

出國報告（類別：其他）

參加 2014 年國際橋樑隧道及收費公路協會 (IBTTA) 第 82 屆年會出國報告書

服務機關：交通部臺灣區國道高速公路局

姓名職稱：鄭水全 副工程司

派赴國家：美國

出國期間：103 年 9 月 13 日至 19 日

報告日期：103 年 12 月 1 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

系統識別碼：

頁數：39 含附件：否

出國報告名稱：參加 2014 年國際橋樑隧道及收費公路協會 (IBTTA) 第 82 屆年會出國報告書

出國計畫主辦機關：交通部臺灣區國道高速公路局

出國人員：鄭水全 國道高速公路局副工程司

出國類別：其他

出國地區：美國奧斯汀

出國期間：103 年 9 月 13 日至 19 日

報告日期：103 年 12 月 3 日

分類號/目：交通建設/交通運輸

關 鍵 詞：國際橋樑隧道及收費公路協會、IBTTA、電子收費、ETC、Tolling、toll road

內容摘要：第82屆IBTTA年會於2014年9月14至17日在美國奧斯汀希爾頓飯店 (Hilton Hotel) 舉行，以「通行費，更智慧化的移動 (TOLLING. MOVING SMARTER.)」為主題，提倡收費公路運用在交通日益繁重、壅塞的高速公路，透過用路人選擇交通動線，是可以有效達到分流目的，改善交通移動性能力，提供用路人更安全道路、更優質服務及更永續環境。同往年本次研討會分為全體大會及分組會議，在分組會議有4大主題分別為：技術與創新 (TECHNOLOGY/ INNOVATION)、客戶與溝通 (CUSTOMERS/COMMUNICATION)、政策與政治 (POLICY/POLITICS) 及財政與資金 (FINANCE/FUNDING TRACK) 等，另安排技術參觀活動及設有ETC軟硬體商品展覽場。本報告綜整會議經過分成前言、過程、技術參觀、會議開幕、會議見聞、展覽場見聞等章節並於最後提出心得與建議，概述本次會議及參訪見聞，作為國內辦理高速公路電子收費業務之參考。

目錄

壹、前言	1
一、IBTTA簡介	1
二、出國目的.....	1
貳、會議過程	3
一、行程紀要.....	3
二、過程.....	3
參、技術參觀.....	5
一、MoPac計畫辦公室參觀.....	5
二、市政服務局(MSB)及收費帳務處理公司(GILA LLC)參觀.....	7
肆、大會開幕.....	13
一、歡迎儀式.....	13
二、頒發2014年收費卓越獎.....	13
伍、會議見聞.....	17
一、全體大會(General Session)	17
二、分組會議(Breakout Sessions).....	19
陸、展覽場見聞.....	27
柒、路上觀察	32
一、奧斯汀市交通號誌.....	32
二、奧斯汀市交通設施.....	32
三、奧斯汀市路上觀察.....	34
捌、心得與建議	37
玖、參考文獻	39

圖目錄

圖1 會場外觀－美國奧斯汀希爾頓飯店.....	2
圖2 會場大廳－美國奧斯汀希爾頓飯店.....	2
圖3 2014年IBTTA報到櫃台全貌.....	4
圖4 筆者於2014年IBTTA會場之報到櫃台.....	4
圖5 大會主席 President Mike Heiligenstein 歡迎會致詞.....	4
圖6 歡迎晚會現場	4
圖7 德州中部地區移動管理局Logo.....	6
圖8 CTRMA之MoPac計畫簡報剪影.....	6
圖9 筆者與CTRMA 社區關係主任Mr.Steve Pustelnyk合影.....	6
圖10 CTRMA 的MoPac計畫辦公室一隅.....	6
圖11 MoPac計畫中183A 收費公路.....	6
圖12 中德州道路系統及收費公路.....	6
圖13 183A高速公路分主線及匝道收費.....	7
圖14 US 290號收費高速公路路段分主線及匝道收費.....	7
圖15 市政服務局Logo.....	9
圖16 位於奧斯汀托斯卡納路的MSB辦公室外觀.....	9
圖17 MSB 簡報-影像收費較Tx tag高出33%.....	9
圖18 MSB 簡報-自動車牌辨識作業流程.....	9
圖19 MSB 簡報-通行費交易流程.....	9
圖20 MSB 簡報-客戶回饋問卷調查.....	9
圖21 MSB 簡報-通行費催繳程序.....	10
圖22 GILA LLC 收費帳務處理公司.....	10
圖23 GILA LLC 主管回應提問(1).....	10
圖24 GILA LLC 主管回應提問(2)	10
圖25 GILA LLC 主管回應提問(3).....	10
圖26 GILA LLC 主管回應提問(4).....	10
圖27 GILA LLC 客服人員作業情形(1).....	11
圖28 GILA LLC 客服人員作業情形(2).....	11
圖29 GILA LLC 辦公室一隅(1).....	11
圖30 GILA LLC 辦公室一隅(2).....	11
圖31 GILA LLC 辦公室一隅(3).....	11
圖32 GILA LLC公司的Slogan.....	11
圖33 GILA LLC客服新進人員訓練證書.....	12

圖34 結束GILA LLC 參觀返回會場.....	12
圖35 大會主席President Mike Heiligenstein開幕式致詞.....	13
圖36 開幕現場一隅.....	13
圖37 管理及金融獎得主.....	14
圖38 客戶服務及營銷推廣獎得主.....	15
圖39 社會責任獎得主.....	15
圖40 技術獎得主.....	16
圖41 收費營運及維護工程獎得主.....	16
圖42 2014年所有的收費優異獎獲獎者.....	16
圖43 討論會進行情形.....	17
圖44 車與車之間、車與路側設施資訊分享.....	18
圖45 車載資訊來自DSRC.....	18
圖46 無需人為駕駛.....	18
圖47 高自動化駕駛解決車道壅塞問題.....	18
圖48 話劇表演(1).....	19
圖49 話劇表演(2).....	19
圖50 話劇表演(3).....	19
圖51 話劇表演(4).....	19
圖52 貨車停車資訊管理系統.....	20
圖53 天氣回應旅行者資訊系統(1).....	20
圖54 天氣回應旅行者資訊系統(2).....	20
圖55 邊界等待時間系統.....	20
圖56 創新的執法系統平台.....	21
圖57 Mobile Tolling App運作流程.....	22
圖58 地理柵欄與虛擬門架結構.....	22
圖59 美國及全世界通行費市場.....	23
圖60 美國及全世界通行費標籤數量.....	23
圖61 美國及全世界智慧型手機數量.....	23
圖62 GeoToll系統架構.....	23
圖63 GeoToll系統之安裝.....	24
圖64 GeoToll運作方式.....	24
圖65 人工收費車道與電子收費車道交通.....	24
圖66 GeoTalker apps沿途回報經、緯度.....	24
圖67 GeoTalker apps能提供駕駛經過的哪些收費點.....	25

圖68 PAYTOLLO系統服務介面(1).....	25
圖69 PAYTOLLO系統服務介面(2).....	25
圖70 PTo11運作程序.....	26
圖71 PTo11保證收費的承諾.....	26
圖72 展覽場平面圖.....	27
圖73 贊助廠商得獎名單.....	28
圖74 展覽場出入口.....	29
圖75 展覽場一隅.....	29
圖76 展覽場參展廠商(1).....	29
圖77 展覽場參展廠商(2).....	30
圖78 展覽場參展廠商(3).....	31
圖79 行人交通號誌燈(1).....	32
圖80 行人交通號誌燈(2).....	32
圖81 行人交通號誌燈(3).....	32
圖82 行人交通號誌燈(4).....	32
圖83 車道指示號誌.....	33
圖84 速限標誌.....	33
圖85 行人穿越道.....	33
圖86 公車站牌及自行車道牌.....	33
圖87 人行道上之腳踏車及停車架.....	33
圖88 腳踏車停車架之使用說明.....	33
圖89 人行道上市區街道圖.....	34
圖90 路邊停車自動投幣機.....	34
圖91 路邊停車最長限停3小時標誌.....	34
圖92 路邊禁止停車拖吊警告牌面.....	34
圖93 地鐵、客運站牌及道路施工標誌.....	34
圖94 客運車班查詢QR Code.....	34
圖95 Metro Rail及公車城區站.....	35
圖96 Metro Rail車廂.....	35
圖97 高速公路標誌.....	35
圖98 高速公路交流道.....	35
圖99 高速公路高架橋下限高標誌.....	35
圖100 道路標線.....	35
圖101 計程車招呼站.....	36

表目錄

表1 出國行程表	3
表2 使用智慧型手機繳交通行費締造更多商機.....	22

壹、前言

一、IBTTA簡介

國際橋樑、隧道及收費公路協會（International Bridge, Tunnel and Turnpike Association）簡稱IBTTA，成立於1932年，總部設在美國首府華盛頓特區(Washington, D.C.)，IBTTA成員分布在6大洲20多個國家，成員專門從事設計、融資、建設、運營、管理、營銷及維護收費公路基礎設施的多元化企業，成員都是公共和私人機構的收費、建築公司、工程公司、金融機構、諮詢公司及技術製造商等集合而成。透過宣傳、思想領導和教育，以執行國家最先進的、用戶為基礎的、創新的交通運輸融資解決方案，以應對21世紀的關鍵基礎設施的挑戰。

