

出國報告（出國類別：參加國際會議）

參加 2015 年第 22 屆智慧型運輸系統世界 大會

服務機關：交通部公路總局第一區養護工程處

姓名職稱：游旻達 副工程司

派赴國家：法國

出國期間：2015.10.4~2015.10.11

報告日期：2015.12.11

提要表

系統識別號：	C10402909																
計畫名稱：	出席 2015 年第 22 屆 ITS 世界年會																
報告名稱：	參加 2015 年第 22 屆智慧型運輸系統世界大會																
計畫主辦機關：	交通部公路總局																
出國人員：	<table border="1"> <thead> <tr> <th>姓名</th> <th>服務機關</th> <th>服務單位</th> <th>職稱</th> <th>官職等</th> <th>E-MAIL 信箱</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>游旻達</td> <td>交通部公路總局</td> <td>第一區養護工程處</td> <td>副工程司</td> <td>薦任(派)</td> <td>聯絡人 minda@thb.gov.tw</td> </tr> </tbody> </table>					姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱	游旻達	交通部公路總局	第一區養護工程處	副工程司	薦任(派)	聯絡人 minda@thb.gov.tw
姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱												
游旻達	交通部公路總局	第一區養護工程處	副工程司	薦任(派)	聯絡人 minda@thb.gov.tw												
前往地區：	法國																
參訪機關：	Keolis Bordeaux Métropole , Research Centre- EUROVIA																
出國類別：	其他																
出國期間：	民國 104 年 10 月 04 日至民國 104 年 10 月 11 日																
報告日期：	民國 104 年 12 月 11 日																
關鍵詞：	智慧型運輸系統，ITS，大數據，法國，波爾多，世界大會																
報告書頁數：	69 頁																
報告內容摘要：	<p>2015 年第 22 屆 ITS 世界大會假法國波爾多市舉行，今年的主題是「邁向智慧移動-更佳地利用空間(Towards Intelligent Mobility-Better Use of Space)」，主題中的「Space」其實蘊含著兩個意義，除了字面上的「空間」外，更蘊含著妥善利用「太空」技術一意，例如 GPS 衛星技術等，巧妙點出「空間」技術的精隨，同時本屆大會的 LOGO 更是巧妙的把人放在各種運具的中間，強調「以人為本」的核心價值。本次大會有超過 11,500 名來自 102 個不同國家的參加者，約 3,463 名大會代表參與(筆者亦為其中之一)，有超過 400 家廠商 300 個展覽攤位，34 場的戶外展示，8 場技術參訪行程；筆者透過本次參訪法國經驗，考察法國交通工程、公共運輸之建設與體驗，以及本屆大會提供之各項技術交流會議，藉此機會瞭解各國對於當前 ITS 發展之主要方向，不僅拓展自身的國際視野外，更期許相關經驗作為機關未來有關業務推展之參考。</p>																

摘要

2015 年第 22 屆 ITS 世界大會假法國波爾多市舉行，今年的主題是「邁向智慧移動-更佳地利用空間(Towards Intelligent Mobility-Better Use of Space)」，主題中的「Space」其實蘊含著兩個意義，除了字面上的「空間」外，更蘊含著妥善利用「太空」技術一意，例如 GPS 衛星技術等，巧妙點出「空間」技術的精隨，同時本屆大會的 LOGO 更是巧妙的把人放在各種運具的中間，強調「以人為本」的核心價值。本次大會有超過 11,500 名來自 102 個不同國家的參加者，約 3,463 名大會代表參與(筆者亦為其中之一)，有超過 400 家廠商 300 個展覽攤位，34 場的戶外展示，8 場技術參訪行程；筆者透過本次參訪法國經驗，考察法國交通工程、公共運輸之建設與體驗，以及本屆大會提供之各項技術交流會議，藉此機會瞭解各國對於當前 ITS 發展之主要方向，不僅拓展自身的國際視野外，更期許相關經驗作為機關未來有關業務推展之參考。

目次

一、	目的.....	7
	圖 1 本屆大會官方 LOGO.....	7
二、	行程.....	9
	表 1 出國行程表.....	9
三、	大會概況.....	11
	圖 2 波爾多地理位置圖.....	11
	圖 3 大會 Highlights.....	12
	圖 4 大會總結報告關鍵數據.....	12
	圖 5 大會場地地理位置.....	13
	圖 6 會議廳與會展中心入口處及外觀.....	14
	圖 7 大會註冊報到處與通行證.....	15
	圖 8 HALL1 平面圖.....	16
	圖 9 會議廳平面圖.....	17
	圖 10 HALL2 平面圖.....	17
	圖 11 大會提供交通使用 APP 及車上刷卡機.....	19
	圖 12 交通運輸 APP 運作方式架構.....	19
	表 2 大會議程格式.....	21
	圖 13 議題 1、2 主要場次內容.....	22
	圖 14 議題 3、4 主要場次內容.....	23

圖 15	議題 5、6 主要場次內容	24
圖 16	議題 7、8 主要場次內容	25
圖 17	全覽式議程表	26
四、	開幕式.....	27
圖 18	大會開幕式及開幕表演	28
圖 19	HUAWEI 代表發表演說.....	28
圖 20	歡迎會場地與攤位夾雜	29
五、	展覽攤位	29
圖 21	HERE 與 Transport Systems Catapult 攤位.....	30
圖 22	TOYOTA iROAD & ETC2.0 的 OBU & Pannasonic 行人偵測系統.....	31
圖 23	2015 年日本協同 ITS 運作示意.....	32
圖 24	日本宣稱為第一個實際上路的協同運作 ITS.....	33
圖 25	DENSO 展示模擬駕駛與駕駛人輔助系統 & Continental 攤位.....	33
圖 26	KEOLIS 展示波爾多公共運輸車輛監控與調度系統.....	34
圖 27	ITS TAIWAN 攤位與 VINCI 攤位.....	34
六、	示範展示	35
圖 28	示範展示地圖	36
圖 29	AISIN 打造出遍布感知鏡頭於車身前後左右的 PRIUS	37
圖 30	EZ10 無人車體驗照片	39
圖 31	NAVYA 無人車體驗照片	40
七、	技術會議	40
圖 32	周家慶博士專題演講	41
圖 33	Mr.Shinji Kakegawa 簡報內容	42

圖 34	MR.Phong Nguyen 簡報內容	43
圖 35	Mr. Philipp Seewald 的 ecoDriver Project.....	44
圖 36	Mr. Jure Pirc 發表旅行時間推估演算公式.....	45
圖 37	Mr. Jure Pirc 發表降低樣本數量與全樣本計算成果比較.....	46
圖 38	波爾多環狀高速公路路網示意圖	47
圖 39	Mr. Toshio Ito 路徑優化公式的簡報內容.....	48
圖 40	Mr. Tatsuya Higuchi 簡報 MLEF 系統應用方式	49
圖 41	澳洲 PRISMA 公司交控系統 UI 介面(採瀏覽器 UI 設計)	50
圖 42	Mr. Johannes Kupper 的試驗結果	51
八、	技術參訪	51
圖 43	EUROVIA 研發中心大廳與 NOxer 鋪面	53
圖 44	TBC 營運路線相關資料	54
圖 45	Keolis 交控中心大門留影.....	54
圖 46	Keolis 交控中心 BUS 交控中心運作狀況	55
圖 47	Keolis 交控中心 TRAM 交控中心運作狀況	55
圖 48	輕軌駕駛艙內部及列車保養維修機廠.....	56
九、	公共運輸體驗.....	57
圖 49	戴高樂機場第 1 航站指標	58
圖 50	CDGVAL 照片	58
圖 51	TGV 車站及車廂.....	59
圖 52	聖約翰車站內外部&運輸指南摺頁&站前輕軌月台&活動倒數看板.....	60
圖 53	輕軌相關照片 1	62
圖 54	波爾多輕軌路權示意照片	62

圖 55	波爾多標線近照	64
圖 56	公車停等區與路面高凸標線	64
圖 57	波爾多自行車道標線	65
圖 58	波爾多的公車	66
十、	心得及建議.....	67

一、目的

一個國家的強盛與否，從其公共運輸發展程度可窺知，而一個成功的公共運輸，不僅是在傳統交通工程、運輸需求與供給之規劃、運具系統建置、運輸安全管理、經營管理等(降低看得見的成本)面向需圓滿兼顧外，如何更有效地、更可靠、更智慧地提供服務，進而降低看不見的成本，例如能源成本、時間成本、社會成本，創造更多看得見與看不見的價值，例如貿易出口價值、觀光價值、口碑價值…等，已然成為當今先進國家發展與追求的理想與目標。自 1990 年起開始有了智慧型運輸系統(Intelligent Transportation Systems,ITS)一詞，如今的 ITS 一詞更將其觸角擴展於服務一層(Intelligent Transportation Services,ITS)，讓 ITS 不在生硬，不僅侷限於交通或資通訊等專業領域，而是更為所有民眾接受與瞭解，進而鼓勵各界與民眾凝聚社會關注與重視。

每年一度的 ITS 世界大會，在全球智慧型運輸系統和服務領域中是最大的活動之一。而本(2015 第 22)屆大會的主題是「邁向智慧移動-更佳地利用空間(Towards Intelligent Mobility-Better Use of Space)」，如圖 1，主題中的「space」其實蘊含著兩個意義，除了字面上的「空間」外，更蘊含著妥善利用「太空」技術一意，例如 GPS 衛星技術等，巧妙點出「空間」技術的精隨，同時本屆大會的 LOGO 更是巧妙的把人放在各種運具的中間，強調「以人為本」的核心價值，確實是非常用心的一個設計，忠實地傳達大會理念，更令所有參加者在親臨會場前，對本屆大會展出內容充滿了想像的「空間」。



圖1 本屆大會官方 LOGO

本局自 2004 年起逐步在省道公路上建置車輛偵測器(VD)及閉路電視攝影機(CCTV)，開啟了本局交控紀元，2005 年八卦山隧道通車建置本局第一個行車控制中心，2007 年起更在「省道即時路況交通資訊蒐集及控制系統工程」，分二期共 4 年逐步擴充各項路側設備數

量，自此本局各區(5 個)養護工程處均各自有交控中心的雛形，同時在第一區養護工程處(本處)成立交通資訊發布中心(TIIC)，而筆者現正任職於第一區養護工程處，並兼任其交控中心任務編組之主管職務，在此行之前，筆者瞭解到過去囿於預算規模限制以及當時相關資通訊技術限制，也基於本局管轄權責與範圍之限制，目前本局已完成之交控成果已然誠屬難得，惟若僅止於此，僅得稱為交資中心，尚不及於交通控制乙節，更離智慧運輸服務(ITS)目標有一大段路仍須努力。因此，筆者期許透過本次參訪法國經驗，考察法國交通工程、公共運輸之建設與體驗，以及本屆大會提供之各項技術交流會議，藉此機會瞭解各國對於當前 ITS 發展之主要方向，不僅拓展自身的國際視野外，更期許相關經驗作為本局未來有關業務推展之參考。

二、行程

本次筆者奉派參加之 ITS 世界大會(以下簡稱大會)全數活動均於法國西南方之波爾多市舉行,奉派出國日期自台灣時間 2015 年 10 月 4 日(星期日)至 2015 年 10 月 11 日(星期日),共計 8 天,扣除前後 3 天往返交通時間,實際參與大會活動時間共計 3 個全天 2 個半天,由於行程緊湊,加上大會活動繁多,筆者於行前依據大會所提供之程序手冊(Programme)擇定相關行程,大致臚列於以下行程表(表 1)所示。

表1 出國行程表

日期/時間	行程紀要	備註
2015.10.4 23:50(UTC+8) 2015.10.5 06:50(UTC+1)	去程-台灣桃園-法國巴黎	搭機前往法國
2015.10.5 10:16(UTC+1) 2015.10.5 14:37(UTC+1)	法國巴黎-波爾多	搭乘 TGV 前往大會舉辦城市
2015.10.5 16:30(UTC+1) 2015.10.5 18:30(UTC+1)	開幕式+歡迎會	夜宿波爾多
2015.10.6 全天(UTC+1)	全體大會 PL1-ITS delivering societal changes 示範展示 AISIN-Remote Parking and Driver Monitoring System for Automated Driving 技術會議 TS14 - Sensors and sensing	夜宿波爾多

	技術參訪 Research Centre – Eurovia	
2015.10.7 全天(UTC+1)	<p>技術會議 TS25 Flow monitoring and management 2</p> <p>技術會議 TS27 Traffic control and management 2</p> <p>技術會議 TS35 - Flow monitoring and management 3</p> <p>示範展示 無人車 NAVYA Neo & EZ10</p>	夜宿波爾多
2015.10.8 全天(UTC+1)	<p>VIP PROGRAM FOR FOREIGN COMPANIES : BUSINESS OPPORTUNITIES IN FRANCE</p> <p>技術參訪 KEOLIS: PC TRAM</p>	夜宿波爾多
2015.10.9 9:00~10:30(UTC+1) 13:30~15:30(UTC+1)	<p>特別論壇 SIS60-Smart intelligent traffic intersections-how will they leverage the Internet of Things?</p> <p>閉幕式</p>	夜宿波爾多
2015.10.10 11:23(UTC+1) 2015.10.10 15:45(UTC+1)	波爾多-巴黎	搭乘 TGV 返回巴黎
2015.10.10 21:30(UTC+1) 2015.10.11 18:15(UTC+8)	返程-法國巴黎-香港-台灣桃園	搭機過境香港返台

三、大會概況

本屆大會是在 1994 年第 1 屆巴黎世界大會後首次重回法國舉辦，並且在世界知名的紅酒之都波爾多舉行。波爾多是位於法國西南的一個港口城市，如圖 2，擁有人口近百萬人，是法國位居巴黎、里昂、馬賽之後的第 4 大城市，是一個充滿活力與先進公共運輸的城市，波爾多城區內充滿美食與文化，其舊城區更是聯合國科教文組織的世界遺產，在法國更算首屈一指的優雅之都，也為了保護其列為世界遺產的建築物，當初在建設輕軌運輸時，部分路段皆採用先進的地面第三軌供電方式，降低對環境及景觀的衝擊。

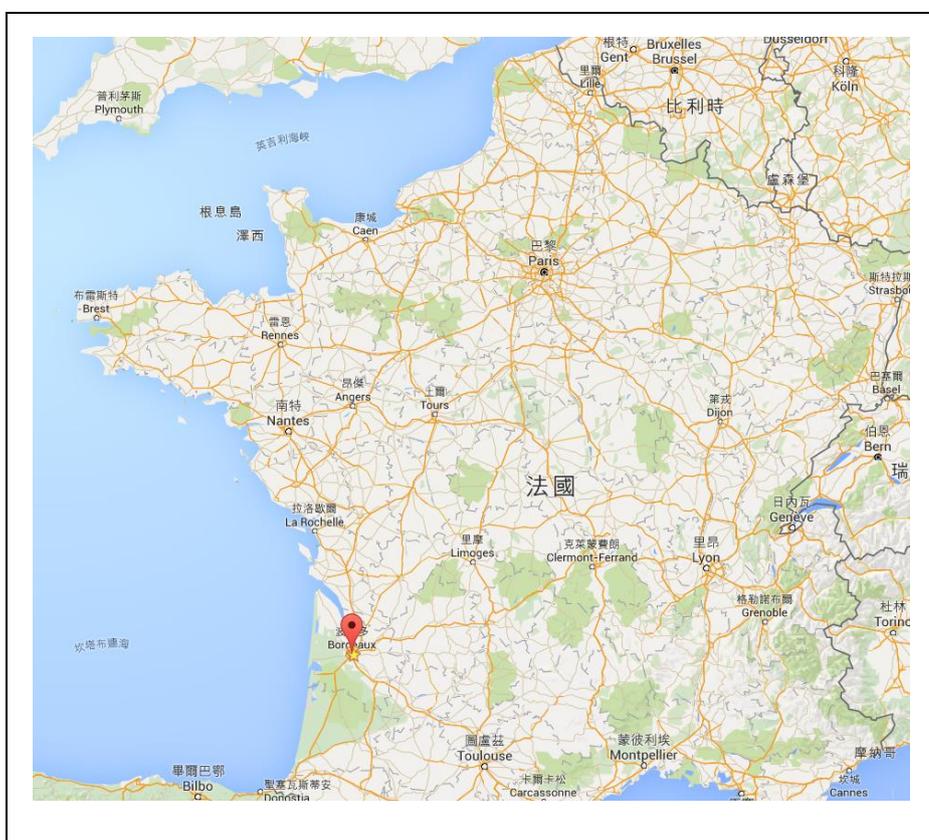


圖2 波爾多地理位置圖

根據本次大會在會前釋放的 Highlight，預估將有超過 10,000 名(會後統計約 11,500 名)來自 100 個(會後統計約 102 個)不同國家的參加者，約 3,500 名(會後統計約 3,463 名)大會代表參與(筆者亦為其中之一)，300 個展覽攤位，20 場(實際 34 場)戶外展示，8 場技術參訪；

