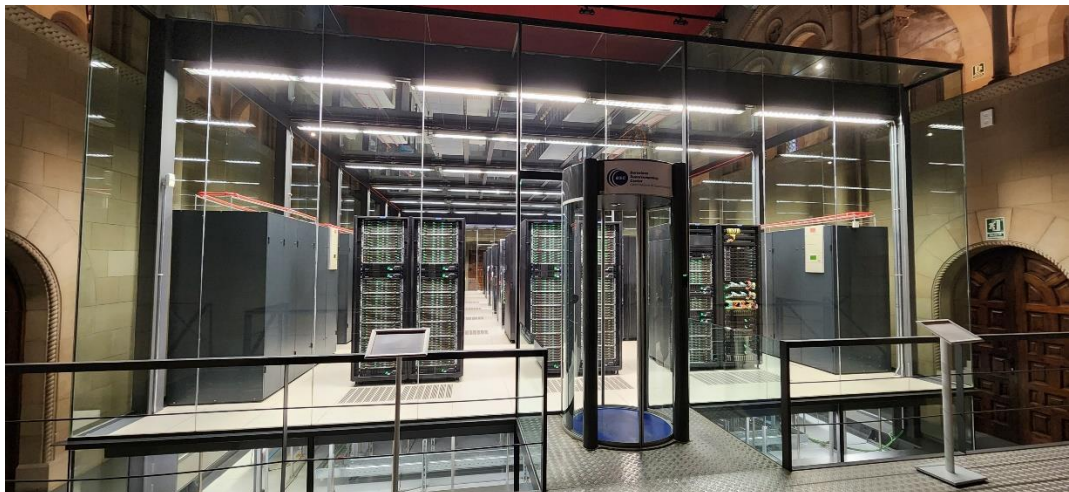


圖 41 BSC-運算中心超級電腦



圖 42 BSC-運算中心超級電腦

BSC 長期致力於超級運算導入在智慧城市領域的應用研究，在電腦科學、生命科學、地球科學、科學與工程計算應用等領域發展顯著，亦是西班牙智慧城市發展的領頭羊之一(如圖 43)。BSC 持續透過強大的運算資源，協助西班牙巴塞隆納市政府進行城市大數據的分析，進一步輔助交通管理、交通預測、城市規劃、環境監控等公共服務項目，透過持續導入 IoT、外部資料資源等方式，與巴塞隆納市政府共同構建城市數位孿生模型(A City Digital Twin)(如圖 44)。