IBTTA的使命是推進路費資助運輸。隨著交通和人口的不斷增加，基礎設施惡化，以及道路品質降低，IBTTA提倡收費作為，以解決流動性和壅塞問題，並作為一種可行的手段來資助基礎設施（道路，橋樑和隧道）。IBTTA還努力推進新的技術的突破，例如開放式公路收費和全電子（非現金）收費，這消除了收費亭及(或)需要停止的等待時間。IBTTA推廣收費，如同為一個強大的和經過時間考驗的工具，以構建、維護及改善交通基礎設施。

二、出國目的

第82屆IBTTA年會於2014年9月14至17日在美國奧斯汀希爾頓飯店（Hilton Austin）舉行（如圖1、圖2）。本次年會以「通行費，更智慧化的移動（TOLLING. MOVING SMARTER.）」為主題。年會旨在使學員對國際橋樑、隧道及收費公路協會有更好的理解和想法，並將技術應用帶回國內。今年年會分為4個分場(組)：技術與創新，客戶與溝通，政策與政治及財務與資金；並安排德克薩斯州中部地區移動管理局(Central Texas Regional Mobility Authority, CTRMA)之技術參觀活動。另於研討會場外有電子收費(Electronic Toll Collection, ETC)產品展覽場，主要展示與收費相關之前端車道設備產品及後端資料管理系統等。

國內高速公路電子收費系統自95年2月起開始計次電子收費，在營運7年餘後，於102年12月30日起轉換為計程電子收費，我國已成為全世界第一個高速公路採由計次收費轉換為計程收費之全面電子收費的國家，本次出國目的主要期望藉由參加年會機會，瞭解國際收費發展趨勢及他國收費實務經驗，以作為未來推動精進電子收費業務之參考。



圖 1 會場外觀－美國奧斯汀希爾頓飯店



圖 2 會場大廳－美國奧斯汀希爾頓飯店

貳、會議過程

一、行程紀要

本次出國行程自民國103年9月13日至9月19日，為期7天，主要行程為參加9月14日至17日第82屆IBTTA研討會暨展覽會及9月14日上午德州中部地區移動管理局(CTRMA)之收費技術參觀，前後1-2日分別為啟程及返程，行程一覽表如表1所示。

二、過程

第82屆國際橋樑隧道及收費公路協會（IBTTA）年會於美國奧斯汀希爾頓飯店（Hilton Austin）舉行，由美國CTRMA負責籌備活動，共計超過700人參加，分別來自20個國家。在亞洲國家，包含日本、土耳其、香港等國均有派員參加，其中日本包括政府及廠商代表則有16位參加，而國內僅本局派1員參加。

筆者於9月14日上午在年會會場辦理報到手續後，隨即依大會安排參加技術參觀（Technical tour）行程，參觀CTRMA管理之183A、US-290號高速公路工程單位及收費管理單位。同時主辦單位在當日下午特別為IBTTA新進會員、第一次參加IBTTA年會人員及贊助會員等舉辦歡迎會，給予與會者及IBTTA組織成員互相認識的機會，並為與會代表於晚上在Austin City Limits - Moody Theater舉辦開幕晚宴。9月15日為大會開幕式接著至17日是一連串的研討會議，在這期間同時於9月15日及16日共2天設有展覽場。9月18日由奧斯汀搭機離開至舊金山機場轉機返回臺灣。茲將筆者參與年會報到及歡迎會等照片，整理如圖3至圖6所示。

表1 出國行程表

日期	行程概述
9月13日	去程於9月13日搭乘聯合航空UA872班機上午11:10飛舊金山，當天9月13日轉搭乘聯合航空UA1010班機於9月13日下午16:40分抵達奧斯汀。
9月14日	報到、技術參觀- CTRMA、參加歡迎會。
9月15日	大會開幕典禮、頒發2014年的收費優秀獎儀式、研討會。
9月16日	研討會、閉幕餐會。
9月17日	研討會
9月18-19日	返程由奧斯汀當地9月18日上午06:35分搭乘聯合航空UA300班機飛舊金山，當天9月18日轉搭乘聯合航空UA871班機於9月19日下午19:30分抵達台北。



圖3 2014年IBTTA報到櫃台全貌



圖4 筆者於2014年IBTTA會場之報到櫃台



圖5 大會主席President Mike Heiligenstein 歡迎會致詞



圖6 歡迎晚會現場

參、技術參觀

本屆IBTTA年會特別在研討會首日9月14日上午安排技術參觀活動，分成兩組分別參觀德克薩斯州中部地區移動管理局（CTRMA）及德克薩斯州交通運輸部（TxDOT）。CTRMA 於2002年創建，是政府授權的一個獨立機構，他的任務是實現創新的，多模式的運輸解決方案，以減少壅塞和創建交通選擇，提升生活和經濟活力。

筆者參加 CTRMA 之參觀行程，該行程介紹 CTRMA 在與政府共同合力解決德州奧斯汀南北路廊壅塞地區要道計畫(MoPac Improvement Project)上收費公路所作的規劃，在兼顧民眾溝通，並透過政府與 CTRMA 建設預算的合理分攤，目前已成功的推動11.6 哩長(18.7公里)的183A高速公路及US 290高速公路部分路段採用收費制度，同時也顯現了道路定價對交通改善的成效；並參觀市政服務局(Municipal Services Bureau，MSB)及其合作的帳務處理公司GILA LLC。

一、MoPac計畫辦公室參觀

首先對於德州奧斯汀市沿著US 183公路(免費)雙向內側擴建11.6 哩長的US-183A 收費公路，從路廊設計、經費與州政府分擔、維護到公路兩旁居民參與意見及溝通，做簡要說明。其中有關與民眾溝通部份，卻是工程單位特別著重的工作的一環，CTRMA 特別為聽取民眾對於新建收費公路的聲音，除設有專責單位與之溝通外，並在交談網站(Twitter)設立民眾意見溝通平台，與民眾的意見進行討論與溝通，作為工程設計與施作單位的參考，一方面也減少施工過程中來自民眾之阻礙與抗爭。

CTRMA 總部設在奧斯汀市，本次參觀行程由 CTRMA 之社區關係主任Steve Pustelnyk帶領(圖7)，首先參觀位於奧斯汀由 CTRMA 督導的MoPac改善計畫辦公室(MoPac是奧斯汀最重要的要道之一，作為市中心和外圍區域的重要途徑，作為35號州際公路的主要替代道路。MoPac 每一天承載超過18萬的轎車和卡車。到2030年，MoPac預計每天承載超過32萬輛的汽車。)，由工程人員簡介MoPac路廊特色、維護、公眾參與道路設計與建造、以及提供民眾在網路上溝通平台，由相關工程人員直接與民眾接觸，聽取正面的建議，作為道路設計之參考。

- (一) MoPac計畫範圍：在原US 183免費道路的內側雙向，各拓建一個高速公路的收費車道(圖11)，研究發現，183A通道採可變定價是在路廊裡解決長期流動性問題的首選方案。除了土建之外，MoPac改造工程將包括：隔音牆施工、升級到路廊的外觀審美的改進和顯著美化、加強自行車和行人設施、增強的流量監控和事件管理。
- (二) MoPac改造工程的目的是：改善流動性、壅塞管理、提供可靠的運輸路線，減少旅行時間、提高應急處置、最大限度地利用設施。目前CTRMA管理的道路為183A及US290，餘均屬德州交通運輸部管理。茲就筆者參觀MoPac計畫辦公室等照片，整理如圖7至圖14所示。



