

114-032-4347
MOTC-IOT-111-MDB001

智慧公共運輸服務發展策略規劃



交通部運輸研究所

中華民國 114 年 7 月

114-032-4347
MOTC-IOT-111-MDB001

智慧公共運輸服務發展策略規劃

著者：林良泰、蘇昭銘、鍾慧諭、張建彥、林繼昌、洪百賢
黃啟倡、吳盟分、張志鴻、吳佳真、盛柏雄、陳其華
蔡欽同

交通部運輸研究所

中華民國 114 年 7 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

智慧公共運輸服務發展策略規劃/林良泰, 蘇昭銘,
鍾慧諭, 張建彥, 林繼昌, 洪百賢, 黃啟倡, 吳
盟分, 張志鴻, 吳佳真, 盛柏雄, 陳其華, 蔡欽
同著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運輸研究
所, 2025. 07

面 ; 公分

ISBN 978-986-531-682-2(平裝)

1. CST: 交通管理 2. CST: 運輸系統 3. CST: 策
略規劃

557.15

114009256

智慧公共運輸服務發展策略規劃

著 者：林良泰、蘇昭銘、鍾慧諭、張建彥、林繼昌、洪百賢、黃啟倡
吳盟分、張志鴻、吳佳真、盛柏雄、陳其華、蔡欽同

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(02)2349-6789

出版年月：中華民國 114 年 7 月

印 刷 者：全凱數位資訊有限公司

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：560 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸科技及資訊組・電話：(02)2349-6789

國家書店松江門市：104472 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)2518-0207

五南文化廣場：400002 臺中市區中山路 6 號・電話：(04)2226-0330

GPN：1011400685 ISBN：978-986-531-682-2 (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：智慧公共運輸服務發展策略規劃			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-531-682-2 (平裝)	政府出版品統一編號 1011400685	運輸研究所出版品編號 114-032-4347	計畫編號 111-MDB001
本所主辦單位：運輸經營及管理組 主管：廖謹志 計畫主持人：陳其華(前主管) 研究人員：蔡欽同 聯絡電話：(02)2349-6844 傳真號碼：(02)2545-0431	合作研究單位：逢甲大學 計畫主持人：林良泰 研究人員：蘇昭銘、鍾慧諭、張建彥、林繼昌 洪百賢、黃啟倡、吳盟分、張志鴻 吳佳真、盛柏雄 地址：臺中市西屯區文華路 100 號 聯絡電話：(04)24517250#6641		研究期間 自 111 年 9 月 至 112 年 6 月
關鍵詞：公路公共運輸、智慧公共運輸服務、公車			
摘要： 國家發展委員會期許交通部未來研提新一期公路公共運輸計畫以智慧公共運輸相關科技應用為主軸，爰辦理本研究先就相關議題進行探討，以規劃我國都會地區、偏鄉地區及觀光旅遊地區智慧公共運輸服務之短、中、長期發展策略及行動方案，並研議交通部協助地方政府及公車業者推動智慧公共運輸服務發展之補助項目、範圍及經費額度，同時研擬適合新一期公路公共運輸計畫之績效指標項目與分年績效值構想。此外，本研究亦推估智慧公路公共運輸服務關聯產業產值，並評估新一期公路公共運輸計畫資金投入之經濟效益及社會效益。 本研究成果可作為交通部相關單位於 112 年撰寫新一期公路公共運輸計畫之參據，以利向行政院爭取經費推動我國智慧公共運輸服務發展，期能強化公車服務品質與競爭力，進而提高公共運輸運量及節能減碳效益。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
114 年 7 月	472	560	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。
備註：1.本研究之結論與建議不代表交通部之意見。 2.本研究係使用交通部公路局經費辦理。			

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

TITLE: Strategic Planning for the Development of Smart Public Transportation Services			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-531-682-2 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011400685	IOT SERIAL NUMBER 114-032-4347	PROJECT NUMBER 111-MDB001
DIVISION: Transportation Operations and Management Division DIVISION DIRECTOR: Liao, Chin-Chih PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chen, Chi-Hwa (ex-division director) PROJECT STAFF: Tsai, Chin-Tung PHONE: 886-2-23496844 FAX: 886-2-25450431			PROJECT PERIOD FROM September 2022 TO June 2023
RESEARCH AGENCY: Feng Chia University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Lin, liang-Tai PROJECT STAFF: Su, Jau-Ming ; Chung, Hui-Yu ; Chang, Chien-Yen ; Lin, Chi-Chang ; Hung, Pai-Hsien ; Huang, Chi-Chuang ; Wu Meng-Fen ; Chang, Chih-Hung ; Wu, Chia-Chen ; Sheng, Bo-Xiong ADDRESS: No. 100, Wenhua Rd., Xitun Dist., Taichung City 407102, Taiwan, R.O.C. PHONE: 886-4-24517250#6641			
KEY WORDS: Highway Public Transportation , Smart Public Transportation Service , Bus			
ABSTRACT: The National Development Council expects that the Ministry of Transportation and Communications will propose a new highway public transportation plan in the next phase, focusing on the application of technologies related to smart public transportation. Therefore, the Institute of Transportation (IOT) carries out this project to discuss relevant issues in advance in order to plan the short-, medium- and long-term development strategies and action plans for smart public transportation services in Taiwan's metropolitan, rural and tourist areas. This project also proposes the necessary subsidy items, scope and funding amount from the Ministry of Transportation and Communications to assist local governments and bus operators in promoting the development of smart public transportation services, as well as drafts the key performance indicators and yearly performance values for the new highway public transportation project. In addition, this project estimates the output value of the industries related to smart highway public transportation services, and assesses the economic and social benefits resulting from the investment of the new highway public transportation project. The outcomes of this project can be used as a reference for relevant units of the Ministry of Transportation and Communications to write a new highway public transportation plan in 2023 in order to obtain funding from the Executive Yuan, with the expectation that the plan will enhance the quality and competitiveness of bus services, thereby increasing the passengers of public transportation as well as the benefits of energy saving and carbon reduction.			
DATE OF PUBLICATION July 2025	NUMBER OF PAGES 472		PRICE 560
1. The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications. 2. The budget of this research project is contributed by Highway Bureau, MOTC.			

目錄

第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與重要性	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究內容與工作項目	2
1.4 研究範圍	4
1.5 研究流程	4
第二章 文獻回顧.....	7
2.1 相關政策與計畫	7
2.1.1 交通科技產業政策白皮書	7
2.1.2 公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)	9
2.1.3 臺灣 2050 淨零排放路徑及策略	10
2.1.4 運輸政策白皮書	12
2.1.5 電動公車相關政策	15
2.1.6 公共運輸導向發展之城市規劃	17
2.1.7 前瞻基礎建設計畫-軌道建設	19
2.1.8 行政院重要政策	21
2.2 國外智慧公路公共運輸發展趨勢	23
2.2.1 智慧公路公共運輸發展案例研析	23
2.2.2 國外先進科技應用於公路公共運輸發展之成效	35
2.2.3 國外智慧公路公共運輸發展之策略	48
2.3 國內智慧公路公共運輸發展探討	55
2.3.1 國內公路公共運輸發展之發展探討	55
2.3.2 國內智慧公路公共運輸發展研析	61
2.3.3 國內智慧公路公共運輸技術分析與盤點	76
2.3.4 國內先進科技應用於公路公共運輸發展之成效	86

2.4 未來發展課題	91
第三章 智慧公路公共運輸服務發展構想	94
3.1 智慧公路公共運輸發展面臨課題探討	94
3.1.1 三場技術座談會辦理	94
3.1.2 各主題之面臨課題彙整	100
3.1.3 第一場產官學研座談會辦理成果	109
3.2 智慧公路公共運輸發展願景、目標、標的及策略執行探討	113
3.3 智慧公路公共運輸發展策略及行動方案研擬	119
3.3.1 智慧公運之行動方案	120
3.3.2 防疫振興之行動方案	128
3.3.3 淨零排放之行動方案	133
3.3.4 其他配套措施	135
3.4 行動方案短中長期計畫研擬及總成果彙整	137
3.4.1 智慧公運之各階段行動方案研擬	137
3.4.2 防疫振興之各階段行動方案研擬	142
3.4.3 淨零排放之各階段行動方案研擬	144
3.4.4 各政策主軸研擬之總成果彙整	145
第四章 研議推動智慧公路公共運輸服務發展之補助構想	164
4.1 公路公共運輸計畫之補助機制回顧	164
4.1.1 補助成果概要	164
4.1.2 分期公路公共運輸計畫的比較	165
4.1.3 公路公共運輸計畫的演進	167
4.1.4 日本同類型補助機制	168
4.1.5 補助計畫執行過程所面臨的課題	169
4.2 智慧運輸系統發展建設計畫之補助機制回顧	171
4.3 新一期公路公共運輸計畫補助構想	174

4.3.1 新一期公路公共運輸計畫補助項目類型	174
4.3.2 新一期公路公共運輸計畫補助機制之建議	177
第五章 智慧公路公共運輸服務補助分工與流程規劃	180
5.1 相關補助案範疇說明	180
5.1.1 淨零排放路徑 112-115 綱要計畫	180
5.1.2 2030 年客運車輛電動化推動計畫	182
5.2 補助項目分工	184
5.3 補助流程規劃	194
5.3.1 補助流程現況問題	194
5.3.2 申請流程建議方向	194
第六章 研擬智慧公路公共運輸服務發展之績效指標	196
6.1 前期公路公共運輸計畫績效指標回顧	196
6.2 新一期公路公共運輸計畫績效指標之研擬	198
6.3 小結	204
第七章 關聯產業產值推估及經濟效益評估	208
7.1 我國智慧公路公共運輸服務之政策主軸的關聯產值估計	208
7.1.1 關聯產業產值推估流程與範疇	208
7.1.2 原八大政策主軸產值暨財務效益推估方法	213
7.1.3 政策主軸產值暨財務效益推估結果	223
7.1.4 新四大政策主軸調整之估計結果	234
7.2 新一期公路公共運輸計畫資金投入之效益分析	235
7.3 智慧公路公共運輸服務關聯產業產值之產官學研座談會	250
第八章 結論與建議	254
8.1 結論	254
8.2 建議	256

參考文獻.....	參-1
附錄一、期中審查意見回覆表.....	附錄 1-1
附錄二、期末審查意見回覆表.....	附錄 2-1
附錄三、「界定智慧的移動生活之樣態」技術座談會會議紀錄.....	附錄 3-1
附錄四、「數位服務帶來智慧公運之轉型」技術座談會會議紀錄...	附錄 4-1
附錄五、「淨零排放及運輸安全之邁進」技術座談會會議紀錄.....	附錄 5-1
附錄六、智慧公共運輸服務產值估算界定座談會會議紀錄.....	附錄 6-1
附錄七、我國第 11 次修正行業分類(四位碼)	附錄 7-1
附錄八、第一場產官學研座談會會議紀錄.....	附錄 8-1
附錄九、第二場產官學研座談會會議紀錄.....	附錄 9-1
附錄十、簡報資料.....	附錄 10-1

圖目錄

圖 1.4.1 研究範圍圖	4
圖 1.5.1 研究流程圖	6
圖 2.1.1 臺灣淨零轉型路徑規劃之階段里程碑	11
圖 2.1.2 道路安全政策願景、目標、政策與推動策略架構圖	13
圖 2.1.3 智慧運輸政策願景、目標、政策與推動策略架構圖	14
圖 2.1.4 綠運輸政策願景、目標、政策與推動策略架構圖	15
圖 2.1.5 2030 年電動公車計畫發展願景、目標策略與預期效益圖	17
圖 2.1.6 ITDP 出版之 TOD 發展準則	19
圖 2.1.7 交通部前瞻基礎建設-軌道建設整體圖	21
圖 2.1.8 公共運輸通勤月票說明圖	22
圖 2.1.9 三大生活圈通勤月票說明圖	23
圖 2.2.1 公共運輸資訊化架構圖	24
圖 2.2.2 Whim 自行搭配套票收費模式	27
圖 2.2.3 Japan-EMOT 服務生態及功能	29
圖 2.2.4 GoMedia 視障者公共運輸服務 APP	30
圖 2.2.5 監控中心人員操控遠端自駕巴士	30
圖 2.2.6 美國紐約測試場域架構	37
圖 2.2.7 日本 DSSS 系統情境示意圖	38
圖 2.2.8 富山市低底盤電車	44
圖 2.2.9 英國電動巴士	47
圖 2.3.1 應用 5G 傳輸之列車防護監視管理系統架構圖	69
圖 2.3.2 臺北市 5G 智慧公車圖	69
圖 2.3.3 安全管理系統架構圖	71
圖 2.3.4 安全管理系統之管理制度整體架構圖	72
圖 2.3.5 安全管理制度之運作機制圖	72

圖 2.3.6 WinBus 模組配置與功能簡介	77
圖 2.3.7 電動巴士組成及相關廠商	78
圖 2.3.8 WinBus 模組配置與功能簡介	79
圖 2.3.9 臺北市公車 ADAS 設備配置	80
圖 2.3.10 先進駕駛輔助系統示意圖	80
圖 2.3.11 智慧路側系統外觀圖	81
圖 2.3.12 MeNGo 卡套票	91
圖 3.1.1 第一場技術座談會會議截圖	97
圖 3.1.2 第二場技術座談會會議截圖	99
圖 3.1.3 第三場技術座談會會議截圖	100
圖 3.1.4 國內 MaaS 服務系統發展現況	102
圖 3.1.5 第一場產官學研座談會會議剪影	111
圖 3.2.1 智慧公共運輸發展之願景、目標、政策主軸	114
圖 3.2.2 智慧公共運輸發展目標體系	115
圖 4.1.1 各期公路公共運輸演進	168
圖 4.2.1 智慧運輸系統發展建設計畫亮點	171
圖 4.3.1 補助計畫與擬定調整方向之對應關係	176
圖 5.1.12050 淨零轉型十二項關鍵戰略說明圖	181
圖 5.1.2 運具電動化及無碳化具體策略說明圖	181
圖 5.1.3 淨零碳排運輸轉型策略	182
圖 5.1.4 發展願景、目標策略與預期效益	182
圖 5.1.5 分期推動重點與引進數量規模	183
圖 5.2.1 補助分工建議說明圖	185
圖 5.3.1 公運計畫補助申請流程圖	195
圖 7.1.1 智慧公路公共運輸產值推估流程	209
圖 7.1.2 智慧公共運輸服務(MaaS)生態圈及發展模式(示意)	209

圖 7.1.3 智慧公共運輸服務(MaaS) 生態圈內涵及利害關係人（示意）	210
圖 7.1.4 政策主軸產業範疇示意	213
圖 7.1.5 「設置新一期公路公共運輸計畫」產業關聯分析流程	218
圖 7.3.1 第二場產官學研座談會會議剪影	252

表目錄

表 2.1-1 2030 電動公車推動成果之預期量化效益	17
表 2.2-1 DSRC 與 C-V2X 比較表	36
表 2.2-2 主要國家區域車聯網布局	36
表 2.2-3 美國紐約市的聯網車輛試驗應用案例統整	37
表 2.2-4 日本安全駕駛輔助系統 DSSS 應用案例統整	38
表 2.2-5 車輛駕駛自動化等級表	41
表 2.2-6 世界主要汽車製造廠發展自駕車現況表	42
表 2.2-7 電動大客車常見能源補充形式比較表	46
表 2.2-8 美國校園擴大導入電動巴士	48
表 2.2-9 美國兩黨基礎設施法公路公共運輸核定計畫	50
表 2.3-1 汽車運輸業安全管理制度分期推動構想	73
表 2.3-2 汽車運輸業安全管理制度分期推動構想(續)	74
表 2.3-3 臺灣自駕車技術發展案例彙整表	83
表 2.3-4 臺灣自駕車技術發展案例彙整表(續)	84
表 2.3-5 國內智慧公路公共運輸應用案例發展與應用技術表	87
表 2.3-6 國內智慧公路公共運輸應用案例發展與應用技術表(續 1)	88
表 2.3-7 國內智慧公路公共運輸應用案例發展與應用技術表(續 2)	89
表 3.1-1 三場次技術座談會彙整表	96
表 3.1-2 第一場技術座談會議程	97
表 3.1-3 第二場技術座談會議程	98
表 3.1-4 第三場技術座談會議程	99
表 3.1-5 第一場產官學研座談會議程	111
表 3.2-1 智慧公共運輸目標及標的說明	116
表 3.2-2 智慧公共運輸各主題面臨課題及策略研擬	117
表 3.2-3 智慧公共運輸各主題面臨課題及策略研擬(續)	118

表 3.2-4 智慧公共運輸各策略與目標關聯表	119
表 3.3-1 落實 TOD 之策略與行動方案對照表	121
表 3.3-2 交通行動服務 MaaS2.0 之策略與行動方案對照表	122
表 3.3-3 共善幸福巴士之策略與行動方案對照表	124
表 3.3-4 數位治理之策略與行動方案對照表	125
表 3.3-5 綠色運輸之策略與行動方案對照表	127
表 3.3-6 運輸安全之策略與行動方案對照表	128
表 3.3-7 防疫振興之策略與行動方案對照表	133
表 3.3-8 淨零排放之策略與行動方案對照表	135
表 3.4-1 落實 TOD 之分期行動方案彙整表	137
表 3.4-2 交通行動服務 MaaS2.0 之分期行動方案彙整表	138
表 3.4-3 共善幸福巴士之分期行動方案彙整表	139
表 3.4-4 數位治理之分期行動方案彙整表	139
表 3.4-5 綠色運輸之分期行動方案彙整表	140
表 3.4-6 綠色運輸之分期行動方案彙整表(續).....	141
表 3.4-7 運輸安全之分期行動方案彙整表	142
表 3.4-8 防疫振興之分期行動方案彙整表行動方案	143
表 3.4-9 防疫振興之分期行動方案彙整表行動方案(續).....	144
表 3.4-10 淨零排放之分期行動方案彙整表	145
表 3.4-11 落實 TOD 之目標、策略及行動方案彙整表	146
表 3.4-12 交通行動服務 MaaS2.0 之目標、策略及行動方案彙整表	147
表 3.4-13 交通行動服務 MaaS2.0 之目標、策略及行動方案彙整表(續)	148
表 3.4-14 共善幸福巴士之目標、策略及行動方案彙整表	149
表 3.4-15 共善幸福巴士之目標、策略及行動方案彙整表(續).....	150
表 3.4-16 數位治理之目標、策略及行動方案彙整表	151
表 3.4-17 綠色運輸之目標、策略及行動方案彙整表	152

表 3.4-18 綠色運輸之目標、策略及行動方案彙整表(續 1).....	153
表 3.4-19 綠色運輸之目標、策略及行動方案彙整表(續 2).....	154
表 3.4-20 運輸安全之目標、策略及行動方案彙整表	155
表 3.4-21 運輸安全之目標、策略及行動方案彙整表(續).....	156
表 3.4-22 防疫振興之目標、策略及行動方案彙整表	157
表 3.4-23 防疫振興之目標、策略及行動方案彙整表(續 1).....	158
表 3.4-24 防疫振興之目標、策略及行動方案彙整表(續 2).....	159
表 3.4-25 防疫振興之目標、策略及行動方案彙整表(續 3).....	160
表 3.4-26 防疫振興之目標、策略及行動方案彙整表(續 4).....	161
表 3.4-27 淨零排放之目標、策略及行動方案彙整表	162
表 3.4-28 淨零排放之目標、策略及行動方案彙整表(續).....	163
表 4.1-1 99-110 年度公運計畫補助各縣市政府概況	164
表 4.1-2 99 -110 年度公運計畫補助各縣市政府概況(續).....	165
表 4.1-3 公共運輸計畫補助機制之比較	166
表 4.2-1 分期智慧運輸系統發展建設計畫之比較	172
表 4.2-2 分期智慧運輸系統發展建設計畫之比較(續).....	173
表 4.3-1 公路公共運輸計畫補助項目類型整理與建議	175
表 4.3-2 公路公共運輸計畫補助項目類型逐年額度分配	178
表 5.2-1 落實 TOD 目標、策略、行動方案及建議分工彙整表	186
表 5.2-2 MaaS2.0 目標、策略、行動方案及建議分工彙整表	187
表 5.2-3 共善幸福巴士目標、策略、行動方案及建議分工彙整表	188
表 5.2-4 數位治理目標、策略、行動方案及建議分工彙整表	189
表 5.2-5 綠色運輸目標、策略、行動方案及建議分工彙整表	190
表 5.2-6 運輸安全目標、策略、行動方案及建議分工彙整表	191
表 5.2-7 防疫振興目標、策略、行動方案及建議分工彙整表	192
表 5.2-8 淨零排碳目標、策略、行動方案及建議分工彙整表	193

表 6.1-1 「公路公共運輸服務升級計畫」之績效指標、衡量標準及分年目標值	197
表 6.1-2 「公路公共運輸服務升級計畫」之績效指標、衡量標準及分年目標值(續).....	198
表 6.2-1 「6 歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數」分年目標值	199
表 6.2-2 「偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率」分年目標值	200
表 6.2-3 「無障礙公車比率」分年目標值	201
表 6.2-4 「公車近三年每百萬延車公里涉入事故死傷人數」分年目標值	202
表 6.2-5 「發展公路公共運輸之碳排減量值」分年目標值	202
表 6.2-6 「公共汽車客運業員工數」分年目標值	203
表 6.2-7 「小汽車及機車路邊停車格收費比率」分年目標值	204
表 6.3-1 新一期公路公共運輸計畫績效指標、衡量標準及分年目標值 .	205
表 6.3-1 新一期公路公共運輸計畫績效指標、衡量標準及分年目標值(續)	206
表 7.1-1 政策主軸定義.....	211
表 7.1-2 政策主軸核心、支援及關聯產業範疇	212
表 7.1-3 政策主軸核心產業範疇及推估方法	214
表 7.1-4 105 年產業關聯表(62 個產業部門).....	220
表 7.1-5 TOD 車站分級及參考案例	221
表 7.1-6 第一級 TOD 車站兩階段經費及營收和相應產業部門	222
表 7.1-7 第二級 TOD 車站兩階段經費及營收和相應產業部門	222
表 7.1-8 財務效益之計算方式和資料來源整理	222
表 7.1-9 各政策主軸核心產業、專利領域及總專利數	223
表 7.1-10 各主題之總專利數、上市、上櫃和興櫃企業數整理	224
表 7.1-11 本研究政策主軸關聯產業.....	225
表 7.1-12 樂觀情境下 111 年各政策主軸中每個產業貢獻的權重.....	226

表 7.1-13 保守情境下 111 年各政策主軸中每個產業貢獻的權重.....	227
表 7.1-14 用於步驟 V 的各重要的參數和產業產值.....	228
表 7.1-15 步驟 V 中各政策主軸最後計算方式整理.....	229
表 7.1-16 本研究政策主軸產值估計.....	230
表 7.1-17 111 年 MaaS2.0 生態圈產值估計	230
表 7.1-18 111 年數位治理生態圈產值估計.....	231
表 7.1-19 第一級 TOD 車站兩階段財務效益	231
表 7.1-20 第二級 TOD 車站兩階段財務效益	232
表 7.1-21 111 年達兆元規模之新興產業.....	233
表 7.1-22 七項政策主軸產值估計結果.....	233
表 7.1-23 TOD 建造及營運之財務效益估計結果	234
表 7.1-24 新四大政策主軸與原八項政策主軸對照	234
表 7.1-25 新四大政策主軸產值推估.....	235
表 7.2-1 原八項政策主軸產值投入乘數比較	236
表 7.2-2 新四項政策主軸產值投入乘數比較	237
表 7.2-3 智慧公共系統之社會效益整理	238
表 7.2-4 本研究設定之 114-117 年資金投入情境	239
表 7.2-5 本研究設定之績效目標值與可量化之效益項目	239
表 7.2-6 經濟效益分析重要參數整理.....	241
表 7.2-7 各年度經濟效益評估結果.....	242
表 7.2-8 114-117 年新一期公運計畫之安全面及環境面經濟效益評估	242
表 7.2-9 MaaS 應用案例	246
表 7.2-10 智慧城市應用案例.....	247
表 7.2-10 智慧城市應用案例(續).....	248
表 7.2-11 MaaS 應用程式案例	249
表 7.3-1 第二場產官學研座談會議程.....	252

第一章 緒論

1.1 研究背景與重要性

為推動公路公共運輸發展，交通部自民國 99 年起執行「公路公共運輸發展計畫」、「公路公共運輸提昇計畫」、「公路公共運輸多元推升計畫」及「公路公共運輸服務升級計畫」，具體成效包括：硬體環境汰舊換新、資訊環境建置到位、經營環境大幅改善、搭乘運量反轉上升、民眾感受到政府的關照與努力等。國家發展委員會依行政院交議於民國 109 年 4 月 1 日召開會議審查「公路公共運輸服務升級計畫」時，對於未來公運計畫的執行面提出五項期許意見，主要期望未來公共治理之趨勢應涵蓋相關數位軟體等面向，且應以更具前瞻性的規劃和構想為思維研提新興計畫，以打造下一世代的公共運輸建設。最後建議未來於公共運輸服務的部分多利用大數據、配合 AI 分析做為交通政策研擬、規劃與執行之主軸；同時也可考量引進新創產業，以其創新及創意協助其交通系統之開發，促進公共運輸服務之升級。

為推動交通科技產業發展，交通部業於 108 年成立交通科技產業會報，並於 109 年頒布交通科技產業政策白皮書。前述交通科技產業會報設置 10 個產業小組，其中「智慧公共運輸服務產業小組」朝發展多元票證支付環境、加速公共運輸數位轉型及推動偏鄉微型公共運輸方向辦理，未來該產業小組所規劃政策之推動亦需要新一期公路公共運輸計畫提供經費資源。

此外，因應 2050 年溫室氣體淨零排放願景，交通部門朝推動運具能源轉型、構建綠運輸完善使用環境及加強私人汽機車使用管理三大方向辦理，爰持續推動公共運輸發展在未來仍會是政策重點，如何藉助先進科技加速公路公共運輸產業轉型與服務升級攸關政策推動成效。然因受疫情影響，公路公共運輸運量自 109 年起顯著下跌，因此如何藉由先進科技強化公路公共運輸防疫韌性及加速運量回升，是短期內推動公路公共運輸發展之重要課題。

綜上所述，透過公路公共運輸發展課題及先進科技發展趨勢之探討研析，提出我國智慧公路公共運輸服務之發展策略，使下一代公共運輸朝智慧化、數位化、多元支付、防疫韌性、電動化、低碳化等面向發展，並提升其安全性、效率性、永續性，應是新一期公路公共運輸計畫之重要規劃內容。同時，亦期能以此為基礎，於 112 年依「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」相關規範，撰寫新一期公路公共運輸計畫向行政院爭

取經費，賡續推動公路公共運輸發展。

1.2 研究目的

如何透過公路公共運輸計畫補助款有效提升產業發展為一項重要課題，而提升產業的發展可透過先進技術之應用，如大數據、AI 或電動公車等，透過這些技術之導入發展智慧運輸服務，並應用於公共運輸領域，可做為提升公共運輸服務品質及促進產業升級轉型的有效方法。現今臺灣公路公共運輸服務，依在地特性，可大致分為都會、偏鄉、觀光地區三大場域，本研究針對此三大場域發展需求規劃下一期程(114 年後)之公路公共運輸計畫，期許改善運輸服務品質並帶動產業升級轉型，達成國家 2050 年零碳排之願景。

另外，智慧公共運輸服務產業的發展必須能以解決現有公共運輸服務問題或痛點為前提，同時考量世界潮流及未來發展趨勢。由政府驅動引導，建立具創新思維的招標機制及各項資料交換標準或規範，透過資訊共享、資料共享及平臺共享等作法，提供產業投入誘因，以深耕產業的方式進行，同時因應 2050 年溫室氣體淨零排放之願景，以打造具國際競爭力之產業為推動目標。

因此，本研究執行目標為：透過科技應用與創新服務模式，進行公共運輸永續發展策略規劃，以滿足旅運需求並提升營運安全與效率，且達成 2050 年零碳排與產業升級轉型之目標。

1.3 研究內容與工作項目

本研究透過盤點分析現況問題後，提出智慧公共運輸服務發展策略與行動方案之辦理構想，並推估智慧公路公共運輸服務關聯產值，以做為研擬下一期公路公共運輸計畫內容之參考。本研究主要工作項目說明如下：

1. 文獻回顧

本研究針對我國相關政策與計畫進行文獻蒐集與回顧，並借鏡國外智慧公路公共運輸發展趨勢，以及檢視國內智慧公路公共運輸目前發展現況與各項議題，藉此了解國內累積之優勢及未來發展課題，辦理內容如下：

- (1) 回顧交通科技產業政策白皮書、公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)、臺灣 2050 淨零排放路徑及策略、2020 年運輸政策白皮書、電動公車相關政策、公共運輸導向發展之城市規劃等，期能透過相關政策與計畫之回顧整理，了解目前的重要發展目標與內容。
- (2) 分析我國都會地區、偏鄉地區及觀光旅遊地區公路公共運輸發展

面臨之課題，內容包含各區域目前面臨之課題及解決方向。

- (3) 蒐集國內、外案例，分析應用先進科技提升都會地區、偏鄉地區及觀光旅遊地區公路公共運輸服務之技術項目、發展趨勢及應用成效。內容包含國內外智慧公路公共運輸的案例研析、發展策略、面臨課題，以及國內外先進科技應用於都會、偏鄉及觀光地區的相關成效。

2. 智慧公路公共運輸服務發展構想研擬

規劃我國都會地區、偏鄉地區及觀光旅遊地區智慧公路公共運輸服務之短、中、長期發展策略及行動方案。內容包含針對重點議題之發展策略研擬未來分期推動構想，並辦理 3 場次產官學研技術座談會。

3. 研議推動智慧公路公共運輸服務發展之補助構想

- (1) 研議交通部協助地方政府及公車業者推動智慧公路公共運輸服務發展之補助項目、範圍及經費額度，並就現行公路公共運輸計畫之補助流程及機制進行檢討，提出適合新一期計畫之建議方案。內容包含對現行公路公共運輸服務升級計畫及智慧運輸系統發展建設計畫的補助機制進行回顧及檢討，初擬下一期公路公共運輸計畫之補助構想。
- (2) 就新一期公路公共運輸計畫與交通部交通科技及資訊司負責執行之「智慧運輸系統發展建設計畫」在推動智慧公路公共運輸服務之分工上提出建議，避免兩項計畫在補助項目上有所重疊，故從運具原則、計畫屬性、重疊歸屬三大方向提供分工建議。

4. 研擬智慧公路公共運輸服務發展之績效指標

就適合用以衡量智慧公路公共運輸服務發展之績效指標項目提出建議，並研擬適合新一期公路公共運輸計畫之分年績效指標值初步構想。內容包含回顧現行公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)之績效指標及參考國外於智慧公路公共運輸的相關績效指標，提出新一期公路公共運輸計畫之績效指標項目與衡量方式，並計算績效指標基期值及設定分年成長目標值。

5. 推估智慧公路公共運輸服務關聯產業產值

推估智慧公路公共運輸服務關聯產業產值，並評估新一期公路公共運輸計畫資金投入之經濟效益及社會效益(例如運輸安全、節能減碳等)，並辦理 1 場次產官學研座談會。

6. 辦理成果推廣活動

- (1) 召開產官學研座談會。
- (2) 針對本研究重要成果，製作海報或影片電子檔。
- (3) 將本研究研究成果投稿運輸計畫季刊、國內外期刊或學術研討會。

- (4) 參考「政府研究資訊系統(GRB)」之「績效指標(實際成果)資料格式」及「佐證資料格式」，就本研究成果之特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本研究主要研究成果及重大突破。本研究重要績效指標包括論文與研究報告、培育及延攬人才與辦理學術活動等。

1.4 研究範圍

本研究對於智慧公共運輸服務發展之探討係以「公路公共運輸」為主要範疇，並包含公路公共運輸與其他運輸方式之轉乘與整合議題。研究場域主要區分為都會地區、偏鄉地區及觀光旅遊地區，因此在整體計畫的研究內容中均需以這三大地區進行方案研擬及策略規劃。又因本研究以規劃發展策略為主，因此針對面臨的課題及解決方案予以盤點及彙整，以達成2050年零碳排及產業升級轉型之目標，同時做為後續研擬新一期公路公共運輸計畫內容之參考。本研究範圍如圖 1.4.1 所示。