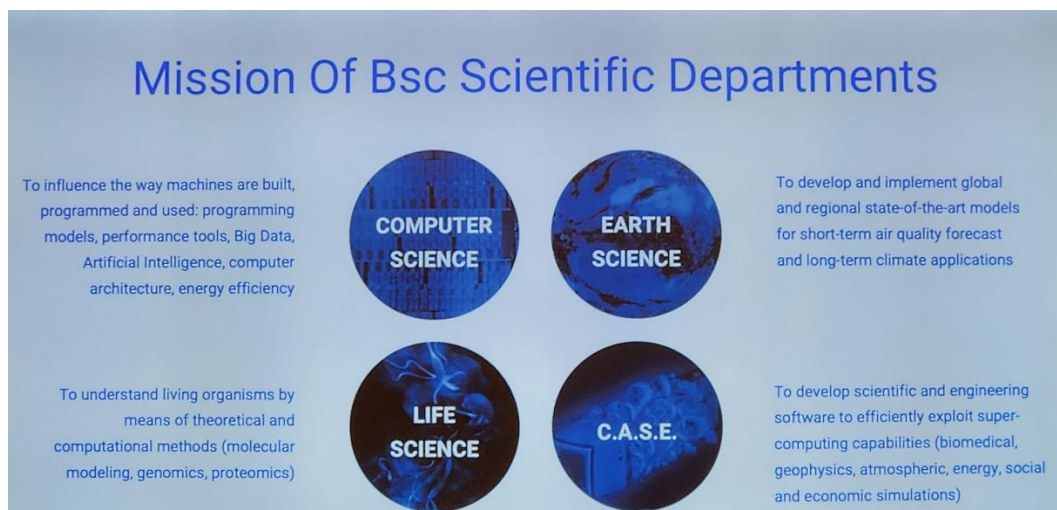


圖 43 BSC-運算中心跨足領域

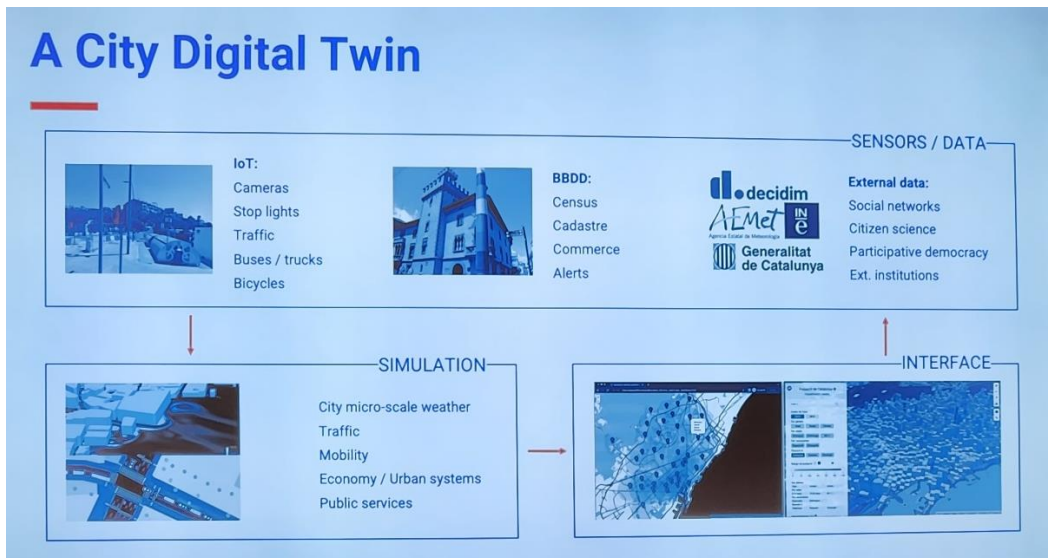


圖 44 BSC-透過運算中心建構數位孿生城市

在智慧交通方面，BSC 運用其超級計算系統，共同建立了巴塞隆納交通流量的高精度模擬系統，即時的顯示市區內的交通運行狀況並進行預測，可大幅度的優化交通管理中心的決策效率。此外，在智慧交通領域，BSC 也開發了許多支援智慧決策的系統和模型，包含有交通模擬系統(透過超級運算技術，進而模擬車流、人流等交通動態變化趨勢，以瞭解不同運輸規劃方案、疏導策略之呈現結果)、即時交通管理平臺(串聯 CCTV、感測器等，即時進行交通流量、道路使用情形監控，同時亦納入 AI 進行影像識別與流量預測，讓交管中心可提升控管品質)及交通大數據分析系統(收納票證、停車費率等交通數據，並透過資料挖掘、機器學習等方式建立行為模型，以做為運輸規劃與預測的參考)，持續以科技支援決策的角度，在智慧交通建設中發揮支援作用。BSC 在做為智慧交通資料庫的角色與本部運輸資料流通服務平臺(Transport Data eXchange，簡稱 TDX)類似，本部智慧交通數位治理的角色，也可以思考 BSC 在智慧化運輸管理的決策支援角色，持續透過數據、技術導入方式，優化整體智慧交通管理。