圖7 德州中部地區移動管理局Logo



圖8 CTRMA 之MoPac計畫簡報剪影



圖9 筆者與CTRMA 社區關係主任 Mr. Steve Pustelnyk合影



圖10 CTRMA 的MoPac計畫辦公室一隅

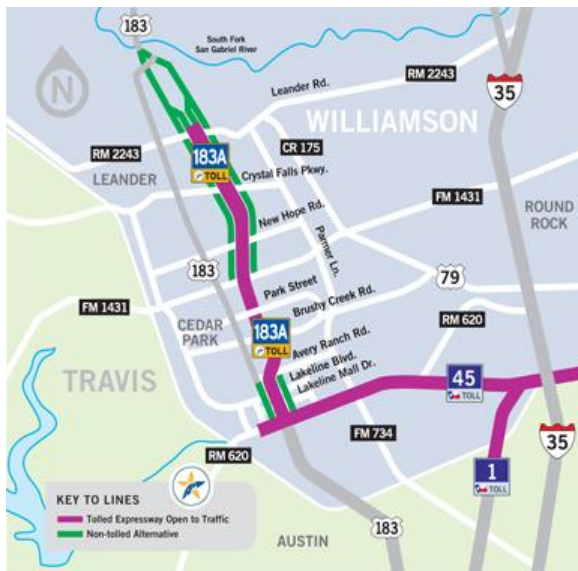


圖11 MoPac計畫中183A 收費公路



圖12 中德州道路系統及收費公路

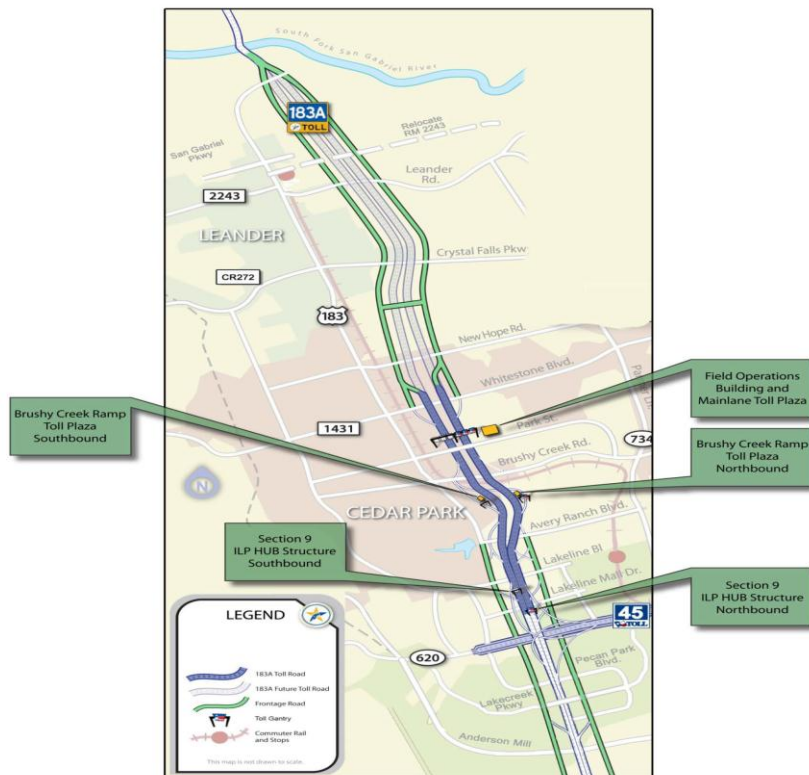


圖13 183A高速公路分主線及匝道收費



圖14 US 290號收費高速公路路段分主線及匝道收費

二、市政服務局(MSB)及收費帳務處理公司(GILA LLC)參觀

(一)市政服務局(MSB)：技術參觀行程第2站為距離MoPac計畫辦公室不遠，位於奧斯汀托斯卡納路(Tuscany Way)的市政服務局(MSB)，該局成立於1991年，提供通行費支付處理和客服中心(Call Center)服務，總部設在德克薩斯州奧斯汀市，MSB賦予專業技術的員工以先進的技術，數據管理工具以迎合客戶的期望，目前擁有超過600個席位(CLIENT)，工作遍及在美國39個州。

(二)收費帳務處理公司(GILA LLC)：為市政服務局的收費服務單位，GILA LLC授權專業技術單位人員執行帳務相關業務及受理費用諮詢，服務項目包含帳戶(account)、詢問管理(transponder management)、帳單處理(payment processing)、影像查詢(image review),收據與影像收費帳單(invoicing and video billing)、違規處理(violations processing)及客服中心。

(三)收費方式：

1. 電子收費：以US 290收費公路路段為例，分為主線及匝道收費。用路人申請車上扣款單元繳費，例如TxTag。
2. 影像收費：針對未申請車上扣款單元之用路人以影像紀錄通行資料後發送郵件通知繳費(Pay by mail)，逾期未繳費將發送罰單催繳。

(四)收費費率：

1. 按MSB簡報說明，高速公路收費主要分為影像收費(未裝車上單元)及電子收費，費率並不相同，CTRMA為鼓勵使用電子收費設備扣款，以TxTag繳費較影像收費優惠約七五折(即影像收費較TxTag高出33%)。
2. 2014年通行費費率較2013年調升6%。

(五)強制執行：MSB帳務管理流程為通行日起第16日寄發帳單，仍未繳時第51日寄送第1次違規通知，仍未繳時第86日寄送第2次違規通知，仍未繳時第121日寄送最後1次違規通知，如依然未繳通行費，則在通行日後之第151日~180日至少需繳交25美元通行費以及作業處理費；通行日起，仍未繳交通行費，則在通行日後之第181日後移送起訴(圖21)。

本次參觀日適逢星期例假日(9/14)，在估計大約可容納數以百計席位的奧斯汀市GILA LLC辦公室，仍有少數留守值班服務人員對用路人提供帳務諮詢及疑問解答的服務。茲將筆者參觀MSB- GILA LLC公司等照片如圖15至圖34所示，提供讀者分享。



圖15 市政服務局Logo



圖16 位於奧斯汀托斯卡納路的MSB
辦公室外觀



圖17 MSB 簡報-影像收費較Txtag高出33%

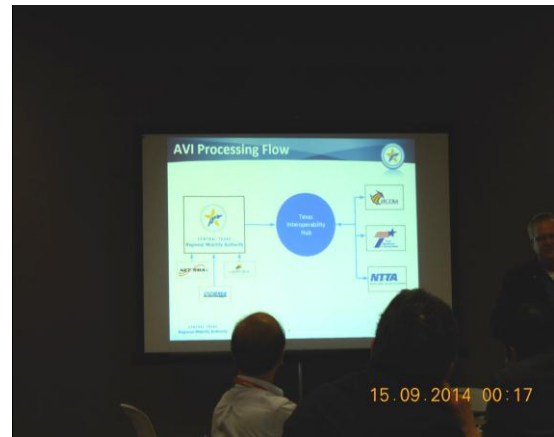


圖18 MSB 簡報-自動車牌辨識作業流程



圖19 MSB 簡報-通行費交易流程



圖20 MSB 簡報-客戶回饋問卷調查

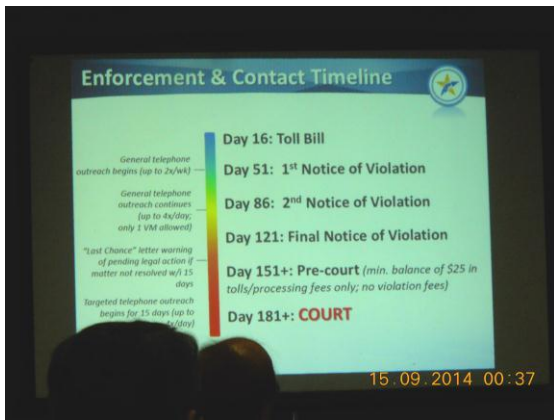


圖21 MSB 簡報-通行費催繳程序



圖22 GILA LLC 收費帳務處理公司



圖23 GILA LLC 主管回應提問(1)



圖24 GILA LLC 主管回應提問(2)



圖25 GILA LLC 主管回應提問(3)



圖26 GILA LLC 主管回應提問(4)

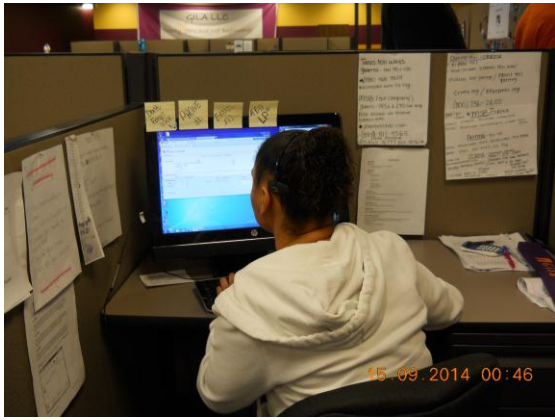


圖27 GILA LLC 客服人員作業情形(1)

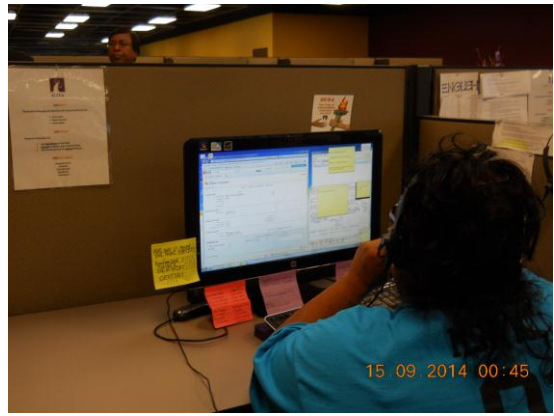


圖28 GILA LLC 客服人員作業情形(2)



圖29 GILA LLC 辦公室一隅(1)



圖30 GILA LLC 辦公室一隅(2)



圖31 GILA LLC 辦公室一隅(3)



圖32 GILA LLC公司的Slogan

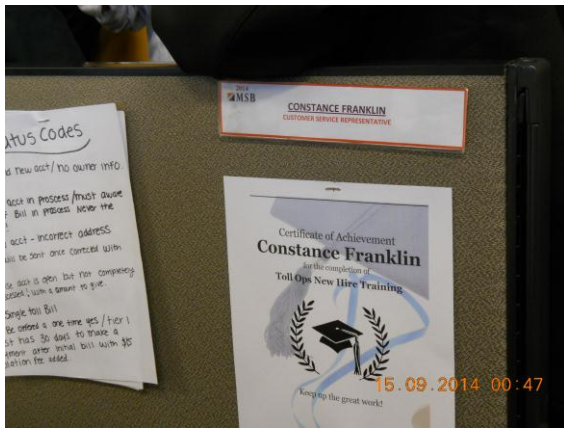


圖33 GILA LLC 客服新進人員訓練證書



圖34 結束GILA LLC 參觀返回會場

肆、大會開幕

一、歡迎儀式

大會由IBTTA主席，也是CTRMA執行董事 Mike Heiligenstein 致詞歡迎各國在橋隧及收費公路各領域的專家、代表與會揭開了序幕，Mike 感謝所有贊助廠商所做的一切，讓這一年一度的盛會能順利圓滿成功。同時表示很榮幸今(2014)年IBTTA第82次年會在他的家鄉舉辦。