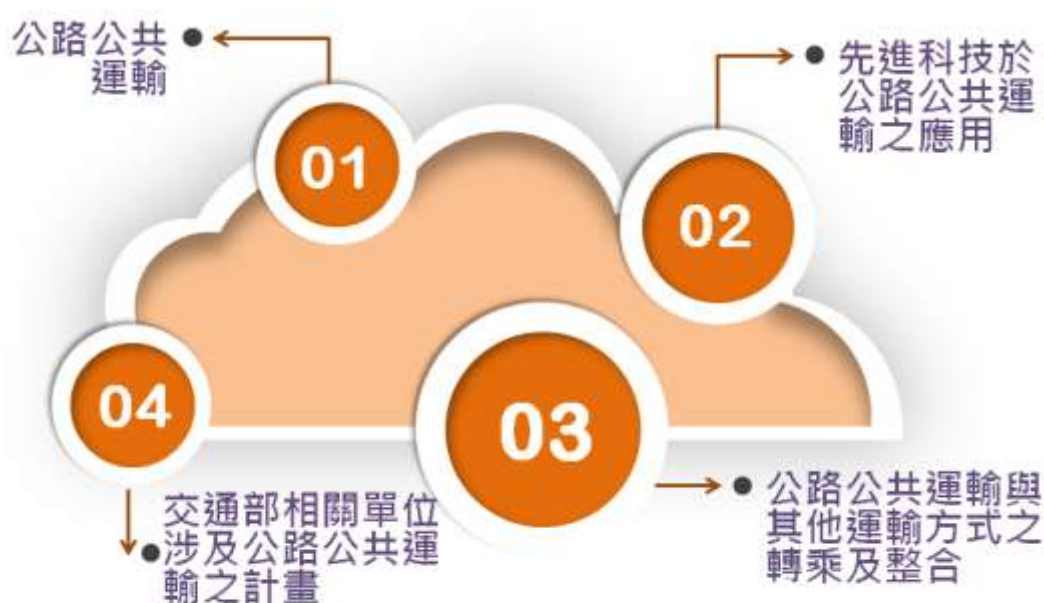


圖 1.4.1 研究範圍圖

1.5 研究流程

研究流程主要分為五大部分，如圖 1.5.1 所示，研究場域分為都會地區、偏鄉地區及觀光旅遊地區三大場域。本研究首先針對公路公共運輸的現況進行回顧，包括國內相關政策與計畫以及公共運輸發展趨勢之探討，如國際政策、服務應用、技術發展、應用成效等，同時也透過課題探討找

出公共運輸的痛點，瞭解人們在公共運輸移動上面臨之問題與真正需求。透過文獻回顧檢討，可彙整我國於智慧公路公共運輸上的優勢以及不足之處。另外，鑑於技術發展之日新月異，服務創新的概念應積極導入，以利未來面對新技術時能順勢提出相對應的作為及調整方案。

藉由前述之趨勢分析，對於我國未來的智慧公共運輸發展方向進行重點歸納整理，並透過痛點及課題分析，針對我國都會、偏鄉及觀光旅遊區的短中長期發展策略及行動方案進行研擬規劃，再透過產官學研座談會凝聚共識。另為使新一期公路公共運輸計畫內容更符合需求，爰就補助機制提出調整方向之建議，例如補助範圍、經費額度、補助流程、補助單位分工等。

本研究期望加速智慧公路公共運輸服務發展，強化公車服務品質與競爭力，進而有效增進公路公共運輸運量，並達到節能減碳及永續服務，因此，本研究就新一期公路公共運輸計畫之績效指標提出建議，做為辦理績效之衡量依據。

在透過公路公共運輸計畫帶動產業發展方面，本研究進行智慧公路公共運輸服務關聯產業產值之推估，同時為因應 2050 年溫室氣體淨零排放之願景，針對新一期公路公共運輸計畫資金投入的經濟效益及社會效益進行分析，並將相關成果透過產官學研座談會之辦理與相關單位進行分享與討論。

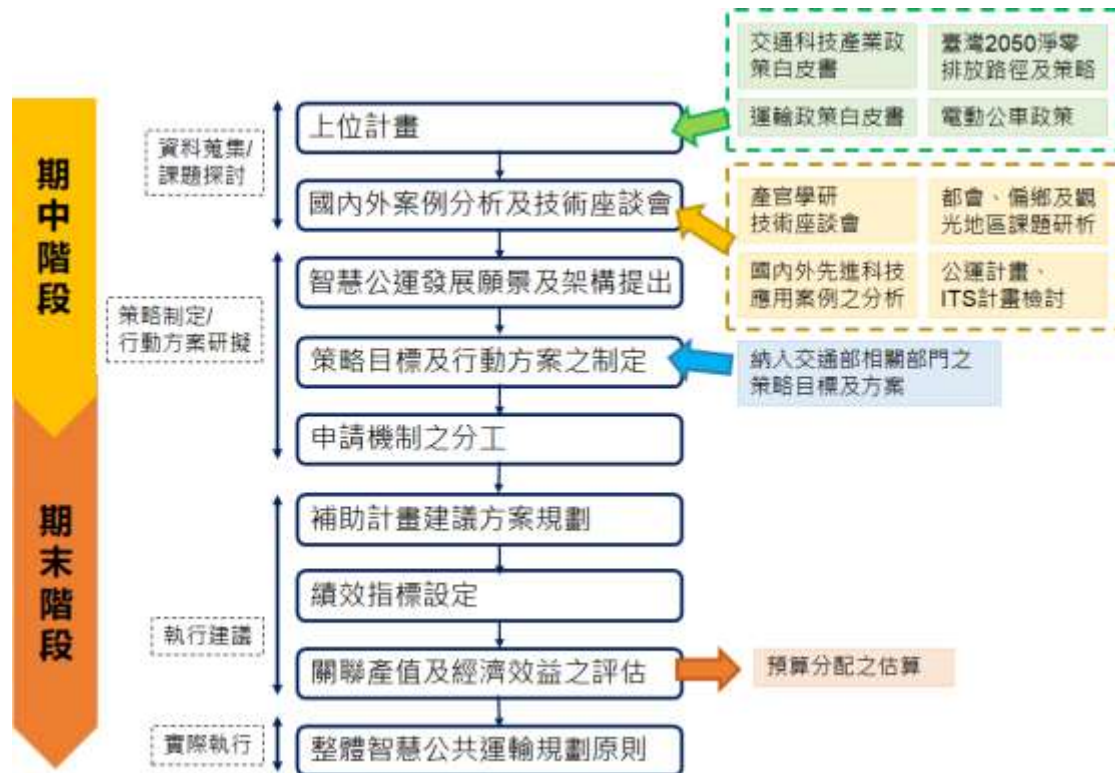


圖 1.5.1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

本研究希望研究成果可做為研擬新一期公路公共運輸計畫內容之參考，以利推動交通科技產業朝發展多元票證支付環境、加速公共運輸數位轉型及推動偏鄉微型公共運輸方向辦理，並因應 2050 年溫室氣體淨零排放願景，因此本章蒐集國內相關重要政策與計畫，以及國內、外智慧公路公共運輸發展趨勢等相關文獻，回顧整理並說明如後。

2.1 相關政策與計畫

在相關政策與計畫部分，本研究先行回顧交通科技產業政策白皮書、公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)、臺灣 2050 淨零排放路徑及策略、2020 年運輸政策白皮書、電動公車相關政策、公共運輸導向發展城市規劃等，回顧整理相關政策與計畫，了解目前的重要發展目標與內容，分別說明如下。

2.1.1 交通科技產業政策白皮書

依據 110 年交通部出版之「交通科技產業政策白皮書」內容說明，由於交通運輸的基礎建設涵蓋海陸空領域，其承載之各類型產品與服務的主管機關橫跨不同部會，為建構跨部會及跨領域的平臺，促進產官學研各界共同參與，有效整合資源及匯聚交通科技產業創新的能量，交通部特於 108 年 9 月成立「交通科技產業會報」，分別從鐵道、智慧公共運輸服務、智慧電動巴士、智慧電動機車、自行車及觀光旅遊、智慧海空港服務、無人機科技、智慧物流服務、交通大數據、5G 智慧交通應用推動、海空港綠能關聯、氣象等 12 個面向，詳細盤點國內產業現況與發展議題，期望能以創新治理超越監理與管制的傳統政策作為，積極調適法令規定，並提供產業需要的系統驗證場域環境，加速協助產品創新與落地應用，打造孵化創新交通服務的產業條件，進而協助產業立足全球市場，期望未來在政府與民間的互信、合作之下，運用創新科技共同來為社會大眾打造智慧、安全的交通運輸環境，也為國家整體產業發展競爭力。

由於本研究著重於智慧公路公共運輸的發展策略，因此摘錄「交通科技產業政策白皮書」中有關智慧公共運輸服務產業政策進行回顧評析。基本上，智慧公共運輸的推動，除了可創造運輸業及車輛製造業新的產業機會外，尚可擴及金流、資訊流及服務流等發展面向，併同帶動關聯產業發展，打造 SMART(Safety、Mobility、Accessibility、Responsiveness、Trustiness) 的公共運輸發展願景。

關於智慧公路公共運輸服務產業中重要的議題與策略，包括下列三大項：

1. 新一代智慧支付與行動服務發展，加強跨域整合及加值應用

引導電子票證、電子支付、系統平臺及清分機構等相關產業投入開發，並利用多元支付發展，串聯異業資源跨域行銷，提升公共運輸使用發展，並以鼓勵電子票證、電子支付等相關業者開發多元支付管道或平臺，並與公共運輸行動服務（MaaS）整合及強化資訊之加值應用，提供一站式之公共運輸服務及促進相關關聯產業發展。

2. 公共運輸數位轉型與治理，加速其發展以提升行車安全與營運效能

公共運輸業營運管理設備需走向資訊化及場站智慧化，因此輔導加速運輸業者營運及服務資訊全面數位化，建置行動數位化訂售票營運服務系統及智慧公共運輸場站，並加強導入公共運輸車輛之安全設備（如車輛防撞系統及新型式行車紀錄器等）及行車管理系統，以智慧化方式提升行車安全，並運用智慧技術與設備，輔導運輸業數位轉型。

3. 偏鄉運輸系統整合與發展，建構偏鄉微型公共運輸系統，整合在地資源及強化供需媒合

導入需求反應式整合服務平臺，建立聯合預約派遣營運系統，有效媒合供需及促進資源共享，並依偏鄉特性研擬運輸服務相關法制作業，建立異業合作之多元化及在地化微型公共運輸服務模式，以加速推動偏鄉公共運輸服務，發展跨域合作運輸服務產業鏈。

透過上述議題及發展策略，政策白皮書中共研擬了 13 項的推動措施，分別為(1)輔導系統設備業者研發製造新一代驗票設備及建立產業標準、(2)研訂新一代驗票設備補助方案、(3)規劃整合支付清分機制及票證格式標準、(4)推動公共運輸集點回饋優惠措施、(5)建構一站式之整合型公共運輸、(6)訂定客運業者及場站營運服務資訊系統、(7)規劃公共運輸車輛導入科技安全輔助設備與管理系統、(8)開發智慧化車電設備與系統及公共運輸服務資訊平臺、(9)規劃公共運輸服務產業整合籌設專業組織機構、(10)訂定公共運輸營運服務系統平臺之資安規範標準、(11)規劃整合商用模式及共同使用之偏鄉公共運輸營運平臺、(12)增訂偏鄉運輸系統營運制度化規範及(13)推動偏鄉幸福巴士專案計畫。透過這些措施以達到下列五項目標，並鼓勵交通治理創新，讓傳統管制與監理角色脫胎換骨：

1. 透過國家投資建設，支持本土交通科技產業發展。

2. 與產業攜手共同擘劃國家未來交通建設藍圖，迎向全球市場。
3. 善用前瞻創新科技，因應國內外環境與產業發展變化，提出全方位的交通解決方案。
4. 積極調適法規、培育人才與輔導產業，以適應未來環境的轉變。
5. 打造以人為本、智慧便捷、安全永續的交通運輸服務網絡，厚植國力與民生。

2.1.2 公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)

依據 109 年交通部「公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)(核定本)」(以下簡稱公運計畫)之內容，公運計畫規劃內容須因應運輸環境變遷與發展趨勢，因此公路公共運輸服務所扮演的角色會越來越重要，其服務型態必須更多元以契合民眾需求。同時在環保意識抬頭、公共政策引導及穩定資源之投入下，我國公路公共運輸已初步完成公路公共運輸服務品質之強化與公共運輸競爭力之提升，同時偏鄉地區公共運輸不便問題以及都會區交通壅塞問題惡化均獲得改善與減緩。另外，透過公路公共運輸計畫之實施，也增進高齡者與身障者之行動力，並促進公共運輸產業發展及運輸部門節能減碳之目標。因此，公運計畫以「無縫」、「安全」、「永續」及「精緻」為服務升級目標，其規劃理念概述如下：

1. 落實服務無縫化：為拉近公路公共運輸運具與私人運具在使用便利性、舒適性及自主性的落差，必須以使用者的角度自行從旅次規劃至完成整段旅運行為均能無縫銜接為目標。無縫運輸係指空間無縫、時間無縫、資訊無縫及服務無縫。此外，為因應人口高齡化趨勢並考慮更廣泛的使用族群特性，必須持續導入通用設計理念於公路公共運輸服務環境，以符合公路公共運輸無縫化及人本運輸之理念。
2. 強化服務安全性：公路公共運輸雖非肇事率高之運具，惟因其車體龐大搭載人數多，一旦發生交通事故，容易造成許多人員傷亡及重大社會成本，因此運輸業之安全管理一直是個重要的課題，有必要強化公路公共運輸駕駛員安全教育訓練及健康管理，以及推廣導入客運安全管理系統與駕駛員管理系統。此外，近年來由於車載資通訊設備技術逐漸成熟，應用車載資通訊設備來偵測危險駕駛行為及輔助車輛駕駛已為運輸業的管理趨勢，期能藉此提升公路公共運輸載具之安全性，保障民眾生命財產安全。此外，提供高品質的公共運輸服務，可吸引私有運具使用者轉移使用公共運輸，有效減少交通曝光量，降低人車

衝突風險，提升道路交通安全；特別是年輕人一直是機車使用之最大族群，其中 18-24 歲族群為道路交通事故死傷率最高者，需藉由相關作為引導其減少使用機車，改為搭乘公路運具，以利減少機車事故。

3. 追求服務永續性：永續目標包括環境永續及社會永續兩大方向。其中，為維持都會區環境品質及能源永續，除持續推動公共運輸發展以減少私人運具使用外，公共運輸系統的節能減碳亦應列為推動重點。尤其，在許多公車場站及公車專用道，候車乘客常得忍受燃油公車所排放的污染及噪音，爰推動市區公車電動化是為提升公路公共運輸服務品質最重要的策略之一。市區公車電動化不僅是各先進國家減少都會區空氣污染的首要作為，也是推動公車自動化及智慧化的基礎，如此有助於將公路公共運輸從傳統產業升級為科技產業。此外，為避免運輸不便造成偏鄉地區的社會排除(Social exclusiveness)問題，必須持續發展及強化偏鄉地區與地方創生推動地區之公共運輸服務，以拉近城鄉差距，落實區域均衡發展，達到社會永續境界。
4. 提升服務精緻度：為精進公路公共運輸的服務品質與營運效率，亦需完善公路公共運輸發展之相關配套措施，包括增修法令、進行研發、加強行銷、擴充人力、精進補助機制與落實私人運具管理等。此外，面對新興技術及創新服務模式之出現，如何進行設備升級與引入創意，讓公共運輸服務更多元更精緻以滿足不同類型民眾之需求，例如導入偏鄉多元彈性公共運輸服務或網約式創新共享服務等，將關係公共運輸產業能否因應環境變遷順利轉型或升級。

基本上，透過公路公共運輸服務升級計畫之推動，除了能掌握資源投入後所引導出之供給改變、需求改變，以及使用者行為改變外，並能因應主客觀環境與條件之變化而做最佳的資源配置。同時，以與時俱進、滾動檢討方式，機動調整推動策略及手段。

2.1.3 臺灣 2050 淨零排放路徑及策略

依據 111 年國發會、行政院環保署(現為環境部)、經濟部、科技部(現為國科會)、交通部、內政部、行政院農委會、金融監督管理委員會共同出版之「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」內容，我國為了因應國際中各國陸續提出「2050 淨零排放」的宣誓及行動針對 2050 淨零轉型提出四大目標願景，分別為能源轉型更加安全、產業轉型更具競爭力、生活轉型更具永續、社會轉型更有韌性。這些目標主要期望能降低進口能源的依存度，推動產業滿足供應鏈與全球綠色倡議要求，並從食、衣、住、行各面

向著手，改變生活型態，落實低碳生活。透過這些轉型也可促進經濟成長，帶動民間投資，並創造更多綠色就業機會。另為解決都市空氣污染同時降低交通工具碳排放，應推動綠運輸，藉由導入智慧化公共運輸交通系統與創新交通服務，營造友善公共運輸交通環境，降低運輸碳排；中長期研發投入智慧電動車輛相關技術研發，加速國內電動車產業發展。

在淨零排放能源路徑的規劃部分，各階段里程碑如圖 2.1.1 所示，其中與運輸有關者主要在於改變運輸方式、降低運輸需求，以及運具電氣化，並分別於 2025 年達到市區電動公車普及率 35%；2030 年達到市區公車及公務車全面電動化、電動車市售比 30%、電動機車市售比 35%；2035 年達到電動車市售比 60%、電動機車市售比 70%；2040 年達到電動車市售比 100%、電動機車市售比 100%，說明如下：

1. 短期（~2030）達成低碳：執行目前可行減碳措施，致力減少能源使用與非能源使用碳排放。
2. 長期（~2050）朝零碳發展：布局長期淨零規劃，使發展中的淨零技術可如期到位，並調整能源、產業結構與社會生活型態。

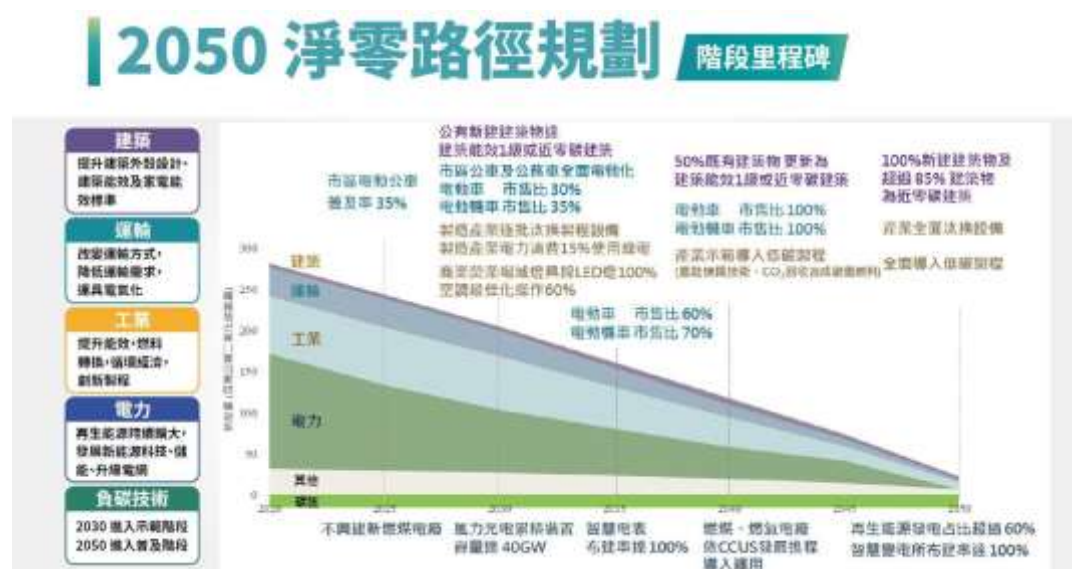


圖 2.1.1 臺灣淨零轉型路徑規劃之階段里程碑

資料來源：國發會、行政院環保署(現為環境部)、經濟部、科技部(現為國科會)、交通部、內政部、行政院農委會、金融監督管理委員會，民國 111 年。

近期國際上淨零排放於運輸能源轉型方面，係以電動車取代傳統燃油車為主要之發展趨勢。但整體而言運輸部門仍需要有整體性策略以減少車輛的使用。因此，建構完善之公共運輸、步行與自行車等綠運輸環境，以

及強化私人汽機車之使用管理，亦為運輸部門淨零排放重要的策略。此外，強化都市規劃以促進公共運輸導向之土地使用，以及推行綠色運輸生活以減少運輸需求，為減少運輸排碳不可或缺的輔助策略。而為了達到淨零排放之目標，運輸部門除了在產業轉型策略方面須推動公路運具電氣化之外，也需要搭配生活轉型策略以減少運輸活動。因此在公路公共運輸的運具電動化以提高電動大客車市占率做為發展策略，期能於 2030 年達到市區公車全面電動化之目標。

除了運具轉型外，運輸部門在「淨零生活」多元作法部分，亦可朝向打造低碳、共享運輸網路發展。社會大眾對於交通的真正需求是使用移動服務，而非擁有運具。主要策略包括：

1. 減少非必要移動

透過遠距醫療、工作、教學、視訊會議等方式，減少非必要之運輸活動。並規劃公共運輸發展導向(Transit-Oriented Development, TOD)之都市規劃，讓城市生活機能設施，如文教、醫療、政府服務、運動休閒、公園綠地，均在公共運輸、自行車或步行可到達範圍。

2. 友善交通環境

無縫串連自行車道，擴增自行車停車空間，兼顧通學通勤、運動休閒及觀光。透過都市規劃與道路設計，妥善安排人車使用環境之區隔，營造友善人行環境，並確保環境潔淨與優質生活空間。

3. 推廣智慧化運具共享與共乘

滿足民眾偶爾或臨時有需要時，可使用共享汽機車，減少私人汽機車購買需求。提供智慧交通資訊服務，滿足民眾規劃開車路線、停車與時間之資訊需求，並促進行前規劃習慣之養成，以減少不必要之臨時出行與車輛繞行，以及避開壅塞。

4. 便捷公共運輸

在重要運輸走廊提供便捷軌道運輸，並發展智慧化之公共運輸交通行動服務(Mobility as a Service, MaaS)，公共運輸票證能跨系統互通，班次路線資訊隨手可得，促進公共運輸服務無縫銜接與轉乘。在偏鄉提供班次與路線更具彈性之公共運輸服務，以滿足民眾在地行的需求。

2.1.4 運輸政策白皮書

1. 運輸安全

安全是基本人權，提升運輸安全、保障人民福祉已是國際社會之共同價值，經參考我國與國際先進國家道安改善發展軌跡，及考量國內機車數量與密度等特殊特性，以追求道路交通「零死亡」事故為願景，設定具有挑戰性與達成可能性之中期與長期目標。中期目標設定為未來 3 年道路交通事故 30 日內死亡人數儘速「脫 10」，即 2022 年每 10 萬人口之道路交通事故死亡人數低於 10 人。長期目標設定為未來 10 年死亡人數減少 30%，即 2030 年道路交通事故 30 日內死亡人數相較 2019 年減少 30%。依據願景及目標以「完備道安法規制度，強化主動事前預防」及「善用科技與管理，強化道路交通安全」為二大道路安全政策，總共提出相對應之 10 項策略，如圖 2.1.2 所示。

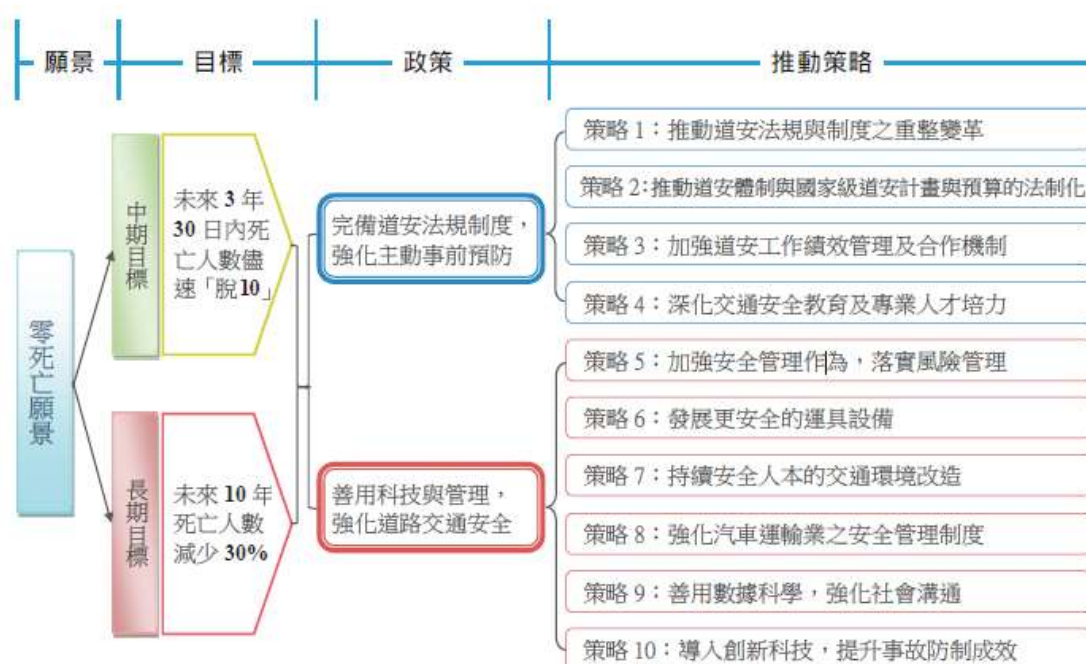


圖 2.1.2 道路安全政策願景、目標、政策與推動策略架構圖

資料來源：交通部，2020 年運輸政策白皮書(套書)-05 運輸安全

2. 智慧運輸

近年來隨著資通訊技術的發展，ITS 的應用及發展，已跳脫以往單一應用的方式，逐漸擴展成問題導向的整合型方案，其跨域資源整合、引導關聯產業投入、行動服務需求的滿足等已成為未來智慧化發展的重要趨勢。因此 ITS 的應用由點擴充至線，再由線逐漸擴充至面，使智慧運輸的多元應用服務融於民眾日常生活中，隨處可見、隨處可用、隨手可得。

未來 ITS 發展定位將以「智慧創新」為理念核心，以「建立人本、創新且永續的智慧交通環境」為願景；由民眾生活角度出發，透過多元共享

與需求管理的施政方針，推動智慧運輸服務與資通訊產業技術之創新整合應用，以 Open Data 概念，提供產官學各界加值應用及互通合作，並結合民間產業的技術研發與相關產業能量，創造更彈性且多元的應用服務，促進相關產業發展，期能逐步建立我國智慧運輸服務跨域整合特色，創造「智慧運輸島＊讓生活更美好」；因此將以「交通安全」、「交通順暢」、「交通無縫」及「產業發展」做為四大政策目標，總共提出相對應之 13 項策略，如圖 2.1.3 所示。

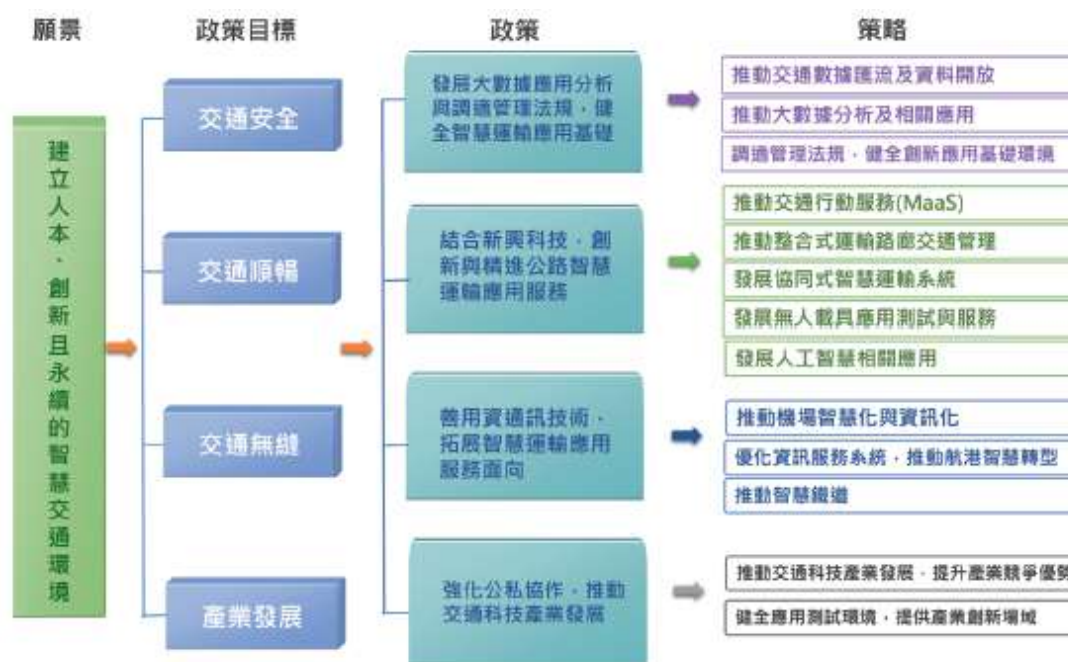


圖 2.1.3 智慧運輸政策願景、目標、政策與推動策略架構圖

資料來源：交通部，2020 年運輸政策白皮書(套書)-06 智慧運輸

3. 綠運輸

綠運輸政策宗旨在於建構永續低碳運輸環境，減少溫室氣體排放並改善空氣污染，以提升民眾生活品質。並透過智慧運輸科技的導入，可減少壅塞、提高行車效率，進而提升能源使用效率。因此綠運輸政策係以達成「營造潔淨運輸環境」為發展願景，並以提供「減少能源消耗及溫室氣體排放」及「減少空氣污染排放」之綠運輸服務為兩大政策目標。考量相關部會整體節能減碳暨減污之施政範疇，綠運輸發展政策提出「發展公共運輸系統，強化需求管理」、「建構低碳、低污染之運輸環境」、「提升運輸系統與運具能源使用效率」做為三大政策目標，總共提出相對應之 9 項策略如圖 2.1.4 所示。

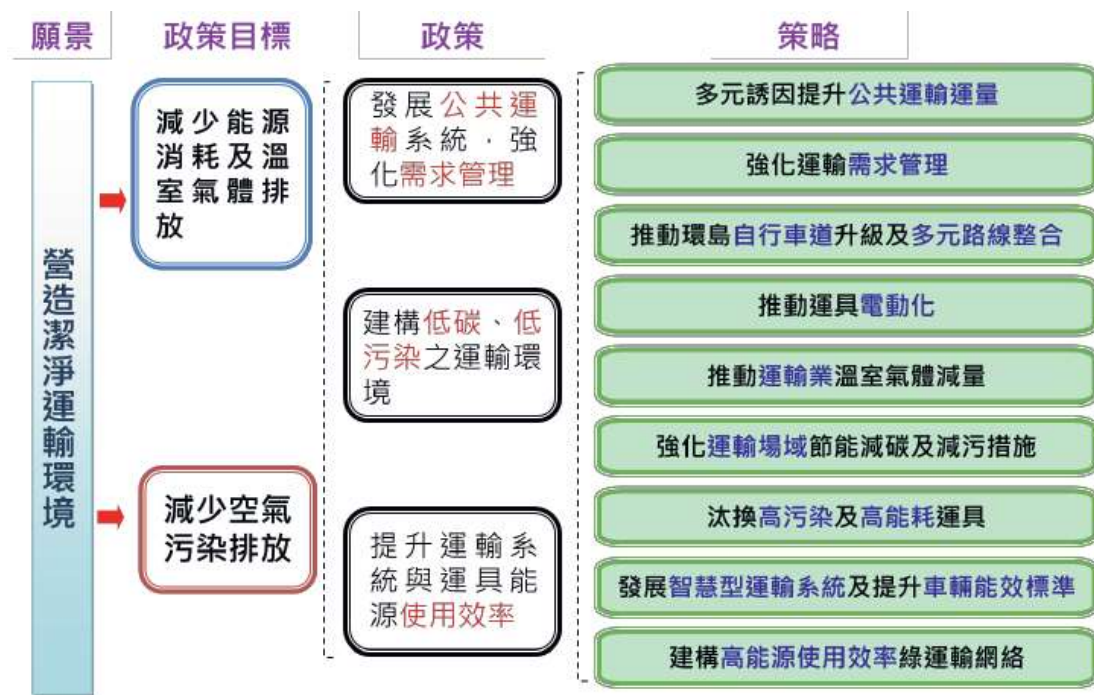


圖 2.1.4 綠運輸政策願景、目標、政策與推動策略架構圖

資料來源：交通部，2020 年運輸政策白皮書(套書)-07 綠運輸

2.1.5 電動公車相關政策

本所於 109 年-111 年陸續進行電動大客車推動策略之研擬等研究，分別為「電動公車示範計畫執行績效分析與推動策略支援應用(1/2)」、「電動公車示範計畫執行績效分析與推動策略支援應用(2/2)」、「我國電動大客車推動策略規劃與自動輔助駕駛技術導入初探規劃」。並透過國外大客車主要推動議題之借鏡評析，做為國內制定相關政策內容之參考，其市區公車電動化推廣計畫構想擬達成 3 項政策目標：

1. 2030 年市區公車全面電動化

透過市區柴油公車全面電動化，達到公車運行過程零排放，改善城市空污；配合前瞻計畫軌道建設進行路網重整，提高公車服務營運效能。市區公車因此而更環保，達到城市空污與溫室氣體減量，打造綠色宜居之生活環境。

2. 自動化與智慧化技術整合

結合智慧化、自動化設備，提升公車營運的效率與安全性，市區公車因此而更安全、更可靠，提供國內公共運輸業者更安全可靠的運輸工具選項，進而讓民眾享受更高品質的公共運輸服務。

3. 電動大客車關鍵零組件在臺落地

透過市區公車電動化的持續發展，循序累積電動大客車車隊規模，扶植相關產業在地化，如車體打造、關鍵零組件、自動化智能設備等，提升國內電動大客車產業技術水準與自主性，帶動電動大客車產業在臺深耕布局，進而具備供應全球電動大客車關鍵零組件之能力，成為全球供應鏈之一環。

因應目標，該計畫執行期程自民國 108~119 年共 12 年，擬以 4 年為一期，分三期推動，分別是示範期(民國 108~111 年)、推廣期(民國 112~115 年)與普及期(民國 116~119 年)，透過分期針對引進數量及車隊規模、柴車汰換比率與電車達成率進行規劃，分期執行重點彙整如下：

