

出國報告(類別：其他-國際展覽、研討會)

參加 INTERGEO 2018 國際測繪地理資訊展

服務機關：內政部

姓名職稱：吳尚樺技士

派赴國家：德國(法蘭克福)

出國期間：107 年 10 月 14 至 10 月 20 日

摘要

- 一、 隨著感測技術、物聯網及各種資訊技術的蓬勃發展，亦帶動了全球政府及產業鏈針對相關領域之應用與研發，該領域跨足多項不同技術與應用層面，而 INTERGEO 則為全球最大之相關展覽，於本次展覽中學習並汲取該領域之最新科技與各國應用情形。
- 二、 本次展出邀請多位學者專家進行演說，演說主題包含 BIM、智慧城市發展等，由各演說主題中可以發現，大數據、人工智能技術與軟體工程的演進，將大幅衝擊未來人類生活，也應用於各國政府進行國土管理與規劃工作，各國之發展方向與願景，值得我國借鏡與參考。
- 三、 本次展覽除專家演說分享，亦吸引全球超過 600 家廠商參與展出，展示各項應用於 GIS 領域之最新科技，其中包含工業相機、無人載具、室內雷射掃描 3D 建模及 GIS 相關軟體技術等，令人有感日新月異且一日千里的的科技發展。

目 錄

壹、	目的	4
貳、	過程	4
參、	心得	10
肆、	國際實際應用案例簡介	14
伍、	建議	16

壹、 目的

- 一、 近年來在聯合國已設立跨國空間地理資訊合作國際組織，並極力鼓勵各國發展與流通應用經驗的趨勢，已儼然成為世界各先進國家建構智慧化政府不可或缺的重要工具。
- 二、 我國自民國 79 年於內政部成立「國土資訊系統推動小組」起，歷經 87 至 92 年之「國土資訊系統基礎環境建置計畫」與 93 年起至今之「國土資訊系統計畫(基礎環境建置第二期作業)」及「國家地理資訊建置及推動十年計畫」，在產官學各界多年來的努力，已完成多項空間資料之基礎建設成果，且在國際上，我國空間(地理)資訊產業在軟體技術與應用系統開發上，皆有不錯的評價。
- 三、 內政部掌管之國土相關業務為國內 GIS 重要基礎資料來源，於服務型智慧政府推動計畫研提「內政圖資整合應用計畫計畫(107-109)」希望能夠以內政圖資及網路服務為基礎，並於未來逐步整合圖資產製及服務流程，提供國民精進與創新的內政便捷服務。
- 四、 全球最大的國際測繪地理資訊展（INTERGEO），於 107 年 10 月 16 至 18 日在德國法蘭克福登場。今年有來自 100 多個國家，超過 19,000 名參展會員，1,400 位專家學者、640 家參展廠商，GIS 知名業者或學者藉由展會發表國際 GIS 相關應用趨勢與最新研發產品，除傳統測量儀器廠商外，後處理、分析軟體，以及近年來蓬勃發展之無人載具系統廠商都成為展場的焦點。這再次表明 INTERGEO 是各國測量及地理資訊產業最重要的國際交流平台。
- 五、 為瞭解國外對於 GIS 概念討論、應用及未來趨勢，職於 107 年 10 月 14 日至 10 月 20 日赴法蘭克福，參加 INTERGEO 2018 汲取經驗，供未來發展及推動內政地理資訊整合之參考建議。

貳、 過程

一、 行程表

日期	行程	任務
10 月 14 日(日)	臺灣桃園 － 德國法蘭克福	啟程
10 月 15 日(一)	德國法蘭克福	抵達

日期	行程	任務
10月16日(二)	德國法蘭克福	參加展覽及研討會
10月17日(三)	德國法蘭克福	參加展覽及研討會
10月18日(四)	德國法蘭克福	參加展覽及研討會
10月19日(五)	德國法蘭克福 － 臺灣桃園	返程
10月20日(六)	臺灣桃園	返抵臺灣