最後，在目前仍持續新興發展的車、物聯網領域，BSC 同樣透過高速運算平臺的優勢，進行車聯網大量傳輸、串聯情境下的網路流量和數據特性模擬；同時，為使車聯網技術可落實發展，BSC 在資訊安全、運算儲存也進一步地進行考量，持續研究車聯網專用的安全數據傳輸與分佈式存儲技術，以解決大數據互聯下，可能面臨的個人隱私與資訊安全風險。參訪過程中可看見，全球各國對於車聯網、道路服務發展，均針對數據發展之技術面、治理面持續思考如

何透過資料輔助、支援智慧交通之發展，而本部為了未來自駕車之演進，亦以道路主管機關的角色，思考智慧道路可提供之服務，共同為了車聯網生態圈努力。

3.3 超級街區的都市計畫

一、 城市規劃導入超級街區 Superblock (Superilla)

在巴塞隆納擴展區移動時，特別感受到人行道的空間相當寬敞，甚至比車道空間還大，非常適合行人走動。這邊的單行道也相當多，減少了車流的交織衝突。在巴塞隆納智慧城市展的 Future Mobility 場邊論壇，聽到了巴塞隆納超級街區 Superblock (Superilla)這個城市社區轉型策略。超級街區的都市設計，減少了分配給汽車的空間，從而提高宜居性和可持續性。



圖 45 超級街區內部道路的特殊鋪面



圖 46 論壇中介紹以人為導向之鄰里空間規劃



圖 47 俯瞰外部街道中寬闊的行人空間

由於氣候變遷、城市高溫、洪水以及空氣或噪音污染，城市面臨著多種挑戰，因此在當今的城市中追求可持續的城市設計方法是必要的。

COVID-19 大流行加劇了如何將城市和社區改造更為宜居、有彈性和永續發展的討論，並引發了對公共城市空間的重新思考。多功能街道和超級街區等的概念，將更多的空間分配給城市綠化、行人或自行車，透過減少對汽車的依賴來鼓勵步行，有望改善社區的健康和城市的宜居性，使街道更環保、更永續、更適合行人，透過更寬的人行道更好地連接社區，幫助當地零售商並減少噪音和污染。

超級街區的概念在巴塞隆納城市規劃中多次出現，建築師 Josep Lluís Sert 和 Le Corbusier 在 1932 年巴塞隆納的 Plan Macià 中規劃了包含 400x400 公尺的模組。巴塞隆納的一些地區(例如 L'Eixample)可窺見具有方正網格狀街道的特點，代表了超級街區的完美模型；1958 年，建築師 Oriol Bohigas 建議將 L'Eixample(擴展區) 城市結構中的九個(3x3)街區連接起來，街區具有內部和外部街道，其特點是能夠將內部街道改造為新的共享城市用途，以適應現代的交通概念。

其後，巴塞隆納城市生態局跟進創建了超級街區。巴塞隆納於 1993 年在歷史街區 El Born 的濱海聖母大教堂附近推出了第一個超級街區。2005 年，格拉西亞計劃再建兩個超級街區。

現在超級街區已做為巴塞隆納創新的城市轉型策略，旨在創建以行人為中心的社區，並做為氣候承諾的策略之一，以減少交通產生的碳排放。

巴塞隆納的其他地區的道路類型較不規則，城市街區的規劃不是遵循棋盤方格狀的網格型態。在世界各地城市街區的大小和形狀也各不相同。由於許多城市都有類似的情形，儘管不同城市的形態各不相同，但一個常見的要素是存在被外部街道包圍的密集城市結構，因此在不同城市探討巴塞隆納超級街區的策略是否可行時，可從巴塞隆納超級街區概念中擷取不同的超級街區設計元素，可以設想類似的街道改造策略，再將街區拆解成迷你超級街區（迷你街區）。與超級街區相同的邏輯，也就是說，迷你超級街區（迷你街區）也包括外部和內部街道，但是由 2 × 2 或 1 × 2 城市街區組成，形成一個幾何尺寸更小的超級街區版本(如圖 50)。迷你街區，是一種破壞性較小的策略，旨在啟動城市轉型，並在此基礎上建立超級街區。