1. 示範期

規劃自民國 108~111 年，此階段建議以推動示範計畫促成縣市政府與客運業合作，提升電巴服務績效與完善配套措施，盤點與建置基礎電網設施並檢討產業環境，評估創新租賃保修模式，以利後續推動發展。

2. 推廣期

規劃自民國 112~115 年，透過示範期之營運實績可建立本土適用車輛性能案例，做為購車補助滾動檢討之依據，並可加嚴購車補貼條件，並擴大營運縣市與規模。同時持續建置基礎電網設施，輔導車廠改善充電介面，評估儲能設施供電可行性，以及扶植關鍵產業本土化。

3. 普及期

規劃自民國 116~119 年，預期此階段國內市區公車電巴規模已過半，應全面普及，並完善全國電網，以及落實關鍵產業本土化並成為國際供應鏈之一環。

由前述政策目標可知，本計畫期可達到改善空污、提升市區公車服務品質、創造產業新機會等效益，綜此，將執行策略歸納為四大策略方向，(1)提升市區公車服務績效(交通部主導推動)、(2)健全制度增加使用誘因(交通部主導推動)、(3)完善電能補助基礎設施(經濟部主導推動)、(4)建構國際化產業價值鏈(經濟部主導推動)。又因電動巴士推動政策為行政院宣示之政策，牽涉跨部門之權責與分工，建議成立跨部門推動小組，由交通部長任電動大客車推動專案召集人，交通部次長/經濟部次長/環境部次長任副召集人，以利政策推動。

依據交通部於 111 年 8 月 2030 年客運車輛電動化推動計畫(113-119

年)(草案)中指出，累積過去電動公車相關推動經驗，預期達到環保、智能、產業再提升的三項政策目標，並透過四項策略分別為提升公車客運服務績效、健全制度增加使用誘因、完善電能補充基礎建設及建構國際化產業價值鏈達到五項質化效益(如圖 2.1.5)及三項量化效益(如表 2.1-1)。且為達到 2030 年計畫目標，依國內客運車輛使用車齡及電動大客車產業發展，在時程規劃上設定為先導期(109-111 年)、推廣期(112-115 年)及普及期(116-119 年)等 3 期循序發展，期至普及期電動公車累計數量達到 14,500 輛。

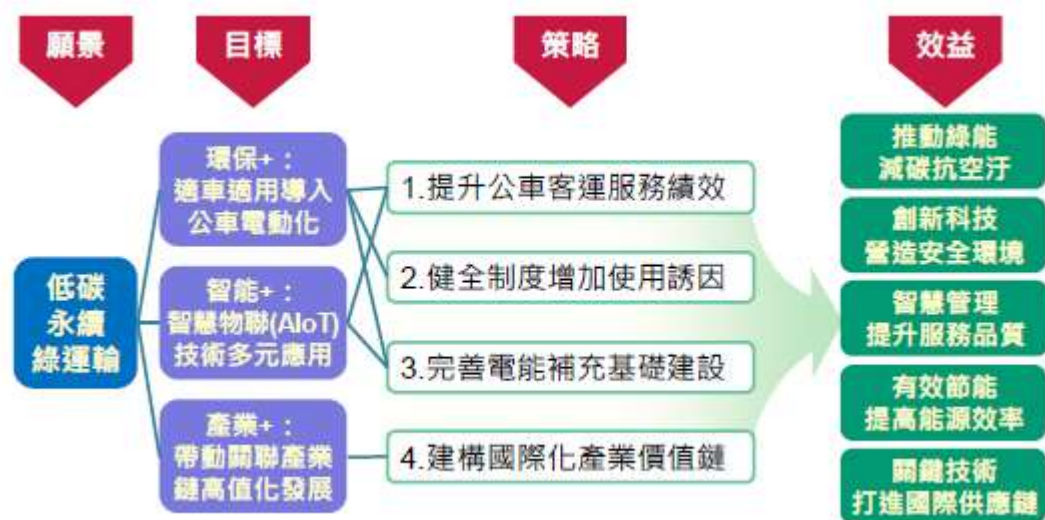


圖 2.1.5 2030 年電動公車計畫發展願景、目標策略與預期效益圖

資料來源：交通部，2030 年客運車輛電動化推動計畫(113-119 年)(草案)

表 2.1-1 2030 電動公車推動成果之預期量化效益

面向	指標	量化效益
減少空污	CO ₂ 減量	85.1 萬噸/年
	PM2.5 減量	77.94 噸/年
提升服務品質	減少人為事故傷亡	4,479 萬元/年
創造產業新機會	提升電動公車產業產值	2,688 億
	提升電動公車附加價值	1,344 億

資料來源：交通部，2030 年客運車輛電動化推動計畫(113-119 年)(草案)

2.1.6 公共運輸導向發展之城市規劃

公共運輸導向發展(Transit Oriented Development，TOD)最早是由新都市主義(New Urbanism)倡導者之一彼得·卡索普(Peter Calthorpe)於 1992 年所提出，1993 年彼得·卡索普於其著作《美國大都會：生態、社區與美國

夢》(The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream)一書中大力主張以 TOD 替代郊區蔓延的都市發展模式，並提出一套 TOD 策略應用於都市土地使用的準則。

TOD 的核心理念在形塑「以車站為發展中心」，即以公共運輸為運輸主軸，結合沿線車站多元發展，創造不需倚賴機汽車的生活環境，因臺灣過去的都市規劃在交通上常以汽車或機車為主，導致都市空間追求寬大馬路的規劃，人行與自行車空間卻相當狹小或缺乏，土地使用的整體考量也不足。因此 TOD 規劃的原則更強調都市就業(職)、居住(住)與休閒(遊)空間的便利性，並且透過步行空間與公共運輸服務的改善，降低私人機動車輛的持有與使用。TOD 所重視的轉乘與最後一哩路的友善連通，降低機動車輛的使用，同時也配合公共運輸建設逐漸健全的契機，重新檢討車站周邊空間需求，將日常生活所需要的商業機能與公共服務配置於車站周邊，並且改善人行或自行車空間的品質，可大幅提升生活水準與交通安全。

聯合國交通及發展策略研究所(Istituto of Transportation & Development Policy, ITDP)於 2017 年出版 TOD 發展準則(TOD Standard)，標定 8 項都市設計與土地使用準則(如圖 2.1.6)，提供實用的 TOD 作業原則，促成 TOD 都市的發展。8 項作業原則說明如下：

原則 1：打造鼓勵步行街區，建構安全、完整以及開放的步行空間。

原則 2：優先發展非機動車輛路網，並提供充足、安全的自行車停放空間。

原則 3：建構密集的街道路網，及直捷且多樣的步行及自行車騎行環境。

原則 4：沿著高品質的公共運輸路廊開發，只需藉由步行即可享有。

原則 5：規劃不同服務功能、所得階層及人口結構混居的環境。

原則 6：依據公共運輸承载力提高發展密度，以支持高品質的公共運輸、商業機能以及公共空間的活躍度。

原則 7：建構一個可以短距離通勤的生活環境，即社區步行範圍內應有多種公共運輸可供選擇。

原則 8：透過停車管理、路權分配，優化人本交通環境。

期透過 TOD 理念檢討並調整轉運站及周邊土地，以加速轉運站土地開發，一方面改善轉運站環境品質，另一方面亦帶動地方發展，並挹注轉運站營運收入。

**ITDP'S PRINCIPLES OF URBAN DEVELOPMENT
FOR TRANSPORT IN URBAN LIFE
& TOD-STANDARD KEY IMPLEMENTATION OBJECTIVES**

WALK

DEVELOP NEIGHBORHOODS THAT PROMOTE WALKING

OBJECTIVE A: The pedestrian realm is safe, complete, and accessible to all.

OBJECTIVE B: The pedestrian realm is active and vibrant.

OBJECTIVE C: The pedestrian realm is comfortable and comfortable.

CYCLE

PROMOTE UNIMODALIZED TRANSPORT NETWORKS

OBJECTIVE A: The cycling network is active and vibrant.

OBJECTIVE B: The cycling network is safe and secure.

OBJECTIVE C: The cycling network is comfortable and comfortable.

CONNECT

CREATE DENSE NETWORKS OF STREETS AND PATHS

OBJECTIVE A: Develop and maintain a network of streets, paths, and paths.

OBJECTIVE B: Develop and maintain a network of streets, paths, and paths.

OBJECTIVE C: Develop and maintain a network of streets, paths, and paths.

TRANSIT

LOCATE DEVELOPMENT NEAR HIGH-QUALITY PUBLIC TRANSPORT

OBJECTIVE A: High-quality transit is accessible to all.

OBJECTIVE B: High-quality transit is accessible to all.

OBJECTIVE C: High-quality transit is accessible to all.

MIX

PROMOTE MIXED USE, INCOME, AND DEMOGRAPHICS

OBJECTIVE A: Develop and maintain a network of streets, paths, and paths.

OBJECTIVE B: Develop and maintain a network of streets, paths, and paths.

OBJECTIVE C: Develop and maintain a network of streets, paths, and paths.

DENSIFY

PROMOTE DENSITY AND MIXED-USE DEVELOPMENT

OBJECTIVE A: High-density and mixed-use development is accessible to all.

OBJECTIVE B: High-density and mixed-use development is accessible to all.

OBJECTIVE C: High-density and mixed-use development is accessible to all.

COMPACT

LOCATE BUILDINGS WITHIN WALKING DISTANCE

OBJECTIVE A: The development is accessible to all.

OBJECTIVE B: The development is accessible to all.

OBJECTIVE C: The development is accessible to all.

SHIFT

INCREASE MOBILITY BY DESIGN, USING WALKING, BICYCLING, AND TRANSIT

OBJECTIVE A: The development is accessible to all.

OBJECTIVE B: The development is accessible to all.

OBJECTIVE C: The development is accessible to all.



圖 2.1.6 ITDP 出版之 TOD 發展準則

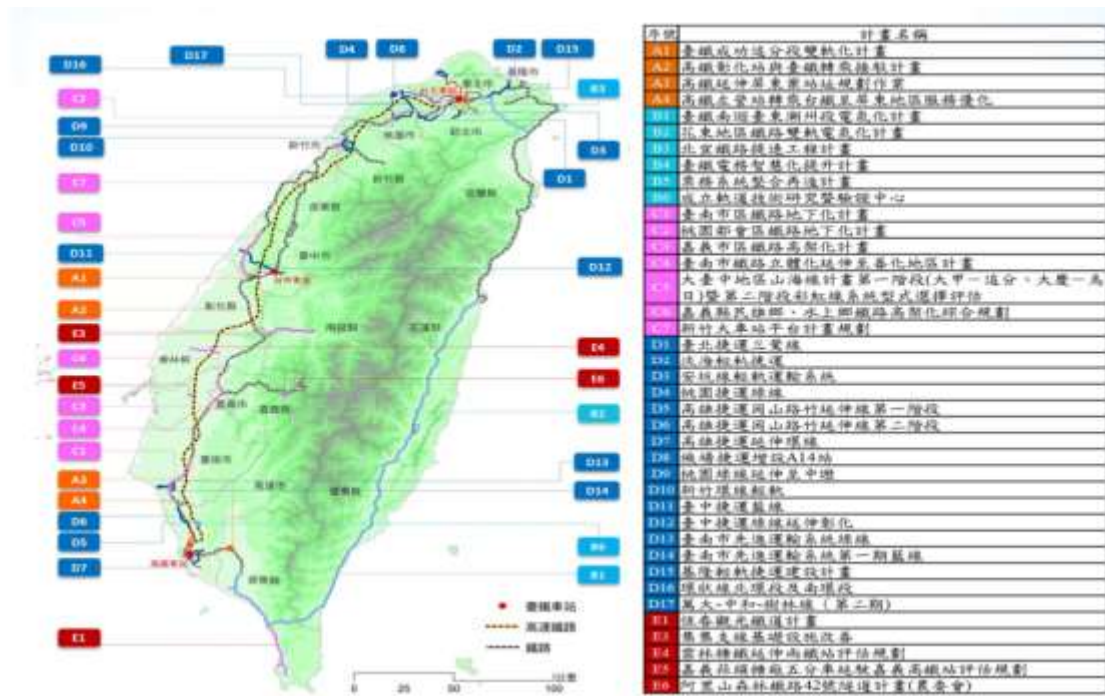
資料來源：ITDP Institute of Transportation & Development Policy, 2017 (<https://www.itdp.org/2017/06/23/tod-standard/>)

2.1.7 前瞻基礎建設計畫-軌道建設

行政院重要政策中提及「前瞻基礎建設計畫」在於著手打造下一個世代國家發展需要的基礎建設，其中「軌道建設」即是政府因應綠色交通運輸趨勢(如圖 2.1.7)，考量國內迄今仍面臨偏鄉交通不便、私人運具持有比率高、公共運輸量提升已達瓶頸等課題，並著眼於高鐵自財務改善後已具國有型態，自 104 年增設苗栗、彰化及雲林 3 站後，高鐵服務將擴大整合其他交通系統，有必要針對未來 30 年發展需求，就全國鐵路網之建置，包括骨幹、城際、都會內鐵道建設做全面性規劃，打造臺灣軌道系統成為友善無縫、具產業機會、安全可靠、悠遊易行、永續營運、及具有觀光魅力的運輸服務。

在軌道建設中以 5 大主軸推動軌道建設，期能在跨部會及地方政府的溝通、協調與合作下，強化軌道與公路系統的整合與分工，以提供國人友善、安全、便捷及可靠的軌道運輸系統，進而促進都市縫合、改善環境、擴大觀光發展，提升國人生活品質，同時帶動相關產業的發展，促進經濟成長。以下分別為 5 大建設主軸之分別目標：

1. 高鐵臺鐵連結成網
 - (1) 強化臺鐵與高鐵優質轉乘服務。
 - (2) 評估高鐵延伸至屏東可行性。
2. 臺鐵升級及改善東部服務
 - (1) 提升東部鐵路運輸服務水準，平衡東西部鐵路運輸服務落差，完成臺鐵環島的電氣化路網，完成東部鐵路動力一元化。
 - (2) 花東全線雙軌化，提升花東線路線容量。
 - (3) 臺鐵電務設施設備提升、票務系統整合，提升臺鐵服務品質。
3. 鐵路立體化或通勤提速
 - (1) 帶動原站區及鐵路沿線周邊土地更新再發展，消除都市鐵路沿線平交道，促進土地開發與整體發展。
 - (2) 縮短鐵路通勤運輸時間。
 - (3) 強化鐵路通勤運輸品質與服務範圍。
 - (4) 提升都會區路段運轉容量。
 - (5) 加強高鐵與臺鐵間區域運輸整合。
4. 都市興建捷運系統
 - (1) 提供「無接縫」優質軌道運輸服務，達成紓解都會區交通擁擠之目標。
 - (2) 提升都會區交通運輸樞紐功能及服務品質，帶動捷運沿線產業發展。
 - (3) 引入複合式軌道運輸系統，既可以享受既有的軌道設施所提供之服務，政府亦可避免面對延伸路線鉅額的建設成本及用地徵收等問題，並擴大軌道運輸服務範圍。
5. 中南部發展觀光鐵路
 - (1) 臺鐵（雲林虎尾及嘉義蒜頭糖廠運蔗五分車）與高鐵銜接評估規劃，期由觀光潛力路廊，發展地區觀光特色。
 - (2) 結合鐵路運輸及觀光旅遊，鐵路設施規劃以不改變地形地貌，融入在地環境特色，帶動觀光地區產業發展。
 - (3) 鐵路支線設施改善，確保支線服務品質。



資料來源：交通部鐵道局，「前瞻基礎建設計畫-軌道建設推動規劃與成效」，民國 111 年

圖 2.1.7 交通部前瞻基礎建設-軌道建設整體圖

2.1.8 行政院重要政策

「環島自行車道升級暨多元路線整合推動計畫」(109 至 112 年)希望透過相關軟硬體設施的整備，如串連全臺自行車路網、兩鐵轉運站與補給站的擴充、專屬識別系統與資訊系統的建置設計、安全及相關法規的修訂，來優化自行車路網的安全性與友善性，並藉由開發 16 條多元自行車路線，帶動在地化的觀光產業發展。該計畫於 110 年 5 月修正，執行期程展延至 113 年，除持續優化環島自行車路線騎乘空間外，亦縫合地方型自行車道斷鏈，進一步優化串聯，提供更安全、舒適及清新的騎乘環境，打造臺灣成為更適合騎乘自行車的寶島，同時透過三大推動主軸完成友善自行車環境，分別為打造國際化自行車路線及其特色旅遊活動、發展在地化自行車深度旅遊及自行車環島路網及串聯路線之優化、整合與改善。

促進公共運輸使用方案內容取自行政院院會議案的消息公布，該議案為交通部於 112 年 2 月 23 日表示為加強推動力道振興公共運輸，並減輕通勤族群交通負擔，研擬「促進公共運輸使用方案」，以降低私人運具使用所造成之道路壅塞、環保衝擊及交通事故。另旅遊市場復甦緩慢，並影響國際旅客來臺意願，研擬「加速擴大吸引國際觀光客方案」，提升來臺旅遊誘因，加速國際觀光客來臺。

依據「促進公共運輸方案」內容，三大都會生活圈(北北基桃、中彰投苗、南高屏)因生活環境條件緊密連結，此類生活圈將規劃通勤月票優惠措施，並建議可提供民眾通勤月票優惠(如圖 2.1.8)，如北北基桃推動 1200 月票，30 天內無限次搭乘生活圈內公車、客運、捷運、臺鐵及公共自行車等運具；中彰投苗及南高屏生活圈研議採「城際通勤」、「都市內通勤」兩種月票；在其他縣市部分，則可依單一縣市或與鄰近縣市之緊密程度及運具條件，因地制宜採「單一訂價」或「城際通勤」、「都市內通勤」兩種月票。另外在觀光景點公共運輸提升部分，則規劃提升臺灣好行優化服務及觀光路廊在地有腳接駁服務，透過票價優惠、增開班次、運輸場站景點串遊及景點特色招呼站牌等方式並擴大整合行銷宣傳，強化旅遊便利性與景點串聯功能。



資料來源：交通部，行政院促進公共運輸使用方案，民國 112 年
(https://www.motc.gov.tw/ch/app/news_list/view?module=news&id=14&serno=17464e41-ed8f-44f1-ba30-c6c9a5a79d9c)

圖 2.1.8 公共運輸通勤月票說明圖

因應「促進公共運輸方案」，三大生活圈均依各地方通勤條件不同制定不同之月票價格及搭乘運具等，基北北桃的月票價格為 1,200 元，中彰投苗的月票價格區分為臺中市民 699 元、非臺中市民 999 元，南高屏則是 999 元，同時針對都市內通勤月票另有規劃。各生活圈的月票能搭乘的運具均涵蓋捷運、市區公車、公共自行車、臺鐵及公路客運，基北北桃亦可使用於輕軌，南高屏則是增加納入了輕軌及渡輪兩項運具，其詳細比較資訊如圖 2.1.9 所示。

三大生活圈通勤月票7/1上路實施			
	基北北桃	中彰投苗	南高屏
月票價格	1,200	699(臺中市民) 999(非臺中市民) (另有都市內通勤月票規劃)	999 (另有都市內通勤月票規劃)
搭乘運具	捷運、輕軌 市區公車 公共自行車 臺鐵、公路客運	捷運 市區公車 公共自行車 臺鐵、公路客運	捷運、輕軌 市區公車、渡輪 公共自行車 臺鐵、公路客運
月票方案販售通路	捷運、輕軌車站 臺鐵車站 客運場站 悠遊卡客服中心 網路APP	捷運車站 臺鐵車站 客運場站 區公所/鄉鎮市公所	捷運車站 臺鐵場站 網路APP

資料來源：交通部，行政院促進公共運輸使用方案，民國 112 年
(https://www.motc.gov.tw/ch/app/news_list/view?module=news&id=14&serno=17464e41-ed8f-44f1-ba30-c6c9a5a79d9c)

圖 2.1.9 三大生活圈通勤月票說明圖

2.2 國外智慧公路公共運輸發展趨勢

在國外發展趨勢部分，本研究乃針對智慧公路公共運輸發展案例、先進科技應用於公路公共運輸發展之成效，以及智慧公路公共運輸的發展策略等相關文獻進行整理研析，做為掌握相關案例發展趨勢後，與國內現行智慧公路公共運輸發展趨勢進行比較探討之基礎。

2.2.1 智慧公路公共運輸發展案例研析

本研究回顧國外現行智慧公共運輸之發展，透過智慧型運輸系統(Intelligent Transportation Systems, ITS)之公共運輸發展、交通行動服務(MaaS)、5G 應用、電動公車(Electric Vehicle, EV)等案例之整理，掌握其他主要國家的發展脈絡，說明如下。

1. ITS 公共運輸發展案例

智慧公共運輸之精神在於蒐集與利用相關資料輔助公共運輸業者進行決策與作業流程的最佳化、自動化，整個資訊流的架構如圖 2.2.1 所示。圖中透過安裝於車內、路側用來蒐集資料之感測器，車內的邊緣運算單元(Onboard edge processor)負責統合車內感測器資料，並處理成可提供駕駛判讀之即時回饋，再利用物聯網技術同時將資料拋給雲端平臺儲存，以利後端做更精緻之資料分析後再回傳給車機。此外，手機是新興的資料蒐集設

備，可以記錄使用者的移動起迄點、移動時間與移動方式等交通行為，資料經匿名、聚合去識別化處理後，可在不危及使用者個人資訊安全的前提下，提供比過往透過問卷調查或現地觀測方式更精確的交通資料。在規劃階段，藉由人群移動資料可掌握乘客從第一哩到最後一哩路的移動需求，在營運階段，利用車輛、場站、乘客意見、交通、氣象等即時資料輔助即時車隊管理(Real-time fleet management)以及事件處理之效率與品質，並建立模型協助規劃營運車輛預測性維護(Predictive Maintenance)時程以及服務路徑最佳化。使公共運輸服務達到人(乘客及業者)、車、路(環境)三者最高效益。

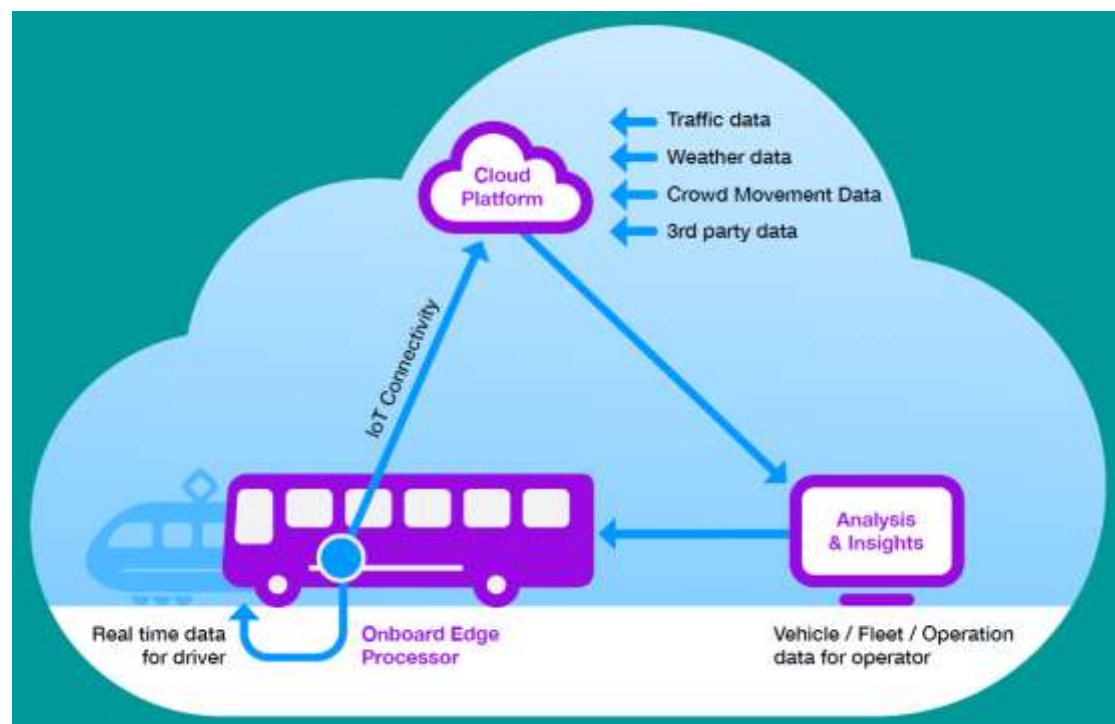


圖 2.2.1 公共運輸資訊化架構圖

資料來源：Huf & Lasku, “Telia Report digitalization public transportation.” 2020

歐洲地區之物聯網科技廠商對其服務對象利用智慧化感測設備進行公共運輸服務時之觀察，比較裝置智慧化感測設備前後整體搭乘人數變化得知通過物聯網可連接交通生態系統之不同部分，並提高資料的可用與使用率，預期可以將公共運輸的乘客人數增加 18%，但前提為全面部屬可用於公共交通系統之物聯網解決方案，具體說明如下：

(1) 即時乘客資訊(Real-time Passenger Information)

提供最新的公共運輸時刻表資訊以降低乘客搭乘之不確定性，給予乘客對行程管理有更大的掌控性。即時資訊係從車輛發送，並在移動過程中，可以在手機應用程式或是車站、候車亭和車上同步顯示。

(2) 人群移動資料(Crowd Movement Data)

透過分析手機所記錄的移動資料，發現比過往問卷調查或現地觀測方式更細緻的移動行為態樣，使公共運輸主管機關、公共運輸業者能夠更好的掌握乘客的第一哩路和最後一哩路的移動需求，再針對未滿足的需求部分研擬新的路線，將運輸資源作更有效的分配。

(3) 智慧票務支付系統(Smart Ticketing & Payment System)

票務系統要從紙本走向手機應用程式，形成一個具有自我修正能力，並以資料改進服務的解決方案。傳統的紙質交通票證所能記錄的資料很少，取而代之的智慧卡片將使公共運輸服務業者與政府主管機關得以追蹤乘客旅運行為，然而隨之產生的問題在於業者對於票務系統供應商的過份依賴。為了避免這種情況，大多數北歐公共運輸主管機關決定發展他們自己的票務手機應用程式，舉例而言，北歐的票務系統目前在瑞典進行試用，受訪者認為未來的系統是建置在雲端上，並依賴於現有支付方式如 Master Card 或 Visa 等。

公共運輸產業目前正隨著技術進步，以及移動行為變化過程持續逐步轉型，此趨勢簡稱為「CASE」—聯網化(Connected)、自動化(Automated)、共享化(Shared)、電動化(Electrified)。北歐和波羅的海地區也不例外，在過去幾年裡已經在電動公車、自動駕駛地鐵、城市環境中的電動機車等方面進行試辦計畫。有關 CASE 的內容，說明如下：

(1) 聯網化(Connected)

各式車輛單元、公共運輸業者、乘客和駕駛員之間都透過一個網路所串連，形成源源不絕的資料流，做為後續資料分析的基礎，能夠更深入地了解公共運輸產業的客戶需求並以更有效的方式解決需求。

(2) 自動化(Automated)

自動駕駛汽車是新興的自動公共交通生態系統的一環。將即時資料與人工智慧結合，使系統能夠自動適應旅途中不斷出現的各種變化，提升安全與效率。

(3) 共享化(Shared)

電動機車和車輛共乘等新興第一哩和最後一哩路的交通模式，可藉由提供一對多的資產共享降低私有運具的持有率，達到運輸部門節能減碳之目標。

(4) 電動化(Electrified)

隨著人們對環境的關注日益加深，以及技術進步使得電池壽命提高並價格降低，未來公共運輸所使用的能源趨勢將朝向從石化燃料轉向電力發展。

2. MaaS 發展案例

MaaS 理念在 2014 年開始擴大使用，主要藉由提供交通資訊協助用路人做最有效率的旅運規劃，以減輕交通壅塞、降低旅運時間及增進運輸系統整體的效能。目標係為透過相關技術與設備之應用，使用路人在任何時間、任何地點皆能獲得可靠且即時的交通資訊。近年來交通行動服務已廣泛應用於日常生活中，例如公路、鐵路、市區公車、停車等資訊，用路人均可透過網站、手機或路側設施(如資訊可變系統)取得相關即時資訊，以利旅運行為之規劃或調整。也因此現行 MaaS 服務範圍很廣，各國發展型態也不一致，本研究乃就較具代表性之芬蘭 Whim、瑞典 UbiGo、德國 Freenow、日本小田急 EMOT 等案例進行探討。

(1) 芬蘭 Whim

芬蘭 MaaS Global 公司打造的 Whim 為全世界第一個公開營運之 MaaS 系統，除成功整合了公共運輸系統、租賃車、共享電動滑板車與計程車等不同運輸系統於該平臺，方便使用者由單一平臺購買方案，使用多元交通服務。從其與赫爾辛基交通管理局（HSLHRT）合作成為首個向其民眾提供公共運輸及 MaaS 的首要城市，也在後續透過實際立法來實現與保障 MaaS 的可行性，此舉也獲得 MaaS 聯盟（MaaS Alliance）的高度肯定，認為其為真正邁向創造「移動即服務」的重要創舉；而其所立之法規《運輸服務法》（The Act on Transport Services）將共享運輸市場整合在一起，利用相關的資訊技術整合不同類型之運輸模式，有效地建立一個運輸整合服務的架構，主要目標為提供以使用者為導向的運輸服務，而該法案將改變目前共享運輸市場的狀況，並受到各單位機構的嚴格監管和指導，可促進常見的客運運輸模式的競爭公平性以及貨物運輸服務供應商的競爭力。

Whim 所提供之服務範圍不限於公共運輸，也包含了自行車共享系統、汽車共享、電動滑板車及多聯運具轉乘等服務，加上整段旅次只需支付一次旅行費用而無需支付額外費用等措施，也成為 Whim 在芬蘭持續發展的優勢。另外，針對使用者最關切的使用方式，Whim 分出多種套裝組合以利使用者挑選最適方案；以 Whim 在赫爾辛基推出的公共運輸套票組合來看，分為四種：Whim 10 次票、HSL 30 天季票、HSL 30 天學生季票、無限月票方案，以及另外兩種特殊運具票，如 4 月至 10 月期間提供城市自行車的城市自行車季票、VOI 滑板車套票。同時赫爾辛基也分為 ABCD 四個區域，使用者挑選方案時亦須選擇使用區域，所選擇之區域愈多則方案票價愈高，如圖 2.2.2 所示。

Whim 從芬蘭赫爾辛基地區發源，後續亦積極拓展 MaaS 版圖至世界各地，如芬蘭圖爾庫、比利時安特衛普、奧地利維也納、英國西米德蘭茲、新加坡及日本東京提供服務，並推出符合當地習慣之套票方案。

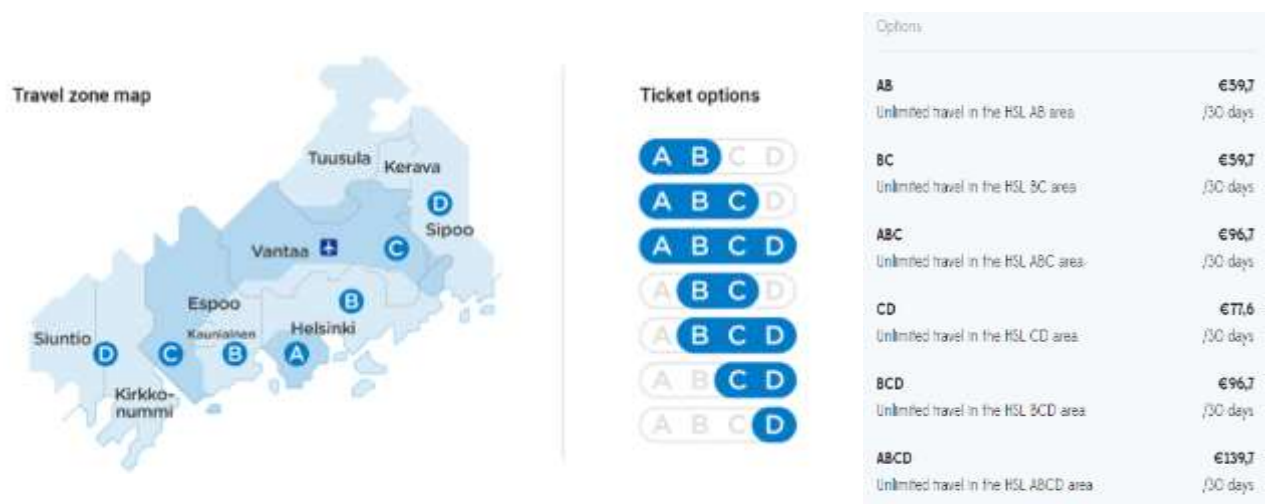


圖 2.2.2 Whim 自行搭配套票收費模式

資料來源：臺中市政府交通局，民國 111 年

(2) 瑞典 UbiGo

瑞典政府於 2013 年以 MaaS 之概念為雛形，在瑞典第二大城哥德堡 (Goteborg) 執行短期實驗性計畫「Go:Smart」，並聯合研究單位、當地政府、交通服務提供者、科技公司與當地 83 組家庭約 190 位受試者參加，在為期半年的營運實驗後，受試者每日通勤旅次之運具選擇中，選擇私有運具之比率下降高達 50% 轉由使用公共汽車、共享單車或步行做為其移動選項。

