

108-078-0286

出國報告(出國類別:開會)

「隨里程徵收道路使用費之國際案例考察：加州道路費測試計畫實務參訪」
出國報告

服務機關:交通部運輸研究所

姓名職稱:江芷瑛副研究員

派赴國家:美國

出國期間:108年2月10日至2月17日

報告日期:108年4月26日

「隨里程徵收道路使用費之國際案例考察：加州道路費
測試計畫實務參訪」出國報告

著 者：江芷瑛

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 108 年 4 月

印 刷 者：

版(刷)次冊數：初版一刷 15 冊

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：37 含附件：無

報告名稱：「隨里程徵收道路使用費之國際案例考察：加州道路費測試計畫實務參訪」出國報告

主辦機關：交通部運輸研究所

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

交通部運輸研究所/孟慶玉小姐/02-23496755

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

江芷瑛/交通部運輸研究所/運輸經營管理組/副研究員/02-23496840

出國類別：1.考察2.進修3.研究4.實習5.視察6.訪問7.開會
8.談判9.其他

出國期間：108年2月10日至2月17日

出國地區：美國

報告日期：108年4月26日

分類號/目：HO／綜合類（交通類）

關鍵詞：道路使用費、道路費測試計畫

內容摘要：

美國加州從2014年通過SB1077號法案後，開始籌備「道路費測試計畫」（California Road Charge Pilot Program，以下簡稱RCPP）至2017年完成總結報告，為當前最大的道路費測試計畫，其涵蓋之地理範圍最廣（全加州）、測試人數與車種最多（超過5千名參與者、大小型車皆參與）、測試里程計報技術也最多元。在我國「汽車燃料使用費」同樣以公路養護、修建及安全管理為目的而徵收，民眾期盼能以更公平的方式徵收，政府也必須維持公路養護財源的穩定。因此，藉由前往加州訪問相關政府單位與民間廠商，瞭解測試計畫全貌，做為日後規劃相關制度之參考。

本文電子檔已上傳至公務出國報告資訊網

目 錄

第一章 前言	1
1.1 出國目的.....	1
1.2 行程紀要.....	1
1.3 參訪單位說明	3
第二章 美國加州道路費測試計畫	5
2.1 美國加州道路費測試計畫緣起	5
2.2 計畫實施.....	6
2.3 計畫評估.....	9
2.4 後續發展方向.....	13
第三章 訪談紀要	15
3.1 政府部門.....	15
3.2 民間廠商.....	20
3.3 研究單位.....	21
第四章 心得與建議	27
4.1 考察心得.....	27
4.2 政策建議.....	28

圖目錄

圖 2.1 車輛燃油經濟性增加趨勢圖.....	5
圖 2.2 預測未來年因燃油消耗減少造成公路基金短缺示意圖....	6
圖 2.3 加州道路費測試計畫宣導及召募影片截圖.....	8
圖 2.4 加州道路費測試計畫運行體系示意.....	9
圖 3.1 參訪團與 CalSTA 交換禮物及合影.....	16
圖 3.2 參訪團與 CalSTA 會議與會者合影.....	16
圖 3.3 參訪團與 DMV 會議與會者合影.....	18
圖 3.4 DMV 辦公室內車牌展示牆面.....	18
圖 3.5 Caltrans 會議合影.....	20
圖 3.6 參訪團訪問民間廠商及會議合影.....	21
圖 3.7 參訪團與戴維斯分校 ITS 研究團隊代表合影.....	23
圖 3.8 戴維斯分校校區.....	23
圖 3.9 參訪團與詹景堯教授於 PATH 辦公室外合影.....	25
圖 3.10 參訪團與詹景堯教授會議情形.....	26
圖 3.11 參訪團與柏克萊分校運輸永續研究中心人員合影.....	26

表目錄

表 1-1 出國行程表	2
表 2-1 加州道路費測試計畫指標成效評估表	10

第一章 前言

1.1 出國目的

近年來，美國聯邦與各州政府為增加公路養護及修建財源，皆積極投入研究「以里程為基礎之道路使用費（Mileage-Based User Fee, MBUF）」。截至目前為止，美國已有26個州曾經或正進行相關測試計畫，其中又以奧勒岡州與加州為最具代表性之案例。加州從2014年通過SB1077號法案後，開始籌備「道路費測試計畫」（Road Charge Pilot Program，以下簡稱RCPP）至2017年完成總結報告，為當前最大的道路費測試計畫，其涵蓋之地理範圍最廣（全加州）、測試人數與車種最多（超過5千名參與者、大小型車皆參與）、測試里程計報技術也最多元。在我國「汽車燃料使用費」同樣以公路養護、修建及安全管理為目的而徵收，民眾期盼能以更公平的方式徵收，政府也必須維持公路養護財源的穩定。因此，藉由前往加州訪問相關政府單位與民間廠商，瞭解測試計畫全貌，做為日後相關制度規劃之參考。