圖 35 大會主席 President Mike Heiligenstein 開幕式致詞



圖 36 開幕現場一隅

二、頒發2014年收費卓越獎

IBTTA收費卓越獎，旨在表彰那些通過創造性，創新性和積極的計劃，進一步推動行業目標的IBTTA會員。2014年的收費卓越獎共分為五類獎項：管理及金融獎(Administration & Finance)、客戶服務及營銷推廣獎(Customer Service & Marketing Outreach)、社會責任獎(President's Award, Social Responsibility)、技術獎(Technology)及收費營運及維護工程獎(Toll Operations, Maintenance & Engineering)等。以下分別說明得獎者及得獎專案之內容概述。

(一) 管理及金融獎 (Administration & Finance)

得獎者：中日本高速公路有限公司(Central Nippon Expressway Company Limited)

得獎計畫：新東名高速公路計畫(Shin Tomei Expressway Project)

計畫概述：新東名高速公路是做出了日本經濟、產業、文化的寶貴貢獻，因為它於1969年開業，但經濟爆發式的發展了半個世紀，交通量增加和車輛本身都較大化，如此道路大部分路段面臨嚴重壅塞。

在162公里長的新東名高速公路提供了第二個運輸選項，以確保日本

的東京及經濟中心名古屋，主要的工業城市的人員和貨物的自由流動。新的高速公路的目的是：大大提高了東名高速公路的可靠性和服務水準；連通2個日本主要都市地區之間的流動和貨物，振興國家和地區的經濟。



圖37 管理及金融獎得主

(二)客戶服務及營銷推廣獎 (Customer Service & Marketing Outreach)

得獎者：北德克薩斯州收費公路管理局(North Texas Tollway Authority,NTTA)

得獎計畫：通行費推行補救措施：通行費的公正性(Toll Enforcement Remedies: Equity of Toll Payment)

計畫概述：對NTTA的收費執行救濟計畫的目的是確保收費公路駕駛公平支付費用，保證公平對待使用地區收費公路的客戶。

NTTA以為期三年的計畫在公平而有意義的對經常使用該機構的收費公路而不支付其使用費者，於2012年開展了宣傳和外聯項目，以鼓勵通行費的支付，並建立了更嚴格的收費執行立法的支持。三管齊下的策略，包括“補交”教育活動，針對收費scofflaws，通過關鍵的戰略夥伴關係和聯盟立法支持教育和立法行動正式定義習慣性違規，然後阻止他們的車輛登記，並禁止該等車輛上收費公路，直到他們支付過路費。

由於該收費執行救濟計畫，數以百萬美元來自未繳使用費者，幫助了北德克薩斯州收費公路管理局保持高品質的道路和跨區域投資急需的交通基礎設施。



圖38 客戶服務及營銷推廣獎得主

(三)社會責任獎 (President's Award, Social Responsibility)

得獎者：奧克拉何馬州收費公路管理局(Oklahoma Turnpike Authority)

得獎計畫：龍捲風災難恢復和清理(Tornado Disaster Recovery and Clean-up)

計畫概述：2013年5月19日和20日，數個龍捲風在奧克拉荷馬州中部著陸，造成大範圍的破壞和毀滅了幾個社區。由龍捲風造成的破壞包括24人死亡，377人受傷，與3937家庭和企業銷毀。繼緊急通過奧克拉何馬州州長和歐巴馬總統的聲明，OTA透過通行費收入分配資金，以幫忙清理風暴的後遺症，恢復重要的交通走廊，使緊急救援人員和志願者前往破壞現場搶救。



圖39 社會責任獎得主

(四)技術獎 (Technology)

得獎者：道路與交通管理局(Roads & Transport Authority, RTA)

得獎計畫：薩利克收費系統擴展：卓越的收費模式(Salik Toll System Expansion: A Model of Tolling Excellence)

計畫概述：Salik 開放式收費公路系統(ORT)擴展的主要目的是通過增加新的收費點，鼓勵車輛轉移到備用路由，以減少對城市主要道路的交通壅

堵。

ORT系統自由流動的區域收費，不需要人工收費廣場空間；高效可靠的工作，不會與GSM900手機系統的干擾；提高車輛的圖像捕捉，支援執法和保護收益；部署道路上方的所有收費基礎設施，於上方或路側執行所有維護，無需要封路，以盡量減少在新的收費點交通中斷。



圖40 技術獎得主

(五)收費營運及維護工程獎 (Toll Operations, Maintenance & Engineering)

得獎者：L'ITALIA SPA Autostrade公司(Autostrade per l'Italia S.p.A)

得獎計畫：效率和效益冬季營運計畫(Effectiveness and Efficiency in Winter Operations Project)

計畫概述：L'ITALIA SPA Autostrade公司於2011年推出了為期三年的計畫，提高冬季營運過程和營運效率。關鍵業績指標的項目包括減少90%因雪引起的交通癱瘓和堵塞；並在乘客對路況的信息不足情況下，該機構還聘請了專業氣象預報服務提供潛在的風暴情形並隨時更新。



圖41 收費營運及維護工程獎得主



圖42 2014年所有的收費優異獎獲獎者

伍、會議見聞

本次研討會議共有5場全體大會（General session）及3場分組會議（Breakout sessions），而每一場分組會議都分有4個組別，因此，共計有17場研討會。在這些會議中共計邀請93位演講者，演講內容相當豐富，以下就個人參與之研討會議見聞整理摘要說明。

一、全體大會（General session）

（一）德州：收費工業的實驗室（Texas: A Toll Industry Laboratory）

本節為討論會，主持人為Mike Heiligenstein，CTRMA執行董事和2014年IBTTA主席。Mike表示德州不只是美國的一個成長最快速的州，而且奧斯汀是一個成長最快的首都，從廣泛採用全電子收費及影像收費，到包含公、私協力，創新運用價格管理車道，德州成就了她的聲望。



圖43 討論會進行情形

（二）以迅雷不及掩耳的速度：交通運輸技術的未來（Moving at Lightning Speed: The Future of Transportation and Technology）

主席為C. Michael Walton, Ph.D., 參講人包括：Shelley Row, Johanna Zmud, Ph.D.、Steven Dellenback, Ph.D.及Jon Hockenyos。全世界有80%人口擁有手機，估計至2012年全球智慧型手機將超過76,610萬台，運輸的趨勢即是一種服務，車輛將成為計算的平台，美國通用汽車將在2015年於新出產車型上配備4G LTE行動通信系統，以連結車輛與手機，進而運用DSRC技術連結車輛與車輛（V2V）和車輛與路側裝置（V2R），讓車輛與車輛間分享車載資訊，以促進行車安全，再由局部自動駕駛，演化為無人駕駛汽車。

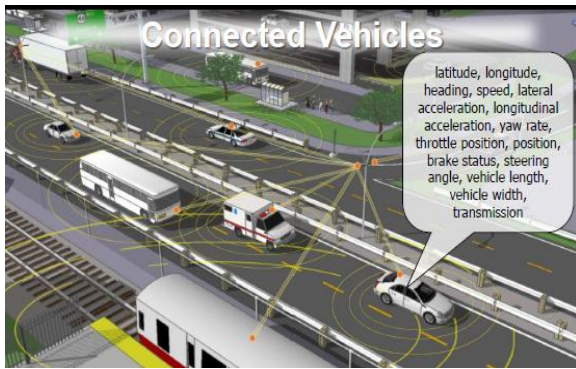


圖44 車與車之間、車與路側設施資訊分享

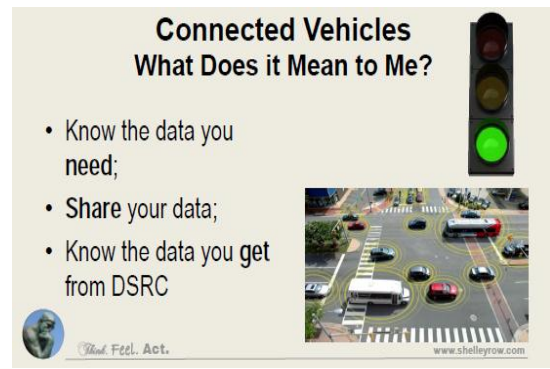


圖45 車載資訊來自DSRC

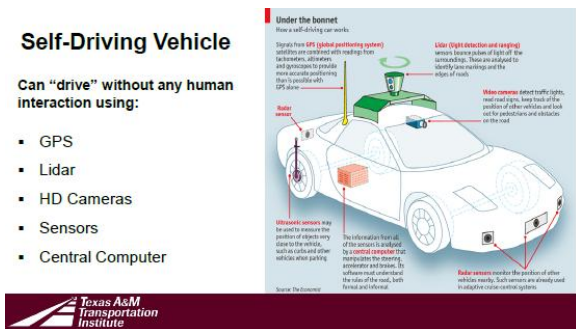


圖46 無需人為駕駛

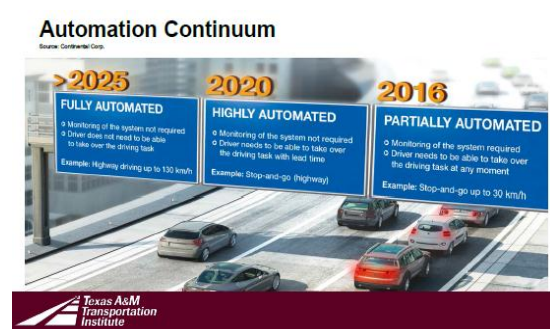


圖47 高自動化駕駛解決車道壅塞問題

(三) 客戶和批評者對收費公路的看法和為什麼 (What Customers and Critics Think About Tolling And Why)