二、參加會議

(一)此次參訪時間是從 107 年 10 月 16 日至 10 月 18 日，於德國法蘭克福，舉辦為期 3 日的 INTERGEO 2018，該展覽為全球規模最大的測繪地理資訊交流的平臺，共計超過 600 家國際廠商參展，並接連三日展開六場專題演講(如下列)，參加者對感興趣的主題自由進入。

日期	講者	主題
10月16日(二)	HanswörgKutterer JürgenDöllnerHasso	Digitalization
10月17日(三)	Ron Bisio Alanus von Radecki	BIM /SMART CITIES
10月18日(四)	Joaquin Dlaz Harald Simons	Construction Software

(二)由於初次參與國際大型展覽，場地與資訊量的龐大超乎預期，於是採以循序漸進的方式，首兩日主要工作為參與主題演講活動，並快速參觀各參展

攤位所提出之解決方案及創新產品，第 3 日則將先前歸納及重要之創新產品進行較為深度的瞭解。第 1 天，參加有關地理資訊數位化之商業及一般性應用的主題，瞭解目前國外對於地理資訊領域之人工智能與深度學習相關概念探討及發展方向。



圖 1. INTERGEO2018(第一天會議排隊進場)



圖 2. Jürgen Döllner 教授之專題演講

(三)第 2 天分別參加了智慧城市及 BIM 相關應用之討論主題，接著參加國外應用 My Data 案例的介紹，最後參加法規性質一般性資料保護法規(General