1.2 行程紀要

本次出國行程為期8天，主要行程為參訪美國加州道路費測試計畫之相關單位。行程內容如表1-1所示。同行參訪團員包括：中華經濟研究院溫蓓章副所長、鍾慧諭顧問、洪尉淳輔佐研究員，以及當地協助行程聯繫及諮詢顧問陳瑞麟先生。

表 1-1 出國行程表

日期	時間	行程內容	地點
2/10 (日)	下午	臺灣桃園國際機場→舊金山國際機場 (長榮航空 BR-018, 台北時間 19:50 起飛、舊金山時間 14:50 抵達)	
2/11 (一)	早上	Smartcar (里程計報技術廠商)	Smartcar 1001 N Rengstorff Ave STE 200, Mountain View, CA 94043
	下午	Azuga (帳戶管理商, 視訊會議)	加州 San Leandro 市政府 835 East 14th Street San Leandro, CA 94577
2/12 (二)	下午	加州運輸部 CalSTA、加州運輸委員會 CTC、加州運輸局 Caltrans、加州機動車輛管理局 DMV 聯席會議	加州交通部 CalSTA 辦公大樓 915 Capitol Mall, Suite 350 B, Sacramento, CA 95814
2/13 (三)	早上	加州機動車輛管理局 DMV	加州機動車輛管理局 DMV 2415 1st Avenue, Sacramento, CA 95818
	下午	加州交通署 Caltrans	加州交通署 Caltrans 1120 N Street Sacramento, CA 95814
2/14 (四)	早上	UC Davis 運輸研究中心 ITS、中國能源與運輸研究中心 C-CET	UC Davis 運輸研究中心 ITS 1605 Tilia Street, Sacramento, CA 95616
	下午	Driveway (里程計報技術廠商, 電話視訊會議)	UC Davis 運輸研究中心 ITS 1605 Tilia Street, Sacramento, CA 95616
2/15 (五)	早上	UC Berkeley DeepDrive/California PATH	UC Berkeley - Richmond 校區 1357 South 46th Street, Richmond, CA 94804
	下午	UC Berkeley 交通永續研究中心 (隸屬於運輸研究中心 ITS)	UC Berkeley 柏克萊校區 Davis Hall 615 Davis Hall University of California, Berkeley 94720-1710
2/16 (六)	下午	舊金山國際機場→臺灣桃園國際機場 (長榮航空 BR-007, 舊金山時間 12:20 起飛、臺北時間 2/17(日)18:10 抵達)	

1.3 參訪單位說明

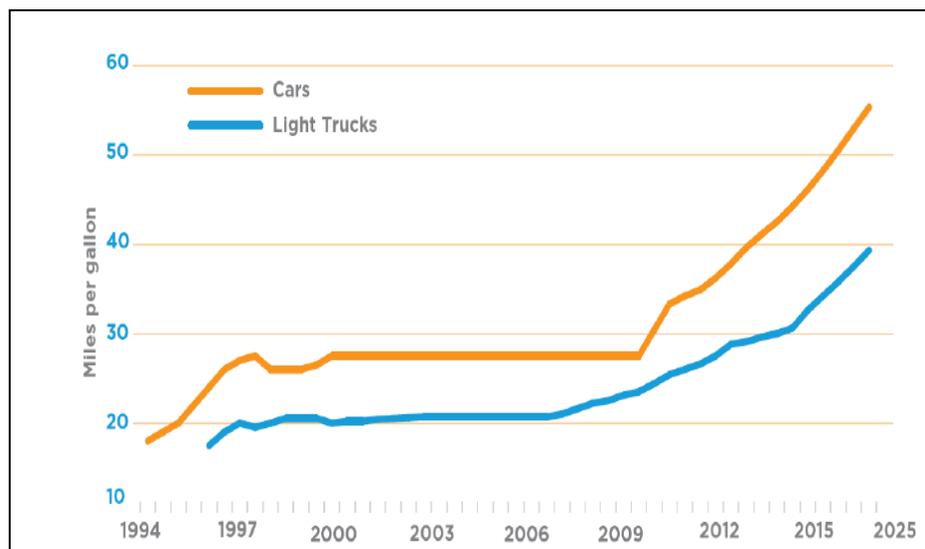
本次參訪單位含政府單位、民間廠商以及研究單位，政府單位部分，說明如下：

- 一、政府單位：加州運輸部 (California State Transportation Agency, CalSTA)、加州運輸委員會 (California Transportation Commission, CTC)、加州運輸局 (California Department of Transportation, Caltrans)，以及加州機動車輛管理局 (California Department of Motor Vehicles, DMV)。
- 二、民間廠商：帳戶管理商與里程計報科技提供商：Azuga (視訊會議)、Smartcar，以及Driveway (視訊會議)。
- 三、研究單位：加州大學戴維斯分校運輸研究中心 (Institute of Transportation Studies, UC Davis)、加州大學戴維斯分校中國能源與運輸研究中心 (The China Center for Energy and Transportation, UC Davis)、加州大學柏克萊分校DeepDrive中心 (Berkeley DeepDrive Center) / 加州先進運輸科技夥伴 (California Partners for Advanced Transportation Technology, PATH)、加州大學柏克萊分校交通永續研究中心 (Transportation Sustainability Research Center, ITS Berkeley)。

