

106-079-4298

MOTC-IOT-105-MDB002

計程車產業發展分析模式之研究 暨資訊平台建置



交通部運輸研究所

中華民國 106 年 8 月

計程車產業發展分析模式之研究暨資訊平台建置

交通部運輸研究所

106-079-4298
MOTC-IOT-105-MDB002

計程車產業發展分析模式之研究 暨資訊平台建置

著者：張朝能、史習平
王晉元、邱裕鈞、卓訓榮、蘇昭銘、游坤明、
周幼珍、張志鴻、何文基、王佳祺、蔡佳倫、
王詮勳、李慶霖

交通部運輸研究所

中華民國 106 年 8 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

計程車產業發展分析模式之研究暨資訊平台建置 /
張朝能等著. -- 初版. -- 臺北市：交通部運
研所，民 106. 08
面；公分
ISBN 978-986-05-3093-3(平裝)

1. 交通管理 2. 運輸系統

557

106012480

計程車產業發展分析模式之研究暨資訊平台建置

著者：張朝能、史習平、王晉元、邱裕鈞、卓訓榮、蘇昭銘、游坤明、周幼珍、張志鴻、何文基、王佳祺、蔡佳倫、王詮勳、李慶霖

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>圖書服務>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 106 年 8 月

印刷者：承亞興圖文印刷有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 80 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：250 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：1010601005 ISBN：978-986-05-3093-3 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：計程車產業發展分析模式之研究暨資訊平台建置			
國際標準書號(或叢刊號) 978-986-05-3093-3(平裝)	政府出版品統一編號 1010601005	運輸研究所出版品編號 106-079-4298	計畫編號 105-MDB002
本所主辦單位：運輸經營管理組 主管：張朝能 研究人員：史習平 聯絡電話：02-23496839 傳真號碼：02-25450431	合作研究單位：國立交通大學 計畫主持人：王晉元 研究人員：邱裕鈞、卓訓榮、蘇昭銘、游坤明、周幼珍、張志鴻、何文基、王佳祺、蔡佳倫、王詮勳、李慶霖 地址：新竹市東區大學路 1001 號 聯絡電話：03-5712121		研究期間 自 105 年 2 月 至 105 年 12 月
關鍵詞：計程車、績效指標、開放資料 摘要： 計程車為都市重要副大眾運輸工具，受其他公共運輸、社會經濟發展等影響甚鉅。本所於 103 年「計程車新式計費表規範與實施規劃」計畫案中，已將儲存每趟次載客資料之功能，納入新式計費表規範，並於 104 年 11 月起陸續裝機，全國 8 萬多輛計程車每年儲存之營運資料量相當可觀。設計如此龐大的營運資料儲存與下載機制，以及如何透過資料分析應用於產業發展，以增加駕駛營收，為本研究主要探討課題。 本研究利用所開發之嵌入式資料蒐集設備，小規模蒐集臺北市計程車之新式計費表內存營運資料，並以此資料試算所建構之計程車產業指標，針對指標四大構面進行主成分分析，找出代表性之關鍵指標。另透過所蒐集之每趟次起迄坐標，分別進行共乘路廊分析、熱點分析與營業區分析等三項應用課題分析。未來主管機關蒐集當地計程車營運資料後，可透過本研究建構之指標瞭解當地產業概況，亦可利用三項應用課題開發之分析模式，瞭解當地計程車營運態樣，使能與時俱進的研提產業發展或管理策略，引導產業發展方向。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
106年8月	140	250	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： ☐ 密 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密條件： ☐ 年 ☐ 月 ☐ 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

TITLE: Research and Information Platform Establishment for the Taxi Industry Development Analysis Model			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-05-3093-3 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010601005	IOT SERIAL NUMBER 106-079-4298	PROJECT NUMBER 105-MDB002
DIVISION: Operation and Management Division DIVISION DIRECTOR: Zhao-Neng Zhang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Zhao-Neng Zhang PROJECT STAFF: Hsi-Ping Shih PHONE: 886-2-23496839 FAX: 886-2-25450431			PROJECT PERIOD FROM Feb. 2016 TO Dec. 2016
RESEARCH AGENCY: National Chiao Tung University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Jin-Yuan Wang PROJECT STAFF: Yu-Chiun Chiou、Hsun-Jung Cho、Jau-Ming Su、Kun-Ming Yu、Yow-Jen Jou、Chih-Hung Chang、Wen-Chi Ho、Chia-Chi Wang、Jia-Lun Tsai、Chuan-Hsun Wang、Ching-Lin Lee ADDRESS: 1001 University Road, Hsinchu, Taiwan 300, R.O.C. PHONE: 886-3-5712121			
KEY WORDS: Taxi, Performance Indicator, Open Data			
ABSTRACT: Taxis are the main paratransit tool of cities and are significantly affected by other public transportation and social economic developments, etc. In the project of "Standard criterion and implementation planning for new generation of taximeter" launched in 2014, the Bureau has already incorporated the function of saving passenger data of each trip into the new generation of taximeter. In addition, the installation of such new meters has been started since November 2015, and the operating data volume saved by more than 80,000 taxis nationwide each year is remarkable. The design of such enormous operating data storage and download mechanism and the question of how to apply data analysis to the industrial development in order to increase driver profits are main topics for this research. In this research, an embedded data collection device developed is used to collect the operation data saved inside the new fare meters of taxis in Taipei in a relatively small scale. In addition, such data is used in the calculation of the taxi industry indices established in order to perform primary content analysis directed to the four main aspects and to determine the representative key index. Furthermore, based on the starting and destination coordinates of each trip collected, three application field analyses of the carpool route analysis, the hot-spot analysis and the operating area analysis are conducted, respectively. In the future, once the local taxi operating data is collected, the concerned authority is able to use the indices established in this research to understand the general status of the local industry and to utilize the analysis model developed for the three application fields in order to understand the local taxi operations models; consequently, industrial development or management strategies can be established and proposed correspondingly for guiding the direction of the industrial development.			
DATE OF PUBLICATION August 2017	NUMBER OF PAGES 140	PRICE 250	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的	1
1.3 主要工作項目	1
1.4 研究流程	2
第二章 文獻分析	5
2.1 指標設計相關文獻	5
2.1.1 計程車指標相關文獻	5
2.1.2 公共運輸指標相關文獻	8
2.1.3 產業指標小結	11
2.2 國內外相關應用案例	12
2.2.1 載客地點或路線推薦	12
2.2.2 熱點辨識方法	17
2.2.3 計程車供需相關文獻	21
第三章 指標設計	25
3.1 指標設計架構	25
3.2 生產力指標	26
3.3 服務力指標	26
3.4 利用率指標	27
3.5 營收力指標	28
3.6 環境指標	29
3.7 其他相關指標	29
3.8 視覺化展示設計	32
第四章 應用課題規劃	35
4.1 共乘路廊分析	35
4.2 熱點分析	37
4.3 營業區分析	39
第五章 資料蒐集技術開發	43
5.1 新式計費表營運資料格式	43
5.2 資料蒐集與轉檔	44
5.2.1 Windows 與 Mac 版資料蒐集技術	44
5.2.2 嵌入式裝置技術開發與製作	46
5.3 資料轉檔	48

5.4 資料蒐集.....	51
5.5 資料蒐集相關課題.....	54
5.5.1 計費表相關課題.....	54
5.5.2 資料品質課題.....	56
5.6 開放資料.....	56
5.7 未來資料蒐集建議.....	62
5.7.1 行政管道.....	62
5.7.2 自主性提供管道.....	62
第六章 資料平台規劃與開發.....	65
6.1 軟硬體架構.....	65
6.1.1 整體資訊架構說明.....	65
6.1.2 網路架構說明.....	67
6.2 資料平台規劃與建置.....	67
6.2.1 資料上傳平台.....	68
6.2.2 資料開放平臺.....	70
6.2.3 指標計算.....	73
6.2.4 應用課題.....	75
6.3 Vertica 與 Tableau 視覺化呈現.....	82
6.3.1 列式資料庫工具.....	82
6.3.2 商業智慧(BI)分析工具.....	84
第七章 結論與建議.....	91
7.1 結論.....	91
7.2 建議.....	91
參考文獻.....	93
附錄 1 專家學者座談會會議紀錄.....	97
附錄 2 期中審查意見處理情形表.....	103
附錄 3 期末審查意見處理情形表.....	107
附錄 4 期末簡報.....	113

表目錄

表 1 劉穎(2009)的計程車產業評價指標體系.....	6
表 2 于珊的計程車產業評價指標體系.....	7
表 3 市場結構分類.....	8
表 4 Fielding(1978)指標架構.....	9
表 5 Fielding(1985)指標架構.....	10
表 6 Ebrahim(2011)績效指標.....	11
表 7 影響因素表.....	23
表 8 生產力指標.....	26
表 9 服務力指標.....	27
表 10 利用率指標.....	28
表 11 營收力指標.....	28
表 12 其他相關指標.....	30
表 13 計程車產業指標.....	33
表 14 生產力指標主成分分析結果.....	33
表 15 服務力指標主成分分析結果.....	33
表 16 利用率指標主成分分析結果.....	34
表 17 營收力指標主成分分析結果.....	34
表 18 計程車旅次與公共運輸之關係.....	37
表 19 B2h 指令回傳之格式.....	43
表 20 B4h 指令回傳之格式.....	43
表 21 彙整訪談相關單位列表.....	44
表 22 新式計費表各廠牌型式與傳輸速率表.....	45
表 23 B2 欄位格式.....	49
表 24 B4 欄位格式.....	50
表 25 新式計費表各廠牌轉接頭需求表.....	54
表 26 新式計費表各廠牌 B4 資料紀錄正確性.....	55
表 27 通用性資料集標準框架表.....	57
表 28 共通性資料存取應用程式介面總覽表.....	59
表 29 新式計費表資料開放內容.....	61
表 30 計程車資訊平台硬體設備規格.....	67

圖目錄

圖 1 研究流程圖.....	2
圖 2 效率性指標與獲利性指標趨勢圖.....	6
圖 3 分群地點及依時間統計乘客上車數量示意圖	12
圖 4 時空收益地圖.....	13
圖 5 各時段等待或巡航策略乘客數量比較圖	14
圖 6 計程車營運程序及營運階段示意圖.....	15
圖 7 各地區(格位)依收益相關系統分群結果示意圖.....	15
圖 8 各地區(格位)各營運階段相關係數圖.....	16
圖 9 各地區(格位)服務表現與收入關係相關.....	16
圖 10 不同時段運具選擇(計程車)比例分佈	17
圖 11 車禍嚴重指數分布圖.....	18
圖 12 不安全站牌分布圖.....	18
圖 13 各群集搭乘量變化圖	19
圖 14 搭乘次數分布圖	20
圖 15 上下車次數圖	21
圖 16 區域平均收入圖	21
圖 17 計程車市場供給、需求、使用率、可用率關係圖.....	22
圖 18 因素影響圖.....	22
圖 19 計程車產業指標雷達示意	34
圖 20 路廊產生示意圖.....	36
圖 21 共乘路廊示意圖.....	36
圖 22 鄰近區域為需求熱區，且有明確之等候地點.....	38
圖 23 鄰近區域為需求熱區，但無明確之等候地點.....	38
圖 24 鄰近區域需求較低.....	39
圖 25 營業區間查詢示意圖	40
圖 26 北北基營業區至各營業區小時旅次數示意圖.....	41
圖 27 營業區間趟次排序	41
圖 28 原始資料傳輸與儲存介面.....	45
圖 29 程車新式計費表實機測試(臺北).....	46
圖 30 嵌入式裝置架構示意圖.....	47
圖 31 本研究實際開發之嵌入式資料蒐集裝置.....	47
圖 32 嵌入式裝置.....	48
圖 33 bin 轉 csv 圖形介面.....	48

圖 34 bin 轉 csv 命令列介面.....	49
圖 35 資料蒐集流程圖.....	51
圖 36 資料蒐集過程.....	52
圖 37 資料蒐集宣傳看板.....	52
圖 38 重複車號搜尋畫面.....	53
圖 39 確認無重複並寫入資料庫畫面.....	53
圖 40 確認為重複畫面.....	53
圖 41 設備操作及資料傳輸.....	55
圖 42 一路發計費表輸出封印.....	56
圖 43 CSV 格式資料發布方式.....	59
圖 44 XML 格式資料發布方式.....	60
圖 45 JSON 格式資料發布方式.....	60
圖 46 資料開放平台畫面.....	61
圖 47 藍芽資料傳輸與上傳流程圖	62
圖 48 計程車資訊平台整體架構圖.....	65
圖 49 計程車資訊平台網路架構圖.....	67
圖 50 計程車資訊整合服務系統架構圖.....	68
圖 51 資料上傳平台登入畫面.....	68
圖 52 資料上傳平台.....	69
圖 53 資料上傳平台-選擇檔案.....	69
圖 54 資料上傳平台-上傳檔案.....	69
圖 55 資料上傳平台-刪除檔案.....	70
圖 56 資料開放平台-資料集總覽.....	71
圖 57 資料開放內容-詳細資料.....	72
圖 58 資料開放內容-資料瀏覽.....	72
圖 59 資料開放內容-詮釋資料.....	72
圖 60 指標計算平台.....	73
圖 61 指標計算平台-計算結果.....	74
圖 62 指標計算平台-綜合性指標.....	75
圖 63 營業區分析.....	76
圖 64 營業區分析-區域旅次分布.....	76
圖 65 營業區分析-詳細資料地圖.....	77
圖 66 營業區分析-詳細資料表格.....	77
圖 67 營業區分析-區域詳細資料.....	78
圖 68 熱點分析.....	78

圖 69 熱點分析結果.....	79
圖 70 熱點分析結果-網格資訊.....	79
圖 71 熱點分析結果-站點套疊.....	80
圖 72 路廊分析.....	80
圖 73 路廊分析-區域旅次分布.....	81
圖 74 路廊分析-路廊資訊.....	81
圖 75 路廊分析-區域詳細資料.....	82
圖 76 Ubuntu 作業系統安裝 Vertica 截圖.....	83
圖 77 Vertica 管理工具截圖(Web UI).....	83
圖 78 Vertica 管理工具截圖(Command Line).....	83
圖 79 安裝 HPE Vertica 資料庫驅動程式截圖.....	84
圖 80 利用資料庫瀏覽工具讀取 Vertica 預設資料庫截圖.....	84
圖 81 Tableau 在 BI 領域的魔力象限(Magic Quadrant)定位.....	85
圖 82 Tableau 支援之 Data Source 清單圖.....	86
圖 83 Tableau 存取 HP Vertica 中 B2/B4 資料庫截圖.....	86
圖 84 Tableau 視覺化呈現軟體支援之圖表列舉	87
圖 85 以 HeatMap 呈現星期別/時段別績效比較圖.....	87
圖 86 星期別行駛距離/時間回歸關係圖.....	88
圖 87 時段別行駛距離/時間回歸關係圖.....	88
圖 88 以地圖呈現計程車招呼站屬性與數量資料截圖.....	89
圖 89 以 TreeMap 呈現個行政區計程車資訊平台網路架構圖.....	89
圖 90 計程車派遣分佈動態儀表板範例截圖.....	90
圖 91 基於圖 90 點選左側色塊之互動呈現結果截圖.....	90

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

計程車為都市重要副大眾運輸工具，可以補足最後一哩的運輸服務，在都市交通發展上扮演著重要的角色。然而計程車的產業發展，受其他公共運輸、社會經濟發展等影響甚鉅，例如油價或是公共運輸票價變動時，均會連帶影響計程車產業。主管機關在訂定計程車費率或制定計程車發展與管理政策時，需要瞭解計程車市場營運狀況，才能做出正確的決定。

以往在瞭解計程車產業相關議題時，受限於各類統計調查資料散見在各單位不同研究報告或統計調查報告中，或即使同一單位出版的資料也散見在不同年度，往往需花費大量人力、時間蒐集齊備後，再透過專業經驗判斷與分析，才能形成有用的知識，做為各項政策分析與解讀之依據。因此，過去均由各公路主管機關編列經費，以定期或不定期採抽樣方式進行營運狀況調查，做為分析的資料來源。

為提昇計程車的服務品質，與降低計程車營運狀況調查成本並提昇其精確度，本所已於103年「計程車新式計費表規範與實施規劃」計畫案中，將儲存每趟次載客資料之功能納入新式計費表規範，該新式計費表並於104年11月開始陸續裝機。

待新式計費表全面換裝完成後，全國8萬多輛計程車每年儲存之營運資料量相當可觀，所能夠提供的資訊也相當寶貴。因此，必須設計容易下載營運資料的作業方式，做為後續分析的基礎。當資料取得後，可透過相關的資料分析方法挖掘出有用的資訊，以應用於產業發展或各項決策的參考，並探討描述或評估計程車業界發展之指標或統計數據，檢視其運輸政策意涵，使能更有效地掌握計程車業界議題，並進行政策分析。

此外，為回應社會各界對政府資料開放的殷切期待，結合民間的無限創意，活化政府資料應用，進一步提升政府資料品質及價值，創造資訊服務產業發展契機，規劃政府資料開放給各界加值應用，以及如何利用這些資料提昇計程車業界整體服務水準及國家整體經濟發展等，亦為本研究關切之課題。

1.2 研究目的

透過本研究探討與設計，可應用於分析計程車產業之資料或是相關指標，構建分析模式與巨量資料技術，讓資料能夠成為有用的知識，進而輔助進行各項政策分析，讓公路主管機關可以透過資訊平台在短時間內掌握轄內計程車產業概況，能與時俱進的研提產業發展策略，引導產業發展方向。

1.3 主要工作項目

本研究的主要工作項目，可分述如下：

1. 蒐集國內外用以描述或評估計程車產業發展之指標或統計數據，檢視其運輸政策意涵，

以及探討適合評估計程車產業發展及計程車營運現況之分析模式或指標項目，並說明指標之定義及其計算方式。

2. 蒐集 3,000 輛大臺北營業區新式計費表內存營運資料，並就擬定之分析模式或指標項目進行計算分析。
3. 以旅次上、下車時間與起、迄點之時空資料為基礎，研提至少 3 項可能應用於計程車營運或都市交通領域之課題，並以前項蒐集資料進行案例分析。
4. 就前述擬定之分析模式、指標或應用，規劃設計與建置資訊平台，使主管機關能更快、更有效地捕捉產業發展動態。
5. 規劃主管機關取得計程車新式計費表內存營運資料之機制與作業辦法。
6. 開發至少 3 種主管機關讀取計程車新式計費表內存營運資料之資料蒐集器(至少含 Windows 平臺, Mac 平臺, 嵌入式平臺)，並能匯出/傳輸至本專案建置之資訊平台。
7. 規劃公開本專案蒐集之計程車相關資料項目，並於專案構建之資訊平台中，以符合政府資料開放平台之資料集詮釋資料標準規範及共通性資料存取應用程式介面規範之資料下載與系統應用程式介面(API)介接兩種方式提供資料。

1.4 研究流程

研究流程如圖 1 所示。

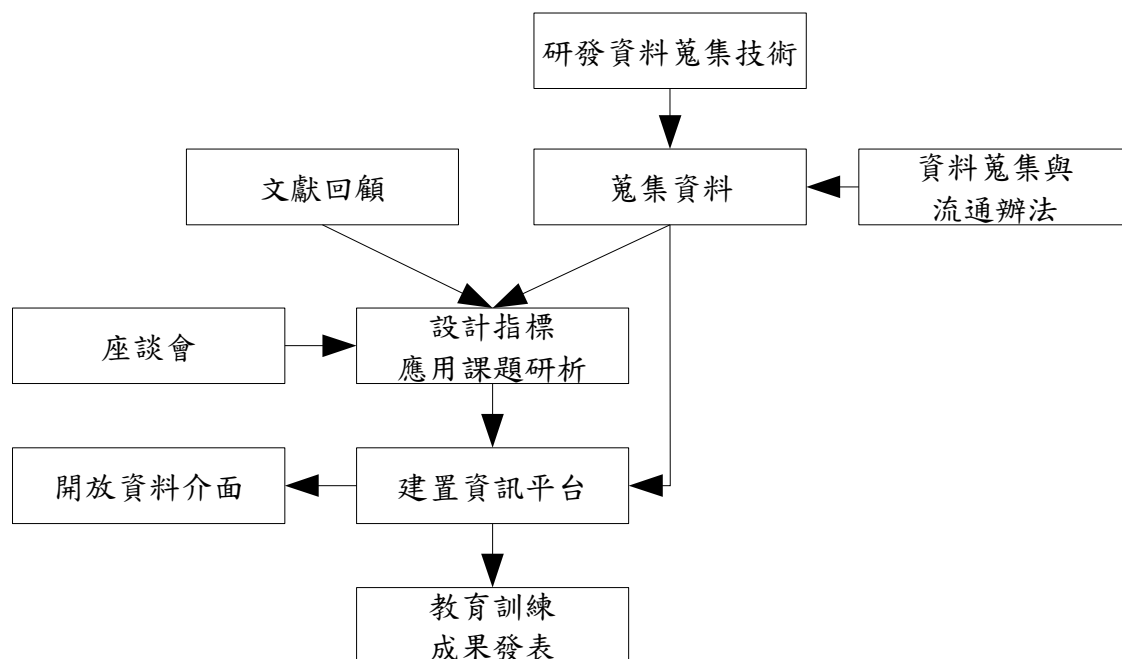


圖1 研究流程圖

本研究首先進行國內外文獻回顧與資料蒐集技術的開發。透過國內、外的文獻回顧，以了解目前對計程車產業所使用的指標與指標設計方法。

發展相關資料蒐集技術，可以在資料蒐集階段，以容易使用的方式快速蒐集資料，並可透過多元的管道蒐集新式計費表的資料。並利用前述所開發的資料蒐集技術，實際蒐集大臺北地區 3,000 輛安裝新式計費表的計程車營運資料，作為後續指標設計與資訊系統開發的試算基礎。因本研究所蒐集之資料並無透過抽樣方式挑選樣本，因此分析結果係在證明所設計指標與應用課題之可行性，並無管理意涵，亦不建議依據此分析結果推論該地區計程車營運狀況。

為確保新式計費表全面安裝後，主管機關可以順利取得資料，本研究一併探討資料的取得與流通辦法，建議具體的執行方式，在影響最小的情況下取得所需要的計程車營運資料。

以國內外文獻回顧的分析為依據，參考實際可從新式計費表蒐集的資料，依據相關的指標設計原則，設計可以有效解釋計程車產業與營運績效的指標。在指標的設計過程中，透過邀請專家學者與業界代表共同座談，廣泛蒐集各方意見，以使所設計的指標趨於完整、可行、有效、並具有解釋意涵。

研究過程中建立一套資訊應用平台，除可儲存所蒐集的各項資料外，亦在平台上根據所蒐集的資料，完成 3 項應用功能，做為檢視產業與制定決策使用。此平台以瀏覽器為使用介面，使用者可透過瀏覽器在任何時間、任何地點操作使用。同時該平台本於開放資料的原則，提供不同的管道，讓外界取得本研究所蒐集到的(部分)資料。

對於本研究成果的推廣，分北、中、南三區辦理教育訓練暨成果發表會，廣為蒐集各方的建議，作為後續推廣與改善的參考。

第二章 文獻分析

由於過去文獻中探討計程車產業指標相關文獻較少，故本研究大多輔以分析公共運輸產業的指標相關文獻，做為本研究設計指標的參考依據，設計符合我國的計程車產業指標。

2.1 指標設計相關文獻

2.1.1 計程車指標相關文獻

Amat 等人(2013)建立計程車產業指標，以進行計程車產業的營運規劃與診斷，並分析目前所面臨的情況，最後將各項指標歸納為效率性(efficiency)及獲利性(profitability)兩大類。該研究同時分析 2008 年至 2012 年間，西班牙巴塞隆納的計程車資料，以上述兩類指標進行實際計算與敏感度分析，並提出計程車費率年度檢討的方法。

該研究將效率性指標分為時間乘載率及空間乘載率等 2 指標。獲利性指標分為年收入、各項成本、邊際合理收益(RP)等 3 項指標，其中年收入中之平均時薪，該研究是以香港為案例來說明。茲分述如下：

1. 效率性指標

(1)時間乘載率=每小時平均佔有分鐘/60 分鐘

(2)空間乘載率=每小時平均佔有距離/(小時平均佔有距離+小時空車距離)

2. 獲利性指標

(1)年收入=每月加總[加總(司機人數×平均時薪×服務趟數×每週天數)/司機人數]

(2)各項成本=[(年里程×油耗×油價)+(維修成本+其他維修成本)]+間接成本(薪資、安全、折舊及保險)

(3)邊際合理收益(RP)=司機資產×社經指標

該研究利用西班牙巴塞隆納當地計程車資料進行分析，結果發現無論是效率分析或是獲利分析，每日每小時趨勢是相似的，尖峰時段為 8 時至 10 時、22 時至 0 時，離峰時段為 16 時至 19 時、2 時至 3 時，如圖 2 所示。

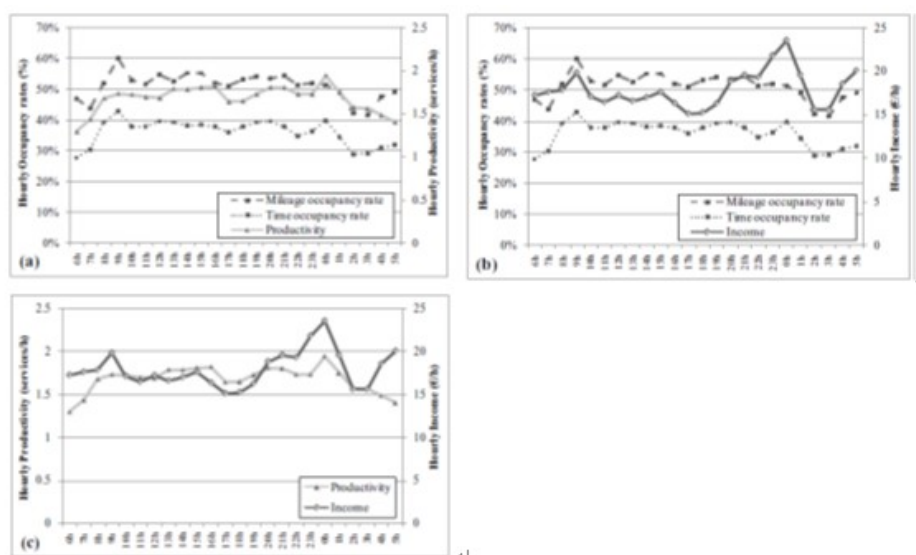


圖2 效率性指標與獲利性指標趨勢圖

Yan 等人(2000) 從使用者的角度分析供給與需求間的關係，提出量測計程車服務水準之指標。該研究指出影響乘客候車時間之因素，包含計程車佔有率、空車率、計程車等候時間、以及平均每天計程車載客旅次數。當等候時間越短，可推測其空車率越高；計程車等候乘客時間長與計程車載客旅次低，可推測為供給過剩。該研究透過資料的特性，將此指標區分為兩項指標：候車時間(已派遣成功，乘客等待車輛到達時間)與線上時間(乘客等待派遣時間)，以探討營運之效率。

劉穎(2009)基於平衡計分卡績效評估方法，從財務效率、客戶管理、內部運作管理、及學習與成長等4個層面設計計程車產業評價指標，如表1所示。透過問卷調查及專家評分的方式，確定適用於評價計程車公司業績的關鍵績效指標，然後運用層級分析法計算出各指標的權重，最後按規劃、執行、查核與行動等過程構建計程車企業績效管理體系。

表1 劉穎(2009)的計程車產業評價指標體系

指標	子指標
財務效益	營業利潤率
	成本費用利潤率
	主營收入增長率
	成本費用利潤增長率
客戶管理	電話投訴率
	信件投訴率
	一般營運違章率
	嚴重營運違章率
	重大死亡交通事故率
內部運作	內部查核營運違章率
	車輛按時保養率
	計費表按時檢驗率
	例會到會率

	一卡通系統資訊準確率
學習與成長	優秀駕駛流失率
	年運營違章減少率
	年服務投訴減少率
	年交通違章減少率
	年交通事故減少率

于珊(2010)基於市場結構、市場行為及市場績效理論等三層面，針對北京市計程車產業進行績效分析，所使用之指標如表 2 所示。市場結構通常定義為對某一特定產業內部競爭程度和價格形成等產生，以集中度、產品差異化及進入壁壘進行分析。市場行為指企業在市場上為實現其目標(如利潤最大化、市場佔有率等)而採取的不斷調整戰略和策略以適應市場環境要求的行為，以價格行為分析、併購行為分析及競爭行為進行分析。市場績效指在一定的市場結構下，通過一定的市場行為使某一產業在價格、產量、費用、利潤、產品的品質和品種以及技術進步等方面所達到的現實狀態，以資源配置效率分析、規模結構效率、技術進步程度進行分析。

表2 于珊的計程車產業評價指標體系

指標	子指標
市場結構	集中度分析
	產品差異化
	進入壁壘
市場行為	價格行為
	併購行為
	競爭行為
市場績效	資源配置效率
	規模結構效率
	技術進步程度

其中計程車產業集中度的計算可如下式所示：

$$C R_n = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{\sum_{i=1}^N X_i}$$

$C R_n$ 為產業中規模最大的前 n 位企業的市場集中度； X_i 為產業中第 i 位企業的有關值，如銷售收入、總產值、增加值、職工人數、資產總額等； n 為前 n 家最大的企業數，經常取 4 或 8。 N 為一個產業的企業總數。計算結果可參照植草益(1984)市場結構分類，如表 3 所示，進行探討。

表3 市場結構分類

市場結構		CR_8 值
粗分	細分	
寡佔型	極高寡佔型	$70 < CR_8$
	高、中寡佔型	$40 < CR_8 < 70$
競爭型	低級中度型	$20 < CR_8 < 40$
	分散競爭型	$CR_8 < 20$

2.1.2 公共運輸指標相關文獻

Fielding 等人(1978)由營運者的角度，將指標分成成本效率性、成本效能性、以及整體績效三大構面，分別探討資源的效率以及整體的成本效益。

該研究所提出之三大構面如表 4 所示，其中指標效率類指標中每員工載客小時之計算方式是以資料之總載客小時數除上所有總員工數，計算出平均每員工之載客小時數，數值越高，代表投入之人員成本越有效率。每車載客小時之計算方式是以資料之總載客小時數除上所有總車輛數，計算出平均每車之載客小時數，數值越高，代表投入之車輛成本越有效率。平均載客小時支出是以總支出除上總載客小時，計算出平均每載客小時所需要之成本，平均支出越低，代表所投入之成本越有效率。

效能類指標中服務人口比是以總服務人數除上服務區域之人口數，計算出區域內所服務之比例，當比例越高，表示其效能越高。每車載客人數是以總載客人數除上總車輛數，計算出平均每輛車載客人數，平均載客人數高，代表其所產出真正被乘客使用之服務較高；每載客小時載客人數則是以總載客人數除上總載客小時數，計算出平均每載客小時之載客人數，平均載客人數越高，代表其效能較高。

整體產業指標中每乘客平均成本是以總成本除上總載客數，計算出承載每位乘客之平均成本，成本越低，表示投入之每單位成本可以服務越多的乘客。

表4 Fielding(1978)指標架構

指標類別	指標	計算方式
效率	每員工載客小時(小時/員工)	$\frac{\text{總載客小時}}{\text{總員工數}}$
	每車載客小時(小時/車)	$\frac{\text{總載客小時}}{\text{總車輛數}}$
	平均載客小時支出(元/小時)	$\frac{\text{總支出}}{\text{總載客小時}}$
效能	服務人口比(%)	$\frac{\text{總服務乘客數}}{\text{服務區域總人口數}}$
	每車載客人數(人/車)	$\frac{\text{總載客人數}}{\text{車輛數}}$
	每載客小時載客人數(人/小時)	$\frac{\text{總載客人數}}{\text{總載客小時}}$
整體	每乘客平均成本(元/人)	$\frac{\text{總成本}}{\text{總載客人數}}$

Fielding(1985) 為上一篇文獻之延伸，該研究將指標以營運者與使用者之觀點，發展成本效率(投入與產出)、成本效能(產出與被使用)及服務效能性(資源的效率)三大構面指標，分別說明如下：

1. 成本效率性：探討大眾運輸營運者的資源投入(input)與被轉成運輸產出(output)之關係，以反映營運者之經濟效率、技術效率及內部管理效率。
2. 成本效能性：探討大眾運輸營運者的資源投入(input)與乘客使用服務(consumption)之關係，反映各項資源投入之獲利能力。
3. 服務效能性：探討運輸產出(output)與被乘客使用服務(consumption)之關係，探討供給與需求間的關係，不考量營運面的生產能力。

以下列舉出大眾運輸中之「資源投入」、「運輸產出」、與「乘客使用服務」：

1. 營運者的投入(input)：購車成本、人力、油料、場站、或是薪資等。
2. 服務產出(output)：營業時間、路線數、班次數、延車公里數、或是延車小時數等。
3. 乘客使用服務(consumption)：載客里程、延人公里、或是票箱收入等。

該研究之公共運輸產業指標構面包含指標如表 5 所示。成本效率類之營運時數，營運時數較高，代表其投入成本所產生之服務較高。每車營運公里數是以總營運公里數除上總車輛數，計算出平均每車之營運公里數，營運公里數較高，代表其投入成本所產生之服務較高。時間收益率是以總收入除上總營運時數，計算出平均營運小時之收益數，平均收益越高，代表其成本越有效率；空間收益率是以總收入除上總營運公里數，計算出平均營運公里之收益數，平均收益越高，代表其成本越有效率。

成本效能類指標中每車載客公里平均成本是以總成本除上總載客公里數，計算出每一載

客公里數所花費之成本，平均成本越低，表示投入相同之成本，所被使用之服務較多，效能較高。每乘客平均成本則是以總成本除上總載客人數，計算出乘載每位乘客所需花費之平均成本，平均成本越低，所投入之成本效能越高。

服務效能類指標中每車載客時數是以總載客時數除上總車輛數，計算出平均每車之載客小時數，每車之平均載客小時越低，代表其空車率相對較高，可能為供過於需；每車載客公里數是以總載客公里數除上總車輛數，計算出平均每車之載客公里數，每車之平均載客公里越低，代表其空車率相對較高，可能為供過於需；每車載客收入數是以總收入數除上總車輛數，計算出平均每車之營運收入，每車之平均收入越低，代表該產業之需求小於目前之供給；每車載客旅次數是以總載客旅次數(總載客趟次數)除上總車輛數，計算出平均每車之載客旅次數，每車之平均載客旅次數越低，代表其空車率相對較高，供給過剩。

表5 Fielding(1985)指標架構

指標類別	指標	計算方式
成本效率	每車營運時數(小時/車)	$\frac{\text{總營運時數}}{\text{車輛數}}$
	每車營運公里數(公里/車)	$\frac{\text{總營運公里數}}{\text{車輛數}}$
	時間收益率(元/小時)	$\frac{\text{總收入}}{\text{總營運時數}}$
	空間收益率(元/公里)	$\frac{\text{總收入}}{\text{總營運公里數}}$
成本效能	每載客公里平均成本(元/公里)	$\frac{\text{總成本}}{\text{總載客公里數}}$
	每乘客平均成本(元/人)	$\frac{\text{總成本}}{\text{總載客人數}}$
服務效能	每車載客時數(小時/車)	$\frac{\text{總載客時數}}{\text{車輛數}}$
	每車載客公里數(公里/車)	$\frac{\text{總載客公里數}}{\text{車輛數}}$
	每車載客收入(元/車)	$\frac{\text{總收入}}{\text{車輛數}}$
	每車載客旅次數(旅次/車)	$\frac{\text{總載客旅次}}{\text{車輛數}}$

將績效指標分為系統利用、票價、營運效率三部分，以不同營運者比較公共運輸營運績效，發展出的績效指標。本研究參考其載客公里數指標，此文獻是以系統中的總載客公里數除上總車輛，得到平均每一輛車載客公里數，載客公里數越低，代表其供給大於需求。Ebrahim 等人(2011) 將績效指標分為系統利用、票價、營運效率等三部分，以比較不同公共運輸營運者的營運績效，發展出的績效指標，其內容如表 6 所示。

該研究所提出之每車載客公里數指標，乃是以總載客公里除上總車輛數，計算出每車輛之行駛公里數。若載客公里數越高，則系統利用率越高。每車載客人數指標則以總乘客數除上總車輛數，計算出平均每車之載客人數。平均每車載客人數越高，表示系統之利用率亦較高。最後一個指標為每場站乘客數，是以總乘客數除上總場站數，計算出平均每場站服務多少乘客，服務的人數越高代表其系統利用率越高。

票價類指標中每載客公里平均票價，是以總票價收入除上總載客公里數，計算出每載客公里之收入，收入越高，則表示效率越高。每旅次平均票價是以總票價收入除上總載客旅次數，計算出每載客旅次之收入。

營運效率類指標中，每公里平均載客成本是以總成本除上延人公里數，計算出每延人公里之成本，若成本越低則代表營運效率越高。每旅次平均載客成本則是以總成本除上總旅次數，計算出每旅次之成本，若成本越低則代表營運效率越高。收支比是以總收入除上總成本，若收支比越高，則代表每單位花費所得之收入越高，營運效率越高。

表6 Ebrahim(2011)績效指標

指標類別	指標	計算方式
系統利用	每車載客公里數(公里/車)	$\frac{\text{總載客公里}}{\text{總車輛數}}$
	每車載客人數(人/車)	$\frac{\text{總乘客數}}{\text{總車輛數}}$
	每場站乘客數(人/場站)	$\frac{\text{總乘客數}}{\text{場站數}}$
票價	每載客公里平均票價(元/公里)	$\frac{\text{總票價收入}}{\text{總載客公里數}}$
	每旅次平均票價(元/旅次)	$\frac{\text{總成本}}{\text{總載客旅次}}$
營運效率	每公里平均載客成本(元/人)	$\frac{\text{總成本}}{\text{總旅客數} \times \text{公里數}}$
	每旅次平均載客成本(元/旅次)	$\frac{\text{總成本}}{\text{總旅次數}}$
	收支比(元/車)	$\frac{\text{總收入}}{\text{總成本}}$

2.1.3 產業指標小結

本研究回顧計程車指標相關文獻與公共運輸指標相關文獻，計程車產業指標較少，大多以使用者為出發點，較少以管理者為出發點的指標設計。在公共運輸指標相關文獻中，部分以管理者為出發點發展指標，卻缺少了計程車產業的特性。因此本研究將參考、整合文獻中指標內容，再輔以我國計程車產業之特性，發展出適合計程車產業之衡量指標。

2.2 國內外相關應用案例

2.2.1 載客地點或路線推薦

Lee 等人(2008)以韓國濟州島地區為例，透過車載資通訊系統蒐集計程車乘客上車位置，分析這些位置的歷史資訊，設計載客地點的推薦服務。分析方法主要使用 k-mean 演算法將乘客上車地點加以分群，再針對每個分群地點統計各時段乘客上車數量。如圖 3 所示，便能找出同時滿足空間鄰近分群地點及該時段乘客量較大的地區，推薦給計程車駕駛，有效減少空車率。

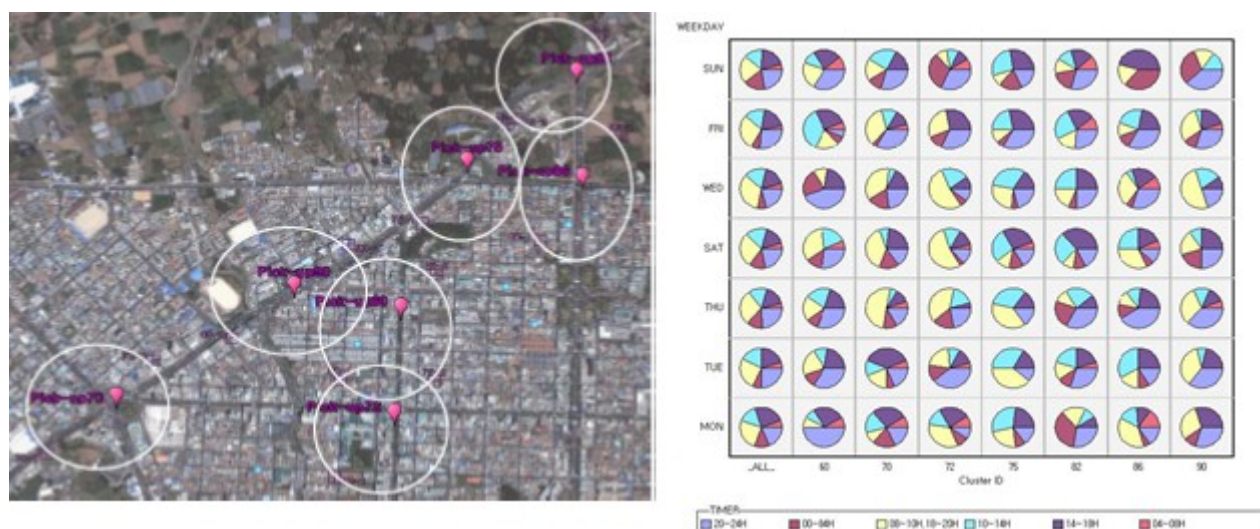


圖3 分群地點及依時間統計乘客上車數量示意圖

Ge 等人(2010)以美國舊金山港灣區為例，蒐集 30 天計程車軌跡資料，包含經緯度、費率及時間資訊，提出一種推薦計程車司機一系列載客點的移動序列模型，希望最大化計程車司機的收益。該模型利用潛在行駛距離(Potential Travel Distance, PTD)函數來評估候選序列，使用 SkyRoute 方法來尋找推薦序列。