二、 超級街區 Superblock (Superilla)的通行限制

超級街區中稱為綠色街道的內部小街道群原則禁止一般汽車通行，但公共交通、殘障者、緊急車輛和僅用於娛樂的自行車可進入住宅。在超級街區使用自行車作為主要交通方式的騎士可能會移動得更快，因此，他們必須遵守速度限制。在巴塞隆納，內部街道的速度限制為 10 或 20 km/ hr，並且對街道的使用方式進行修改，使得汽車無法穿過超級街區，從而阻止了直行交通。此外，搭配單行道的規劃，機動車輛僅沿一個方向移動。因此，道路成為開放且安全的公共空間，供行人做為不同目的使用。超級街區亦透過將移動方式轉向公共運輸、自行車或步行，以重新定義城市的移動方式。



圖 48 超級街區的公共空間。(來源：巴塞隆納政府)

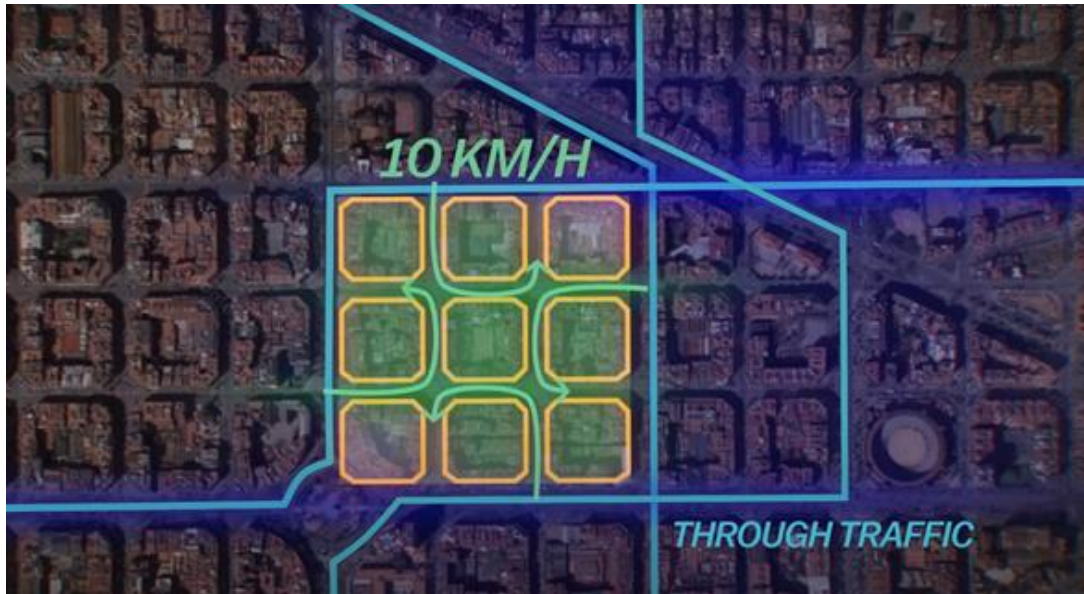


圖 49 超級街區設計示意圖

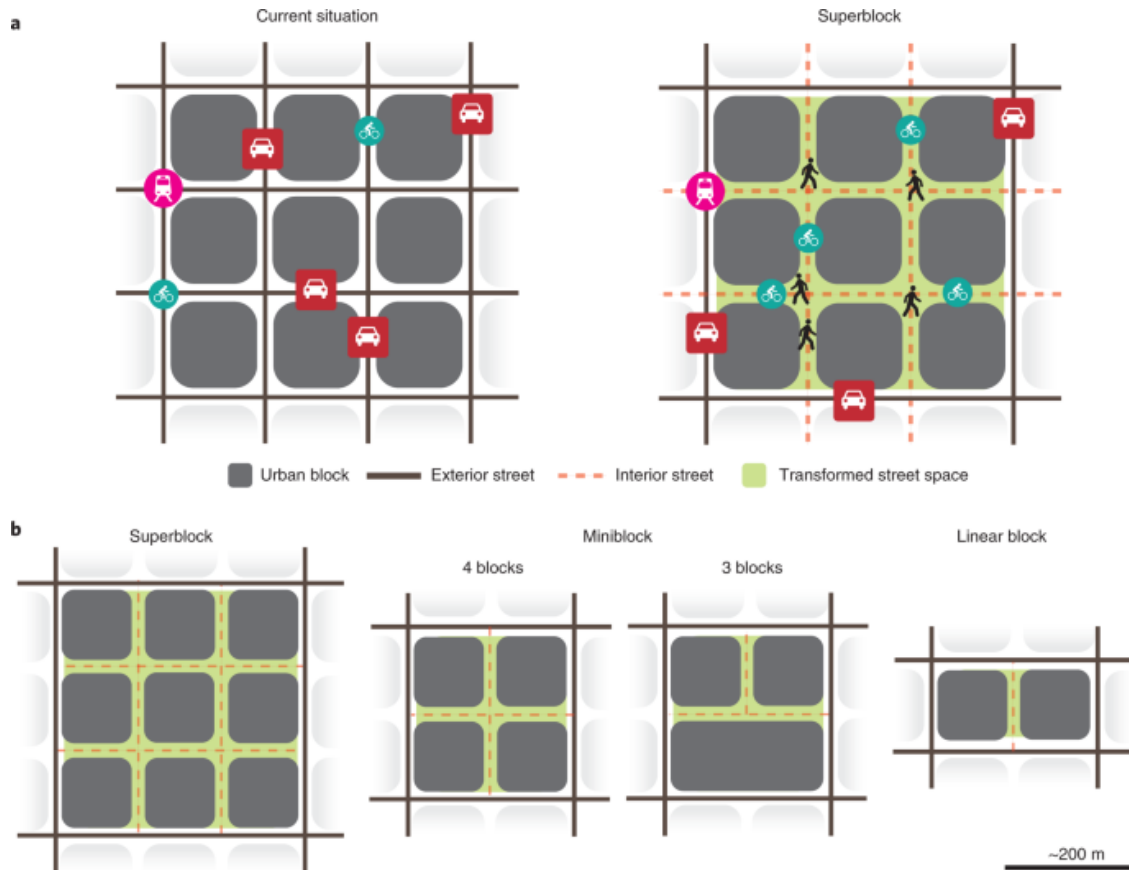


圖 50

a、巴塞隆納超級街區採用巴塞隆納城市交通規劃。超級街區設計的特點是外部街道圍繞著城市街區以及內部街道空間的改造。

b、超級街區設計進一步發展為類似的城市配置，例如迷你街區或線性街區

三、 超級街區推行的挑戰及成效

超級街區的想法乍聽之下相當完美，但推行過程卻具有很多挑戰與阻礙。在試點期間，遭到當地商店老闆的強烈反對。在 L'Eixample(擴展區)的超級街區推出期間，他們認為限制汽車行駛於超級街區會影響店家業務，將使來客數大幅下降。市議會則反駁，只有 5% 的顧客開車前往擴展區的商業場所。可用的路邊停車位可以滿足未來增加的需求。此外，裝卸貨物的綠色街道的設計也考慮了貨車和私家車的移動。

試點計畫於 2014 年啟動，透過各方利害關係人(包括居民、市議會、私人公司、地區組織、非政府組織、大學和專家機構)的參與。出乎意料之外，行人出行量增加了 10%，每年達到 201,843 人次。騎自行車的旅行次數也增加了 30%。

