

出國報告（出國類別：其他）

## 參加國際橋梁隧道及收費公路協會 (IBTTA)第 89 屆年會視訊會議報告

服務機關：交通部高速公路局

姓名職稱：黃裕文 科長

派赴國家：美國

出國期間：2021 年 10 月 10 日~2021 年 10 月 12 日

報告日期：2021 年 12 月



# 目錄

<b>壹、前言</b> .....	<b>1</b>
一、IBTTA 簡介 .....	1
二、與會目的 .....	1
<b>貳、會議紀要</b> .....	<b>2</b>
一、會議舉辦地點 .....	2
二、會議議程 .....	2
三、技術參訪行程 .....	2
<b>參、視訊會議參與過程</b> .....	<b>4</b>
一、專題演講 .....	4
二、開幕典禮 .....	5
(一)開幕致詞 .....	5
(二)贊助廠商 .....	6
三、2021 年收費卓越獎 .....	6
(一)管理及財務獎 (Administration & Finance) .....	7
(二)首獎(President's Award)及客戶服務及市場推廣獎(Customer Services & Marketing Outreach) .....	8
(三)社會責任獎 (Social Responsibility) .....	9
(四)技術獎 (Technology) .....	11
(五)收費營運及維護工程獎 (Toll Operations, Maintenance & Engineering) ...	12
(六)私部門創新獎 (Private Sector Innovation) .....	13
四、討論會議 .....	15
(一)趨勢對談 .....	15
(二)運輸政策及公平性 .....	19
(三)通行費收取之最佳策略 .....	22
(四) V2X 議題 .....	25
<b>伍、心得與建議</b> .....	<b>28</b>

## 表目錄

表 1 會議行程表.....	2
----------------	---

## 圖目錄

圖 1 技術參訪行程截圖.....	3
圖 2 資深編輯 DEREK THOMPSON 專題演講 .....	4
圖 3 IBTTA 執行長 Mark Compton 致詞.....	5
圖 4 本次大會贊助廠商.....	6
圖 5 2021 收費卓越獎 - 管理及財務類 .....	7
圖 6 2021 收費卓越獎 - 客戶服務及市場推廣類 .....	9
圖 7 2021 收費卓越獎 - 首獎 .....	9
圖 8 2021 收費卓越獎 - 社會責任類 .....	10
圖 9 2021 收費卓越獎 - 技術類 .....	11
圖 10 2021 收費卓越獎 - 收費營運及維護工程類 .....	13
圖 11 2021 收費卓越獎 - 私部門創新類 .....	14
圖 12 Jeffrey Kupko 簡報資料 .....	16
圖 13 Brian_Kelley 簡報資料 .....	17
圖 14 Gary Markle 簡報資料.....	18
圖 15 Muller William 簡報資料.....	18
圖 16 Ben Owen 簡報資料.....	20
圖 17 April Chan 簡報資料.....	22
圖 18 Merryl Mandus 簡報資料.....	23
圖 19 Stacia Ritter 簡報資料 .....	25
圖 20 John Miller 簡報資料.....	26
圖 21 Suzanne Murtha 簡報資料.....	28

## 壹、前言

### 一、IBTTA 簡介

有關國際橋梁、隧道及收費公路協會 (International Bridge, Tunnel & Turnpike Association, 簡稱 IBTTA) 成立於 1932 年, 協會官網標題即為「THERE ARE NO FREE ROADS」, 意旨收費公路已經是國際上的主流共識。目前該協會總部設置於美國華盛頓特區 (Washington, D.C.), 其會員遍佈於 6 大洲 23 各國家之政府交通或建設部門、交通工程及管理公司、建築公司、土木工程顧問公司及各項設備製造廠商等, 通過專業領導和教育, 提供會員各項最先進、創新的交通解決方案, 以應對 21 世紀關鍵基礎設施的挑戰。藉由定期舉辦大型會議、論壇或研討會等各種型式, 針對橋梁、隧道管理及公路收費管理等議題進行技術與意見交流, 以提升技術發展、管理及應用作為。

### 二、與會目的

第 89 屆 IBTTA 年會於 2021 年 10 月 8 至 12 日在美國加州安納罕(Anaheim)舉行。本次年會主題為「The Future Toll Organization」為主題, 其重點內容為討論運輸與收費願景、新收費技術或科技應用之趨勢發展、相關收費管理作為, 並以美國加州為主要技術參訪行程, 藉以瞭解現有各項計畫與未來的規劃發展。

交通部高速公路局為 IBTTA 的會員, 常年派員參與年會, 其與會目的為瞭解公路橋梁維護管理經驗及發展趨勢, 以及交流國際收費公路最新科技應用及管理作為, 作為實際業務推動之參考。

## 貳、會議紀要

### 一、會議舉辦地點

本次年會舉辦地點為美國加州安納罕(Anaheim)舉辦，該城市位於南加州地區，鄰近洛杉磯市區，屬於南加州重要連外城市之一。因開會地點之地緣關係，故本次大會技術參訪行程，即選定南加州地區之交通廊道機構(TCA)和奧克蘭交通局(OCTA)作為參訪對象。

### 二、會議議程

本次年會會議行程為美國當地時間之 2021 年 10 月 8 日至 10 月 12 日(臺灣時間為 10 月 9 日至 10 月 13 日)，總計 5 天，其會議行程說明如表 1 所示。惟 10 月 8 日至 10 月 9 日的董事會與委員會等相關會議，以及 10 月 10 日圓桌會議係邀請特定對象或特定會員參與，並不開放一般人員與會或線上參加，故本報告以 10 月 10 日至 12 日之其他公開會議行程為視訊會議之主要內容。

表 1 會議行程表

開會日期	會議內容
10 月 8 日	IBTTA 執行委員會議、贊助商委員會
10 月 9 日	IBTTA 董事會、顧問委員會
10 月 10 日	上午：技術參訪行程 下午：圓桌會議、專題演講、開幕典禮
10 月 11 日	專題討論、頒獎典禮、大會營運報告
10 月 12 日	專題討論、閉幕典禮

### 三、技術參訪行程

本次大會技術參訪行程為參觀南加州地區之交通廊道機構 (TCA)和奧克蘭交通局 (OCTA)。OCTA 參訪部分將會集中於參觀加州最大的公路建設項目，即是 I-405 道路改善計畫。該計畫主要是拓寬 16 英里的高速公路、重建超過 18 座橋樑以及改善交匯處和當地街道外，預計耗資 21 億美元進行改善。另外，I-405 道路之收費設施是以參考 OCTA 的 91 條快速車道收費設施，也是 I-405 改善計畫的關鍵項目。透過參訪將可深入瞭解 OCTA 如何建設這個項目，同時如何保持交通暢通。

另外，在參觀 TCA 部分，將會沿著南加州海岸導覽第 1 個也是最大的收費設施(73 號收費公路)，同時了解該沿海設施的相關設計、施工方式和維持營運的整體規劃作業，並了解 TCA 未來如何改善該地區交通壅塞之計畫。

因本次會議考量美國 Covid-19 疫情影響，故改以視訊方式參與會議，故無法實體與會參加技術參訪行程，僅附上 IBTTA 技術參訪於官方網站釋出之影片截圖，如圖 1 所示。



圖 1 技術參訪行程截圖

## 參、視訊會議參與過程

### 一、專題演講

本次主辦單位邀請美國資深編輯 DEREK THOMPSON 進行演講，THOMPSON 長期以來一直是美國新聞界最聰明的新聲音之一，憑藉「Hit Makers」這本暢銷書籍，THOMPSON 成為非小說類書籍世界中最閃亮的新聲音之一。目前 THOMPSON 是 CBS、BBC 和 MSNBC 等深度訪談專題節目的常客，並協助時代雜誌撰寫相關提要，是美國當代重要的資深編輯作家。

THOMPSON 演講主要著重於說明科技如何改變未來，並從從千禧年後的消費習慣，說明經濟學衍生的各種問題，並進一步提及娛樂塑造文化市場的經濟力量。

另外，THOMPSON 以資深媒體人的觀點，講述 21 世紀衍生的多元化媒體，透過直接或間接方式，已經深刻地操縱我們最寶貴的資源，即是注意力。其後，THOMPSON 說明藉由媒體實務上的觀察，結合新聞事件的洞察力，形成一套獨特的邏輯處理能力，並將該能力廣泛應用於如何增加吸引力及影響消費者的無形因素，以提升業務銷售能力。