Powell 等人 (2011)以中國上海市為例，蒐集計程車軌跡資料，通過歷史資料構建時空收益(Spatial-Temporal Profitability, STP)地圖，如圖 4 所示。該系統可建議巡行的計程車司機前往附近的潛在收益地點，減少巡行公里數，且證明司機實際收益情況與 STP 地圖巡行收益得分呈正相關。

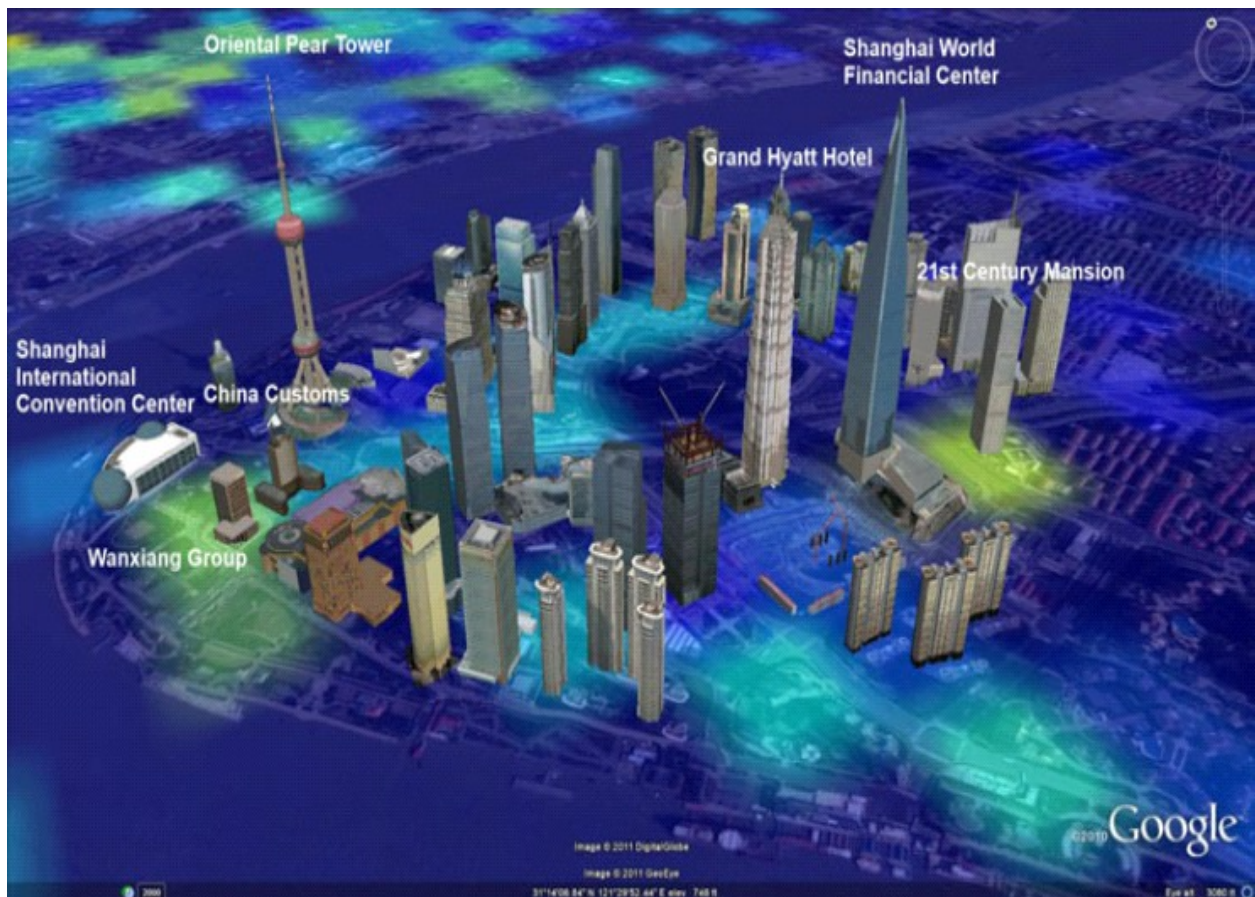


圖4 時空收益地圖

Li 等人 (2011)以中國杭州市為例，蒐集 1 年的軌跡資料，包含車輛編號、經緯度、速度、載客狀態及時間資訊，為計程車司機提供等待或巡行的建議，找尋最佳的尋客策略，如圖 5。該論文採用支援向量機(Support Vector Machine, SVM)的方法，來提取能真實反映計程車尋找乘客行為的重要特徵模式，通過時間-地點-策略特徵三元組進行分類。

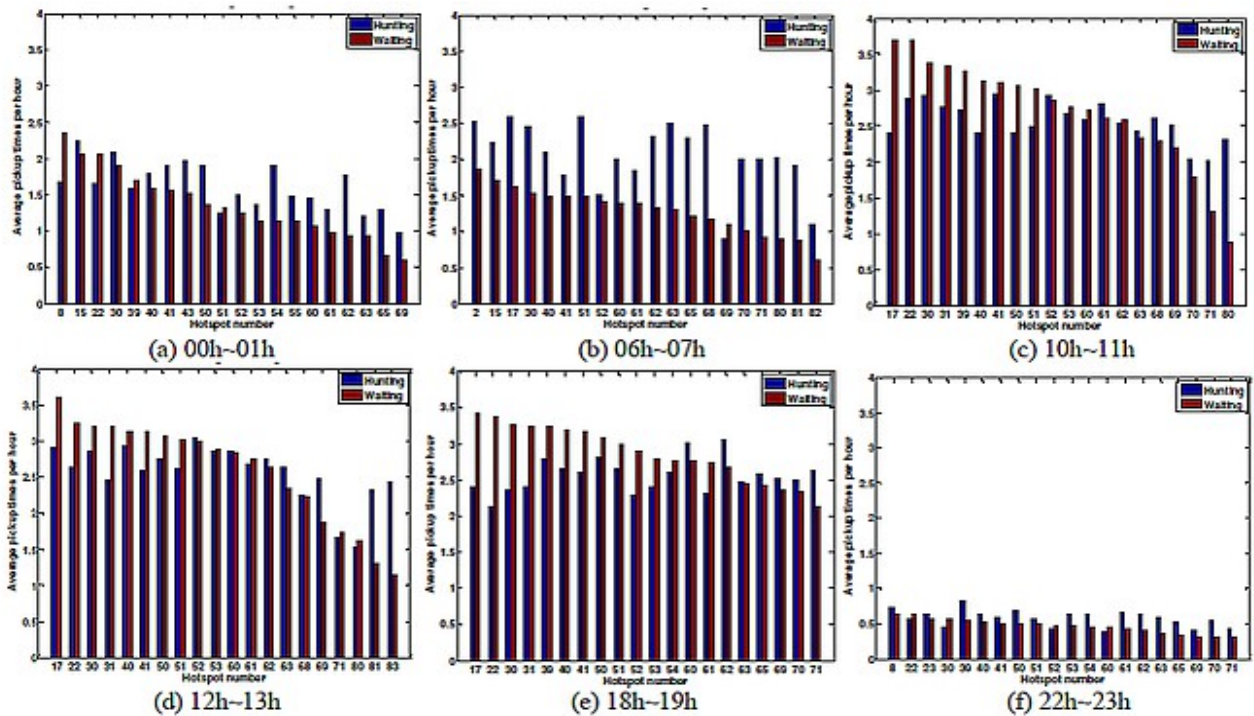


圖5 各時段等待或巡航策略乘客數量比較圖

Zhang 等人(2015)透過探勘計程車 GPS 軌跡，了解駕駛者服務策略、增加駕駛的收入，並且將計程車駕駛行為分為 3 個階段：找尋乘客(passenger- searching)、運送乘客(passenger-delivery)及服務區域表現(service-region preference)找出各階段所屬的策略，同時建立計程車各策略與收益間的相關係數(correlation)，探討策略與收益間是否具效率(efficient or inefficient)。在該研究中，探討以下課題：

1. GPS 軌跡代表何種駕駛行為；
2. 分析個別駕駛者營運的績效；
3. 駕駛意向行為探討；
4. 駕駛採用服務策略；
5. 探討好的服務策略為何；
6. 透過歷史資料進行績效預測；

該研究將所蒐集到的營運資料與地圖結合，將計程車司機運作程序分為 4 個階段(如圖 6)，紅色部分為空車營運階段、藍色部分為載客階段，若由紅色轉藍色時，則為計程車上客行為，由藍色轉為紅色時，為計程車下客行為，並依據這樣程序，分別訂定各階段的營運指標：

1. 空車營運階段：此階段的目的是為找尋乘客，包含尋找、等待、前往地點等步驟。
2. 載客階段：此階段檢視的為運送乘客效率，意即運送速度為其指標。
3. 除了上述階段外，在計程車完成載客任務後，可檢視服務區域表現，做為下次載客之參考指標，其指標為各區域策略與收益相關係數矩陣。

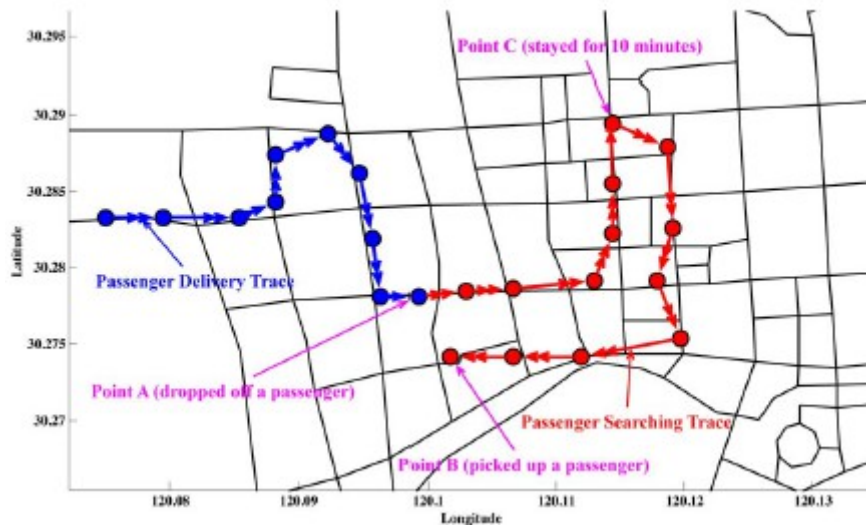


圖6 計程車營運程序及營運階段示意圖

此研究所執行之應用案例，值得本研究參考之處如下：

1. 熱點分群：每個格位為 5 公里×5 公里，依其排名(收益相關係數)進行分群(分為 4 群)，再進一步探討應採取之策略，分群圖示如圖 7 所示。
2. 區域策略：提供駕駛在尋找乘客時，在各格點該採取何種策略之參考，亦可作為設立招呼站、休息站之參考。各格位(地區)所對應各項策略之相關係數圖示如圖 8 所示。
3. 服務時段績效：分時段分析每個區域服務表現與收入之關係，提供給駕駛下客後，可至鄰近熱點載客，圖示呈現如圖 9。

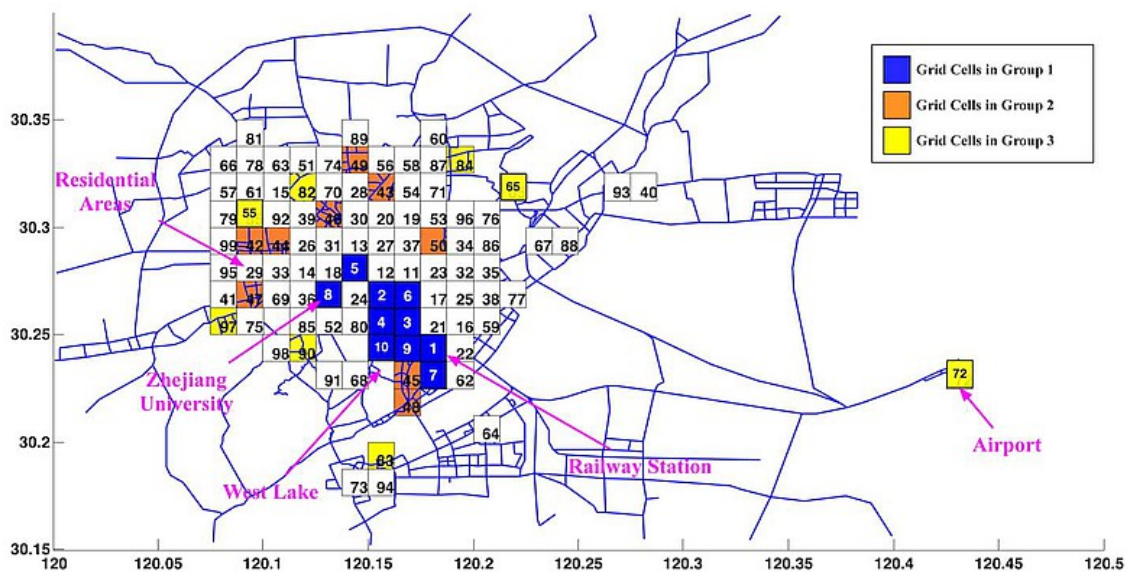


圖7 各地區(格位)依收益相關系統分群結果示意圖

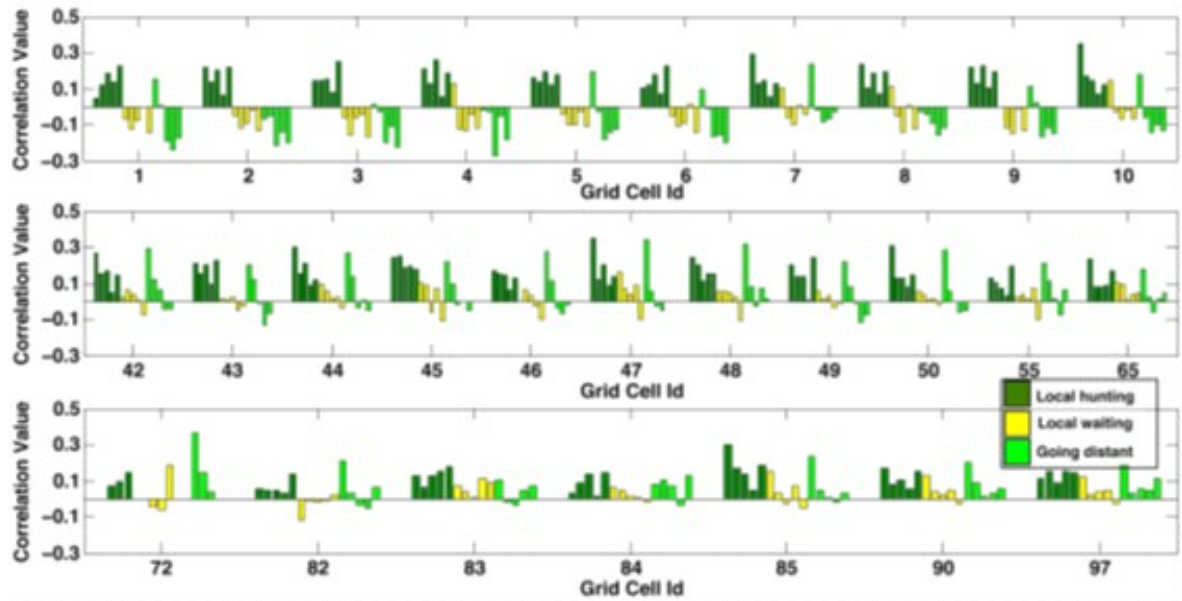


圖8 各地區(格位)各營運階段相關係數圖

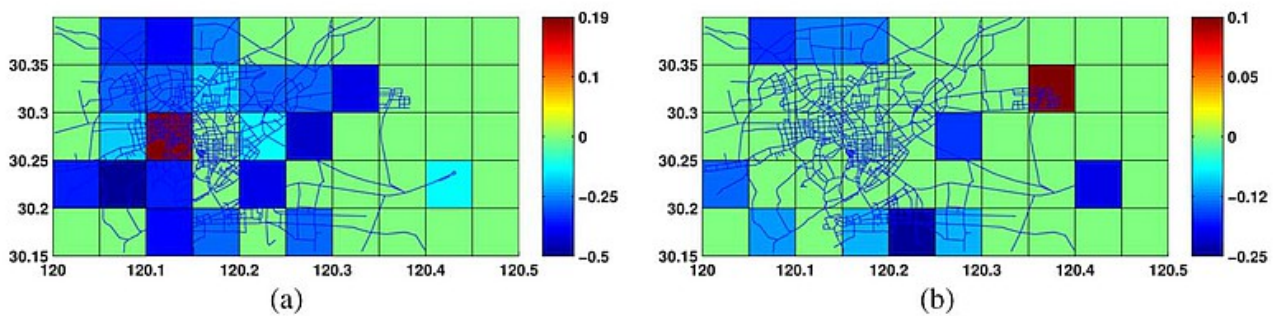


圖9 各地區(格位)服務表現與收入關係相關

Mineta National Transit Research Consortium 在 2014 年透過美國紐約市計程車全球定位系統(GPS)所得之位置資料，及人口、社會經濟及就業資料，找出計程車行駛需求。該研究透過交叉辨識及迴歸模式方式，預估計程車的時間與空間之需求，並且比較商業區、機場間計程車與公共運輸的旅行成本，從時間影響價值決定搭乘計程車或公共運輸的可能性。

該研究將公共運輸接駁時間、人口、年齡、教育程度、收入、就業資訊，做為因變數，透過迴歸分析預測計程車需求。另外也採用時間價值、平均旅行成本、平均支付票價、計程車搭乘人數等變數，建構運具成本與選擇模式，以分析選擇曼哈頓市區來往紐約三大機場選擇搭乘公共運輸及計程車的機率。

該研究結果發現，不同時段選擇計程車之比例亦有不同(如圖 10)，並非每個時段的旅客全數選擇公共運輸，仍會考量該時段運具的旅行時間及旅行成本，做為運具選擇之依據。此外，計程車有幾個人乘坐(即平均每人旅行成本)，同樣會影響選擇計程車之意願。

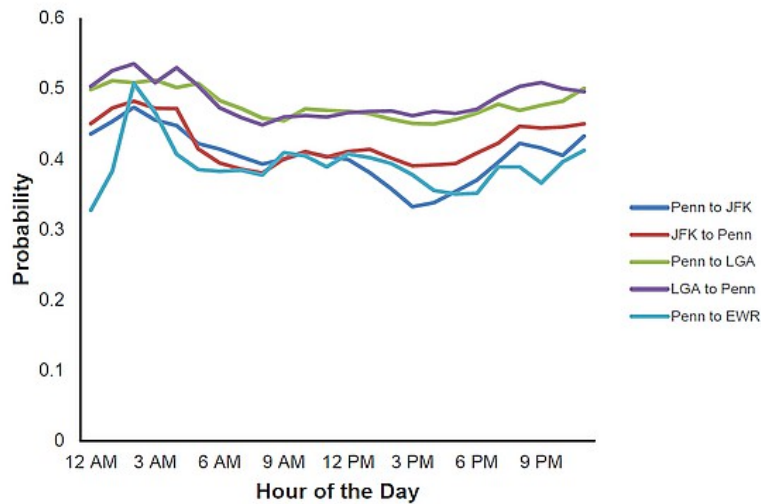


圖10 不同時段運具選擇(計程車)比例分佈

2.2.2 熱點辨識方法

熱點辨識技術在交通事故上之分析應用已行之多年，並發展出許多辨識方法。除了一般常用、較簡單之事故發生次數(Deacon 等人, 1975)及發生比率(Norden 等人, 1956)外，亦逐漸發展出較複雜、應用新興科技技術之辨識方法，如 Anderson (2009)使用核密度估計法(Kernel density estimation) 及地理資訊系統技術進行熱點辨識，將車禍位置與中心點距離進行加權，並使用 k-means 分群法找出性質相似之區域。

Truong 等人(2011)使用地理資訊系統相關技術，將原始事故資料進行累加，透過加權不同受傷程度車禍(死亡、重傷、輕傷、財產損傷)，計算出各地之車禍嚴重指數，並將所得結果依嚴重指數，以圓餅大小方式呈現如圖 11 所示。在計算完嚴重指數後，該研究進一步以 Moran's I 指數，透過加權計算兩地嚴重指數與平均嚴重指數差距，得到各點事故資料之空間自我相關性，再以 z-score 方法計算期望值，算出熱點地圖。最後，以乘客合理步行範圍 400 公尺為半徑，套疊公車站牌位置，辨識出不安全之公車站牌，如圖 12 所示。



圖11 車禍嚴重指數分布圖

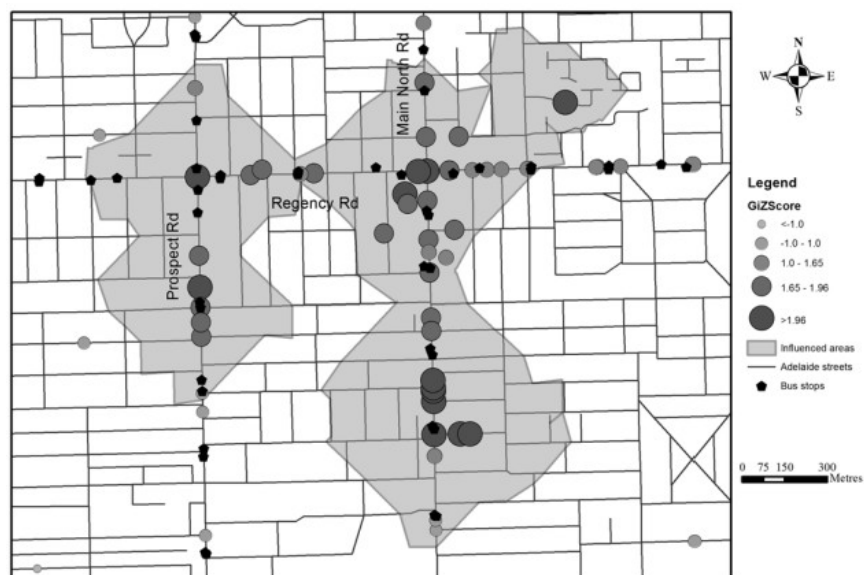


圖12 不安全站牌分布圖

Cheng 等人(2008)以分析車禍發生頻率、車禍發生比例排名、車禍改善潛力及經驗貝氏法等四種常見之熱點辨識方法，並提出五種評估準則以分析各方法表現。Yu 等人(2014)使用三種評估準則，比較車禍發生頻率、車禍發生比例、經驗貝氏法及空間自我相關法等四種較常見之熱點辨識方法，並特別針對近年使用率逐漸上升之核密度估計法、經驗貝氏法進行討

論，分析此兩種方法間之關係與績效。

將上述各研究所使用之方法進行整理後，可得以下幾種在事故分析上較常見之熱點辨識方法：

1. 發生次數：累積加總發生次數。
2. 發生比率：計算發生總次數與區域內車流量比例。
3. 核密度估計法：由區域中心點至邊界設定遞減之權重，計算區域內發生次數之權重總值。
4. 經驗貝氏法(Empirical Bayes method)：同時考慮區域本身期望值，即透過人口、收入等因素找出相似區域並計算平均值，分別給定權重計算而得。
5. 改善潛力法(Potential for improvement method)：與經驗貝氏法相似，惟在給定權重計算所得值後，再減去區域本身期望值，得經驗貝氏法之估計值與期望值差異。

對於計程車需求熱點辨識，雖然過去較少文獻針對此問題進行研究，但仍有部分研究探討有關計程車熱點的課題。Lee 等人(2008)在分析計程車載客地點建議時，針對濟州島之計程車歷史資料，利用 k-means 法，將乘客上車地點依彼此間之距離分為一百個群集。並在分析時發現，其中需求最高之四個群集，即占有需求中之 96.62%；而在下車地點中，則是由 3 個群集即佔有 98.62%。該研究並進一步針對所占比例較高之此七個群集，進行各時段搭乘量變化分析，如圖 13 所示。

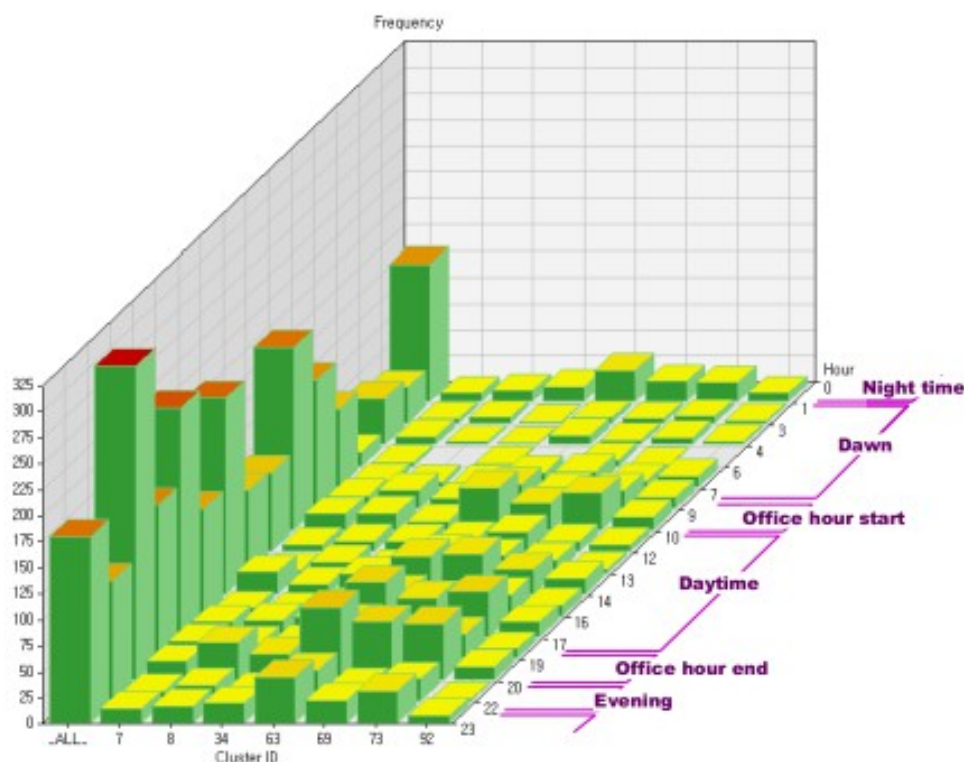


圖13 各群集搭乘量變化圖

Chang (2010)則以臺北為研究地區，透過合作計程車之 GPS 資料，在不同情境組合下(晴天、星期、小時)累積區域內之總需求量，並以各區域內需求及面積比值作為熱點判斷依據。該研究並比較 k-means 法、聚合式階層分群法(Agglomerative Hierarchical Clustering)及群聚演算法(Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise, DBSCAN)三種分群方法及不同群集數下之表現。

計程車的熱點計算基準，除了多數文獻使用的上車次數外，亦有研究考量其他的因素，如 Dong 等人(2014)利用大量 GPS 歷史資料，將路網以路段進行切割，以乘客下車地點距各需求點之路徑距離進行加權，計算下車地點之需求吸引力，並納入計程車在各路段載客之總收益，以提供推薦巡行路線供計程車駕駛參考。

Ferreira 等人 (2013)透過分析計程車趟次資料，開發一套視覺化應用軟體，供使用者進行資料分析使用。該系統以各鄰里為分區，計算區域內計程車搭乘次數，並以顏色深淺進行視覺化呈現，將次數分配顯示於地圖上，如圖 14 所示。另外，該研究也發現，各鄰里之平均收入會影響該地之平均趟次收入及需求量。如在圖 15 中可見，由圓圈所圈出之區域內，有一定數量的下車數，但在視覺化呈現之圖示中，卻幾乎沒有搭乘需求，且透過與圖 16 中之平均收入比對，該地之單趟搭乘收入亦為各區內最低。

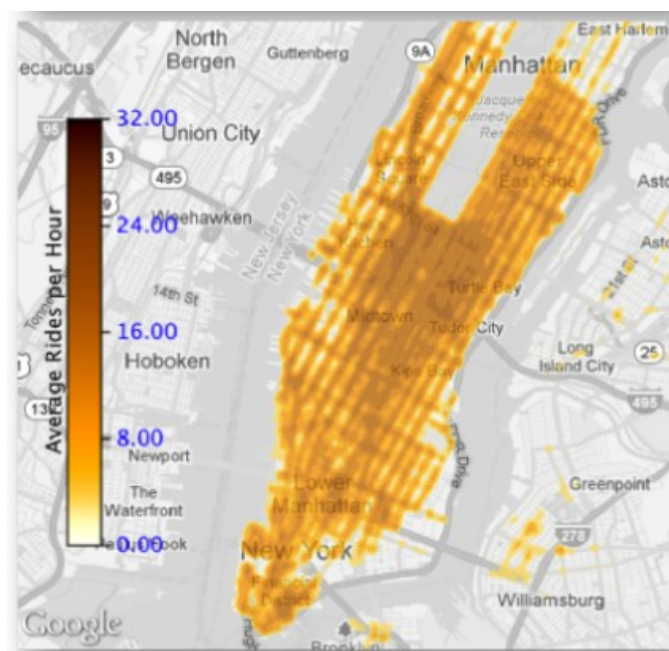


圖14 搭乘次數分布圖



圖15 上下車次數圖

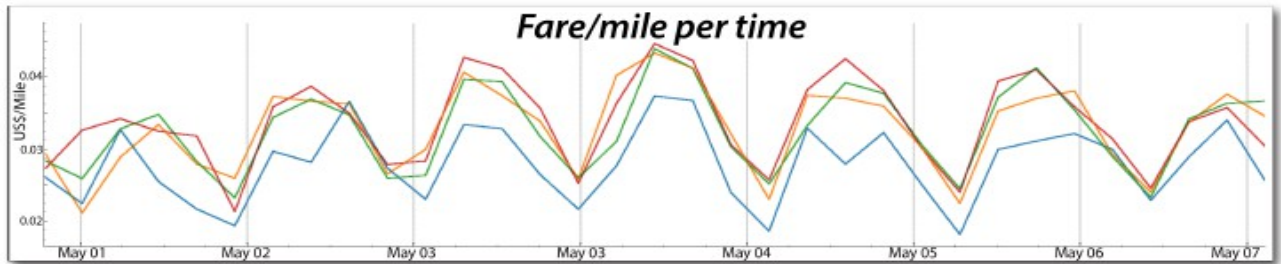


圖16 區域平均收入圖

綜上所述，目前熱點辨識在事故安全分析上之研究已相當成熟，亦有許多較廣泛使用之辨識方法，可供計程車需求熱點分析做為參考。而目前在計程車熱點之研究多為使用上車地點進行分群，較少考慮如發生比例、供需關係等因素，因此仍有可改進之空間。

目前在熱點辨識方法在交通問題之應用，多集中於交通安全、事故方面之分析，缺少對於需求熱點之研究，亦僅有少部分研究計程車派遣之研究，討論到計程車熱點分析，且其中多僅針對各地點上車數進行分群，以搭乘量作為熱點判定依據，未考量區域內空車比例，及供給量的變化對需求可能帶來之影響。

2.2.3 計程車供需相關文獻

計程車作為都市重要副大眾運輸工具，在多數都市中，須於當地政府登記後方可營運，其總量受政府管制。對政府層面而言，計程車之供需關係及需求總量皆會影響其應核可之計程車數量，以避免供給過多或不足，對市內交通狀況及大眾運輸使用率產生負面影響。

Schaller (1999)使用紐約市資料，探討計程車價格對需求及供給狀況之影響。該研究使用計程車價格、公共運輸價格、計程車供給量及當地經濟水準，評估計程車及大眾運輸運具價格對應提供之計程車供給量之影響，並於其對美國各城市計程車需求及應發照數之研究 (Schaller, 2005)中，納入地鐵通勤人數、無自有車輛家庭數及機場旅次等影響因素，建立回歸模式進行分析，得到三項因素皆對計程車需求有正向影響。

Yang 等人 (2000) 提出計程車市場內，供需、計程車使用率及可用率之關係如圖 17，並利用等候理論及供需平衡，考量計程車使用率、營業利潤、等候時間、價格等因素，建立計程車需求、使用率、及服務水準間之關係式。並於其後續研究 (Yang 等人, 2001)發展計程車服務之路網平衡模式，使用等候時間及計程車價格作為影響因素，並於結論提出供給及需

求量隨著時間的改變而有顯著的變化，後續研究應注意此情形之存在。

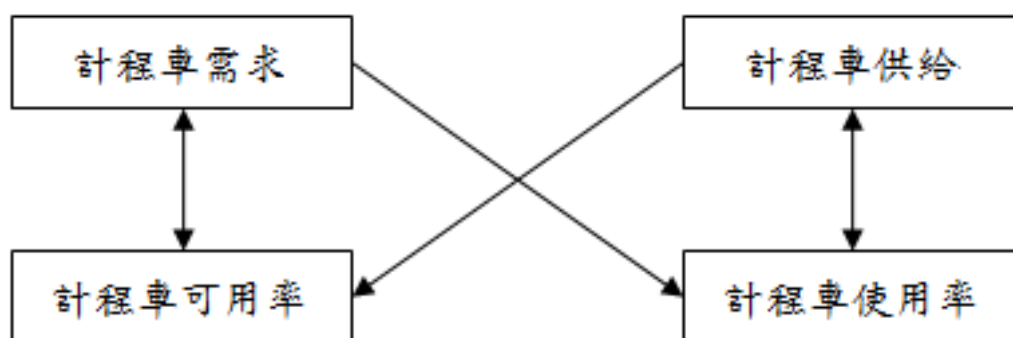


圖17 計程車市場供給、需求、使用率、可用率關係圖

資料來源：Yang 等人(2000)

Flores-Guri (2003)使用進入條件受管制之紐約計程車市場資料，評估價格及空車數對需求之影響，並得到空車數對需求具正向影響之結論。Santani (2008)分析計程車 GPS 歷史資料，考量計程車使用率及等候時間，評估各時空下之供需平衡，並提出以此作為計程車派遣效率之方法。Chang (2009)分析需求模式中各因素之彈性，預估乘客最大願支付價格，於其模式中考量等候時間、價格、公共運輸服務水準及價格、平均收入等因素對需求之影響。

Zhan 等人(2015)以地理加權回歸，考量旅行時間、人口、收入、道路密度、地鐵可及性等參數，分析因素對各區域內需求之影響，並透過視覺化呈現其計算結果，如圖 18 所示。透過此圖可看出，多數區域內之各因素對需求多具顯著影響，且影響效果(正向、負向)隨不同區域而有明顯差別。

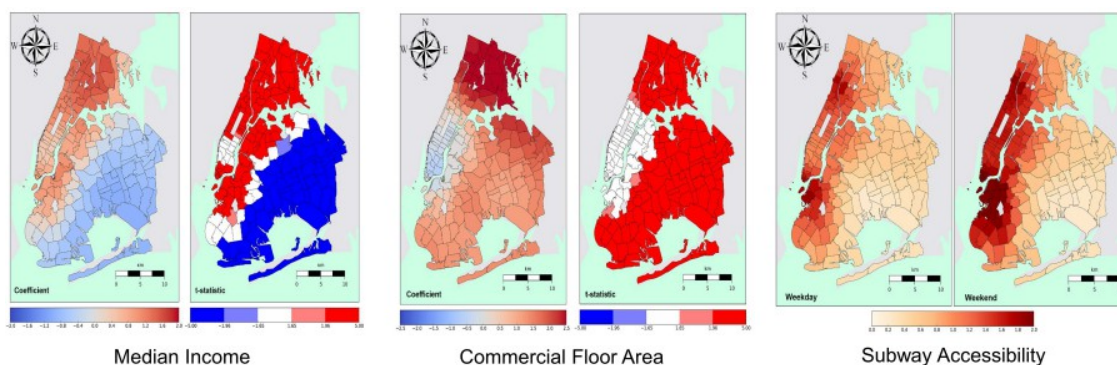


圖18 因素影響圖

由上述文獻，可將各影響因素依其面相(如：服務、社經)進行分類，整理成各面相對供給、需求之影響因素表，如表 7 所示。

表7 影響因素表

	供給	需求
服務	計程車使用率	等候時間、服務水準(供給量)、公共運輸服務水準、公共運輸旅客數、機場旅次(計程車&接駁車)
財務	利潤	價格、公共運輸價格
社經		收入、人口、就業人數、無自有車輛之家庭數、經濟水準
環境		時間、地點、天氣

在上表之各影響因素中，較常在研究中被納入考慮之因素，為供給面之計程車使用率，及需求面之等候時間、價格、時間及地點等因素。其中時間及地點多被運用在進行需求之時空分布分析上，作為觀察變化、差異之切割單位。而計程車使用率及等候時間則存在有彼此間之相互影響關係，因此在同時使用此兩因素進行分析研究時，需考量此影響關係對分析結果之影響。

綜合以上文獻回顧，可發現在計程車供需影響因素中，常見之因素有計程車使用率、等候時間、價格、時間及地點。其中計程車使用率會對等候時間產生影響，故除了影響供給外，亦會影響需求數量，而等候時間之相關因素計程車可用率，受計程車供給量影響，且與需求間具相互影響關係，此數個變數彼此間之關係，在研究分析上若未予以考慮，則可能影響研究成果。

本研究之目的為希望提供空車時之建議前往地點，因此在建立計程車熱點辨識方法時，除使用歷史資料中各區域上車數作為判定標準外，亦須考慮供給之變化對需求產生的影響，以及各區域內的計程車空車比例，以避免發生供給大量轉移後，各區域之計程車使用率變化過大，進而導致需求大幅度改變之情況，降低需求熱點辨識對供需平衡情形的改善效用。

第三章 指標設計

計程車為常見的一種副大眾運輸工具，為了讓管理者可以了解計程產業目前發展的狀況，因此需要設計相關指標來達到此目的。透過這些多元指標的評量，可以了解產業狀況以及駕駛員的工作情形，以擬定合適因應方案，迅速改善，以提升計程車產業的整體經營績效。

3.1 指標設計架構

本研究所提出之計程車產業指標架構，主要參考 Fielding(1985) 等人從營運者及使用者觀點，提出的成本效率性、成本效能性、及服務效能性三大構面，再加上考量計程車業者的經營特性，提出指標設計的六大面向指標，分別為生產力、服務力、利用率、營收力、環境指標與其他相關指標，其中生產力、服務力、利用率與營收力是評估計程車產業之營運情形之四大構面。

本研究所提出之計程車產業指標六大面向，係依照以「資源投入」、「服務產出」、與「服務消費」之間彼此的關係所構成：

1. 資源投入：資源的投入主要是以車輛數為代表。由於我國計程車產業多為靠行型態，大多是一人一車，因此車輛數目大約也等同於投入的駕駛員數量。
2. 服務產出：服務產出為投入資源所能產出供消費的服務，如計程車的營業里程與營業時間，表示計程車產業提供消費者的服務能量。
3. 服務消費：服務消費係消費者所使用之服務產出量，如載客里程、載客時間等。

根據「資源投入」、「服務產出」、與「服務消費」這三方面，透過計算彼此之間的關係，本研究提出計程車產業指標六大面向說明如下：

1. 生產力：探討計程車產業的資源投入與服務產出之關係，以反映營運者生產量之多寡。由於計程車所提供的服務並不是固定路線與固定班次，營業時間也不固定，再加上我國目前計程車的營業收入大多歸於駕駛員而不是車行，車行與駕駛員之間並不存在提供勞務領取薪資之關係，因此資源投入與服務產出之間不會像公路汽車客運業存在明顯的效率對應關係。
2. 服務力：此類型指標探討投入資源所產生服務被使用的能力，當相同投入資源下，被使用服務趟次低者，則其服務力較低，反之則服務力高。
3. 利用率：探討計程車產業服務產出與服務消費之關係，即探討供給與需求間的關係。此類指標可以反映目前計程車產業中的供需關係，當供給過剩時，利用率較低。
4. 營收力：此類型指標探討產出服務的獲利能力，當相同服務產出下，獲利較低者，則其營收力低，此營運業者之利用率、服務力皆可能較低。
5. 環境指標：探討計程車營業者服務產出與服務消費對環境的影響，當計程車服務沒有被

消費時即為空車繞駛，會造成不必要的空氣汙染，因此透過本研究的應用課題分析，希望降低空車繞駛的情形，以減少對環境不必要的汙染。

6. 其他相關指標：探討計程車營業者服務產出與服務消費的時空分佈情形，了解其營運型態是否受時間與空間影響。以時間分佈為例，可以透過此類指標了解尖峰與非尖峰的時分佈。

3.2 生產力指標

生產力指標為衡量資源投入與運輸服務產出之關係。對於我國的計程車產業型態，本研究以其投入資源與產出之服務設計出成本效率類指標，包含了每車營運時數與每車營運公里數，指標計算的方式以每日為主計算其平均值，計算年或月資料之平均每日每車營運公里數、每日每車平均營運時數(如表 8 所示)。