四、 成功因素

巴塞隆納的超級街區成為全球最佳實踐的重要原因有：

- (一) 優先考慮人而不是汽車，並專注於可及性。
- (二) 遵循社區參與規則手冊。「超級街區」是 400 x 400 m 的單位，比街區大，但比整個社區小。透過城市設計理念，該市旨在恢復社區空間、改善生物多樣性、邁向永續移動性並鼓勵社會參與以凝聚共識。
- (三) 提升整體公共運輸服務水準：考慮到道路通行能力的下降，市政府預計引導民眾持續使用公共運輸。因此，它還增加了 67 公里的公車專用道，提高系統的效率，並審查了特定需求的路線。薩爾瓦多·魯埃達 (Salvador Rueda) 和他的團隊設計了一個與超級街區交通分流的公車網絡。公車路線數量將從 94 條增加 28 條，同時提高系統效率，等候時間約 5 分鐘，市內單程時間約 35 分鐘。同時，地鐵系統改善策略也在進行中。同時，停車轉乘、預約轉乘巴士、公共計程車應用等方案也在開發中。
- (四) 超級街區內的設計指南：不僅限於分配額外空間給行人，還考慮了超級街區內主要的設計元素，包括改善無障礙的鋪面、為視力障礙者提供的導盲磚、在建築外牆外劃分步行區的障礙物。限制超級街

區內車輛通行的障礙物包括尖刺帶和吊桿護欄。此外，街道設計指南要求至少 20% 的路面需具有透水性。同時，80% 的街道應有樹木覆蓋和夏季遮陽。其他關鍵措施包括取消人行道上的停車區、監視自行車道、無障礙電梯和公共場所的自動電扶梯。

五、 未來願景

巴塞隆納在 2013-2018 年巴塞隆納城市交通規劃所導入的超級街區，是政府資助的項目，確定了 120 個需要改造的十字路口，其動機是減少車輛污染並邁向永續交通。規劃改造 L'Eixample 區(擴展區)三分之一的街道。從 2022 年開始，從東向西移動，城市設計師希望到 2030 年改造 21 條街道。

2024 年城市交通規劃在全市創建 503 個超級街區。2024 年城市交通計畫的重點是改變巴塞隆納的交通模式。目標是將私家車出行量從 26.04% 減少到 18.48%。另一個目標是到 2024 年，步行、自行車和公共運輸出行佔所有出行的 81.54%。該市列出了未來幾年的 300 項具體措施，包括但不限於增加 32 公里步行街、將自行車網路擴大 40 公里，在三車道或更多車道的道路上增加 30 公里/小時的車道等。

歐洲投資銀行 (EIB) 也將為巴塞隆納的 40 個項目提供資金，以支持減緩和適應氣候變遷。承諾促進城市復興的金額為 9,500 萬歐元。在超級街區計畫下，歐盟銀行資金總額的 23% 將在全市範圍內再生 200,000 m²。同時，ISGlobal（巴塞隆納全球健康研究所）進行的一項研究表明，由於 503 個超級街區的出現，人們轉向公共交通、自行車或步行，私家車數量每週減少 23 萬輛。此外，車道上更少的車輛和更多的人最終將吸引當地企業的關注並增加潛在的零售成功。

超級街區計畫的「綠軸」連接綠地、公車站和商業活動。雖然汽車和摩托車可以進入這些廣場，但不能穿過路口。綠化街道交叉口形成的廣場將成為社交、休閒、遊樂等場所。巴塞隆納的長期願景是透過在全市重複實施超級街區來實現更大規模的改造。超級街區的城市復興策略，降低了城市空氣和噪音污染水平的降低，預計預期壽命平均增加了近 200 天。

A



B



圖 51 超級街區實施前後的綠地(來源：巴塞隆納政府)