最後，THOMPSON 以「沒有工作的世界」一書的內容，演譯對於未來人力的廣泛探索，並引述書中建議美國人如何應對即將失業的未來，以獨特的方式，釐清當下技術、經濟、政治和文化相關趨勢，並解釋各面向對於未來的意義。



圖 2 資深編輯 DEREK THOMPSON 專題演講



## 二、開幕典禮

### (一)開幕致詞

本屆年會於 2021 年 10 月 10 日正式揭開，由 IBTTA 執行長 Mark Compton 代表致詞，開頭代表大會歡迎大家來到 IBTTA 第 89 屆年會暨展覽會，並說明回想 18 個月前，在 COVID-19 大流行開始之時，對於收費相關產業、各行業乃至整個世界來說，都是一個非常困難的時期。

作為協會的角色來說，我們認為現況產業處境比 18 個月前還要更好，透過專業人士的集體努力，藉由協會各成員的協助和各位委員的熱忱服務，我們得以聚集在 Anaheim。感謝大家挺身而出，在疫情影響的環境下帶領各項變革，共同努力使我們在前所未有的不確定時期時，能夠變得更強大。

在 IBTTA 的大家庭中，如果沒有各位的參與，也不會有今天的會議。感謝各位先進來到這裡會議，對於我們來說，這已經是個奇蹟。希望在接下來的 3 天裡，各位與會者都能夠吸收各種能量和不同的觀點，並且將相關優點帶回你的組織，帶動整個收費產業朝著一個更光明、更安全、更美好的未來。



圖 3 IBTTA 執行長 Mark Compton 致詞

## (二)贊助廠商

本次大會開幕式亦安排介紹主要贊助廠商，如電腦軟體廠商 IBM 等，其餘廠商以 ETC 系統技術廠商(如 ETC、SICK 等)及 ETC 營運廠商(payit、pluspass、TOLLPLUS 等)。

本次大會部分討論議題，亦由前述廠商予以贊助，另大會亦提到會場外有設置廠商展覽的區域，提供與會者進行意見交流及諮詢，以拓展相關商機。



圖 4 本次大會贊助廠商

## 三、2021 年收費卓越獎

2021 年收費卓越獎共分 6 類獎項：管理及財務獎 (Administration & Finance)、客戶服務及行銷推廣獎 (Customer Service & Marketing Outreach)、社會責任獎 (Social Responsibility)、技術獎 (Technology)、收費工程及維護獎 (Toll Operations, Engineering & Maintenance)，以及私部門創新獎 (Private Sector Innovation) 等，並再從上述各類技術獎之得主中，選出一個作為本年度之年度首獎 (The President's Award)。有關本次大會頒獎情形及得獎案例之得獎原因，彙整說明如下。

## (一)管理及財務獎 (Administration & Finance)

1、得獎計畫：BRIDGING THE GAP BETWEEN STRATEGY AND EXECUTION DURING THE PANDEMIC AND BEYOND

2、得獎單位：：俄亥俄收費公路和基礎設施委員會

3、計畫概述：

俄亥俄收費公路和基礎設施委員會(OTIC)於 2019 年啟動了一個多年期計畫，主要內容是說明俄亥俄收費公路的長期策略發展重點，而且確保日常決策和各項策略實施之優先措施。

OTIC 針對制定俄亥俄收費公路長期發展策略之計畫使命和願景，同時闡明了核心價值觀及確定其目標等，但僅僅制定這樣計畫，並不足以可以確保成功實施該項計畫。因此，為了縮小發展策略與執行間的差距，OTIC 透過制訂科技操作手冊，並實施了相關措施，制訂收費公路各項策略之優先實施順序，並透過量化方式確定 OTIC 的執行及改善績效，同時藉此提升管理透明度及確定相關責任分工制度；因為本項計畫的制訂都是位於 COVID-19 大流行期間，加深了計畫執行的挑戰度及困難度，突顯本項計畫的難能可貴之處。



圖 5 2021 收費卓越獎 - 管理及財務類

## (二)首獎(President's Award)及客戶服務及市場推廣獎(Customer Services & Marketing Outreach)

1、得獎計畫名稱：TOLLS NY SMARTPHONE APPLICATION

2、得獎單位：三區大橋和隧道管理局

3、計畫概述：

本項計畫是三區大橋和隧道管理局與紐約州高速公路管理局、紐約/新澤西港務局以及 Conduent Transportation 合作進行。

Triborough Bridge and Tunnel Authority (三區大橋和隧道管理局)蒐集大範圍客戶研究資料，發現需要為該地區所有收取通行費的司機，進一步提供自助服務選項。因應這項自助服務，進而衍生開發 Tolls NY 的手機 App，目前該 App 可於 iOS 及 Android 系統平臺下載及使用。

這個 App 可提供 E-ZPass 客戶和未註冊客戶良好的使用服務，三區大橋和隧道管理局、紐約/新澤西州港務局和紐約州高速公路管理局透過密切交流及合作，以確保該 App 滿足超過 1200 萬名客戶之使用需求。

該 App 是由 Conduent Transportation 負責，該公司並成立 1 個新的、跨職能的、以客戶為中心的團隊進行設計，其目的在於滿足自助服務之特定需求。藉由跨公司的合作關係，為 E-ZPass 客戶及未註冊客戶提供了最佳的使用體驗。另該 App 目前通過新開發的傳輸介面，可直接連結 E-ZPass 之客戶服務中心後台系統中，提高呼叫中心系統和其他自動化接觸服務的傳輸速度及穩定性，以確保未來系統運用及發展。



圖 6 2021 收費卓越獎 - 客戶服務及市場推廣類



圖 7 2021 收費卓越獎 - 首獎

### (三)社會責任獎 (Social Responsibility)

1、得獎計畫名稱：Connecting Communities

2、得獎單位：Elizabeth River Crossings(ERC)

### 3、計畫概述：

2020 年，ERC 承諾做出有意義的貢獻並培養社區夥伴關係，以支持 Portsmouth、Norfolk 當地居民的健康、教育和環境。另因為 COVID-19 疫情的影響，ERC 看到更需要將社區中最脆弱的成員與急需的資源進行相互聯繫，故本計畫主要係努力整合幾個關鍵領域，例如獎學金/教育、健康/社福和環境，以提供前述城市居民各項需求。

獎學金部分，本計畫目標是增加授予女性和少數民族學生的 STEM 學位數量，通過 ERC 的年度捐款，20 名攻讀 STEM 課程的學生將免學費獲得副學士學位。教育部分，為了通過閱讀和數學將當地青年與棒球的教育方面聯繫起來，ERC 與 Tides 合作創建了一個計畫，為學生提供完成 Tides 管理的閱讀和統計學習計畫，以完善教育課程。

在社福部分，ERC 與 HRWC、TCC 合作創建了一個新的計畫，為當地服務不足和技能不足的社區成員帶來收入更高、更穩定的機會。另 Connecting Opportunities Program 每年為 30 名學生（1/3 退伍軍人）提供資金，以接受需求建築和海事貿易的培訓和就業援助。此外，2020 年，因應 COVID-19 疫情影響，Foodbank Backpack Program 開始通過得來速發送食品，以盡量減少接觸，因此 ERC 配合增加了年度捐款，除使該計畫能夠跟上不斷成長的需求外，並協助向老年人發送食物與衣服，提升社福制度之完整性。



圖 8 2021 收費卓越獎 - 社會責任類

#### (四)技術獎 (Technology)

- 1、得獎計畫名稱：OTA Fiber Development Initiative
- 2、得獎單位：奧克拉荷馬州收費公路管理局(OTA)
- 3、計畫概述：

奧克拉荷馬州收費公路管理局(OTA)現階段總計營運 11 條收費公路，總長度達到 624.4 英里。其中，Gilcrease 收費公路目前正在建設中，預計於 2022 年開放通車，總長度為 5.7 英里長。目前 OTA 管理之收費公路共設有 97 個收費站，2022 年將增加 3 個。