單就本次大會之規模，顯見本屆活動受到各國同好與先進關注之熱烈狀況，與過去相比可說有過之而無不及。

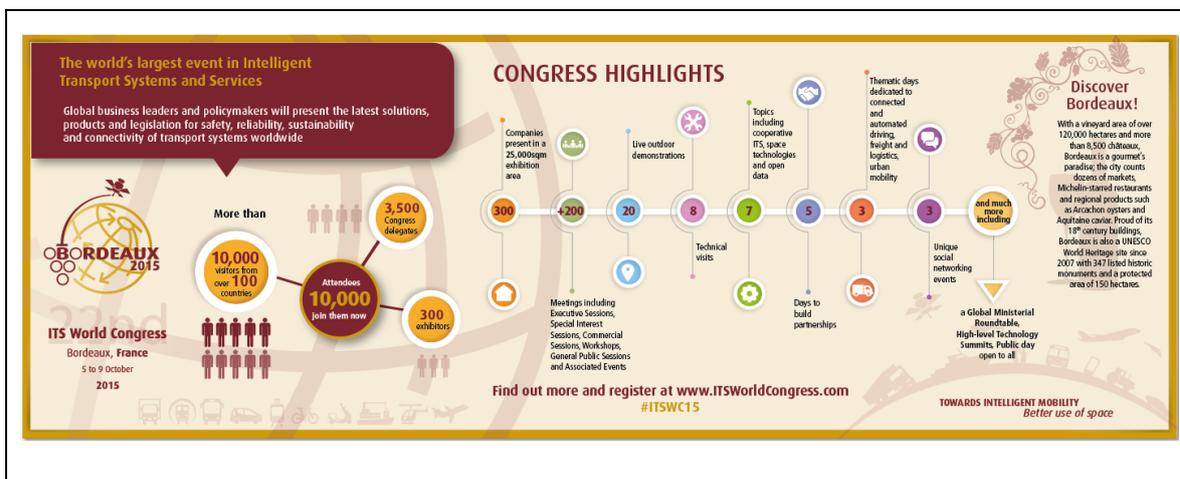


圖3 大會 Highlights

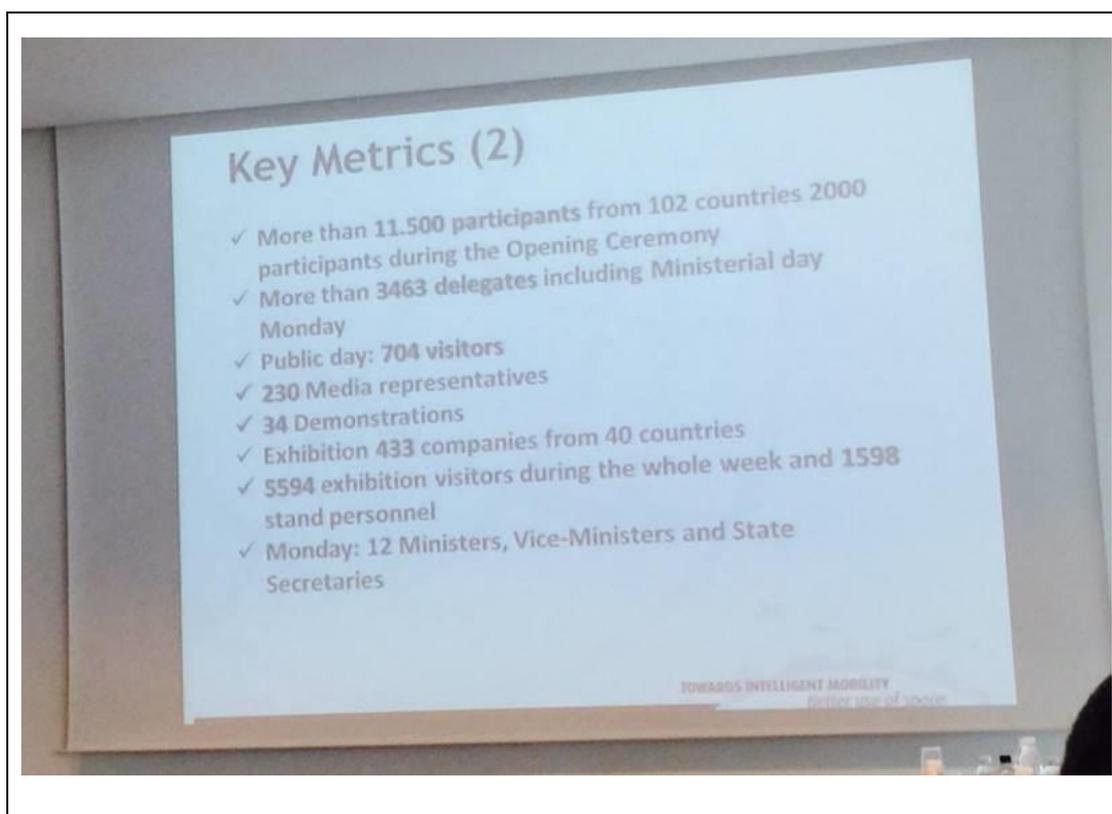


圖4 大會總結報告關鍵數據

本屆大會主要舉辦的場地為波爾多會展中心(Parc des Expositions de Bordeaux)及波爾多

會議廳(Palais des Congrès de Bordeaux)，兩者均位於波爾多市北方的波爾多湖畔北邊與東北隅，如圖 5，兩地距離步行約 5 分鐘路程，位於輕軌 C 線(Tram C)最尾端兩站，離聖約翰火車站約 50 分鐘車程(筆者住宿位置恰位於車站附近)。

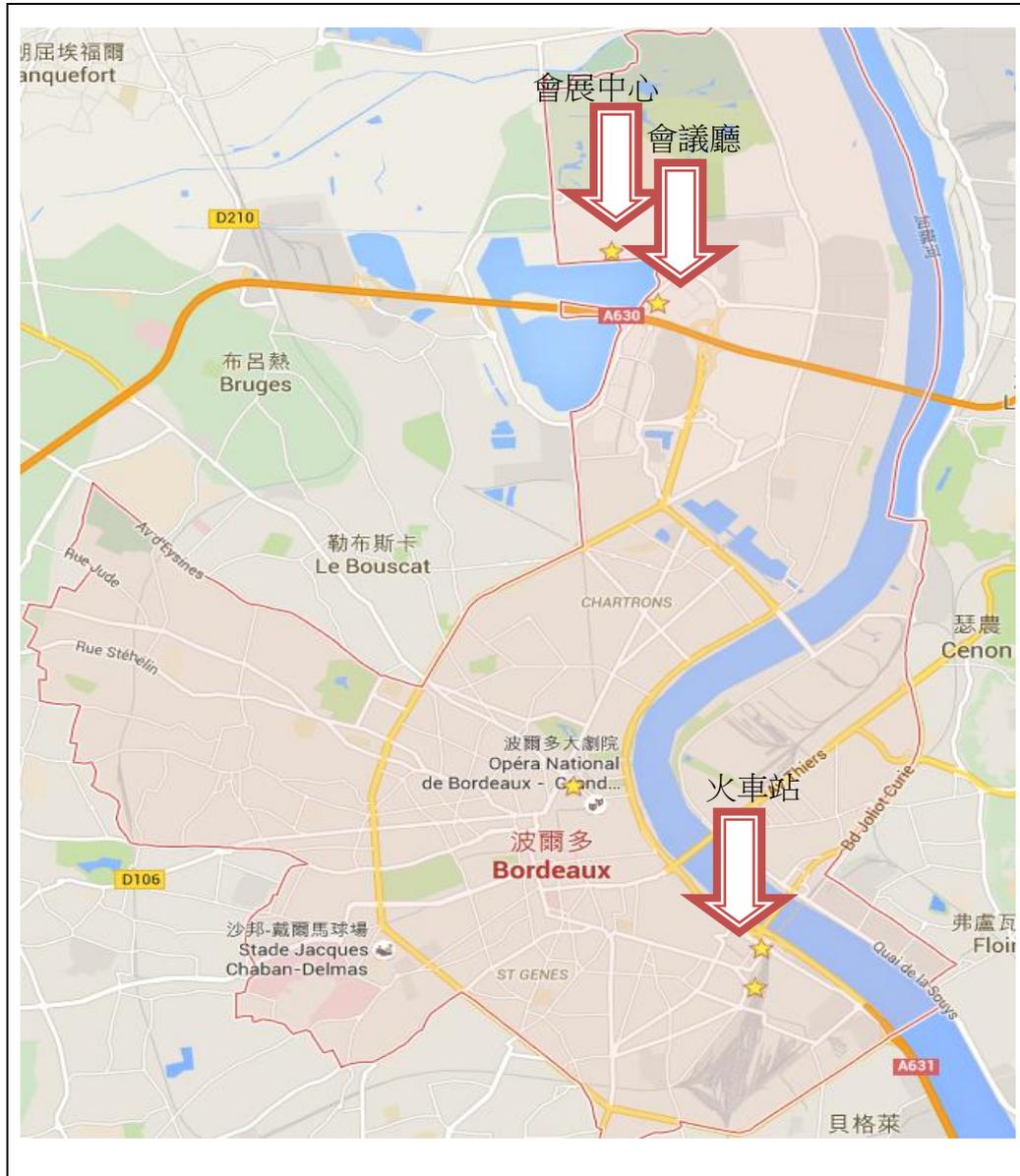


圖5 大會場地地理位置

本次大會場地中的會展中心主要分為 HALL1 & HALL2，其中 HALL1 主要用途是註冊報到、活動集合地、各家 ITS 廠商展覽攤位、參展人員用餐區、部分特殊論壇活動場地，而 HALL2 用途則為主要的各項技術會議與多數論壇使用，會議廳的主要用途為開閉幕式、

各項全體大會或頒獎活動使用，就場地而言，會展中心 HALL1 有確實發揮出它大而廣的功能，能容納下如此多廠商攤位卻不嫌壅擠，確為一時之選；但 HALL2 因為場地過於龐大及簡陋，舉行各項技術會議確實不如以會議廳召開為佳，會議場所設施不足，殊為本次大會遺憾之處。

本屆大會為了簡化報到程序，提高人員報到速度，除事先採差別費率(晚報名註冊費用較高)於網路註冊繳費外，報名成功後於會前 3 日寄發一封帶有條碼(Barcode)電子郵件與所有參加者，參加者必須攜帶其條碼電子檔或紙本，至大會報到處掃描，登記系統即自動列印出參加者的資料含通行證，再憑手上的通行證領取大會手冊等資料，一切的動作全部幾乎都是自助式，可以說是本次大會為了節省人力的高招，同時又於報到時展示系統整合運用的範例。



圖6 會議廳與會展中心入口處及外觀



圖7 大會註冊報到處與通行證

Hall 1 Session Rooms

Please note that the following session rooms are located in Hall 1 near the catering area:

ITS Forum
Interactive Theatre
Project Dissemination
Theatre
Theatre 1
Theatre 2

You can have access to the full Floor Plan of the Exhibition in the Mobile App and in the Exhibition Guide.



圖8 HALL1 平面圖

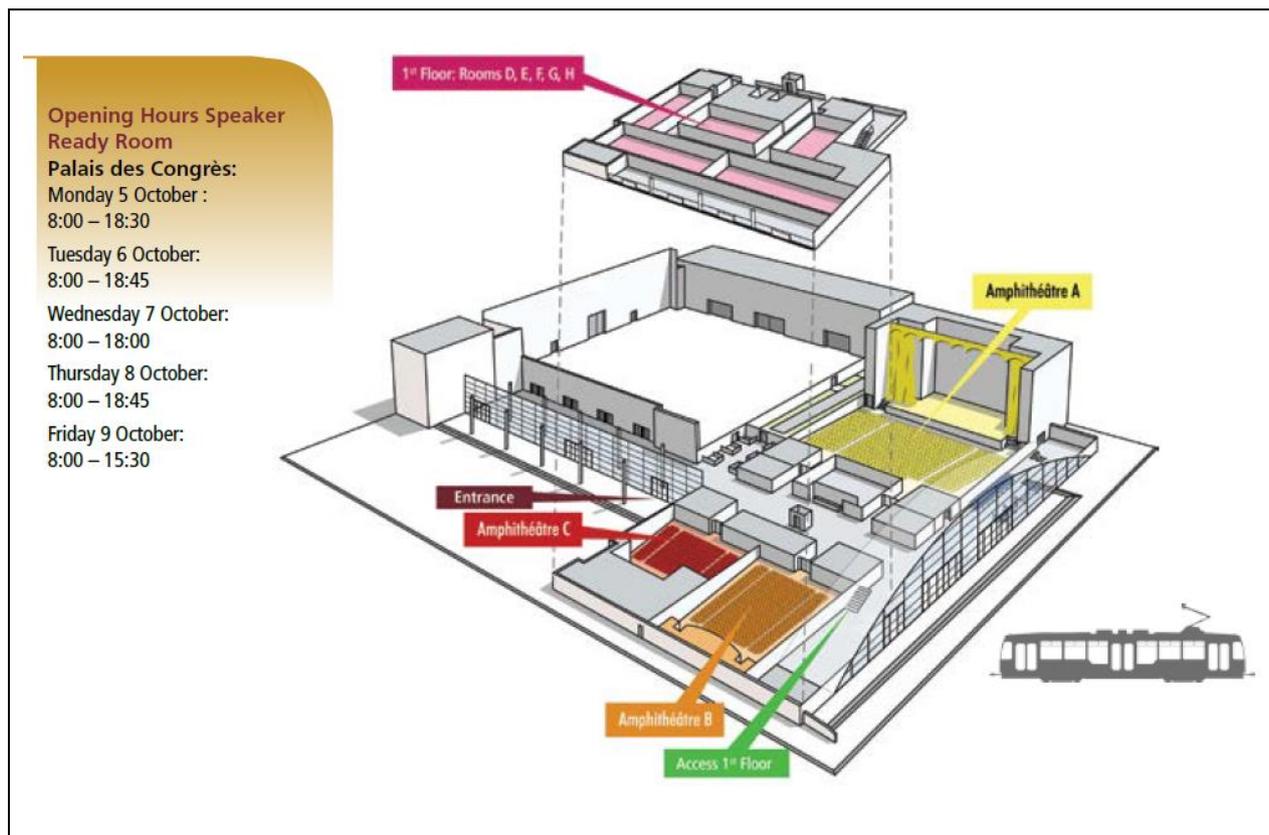


圖9 會議廳平面圖

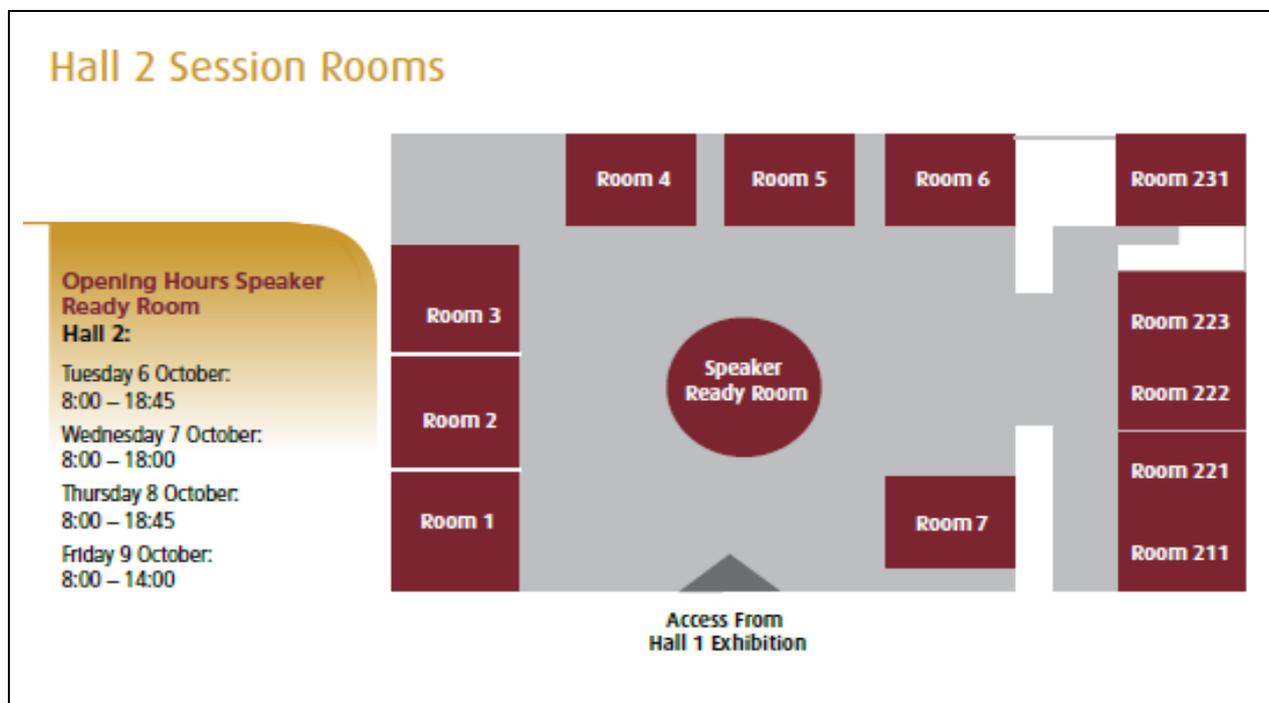


圖10 HALL2 平面圖

本次大會因為場地離波爾多市區較遠，主辦方為展示其公共運輸整合運作實力，採用提供所有大會參加者以智慧型手機 APP 方式做為交通票證使用，使用者必須於 APP 內輸入大會提供的認證碼才可註冊使用。使用時用戶必須透過 APP 打開相機，掃描車上貼附於黃色刷卡機側面之 QR code，此 APP 會於用戶刷卡後與後端伺服器主機同步確認，並且上傳用戶刷卡時間位置等資訊作為大會後續統計分析使用。此 APP 除初次使用認證註冊時必須具有網路連線能力外，於移動中刷卡等使用時均可離線作業，前述所謂與後端伺服器主機同步之作業，用戶可待有網路連線時 APP 會自行背景處理，這對許多從國外來的參加者節省許多網路漫遊費用，可說是大會的貼心設計。此一設計方式大致與目前主流的行動支付流程雷同，差別只是上傳資料是由搭乘車輛網路或是用戶載具處理。不過，儘管大會宣稱憑此 APP 可於大會議程期間不限次數搭乘標有 TBC 符號之所有輕軌、巴士與渡輪，但實際使用時發現並非所有車輛上的刷卡機都貼有 QR code，同一輛車也並非所有刷卡機都貼有條碼，導致使用者集中在刷卡機周圍拍照的奇景，也常常導致使用者上了車才發現沒地方刷卡的窘境，所幸大會應有與所有駕駛司機宣導大會期間的配合事宜，因此儘管發生上車未刷卡的狀況，司機員也未有任何刁難與責難，只是讓使用者難免面對其他乘客懷疑眼光的窘境，為美中不足之處。

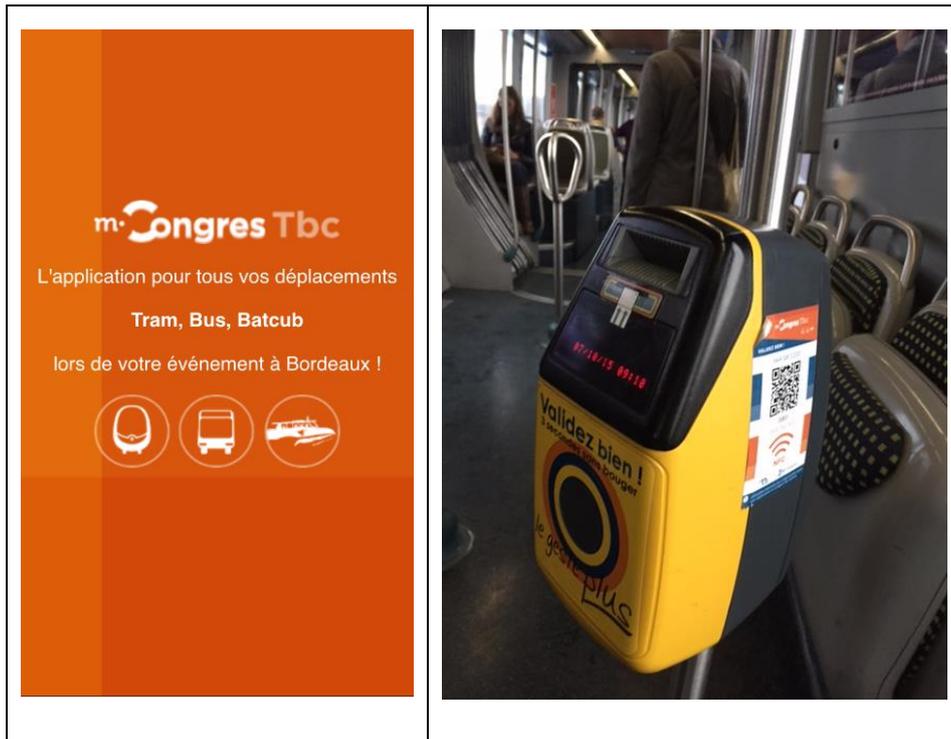


圖11 大會提供交通使用 APP 及車上刷卡機



圖12 交通運輸 APP 運作方式架構

本次大會一共安排超過 270 場次的研討會議程，按照大會規定共區分為 15 種格式議程，分為 7 大主題及綜合議題等 8 大類議題。此 8 類分別為：

1. ITS 的太空科技與服務運用(Space Technologies and Services for ITS)
2. ITS 協同部署的挑戰(Cooperative ITS Deployment Challenges)
3. 人員與貨物的多式聯運(Multimodal Transport for People and Goods)
4. 都市化趨勢 ITS 的改變(Urban Trends Driving ITS changes)
5. 永續行動方案(Solutions for Sustainable Mobility)
6. 自動化路網、自動化管理、自動化駕駛(Automated Roads, Automated Management, Automated Driving)
7. 大數據和公開數據是運輸的銀彈嗎?(Are Big Data and Open Data Transport's 'Silver Bullets'?)
8. 綜合議題(Cross Cutting)