UbiGo 月票套組服務包括：共享汽車、月租自行車、斯德哥爾摩市之公共運輸系統(包含公車、地下鐵、通勤鐵路、路面輕軌及渡輪)、租賃車及計程車，不同運具之各項服務皆訂有相對應之價格，提供使用者其喜好的隨選服務，供使用者自行組合。

UbiGo 原由 UbiGo Innovation AB 公司營運，然在 Covid-19 疫情影響下，於 2020 年結束營運，目前 UbiGo 與 Fluidtime 整合，於斯德哥爾摩與哥德堡自治區提供大眾運具使用者服務。

(3) 德國 Freenow

德國 Freenow 是一家運具整合服務提供業者，其服務整合電動機車、電動自行車、電動滑板車及其他共享運具為主，目前服務已涵括 150 多個歐洲城市，包括馬德里、柏林、都柏林、巴黎、米蘭、羅馬和倫敦等地區，提供當地使用者出行運具選擇之需求。

使用者透過 APP 即可滿足相關預約及付款之動作，透過 APP 視覺化的呈現，可以讓使用者即時知道他們目前在運具搭乘階段所面臨之費用，並可隨時透過 APP 進行付款，便利使用者使用需求。

(4) 日本小田急 EMOT

針對日本民間設置 MaaS 而言，以小田急電鐵為例，其於 2019 年開始於箱根等站進行 MaaS 實驗，後續不僅經營鐵路服務外，更同步經營相關計程車、公車、及相關旅遊行業服務，使其交通旅遊皆可於自身企業完成一條龍式服務，也因此其有能力自我滿足 MaaS 服務生態系。透過 EMOT APP 為服務主體，除整合上述自我 MaaS 服務生態系中相關服務外，更導入其他相關觀光資源議題，提升使用者使用 EMOT APP 服務之誘因。此外使用 EMOT APP(如圖 2.2.3)服務提供了許多 MaaS 服務中的多元服務，如：跨運具旅運規劃功能、數位票證、即時資訊、擁擠預測、需求反應式運具預約、行程規劃等功能。此外，EMOT 整合了相關食宿遊購業者，提供使用者從出門前到抵達目的地後，皆可滿足其相關需求。

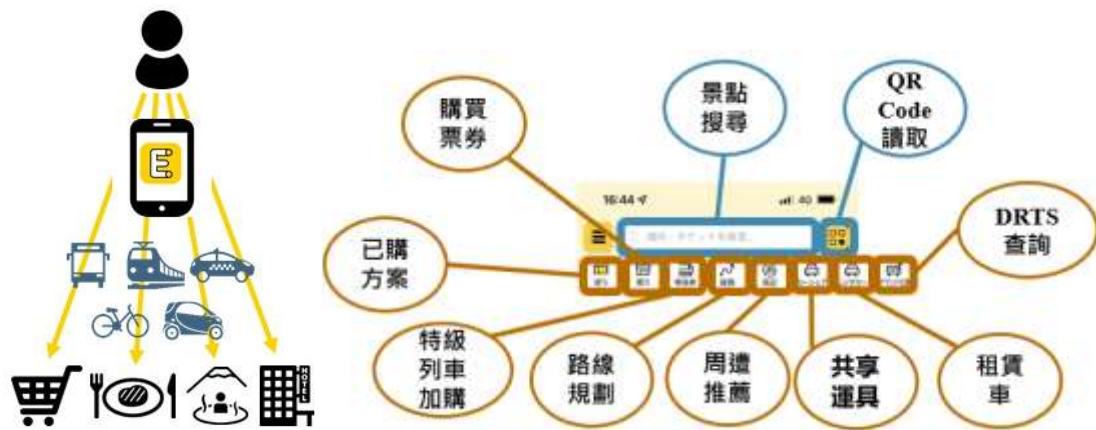


圖 2.2.3 Japan-EMOT 服務生態及功能

資料來源：本所，110 年度交通行動服務(MaaS)縣市推廣與督導計畫，民國 111 年

3. 5G 應用案例

國外 5G 通訊技術於公共運輸服務之應用，可歸納為可靠性、安全性及服務加值三方面，分別說明如下：

(1) 可靠性

可靠性乃是公車服務長久以來的課題之一，隨著 5G 通訊技術之發展，業者可透過長期資訊之蒐集累積，滾動式修正時刻表，藉此提供更可靠之準點時刻表(On-time timetables)，使乘客對於選擇之交通工具可靠性更有信心。而即時資訊應用部分，業者亦可透過 5G 通訊回傳公車行經路徑之即時路況，以及每站上下車乘客量，推估更準確之每站預定抵達時間，提供給乘客後減少乘客於站上等候不耐產生。舉例而言，位於香港的九龍巴士公司(蔡浩騰，2021)透過 5G 通訊即時回傳公車載客及公車站候車人數影像，不僅讓乘客可以透過 APP 了解下班車之載客情形，亦可以讓業者可以更靈活地進行調度。同樣在提供乘客公共運輸到站時間資訊服務方面，英國 GoMedia 公司(icomera.com, 2021)將此資訊應用在鐵路無障礙服務上，對象則為視障者，因為 5G 通訊大幅改善了定位技術，視障者若有乘車需求，APP 會透過 5G 通訊取得視障者所在位置之即時影像，為視障者提供即時語音導航服務若視障者同時為行動不便者則提供無障礙路線資訊，當視障者抵達月臺時，再透過語音告知目前處於那座月臺，列車何時抵達月臺等資訊，如圖 2.2.4 所示。



圖 2.2.4 GoMedia 視障者公共運輸服務 APP

資料來源：icomera.com , 2021

(2) 安全性

透過 5G 通訊技術即時取得公共運輸相關之路側或車載端監控影像進行應用以提升公共運輸運具、場站之安全性。以瑞典斯德哥爾摩為例(ericsson.com , 2021)，透過 5G 通訊的高速且低延遲特性將自動駕駛巴士上之監控影像即時回傳至遠端監控中心藉此監控乘客行為，如圖 2.2.5，如果乘客行為異常，遠端監控中心將立即採取行動，遠端控制自動駕駛巴士安全地停靠路邊並呼叫救護車。而廣州鐵路集團(ZTE 中興，2020)透過 5G 通訊技術改善預警系統藉以提高車站和站臺安全性，除此之外並將列車司機視距之外之攝影機所拍攝之鐵路路況影像以 5G 網路即時回傳至司機室的監控螢幕上，為司機提供「千里眼」，如遇緊急事件有利於即時做出決策，提升行車安全。



圖 2.2.5 監控中心人員操控遠端自駕巴士

資料來源：ericsson.com , 2021

(3) 服務加值性

公共運輸車上/廂通常為一密集環境，會有多名乘客同時具有連接無線網路之需求，亦即車載連接(On-Board Connectivity)，而過去在車輛高速行駛或是行經隧道過程中易導致網路品質不穩定或是無網路服務。而乘客期望於各式交通系統中獲得良好之車載體驗，因此引入5G技術必能提升公共運輸之服務品質，透過5G網絡提供Wi-Fi連接使網路更為穩定。舉例而言，位於中東的賽普勒斯(Cyprus Public Transport, 2022)為了讓乘客能夠有效的利用乘車及候車時間，遂提高5G網路的佈設範圍，乘客能夠在公車上和車站以高品質網路體驗流暢的影音，或是完成任何需要互聯網的工作。此外，香港九龍巴士(Marketing-Interactive, 2021)亦推出20部「5G網巴」，在車上提供以5G為基礎的Wi-Fi連線，共服務10條路線，且這些路線主要多屬於長途路線，幫助乘客能妥善利用乘車時間並且讓乘客即使在網路流量大之地區也能體驗穩定的網路。

4. 電動公車智慧化發展案例

國外電動公車的發展，隨著先進資訊技術應用成熟及使用成本合理化，各國對於電動車輛(Electric Vehicle, EV)營運上關鍵系統穩定性、基礎設施支援完整性、營運規劃是否調整彈性等與營運績效相關數據，開始採用車載智慧化設備進行蒐集與分析。並經由即時可視化(Real Time Visibility)營運資訊監控與管理平臺的建置，彙整電動公車服務關鍵指標資訊，即時掌握各種行車狀況及問題，監控營運情形及提供決策參考。資訊監控與管理平臺所獲得之資料可延伸做為電動公車業者營運加值應用(如各項營運績效分析、乘客搭乘行為、分析報表製作、服務策略規劃改善等)，提供業者使用電動公車營運績效持續改善的重要工具。以下彙整已建置電動公車營運資訊整合平臺的國家案例進行探討。

(1) 日本

日本當前發展電動自駕車的主要挑戰之一為車輛間的通信能力與平臺的建置。為使未來車輛用路能更安全、更可預測，此架構需要共同的語言和值得信賴的溝通模式。許多日本汽車製造商通過宣布聯合開發其未來車輛通信設備的技術規範來實現此目標。

以往每家公司都各自依特定的通用通信標準生產本身的車和進行功能開發。但更有效率、更可靠的作法為以聯合開發的方式進行。車輛行駛速度和交通安全決策的考量，都對於車輛自動駕駛系統的成功至關重要。車廠如馬自達、速霸路、豐田、鈴木和大發認為，先進通信系統的引進，將可有效幫助車廠在 IoT（物聯網）、大數據、雲端服務和人工智慧領域應用得以實現。即達到 CASE 領域：聯網化(Connected)、自動化(Automated)、共享化(Shared)、電動化(Electrified)。共同努力開創電動汽車的智慧化應用。共同努力的方式將可視為在開發通信服務模式時則有節省金錢和時間的理想方式。此外這樣的技術可為客戶提供更便利的連結服務。並可做為未來制定其他汽車製造商必須遵循的標準。

以日本會津若松市為例，其創建了一種解決方案，可在任何特定時間動態顯示公車狀態，包括服務的延誤或因季節性和臨時變化的營運服務。做為其發展都會 MaaS 項目的一部分，著手為服務於該地區的公車業者構建更好的資訊系統。其項目為由日本國土交通省資助的會津地區政府智慧城市計畫的一部分。會津若松為日本旅遊勝地的主要地區，氣候夏季溫暖，但冬季寒冷，並常有大雨和降雪，故經常導致道路交通延誤。以往搭乘公共汽車的乘客發現很難知道他們的公共汽車目前位置、到達站點之間的距離、公共汽車是否延誤或是否被取消，尤其是在突發、惡劣的天氣事件的情況下，使得乘客的搭乘意願降低。甚至車隊的營運單位也無法獲得有關其公車所在位置的即時資訊，因為他們將原有通用公車數據的更新外包出去，並且沒有提供即時的資訊掌握方式。為解決此問題當地政府委託資訊廠商發展使用公共交通 API 資料介接解決方案，利用程式語言開發 app 應用及查詢功能，允許乘客可即時追蹤公車的狀態。目前當地巴士可以即時更新車況數據，並通過各種應用程式傳遞資訊，可向乘客發送自動警示及提供有關因交通或天氣狀況而改變路線的消息，並允許公車營運業者透過平臺向駕駛傳達各種即時路況更新，使駕駛於行車過程可以及時作出反應。此平臺的使用提升了民眾乘坐會津當地公車的體驗，並增加前往該地區的觀光遊客數量。未來其應用希望為會津地區的其他本地運輸公司實施該解決方案，並將其擴展到旅遊及冬季除雪車等其他應用。

(2) 美國

目前美國業者 Proterra 所採用的智慧連網車輛系統，其平臺功能車輛監控與管理。主要蒐集的資料來源包含電動公車的營運基礎資料、行車動態資料(用於查詢車隊即時位置、路線與時間)、車輛運行監控資料(即時回傳車輛營運資料，進行監控與記錄車輛營運數據資料，上傳資料包含行駛車速、行駛時間與行駛里程數。)、電池狀況監控與紀錄(上傳 資料包含電池溫度、電池用量、電池效率)、充電設施及狀況監控(上傳資料包含充電開始時間、充電結束時間和充電設定限制等)、車輛異常警示(當車輛狀況或行駛路線出現異常時，客戶將會由電子郵件或簡訊通知收到警示資訊，公司客服也會接收通知並從旁提供服務)、使用者行動介面及車輛行駛時氣候、氣溫與該次行駛減少的溫室氣體量等外部資料。

(3) 德國

其純電動公車業者 Mercedes-Benz 車輛管理平臺主要透過車上的車機系統即時回傳車輛位置、電池電量、剩餘電量、行駛里程、時速等資訊予後端主控臺，另蒐集氣溫、道路交通量等外部因素資料，並藉由車輛監控與紀錄進而進行車隊管理，此外，亦透過傳輸資料進行電池管理與智慧充電排程。其建置的推出智能交通系統，整合電力監控、充電站數據傳接、電池技術、智慧運輸系統及營運計畫，系統可透過過往資料進行大數據分析，並將分析資料回饋給充電樁設備與系統平臺進行優化。主要功能包含：a.針對不同類型的顧客提供客製化的營運計畫，達到最有效率營運績效。b.整合現有充電管理系統，找出電動公車充電樁最佳設置地點與充電路徑，以提供充電設施設置參考，並可根據充電資料進行充電樁之優化。c.配合國家當前能源使用現況，避開能源使用負荷高峰。d.提供客製化服務。e. 透過營運數據資料分析，持續提升電池技術和效能。整合場站、設施與資料系統間的傳輸，並提供車況即時監控。透過平臺資料的介接、傳輸、記錄，將分析結果回饋給系統平臺，進行平臺整體功能維護、功能設計之調整的持續優化。

(4) 瑞典

瑞典車廠 Volvo 發展之車機系統可安裝於電動公車，進行即時追蹤多項動態參數、技術事件與地理位置。資料經由車上連結的網路取得，並藉由電信訊號傳送至後臺資料庫伺服器。後端操作人員藉由網

頁介面操作，可即時擷取、處理資料並分析公車駕駛行為，使其以更節能、安全且可提高乘客舒適之方式行駛。其功能包含：a.追蹤駕駛行為參數：駕駛於行駛時若出現轉速、怠速、煞車、加速度、車速與彎曲度等6種設定的參數異常時，系統會立即利用警示燈號提醒駕駛司機。b.追蹤與管理車輛行為參數：利用車上感測器追蹤車輛溫度、車門開啟的次數與車輛技術事件的警示(如進行電池與車輛的監控與管理)。c.提供即時駕駛建議：系統會根據駕駛行駛狀況，提供即時的駕駛建議與如何省油與省電的建議。d.保養車輛排程建議：提供駕駛人員保養排程建議，並可根據車輛使用狀況進行即時排程調整。Volvo的車隊管理系統除了可即時提供駕駛行車建議外，亦可透過行車統計資料分析進行行車方式調整與駕駛訓練的加強。透過該系統的駕駛行為分析資訊，亦可有效節省能源消耗。此外透過車輛技術事件統計資料，可有效辨識屬於系統性且會重複發生的事件，並針對每輛車規劃獨特的保養與維修計畫，以達到最大的車輛妥善率和營運效益。

(5) 中國

中國公共運輸智慧化方案提供業者，針對電動公車開發充電監控系統及車輛遠程監控與故障診斷平臺。充電監控系統通過充電監控終端設備，將電動公車充電樁設備數據資料，利用網路即時傳輸至監控系統，並結合地理資訊系統圖資、進行監控資料視覺化圖表呈現。此外，由車輛設置之感測元件，自動檢測電池剩餘電量，在低於安全值時自動向平臺發出充電請求，由系統即時根據充電樁利用狀態進行使用分配。此外監控平臺亦進行道路客運和能源監管，使用車聯網及雲端計算技術，蒐集客運業者基本資料、駕駛資料及車輛靜態數據，將監控範圍內接受補貼之車輛納入平臺管理及追蹤。平臺功能包含營運企業監管、車輛運行監控、業務審查、基礎設施服務等，其中車輛監控功能資訊包含行車事故、維修保養、即時位置確立、歷史軌跡紀錄及行駛里程統計等即時監控數據，全面掌握進行車輛營運數據資料。此外針對電動公車之充電樁，業者設之新能源充電樁運營管理平臺。平臺功能包含運營及監控管理、大數據統計分析等。透過網路連結充電樁、充電站及車輛產生的資訊，可獲得即時的行車情況與影像畫面，並可針對電池用量及充電數據進行分析。

由上可瞭解各國在電動公車營運數據監控管理平臺發展上，在資料蒐集部分除包含一般營運行為(駕駛行為)，如轉速、怠速、剎車、加速度、車

速與彎曲度，以及車輛行為與事件(如車門開啟次數)、車機紀錄、電池與充電狀況等資料外、亦整合營運環境氣候、氣溫以及道路交通量等車輛外部因素。另外亦有國家的管理平臺具備記錄事故以及保修資料的能力系統功能部分，各國平臺已具備遠端排除異常事件；依車況提供即時駕駛建議以及即時保養排程規劃，並根據車輛使用狀況彈性調整養護排程，及充電排程規劃。對於營運資料加值運用各國平臺可將蒐集資料進行大數據分析，應用於遠端診斷問題、異常排除，並根據歷史資料進行車輛預防性維護。所獲得資料亦運用於營運計畫的檢視、瞭解乘客搭乘行為和需求、充電站設置以及充電路徑規劃，也將蒐集之資料回饋於平臺，進行平臺系統優化之用。

2.2.2 國外先進科技應用於公路公共運輸發展之成效

有賴於 5G、雲端運算、人工智慧等先進技術大大推動了智慧城市、智慧交通之各式智慧公路應用場景發展，道路基礎設施系統(聯網車輛、車路通訊與協同、道路基礎設施)結合各式公共運輸車輛偵測或感應器，可提供用路人之智慧化應用服務，本研究蒐集國外智慧公路公共運輸之先進科技應用狀況與成效，並加以整理分析，詳述如下：

車聯網

(1) 應用技術

車聯網目前有兩種主流之通訊技術，一是短距無線通訊技術(Dedicated Short Range Communication, DSRC)，由電機電子工程師協會(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)訂定之通訊技術標準；二是蜂窩式車聯網技術(Cellular Vehicle-to-Everything, C-V2X)，由第三代合作夥伴計畫(3rd Generation Partnership Project, 3GPP)訂定通訊技術標準。

表 2.2-1 DSRC 與 C-V2X 比較表

	短距無線通訊技術 DSRC	蜂窩車聯網技術 C-V2X
技術進展	較早發展、較成熟	預計 2020-2022 年間成熟
支持車廠	GM、JLR、Toyota、Volkswagen	Audi、BMW Group、Ford、Geely、Honda、Lexus、Mercedes Benz、Daimler、PSA Group
頻段	歐美日 5.8-5.9GHz 頻段	相容現行 4G 與未來 5G 頻段
聯網能力	● 支援車速 200 km/hr ● 反應時間低於 100 ms ● 數據傳輸高於 12 Mbps ● 傳輸範圍 1 km	● 支援車速 500 km/hr ● 反應時間低於 50 ms ● 數據傳輸高於 500 Mbps ● 傳輸範圍高於 1 km
優勢	● 標準技術成熟 ● 歐美日均已有產品	● 共用現有 4G (LTE)網路 ● 頻寬大、同步性佳、傳輸距離遠
劣勢	● 不相容現有 4G 基地臺 ● 路側端需架設本地基地臺	● 標準處於規劃階段 ● 市場經驗不足

資料來源：臺灣車聯網產業協會，民國 110 年

表 2.2-2 主要國家區域車聯網布局

國家/ 區域別	車聯網布局	說明
美國	C-V2X	1.美國 FCC(Federal Communication Commission，聯邦通信委員會)將 C-V2X 訂為車聯網通訊標準。 2.重新配置 5.9GHz(5,850~5,925MHz)頻段，上緣的 20MHz(5.905-5.925GHz)專用於 C-V2X。
臺灣		1.目前以發展 C-V2X 為主。 2.以三大電信業者(中華電信、遠傳及臺灣大哥大)為主，展開與相關車廠的合作規劃。
歐洲	DSRC、C-V2X 併用	多家歐系車廠已展開配套基礎設施，包括 C-V2X (Audi、BMW 及 Volvo 等)及 DSRC (Volkswagen 等)。

資料來源：臺灣車聯網產業協會，民國 110 年

(2) 發展狀況

① 紐約市的聯網車輛試驗，提高城市旅客和行人的安全

紐約市的聯網車輛試驗旨在密集的城市交通交叉路口處部署聯網車輛技術來提高城市旅客和行人的安全。目標降低車禍的頻率和嚴重程度、管理車輛速度(達到法規限制)，並評估在頻繁互動的人口稠密城市環境中部署聯網車輛技術的益處。

表 2.2-3 美國紐約市的聯網車輛試驗應用案例統整

應用案例	道路周邊設施	環境條件	資訊服務裝置
超速示警	行人偵測器、車速偵測器、車輛高度偵測器、DSRC、Wifi、IPC、號誌	市區道路、高速公路	車端裝置
轉彎處超速示警			車端裝置
施工區或學校超速示警			車端裝置
紅燈違規示警			車端裝置
汽車限高示警			車端裝置
緊急事件通知			車端裝置
行人穿越路口警示			車端裝置
可攜式視障行人警示輔助系統			可攜式行動裝置

資料來源：臺灣車聯網產業協會，民國 110 年

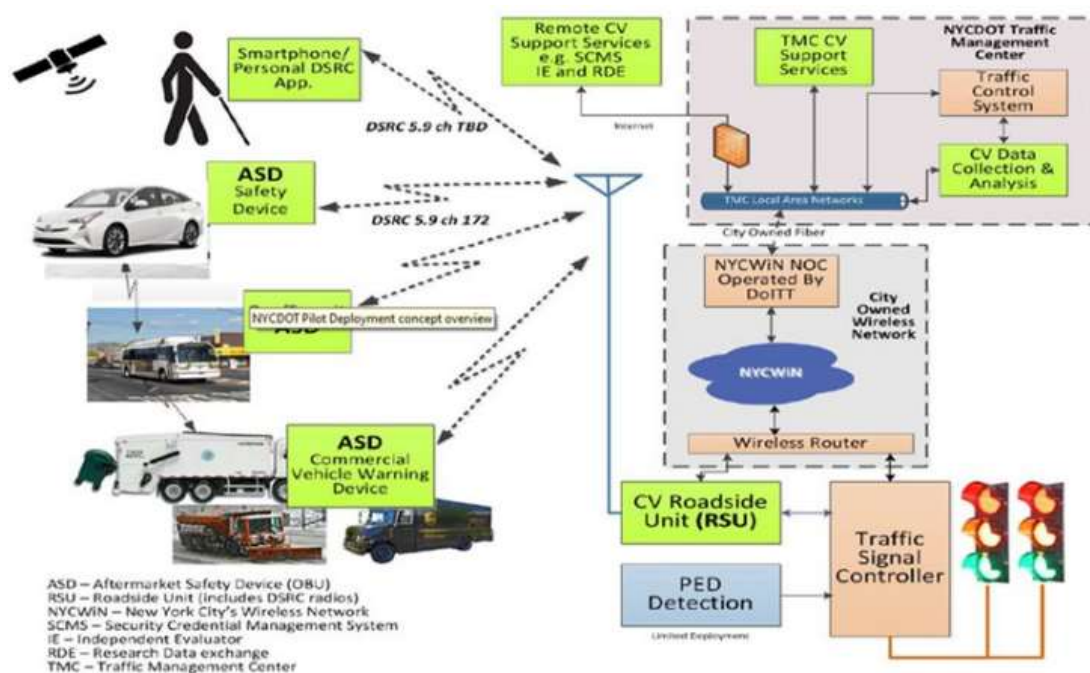


圖 2.2.6 美國紐約測試場域架構

資料來源：臺灣車聯網產業協會參考美國運輸部(USDOT)製作，民國 110 年

② 日本 UTMS 安全駕駛輔助系統 DSSS(Driving Safety Support Systems)

此系統為日本交通帶來多項益處包括減少十字路口的交通事故、減輕駕駛人做決策的負擔、提高駕駛人對行車安全的意識，然而本系統主要利用路側設備感測行人及車輛，將用路安全提醒訊息如「十字路口會車衝突提醒」、「追撞提醒」、「紅燈提醒」提供駕駛人注意，以防止交通事故。

表 2.2-4 日本安全駕駛輔助系統 DSSS 應用案例統整

應用案例	道路周邊設施	環境條件	資訊服務裝置
十字路口會車衝突提醒	DSSS 感測器、DSRC、IPC	十字路口	車端裝置
追撞提醒			
紅燈提醒			

資料來源：臺灣車聯網產業協會，民國 110 年

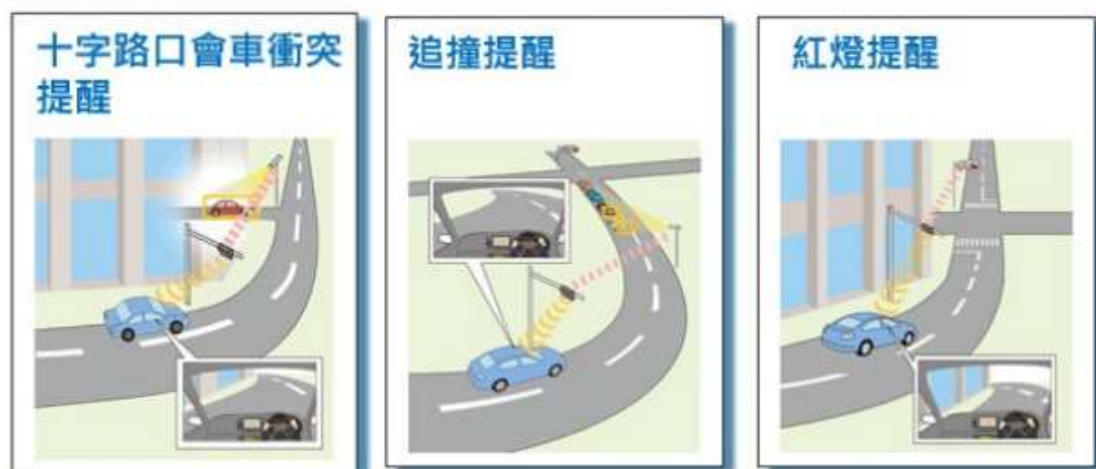


圖 2.2.7 日本 DSSS 系統情境示意圖

資料來源：臺灣車聯網產業協會參考美國運輸部(USDOT)製作，民國 110 年

1. 區塊鏈

(1) 應用技術

區塊鏈是一個分散儲存資料的方式。每一筆資料自成一個區塊 (Block)，且用密碼學技術像鏈子 (Chain) 一樣，將每個區塊串在一起，故稱為區塊鏈 (Blockchain)。區塊鏈技術簡單來說可視為一以分散式運算為基礎的資料庫，透過網路中數十億個運算設備集體維護帳

本中紀錄的正確性及可靠度，且中間完全不需要經由任何公正第三方加以驗證。

一般來說，區塊鏈具有以下六大特性：

1. 去中心化
2. 開放性
3. 去信任化
4. 自治性
5. 資料不易竄改
6. 匿名性

(2) 發展狀況

針對區塊鏈特性，近年許多交通相關企業和組織結盟合作，將其應用在 MaaS 相關的交通創新。

① 日本

2017 年豐田汽車的 Toyota Research Institute 和麻省理工學院的 MIT Media Lab 等單位合作，著手研發以汽車為主的交通區塊鏈應用。首先他們建立區塊鏈協定 (Blockchain Protocol)，能匿名安全地分享資料，且提供誘因讓車主自主決定是否分享資料。藉此鼓勵車主、車隊和車廠，願意分享汽車安全相關資料，提高車輛安全性。再來他們研發區塊鏈應用程式，提供點對點交易服務 (Peer-To-Peer Transactions)，讓車主能交易共享車位、載貨空間，甚至出租自己的汽車。他們也研究將汽車感應器回傳資料，判斷是否為安全駕駛，依此降低保費獎勵安全開車。

② 英國

2017 年 Jaguar Land Rover 汽車公司出資的新創公司 DOVU，他們研究區塊鏈應用在共享汽車保險，如何結合租車人的開車歷史紀錄，保險資料和汽車本身資料去計算保單。他們更進一步結合公共運輸和其他永續交通方式。例如顧客步行或使用腳踏車時，會經由智慧手機追蹤並由區塊鏈認證，藉此取得代幣。顧客在使用公共運輸時可用它來換折扣，或租車時享有優惠。

2. 自駕車

(1) 應用技術

自動化駕駛車輛(Autonomous Vehicle or Self-driving Vehicle，簡稱自駕車)為人工智慧在交通運輸服務領域的前瞻科技之一，也是智慧型運輸系統(Intelligent Transportation Systems, ITS)先進車輛控制及安全服務之重要發展項目，其特性為整合感測、定位、監控及決策控制等技術，以遠端控制或自動操作車輛來執行道路交通環境中的動態駕駛任務。

依據美國汽車工程師學會(Society of Automotive Engineers, SAE) SAE J3016 之車輛自動駕駛標準，自動駕駛程度可分為六級，分別為 0~5 級，整理如表 2.2-5 所示。表中等級 0 至 2 級之車輛駕駛自動化，由於駕駛人仍須掌握道路交通狀況並主導車輛控制權，因此相關系統可視為先進駕駛輔助系統(Advanced Driver Assistance Systems, ADAS)或其進階系統；而等級 3 至 5 的車輛駕駛自動化則是以自動駕駛系統來主導車輛操控權，屬於較全面的無人駕駛(driverless)自動化車輛，也是一般較常定義的自駕車分類。

表 2.2-5 車輛駕駛自動化等級表

道路交通 狀況之掌 握與車輛 控制主導	等 級	定義	系統主體			
			方向盤 與加/ 減速之 行駛控 制	駕駛環 境監控 與反應	自動化 控制失 效之備 援	車輛控制之 自動化系統
駕駛人	0	無自動化，由駕駛人全面進行駕駛操作。	駕駛人	駕駛人	駕駛人	N/A
	1	駕駛輔助，根據駕駛環境之資訊，由系統進行轉向或加減速控制之一項操作，其他由駕駛人進行駕駛操作。	駕駛人與系統	駕駛人	駕駛人	部分駕駛模組
	2	部分自動化，根據駕駛環境之資訊，由系統進行轉向及加減速控制之多項操作，其他由駕駛人進行駕駛操作。	系統	駕駛人	駕駛人	部分駕駛模組
自動駕駛系統	3	有條件自動化，由自動駕駛系統進行所有的駕駛與操控，但是當系統提出操作判斷之要求時，駕駛人必須回應。	系統	系統	駕駛人	部分駕駛模組
	4	高度自動化，由自動駕駛系統進行所有的駕駛與操控，當系統提出操作判斷之要求時，駕駛人可不回應。	系統	系統	系統	部分駕駛模組
	5	完全自動化，由自動駕駛系統全面進行駕駛與操控。	系統	系統	系統	系統

資料來源：我國自駕車監理法制化之課題研析，中華民國運輸學會 2021 年會暨學術論文國際研討會論文集，民國 110 年

表 2.2-6 世界主要汽車製造廠發展自駕車現況表

廠商	自動輔助駕駛系統	SAE 分級程度 (Level)	工作適用場景	感測器主要配置
	Traffic Jam Pilot	3	高速公路	4 攝影鏡頭 5 毫米波雷達 12 超音波感測器 1 光達
	Super Cruise	2	高速公路	5 攝影鏡頭 毫米波雷達 超音波感測器 光達地圖
	Drive Pilot	2	開放特定場景	4 全景攝影鏡頭 5 毫米波雷達
	ProPILOT Assist	2	高速公路	1 單眼攝影鏡頭 1 毫米波雷達
	Autopilot	2	開放特定場景	8 攝影鏡頭 12 超音波感測器 毫米波雷達
	Pilot Assist	2	高速公路	攝影鏡頭 超音波雷達 毫米波雷達

資料來源：本研究整理

(2) 發展狀況

① 美國

在新興科技發展上向來是各國馬首是瞻的美國，除了國內企業早已紛紛布局自駕車技術外，政府也積極透過政策與法規的制定，鼓勵自駕車產業的發展。2018 年則是以 2.0 為基礎，發布「準備迎接交通運輸的未來：自動駕駛車輛 3.0」，在這個版本中說明了自動駕駛車輛用於各項道路運輸模式的創新應用指導原則，以及做為解決現行阻礙潛在安全效益與發展的實施策略。

而目前美國政府最新的自駕車政策則是在 2020 年所提出的「保障美國維持自動駕駛車輛技術的領導地位：自動駕駛車輛 4.0」，在 4.0 的版本中除了提及保護及社會大眾、推動效率市場之外，確保美國在自動駕駛車輛用戶領導地位的聯邦標準化措施也是一大重點。

② 日本

日本政府也同樣積極鼓勵及推動自駕車的發展，早在 2014 年級發布「官民 ITS 構想・藍圖」，推動自駕系統戰略創新，並集合日本各大車廠投入自駕車重要技術。日本政府每年更新其政策方針，2016 年的「官民 ITS 智慧構想・藍圖 2016」受到外界矚目，因為在這項方針中，日本政府提出以 2020 年實現在高速公路上自動駕駛及限制區域中無人駕駛服務的主軸。

2018 年，日本國土交通省發布《自動駕駛汽車安全技術指南》，明確規範 L3 與 L4 包含自用客車、卡車、巴士在內的自駕車必須符合十項安全要求。這十項安全要求分別為操作設計領域、系統安全、遵循工業標準、人機介面、數據紀錄、網路安全、L4 無人駕駛車輛安全要求追加、事故前安全評價、使用過程安全評價、消費者教育與訓練。