OTA 於 2015 年起宣布了“前進：投資俄克拉荷馬州的未來”，這是一項耗資 11.9 億美元的計畫，其中包括重建馬斯科吉和 H.E. 的 2 個主要系統交流道，並將特納收費公路從 4 車道拓寬到 6 車道，同時拓寬及修復北加拿大河之約翰基爾帕特里克收費公路橋樑以及 Kickapoo 收費公路的建設，並規劃評估現有光纖網絡，以因應新收費站高速傳輸需求。



圖 9 2021 收費卓越獎 - 技術類

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

- 1、得獎計畫名稱：Selmon West Extension Design and Construction
- 2、得獎單位：Tampa Hillsborough Expressway Authority (THEA)
- 3、計畫概述：

鑑於南坦帕州 Gandy Boulevard(I-92 號公路)道路之用路人，多屬於往返鄰近皮內拉斯縣之需求，使得這條道路於尖峰時段非常擁擠。多年來，用路人均提出各種拓寬道路的建議，但因為當地民眾反對會增加額外通行費用，同時受限於建設資金不足的問題，其拓寬計畫並未成功。

考量到近期已有大規模居民遷移到 Tempa，該地區交通量將繼續增加，THEA 提出了拓寬現有道路的替代方案。因此，THEA 董事會於 2017 年 7 月 24 日批准了 Kiewit Corporation/AECOM 團隊的選擇，並通知 THEA 於 2017 年 9 月 25 日可以開始進行。

THEA 自 2017 年 12 月耗資 2.3 億美元，於佛州 Tempa 建設 Selmon West Extension 道路，總長度為 1.9 英里之高架雙車道公路，並與 Selmon 高速公路相連。設計團隊提出了 1 個外加筋混凝土節段式高架橋，橋樑基礎由 55 個橋墩組成，每個橋墩由 4 個鑽孔軸支撐。另外，高架橋由 3 種不同的橋型組合而成，包含預製混凝土管段、鋼桶樑和預應力混凝土梁等，總計有 744 個部分採用預鑄方式，並運輸到現場組裝。Selmon West Extension 擁有過去未曾在美國使用過的獨特設計，其設計有助於支撐橋面，並可加長橋墩柱間之跨度。

此外，有關橋梁美觀部分，THEA 於 2017 年請當地社區居民對 Selmon West Extension 的美學設計進行投票，絕大多數選擇以「河口」作為設計理念，並以奶油色和藍色的圖案為主，以代表河流三角洲的自然風格。



Selmon West Extension 已於 2021 年 4 月完工後，提供了當地民眾新的道路選擇，用路人可選擇從 Gandy Boulevard 前往當地目的地，或使用 Extension 道路前往其他區域，達成交通分流的目的。



圖 10 2021 收費卓越獎 - 收費營運及維護工程類

## (六)私部門創新獎 (Private Sector Innovation)

- 1、得獎計畫名稱：DFW TEXpress Automatic Occupancy Verification
- 2、得獎單位：Carma Technology Corporation(CTC)
- 3、計畫概述：

德州中北部政府委員會(NCTCOG)是達拉斯都會區管理組織，負責監督 8 條高速公路，前述道路總計超過 120 英里，並相互連結形成區域網路。

為了減少擁堵並保持交通暢通，NCTCOG 採取道路定價的策略，於平常日尖峰時段針對 TEXpress Lanes 高乘載車輛(HOV)實施通行費折扣政策，並由 NCTCOG 工作人員負責更換手動操作高載客車輛(HOV)預先申報及執法系統。因前述作業耗費人力，且容易衍生用路人投訴，故 NCTCOG 開始著手尋找更先進和自動化的解決方案，以提高使用性、安全性及可靠性。

NCTCOG 評估了幾項解決方案(如相機、辨識標籤等)，但因為這幾項方案之準

確率不足，部署範圍及成本極高，同時並未兼顧到提高執法人員的安全性。

最終在不斷衡酌各種解決方案後，NCTCOG 決定與德州奧斯汀的 Carma Technology Corporation(CTC)簽訂合同，開發 1 款手機 App(即為 GoCarma)，以解決前述相關問題。

GoCarma 是由 AWS 雲端伺服器所支援之智慧手機 App，該軟體不需要架設其他的基礎設施，只需要透過驗證機制，即可確保使用者能正確交付通行費，並節省執法設備的設置。另外，透過使用前述 App，無需再猜測車輛繳費情形，也無需再透過員工花費大量時間檢查車輛行駛照片，大幅提昇系統運作效能，減少相關客戶申訴。

本計畫是透過 3 個聯邦政府資助，進而開發、試用及辦理相關作業，並與 Cintra、Transcore 和北德州收費公路管理局相互合作，一起協助管理都會區的電子收費系統運作。經統計，截至 2021 年 5 月為止，該 App 已累積超過 4 萬名使用者，登記車輛數達 3 萬輛以上，而交易次數更超過 125 萬次。

當發現逾期未繳費案件時，用路人將會收到一系列警示資訊。經統計，98%用路人會在第 4 次警示通知前完成繳費。一旦未繳費形成違規，將會被暫停行駛 HOV 之全力，但仍可行駛其他車道。迄今每 1,000 名用戶中只有不到 1 名被暫停行駛，違規率低於 2%。另透過民意調查，用路人對於 GoCarma 的滿意度達到 86%。



圖 11 2021 收費卓越獎 - 私部門創新類

## 四、討論會議

本屆年會分組討論會議主要有幾個場次，例如趨勢對談(Trend Talks)、勞動力趨勢對於產業的影響(How Workforce Trends Impact Our Industry)、運輸政策及公平性(Transportation Equity & Policy)、通行費收取之最佳策略(Best Practices in Capturing Toll Revenue in the AET World)、其他議題(V2X and Beyond、Sustainability & Resilience)。因部分場次於同時段舉行，以下僅就視訊參與會議內容進行簡要說明。

### (一)趨勢對談

今年的趨勢講座就像 IBTTA 過去幾年在技術會議上提出的創新“技術”講座一樣，這個論壇目的是提供工作與生活之新想法，並藉此邀請各國領袖、創新者、思想家及與會者進行相關行業趨勢的動態演講。有關趨勢論壇說明如下：

Jeffrey Kupko 在演講中提到，強調如何使用技術和運輸解決方案，並幫助看到一些公平問題。例如什麼是交通，交通可以指汽車通過一條路，也可以是輪椅、腳踏車或其他車輛的行進，但重要的問題是，它對使用者意味著什麼，所以交通可以意味著獲得工作、醫生、預約服務以及食物等。從以下簡報可以看到，在平等和公平之間，很多人一直推動平等解釋，但在這裡看到，並不是每個人使用的運具都能完全符合他們的需要。另外，從簡報圖示可以看到，上面這條線是擁有手機的百分比，下面這條線是智慧手機擁有百分比。我認為背後原因是隨著時間的推移而產生行銷的變化，現在透過補貼手機的方式，讓成年人擁有智能手機的比例趨於穩定。經由觀察這個現象，我們知道智慧手機越來越普及，如何讓使用者透過這個裝置參與到交通系統的經濟中，並讓更多使用面向轉到相關 App。

接下來說明一下如何將公平納入計畫的一部分，我們主要希望透過相關應用程序，提供協助予有認知障礙的人，並教導他們如何使用公共交通。例如對於有認知障礙的人來說，建立他四處走動的能力，並給予他們更多信心，使他們能夠更美好地進入社會，就是計畫的主要目的。此外，我們推動電動巴士計畫，其目的在於協助輪椅使用者能夠更便利的使用交通運具，進而完成其需求，對於這些行動不便的人來說，這樣的計畫就可達成了公平的政策。