Data Protection Regulation, GDPR)的課程。



圖 3. Alanus von Radecki 探討智慧城市



圖 4. Ron Bisio 探討 BIM 的科技應用

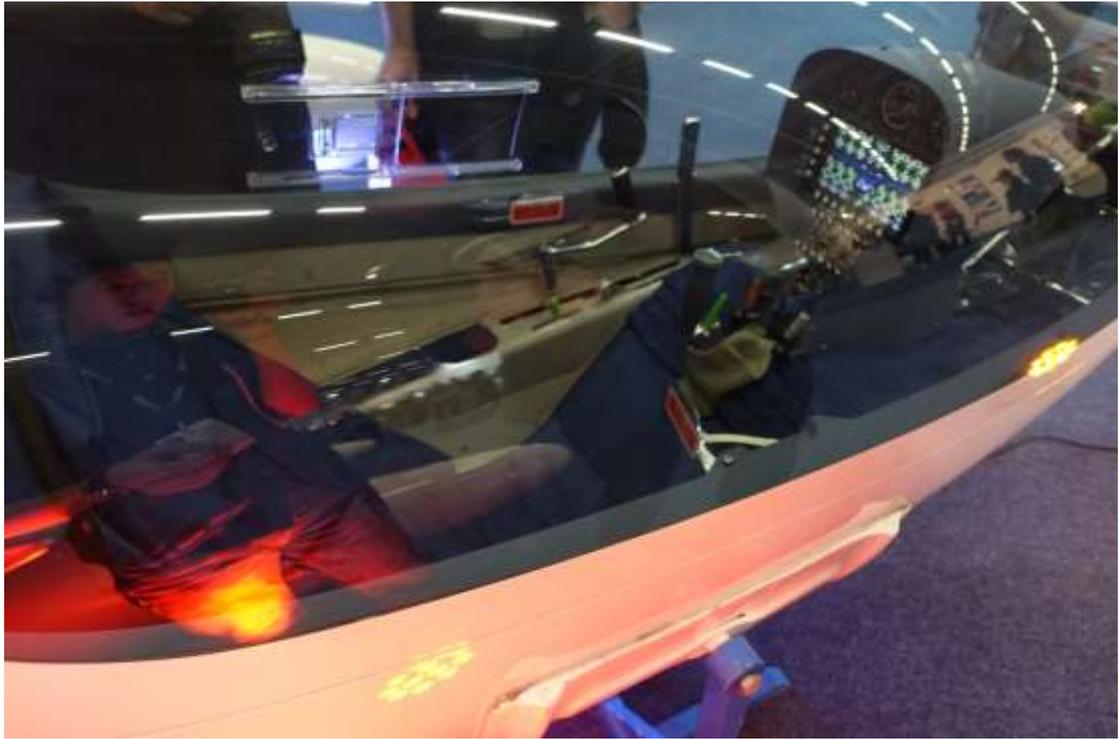


圖 5. Antares E2 可載人或遠端駕駛飛機



圖 6. ViA metris 街景背包

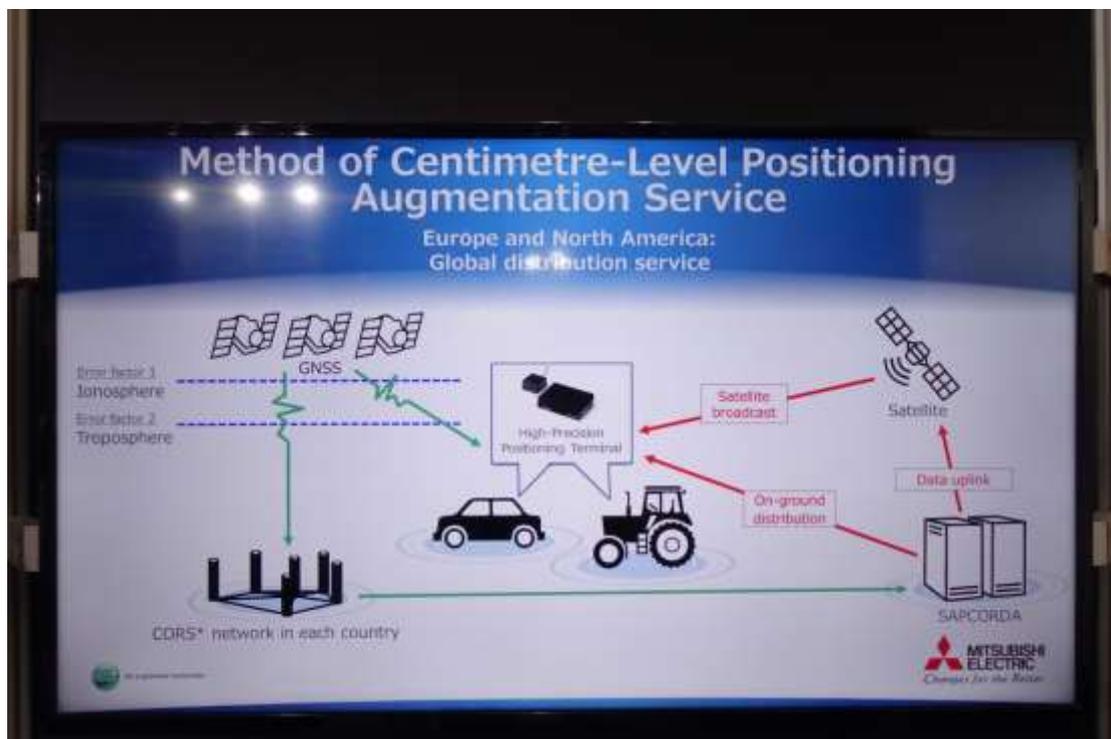


圖 7.與圖 8. 日本三菱展示智慧城市技術



圖 9 手持式雷射三維掃描，介紹與試用

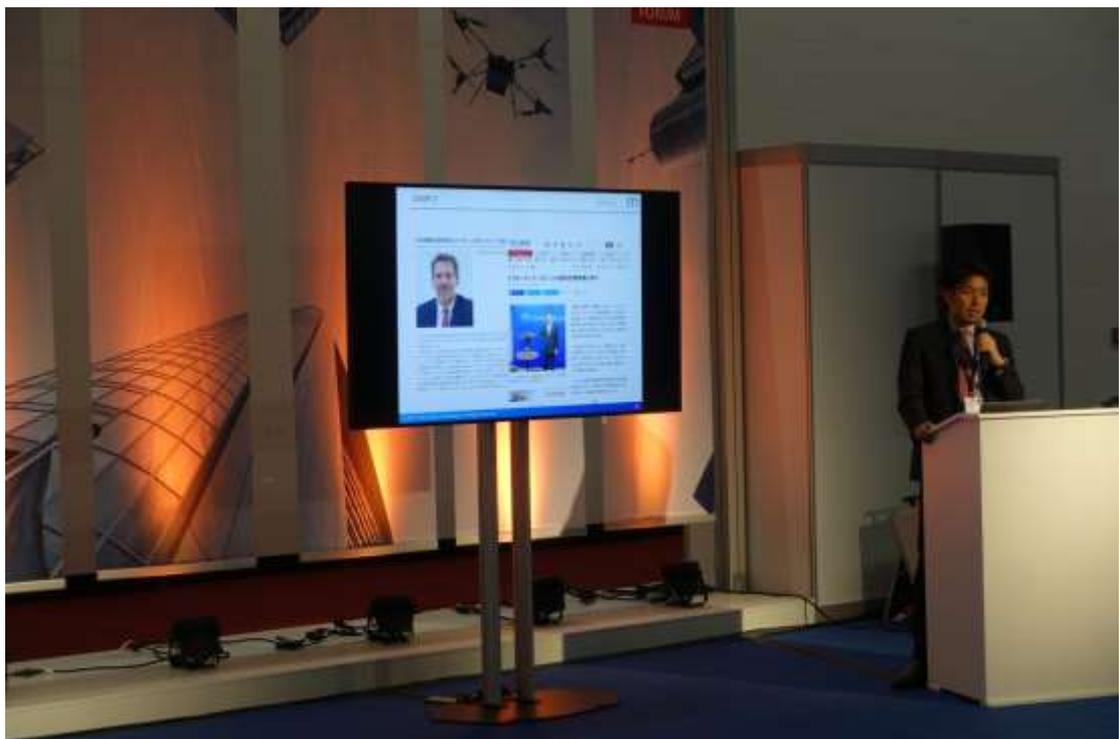


圖 10 無人機軟體公司發表近期合作與開發成果

參、心得

超過 19,000 名參展會員，1,400 位專家學者、640 家參展廠商，的 2019INTERGEO，

篇幅之大超乎了出發前的想像，以下將分為展出產品、專題演講與整體參展感受，分別說明本次心得：

一、展出產品與科技亮點：

- (一)工業相機：在高度仰賴空拍技術的現今，展場內展出許多關於空拍技術的新產品，包含超過 1 億相素的工業相機，在執行空拍任務時能大幅提高生產能力並提高空拍精緻度，舉例來說，以往用空拍機拍攝檢視高壓電塔，空拍機需要飛至每個細節進行拍攝，才能清楚看見電塔上的螺絲或其他裝置外觀現況，但在超高相素的工業相機拍攝下，拍攝者能在較遠處，對整座電塔進行一次拍攝即可，傳回的照片因為相素極高，因此可直接在電腦上進行畫面縮放，即可看見電塔的細節，透過超高畫素的相機品質，所需拍攝的張數與時間將大幅縮短，我國空勤總隊、國土測繪中心、農林航空測量所…等，亦有在執行各種空拍任務，或許這樣的產品將能有助於相關單位業務執行。