本節為討論會，主持人Howard “Butch” Eley帶領與談人針對收費公路之成功營運與否，和對民眾的宣導及充分溝通，重視民眾正面的建議，融合入收費公路建設的元素，如此打通公共關係則是成功的要件。

(四) IBTTA領導學院表演：新的和改進的收費公路 (The IBTTA Leadership Academy presents: The New & Improved Toll Road)

本節是一個交互式談話會議，設有主持人Greg Hulsizer及四個裁判分別對四個團隊以設計話劇表演呈現方式(如圖48~圖51)，就2025年收費公路發展方向及成果作預測，透過遊戲規則，相互競賽方式選出優勝者。此種將嚴肅的主題以幽默引人遐思且兼顧務實探討實際問題的創新表演方式，寓教於樂，深深烙印在所有與會人員心中，也呼應本次年會強調創新的宗旨，值得借鏡學習。



圖48 話劇表演(1)



圖49 話劇表演(2)



圖50 話劇表演(3)



圖51 話劇表演(4)

(五)保持在21世紀的競爭力：圓桌討論(Staying competitive in the 21st century:A roundtable discussion)

本會議是一個討論小組會議，主持人為Evan Smith，與談人為Henry Cisneros及Mary Scott Nabers，針對交通運輸對社會經濟發展具有舉足輕重之相關見解分享與會代表。

二、分組會議 (Breakout sessions)

分組會議分為4大主題：1.技術與創新 (TECHNOLOGY/INNOVATION)；2. 客戶與溝通(CUSTOMERS/COMMUNICATION)；3. 策略與政治 (POLICY/POLITICS)；4.財源與基金 (FINANCE/FUNDING)。筆者主要選擇與業務相關主題參加，茲略就旅行者資訊及創新技術解決方案議題說明。

(一)旅行者資訊：

以密西根州運輸部旅行者資訊系統為例，其I-94廊道提供包括貨車停車資訊管理系統(Truck Parking Info and Management System，TPIMS)，提供動態貨車停車位標誌；天氣回應旅行者資訊(Weather Responsive

Traveler Information, Wx-TINFO), 提供下雪、道路結冰、強雷及能見度不佳訊息；以及邊界等待時間系統(Border Wait Time System), 提供路側資訊管理系統、Mi 駕駛網站、應用資訊及尚可通過邊界的容量等予駕駛者參考(如圖52~圖55)。



圖52 貨車停車資訊管理系統



圖53 天氣應答旅行者資訊系統(1)

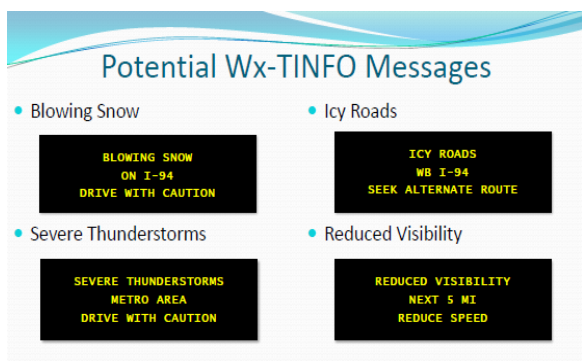


圖54 天氣應答旅行者資訊系統(2)



圖55 邊界等待時間系統

(二) 創新技術解決方案：

扣款技術與手機結合，使用手機App收費計算器以確認個人旅行所需的通行費，將金錢存入電子錢包帳戶(例如E-ZPass)，App將自動把通行費計算出來，及從存款帳戶內扣除，並且提供了優惠的通行費折扣。

然而電子錢包的推動所面臨的挑戰，除了需後端骨幹處理器執行交易的配合，尚應考慮的關鍵因素如：E-ZPass使用率、如何引導客戶服務的問題，以及公眾教育等的規則。以下就本次年會廠商展示運用智慧型手機提供通行費扣款系統，概述如下：

1. 創新的Mobile Tolling(手機收費)：

(1)發展緣起

數位商業改變了客戶對收費業務的期望，客戶與收費公司的互動，從透過社會媒體超越了以往的語言溝通，讓軟硬體在多種品牌機器上能有意義的溝通，驅動了收費技術的不斷進步。全世界人們運用

手機付款方式不斷的擴大，這些趨勢將引領收費機關更大的優勢，例如更高的客戶滿意度、更省錢。

手機繳交通行費的運用，也帶動消費者用他們的手機支付更多其他服務的渴望。另外透過強化的移動式執法系統架設在執法巡邏車上，以識別欲查詢的車輛，則是另一種創新的運用(如圖56)。

(2)運作方式

即客戶使用已註冊及下載了Mobile Tolling App的智慧型手機(未裝RFID Tag)行駛通過扣款區，路側影像攝影機拍攝車牌照片後於後台進行影像處理辨識，如有發生不易判讀之車牌文字，系統則將進入自動修正程序與Mobile App傳送到後台的事件資訊核對，即可產生可交易的事件(如圖57)。

(3)優點

客戶方面：客戶只要使用分享程式，不需機器去存取收費車道資訊、轉換影像收費客戶為較省錢的手機收費用戶，以及客戶只要與收費管理機構溝通，無需再與客服中心洽詢。

收費機構方面：只要一台智慧型手機即可達到全國通行費交易使用、消除既有無效率的影像收費處理機制，以及以直接的通路與客戶進行交易，減少電子郵件的發送(如表1)。

Mobile Enforcement Platform



- Automatic identification of vehicles with toll debts
- Payment collection
- Monitoring of Toll Points infrastructure
- Patrol vehicle tracking
- Patrol shift management

圖 56 創新的執法系統平台

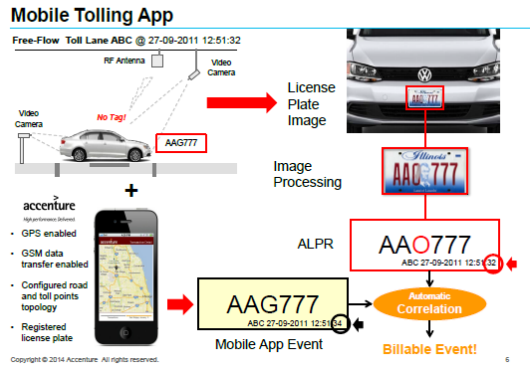


圖 57 Mobile Tolling App 運作流程

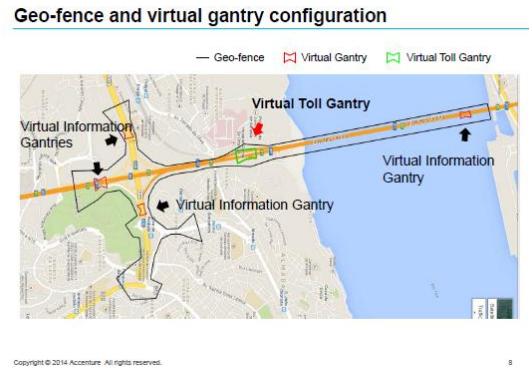


圖 58 地理柵欄與虛擬門架結構

Toll payment using a smart phone delivers several business outcomes

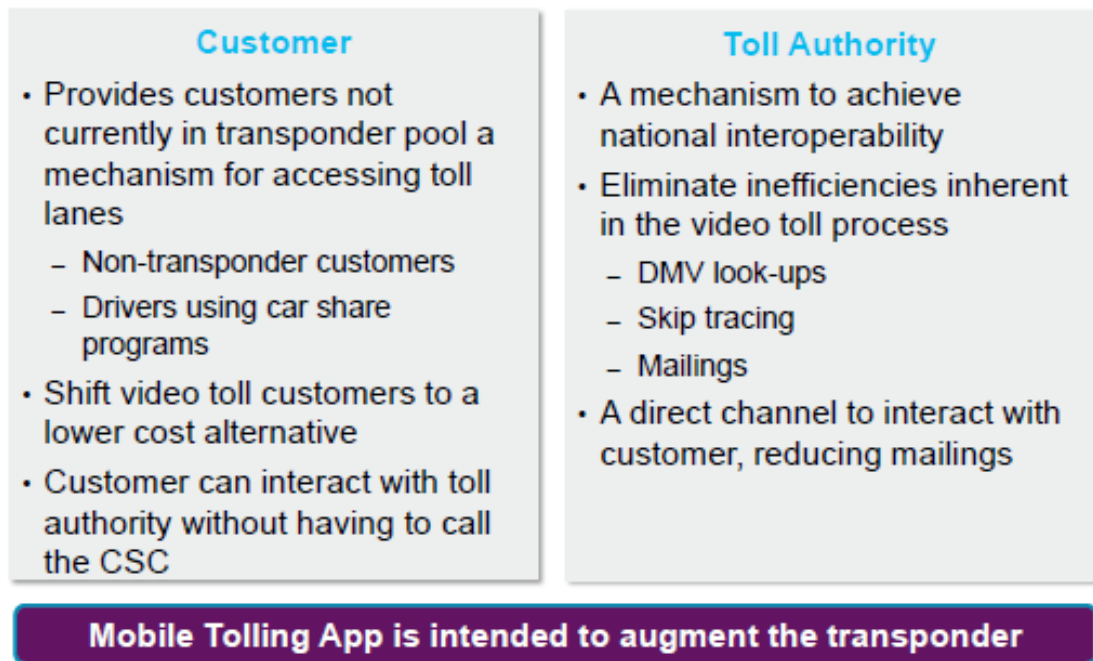


表2 使用智慧型手機繳交通行費締造更多商機

2. GeoToll系統：

(1)目標

GeoToll提供電子收費系統移動解決方案，運用整合多種通信協定智慧型手機收發，保證所有GeoToll付款交易，運用交互操作解決方案(interoperable solution)，達到用戶的便利性。