其中，第 1 個議題立即呼應到本屆大會主題的 SPACE 太空科技，也是目前各先進國家爭相競逐的焦點之一，本次大會這類議題安排的討論內容主要多集中在 GPS 技術精進，在將各國不同系統的衛星定位訊號利用融合運算機制處理後，提高的定位的精準度與速度，此外利用陀輪儀輔助解算可增加移動中定位的精準度，降低訊號遺失的風險等。第 2 個議題主要談的是目前車聯網與物聯網的 DSRC 技術以及其他聯網技術、應用與資安議題；第 3 個議題主要談的是貨運；第 4 個及第 5 議題則偏向交通控制與車流監控、第 6 個議題主要是談自動化的技術與應用，值得一提的是這次大會特別將大數據與公開數據等列為第 7 個主題，算是本屆的特色之一，此外，這個議題末端是以「問號」結尾，代表在這領域裡仍充滿想像與未定數。

表2 大會議程格式

MRT	Ministerial Round Table
PL	Plenary Sessions
ES	Executive Sessions
HLTS	High-Level Technology Summits
SIS	Special Interest Sessions
TS	Technical/Scientific Sessions
SW	Stakeholder Workshops
IBEC	International Benefits, Evaluation, and Costs Sessions
FS	French Sessions
GPS	General Public Sessions
IS	Interactive Sessions
CP	Commercial Paper Sessions
II	Special Interest Sessions in the Industry Insight Stream
PR	Project Dissemination
CS	Commercial Presentation Sessions

Topic: 1. Space Technologies and Services for ITS

PL2	Space for Intelligent mobility	TS28	Real-time positioning applications
ES Host1	Space and ITS Services	TS38	GNSS in constrained environments
SIS01	GNSS service quality supporting ITS deployment	TS47	Real world challenges and opportunities
SIS09	Innovation using geospatial data and the Internet of Things	TS53	Improved positioning using data fusion
SIS17	Satellite positioning performances for safety and liability-critical driving applications	TS71	Improving the resilience of communications
SIS39	Space and ITS services	II02	GNSS to develop new ITS services and applications
TS04	Applications exploiting improved accuracy	PR17	Demonstration of European GNSS added value in ITS
		CP07	Services for commercial vehicles

Topic: 2. Cooperative ITS Deployment Challenges

ES03	A Safe and Reliable Society through Cooperative ITS	TS29	C-ITS deployment issues 2
ES05	Getting the Pay-off from Connectivity	TS30	Infrastructure improvements and deployment
SIS05	Autonomous driving intelligence for elderly drivers	TS31	Pilot projects for ITS
SIS07-G	International harmonisation of C-ITS security policy	TS39	C-ITS deployment issues 3
SIS10	Needs, wishes, restraints of the urban and intercity bus- and coachsector	TS40	Testing and measurement of applications
SIS13	C-ITS for traffic accident avoidance	TS48	Driver behaviour
SIS18	Wireless telecommunications technologies	TS54	Flow management and modelling
SIS21	Elderly driver: how can they drive longer and safer?	TS56	Business cases and cost-benefit
SIS27-G	Enabling interaction between traffic management and mobility services	TS62	C-ITS communication technologies 2
SIS30	Connecting the pieces for a "connected vehicle" future	TS64	C-ITS: simulation
SIS33	Advanced technologies for operation and maintenance of ITS facilities	TS72	C-ITS communication technologies 3
SIS36	First hand field experiences from Compass4D C-ITS Pilot	TS78	C-ITS communication technologies 4
SIS40	Global deployment of C-ITS: state of play	TS91	Navigation, routing and mapping
SIS42	Roadmaps and challenges in cooperative ITS deployment	TS97	ITS applications and architecture
SIS44	Smarter ITS: have we included all modes and improved mobility?	II01	The future of interactive 3d simulation & modeling technology
SIS48	My cloud, your cloud, our clouds	II04	Traffic & Traveller Information: TPEG – new targets, actors and deployment scenarios
SIS51	Traffic signal control systems for 4th generation	PR02	Innovation procurement: challenge and opportunity for ITS deployment
SIS52	Training and education in ITS	PR03	Cooperative ITS – roll out is underway!
SIS53	Connected/smart cities promote smart mobility	PR04	Deployment of cooperative ITS in the C-ITS Corridor – mastering the challenges
SIS59	The development and application of the ETC and ERP technology and their big data	PR05	Future solutions of cooperative ITS - challenges and opportunities.
SIS62	Ensuring global impact and legal value for the certification of c-its systems and services	PR06	E-call advancement in Europe
SIS65	Cooperative systems – stakeholder contribution and cooperation	PR07	Traffic management with cooperative detection
SIS67	Dynamic map "beyond the local dynamic map"	PR15	Cooperative business models for freights in the cities
TS05	Safety systems 1	IS01	C-ITS communication technologies 1
TS06	C-ITS cyber security	IS02	C-ITS infrastructure
TS09	C-ITS deployment issues 1	IS14	Technology and the driver
TS16	Safety systems 2	CP01	Traffic information and management 1
TS20	Safety systems 3	CP03	New services and technologies 1
TS24	Traffic and traffic incident management	FS4	eCall 2017: vers le SOS automatique et la voiture connectée pour tous
		F55	Les défis théoriques et techniques de la conduite automatisée

圖13 議題 1、2 主要場次內容

Topic: 3. Multimodal Transport for People and Goods

ES04	From Mode-centric to Mobility-centric	TS08	Towards smart mobility
ES06	Public Agencies and Innovative Freight Technologies: Step Up or Step Aside	TS32	Freight and logistics 1
SIS00	Intermodal ITS solutions in and around ports	TS41	Freight and Logistics 2
SIS04	Cooperation and harmonisation as a boost for ITS deployment	TS49	Journey planning and mode choice
SIS12	Mobility as a service - a solution for the brave new world?	TS55	Smarter services for cities and regions 1
SIS20	ITS and logistics	TS63	Smarter services for cities and regions 2
SIS26	How ITS is challenging urban logistics (r)evolution	TS65	Data-based services
SIS29	A tool box of ITS services for transport corridors and their urban interfaces	TS73	Modelling and routing
SIS32	Multimodal ITS, a means for a better mobility	II05	New mobility solutions: what impact on travel habits and on the use of public transport?
SIS50	What is old is new again! Reinvention of traditional transport services	PR13	Is there a business case for a universal mobility service marketplace?
SIS55	ITS for road freight compliance and efficiency	PR18	Gertrude real time : several ITS methods and solutions in the same core
SIS61	The next generation accessible transportation system/services	IS07	Freight and logistics 3
SIS66	Enabling harmonized deployment of ITS: Policy, Industry, Operator cooperation	IS10	New solutions for cities and regions
TS07	Journey time variability	CP09	Tolling and payment technologies
		SW4	Ports and hinterland traffic

Topic: 4. Urban Trends Driving ITS changes

ES Host2	ITS and social inclusion reducing mobility barriers	TS76	Vehicle and incident detection
ES11	Developing an ITS City	TS79	Journey analytics 2
GPS3	Enhancing mobility and quality of city life thanks to ITS	TS83	Network control
SIS45	Attractive cities and new transport concepts – how should research and innovation facilitate urban challenges?	TS89	Organisational issues 1
TS03	Smart routing	TS95	Organisational issues 2
TS10	Journey analytics 1	II07	Sharing best practice of ITS: real life examples
TS15	Influencing driver behaviour 1	IS05	Innovative solutions 1
TS19	Influencing driver behaviour 2	IS06	Innovative solutions 2
TS23	Traffic control and management 1	IS08	Railways and ITS
TS27	Traffic control and management 2	CP04	New services and technologies 2
TS37	Traffic control and management 3	CP11	New solutions for public transport
TS46	Traffic control and management 4	SW5	City-Industry collaboration for low-carbon mobility
TS52	Timetabling, ticketing and payment	SW6	Improving mobility in non-traditional ITS Markets
TS61	Comfort and safety for city travellers	FS8	Stationnement en voirie: les nouveaux modes de paiement et de contrôle
TS70	Parking systems and services		

圖14 議題 3、4 主要場次內容

Topic: 5. Solutions for Sustainable Mobility

ES08	Safe and Sustainable Urban Transport	TS75	Emerging solutions for cities 2
SIS06	Innovative services for fast and secure border crossing points	TS81	Innovative technical solutions
SIS14	Electrification of road transport: opportunities and challenges	TS82	Pricing and tolling initiatives
SIS22	International challenges to solutions for sustainable mobility	TS86	Developing ITS skills
SIS34	Traffic Sensing by various manners	TS88	Models and simulations 1
SIS38	Innovative ITS tools for a better asset infrastructure management	TS93	Models and simulations 2
SIS46	Accelerating ITS deployment by creating a more diverse workforce	TS94	Influencing behaviour
SIS57	ITS for global mega events	PR01	The ARC atlantic corridor project : harmonised ITS services involving 7 countries
SIS58	ITS for reducing co2 emissions and assessment of its impact	PR08	FEV: The range challenge -Is Wireless Charging the solution?
SIS63	Environmental sustainability through cooperative systems - efforts from the US and Europe	PR09	The decarbonisation of road transport: how can eco-driving contribute?
SIS68	Evolution for advanced utilization of video driving recorder to enhance safety management	PR10	Medtis - traveller information services involving 4 different European countries
SIS69	Combining ITS and transport models - a promising win-win for urban traffic management	PR11	The INSPIRE transportation pilot as driver for TN-ITS implementation
TS01	Electromobility	PR12	The European ITS platform+: a key player to support future deployment plans
TS13	Solutions for vulnerable road users	PR19	Making urban transport more sustainable to address the global challenge of climate change
TS17	Infrastructure management	IS03	Traffic management and information services
TS21	Flow monitoring and management 1	IS09	Reducing environmental impact 2
TS25	Flow monitoring and management 2	CP05	New services and technologies 3
TS35	Flow monitoring and management 3	CP06	New services and technologies 4
TS44	Reducing environmental impact 1	FS1	L'électromobilité en France, un enjeu régional, tant pour le développement et l'aménagement de nos territoires que pour accompagner l'évolution de la mobilité
TS50	Data management and analysis 1	FS7	Innovation et transition: le vélo au cœur des mobilités
TS59	Reducing environmental impact 3		
TS68	Data management and analysis 2		
TS69	Emerging solutions for cities 1		
TS74	Solutions in developing economies		

Topic: 6. Automated Roads, Automated Management, Automated Driving

HLTS 2	Connected and automated driving	TS14	Sensors and sensing
ES01	Challenges on the Path Towards Automation	TS18	Automation demonstrations
GPS 1	Autonomous, driverless vehicles: extending car-sharing and mobility as a service	TS22	Machine vision and automated driving
SIS03	Human factors in automated driving	TS26	Concepts in connected automation
SIS11	Field operational tests for automated driving	TS36	Legislation and regulation
SIS23-G	Tri-lateral working group on automation in road transport	TS45	Control algorithms
SIS19	An integrated approach towards automated transport systems	TS51	Innovative technologies
SIS25	Theoretical and technical challenges for automated driving	TS60	Probe data
SIS28	Deployment of vehicle-roadway automation for public transportation applications	TS77	Human factors 1
SIS31	Approaches to road vehicle automation in different regions	TS84	Human factors 2
SIS37	Self-management in road transportation: how far are we?	TS90	Human factors 3
SIS41	European Electronic Toll Service: Implementation and future evolution of the service	TS96	Human factors 4
SIS43	Automated vehicle integration and applications into governance	II03	ADAS horizon and map data enabling automated driving
SIS49	National road authorities strategies to support the development towards automation	II08	What's the science inside the autonomous vehicle
SIS54	Radiocommunication technologies for automated driving	PR16	Certification of automated road vehicles for urban public transport
SIS60	Smart intelligent traffic intersections – how will they leverage the Internet of things?	IS11	Bringing automation to markets 1
TS02	Driver modelling 1	IS12	Bringing automation to markets 2
		CP08	Implementation case studies
		SW1	European driverless trials and demonstrators
		SW2	Automated & connected vehicles: the legal and policy road ahead
		IBEC3	Evaluation of connected automated driving
		FS6	Le projet SCOOP@F

圖15 議題 5、6 主要場次內容

Topic: 7. Are Big Data and Open Data Transport's 'Silver Bullets'?

ES12	What can we do with Big Data ?	TS58	Traffic management applications 1
GPS2	Big Data - the real value of your social media accounts	TS66	Road maintenance applications
IS04	Delivering Intelligent Mobility – overcoming the challenge of data silos	TS67	Traffic management applications 2
SIS08	Roles of open, big and small data in smarter mobility	TS80	New data sources
SIS16	Technology formula for future ITS: social, mobile, analytics, and cloud	TS87	Open data platforms
SIS24	Performance measuring, monitoring and reporting: is big data the answer?	TS92	Data quality
SIS35	Transformation of road transport through the use of probe data	TS98	Data fusion technologies
SIS47	Improving motorway management and operations with floating car data	TS99	Modelling and simulation
SIS64	Hacks and attacks: keeping ITS systems safe	II06	How can big data support ITS services? A customers point of view
TS11	Policies and platforms	II09	Making sense of the big data behind the connected vehicle
TS12	Traffic safety applications	II10	Incident monitoring; interoperability, harnessing social media & user generated content
TS33	Information provision and data analytics	IS13	Innovative data management techniques
TS34	Freight data	CP02	Traffic information and management 2
TS42	Public transport analytics	CP10	Open data
TS43	User behaviour	IBEC2	Reliable data for ITS Deployment
TS57	Public transport travel information	FS2	Utilisation des « Big Data » en matière de mobilité Intelligente: état de l'art et innovations
		FS3	Comment anticiper les influences des données sur la mobilité?

Topic: Cross Cutting

PL1	ITS delivering societal changes	NC1	ITS development in France with the regional success stories: From the policy to the implementation in the cities
PL3	From personal connectivity to connected mobility	NC2	Czech ITS experience & future plan
HLTS 1	The plug-and-play city	NC3	ITS Activities in Sweden and Finland
ES02	ITS for Social Innovation	NC4	The Netherlands: Public Private Cooperation for Smart Mobility
ES07	ITS Futures and the case for ICT Regulations and Standards to be Globally Harmonised	NC5	Improving governance structures for nationwide ITS service provision
ES09	Political and governance drivers for ITS	NC6	Mobility ITS for the upcoming connected city
ES10	Securing Critical ITS Infrastructure and Data to Ensure Safety and Privacy	SIS15-G	The new PIARC ITS web resource-a dynamic tool for policy-makers, practitioners & students
IBEC1	How to Identify the proper ITS-Evaluation Methodology?		
IBEC4	Is Evaluation really used by Decision Makers for Deployment-Decisions?		

圖16 議題 7、8 主要場次內容

Location	Palais des Congrès					HALL12							HALL 1 EXPO									
	Amph A	Amph B	Amph C	E1&E2	D1&D2	1	2	3	4	222	211	221	223	231	5	6	7	Theatre 1	Theatre 2	ITS Forum	Project Discussion Theatre	Interactive Theatre
MONDAY 5 OCTOBER																						
16:30 - 18:30	Opening Ceremony and Reception		Opening Ceremony and Reception		Opening Ceremony and Reception																	
TUESDAY 6 OCTOBER - AUTOMATION																						
09:00 - 10:30	Priority Session 1: ITS Redefining Societal Changes																					
09:00 - 10:30	05181	05182	05183	05184	05185	05186	05187	05188	05189	05190	05191	05192	05193	05194	05195	05196	05197	05198	05199	05200	05201	05202
11:00 - 12:30	Lunch																					
13:30 - 15:00	OFFICE BREAK																					
15:30 - 17:00	05203	05204	05205	05206	05207	05208	05209	05210	05211	05212	05213	05214	05215	05216	05217	05218	05219	05220	05221	05222	05223	05224
17:15 - 18:45	SESSION BREAK																					
Wednesday 7 October - Freight and Logistics																						
09:00 - 10:30	05225	05226	05227	05228	05229	05230	05231	05232	05233	05234	05235	05236	05237	05238	05239	05240	05241	05242	05243	05244	05245	05246
11:00 - 12:30	Lunch																					
14:00 - 15:30	Priority Session 2: Queue for Intelligent Mobility																					
16:00 - 17:30	05247	05248	05249	05250	05251	05252	05253	05254	05255	05256	05257	05258	05259	05260	05261	05262	05263	05264	05265	05266	05267	05268
Thursday 8 October - Urban Mobility																						
09:00 - 10:30	05269	05270	05271	05272	05273	05274	05275	05276	05277	05278	05279	05280	05281	05282	05283	05284	05285	05286	05287	05288	05289	05290
11:00 - 12:30	Lunch																					
13:30 - 15:00	OFFICE BREAK																					
15:30 - 17:00	05291	05292	05293	05294	05295	05296	05297	05298	05299	05300	05301	05302	05303	05304	05305	05306	05307	05308	05309	05310	05311	05312
17:15 - 18:45	SESSION BREAK																					
Friday 9 October																						
09:00 - 10:30	05313	05314	05315	05316	05317	05318	05319	05320	05321	05322	05323	05324	05325	05326	05327	05328	05329	05330	05331	05332	05333	05334
11:00 - 12:30	Lunch																					
13:30 - 15:30	OFFICE BREAK																					
15:30 - 17:00	05335	05336	05337	05338	05339	05340	05341	05342	05343	05344	05345	05346	05347	05348	05349	05350	05351	05352	05353	05354	05355	05356
17:15 - 18:45	SESSION BREAK																					
TOPICS																						
■ TOPIC 1: Space Technologies and Services for ITS ■ TOPIC 2: Cooperative ITS Deployment Challenges ■ TOPIC 3: Multimodal Transport for People and Goods ■ TOPIC 4: Urban Trends Driving ITS Changes ■ TOPIC 5: Solutions for Sustainable Mobility ■ TOPIC 6: Automated Roads, Automated Management, Automated Driving ■ TOPIC 7: Are Big Data and Open Data Transport's 'Silver Bullets'? ■ TOPIC 8: Cross Cutting																						