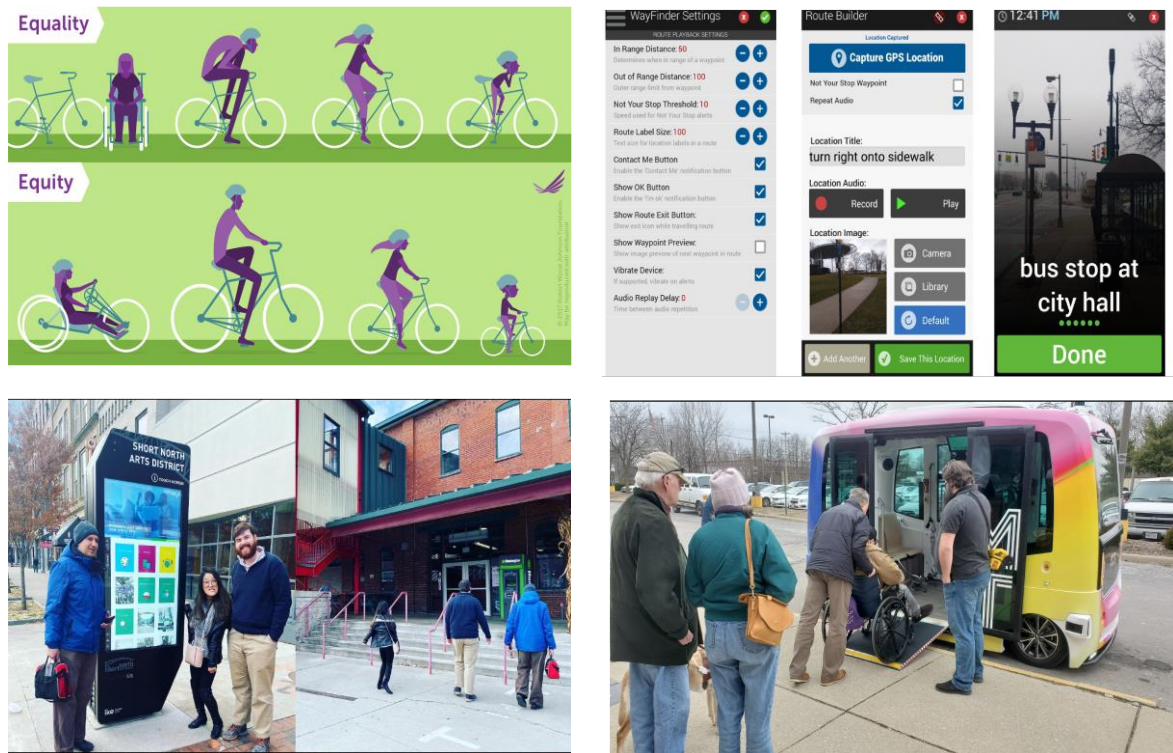


圖 12 Jeffrey Kupko 簡報資料

Brian\_Kelley 則是從過去相關的運輸發展，進而談到未來的願景。他提到過去玩具反斗城、百視達、科達底片等都是當代的重要產業跟產物，但在科技發展及使用習慣改變之下，這些都成為了過去的歷史。

但有些產業，卻是看到未來的趨勢，進而推動了改革與創新，進而成功的轉型。例如在看到新工廠不斷建造的情形下，為了滿足對馬和馬車日益增長的需求，亨利福特開始思考規劃使用汽油發動機來替代馬跟馬車，他們認為電氣化將是未來不可或缺的發展趨勢。因此，亨利福特透過致力於應用電動機械發展，在 1903 年創辦了福特汽車公司，當初只是一個非常小的公司，並且隱身於一棟大樓內，實際上這座大樓也是他的汽車工廠。從確定電氣化的未來，乃至於全力推動發展汽油發動機，亨利福特很快的就推出汽車，人們開始意識到汽車的便利與動力足以取代馬跟馬車。至此，很快的，世界各地的主要城市和主要街道上的街道都是汽車，再也沒有馬跟肥料的需求。

試想著有一天，我們未來的收費將會構建在 AI、5G、C-V2X 的相關設備，所有的汽車都是透過網路相互串連，整個機器化的操作模式取代了用路人的操作，相信這些技術將會成為未來的趨勢，如何及早因應將成為下一代新的課題。



圖 13 Brian\_Kelley 簡報資料

Gary Markle 是技術顧問業專案經理，其主要工作在於幫助收費機構和相關營運廠商規劃及實施未來各項新的技術，也幫助其解決前述廠商所面臨的各項營運挑戰。他提到當今車輛、道路及相關設施的發展都即為快速，例如自動駕駛的汽車在不久的未來將會徹底改變人們使用高速公路的方式，相對伴隨著這樣技術的發展，各種情境將逐漸發生，不只是透過自動駕駛汽車及其內部的技術發展，而是從需求面衍生，例如車內乘客想要知道道路情境與路況，車輛就會自動的給予各項對應的訊息。

當今車輛駕駛者有很多的煩惱，而開車也需要注意很多事情，例如專注握著方向盤，並且直視道路，將車輛保持在車道內，同時也要注意其他車輛的行進等。假如未來我們什麼都不做，只專注著看著儀表版跟確認車輛狀況，將會使得操作車輛的功能變得更容易，並可感受到駕駛體驗的變化。如果當用路人都能嘗試或使用自動適應式的車輛控制模式，則車輛就會開始變得更安全，以後用路人就不需要再關注前述路況。隨著未來使用自動駕駛汽車的普及，這種體驗將會不斷的再發生變化。

此外，車輛正在發生的技術變化也改變了收費產業，例如收費營運廠商有很多機會可以擴大收入機會，並為消費者提供更多便利的服務，但由於 Covid-19 的

疫情大流行，相對在收費產業上也發生了巨大的變化。

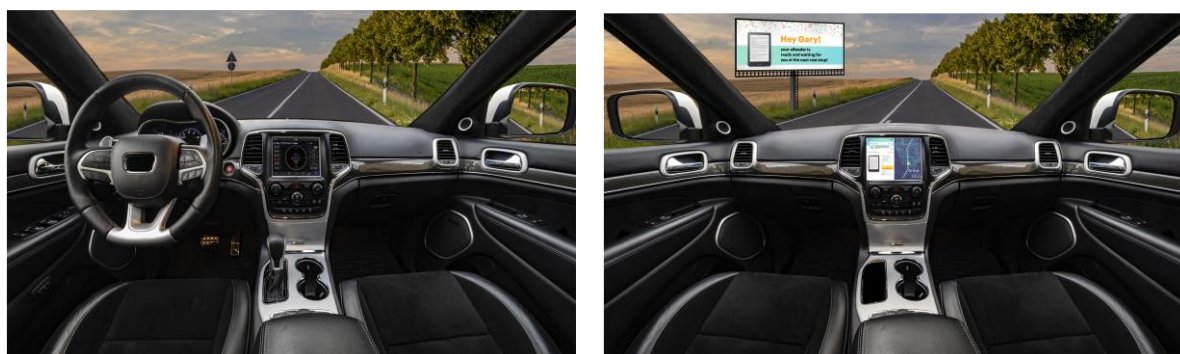


圖 14 Gary Markle 簡報資料

Muller William 是首爾自動化機器人公司的營運副總裁，他透過簡報說明過去的 3D 應用技術最早是從美國 NASA 開始，起初是國防及軍事化發展，近幾年導入商業化運轉，並於 2015 年開始應用於 LIDAR 跟 RADAR 的發展，在 2017 年首爾自動化機器人導入 3D 視覺化應用技術後，在 2021 年可將該項技術用於偵測行人、前方車輛及號誌等。

Muller William 於簡報中說明，該公司透過市場定位及應用發展，將視覺化應用軟體用於構建收費、隧道、標誌指示、行人偵測、交叉路口或系統交流道、自行車偵測等相關領域，以往偵測軟體僅能以平面化方式處理，透過導入 3D 視覺分析的套件，可以明確瞭解該物體的型式與位置，藉以提供車輛駕駛人更精確的資訊，以提早因應各種不同的交通狀況。當然，該公司明白數據不是唯一的解決方案，因為自行車與行人常會有感知相同的問題，但大量的數據將會形成一種策略，倘若多數車輛都導入該 3D 系統後，就會成為一個數量生態系統，相對可再提升這項技術的準確性。