- (二)無人載具與人工智能的結合：延續著空拍議題，由於無人機的問世，讓空拍的成本與技術門檻降低，個是無人機亦有如雨後春筍般的出現，而本次展覽，則展出大量運用人工智能的無人載具。透過在無人機上安裝類神經網絡系統，並提供大量影像判識，無人機在每次的飛行時都能自動學習本次飛行路線、拍攝內容與判斷是否需要閃避障礙物…等，在學習後，無人機便能自行依照設定的路線進行飛行甚至是拍攝特定影像，讓無人機能真正的「無人」，雖然該項技術仍有許多需要精進與克服的因素，但相信隨著 5G 來臨與物聯網的發展，未來的各式無人載具，將逐漸不需要人為控制的介入，而能自動的執行各項任務。
- (三)室內導航：大型商場、體育館、車站…等大型人造建築，時常使人在裏頭即便看著指標也難以找到正確的方向，室外我們能依靠 GPS 來協助我們抵達目的地，而在室內，則必須依靠室內導航的技術。各家室內導航技術大多採用 wifi、藍芽或 LED 燈..等方式來對手持裝置進行定位，識別位置後，在路徑的規劃上與室外所使用的導航機演算方式就大致相同，透過事先建立好的地圖，演算法會計算出最短的移動路線來指引使用者的方向。
- (四)手持三圍雷射掃描：透過手持裝置便能快速可靠的以三維方式記錄空間、結構與物體，並且創造高精密度的點雲，這類型的手持裝置大多透過光學鏡頭、雷射光達或超音波感應，而目前主流則是採取精準度與距離較佳的雷射光達方式當設備蒐集到自身運行路線軌跡，以及每個軌跡點感測器取得環境參數，最後透過演算法融合感測器座標，以及光束感測出室內環境各點距離，最後各路徑點持續疊合勾稽，就可以快速打造出精準室內地圖。