第二章 美國加州道路費測試計畫

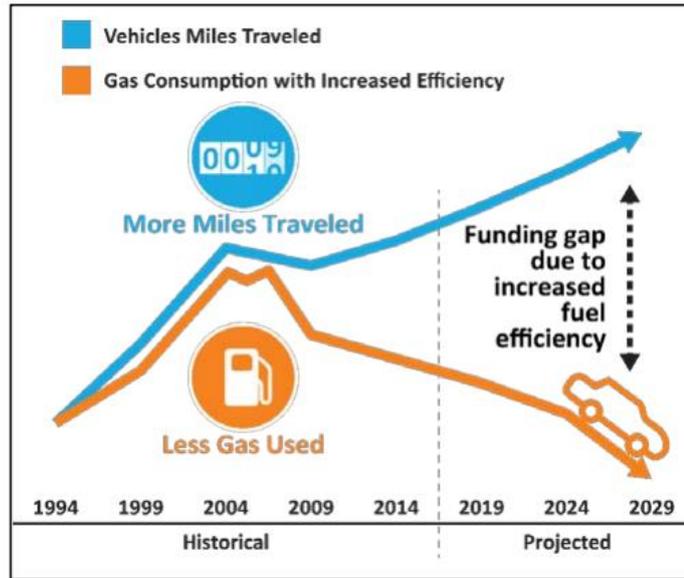
2.1 美國加州道路費測試計畫緣起

美國加州境內約有3,900萬人，登記車輛數約為3,500萬輛，每年境內總行駛里程約3,400億英哩(換算平均每車每年行駛約15,500公里)，隨車輛燃油經濟性提高(如圖2.1所示)，以及替代能源車輛及電動車輛增加，預測以燃油稅支應道路基礎建設之公路信託基金未來將造成短缺(如圖2.2所示)，迫使美國必須尋求燃油稅之外其他財源，做為維護道路修建所需經費，而道路費為尋求財源之主要計畫之一。



資料來源：California Department of Transportation簡報資料。

圖2.1 車輛燃油經濟性增加趨勢圖



資料來源：CalSTA RCPP Final Report, 2017

圖2.2 預測未來年因燃油消耗減少造成公路基金短缺示意圖

美國加州參議院在2014年通過SB1077號法案，要求加州運輸委員會（California Transportation Commission, CTC）主席應在加州運輸部（The California State Transportation Agency, CalSTA）之下成立「道路使用費技術顧問委員會（Road Usage Charge Technical Advisory Committee, RUC TAC）」。TAC應研究RUC作為燃油稅替代選項，並提出測試計畫的設計建議。

Caltrans應在TAC的建議下施行測試計畫，以評估未來在加州施行RUC計畫的可能性，並須在2018年6月30日前提提交結果報告給TAC、CTC以及加州立法機構內的財政和政策相關委員會。

2.2 計畫實施

加州道路費測試計畫(Road Charge Pilot Program, RCPP)於2014年立法通過，自2015年1月啟動至2017年12月耗時3年，分為4個

階段，包括設計、準備、運作及總結報告等階段。測試計畫中由Caltrans依據TAC對於測試計畫所提出的建議，委託總顧問公司研擬招商計畫書(RFP)，並徵求帳戶管理商，進行測試計畫實際工作。帳戶管理商整合里程計報技術商各項技術，提供民眾服務及收費作業(模擬金流及寄發帳單但無實際收取費用)。