(2)使命

GeoToll的使命是提供收費營運商、他們的客戶和集成商(integrators)創新且強大的手機收費支付技術為基礎，鼓勵人們想

要它，採用它，並在這個過程中，解決當今的挑戰收費行業的交互操作性問題。

(3) 創新技術

GeoToll解決方案融合了智慧型手機和今天的電子不停車收費（ETC）標籤(RFID Tag)通訊協定到一個設備，使客戶可以在美國任何地方使用智慧型手機作為一個收費的標籤，以交互操作的方式將智慧型手機結合RFID的第一個實體的創新技術。

(4) 優勢

最大的優勢是因為GeoToll智慧型手機的智慧化和地理位置感知，該設備知道所需要的協議，當你出差到具有不同的協議的其他地區，智慧型手機可以動態地分配該協議，以達成運輸支付的解決方案。



圖59 美國及全世界通行費市場

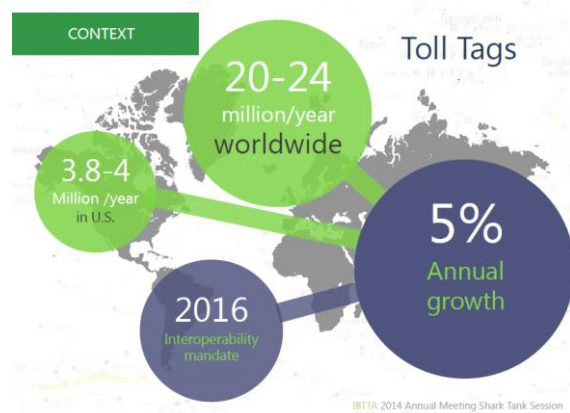


圖60 美國及全世界通行費標籤數量

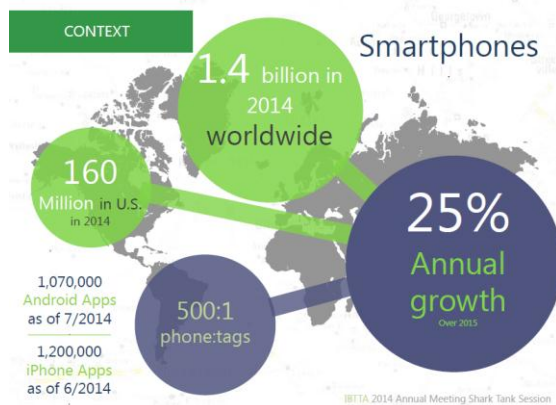


圖61 美國及全世界智慧型手機數量

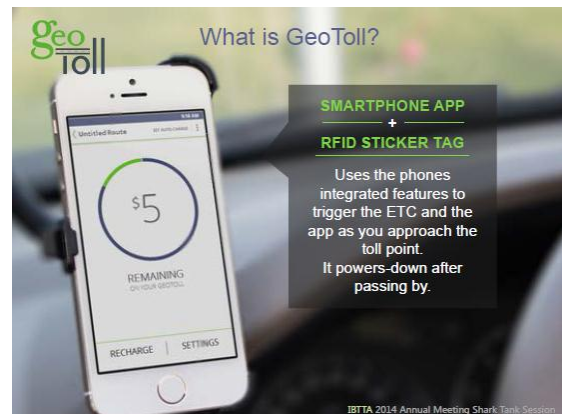


圖62 GeoToll系統架構

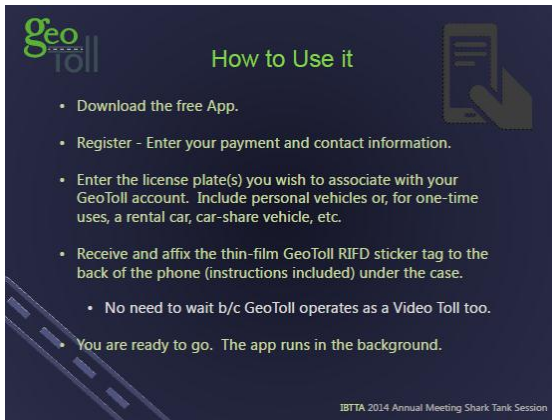


圖63 GeoToll系統之安裝

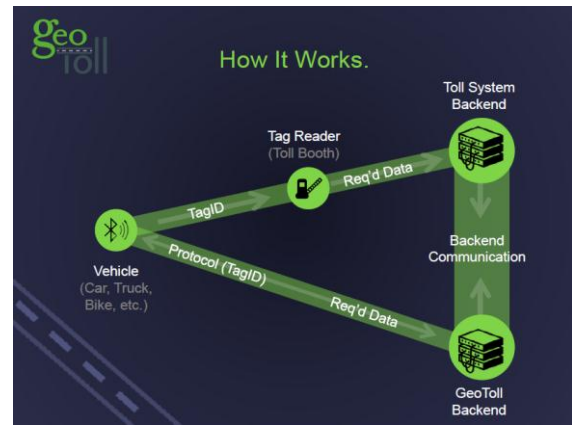


圖64 GeoToll運作方式

3. e-Cash Toll(A GeoTalker module)系統：

(1) 技術需求

為著眼如何製作一個模組讓GeoTalker能夠不需要詢答器 (transponder)，也不需用信用卡，即可達到收費的目的，故 e-CashToll mobile app模組應運而出。

(2) 運作方式

當安裝有GeoTalker apps且經註冊帳戶(e-CashToll account) 的車輛駛進交通條件報告點感應區時，自動串流語音宣告旅途情況，在無需手動亦無需監看下，來傳遞附近交通訊息；在旅途過程中 GeoTalker沿路回報經、緯度點位(如圖66)，GeoTalker apps能告訴駕駛經過的哪些收費點(如圖67)，同時計算整個旅程的收費起、迄點之通行費。



圖65 人工收費車道與電子收費車道交通

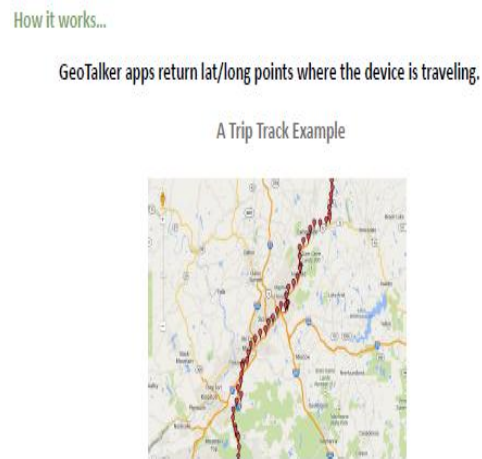


圖66 GeoTalker apps沿途回報經、緯度

It can tell where the driver passed through tolling points.

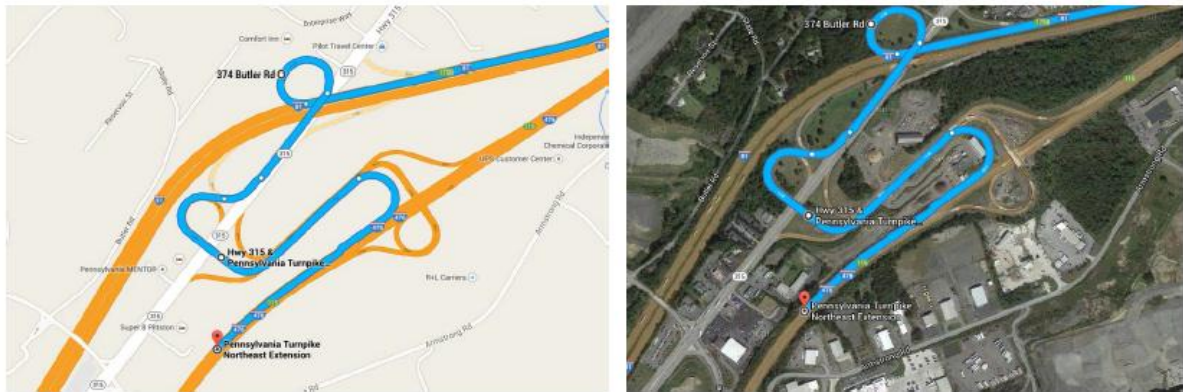


圖67 GeoTalker apps能提供駕駛經過的哪些收費點

4. PAYTOLLO系統：

(1)優勢(Benefits)