表8 生產力指標

生產力指標	
每車營運時數	營運時數/營運天數
每車營運公里數	營運公里數/營運天數

1. 每車營運時數

計算資料時間在不同時間維度的平均每日營運時數，營運時數可透過新式計費表所提供的營業時程加總而得。本項資料可以了解駕駛員(車輛)平均每日的營運時數，當每車營運時數長時，代表計程車之營運時間較長，可以檢視是否存在過勞問題，屬於生產力的指標。

$$\text{每車營運時數} = \frac{\text{營運時數}}{\text{營運天數}} (\text{小時/日})$$

2. 每車營運公里數

計算資料時間在不同時間維度的營運公里數，營運公里數可透過新式計費表所提供的營業里程加總而得。本項資料可以了解駕駛員(車輛)平均每日的營運公里數，當平均每日每車營運里程數長，可以進一步檢視其載客公里數，檢視是否大多為空駛里程，屬於生產力的指標。

$$\text{每車營運公里數} = \frac{\text{營運公里數}}{\text{營運天數}} (\text{公里/日})$$

3.3 服務力指標

服務力指標為衡量投入與服務使用之關係，此類指標包含了每車載客時數、每車載客公里數以及每車載客旅次數，資料主要來源為新式計費表所紀錄之資訊，以下指標所需要之資料，皆可由新式計費表中獲得，指標計算的方式以每日為主，計算年或月資料之平均每日載客時數、每日每車載客公里數以及每日每車載客旅次數(如表 9 所示)。

表9 服務力指標

服務力指標	
每車載客時數	載客時數/營運天數
每車載客公里數	載客公里數/營運天數
每車載客旅次數	載客旅次數/營運天數

1. 每車載客時數

計算在不同時間維度的載客時數，載客時數可透過新式計費表所提供的載客時間加總而得。本項資料可以了解駕駛員(車輛)平均每日之載客時數，作為衡量工作效能的基礎，而每車載客時數低、營運時間高時，得代表此計程車服務力不佳。若將所有車輛的總載客時數除以總車輛數與資料時間內之營運天數，可以得到平均每日每輛車投入後所被乘客使用的載客時數，屬於服務力指標。

$$\text{每車載客時數} = \frac{\text{載客時數}}{\text{營運天數}} \quad (\text{小時/日})$$

2. 每車載客公里數

計算在不同時間維度的載客公里數，載客公里數可透過新式計費表所提供的載客里程加總而得。本項資料可以了解駕駛員(車輛)平均每日的載客公里數，而每車載客公里數低、營運里程數高時，得代表此計程車服務力不佳。若將所有車輛的總載客公里數除以總車輛數與資料時間內之營運天數，可以得到平均每日每輛車投入後所被乘客使用的載客公里數，屬於服務力指標。

$$\text{每車載客公里數} = \frac{\text{載客公里數}}{\text{營運天數}} \quad (\text{公里/日})$$

3. 每車載客旅次數

計算在不同時間維度的載客旅次數，載客旅次數可透過新式計費表中之載客資料筆數而得。本項資料可以了解駕駛員(車輛)平均每日的載客里程數，而每車載客旅次數低、營運里程數高時，則代表此計程車服務力不佳，大部分為空車繞駛。若將所有車輛的總載客公里數除以總車輛數與資料時間內之營運天數，可以得到平均每日每輛車投入後所被乘客使用的載客趟次數，屬於服務力指標。

$$\text{每車載客旅次數} = \frac{\text{載客旅次數}}{\text{營運天數}} \quad (\text{趟次/日})$$

3.4 利用率指標

利用率類指標為衡量服務產出與服務使用之關係，此類指標包含時間利用率以及距離利用率，指標計算的方式可以分別以每業者類別、整體、尖峰與離峰分別計算(如表 10 所示)。

表10 利用率指標

利用率指標	
時間利用率	載客小時/營業小時
距離利用率	載客距離/營業距離

1. 時間利用率

時間利用率主要是計算駕駛人每駕駛一小時之載客時間比例，屬於利用率指標。透過計算新式計費表所提供的計程時間與營業時程而得。可藉此項指標判斷供需是否失衡，與下述距離利用率配合，可作為是否進行計程車數量管制或是開放的重要依據，若距離利用率與時間利用率同時過低，則代表計程車供過於求。

$$\text{時間利用率} = \frac{\text{載客小時}}{\text{營業小時}}$$

2. 距離利用率

距離利用率主要是計算駕駛人每駕駛一公里之載客距離比例，屬於利用率指標。透過計算新式計費表所提供的計程里程與營業里程而得。可藉此項指標判斷供需是否失衡，與上述的時間利用率配合，可做為是否進行計程車數量管制或是開放的重要依據，若距離利用率與時間利用率同時過低，則代表計程車供過於求。

$$\text{距離利用率} = \frac{\text{載客距離}}{\text{營業距離}}$$

3.5 營收力指標

營收力指標係探討計程車營運業者產出與獲利之關係，反映服務產出之獲利能力。此類指標包含車輛營收力、時間營收力以及趟次營收力(如表 11 所示)。

表11 營收力指標

營收力指標	
車輛營收力	載客收入/車輛數×營運天數
時間營收力	載客收入/營運小時
趟次營收力	載客收入/載客旅次數

1. 車輛營收力

計算在不同時間維度的載客收入，載客收入可透過新式計費表所提供的資費加總而得。本項資料可以了解駕駛員(車輛)平均每日的載客收入，而每車載客收入低、營運里程數高時，得代表此計程車營收力不佳。將所有車輛的總載客收入除以總車輛數與營業天數，可以得到平均每日每輛車服務產出後所產生的收入，屬於營收力指標。

$$\text{車輛營收力} = \frac{\text{載客收入}}{\text{車輛數} \times \text{營運天數}} (\text{元/車} \cdot \text{日})$$

2. 時間營收力

時間營收力主要是計算駕駛人每駕駛一小時之收入，屬於營收力指標。透過計算新式計費表所提供的資費與營業時間的比值而得，可藉由此指標判斷駕駛員之收入是否在合理範圍內，可作為是否進行計程車數量管制或是開放的重要依據，若時間營收力較低，則代表計程車供過於求。

$$\text{時間營收力} = \frac{\text{載客收入}}{\text{營業時間}} (\text{元/小時})$$

3. 趟次營收力

趟次營收力主要是計算駕駛人每載客趟之收入，屬於營收力指標。透過計算新式計費表所提供的資費與載客趟次數的比值而得，可藉由此指標判斷駕駛員之載客旅次長短，若趟次營收力較低，則代表旅次皆為短途。

$$\text{趟次營收力} = \frac{\text{載客收入}}{\text{載客旅次數}} (\text{元/旅次})$$

3.6 環境指標

計程車空車繞駛，會造成不必要的空氣污染，依照行政院環保署資料顯示，汽油引擎汽車碳排放係數 $=0.109 \text{ (L/km)} \times 2.36 \text{ (KgCO}_2\text{/L)} \times 1000 \text{ (g/kg)} = 256.5 \text{ (gCO}_2\text{/km)}$ ，本研究依照能源使用消耗率進行碳排放計算，耗油率 0.109 表示傳統引擎汽車每公升汽油可行駛 9.2 公里(行政院環保署)。本研究所提出之應用課題「熱點分析」，有助於減少計程車空車繞行，「營業區分析」可以減少計程車跨區之回程空車，可在需求不變的情況下，降低碳排放量，亦可以在減少空車繞駛 1 公里的同時減少 0.1 公升之油耗。

因此本研究設計出空車碳排放量指標，計算出計程車非載客里程之碳排放量。配合本研究所提出之應用課題分析，計算現況之空車碳排放量與分析結果之空車碳排放量：

$$\text{空車碳排放量} = (\text{營業里程} - \text{載客里程}) \times 256.5(\text{g})$$

3.7 其他相關指標

本研究另外設計了跨縣市營業率、旅次里程分佈情形、旅次時程分佈情形、低速延滯時間分佈情形、旅次車資分佈情形、旅行速率分佈情形、日夜間營運情形統計、每日營業里程分佈情形、每日營業時程分佈情形、每日載客里程分佈情形、每日載客時程分佈情形、每日延滯時程分佈情形與每日營業收入分佈情形等多項指標，此類指標計算其營業狀況之空間與時間分佈(如表 12 所示)。

表12 其他相關指標

其他相關指標	
跨縣市比例	
旅次里程分佈情形	個別旅次里程
旅次時程分佈情形	個別旅次時程
低速延滯時間分佈情形	個別停等時間
旅次車資分佈情形	個別旅次車資
旅行速率分佈情形	個別旅次里程/個別旅次時程
日夜間營運情形統計	旅次里程、旅次時程、旅次低速延滯時間、旅次車資、旅次速率之日夜間統計
每日營業里程分佈情形	每日營業里程
每日營業時程分佈情形	每日營業時程
每日載客里程分佈情形	每旅次所有載客里程之累計
每日載客時程分佈情形	每日所有載客旅次時程之累計
每日延滯時程分佈情形	每日所有載客旅次停等時間累計
每日營業收入分佈情形	每日所有載客車資之累計

1. 跨縣市營業率

由跨縣市營業率中可以得知，從同一縣市出發之車輛，旅次的目的地跨縣市之比例，由此指標瞭解旅次起迄的分配情形，亦可作為主管機關在營業區域調整之重要參考依據。其計算方式以起迄點為不同縣市之旅次量，除以由該縣市出發之所有旅次量，所得之比例即為皆從同一縣市出發之車輛，目的地為與出發地不同縣市占總旅次數之比例：

$$\text{跨縣市營業率} = \frac{\text{起迄點不同縣市旅次數}}{\text{總旅次數}} (\%)$$

2. 旅次里程分佈情形

由旅次里程分佈情形可以得知，計程車旅次之里程長短型態，依照 0-1 公里、1-2 公里、2-3 公里、3-4 公里、4-5 公里等以及 25 公里以上之間距作為劃分，並計算其所占比例，以了解市場長、短程之市場比例，進而了解目前計程車產業之運輸型態，其指標資料即是將新式計費表中之每趟次之載客距離，以此載客距離進行分層。

3. 旅次時程分佈情形

由旅次時程分佈情形可以得知，計程車旅次之時程長短型態，依照 0-5 分、5-10 分、10-15 分、15-20 分、20-25 分、25-30 分、30-35 分、35-40 分、45-50 分、50-55 分、55-60 分與 60 分以上之間距作為劃分，並計算其所占比例，以了解旅次時間長短之比例，進而了解目前計程車產業之運輸型態，其指標資料即是將新式計費表中之每趟次之載客時間，以此載客時間進行分層。

4. 低速延滯時間分佈情形

由旅次延滯時間分佈情形可以得知，計程車旅次中之停等時間長短情形，依照 0-2 分、2-4 分、4-6 分、6-8 分、8-10 分、10-12 分、12-14 分、14-16 分、16-18 分、18-20 分、20-22 分與 22 分以上之間距作為劃分，並計算其所占比例，以了解旅次中停等時間長短之比例，了解行車情形，進而了解道路狀況。其指標資料即是將新式計費表中之每趟次之停等時間，以此停等時間進行分層。

5. 旅次車資分佈情形

由旅次車資分佈情形可以得知，計程車載客旅次之收入情形，依照 70 元、75-90 元、90-110 元、110-130 元、130-150 元、150-170 元、170-190 元、190-210 元、210-230 元、230-250 元、250-270 元、270-290 元、290-310 元與 310 元以上之間距作為劃分，並計算其所占比例，以了解每趟載客旅次之收入情形，了解產業狀況。其指標資料即是將新式計費表中之車資，以此車資資料進行分層。

6. 旅行速率分佈情形

由旅次速率分佈情形可以得知，計程車旅次中之平均速率，依照未滿 5 公里、5-10 公里、10-15 公里、15-20 公里、20-25 公里、25-30 公里、30-35 公里、35-40 公里、40-45 公里、45-50 公里與 50 公里以上之間距作為劃分，並計算其所占比例，以了解旅次中整體平均速度長短之比例，因時間並無扣除行車之停等時間，因此亦可透過此指標了解行車情形，進而了解道路狀況。指標計算方式如下：

$$\text{旅行速率} = \frac{\text{旅次里程}}{\text{旅次時程}} (\text{公里/小時})$$

7. 日夜間營運情形統計

日夜間營運情形統計為統計上述旅次里程分佈情形、旅次時程分佈情形、低速延滯時間分佈情形、旅次車資分佈情形與旅行速率分佈情形等五項指標之日間與夜間情形，以 6:00 至 22:59 為日間營運，23:00 至 5:59 為夜間營運進行劃分，依此統計指標可以看出日、夜間之型態差異。

8. 每日營業里程分佈情形

由每日營業里程分佈情形可以得知，計程車每日之營業里程長短型態，依照未滿 100 公里、100-150 公里、150-200 公里、200-250 公里、250-300 公里以及 300 公里以上之間距作為劃分，並計算其所占比例，以了解市場計程車駕駛每日行駛距離長短情形，進而了解目前計程車產業之運輸型態，其指標資料即是將新式計費表中之日營業距離，以此營業距離進行分層。

9. 每日營業時程分佈情形

由每日營業時程分佈情形可以得知，計程車每日營業時程長短型態，依照未滿 5 小時、5-6 小時、6-7 小時、7-8 小時、8-9 小時、9-10 小時、10-11 小時、11-12 小時、12-13 小時、13-14 小時與 14 小時以上之間距作為劃分，並計算其所占比例，以了解計程車駕駛工時

長短之分佈比例，進而了解目前計程車產業之運輸型態，其指標資料即是將新式計費表中之日營業時間，以此日營業時間進行分層。

10. 每日載客里程分佈情形

由每日載客里程分佈情形可以得知，計程車每日之總載客里程長短型態，依照 0-50 公里、50-100 公里、100-150 公里以及 150 公里以上之間距作為劃分，並計算其所占比例，以了解市場計程車駕駛每日總載客距離長短情形，進而了解目前計程車產業之運輸型態，其指標資料即是將新式計費表中之載客距離資料加總，其計算方式如下：

$$\text{每日載客里程} = \sum \text{旅次載客距離(公里)}$$

11. 每日載客時程分佈情形

由每日載客時程分佈情形可以得知，計程車每日之總載客時程長短型態，依照未滿 2 小時、2-3 小時、3-4 小時、4-5 小時、5-6 小時、6-7 小時、7-8 小時與 8 小時以上之間距作為劃分，並計算其所占比例，以了解計程車載客長短之分佈比例，進而了解目前計程車產業之運輸型態，其指標資料即是將新式計費表中之載客時間資料加總，其計算方式如下：

$$\text{每日載客時程} = \sum \text{旅次載客時間(小時)}$$

12. 每日延滯時程分佈情形

由每日延滯時間分佈情形可以得知，計程車每日載客中之停等時間長短情形，依照未滿 30 分鐘、30-60 分、60-80 分、80-100 分、100-120 分、120-140 分、140-160 分與 160 分以上之間距作為劃分，並計算其所占比例，以了解每日載客旅次中停等時間長短之比例，了解行車情形，進而了解道路狀況。其指標資料即是將新式計費表中之每趟次之停等時間資料加總，其計算方式如下：

$$\text{每日延滯時程} = \sum \text{載客旅次停等時間(分鐘)}$$

13. 每日營業收入分佈情形

由每日營業收入分佈情形可以得知，計程車每日之收入情形，依照未滿 1000 元、1000-1500 元、1500-2000 元、2000-2500 元、2500-3000 元、3000-3500 元、與 3500 元以上之間距作為劃分，並計算其所占比例，以了解計程車每日收入情形，了解產業狀況。其指標資料即是將新式計費表中之車資資料加總，其計算方式如下：

$$\text{每日營業收入} = \sum \text{車資(元)}$$

3.8 視覺化展示設計

本研究依據所設計在評估計程車產業營運狀況的四大構面下之計程車產業指標，整理各指標所評估之產業營運情形，彙整如表 13 所示。生產力指標包含每車營運時數以及每車營運公里數，此兩項指標都代表車輛(駕駛員)之生產力；服務力指標包含每車載客時數、每車載客公里數與每車載客旅次數，每車載客時數、每車載客公里數與每車載客旅次數代表車輛(駕駛員)之產出服務力；利用率指標包含時間空車率與距離空車率，此兩項指標皆代表車輛(駕駛員)產出服務之利用率；最後是營收力指標，包含車輛營收力、時間營收力以及趟次營

收力，此三項指標為評估駕駛之營收情形。

表13 計程車產業指標

指標項目	生產力	服務力	利用率	營收力
每車營運時數	✓			
每車營運公里數	✓			
每車載客時數		✓		
每車載客公里數		✓		
每車載客旅次數		✓		
時間空車率			✓	
距離空車率			✓	
車輛營收力				✓
時間營收力				✓
趟次營收力				✓

資料來源：本研究整理

針對評估計程車產業營運狀況之四大構面指標：生產力、服務力、利用率與營收力進行視覺化的設計，利用主成分分析，分析各構面中各項指標之解釋力，最後以解釋力較高的一項指標，作為此構面之代表性關鍵指標。在生產力指標中，以每車營運公里數之解釋力較高，擇其為生產力之代表指標(表 14)；在服務力指標中，以每車載客旅次數之解釋力較高，擇其為服務力之代表指標(表 15)；在利用率指標中，以時間空車率之解釋力較高，擇其為利用率之代表指標(表 16)；在營收力指標中，以時間營收力之解釋力較高，擇其為營收力之代表指標(表 17)，表 14 至 17 中之「元件」，為各大類指標所萃取之主成份。

表14 生產力指標主成分分析結果

生產力	
	元件
	1
營運時數	.798
營運公里數	.988

表15 服務力指標主成分分析結果

服務力	
	元件
	1
載客公里數	.873
載客時數	.943
載客旅次數	.959

表16 利用率指標主成分分析結果

利用率	
	元件
	1
距離利用率	.705
時間利用率	-0.82

表17 營收力指標主成分分析結果

營收力	
	元件
	1
車輛營收力	.503
時間營收力	-.741
旅次營收力	.657

依照上述之主成分分析結果，本研究認為雷達圖可以清楚表示計程車產業之整體型態，管理者可以透過雷達圖上個構面之數據變化，來觀察產業之變動趨勢。本研究設計之雷達示意圖如下圖(圖 19)所示，我們將四大構面以主成分分析法所挑出之關鍵指標視覺化的呈現，並將指標進行正規化，轉換資料的各項指標數據皆為 0 至 1 之間，並以年分作為劃分進行視覺化的呈現。

管理者可以透過此視覺化後之指標雷達圖，快速的得知該地區之計程車產業在生產力、服務力、利用率以及營收力四大構面中，哪一個構面是較為不足的，優先進行改善，亦能夠過逐年的資料，進行年與年間的比較，可以得知其改善的幅度。因此本研究設計一套指標視覺化之雷達圖，以提供管理者更快速、更清楚之產業資訊。

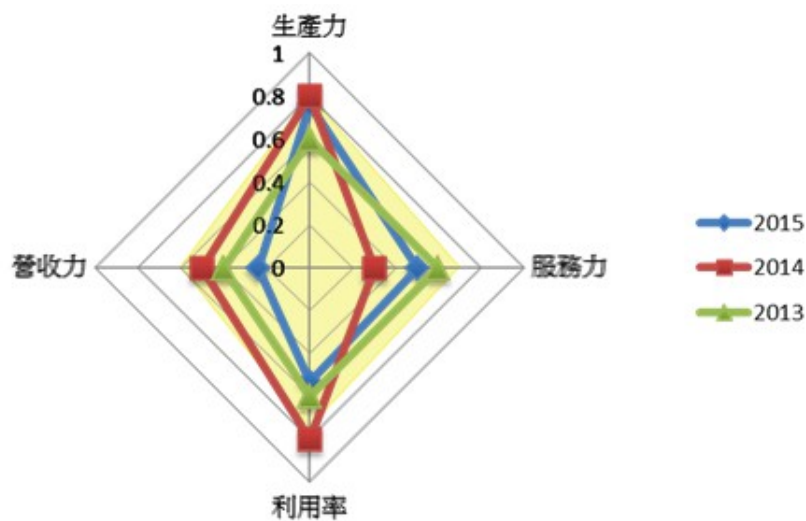


圖19 計程車產業指標雷達示意

第四章 應用課題規劃

本章規劃利用新式計費表空間資料進行三個相關應用課題的分析，茲分別說明如下。

4.1 共乘路廊分析

路廊分析主要目的在瞭解計程車之旅次起迄是否存在明顯的路廊型態，也就是在路廊中的旅次有著類似的方向。若是存在共通的路廊，則可提供主管機關規劃共乘路線參考，不只有減少乘客負擔，也可能因為創造需求而增加計程車駕駛的收入。

路廊分析的結果除了可以作為共乘路線規劃的基礎外，也可分析與公共運輸之間的關係。例如對於路廊中的旅次，可進一步分析公共運輸之可及性(直達或一次轉乘)。若公共運輸可及性高，則可再進一步分析搭乘計程車所需時間與搭乘公共運輸所需時間的比值。根據這些資訊，可以看出計程車路廊與公共運輸路線間彼此的關係。

路廊分析的相關流程與作法如下：

1. 計程車旅次分析：目的在於了解計程車載客旅次中，是否有相同起迄點之乘客，亦或是在特定起迄點中的行駛路廊，是否有其它旅客可共乘。考量民眾搭乘計程車為隨招隨停模式，若以起迄點位置做為分析地區，將可能因分析地區過於分散，導致不容易收斂成為路廊。因此本研究以 500 x 500 公尺網格做為分析的基本單位，並將乘客旅次起迄指派於所在網格的中心，以判別其起迄點是否相同，最後統計在相同起迄網格中之旅次數及路廊中各旅次的平均旅行時間。
 - (1)取得乘客起迄點座標：先由計程車新式計費表的資料中，取得各筆資料乘客上下車點座標。
 - (2)乘客起迄點定位：依網格區塊的位置，將乘客起迄點分別指派至所在網格，即可得各旅次起點及訖點之網格編號。
 - (3)產生路廊：各旅次之起迄點網格編號進行統計，相同起迄點網格編號之旅次，即屬於有相同路廊之旅次行為；一小時內相同起迄網格統計之旅次數超過 8 筆以上，即將此起迄網格中心相連，繪製成為一路廊。
 - (4)統計路廊旅次數：針對各別路廊統計其旅次數與該路廊中各旅次之平均旅次時間。

上述路廊產生如圖20所示：

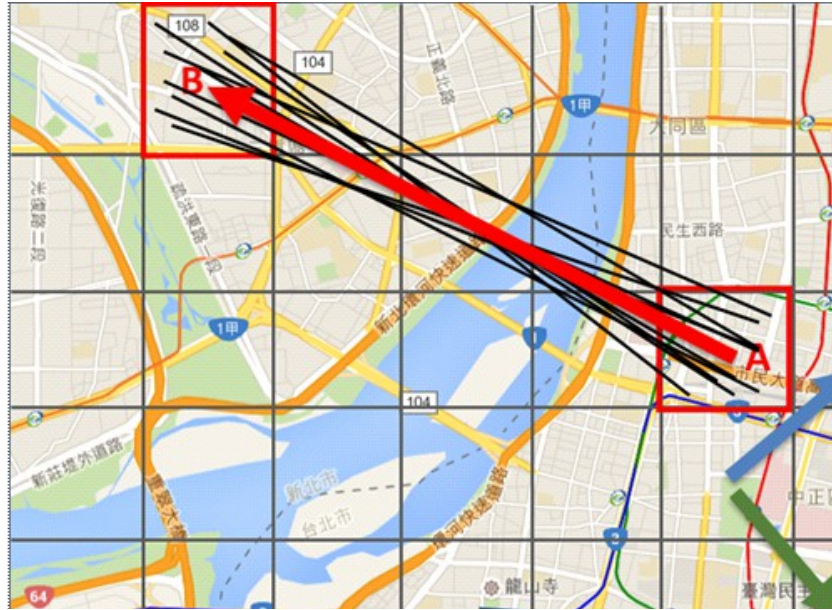


圖20 路廊產生示意圖

由圖 20 可見，假設某一小時內，共有 10 筆計程車旅次在網格 A 的範圍內上車，並且皆在網格 B 的範圍內下車，則可將網格 A 中心至網格 B 中心相連，視為一計程車路廊。以此分析某區域的計程車旅次行為，可產生多條路廊，如圖 21 所示。

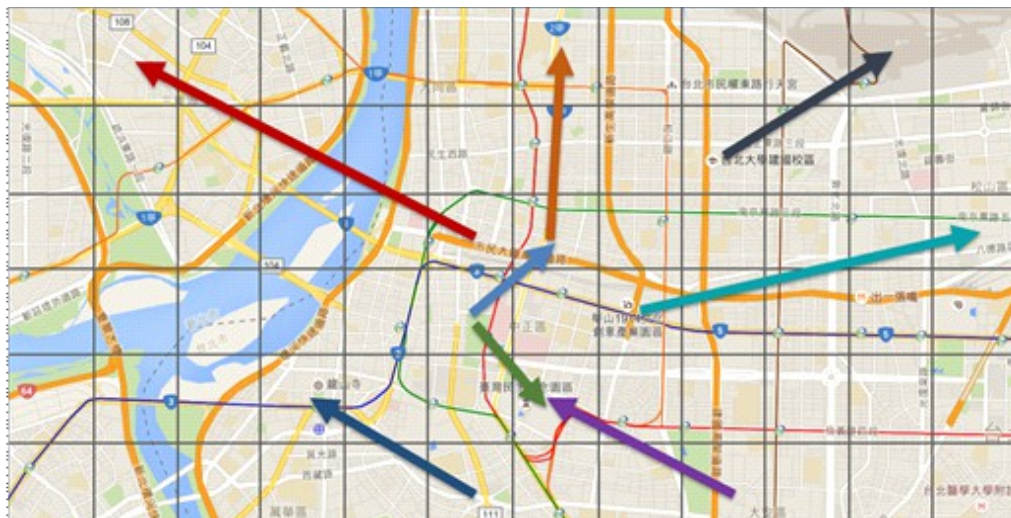


圖21 共乘路廊示意圖

將一路廊中每一趟次的旅行時間加總平均，即為該路廊的平均旅次時間，藉此可得各計程車路廊平均搭乘時間的分布情形。

2. 計程車旅次與公共運輸之關係：主要分析各個路廊中，計程車旅次與公共運輸之關係，目的在於了解計程車載客旅次與公共運輸的互補情形，以及公共運輸方案與計程車方案旅行時間的比較。透過計算相同旅次公共運輸可及性與移動性的計算，可以找出計程車旅次與現有公共運輸之互補關係。

(1)公共運輸之可及性：將一路廊中每趟次計程車上下車位置設定為起點與迄點，進行公

車搭乘方案的旅運規劃，若可產出公車直達方案或公車一次轉乘方案，則將此趟次視為可被公共運輸服務。計算所有計程車旅次中公車可及的比例，即為公共運輸之可及性。

- (2)公共運輸之移動性：針對一路廊中可被公車方案服務的旅次，計算每趟次搭乘公车的平均旅行時間，與該路廊中所有旅次搭乘計程車的平均旅行時間相除，得到路廊旅次以公車完成與以計程車完成之時間比，即為公共運輸之移動性，若數值越高則代表計程車具有較高競爭力。

以表 18 的範例來說，假設有路廊 A 及路廊 B 兩計程車行駛路廊，路廊中總旅次數分別為 500 筆及 800 筆，路廊 A 中共有 350 筆旅次可被公車所服務，路廊 B 中共有 600 筆旅次可被公車所服務，表示路廊 A 有 70% 的旅次能夠以公車方案完成，即其公共運輸之可及性為 70%，而路廊 B 有 75% 的旅次能夠以公車方案完成，可及性為 75%；公共運輸之移動性部分，路廊 A 及路廊 B 中所有旅次計程車平均旅行時間分別為 15 分鐘與 10 分鐘，公車平均旅行時間分別為 45 分鐘與 55 分鐘，則表示路廊 A 中公車所需的時間為計程車的 3 倍，即其公共運輸之移動性為 3，而路廊 B 中公車所需的時間為計程車的 5.5 倍，移動性為 5.5。

表18 計程車旅次與公共運輸之關係

項目	路廊 A	路廊 B
旅次總筆數	500	800
無公車服務	150	200
有公車服務	350	600
公共運輸之可及性	70%	75%
計程車平均旅行時間	15	10
公車平均旅行時間	45	55
公共運輸之移動性	3	5.5

4.2 熱點分析

計程車為都市重要副大眾運輸工具，可以配合大眾運輸工具，補足最後一哩之服務。臺灣計程車之營運方式主要分為街道巡行攬客、招呼站排班及空中派遣等三種方式，而目前之街道巡行多為駕駛隨意繞行，因此成功載客之機率亦為隨機，同時也使得在進行空中派遣時，可供派遣之車輛數、車輛距離乘車地點呈不穩定狀態，此情形可能導致派遣服務品質不穩定，以及產生較高的派遣失敗率。除此之外，沒有目的的巡行，除了載客效率不高之外，也造成浪費油料與產生空氣污染。

對於上述之營運狀況，若能透過資料分析得知需求主要分布之地區，便能建議空車前往需求較高之區域巡行或至招呼站排班，以增加載客機率，同時提高空中派遣成功率、縮短派遣等候時間、提供較穩定派遣服務，對於計程車市場而言，亦可縮短平均空車時間及乘客等候時間，提高整體營運效率，甚至達到節能減碳的成效。而對於政府及業者層面，需求的分

布則可作為招呼站設置或調整的參考。

根據前述內容，本應用課題之主要目的，為計算需求熱點以作為招呼站設置參考及巡行建議，在此課題中，將分析需求較大的地區，所得分布結果可作為招呼站設置位置調整之參考，而對於各別駕駛員，亦可在乘客下車後，查詢鄰近需求熱區，以決定巡行地點，或由業者端進行較全面性之考量，對駕駛進行建議。

本課題預期之成果，可做為業者端之尋客建議應用。將研究範圍切割為邊長 1 公里(可依需求調整)之網格，根據駕駛當前所在地點，再依照鄰近熱點程度、有無招呼站等因素，進行司機繞行區域之建議，以期提高駕駛載客效率，降低空車率並提高營業收入。

當駕駛處於空車狀態時，依據鄰近區域之熱點及站點分布，建議之巡客策略主要可分以下 3 種：

1. 若鄰近區域為需求熱區，且有明確之等候地點(如招呼站、機關)，則建議駕駛至該點排班。

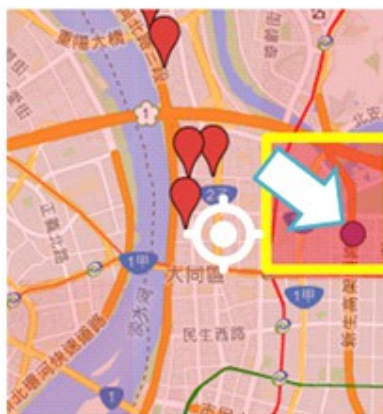


圖22 鄰近區域為需求熱區，且有明確之等候地點

2. 若鄰近區域為需求熱區，但無明確之等候地點，建議駕駛至該區巡航。

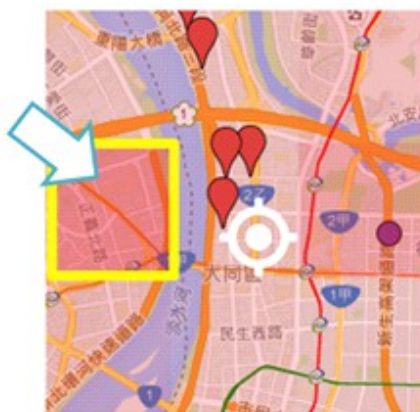


圖23 鄰近區域為需求熱區，但無明確之等候地點

3. 若鄰近區域需求較低，則建議駕駛更換區域巡行，或返回業者招呼站等候派遣。

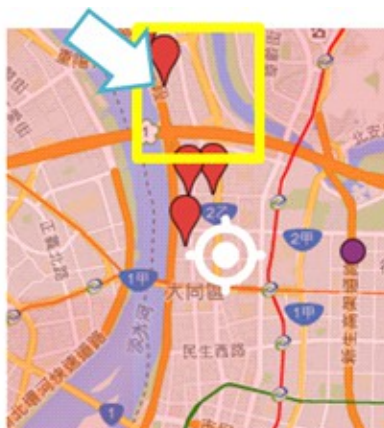


圖24 鄰近區域需求較低

另外，因計程車在營運上除載客趟次外，也會受到收入影響，因此在需求熱點的計算上，本研究亦將每趟次平均收入納入考慮，分析各區域內需求可帶來之總收入，然而在初步分析中，平均收入除部分網格受少數幾筆極端值影響外，皆無顯著差異，因此在後續熱點計算上，僅使用總需求量作為考量。

考慮天氣可能對需求分布造成影響，因此亦針對晴、雨天候狀況下之需求進行比較，經分析後兩種狀況下之分布無顯著差異，因此未將天氣因素納入後續之分析情境。

對於熱點分析之結果呈現，將以互動式介面，供使用者依自身需求，查詢不同情境下之熱點分布狀態，在介面上使用分級制度，將網格以熱門程度依序用紅、橘、黃、綠四色表示(紅色需求量最大)，此外，使用者亦可選擇各網格，查詢該區之計程車平均營業收入、需求情形。

除了熱點分布外，亦提供套疊功能，供使用者查詢各計程車招呼站與熱點之分布關係，此功能可做為招呼站效率及調整之參考。對於互動式介面之介面及詳細內容，詳見 6.2.3 節。

4.3 營業區分析

目前我國計程車營運區域互相重疊，計程車存在相同營業區域往返跨縣市之情形，而不同縣市運價水準可能不同，計程車駕駛人管理與牌照管理等亦不相同，由於管理制度不同、步調不一，也會造成牌照管制措施無法有效落實(王穆衡等人，2002)。因此，本應用課題能透過實際營運資料，呈現計程車在各營業區域營運之情形，藉以作為營業區是否需要調整的政策參考。

1. 營業區分區概念

計程車客運業屬管制業別，受到汽車運輸業管理規則第 91 條第 3 項規定：「車輛應在核定之營業區域內營業，不得越區營業。」限制，無法跨區營業。而其所定義之營業區，指的是司機所駕駛之車輛登記(或稱主事務所)所在地及其鄰近之縣市，司機可在營業區內載客前往任何地方，但禁止在非營業區內營業承載。例如：某司機駕駛之車輛所在地在臺北市，

依據所規定之營業區域為：臺北市、新北市、桃園市、基隆市及宜蘭縣，司機可在上述縣市範圍中載客至新竹市，但不可在新竹市載客。

透過資料分析及圖形化的呈現，並以地理資訊系統展示計程車各營業區域下，營業區內或營業區間的營運情況，納入營業區分析之應用中，透過圖形及屬性資料的視覺化呈現，提供主管機關進行決策參考。

2. 應用方法設計

本研究將所蒐集到的新式計費表資料，根據旅次起迄所在位置，呈現出各行政區之旅次分佈，並且依據不同時段，提供分佈的比例圖例，再將分析結果以圖示化方式呈現，如圖 25 及圖 26 所示。圖 25 為示意圖，為北北基行政區各時段至各營業區的比例分佈情形。再將此資料，如圖 26 進行呈現，讓主管機關可以清楚觀察該營業區營運的分佈比例。

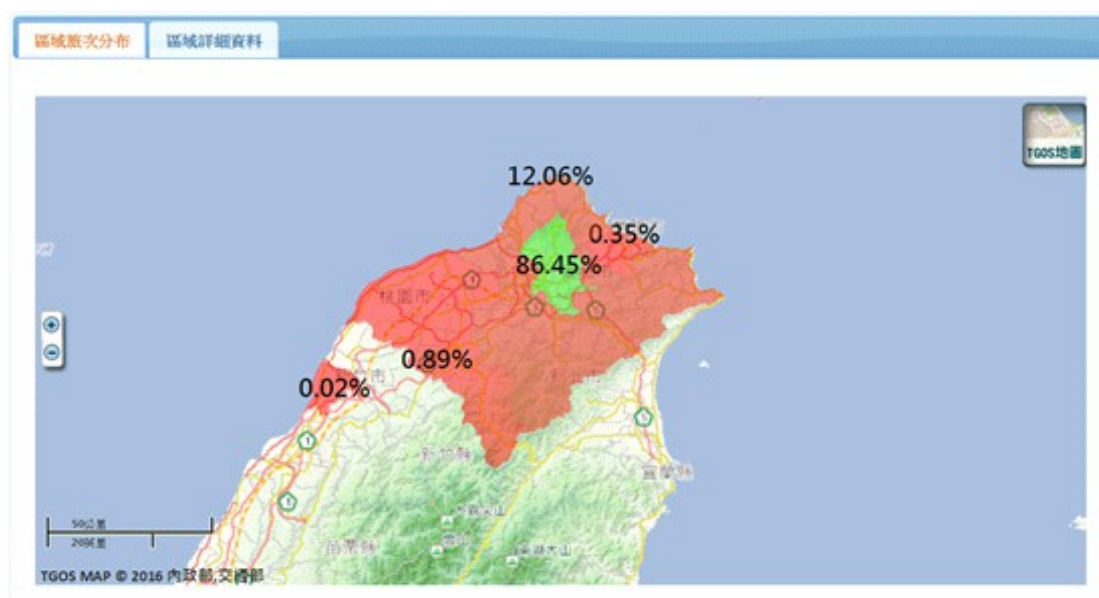


圖25 營業區間查詢示意圖

其次，再將各個旅次再細分建立查詢介面，可查詢跨行政區的旅次分佈情形，例如查詢中午 11 時至 12 時間自北北基行政區至桃園區行政區分佈情形，如圖 27 所示，並且將此些情形進行統計與排序。以供主管機關檢視跨行政區旅次分佈情形，進而做為後續所屬營業區調整之參考。

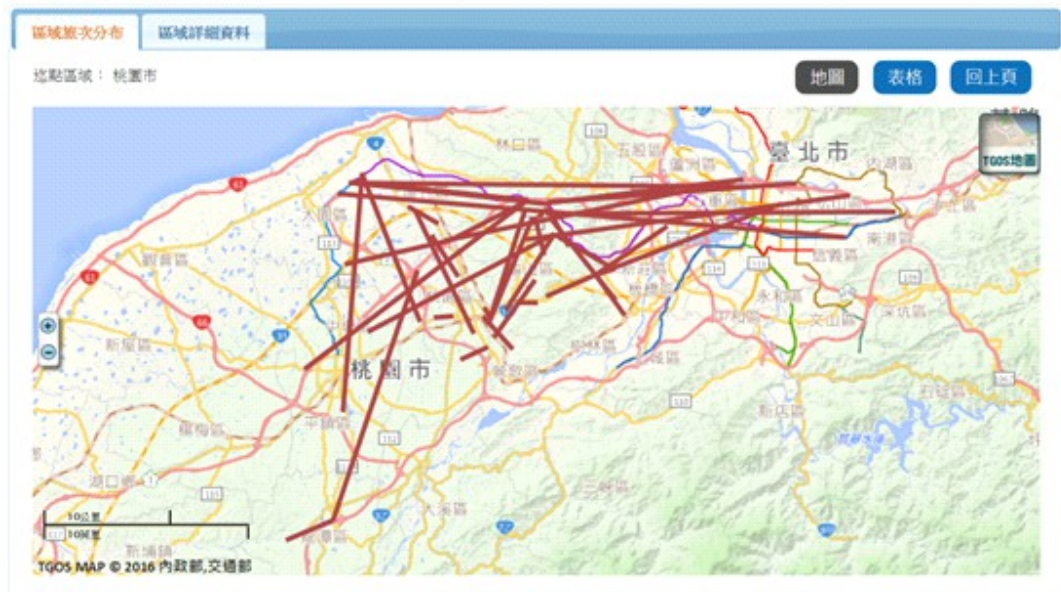


圖26 北北基營業區至各營業區小時旅次數示意圖



圖27 營業區間趟次排序

第五章 資料蒐集技術開發

為了能夠從計程車新式計費表下載營業資料，本研究分別開發適用於 windows 作業系統與 mac OS X 作業系統的下載程式。同時為降低資料蒐集設備的成本，亦開發嵌入式資料下載裝置。以下分別就資料格式、開發技術、開發成果分別加以說明。

5.1 新式計費表營運資料格式

為提昇計程車服務品質，與降低計程車營運狀況調查成本並提昇其精確度，本所已於 103 年「計程車新式計費表規範與實施規劃」研究案中，將儲存每趟次載客資料之功能納入新式計費表規範，該新式計費表並於 104 年 11 月開始陸續裝機。

規範載明新式計費表依照資料輸出指令的不同，可輸出不同的資料。

1. 指令「B2h」可傳回最近 365 日之每日營業時程與里程，其格式如表 19 所示。
2. 指令「B4h」可傳回最近 365 日之每趟次載客統計資料，其格式如表 20 所示。有關新式計費表的相關技術文件與每個欄位的詳細說明，請參閱前述報告書。

表19 B2h 指令回傳之格式

資料輸出指令		B2h	傳回最近 365 日之每日營業時程與里程	
說明		Unix-time 格式為自世界標準時間(Coordinated Universal Time, UTC)1970 年 1 月 1 日 0 時 0 分 0 秒 到現在之總秒數		
計費表輸出資料格式				
位址	欄位	格式	單位	說明
00..03	日期	UInt32		Unix-time
04..10	車號	Char[7]		
11	駕駛人別	Char[1]		
12..15	營業時程	UInt32	秒	
16..19	營業里程	UInt32	公尺	