圖17 全覽式議程表

四、開幕式

本次開幕式在會議廳的 Amphi A，因為參與開幕式的人數太多，所以臨時加開了 Amphi B、Amphi C 兩場地同步轉播，筆者因班機及火車延誤故到達會場時已接近滿場，所幸能擠入 Amphi A 的 2F 場地觀禮。大會開幕式表演安排的是類似台灣的鋼管舞，不同的是由一位高大威猛的男性擔綱演出，表演過後即為主辦方致歡迎詞，遺憾的是本次開幕式並未聽到較為深入或前瞻的政策演說，可能是因為大會有另外安排政策圓桌高峰會議的關係。表演結束後則由 Continental 及 HUAWEI 兩家贊助廠商的代表上台發表工商時間，整場聽下來感覺各家廠商都非常熱衷與贊同 ITS 對社會帶來的進步與改變，而目前可以說正式進入 IoT(Internet of Things)的時代，各家廠商只是對於 IoT 的應用方式不同或是使用的通訊技術不太一樣而已，這場開幕式算是順利但也只能算是中規中矩，並沒有令人期待的內容。

開幕式後的歡迎會部分，大會安排在展覽會場的空地搭桌擺設食物，並無特定規劃場所，因展覽會場已布滿各家廠商的攤位，走道與動線較為複雜，導致人流也較分散不易集中，食材的部分僅有鵝肝醬、麵包、果汁、紅酒、啤酒等冷盤，雖然非常具有法國味，但對遠道而來參加開幕式的各國代表而言似乎吸引力不足，紛紛在取用第 1 盤食物或飲用第 1 杯飲料後離席，無法有效凝聚各國齊聚一堂共襄盛舉的氣氛殊為可惜。

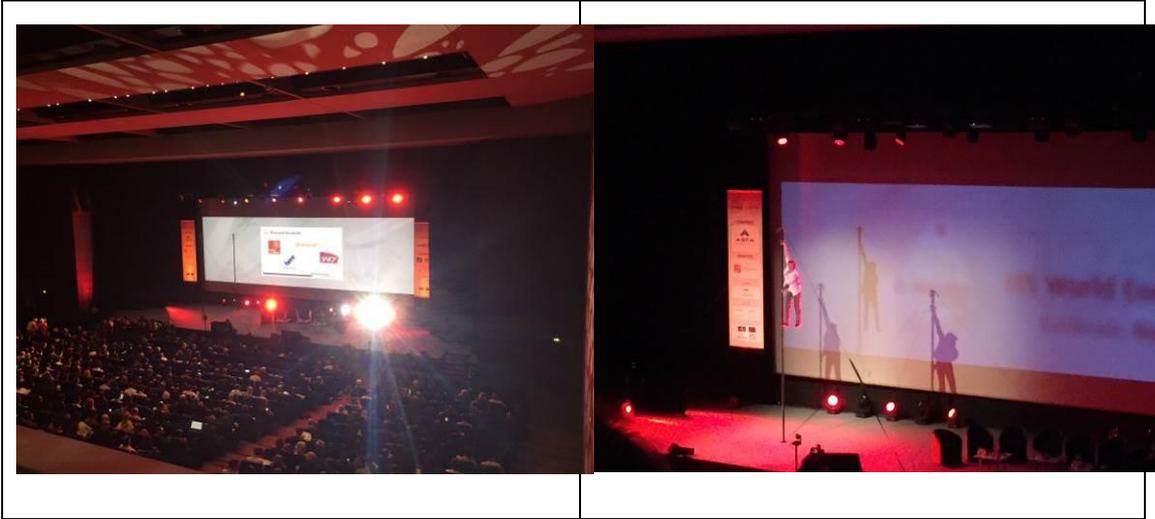


圖18 大會開幕式及開幕表演



圖19 HUAWEI 代表發表演說

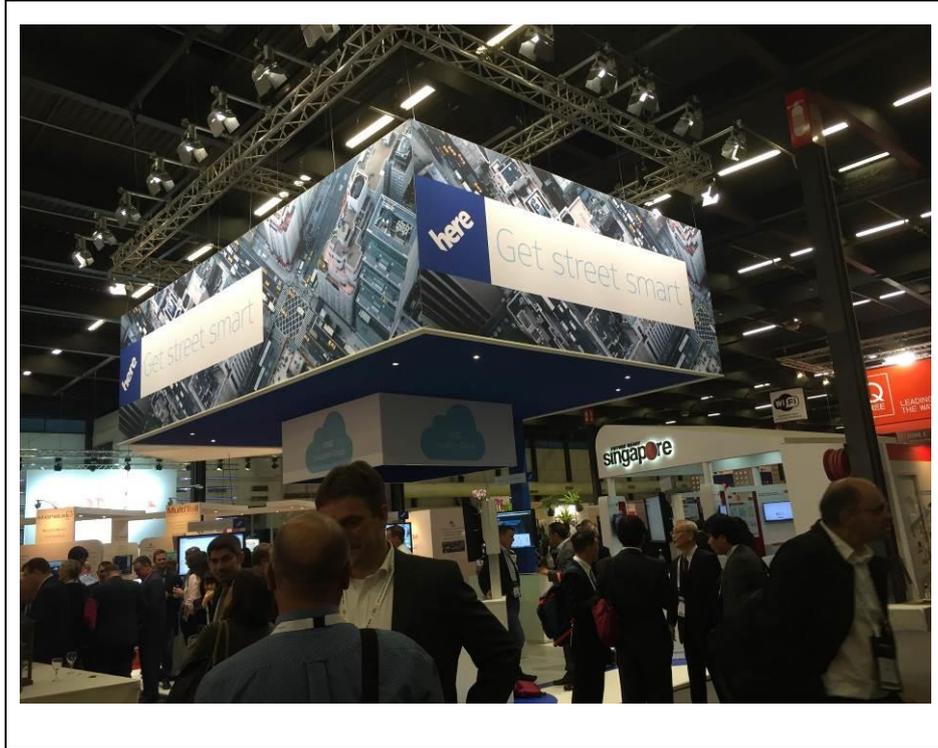


圖20 歡迎會場地與攤位夾雜

五、 展覽攤位

ITS 世界大會儼然成為全球重要的展覽會議之一，本屆共有 400 多個國際參展商，擺設超過 300 個攤位，提供無數的網絡和業務的交流機會。展出內容不外為 IoT 軟硬體產品、電子支付、電子收費系統、即時路況系統含 APP、交通控制與事件管理系統、駕駛人輔助系統、模擬駕駛系統、電動車、無人車...等，因參展廠商眾多，以下僅就部分攤位簡介：

HERE 為 NOKIA 之子公司，在導航、地圖與位置服務體驗上的佼佼者，HERE 提供了免費的導航服務與離線地圖，並且利用雲端技術，可即時提供免費的道路績效 Traffic map 給所有用戶，用戶只要透過智慧型手機或平板安裝其 APP 就能免費取的，其地圖評價在歐美地區與 TomTom 並駕齊驅，可惜的是這一次大會 TomTom 並未參展，Google 也未參加無人車展示。

Transport Systems Catapult 是英國一家非營利目的的技術和創新研發中心，主

要出資者包含各家英國企業，其設立目標是協助英國在國際舞台上出售其研發產品。最近的研發作品即為照片中的無人車，可惜本次大會該車並未參與示範展示無法實際體驗。



圖21 HERE 與 Transport Systems Catapult 攤位

日本展區部分仍然主要是以 ETC2.0、VICS 等作為其展示重點，值得一提的是本次 TOYOTA 展示的 iROAD 電動車在日本是以「car-sharing」方式商轉，我國目前類似運作模式即為 Ubike，日本的都市人口密度與地理環境類似我國，若其電動車的 car-sharing 可持續商轉，則此 car-sharing 的概念在我國非常有機會可發展，目前我國新銳的電動機車品牌 GOGORO 是採用 Battery-Sharing 電池交換的商轉模式亦有異曲同工之妙。



圖22 TOYOTA iROAD & ETC2.0 的 OBU & Panasonic 行人偵測系統

這次日本 TOYOTA 宣稱為全世界第一個實際上路運作的車與設施(V2I)、車與車(V2V)間通訊-協同運作 ITS。從圖 23 即可看出日本大致 V2X 的運作模式，過去的 V2I 即為我們所熟知的 ETC 與 VICS，分別是採用紅外線、FM Radiowave、5.8GHz 微波傳輸等，自 2015 年起日本開始使用 760MHz 的特定短域通訊(DSRC)技術實作且上路運行 V2I 與 V2X，並已於 22 個點位部署 RSU 處理資料，預計 2016 年 3 月將會擴展為 47 個 RSU，利用 DSRC 技術除了可以利用車間通訊達到駕駛人輔助、主動避難、訊息推播外，也可利用 RSU 收集車輛駕駛行為參數，例如煞車次數、時速、轉向等，間接推估道路績效或是藉由道路駕駛特性回饋於設施改善，當發生車禍時有關數據亦可透過 RSU 回傳收集分析駕駛態樣，進而有效宣導駕駛人道安觀念。

另外本次日本 Panasonic 展出了高效能的行人偵測系統並提供實際運作影片作為證明，其行人偵測效能確實非常準確，偵測原理不明(官方未說明)，但是強調是系統透過深入學習後的結果。

Cooperative ITS in 2015

ITS will expand throughout cities in the future.



	2015	Cooperative ITS Launched in Japan		760MHz band
	2015	Representative ITS		Radiowave / Infrared Beacon
	ITS Connect	DSSS		Sensor
		Electronic Toll Collection System		

TOYOTA

圖23 2015年日本協同 ITS 運作示意

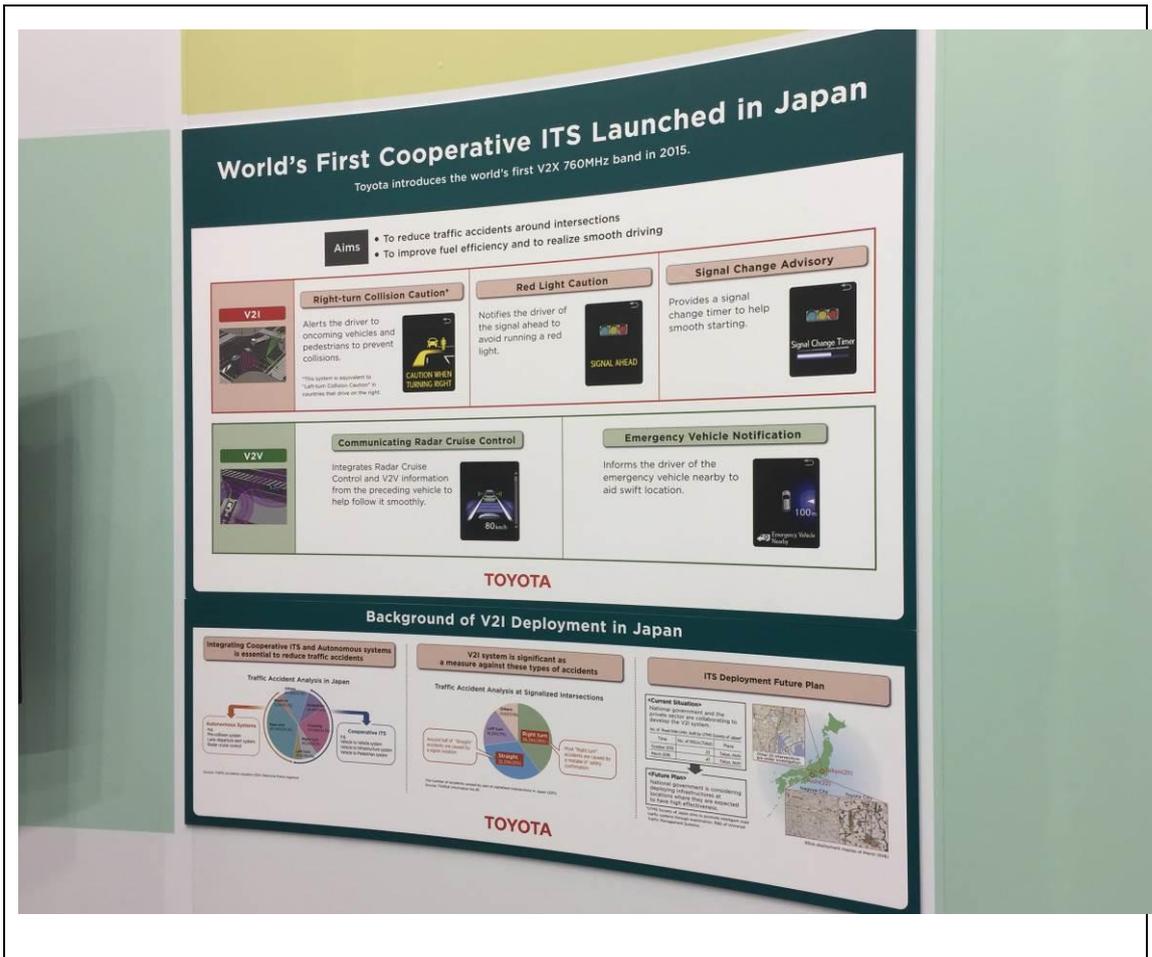


圖24 日本宣稱為第一個實際上路的協同運作 ITS



圖25 DENSO 展示模擬駕駛與駕駛人輔助系統 & Continental 攤位

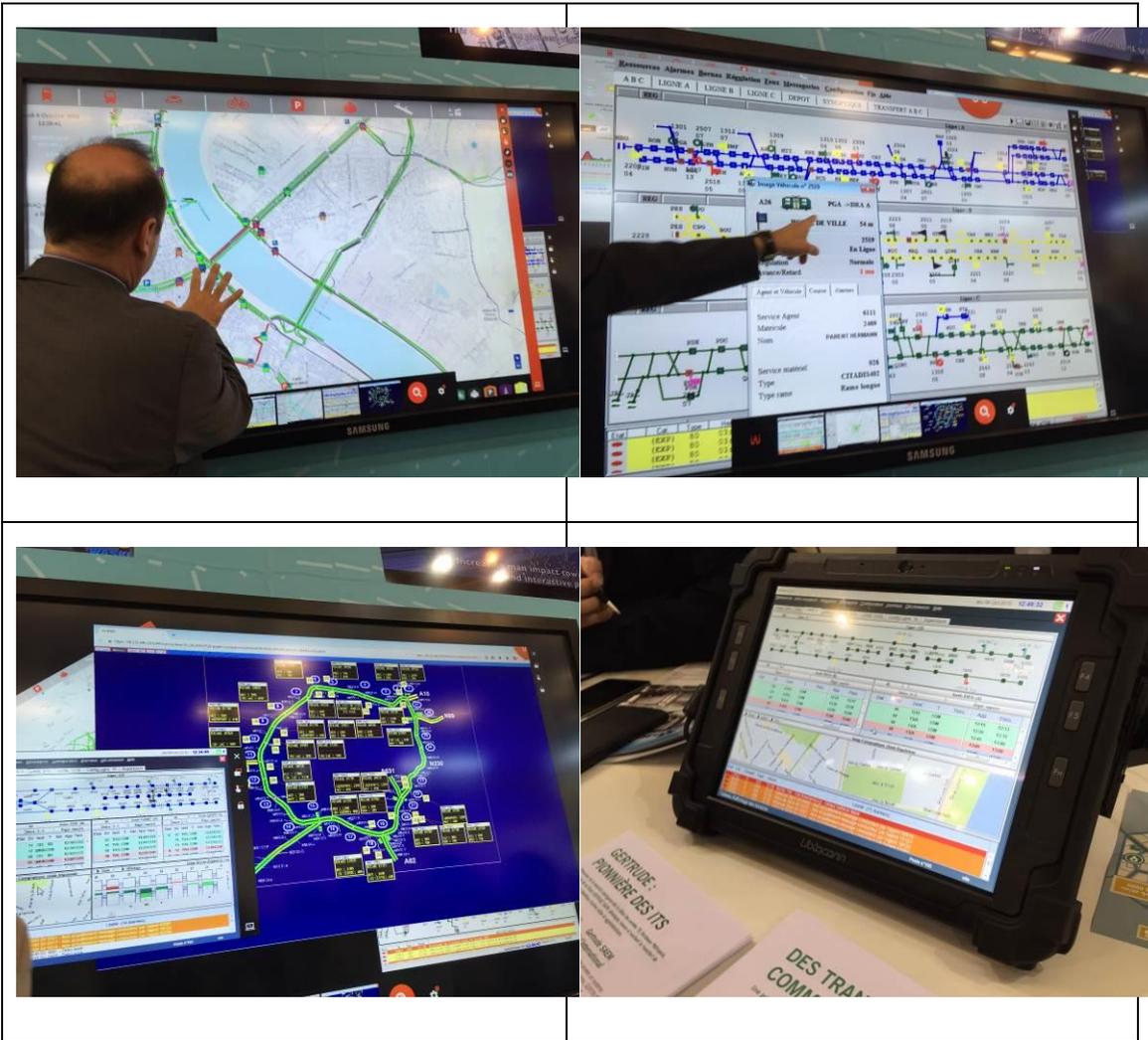


圖26 KEOLIS 展示波爾多公共運輸車輛監控與調度系統



圖27 ITS TAIWAN 攤位與 VINCI 攤位

KEOLIS 是一家交通運輸營運商，共成立於 15 個國家，主要是以專業知識與技術提供當地公共運輸主管機關服務，圖 26 即為其展示用於監控列車運行的控制軟體，本次主辦城市波爾多的公共運輸 TBC 即為 KEOLIS 負責營運，筆者隨後有幸前往 KEOLIS 交控中心技術參訪，將於該章節再行介紹。

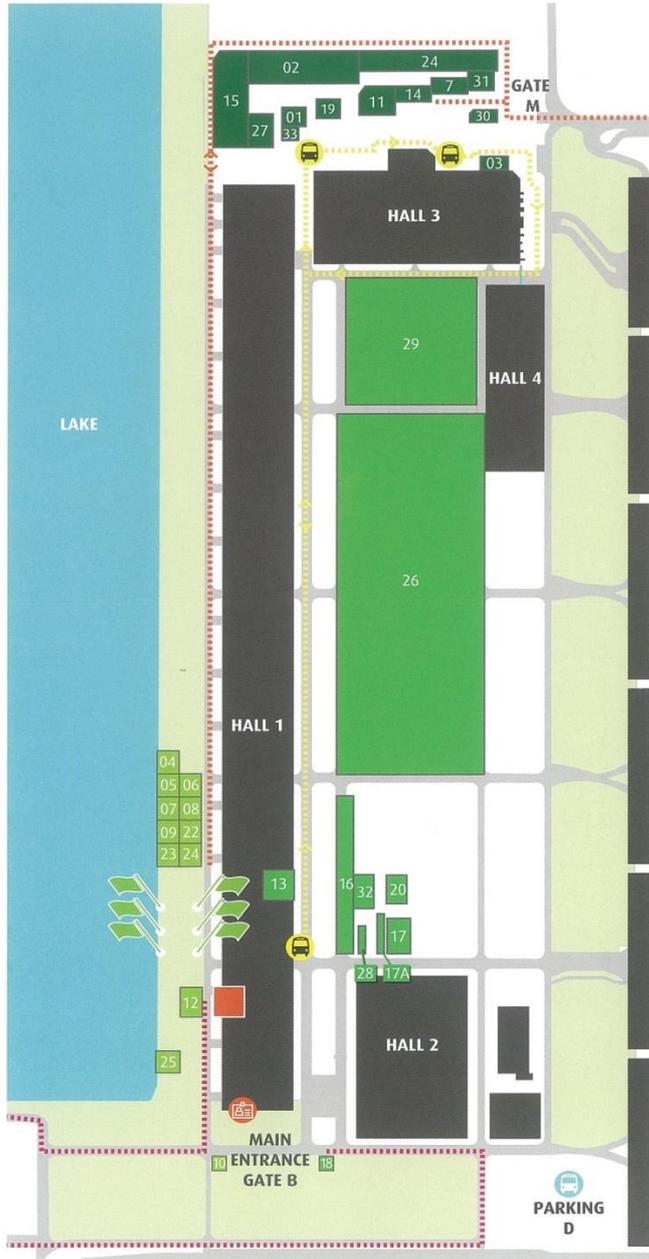
VINCI 是一家世界級的建築以及工程服務企業，具有 18 萬 5,000 名以上員工遍布 100 個國家，在歐洲具有非常多的機場、高速公路、橋梁、隧道、鐵路特許經營權，除此，集團下也設有 VINCI 能源公司、Eurovia、VINCI 建築公司等。