二、專題演講：

- (一)「BIM」：BIM 是指建築資訊模型（Building Information Modeling）是以建築工程專案的各項相關資訊資料作為模型的基礎，進行建築模型的建立。而人們普遍存在誤解，認為 BIM 僅僅意味著 3D 設計，但事實上 BIM 是

一個在施工之前，期間和之後，所有創建和管理項目所有資訊的過程。此過程的輸出是建築資訊模型，即建築資產各個方面的數位化描述。

BIM 的技術正在推動當今的建築工程和施工管理，以提高效率和透明度並能降低成本，在實際施工中發現並修復錯誤，並加快施工進度。而這一切的優點，來自於 BIM 存在著幾項特性：

- 1、可視化：“所見所得”的形式，BIM 提供了可視化的工具，讓人們將以往的線條式的構件形成一種三維的立體實物圖形展示，且提供除了肉眼可見的項目，在 BIM 建築資訊模型中，還包含了每個項目的各種資訊，例如：一扇門，他可能還包括了門的品牌與型號、成本與價格、可以搭配的零組件、熱能與聲音的阻隔性、維護成本、驅動方式與耗能等，由於整個過程都是視覺化的，因此，在整體專案過程中的設計、建造、運營的溝通、討論、決策都在可視化的狀態下進行，因此可以大幅降低出錯的機率及溝通的成本。
- 2、整合性：任何一個建設，尤其是政府的重大工程建設，都可能跨足多個單位間的協調與控制，無論是施工單位還是業主及設計單位，必須充分協調及互相配合的作業。在整個專案過程中，許多的環節都需要各有關人士組織起來開協調會，針對需求與過程中的問題協調出解決方案，甚至是面臨變更，做相應補救措施等進行問題的解決。而出現各種專業之間的碰撞問題，將可在 BIM 所提供的整合平台，獲得更有效率的解決，例如管道的設計、材質選用與樑柱間的協調問題，碳排放的規劃與施工單位的要求，電梯井與防火逃生空間的規劃等，BIM 的整合性服務就可以快速清楚的說明與處理。
- 3、模擬性：由於傳統的施工方式，提供出的是類比式的建築模型，這樣的構建過程，難以模擬真實世界中的情況，並且將此建築進行操作。而在設計階段，BIM 就可以對設計上需要進行模擬實驗，例如：碳排放模擬、節能模擬、緊急疏散模擬、日照模擬、熱能傳導模擬、地震模擬等，以確保後續完工後，整座建築已能符合需求，而非事後才能針對建築進行修改，且在本次展出中的 BIM 軟體，更能加入 4D(時間維度)與 5D(成本造價維度)的模擬，讓業主在整體建築發展過程，可以更明確的掌握與監督，這些都是傳統紙圖與合約無法完成的部分，在演講中，主講人甚至進一步的提出未來願景，若各大型建築皆已具備 BIM 所提供的資訊，整合至消防救災單位的資訊系統及演練內容，如此，當火災或地震來臨，救災人員可透過預先的 3D 模擬，更安全且正確地進入災區，讓整體災害所帶來的傷害降到最低。