表20 B4h 指令回傳之格式

資料輸出指令		B4h	傳回最近 365 日之每趟次營運統計資料		
說明		Unix-time 格式為自世界標準時間 (Coordinated Universal Time, UTC)1970 年 1 月 1 日 0 時 0 分 0 秒 到現在之總秒數			
計費表輸出資料格式					
位址	欄位	格式	單位	說明	
00..03	日期	UInt32		Unix-time	
04..10	車號	Char[7]		AA-999 或 AAA-999	
11	駕駛人別	Char[1]		A 或 B，預設為 A	

12..15	上車時間	UInt32		Unix-time
16..19	下車時間	UInt32		Unix-time
20..23	計程里程	UInt32	公尺	
24..25	旅次時間	UInt16	秒	下車時間減上車時間
26..27	停等時間	UInt16	秒	乘車證明列印之停等時間
28..29	車資	UInt16	元	乘車證明列印之車資
30..31	通行費	UInt16	元	乘車證明列印之通行費
32..35	上車經度	Float		dddmm.mmmmm
36..39	上車緯度	Float		ddmm.mmmmm
40..43	下車經度	Float		dddmm.mmmmm
44..47	下車緯度	Float		ddmm.mmmmm

5.2 資料蒐集與轉檔

為對新式計費表進行較深入的了解，安排相關訪談，以了解下載新式計費表內資料的相關技術問題，提升資料蒐集技術與品質，作為本研究後續分析的基礎，相關訪談記錄如表 21 所示。

表21 彙整訪談相關單位列表

日期	說明	備註
2016/2/26	拜訪運研所，討論新式計費表輸出資料方式	借用一台
2016/3/18	拜訪臺北市計程車客運商業同業公會，討論其他廠牌新式計費表功能	借用二台[註 1] (共三台)
2016/3/25	拜訪臺北市計程車客運商業同業公會，邀請新式計費表製造商，討論相關技術問題	歸還一台[註 2] (共二台)
2016/4/8	拜訪精輝科技，協助新式計費表相關技術問題與提供行車模擬資料[註 3]	
2016/5/6	拜訪精輝科技，協助嵌入式平台資料蒐集相關技術問題	

[註 1] 借用可正常開機新式計費表設備。

[註 2] 此為展示機，經測試後主機無任何營運相關資料。

[註 3] 提供行車模擬器設備，模擬行車資料

5.2.1 Windows 與 Mac 版資料蒐集技術

在開發可於 Windows 及 Mac 作業系統執行之資料蒐集技術上，為求增進效能，以最基本命令列的執行方式來撰寫程式，並不特別設計操作介面。所開發的程式，可透過參數設定資料傳輸速率，將計費表原始資料儲存於電腦中，資料傳輸與儲存介面如圖 28 所示。

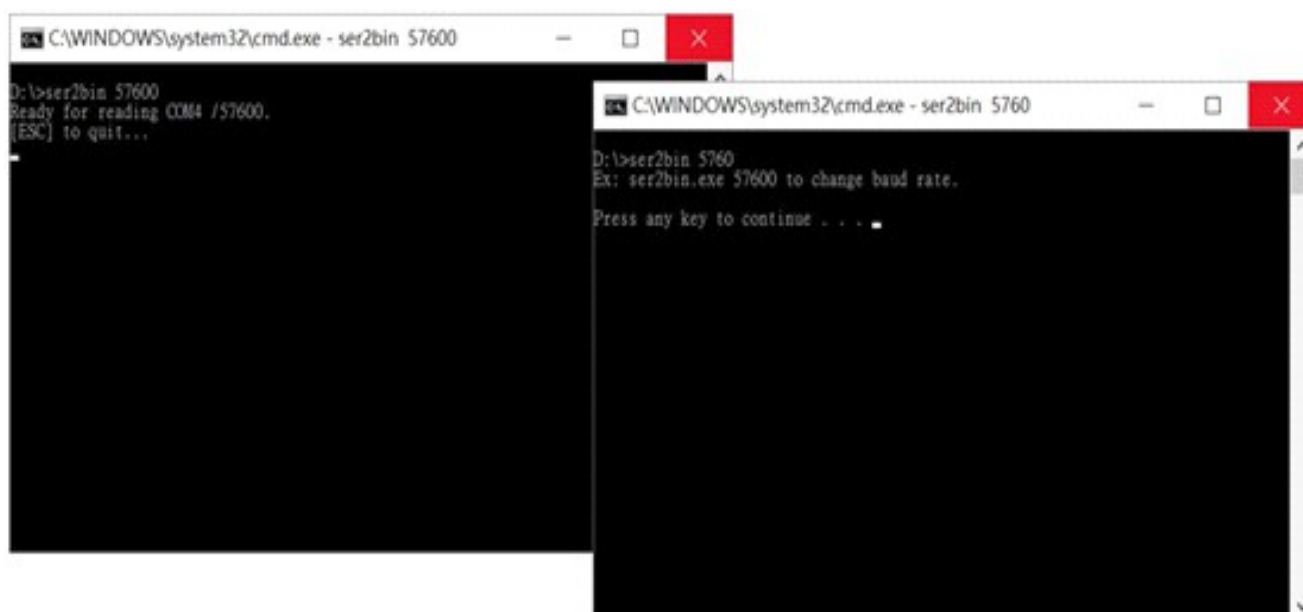


圖28 原始資料傳輸與儲存介面

Windows 及 Mac 版資料蒐集程式流程，係先將計費表內之原始資料(Binary 格式)完整下載(Dump)於預設之目錄內。其次，對前述下載的原始數位檔，再透過所開發之轉檔程式，將原始資料轉換為文字檔，以供匯入資料庫或可由 Excel 等應用程式開啟，資料轉檔相關內容將於後續章節中加以說明。

對於所完成的 Windows 版與 Mac 版資料蒐集程式，經臺北市計程車客運商業同業公會協助安排進行實機測試。目前市面上之計程車新式計費表共 7 種型式，傳輸速率參數如表 22，實機測試環境畫面如圖 29 所示，測試結果均可順利下載資料。

表22 新式計費表各廠牌型式與傳輸速率表

	表商	廠牌	型式	傳輸速率
1	紘全商行	招財	HC-1	115,200bps
2	互動網數位科技股份有限公司	一路發	ST1511	115,200bps
3	偉展計程器廠	豪運	A1	115,200bps
4	旭典科技股份有限公司	玉山	S1	57,600bps
5	七星計程器有限公司	富貴	FK-8	57,600bps
6	聖傑自動科技股份有限公司	聖傑	SJ-T168	115,200bps
7	陽裕度量衡器有限公司	太陽神	DG3S	115,200bps

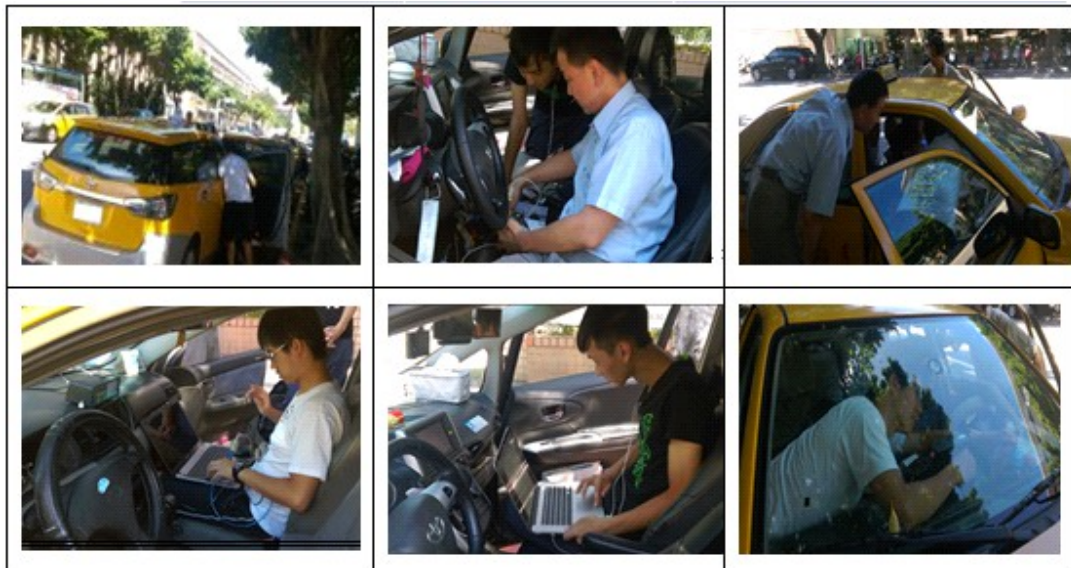


圖29 程車新式計費表實機測試(臺北)

5.2.2 嵌入式裝置技術開發與製作

本研究所開發嵌入式裝置之架構如圖 30 所示。該設備需透過 RS232 轉 TTL 的轉壓模組，方可讀取新式計費表訊號。所下載的資料可儲存至 SD Card，供後續轉檔使用。所開發的嵌入式設備可利用不同顏色的 LED 燈號來表示裝置目前狀態。

1. 綠色：裝置狀態為 idle，等候資料傳輸。
2. 藍色：裝置狀態為傳輸資料中。
3. 紅色：裝置初始化失敗。

根據上述架構，實際開發與組裝嵌入式裝置雛形如圖 31 所示。該設備經過借用的兩台計費表上測試，確認可以順利下載資料。

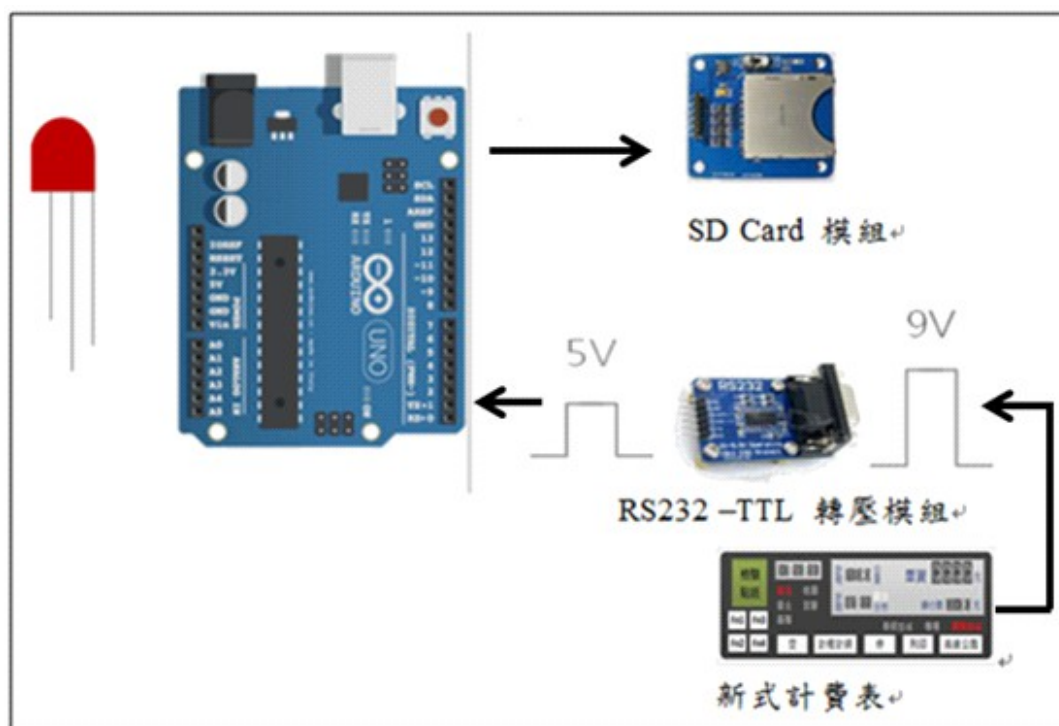


圖30 嵌入式裝置架構示意圖

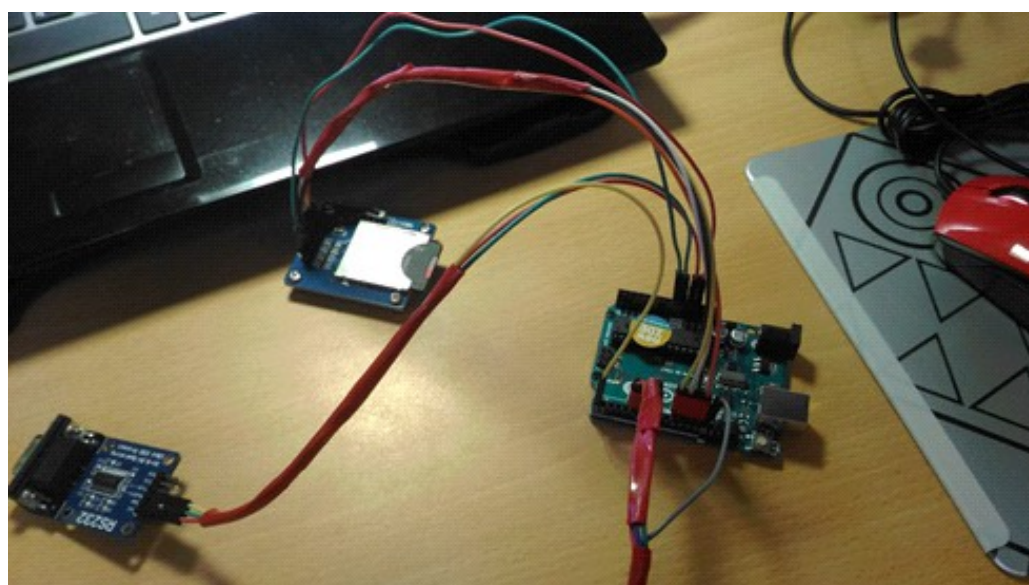


圖31 本研究實際開發之嵌入式資料蒐集裝置

經確認此嵌入式裝置雛形可正確下載資料後，委託廠商製造 50 套設備，為實際資料蒐集之主要工具，設備如圖 32 所示。其操作方式首先須根據計費表之廠牌調整 Baud Rate，接著插入記憶卡並接上行動電源，若正確插入記憶卡則燈號顯示綠色，沒有插入記憶卡燈號則顯示紅色。在確認電源與記憶卡連接後，接著以 RS232 線連接蒐集設備與新式計費表，並操作計費表輸出資料，在下載資料同時燈號會閃爍藍燈與綠燈，待燈號為綠燈時，表示資料傳輸完畢，最後按下 reset 鍵，切割每一輛車資料後，便可以再蒐集下一筆資料。



圖32 嵌入式裝置

5.3 資料轉檔

本研究所開發設備(程式)所下載之原始資料為二進位(binary)檔，為使資料在進行相關分析時較易檢閱，另開發轉檔程式，將原始資料轉為 csv 文字檔，以利研究分析使用。在轉換上，開發之程式分為圖形介面及命令列介面兩種方法，如圖 33 及圖 34 所示，其中命令列介面較適合大量批次轉檔。

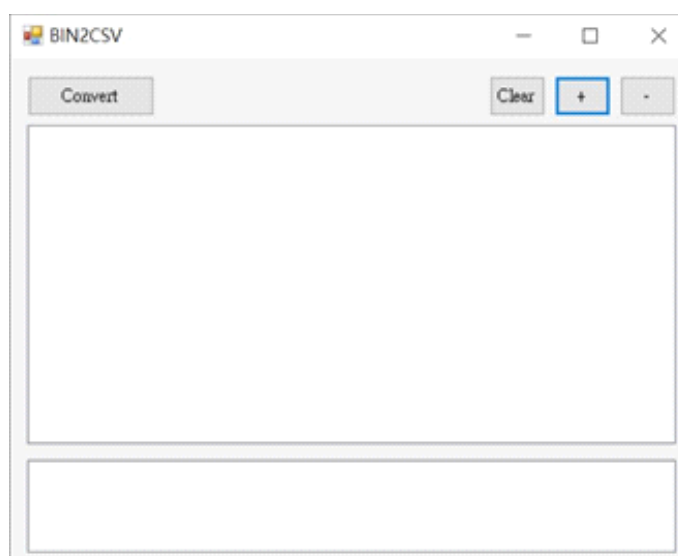


圖33 bin 轉 csv 圖形介面

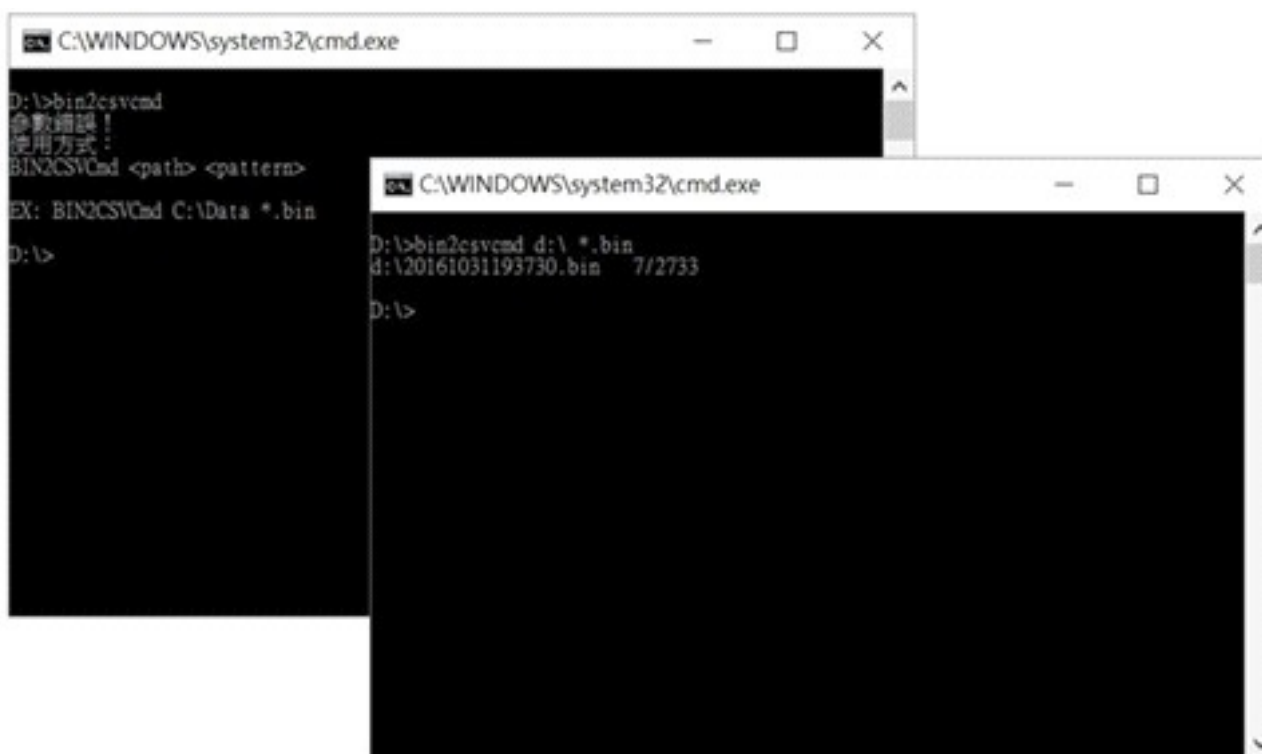


圖34 bin 轉 csv 命令列介面

此外，本案建置之資訊平台係透過資料庫讀取資料後進行演算，因此需再將 csv 檔匯入資料庫內，資料庫之 B2、B4 欄位格式如表 23 及表 24 所示。

表23 B2 欄位格式

系統代號		Taxi_Charge	系統名稱			計程車計費表	
子系統代號		Cmd	子系統名稱			指令	
檔案代號		Cmd_B2h	檔案名稱			B2h 指令回傳	
說明		傳回最近 365 日之每日營業時程與里程					
編號	欄位名稱	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Sno	int		✓		0	系統序列號
2	CarNo	varchar	11	✓			車號(資料開放)
3	CarNumber	varchar	10	✓			車號(資料應用)
4	DriverType	varchar	10				駕駛人別
5	OPHours	int					營業時程(秒)
6	OPDistance	float					營業里程(公尺)
7	City	float					車籍縣市(代碼)
8	UploadCity	varchar	10				資料上傳者(代碼)
9	ReturnDate	datetime					上傳日期時間 (yyyy-MM-dd HH:mm:ss)

表24 B4 欄位格式

系統代號		Taxi_Charge	系統名稱			計程車計費表	
子系統代號		Cmd	子系統名稱			指令	
檔案代號		Cmd_B4h	檔案名稱			B4h 指令回傳	
說明		傳回最近 365 日之每趟次營運統計資料					
編號	欄位名稱	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Sno	int		✓		0	系統序列號
2	CarNo	varchar	11	✓			車號(資料開放)
3	CarNumber	varchar	10	✓			車號(資料應用)
4	DriverType	varchar	10				駕駛人別
5	OnTime	datetime					上車時間
6	OffTime	datetime					下車時間
7	Distance	float					計程里程(公尺)
8	TravelTime	float					旅次時間(秒)
9	WaitingTime	float					停等時間(秒)
10	Fare	int					車資(元)
11	Toll	int					通行費(元)
12	OnLon	float					上車經度(WGS84)
13	OnLat	float					上車緯度(WGS84)
14	OffLon	float					下車經度(WGS84)
15	OffLat	float					下車緯度(WGS84)
16	City	varchar	10				車籍縣市(代碼)
17	UploadCity	varchar	10				資料上傳縣市(代碼)
18	OnCity	varchar	50				上車縣市(代碼)
19	OffCity	varchar	50				下車縣市(代碼)
20	OnRegion	varchar	50				上車區鄉鎮(代碼)
21	OffRegion	varchar	50				下車區鄉鎮(代碼)
22	ReturnTime	datetime					回傳日期時間 (yyyy-MM-dd HH:mm:ss)

5.4 資料蒐集

本研究共計蒐集大臺北營業區 3,000 輛計程車資料，並編列每輛車 200 元之交通費，以補償蒐集所耗時間及提高駕駛配合意願，在臺北市計程車客運商業同業公會的協調與協助下，配合之車隊有臺灣大車隊、志英衛星車隊及皇冠大車隊等三家車隊，蒐集時程共計耗費約一個月，資料蒐集流程如圖 35 所示。

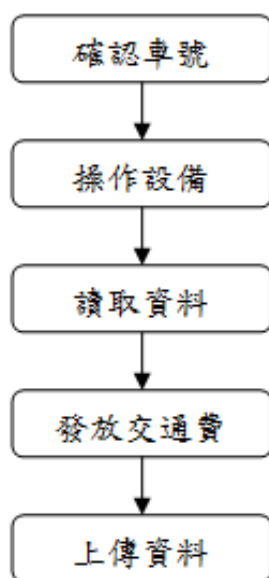


圖35 資料蒐集流程圖

在確認車號前，必須先請駕駛員同意提供資料供本研究使用。工作人員向每位駕駛員說明蒐集資料的目的並徵求同意，但仍然有部分駕駛員擔心資料可能會作為課稅之依據，因此拒絕提供資料。

在蒐集資料的初步階段，駕駛員的配合意願並不高，一天只能夠蒐集大約 100 輛車的資料，因此製作小型的看板書寫著「收取資料作為研究使用」等字眼(圖 37)，但效果仍然不是太好。最後製作「賺 200 元」的手持式看板，吸引了不少駕駛員的注意，才產生比較顯著的效果。

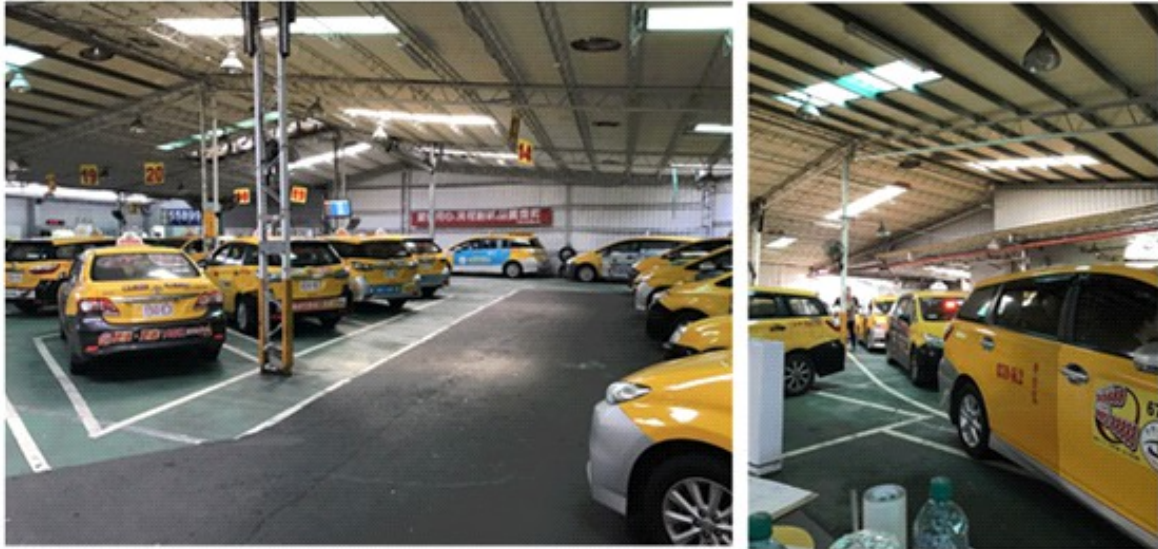


圖36 資料蒐集過程



圖37 資料蒐集宣傳看板

當駕駛員同意資料下載及確認無重複車號後，工作人員於副駕駛座連接操作設備，即可開始下載資料。在確認是否為重複車號之方式，是以手機或電腦裝置進入預先設計的搜尋頁面(圖 38)，當查詢完若無重複車號，則將此車號寫入資料庫(圖 39)，若為重複車號，即顯示「重複車號」圖 40)。

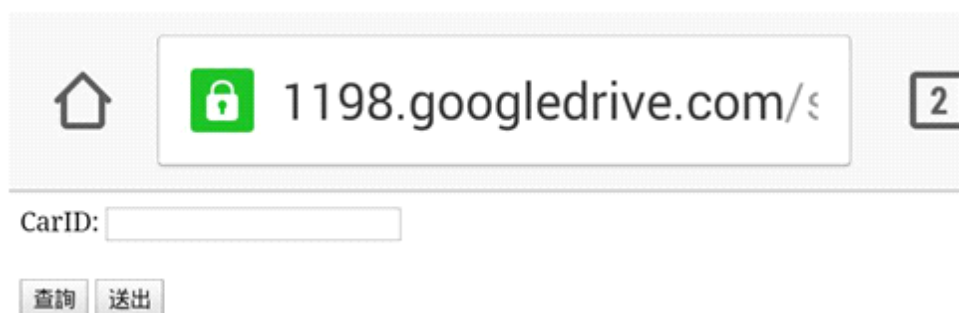


圖38 重複車號搜尋畫面



圖39 確認無重複並寫入資料庫畫面

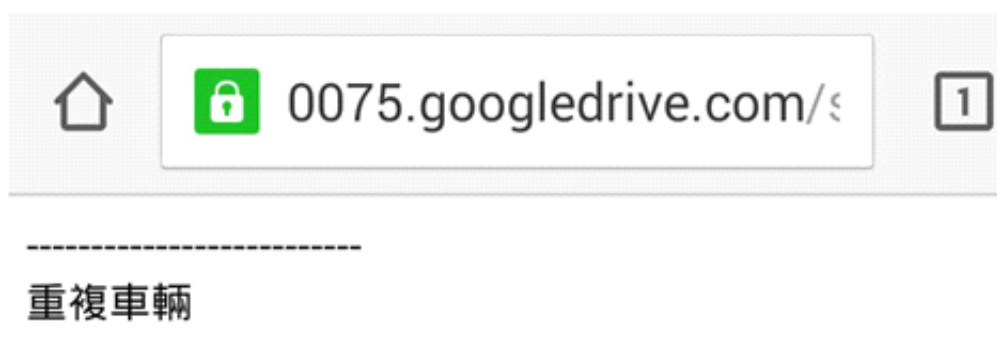


圖40 確認為重複畫面

考量各廠牌計費表連接埠位置與下載資料之方便性，挑選招財、一路發、以及太陽神等三個廠牌之新式計費表下載資料。其餘廠牌因為安裝位置以及面板設計等因素，恐造成作業時間過長導致駕駛配合意願低而暫不考慮。

在資料蒐集的過程中，發現一路發廠牌之新式計費表有將近 5 成的計費表出現「封印」的現象。根據事後駕駛員回原廠詢問，才得知是接觸不良的問題，因此在蒐集一路發廠牌之新式計費表資料時，必須緊壓連接處才能順利下載資料，此問題會在下一小節詳細說明。

5.5 資料蒐集相關課題

5.5.1 計費表相關課題

研究過程中，向經濟部標準檢驗局洽借 7 個廠牌新式計費表進行測試，部分計費表在設計時，未考量安裝位置，使得在下載資料時，相當不便。此外，每家廠牌之計費表除於輸出資料之操作上不同外，資料格式與資料紀錄之正確性亦不相同，主要課題有：

1. 連接埠介面是否遵循法規規範

理論上通過檢驗之計費表應有一致的連接埠介面標準，然而在實際測試時發現並非如此。本研究開發兩種不同的資料蒐集方式，包含筆記型電腦蒐集方式與嵌入式設備蒐集方式。在嵌入式設備蒐集資料時，只有「豪運」廠牌需要安裝跳線(Null Modem)，其餘廠牌皆不需要，彙整如表 25。

表25 新式計費表各廠牌轉接頭需求表

表商	廠牌	連接埠介面是否遵循法規規範
絃全商行	招財	是
互動網數位科技股份有限公司	一路發	是
偉展計程器廠	豪運	否
旭典科技股份有限公司	玉山	是
七星計程器有限公司	富貴	是
聖傑自動科技股份有限公司	聖傑	是
陽裕度量衡器有限公司	太陽神	是

2. 傳輸速率

七個新式計費表除玉山與富貴兩款傳輸速率為 57,600 bps 外，其餘五款皆為 115,200 bps，如表 22。

3. B2 資料紀錄之正確性

除一路發牌計費表因 SIM 卡過期無法測試外，豪運牌計費表紀錄準確，但只輸出到測試前一日之資料，測試當日之資料隔日才會輸出。其餘各廠牌計費表 B2 紀錄多有誤差，必須靠演算法進行推導。

4. B4 資料紀錄之正確性

除一路發牌計費表因 SIM 卡過期無法測試外，其餘各廠牌計費表 B4 資料正確性如表 26，主要測試時間是否遵循法規採用 UTC 紀錄格式，以及 GPS 坐標是否遵循法規紀錄格式。

表26 新式計費表各廠牌 B4 資料紀錄正確性

表商	廠牌	時間是否遵循法規紀錄格式	GPS 坐標是否遵循法規紀錄格式
絃全商行	招財	是	是
互動網數位科技股份有限公司	一路發	--	--
偉展計程器廠	豪運	是	否
旭典科技股份有限公司	玉山	是	是
七星計程器有限公司	富貴	是	是
聖傑自動科技股份有限公司	聖傑	否	是
陽裕度量衡器有限公司	太陽神	否	否

在資料蒐集流程上，於下載每台車輛資料前，先透過資料庫查詢確認該車輛是否已下載過資料，若確認為尚未下載資料之車輛，即由工作人員向駕駛說明並詢問是否願意配合，在取得駕駛同意後，使用嵌入式設備連接新式計費表，並於資料傳輸完成後，發放該車輛之交通補償費，設備操作及資料傳輸實際情形如圖 41 所示。



圖41 設備操作及資料傳輸

每日蒐集結束後統一上傳當日所得資料，並透過流水編碼對檔案命名，於後續進行轉檔後再行判定車號、切割過濾資料。

在蒐集資料過程中發現，部分一路發計費表於資料傳輸時，出現「設備輸出功能遭封印」之警示，使得資料無法順利輸出。針對此一問題經詢問一路發原廠後仍無法確認原因，僅發現部分可透過調整 RS232 輸出線於計費表連接處而解決，然而仍有部分計費表依舊無法順利輸出資料，輸出功能封印情形如圖 42 所示，可能係接觸不良或廠商封鎖輸出功能所致。

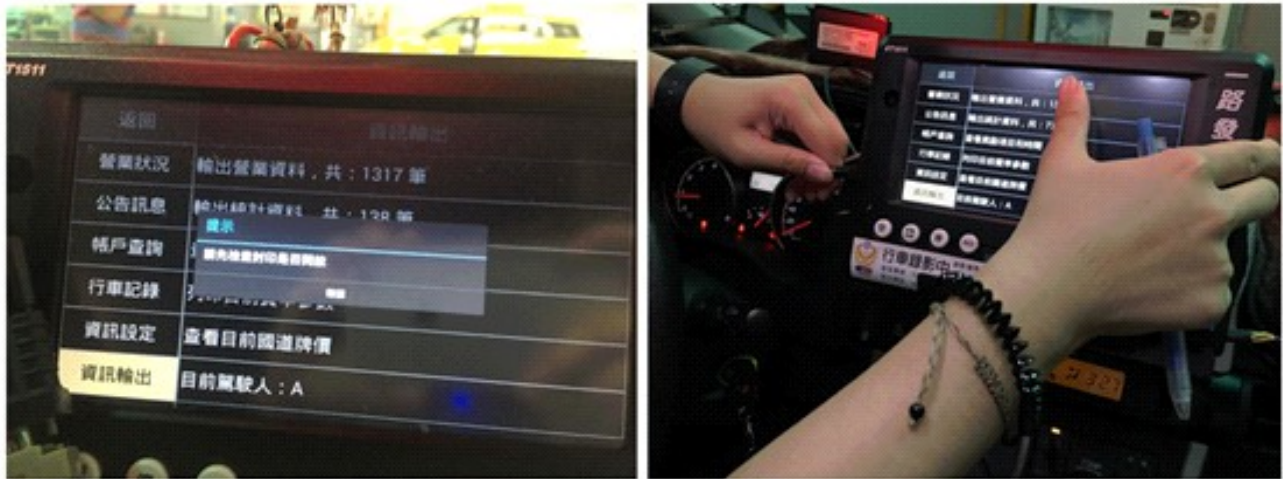


圖42 一路發計費表輸出封印

5.5.2 資料品質課題

在檢視所下載資料後，發現部分不合理資料，處理標準如下：

1. 計程車新式計費表輸出包含 B2 計程車每日營運資料和 B4 每趟次資料。但從部分計費表下載的資料發現缺少 B2 資料，故只能以 B4 的每趟次資料來推算 B2 每日營運資料中的營業時程及營業里程，推算規則如下：
 - (1)若當日某車 B2「營業時程」資料缺漏，利用該車當日 B4 最後一筆下車時間(若跨日，則算到 24:00 止)與第一筆上車時間相減，作為該車當日 B2 的營業時程資料。雖然本段時間可能會包含駕駛員的用餐時間，但可用來補足第一筆乘客上車前的空駛時間，以及最後一筆乘客下車後駕駛回到家所需的時間。
 - (2)若當日某車 B2「營業里程」資料缺漏，先將「當日載客總里程」除以「當日載客總時間」得到「當日平均車速」，再使用 B2 資料中的「當日營業時間」乘上「當日平均車速」，即可補足「營業里程」。
2. B2 資料中，部分營業時程及營業里程數值有異常的狀況(數字過大)，超出每日營業時間、距離的合理範圍，處理規則如下：
 - (1)營業時程若超過 86400 秒(一天的秒數)，處理方式如前述(1)缺漏營業時程。
 - (2)營業里程若超過 500 公里者，處理方式如前述(2)缺漏營業里程。
3. B4 資料中，部分趟次計程里程過小或為零，趟次金額為起跳費用，此為異常(駕駛測試)資料，於轉檔時將計程里程小於 50 公尺且趟次金額為起跳費用的資料剔除。

5.6 開放資料

OData 定義抽象的資料模型和協定，讓任一客戶端能夠公開的存取任一種資料來源。OData 允許不同的客戶端能存取不同的資料來源。其服務所回傳的資料類型可以序列化或 XML 或 JSON 格式，可運用 OData 協定的方式及支援的查詢選擇，能便利於使用者查詢

自己想要的資料內容。

以設計的角度為出發點，對於後端的開發人員而言，為因應前端開發人員的查詢需求持續增加時，對於維護的模組會越趨龐大，在後端開發與維運上會造成一定程度的困擾。透過 OData 的技術，只要在查詢時使用不同的參數，即可以取得不同的資料，可以有效解決模組日趨龐大的課題。

故簡單來說 OData 支援資料模型的描述及根據資料模型的資料，進行查詢與更新功能，協定的規則來自於 REST 規範，並透過既有的 HTTP 加上標準的 CRUD 方式所組成。而 OData 的設計原則依循以下幾個理念：

1. 傾向機器能儲存各種資料來源；
2. 服務能支援拓展性的功能；
3. 以 REST 設計原則為導向；
4. 容易地建立兼容的服務；
5. 保持簡單。

據此，本系統在建置上參考其建置原則與後續維運開發上之可行性，並配合原有計費表之資料欄位，進行相關欄位設計與開發，亦符合政府資料開放平台 (<http://data.gov.tw>) 最新版之「資料集詮釋資料標準規範」及「共通性資料存取應用程式介面規範」之資料下載與系統應用程式介面(Application Programming Interface, 簡稱 API) 介接兩種方式提供資料：

1. 資料集詮釋資料標準規範：該通用性資料集標準框架如表 27 所示，須依照該表格中之欄位，擇取適合本案所需之欄位內容。

表27 通用性資料集標準框架表

項次	類別	欄位名稱	英文欄位名稱	內容格式	選填條件
1	目錄資訊 Catalog	分類編號	categoryCode	代碼	必須填寫
2	資料集 資訊 Dataset	資料集編號	identifier	文字	必須填寫
3		資料集名稱	title	文字	必須填寫
4		資料集描述	description	文字	必須填寫
5		主要欄位說明	fieldDescription	文字	必須填寫
6		資料集類型	type	文字	必須填寫
7		資料集提供機關	publisher	文字	必須填寫
8		開始收錄日期	temporalCoverageFrom	日期	建議填寫
9		結束收錄日期	temporalCoverageTo	日期	建議填寫
10		發布時間	issued	日期或時間	建議填寫
11		更新頻率	accrualPeriodicity	文字	必須填寫
12		最後更新時間	modified	日期或時間	建議填寫

項次	類別	欄位名稱	英文欄位名稱	內容格式	選填條件
13		授權方式	license	文字	必須填寫
14		授權說明網址	licenseURL	網址	必須填寫
15		計費方式	cost	文字	必須填寫
16		計費說明網址	costURL	網址	選擇性填寫
17		計費法令依據	costLaw	文字或網址	選擇性填寫
18		資料集語系	language	文字	建議填寫
19		資料集所屬管理機關名稱	organizationName	文字	必須填寫
20		資料集所屬管理機關聯絡人姓名	organizationContactName	文字	必須填寫
21		資料集所屬管理機關聯絡人電話	organizationContactPhone	文字	必須填寫
22		資料集所屬管理機關聯絡人電子郵件	organizationContactEmail	電子郵件	必須填寫
23		資料集提供機關聯絡人	contactName	文字	必須填寫
24		資料集提供機關聯絡人電話	contactPhone	文字	必須填寫
25		資料集提供機關聯絡人電子郵件	contactEmail	電子郵件	必須填寫
26		資料集空間範圍	spatial	文字	建議填寫
27		資料集相關網址	landingPage	網址	建議填寫
28		資料量	numberOfData	整數	選擇性填寫
29		標籤/關鍵字	keyword	文字	建議填寫
30		備註	notes	文字	選擇性填寫
31	資源供應 資訊 Distribution	資料項目編號	resourceID	文字	必須填寫
32		資料項目描述	resourceDescription	文字	必須填寫
33		檔案格式	format	文字	必須填寫
34		資料存取網址	accessURL	網址	建議填寫
35		資料下載網址	downloadURL	網址	建議填寫
36		領域別詮釋資料參考網址	metadataSourceOfData	網址	建議填寫
37		編碼格式	characterSetCode	文字	建議填寫

2. 符合資料存取應用程式介面(API)規範：依照資料開放平臺提供資料集資訊，分為兩種類型的 API 進行各項所需資訊之撈取，其 API 功能說明如表 28 所示。

表28 共通性資料存取應用程式介面總覽表

項次	API 類型	API 項目之功能說明	服務路徑
1	資料集詮釋資料 API	取得分類群組清單	{SRU}/rest/group
2		取得群組相關的資料集編號	{SRU}/rest/group/{categoryCode}
3		取得標籤清單	{SRU}/rest/tag
4		取得標籤相關的資料集編號	{SRU}/rest/tag/{tagName}
5		取得資料集編號清單	{SRU}/rest/dataset
6		取得資料集詮釋資料	{SRU}/rest/dataset/{identifier}
7	資料項目內容 API	取得資料集的資料項目內容	{SRU}/rest/datastore/{resource ID}
8		下載資料集的資料項目全部內容	{SRU}/dump/datastore/{resource ID}

此外，除上述建立之 API 內容外，對外提供服務界接格式部分，未來再提供加值業者上，則可以視需求決定需要進行何種資料的擷取與加值應用，並透過 CSV、XML 及 JSON 三種格式，進行資料的發布，圖 43 至圖 45 分別為 CSV、XML 及 JSON 的資料格式內容。