ITS TAIWAN 這次所設攤位係由遠通電收、裕勤科技、工研院資通所、宏碁 ACER、中華電信等單位聯合參展，主要展出內容以遠通 ETC 系統為主打，同時強調我國 IoT 整合技術，希望藉此輸出外銷本國系統產業鏈。本攤位的設置除了展示我國發展 ITS 決心外，也提供我國各家與會者的重要聯絡場地，有效凝聚海外的台灣力量，共同推銷台灣。遠通 ETC 在本屆大會可說是屢獲國際好評，可惜受限於資源有限，台灣攤位無法像其他國際大廠如此豪華展示，但本屆大會台灣攤位已較過去規模都來得大，能見度也較過去更高，已屬難得。

六、 示範展示

本次大會安排了 34 場的戶外示範展示，場地分布於會展中心的周邊空地及停車場，如圖 28，筆者這次囿於行程時間緊湊，安排了 AISIN、EASYMILE、NAVYA 等三家廠商示範展示。

GENERAL DEMONSTRATIONS MAP



AGUILA - ATOS.....	01
AISIN	02
AKKA	03
CANCAN	04
CO-GISTICS	05
COHDA.....	06
COMPASS 4D	07
COMPASS 4D TRUCK.....	07
CONTINENTAL SMARTPHONE-BASED FLEET MANAGEMENT.....	08
CONTINENTAL HOLISTIC CONNECTIVITY.....	09
CONTINENTAL SIMPLY YOUR DRIVE.....	10
CONTINENTAL INNOVATION TRUCK.....	11
EASYMILE	12
EUROPEAN GNSS VILLAGE.....	13
GRUAU	14
IBEO	15
LINDSAY	16
MAIRIE DE BORDEAUX / BORDEAUX METROPOLE / UNIVERSITE DE BORDEAUX	17
SELF-SERVICE BIKES	17A
NAVYA.....	18
NAVOCAP - IIDRE	13
NFC INTERACTIVE - SOLOON - ERDF.....	19
NIGILOC	20
NSL	13
NXP	22
ORANGE	23
PSA (SCOOP @ F).....	24
PSA HIDDEN PEDESTRIAN	24
REFLET DU MONDE	25
RENAULT	26
SATELLITE APPLICATIONS CATAPULT.....	27
SIGNATURE	28
UTBM-FAAR	29
VALEO.....	30
VEDECOM	31
VEDECOM OPTICITIES	31
VEDECOM - PRAGMA INDUSTRIES.....	32
VITRONIC.....	33

- PARKING M
- CENTRAL AREA
- BERGES DE LAC
- BERGES DE LAC DEPARTURE
- DEMO LOUNGE
- TECHNICAL TOUR MEETING POINT
- AIRPORT-EXHIBITION PARC SHUTTLE (FREE)
- DEMO SHUTTLE CIRCUIT
- TOWARDS PALAIS DES CONGRÈS
- OPEN ROAD CIRCUIT
- DEMO SHUTTLE STOP



圖28 示範展示地圖

AISIN 是一家日本公司，主要專精於汽車自動駕駛的傳感技術與導航系統技術整合應用。本次展示內容為駕駛人監控系統，當系統偵測到駕駛人略有精神不濟時會先以警告因通知，但若駕駛出現打瞌睡狀況，系統會自動偵測介入駕駛行為，將車輛自動靠路側減速停車，同時撥打電話及傳訊給預設聯絡人，直到駕駛人將系統復歸。此外，AISIN 利用車輛 GPS 定位及行人身上的偵測器，嘗試進行所謂 V2P 的偵測，實際展示時當系統判斷車輛即將經過有 SENSOR 的視覺死角時，系統會提前發送警告給行人及駕駛，是蠻成功的一次測試體驗。最後 AISIN 展示目前常見的自動停車系統(已逐步上市)，只是這個系統是利用安裝在智慧型手機的 APP 來遙控車輛，經過詢問該設計以車輛後車牌上方及左右後視鏡兩支攝影機，用影像偵測方式判斷車位然後自動停車，有趣的是除了自動停車，本 APP 也具有自動取車功能，對於寸土寸金的都會區停車位狹窄的情形確實有所吸引力，只是取車功能只能前進，無法自動轉彎。(車內狀況因主辦方禁止拍照所以無法取得車內系統運作照片)



圖29 AISIN 打造出遍布感知鏡頭於車身前後左右的 PRIUS

EASYMILE 是法國 LiGiER 及 robosoft 兩家公司合作生產的一個法國品牌，由 LiGiER 負責電動車的生產與零件製造供應，由 robosoft 負責組裝及開發導航。EASYMILE 目前主打的是型號為 EZ10 的無人駕駛電動車，主打口號為「最後一哩的無人公共運輸體驗」目標鎖定在走路太遠、開車又沒地方停車的服務路線，目前其設定的服務模式有 3 種，第 1 種是點到點的直線往返循環、第 2 種是繞圓圈式循環、第 3 種則是在離峰時刻可利用 APP 來主動呼叫車輛(隨招隨停模式)。本次大會體驗的是第 1 種運轉模式，而且只在大會場地內運轉有些可惜。本車車內裝十分簡約，僅有扶手、6 張座椅及 1 大 1 小的顯示螢幕，螢幕上顯示的是目前車輛所在位置之導航狀況，以及離下一站距離時間等資訊，功能算是十分完整。本車運轉關鍵技術，主要是在車頂的 GPS 定位、車前後的攝影機及 LiDAR 等設備聯合運算，在實際運轉前必須於預定運轉路線上將車輛開至現場實地由人工操作試跑，藉此收集道路 3D MODEL 資料，運轉時由車上電腦即時解算車輛於 3D MAP 上的位置，經過詢問，目前這輛車雖然偵測到障礙物(行人或車輛..等)會減慢速度或停駛，但還不會閃避坑洞或主動避災，還必須搭配其他的災害反應系統告知，所以車上還設有一個緊急停車的按鈕；此外因為依靠 LiDAR 解算，所以當遇到下雨天或是路面積水時，其解算就會受到干擾無法運行，為了證實這點，筆者特別挑了一天毛毛雨的天候，央求主辦單位試跑看看，實際乘坐體驗時發現這根本就是地面版的「大怒神」，與晴天時運轉的情形天差地遠，本車行駛速度雖然緩慢但仍比步行快速不少，於天候狀況許可下運轉的加速度與煞停等動作也算輕柔舒適，乘坐體驗尚稱良好。



圖30 EZ10 無人車體驗照片

最後體驗的是一家名為 NAVYA 純 100% 打造無人駕駛電動車的法國品牌，該公司主打口號是「您的第一或最後一哩路」，NAVYA 曾在 2015 年 5 月間訪台，除探查我國 ITS 運作現況外並尋求合作夥伴，也不排除在台灣生產該公司的電動車，NAVYA 目前分別與法國核電廠簽訂 2 年的合作計畫、更在法國里昂(LYON) 機場停車場與航廈間接駁、法國瓦朗西納大學 (University of Valenciennes) 校區接駁，以及里昂市區輕軌終點站到商業辦公區和美術館的接駁等，看得出來該無人駕駛車輛目前依然多半適用於封閉區域的道路，不過這次 NAVYA 在大會期間的展示是挑戰於開放道路中行駛，令人十分好奇。

這輛 NAVYA 的電動車技術如同先前 EZ10 相同，是利用 GPS 定位、車前後

攝影機及 LiDAR，也同樣是採用 3D MAP 方式運行，配備有障礙物偵測等功能，但是此車加裝了 V2I 的裝置以接收道路號誌控制訊息，因此可以上路進行開放道路測試。

實際體驗時正巧發生車輛軟件故障需重新設定，因此每當經過號誌路口，停等後須重新啟動時均須仰賴隨車員手動操作，是這次體驗較為可惜之處。另外筆者體驗時正逢法國當地的下班尖峰時刻，該無人車行駛的速度造成了後方大量車輛回堵，在一次號誌路口嘗試左轉時，遇到對向直行車輛搶快，車輛有即時偵測到並煞停，只是急煞的動作讓車上的乘客約一半都摔落座位，本車的設計看來比 EZ10 佳，座位也較多，但是因為其他因素導致這次的乘坐體驗較差非常可惜，不過看得出無人電動車將是未來國際廠商爭相競逐的對象，而台灣在一般車輛市場上恐難與其爭鋒，但在電動車生產方面，相信有其合作之機會。



圖31 NAVYA 無人車體驗照片

七、技術會議

Plenary Session 1-ITS delivering societal changes 場次，由歐盟委員會 DG MOVE 的副執行長 Mr. Fotis Karamitsos、芬蘭交通部長 Ms. Anne Berner、我國交通部運研所周家慶博士、美國維吉尼亞理工大學運輸研究所所長 Mr. Thomas Dingus 等多方會談方式進行，主講內容為 ITS 所帶來的社會轉變，其中的 keynote speaker 為

我國周家慶博士主講。內容主要在介紹我國未來 ITS 發展方向，其結論大致可歸納以下：

1. 先進的交通管理與應用程式服務
2. 大數據的模擬決策系統及應用程式
3. 車輛與整合廊道管理之連結(車聯網的應用)
4. 運輸管理服務的災害反應機制
5. 開放數據服務

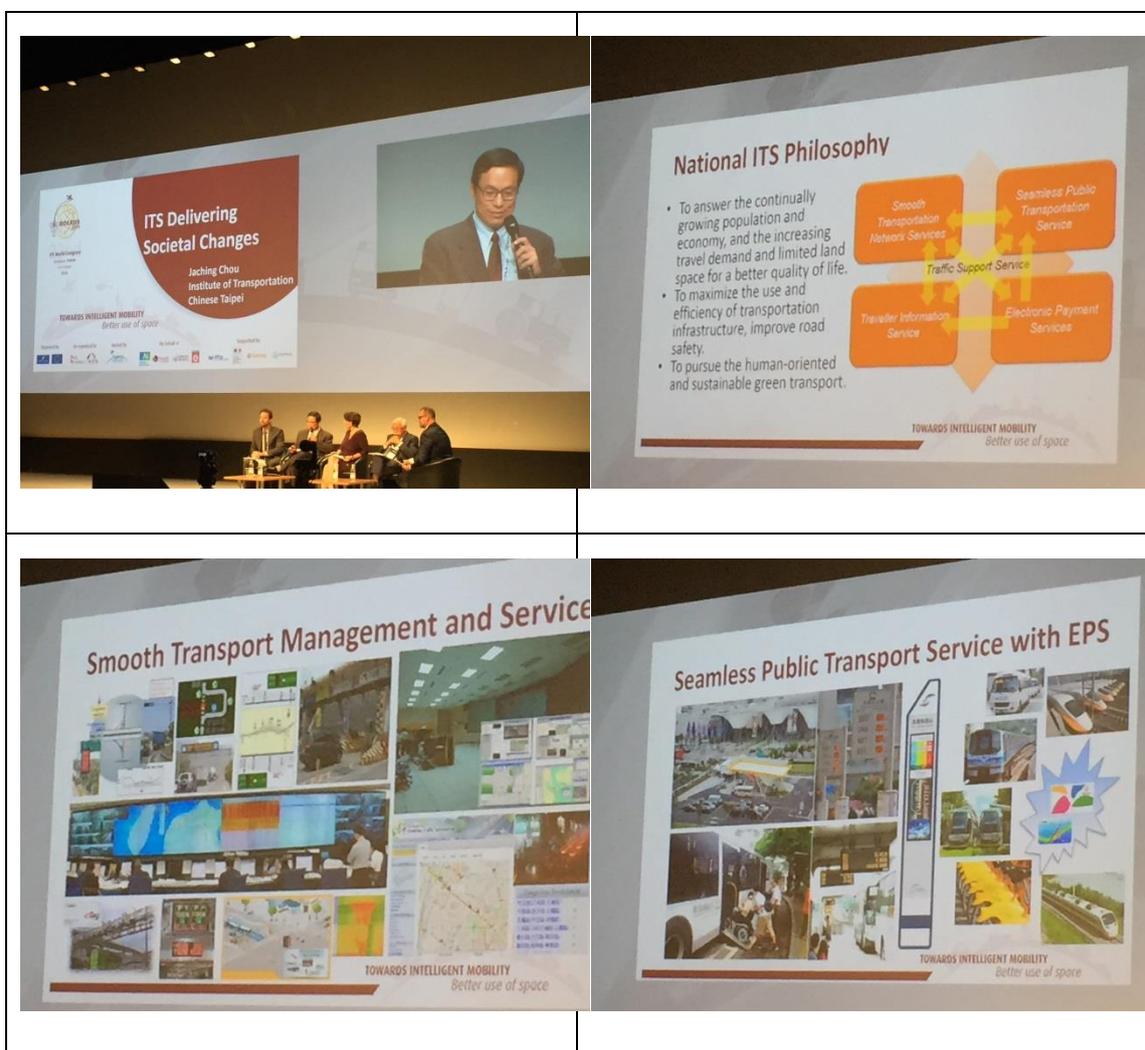


圖32 周家慶博士專題演講

TS14 - Sensors and sensing 場次主要內容即為感應與感測技術的應用，其中日本 Hitachi 的 Mr.Shinji Kakegawa 提到日本過去車輛僅有被動性安全配備時與後期法規強制要求主動性安全配備，在交通事件死傷亡人數統計上，明顯可以看出死亡人數大幅下降，但是意外事故數量與受傷人數仍持續居高不下，未來利用自動駕駛或是其他駕駛輔助系統，才能有效降低事故數量，自始解決交通事故所造成的損失。該員所報告內容主要是利用雙攝影機之立體視覺架構搭配影像偵測處理的方法，以計算雙攝影機之每個畫素 VDLH(vertically local disparity histogram)進行地面基準偵測，試驗結果對於 100m 內地面基準偵測結果良好，反應速度也只需 1 毫秒即可，未來將提高雙攝影機的精度，嘗試偵測道路邊緣、障礙物、道路坑洞以及 100M 以外範圍之地面基準。

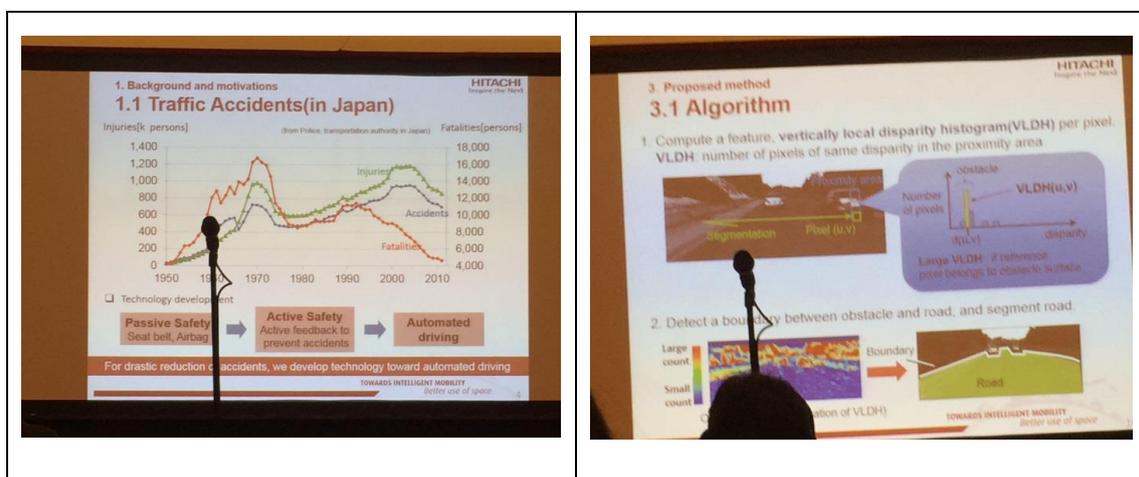


圖33 Mr.Shinji Kakegawa 簡報內容

日本 Hitachi 的 MR.Phong Nguyen 提出一個簡單但有趣的想法，利用智慧型手機上簡易的 G-sensor 以及其聯網能力，收集大貨車在不同懸吊系統不同載重下的加速度反映結果，用來與試驗室模擬出的估計值進行比較，結論發現實際值與推估值匹配程度非常高，誤差約在 0.537~37.4kg，但對不同懸吊系統車輛而言誤差可能有 7%~37%之多，用以取締超載仍有實質上困難，但對區分空車與載重車應該是可輕易做到，對於同一台車輛的狀況長期監控也有實質上的幫助。惟該研究應用時仍然需要更多數據加以分析及分類，後續該研究將持續收集更多數據，設法濾除引擎雜訊，並且利用此系統嘗試將偵測到的車輛分為空車與載重車兩

類。

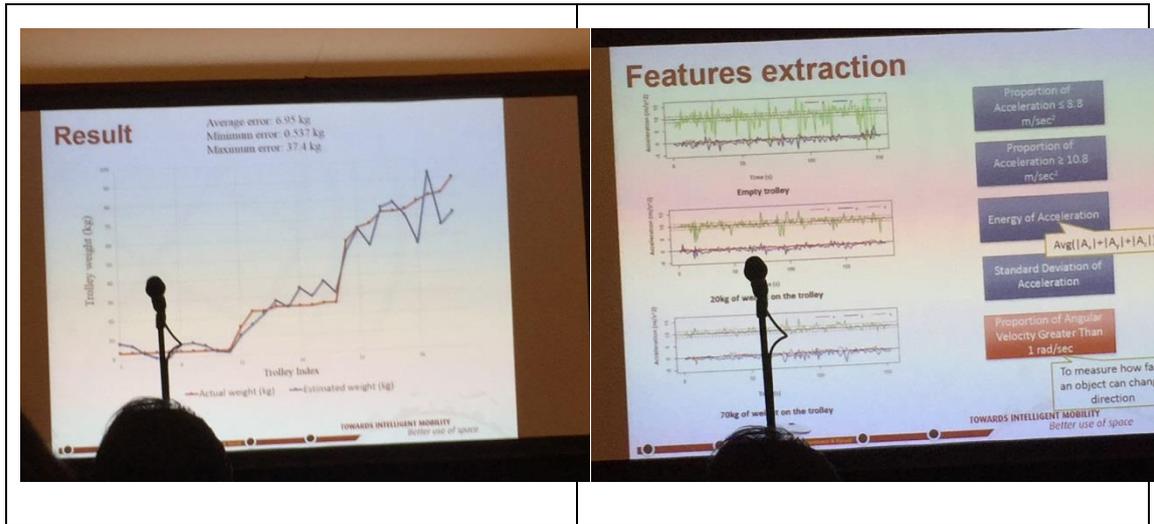


圖34 MR.Phong Nguyen 簡報內容

TS25 Flow monitoring and management 2 場次，首先是來自德國的 Mr. Philipp Seewald 介紹其綠能駕駛輔助系統的實際場域試驗結果。其試驗是由 16 人+2 人先導測試、平均年齡 28 歲，平均 10 年駕齡，共收集 2400 公里記錄的數據所得，測試路段包含高速公路、鄉村道路及市區道路，所得結論不出其料，路能輔助系統確實輔助了節省燃料，但卻相對的付出更多旅行時間，兩相成本考量後不見得就真的降低總成本。