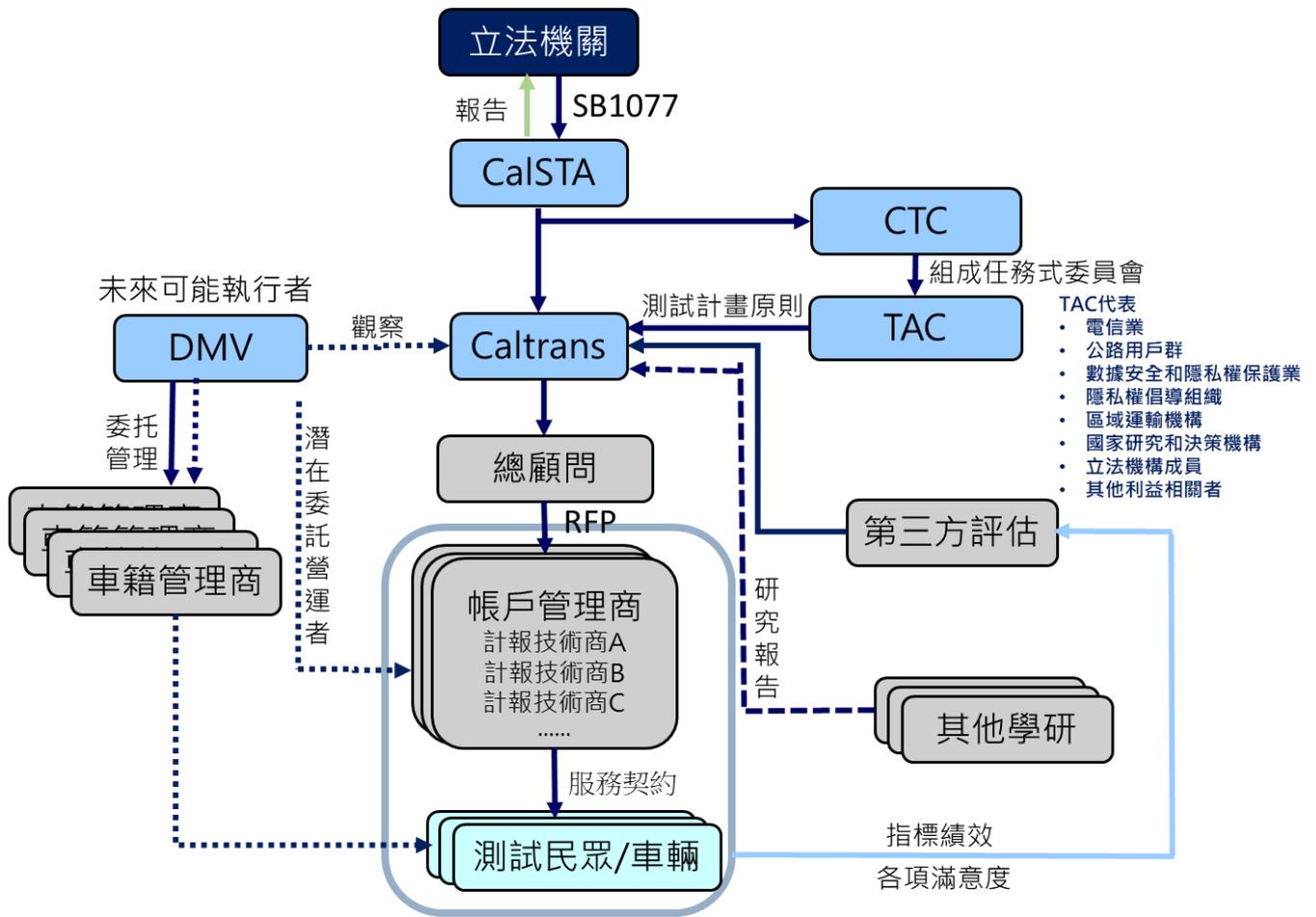
測試計畫透過寄發通知單及網站宣傳等方式，宣導政策理念並邀請民眾參與測試計畫(如圖2.3)，計畫篩選約5,000名車主參與，由民眾與帳戶管理商簽訂合約，其中有80%車輛是採用自動回報技術，包括採用OBD-II、手機APP及車載機(OBE)，另有20%車輛是採用碼錶讀取方式或許可制(時間許可或里程許可)。測試過程中依不同達成度提供獎金。

另外有第三方獨立評估單位負責評估運行績效，以及學研單位參與道路費相關研究，而DMV為目前負責加州境內車輛管理單位，未來正式實施道路費時，可能為政府單位實際執行者，因此在測試計畫中為觀察員角色，而DMV因目前有委託4家公司協助車籍管理，因此未來該委託模式亦可能複製至道路收費制度，由民間公司協助進行里程計報及收取道路費，整體運行體系如圖2.4所示。



資料來源：本報告編輯自<https://californiaroadchargepilot.com/connect/videos/>

圖2.3 加州道路費測試計畫宣導及招募影片截圖



資料來源：本報告繪製。

圖2.4 加州道路費測試計畫運行體系示意

2.3 計畫評估

獨立評估報告整體評估認為RCPP是成功的測試計畫，包括納入5,125輛車、近4,000個里程數據，不同的計費技術測試等，並在推動替代燃油稅方面及對於道路收費領域上都有重大貢獻，整體參與民眾滿意度多有80%以上。依據TAC制訂不同類別下之目標，評估達成度如表2-1所示。

表 2-1 加州道路費測試計畫指標成效評估表

類別	目標	指標	達成度
收入	施行時收入與燃油稅相符	在測試計畫施行時，道路費收入與燃油稅收相符的能力	部分達成
	避免道路費與燃油稅的雙重課稅	為測試計畫參與者已繳之燃油稅折抵應繳之道路費的能力	達成
成本	有效地管理道路費	道路費的預估行政成本	部分達成
	成本效率性	在不同計報技術測試計畫成本相較於燃油稅成本為低	部分達成
	提供使用者低成本選項	駕駛人記錄與回報道路路使用所產生的成本	部分達成
	在一定時間與預算內施行計畫	在加州 SB1077 法案要求的時間表內完成測試計畫的重要項目，測試計畫支出預估額度內。	達成
運作	容易管理	管理徵收道路費的容易度	部分達成
	能清楚的區分責任	參與廠商與政府管理者皆能堅守計畫運作的責任	達成
	維持守法	鼓勵自願守法之方法的有效性	部分達成
	執法性	避免逃費與造假	未測試
	對駕駛行為產生影響	道路使用行為的改變	部分影響
	整合其他費用	管理與其他管轄單位之「跨州可操作性」的容易度	達成
	在 TAC 所建議下，使費用徵收最佳化	在預期的與實際的每英哩收入間之差異	未測試
	依循財政指導方針	帳戶的可審計性	達成
使用者體驗	有效的管理道路費	使用者在記錄與回報道路使用費的方便性，及所回報資料的品質/準確性	達成
	讓使用者可選擇	使用者對於可採行之計報技術的接受度	達成