活動名稱 (必填)	場次別名 (必填)	場次地址 (必填)	活動期間(起) (必填)(註1)	收費與否(必填) (收費/免費)	票價價格說明 (其他備註)
註：各場次的活動名稱，與活動基本資料相關，請填寫相同的活動名稱。					
註1：活動期間，經輸入的格式為「西元/年/月/日」(24小時制)時分					
2012無活動創意家紀錄片	九份昇平戲院	新北市瑞芳區程復路137號	2013/01/30 23:00	免費	
2012無活動創意家紀錄片	九份昇平戲院	新北市瑞芳區程復路137號	2013/01/31 12:00	免費	
2012年冬季巧虎大型舞臺劇《勇闖冒險島》	臺南市立臺南文化中心	台南市中華東路三段332號	2013/02/02 10:00	收費	票價 300/400/500/600/700/800/900/1000/...
2012年冬季巧虎大型舞臺劇《勇闖冒險島》	臺南市立臺南文化中心	台南市中華東路三段332號	2013/02/02 14:00	收費	票價 300/400/500/600/700/800/900/1000/...
【2012新竹市國際玻璃藝術節】藝文表 新竹公園	新竹市東區公園里公園路龍池邊	新竹市東區公園里公園路龍池邊	2013/02/02 15:00	免費	
【2012新竹市國際玻璃藝術節】藝文表 新竹公園	新竹市東區公園里公園路龍池邊	新竹市東區公園里公園路龍池邊	2013/02/03 15:00	免費	
【2012新竹市國際玻璃藝術節】藝文表 新竹公園	新竹市東區公園里公園路龍池邊	新竹市東區公園里公園路龍池邊	2013/02/10 15:00	免費	
【2012新竹市國際玻璃藝術節】藝文表 新竹公園	新竹市東區公園里公園路龍池邊	新竹市東區公園里公園路龍池邊	2013/02/11 15:00	免費	
【2012新竹市國際玻璃藝術節】藝文表 新竹公園	新竹市東區公園里公園路龍池邊	新竹市東區公園里公園路龍池邊	2013/02/12 15:00	免費	
【2012新竹市國際玻璃藝術節】藝文表 新竹公園	新竹市東區公園里公園路龍池邊	新竹市東區公園里公園路龍池邊	2013/02/13 15:00	免費	
【2012新竹市國際玻璃藝術節】藝文表 新竹公園	新竹市東區公園里公園路龍池邊	新竹市東區公園里公園路龍池邊	2013/02/14 15:00	免費	
【2012新竹市國際玻璃藝術節】藝文表 新竹公園	新竹市東區公園里公園路龍池邊	新竹市東區公園里公園路龍池邊	2013/02/16 15:00	免費	
【2012新竹市國際玻璃藝術節】藝文表 新竹公園	新竹市東區公園里公園路龍池邊	新竹市東區公園里公園路龍池邊	2013/02/17 15:00	免費	
【2012新竹市國際玻璃藝術節】藝文表 新竹公園	新竹市東區公園里公園路龍池邊	新竹市東區公園里公園路龍池邊	2013/02/23 15:00	免費	
【2012新竹市國際玻璃藝術節】藝文表 新竹公園	新竹市東區公園里公園路龍池邊	新竹市東區公園里公園路龍池邊	2013/02/24 15:00	免費	
2012匯川藝術節：扶搖序文的氣息	華山文化創意產業園區	臺北市中正區八德路一段1號	2013/02/25 20:00	收費	票價 600元
2012匯川藝術節：扶搖序文的氣息	華山文化創意產業園區	臺北市中正區八德路一段1號	2013/02/26 20:00	收費	票價 600元
2012匯川藝術節：扶搖序文的氣息	華山文化創意產業園區	臺北市中正區八德路一段1號	2013/03/17 16:00	收費	票價 600元
2012匯川藝術節：扶搖序文的氣息	華山文化創意產業園區	臺北市中正區八德路一段1號	2013/03/18 16:00	收費	票價 600元

圖43 CSV 格式資料發布方式

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
- <XML_Head total="29" status="success" version="1.4">
- <event>
- <info title="2012數位藝術創作展「牛俊強：10 Minutes Left - 2012」" endDate="2013/02/24" startDate="2012/12/01" sourceWebName="全國藝文活動資訊系統"
editModifyDate="2012/12/06 11:05:42" comment="" sourceWebPromote="http://www.ntmofa.gov.tw/chinese/showinformation1_1.aspx?SN=3692"
webSales="" otherUnit="" supportUnit="" subUnit="" masterUnit="國立臺灣美術館" imageUrl="http://cloud.culture.tw/discountInfo="" descriptionFilterHtml="1.
牛俊強擅長用細膩的影像，推演出線像時間的興味。2007年，他以家人所拍攝的《10 Minutes Left系列》，使用間隔掃描攝影（slit-scan video）的方式拍攝十分鐘長度的影像，被拍攝的主
角人物雖然看似不動，但透過場景中他者的移動與光線流動的變化，在畫面上造成了錯位的軌跡，對比著尚像般的主角人物，使原本近乎靜態而平面的影像，有了可被感知的時間與
空間深度。2012年，透過360度環景影像的形式，於國立臺灣美術館延續他《10 Minutes Left系列》的創作脈絡，這一次他將被拍攝的主角則轉向隨機偶遇的路人，請他們在鏡頭前
默數十分鐘後再離開。鏡頭下，背景記錄著繁忙的城市景象，路過的行人好奇的眼光，而主角則在時間規則的約束中，渡過屬於他們認為的十分鐘時光，相較於2007年家庭影像的慣性事
務，藝術家這次所捕捉的則是一種自創下的不確定性。" showUnit="牛俊強/中華民國" category="6" UID="50bf9a1dcfa3b6aa5750e76c">
- <showInfo>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/01/31 09:00:00"/>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/02/01 09:00:00"/>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/02/02 09:00:00"/>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/02/03 09:00:00"/>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/02/04 09:00:00"/>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/02/05 09:00:00"/>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/02/06 09:00:00"/>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/02/07 09:00:00"/>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/02/08 09:00:00"/>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/02/09 09:00:00"/>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/02/10 09:00:00"/>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/02/11 09:00:00"/>
<element price="" longitude="120.663511" latitude="24.140940" onSales="N" locationName="國立臺灣美術館" location="臺中市西區五權西路一段2號"
time="2013/02/12 09:00:00"/>

```

圖44 XML 格式資料發布方式

```
{["version":1.4,"UID":"50bf9a1dcfa3b6aa5750e76c","title":"2012數位藝術創作展「牛俊強：10 Minutes Left - 2012」",category:"6","showInfo":{"time":"2013/01/31 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511},{time:"2013/02/01 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511},{time:"2013/02/02 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511},{time:"2013/02/03 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511},{time:"2013/02/04 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511},{time:"2013/02/05 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511},{time:"2013/02/06 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511},{time:"2013/02/07 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511},{time:"2013/02/08 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511},{time:"2013/02/09 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511},{time:"2013/02/10 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511},{time:"2013/02/11 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511},{time:"2013/02/12 09:00:00","location":"臺中市西區五權西路一段2號","locationName":"國立臺灣美術館","onSales":"N","price":"","latitude":24.140940,"longitude":120.663511}],showUnit:"牛俊強/中華民國","discountInfo":"","descriptionFilterHtml":1.牛俊強擅長用細膩的影像，推演出線像時間的興味。2007年，他以家人所拍攝的《10 Minutes Left系列》，使用間隔掃描攝影（slit-scan video）的方式拍攝十分鐘長度的影像，被拍攝的主角人物雖然看似不動，但透過場景中他者的移動與光線流動的變化，在畫面上造成了錯位的軌跡，對比著尚像般的主角人物，使原本近乎靜態而平面的影像，有了可被感知的時間與空間深度。2012年，透過360度環景影像的形式，於國立臺灣美術館延續他《10 Minutes Left系列》的創作脈絡，這一次他將被拍攝的主角則轉向隨機偶遇的路人，請他們在鏡頭前默數十分鐘後再離開。鏡頭下，背景記錄著繁忙的城市景象，路過的行人好奇的眼光，而主角則在時間規則的約束中，渡過屬於他們認為的十分鐘時光，相較於2007年家庭影像的慣性事務，藝術家這次所捕捉的則是一種自創下的不確定性。"}]}
```

圖45 JSON 格式資料發布方式

本研究針對由計程車新式計費表輸出的資料進行資料開放，提供使用者查看與下載，進一步做相關的應用與分析，B2 指令與 B4 指令資料開放的欄位內容如表 29 所示。

表29 新式計費表資料開放內容

資料輸出指令	說明	欄位名稱	單位
B2	日期	ReturnDate	
	車號	CarNo	
	駕駛人別	DriverType	
	營業時程	OPHours	秒
	營業里程	OPDistance	公尺
B4	日期	ReturnTime	
	車號	CarNo	
	駕駛人別	DriverType	
	上車時間	OnTime	
	下車時間	OffTime	
	計程里程	Distance	公尺
	旅次時間	TravelTime	秒
	停等時間	WaitingTime	秒
	車資	Fare	元
	通行費	Toll	元
	上車經度	OnLon	
	上車緯度	OnLat	
	下車經度	OffLon	
	下車緯度	OffLat	

由於考量計程車的原始車號內容涉及司機隱私，屬於個人資料，本研究於車號的部分進行重新編碼處理來取代原始車號，重新編碼後才開放，而相同車輛在每日營業及趟次資料中有相同的編號。除車號以外，其餘資料欄位內容皆以原始資料進行資料開放，除了提供 API 讓使用者介接，亦提供原始資料壓縮檔，讓使用者能夠用新式計費表的資料來進行後續的利用。

以 B2 指令為例，資料開放平台功能畫面如圖 46 所示。



圖46 資料開放平台畫面

5.7 未來資料蒐集建議

5.7.1 行政管道

對於未來之新式計費表資料蒐集，由於政府在推動新式計費表時，接受計費表補助之條件其一即為需提供計費表內存營運資料，然而當時未訂立為配合之處罰條例，因此建議可透過政府部門修法，利用以下幾種方法進行：

1. 配合公路總局進行之計程車年度驗車，將計費表作為驗車之其中一項目，利用驗車時間一併下載該計費表之資料。
2. 將資料蒐集列入計程車車隊之評鑑項目，如該車隊中計費表資料蒐集比例，惟此方法對於未加入車隊之車輛無效。
3. 列入計程車駕駛人之執照審驗，於審核營業執照時，針對計程車駕駛是否提供計費表資料進行審驗。

其中本研究認為配合公路總局進行之計程車年度驗車，乃是一個真正能夠全面蒐集計程車新式計費表資料之方法。因為即便是自主性上傳之方式，能然有部分計程車司機不願意提供資料，無法達到全面蒐集之情形。

5.7.2 自主性提供管道

關於資料蒐集與上傳，除利用前面章節所提的 Windows、Mac 以及嵌入式裝置資料蒐集技術，未來亦可透過藍芽連線的方式，直接將計程車計費表內存營運資料下載至手機，再透過手機上傳至雲端空間。

藍芽資料傳輸與上傳流程如圖 47 所示，將 RS232 藍芽無線發射器安裝於計程車新式計費表上，再透過 APP 接收計費表送出的資料，下載至手機中，下載完成後，亦透過 APP 的資料上傳功能，將接收到的資料上傳至雲端空間存放。

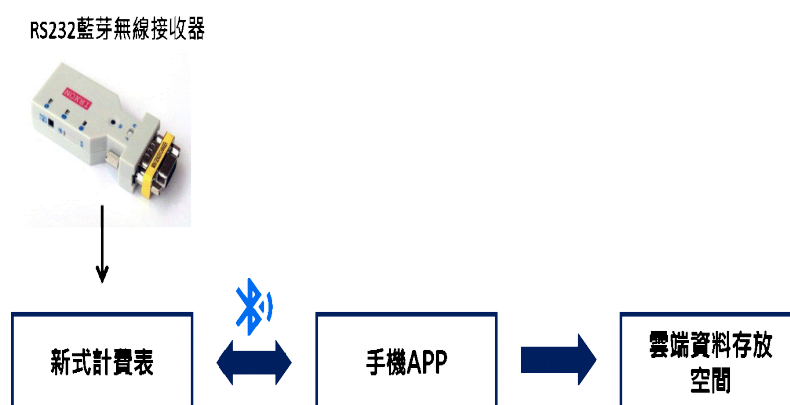


圖47 藍芽資料傳輸與上傳流程圖

藍芽傳輸的方式可以取代現況以筆記型電腦、嵌入式裝置連接計費表取得資料的過程。例如，計程車司機在車上的計費表上安裝藍芽發射器，並在手機安裝 APP，就可以不用到特

定地點提供資料，司機可透過 APP 定期自主性的將資料下載、上傳，藉此方式除了可增加司機在時間上的彈性，也可節省蒐集資料安排的人力資源，提高效率，更可透過獎勵駕駛上傳資料之制度設計(如提供熱點訊息)充實平台資料庫。

第六章 資料平台規劃與開發

本章針對由計程車新式計費表下載蒐集到的資料，規劃及建置資訊平台，除將新式計費表資料以統一標準進行開放以外，並針對所規劃之應用課題與指標計算部分開發相關功能，以視覺化方式呈現分析結果，提供政府機關做為政策制定之參考。

6.1 軟硬體架構

6.1.1 整體資訊架構說明

系統服務架構採用多層級架構，整體資訊架構示意圖如圖 48 所示。



圖48 計程車資訊平台整體架構圖

其架構說明如下：

1. 服務對象：以民眾服務、政府服務、業者應用為主要服務對象。
2. 展示層：資訊開放平台、後端管理平台、資訊發佈服務。
3. 模組層：透過資料的蒐集，將資料交叉混合分析，產生各式效益的資訊，以提供不同的成果。
4. 商務邏輯層：處理各項資料之分析、驗證、轉換、及發佈。

5. 資料處理層：各項屬性資料(Metadata)、紀錄存放等。
6. 效能資安：含資料快取機制、資訊安全防護機制。
7. 系統監控：服務監控、設備監控、程式監控、儲存監控。
8. 來源資料：計程車計費表內存 B2、B4 資訊，以及大眾運輸資料。

以下針對系統中各項主要的服務機制進行說明：

1. 緩存服務說明

本系統服務規劃開放資料需透過緩存處理，預先快取相關靜態資料，減少重複性的需求，及系統的負擔。

2. 監控服務機制說明

本系統服務規劃針對資訊服務、系統設備、後端程式與儲存進行相關監控，採用定時輪巡的機制，監控所屬的服務運作情形，並記錄相關的 Log，以便於異常產生時，進行相對應的排解處理。

(1)服務監控：判斷各項服務的運作情形，包含連線數、服務情形等狀態。

(2)設備監控：判斷各設備的資源使用情形，如：CPU 使用率、記憶體使用率、硬碟使用率、網路使用率等。

(3)程式監控：監控後端資料蒐集、分析模組等相關程式的運作情形。

(4)儲存監控：監控資料庫使用率、存放空間的狀態。

3. 模組分析說明

依據深度訪談結果後進行模組內容規劃，該模組內容包含加值應用之實用性、資料分析結果正確性。

4. 紀錄服務說明

紀錄服務將記錄各項服務項目、使用者存取資源、事件紀錄、監控紀錄，並分類存放至特定之紀錄服務設備之中。

5. 開發環境說明

本系統開發環境之使用軟體清單如下所示：

作業系統	Microsoft Windows Server 2012
資料庫	Microsoft SQL Server 2012 以上
網頁伺服器	IIS 7.0 以上
網頁開發語言	Html5, CSS3, Javascript, JQuery, C#, Asp .Net
網頁開發服務框架	.Net Framework 4.0 以上

6.1.2 網路架構說明

本系統網路服務架構區分開放網路(Public IP)及內部網路(Private IP)分層安全管理；開放網路僅可進行相關資訊查詢，後端資訊取得將透過內部網路進行。此外，開放或內部網路均須透過防火牆進行連線控管。其網路架構如圖 49 所示。

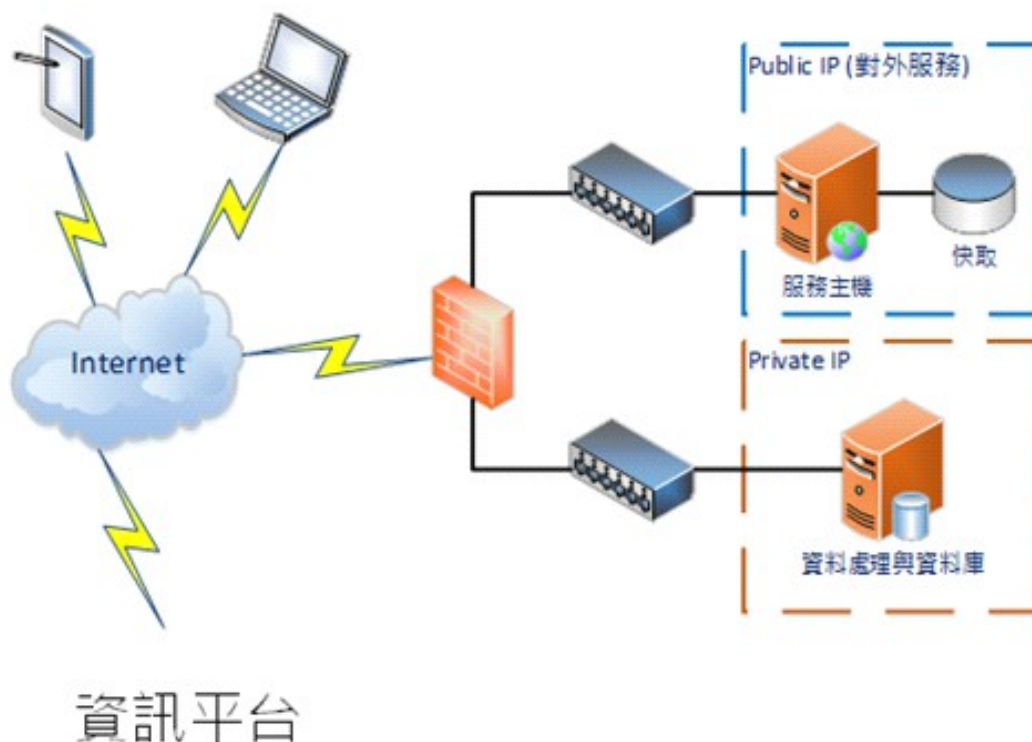


圖49 計程車資訊平台網路架構圖

此網路架構所需之硬體設備如表 30 說明：

表30 計程車資訊平台硬體設備規格

伺服器角色	型態	硬體規格	數量	軟體規格說明
服務主機	虛擬機器	CPU：2G，4 Core RAM：16GB Disk：200GB	1	Windows Server 2012 標準版
資料處理與資料庫主機	實體機器	CPU：2G，4 Core RAM：32GB Disk：500GB	1	Windows Server 2012 標準版 SQL Server 2012 R2 以上

6.2 資料平台規劃與建置

計程車資訊整合服務系統整體架構如圖 50 所示，以下針對此系統中各平台進行介紹：

1. 資料上傳平台：各單位將計程車資料透過資料上傳平台上傳至系統中，上傳的檔案將提供給資料開放、模組應用與指標計算三個平台進行資料應用。
2. 資料開放平台：將計程車新式計費表輸出的資料項目進行資料開放，並提供外界介接。
3. 指標計算平台：計算計程車相關之各類型指標，並將所得的分析結果以圖、表形式呈現

於平台。

4. 模組應用平台：提供查詢與展示各應用模組之分析結果，包含營業區分析、熱點分析及路廊分析三個模組。

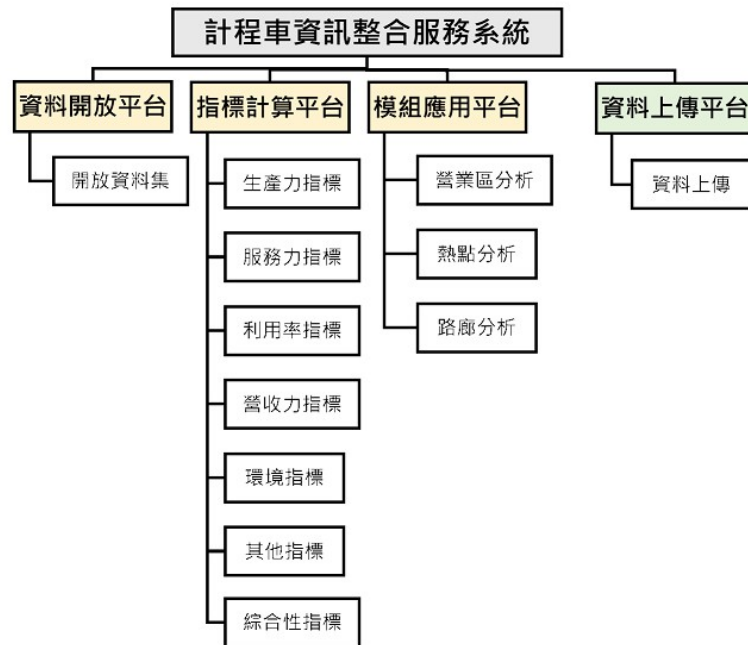


圖50 計程車資訊整合服務系統架構圖

6.2.1 資料上傳平台

以帳號密碼登入後，資料上傳功能包含上傳檔案及刪除檔案等動作，如圖 51 與圖 52 所示。

圖 51 顯示了資料上傳平台的登入介面。畫面上方標題為「後台系統」，右側顯示「線上人數:0」及「訪客」圖示。登入區域包含「使用者名稱」輸入框（已填入 test）和「密碼」輸入框（顯示為星號）。密碼輸入框下方有一個「記憶密碼供下次使用」的複選框，目前未選中。底部有「登入」和「忘記密碼」兩個按鈕。

圖51 資料上傳平台登入畫面



圖52 資料上傳平台

點選「選擇檔案」可將電腦中的資料檔案加入，一次可選擇一個或多個檔案，如圖 53 所示，上傳的檔案大小以 50MB 為限。

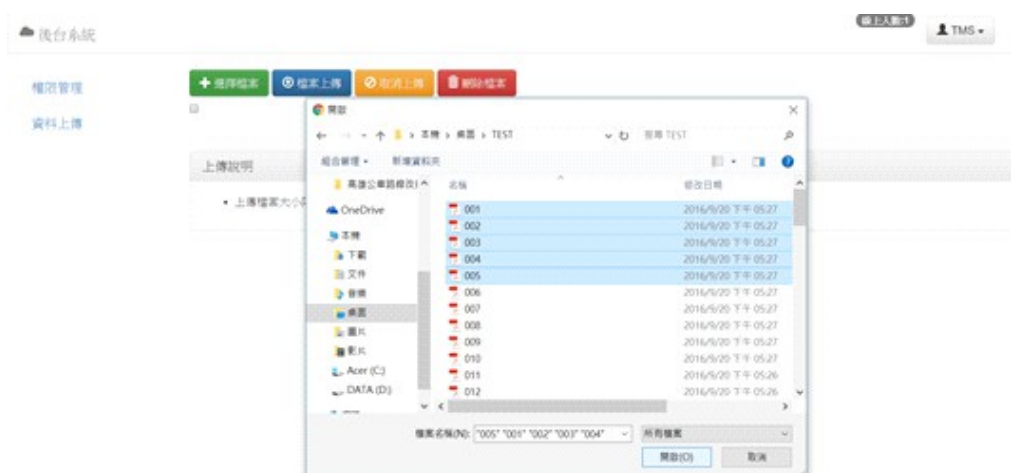


圖53 資料上傳平台-選擇檔案

檔案加入完成之後，點選「檔案上傳」可以一次上傳所有加入的檔案，點選「取消上傳」可以一次取消上傳所有加入的檔案，亦可選擇將個別檔案上傳或取消上傳，如圖 54 所示；檔案上傳完成後，可見已上傳的檔案列表，點選「刪除檔案」可以一次刪除所有已上傳的檔案，亦可選擇將個別檔案刪除，如圖 55 所示。



圖54 資料上傳平台-上傳檔案

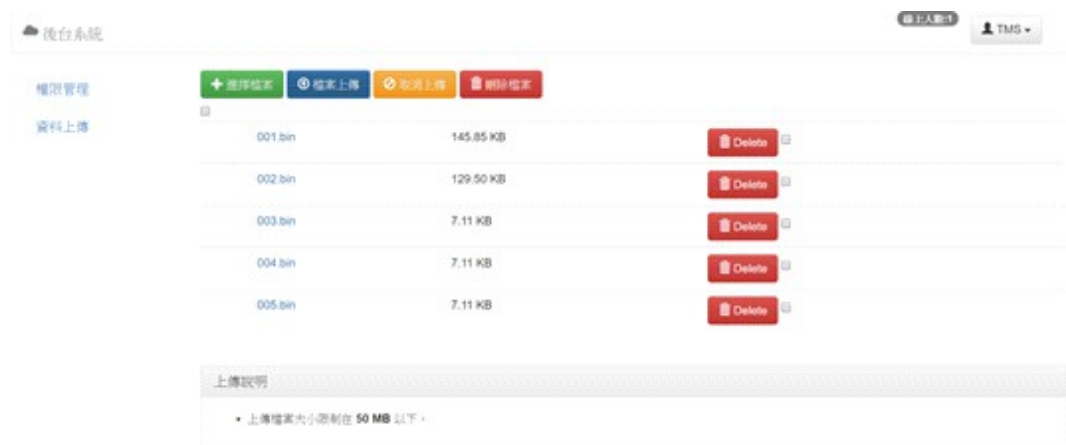


圖55 資料上傳平台-刪除檔案

6.2.2 資料開放平臺

根據交通部於104年5月發布「汽車運輸業管理規則」，第九十一條附件二所列之計程車計費表功能規範，對於新式計費表所輸出之資料格式相關規範如下：

1. 通訊傳輸控制約定

(1) 控制命令位元定義

略稱	16 進位編碼	功能
STX	02h	文字的開始
ETX	03h	文字的結束
DLE	10h	傳送結束

(2) 計費表輸出格式

STX (02h)	Command	Len.	Data Block [0]~[n]	ETX (03h)	DLE (10h)
1 byte	1 byte	4 byte	n byte	1 byte	1 byte

(3) 資料輸出指令(Command)位元定義

①B2h, 傳回最近365日之每日營業時程與里程。

②B4h, 傳回最近365日之每趟次載客統計資料。

(4)輸出資訊長度(Len.)即為該筆資料Data Block長度。

2. 資料格式

(1)UInt16 表示其值範圍從0到65,535不帶正負號之整數，2 byte。

(2)UInt32 表示其值範圍從0到4,294,967,295不帶正負號之整數，4 byte。

(3)Char 表示字元，1 byte；英文為ASCII，中文為BIG5。

(4)Float 表示浮點數之數值，4 byte。

3. 計費表向資料接收設備輸出資訊格式(Data Block Format)

資料輸出指令	B2h	傳回最近 365 日之每日營業時程與里程		
說明	Unix-time 格式為自世界標準時間(Coordinated Universal Time, UTC)1970 年 1 月 1 日 0 時 0 分 0 秒到現在之總秒數			
計費表輸出資料格式				
位址	欄位	格式	單位	說明
00..03	日期	UInt32		Unix-time
04..10	車號	Char[7]		
11	駕駛人別	Char[1]		
12..15	營業時程	UInt32	秒	
16..19	營業里程	UInt32	公尺	

資料輸出指令		B4h	傳回最近 365 日之每趟次營運統計資料	
說明		Unix-time 格式為自世界標準時間(Coordinated Universal Time, UTC)1970 年 1 月 1 日 0 時 0 分 0 秒到現在之總秒數		
計費表輸出資料格式				
位址	欄位	格式	單位	說明
00..03	日期	UInt32		Unix-time
04..10	車號	Char[7]		AA-999 或 AAA-999
11	駕駛人別	Char[1]		A 或 B，預設為 A
12..15	上車時間	UInt32		Unix-time
16..19	下車時間	UInt32		Unix-time
20..23	計程里程	UInt32	公尺	
24..25	旅次時間	UInt16	秒	下車時間減上車時間
26..27	停等時間	UInt16	秒	乘車證明列印之停等時間
28..29	車資	UInt16	元	乘車證明列印之車資
30..31	通行費	UInt16	元	乘車證明列印之通行費
32..35	上車經度	Float		dddmm.mmmm
36..39	上車緯度	Float		ddmm.mmmm
40..43	下車經度	Float		dddmm.mmmm
44..47	下車緯度	Float		ddmm.mmmm

針對以上所規範之新式計費表輸出資料格式及內容，規劃並建置一資料開放平台，以統一標準開放該資料，將 B2h 及 B4h 指令分各年份資料集，分別為「計程車每日營業時程與里程資料」及「計程車每趟次營運統計資料」，並將資料集的基本資料以表列方式呈現，包含資料名稱、資料提供者、更新頻率及檔案類型等，如圖 56 所示。

TAXI

國資資 | 模組應用平台 | 指標計算平台

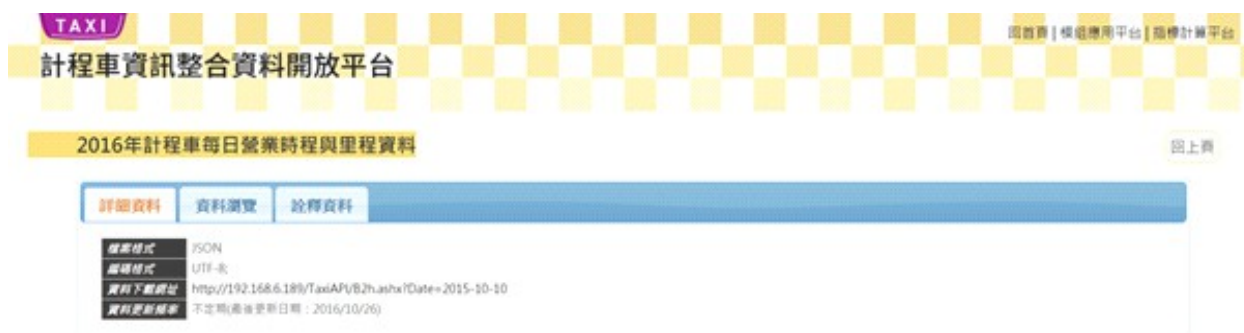
計程車資訊整合資料開放平台

資料集總覽

序號	資料名稱	資料提供者	更新頻率	檔案類型	更多資訊	下載
1	2016年計程車每日營業時程與里程資料	各公路主管機關	不定期(最後更新日期: 2016/10/26)	JSON	查看	下載
2	2016年計程車每趟次營運統計資料	各公路主管機關	不定期(最後更新日期: 2016/10/26)	JSON	查看	下載

圖56 資料開放平台-資料集總覽

每個資料集內容包含詳細資料、資料瀏覽及詮釋資料三部分，於「詳細資料」區塊提供資料的格式、下載網址及更新頻率，如圖 57 所示；於「資料瀏覽」區塊提供該資料內容的預覽，如圖 58 所示；於「詮釋資料」區塊提供該資料各資料欄位的說明，如圖 59 所示。



TAXI 計程車資訊整合資料開放平台

2016年計程車每日營業時程與里程資料

圖上頁

詳細資料 | 資料瀏覽 | 詮釋資料

檔案格式: JSON
 編碼格式: UTF-8
 資料下載網址: http://192.168.6.188/TaxiAPI/B2h.hashx?Date=2015-10-10
 資料更新頻率: 不定期(最後更新日期: 2016/10/26)

圖57 資料開放內容-詳細資料



TAXI 計程車資訊整合資料開放平台

2016年計程車每日營業時程與里程資料

圖上頁

詳細資料 | 資料瀏覽 | 詮釋資料