③ 德國

自動駕駛的歷程，德國一直扮演先行者的角色。這點於德國資金支持、道路測試、法規制定三方面充分體現。資金支持方面，德國政府 2016 年撥款 1 億歐元發展自動駕駛技術專案。6,920 萬歐元在計畫宣布半年後就撥款到位。

道路測試方面，德國企業如博世、賓士等公司 2013 年就開始在高速公路、城市道路及鄉間道路等多種環境實地測試自駕車。同期認為技術領先的 Waymo，在道路情況較簡單、車流量較少的鳳凰城及周邊地區進行路測。2021 年 5 月，德國聯邦委員會的全體會議通過立法，允許 L4 級完全自駕車於 2022 年開上德國公共道路。

3. 高齡化社會運輸服務

全球少子化與高齡化導致的人口結構快速老化，已成為許多國家的現在進行式。據聯合國定義，當 65 歲以上人口占總人口比率達 7% 稱為「高齡化社會」；達 14% 為「高齡社會」；達 20% 則為「超高齡社會」。

為了迎接與預備高齡社會的來臨，交通是高齡者能否正常參與社會的關鍵因素之一，在鼓勵高齡者參與各項社會事務與活動的同時，還需要有能夠回應高齡者生理與認知特性的交通運輸系統配合。其各國的發展狀況如下：

(1) 日本富山市

日本富山市建構對高齡者友善的城市，甚至揚名國外，受到經濟合作暨發展組織(OECD)的認同，2014 年 10 月 17 日和富山市在這裡合辦「城市國際圓桌會議-高齡社會下的韌性城市」。富山市致力推動「以公共運輸工具為主軸的緊密城市 (Compact City)」，簡單來說，就是讓居民生活機能多樣化，能夠自給自足、健康而環保。

並進而提出「丸子串」的概念，所謂「丸子」，指的是以車站為中心的徒步區，「串」則是公共運輸工具。以強化「輕軌電車」，採用公設民營的方式，採用便於輪椅、嬰兒車的低底盤電車(如圖 2.2.8)，並縮短班距、延長班車時間等來提升市民搭乘意願，中高齡者也能透過此種方式來進行移動。



圖 2.2.8 富山市低底盤電車

(2) 日本宮崎縣

日本雅瑪多運輸公司（黑貓宅急便）與經營宮崎縣公共運輸的宮崎交通公司合作，2015 年 10 月由西米良村開始試行新服務。拆掉公車中段的座椅隔出貨物區，載人也載貨，結合同樣虧損的客運和宅配，稱為「客貨混載」模式。結合公車路線，不但降低雙方司機人力、空車來回等成本，這模式最吸引人的是還開出了許多全新可能性，如代購家庭消費品、定期問候老人家，甚至還可協助在地商店配送，兼顧利潤和安老。途中站點的安排也別具巧思，到西都市的 45 公里途中刻意經過醫院、超市，滿足乘客的生活機能。

(3) 新加坡

地狹人稠的新加坡為了應付未來高齡者對其自主移動的便利性，新加坡陸路交通管理局(Land Transport Authority, LTA)發佈了「2040 陸路交通運輸策略藍圖(Land Transport Master Plan 2040)」，透過制定大眾運輸通用性設計的目標(Singapore Land Transport Authority,2019)。此外，新加坡當局制訂在 2040 年達到更多無障礙的旅程，強化無障礙空間及設備，讓高齡者及身障人士等能更自主移動。

在公車方面，新加坡陸路交通管理局將全面汰換舊的公車並在 2020 年達到 100%的低地板公車，並透過公車上新一代搭乘資訊系統、適宜的字級與字體、良善的下個站點與轉乘資訊、貼心的即時站點廣播等，來協助身心障礙者及高年者的城市移動體驗。

4. 電動巴士

(1) 應用技術

電池電動車主要是藉由車輛本身所搭載之可充電能量儲存系統(Rechargeable Energy Storage System, RESS)將電能傳輸並儲存於車輛上，當車輛需要動力時，RESS 會將所儲存的電能提供給車輛動力馬達轉化為車輛動力，但 RESS 所儲存的能量也會隨著行駛里程的增加而消耗，故需經由外部充電設施來進行電能補給。而就現行國際上電動車輛之電力傳導形式，可分為傳導式充電(接觸式充電)與無線充電(感應充電)二種類別，兩者主要的差異性為充電效率、方便性、安全等。

① 傳導式充電(接觸式充電)

傳導式充電包含交流電力(DC)與直流電力(AC)，一般主要是由市電(交流電)，經過變頻器將交流轉換為直流電，並轉換成符合車量充電規範的電壓進行充電。使用傳導式充電設施必須先與車輛相連接才可執行充電程序。

表 2.2-7 電動大客車常見能源補充形式比較表

充電形式	充電式-慢充	充電式-快充	電池交換式	停靠站充電	非傳導式充電
運作方式	以較小交流電流進行充電（約為0.5C-rate以下電流）進行充電	以較大直流電流（0.5 C-rate 以上）提供短時充電	在路線起迄端，利用車輛班次間距進行將電池更換	利用每站停靠上下客的時間，以車頂集電弓快速充電	利用電感耦合由充電器將能量傳送至車內電池
優點	● 充電電流低、所用功率較低，延長電池的使用壽命 ● 利用離峰時段充電，降低成本	晚時間內就能使電池儲電量達到80%-90%	● 解決目前電池續航力不足問題 ● 電池可快速拆換，若有問題可立刻更換	● 由車載外部提供補給能源，免除續航力限制 ● 車輛上可減少搭載儲能容量	● 電力傳送元件不會被侵蝕 ● 無接點，因此無接點磨損問題
缺點	充電時間長，需要長時間占用充電場站面積	● 需要高功率充電器，成本較高 ● 充電電流大，對安全性要求高 ● 大電流充電影響電池壽命	電設備設置成本昂貴，且需要增加備用電池數量	● 需要停靠站電力設施之佈設 ● 若遭遇路線上壅塞，存在無法行駛至下一停靠站風險	充電效率低設備的建置成本較高

資料來源：本所，民國 105 年

② 無線充電(感應充電)

無線充電通常是利用電磁感應及電磁共振的方式進行充電，無實體接點與充電電纜，相對於傳導式充電，其具有避免觸電、不發生機械磨損和跳火、電線纏繞與接觸不良等優點，但充電效率較低、速度、成本高，以及規格尚無統一標準，故市場較難普及。

(2) 發展狀況

① 英國

歐洲各國加大投資再生能源，紛擬訂淨零碳排放政策目標，並幫助公共運輸回到 COVID-19(新冠肺炎)爆發前的載客量水準。為提高大眾交通服務水準，英國首相強生(Boris Johnson)斥資 30 億英鎊(約 42.35 億美元)於公共運輸網路升級計畫，也將引進新電動巴士(如圖 2.2.9)。

有鑑於倫敦交通局(TfL)大筆投資，英國城市電動巴士數量有所增加，2021 年倫敦也汰換成 400 多輛純電動車、電動雙層巴士，提供市民更完整與便利的交通服務。而 Coventry 可望於 2025 年成為英國第一個完全採用新零排放全電動巴士的城市，屆時將有 300 輛巴士在市內提供載客服務。



圖 2.2.9 英國電動巴士

資料來源：<http://uk.people.com.cn/BIG5/n1/2022/0223/c352308-32358343.html>

② 美國

根據美國環境保護署(EPA)表示，統計自 1990 年至 2020 年間，交通運輸（包含客運巴士、清潔垃圾車、卡車及貨車等）為美國主要的溫室氣體排放來源，約占排放總量 29%。美國為減少二氧化碳排放，已由聯邦交通管理局(FTA)於 2020 年 6 月宣布通過零碳排補助計畫（金額約 1.3 億美元），希冀將 50 萬輛校車及巴士汰換為電動巴士，加速實現 2030 年巴士零碳排目標。

截至 2021 年底，美國電動巴士數量約 3,800 輛，與 2020 年（電動巴士數量約 2,790 輛）相較新增約 1,000 輛，成長幅度約 36.2%，美國電動巴士廠如 Proterra、New Flyer 等已陸續將產品投入市場，取得發展先機；此外，美國的校車產業相當發達，根據美國 Schoolbus Fleet 刊物表示：美國校車近年平均市場需求約

3.5 萬輛/年、截至 2021 年美國境內校車保有量約 50 萬輛，對照拜登政府提出的 2030 年電動校車占比 20%目標，預期 2030 年將有 10 萬輛電動校車上路，目前 Bluebird Corp、Collins Bus、Ford Motor 等校車製造商皆有投入電動校車的開發，布局未來商機。

表 2.2-8 美國校園擴大導入電動巴士

地區		內容摘要
加州	洛杉磯聯合學區	2021 年 3 月採購 10 輛電巴
	聖克魯斯市學校	2021 年 4 月開始大規模採用電巴
馬里蘭州	蒙哥馬利縣	2035 年前導入 1,422 輛零炭排巴士
新澤西州		提供 1 億美元補貼採購電巴充電設備
維吉尼亞州		2025 年 1 千輛電巴，2030 年 100%電動巴士

資料來源：財團法人車輛研究測試中心，「美國淨零碳排目標，力推電動巴士上路」，民國 111 年

2.2.3 國外智慧公路公共運輸發展之策略

1. 美國

美國的公共運輸基礎設施正面臨嚴峻的挑戰，因數十年來的投資不足，估計達 1,050 億美元的維修經費遭到積壓，此代表超過 27,000 輛公共汽車和小型客車、2,000 輛軌道車、200 個客運場站、300 個維修設施，以及數百英里的軌道、導軌、信號和電力系統需要進行維修或更換。在有色人種社區對於公共運具的搭乘需求比其他地區高於兩倍之多，但其中許多社區缺乏足夠的公共交通運具可供選擇。此外，從私人車輛使用轉向使用公共運輸也可以有效減少溫室氣體運輸部門的排放，因個人車輛現已是美國國內排放量最大的單一來源。有鑒於此，兩黨基礎設施法(Bipartisan Infrastructure Law Grant Programs)共投資 912 億美元用於維修和建置現代化交通。該立法支持全國範圍內的公共運輸運具更換，以取代包括公共汽車在內的數千輛有缺陷的運輸車輛轉換成清潔、零排放的環保車輛，並改善老年人和身障人士於搭乘公共運輸之可及性。

表 2.2-9 為美國交通部根據民主、共和兩黨之「兩黨基礎設施法」授權所訂定之 2022 至 2026 年為期五年與智慧公路公共運輸系統相關的部分核可計畫。

表 2.2-9 美國兩黨基礎設施法公路公共運輸核定計畫

計畫名稱 Program Name	種類 Category	五年核定補助總額 Five-year Funding Amount
All Stations Accessibility Program	Public Transportation	\$1,750,000,000
Appalachian Development Public Transportation Assistance Program		\$137,437,828
Bus and Bus Facilities Competitive Grants		\$1,966,392,169
Bus and Bus Facilities Formula Grants		\$3,161,294,400
Capital Investment Grants		\$8,000,000,000
Enhanced Mobility of Seniors and Individuals with Disabilities		\$2,193,105,343
Formula Grants for Rural Areas		\$4,109,463,374
Metropolitan Transportation Program		\$799,441,834
Pilot Program for Enhanced Mobility		\$24,102,620
Pilot Program for Transit Oriented Development		\$68,864,631
Public Transportation on Indian Reservations Competitive		\$45,812,610
Public Transportation on Indian Reservations Formula		\$183,250,437
Public Transportation Technical Assistance and Workforce Development		\$61,978,167
Research, Development, Demonstration and Deployment Projects		\$132,218,677
Rural Transportation Assistance Program		\$91,552,911
State of Good Repair Grants		\$21,640,412,832
Statewide Transportation Planning		\$167,001,389
Strengthening Mobility and Revolutionizing Transportation (SMART) Grants		\$500,000,000
Transit Cooperative Research Program		\$34,432,315
Urbanized Area Formula Grants		\$33,390,947,107

資料來源：United States Department of Transportation，本研究整理

在公共運智慧應用方面，1991 年美國國會頒布了綜合陸面運輸效率計畫 (Integrated Surface Transportation Efficiency Act, ISTEA)。隨後的 TEA-21 (Transportation Equity Act for the 21st Century) 做為後續項目於 1997 年制定。與 ISTEA 相比，TEA-21 的項目規模和經濟投資均顯著增長，可為公共運輸智慧型運輸系統技術發展提供有力保障。為了提高國家道路交通系統的安全性和效率，聯邦和州交通部 (Departments of Transportation, DOT) 與車輛製造商合作，在技術、經濟和政治可行性評估的基礎上提出

了車輛基礎設施整合(Vehicle Infrastructure Integration, VII)部署通信系統。VII 即在道路上的車輛之間通過車載設備(On-Board Equipment, OBE)以及車輛與路側邊基礎設施之間透過路側設備(Roadside Equipment, RSE)提供通信鏈結。VII 的關鍵技術強調了由 FCC 分配的 DSRC, 其於 5.9 GHz 頻段中超過 75 MHz 的頻譜。VII 連接車輛和路側設備, 構建具有通訊能力的基礎設施。VII 能確實運行有兩個基本前提, 即所有新車都將配備 5.9GHz 的 DSRC 和 GPS 系統, 並且應該架構一個全國性道路環境通信網路。此外美國運輸部 2009 年啟動為期 5 年的智慧型運輸系統戰略研究計畫。旨在實現國家多式聯運地面交通系統的願景, 該系統具有車輛、基礎設施和乘客攜帶式設備之間的互聯交通環境。這種互聯環境將利用技術最大限度地提高安全性、機動性和環境績效。

2. 歐盟

歐洲議會與各會員國會、理事會、歐洲經濟和社會委員會以及各地區委員會的溝通下, 達成歐盟各國「未來歐洲運輸朝向永續及智慧行動發展策略」, 其中提及: 智慧行動和運輸對所有人都很重要, 從日常通勤到工作、探親訪友、旅遊, 到我們商店商品和工業生產的全球供應鏈的正常運作, 智慧行動力已成為經濟和社會生活的推動力。做為歐洲家戶的第二大支出領域, 運輸部門對歐洲 GDP 的貢獻率為 5%, 僱用約 1,000 萬名員工。到目前為止, 運輸部門面臨的最嚴峻挑戰是顯著減少排放並維持永續經營。因此, 確保運輸系統真正能夠應付未來的危機也必須是歐盟未來運輸政策的一個關鍵目標而依此完成 2011 年交通白皮書所設想的單一歐洲交通區, 其相關規範整理如下:

- (1) Directive (EU) 2021/1187 of the European Parliament and of the Council of 7 July 2021 on streamlining measures for advancing the realisation of the trans-European transport network (TEN-T)
- (2) Regulation (EU) 2021/1153 of the European Parliament and of the Council of 7 July 2021 establishing the Connecting Europe Facility and repealing Regulations (EU) No 1316/2013 and (EU) No 283/2014 (Text with EEA relevance)
- (3) Regulation (EU) No 1300/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 on the Cohesion Fund and repealing Council Regulation (EC) No 1084/2006
- (4) Decision (EU) 2020/2228 of the European Parliament and of the Council of 23 December 2020 on a European Year of Rail (2021)

- (5) Regulation (EU) No 1315/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 on Union guidelines for the development of the trans-European transport network and repealing Decision No 661/2010/EU Text with EEA relevance
- (6) Regulation (EC) No 1692/2006 of the European Parliament and of the Council of 24 October 2006 establishing the second Marco Polo programme for the granting of Community financial assistance to improve the environmental performance of the freight transport system (Marco Polo II) and repealing Regulation (EC) No 1382/2003 (Text with EEA relevance)
- (7) Directive 2014/25/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on procurement by entities operating in the water, energy, transport and postal services sectors and repealing Directive 2004/17/EC Text with EEA relevance

歐盟國家於 1985 年代，成立 EUREKA（歐洲道路交通遙測實施協調組織），開始推動政府與民間組織在智慧型運輸系統研發方面的合作。次年歐洲最高效率和的最優安全交通計畫(Programme for European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety, PROMETHEUS)啟動。接著歐洲車輛安全專用道路基礎設(Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe,DRIVE)做為歐洲第二階段研發框架的一部分，於 1988 年 6 月通過。到了 1991 年，由於 DRIVE 計畫的成功實施，歐盟成立了 ERTICO。ERTICO 是在歐洲政府與私營企業合作的基礎上成立的非營利性合作組織。1994 年，當 PROMETHEUS 執行進入尾聲，經過協商，歐盟全體會員國一致同意建立新一輪的項目 PROMOTE。該計畫涉及更廣泛的綜合運輸問題系統。計畫內容不僅關注車輛系統，還適用於公共運輸部門，亦即相關應用不再局限於民間企業範圍。近年來近年來，ERTICO 技術採用 CVIS（Cooperative Vehicle Infrastructure Systems）智慧道路安全合作系統（Cooperative Systems for Intelligent Road Safety, COOPERS）等無線通信系統是指實現道路基礎設施與車輛(Infrastructure to Vehicle, I2V)、車輛與車輛(Vehicle to Vehicle, V2V)之間的資訊交換協定，從而可以通過正在開發的最新智慧型運輸系統服務提高交通安全和效率。為了開始發展和測試可以使車輛能夠相互通信並瞭解附近路側基礎設施的技術。歐盟提出新研發重大智慧型運輸資訊溝通項目協同式 CVIS。此系統為在多通信路徑的基礎上發展起來的。聚焦於 I2V 通信系統，歐盟整合 COOPERS 計畫通過連續雙向無線通訊技術，有效將高速公路上的車輛連接到道路基礎設施。另於 2023 年 3 月，歐盟已發布多元運具整合的政策指引，將進行公路公共運輸

與軌道運輸數位化服務整合之規劃並採取法制化手段以達成多元運具服務和諧化(harmonizing)之目的。並指出我國陸運公共運輸亦朝向服務整合與和諧之發展方向。

3. 日本

日本主要公路運輸政策的基本方針為構建世界領先的安全、智慧、永續的道路交通體系，並根據下列基本政策執行道路建設措施：

- (1) 防災、減災與建立國家土地韌性，保護人民生命生計免受災害影響。
- (2) 老化道路的預防性維護措施，為下一代建立安全可靠的道路。
- (3) 支持人流和物流的網路和樞紐的發展，連接人和區域。
- (4) 創造道路空間的安全、保障和活動，創建地區和城鎮。
- (5) 道路系統 DX，xROAD 的實現。
- (6) 實現綠色社會，致力於 2050 年碳中和。

此外，在「2040 Vision for Roads in Japan」中，日本公路局透過道路管理實現的政策指示，提出在 2040 年創建永續社會的願景。其中指出自古以來，道路就是人們交流、聊天、孩子玩耍的地方，透過該計畫致力恢復道路做為交流空間的功能。未來的空間將有全新的面貌，包括：尖峰通勤時間將消失、更多人行走於如公園般的道路空間、人員和貨物的移動更形自動化和無人化、城市的樣貌會隨商店形態不斷改變，以及從受影響的道路轉變為可輕鬆使用的道路環境等。因此，依照永續社會發展和形成，乃作出下列政策指示：

- (1) 無論身在日本何處，每個人都可以自由移動、互動和參與社會活動何處
 - 道路使土地充滿活力，人們可自由利用道路。
 - 無需擁有私人車輛即可輕鬆出行。
 - 零交通事故。
 - 人們想去親近和流連忘返的道路。
- (2) 一個可以和世界各地的人、商品和服務互動的社會
 - 建造更吸引人的國際性城市。
 - 永續性物流系統的建立。

- 吸引全世界觀光客。

(3) 每個人都可以安全生活的社會

- 道路可保護人員生命和財產免於災難。
- 低碳道路交通。
- 延伸路網的生命。

在公路智慧化應用方面，為了蒐集和傳輸即時交通訊息，日本於 1996 年開始研究並建立了世界上第一個車輛資訊通信系統(VICS)，該系統已於 2003 年在全國範圍內廣泛使用。但自 2003 年以來，日本的交通情況和擁擠資訊越來越多地通過使用路上資訊探測車取得，特別是通過使可支援 VICS 資料通訊模式的車輛本身成為探測車。第一代的 VICS 系統於 90 年代初期架構完成，在日本被稱為 1.0 版本的車載導航系統。目前日本在開發的 Smartway，稱為其國內最先進的智慧型運輸系統服務的 2.0 版本。Smartway 於 2004 年完成概念開發，僅用了 3 年時間於 2007 年完成部分部署。日本則於 2010 年開始在全國廣泛部署 Smartway 設施建置 Ezell(2010)。與高速公路協同開發的 Smartway 是在基於日本在建置智慧運輸系統 ITS 經驗的基礎上發展起來的(Makino,2006)。Smartway 的運作通過使用資訊平臺整合各方的資訊以提供的許多的用路服務。如透過使用公路環境中 5.8GHz 頻寬下的車聯網專用短程通訊技術 dedicated short-range communication(DSRC)，Smartway 可以向駕駛即時提供前方道路狀況的視覺訊息、通過音頻以視覺形式和位置提供交通資訊，以及用路情境特定資訊。Smartway 能夠在駕駛遇到特別容易發生事故的道路區域時發出警告，並使用支援 DSRC 的路側設備提醒主車道上的駕駛注意車道上合流的車輛的出現並發送適當的警告通知。2011 年日本在全國道路開始提供 Smartway 基本服務和互聯網連接服務(包含道路探測數據的蒐集)主要為。1.動態路線引導：利用新型高速大容量路車通信，即時發布跨越縣界（長達 1,000 公里道路長度）的廣域道路交通資訊，使車上導航系統能夠選擇的服務最佳路線。2.輔助安全駕駛：在一般行車情況下提供道路交通資訊的智慧型運輸系統設備，及在緊急情況下提供警告的服務。該服務不僅可以提醒駕駛前方道路有倒下的障礙物，還可以提醒駕駛前方有彎道以後的交通情形，亦即前方道路上的盲點的警示，以防止受到突然的驚嚇而導致意外事故。

綜上可知，美國於公路公共運輸相關政策，已經由法案形成相關計畫，對於都會地區、偏鄉郊區的公共運輸需求進行規劃及未來智慧應用的建置

及用路需求的滿足，並給予預算的支持，相關形成計畫可做為臺灣未來於智慧公共運輸發展時之參考；至於歐盟部分，則對於會員之間建立一般性的規範再由會員國依此發展適合本身公共運輸智慧化的項目和作法；而日本國土安全局對於道路使用的面貌，則提供完整的發展架構和策略建議，在以人為本的道路環境思維下，對於公共運輸服務的提供，要求須結合智慧先進科技的使用，發展出創新應用的服務模式，滿足民眾及國際旅客至城市地區的各项需求，其執行的策略及方法亦值得臺灣未來發展智慧公共運輸借鏡。

2.3 國內智慧公路公共運輸發展探討

在國內智慧公路公共運輸發展方面，本研究主要針對過去公路公共運輸發展、智慧公路公共運輸發展策略與技術、先進科技應用於公路公共運輸發展之成效等進行探討與研析，分別說明如下。

2.3.1 國內公路公共運輸發展之發展探討

臺灣公共運輸之發展經歷行政院於民國 84 年針對大眾運輸發展核頒「促進大眾運輸發展方案」五年期執行方案(民國 86-90 年)後，為求大眾運輸永續發展，乃於民國 91 年頒佈「發展大眾運輸條例」，做為政府推動各項公共運輸發展措施之法源依據，並期許以制度化、系統化健全公共運輸發展。另外，「振興公路大眾運輸發展計畫」(民國 90-93 年)、行政院「國家發展重點計畫」(民國 91-96 年)皆針對大眾運輸發展有明確推動目標與資源投入。

而交通部依據「發展大眾運輸條例」規定，自民國 99 年起積極推動「公路公共運輸發展計畫(民國 99-101 年)」、「公路公共運輸提昇計畫(民國 102-105 年)」及「公路公共運輸多元推升計畫(民國 106-109 年)」，依循前期計畫辦理成果，於民國 110-113 年推動「公路公共運輸服務升級計畫」，透過築底固本、拔尖創新等鼓勵與誘導策略，深化產官學研合作，除共同推動並執行公路公共運輸服務升級計畫等相關計畫外，並連結國家重大政策，如高快速鐵公路網、智慧交通、觀光旅遊及地方創生等，加速鐵、公路運輸系統間整合，滿足通勤、遊憩不同需求。

然則公運計畫執行迄今雖已有顯著成效，惟近年來公共運輸運量成長亦出現減緩現象，為進一步促進公共運輸發展，有必要針對近年來公共運輸之推動課題進行回顧檢討，做為後續公共運輸發展之參考。而鑒於臺灣各地方公共運輸發展特性不盡相同，需要依照各地區環境特性、行為模式及道路環境特性，以因地制宜解決方式改善不同地區特性之運輸課題，且

俾求能促進在地化、長期化、特色化之公共運輸發展。因此，本研究針對國內公共運輸發展之面臨課題，依都會地區、偏鄉地區、觀光旅遊地區，分別加以探討，說明如下。

1. 都會地區

本研究參考 2020 年「交通政策白皮書」中都會地區面臨之課題，並蒐集全臺都會地區中，有關公路公共運輸之課題，加以彙整，提出下列五大課題：

(1) 都會區公車相較私人運具競爭力仍有不足，應降低公車旅行時間，增加私人旅行成本

都會區搭乘公車較偏鄉地區便捷許多，但相較私人運具仍有所不足，因此必須持續強化公車競爭力，除減少搭乘公車之旅行時間與旅行成本，以拉近和私人運具間之差距，並持續提升公車準點性、轉乘縫隙、軟硬體設備及強化駕駛員教育訓練以增進搭乘公車之便利性、安全性與舒適性，俾利吸引更多人搭乘公車，改善都會區尖峰時間交通擁塞問題。隨著更多人願意搭乘公車，公車服務就有條件增加供給，使得搭乘公車之便捷性增高，進而吸引更多人來搭乘公車，持續發展讓公路公共運輸系統越趨完善便利。同時應強化私人運具抑制之力道，透過停車管理及共享運具等抑制私人運具之成長，轉而以公共運輸完成旅次行為。

(2) 公運計畫發展面臨之財源問題，應善用政策工具提升運量減輕財政負擔

各縣市現行推動公路公共運輸發展時朝以提升運量為主，會透過新闢路線或是搭乘費用補貼等做為誘因，但往往造成路線重疊過高使得效能分散，營運虧損補貼造成財政負擔，又或是業者不堪虧損致無經營意願等，因此在財政的問題上是各縣市政府面臨的重要課題。惟推動公路公共運輸發展需長期投入大量經費，爰交通主管機關應善用可能的政策工具來開拓財源，例如減免公車稅費或是運用部分公共建設計畫經費、汽機車稅費、社福經費與空污防制經費等，用以挹注於公路公共運輸發展。另應與客運業者溝通協調，當政府在執行票價優惠補貼政策刺激載客量成長時，客運業者有責任吸收部分票價以減輕政府財政負擔。

(3) 運具轉乘無縫及民眾使用習慣尚待培養問題，應加強行銷宣傳及資訊整合

運具轉乘問題面臨兩大面向，其一因為運具轉乘的無縫尚待加強，部分縣市因路線班次較少在規劃轉乘上較難達到時間無縫，部分縣市則為缺乏轉運中心之規劃建置，沒有統一的轉乘場域供民眾使用。其二為由於個別公共運輸系統無法及戶服務，若民眾未養成轉乘習性，運量不易提升。然而一車直達的公車路網規劃未必符合公共運輸的營運效率，須強化服務整合及資訊、時間、空間無縫減緩民眾轉乘的不適，增加民眾願意轉乘之誘因。

(4) 都市計畫及重大開發計畫之交通管理配套不足，應落實公共運輸導向(TOD)的運輸規劃

目前都市計畫的發展失衡，使得都市發展未配合道路容量限制或容積管制不佳，導致周邊及聯外道路壅塞難解；且重大開發計畫之配套不足，例如新竹科學園區，導致地方道路及高快速公路壅塞。然而TOD發展理念已成為國際趨勢，各國也在都市規劃規範及實際操作中加以落地實現，其中首重非機動運具，即行人、自行車的使用優先權及便利性，另一重點為增加車站周邊土地使用強度及多元性，再次為停車供給、車輛使用空間減量。

(5) 後疫情時代之公共運輸運量大幅下降及民眾搭乘習慣改變，應調整服務模式及運具整合

109年受到Covid-19新冠肺炎疫情影響，公共運輸運量大幅下降，也使得民眾旅運行為改變，不願意與陌生人共同搭乘公共運具，紛紛轉移使用私人運具，同時生活型態改變，多數朝以居家辦公或線上視訊方式完成工作討論，因此減少外出之機會。有鑒於民眾運具使用習慣的改變，加上大型車輛定線定班之限制，在後疫情時代，應提升整個公共運輸的韌性服務，調整服務模式，並善用科技提供更彈性及門的公共運輸服務，透過同一個運輸走廊上進行預約共乘，除了可降低民眾與不熟悉陌生人共乘的擔憂外，也可以提升搭乘績效，對於都會區的運輸行為改善，應有所助益。

2. 偏鄉地區

本研究對於偏鄉地區公路公共運輸發展課題之探討，係參考交通部2020年「運輸政策白皮書」之偏鄉運輸發展課題，以及本所與六大區域運

輸發展研究中心所辦理之「109 年公共運輸跨域發展策略論壇」，彙整不同區域之偏鄉地區公共運輸發展課題，歸納如下：

(1) 偏鄉地區特性影響公共運輸發展

偏鄉地區普遍位於山區、沿海區域、原住民地區、人口密度低等區域，且直轄市與非直轄市皆存有偏鄉地區；特別是山區因地質不穩，每遇豪雨、地震，高山偏鄉道路即易崩坍流失而中斷服務，例如中橫公路臺 8 線，連結臺中市區及大梨山地區，該道路攸關當地居民聯外通勤通學交通，路段的通行與否皆影響地方產業及觀光發展，且山區道路災損也多僅採簡易修復，無法大規模整建且影響偏鄉地區民眾出行安全疑慮，為偏鄉地區常見環境特性，且偏鄉地區民眾對於私人運具依賴度高，為改善偏鄉地區搭乘公共運輸不便捷，應提供具備永續營運且因地制宜的公共運輸服務。

(2) 偏鄉地區活動需求不高且分散，公車收益低難吸引客運業者主動投入，並常態仰賴政府營運虧損補貼政策

偏鄉地區因民眾需求不高且分散，且因為偏鄉地區(含原民鄉)的基本民行公共運輸服務因地理條件較差，固定路線固定班次公車收益低難以吸引客運業者主動投入，為拉近城鄉發展差距及便利基本民行，僅管偏鄉地區公共運輸發展條件不佳，公車服務存在的必要性無庸置疑，而在營運業者無法透過票箱收入自給自足情況下，均透過公運計畫或政府補助資源維持營運虧損路線營運，偏鄉地區之公共運輸營運補貼仍為常態現象；營運業者之經營模式若無法更為彈性，則無法平衡民眾需求與成本效益及維持永續運輸服務，應需精進補貼機制促使業者提升經營多樣性與營運績效，例如依據偏鄉地區道路狀況、服務車型、整合跨部會補助資源，使補助資源能有效應用。

(3) 偏鄉地區之運輸服務檢討

對於本國偏鄉地區之公共運輸服務服務及需求檢討，應將資源投入適合且具備公共運輸服務缺口之區域，如本所與區域運輸發展研究中心制定之「公共運輸服務優先強化區」，考量多樣參數特性，做為篩選偏鄉地區改善之參考依據；對於已營運之偏鄉地區公共運輸，主管機關主現況係要以客座利用率、平均班次載客等量化數值，做為偏遠地區營運狀況之參考，應制定合適路線營運績效，做為營運模式轉型、

退場之基準，並應導入預約機制，使固定班次與固定路線之運輸服務，增加彈性使其符合地方需求。

(4) 偏鄉地區公共運輸服務仍待強化

偏鄉地區公車班距較長，服務涵蓋率缺口較大，偏鄉地區即使有公車可搭乘，客運班距較長或距離站牌較遠之問題，皆造成公共運輸服務之時間與空間缺口，仍透過相關改善措施增進使用者便捷性，例如改善候車環境及提升資訊可靠度，如提供公車預估到站時間查詢工具以減少乘客不適與焦慮，並根據村落分布檢討公車路線服務及設站地點以嘗試減少空間服務缺口；再者規劃彈性營運模式以契合低需求及降低營運成本，例如鄉鎮民行公車、幸福巴士、幸福小黃等彈性運具，使偏鄉地區能維持提供公共運輸服務，提供彈性運輸服務，讓運輸資源能被彈性運用，甚至跳脫跨縣市鄉鎮行政區思維，以跨行政區服務增進資源投入效益，以提升偏鄉地區公共運輸服務永續可行性。

(5) 增進偏鄉地區之聯外與多元運輸機能

偏遠地區與鄰近縣市或生活圈中心，應透過轉運樞紐基礎服務路線待完善，如縣內公路客運及市區客運轉乘待整合，串聯都市地區與偏鄉地區之聯外運輸服務，且應整合在地多元運輸服務，整合運輸服務資源，滿足重點需求對象，如就醫、通學、通勤、觀光等旅次，增進聯外運輸機能，帶動地方發展。