- **Real-world test drives**
 - 16 Participants
 - A-B-B Study Design
 - Observer Protocol Application

- **Test route**

- Motorway
- Urban roads
- Rural roads
- Distance: 45 km
- Duration: 51 min

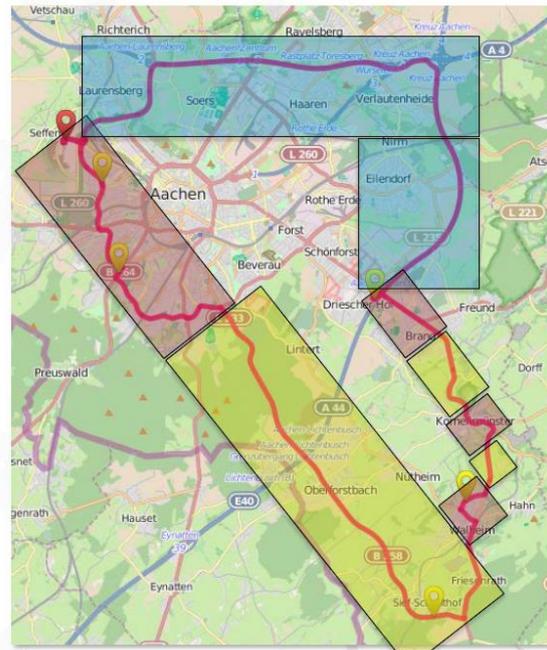
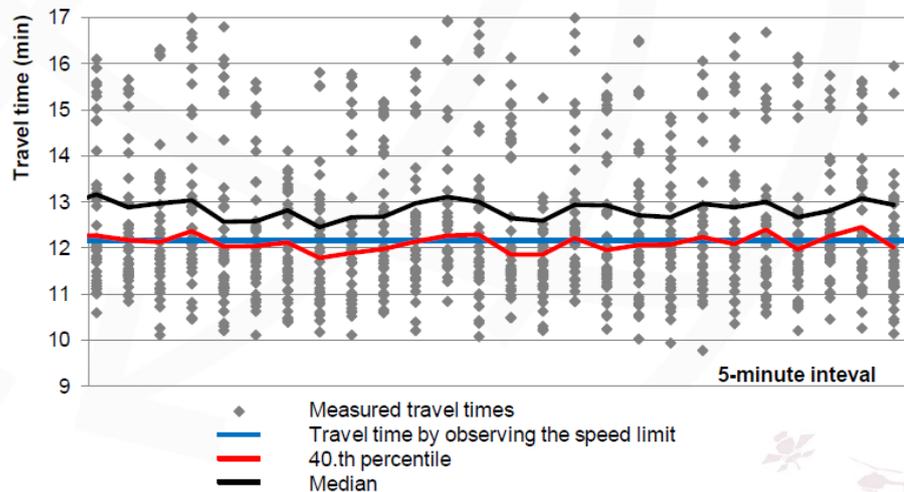


圖35 Mr. Philipp Seewald 的 ecoDriver Project

斯洛維尼亞的 Mr. Jure Pirc 提出一個高速公路的旅行時間演算法，此演算法相較於目前其他演算法可有效降低的運算量，不過在 IT 產業進步的腳步下，未來大數據的運算效能將會提升，此類演算法可以算是目前的應急過度策略。對本局來說此類演算法的需求並不高，原因在於此類演算法目的在運算短時間之內有大量樣本通過的旅行時間，而本局所轄道路的交通量略有差異。該研究者指出，經本演算法計算後，僅以 10% 樣本數據與全樣本數據所得成果仍具有相當之匹配程度，可有效降低數據的運算量。

$$RMSE_p = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (tt_{i,p} - tt_{speed\ limit})^2}$$



Value of travel time in the current time interval

$tt_{AB} = p$ -th percentile of the sample tt_{ABi} in the time interval Δt

Representative value of travel time

$TT_{AB} = e^{[\alpha \cdot \ln(tt_{AB}(t_k)) + (1-\alpha) \cdot \ln(tt_{AB}(t_{k-1}))]}$

$\alpha = 1 - (1 - \beta)^n$

圖36 Mr. Jure Pirc 發表旅行時間推估演算公式

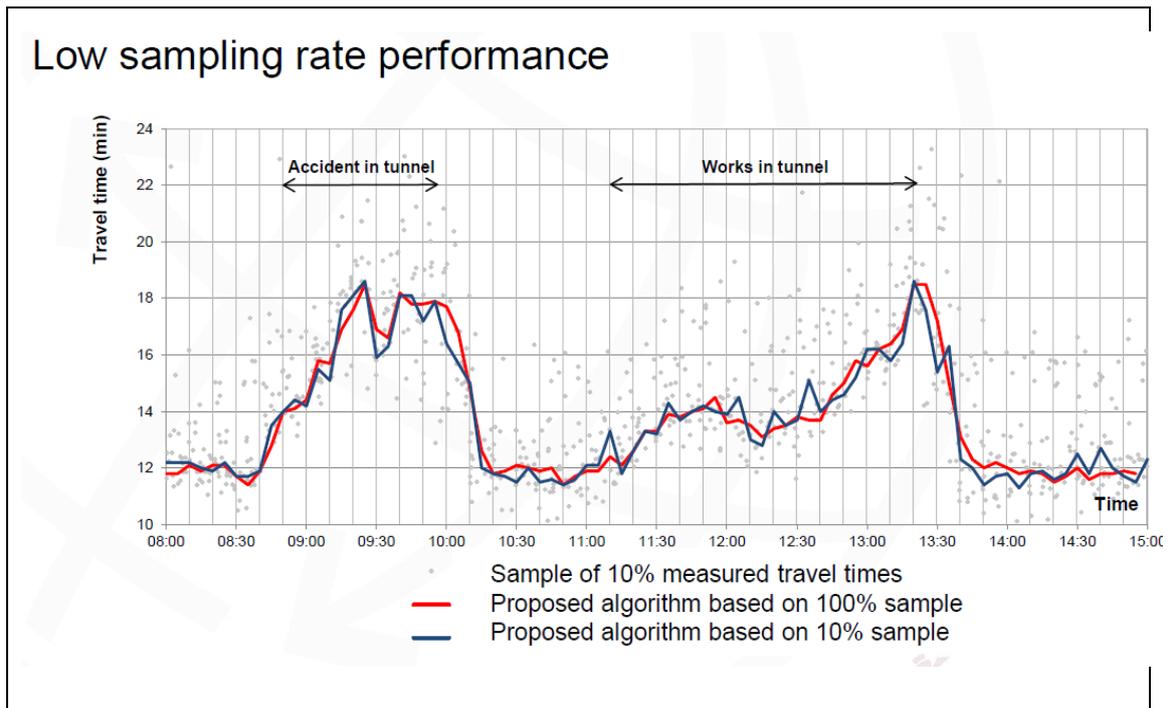


圖37 Mr. Jure Pirc 發表降低樣本數量與全樣本計算成果比較

接著由法國 Ms. Marie Fabrice 發表有關波爾多環狀高速公路的即時交通調整策略報告。演講者指出，波爾多周圍的環狀高速公路網每日平均有 85,000 到 135,000 輛車次的交通量，其中有 5,000~18,000 的重車，有非常嚴重的塞車狀況(此節筆者在搭乘巴士前往技術參訪地點時有深刻體驗)，其採取的策略大致分為 2 個面向、4 個行動方針。

面相 1：布建高密度資料收集設備並傳送必要資訊給用路人、利用預先設計好的電腦軟體來操控路側設備及更新即時資訊。(此與本局目前疏運作業所採取策略雷同)

面相 2：統一所有策略目標為優化整體波爾多路網使用率、提高不同運輸方式效能、「車輛共享(car sharing)」。

行動方針部分：

方針 1：拓展並延伸即時資訊的提供，例如興建 CMS、使用 APP 廣播等(此

與本局目前疏運作業所採取策略雷同)

方針 2：調整行車速度及與其他路網進出車流，方法是利用速限可變標誌、號誌、匝道儀控等(高公局常用方式)

方針 3：提供即時大眾運輸服務資訊和推廣 car sharing，例如：提供動態輕軌、公車、火車營運狀況、班次、旅行時間等資訊，另外推廣興建 park & ride 並提供其停車位資訊等。(本局尚有努力空間)

方針 4：針對大型車輛提供其所需資訊，例如大型車停車位數量，此方針目的在降低大型車野外路邊停車所帶來的交通壅塞及安全疑慮。

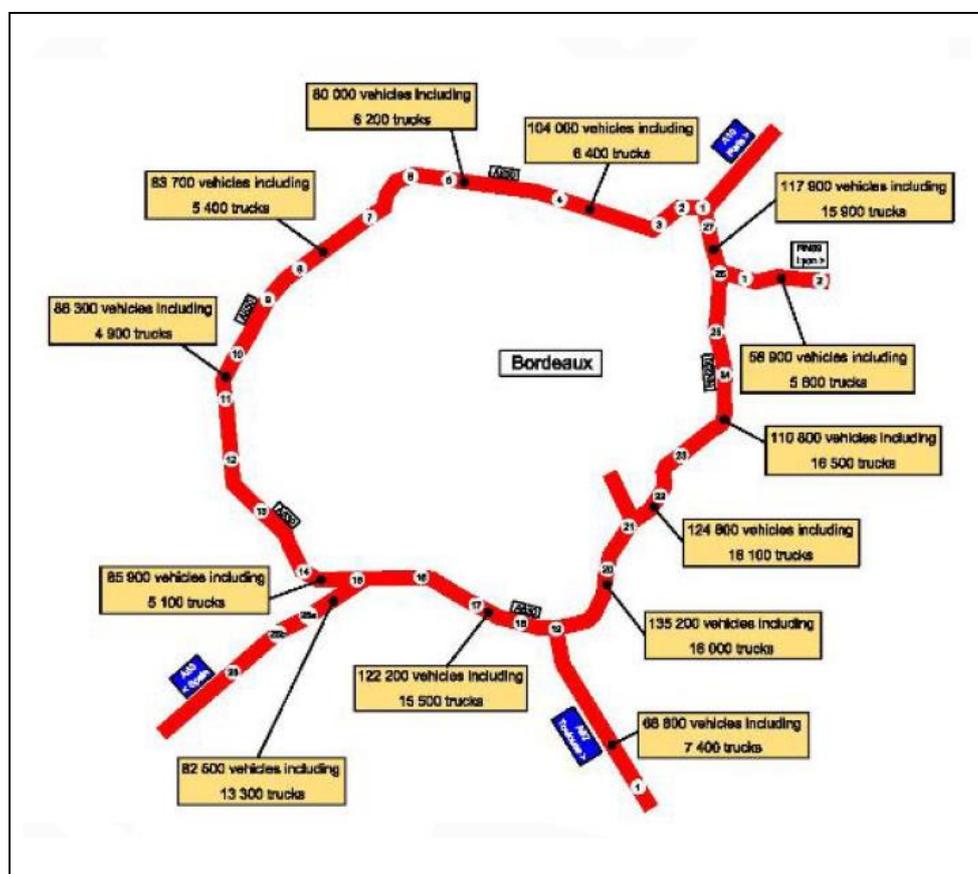


圖38 波爾多環狀高速公路路網示意圖

TS27 Traffic control and management 2 場次，日本的 Mr. Toshio Ito 企圖利用智慧型手機偵測的資訊發展優化路徑的計算方法，其主要是利用智慧型手機的攝影鏡頭來量測車內視距及利用加速度變化模擬駕駛行為改變，利用推估的壅塞機率

模式以 Dempster-Shafer Theory 來融合兩模式的機率數據，再利用整合出壅塞機率當作計算公式的權重參數，經實際上路驗證結果證明用於計算路徑優化一事，此 Dempster's 法融合有效，使用壅塞機率模式的方法有效，但後續還須進一步探討真正的車內視距與壅塞的機率模式以及加速度變化與壅塞的機率模式，並且增加試驗數據以提高準確度。

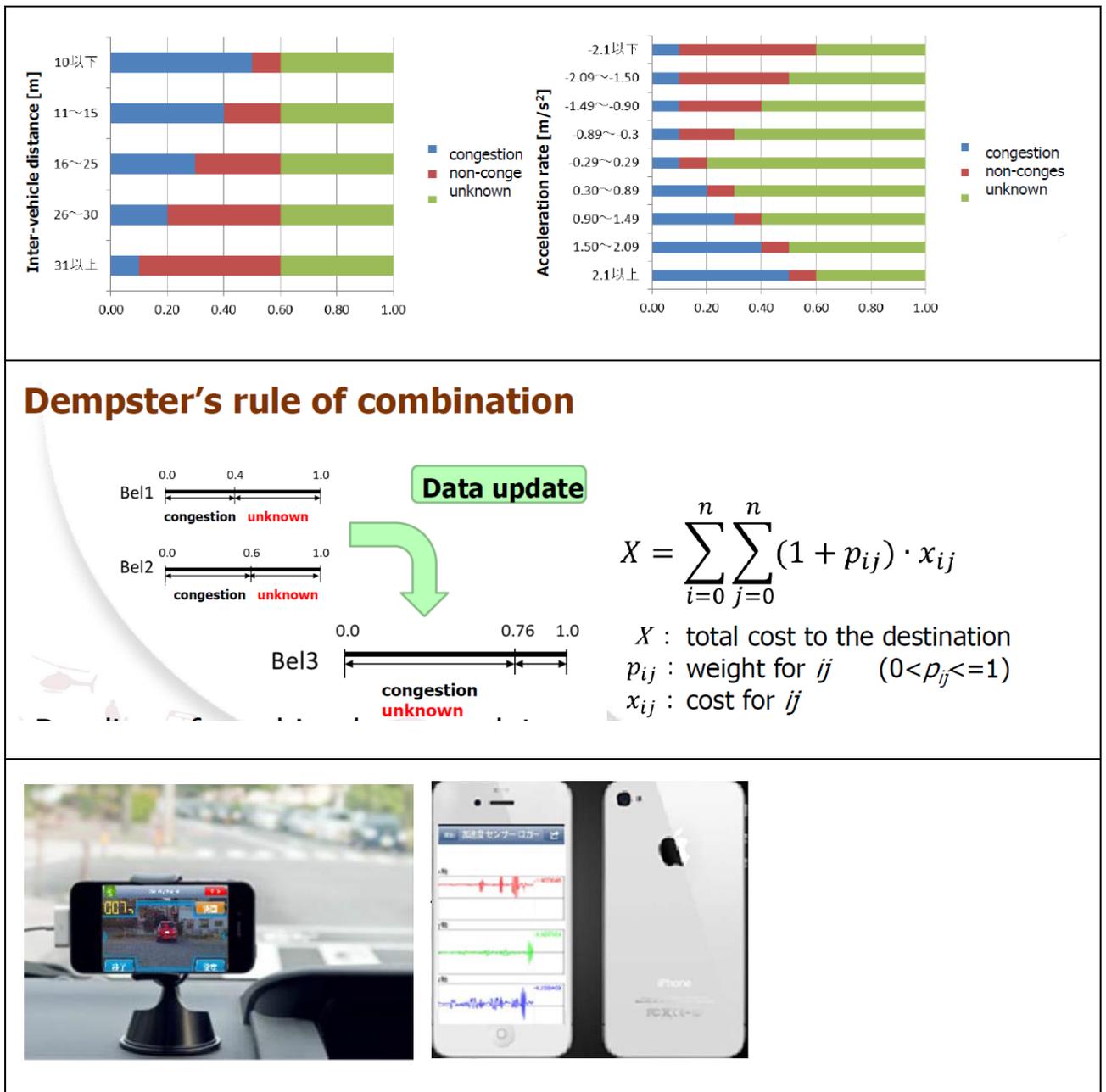


圖39 Mr. Toshio Ito 路徑優化公式的簡報內容

日本的 Mr. Tatsuya Higuchi 發表內容主要是提到 Multi-Lane Free-Flow(MLEF) 系統，其實就是類似我國遠通 ETC 的運作模式，其演說重點在於最後所提到的各種應用方式，包括電子收費、電子閘門、停車管理、優先號誌作動、道路績效運作、旅行時間推估、OD 資料收集、執法應用、自動強制車輛運作、動態地磅車輛識別等，這種種應用目前高公局所設置之 ETC 技術上其實均可達成，但目前我國恐因受限於個資法的約束無法實現。