```
[
  {
    "CarNo": "16091800001",
    "DriverType": "A",
    "OPHours": 35543,
    "OPDistance": 129584,
    "ReturnDate": "2016-09-18T00:00:00"
  },
  {
    "CarNo": "16091700001",
    "DriverType": "A",
    "OPHours": 40060,
    "OPDistance": 219595,
    "ReturnDate": "2016-09-17T00:00:00"
  },
  {
    "CarNo": "16091600001",
    "DriverType": "A",
    "OPHours": 4984,
    "OPDistance": 20290,
    "ReturnDate": "2015-10-10T00:00:00"
  }
]
```

圖58 資料開放內容-資料瀏覽



TAXI 計程車資訊整合資料開放平台

2016年計程車每日營業時程與里程資料

圖上頁

詳細資料 | 資料瀏覽 | 詮釋資料

屬性內容	型態	說明	範例	備註
CarNo	String	車號	16082500017	
DriverType	String	駕駛人別	A	
OPHours	int	營業時程	3934	
OPDistance	float	營業里程	20290	
ReturnDate	string	日期	2015-10-10T00:00:00	

圖59 資料開放內容-詮釋資料

6.2.3 指標計算

此功能主要目的為將匯入的資料進行運算，產出各類指標值，並以圖、表形式呈現計算結果於畫面上，且該平台須以帳號密碼登入後才能進行操作。

計程車相關指標分類如下：

1. 生產力指標；
2. 服務力指標；
3. 利用率指標；
4. 營收力指標；
5. 環境指標；
6. 其他指標(跨縣市營業率)；
7. 綜合性指標(表 12 其他相關指標)。

進入指標計算平台，選擇指標類型後，可設定地區、報表類型(年報表或月報表)、計算時間，如圖 60 所示。



圖60 指標計算平台

生產力指標、服務力指標、利用率指標、營收力指標、環境指標及其他指標的各項指標計算結果以表格方式呈現，並且產出整年度各月份指標值的變化趨勢折線圖，如圖 61 所示，點選下載分析結果可將計算結果匯出成檔案。

各項綜合性指標分析結果以表格形式呈現，如圖 62 所示，點選下載分析結果可將計算結果匯出成檔案。



圖62 指標計算平台-綜合性指標

6.2.4 應用課題

此功能主要目的為將營業區分析、熱點分析與路廊分析三大應用課題之分析結果在資訊平台進行展示。平台使用者透過參數與環境設定，可產出分析結果於平台畫面上呈現，提供主管機關或其他相關單位做為政策調整的參考。

1. 營業區分析

此應用課題展示主要針對由計程車新式計費表所得到的乘客每趟次搭乘起迄資料，透過平台運算於系統畫面以圖、表形式來呈現設定不同參數後的分析結果。使用者可透過選擇各個參數做為該選擇區域旅次分析的設定，包含地區、年份、月份、星期及時段，亦可自訂查詢時間範圍，如圖 63 所示。

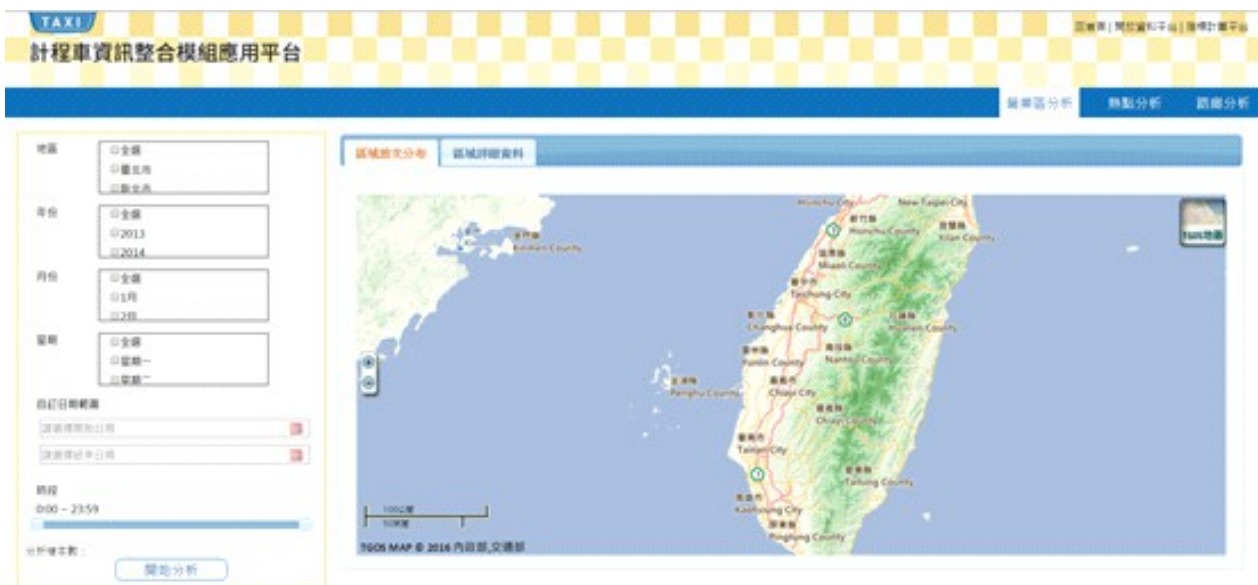


圖63 營業區分析

系統根據以上參數設定，進行該地區的旅次運算及分析，於「區域旅次分布」區塊中，在地圖上顯示該地區旅次至其他各縣市的比例統計結果，如圖 64 所示，點選至某區域的比例圖示後，可選擇以「地圖」或「表格」形式顯示詳細旅次分布，地圖形式如圖 65 所示，表格形式如圖 66 所示。

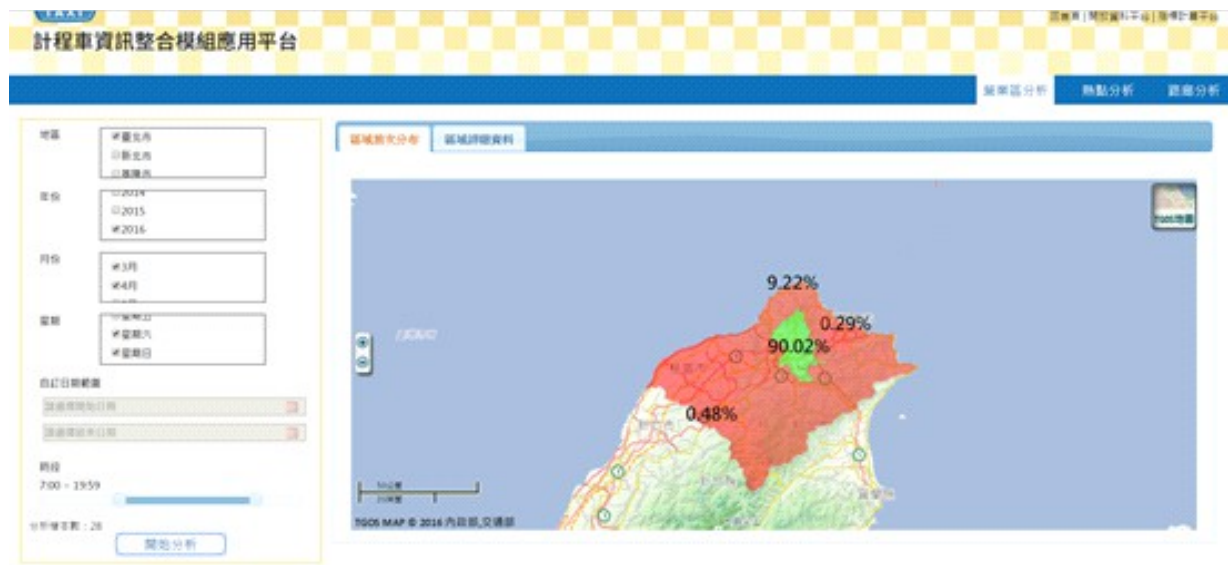


圖64 營業區分析-區域旅次分布

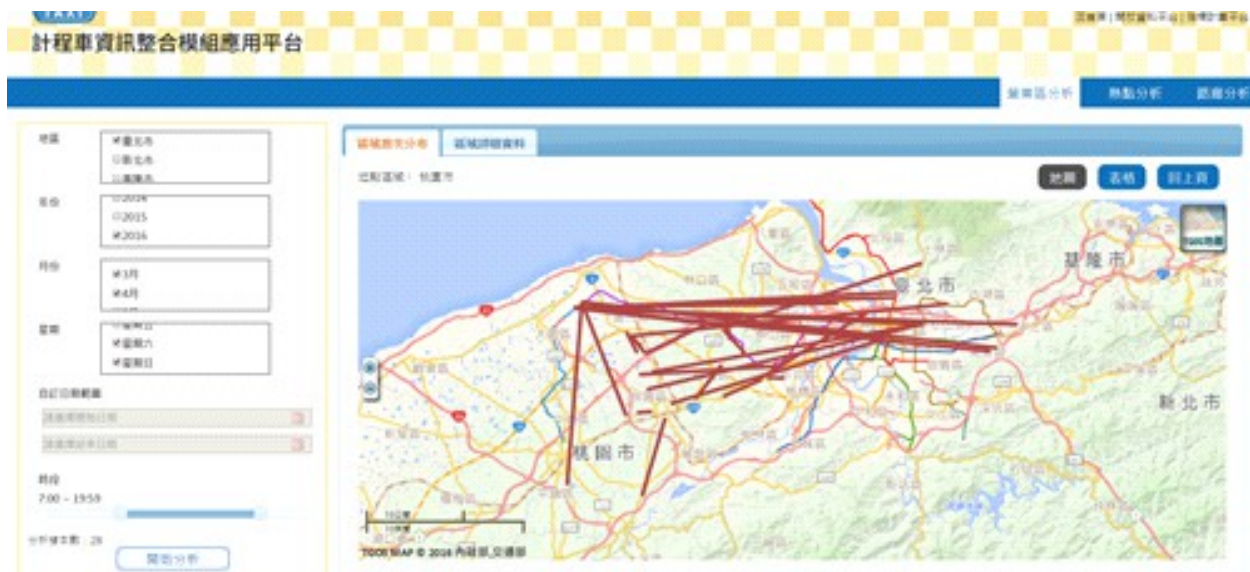


圖65 營業區分析-詳細資料地圖



圖66 營業區分析-詳細資料表格

於「區域詳細資料」區塊中，可見該選擇區域至各縣市的旅次分布詳細資料表格，如圖67所示。



圖67 營業區分析-區域詳細資料

2. 熱點分析

此應用課題展示主要針對由計程車新式計費表所得到的旅次資料，統計各旅次上車位置，透過平台運算於系統畫面以地圖來呈現設定不同參數後的分析結果。

使用者可透過選擇各個參數做為該選擇區域熱點分布的設定，包含地區、年份、星期及時段，如圖 68 所示。



圖68 熱點分析

系統根據以上各項使用者的參數設定，進行該區域的需求運算及分析，於「區域熱點分布」區塊中，在地圖上以不同分級程度呈現該區域中的各網格，將熱點分為四級，網格顏色依序為紅、橘、黃、綠，如圖 69 所示；點選網格可見該網格區域的需求排名、需求量及平均收入，如圖 70 所示。

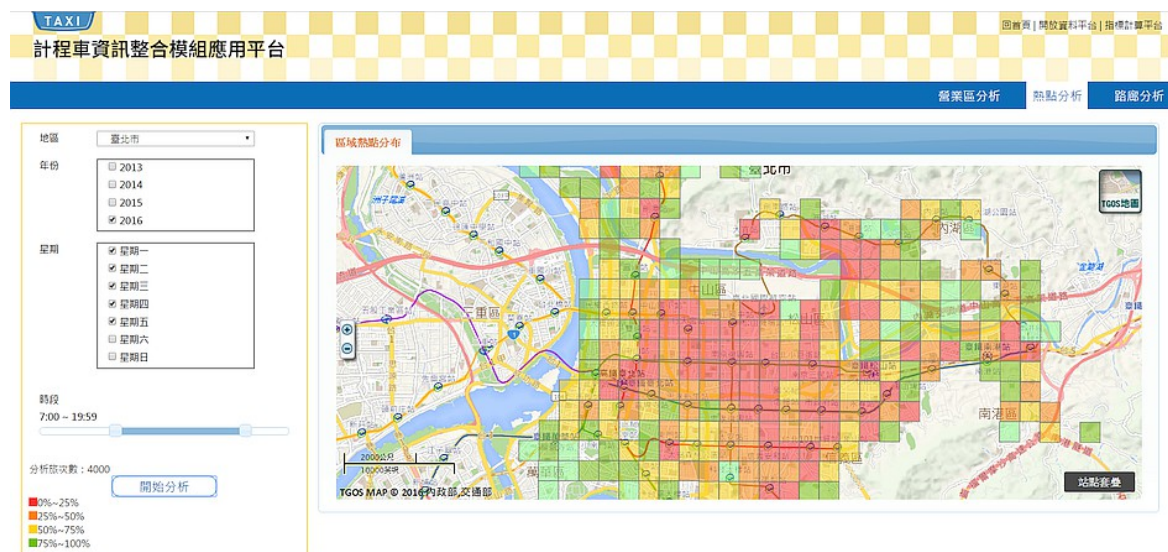


圖69 熱點分析結果

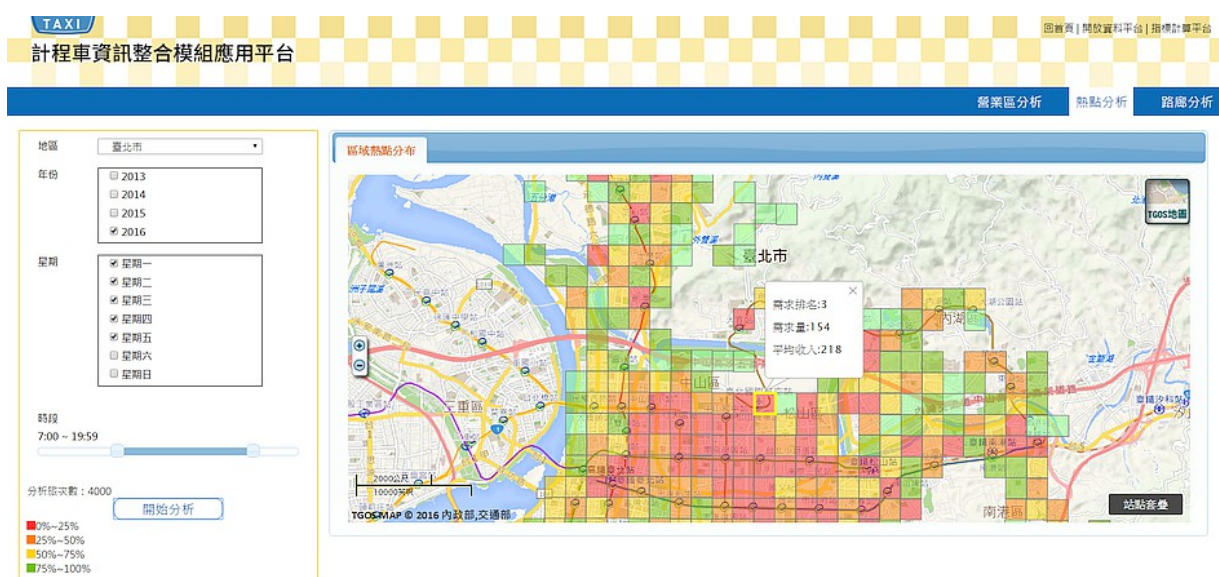


圖70 熱點分析結果-網格資訊

點選「站點套疊」區塊中，將該縣市的計程車招呼站站點標示於地圖上與熱點分析結果套疊，可見各招呼站相對於熱點分布情形的位置關係，如圖 71 所示。

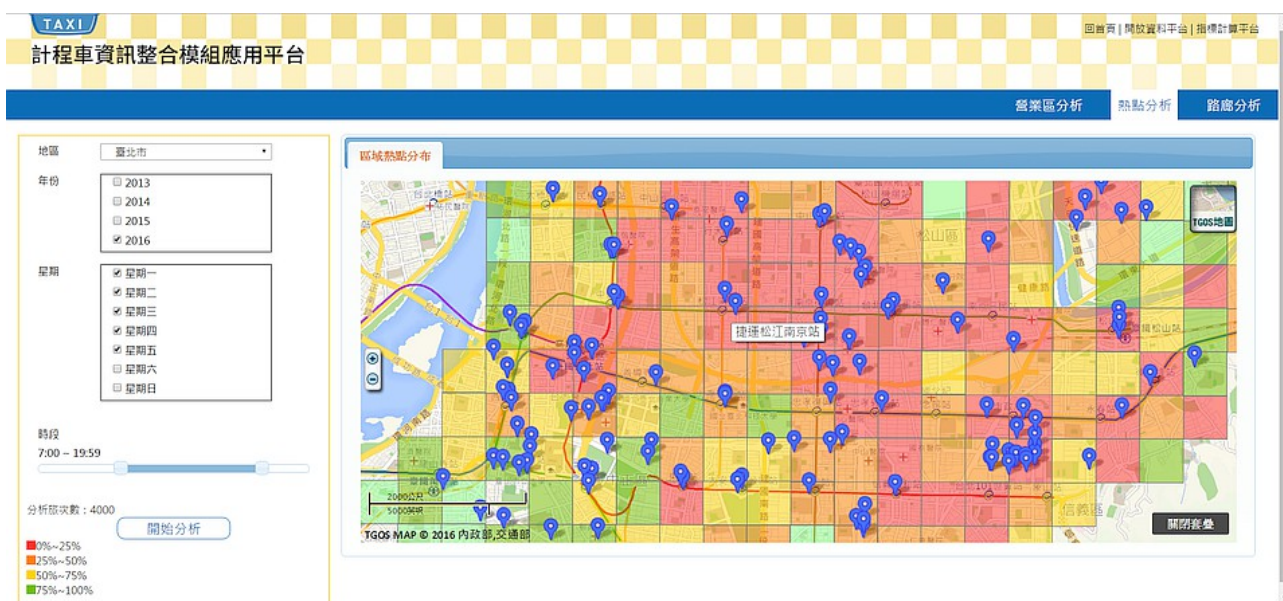


圖 71 熱點分析結果-站點套疊

3. 路廊分析

此應用課題展示主要針對由計程車新式計費表所得到的乘客每趟次搭乘起迄資料，統計前十大計程車載客路線，並透過平台運算於系統畫面以圖、表形式來呈現設定不同參數後的分析結果。

使用者可透過選擇各個參數做為該選擇區域路廊分析的設定，包含地區、年份、月份、星期及時段，亦可自訂查詢時間範圍，如圖 72 所示。

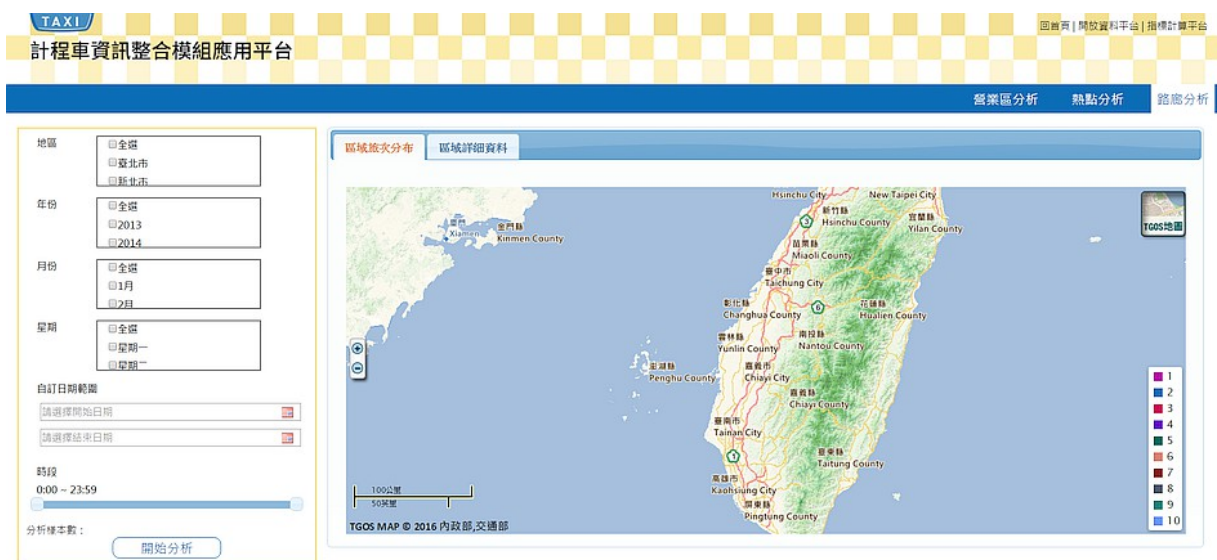


圖 72 路廊分析

系統根據以上參數設定，進行該地區的旅次運算及分析，於「區域旅次分布」區塊中，在地圖上顯示該地區前十名計程車乘客最常搭乘的路線路廊，以不同顏色標示，如圖 73 所示；點選路廊可見該路廊的路廊排名、趟次、平均旅次時間、公共運輸的互補關係：可及性及移動性，如圖 74 所示。

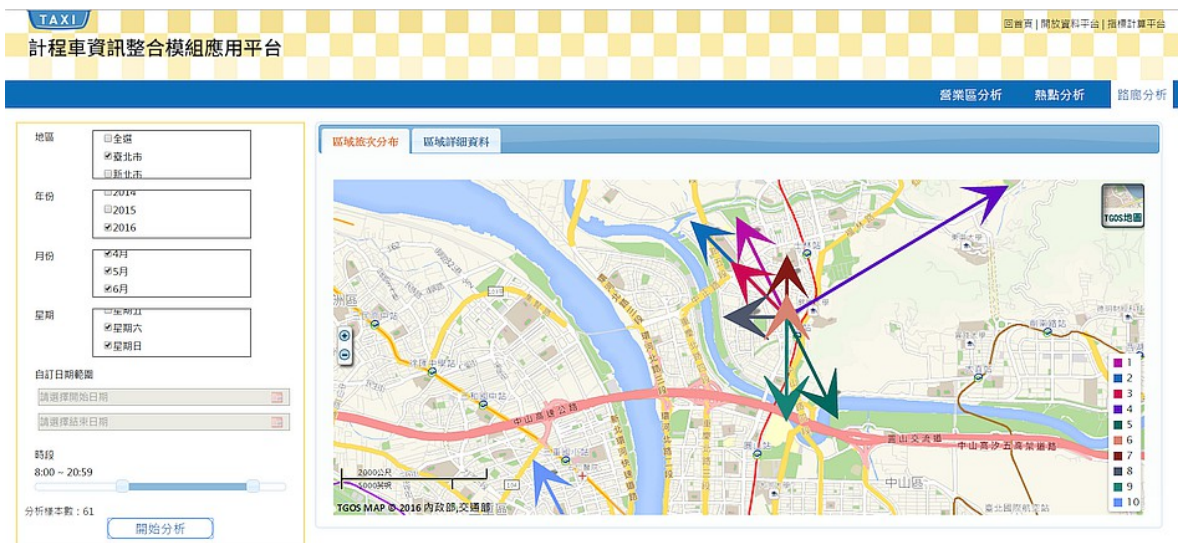


圖73 路廊分析-區域旅次分布

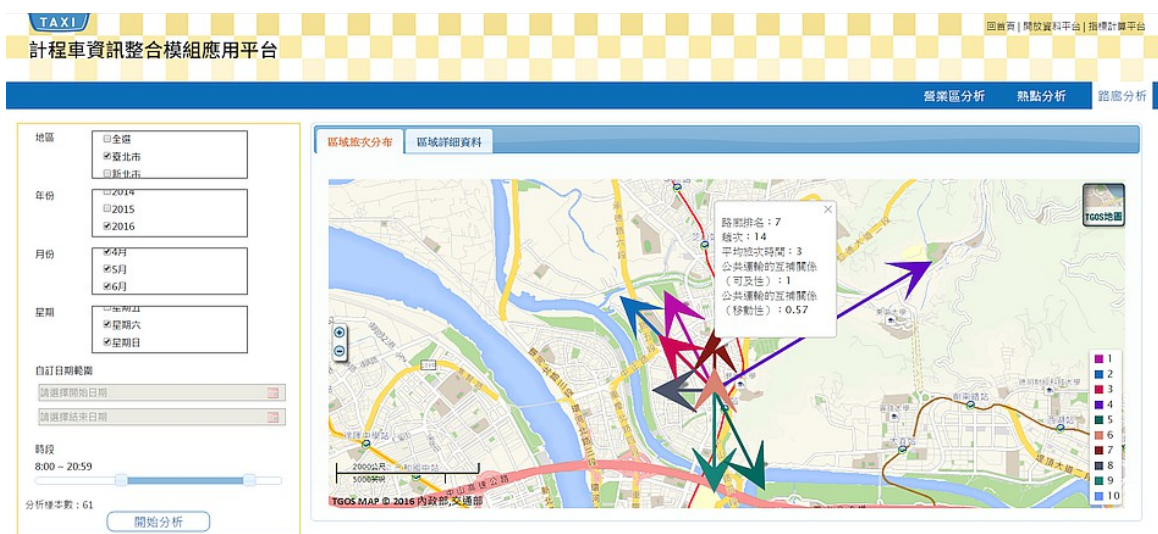


圖74 路廊分析-路廊資訊

於「區域詳細資料」區塊中，可見該選擇區域十大搭車路廊的詳細資料表格，如圖 75 所示。



圖75 路廊分析-區域詳細資料

6.3 Vertica 與 Tableau 視覺化呈現

本研究雖分別採用 Windows IIS 7.0 Server 為網頁伺服器、MS SQL Server 2012 為資料庫伺服器，同時以 Html5、CSS3、Javascript 等技術實作資料分析平台(包括各種指標計算與應用課題)，藉以完成現階段之分析需求。但考量未來較長遠的分析需求，例如：(1)資料蒐集量持續倍增；(2)分析者有多維度彈性分析與呈現等需求時，在分析平台的規劃上則可以考慮採用目前巨量資料的趨勢主流-「列式資料庫(Column-oriented DBMS)」與「自助式商業智慧(Self-Service BI)工具」，本節將分別介紹這兩種趨勢主流，同時在列式資料庫採用 HPE Vertica 為例說明，並將 B2/B4 測試資料置入；而在商業智慧工具則採 Tableau 為例，嘗試存取 HPE Vertica 上之 B2/B4 資料做出各式有別於第 6.2 節之資料視覺化分析。

6.3.1 列式資料庫工具

列式資料庫(Column-oriented DBMS)顧名思義是以「列」為主要存儲架構進行數據存儲的資料庫，相對於傳統普遍以「行」為主的儲存架構而言，更適合作為線上分析處理(On-Line Analytical Processing, OLAP)系統之用，因此若未來 B2/B4 的資料量累積達 TB 甚至 PB 等級時，採用列式資料庫的查詢存取效率將會遠高於傳統行式資料庫。

本研究選擇 HPE Vertica 作為列式資料庫探索對象，由於這套資料庫需要運行在 Linux 上，若以 Ubuntu 為例，透過軟體中心安裝 Vertica、Vertica-Console 完成之畫面如圖 76。

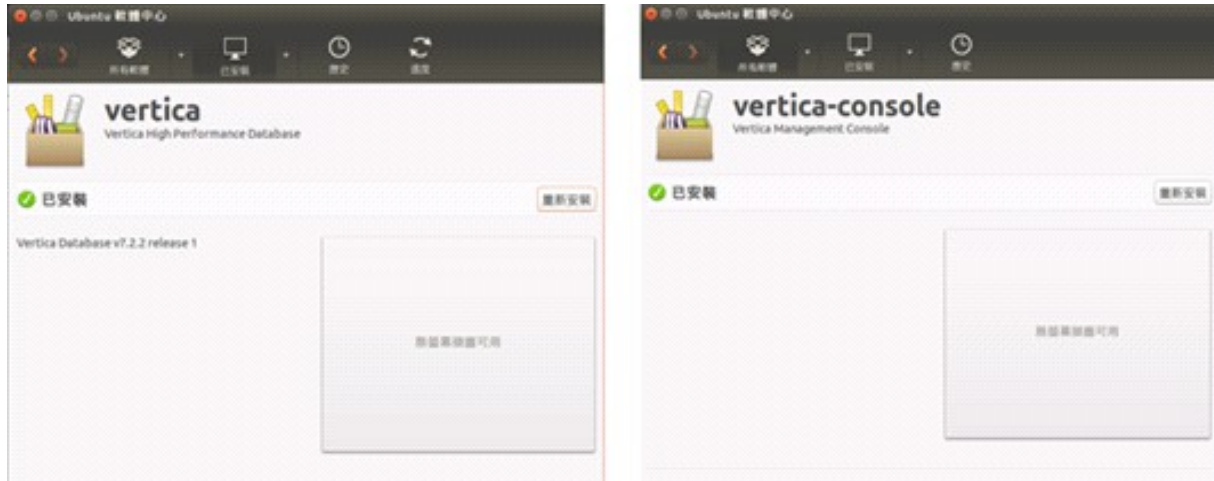


圖76 Ubuntu 作業系統安裝 Vertica 截圖

Vertica 之設定可採用 Web UI(如圖 77)或 Command Line(如圖 78)方式管理，後者亦可使用具有加密功能之 Secure Shell(ssh)連線設定，圖 78 右側即為 Vertica 管理工具之主選單。

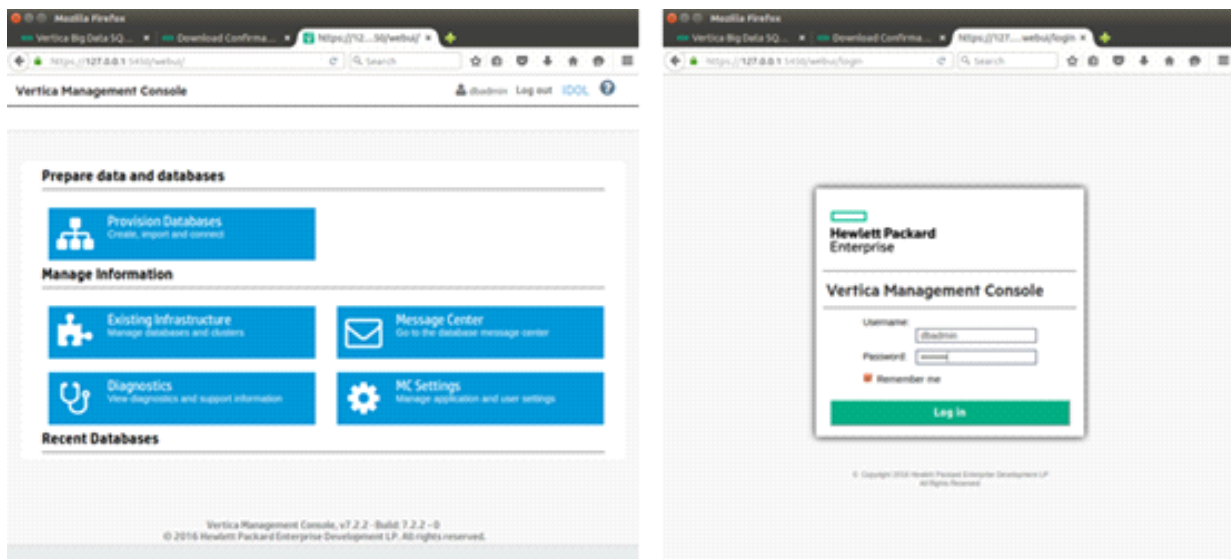


圖77 Vertica 管理工具截圖(Web UI)

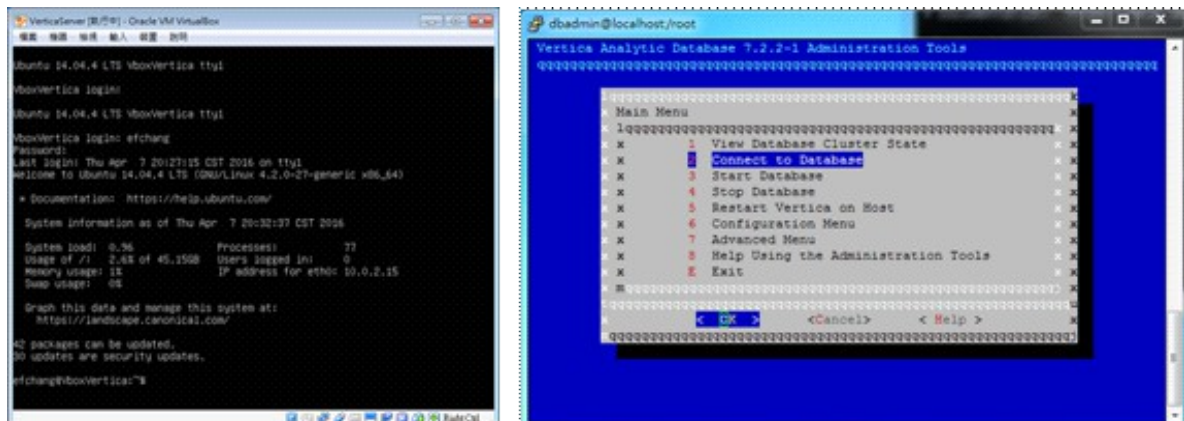


圖78 Vertica 管理工具截圖(Command Line)

欲在 Windows 平台存取 Vertica 資料庫必須先安裝 HPE Vertica 專屬的 Client Driver 工具程式如圖 79，安裝完成後即可利用各式資料庫瀏覽工具以 ODBC(Open Database Connectivity，開放資料庫互連)協定存取 Vertica 資料庫如圖 80，同時以標準 SQL 的查詢語言存取資料，包括 B2/B4 資料均可匯入/查詢，可在使用方式差異不大的前提下，大幅提昇巨量資料表的處理效能。

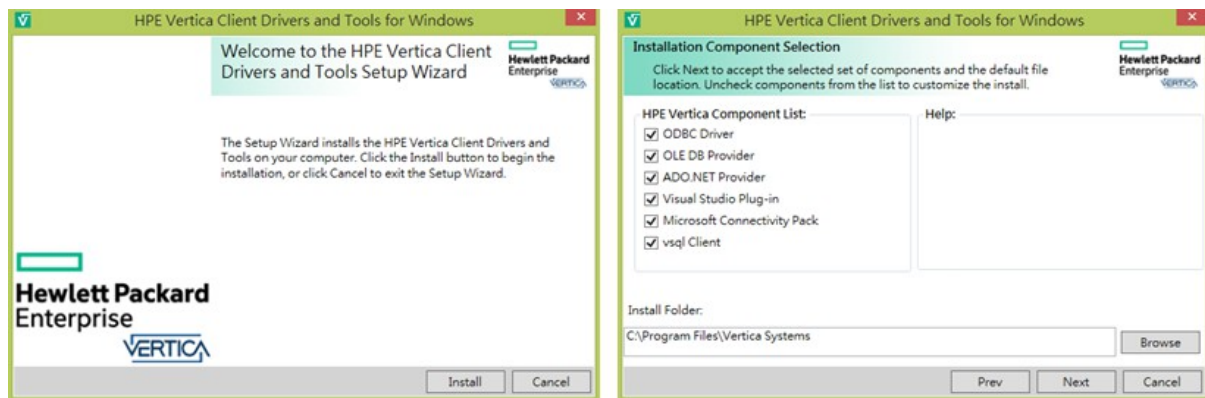


圖79 安裝 HPE Vertica 資料庫驅動程式截圖

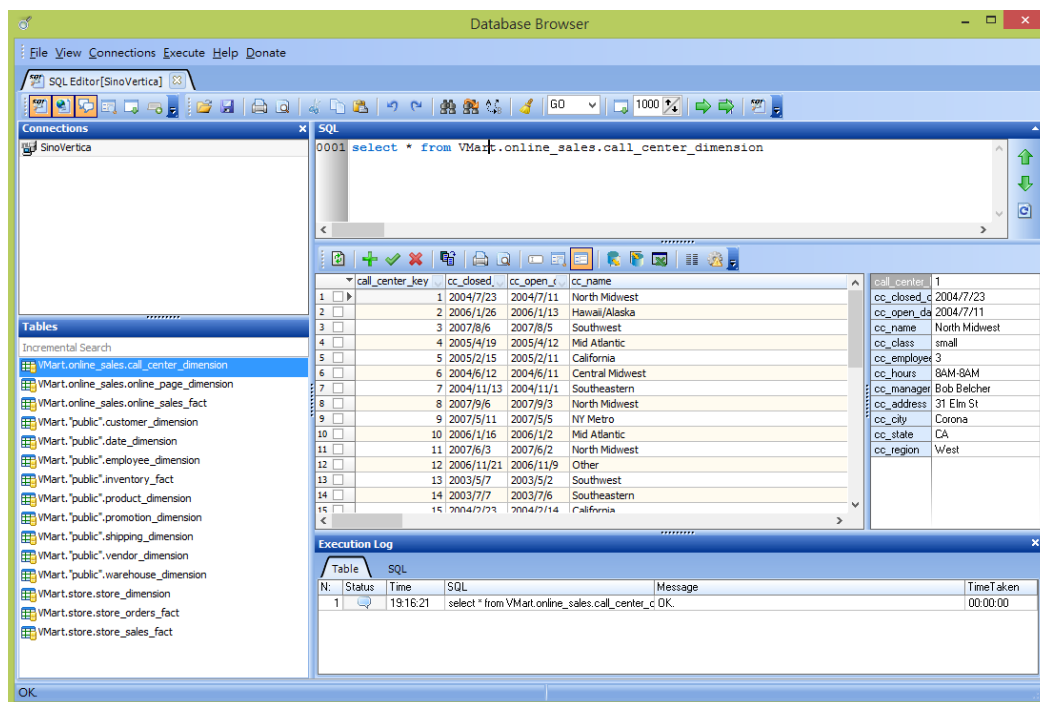


圖80 利用資料庫瀏覽工具讀取 Vertica 預設資料庫截圖

6.3.2 商業智慧(BI)分析工具

近年來自助式商業智慧 (Self-Service BI) 已成為資料分析之主流，有別於以 HTML5、JavaScript 客製專屬的分析系統，商業智慧工具可以提供分析者更彈性多元的資料呈現方式，包括圖表型式、維度屬性、數值彙總方式等均可自由彈性設計，資料視覺化的特點是利用「看」圖表來觀察趨勢、發掘問題，進而研擬對策。

商業智慧軟體眾多，根據圖 81 的魔力象限(Magic Quadrant)觀點評估，Tableau 屬於領導者地位，故本研究嘗試以 Tableau 測試利用自助式商業智慧工具來分析 B2/B4 資料的可行性。



資料來源：<http://www.informationweek.com/big-data/big-data-analytics/gartner-bi-magic-quadrant-2015-spots-market-turmoil/d/d-id/1319214>

圖81 Tableau 在 BI 領域的魔力象限(Magic Quadrant)定位

Tableau 支援的資料來源相當多元如圖 82，除了本研究客製化平台所使用的 MS SQL SERVER 外，也支援第 6.3.1 節所提到的列式資料庫(HP Vertica)，故 Tableau 可以透過圖 83 的設定存取本研究在第 6.3.1 節中安裝的 Vertica 資料庫，進而存取先前匯入的 B2/B4 測試資料。

Connect to Data

In a file

- Tableau Data Extract
- Microsoft Access
- Microsoft Excel
- Text File
- Import from Workbook

On a server

- Tableau Server
- Actian Vectorwise
- Aster Database
- Cloudera Hadoop
- DataStax Enterprise
- EMC Greenplum
- Firebird
- Google Analytics
- Google BigQuery
- Hortonworks Hadoop Hive
- HP Vertica

- IBM DB2
- IBM Netezza
- MapR Hadoop Hive
- Microsoft Analysis Services
- Microsoft PowerPivot
- Microsoft SQL Server
- MySQL
- OData
- Oracle
- Oracle Essbase
- ParAccel
- PostgreSQL
- Progress OpenEdge
- Salesforce
- SAP HANA
- SAP NetWeaver Business Warehouse
- SAP Sybase IQ
- Teradata
- Windows Azure Marketplace DataMarket
- Other Databases (ODBC)

圖82 Tableau 支援之 Data Source 清單圖

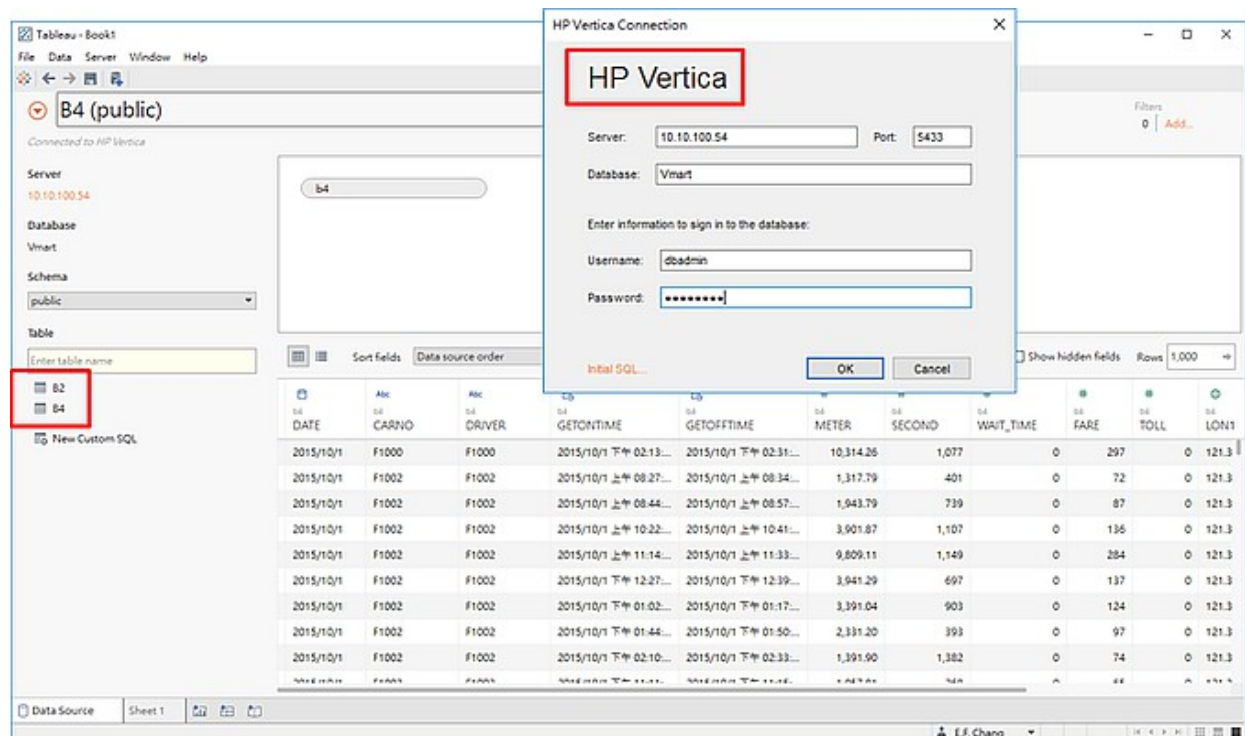


圖83 Tableau 存取 HP Vertica 中 B2/B4 資料庫截圖

Tableau 支援 10 餘種資料視覺化圖表如圖 84，同時可結合多圖表製作為儀表板，並設定

圖表間資料的互動查詢，有助於使用者利用「看」圖表來完成資料分析作業，進而研擬對策。



圖84 Tableau 視覺化呈現軟體支援之圖表列舉

以下將舉例說明分析者可透過商業智慧分析平台做出的創意結果，實際上不同分析者可利用工具做出截然不同的產出。以圖 85 的 HeatMap 為例，左側是呈現各星期別與時段別之單趟平均距離與平均行車時間，可透過右上角 ComboBox 切換標的，右側則是趟數總數之統計，其特色均是可以利用人眼對於顏色深淺的敏銳度快速觀察背後數值的高低趨勢，換言之可透過快速俯瞰的方是掌握趨勢或差異，需要精確數值時才檢視反白的數值。從這張圖可快速瞭解尖峰的時間分佈與落差程度。

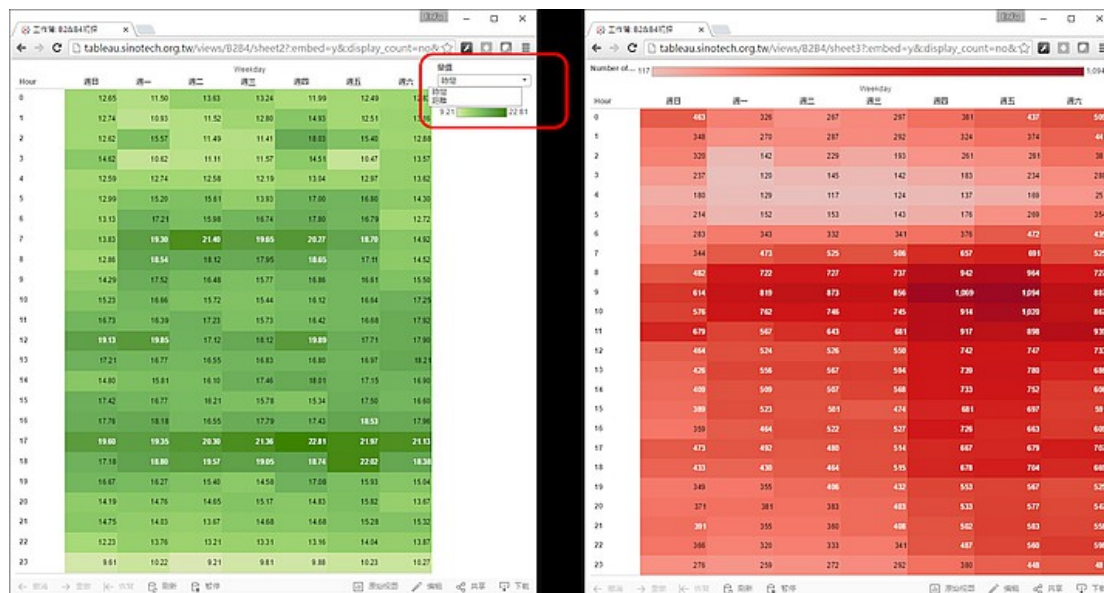


圖85 以 HeatMap 呈現星期別/時段別績效比較圖

前述圖 85 左側雖可分別顯示行駛距離與時間的平均數，但卻無法觀察兩者的相對關係，因此圖 86 係將資料根據星期分組，除描繪距離、時間的樣本點外，也產生回歸線與信賴區間，以滑鼠 Hover 則可進一步取得係數值、P 值等資訊，藉此觀察不同星期別的资料差異。同理，亦可透過拖曳的方式將分析標的改為時段別如圖 87。

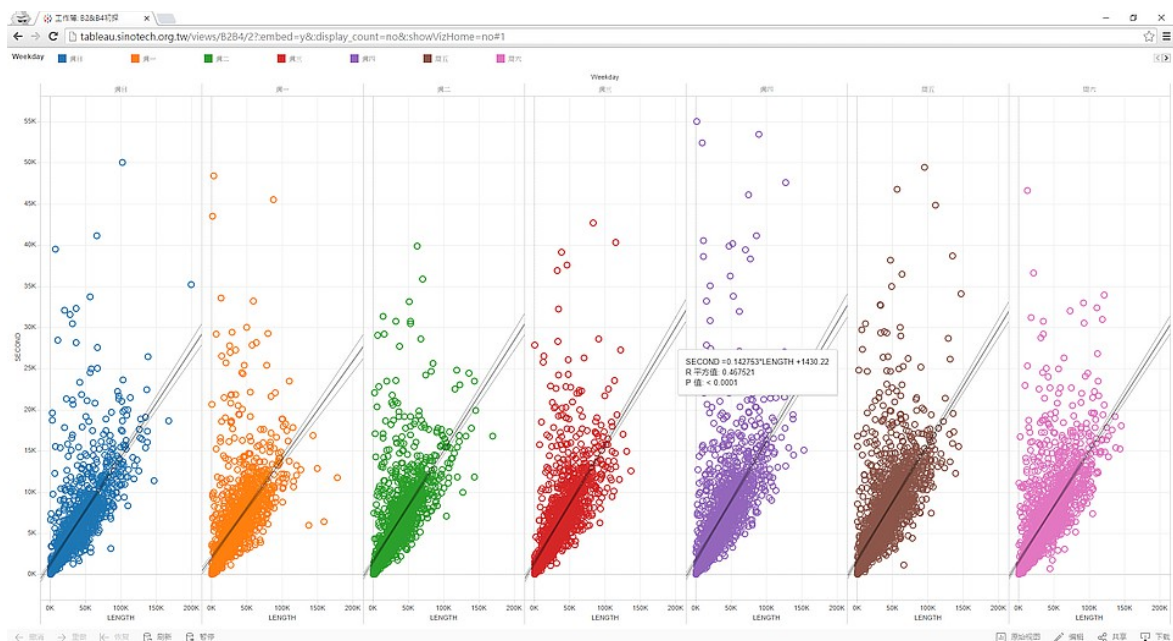


圖86 星期別行駛距離/時間回歸關係圖

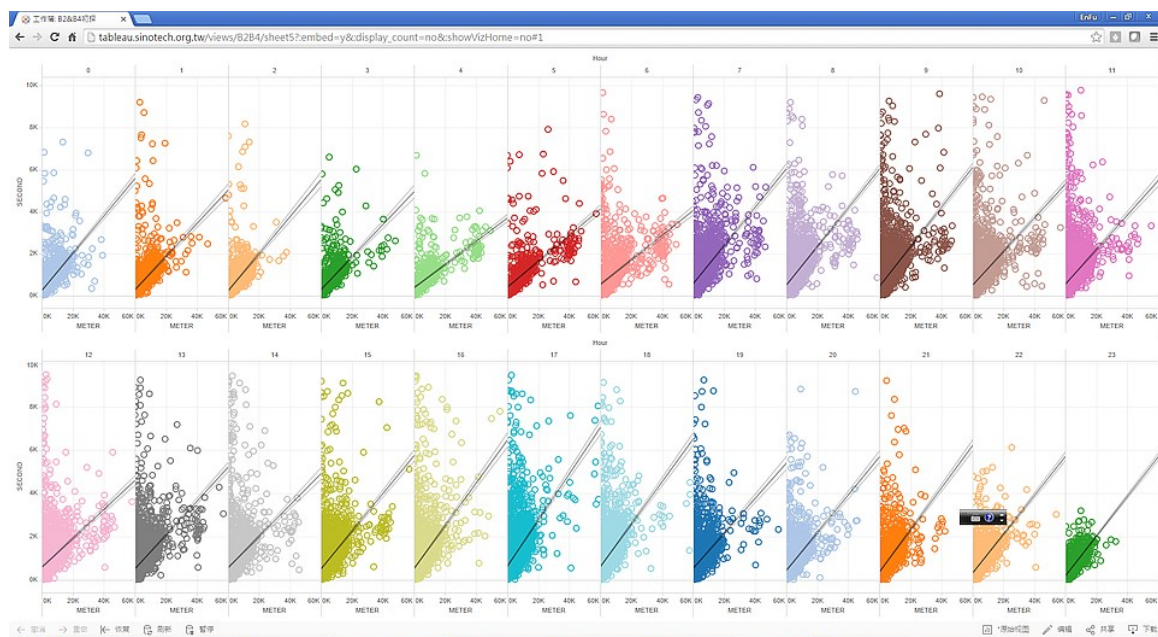


圖87 時段別行駛距離/時間回歸關係圖

除 B2/B4 資料，計程車招呼站的數量亦可用 BI 工具呈現，例如圖 88 係以地理資訊系統顯示招呼站之位置，除了用顏色來區別招呼站的服務類型(車站、商場、捷運站、飯店…等)外，圓圈大小則顯示席位量。

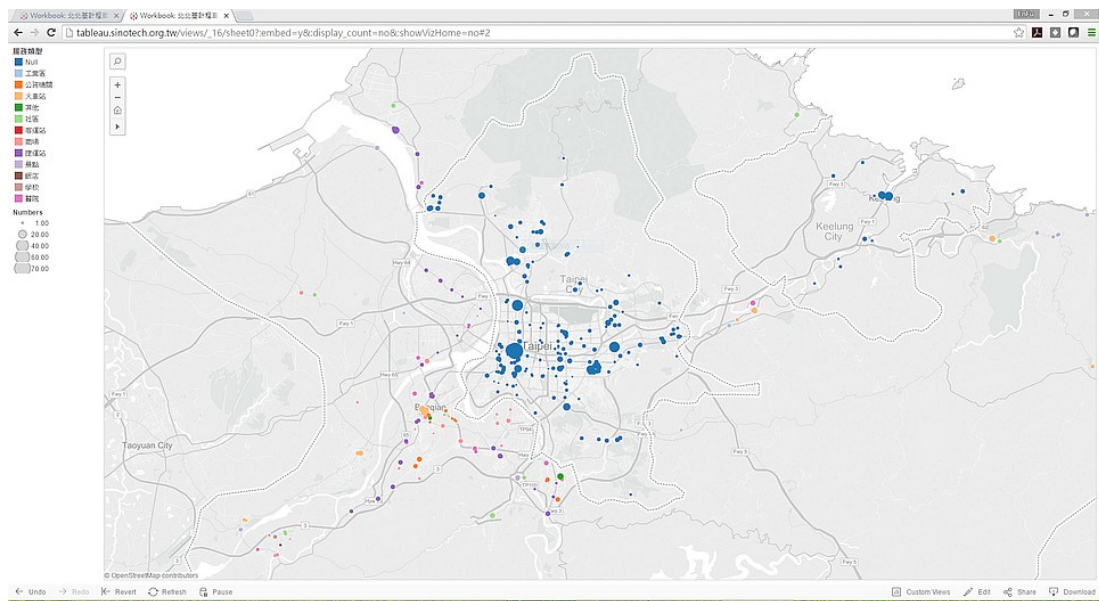


圖88 以地圖呈現計程車招呼站屬性與數量資料截圖

圖 89 則是改以 TreeMap 方式顯示北北基各行政區的計程車招呼站席位數量，透過區塊面積的大小直覺比較各行政區招呼站席位數的差異。



圖89 以 TreeMap 呈現個行政區計程車資訊平台網路架構圖

前述圖表的呈現方式都相對靜態，商業智慧工具也可開發動態儀表板如圖 90，左側為依據載客次數排名的計程車代碼，同時根據「週」標記不同色塊，而右側則是每一派遣起迄在地理資訊系統上之呈現，若以滑鼠 Hover 到任意的起迄上時，會顯示相對應的車號與行車時間資訊，例如圖 90 中顯示車號 F1443 及 13 分鐘的行車時間。

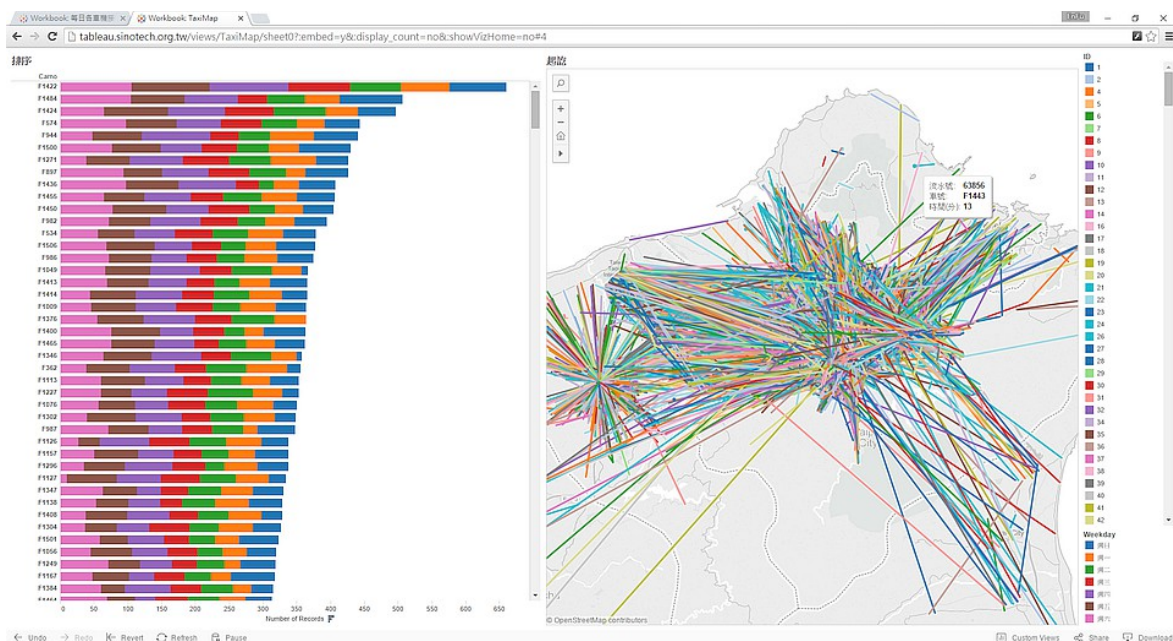


圖90 計程車派遣分佈動態儀表板範例截圖

圖 89 並非靜態的展示，若使用者點選圖 90 左側的色塊，右側將會同步展示屬於該色塊的派遣起迄，例如圖 91 係點選排序第一的 F1442 車號中週三の色塊，左側除了顯示該月份週三派遣總次數 91 次外，右側的派遣起迄也會同步展示，地圖亦可縮放檢視範圍，這些分析方式或資料的呈現方式均有助於在未來蒐集資料大量後所需的多維度分析。

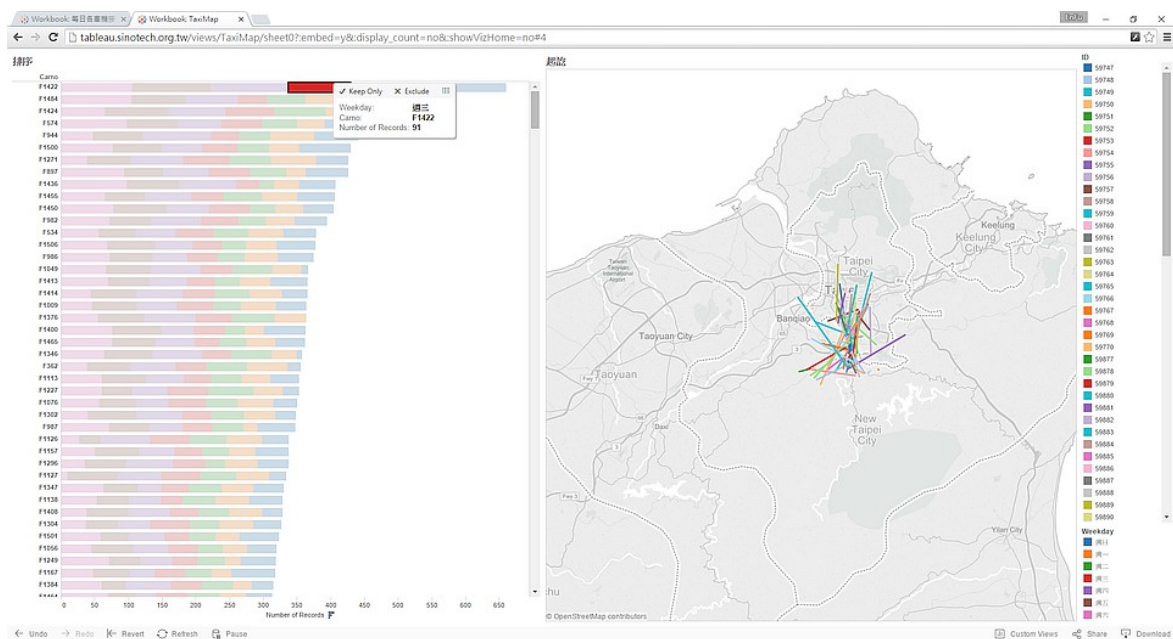


圖91 基於圖 90 點選左側色塊之互動呈現結果截圖

第七章 結論與建議

本研究主要蒐集計程車新式計費表之營運載客資料，建構以管理者角度之計程車產業指標，此外亦設計共乘路廊分析、熱點分析以及營業區域分析等三大應用課題分析。透過指標的呈現與三大應用課題分析之結果，可以提供給主管機關了解轄內計程車產業現況，做為未來計程車產業政策規劃之重要依據。

7.1 結論

1. 本研究以開發之嵌入式資料蒐集設備，蒐集臺北市計程車之新式計費表內存營運資料。並以此資料試算所建構之計程車產業指標，針對指標四大構面進行主成分分析，找出代表性之關鍵指標。未來主管機關蒐集當地計程車營運資料後，可透過本研究建構之指標瞭解產業概況。
2. 本研究使用所蒐集之計程車新式計費表資料，分別進行共乘路廊分析、熱點分析與營業區分析等應用課題分析。根據分析結果得到計程車產業營運態樣，未來主管機關可以根據此分析模式，調整管理策略。
3. 本研究針對計程車產業開發一資訊整合服務系統，包含資料開放平台、指標計算平台、應用模組平台與資料上傳平台。此一資訊整合系統提供未來各主管機關蒐集完資料後，得以上傳進行指標與應用分析，並可下載其分析結果。
4. 本研究實際下載計費表 B2(每日營業資料)與 B4(每載客趟次營業資料)資料時發現，絕大部分計費表之 B2 資料皆不正確，究其原因，應與計費表之安裝方式有關。本研究設計一套由 B4 資料推估 B2 資料之方式，以彌補無 B2 資料導致部分指標無法計算之問題。

7.2 建議

1. 本研究受限於資料取得方式與經費，僅規劃蒐集 3,000 輛計程車之新式計費表營運資料。此資料只能用來驗證資料下載與資訊系統的操作性，因資料蒐集無抽樣理論基礎，尚無法提供主管機關做為改善轄內計程車營運管理之依據。建議未來各主管機關可設計具抽樣理論基礎之資料蒐集方式，使蒐集之資料具母體代表性。
2. 如何廣泛蒐集計程車計費表的營運資料，關係到本研究成果是否可以全面推廣利用。建議主管機關，可依照計程車駕駛接受補助購置新式計費表時，所填寫同意主管機關下載營運資料的承諾，透過行政手段取得計程車計費表內存營運資料。
3. 根據本研究實際蒐集資料的經驗，對計費表廠商提出硬體修改建議：
(1)資料下載連接埠的位置，應配合其安裝方式設計，避免有連接埠被擋住，而不便於蒐集資料之情形發生。例如：連接埠在機器後方，其安裝位置之後方無足夠空間可以插上連接線，導致無法蒐集資料。

- (2)若連接埠有設計覆蓋的面板，其面板的設計應為卡榫的方式，避免使用需要拆卸工具拆卸之蓋板設計，以降低未來全面蒐集的困難度。
4. 根據本研究實際蒐集資料的經驗，對計費表功能確認專業機構之建議：
- (1)依據汽車運輸業管理規則附件二「計程車計費表功能規範」五、營運統計資料儲存及下載規範，建議應訂定統一的檢驗標準與流程。避免目前各式計費表資料下載時，部分型式需要硬體跳線，部分不需要之不一致狀況。
- (2)現行各式計費表部分未按法規要求之規定生產，以致部分計費表資料下載後，尚須進行額外的修正處理程序。建議對計費表內存營運資料內容之正確性，亦應有一致的檢驗標準與流程(例如部分計費表未依法規要求的 UTC 格式記錄時間；未依法規要求格式記錄上、下車坐標；營運資料具不合理性(例如每日營業時間超過 86,400 秒、每日營業里程超過 1,000 公里等)。
5. 建議未來可開發 APP，透過智慧型手機自計費表下載營運資料，並可上傳至分析平台，讓計程車駕駛能方便、自願地提供營運資料，換取上傳資料之分析之結果，以輔助其日常營業。
6. 建議可配合計程車進行車輛年度檢驗時，將「計費表是否可下載資料」列為驗車項目之一，亦可於驗車時間一併下載計費表營運資料。
7. 建議分析平台可定時匯入公路總局車輛監理資料(欄位：車牌號碼、所屬縣(市)區、車輛出廠年月、是否為無障礙計程車)，以及經濟部標準檢驗局計費表資料(欄位：車牌號碼、計費表型式)，可透過本研究開發之程式，自動修正目前部分計費表未按規定格式記錄之問題。

參考文獻

1. 于珊 (2010)。基於 SCP 理論的北京市計程車產業績效研究。北京: 北京交通大學。
2. 劉穎 (2009)。計程車企業績效管理體系的研究。首都經濟貿易大學。
3. 植草益、邱榮輝 (1984)。產業組織論。臺北市台灣經濟研究所。
4. Lee, J., Shin, I., & Park, G. L. (2008). Analysis of the Passenger Pick-Up Pattern for Taxi Location Recommendation. Paper presented at the Networked Computing and Advanced Information Management, 2008. NCM '08. Fourth International Conference on.
5. Ge, Y., Xiong, H., Tuzhilin, A., Xiao, K., Gruteser, M., & Pazzani, M. (2010). An energy-efficient mobile recommender system. Paper presented at the Proceedings of the 16th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining.
6. Powell, J. W., Huang, Y., Bastani, F., & Ji, M. (2011). Towards Reducing Taxicab Cruising Time Using Spatio-Temporal Profitability Maps. In D. Pfoser, Y. Tao, K. Mouratidis, M. A. Nascimento, M. Mokbel, S. Shekhar, & Y. Huang (Eds.), *Advances in Spatial and Temporal Databases: 12th International Symposium, SSTD 2011, Minneapolis, MN, USA, August 24-26, 2011, Proceedings* (pp. 242-260). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
7. Li, B., Zhang, D., Sun, L., Chen, C., Li, S., Qi, G., & Yang, Q. (2011). Hunting or waiting? Discovering passenger-finding strategies from a large-scale real-world taxi dataset. Paper presented at the Pervasive Computing and Communications Workshops (PERCOM Workshops), 2011 IEEE International Conference on.
8. Tessa K. Anderson (2009). Kernel density estimation and K-means clustering to profile road accident hotspots. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 41, No. 3, pp. 359-364.
9. S. K. Jason Chang and Chun-Hsiao Chu (2009). Taxi Vacancy Rate, Fare, and Subsidy with Maximum Social Willingness-to-Pay Under Log-Linear Demand Function. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol. 2111, No. 1, pp. 90-99.