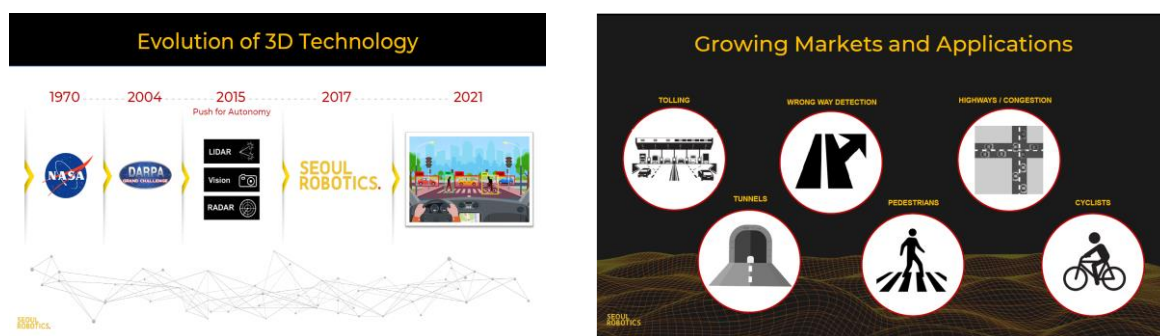


圖 15 Muller William 簡報資料

## (二)運輸政策及公平性

Ben Owen 是北維吉尼亞州運輸部門(NVTC)的資深專案經理，本次簡報是說明該州的通勤選擇計畫是如何透過 PPP 模式來成功運作。NVTC 主要是管理該州五個轄區的公路交通系統和資金，並協助提供跨區及跨境服務，並管理 I-66、I-395/95 等道路之通勤選擇計畫。


有關通勤選擇計畫的主要內容，是透過 2 個不同的經營協議(即 40 年 I-66 經營權、68 年 I-395/95 經營權)，總計超過 36 億美元的合約來落實該項計畫。該計畫結合收費業者、州政府、NVTC、當地公路客運營運廠商等，而收費業者是依照合約協議提供相關營運服務，州政府主要負責批准 NVTC 選定執行的項目，並且分配資金與驗證相關項目合理性，NVTC 則是制訂相關執行計畫，同時研議改善措施及監督州政府資助項目，而公路客運營運廠商則是向 NVTC 申請欲執行項目，並且向其報告實施績效。另有關該計畫執行目標包含：擴大運輸服務和改善資本投資、特定道路改善、改善交通、制訂運輸系統管理策略、提升運輸需求管理(TDM)等。

有關計畫項目之評估準則，係以技術執行可行性占 70%、成本 15%、申請人資歷 10%、機構合作 5%，整個評比結果將會提供給 NVTC 審查。以 2020 年執行績效為例，總計有 1500 人參與 I-66 道路計畫、700 人參與 I-395/95 計畫，總計 2 個道路計畫共執行 24 個專案，其中 I-66 道路計畫中有 69%達成或超出原訂目標，而 I-395/95 計畫中有 75%達成或超出原訂目標。

藉由實施該項計畫，透過數據分析得知單獨駕駛車輛的比例從 2015 年的 36.4%降至 34.7%，而共乘的比例則是提升 1.2%，顯示該項通勤選擇計畫確有抑制單人運具的效果。另外，就改善公共運輸部分，以 Alexandria 城市為例，4 年總計投入 1,440 萬美元用以改善 2 條公車路線之沿線公車亭，其服務間距從 20-60 分鐘調整至 10-15 分鐘，並在許多使用率較高的公車亭裝設便利設施及公車到達顯示標誌，提供使用者更便利的服務。經統計，在 COVID-19 疫情前，兩條路線的每週客流量分別增長 39%和 77%，而類似的公車亭改善計畫，也在 Fairfax 城市進行推動，可提升公車乘載效率，相對搭乘者也同樣獲益。

未來 NVTC 將會持續鼓勵及推動具有長期效益的資本項目，例如鐵路資本改善、停車場及公車專用道等，並且確保前述項目都能具有可量化的效益，並持續支持支持新技術和創新技術的申請，例如副大眾運輸、低排放公車等，以提升計畫整體推動效益。

### Northern Virginia Transportation Commission



- Funding and stewardship of WMATA (Metrorail, Metrobus, MetroAccess) and Virginia Railway Express
- Managing state and regional funding for five jurisdictional bus systems
- Working across jurisdictional boundaries to coordinate transit service
- Administering the Commuter Choice Program (I-66 Inside the Beltway and I-395/I-95)

### A new level of partnership for more transportation options



2 multi-decade agreements:  
40 years (I-66) and 68 years (I-395/I-95)

\$3.6B over the life of the program


Private Toll Road Operators: Transurban, I-66 express

State Government: VDOT, DRPT

Transportation Commissions: NVTC, Potomac & Annapolis

Local Jurisdictions and Transit Operators: Metro, VRE, CUE, ART, Fairfax, Loudoun, Loudness, Omniride, Fairfax Transit, Loudoun Transit, Loudness Transit

### Data-driven process: Annual performance reporting



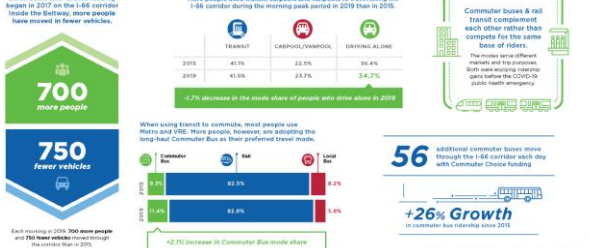
**FY 2020 Performance Look Back**

- 24 additional bus routes
- 1500 PEOPLE
- 69% more on-board bus riders
- 75% more on-board bus riders
- 700 PEOPLE

**FY 2021 PROJECT PERFORMANCE**

- 18 Transit Routes
- 750 PEOPLE
- 300 PEOPLE
- 450 PEOPLE

### Data-driven process: Biennial corridor travel volume counts



Since Commuter Choice funding began in 2017 on the I-66 corridor inside the Beltway, more people have moved in fewer vehicles.

More people used transit, carpools and requests to travel along the I-66 corridor during the morning peak period in 2019 than in 2015.

Mode	2015	2019
Transit	41.3%	41.5%
CARPOLING/POOLING	22.5%	23.7%
DRIVING ALONE	36.4%	34.7%

1.7% decrease in the mode share of people who drive alone in 2019

When using transit to commute, most people use Metro and VRE. More people, however, are adopting the long-haul Commuter Bus in their preferred travel mode.

56 additional commuter buses move through the I-66 corridor each day with Commuter Choice funding

+26% Growth in commuter bus ridership since 2015

+2.7% increase in Commuter Bus mode share

### Highlights: New/Enhanced Bus Service

#### DASH Service Enhancements, City of Alexandria



- \$14.4M for four years of expanded service on and bus stop improvements along two routes
- Incremental improvements from 20-60 minute service to 10-15 minutes all day including weekends
- Installation of amenities and real-time arrival signs at numerous busy stops
- Benefitting toll payers thru better connections with Metrorail and other I-395 corridor buses
- But also serving significant transit-dependent populations
- First set of improvements, pre-COVID: 39% and 77% weekly ridership growth on the two respective routes
- During COVID, the two routes significantly outperformed the DASH network in retaining almost all pre-improvement ridership

### Where we're headed



- Encouraging capital projects with long-lasting benefits
  - Such as rail capital improvements, park & ride lots, bus lanes
- Ensuring quantifiable project benefits
  - TDM in particular
- Supporting recipients on new & innovative technologies
  - Microtransit
  - Zero-/low-emission buses
- Thinking beyond the commuter bus

圖 16 Ben Owen 簡報資料

April Chan 是 San Mateo 快速公路機構主管，該機構主要是由董事會、執行委員會、政策規劃顧問等單位組成。本次簡報是以美國 101 號公路計畫為討論重點，其討論的區段起點係位於南加州 I-380，從 San Mateo 至 Santa Clara 總計 22 英里的快速公路。該快速公路設置有高承載專用車道(HOV Lane)，若車輛承載 3 人以上則免收通行費，若車輛承載 2 人則減收 50%通行費，其目的是因美國單人駕車的比例過高，透過費率調整的措施，用以提高車輛承載率。另該快速公路的收費金額是標示於門架上，並採取動態調整方式，以因應不同的車流狀況。

有關前述快速公路計畫實施效益，April Chan 說明可減少車輛壅塞、減少行車時間、增加移動人數、鼓勵共乘制度及透過科技與標誌管理車流。



有關快速公路計畫於規劃初期，係經董事會指示導入公平審查機制，其目的為確定 San Mateo 相關交通需求，並提供有意義的交通福利措施，同時配合制定一個彈性的示範計畫，以因應社區發展需求。另前述示範計畫預計在第 1 年投入 1 百萬美元，爾後每年再投入 60 萬美元。