類別	目標	指標	達成度
	可因應未來變化	對於未來技術或服務提供者而言，系統架構的開放性	達成
	提供可取得、可適用、可信賴與安全的計報技術	計報技術的可取得性及適應性	達成
	道路收費制度的運作是透明的	使用者對系統的理解，包括各種選擇、制度運作與核帳計費等	達成
	對於安全不產生負面影響	與道路收費相關之安全議題的發生	達成
隱私	透過隱私政策實踐個人隱私	使用者對於測試計畫之隱私保護的理解	達成
	保護個資	依據 TAC 採用的準則以保護個人隱私	達成
	確保在使用定位資料時對身分的保護，即使是在移除個資之後	依據 TAC 採用的準則以保護個人隱私	達成
	確保在使用其他科技取得定位資料時對隱私的保護	依據 TAC 採用的準則以保護個人隱私	達成
	依據加州憲法 Article 1 Section 1，在尊重公部門機關（包括執法機關）與私部門企業對資料的存取下，保護隱私	依據 TAC 採用的準則保護隱私，包括測試計畫施行與過程內的運作	達成
	尊重使用者選擇隱私	依據 TAC 採用的準則保護隱私，測試計畫過程內中，能夠保護個人選擇服務的隱私	達成
資料安全	透過資料安全實踐個人隱私	使用者對測試計畫之資料安全的理解	達成
	確保資料的安全，防止外部	系統抵抗侵害或攻擊的能力	達成

類別	目標	指標	達成度
	侵害		
	確保資料的安全，防止內部侵害	在 TAC 對資料安全的指示下保護資料	達成
	確保資料的安全，防止內部過程暴露而造成濫用	遵守 ISO9000 資料安全標準，遵守 ISO27001 資料安全標準	達成
平等 (相對於燃油稅)	公平且公正的	使用者對於公平的理解	達成
	維護或促進「水平式」平等，讓具有相近付費能力的人支付相同費率	依據行駛的距離繳交道路費或負擔遵法成本	部分達成
	維護或促進「垂直式」平等，讓具有不同付費能力的人支付不同費率	依據不同所得程度區分統計應繳之道路使用費	達成
	維護或促進「空間上的」平等	由區位所產生的道路費與遵法成本：包括北、中、南；都市/郊區、鄉村/農業地區；州內、州外等	部分達成
	維護或促進「程序的」平等	由選擇的計費技術所產生的道路費與遵法成本	部分達成
溝通	促進讓公眾參與	參與者提供回饋的機會，參與者對於互動與回饋機會的滿意度	達成

資料來源：本研究整理自 CalSTA RCPP Final Report Appendix-3, 2017。

測試計畫是一個概念驗證(proof-of-concept)，證實道路收費觀念的可行，但未來道路收費制度仍有以下問題需面對：

- 一、 成本：行政成本上，道路收費將高於目前汽油稅。(道路費測試計畫總成本約900萬美元)，相當於每輛測試車輛約2,000美元，未來成本取決於服務內容及技術，成本變動仍然很大。初步預估實施成本範圍約為費用的4%至25%左右。
- 二、 技術：未來道路收費系統應能容納不同技術，目前加州已獲得

聯邦補助，包括在加油站/充電站收取道路費機制及未來的聯網車輛技術道路收費系統研究。

- 三、 執行及執法：測試計畫未進行執法，特別是參與非自動計報技術類型的車輛(例如以時間許可、里程許可或碼錶登錄之車輛)，未提供每月里程數據，有關執行的便利性，以及成本與金流等因素，未來仍為關鍵考量因素。
- 四、 隱私保護：測試計畫中有達到目前要求隱私標準，然而正式實施時，隱私仍是重大政策和技術問題，包括數據保留及管理，涉及營運商之商業模式，對於民眾隱私保護及便利性間必須有權衡考量。

2.4 後續發展方向

階段性測試計畫已完成，並實證里程收費觀念之可行性，但仍有一些問題尚待後續研議，因此聯邦政府業已繼續補助後續相關研究，後續研議的方向說明如下：

一、 在加油站或充電站支付(pay at the pump)

相較於燃油稅的收費成本，以里程計費收取道路使用費的成本很高，因此當局也在研議以目前繳交燃油稅的方式，從加油站或充電站進行計收道路費的可能做法，以降低收費成本及提高執行性。