10. Han-wen Chang, Yu-chin Tai and Jane Yung-jen Hsu (2010). Context-aware taxi demand hotspots prediction. *International Journal of Business Intelligence and Data Mining*, Vol. 5, No. 1, pp. 3-18.
11. Wen Cheng and Simon Washington(2008). New Criteria for Evaluating Methods of Identifying Hot Spots. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol. 2083, pp.76-85.
12. John A. Deacon, Charles V. Zegeer and Robert C. Deen (1975). Identification of hazardous rural highway locations. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol. 543, pp. 16-33.

13. Hao Dong, Xuedan Zhang, Yuhan Dong, Chuang Chen and Fan Rao (2014). Recommend a Profitable Cruising Route for Taxi Drivers. 17th International IEEE Conference on Intelligent Transportation System (ITSC), pp. 2003-2008.
14. Nivan Ferreira, Jorge Poco, Huy T. Vo, Juliana Freire and Claudio T. Silva (2013). Visual Exploration of Big Spatio-Temporal Urban Data: A Study of New York City Taxi Trips. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, Vol. 49, Issue 12, pp. 2149-2158.
15. Daniel Folres-Guri (2003). An Economic Analysis of Regulated Taxicab Markets. Review of Industrial Organization, Vol. 23, Issue 3, pp. 255-266.
16. Junghoon Lee, Inhye Shin and Gyung-Leen Park (2008) Analysis of the passenger pick-up pattern for taxi location recommendation. Forth International Conference on Networked Computing and Advanced Information Management, pp. 199-204.
17. Alfonso Montella (2010). A comparative analysis of hotspot identification methods. Accident Analysis & Prevention, Vol. 42, Issue 2, pp. 517-581.
18. Monroe Norden, Jesse Orlansky and Herbert Jacobs (1956). Application of statistical quality-control techniques to analysis of highway-accident data. Highway Research Board, No. 117, pp. 17-31.
19. Darshan Santani, Rajesh Krishna Balan and C Jason Woodard (2008). Spatio-Temporal Efficiency in a Taxi Dispatch System. Singapore Management University, Singapore.
20. Bruce Schaller (1999). Elasticities for taxicab fares and service availability. Transportation, Vol. 26, Issue 3, pp. 283-297.
21. Bruce Schaller (2005). A Regression Model of the Number of Taxicabs in U.S. Cities. Journal of Public Transportation, Vol. 8, No. 5, pp. 63-78.
22. Long Tien Truong and Sekhar V. C. Somenahalli (2011). Using GIS to Identify Pedestrian-Vehicle Crash Hot Spots and Unsafe Bus Stops. Journal of Public Transportation, Vol. 14, No.1, pp. 99-114.
23. Hai Yang, Yan Wing Lau, Sze Chun Wong and Hong Kam Lo (2000) A macroscopic taxi model for passenger demand, taxi utilization and level of services. Transportation, Vol. 27, Issue 3, pp. 317-340.
24. Hai Yang, K.I. Wong and S. C. Wong (2001). Modeling Urban Taxi Services in Road Networks: Progress, Problem and Prospect. Journal of Advanced Transportation, Vol. 35, No. 3, pp. 237-258.
25. Hai Yang, S.C. Wong and K.I. Wong (2002). Demand-supply equilibrium of taxi services in a network under competition and regulation. Transportation Research Part B, Vol. 36, Issue 9, pp. 799-819.

26. Hao Yu, Pan Liu, Jun Chen and Hao Wang (2014). Comparative analysis of the spatial analysis methods for hotspot identification. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 66, pp. 80-88.
27. Xianyuan Zhan, Xinwu Qian and Satish V. Ukkusuri (2015). Using Large Scale Taxicab Data to Estimate Link Travel Time, Predict Demand and Measure System Efficiency. 2015 Purdue Road School Transportation Conference & EXPO.

附錄 1 專家學者座談會會議紀錄

第一次專家學者座談會會議紀錄

- 一、會議時間：105 年 5 月 24 日(星期二)下午 14 時 00 分
- 二、會議地點：交通部運輸研究所 5 樓會議室(臺北市敦化北路 240 號)
- 三、主持人：王晉元教授
- 四、出席人員

交通部公路總局

交通部路政司

交通部統計處

臺北市公共運輸處

新北市交通局

淡江大學張勝雄教授

交通大學黃台生教授

逢甲大學林良泰教授

交通部運輸研究所

五、簡報事項：略

六、討論事項：

交通部公路總局

車輛檢驗時蒐集資料會造成車輛堵塞。

交通部路政司

1. 共乘路廊應用課題在非都會區區域可能沒有計程車進入，是否能直接應用於偏鄉或非都會區，或是需要修改？
2. 針對無障礙計程車應用的差異性？
3. 建議可以對產業界召開座談會，以了解需求。

交通部統計處

計程車營運調查中遇到困難如實際車輛數(車行、個人、合作社)統計資訊誤差，未來蒐集資料數量如何準確推估母體？

臺北市公共運輸處

1. 共乘路廊建議針對OD特性做進一步的分析。
2. 熱點建議可以範圍縮小到路段。
3. 建議邀請駕駛員公會成員共同參與。
4. 建議先通知駕駛員蒐集資料的時間，建議以駕駛員常去的地方做為蒐集資料據點，如加油站。

新北市交通局

1. 建議可將資料上傳到平台提供下載。
2. 計程車從業人員及車行在乎的指標與現行研究指標有出入。
3. APP應用的對象與目的為何? 計程車上下載的資料只是統計資料不足以支撐系統，應是駕駛與乘客雙向的回饋。
4. 共乘路廊所需的資料是否有除運輸資料以外之其他考量因素。
5. 建議資料蒐集地點：計程車休息站、體檢醫院、上課地點。

淡江大學張勝雄教授

1. 蒐集資料的目的是為了監理單位或業者，定位應先定義清楚，再去思考指標。
2. 熱點分析是否會造成非熱點區域服務的缺乏？
3. 計費表的記憶體可儲存多少資料?當初的計費目的？
4. 蒐集加值發布應用的對象？

交通大學 黃台生教授

1. 建議能夠全盤蒐集資料，透過行政作為要求全面提供(如補助)。
2. 指標應加入「天」。

逢甲大學 林良泰教授

1. 資料蒐集短期建議提供誘因讓駕駛員提供資料(如換車機會)，長期則建議以補貼方式。
2. 指標應重視在駕駛獲利及營運效率。
3. 是否有供給面的應用分析？

交通部運輸研究所

1. 計費表受法規、主管機關等限制。
2. 主管機關透過需求面的分析了解現有招呼站設置、服務路線等等是否合宜。
3. 在不違反個資法的情況下應開放資料。

交通大學運輸研究中心

1. 針對無障礙計程車應用的差異性研究，必須有無障礙計程車的車牌對應檔。
2. 未來會邀請更多計程車業界先進，進行深入討論。
3. 本研究執行目標為全面蒐集資料，正在尋找讓駕駛員提供資料的方法。
4. 從起迄的位置能夠定位到路段，沒有問題。
5. 本團隊持續評估未來是否能夠開發其他設備。
6. Web系統提供查詢和分析結果。
7. 目前APP的想法為考慮到計程車司機的需求。

第二次專家學者座談會會議紀錄

- 一、會議時間：105 年 10 月 26 日(星期三)下午 14 時 00 分
- 二、會議地點：交通部運輸研究所 10 樓會議室(臺北市敦化北路 240 號)
- 三、主持人：王晉元
- 四、出席人員：

臺北市公共運輸處

新北市交通局

中華民國計程車客運商業同業公會全國聯合會

臺北市計程車商業聯合公會

淡江大學張勝雄教授

成功大學魏健宏教授

交通部運輸研究所

五、簡報事項：略

六、討論事項：

臺北市公共運輸處

1. 簡報內容完整。
2. 過去計程車研究透過抽樣問卷訪問，目前2700輛已遠大於過去樣本。
3. 空間空車率建議改為距離空車率。
4. 平台系統畫面，是否先開放給政府機關先試用，後續給建議進行修正。例如：路廊分析箭頭呈現，較難判對起訖點，是否能做調整。
5. 平台缺少原始資料說明(如車籍數量、原始資料時間)。
6. 後續提供給地方政府之方式，上傳方式等等。

新北市交通局

1. 11月份的教育訓練，希望有試用期間。
2. 後續使用，是否直接上傳資料至雲端，即可分析資料。
3. 資料蒐集廠牌後續是否也只有部分廠牌。

中華民國計程車客運商業同業公會全國聯合會

1. 營業區與熱點分析與實際上落差較大，大部分駕駛朋友有區域性。
2. 服務品質的提升，是目前最重要的課題。

臺北市計程車商業聯合公會

1. 雖然目前計程車樣本數量不多，但仍可以部分代表其營業趨勢。
2. 期待模組建立後，各地方主管機關使用此模組之成果。
3. 是否運用計程車24h之特性，發展app，發展新的服務型態。

淡江大學張勝雄教授

1. 計畫成果，對將來計程車產業有很大的幫助。
2. 說明資料抽樣內容，根據計程車形態(車隊、個人)分析研究結果，未來是否進行更完整之抽樣。
3. 未來是否在管理規則，主管機關抽樣司機配合，必須去識別化減少業者疑慮。
4. 營業區分析可以幫助主管機關修改考試路線之範圍。
5. 熱點分析是否也分析下車地點。
6. 網格分析大小會影響分析結果，使用者是否可以自行調整。

成功大學魏健宏教授

1. 目前資料上無法得知載客人數，無法得知計程車產業服務量。
2. B4資料中，載客時間與載客里程，交通管理機關可以得知既使行為，可以得知交通狀況。
3. 保險公司可以以B4資料中獲得之駕駛行為，量身訂造保險費，這部分就無法避免個人資料。
4. 指標是否足夠提供主管機關核定費率調整基準，主管機關是否有考慮其他因素。
5. 計程車業者是否有想要得知的資訊、服務型態，但政府目前無提供。

交通部運輸研究所

1. 計費表規範之設計，廠商擔心容量太大，費用過高，因此沒有納入很多資料。
2. 初步想法，之後是否載客人數不同有不同的費率，即可以得到人數資料。
3. 營業區是以車號搭配車籍資料，因標檢局程式有隱藏部分欄位，因次計畫自行開發。
4. open data去識別化後，仍擔心uber瞭解計程車產業的營運情況。
5. 若規劃107年有後續研究，主管機關須先思考資料的蒐集方式。
6. 教育訓練，會提供主管機關帳號，與協助操作。目前7個廠牌都可以順利蒐集。
7. 藍芽傳輸，目前已經測試到可以接受的階段，目前尚未開發傳至手機或電腦的階段。

交通大學運輸研究中心

1. 本計畫蒐集3,000輛計程車資料，不會決定營業區劃分，只開發可以呈現之平台，未來蒐集足夠樣本數之分析結果，始能給主管機關參考。
2. 下週開始有北、中、南區進行教育訓練，邀請當地政府機關，進行系統推廣，以資料蒐集方式為主(嵌入式設備與平台使用)，會後也會有試用帳號提供給政府機關。
3. 路廊部分，因為網路關係無法清楚呈現。
4. 資料說明會再選取範圍時呈現資料筆數。
5. 後續資料提供，希望各縣市政府自行蒐集，自行上傳，即有權限分析上傳結果。
6. 蒐集廠牌因計畫時程關係，部分廠牌需要拆解，因此挑較容易蒐集之廠牌蒐集，但是每個廠牌資料蒐集都經測試是可行的。
7. 提出RS232連接端安裝藍芽裝置之想法，在未來可以方便蒐集資料。
8. 本研究案為測試系統功能，只在驗整系統功能。

9. 當初規劃去個別化在資料下載完後才做去識別話。
10. 未來若有機會可以分析下車熱點，技術上是沒有問題。
11. 目前網格大小固定500m，為考量效率問題，若未來有需要，技術上沒有問題。
12. 共乘路廊有分析上、下車。
13. 因計費表目前既有規範無納入載客人數，希望未來可以納入規範。
14. 目前GPS資料只有上下車資料，希望可以每20秒回傳GPS資料，以提供繞行路徑。
15. 日期可以分析不同時段的熱點，因此沒有去除。

附錄 2 期中審查意見處理情形表

參與審查人員及其提供意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
國立中央大學陳教授志臣 1. 有關共乘路廊應提出具體可行性的方案。 2. 本研究團隊未來可思考結合 IoT 及 APP 的技術，提出適合臺灣最佳的叫車系統，使臺灣的計程車有較佳的使用效率，避免空車運行，達到最佳節能減碳效益。	本研究重點在建置資訊平台，部分應用課題較細部規畫部分，需有後續政策配合，本研究僅依據提供資料進行計算。	同意研究單位處理意見。
交通部統計處許科長馨庭 1. 本案之指標及應用課題規劃已大致底定，請積極辦理後續車機資料之蒐集工作，俾利計畫之推行。 2. 請在期末報告書敘明系統未來使用上的限制，並特別注意在上傳資料尚未完整時，可考慮僅做內部參考，不要對外發布或做政策參考。 3.	1. 敬悉，蒐集工作預計將於 9 月開始，目前已在進行相關規劃。 2. 遵照辦理，將修訂於期末報告中。	同意研究單位處理意見。
本所運輸經營管理組張組長朝能 1. 計程車的主管機關是六都，運研所的角度是引導地方政府未來從事計程車產業分析之應用方向。 2. 熱點分析應該導入交通分區或行政區(里)的概念。 3. 未來車載資通訊的商業模式，請研究團隊研議建議方向。	1. 敬悉。 2. 交通分區方式目前未定案，將持續與主辦單位討論。 3. 敬悉，期末報告將提出相關建議。	同意研究單位處理意見。
本所陳副所長天賜 1. 所列後續主要工作項目中，有關全面蒐集機制之設計，是為未來能否實際推行成敗之關鍵因素，未來不可能以補償業者營業損失方式，誘使業者花時間提供下載，故請研究團隊多花心思俾設計出有效機制。 2. 有關開放資料部分，誠然開放資料有益於產業發展與應用創新，但本案之開放資料不只僅有去個資化的問題，對於營運資料的開放，如何不致產生競爭面的疑慮(如 Uber 資料不可能開放)，請研究團隊後續多加思量。 3. 依合約乙方至少提出三項可應用的課題，期中報告乙方雖已達合	1. 敬悉，期末報告將納入未來蒐集模式建議。 2. 開放資料部分，將再與主辦單位討論那些資料適合開放。 3. 敬悉，期末報告將提出相關建議。	同意研究單位處理意見。

約的要求，但亦請乙方再構思與其他資料庫結合後之可能應用之範疇，或於本研究呈現初步成果，或於報告書以建議事項呈現均可。 4. 本研究要求蒐集 3,000 輛計程車資料，相對於母體仍只是一小部分，因此研究成果只展現新式計程車計費表中資料可作那些應用。成果之使用雖有參考價值，但有相當限制，請於報告書強調敘明。	4. 遵照辦理，將修訂於期末報告中。	
臺北市公共運輸處 1. 在指標空間空車率、空間收益率等，建議考慮改採「距離」而非「空間」。 2. 網格有時 1 公里，有時 200 公尺，是否允許使用者自行調整？ 3. 後續長期的平台維護計畫為何？請提出建議。 4. 希望地方主管機關可以取得資訊平台測試帳號，以利提供使用建議。	1. 遵照辦理。 2. 網格大小可依使用者需求進行調整。 3. 後續會與主辦單位討論平台維護計畫後，提出相關建議。 4. 待資訊平台完成基本建置後，會開放供地方機關試用。	同意研究單位處理意見。
新北市政府交通局 1. 下載計費表資料的時間需要多久？ 2. 7 家計費表的連接方式是否相同？ 3. 如何決定開發 30 套嵌入式系統？未來會如何配置？ 4. 8 月份蒐集的 3,000 筆資料是否可以提供新北市使用？ 5. 建議報告書可納入主管機關未來蒐集計費表資料之模式。	1. 車機資料在 windows 系統下，下載時間約需兩分鐘(一萬筆資料)。 2. 各計費表連接方式在是否需跳線方面有所差異，將整理於期末報告內。 3. 設備套數為與運研所討論結果，未來設備將由運研所留存。 4. 若需使用資料，可透過公文向運研所索取本研究相關資料。 5. 敬悉，期末報告將納入未來蒐集模式建議。	同意研究單位處理意見。
交通部路政司 1. 建議將「計費器」統一改為「計費表」以符合法律用詞。 2. 資料是否可先經過「去識別化」處理，避免隱私議題？ 3. 是否可搭配產出殘障乘客使用次數資料，作為補助依據。 4. 期末辦理成果發表時，建議邀請計程車之公路主管機關參與。 5. 會後會提供報告書誤植的註記，供研究團隊檢視修訂。	1. 遵照辦理，將修訂於期末報告中。 2. 針對蒐集所得資料，將使用去除車號方法，避免個資問題。 3. 因計費表並無儲存此數據，因此無法進行相關分析。 4. 敬悉，期末之三場發表會將邀請相關機關與會。 5. 敬悉，感謝評審之協助。	同意研究單位處理意見。
國立東華大學褚志鵬教授(書面)		

- 目前的指標設計，在圖 3.1.1 中及第 3-2 頁中僅述及成本、獲利、及營運類指標，惟在第 3-7 頁中有加入環境指標，故應在圖 3.1.1 中加入環境指標。 - 環境指標僅涵蓋碳排放係數的說明，宜加入未來實施時的計算方式及其對政策引導之作用。再者，環境指標中是否要加入安全(交通事故的社會成本)的考量，或是在成本效率指標中加入安全的考量，也請研究團隊參考。 - 第 4-4 頁中，在考慮公共運輸時僅納入公車，惟目前在都會區已經有捷運系統(或將有)，宜加以納入。 - 第 4-5 頁，對於自由車流所需時間之計算，並不考慮號誌停等時間，但以此時間去比對實際時間，其合理性值得再考慮。 - 此一平台之建置，將大量蒐集到的資料應用於政策制定之上，初期之架構益顯重要，但是計程車產業營運在不同區域可能有相當的差異，比如以口頭約定代替按表計價，因此建議增加一場在宜花東地區的說明會，並在研究中說明此資訊平台分析成果的限制，以避免過度推論。 - 在第 2-21 頁的圖 2.2.15 中，建議把 Yang 等人(2000)內的圖一完整的呈現。	- 敬悉，指標架構圖後續會持續修改。 - 敬悉，本研究之產業指標主要新式計費表資料為計算基準，因此沒有納入社會成本。 - 敬悉。 - 敬悉。 - 本研究重點違建置平臺及進行試算，不會針對應用結果做出結論。宜花東地區將分別邀請至北區及南區說明會。 - 遵照辦理，將修訂於期末報告中。	同意研究單位處理意見。
主席結論 - 本研究期中報告書審查，經各委員評分加總平均後為 85.75 分，通過審查，請研究團隊根據契約辦理後續相關作業。 - 請研究團隊針對各委員、單位代表所提供之意見，列表整理並加以回應處理，俾作為期中報告書修訂及後續研究作業之依據。	- 遵照辦理。 - 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

附錄 3 期末審查意見處理情形表

參與審查人員及其提供意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
淡江大學張教授勝雄 1. 報告書 p2-1 時間占有率、空間占有率，建議改使用更明確易懂的用語，如時間/空間乘載率。獲利指標之「平均時薪」是否有誤？ 2. 有關指標的設計與計算，建議先說明所蒐集之資料內容，即簡報所述之 B2, B4 表。 3. P3-2, 3-3 之指標說明與列表，建議有一致性的用語。 4. P3-12, 3-13 各表中主成份分析之「元件」所指為何？ 5. 簡化資料下載與蒐集的程序是未來成敗的關鍵，如為司機自主提供，恐因缺乏誘因不易推動，建議於驗車時蒐集較全面性，未來應思考更為自動化的方法。 6. 路廊分析與熱點分析所採用的網格大小不同，理由為何？ 7. 抽樣車輛的基本統計與計算結果建議公開，以供各界參考。 8. 獲利指標之「平均時薪」的定義為何？ 9. 熱點分析是否會有司機都去搶熱點的情形？此熱點分析是提供給決策者使用或是營運業者參考，應明確說明。	1. 更改用語：遵照辦理。獲利指標之「平均時薪」為文獻之指標，以加強說明於 2.1.1 小節中。 2. 遵照辦理。 3. 遵照辦理。 4. 增加說明於 3.8 節中。 5. 敬悉。 6. 熱點採用 500 公尺網格分析，係旅客可接受之步行範圍；路廊採用 1 公里網格係因網格若太細會使路廊過於雜亂。 7. 本研究所使用之資料，並非抽樣結果，因此其計算結果為證明指標計算與應用課題之可行性，無管理上意涵。 8. 平均時薪為文獻之指標，以加強說明於 2.1.1 小節中。 9. 因計費表未存取 GPS 資料，故本研究無法計算各熱點之供需關係。	同意研究單位處理意見。
東華大學褚教授志鵬 1. 目前指標的選用宜加強說明理由。例如在第二章的文獻回顧，所蒐集整理之指標，如何融入(或刪)成為目前所得，尤其主要參考 Fielding(1985)的指標單位亦與目前所採的不同，請一併加以說明。 2. 指標的相關性宜加強說明其影響，例如利用率幾乎是服務力除以生產力。而環境指標建議加入能源使用效率。 3. 以目前的指標及分析，如何產生對於計程車產業或市場的可行管理政策？宜加強說明(以單輛車分析如何達到總體市場產業的分析)	1. 本研究參考 Fielding(1985)之指標架構，投入、產出、利用三大結構，指標內容皆為本研究依據計程車產業特性新設計的。 2. 各類指標所探討之產業關係皆說明於 3.1 小節中。環境指標中能源效率亦加強說明於 3.6 小節中。 3. 本研究所使用之資料，並非抽樣結果，因此其計算結果為證明指標計算與應用課題之可行性，無管理上意涵，亦無法依據計算結	同意研究單位處理意見。