(6) 營運規範因地制宜之彈性

目前國內並未針對 DRTS 訂定專法，乃是以市區汽車客運業規定辦理，依據民國 109 年 11 月 27 日修正之「汽車運輸業管理規則」第 44 條之 2、44 條之 3、44 條之 4 及「汽車運輸業審核細則」第 4 條規定，已放寬讓社會團體或個人可參與偏鄉公共運輸服務，鼓勵在地資源投入服務。因此，當公車業者無意願投入地區民行服務時，可由地方政府輔導在地社會團體參與公共運輸服務，如協助駕駛員取得職業駕駛證照、汽車運輸業管理相關教育訓練等，輔導成立運輸服務單位，使該地區順利導入民行服務，且正研議放寬開放客運車輛載貨之規範，增進偏鄉地區運輸服務模式之彈性，以多元運具、預約彈性，媒合不同運具服務使其更貼近偏鄉地區需求；例如臺中市成立個人化市區客運業並闢駛梨山 1 路，並以幸福巴士 2.0 經營之理念，導入預約平臺，

以在地駕駛提供服務滿足在地民行需求之作為，提供預約且彈性之運輸服務。

3. 觀光旅遊地區

本研究對於觀光遊憩地區公路公共運輸發展課題之探討，係參考交通部 2020 年「運輸政策白皮書」之觀光運輸發展課題，以及本所與六大區域運輸發展研究中心所辦理之「109 年公共運輸跨域發展策略論壇」，彙整不同區域之觀光地區公共運輸發展課題，歸納如下：

(1) 觀光旅遊地區因私人運具仰賴程度高，假日塞車問題普遍嚴重

觀光地區尖峰時段衍生交通量超過聯外道路負荷，卻未能實施交通管理或管制配套措施不足，導致發生交通壅塞，降低旅遊品質或停車位規劃不足或區位不佳，經常造成停靠車輛回堵至聯外道路主線，致影響聯外道路服務水準。雖地區觀光地區雖有助於地方經濟發展，但私人運具集中且大量湧入觀光廊帶，造成假日交通壅塞、交通管理等問題，例如南投縣溪頭教育園區每逢暑假旺季假日，過多的小客車造成縣道 151 壅塞問題，小客車之塞車排隊車潮回堵，進而影響沿線客運車輛營運、調度等問題。

(2) 觀光地區公共運輸路線、接駁班次不多、欠缺轉運設施

觀光地區公共運輸服務運能不穩定，造成使用者無法提供公共運輸之可靠服務及資訊，因公共運輸(含軌道運輸)接駁班次不多或轉運設施不足，影響遊客行程安排，亦降低使用公共運輸意願，增加聯外道路交通負擔。因此必須規劃聯外轉運站，讓私有車輛能透過轉乘接駁車方式進入觀光地區，從停車管理、道路交通資訊導引等多方層面改善觀光地區之交通壅塞問題，增進重要觀光地區或觀光活動地點之聯外交通，應有待強化公共運輸系統接駁與交通管理配套。

(3) 缺乏公共運輸服務與交通整體改善配套

多數觀光地區公共運輸服務運能有限，雖有提供公車服務，無法有效滿足淡旺季、平假日、尖離峰等旅次需求特性，針對不同時段特性之旅次特性，應規劃不同時段特性公共運輸模式，或導入預約服務，使搭乘需求更為明確，增加業者運輸服務調度之資訊參考。

(4) 公共運輸系統與地方觀光資源欠缺整合，應以觀光遊憩活動與公共運輸共融發展。

公共運輸服務應透過觀光旅遊產業發展，並提升旅遊環境及服務設施品質，與地方文化、產業、觀光、自然與人文環境、公共自行車做整合，營造綠色友善的公共運輸旅遊體驗，以觀光遊憩特色帶動公共運輸發展。

(5) 提供觀光公共運輸彈性服務與整體行銷

觀光類型之公共運輸服務已逐漸轉為串連成珍珠式觀光型態，例如礁溪、宜蘭及羅東地區等，遊客在此區域內通常會進行多旅次之移動，由於私人運具可及性及移動性較佳，觀光地區之公共運輸服務應提供預約、彈性之服務，及旅遊套票、轉乘優惠，整合觀光地區特色與人文活動特色，利用媒體行銷鼓勵民眾搭乘公車，並主動與大型活動主辦單位協商提供租車、接送服務，推動「臺灣好行」等觀光文化主題式公車，如臺灣好行公車運量於疫情前呈上升趨勢且路線數逐年增加，觀光型路線營運績效良好，均呈現公共運輸發展與地方觀光發展之重要性。隨著觀光路線發展成熟，亦逐步配合適地性發展出採郵輪式、預約制、特定時段開行之路線營運型態，並結合縣市觀光資源推出旅遊套裝行程：如高雄捷運股份有限公司與各地方政府及業者合作，推出中臺灣好玩卡、臺灣好行、高屏澎好玩卡，串聯外縣市之交通、住宿、景點、餐飲、百貨、伴手禮、特色商店等多元化旅遊服務，期結合各縣市觀光資源，推動公共運輸優質套裝行程，善用觀光資源提升整體地區公共運輸競爭力及使用率。

2.3.2 國內智慧公路公共運輸發展研析

我國 ITS 之發展歷程與施政概況部分，主要可以區分為三個階段：

1. 第一階段為民國 92 年以前，為 ITS 發展啟蒙與奠基時期，強調在九大系統上的基礎研究與應用系統開發，主要的資源投入在於先進交通管理系統、先進公共運輸系統、先進用路人資訊系統、電子收付費系統及商車營運系統等五大領域。
2. 第二階段為民國 92 年到 97 年階段，配合「挑戰 2008 國家發展重點計畫」推動 E 化交通專案，在第一階段的研發基礎上，在交通控制、公共運輸及交通資訊服務及電子收付費服務等領域推動示範建置。
3. 第三階段為民國 97 年至今，配合「智慧臺灣—建構智慧交通系統」之國家政策，並因應網際網路、資通訊技術之發展與應用，國內 ITS 的發展也邁向了一個新的里程碑，在交通控制管理方面，擴及高快速公

路及省道整體路網，在公共運輸服務方面，公車動態資訊擴及所有市區公車與公路客運，在交通資訊服務方面，以交通服務 e 網通、公共運輸整合資訊流通服務平臺之發展經驗與系統功能為基礎，逐步以開放資料(Open Data)概念，提供產學各界加值應用，推動交通資訊整合應用服務。此外，更積極推動高速公路電子收費及多卡通電子票證整合，連結民眾生活需求。

隨著資通訊技術快速發展，智慧型行動裝置普及、雲端技術、大數據(Big data)及物聯網(Internet of Things, IoT)等科技發展趨勢，交通部自民國 106 年起推動為期四年之「智慧運輸系統發展建設計畫(106~109 年)」。

另為持續推動智慧運輸技術相關應用及產業發展，打造全方位移動生態系，未來也將持續推動「智慧運輸系統發展建設計畫(110~114 年)」，並以打造全方位交通數據資料服務雲、建造智慧服務時代國家交通核心路網、協助傳統運輸產業智慧升級、與世界同步智慧交通新科技發展與應用、營造永續與幸福運輸服務、發展無限連結智慧行動整合等為六大主軸。

從過去到現今國內推動智慧運輸的發展脈絡來觀察，已從強調系統的建置過渡到整合性的智慧運輸服務階段，而隨著第五代移動通信系統(5G)之發展及其所提供的高速傳輸環境，加上物聯網(Internet of Things, IOT)及其所應用之雲端運算(Cloud computing)、大數據(Big data)分析、人工智慧(Artificial Intelligence, AI)及數位匯流等新興技術之發展，為智慧運輸服務的發展與應用，創造了無限的可能性；另由於新興科技的演進，藉由新設備(如無人機、光學雷達等)的應用，精進且擴大交通資料的蒐集，佐以新技術(如 AI 運算及影像辨識技術、大數據分析等)之應用，亦成為智慧交通管理與應用服務的墊腳石。因此，本研究針對國內智慧公共運輸發展之 ITS、MaaS、5G 及 PTX 發展案例及策略、相關技術與產業現況，加以整理，說明如下。

1. ITS 發展案例及策略

根據我國交通部發表之 2020 年「交通科技產業政策白皮書」，智慧公共運輸服務被列為當代交通運輸十大課題之一，並設定由安全性(Safety)、行動化(Mobility)、可及性(Accessibility)、彈性化(Responsiveness)、可靠性(Trustiness)五大元素構成智慧公共運輸的 SMART 願景。該報告整理目前發展智慧公共運輸所面臨的三大議題，並提出相對應之發展策略與推動措施，如 2.1.1 節所述，以下說明現階段已執行項目。

(1) 智慧支付與行動服務

將人工智慧、大數據及物聯網等技術應用有效整合至公共運輸領域，引導電子票證、電子支付、系統平臺及清分機構等相關產業投入開發，發展整合式智慧票證系統，並建構普及使用環境，將可望提升公共運輸之便利性、安全性及可靠性，補平服務斷鏈以增加民眾搭乘意願。而公共運輸票證數據分析應用及開創公共運輸多元化營運行銷服務為加強都會與都會、乃至國家與國家間之跨域整合，訂定公共運輸整合行動載具多元支付系統設備產業標準、研擬推動新一代整合型驗票機，協助公共運輸業者場站及車上系統設備汰換升級。此外亦利用多元支付發展，串聯異業資源跨域行銷，提升公共運輸使用發展，並以鼓勵電子票證、電子支付等相關業者開發多元支付管道或平臺，與公共運輸行動服務（Mobility as a Service, MaaS）整合及強化資訊之加值應用，提供一站式公共運輸服務及促進關聯產業發展。

有關智慧支付與行動服務之具體推動措施包括：

- ① 輔導系統設備業者研發製造新一代驗票設備及建立產業標準，以臺灣車聯網協會組織產業業者（包括客運、行動支付及設備業者）依照市場機制擬定符合法規支付工具，並訂定公共運輸行動載具多元支付系統設備與 API、驗證碼等產業標準，輔導系統設備業者研發製造及協助驗證產品標準符合性；
- ② 研訂新一代驗票設備補助方案，以公路局研訂補助方案整合新一代既有驗票機設備，分年分區協助全國公共運輸業者完成所有車上及場站驗票設備汰換升級；
- ③ 規劃整合支付清分機制及票證格式標準，客運、票證與行動支付等相關業者共同研議規劃整合支付清分機制及票證格式標準，互利清分整合效益及利用票證進行公共運輸大數據分析應用；
- ④ 推動公共運輸集點回饋優惠措施，整合公共運輸營運業者、行動支付業者及跨域業者後端平臺，規劃推動公共運輸認同使用集點回饋優惠措施，建構點數交換及清分機制，擴大及提升公共運輸服務黏著度。

(2) 公共運輸數位轉型與治理

加速公共運輸數位轉型，提升行車安全與營運效能輔導加速運輸業者營運及服務資訊全面數位化，建置行動數位化訂售票營運服務

系統及智慧公共運輸場站，並加強導入公共運輸車輛之安全設備（如車輛防撞系統及新型式行車紀錄器等）及行車管理系統，以智慧化方式提升行車安全，並運用智慧技術與設備，輔導運輸業數位轉型。

有關公共運輸數位轉型與治理之具體推動措施包括：

- ① 建構一站式之整合型公共運輸：由電子票證、電子支付及運輸等相關業者配合公共運輸行動服務平臺，建構一站式之整合型公共運輸（含公車、臺鐵、高鐵、輕軌、其他運輸業）及觀光服務，提升民眾使用公共運輸之便利性及利用票證等資訊進行加 值應用，帶動運輸、觀光、票證及交通資訊等關聯產業鏈發展；
- ② 訂定客運業者及場站營運服務資訊系統：由交通部組織中華智慧運輸協會、臺灣車聯網產業協會及相關業者，訂定市區及公路客運業者及場站營運服務資訊系統設備項目及功能(如車輛即時動態、即時載客資訊、行動訂售票服務及車站導引系統等)，規劃實施進程與目標；
- ③ 規劃公共運輸車輛導入科技安全輔助設備與管理系統：配合科技發展，由交通部組織中華智慧運輸協會、臺灣車聯網產業協會、車輛安全審驗中心、車輛研究測試中心及客運業者等規劃公共運輸車輛導入科技安全輔助設備與管理系統之進程，適時納入相關法規要求；
- ④ 開發智慧化車電設備與系統及公共運輸服務資訊平臺：公路局訂定補助策略及方案，運用雲端、人工智慧物聯網（Artificial Intelligence of Things, AIoT）等技術，開發智慧化車電設備系統及公共運輸服務資訊平臺，整合市區、公路客運、軌道運輸營運服務系統連結跨運具服務，並利用智慧技術與設備，進行駕駛人與車輛之數位營運治理；規劃公共運輸服務產業整合籌設專業組織機構，規劃補助扶持公共運輸服務產業整合籌設專業組織機構（如公司或財團法人），協助整合系統平臺、輔導產業數位轉型及培訓公共運輸等 相關產業（如電動巴士或自駕車）所需專業人才；訂定公共運輸營運服務系統平臺之資安規範標準，臺灣車聯網產業協會組織產業業者訂定公共運輸營運服務系統平臺整合所需之資安規範標準及防護機制。

(3) 偏鄉運輸系統整合與發展

建構偏鄉微型公共運輸系統，整合在地資源及強化供需媒合，研訂偏鄉公共運輸推動計畫，發展跨域合作運輸服務產業鏈，並整合行動科技化平臺導入需求反應式服務營運使用，建立制度化及可共同使用之預約派遣營運系統，並適時檢討修訂相關法規，建構異業合作之多元及在地化微型公共運輸服務模式。

有關偏鄉運輸系統整合與發展之具體推動措施包括：

- ① 規劃整合商用模式及共同使用之偏鄉公共運輸營運平臺：由交通部組織中華智慧運輸協會及包括應用程式平臺等相關產業業者，規劃整合商用模式及偏鄉公共運輸共同使用之營運平臺與機制。
- ② 增訂偏鄉運輸系統營運制度化規範：透過公路局與地方政府增修汽車運輸業相關法令，增訂偏鄉幸福巴士在地微型公共運輸系統營運制度化發展規範。
- ③ 推動偏鄉幸福巴士專案計畫：公路局補助及協助各偏鄉地區加速建構在地微型公共運輸系統(包含自駕車、客運業、計程車、租賃車、非政府組織)，提供友善公共運輸服務，帶動滿足偏鄉基本民行、觀光、就醫及就學等運輸需求，強化運輸系統整合及發展運輸服務跨域合作產業鏈。

2. MaaS 發展案例及策略

我國已執行高雄 MeN Go 及交通部 UMAJI 等兩 MaaS 平臺，現階段亦為 MaaS 服務拓展並呼應觀光、都會區及偏鄉服務議題，現階段都會區 MaaS 服務建置縣市為高雄市及臺中市；觀光風景區建置縣市為澎湖、花蓮縣案例；偏鄉區域則為臺東案例。

各縣市推動 MaaS 過程中面臨許多執行面困難，以下針對上述各縣市案例及發展策略，依照都會地區、偏鄉地區、觀光旅遊地區進行議題研析。

(1) 都會地區執行議題：因應臺中及高雄 MaaS 規劃係以都會地區服務型態為主，因此在整體服務方案由月票型、時數型服務方案為主要服務模式，在執行過程中，面臨了票證整合、服務系統開發、服務 APP 開發及運具參與意願蒐集與調查，整體執行過程中，相關議題說明如下：

- ① 票證整合與系統建議端議題：我國現行具備許多票種，為讓使用者便利使用，不太可能透過使用者購買新卡方式來讓使用者使用

MaaS，而是透過綁定其既有票卡或是結合 QR Code 票證至其手機，因此提升使用者使用便利性。此外針對 QR Code 服務，更需透過票證欄位的訂定，供後續驗票機讀取其票證是否為有效票證。另針對系統建置部分，考量手機現行具備 iOS 及 Andriod 兩服務系統，因此相關 MaaS 服務平臺須能滿足兩系統，便利後續使用者操作。

- ② 服務整合及一站式預約議題：高雄實施 MaaS 服務的其中一項推動即為公車式小黃及現行高雄 GO，兩個服務模式存在互補性的差異，公車式小黃為市區至偏鄉的需求反應式服務，帶動偏鄉居民出行達成一日生活圈的旅運規劃；高雄 GO 現行採區域內環狀服務，民眾可彈性的選擇上下車地點，藉由在地化方式了解需求。而兩者目前為各自廠商建置系統，在民眾端的服務提供，後續可否以整合性的方式提供單一預約平臺，除了查找可搭乘的運具，更可視當下的需求提供完善的轉乘規劃，包含預約管理系統、車輛媒合平臺等建立成系統模組，車隊業者的請款補貼亦可於此同步處理，以節省需維護多種平臺的情形。
- ③ 服務提供者參與意願議題：MaaS 服務的建置過程中，最重要的是服務提供者的參與，透過服務提供者的參與才能提供完善運輸服務給使用者，因此在執行過程中，需制定好若干參與計畫及分潤機制，以提升業者參與意願。

(2) 偏鄉地區執行議題：因應臺東縣現行規劃的 MaaS 服務場域為偏鄉場域，故其服務模式與都會區有所差異，因此在後續服務方案由預約功能為導向做為主要服務模式，在執行過程中，面臨了預約邏輯、車輛派遣、合宜法令規範等議題，以下針對偏鄉區域在 MaaS 執行上所面臨之議題進行說明：

- ① 車輛派遣與預約功能規劃：因偏遠地區公共運輸服務班次及密度較不及都會地區，故以需求反應式為導向進行服務；在此服務條件下，倘要將眾服務提供者整合，將因業者資訊化程度不一而有資訊化調整議題。此外當服務平臺完成後，各業者間的分潤機制、派遣機制等皆備受各服務提供者關切，因此在執行過程中須審慎擬定相關辦法與機制，減少服務提供者後續參與之疑慮。
- ② 服務適法性議題探討：針對服務提供者的業別來看，部分業者為

租賃車業者，倘透過租賃車服務一般公共運輸路線，勢必面臨車上收費違法之議題，故後續針對扶助提供者參與過程中，有與那些法令衝突與違背，需進行大方向盤點與調查，以避免後續服務牴觸相關法規。

(3) 觀光旅遊地區執行議題：因應花蓮縣及澎湖縣現行規劃 MaaS 服務係以觀光導向為基底，因此就觀光客其需求面來看，其在意的是相關行旅資訊的揭露、行程感受及相關交通串聯。在此需求導向下，針對觀光區域執行 MaaS 過程中，需思考議題說明如下。

- ① 資訊揭露與景點資訊蒐集：以現行臺灣來看，觀光勝地集中於交通不便或離島區域，因此對於使用者而言，如何獲得抵達該地區資訊唯一重要課題。倘能透過一資訊揭露平臺將相關資訊彙整並提供與使用者查詢，及可提升其查詢速度，惟為達成此目標，則需介接相關運輸工具動靜態資料，如：PTX 資訊平臺等，並思考未能提供動靜態資訊運輸業者其資料介接模式。此外景點當地的擁擠資訊、天氣資訊等藝能提供與使用者評估，做為其觀訪之依據。
- ② 一票到底之行程體驗：使用者抵達目的地後，若針對各項服務皆須購票，對於使用者之行程感則不佳，因此須思考如何與當地業者達成共識，進行票務整合，提供使用者一票到底或是其他加價購方式，讓使用者透過一個票種，即可通行其指定之景點區域及交通運具搭乘。
- ③ 一個 APP 服務跟著走：現行使用者查詢相關資訊非常仰賴手機，因此可思考一服務平臺或 APP，並將上述票證整合進此平臺/APP，讓使用者在使用過程中皆可依照其自身需求於平臺/APP 上滿足其服務。

3. 5G 應用之發展案例及策略

民國 109 年 7 月 5G 開臺後，臺灣即進入 5G 時代，在此之前甚至於正式開臺後，各項 5G 相關試驗如火如荼的展開，本研究彙整國內 5G 通訊技術於公共運輸服務之應用案例，將應用層面歸納為公共運輸可靠性、安全性及服務加值三方面，分別說明如下。

(1) 可靠性

亞旭電腦整合智慧站牌、5G C-V2X 車聯網及車隊管理系統等相關的核心技術，帶動「需求反應式公車」智慧交通平臺系統服務，透過公車站之智慧攝影機，將公車站上的人流資訊還傳至控制中心及運具，同時站上之乘客可以按下配置於候車站上之乘車需求鈕，控制中心及運具會顯示該站有乘車需求，公車駕駛按下出車鈕，並且依據行車速度預估到達時間，並同步顯示於站上螢幕供乘客掌握資訊(康瓊之，民國 111 年)。此外，對於無時間壓力之乘客，若公車車上很擁擠，會寧願等待下一班公車，因此高雄市政府交通局(中央社，民國 111 年)首創 iBus 公車動態系統擁擠度查詢功能，透過通訊技術將車上驗票機刷卡人數即時回傳至公車動態系統，以顏色進行擁擠程度區分，使用者可於 APP 上查詢欲搭乘班次之擁擠程度，此舉亦可同時考量防疫期間之社交距離。透過長期之大數據蒐集，未來亦可持續運用數據分析擁擠時段及路線做為公車班次調整之基礎。雖目前係透過車內全面裝設 4G 網路進行通訊回傳後取得相關數據，未來可思考使用 5G 結合車內影像進行辨識取得更為即時之擁擠程度。

(2) 安全性

臺北捷運公司(iDS 新聞中心，111 年)針對軌道運輸，建置 5G 企業專網，透過 5G 通訊技術首先解決公共運輸高速移動或是隧道移動時所產生之訊號不穩問題，能夠將列車即時影像回傳至行控中心，掌握車廂內狀況，例如旅客動態、人潮狀況及口罩偵測等畫面。每節車廂設置有 4 支高畫質攝影機，如遇緊急事件，列車司機能迅速通報行控中心請求支援。此外，國家通訊傳播委員會、臺北市政府資訊局與中華電信攜手合作打造之 5G 公車，車上配備之先進駕駛輔助系統(ADAS)，藉由 5G 與路側單元進行通訊，路側設備若偵測行人未依號誌通行，會主動向公車告警需減速，或是於車輛轉彎時提示用路人。

此外，交通部與神通資訊科技股份有限公司(交通部，民國 111 年)攜手打造應用 5G 傳輸之列車防護監視管理系統，如圖 2.3.1，整合 5G 聯網、AI、邊緣運算等技術，提供臺鐵列車 ATP(自動保護系統，Automatic Train Protection)遠端即時監視、列車集電弓 AI 異常辨識、無線派班、視覺化戰情室等服務。



圖 2.3.1 應用 5G 傳輸之列車防護監視管理系統架構圖

資料來源：交通部，民國 111 年

(3) 服務加值性

國家通訊傳播委員會、臺北市政府資訊局與中華電信攜手合作(臺北市政府資訊局，民國 109 年)，推動「5G 公車試乘體驗創新應用服務」，以臺北信義區做為試驗場域，於信義微風公車站及臺北 101 公車站之間開辦「5G 公車試乘體驗」(如圖 2.3.2)，試驗場域佈建 5G 基地臺，讓試乘者能在車輛行進間體驗 5G 超高速傳輸所帶來流暢 8K/4K 的超高畫質影音。



圖 2.3.2 臺北市 5G 智慧公車圖

資料來源：臺北市政府資訊局，民國 109 年

4. 公路公共運輸安全

本所民國 110-111 年執行「汽車運輸業建立系統性安全管理制度之研究」計畫，針對公路汽車客運業、市區汽車客運業、遊覽車客運業、汽車貨運業、汽車路線貨運業及汽車貨櫃貨運業等六大類別之汽車運輸業別，研擬安全管理系統(Safety Management System, SMS)及管理機制，期能透過汽車運輸業安全管理系統與管理機制之推動，提升業者自主安全管理量能，除了可系統性地促進駕駛人道路交通安全，亦能降低全體用路人之道路與行車安全風險，並藉以扶植並發展相關道路安全產業，進一步吸引產、官、學、研等各領域之人才與資金投入，形成一正向循環之發展。

安全管理系統係一套方法或者工具，用以透過一連串系統化之步驟或流程監督並管理所有可能會影響安全之風險危害，進而將發生機率或損害程度轉移、降低甚至是防範於未然。由於過往對許多意外的發生多採取較為消極被動之觀念或手段來面對處理，但經許多研究指出大部分之意外事故皆是可避免預防之人為災害，因此如何化被動為主動將所有事故危害減至最低最輕，甚至是能夠預測所有人為災害之發生以防範未然，便是安全管理系統的主要目標，亦即由被動式(Reactive)的消極應對化為主動式(Proactive)的積極管理，最終達成預測式(Predictive)的避免危害發生。此外，安全管理系統亦仿效品質管理 PDCA(Plan, Do, Check, Act)之概念精神，所以亦會透過執行過程之檢討反省於固定時間週期或列出條件情境進行計畫的全面檢討與更新，以避免因時空環境有所改變時，安全管理卻沒適時修正而導致系統失靈。另外，由於保障風險危害需要付出一定之成本，故如何保障風險危害與創造最大利潤經常是業者管理上的兩難，所以安全管理系統亦能提供業者進行有效之資源配置，於保障安全與創造利潤間取得一合理範圍，其架構示意如圖 2.3.3 所示。



圖 2.3.3 安全管理系統架構圖

資料來源：本所，民國 111 年

依據安全管理系統之架構精神，提出汽車運輸業安全管理系統之制度架構與運作機制，分別如圖 2.3.4 及圖 2.3.5 所示。而為了落實安全管理系統制度，除了建議結合目前各業態的評鑑考核機制，於各級品管制度中要求業者於每年度繳交自我評鑑資料中，加入關於安全政策與管理、安全保證、安全風險管理、安全推廣與持續改善的具體達成量化成果外，更針對法規修訂、進退場制度、獎懲制度、人員訓練、監理單位權責分工與作業指引、安全管理與資訊公開平臺建置等提出相關關配套措施。



圖 2.3.4 安全管理系統之管理制度整體架構圖

資料來源：本所，民國 111 年

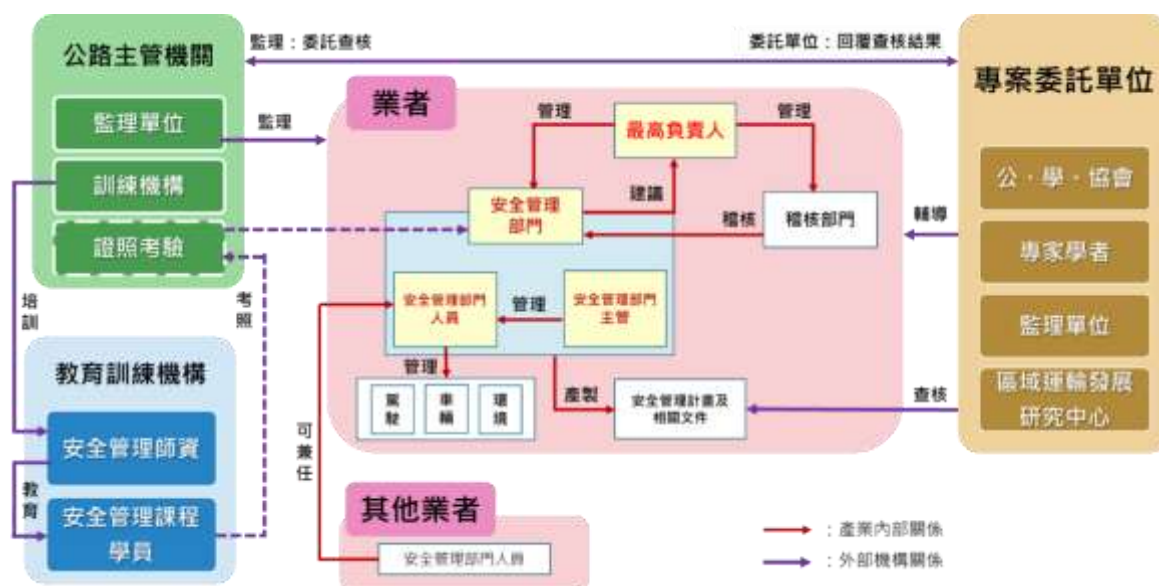


圖 2.3.5 安全管理制度之運作機制圖

資料來源：本所，民國 111 年

綜合上述之研究探討，有關未來汽車運輸業安全管理制度之分期推動構想，整理如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 汽車運輸業安全管理制度分期推動構想

推動期程	行動計畫	執行單位
整備期	1. 安全管理制度架構之確立（含大中小規模之三級管理、外部查核及培訓、配套措施等）。	本所、公路局、各區監理所站、各區區域運輸研究中心，或其他專案委託單位
	2. 專案委託單位、培訓單位之組織、權責、分工確立。	
	3. 安全管理人員之資格與考照方式確定。	
	4. 具體工作流程、工作項目、工作文件之撰擬與確定。	
	5. 確認安全管理資訊平臺之系統規劃與介接。	
	6. 確立風險指標之資料來源與量化方法。	
	7. 安全管理資訊平臺之建置。	
	8. 盤點安全管理相關法規，並確認相關法規之解釋。	
試辦期	1. 挑選合適業者與單位先行試辦。	本所、公路局、各區監理所站、各區區域運輸研究中心，或其他專案委託單位
	2. 試辦過程問題發現彙整。	
	3. 制度內容修正。	
	4. 依據試辦狀況修正法規解釋及後續修訂。	
執行期 (短期)	1. 高違規或高風險業者優先輔導執行，並派任兼任之安全管理人員備齊與填妥相關文件資料上傳至安全管理資訊平臺。	公路局、各區監理所站
	2. 查核人員、培訓講師等進行受訓。	各區區域運輸研究中心
	3. 風險指標資料之建檔與計算量化之分析。	本所、公路局
	4. 風險指標之輸出與公布。	
	5. 進行交通安全法規之研擬，並確認是否與其它安全法規有無衝突或不適之處。	

表 2.3-2 汽車運輸業安全管理制度分期推動構想(續)

推動期程	行動計畫	執行單位
執行期 (中期)	1. 逐步納入中、低違規或風險業者執行安全管理制度	公路局
	2. 檢視短期輔導之高違規業者其問題成效並修正。	
	3. 安全查核人員以及安全管理授課講師針對安全管理人員進行授課。	各區區域運輸研究中心
	4. 利用風險指標針對業者進行相關考核，以確認安全管理制度執行成效。	專案委託單位
	5. 利用安全管理資訊平臺公布成效與相關風險資訊或指標，供大眾查閱參考。	公路局
	6. 研擬修法草案，並透過公聽會進行交流並蒐集意見、凝聚共識。	公路局
執行期 (長期)	1. 所有業者皆須聘有安全管理執照之人員執行安全管理制度，並檢視安全管理計畫是否需要更新。	公路局、專案委託單位
	2. 業者與安全管理人員須依照安全管理計畫內容，提升與推廣交通安全並培養安全文化。	公路局、專案委託單位
	3. 透過數據分析安全管理制度之成效趨勢，並從中找出問題及原因以研擬對策。	本所、專案委託單位
	4. 利用風險指標與保險業合作，適度將外部成本內化至產品價格。	公路局
	5. 進行相關法規之新增或修改。	公路局
	6. 法規修改宣導。	公路局、各區監理所站、各區區域運輸研究中心

資料來源：本所，民國 111 年

5. PTX 與 TDX 案例及策略

交通部為加速推動公共運輸整合資訊開放政策，於民國 105 年發展「公共運輸整合資訊流通服務平臺」(Public Transport Data eXchange, PTX)，除訂定公共運輸旅運資料標準做為資料流通的基礎，並提供跨運具之公共運輸整合開放資料服務及機器對機器(M2M)資料交換機制，滿足智慧聯網環

境下民眾及產業界對公共運輸整合資訊之需求，進而加速實現各種智慧交通之創新應用服務，亦提供國內智慧公共運輸現況研析之資料基礎。

「公共運輸整合資訊流通服務平臺」提供了公路、軌道、航空及航運等 4 大類旅運動靜態資料，內容包含客運業者、路線、站牌/場站、班表、票價、路線線型、預估到站時間、營運通阻、到離站等 10 大項。

民國 109 年交通部進一步推出運輸資料流通服務平臺 (Transport Data Exchange, TDX)，除了整合 PTX 公共運輸資料，還整合交通部公共運輸、路況資訊、停車資訊、道路編碼、觀光資訊、GIS 圖資等即時與歷史 API 服務，API 依資料標準轉化後以 OData (Open Data Protocol) 標準介面提供五星級高品質之開放運輸旅運資料服務。而 PTX 也於 111 年 12 月停止服務，正式納入 TDX 平臺。綜觀此兩平臺之公共運輸資料，可提供智慧公共運輸之研究與分析如下：

- (1) 公共運輸服務空間/時段涵蓋率研究：由公共運輸站牌/場站、班表及到站時間結合門牌資料、地標資料等，即可進行公共運輸服務涵蓋率分析，由空間分析瞭解各地區民眾使用公共運輸的容易度，由到站時間亦可瞭解地區民眾可使用公共運輸之時段，對於瞭解偏遠/鄉地區之民行服務品質有很大助益。
- (2) 地標可及性/移動性分析：影響民眾搭乘公共運輸意願很重要的因素為是否可到達所需的地點，如醫院、市場、學校等，因此透過 PTX 資料可分析地區民眾可至哪些地點，旅行時間是否在合理範圍內，此研析案例亦可協助規劃者研擬符合民眾需求之公運方案。
- (3) 公共運輸路線/班次重疊率分析：為使在有限公共運輸資源情況下，發揮其最大效用，即需進行路線/班次重疊率分析，以瞭解在相同路廊下，其路線站疊程度是符合需求量、當連續發車狀況產生時是否符合民眾需求，抑是為無效班次或路段，皆可由前述兩平臺資料進行研析而其成果可做為政策擬定之參考。
- (4) 跨運具服務效率分析：多元公共運具之組合可有效率滿足民行需求，如跨縣市旅運需求可利用鐵路/船運加上公車/公共自行車等不同運具組合來滿足各種民行需求，但其轉乘空間、轉乘時間之銜接為民眾考量是否使用公共運具的重要因素，因此透過站牌/場站及各運具之到站時間，即可評估各運具服務是否可合理相互銜接進行發揮公共運輸服務綜效。