二、 收費作業

在測試計畫中有模擬金流並寄發帳單，但並未實際進行收

費，因此後續對於收費作業包括參與費收制度系統內各州間的清分作業等，仍有待測試。

三、 車用資通訊裝置(in-vehicle telematics)

車廠方面認為，2020年後將有更多具有車用資通訊裝置之車輛，該項技術將有助於道路收費執行，除可降低收費成本之外，對於里程計報及防弊等作業都將有進一步進展，因此當局將該項計報技術列為下一個觀察重點。

四、 科技合作性

隨科技產業進步及創新的技術方案，與時俱進的政策規定包括制定自動駕駛車輛法規、新的OBD-II法規、5G通訊和車輛通訊技術等規範，產官學間的應有新的合作模式及互動。

五、 組織分工整合

因應新的收費制度產生，政府間組織包括車輛管理、稅務、執法、保險管理、運輸委員會等相關部門間的職掌及合作，都需要再進一步明確化。

第三章 訪談紀要

3.1 政府部門

一、 CalSTA

本場會議由CalSTA首長Brian Annis主持，與會單位包括Caltrans、CTC、DMV等單位代表，Brian指出加州在交通財源逐年下降、車輛燃油經濟性上升、並且推行到2030年前減少石油與化石燃料使用比例至50%之政策等情況下，希望尋求其他收入，以資助加州公路基礎建設，取代現行挹注公路信託基金的燃油稅稅收。在參照美國奧勒岡州發展經驗後，道路費(Road Charge)成為加州的關注焦點，2014年加州參議院通過SB1077法案，該法案即要求CTC成立技術諮詢委員會(Technical Advisory Committee, TAC)，並要求進行道路費測試計畫。隨後Brian與本訪問團團員進行簡單交流及致贈禮物表示歡迎。

其次，由參與相關單位CTC簡要說明，並由Caltrans負責進行簡報，報告RCPP計畫進行概要，參訪團也分享國內汽車燃料使用費面臨的問題，包括民眾認為不公平等現象。當天互動良好，惟因會議時間已逾2小時，Caltrans及DMV之代表也同意第2天再與本參訪團進一步討論。



圖3.1 參訪團與CalSTA交換禮物及合影



圖3.2 參訪團與CalSTA會議與會者合影

二、 DMV

DMV為加州車輛管理單位，類似國內公路總局監理單位。在RCPP中DMV暫時沒有參與實際執行計畫，但因其為車輛管理單位，因此後續如正式實施里程計費，則DMV有可能為執行單位。DMV在測試計畫中所扮演角色為觀察者，並思考後續接手執行時可能的狀況，DMV的副主席Andrey Conway表示樂觀面對未來正式實施計畫，且因該單位原本就有4家民間公司協助車輛管理，後續應該可以銜接該項業務。Andrey認為民眾對於公平的觀點不同，因此在稅制的設計上考量層面很多，另外提到車輛以碼錶登記里程防弊問題，Andrey提醒我們，在美國竄改碼錶是要負法律上的責任，另外民間有蒐集車史資料之機構，記錄車輛行駛里程、保養維修、轉手等歷程，這對於里程查驗及防止竄改有幫助。訪談結束後，Andrey邀請參訪團參觀DMV內部作業環境，圖3.4為DMV核發加州各種車牌樣式，車主可依喜好申購或訂製。



圖3.3 參訪團與DMV會議與會者合影



圖3.4 DMV辦公室內車牌展示牆面

三、 Caltrans

參訪團於拜訪CalSTA當天會議上，Caltrans代表對於RCPP已完整進行簡介，其後參訪團與Caltrans再行約訪於該辦公室

見面，進行進一步交流。Carrie Pourvahid女士為Caltrans內負責RCPP的計畫經理，其下Brady Tacdol為專案經理，當天會同計畫內另兩位同仁，就執行測試計畫中更多細節及經驗進行分享，包括與測試計畫如何透過總顧問公司進行，Caltrans依據TAC提出各面向建議，委由總顧問公司招募帳戶管理商執行，而Caltrans對於民眾部分主要負責為政策面回應，其他有關計報服務及管理事項，由總顧問公司及帳戶管理商負責處理。

Carrie Pourvahid提到應保留計畫彈性，因應各種不同新的技術引進，但對於介面標準應予以規範，此觀點與研究中訪談高速公路局進行電子收費系統過程之概念相同。Brady也提到里程計費仍面臨不同的民意包括郊區居民可能的反彈、民眾對於新的稅制接受度、環保及部分NGO團體不同的聲音，因此在處理民眾溝通上必須更為謹慎。同時，里程收費技術成本非常昂貴，不同州際之間道路費制整合清算及退費等問題，也是後續必須克服的重點。但因燃油稅收逐年下降，里程計費目前仍為美國做為燃油稅替代選項的一個重要方向。

Caltrans團隊對於RCPP感到認同，並樂於與訪問團分享相關招商文件，訪問團也提到臺灣特有之機車問題有待解決。會中感謝Caltrans在訪問安排上的協助，表達希望後續有機會能邀訪Caltrans等相關單位到國內進行案例交流。