綜合以上特性，BIM 提供了跨科學領域的合作、協調設計、施工與業主、能夠分享與可視化及可提供模擬分析，本項技術的引進，或許能有助於我國各重大工程建設之施工品質與更能切合民眾需求。BIM 目前在國外很多國家已經有比較成熟的 BIM 標準或者制度了，BIM 在我國未來關於智慧城市的發展上，扮演了相當

重要的一塊拼圖，GIS 能管理的是建築外頭的環境，而建築物裏頭，則是由 BIM 這項技術來將一切數位化的重要基石，同時，在各種重大公共工程的施作上，如果有了 BIM 的參與，無論在品管、成本與各施工單位的溝通成本上，相信能有相當的幫助。

(二) 智慧城市：

智慧城市 (Smart City) 這個概念源自於 2008 年 IBM 提出之智慧地球 (Wisdom of Planet)，智慧城市是未來城市發展的方向，且為解決城市問題而存在，各國、各城市著重之城市發展的方向不盡相同，資通訊科技的發展不僅讓生活更便利、人與人距離縮短，也提供公部門更多治理方式的選擇，近幾年，智慧城市的議題越來越火熱，城市面臨不同的困境與挑戰，為解決所面對的困難，各國投入許多資源及精力推動智慧城市發展，資通訊科技發展對提升各面向各服務，也讓政府與市民的互動更加頻繁。

智慧城市並無標準定義，對應領域不同亦有不同敘述名稱，包含數位城市 (Digital City)、智能城市 (Intelligent City)、無所不在的城市 (Ubiquitous City) 等，由於著重 ICT 資通訊科技等基礎建設，智慧城市最初被認為不夠人性、不夠友善，當 ICT 發展一段時間後，越來越多專家學者與政府，開始思考擴大 ICT 的應用範圍，以政府為中心、以市民為中心、以消費者為中心、以公共服務為中心等，將 ICT 視為工具與方法，進一步解決某些問題並提供創新、貼心的服務 (Nam & Pardo, 2011)。

簡單來說，智慧城市大致可以理解成：以數據、資料與資通訊科技等提升城市規劃及績效、提供市民更好的生活、管理與優化基礎建設、網絡管理並增加協力效益、鼓勵發展創新公部門策略方向與私部門商業模式。

智慧城市是城市生產和生活方式互感、互聯、融合、協同一個複雜的系統工程，雖然現在世界上還沒有哪一座城市能說自己已經是一座智慧城市，但仍許多案例值得我國借鏡與學習，尤其在 5G 發展元年，透過物聯網的實現，智慧城市的建構已經逐步從願景發展成可見的未來，以下幾個智慧城市的案例分享：

- 1、本次參展的三菱電機，也展示了一套簡單的智慧城市模型，透過大數據、物聯網等裝置，他們自小學生的書包放置感應器，讓學校及家長都能透過手機 APP 掌握孩子是否平安抵達及何時離開校園，並且透過分析地方小學生上學移動的軌跡，制定於上學放學時段主要道路的號誌與交警人力安排等，並將城市內的大樓用電、店鋪資訊及共享汽車的使用與軌跡，加以整合，提供交通人流、觀光客指引與路徑規劃…提升整座城市的運作效率與安全。
- 2、而與我國同樣有著國土面積有限之特徵的新加坡，且被譽為全球最佳智慧城市典範的新加坡，對於我國智慧城市發展亦具有相當的參考價值，該國

利用數據分析、資通訊技術、感測網及大數據分析等，串聯起城市規劃、城市居住、城市交通等，朝向更環保、更便利且讓住民能更舒適便利的方向發展。例如透過智能水表取代機械儀表，除了能跨越地域限制所造成的查表成本，更可用於監測和收集用水量數據，分析社區用水情況，透過APP讓居民可以追蹤用水，並加入遊戲化的內容鼓勵節約用水，甚至是提醒居民漏水疑慮等。在交通方面，地狹人稠的新加坡除了採取政策限制汽車總量，以減少道路壅塞與廢氣排放，更透過智能共享電動汽車進行部署，目前已成為僅次於巴黎的全球第二大共享汽車城市，未來更將導入無人駕駛技術，讓城市的移動從私有燃油汽車轉為全民共享之電動汽車。