。 4. 對於節能的說明(簡報 30 頁)，提到如果可以下降空車率 1% 等，宜加強如何由指標或資料分析結果，來建議能讓空車率下降 1% 的作法。 5. 對於熱點及招呼站的分析在應用成效上，宜進一步模擬其效果。考慮國人搭乘習慣，招呼站以裁撤之效果應該會大於增設。 6. 未來建議在東部地區辦理系統說明會。	果提出管理政策。 4. 使空車下降之方式為決策面，非本研究範圍。 5. 本研究資料未依母體比例抽樣，不能代表母體情況，因此不能也不會以計算結果提出實際應用建議。 6. 敬悉。	
工業技術研究院張組長念慈 1. 本案依據原目標，建立完成計程車發展分析模型及資訊平台，對於未來主管機關有參考作用。 2. 本案對計程車在都會區各項指標進行分析，建議可持續推動，並進行大型、全面的資訊蒐集，後續大數據分析亦可做為環保署或是交控應用，可產生政府、業者及民眾三贏局面。 3. 本案屬於節能主軸，建議應針對未來可能減碳數量做一評估。除降低汙染外，應還有類似減少耗油之節能效益。 4. 在蒐集資料方面，可再強化對計程車司機的誘因，讓司機願意自行上傳或提供營運資料，以達更大的效益。	1. 敬悉。 2. 敬悉。 3. 以加強說明於 3.6 節中。 4. 本研究所提出之自主性藍芽上傳裝置，提供給計程車司機能使用該平台，得知熱點之誘因。	同意研究單位處理意見。
交通部王參事穆衡 1. 本研究實際應用新式計費表進行營運資料蒐集，對於釐清問題與資料分析方式已有初步掌握，對政府未來分析應用具有貢獻。 2. 本研究以開發資料分析模組，有助於資料綜判掌握，值得肯定。 3. 對於計程車市場營運調整，尚無法單靠數值分析就能發掘問題之本質，仍需參考市場實際條件與背景資訊，因此數據之引用仍宜審慎。 4. 研究團隊是獨立於新式計費表規劃單位與製造商之第三方，透過本次資料蒐集過程，可以歸納整理計費表之建議修正規範。若透過藍芽傳輸營運資料之技術可行，亦可建議納入未來計費表規範。	1. 敬悉。 2. 敬悉。 3. 本研究 3,000 輛資料並非樣本數過小不具分析意義，而是樣本未依母體比例抽樣，不能代表母體情況，因此不能也不會以計算結果提出政策建議。 4. 加強說明於 7.2 節中。	同意研究單位處理意見。
臺北市政府交通局陳主任秘書榮明 1. 整體規劃內容及項目與原計畫目	1. 敬悉。	同意研究單位處理

的相符合。 2. 建議指標表示方式，應可再說明其為綜合性指標或多元式呈現方式。 3. 對於未來如何全面蒐集資料，及其所需設施成本、資料存放設備需求及管理方式，可再予以補充說明。 4. 熱點分析使用過去資料，該如何做即時之應用？	2. 本研究有提出各大類之關鍵指標。 3. 未來資料存放與管理方式由甲方決定。 4. 熱點計算除非能與衛星車隊運行配合，否則受資料限制，一定為非即時性熱點。	意見。
交通部路政司 1. 依據 1.1 節研究背景與動機，主要在於協助公部門主管機關了解計程車市場營運狀況，有效掌握計程車業界議題進行政策分析，最後第 7 章結論與建議也呼應指出，透過指標呈現與應用課題分析結果，可提供主管機關了解我國計程車產業現況。但從應用課題中之熱點分析內容可發現，該部分之實用性亦為計程車業界所重視，顯然研究成果並非侷限對公部門主管機關有助益，建議可加強論述。 2. 第 4-3 頁表 4.1-1 針對計程車旅次與公共運輸之關係比較，其中公共運輸移動性係為公車平均旅行時間與計程車旅行時間之比值，其數值高低究竟代表何種意義，建議補充說明。 3. 報告第 7.2 節建議可修訂計費表安裝流程，其根據係資料蒐集過程中「一路發牌」計費表遇接觸不良原因無法下載，抑或有其他原因，建議加強描述所遇問題或具體建議修訂何種流程，俾使後續主管機關經濟部標準檢驗局了解問題。 4. 期中報告審查意見曾建議，依據法定度量衡相關規範用語將「計費器」一詞調整為「計費表」，報告書中仍有多處未調整。另內容多處用語如資料「蒐集」或「蒐集」、「佔」有率或「占」有，請確認並統一。 5. 誤植部分請研究團隊確認後予以修正： (1) 第 3-11 頁第 3.8 節第 1 行，第 5-23 頁第 1 行，「計乘車」應為「計程車」。	1. 敬悉。 2. 加強說明於 4.1 節中。 3. 加強說明於 7.2 節中。 4. 遵照辦理。 5. 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

(2)第 3-13 頁，表 3.8-3，「載客屢次數」應為「載客旅次數」。 (3)第 4-1 頁，路廊分析相關流程與作法如下第 1 段，「計乘車」應為「計程車」(共 2 處)，第 4 行「將可能因分析地區過於分算」之意義請再確認。 (4)第 5-22 頁，第 5.7.1 節第 1 行，「…新式計費表表…」應刪除贅字。 (5)第 6-8 頁，下方圖文重疊。		
交通部統計處 1. 所蒐集的 3,000 輛計程車資料並非抽樣結果，其結果無法有政策意涵，建議在報告書中敘明。 2. 路廊分析是以單向或雙向進行分析，請補充說明。 3. 報告書 P.5-9 ~ P.5-11 欄位「carno」與「carnumber」皆為車號，請說明其中之差異。 4. 報告書 P.6-5 ~ P.6-7 中，說明平台有檔案上傳及刪除的功能，能否新增備份功能？ 5. 建議提供更明確的全面性資料蒐集之建議。	1. 加強說明於 1.4 節中。 2. 路廊分析是雙向分析。 3. carnumber 為車牌號碼，carno 為去除個資後之流水碼。 4. 平台本身有備份功能。 5. 加強說明於 5.7.1 小節中。	同意研究單位處理意見。
交通部公路總局 1. 簡報第 10 頁中，蒐集下載計費表時間為 2 分鐘，時間仍算長，是否能再縮短蒐集時間？ 2. 簡報第 17 頁中，未來蒐集資料建議納入車隊評鑑項目之一，較具可行性，若是在驗車時蒐集資料，則比較困難。 3. 雖然 3,000 輛小樣本並無經過隨機抽樣，無法解釋母體情形，但仍然想知道此結果，建議將計算結果納入報告中供參考。	1. 蒐集資料費時 2 分鐘是目前約略值，實際時間視資料輻與傳輸速率而定。 2. 敬悉。 3. 是否提供計算數據需再與運研所討論。	同意研究單位處理意見。
臺北市公共運輸處 1. 本案開發之系統，其實用性相當高，建議未來由中央建置維運，並能提供給各縣市政府使用。 2. 本系統是否能分析無障礙計程車營運情形？	1. 敬悉。 2. 平台可以單獨分析無障礙計程車營運情形。	同意研究單位處理意見。
新北市政府交通局 1. 後續系統建置與維運是否可透過公路總局統一辦理？ 2. 建議中央透過修法方式，讓後續全面性的資料蒐集較易執行。 3. 是否能索取本案蒐集之 3,000 輛計程車營運資料？	1. 後續系統建置與維運由甲方決定。 2. 敬悉。 3. 若需使用資料，可透過公文向運研所索取本研究相關資料。	同意研究單位處理意見。

4. 建議說明 B2 異常之資料數量比例。	4. 異常資料與計費表裝機方式、電磁波干擾、人員操作等狀況有關，約佔下載車輛數 1/4。	
運輸經營管理組(書面) 1. 計程車計費器、計費錶請統一改用法規用詞：請統一為「計費表」。 2. 第 2 章文獻回顧應另立小結，將綜整各案例可供本案參考或有資料來源不足而本案無法採用等評析說明另放在本章小結。 3. p.3-4 利用率指標，建議應依字面採用服務利用率與里程利用率，俾符合定義。時間利用率=載客小時/營業小時，里程利用率=載客里程/營業里程，至於空車率可放在其他指標。 4. 表 3.8-1 為工作會議討論過程之中間產物，建議刪除。 5. p.4-7 營業區描述並非現行重疊營業區狀況，而係未來若要劃設為獨立營業區時，可以應用分析的狀況，應予說明清楚。 6. p.5-6 圖 5.2.3 有誤，計費表輸出應接 RS-232-TTL 轉壓模組。 7. p.5-18 已說明開放資料作法，建議再詳述就本案所蒐集資料，未來是否要開放資料應考量因素與開放資料之具體作法。 8. p.5-22 未來資料蒐集方式建議，應再詳細敘述清楚，並草擬作業辦法初稿。 9. 第 7 章結論與建議似嫌單薄，可再提出如本案後續可擴充精進與應用課題之建議等內容。 10. 請將專家學者座談會議紀錄與成果展示暨推廣應用研討會辦理情形放入報告書。 11. 報告書中尚有部分錯、漏字及文意不清情形，文詞用語之順暢度亦可再加強，後續請針對以上情形全面改善。	1. 遵照辦理。 2. 文獻回顧評析已分別於各小節末說明。 3. 遵照辦理。 4. 遵照辦理。 5. 本研究主軸為發展分析模式，實際規劃應用方面非本研究研究範圍。 6. 修訂於 5.2.2 節。 7. 加強說明於 5.6 節中。 8. 加強說明於 5.7 節中。 9. 敬悉。 10. 遵照辦理。 11. 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
主席結論 1. 本次期末審查會議，依據各委員評分結果，平均分數為 83.83 分，通過期末審查。 2. 本研究蒐集資料過程中，發現不同計費表廠牌在插孔位置不一致、資料下載會失漏等記錄營運資	1. 敬悉。 2. 如報告書第 5.5.1 節。	同意研究單位處理意見。

料的問題，請研究團隊再詳加彙整，俾利提供交通部參考。 3. 請研究團隊依據期末審查會議各委員、單位代表所提供之意見及所內書面審查意見研提處理情形答覆意見，做為報告書修正之依據。並請於期中及期末意見處理情形表中，註明各意見已補充修正於定稿報告書之對應章節或頁數，俾利檢核與閱讀。 4. 請研究團隊於 105 年 12 月 23 日前完成修正報告定稿之提送。	3. 遵照辦理。 4. 遵照辦理。	
--	---------------------------------	--



交通部運輸研究所
Institute of Transportation, MOTC

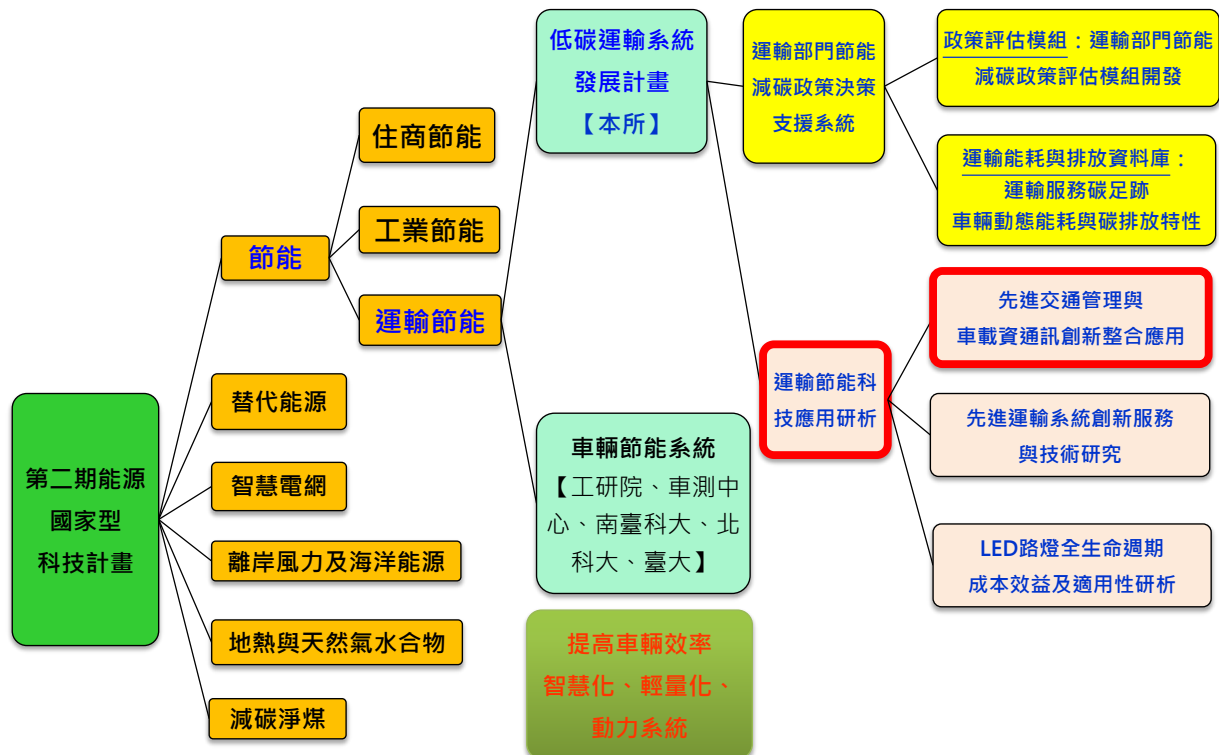
計程車產業發展分析模式之研究 暨資訊平台建置分析

期末審查報告



國立交通大學運輸研究中心

中華民國105年12月6日



計程車是重要的副大眾運輸

數量合適嗎？

付出與收入相符嗎？

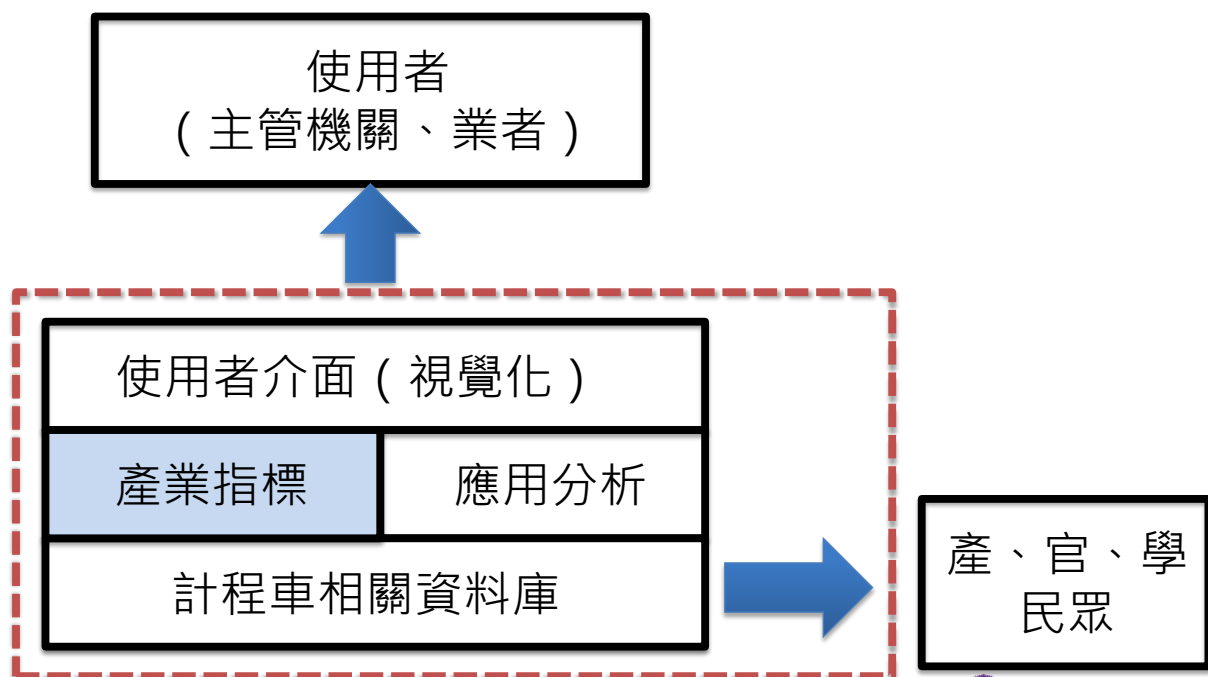


能更合理管理嗎？

2

國立交通大學運輸研究中心

要如何回答這些問題？



3

國立交通大學運輸研究中心

資料蒐集

❖ 新式計費器

— B2

欄位名稱
日期
車號
駕駛人別
營業時程
營業里程

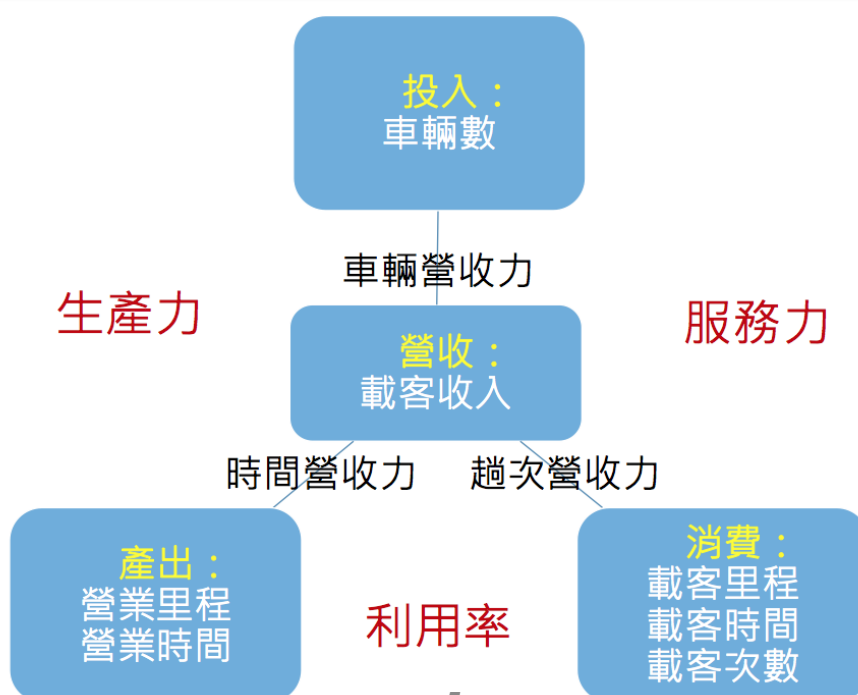
— B4

欄位名稱	欄位名稱
日期	停等時間
車號	車資
駕駛人別	通行費
上車時間	上車經度
下車時間	上車緯度
計程里程	下車經度
旅次時間	下車緯度

4

國立交通大學運輸研究中心

指標架構與設計(Fielding & Estrada)



5

國立交通大學運輸研究中心

計程車產業指標設計

生產力指標

每車營運時數	營運時數/營運天數
每車營運公里數	營運公里數/營運天數

服務力類指標

每車載客時數	載客時數/營運天數
每車載客公里數	載客公里數/營運天數
每車載客旅次數	載客旅次數/營運天數

6

 國立交通大學運輸研究中心

利用率類指標

時間利用率	載客小時/營業小時
空間利用率	載客公里數/營業公里數

營收力指標

車輛營收力	載客收入/車輛數
時間營收力	載客收入/營業小時
趟次營收力	載客收入/載客旅次數

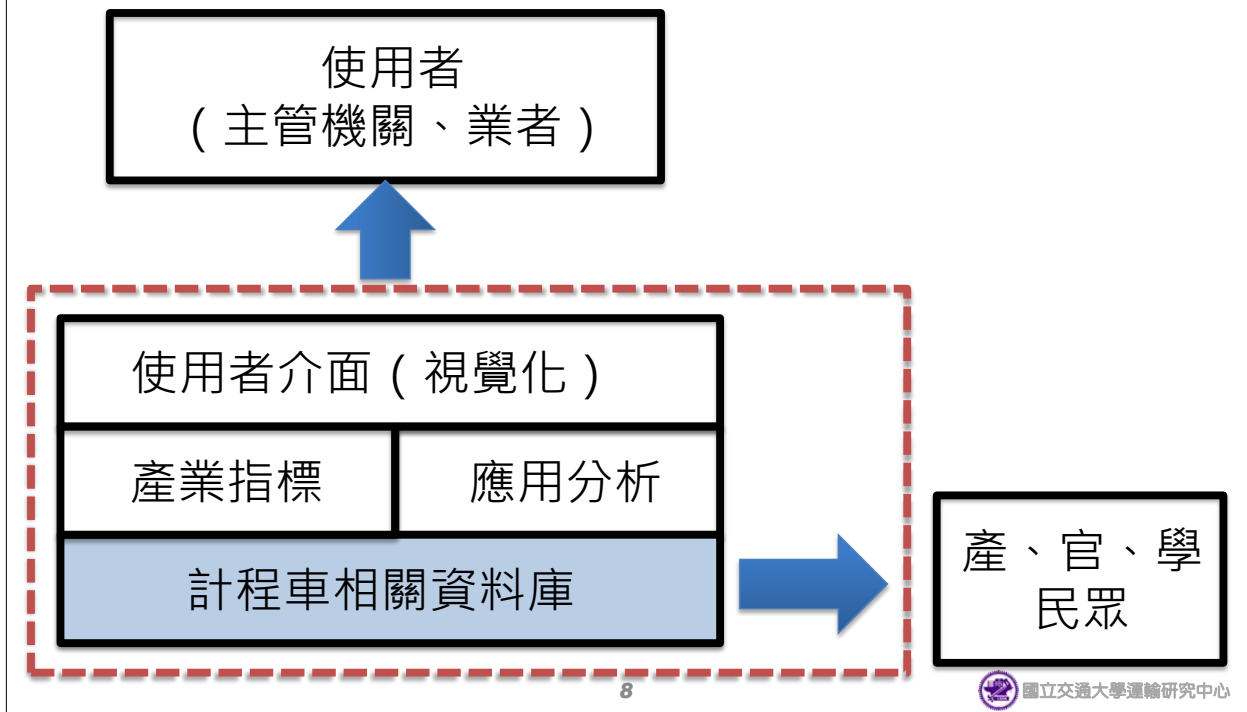
環境指標

空車碳排放量	$(\text{營業里程} - \text{載客里程}) * 256.5g$
--------	--

7

 國立交通大學運輸研究中心

要如何回答這些問題？



資料蒐集架構示意圖



嵌入式系統開發

- ❖ 委託聖傑公司製作50套
- ❖ 攜帶方便、為資料收集主力（新北欲借用）
- ❖ 一套約2,000元

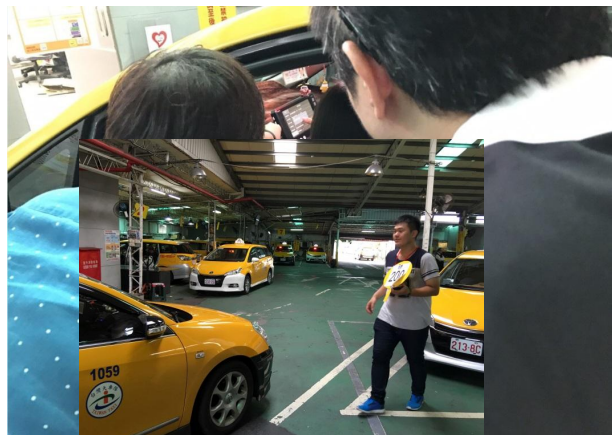


10

國立交通大學運輸研究中心

收集狀況

- ❖ 3,000輛車（感謝北市、公會、各大車隊協助）
 - 招財、太陽神、一路發
- ❖ 操作計費表輸出資料（小於2分鐘）



11

國立交通大學運輸研究中心

硬體相關課題

❖ 各廠牌計費表操作不同

廠牌	Baud Rate	電腦下載是否需轉接頭
招財	115,200 bps	是
一路發	115,200 bps	是
豪運	115,200 bps	否
玉山	57,600 bps	是
富貴	57,600 bps	是
聖傑	115,200 bps	是
太陽神	115,200 bps	是

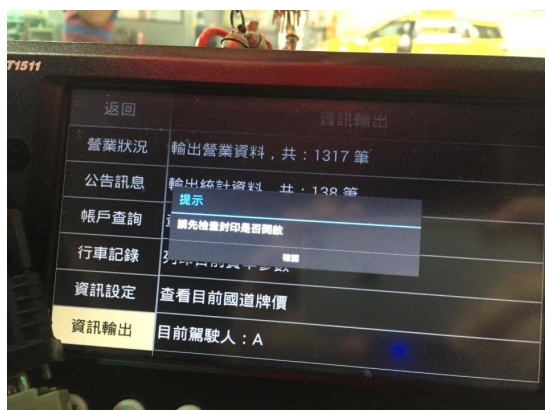
12

國立交通大學運輸研究中心

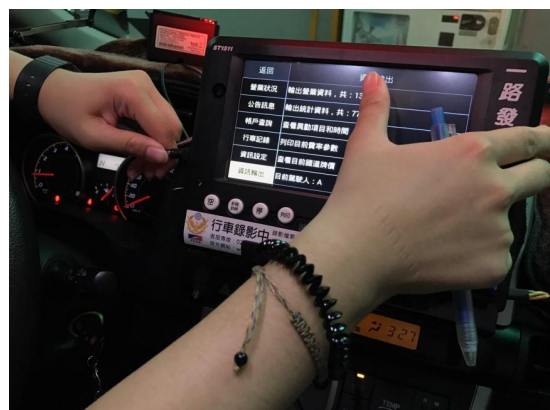
硬體相關課題

❖ 一路發計費表輸出遭封印

- 近五成計費表有此問題
- 可能因接觸不良，須手動調整連接處
- 仍有部分機器無法收集



13



國立交通大學運輸研究中心

資料本身課題

❖ 部分計費器缺少B2資料

- 使用B4資料推估
- 營業時程
 - 「最後一筆下車時間」 - 「第一筆上車時間」
- 營業里程
 - 「平均時速」 = 「載客總里程/載客總時間」
 - 「營業里程」 = 「平均時速」 * 「營業時程」

14

❖ B2資料數值異常

- 營業時程超過86,400秒(一天秒數)
 - 修正值 = 「最後一筆下車時間」 - 「第一筆上車時間」
- 營業里程過長(超過500公里)
 - 修正值 = 「平均時速」 * 「營業時程」

❖ B4資料異常

- 刪除里程小於50公尺資料

15

連接埠位置與面板

表商	廠牌	連接埠位置	是否需要拆除面板	是否需轉接頭
紘全	招財	機器下方		
互動網	一路發	延伸連接線 (機器左側)		
陽裕	太陽神	機器左側		
偉展計	豪運	機器下方		
旭典科技	玉山	機器後方		
七星	富貴	機器後方		
聖傑	聖傑	機器右側		

16

研究中心

未來資料收集建議

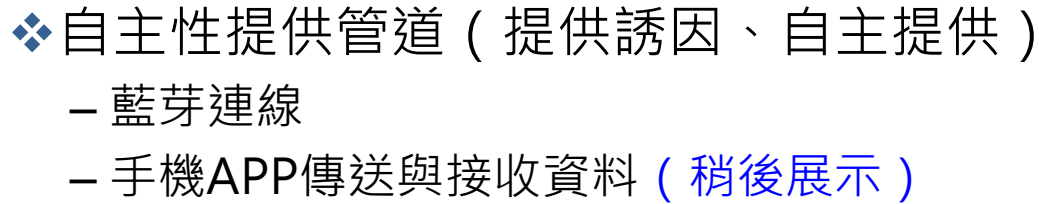
❖ 行政管道

- 配合公路總局驗車，列為驗車項目
 - 必須修改規定、行政配合、增加工作負擔
- 列入車隊評鑑項目(車隊收集比例)
 - 合作社、個人車行不易收集
- 列入計程車駕駛執照審驗
 - 3年才一次

17



國立交通大學運輸研究中心

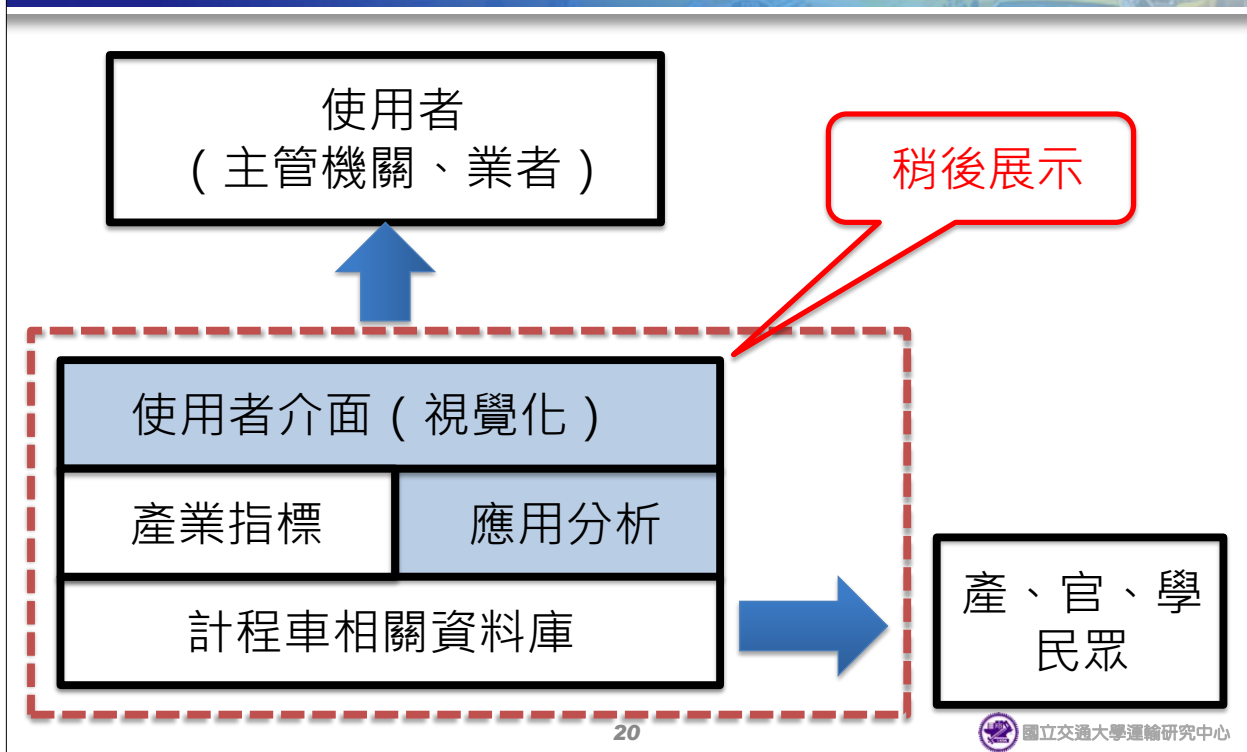


開放資料

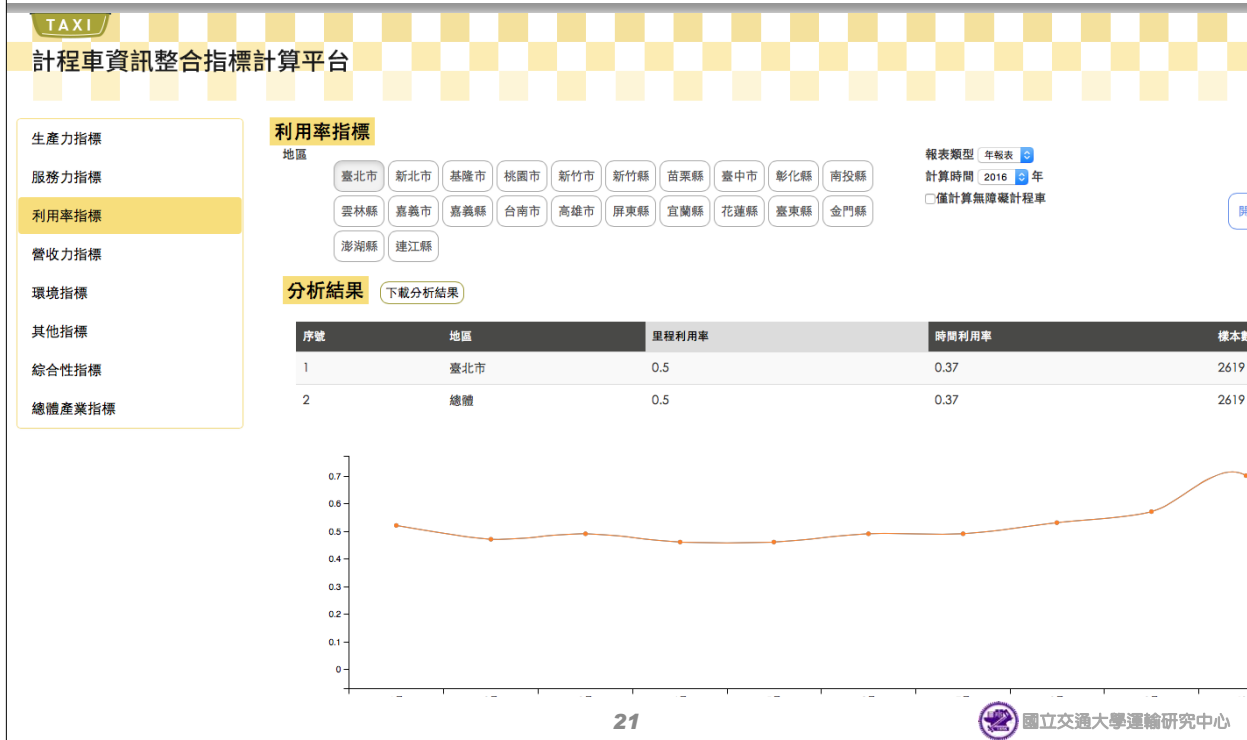
- # ❖ 建立API (Application Programming Interface)
- 資料集詮釋資料標準規範
 - 符合資料存取應用程式介面(API)規範
- # ❖ 提供加值業者
- CSV、XML及JSON

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	IJ	JK	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LL	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TT	TU	<th>TW</th> <th>TX</th> <th>TY</th> <th>TZ</th> <th>UA</th> <th>UB</th> <th>UC</th> <th>UD</th> <th>UE</th> <th>UF</th> <th>UG</th> <th>UH</th> <th>UI</th> <th>UJ</th> <th>UK</th> <th>UL</th> <th>UM</th> <th>UN</th> <th>UO</th> <th>UP</th> <th>UQ</th> <th>UR</th> <th>US</th> <th>UT</th> <th>UU</th> <th>UV</th> <th>UW</th> <th>UX</th> <th>UY</th> <th>UZ</th> <th>VA</th> <th>VB</th> <th>VC</th> <th>VD</th> <th>VE</th> <th>VF</th> <th>VG</th> <th>VH</th> <th>VI</th> <th>VJ</th> <th>VK</th> <th>VL</th> <th>VM</th> <th>VN</th> <th>VO</th> <th>VP</th> <th>VQ</th> <th>VR</th> <th>VS</th> <th>VT</th> <th>VU</th> <th>VV</th> <th>VW</th> <th>VX</th> <th>VY</th> <th>VZ</th> <th>WA</th> <th>WB</th> <th>WC</th> <th>WD</th> <th>WE</th> <th>WF</th> <th>WG</th> <th>WH</th> <th>WI</th> <th>WJ</th> <th>WK</th> <th>WL</th> <th>WM</th> <th>WN</th> <th>WO</th> <th>WP</th> <th>WQ</th> <th>WR</th> <th>WS</th> <th>WT</th> <th>WU</th> <th>WV</th> <th>WW</th> <th>WX</th> <th>WY</th> <th>WZ</th> <th>XA</th> <th>XB</th> <th>XC</th> <th>XD</th> <th>XE</th> <th>XF</th> <th>XG</th> <th>XH</th> <th>XI</th> <th>XJ</th> <th>XK</th> <th>XL</th> <th>XM</th> <th>XN</th> <th>XO</th> <th>XP</th> <th>XQ</th> <th>XR</th> <th>XS</th> <th>XT</th> <th>XU</th> <th>XV</th> <th>XW</th> <th>XX</th> <th>XY</th> <th>XZ</th> <th>YA</th> <th>YB</th> <th>YC</th> <th>YD</th> <th>YE</th> <th>YF</th> <th>YG</th> <th>YH</th> <th>YI</th> <th>YJ</th> <th>YK</th> <th>YL</th> <th>YM</th> <th>YN</th> <th>YO</th> <th>YP</th> <th>YQ</th> <th>YR</th> <th>YS</th> <th>YT</th> <th>YU</th> <th>YV</th> <th>YW</th> <th>YX</th> <th>YZ</th> <th>ZA</th> <th>ZB</th> <th>ZC</th> <th>ZD</th> <th>ZE</th> <th>ZF</th> <th>ZG</th> <th>ZH</th> <th>ZI</th> <th>ZJ</th> <th>ZK</th> <th>ZL</th> <th>ZM</th> <th>ZN</th> <th>ZO</th> <th>ZP</th> <th>ZQ</th> <th>ZR</th> <th>ZS</th> <th>ZT</th> <th>ZU</th> <th>ZV</th> <th>ZW</th> <th>ZX</th> <th>ZY</th> <th>ZZ</th> <th>AA</th> <th>AB</th> <th>AC</th> <th>AD</</th>	TW	TX	TY	TZ	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ	VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ	WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WW	WX	WY	WZ	XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	XI	XJ	XK	XL	XM	XN	XO	XP	XQ	XR	XS	XT	XU	XV	XW	XX	XY	XZ	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YZ	ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ	AA	AB	AC	AD</
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------

要如何回答這些問題？



指標計算



營業區分析

❖ 了解旅次分布情形

- 區內與區外
- 區內集中地
- 區外集中地
- 是否有調整的空間

22

營業區分析

熱點分析

路廊分析

地區

- ☒ 臺北市
☐ 臺中市
☐ 基隆市

年份

- ☐ 2014
☒ 2015
☒ 2016

月份

- ☒ 1月
☒ 2月
☒ 3月

星期

- ☒ 星期一
☐ 星期二
☐ 星期三

自訂日期範圍

請選擇開始日期

請選擇結束日期

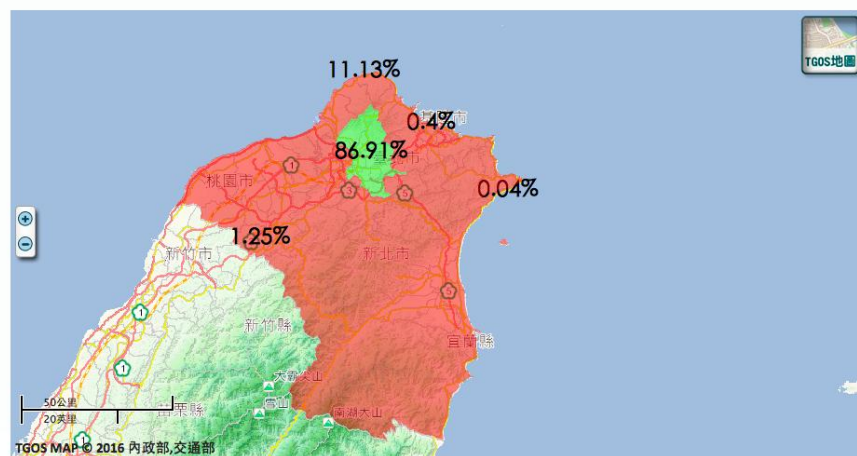
時段

0:00 ~ 23:59

開始分析

區域旅次分布

區域詳細資料



23

路廊分析

- ❖ 是否存在共同的路廊？
- ❖ 是否可規劃共乘路線？

24

計程車資訊整合模組應用平台

營業區分析 熱點分析 路廊分析

計程車資訊整合模組應用平台

地區 ☐ 臺北市 ☐ 臺中市 ☐ 臺南市

年份 ☐ 2014 ☐ 2015 ☒ 2016

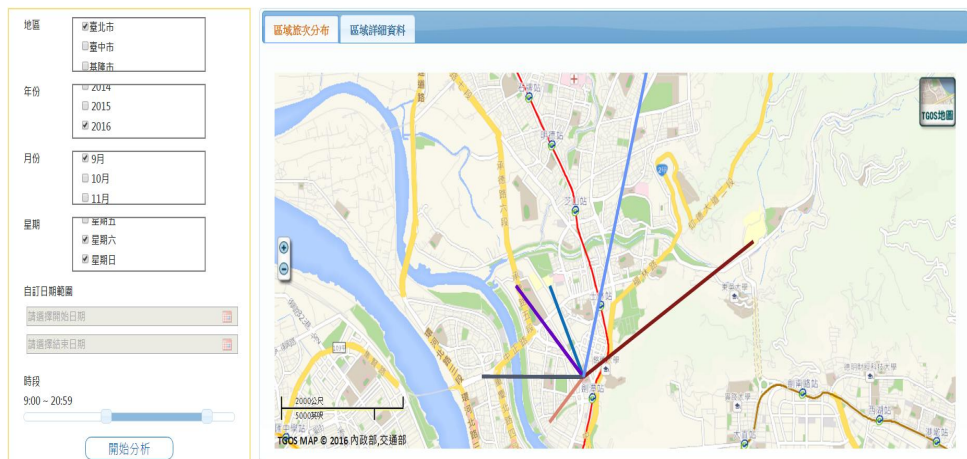
月份 ☒ 6月 ☐ 7月 ☐ 8月

星期 ☒ 星期一 ☒ 星期二 ☒ 星期三

自訂日期範圍
請選擇開始日期
請選擇結束日期

時段 6:00 ~ 19:59

開始分析



點選路廊，提供趟次與平均旅行時間

熱點分析

- ❖ 哪個地方需求較大？
- ❖ 是否可以增設招呼站？
- ❖ 現行的招呼站是否合宜？

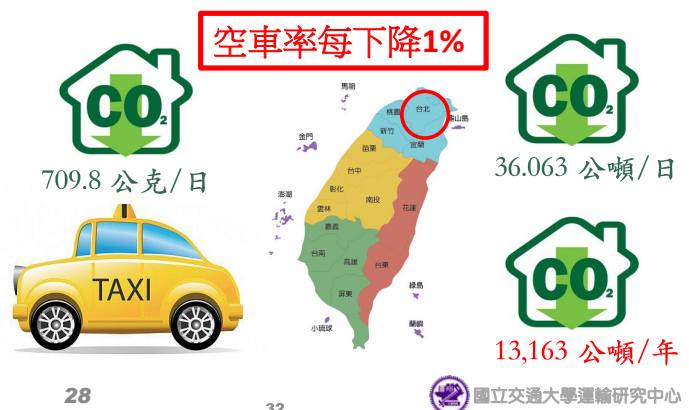
26

招呼站與熱點套疊

27

應用課題環境效益

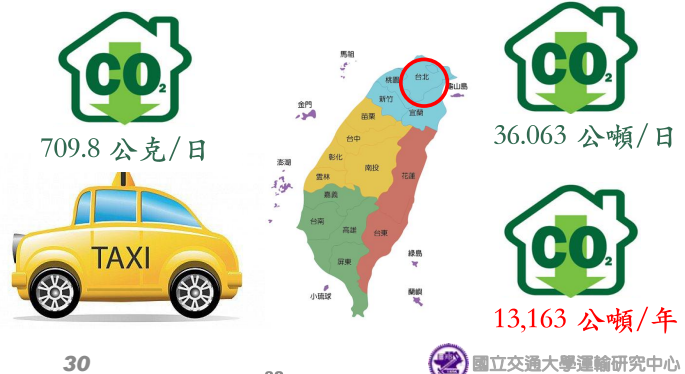
	營業區分析	熱點分析	共乘路廊分析
環境效益	維持區域生態，減少空駛，降低碳排放	減少無目的的空駛，降低碳排放	以較少旅次滿足相同需求，減少碳排放



- ❖ 依據103年度臺北地區計程車營運情形調查
 - 每車平均每日載客里程72.35公里
 - 營業里程142.89公里
- ❖ 每車空車排碳量約為18,093g

環境減碳效果

- ❖ 依據103年度臺北地區計程車營運情形調查
 - 每車平均每日載客里程72.35公里
 - 營業里程142.89公里
 - ❖ 每車空車排碳量約為18,093g
 - ❖ 若駕駛參考平台
- 建議熱點營業**
— 縮短空繞時間



貢獻與成果

- ❖ 已完成預定之工作項目（人力安排與經費運用）
- ❖ 學術成就
 - 指標設計、路廊分析、熱點分析、大數據分析
- ❖ 技術創新
 - 大數據分析、路廊分析、熱點分析、資料收集技術、加值業者
- ❖ 經濟效益
 - 減少擁擠、增加產值、加值業者（開放資料）
- ❖ 社會影響
 - 節能減碳、增加駕駛員收入、減少民眾負擔



❖ 非研究成就

- 開放資料流程、全面資料收集流程

❖ 科技（政策）管理

- 指標計算結果、招呼站管理、共乘路線規劃、營業區劃分

❖ 產業發展

- 設計產業指標、作為政策制定依據
- 開發平台自動產生報表，免除人工蒐集與統計

32



建議

❖ 如何全面收集資料是關鍵

- 如何讓駕駛（車隊）願意自主提供資料

❖ 系統執行績效是關鍵

❖ 智慧手機應用是關鍵

❖ 如何輔助決策是關鍵

33

簡報結束 敬請指教