圖3.5 Caltrans會議合影

3.2 民間廠商

本次訪問到民間廠商有Azuga、Smart Car及Drive way等3家公司，其中Azuga是RCPP中最大的帳戶管理商，同時也負責奧勒岡州道路使用費計畫（Oregon's Road Usage Charge Program, OReGO）的帳戶管理，其公司本身即具備OBD-II的計費技術，另外又與Smart Car及Drive way等里程計報技術商合作，由Smart Car以車用通訊裝置技術提供車輛里程，由Drive way以手機APP搭配GPS定位科技提供車輛里程等資料。

這些民間廠商通常原本即有其商業運轉模式，從事車隊管理或UBI等車聯網相關產業，藉由參與測試計畫，一方面應用原本內部既有之技術及資料庫，一方面與政府單位合作嘗試建立新的商業模式，並著眼於後續全國性政策發展的商機。因此Azuga除建立與下游

廠商的合作關係之外，並期待各州政府後續對於里程計費制度上，能有明確且一致性的規範，對於民間廠商所建立的運轉模式，就可以很容易適用至不同的州，Smart Car並於訪談會後，提供國際服務契約格式，歡迎後續合作。



圖3.6 參訪團訪問民間廠商及會議合影

3.3 研究單位

本次參訪的研究單位包括加州大學戴維斯分校ITS研究團隊與中國能源與運輸研究中心、加州大學柏克萊分校DeepDrive中心

(Berkeley DeepDrive Center) / 加州先進運輸科技夥伴 (California Partners for Advanced Transportation Technology, PATH) 的詹景堯博士、以及加州大學柏克萊分校運輸永續研究中心。摘述如下：

一、戴維斯分校ITS研究團隊

加州大學戴維斯分校ITS研究團隊簡報說明，為解決加州公路系統維護問題，提供運輸目的財源，參議院通過SB第1號法案，依據通貨膨脹調整費率，包括燃料消費稅，商用車重量費，當地交易和使用稅以及聯邦資金。現行法律對車輛徵收註冊費，而排放車輛不使用汽油，不需負擔燃油稅，因此規定自2020.7.1起，新增100美元年度車輛登記費，適用於2020年及之後的零排放車輛，並依通貨膨脹調整。但Alan Jenn教授之研究中，也提到註冊費有以下顧慮：

- (一) 插電式混合動力電動汽車在支付登記費同時，尚需支付汽油稅；
- (二) EV車主所支付的註冊費將超過汽油稅基準；
- (三) 固定100美元的費用不符合使用者付費原則；
- (四) 徵收ZEV註冊費與加州空氣清淨目標相違背，短期內會使ZEV的銷售額減少10-20%。

Alan Jenn教授之研究建議維持資金穩建下，對於零排放車輛課徵道路使用費(RUC)是最佳解決方案。

圖3.8 為戴維斯分校校區部分照片，該校區大部分為節能建築，以能源自給自足為設計目標，同時停有多輛智慧電動車輛做為研究使用。



圖3.7 參訪團與戴維斯分校ITS研究團隊代表合影



圖3.8 戴維斯分校校區

二、加州先進運輸科技夥伴 (California Partners for Advanced Transportation Technology, PATH)

PATH 成立於1986年，是加州運輸部第一個在大學設立ITS的研究機構，隸屬於學校體系，利用各種科技解決能源、排放、擁擠、安全等各種交通問題，與企業界及州政府單位等有多項合作項目，後續陸續有多所大學也成立相關領域的研究中心。

2005年由研究中心開發全美第一部半自動化（自動方向盤）巴士運行上路並有載客，進出站精準對齊月台，可減少上下客時間，提高運行效率，並減輕公車駕駛負擔。

2003年以BRT概念，將兩部公車自動化後，連結起來運行於既有道路，取代捷運系統，避免公路需無限擴張，以容納成長之交通量，當時挑戰為系統內車輛要有同樣配備才能保持行為一致。除此之外，還發展介面、安全及通訊系統，在雪地或各種情境下能輔助駕駛判斷及決策。利用NGS（Next Generation simulation）從不同道路情境中捕捉駕駛行為及數據以做模擬，並將深度學習BDD（BERKELEY DEEP DRIVE）技術導入自動駕駛領域，使自動駕駛或輔助駕駛，與環境中的其他物體互動，偵測物體移動軌跡，進而學習如何正確、安全進行每一個駕駛行為，透過電腦產生大量模擬情境，可快速提升車輛自動駕駛經驗值，以達到並超越人為駕駛所累積之經驗及判斷能力。

另外，參訪團隊提到在道路收費系統上，未來如以車用資通訊裝置或手機進行里程擷取及傳輸之可行性時，會議中也討論到DSRC是約100至300公尺短距通訊，有專屬頻道，車聯網發展上，20年前美國通訊委員會將該頻寬撥給ITS專用，但至目前都未商業化，其他通訊產業認為頻寬被佔用，應該開放分