(5) 旅次需求分析：利用各類公共運具票證資料可瞭解各地區公共運輸需求及旅次特性，有助於依據以往旅次資料研擬公運方案。

綜上可知，交通部提供之公共運輸相關資料，已可做為智慧公共運輸現況研析之基礎，惟在進行旅運資料研析時，仍無法反映實際需求，因此建議未來可納入手機信令資料以瞭解民眾實際起迄需求，尤其在無公共運輸或運量較少之地區，其票證資料並無法反映地區實際需求時，即可利用手機信令資料進行實際需求與公共運輸現況供給之差異分析，規劃符合各地區民眾之公共運輸服務方案。

2.3.3 國內智慧公路公共運輸技術分析與盤點

從過去到現今國內推動智慧運輸的脈絡，已從強調系統的建置過渡到整合性的智慧運輸服務階段，而隨著 5G 通信系統的發展加上物聯網 (Internet of Things, IOT) 及其所應用之雲端運算 (Cloud computing)、大數據 (Big data) 分析、人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 及數位匯流等新興技術之發展，為智慧運輸服務的發展與應用，創造了無限的可能性；本章節針對我國持續精進之先進道路服務技術作初步盤點以了解其未來運用於公路運輸的發展與可行性。

1. 自駕電動小型巴士 WinBus

WinBus 由財團法人車輛研究測試中心 (ARTC) 串連產業界打造的 MIT 自駕電動小型巴士，它是國內自駕監理沙盒的第一件標竿，用以部署未來創新服務的載具起點。WinBus 關鍵核心技術包含許多層面，諸如車輛定位、感測辨識、決策控制、後臺聯網等自駕相關技術以及動力驅動、電能管理、底盤與車身設計、轉向與煞車控制等電動車輛技術，如圖 2.3.6 所示。

在定位感知面，經由常態持續的資料蒐集，與廠商共同調校出衛星基站 (RTK) 的訊號品質與過濾方式，為自駕車運算的基礎，再藉由圖資定位 (SLAM) 技術融合，提出最佳的定位解決方案，達到精確定位，行駛於正確車道、正確停妥停止線及停靠各站點的成果。另外，WinBus 也擁有動態環境感知光達技術，藉由光達和雷達的結合，可對於物體的距離與位置判斷快且準確；而在氣候變化較大、動態變化較大的場域，WinBus 則可使用動態環境感知影像技術，成功偵測鄰近物件移動，包含車輛、行人、腳踏車、流浪動物等移動方向，對於辨識紅綠燈號誌、交通標誌，也可透過搭配 CV2X 的機制，達到解決方案。

WinBus 除了已與彰化、高雄及澎湖等縣市政府合作提供民眾觀光交

通接駁服務外，車輛中心也與國內近 20 家的車輛與科技產業技術合作與跨域運用，並在經濟部科專計畫支持下，全面提升車輛產業價值鏈的技術，帶領臺灣自駕產業競逐國際舞臺。



圖 2.3.6 WinBus 模組配置與功能簡介

資料來源：經濟部，民國 111 年

另外，我國政府位因應國際減碳風潮，於 2012 年起開始推動電動巴士，逐步建構國內電動巴士整車及零組件產業鏈，而依公路局初步規劃，係以提升電動巴士補助/降低柴油巴士補助方式，汰換車齡滿 10 年之柴油巴士，推估在 10 年內(至 2028 年)可汰換至少 9,000 輛柴油巴士。

在產業面的部分，電動巴士可分為整車組裝及零組件，整車組裝能力方面，以華德動能、凱勝綠能、總盈金龍、創奕能源及唐榮車輛等 5 家車廠為主，車輛生產多採用底盤架裝車體模式，由國內車廠打造使用進口或國內組裝底盤進行車體組裝，目前所有車廠的電動巴士都已通過測試驗證開始上路。在零組件方面，包括車身總成、動力總成、電能總成、車架總成、變速器總成、制動總成、轉向器/動力轉向系統、車載資通訊及其他零部件等，國內都有研發生產能量，惟驅動/非驅動總成因考量安全及經濟規模，則採國際大廠 ZF 等產品，如圖 2.3.7。



圖 2.3.7 電動巴士組成及相關廠商

資料來源：財團法人車輛研究測試中心，民國 109 年

電動巴士的核心技術在於電池、電機、電控，俗稱三電，如圖 2.3.8。在電能部分，目前國內已具備電池組、電池管理系統產製能量，由於國際市場競爭相當激烈且投資金額可觀，我國電池芯仍處發展階段，相關企業如臺達電與有量等刻正積極投入；在電機及電控部分，則已具備產製能量。未來政府將持續推動政策提升企業投入意願與信心，並藉由相關法人單位包含車輛中心、工研院、金屬中心等，透過產業創新計畫、A+企業創新研發計畫、整車及關鍵組件性能輔導計畫，促成車廠與供應鏈合作開發電巴規格之零組件，以及提供相關檢測能量。而據市調機構 Markets & Markets 預估，全球電動巴士市場規模將從 2022 年逾 11.2 萬輛，成長至 2027 年的 67.1 萬輛，年複合成長率約 43.1%，商機破兆元。為因應電動巴士需求量的提升，持續突破關鍵技術成為電動巴士的關鍵課題，唯有車廠與供應鏈緊密合作，才能共創產業生態系，走向國際電動巴士舞臺。

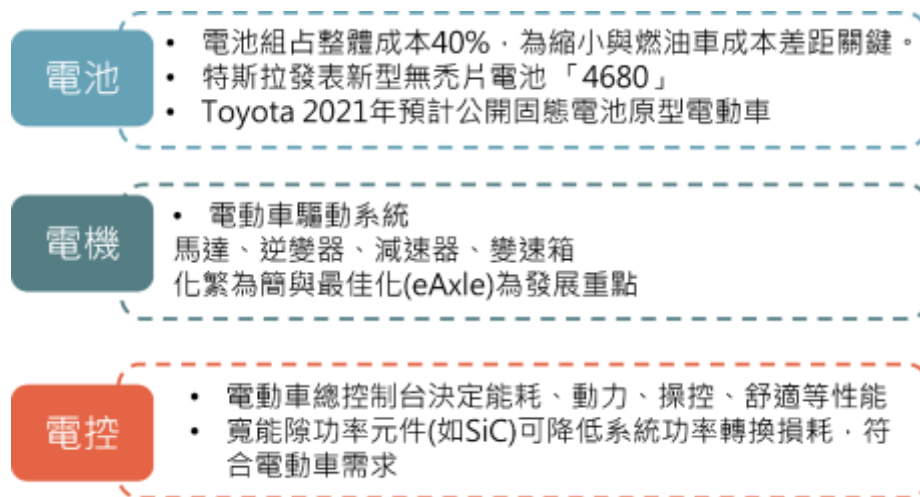


圖 2.3.8 WinBus 模組配置與功能簡介

資料來源：工研院產業科技國際策略發展所，民國 109 年

2. 車聯網(Connected vehicles, CV)與先進駕駛輔助系統(Advanced driver assistant systems, ADAS)

「安全」與「效率」一向為各國推動智慧型運輸系統(ITS)之重要目，我國首創在基隆地區所建置車聯網(CV)實驗場域，透過導入與整合「車聯網」與「先進駕駛輔助系統」結合國道客運及市公車業者，利用安裝於車輛上車聯網與 ADAS 實驗車載設備，進行前方碰撞警示(Forward collision warning, FCW)、車道偏移警示(Lane departure warning, LDW)、盲點偵測(Blind spot detection, BSD)、車聯網之車間通訊與車路通訊等警示效能評估，進行使用前後性能與分析，其研究成果如下述：

- (1) 首創基隆地區車聯網(CV)實驗場域建置與創新應用，研發進一步結合先進駕駛輔助系統(ADAS)，提升公路公共運輸車輛在行經高速公路與市區號誌化路口之行車與行人交通安全。臺北市交通局公運處自 109 年開始推動公車裝設先進駕駛輔助系統(ADAS)，如圖 2.3.9 及圖 2.3.10，至民國 111 年已安裝 57%，將持續推動辦理，預計 114 年全面裝設完成。
- (2) 根據實驗數據顯示，所參與實驗測試設備之車聯網相關行車安全警示，以及前方碰撞警示(FCW)與車道偏離警示(LDW)等之可用性高，應可符合實務應用，盲區偵測(BSD)警示則誤報率偏高，尚待進一步的效能提升；同時超速事件數顯著減少 63%~65%，側向碰撞危險事件數約減少 48%。

(3) 藉由高頻率的即時車身動態資料與事件影像蒐集，透過異常事件影像還原與資料同步分析，提供我國交通安全更細膩的研發環境。

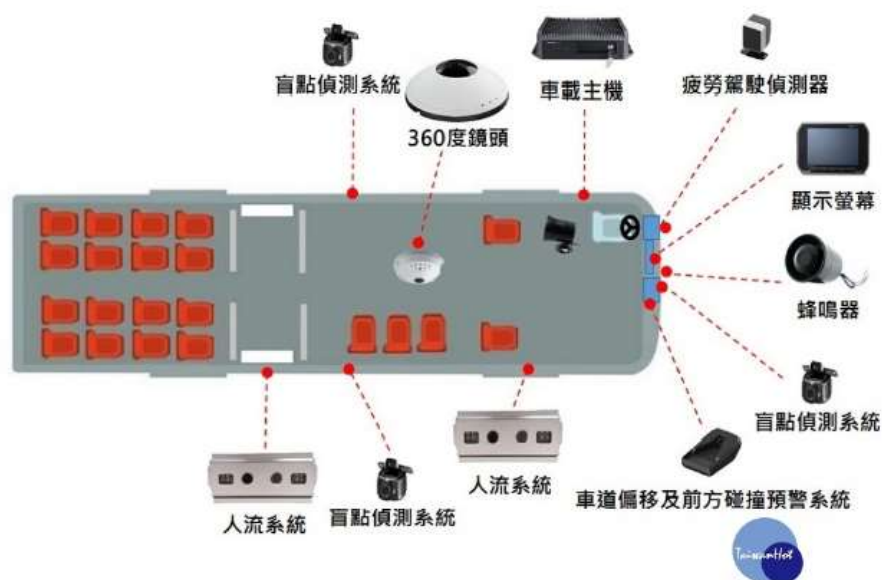


圖 2.3.9 臺北市公車 ADAS 設備配置

資料來源：臺北市公共運輸處，民國 109 年



圖 2.3.10 先進駕駛輔助系統示意圖

資料來源：理財網 民國 111 年

3. 智慧道路安全警示系統 TranXonSafe

「智慧道路安全警示系統 TranXonSafe」以 AI 技術為核心，整合通訊、感測器、交通號誌等設備，於十字路口上建置攝影機，透過 AI 影像辨識技術進行判斷可能造成交通事故的危險因子(如：視線盲區車輛、受遮蔽之行人或車輛等)，提供高風險事件預警，減少交通事故發生，如圖 2.3.11。為全球首創可支援辨識混合車流與提供事故預警之交通解決方案，最大特色為支援全天候混合車流影像辨識，相較國際辨識的種類數量高出十種以上，同時在各種天候環境(夜間、下雨或起霧)仍可保持 90%以上的辨識率。「智慧道路安全警示系統 TranXonSafe」的研發，正是為了提升駕駛和行人的用路安全。綜觀整套系統分為三階段，首先，系統運用監視器與雷達擷取周邊道路動態資訊，接用利用人工智慧(AI-Edge)演算法，進行載具物件辨識、軌跡追蹤與動態預測，最終估算衝突機率，並發布警示資訊。

目前已在臺北市內湖區、仰德大道與桃園青埔等地進行實際場域驗證，透過 AI 技術偵測車輛運動狀態，即時警示用路人即將發生之事件，更透過大數據分析，於仰德大道之實驗可降低事故發生率約 15%。另外協助科技執法業者，導入桃園平鎮場域，透過影像識別與物件追蹤技術，即時全天候取締違規車輛，車牌辨識正確率達 96%，將可提高民眾依規定行車、降低違規與事故發生。



圖 2.3.11 智慧路側系統外觀圖

資料來源：資策會，民國 111 年

至於在自動駕駛車輛發展方面，臺灣自駕車實車製造歷史從民國 96 年財團法人車輛研究測試中心(以下簡稱 ARTC)研發先進駕駛輔助系統(ADAS)起源，以國際汽車自動化發佈 6 等級標準來比較大約落在 Level 2。經彙整國內自駕車推動案例如表 2.3-3 所示，車輛以中小型巴士與商用車為主。

國內產業技術發展雖非如歐美日汽車大國有大規模之整車工業為後盾，但國產車廠商仍試圖切入自駕車領域，如華創車電、車王電、宏碁及裕隆集團等。經濟部更積極整合臺灣多家業者，推動「自駕電動小巴、自駕商用物流車、電動自駕中巴」的三大旗艦隊。其中，ARTC 主導籌組的「自駕車產業聯盟」就是在「臺灣車輛系統整合聯盟」(V-team)之下，由 ARTC 廖慶秋總經理擔任自駕車組的組長，自駕車產業聯盟營運團隊成員除 ARTC 外，還包含宏碁智通、聯華聚能科技與鑫威汽車工業。供應鏈廠商則有 NVIDIA、上銀科技、六和機械、臺灣世曦、立淵機械、光寶科技、有量科技、技嘉科技、明泰科技、致茂電子、淳安電子、創意庫設計、富田電機、輝創電子、驊陞科技等，目標是在民國 109 年能達到 Level 4 無人車等級，在開放場域展開測試。此外，自駕商用物流車的推動以工研院機械所為主；自駕電動中巴則由工研院資通所、車王電子、電動巴士廠華德動能、X-by-Wire 新創公司 iAuto 及臺灣大學等共同合作。

在政府部門方面，為了鼓勵像自駕車、無人機之類的無人載具科技研究發展與應用，建構完善且安全之創新實驗環境，乃於民國 107 年 11 月 30 日經立法院三讀通過「無人載具科技創新實驗條例」，並於同年 12 月 19 日經總統公布後，從 108 年 6 月 1 日開始施行。該條例提供無人載具業者可暫時不受法規限制的實驗性沙盒環境(監理沙盒)，擁有最長 4 年的實驗期，並針對實驗期間、安全控管、法規排除、審查機制與其他重要內容提出說明與規範。另外，為完善無人載具科技創新實驗機制之運作，針對創新實驗之申請及審查基準、審查會議之運作、實驗牌照之核發、資訊公告及告示、事故通報與暫停實驗之程序等事項，則另訂「無人載具科技創新實驗管理辦法」、「無人載具科技創新實驗審查會議運作辦法」、「無人載具科技創新實驗資訊公告及安全事故處理辦法」、「無人載具科技創新實驗計畫牌照核發辦法」四項子法來加以規定。而交通部亦於 107 年 12 月 24 日修正發布「道路交通安全規則」，增訂第 20 條第 3 項規定：「依法領有公司、商業或工廠登記證明文件之業者或汽車研究機構，因研究、測試業務而有試行有條件自動化、高度自動化及完全自動化駕駛車輛需要，得依規

定申領試車牌照及行駛，且行駛時應有適當管制措施，並遵守相關道路交通安全之規定」，自 108 年 1 月 1 日開始施行。

依據前述條例與法規命令，過去數年已有多家業者或研究機構申請進行自駕車之「沙盒實驗」，大多以自駕巴士為主，顯示公路公共運輸之自動化，亦為未來智慧公路公共運輸的技術發展之一。

表 2.3-3 臺灣自駕車技術發展案例彙整表

主要研發機構	車輛形式	動力模式	技術特色	實施地點	發佈時間
財團法人車輛研究測試中心(ARTC)	高球自駕車	電動	■ 配備 3D-LiDAR、IMU、GPS 及高精圖資系統，可進行障礙物偵測，車輛路徑導引，動態決策，整合 ADAS 系統，並可無線充電。 ■ 車體改裝轉向、油門及煞車。	彰濱工業區	106
	商用車	汽油引擎	■ 配備 3D-LiDAR，雷達及高精圖資系統，可自動取車，自動緊急煞車，主動車距控制及車道跟隨。 ■ 車體改裝自 Luxgen U6(轉向、油門及煞車)。	-	106
	小型巴士	電動	■ 配備 3D-LiDAR，雷達及高精圖資系統，可自動取車，自動緊急煞車，主動車距控制及車道跟隨。 ■ 前後雙向行駛：車內無方向盤、煞車及油門踏板，雙軸轉向及雙軸動力系統，無須轉向掉頭即可啟動行駛，符合偏鄉山區路窄之需求前後雙軸皆可轉向與驅動。	-	108
7 Star Lake	無人小型巴士	電動	■ 配備攝影機、感測器、GPS、2D/3D LiDAR 及防碰撞系統。 ■ 實現封閉園區接駁、短程點對點運輸、市區接駁路網，等級為 Level 4。 ■ 自行研發車輛(引進國外技術)。	臺北市信義路	106
車王電、工研院資通所	中型巴士	電動	■ 整合 ADAS，車聯網系統，AI 深度學習系統，感知次系統自主技術及 S3 環境感知次系統。 ■ 自駕過彎、直線行走、下雨天精準辨識周遭車輛、紅燈及行人自動停止。 ■ 車體改裝轉向、油門及煞車。	臺中花博	107

表 2.3-4 臺灣自駕車技術發展案例彙整表(續)

主要研發機構	車輛形式	動力模式	技術特色	實施地點	發佈時間
豐榮客運	大型巴士	柴油引擎	■ 配備雷達、光達、IMU、DGPS，可影像辨識。 ■ 車體改裝轉向、油門及煞車。	-	107
臺灣智慧駕駛公司	小型巴士 4m	電動	■ 配備聲波雷達、光達、攝影機，具 AI 自動駕駛、GPS 定位。 ■ 車體以線控馬達驅動。	桃園農博	107
裕隆、宏基	商用車	電動	■ 配備光學雷達、毫米波雷達、超音波、IMU、LiDAR、RTK 技術及 AI 深度學習決策，並具備雲端智慧管理系統服務、路徑規劃、安全監控等功能，整合感測、決策及控制之宏基自動駕駛軟體系統。 ■ 為 Level 4 自駕車，屬自行研發車輛。	-	107
臺灣智慧駕駛公司	小型巴士 4m / 中型巴士 6m	電動	■ 車內搭載先進車用攝影鏡頭、雷達與光達等感測元件。 ■ 感知模組能偵測其他用路者是否有干涉自駕車行駛可能性及判斷道路規則、辨別交通號誌。 ■ 車用運算平臺計算後傳送最佳化的行車命令給車輛的轉向、煞車系統。	臺中麗寶樂園	108
工研院機械所	商用車	電動	■ 配備地圖建置與定位技術、即時感測融合與決策技術，具自駕車隊互動功能，可動態障礙物辨識、即時動態路徑規劃及室內外自動停車。 ■ 車體改裝轉向、油門及煞車。	新竹南寮	108

資料來源：本研究整理

此外，在公路公共運輸安全部分，先進駕駛輔助系統(Advanced Driver Assistance Systems, ADAS)的技術發展日益成熟，ADAS 是利用安裝在車輛上的各式感測儀器，於車輛行駛過程中隨時偵測外在環境與內部駕駛工作狀況，並結合定位儀器與電子地圖的數據，配合系統(處理器(processor)與致動器(actuator))的運算與分析，提供駕駛者可能發生危險狀況的警示訊息，使駕駛者能夠提早防範因應，有效增加駕駛者的行車安全，目前發展之主要功能系統包括車道偏移警示系統(Lane Departure Warning System, LDWS)、行車視野輔助系統(Multiple Digital Video Recorder, MDVR)、車輛防撞系統(Collision Avoidance System, CAS)、胎壓偵測系統(Tire Pressure Monitoring

System, TPMS)、疲勞偵測系統(Driver Drowsiness Detection System, DDDS)、車載診斷系統-第二代(On-Board Diagnostic II, OBD II)等，國內已有部分大客車業者如首都客運股份有限公司、和欣汽車客運股份有限公司等，導入相關系統進行駕駛者之行車安全輔助與管理。

同時，交通部為辦理大型車輛裝設主動預警輔助系統計畫，鼓勵產業界、學研界投入整合系統之研發，以現有發展成熟之先進駕駛人輔助系統為基礎進行整合，並實際於使用中車輛裝設試運行，以進行成效評估之相關研究，訂定「大型車輛裝設主動預警輔助系統補助要點」，鼓勵相關團隊進行研發測試，整合「具駕駛人身分識別之數位式行車紀錄器」、「行車全周(環景)視野輔助」、「車前碰撞警示輔助」、「車道偏離警示輔助」、「盲點警示」、「胎壓偵測」、「酒精鎖」、「疲勞偵測」等 8 項個別功能系統設備。

隨著智慧公路公共運輸的快速發展進程，高自動化程度為駕駛或用路人帶來便利的同時也有更多法規或應用面向的課題需要去進行嚴謹的探討與大量的模擬以及安全試驗，從民國 106 年以來的經驗得知，面對交通規則與號誌，眾多障礙物、車輛停靠位置等複雜問題，發展出使用深度學習和最新的高精度地圖定位導航，並搭配感測系統，讓巴士能自己判讀路況行進。未來應該盡可能針對使用情境應用到不同載具，包括園區接駁車、檢修車、掃街車等各類應用，惟因各產業皆面臨人力與設備、系統成本的沉重壓力，現階段能以規劃行駛速度、停留時間和停靠位置，保證車子能適應各類道路情況如草地、碎石地、爛泥等地形，並穩定運行是下一個努力的面向。

自駕車被期待能應付更多人類無法從事的行動，比如被視為危險工作環境的礦場使用無人挖土機，因為髒臭與勞力繁重而時常缺工的垃圾車、掃街車；或面臨無人耕種的農地，未來都有機會變成自動駕駛，接手早就嚴重人力不足的工作缺口。

食衣住行育樂在在離不開移動，既有的法律規範如：道路安全處罰條例、道交管理處罰條例等等規範，內容會明確指出駕駛行為人應遵守的規則，共享運具若不僅是能源與過路費分攤涉及營利的行為，馬路上運行的自駕載具要真正達到「無人」，除了主管機關與各地方政府、駕駛與用路人需持續的在技術面、服務面、法規面以及意見回饋多方溝通與協調開發，法規問題也如同民國 107 年交通部釋函個人 Uber 駕駛適法性情形，適時配合時下進程，進行交通領域或者是跨領域整合之間的多面向綜合考量，才能有效往智慧公路公共運輸里程碑穩定前行。

2.3.4 國內先進科技應用於公路公共運輸發展之成效

本節回顧國內產業報告或文獻在 AI、大數據、自駕車、先進駕駛輔助系統(ADAS)等先進科技於智慧公路公共運輸實際應用情形與相關技術，並加以整理說明。其中在都會地區、偏鄉地區、觀光旅遊地區之應用案例發展與技術部分，整理如表 2.3-5 所示，以下分別加以說明。

(I) 都會地區

相較於偏鄉的公共運輸量能不足或觀光地區多元旅次目的容易存在運輸服務整合不易情形，都會區在公共運輸的規劃相較下較具優勢，也因此大量乘客除了有較高的運輸需求，對於公共運輸服務的品質(如資訊可靠性)以及要求也對應較高。

政府單位、產學界與各界使用者在追求公共運輸提升的期許下，創新的公共運輸概念與服務、技術的引進與調整是一直在持續進行中的，近年來都會區的公共運輸演變從各自為政的交通服務，轉變為交通領域標準化架構的跨域整合資訊，提供公、私領域眾多系統與服務進行多元性服務的開發，例如各地方政府緊急救護的交控管理，道路交通管理處罰條例規範了民眾應主動避讓救護車順暢前行，若配合號誌進行優先路權(消防車、救護車等)的管理，在車輛尚未抵達路口前先行延長綠燈或提前綠燈，均能更有效協助救護車達成爭分奪秒的成效。臺南市在醫院周邊重要路口設置綠燈號誌提前系統，救護車具備觸動智慧優先號誌功能，實際測試結果在通過路燈的機率提升 51.6%，平均救援時間減少 37 秒，智慧優先號誌系統上路後，號誌會提前轉成綠燈，避免救護車卡在車陣中，減少送醫的行車時間，成效頗彰。

表 2.3-5 國內智慧公路公共運輸應用案例發展與應用技術表

項目	Maas(交通行動服務)		
	都會地區	偏鄉地區	觀光旅遊地區
應用	整合型公共運輸服務，亦可整合在偏鄉與觀光面向。	公私領域的交通服務整合，偏鄉運輸效能與效益極大化。以預約媒合與共乘，解決各種出行不易的問題。	主題性旅次目的整合，結合航運、空運、鐵路(軌道)、公路甚至是自行車，並達成食宿遊購整合。
發展	將各個片段的公共運輸及私人運輸服務，包含公共運輸、公共腳踏車、計程車、租車及共乘等加以進行服務整合，盡其最大可能整合所有的公共運輸。	提升交通量能並帶動「地方創生」與「社區活化」等後續偏鄉在地韌性或永續價值面向。	以服務提升與滿足為主要目標，期許達成「時間」、「空間」、「資訊」、「服務」無縫運輸最終目標。
技術	● 開放性架構 ● 行動服務 ● 動態旅運規劃 ● 整合多元預約與付費機制	● 整合多元預約機制 ● 共乘 ● 需求驅動服務	● 戶及戶(Door-To-Door)行程規劃 ● 數位支付或多元支付機制整合 ● (未來)大數據驅動的行程建議
對應課題	● 運具轉乘無縫及民眾使用習慣尚待培養問題，應加強行銷宣傳及資訊整合 ●	● 偏鄉地區之運輸服務檢討 ● 增進偏鄉地區之聯外與多元運輸機能 ● 營運規範因地制宜之彈性 ● 偏鄉地區公共運輸技術創新和數位轉型	● 缺乏公共運輸服務與交通整體改善配套 ● 公共運輸系統與地方觀光資源欠缺整合，應以觀光遊憩活動與公共運輸共融發展。 ● 提供觀光公共運輸彈性服務與整體行銷

表 2.3-6 國內智慧公路公共運輸應用案例發展與應用技術表(續 1)

項目	公車或緊急救援服務		
	都會地區	偏鄉地區	觀光旅遊地區
應用	提供優先號誌： 考量行人安全需求性或緊急車輛優先性進行號誌控制，常見有延長綠燈或切斷紅燈(綠燈號誌提前)與號誌連鎖等號誌控制應用(救護車裝載有觸動號誌車載系統)，行人安全部分則是偵測到行人後的絕對優先號誌或防撞系統。	需求反應式服務(Demand Responsive Transit Service，DRTS)： 結合偏鄉活動(移動)需求導向發展在地提供服務(運輸)，提供常態性(就學、採買、就醫)與臨時性活動服務。	觀光預約公車： 以市區到景點的觀光公車進行觀光需求預約，以直達公車取代自駕或運具轉乘的節能減碳或節省時效、便利目標，也以前導等保護車隊偕同公車做為遊客進到景點的安全防護。
發展	如臺南市在幹道或重要路口(醫院周邊)設置綠燈號誌提前，高雄市在消防車、救護車經過車流量大的幹道，車上顯示即時燈號與剩餘秒數，路側也有電子看板警示來車方向。 (車載通訊訊息標準)	由人口輪廓去分析活動需求，可導入生活各種對於行的需求，整理移動起迄、頻率、費用、時間等重要資訊得到各種需求目的。	如谷關-梨山的五路線純預約公車，因為行經中橫管制路段，採預約總量管制，每月 25 日預約次月班次。
技術	● 5G 車聯網(C-V2X) ● 路側設備(Road Side Unit，RSU) ● 感測器 ● RFID	● 預約 ● 共乘 ● 運營中心 ● 志願駕駛 ● 物流集運 ● 外部就源(前往需求源頭提供服務)	● 行動網頁預約
對應課題		● 偏鄉地區特性影響公共運輸發展 ● 偏鄉地區之運輸服務檢討 ● 偏鄉地區公共運輸服務仍待強化 ● 增進偏鄉地區之聯外與多元運輸機能	● 觀光地區公共運輸路線、接駁班次不多、欠缺轉運設施 ● 缺乏公共運輸服務與交通整體改善配套 ● 公共運輸系統與地方觀光資源欠缺整合，應以觀光遊憩活動與公共運輸共融發展。

表 2.3-7 國內智慧公路公共運輸應用案例發展與應用技術表(續 2)

項目	電動巴士或自駕電巴		
	都會地區	偏鄉地區	觀光旅遊地區
應用	為配合「2050 淨零排放路徑及策略」，期望 2030 年可達到市區公車全面電動化目標。	在偏鄉地區因為交通不便與司機人力短缺問題，未來可望透過無人自駕電巴來加以解決。	希望透過電動巴士，讓旅行中造成的交通碳排放量降到最低，達到永續旅遊的概念。
發展	臺北市電動公車數量截至 111 年底計有 336 輛電動公車，配置於 16 條公車路線及 15 個場站，已經建立起全臺最龐大電動公車車隊。	經濟部規劃無人自駕巴士走入偏鄉，可望率先於美濃區啟動，期望解決偏鄉小鎮高齡長者交通問題並帶動觀光經濟。	南臺灣客運推出「綠 1」觀光公車，以華德自製全新電動低地板公車搭載先進駕駛輔助系統(ADAS)營運。落實「低碳遊高市、環保又舒適」的永續運輸理念。
技術	● 電動巴士 ● 充電站	● 電動巴士 ● 充電站 ● 自駕車	● 電動巴士 ● 充電站
對應課題	● 後疫情時代之公共運輸運量大幅下降及民眾搭乘習慣改變，應調整服務模式及運具整合	● 偏鄉地區公共運輸服務仍待強化 ● 增進偏鄉地區之聯外與多元運輸機能 ● 營運規範因地制宜之彈性 ● 提供偏鄉智慧公共運輸永續經營費用補助措施	● 公共運輸系統與地方觀光資源欠缺整合，應以觀光遊憩活動與公共運輸共融發展。 ●

資料來源：本研究整理

(2) 偏鄉地區

DRTS 需求反應式運輸服務(Demand Responsive Transit Service)是一種相較於傳統定班定線的公車更具彈性、營運成本較低的運輸服務，它加上了「需求反應」的概念，以較小型的車輛，調撥、客製路線，同時降低營運成本，有利於補足人口密度較低地區的公共運輸。

國內現行推行的梨山-幸福巴士或愛接送(通用計程車)均為此種交通平權的社會正義理念落實。其中幸福巴士以定班定線進行偏鄉區域就學、就醫以及採買或生活日常出行需求的試營運，繞行部落同時行經梨山衛生所及各部落生活圈，全年無休，不分平假日持續提供服務不間斷，提供大梨山地區在地民眾最後一哩路的交通服務。後續因

為試營運的持續推廣，為了方便在地乘客導入手機 APP 及電話預約搭乘，用合法轉型市區汽車客運的小客車來接駁，及門及戶讓大梨山地區民眾就學、就醫及採買之日常所需有了更多妥善的照顧。

而高雄公車式小黃為解決偏遠地區公車乘載率低，補貼效率不佳，公車行經路線受地理限制，無法滿足路線末端之旅運需求，故高雄款公車式小黃營運以計程車替代原來的公車，行駛原來的路線及營運時段，比照公車模式定時定班行駛服務，同時導入預約服務方式，以保障乘客乘車權益，也就是公車式小黃是取代公車班次的小黃，翻轉傳統小黃刻板印象，深受地方鄉親喜愛。

由上亦可發現，因偏鄉地區的人口密度通常較低，相對於都會地區的高人口密度，偏鄉地區的人口分散在廣大的區域內，公共運輸系統需要覆蓋更廣闊的範圍。公共運輸能量的維持，包含車輛保養、燃料成本、設施維修等費用，在覆蓋範圍較大且人口較少的偏鄉地區需要更多資源投入。都會地區的公共運輸系統因容易集中於人口聚集的區域，其維持費用相對較低。其次，偏鄉地區的交通需求較為不穩定。由於偏鄉地區人口較少，交通需求可能存在時間和地點上的極大差異，使得未來智慧公共運輸系統在規劃和營運時面臨更大的困難。與都會地區相比，偏鄉地區的车辆營運效率較低，業者需要負擔較高的成本。另外基礎設施建設和維護成本也是造成偏鄉地區公共運輸營運費用較高的原因之一。與都會地區相比，偏鄉地區的道路和交通設施相對落後或不完善，這意味在偏鄉地區建立和維護智慧型公共運輸系統所需的基礎設施投資較高。這些因素使得偏鄉地區的智慧公共運輸系統的永續營運面臨較大的挑戰和成本壓力。

(3) 觀光旅遊地區

TDX 平臺提供全國整合性交通即時資訊，如「行程規劃」、「道路資訊」、「陸海空客運資訊」等，又或者輔導全臺共同辦理的臺灣好行整合旅遊套票到高雄 MeNGo 整合了鐵公路、渡輪、自行車和「公車動態」、「旅遊行程建議」與「多元行動支付」的旅程整合服務等，服務面向相當多元，依發展與技術進程以提升「服務可靠度、多樣性到永續性」為不同階段性目標。近年來各縣市政府單位除了藉由即時交通資訊網提供交通狀況(如施工狀況、交通壅塞、道路管制、改道資訊等)及設施(剩餘停車位、公共自行車租借資訊等)等相關即時資訊外，