為了實施該項示範計畫，San Mateo 快速公路機構成立諮詢委員會(ESAC)，該委員會組成成員包含 San Mateo 鄰近城市的政府人員及交通運輸專業機構成員、利害關係人相關團體，於示範計畫規劃期間共召開 6 次會議進行討論。

在示範計畫第 1 階段總計提出 4 個方案，包含快速公路通行費補助(儲值 50 美元可享 20 美元的補助)、提供特定對象交通補助(提供符合條件者 50 美元儲值金)、改善交通安全事項(建置自行車道、適應性號誌等)、提供共乘者回饋方案(提供共乘者每年最高 50 美元回饋)。第 2 階段則是從這 4 個方案，從效益、成本等不同面向進行方案排序，結果發現以「提供特定對象交通補助」為最佳方案，而次佳方案為「快速公路通行費補助」。

前述方案經衡酌支出成本後，考量財政及效益最大化，故最佳方案調整為補助符合條件者 100 美元，而次佳方案也將儲值 50 美元調整為儲值 100 美元。

當確定前述方案後，San Mateo 快速公路機構開始與相關服務機構合作，針對該項計畫向符合條件的居民進行社會溝通，除鼓勵民眾踴躍參與外，並同時開始辦理資格審查作業及規劃後續評估機制，後續 San Mateo 快速公路機構將會規劃相關評估指標及評估工具，並瞭解合作夥伴及民眾的回饋，並針對後續需要提出相關建議報告。


### US 101 Express Lanes Project

- Multi-year, multi-agency project lead by Caltrans in conjunction SMCEL-JPA to **reduce traffic congestion and encourage carpooling and transit use.**
- Creates **22 miles of express lanes** on US 101 from the San Mateo County/Santa Clara County line to I-380 in South San Francisco.
- Connects to other express lanes** being constructed in Santa Clara County.

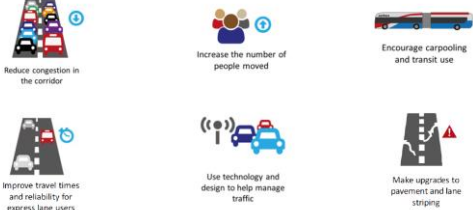


### How US 101 Express Lanes Work

- Buses, vans and HOV 3+ use the lane for free; HOV 2 people in a car (and CAVs) receive a 50% discount
- Other drivers can choose to pay
- Toll prices are dynamic to keep the lane free flowing
- Toll prices will be displayed on overhead signs



### US 101 Express Lanes Project Benefits



### Alternative #1: Express Lane Toll Subsidy

#### Pre-loaded \$70 Toll Tags

- Provide one-time benefit of a pre-loaded toll tag to qualifying households.
- \$50 cash benefit plus \$20 deposit.
- Toll tags can be reloaded online (with a credit or debit card) or at cash payment locations.
- Cost:
  - \$500k available annually.
  - 7,000+ households could be served annually (20% of likely participants).



### Alternative #3: Place-Based Improvements

#### Biking, Walking, & Transit Safety Improvements

- Build safety improvements within the 15 targeted geographies.
- Example projects:
  - Bike lanes, ADA ramps, new/modified traffic signals, bus shelters, intersection improvements.
- Cost:
  - \$500,000 available annually for projects in target geographies.
  - Communities could apply via a call-for-projects.



### Community Feedback ESAC Workshop Results

Which alternative provides the greatest benefits to targeted communities? Please rank the four alternatives from most beneficial to least beneficial.



圖 17 April Chan 簡報資料

### (三)通行費收取之最佳策略

Merryl Mandus 是喬治亞州收費公路管理局(SRTA)的法律顧問，在這次的簡報內分享了通行欠費違規的相關研究。這篇研究的主要關鍵是探討預付收費、通行費收益模式、未繳費者對於營運廠商的影響、SRTA 對於違規行為的裁處權。因為通行欠費違規者可能來自於喬治亞州及其他州，故在整個比較分析上，也以兩個不同族群進行探討。

Merryl Mandus 提到如果通行欠費者屬於其他州用路人時，則 SRTA 每個月均會提供營運廠商相關資訊，該資訊包括牌照資訊、地址等，此時營運廠商會支付該通行欠費給州政府，再透過前述資訊向欠費用路人追繳通行費及違規罰款。如果

通行欠費者屬於喬治亞州用路人時，則 SRTA 將會先確認用路人地址資訊，並進行初次欠費通知，其後再由 SRTA 於每個月提供營運廠商牌照資訊及地址等，並由營運廠商會支付該通行欠費給州政府及向欠費用路人追繳通行費及違規罰款。因此，通行欠費者屬於喬治亞州用路人時，SRTA 會先進行初次通知，若通行欠費者在其他州時則無此項通知。

Merryl Mandus 進一步說明在財務差異上，營運廠商對於通行欠費者附有追回條款。另外，當追繳通行欠費時需附加管理費用及違規罰款，當收回前述費用後，如果欠費者是喬治亞州用路人，則管理費用及違規罰款之 60% 給付給營運廠商、40% 給付給 SRTA。如果欠費者是非喬治亞州用路人，則管理費用及違規罰款之 75% 給付給營運廠商、25% 給付給 SRTA。其差異在於 SRTA 針對喬治亞州之欠費用路人有提供初次欠費通知作業，相對在管理費用及違規罰款之分潤比例較高。從過往追繳成果來看，2015 年以前因為沒有任何來自 SRTA 的郵件或聯繫通知，故其他州欠費用路人總計約 550 萬美元未繳款，其繳款比例約 30%。另 2015 年後，因營運廠商透過電話或郵件等方式聯繫欠費者，故其繳款比率提升至 54%。

Merryl Mandus 認為前述繳款比率提升的原因在於開始實施聯繫及相關通知作業(郵寄、電話聯繫及 email 通知)、與營運廠商保持良好的互動、持續召開會議檢核辦理情形等，都是重要的因素。最後，Merryl Mandus 提到將追繳通行費及違規罰款委外辦理的好處，在於減少 SRTA 的風險、行政成本及管理成本(如減少致電客服中心的機率)，相對可增加繳款效率及政府收入。

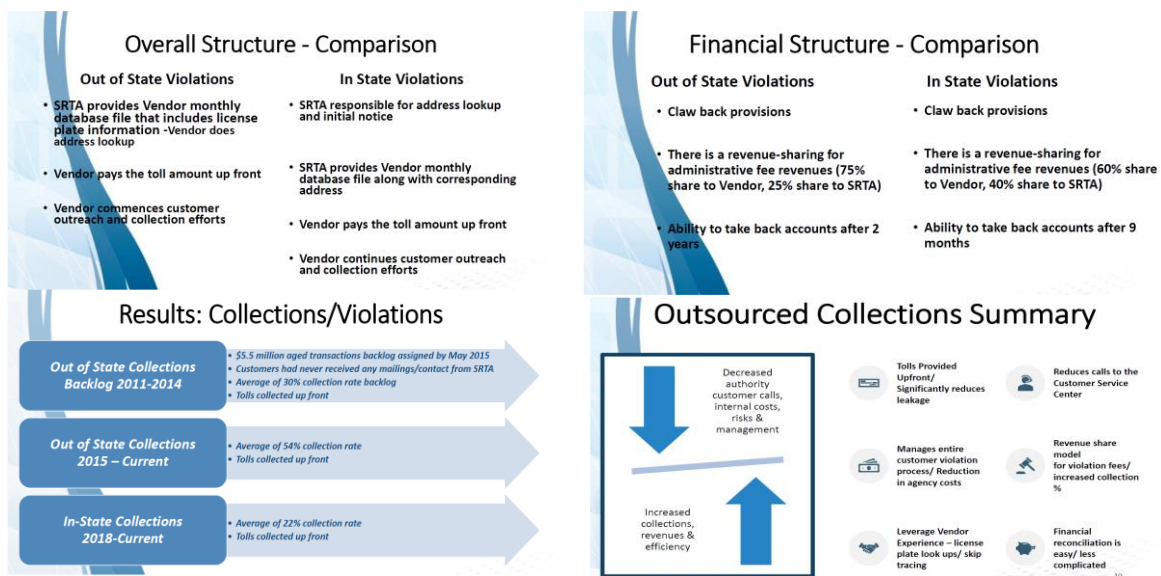


圖 18 Merryl Mandus 簡報資料

Stacia Ritter 為賓州收費公路管理局(PTC)首席副營運長，該局管理之收費道路為 554 英里，每年通行費收入達 14 億美元、每年交易次數達 1.69 億次，平均每次交易之通行費金額約 8 美元。另其收費方式係採計次電子收費(E-ZPass)及搭配車牌辨識方式，若按比例進行分析，則有 85%透過車載設備完成自動交易，另 15%透過車牌辨識處理(未申裝車載設備者)。