享，以後通訊可能都會使用5G，應加以注意。而在採用手機傳輸里程資訊進行道路使用費方面，只要有APP都能進行車內資訊通訊，車內手機也可以作為收費工具，但可能有隱私或被竊改的問題，灣區電子收費早期是以線圈偵測車流，另外就以車上ETC被掃描偵測，估計車輛旅行時間及整體交通流，但如果應用於大範圍區域掃描，會有隱私問題，因此作法上有協議，在資料取得一段時間後，很快刪除資訊。

在美國生活對於車輛依賴程度很大，因此有關車輛的稅收不容易調整，燃油稅雖已不足為道路道路養護所用，政府面臨調整燃油稅問題仍不易處理。但新世代居住在城市內的年輕人，似乎不太開車，通常搭UBER或共享車輛，當這一代可以參與決策時，可能會從科技的角度，重新思考稅的公平性。



圖3.9 參訪團與詹景堯教授於PATH辦公室外合影



圖3.10 參訪團與詹景堯教授會議情形

二、加州大學柏克萊分校運輸永續研究中心

加州大學柏克萊分校運輸永續研究中心有協助加州政府進行道路使用費的相關研究，參訪當天會議中提出對於道路費適法性討論，包括新的費制是否適用於既有的道路，費率的設計上應考量的因素除了里程之外，是否還要考量排放、車種等因素，以及同樣目的的稅費是否應考量整合等，另外民意對於費制的態度也反應在公共政策參與的程度，隨著資訊公開透明化及增進溝通管道，有助於提高民眾的支持程度。



圖3.11 參訪團與柏克萊分校運輸永續研究中心人員合影

第四章 心得與建議

4.1 心得

本次考察在行程規劃上，以美國最大道路測試計畫加州的RCPP為考察標的，參訪對象包括政府執行單位，參與的民間廠商及相關研究單位，透過訪談，對於RCPP的推動動機、運行機制、面臨問題、未來方向及社會關注等，都有進一步瞭解及體認，同時也透過交流建立聯繫管道，達成考察的目的。考察心得說明如下：

- 一、 美國推動道路使用費，主要因燃油稅收短缺而尋求燃油稅的替代財源，除道路使用費外，現行尚有其他計畫如新增其他稅費等，以達到道路養護財源穩定目標，因此推動費制改革首要考量財務穩健性。
- 二、 加州道路費階段性測試計畫已完成，後續將持續研議道路費(RC)其他收費技術(車載資通訊裝置(In-Vehicle Telematics))及收費機制(pay-at-the-pump)，目前尚無法預期正式實施之年期，另顧及面對各種民意，在溝通上仍需謹慎處理，目前僅針對參與測試之民眾有比較完整性的政策說明。
- 三、 測試計畫從規劃到執行完畢及檢討，總共耗時3年，完成概念驗證(proof-of-concept)，證實道路收費觀念的可行性，後續仍有執行上的許多細節及相關研究待進一步討論，目前尚無正式實施之年期規劃，整個道路費制的改革是需要長時間、有目標、有計畫性的全面考量，透過各階段的實行與檢討，才能達成，並非一蹴可及。

4.2 建議

一、 道路養護財源之稅費建議不宜隨油徵收

因國際車輛能源政策及車輛技術發展，美國燃油稅收不足，導致道路養護財源短絀，建議後續國內在推動相關費制檢討時應引以為鑒，謹慎思考道路養護財源是否適合隨油徵收。

二、 建立多重里程登錄制度，對車輛監理、交易、安全及健全資料庫等有正面助益，建議國內可研議建立該制度

碼錶里程容易遭受竄改問題，影響中古車輛交易市場及行車安全，如用以里程計費將導致疑慮。美國對竄改碼錶行為必須負擔法律責任，且有具公信力的認證機構保存車史資料，比利時也建立car-pass制度，公私部門合作建立多重里程登錄機制，以有效防止蓄意竄改碼錶，建議國內也可以考量組織相關業者及政府單位建立類似制度，對車輛監理、交易、安全及健全資料庫等都有正面助益。

三、 「社會溝通」為政策推動的主要工作項目，應以專業看待

以加州推動道路使用費制計畫而言，從準備階段、招募民眾以及過程中與民眾互動之各階段，其文宣、美編及多媒體皆經過設計，明確針對溝通族群傳達理念。國內在推動政策時，行政部門受限組織框架及缺乏傳播專業背景，通常僅能由業務單位以發新聞稿或公文等方式表達，建議對於有爭議性之議題，在政策推動上應將「社會溝通」列為主要工作項目，包含與焦點團體對話、平面及多媒體文宣等應導入專業設計，以達成政策目標。

參考文獻

1. CalSTA, California Road Charge Pilot Program Final Report, 2017.
2. Jenn, Alan, PhD, Assessing Alternatives to California's Electric Vehicle Registration Fee, 2018
3. California Road Charge Pilot Program Appendix-3, Independent Evaluation Report, 2017.
4. 中華經濟研究院，「汽車燃料使用費隨里程徵收之可行性分析」考察報告初稿，108年。