- 3、芝加哥這座城市，也是在智慧城市議題中值得學習的一個案例，該市透過在路燈及建築上安裝感應器，感應包括氣候、空氣品質、聲光振動、行人或汽車經過的數量、環境噪音指數等訊息，能夠即時記錄發生在城市中的物理環境變化。以供未來處理城市問題的參考依據，例如透過分辨工作日和休息日交通流量，加強交通管制、根據溫度等環境因素調整地區配電、協助打擊犯罪或針對空污數據做為綠地規劃的依據..等。但就如同所有民主國家都會有著共同的議題，關於資料蒐集是否侵犯個人隱私的疑慮，而官方則是表示，每個節點上所蒐集到的數據、影像僅用於計算人群或車流，圖像亦在計算完畢後自動刪除，所有回傳的資料皆以去個資識別化，僅存在用於分析整座城市的量化數據，此外，該市亦成立審議委員會，功能類似於第三方的監理機構，以確保在整體智慧城市發展下，亦不致侵犯市民之個人隱私。

肆、 國際實際應用案例簡介

一、 智能紅綠燈

- (一) 哥本哈根及部分先進城市，正採行智慧紅綠燈，透過感測器及攝影機的智能辨識由系統自行動態調控號誌，以提高十字路口的交通乘載量與妥善分配道路使用資源。
- (二) 透過感測設備、攝影機蒐集道路資訊，將該路口之行人、車流、事故或緊急救難車輛的通行等資訊，透過通訊網路傳輸至中央控制系統，調控各路口燈號，已協調出整體最大化之交通環境。此外，為避免網路或系統失效，若中央系統無法正常指揮，各紅綠燈仍具備傳統號誌之定時切換功能。
- (三) 以各城市實際應用成果，確能大幅降低壅塞、碳排放並減少交通指揮人力之需求。

二、 強調互動與多元資訊整合的圖台服務

- (一)先進的圖資展示與應用發展，已不同於以往僅是將傳統紙本地圖電子化，而

是能混合多個資料來源，並且透過多元圖磚類型、2D 與 3D 圖資應用、進階的資料分析等方式，讓數據分析能夠更多元、直觀的被呈顯與理解，有效進行決策支援與建立預測模型等。

(二)除了由資料提供者端單方向的輸出資訊，在資訊技術普及且資料量龐大的現今世代，世界各主流圖台軟體，皆大量推廣互動式圖資技術的功能，透過使用者的共同編輯與創作，讓圖資的生產不再僅能單方向的提供，而是利用適當的介面，讓使用者能自行編輯並生產特定的地圖資訊，亦能透過多媒材的資料來源整合至單一介面，透過視覺化且互動的方式，串連起使用者所想表達的時間、空間與特定事件。



圖 11. 2D 與 3D 資料呈現



圖 12.視覺化呈現美國過去十年車禍資料類別

伍、 建議

為建構內政圖資整合流通環境，目前內政部正著手進行內政地理圖資整合服務平台規劃，而本次展覽中，來自各國廠商展出多種圖台軟體技術，其中，針對向量式之 2D 與 3D 圖磚、進階的資料分析工具及大量與使用者互動協作之平台功能，為符合世界潮流並強化內政部便民服務與施政效能，建議內政部未來規劃圖資整合服務平台時，能考量納入相關功能。

參考文獻

INTERGEO 2018 會場 DM 及文宣資料

參考網站

- 1、 INTERGEO 2018 網站：<https://www.intergeo.de/intergeo-en/>
- 2、 unify 網站：<https://www.unifly.aero/>
- 3、 phase_one 網站：<https://www.phaseone.com/>
- 4、 smartnation 網站：<https://www.smartnation.sg/>
- 5、 cpa-software 公司網站：<http://www.cpa-software.de/>
- 6、 www.viametris 網站：<http://www.viametris.com/>