Stacia Ritter 進一步說明採用車牌辨識處理者之後續繳費情形，以交易發生日至 30 天內累計約 46.1%繳費，至第 60 天累計有 56.1%繳費，至 150 天累計有 65.6%繳費。

有關追繳車牌辨識車輛之通行費部分，當交易發生後會寄送第 1 次繳費通知(以用路人登記有效之電子郵件進行通知)，超過 20 天後寄送第 2 次繳費通知，用路人於接獲第 1 次繳費通知時，無需加收任何作業費用，若用路人於接獲第 2 次繳費通知後始進行繳費，此時需加收每案 5 美元或加收 1.5%作業費用(以價高者作為該次繳費之作業費用)，若超過 180 天未繳費者，則 PTC 即會把案件移送強制執行，如果用路人未於期限內針對還款進行回應，則可能會遭法院提起刑事訴訟，以簡報內容為例，賓州法院正式公告 4 名欠費超過 2,000 美元之當事人資訊。

有關車牌辨識處理之用路人，其繳費方式需透過手機 App、網站等管道，以刷卡方式完成繳費，若是申辦 E-ZPass 帳戶，即可透過線上刷卡享有繳費優惠。因此，PTC 鼓勵用路人至相關合作通路申辦 E-ZPass，除可享受通行費優惠外，亦可免除後續相關繳費通知所附加之作業費。

當用路人欠費違規超過 6 次或累積欠費達 500 美元以上者，則會被暫停申辦或終止 E-ZPass 之權利。另 PTC 為了讓用路人知道通行欠費狀況，PTC 係提供線上查詢方式，讓用路人查詢近 3 年的欠費狀況，同時提供還款計畫及繳款作業程序供用路人參考。另以用路人還款狀況進行分析，PTC 發現有 80%用路人為全額繳交欠費，20%用路人使用還款計畫繳交欠費。

截至 2021 年 8 月底為止，2018 年未繳欠費達 570 萬美元，欠費人數為 482 人，平均每人欠費金額約 1.1 萬美元。另 2020 年未繳欠費達 2,970 萬美元，欠費人數為 14,107 人，平均每人欠費金額約 2,167 美元，經統計平均每年欠費比例約 5%。另因 2020 年受到 COVID-19 疫情影響，所以整體欠費金額仍持續累積中。

最後，Stacia Ritter 提到未來 PTC 除了規劃透過其他收費技術吸引用路人使用外，另持續規劃提供更多優惠吸引用路人提早付費，以減少欠費的產生。

### PTC AET Program Overview

- 554 miles of roadway (13 more on 10/15 = 567)
- Annually 169M+ transactions, \$1.4B
- Average toll over \$8 per trip
- Border to border truck tolls \$300-600+ per transaction
- 100% AET - 85% transponder/15% Toll By Plate

### Toll By Plate Invoicing Overview

- Toll By Plate option for customers without transponder accounts
- Convenience of post travel billing in exchange for higher toll
- Pay early and get rewarded ("carrots")
- Pay later or not at all and face the consequences ("sticks")

### Easier ways to eat your veggies...

E-ZPass Go Paks – grocery stores and more  
*(where else would you get your veggies?)*

Toll By Plate ways to pay

- By phone, mail, online, mobile app
- Cash payment network too!

### Registration Suspension

Act 165 of 2016 allows registration suspension

- 6 or more unpaid violations OR
- Owe \$500 or more in tolls and fees.

- Up front Amnesty program offered 60 days prior to effective date of 08/2017
- Includes a 3-year look back period
- Provides multiple stages and options
- Eligible
- Pending Suspension
- Active Suspension
- Payment Plans and Appeal Process

### Enforcement Suspension History

Fiscal Year	Average Amount Outstanding per	Total Outstanding	Number of Customers
2018	\$11,768	\$5.7M	482
2019	\$6,361	\$15.8M	2,486
2020	\$2,167	\$30.6M	14,107
2021	\$1,807	\$29.7M	16,430
9/21*	\$1,693	\$33.6M	19,854

\*PTC Fiscal Year is 6/1 to 5/31. These numbers represent data through 9/30/2021.

### Revenue Enforcement /Court Action

- January 2020: Bucks County
  - One attorney and one investigator to pursue
  - Early in process, COVID delays, still ramping up
- Active Suspension > 180 days = Can send to Revenue Enforcement Department.
  - Case file is developed.
  - Investigators make contact via phone and/or in person (boots on the ground).
- Failure to respond may result in court action with criminal charges filed.
  - Theft of Services (felony charge if tolls owed \$2,000 or more)

圖 19 Stacia Ritter 簡報資料

## (四) V2X 議題

John Miller 是策略及創新公司的經理，簡報一開始即分享如何創新，從簡報內容得知標準的創新採用曲線，在初期採用到多數採用之中間存在一段實質的差異，故 John Miller 認為產業生存的發展趨勢，也面臨與創新採用曲線相同的狀況。

John Miller 認為在產業生存部分，一開始是期待透過增量改進方式，進一步針對現有技術進行模組化改造，才能達成創新的作法。但在模組化改造與達成創新作法之過程中，存在主要的技術差異，如果從運輸系統創新的角度來看，目前技術差異可視為 V2X(車輛對於設施之溝通)及 RUC 等基礎設施之差異。

運輸系統在創新的過程中，會遇到各種挑戰與困擾，例如安全的環境、長期的資本與決策及成熟的產業，安全的環境是指運輸系統首重安全性，一旦系統內環境存在不安全的特性，對於創新者來說都將產生極大的風險。另運輸系統屬於高資本的投資項目，如果沒有長期的政策跟資金來源予以支撐，則後續技術亦無法有效創新。最後則是藉由發展成熟的產業，在既有產業基礎上予以開創新的技術或策略，才能真正落實創新的精神。若產業不持續創新，除了產業會持續落後其他競爭者外，另各項成本亦會隨之增加，效率亦會逐漸減少，最後導致失去產業的掌控權。

John Miller 提出如何準備改變及創新，也就是在技術推動速度上需要快速學習，同時也要有效率的學習，以降低學習成本。從規劃、執行、交互運作、產出產品、衡量評估、提出創意等，整個是一個互動的循環，藉由這樣的循環可以帶動創新的開展，落實 V2X 的實務推動。