這是一個智慧型手機的年代，成功的整合相關行動業務，將會是到處充滿商機，PAYTOLLO採用獨立的手機應用程式 (Application)，努力的去連結全國性的收費公路，提供使用者經由行動載具支付通行費的解決方案，PAYTOLLO的優點包括使用者可以免費下載App、註冊容易、無需預付費用、無需硬體。

(2)應用功能：

PAYTOLLO的應用程式介面(Application Programming Interface, API)允許第三方導航系統Apps整合進來PAYTOLLO系統，可以預告用路人前方的收費道路(站)。



圖68 PAYTOLLO系統服務介面(1)

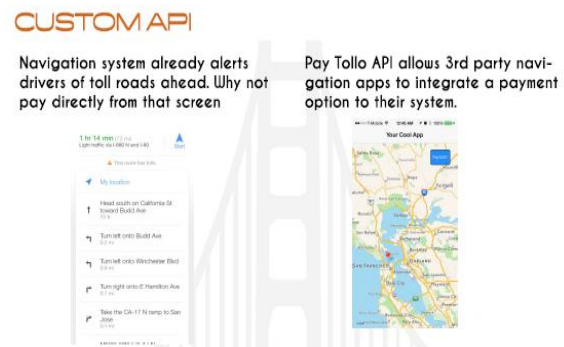


圖69 PAYTOLLO系統服務介面(2)

5. PTo11

(1)目的

PTo11 是提供使用者運用智慧型手機去註冊與使用收費道路繳

費，無需裝設標籤(Tag)及衍生繳交通行費之郵資費用，消費者只需繳付通行費再加上一筆小的交易費。對收費機關而言，PToll 系統提供讀取被扣款者車牌，而無需繁瑣的以信件催繳通行費或寄送違規通知，通行費被保證及撥款到收費機關帳戶。

(2) 運作程序

申請者首先以智慧型手機下載 PToll App，簽署後將個人相關資料傳送到 PToll 完成註冊。當使用者行駛收費道路，其車牌資料會透過圖像處理引擎判定，並將帳戶資料送到雲端處理(IOP)後回饋至 PToll，再由 PToll 將車牌號碼送到收費機關及交易，最後完成扣款(如圖 70)。

(3) 效益

PToll 於收費機關產生的價值包括：減少違規及繳款郵寄消費、改善客戶的服務、提供短暫和不常使用收費道路者的選擇、消除繳費的延遲及稅收損失、減少媒體揭露部分真正的違規者、對應符合 MAP-21 IOP 授權、減少營運上的花費，以及與財政機關和其他 PToll 夥伴聯合營銷的機會(如圖 71)。

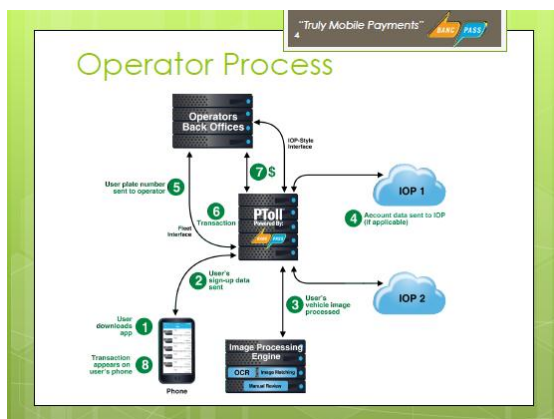


圖 70 PToll 運作程序

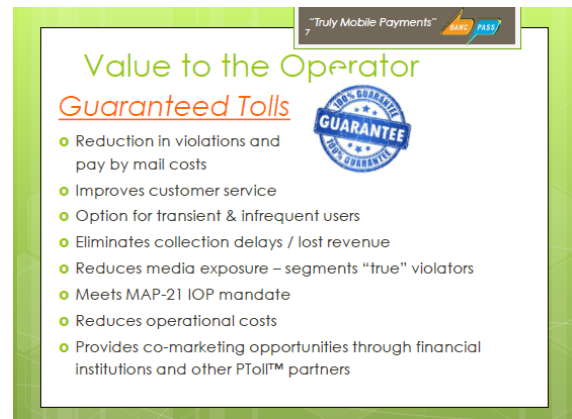


圖 71 PToll 保證收費的承諾

陸、展覽場見聞

2014IBTTA第82屆年會展覽場設於奧斯汀希爾頓飯店六樓(Grand Ballroom)，於9月15日和16日共2天展出，約有32個廠商參展，展覽場平面圖(如圖70)，展示與收費相關最新技術與設備，如：車輛設備單元、車牌辨識系統、車輛偵測器、攝影機、資訊管理系統、道路維護及交通工程設備等，另部分為收費營運廠商機構，參展單位提供豐富的資料及解說。參展單位以歐美廠商居多，本次年會贊助廠商以3M為首共14個廠商獲白金獎(如圖73)。以下僅將展覽場照片整理如圖74至圖77所示。

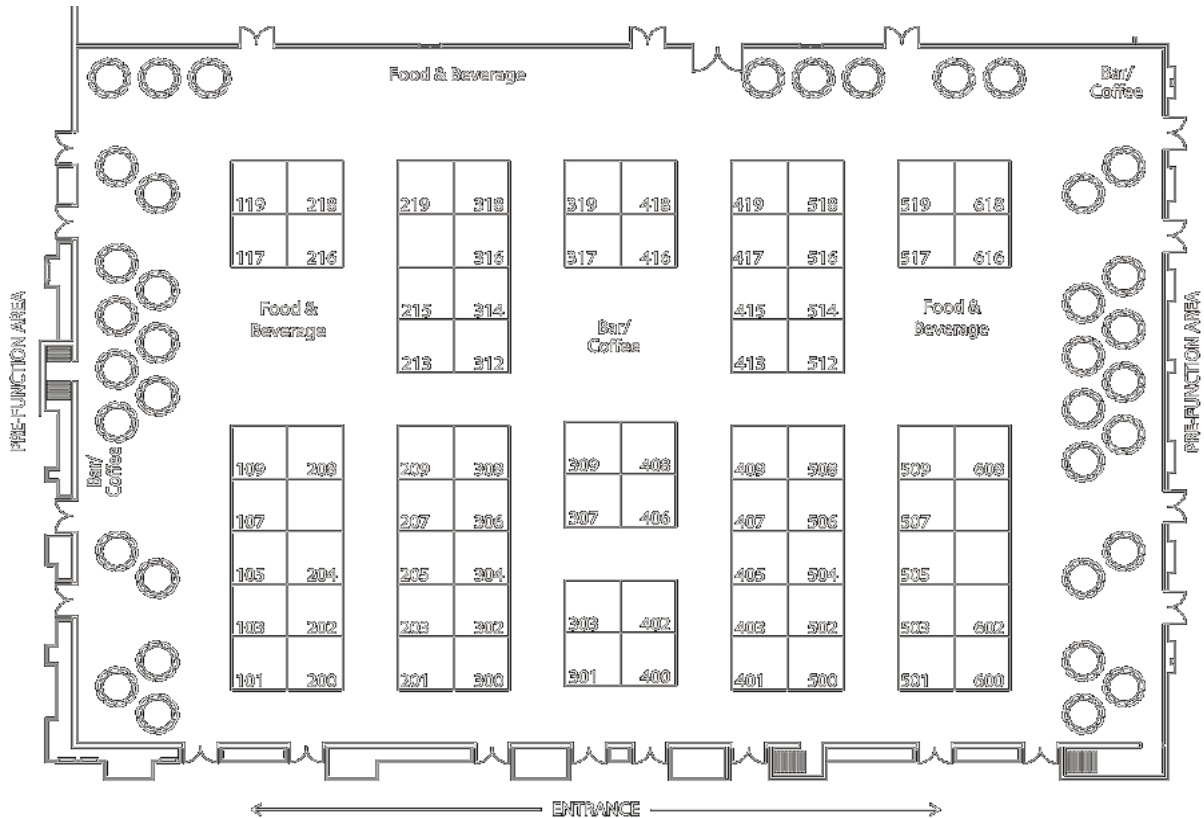


圖72 展覽場平面圖

Sponsors

Platinum



Gold



Silver



Bronze



圖73 贊助廠商得獎名單



圖74 展覽場出入口



圖75 展覽場一隅



圖76 展覽場參展廠商(1)

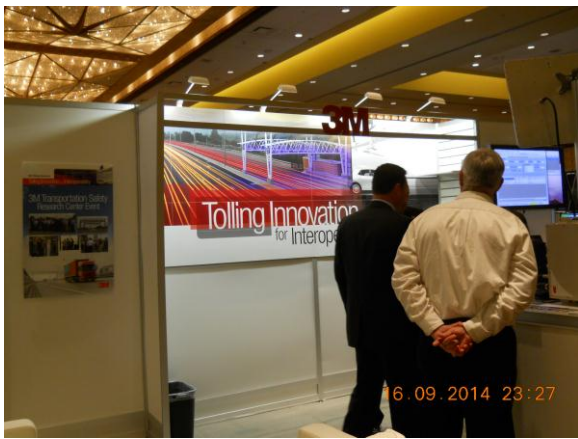


圖77 展覽場參展廠商(2)



圖78 展覽場參展廠商(3)