六、 其他城市導入超級街區應考慮之事項

儘管巴塞隆納超級街區設計具有潛在效益，但它在研究中只受到有限的關注，儘管世界各地的城市正在獨立探索如何實施超級街區，並想從巴塞隆納的「超級街區」概念中汲取靈感。且歐洲投資銀行正在通過超級街區為城市復興提供資金。Sven Eggimann 學者認為須建立不同城市超級街區設計的系統性量化方式。需要考慮不同城市形態的街道網路幾何型態、地理空間分析，同時考慮對城市交通的影響，因為禁止城市某一區域的交通通常會影響街道網路的其餘部分，而在交通嚴重中斷的情況下，超級街區的實施具有挑戰性。於是 Sven Eggimann 開發了一種用於自動檢測超級街區潛力的數據驅動的地理空間方法，並將其應用於一系列具有不同形狀和

規模的城市。此外，借助網路流演算法來評估與交通流暴露相關的超級區塊潛力的適用性。由於不同城市的城市形態差異很大，超級街區和迷你街區的潛力及其破壞效應在不同城市之間存在很大差異，並受到城市佈局的影響。對於一些城市來說，超過 40% 的街道網絡可能適合整合超級街區或迷你街區設計，為更永續和更宜居的城市轉型提供機會。雖然城市中的網格狀佈局並不是超級街區高潛力的充分條件，街道佈局不規則的城市也可以表現出很高的轉型潛力，但仍應整體考慮街道網路的整體狀況。(Sven Eggimann(2022). The potential of implementing superblocks for multifunctional street use in cities. *Nature Sustainability* volume 5, pages406–414 (2022))

七、心得

超級街區這樣的城市規劃概念，禁止城市某一區域的交通流動性，通常會影響到路網其餘部分的流動性，超級街區的實施也具有挑戰性，試行時整體性的影響評估、各方利害關係人支持、及公共運輸整體的配套至關重要。巴塞隆納透過超級街區的推行，以人為本的決策，提供行人及自行車更友善的環境，增加綠地空間，增加行人出行人次及自行車旅次的成果，實屬不易。

第4章 結論與建議

一、 透過資料整合開放，實踐智慧城市應用

國際間各個智慧城市正快速從概念落實到各地的實際運用。觀察本屆展覽、論壇及參訪的內容均可窺見，許多國家、城市在推動時皆注重跨領域的整合，以及資料開放、標準化以促進創新應用，如巴塞隆納、新加坡、倫敦、韓國等透過整合交通等領域之資料，進而優化整體城市運作。

無論是在智慧城市展場中的各領域(交通、建築、都市發展、大數據等)，或是參訪中的各個場域(如 B:SM、BSC 數據中心等)，均共同強調各類的開放基礎資料，以及建立跨部門、跨域合作，是成功推動智慧城市的關鍵，亦須透過數據進一步去驅動、強化智慧城市、交通環境的整合應用。

二、 善用臺灣技術優勢，行銷國際智慧解方

縱觀本次展覽和參訪內容，臺灣在國際之間於資通訊領域的技術優勢仍不可小覷，而我們在車聯網、物聯網、雲端運算等發展，亦有強韌的基礎建設及完整的產業鏈結，使臺灣具備了提供整體智慧城市方案的實力。會展與媒合交流的過程中，華碩電腦、中華電信等廠商均對國際展示了具潛力的整合性解決方案，也吸引了不少國外廠商互動媒合。而其中 B:SM 積極發展的 SMOU App、Bicing，在智慧交通上的解決方案，亦與臺灣(本部交通科技及資訊司)目前積極推動低碳運輸、Mobility as a Service(簡稱 MaaS)的概念不謀而合，而本次共同出訪的高雄市政府交通局，其積極推動的 MenGo(MaaS 解決方案)亦與 SMOU 的產品有熱烈的交流，互相了解彼此優勢。

爰此，建議國內政府機構、產業單位等，應積極利用類似國際展會，進一步去展示、複製、擴散臺灣的優勢與解決方案，並主動拓展智慧城市、智慧交通之解方，以做為國民外交，亦同時積極鼓勵、扶植本國優秀產業拓展商機，共同攜手提升臺灣智慧解方之能見度。