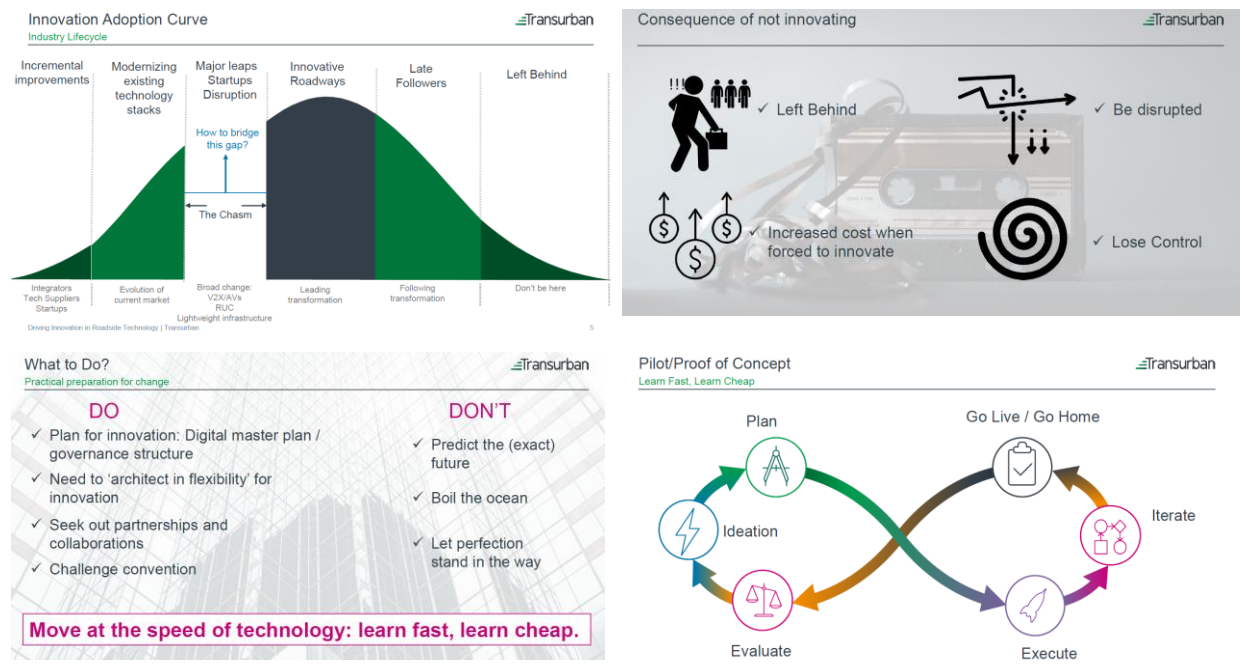


圖 20 John Miller 簡報資料

Suzanne Murtha 是 AECOM 公司的副總裁，AECOM 公司是間基礎設施全方位綜合服務公司，從規劃、設計、工程到專案及施工管理，協助提供客戶專案全生命週期之各階段專業服務。Suzanne Murtha 原本是位經濟學家，後來因緣際會加入了電信產業，參與了電信頻譜的制訂作業，也因為有這樣的經歷，汽車工程師協會於

2 年前邀請 Suzanne Murtha 擔任委員會主席，並領導將相關資通訊予以標準化的工作，例如車輛及相關基礎設施等。

Suzanne Murtha 談到通信網路架構時，提到車輛和基礎設施之間的連結，有幾種方法可以實現所謂的直接通信，例如 CV2X 或者 DSRC 等，這類的通訊方式具備有超低延遲及安全應用的優點，在車輛與設備間的傳輸作業即可以落實資訊安全的規範。

如果車輛與設備或設施的溝通方式是用蜂巢式通訊或是遠距通信，則許多車輛需要能夠直接接收及傳輸資訊到相關的路側設備，以目前車輛配備仍顯不足，所以需要在新的車輛上安裝相關的設備。另外，福特汽車是最先採用遠距通訊技術的汽車製造商，透過車輛蒐集大量交換數據，並進一步考量販售前述數據。這樣的銷售模式，也同樣出現在其他的路側設備製造商。

如何選擇合適的車輛與設備之資訊交換模式，可以從應用模式、傳輸延遲狀況以及連結型式來選擇，例如應用面需考量安全性及普及率，而連結型式目前則有 CV2X、5G、DSRC、蜂巢式通訊或遠距通信等不同種類。值得注意的是美國聯邦通信委員會對於資通訊傳輸模式所做的相關決策，已導致目前應用市場產生頻寬不足及缺乏標準化作業程序的問題。

另外，在 CV 付費標準部分，透過直接傳輸所獲取的數據，可用於預防高速碰撞所產生的危險。例如 BSM 公司多年來致力於發展車輛定位的數據分析，這類的分析模式已用於部分車輛對於前方物體之偵測及主動安全作動措施，可有效縮短車輛或駕駛人於高速行車下，遇到風險時應有效處理之反應時間。

如果直接傳輸具有低延遲及因應高速行車環境狀況的優點，應該也可以用於收費技術的發展，但實際上仍有一些問題待解決，例如路側設備的通訊標準、個人身份信息的保密、數據傳輸準確性及可靠度、費率調變等。

最後，Suzanne Murtha 認為如果能夠加強前述各項問題的可靠度，那後續直接傳輸模式將有機會用於道路收費，相對可擴展相關應用層面。

Direct Communication



- Think CV2X or DSRC
- Best for:
  - Low latency
  - Safety applications

3 aecom.com

Applications and Types of CV



FCC decision causing lack of bandwidth and standardized applications lead us to question:

Application Type	Latency Need	Connectivity Type
Safety	Low	CV2X/LTE2X or DSRC/5G
Mobility	Medium/High/Low	Telematics/streaming/5G

5 aecom.com



Applications



What payment capabilities are possible?

(Note: SAE regulations prevent sharing standards details outside of meetings ails outside of meetings)

- J3217 will finish second ballot soon
- Shift to creation of CV RUC standards
- Some details under consideration in SAE standard:
  - Express Lanes
  - PII
  - Other data available from the vehicle – occupancy
  - Shifting rates

8 aecom.com

圖 21 Suzanne Murtha 簡報資料

## 伍、心得與建議

- 一、本次開會主題為「The Future of Toll Organization」，故本次會議討論重點落在收費管理、組織改造及未來新技術的各項討論。從 IBTTA 成立宗旨而言，收費政策已經是目前各國公路、隧道及橋梁管理單位的共識，藉由向用路人徵收通行費、過隧道或橋梁之使用費，可作為道路建設、養護及管理等相关措施之經費來源，此點與本局國道建設管理基金之成立目的相同，都是透過以路養路之自籌財源方式，落實永續營運目標。
- 二、對於公平與平等之議題，本次會議與談者多建議於政策研議過程中導入公平或平等機制，如 Jeffrey Kupko 說明用路人使用相同運具不見得能夠達到平等之目的，而是從其自身的需求選擇符合其需要的運具，才是符合平等議題。另 April Chan 提到 San Mateo 規劃快速公路示範計畫時，係導入公平審查機制，邀集利害關係人、鄰近城市代表等組成諮詢委員會，針對各項替代方案進行評比，以提升最終方案支持度及實施效益。從前述案例得知，政策推動或研議過程中，若能適度導入民間參與的機制，對於政策執行或推動將有正面助益。另從美國籌組諮詢委員會推動運輸政策之案例，應可作為後續重要政策之參考。



- 三、為落實公平收費及節能減碳政策，我國高速公路自 95 年 2 月實施計次電子收費，並於 102 年 12 月 30 日實施計程電子收費。惟從與會代表討論議題，不難發現對於如何提升用路人繳費及追繳通行欠費等相關議題，仍是通行費管理單位極為關注的重點事項。例如以美國賓州 E-ZPass 為例，平均每年欠費比率約 2%，仍遠高於我國欠費比率，另縱使 E-ZPass 已規劃高額作業處理費或搭配逾期移送強制執行等作業，其通行欠費繳費比率最高僅約 65.6%，仍有成長空間。另 San Mateo 實施快速公路示範計畫時，亦提出預儲值可享政府額外補助之優惠。因此，從本次會議相關分享成果得知，各國公路管理機關均設法提升用路人申裝車載單元之意願，並提供預儲使用者更多優惠，同時強化繳費服務，以減少事後追繳欠費所衍生之風險及行政成本。
- 四、本次年會中，Gary Markle 及 Brian\_Kelley 都提到 5G 及自駕車的未來發展，將會衝擊及改變整個運輸生態，現階段自駕車及電動車已是全球科技業者及世界各大廠商積極爭取主導權之項目，例如目前福特汽車已導入辨識路側標誌之 level 2 自動駕駛技術。另伴隨各國 5G 通訊系統之商業化運轉，未來車聯網時代勢必將改變車輛駕駛行為，從單點自身駕駛行為串連成為整體區域駕駛行為，逐漸由機器自動處理替代人為操作。目前美國加州及部分地區已開放自駕車可行駛特定區域，隨著科技日漸成熟及穩定，未來各國交通管理單位勢必需因應自駕車趨勢，除規劃相關修法外，另相對公路硬體設備及軟體分析亦需配合預為規劃，以滿足未來快速成長的科技趨勢。
- 五、本次透過視訊會議方式，瞭解到美國對於收費議題的相關作法及政策，以及未來新科技(如 5G、V2X、AI 及自駕車)之相關趨勢，且部分與會專家亦提到 RFID 的技術優點。綜觀我國 ETC 系統目前係採用 RFID 技術，其高穩定度及精準度的模式已成功輸出至東南亞國家，惟伴隨新科技逐漸成熟或進入商轉應用層面，為因應科技演進，建議本局及 ETC 營運廠商應持續關注新科技或新服務之發展，並於後續 ETC 新契約予以規劃保留相關作業彈性，以確保國庫穩定收入及國道永續營運。