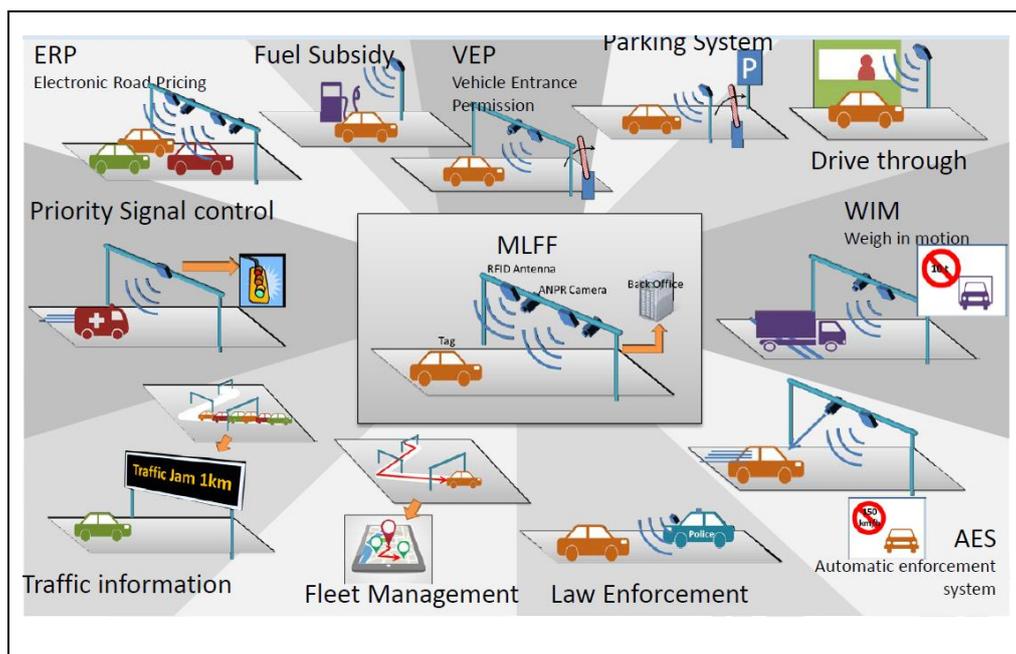


圖40 Mr. Tatsuya Higuchi 簡報 MLEF 系統應用方式

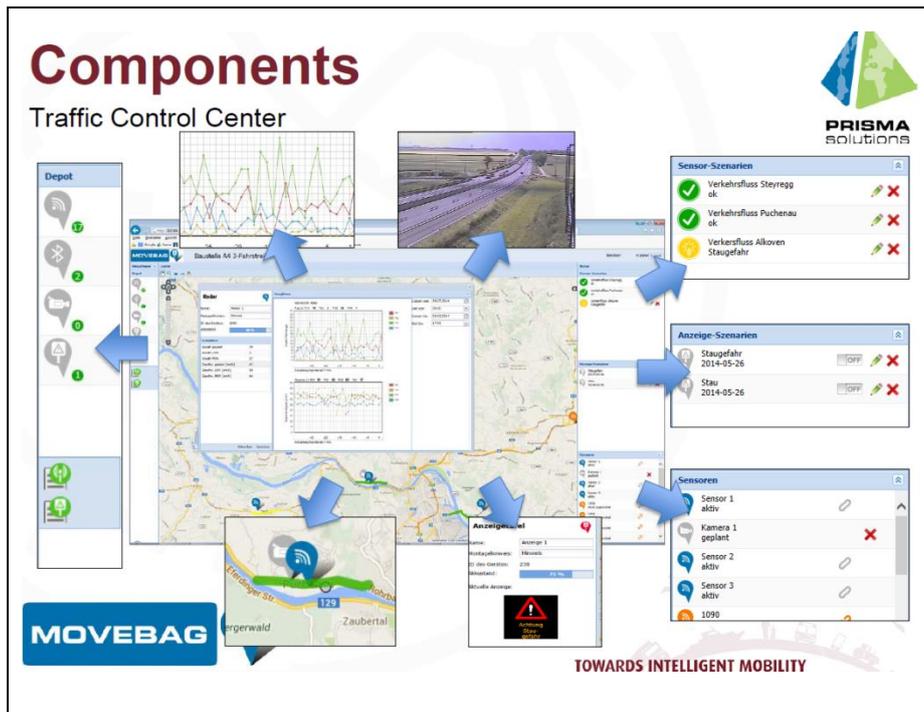


圖41 澳洲 PRISMA 公司交控系統 UI 介面(採瀏覽器 UI 設計)

TS35 - Flow monitoring and management 3 場次中，德國的 Mr. Johannes Kupper 做的一個有趣的試驗，測試不同速限的不同車道上的車輛在接近測速取締照相機前 100m 的駕駛行為，研究結果也如同預期，雖然各車道均維持在各自的規定速限，但接近測速照相時仍然會下意識的減慢車速(約 2.1~4.4km/h)。



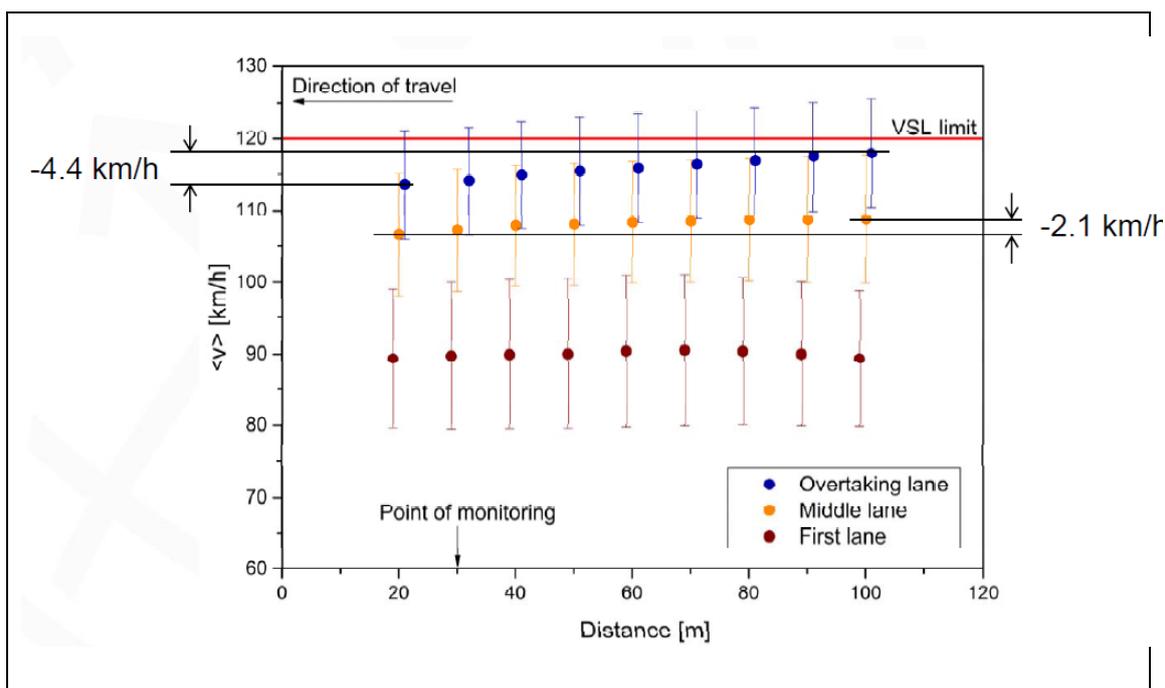


圖42 Mr. Johannes Kupper 的試驗結果

八、技術參訪

本次大會原安排有 10 個行程的技術參訪，最終部分行程並未開放報名，故共計有 8 個行程的技術參訪可供參加者報名，如下所列：

1. Bordeaux Harbourmaster's Office – Grand Port Maritime de Bordeaux
2. Grand Port Maritime de Bordeaux- Visit of Bordeaux and Port facilities by boat
3. Keolis Bordeaux Métropole, operator of the public transport network of the Bordeaux Metropolis
4. DIR Atlantique Centre of Engineering and Traffic Management(French Ministry) – ALIENOR
5. Thales Aircraft Cockpit Technologies – Thales

6. Research Centre – EUROVIA
7. The Chaban-Delmas Vertical Lift Bridge – Pont Chaban-Delmas
8. CG33-Intelligent Road – Conseil Général de la Gironde

儘管這項技術參訪必須額外付費，但因名額有限，報名依舊熱烈，許多場次都瞬間額滿，筆者僅安排到兩處參訪行程，其一為 VINCI 集團 EUROVIA 公司的研發中心，筆者參訪此處時正巧相機沒電因此照片較少，僅以文字簡單介紹其設施定位。該研發中心成立於 2003 年，是歐洲公路事業群裡最新的研究中心，佔地 4,000 平方米，主要為公路材料的研發，筆者剛踏進這所研發中心內，立即有一種身在大學系所內的感觸，這裡的研究氣氛營造得非常成功。在此中心內我們不難發現各種傳統土木材料試驗所需設備之外，其更具備一些有趣特殊的設備，例如：光學式 3D 成像儀，可利用 3 台單眼相機於密閉空間中同時拍 3 張照片，即可測出鑽心樣本表面的粗造程度與摩擦指數。EUROVIA 研發中心非常賣力在許多路面下與鐵軌下方埋設多樣式與多層次的感知器，用以監控公共設施的損壞程度並發展推估損壞模式，幾乎只要他們經手過的工程必定都會按裝這類的監測器。EUROVIA 研發中心也致力於發展各式新建材，例如輕質瀝青混凝土，並且實際應用於垂直抬升橋(Vertical Lift Bridge)上。該中心甚至致力於環保材料的研發，例如 NOxer，用以中和並降低車輛排氣中的一氧化氮，減少溫室氣體。



圖43 EUROVIA 研發中心大廳與 NOxer 鋪面

另一參訪行程為參觀 Keolis 的 TBC 公共運輸交控中心，TBC 一共有 3 條輕軌路線、80 條公車路線、4 個渡輪碼頭。進入內部一樓為接待處在此換上黃色的背心後隨後進入 2F 的交控中心，其交控中心分為兩處運作，一為 BUS 交控一為 TRAM 的交控，分別位於 2 樓的 AB 兩棟以空中走廊隔開並且以門禁卡管制兩中心間的人員。其中 BUS 的交控中心其實就是透過網路收集車站與公車間的移動關係，操作員主要功能在：觀看車班是否到站延誤、準時或提前，站牌處是否占滿候車民眾，藉以提醒駕駛員加減速或是機動調整班距或調派車輛支援。

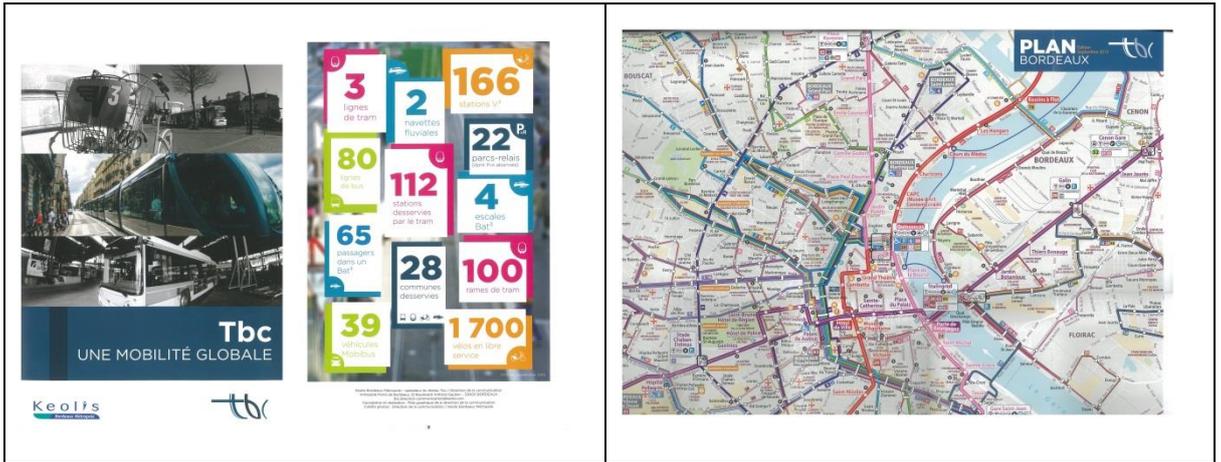


圖44 TBC 營運路線相關資料

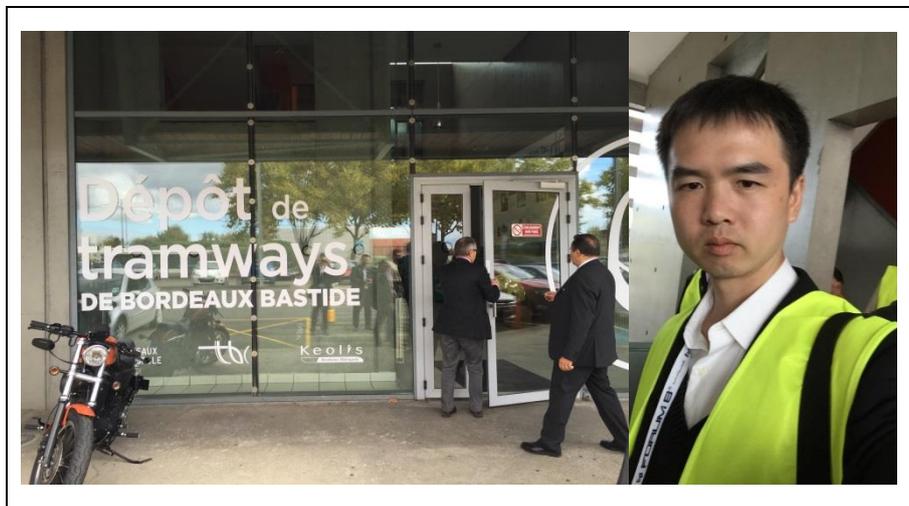


圖45 Keolis 交控中心大門留影

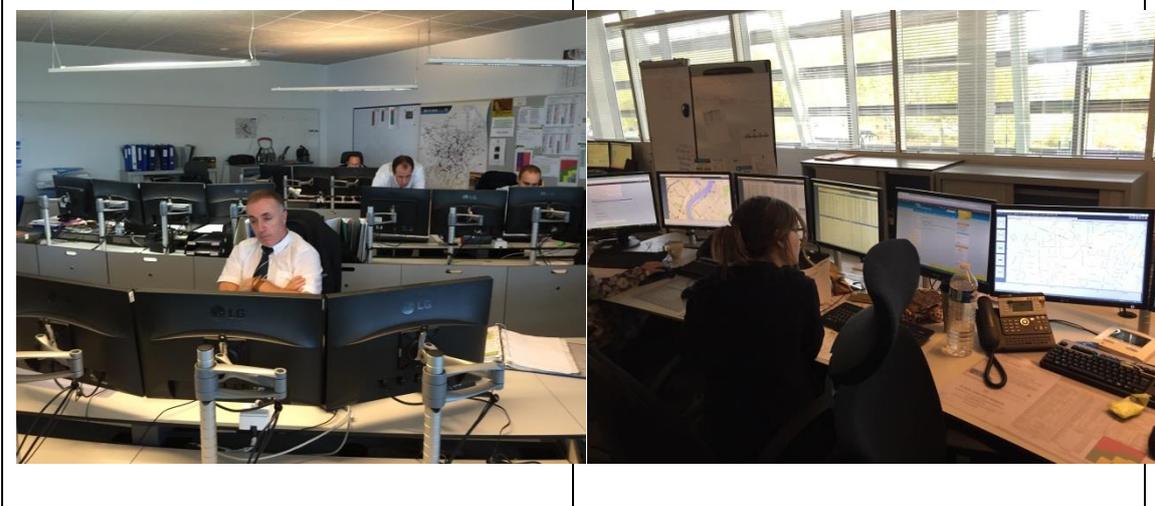


圖46 Keolis 交控中心 BUS 交控中心運作狀況

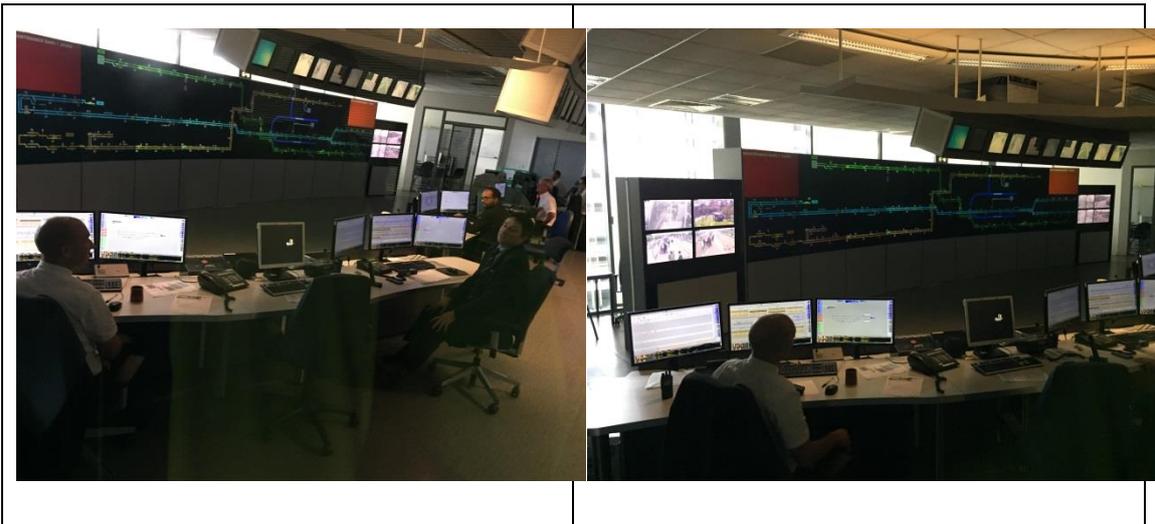


圖47 Keolis 交控中心 TRAM 交控中心運作狀況

而在 TRAM 的交控中心內，筆者看到熟悉的畫面，與我國高速公路的交控中心規模相當，在中央區域是以大螢幕將路網以顏色區分出運作績效狀況，而大螢幕周圍包含天花板懸吊的是將各車站回傳的 CCTV 畫面呈現於此，此外在中心內隨時可透過無線電與駕駛員對話，或是透過監控螢幕了解各駕駛員操作車輛的運行狀況與數據。在筆者詢問後得知，原來此交控中心並不會真正介入駕駛員的操作，而是站在監控與提醒的角度來側面協助列車運行，因為其輕軌列車號誌系統係採優先化設計，因此該中心強調一但車輛出了總站，一切就憑駕駛的專業；隨後筆者跟著解說員參訪維修機廠後，結束了本次的參訪行程。