柒、路上觀察

一、奧斯汀市交通號誌

在奧斯汀市區觀察到無紅綠燈的路口，幾乎所有車輛到達路口停止線之前，必定會停車觀察，並且禮讓行人及其他方向來車後，再續前行，相當守法。所見行人交通號誌有綠燈「小綠人」、「小白人」二種；紅燈倒數讀秒及紅色掌形行人停止通行號誌(如圖78~圖81)。



圖79 行人交通號誌燈(1)



圖80 行人交通號誌燈(2)

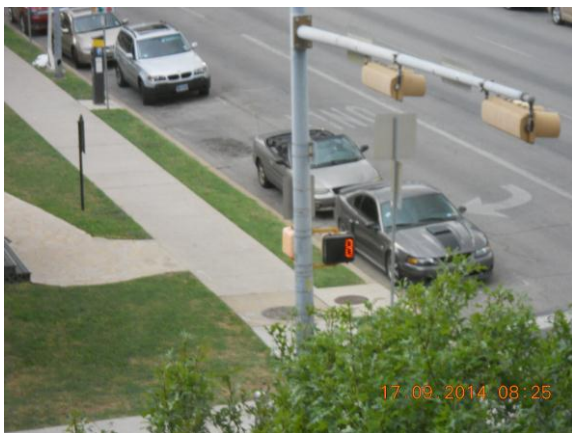


圖81 行人交通號誌燈(3)

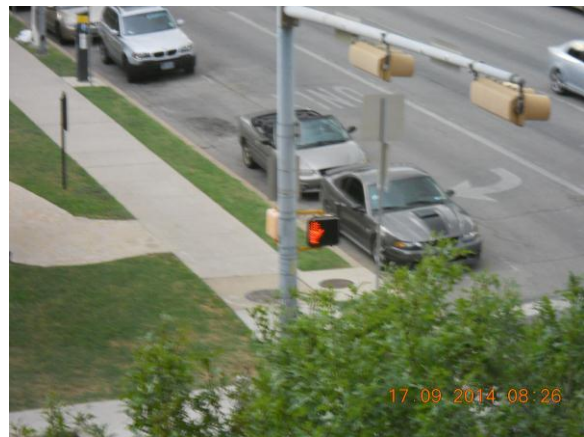


圖82 行人交通號誌燈(4)

二、奧斯汀市交通設施

筆者利用於奧斯汀參訪期間觀察當地之交通設施，整理如圖82至圖93供參。

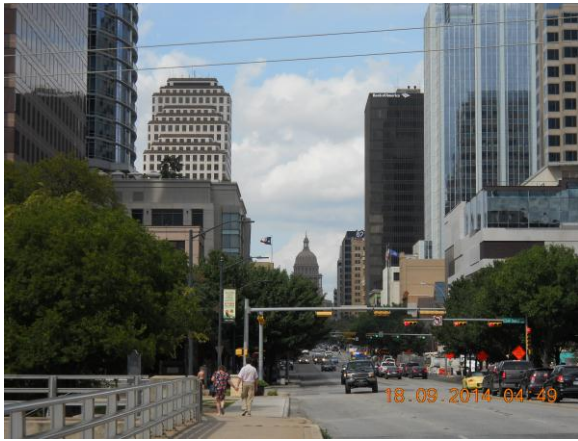


圖83 車道指示號誌



圖84 速限標誌



圖85 行人穿越道



圖86 公車站牌及自行車道牌



圖87 人行道上之腳踏車及停車架



圖88 腳踏車停車架之使用說明



圖89 人行道上市區街道圖



圖90 路邊停車自動投幣機



圖91 路邊停車最長限停3小時標誌



圖92 路邊禁止停車拖吊警告牌面



圖93 地鐵、客運站牌及道路施工標誌



圖94 客運車班查詢QR Code

三、奧斯汀市路上觀察

筆者利用於奧斯汀參訪時間，及利用技術參觀活動機會拍攝高速公路交通設施照片，觀察之路上交通設施整理如圖94至圖101供參。



圖95 Metro Rail及公車城區站



圖96 Metro Rail車廂



圖97 高速公路標誌



圖98 高速公路交流道



圖99 高速公路高架橋下限高標誌



圖100 道路標線



圖 101 計程車招呼站



圖 102 科羅拉多河渡輪碼頭

捌、心得與建議

- 一、「通行費，更智慧化的移動(TOLLING. MOVING SMARTER.)」為本次年會主題，此次會議由包含 3M 公司在內的數十家廠商參與贊助，使年會順利圓滿畫上句點。同時藉由本屆年會各會員國政府與專家近一年來的努力及研究心得分享，提供了全球未來收費道路發展方向更趨於聚焦，也拉近了國與國之間的距離。
- 二、美國高速公路建設自 1956 年「聯邦補助高速公路法」(Federal -aidHighway Act of 1956, FAHA)生效後，其道路系統之興建皆以聯邦公路基金為財源的州際道路為主；然而，自 1980 年代以來，由於州際道路興建接近尾聲，且聯邦和地方政府財政赤字日益擴大，在全球民營化浪潮的衝擊下，1980 年代中期遂興起高速公路民營化的風潮，美國國會先於 1987 年通過 Surface Transportation Act，允許聯邦政府補助 35% 經費興建實驗性收費道路，1991 年更進一步通過 Intermodal Surface Transportation Efficiency Act，解除禁止聯邦公路基金和私人資金混合運用的限制，以吸引民間資金興建高速公路。該法案通過後最大的改變，就是除了州際高速公路外，政府可將聯邦公路基金以資助或貸款的方式投資在私人新建或重建的收費公路、橋樑、或隧道上。經由政府與民間資金的結合，政府可以興建更多公路，而民間業者則可以獲得合理的利潤。市政局(MSB)即成立於 1991 年，提供通行費支付處理和客服中心(Call Center)服務，總部設在德克薩斯州奧斯汀市，目前擁有超過 600 個席位(CLIENT)，工作遍及在美國 39 個州。
- 三、國內高速公路建設經費來自國道建設管理基金，在現行以路養路制度下，國道基金已負債二千多億，按目前國內電子收費制度每年通行費收益不會超過以往人工收費的原則，以及以路養路的政策下，國道基金赤字估計尚需數十年後始有可能平衡過來。故針對美國的高速公路及設施全交由特許公司辦理方式，或許值得我國參考。
- 四、由本次年會對於有關收費公路建設研究及電子收費實務推動上提供了相當有益的啟示，即影響電子收費是否成功的關鍵，技術並非唯一的主要因子，另外就是良好的社會溝通，以及系統營運行銷亦是不可或缺的重點，特別是如何傳遞給民眾使用者付費觀念及電子收費的效益等都是關鍵因素。我國實行計程收費之初，即邀請專家學者跑遍全國大小鄉鎮，主動向民眾進行政策溝通，凝聚多數共識，促使計程電子收費順利上線。所謂：「他山之石，可以攻錯」，CTRMA 設置了專責單位與民眾溝通電子收費規劃外，尤其在交談網站(Twitter)設立了民眾意見交流的平台，與民眾的意見進行討論與溝通，作為工程設計與施作單位推動收費措施的參考，減少施工過程中來自民眾之阻撓與抗爭，此創新作為值得注意。建議國內高速公路管理單位可組成 ETC 公共關係小組，專司對外宣達 ETC 政策及民眾溝通。

- 五、鑑於 RFID 技術通信協定採開放標準，且具價格優勢，目前在國際上似有逐漸成為電子收費的主流趨向，惟仍需於路側配合建置相當多的設施，才能竟其功；未來綠色道路的推動，減少基礎設施建設將為趨勢。智慧型手機結合 Tag 的技術，以及智慧型手機藉由衛星定位、虛擬收費門架扣款系統等亦應運而生，研判將成為電子收費系統界的明日之星，指日可待。我國電子收費系統採 RFID 系統方才起步，隨即可能面臨新的一波收費技術的改革，應未雨綢繆，合併考量未來國內可能產生使用第二種電子收費系統的情境下，收費互通性的問題，未雨綢繆，預為規劃下一代 ETC 系統，筆者建議參酌歐、美、日籌設專責 ETC 機關或授權委託民間單位，統整全國電子收費業務，俾與世界接軌。
- 六、電子收費技術日新月異，藉由實地參訪吸取他國的收費道路構建的寶貴經驗，導入適合本國環境條件的技術，以加速收費道路的發展，建議除持續派員出國參與國際型會議外，在預算許可下，增加專案出國參訪，以及邀請國外先進國家的電子收費專家來訪技術交流，以培訓國內電子收費專業人才。

玖、參考文獻

1. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Dellenback_Steven.pdf
2. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Hockenyos_Jon.pdf
3. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Row_Shelley.pdf
4. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Zmud_Johanna.pdf
5. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Barbaresso_Jim_16_9.pdf
6. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Shuey_Craig.pdf
7. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Castle_Colin.pdf
8. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Waggoner_Joe_16_9.pdf
9. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/McCracken_Brewster.pdf
10. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/JonMichael_Jason.pdf
11. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Silver_Phil.pdf
12. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/McGuckin_Tim.pdf
13. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Farrell_Mary.pdf
14. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Yohalasher_Abenezer.pdf
15. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Dommen_Willy.pdf
16. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Deitiker_Glen.pdf
17. http://ibtta.org/content/82nd-annual-meeting-exhibition/Hulszier_Intro.pdf