三、 導入在地特色規劃，強化資訊安全保護

從本次展會中可發現，智慧城市發展需考量各城市的區域特色、既有技術條件等，訂定不同的推動策略。方案需根據不同城市的特色與法規做調整，並結合在地資源，提供貼近本地需求的解決方案。在 B:SM 的現場參訪中明確可看見，巴塞隆納在

推動智慧城市計畫時，初期就考量了當地的地理環境、經濟結構和市民使用習慣，利用城市既有的商業設施和運輸基礎設施，結合 5G 和 IoT 技術，實現智慧停車、智慧路燈、共享單車等應用。這些解決方案，甚至是超級街區的計畫，都是針對當地實際痛點設計，因此獲得民眾認可。我們也應在臺灣各城市推廣智慧城市時，充分考量地方特色和需求，提供客制化方案。

同時智慧城市推展亦要注意資訊安全與個資保護，方能取得民眾認同。資訊安全亦是智慧城市的重要一環。建議在規劃之初就導入隱私和安全設計原則，並設立專責部門監督實施。

四、跨域技術合作互補，人本共融智慧城市

此外，從智慧城市展中，可見各國之產官學界均持續針對新興科技、產業技術與商業模式等面向，積極進行跨域搓合；而本次智慧城市會展及巴塞隆納城市皆可見國際間不斷強調以人為本的概念，進而推動智慧城市、智慧交通發展，亦是本次參加智慧城市展會中收穫的一大亮點。

在論壇和交流中可看出，歐洲主要城市正積極打破部門藩籬，跨領域整合創新方案。例如目前倫敦交通運輸與健康部門已開始合作，利用公共運輸 IC 卡數據分析市民通勤模式，以規劃優化慢跑和自行車道路線。新加坡則透過產業界和學界合作，利用 5G、AI 等技術研發智慧健康、智慧教育等創新應用場景。這些跨界合作均以「以人為本」為理念，將「人本」視為最終的目標進行各類智慧化的發展應用。

因此，臺灣各級部門也可仿效這樣的策略，打破產業和部會間的隔閡、界限，讓政府與產業、部門與部門、產業與產業之間，均能進行跨域知識、策略、技術、通路與經驗方面的互補合作，讓交通運輸進一步結合其他領域，以共同開發更精進的智慧城市解決方案。而在看見國際間人本導向之交通規劃後，我們更需要進一步以瞭解民眾需求為出發點，採取以人為本的思維進行規劃，並循序漸進以試驗方式形成成功案例，再擴大推廣，促成更切合民生需求的交通治理創新應用。

附錄

■ 團員名單

序號	公司/單位	團員名稱	職稱
1	交通部交通科技及資訊司	李易如	Engineer
2	交通部交通科技及資訊司	彭久晏	Senior Officer
3	數發部數位產業署	王志翔	Deputy Director
4	數發部數位產業署	鄭伊婷	Planner
5	高雄市政府交通局	劉建邦	Deputy Director General
6	高雄市政府資訊中心	陳志明	Deputy Director
7	高雄市政府資訊中心	吳瑞文	System Analyst
8	財團法人資訊工業策進會	卓政宏	CEO
9	財團法人資訊工業策進會	林姿伶	Secretary
10	財團法人資訊工業策進會	甯祥豪	Senior Planner
11	華碩電腦	李漢成	Regional Director
12	華碩電腦	郭恩光	Business Development Director
13	中華電信	劉炫龍	Assistant Vice President Director
14	中華電信	張漢良	Director
15	光寶科技	葉俊宏	Director, Sales & Marketing Management
16	翼詠科技	蔡明哲	CEO
17	翔探科技	朱俊陸	Sales Manager
18	先進醫資	黃兆聖	Managing Director
19	先進醫資	林毓舜	COO
20	台北市電腦公會	陳守玉	Deputy Director General
21	台北市電腦公會	林鈺慧	Manager
22	台北市電腦公會	薛博帆	Coordinator
23	台北市電腦公會	陳豐	Coordinator