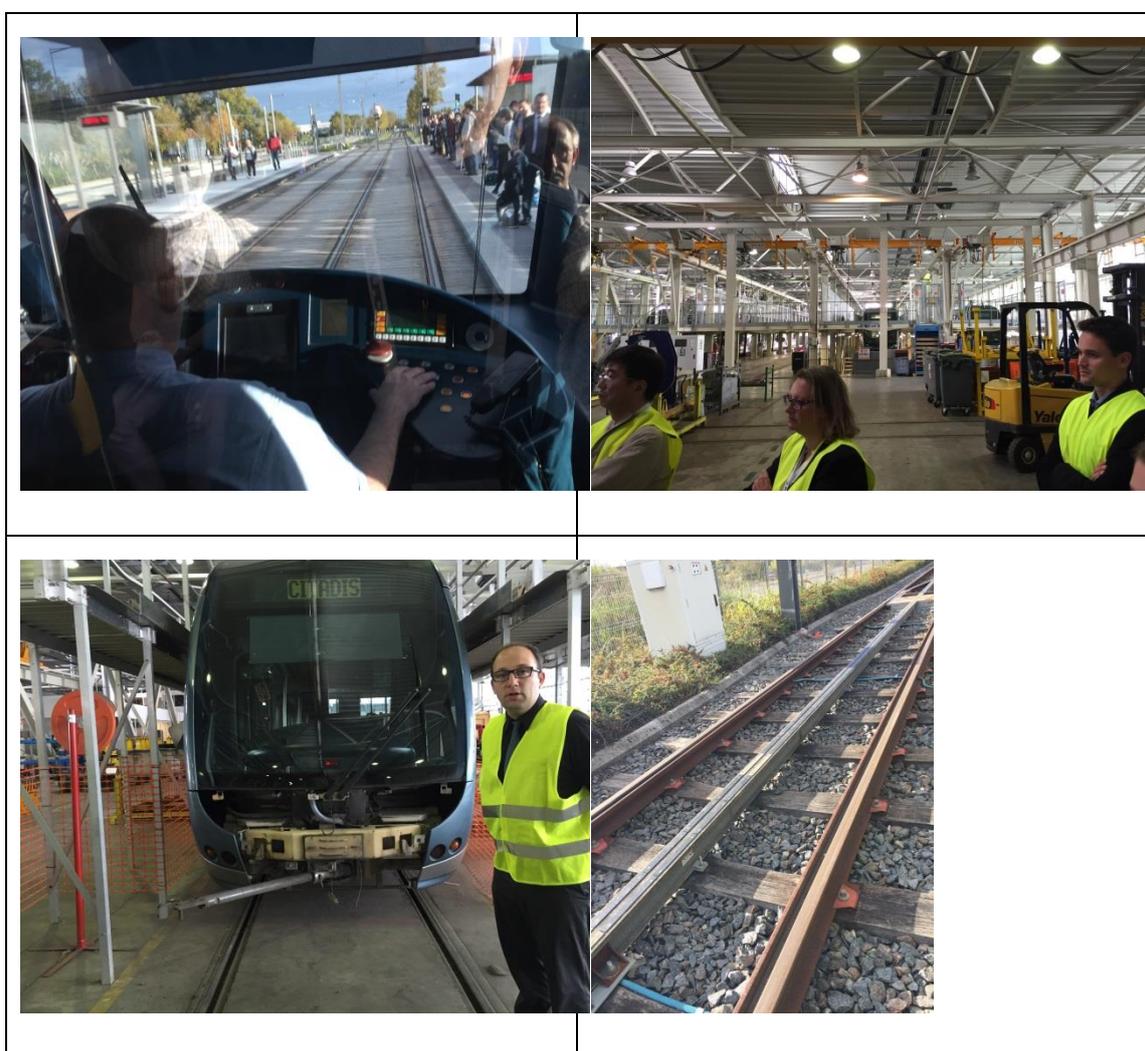


圖48 輕軌駕駛艙內部及列車保養維修機廠

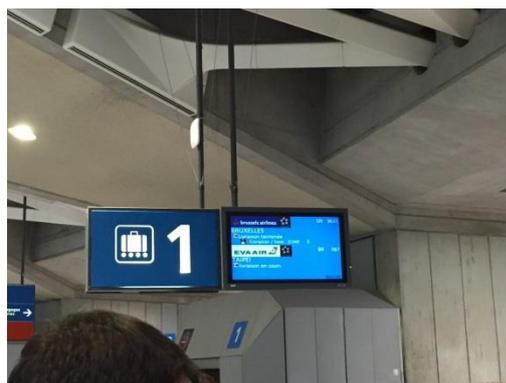
九、公共運輸體驗

本次的出訪體驗對筆者來說既新鮮又新奇，因為筆者必須重頭到尾隻身前往並安然返回，除了期待拓展國際視野外，也擔心自己一人上路萬一迷路可憫了。加上筆者自己給自己找麻煩，原來可搭乘荷蘭航空於阿姆斯特丹轉機飛往波爾多的，筆者偏偏想要省點錢，並且體驗一下搭乘 TGV 的感覺，因此在查好班機與 TGV 班次時間後隨即委託旅行社代為訂票，因為所有班次包含轉乘的時間全部都抓得很剛好，所以只要延誤了去程的車票就作廢只能自己吸收，帶著冒險的心情出發，一開始就不太順利，筆者在台灣出發時遇到了彩虹颱風襲港，原定搭乘國泰航空由香港轉機前往巴黎的班機全數取消，還好筆者想到了晚 3 小時候有長榮航空直飛巴黎的班機，緊急請航空公司轉介，於是原本轉機的行程變成直飛，原以為一切就如預期般順利，結果班機為了閃避颱風偏離原預定航線繞路，延誤了近 2 小時抵達巴黎戴高樂機場。

到了機場，因為長榮航空式停靠在第 1 航站，而轉成 TGV 的車站是在第 2 航站 2C2D 與 2E2F 之間，筆者必須在時間內趕往車站搭車，久聞法國海關在通關時的親切優閒，穿過長長的手扶梯廊道後，筆者火速前往行李提領區領行李及通關，之後跟隨指標前往搭乘 CDGVAL 至第 2 航站。



第 1 航站到站手扶梯長廊



行李提領區



圖49 戴高樂機場第 1 航站指標

CDGVAL 是機場由第一航站通往第 2 航站的中運量捷運，車廂類似台灣的文湖線，但是各節車廂中間有門可相互連通。



車廂間有門可相互通聯

圖50 CDGVAL 照片



圖51 TGV 車站及車廂

到了TGV車站後火速前往列車資訊看板，所幸開往波爾多的班車時間未到，於是筆者開始研究車站內部，發現該資訊看板上共有兩種列車班次資訊，藍色的是TGV車次，綠色的則是一般地區列車，而且車次停靠的月台除了按號碼區分外，還分有南北，因為車站腹地大，一個月台必須同時容納兩列車，故區分南北以免旅客上錯車。在搭車前必須先將手中的車票有QR code的那一面朝下朝前放入黃色的驗票機內蓋搓印，因為法國車站是不設匝門驗票員的，全由旅客自行DIY，如果這個動作沒完成在列車上被查到將會面臨高額罰款，不過這個驗票機有個缺點就是沒有標示車票插入的方向，筆者一個人站在機器前刷了第4次才搞對方向，算是有點不太人性。另外車站內的洗手間是要收費的，而且女性收費比男性還高，但列車上不需要，因此如果不急盡量是留待列車上解決。列車車廂內每個座位大致都有扶手、杯架與閱讀燈，與我國高鐵列車類似，但法國是標準軌，

因此車廂內部空間大了不少。

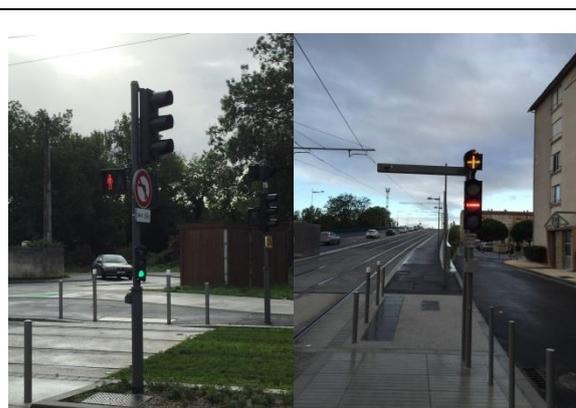


圖52 聖約翰車站內外部&運輸指南摺頁&站前輕軌月台&活動倒數看板

到達波爾多省約翰車站後立即感受到波爾多的文化氣息，車站前印入眼簾的就是密集的輕軌車班，在波爾多一共有 ABC 三條輕軌路線，本屆大會場館是在 C 線上，波爾多的輕軌應該也是採中運量設計，因為本屆大會一次湧入超過 10,000 名通勤的外來客，對這條中運量的輕軌路線而言大大超過其設計運量，因此大會議程期間多半要等個 3~4 個班次才能勉強擠上車，讓我們確實體驗到了尖峰時刻的擁擠情形。

波爾多的輕軌是屬 B 型路權，有優先號誌與專用號誌但與一般道路共構，因此道路上常會看見一班車到與輕軌路線的交岔路段。波爾多的號誌與我國設計

不同，不採遠燈及近燈設計而是改以高低大小燈方式替代。波爾多的大眾運輸旅客可於月台上自動售票機或是車站的售票櫃台購買票卷。其票卷大致分為限定趟數計價、限定時間兩類，再視票卷可搭乘的載具種類數量不同而有不同價格，並不會因起迄點不同而有不同價格，所有大眾運輸工具一率均於上車時刷卡，可以刷一般磁條或是感應卡兩類。波爾多的輕軌車廂門上內外均有開門的手動按鈕，這是為了因應冬天寒冷減少開關門次數的做法，另外為了提高空間的使用率，於門邊的座位多半會採折疊式設計。



一般號誌&輕軌專用號誌



刷卡機及人數標示



開關門按鈕



車廂內擁擠狀況



圖53 輕軌相關照片 1



圖54 波爾多輕軌路權示意照片

波爾多聖約翰車站旁設有一個自行車的停車場，提供給通勤族使用，用戶必須持儲值卡刷卡進入取車，每個位置都有其自己的編號，但其防竊設施僅有 CCTV 監視且進出並無門禁，刷卡也只是確認費用而以，筆者碰巧遇到來取車的路人，詢問下才知這跟火車站不設匝門驗票員原理相同，每個位置都有 CCTV 在監控，所以車輛停或離都是在監控之下，如果有刷卡進出異常立即就會被後端監控值班人員揪出，至於防竊也是基於相同方式利用 CCTV 監控來嚇阻宵小。

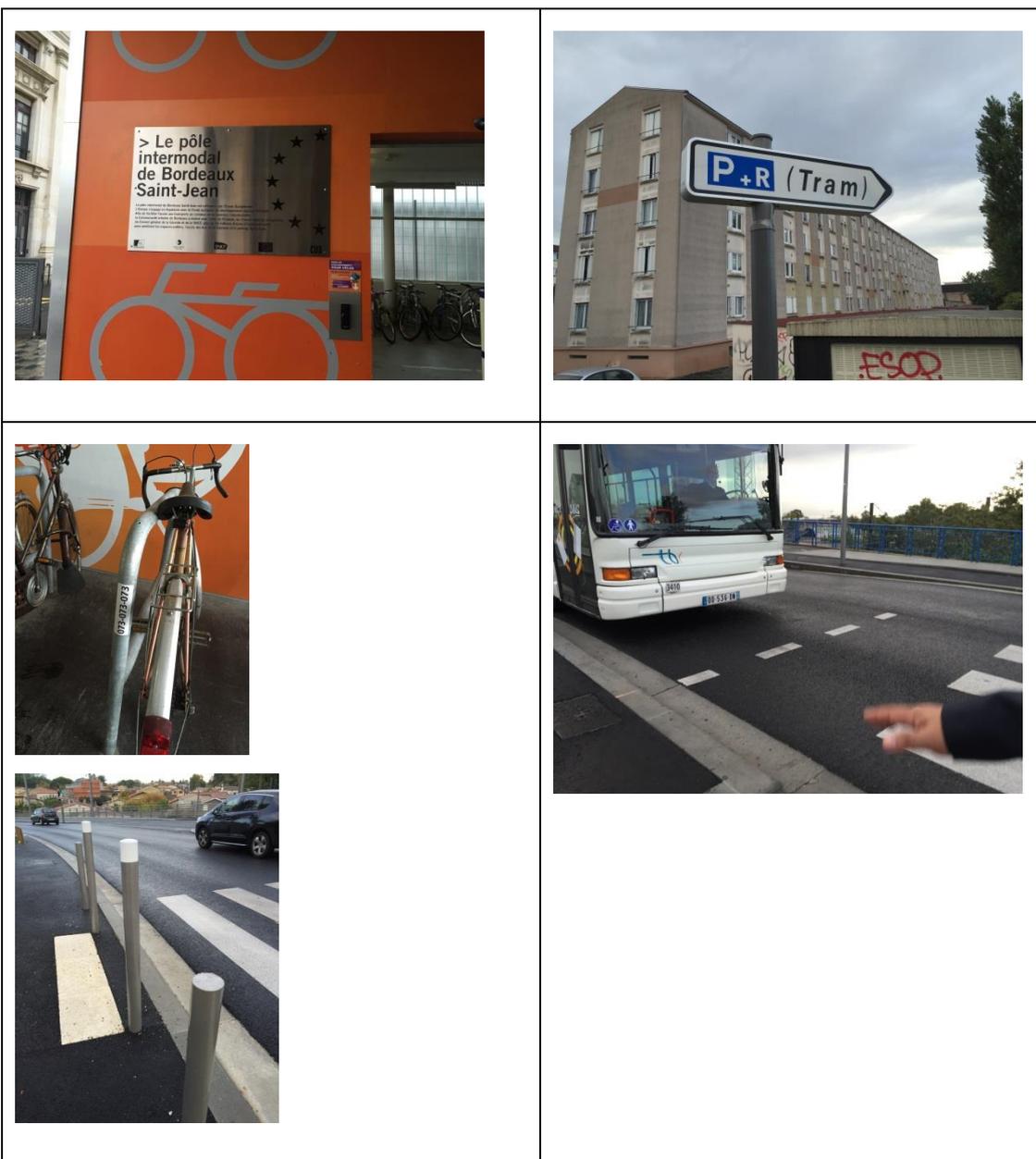




圖55 波爾多標線近照

波爾多有多處重要輕軌車站都有 P+R(park & ride)的設計，讓使用者能夠停好車再轉乘大眾運輸進城，波爾多的人行與路面不一定有明顯的實體分隔，但在路口行人穿越停等處多會設有立柱頂端夜間會發光，以提醒並保護行人。該城市的停止線是採虛線設計，大幅減少路面標線的面積。此外其標線的材質也與我國使用熱聚酯標線略有不同，其厚度較薄、濃度較稀、充分與路面 AC 縫隙結合產生較高的摩擦力，其 AC 表面看起來也有一層排水設計，因此剛下過雨的路面卻看不太出積水。



圖56 公車停等區與路面高凸標線

波爾多的公車多為二聯式公車，即類似我國台中 BRT，車廂內的資訊看板整合得非常完整，除了顯示公車本身路線位置外，也會將轉陳的路線資訊一併呈現在車輛資訊看板上。

漫步於波爾多，筆者發現這個城市對於輕軌、行人、自行車路權的重視，往往在一條街上，有限的斷面寬出現雙向的輕軌軌道、雙向的自行車道、雙向的人行道、卻只有單向(甚至沒有)汽車道，即便是路寬不足也要畫個雙向對撞的自行車道出來，這種設計要是出現在台灣本土，只怕設計者會被民眾告國賠跑法院跑到腿軟，不由得讓筆者對法國政府推廣大眾運輸及綠色運輸的決心感到十分佩服。



圖57 波爾多自行車道標線



圖58 波爾多的公車

十、心得及建議

「邁向智慧移動-更佳地利用空間」這是本屆世界大會的主題，「建造以人為本的智慧城市」這是台北市最新的發展目標，兩者可說是密不可分。利用 ITS 能讓居住在城市裡個每個人更佳地利用空間，也能移動得更有智慧，豈不就是以人為本的最佳寫照。

本局受限於管養範疇，目前其實並沒有甚麼交控的手段，畢竟號誌多為各地方政府管轄，如真要控管也只有快速公路 LCS 或匝道儀控，不過目前快速公路的交控仍由高速公路局代管，以本局立場來看快速公路是屬我主要道路，對高速公路來說反倒成了次要道路，因此在高快速公路一體控制的原則下，快速道路之監控權在高公局，但養護之責卻多在本局，如此權責不對等的情況下，一但快速公路隧道內發生火燒車事件，若高速公路局未及時通知且本局未主動發現，屆時相關責任勢必由本局養護單位承擔。目前快速公路算是比較尷尬的定位，在管制規則裡他與高速公路同等級，有關設施的設置也幾乎比照高速公路，但是依目前的政經情勢研判快速公路很難納入收費，養護財源缺少的情況下養護支出卻只會隨著設施使用年限而增加，其實很多國家都是將整個營運委託外包，例如波爾多的 KEOLIS，但本局的交控並非收費道路更是缺乏誘因。若要改善此一狀況，建議應由總局向高公局重啟協商，逐步接洽並擬定長期計畫將各條快速公路交控系統控制權轉移回歸本局，或是應透過協商將部分之責轉嫁回給高公局，當然尋覓新的養護財源才是真正解決之道。

目前本局的交控系統其實也限制了本局交控策略的發展，畢竟這個系統是早年所開發，當時也因人力技術限制，功能未能規劃完善，導致目前交控系統其實屬各自獨立的設備操作系統，對於事件反應計畫處理以及各設備間交互連動運作的能力都相當缺乏，實有必要重新思考與更版，此外目前交控軟體仍為兩套單機 AP 使用介面，建議可重新整併為採用瀏覽器的介面設計(WEB BASE 的 SOAP 架構)，至此即可透過任一具有瀏覽器聯網能力的電腦成立交控工作站，交控中心就可不再受到地域與載具的限制，手機平板拿出來隨時也可操作各設備或查詢交

控資料，至於資安部分可以透過 VPN 網路架構來做區隔也較無疑慮。

在道路資訊收集上，目前最常聽見的就是 GVP 與 CVP，其中 CVP 僅能達到 500*500M 見方的精度，以台灣的道路密度而言，對於道路壅塞程度的提供明顯不敷使用，建議本局可朝向 GVP 方向發展。GVP 可有兩種做法，姑不論是透過網路、藍芽、DSRC 或是任一種通信技術回傳資料，其後端運算都是屬於大數據的應用，一種是直接透過車輛回傳時間、GPS 座標、速率、方位角等資訊；另一種的變通作法則是利用用戶的智慧型手機來回傳資訊，其中後者是筆者目前較為建議的方式，只要設計一 APP 讓用戶上車時多半會打開使用就能達到目的；但筆者目前並不建議自行研發演算法去計算道路績效地圖，而是建議直接引進市面上的先進產品，只要透過規範驗證其所提供的資料具有參考價值即可。再將機關特有的資料來源例如施工通報資料、CCTV 監控畫面、VD 定點的道路績效、旅行時間資訊等參考資訊予以加值，相信對民眾會是非常有吸引力的，機關方面所需付出的成本僅是租用服務與資料的費用每年估計不超過 50 萬元，另外若要將其所提供的服務再予客製化包裝的話可能也需部分費用，但這相較投注大筆經費研發大數據演算法來說會相對物美價廉許多。筆者有幸能在一次會議中與 TOMTOM 東北亞數據運營總監張懋聊到此議題，據其所述其實各家廠商都希望能取得政府單位的施工資訊，只是目前相關資訊的來源與品質不佳，導致目前有關資訊較為缺少，若機關能提供穩定且可用施工資訊作為交換，前述租用服務與資料的費用應可取得更優惠的回饋，不僅可利用更少經費達成機關目的，又可讓廠商取得所需資訊，也不失為一個雙贏的做法。

在公共運輸的服務上目前本局所提供的服務也許可以朝整合的方向發展，整合其他載具的運輸規劃例如 U bike、台鐵、高鐵接駁等，試問如今拿出 Google Map 查詢搭乘大眾運輸的路線會出現整合公路客運的選項或是規劃結果嗎？答案是不一定會，更別談旅行時間的估計了。這也說明了其實我們還有努力空間，至少努力跟進國際大廠的服務，讓自己的公路客運資訊能在大眾運輸的規劃選項之內。

「SMART CITIES will only be possible with SMART CITIZENS.」智慧城市也得

要有智慧的公民才有可能成就。如何教育我們的公民接受、熱愛大眾或綠色運輸相信會是未來的重要課題之一。眼前各國與各家廠商都有了共識，未來的 ITS 會是 IoT 與 Big data 的時代，我們準備好了嗎？我們認清方向了嗎？如果在有限的資源下我們應該如何做？這些問題相信都會在未來幾年內不斷地出現困擾著我們。也唯有不斷思考與求知，才能在一次又一次的進化過程中昇華。