更進一步亦藉由可變資訊系統(CMS)或手機 APP 應用程式等方式提供即時交通資訊，並且朝提供整合性之即時資訊服務為目標。



圖 2.3.12 MeNGo 卡套票

資料來源：MeN Go 官網 <https://men-go.tw/#/>

2.4 未來發展課題

綜合前述國內外智慧公路公共運輸發展之整理與分析，本研究初步歸納下列諸項重點，以做為未來智慧公共運輸服務發展策略規劃的基礎：

1. 智慧公共運輸服務發展的核心價值，在於透過載具智慧化、數據分析創新功能及服務流程，促進公共運輸的安全、效率與環保，以提供優質的運輸服務。
2. 因應都市、偏鄉、觀光旅遊地區之特性，因地制宜提出在地化、長期化、特色化之公共運輸服務，改善運輸服務品質，提升公共運輸運量。例如在都市地區之運輸廊帶發展預約共乘的 DRTS；在偏鄉地區以在地跨域整合、客貨共載等新型模式提供服務；在觀光旅遊地區，則可採用遊憩翻轉公共運輸的方式，搭配轉運站、停車管理之規劃，提升公共運輸使用率。
3. 智慧公共運輸之技術發展，不論就安全面之先進駕駛輔助系統 (Advanced Driver Assistance Systems, ADAS) 或 5G 網路監控，效率面之電子票證、電子支付或 MaaS，環保面之電動公車或自駕巴士，均涉及大量數位資料的蒐集與處理，因此，除了善用創新的大數據分析技術獲取有用之資訊以改善運輸服務品質外，對於資料相關標準規範之建立，以及資通安全之強化，亦應受到重視。
4. 智慧公共運輸的發展，除了可改善公共運輸產業外，並可帶動車聯網、AI 人工智慧、大數據、雲端運算、區塊鏈、5G 應用等關聯產業發展，甚至形成新興的運輸服務產業，因此，除了針對智慧公共運輸服務關

聯產業之產值，建立適當地評估模式之外，對於人才育成、技術普及、轉型輔導及法規修訂等各項層面，亦應有相關的因應發展策略。

5. 國內公路公共運輸過去長期仰賴政府經費補助，因應未來營運環境之變化與智慧運輸技術之發展，現況補助機制需要有所調整，以利創造更大補貼效益。

第三章 智慧公路公共運輸服務發展構想

3.1 智慧公路公共運輸發展面臨課題探討

依循 2.4 節歸納之未來智慧公共運輸發展，本節進一步依據交通科技產業政策白皮書中所訂三大面向(1.新一代智慧支付與行動服務發展、2.公共運輸數位轉型與治理、3.偏鄉運輸系統整合與發展)以及運輸政策白皮書之政策推動項目，彙整後即公共運輸導向發展(TOD)落實、交通行動服務 MaaS、偏鄉幸福巴士、運具安全、電動巴士及數位治理等六項主題，透過技術座談會與產官學研討論現階段推動課題，並提出未來初步發展對策，接著透過第一場產官學研座談會進行未來發展之共識確認。後續分別針對三場技術座談會、各主題課題彙整及第一場產官學研座談會之結論共識進行說明。

3.1.1 三場技術座談會辦理

為推動之公共運輸智慧化隨著新興科技之發展(如 5G、物聯網、雲端運算、人工智慧、自動駕駛等)，為運輸服務的發展與應用，創造無限可能，是否得以成功推動，亦有賴於政府部門的領導與協助、運輸服務業者的合作意願、使用者的接受度及相關產業的發展與協作等。以創新技術整合公共運輸服務，並以產業需求與使用者需求為出發點，達到產業發展、創新服務、永續治理等目標。

為聚焦交通科技創新促進公共運輸服務數位轉型之議題，期透過中央與地方政府、運輸產業、資通訊產業、服務應用產業及學界等利害關係人跨域討論，並透過技術座談會之共識與結論彙整，做為未來產官學研座談會的背景資料。因此本研究透過三場技術座談會分別邀集相關領域之產官學研討論公共運輸導向發展(TOD)落實、交通行動服務 MaaS、偏鄉幸福巴士、運具安全、電動巴士及數位治理等六項主題之面臨課題及未來推動之策略，其各場次辦理主題及辦理時間整理如表 3.1-1 所示，後續針對各場次辦理內容分別詳細說明。

1. 第一場技術座談會-界定智慧的移動生活之樣態

主要針對智慧移動之公共運輸發展架構進行討論，內容探討以 15 分鐘城市及 TOD 發展理念，探討未來公共運輸車站發定位，及快慢路網間銜接與轉換，勾勒整體公共運輸發展途徑，包括轉運站架構及定位、車站與地區發展關聯，以及路網發展原則，期許提升未來都會、偏鄉及觀光地區之公共運輸的使用、路網發展及土地開發。本座談會辦理時間為民國 111

年 12 月 15 日(四)上午 9:00-12:00，以線上方式辦理。其會議議程如表 3.1-2 及會議截圖如圖 3.1.1 所示。

2. 第二場技術座談會-數位服務帶來智慧公運之轉型

主要針對數位服務帶來智慧公運之轉型進行討論，內容探討以交通行動服務中 MaaS 服務推動待克服障礙(服務資訊化)，每個縣市是否均需要 MaaS 平臺及下一步該如何推動 MaaS 等進行討論，亦針對偏鄉的跨部會資源整合及評鑑制度必要性、數位治理如何達到資訊無縫及維持資訊品質等進行討論。本座談會辦理時間為民國 111 年 12 月 19 日(一)上午 9:00-12:00，以線上方式辦理。其會議議程如表 3.1-3 及會議截圖如圖 3.1.2 所示。

3. 第三場技術座談會-淨零排放及運輸安全之邁進

主要針對淨零排放及運輸安全之邁進進行討論，內容探討以電動巴士之電動化如何排除阻礙以達淨零排放、對於因應供電不足的課題，全電動化車輛的因應措施，共享運具在國內運輸未來的政策定位及如何扶持共享運具的發展，最後為運具與安全的事前管理探討及事後防禦等。本座談會辦理時間為民國 111 年 12 月 21 日(三)下午 14:00-17:00，以線上方式辦理。其會議議程如表 3.1-4 及會議截圖如圖 3.1.3 所示。

表 3.1-1 三場次技術座談會彙整表

場次	時間	主題	邀集相關研究利害關係人/單位	主持人
第一場 - 界定智慧的 移動生活之樣態	111/12/15(四) 9:00-12:00	TOD 落實	國發會、路政司(現為公共運輸及監理司)、公路總局(現為公路局)、貳本規劃設計顧問公司、六都交通局、六都發展局	鍾 慧 諭 副主任
第二場 - 數位服務 帶來智慧 公運之轉 型	111/12/19(一) 9:00-12:00	MaaS、 幸福巴士、 數位治理	國發會、路政司(現為公共運輸及監理司)、公路總局(現為公路局)、科顧室(現為交通科技及資訊司)、本所運資組、鼎漢國際工程顧問股份有限公司、康和資訊系統股份有限公司、中冠資訊股份有限公司、小驢行股份有限公司、雷門智能移動股份有限公司、陳正杰教授、彭文孝教授、臺北市、新北市及高雄市交通局	林 良 泰 教授
第三場 - 淨零排放 及運輸安 全之邁進	111/12/21(三) 14:00-17:00	綠色運具、 運具安全	國發會、路政司(現為公共運輸及監理司)、公路總局(現為公路局)、科顧室(現為交通科技及資訊司)、本所運安組、道路交通安全督導委員會、行政院環保署(現為環境部)、經濟部工業局、智慧電巴科技產業小組、中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會、魏健宏教授、吳昆峯教授、鍾易詩教授、羅仕京教授及六都交通局	林 良 泰 教授

表 3.1-2 第一場技術座談會議程

時間	主軸	備註
08:50-09:00	報到	
09:00-09:10	開場與貴賓致詞	主持人
09:10-09:30	引言	逢甲團隊針對議題進行引言
09:30-11:40	探討議題： 1. 本研究目標以提升公共運輸為主，如何落實 TOD 開發作為，帶動公共運輸運量提升？包括配套的土地開發策略是否須納入？ 2. 透過疫情後的運量恢復速度來看，觀光遊憩型的運量回升較快，如何透過遊憩來翻轉公共運輸的建議作為？ 3. 公運計畫補助各縣市於路網調整的規劃案並無特定要求規劃案成果，也缺少導入智慧科技之應用，對於未來公運計畫補助路網調整工項之建議？ 4. 公共運輸計畫如何納入前述討論建議作為？建議執行那些項目？	主持人： 鍾慧諭副主任
11:40-12:00	總結本次議題之共識及建議	鍾慧諭副主任



圖 3.1.1 第一場技術座談會會議截圖

表 3.1-3 第二場技術座談會議程

時間	主軸	備註
08:50-09:00	報到	
09:00-09:10	開場與貴賓致詞	主持人
09:10-09:30	引言	逢甲團隊針對議題進行引言
09:10-10:00	主題一：偏鄉幸福巴士 3.0 議題討論： 1. 偏鄉如何實踐跨部會整合？ 2. 偏鄉要透過基本民行獲利可能性極低，那觀光的導入對於偏鄉的重要性？ 3. 偏鄉幸福巴士是否需要評鑑制度？不續營之相關規範	主持人：林良泰教授 引言人：吳佳真博士
10:00-10:50	主題二：交通行動服務 2.0 議題討論： 1. 後續 MaaS 服務推動待克服障礙？ 2. 目前各縣市自行發展 MaaS 平臺，從永續營運觀點，後續推動機制？ 3. 促成異業整合套票上架 MaaS 平臺媒合服務，其中如何彈性上架套票服務為關鍵，後續政府與民間該有作為？ 4. 後續推動 MaaS 服務建議政府作為	主持人：林良泰教授 引言人：張和盛經理
10:50-11:40	主題三：數位治理 議題討論： 1. 資訊無縫如何達成？ 2. 如何維持資料品質？ 3. 如何應用這些數據進行治理？	主持人：林良泰教授 引言人：陳奕廷總經理
11:40-12:00	總結本次議題之共識及建議	林良泰教授



圖 3.1.2 第二場技術座談會會議截圖

表 3.1-4 第三場技術座談會議程

時間	主軸	備註
13:50-14:00	報到	
14:00-14:10	開場與貴賓致詞	主持人
14:10-15:20	主題一：電動巴士 探討議題： 1. 電動化如何排除阻礙？環境的配套及充電基礎設施的設置問題該如何解決？ 2. 因應供電不足課題，全電動化車輛之因應措施？ 3. 政府部門對於電動公車的稽核及管理機制該如何搭配？ 4. 共享運具在國內運輸未來政策定位？ 5. 共享運具最大助益之一是大幅降低停車需求，但營運面臨最大問題也是停車空間，公共停車場是否可以提供共享運具使用？ 6. 如何扶持共享運具發展？	主持人：林良泰教授 引言人：吳佳真博士
15:20-16:30	主題二：運輸安全 1. 如何落實公共運輸安全管理制度？ 2. 如何應用主動預警輔助系統？	
16:30-17:00	總結本次議題之共識及建議	林良泰教授



圖 3.1.3 第三場技術座談會會議截圖

3.1.2 各主題之面臨課題彙整

透過三場技術座談會之討論，本研究針對會議中產官學研提出的推動課題進行彙整，以下分別提出各政策主軸之課題。

1. 落實 TOD 推動課題

推動及落實 TOD 主要的目標為透過車站周圍開發帶動人潮，提升運量並與生活連結。

公共運輸導向發展(Transit-oriented development，簡稱 TOD)已是國際趨勢理念，其主要作法為 4 點，分別是(1)提供便捷公共運輸系統，(2)以公共運輸為聯外主軸，開發強度集中在公共運輸車站周邊，強化公共運輸使用誘因及競爭條件。(3)車站周邊土地使用多元化，滿足民眾居住、工作、就學、就醫、購物、休閒等日常生活需求。(4)車站周邊透過人行環境改造，使車站成為生活中心。

透過座談會的討論亦有提出關於執行轉運站滿意度調查時，所有的調查問項及回答項均以班次不足、路網不密集、轉乘不便利、候車環境不舒適等交通面問題為主，然而車站發展落後、車站周邊商業環境的發展卻未被檢討，透過板橋車站的發展借鏡得知車站開發對於運量的影響甚為重要，且轉運站的架構影響整個都市發展。本所執行區域運輸發展研究中心計畫(中區)過程中，透過多次工作坊討論落實 TOD 之課題彙整如下：

(1) 公共運輸的發展以車站作接駁路線規劃，尚未考量整體車站的發展

以往，執行轉運站滿意度調查時，所有的調查問項及回答項均以班次不足、路網不密集、轉乘不便利、候車環境不舒適等交通面問題為主，

然而車站整體的發展、商業行為等均未被納入考量，也未評估商業行為對於整體車站的發展是否重要。

(2) 如何落實 TOD 開發行為，帶動公共運量提升。

疫情之後，公共運輸運量推升為重要之任務，透過中彰投的城際公共運輸運量變化趨勢可得知疫情造成整體公共運輸運量大幅下降，因此推升運量為未來的重點，那公共運輸運量該如何拉抬則為目前推動時面臨之問題。

(3) TOD 屬於整合型計畫，如何增加跨局處合作之可行性

TOD 的落實與都市設計亦有關聯，除了人行環境之規劃，也須納入車站開發等，因此涉及不同局處或是不同部會之合作，在沒有範例的情形下地方政府難以著手進行 TOD 規劃及落實，對於整體程序較無所適從。

(4) 全國轉運站的層級定義不一，且高臺鐵車站並無納入轉運站範疇

不同系統間的轉運稱之轉運站，因此機場、高鐵、臺鐵及客運應都在此範疇中，但目前都僅列入客運轉運站做規劃。另層級的定義對於開發有一定的幫助，不同層級的轉運站應朝以不同方式之開發，然而全國的轉運站目前並無統一的各層級定義，因此較難針對不同層級提出相關規劃架構。

(5) 透過 TOD 的開發如何強化轉運站的功能

以往提到車站發展總是以車站本身的發展進行考量，包含鐵路地下化、高架化或改善車站建設等，但這些站體建設需要多年的時間方可完成，在建設過程中沒有足夠的誘因吸引民眾前往搭乘，又需要等待站體建設完成後加入商業開發才能逐漸吸引人潮，這樣的發展方式將逐漸減弱轉運站的功能也無法留住人潮。

(6) 面對 TOD 的落實，路網應如何調整

目前路網調整面臨到的是各運具間的班表無法搭配、路網不密集、熱門站點路線重疊率高及轉運站各路線無法達到無縫轉乘，因此面對 TOD 的落實及 15 分鐘城市發展理念，該如何調整路網以達到空間、時間及服務無縫是重要課題。

2. 交通行動服務 MaaS2.0 推動課題

交通行動服務 (Mobility as a Service, MaaS)的目標為以運具整合為出

發點，考量讓每一位用路者擁有相同「行的權利」。

基於產業端跨系統整合服務，及民間營運的彈性及創意，UMAJI 轉型為開放式公用引擎，亦為國內 MaaS 公用引擎，具有整合多元運具，致力發展全旅程跨運具規劃功能、共享運具、停車導航、企業共乘及高、臺鐵及國道客運的一站購票等相關服務，期透過公用引擎促成民間發展交通行動整合服務。因此國內目前在五個縣市規劃推動 MaaS，分別為高雄、臺中、澎湖、臺東及花蓮，各區域因有不同態樣，因此服務模式也有所差異，其中以高雄 MeN Go 服務來看，其屬都會型樣態，服務內容會以通勤通學服務為主、觀光族群為輔來執行。鑒於此，本研究針對 MaaS 的服務系統發展現況進行彙整，分別為運具資訊整合、行程規劃、預約及購票、票證產生及金流清分，做為後續各區域思考一因地制宜之 MaaS 服務，相關功能推展狀況如圖 3.1.4。

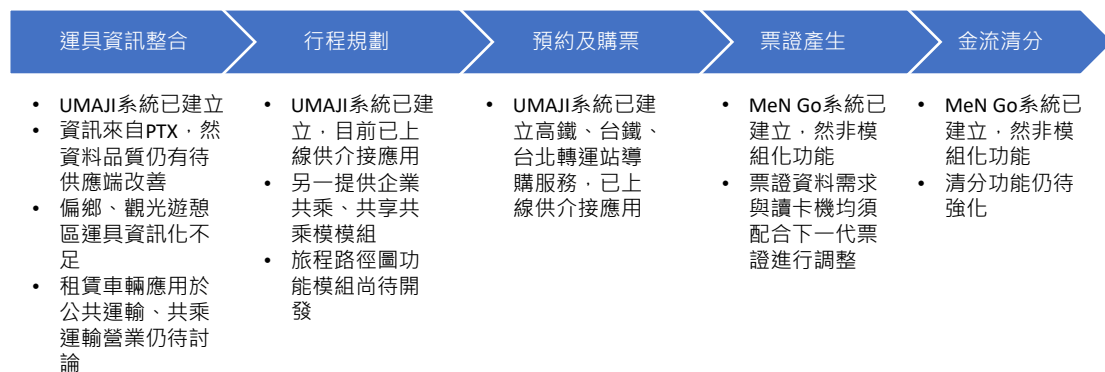


圖 3.1.4 國內 MaaS 服務系統發展現況

資料來源：本研究整理

透過國內 MaaS 服務系統發展現況及技術座談會中與產官學研討論之成果，將目前推動之課題彙整如下：

(1) 服務提供者的參與意願與能力，是 MaaS 服務基礎要素之一大挑戰，透過服務提供者的參與，可讓 MaaS 服務更加多元。

運輸業者已有現行營運模式，而 MaaS 屬新興運輸服務內容，相關運輸業者參與意願不一；運輸業者已有現行補貼獲利模式，因此參與 MaaS 對其自身利益可能產生相關影響。同時業者須先行投入相關成本來調整內部系統或服務內容，因此參與成本的協調，政府單位須如何與業者溝通，以提升運輸業者參與意願？

(2) 礙於現行服務載具限制，服務提供者之前端驗票機須配合辦理相關軟硬體修改，其衍伸之調整成本為多元票證發展之最關鍵門檻。

市面上流通之悠遊卡/一卡通一代卡其欄位受限制，無法寫入複雜套票內容，故一代卡持有者要使用 MaaS 須換卡。目前部分使用者無智慧型手機，故無法使用虛擬票證服務。同時現階段有許多公共運輸驗票機設備尚未更新，並未建置 QR Code Reader。因此面對多元整合的票證，如何制訂一簡易機制，便利業者與使用者使用，而無須大改前端驗票機是目前推動面臨之狀況。

- (3) 服務提供者之資訊化配合程度不一，資料品質不一，且現階段未有一針對 MaaS 服務拋接之服務標準，因此為提升後續 MaaS 服務提供者資料介接之便利，可思考一 MaaS 服務串接之服務標準。

各業者資訊化程度不一，提供資料品質業也有落差，要納入 MaaS 服務需面臨相關系統調整，且資料品質影響服務品質，因此，資訊化及提供資料品質為 MaaS 發展面臨的重要課題。

另一方面，MaaS 平臺整合端與服務業者皆會拋轉資料，倘無相關參照標準，MaaS 營運單位很難蒐集各業者回傳之資訊，若資料拋至 MaaS 營運商時，各業者可能會有資料公開之疑慮，因此，訂定跨系統介接資料標準規範為未來的重要課題。

- (4) 永續經營機制將是 MaaS 服務永續經營之一大挑戰

透過高雄 MeN Go 案例來看，年度系統維運/營運案費用近千萬元，表示單一縣市 MaaS 服務維護成本較高，在加上疫情影響，讓使用率受挫。同樣地芬蘭 Whim、瑞典 Ubigo 均面臨財務困境。目前各縣市獨立發展情況下，未來將面臨財務極大壓力。因此如何拓展 MaaS 服務生態系，提升自身營運收入及創造相關外部資源來彌平營運成本，為 MaaS 營運過程中需慎思之議題。

- (5) 如何利用科技創新服務，改善服務品質帶動地方發展

利用 MaaS 平臺整合既有服務雖已是一大工程，然既有服務難以滿足大多數人，參考日本發展 MaaS 服務，由大型運輸業者提供 MaaS 服務，整合該業者內部運輸及相關旅館、住宿、租車等商業服務。除此之外，更利用彈性預約共乘服務，服務偏鄉觀光需求，也提供當地高齡人口運輸服務，補足偏鄉公共運輸不足問題，也帶動起地方經濟發展。

- (6) 調適法令規範扶植 MaaS 服務發展

MaaS 服務涉及的品質與穩定也極為重要，因此，芬蘭透過立法規範共享運具廠商須提供整合資訊。日本發展 MaaS 亦著重提供創新服務，包括彈性預約公車，涉及運輸業管理規範及鬆綁定價，均需檢討法令制度規範。

3. 共善幸福巴士推動課題

幸福巴士的目標為強化偏鄉地區之公共運輸服務、滿足基本民行需求及改善傳統公車營運效能，因此透過鼓勵地方政府導入多元、彈性之運輸服務模式，並結合在地資源與相關補助措施，協助偏鄉地區增加公車服務並建立永續經營機制，完善最後一哩之運輸服務。幸福巴士加上「共善」二字，係強調該服務之利害關係人彼此間應有互助共好之思維。

以往公共運輸的服務模式以供給滿足需求，往往呈現供過於求之情形，加上偏鄉地區人口數較少，並可能存在家戶分布較為分散之狀況，定線定班運輸服務不易經營，因此其公路公共運輸空間服務涵蓋率通常不高。透過技術座談會提及之內容，以及執行梨山幸福巴士 2.0 計畫之經驗，將幸福巴士推動課題彙整如下：

(1) 運量少、營收少、里程長致使業者對於經營興致缺缺

偏鄉地區因為地廣人稀且各部落位置分散，因此搭乘的運量偏少，也因為搭乘人次少收入也無法提升，加上部落位置分散每一趟次的里程偏長，收入無法彌補營運成本，導致業者無意願經營偏鄉公共運輸。

(2) 基本民行營收無法填補營運虧損

偏鄉的民眾搭乘屬性以長者及孩童居多，因此票收會更少，加上偏鄉地區的路線服務里程較長且虧損較高，單只透過基本民行之服務無法填補營運虧損，均須要透過政府補貼。

(3) 幸福巴士的規模與經營與一般客運業不同，是否需要透過因地制宜之評鑑制度建立正向循環，避免因經營管理不佳不予續營，造成運輸服務中斷。

民國 109 年 11 月運管規則鬆綁放寬個人或社會團體成立市區汽車客運業經營偏鄉服務路線，其車型放寬至小型車，加上偏鄉的場站設置簡單等，若以現行的市區客運評鑑制度進行評鑑會有多項項目不適用，而又須顧及偏鄉公共運輸服務品質，因此評鑑制度的建立極為重要。

(4) 非只有「偏鄉」才有高齡化、少子化、公共運輸不足之課題

目前偏鄉定義以內政部的偏鄉為主，但公共運輸涵蓋率低、人口密度低於全國平均、無公共運輸服務且高齡化或低所得的村里等均有公共運輸不足之課題，因此應在未來進行指標探討時同步納入所有優先關懷地區/族群，找出真正有需求之村里協助完善公共運輸為現今最重要之課題。

(5) 偏鄉業者營運合理成本的估算

偏鄉的服務路線長、道路環境不佳、搭乘民眾以長者及學童居多，因此應針對偏鄉不同的地形、路況等進行合理成本的估算，加上較難調整偏鄉民眾的票價，因此合理成本的估算會影響業者經營之意願。

(6) 請款流程繁瑣，且需準備多樣報表方得請款

由於偏鄉公共運輸無法透過基本民行彌補營運虧損，亟需政府透過補貼彌補虧損，且業者的生活所需費用全仰賴營運費用，然而請款流程須經由地方政府檢核又送中央單位審核方得請款，且為了確認資料正確性須提供多樣報表，種種程序影響請款流程亦影響業者之收入。

(7) 各部會均提供資源，民眾具有多重資格，卻無法有效使用

交通部、內政部、衛福部、教育部及地方政府等提供相關補助於特定身分對象，但當民眾具有多種身分時卻須要自己申請補助或是區分以哪種身分補助，而業者受限於各部會的資源也僅能提供特定族群之服務，對於這些資源的提供均無法達到有效之利用。

4. 數位治理推動課題

數位治理的目標為透過運輸資訊分析應用與服務情境整合，建構並找出由數據驅動的交通需求。

公共運輸數據是交通數據管理中非常重要的項目，因為公共運輸數據每天都在變動及大量產生，要能夠透過關鍵資料分析，達到數位化管理及應用的目的。交通部目前在 TDX 上就有超過 1000 項的公共運輸類的開放資料集，且在公共運輸數據分析應用上，也投入了許多相關的研究，例如如何透過站位時間及空間的分析找出公共運輸的服務縫隙、利用大數據分析，提供公車到站的準點率，或是利用票證資料及公共運輸資料找出使用者的旅次起迄(OD)及搭乘行為分析，做為未來公共運輸路線調整重要決策資訊。

為強化未來數位治理因應智慧城市 MaaS 交通管理的發展應用，必須

要有準確及即時更新的正確數據、共通性整合 MaaS API 服務外，如何從資料蒐集、處理、應用事先做好規劃，讓數據應用可以更為有效率及安全，應考量以下幾項關鍵性議題：

(1) 更多元的數據整合及即時更新不易

未來在 MaaS 服務，除了公共運輸外，私人及共享運具的整合也是必然的趨勢，目前公共運輸資料已有標準收納規範，但缺乏檢核及驗證機制，此外，針對未來私人及共享運具的資訊整合及資料流通規範，應加以研析，並納入 MaaS API 服務內容，如何確保公共運輸及共享運具的即時資訊更新，是民眾信賴使用及 MaaS 服務的重要基礎。

(2) 資訊揭露與景點資訊蒐集不易

以現行臺灣來看，觀光勝地集中於交通不便或離島區域，因此對於使用者而言，如何獲得抵達該地區資訊是唯一重要課題。倘能透過一資訊揭露平臺將相關資訊彙整並提供使用者查詢，讓民眾可快速有效的解決苦惱。惟為達成此目標，需考量的是偏鄉及離島的資訊化程度不足，加上傳統性的公共運輸管理方式，無法達成資訊揭露及整合目的。故如何提昇偏鄉及離島公共運輸數位化，為首要的推動方向。

(3) 數據儲存及資訊安全議題

公共運輸多元支付已成為必要之發展趨勢，在未來 MaaS 服務，除了要能符合公共利益外，並要能兼顧個人化服務的滿足，非常重視如何作好數據儲存管理、個人隱私及資訊安全。

透過電子票證 OD 資訊，可進一步分析及了解公車時段性客座利用率、公車服務人數涵蓋率、路線搭乘頻率、路線及重要客源重疊度等資訊，讓公車業者更快速地找尋到待檢討行駛動線或服務水準之路線，使公車發車班次及路線更符合民眾需求。

(4) 數據智慧剖析及跨域整合應用議題

未來數據應用不會是單一應用範圍，透過多元跨域的資訊整合，可以讓城市的智慧管理更有效率，如強烈颱風襲臺，在中央應變中心必須要能蒐集最近的颱風動態及降雨量預測資訊外，更要能結合河川水位資訊，發佈橋梁預警性封閉及山區道路土石流預警性封閉等資訊，當有以上資訊發布，所影響到的公共運輸路線及乘客如何第一時間得到

資訊，必須透過跨域數據平臺的智慧整合及預警能力，快速且精準的將訊息提供。

5. 綠色運輸推動課題

綠色運具推展的目標為以智慧化的公共運具服務模式，達成節能減碳提升效率，並能同時兼顧交通問題的解決及產業經濟的發展。

為體現都會地區碳排減量及過多私人運具使用的情形，除持續推行私人與公共運輸車輛電動化的轉換機制外，更提倡無污染的共享運具，做為有效減少都會地區內空氣品質不佳、減少停車空間及車輛持有的解決方案。在臺灣，私人運具的使用過度密集，尤其在特定都會區域或路段，私人汽車、機車等交通工具的數量過多，超過道路設施所能容納的限度，導致交通擁堵、安全風險增加、環境污染等問題。一般來說，當一條路段的交通量超過其設計容量的 80%時，就會開始出現交通擁堵問題。在臺灣，私人運具的使用過度密集，尤其在特定都會區域或路段，私人汽車、機車等交通工具的數量過多，超過道路設施所能容納的限度，導致交通擁堵、安全風險增加、環境污染等問題。

因此，我國為了解決這些問題，推行了多項措施，包括推廣公共運輸、設置交通限制區域、鼓勵非機動車騎乘、提高停車費等，以減少私人運具在特定區域的使用密度。共享運具為透過公共運具的共享，達到減少持有私人運具，降低對道路空間及地球資源消耗。同時在降低私人運具持有情況下，亦將提升公共運輸使用偏好，正向引導公共運輸發展。

對於前述各項運具電動化及共享機制的推行面臨許多挑戰。如私人載具燃油車汰換成電動車的數量仍偏低，主要原因為汰舊換新的政策金額補助，誘因不強。電動公車因購車成本高、交車時程過久、後續維修能量及充電設備不足等問題，仍不夠普遍。私人運具的管制力道不強，都會區使用私人運具的成本偏低，政府無有效的管制措施。故透過技術座談會討論之內容彙整其推動課題如下所示：

(1) 私人運具管理成效不佳

近年來政府各部門已推動許多補貼方案，其能提升公共運輸載客量並針對私人運具進行管理，但其成果並不如預期，加上疫情影響改變民眾生活習慣，使得私人運具的數量呈現逐漸提升之情形，因此如何降低私人運具使用亦是本主題須解決之課題。

(2) 動力型電動共享運具的推廣缺乏足夠基礎設施

動力型共享運具在臺灣處於剛起步階段，目前在共享汽車部分仍以燃油車提供服務為主，然未來改採用電動車時，其環境內的充電基礎設施是否充足及普及，目前充電樁的基礎設施建置尚未普及的情況，將影響到民眾採用的意願。共享運具停車空間不足

共享運具所處服務地區，一般為都會區，因土地空間有限以及使用成本昂貴，至使目前在停車位的取得上偏低，造成停放借用共享車輛的空間不足，無論取車或還車仍造成一定的不便性。

(3) 動力型共享運具缺乏共享共乘永續營運機制

動力型共享運具在和其他公共運輸服務上仍沒有進行整合，導致使用者仍以使用私人運具的方式進行借用，無法有效發揮公共運輸的特性，解決都會地區車輛過多的問題。目前主要以非動力或電輔型共享運具與都會型公共運輸(捷運及公車)有較有的轉乘優惠機制，民眾有較高的使用意願。

6. 運輸安全推動課題

公路公共運輸運具與安全的主要目標為提升公共運輸的行車安全，期透過事前預防方式提升安全。行政院第 13 期院頒「道路交通秩序與交通安全改進方案」與交通部 2020 年運輸政策白皮書之運輸安全分冊皆已明確表示，未來將透過補助、評鑑、納入法規等方式，持續輔導業者導入道路交通安全管理系統(Safety Management Systems, SMS)，以此提升業者自我安全管理能力。

透過參與汽車運輸業安全管理系統制度與大客車駕駛風險管理大數據分析系統計畫，以及技術座談會中產官學研提出之內容，將公路公共運輸運具與安全推動課題彙整如下：

(1) 其他運輸系統均已建構安全管理系統及相關措施，惟公路公共運輸尚無相關 SMS 規範

公共運輸系統中，航空、海運、鐵路運輸皆已建構安全管理系統及相關措施，在貨運業及遊覽車業也有相關 SMS 之規範，唯獨公路公共運輸無相關規範，另公路公共運輸有較高的事故嚴重度與致死率，導致汽車運輸業在道路交通事故當中具有較高的傷亡比率與風險，因此公共運輸的安全管理制度是否應建立及落實。

- (2) 業者雖已安裝先進駕駛輔助系統，但如何透過數據做更深更廣之應用，且達到事前預防之成效。

交通部公告民國 109 年 1 月 1 日起，大客車與大貨車應裝設行車視野輔助系統，因此業者均已安裝相關系統，但大多業者僅限於安裝車機後將資料回傳至中心監控管理，其僅純警示、提醒，無其他用途，對於事前預防的成效並不明顯。

- (3) 公車事故的發生不單只是駕駛問題，也會有其他基礎設施(如人行道或行穿線退縮等)的外部影響

近年來發生許多與公車相關之事故，除了駕駛行為造成外，部分則是因為其他基礎設施的規劃設計及用路人的習慣問題。

3.1.3 第一場產官學研座談會辦理成果

已在民國 111 年 12 月 15 日、12 月 19 日、12 月 21 日分別辦理三場產官學研技術座談會，透過座談會蒐集產官學研相關意見做為行動策略及行動方案研擬之參考；並於 112 年 2 月 20 日辦理第一場產官學研座談會，針對我國智慧公共運輸服務發展短中長期推動策略及行動方案之妥適性與完整性、新一期公路公共運輸計畫發展主軸，以座談會形式邀集產官學研專家、中央單位、地方單位共同討論，彙整相關建議、共識及結論，做為本研究智慧公共運輸服務發展整體策略及行動方案研擬之參考。

1. 座談會規劃：

(1) 座談主題

為完整探討未來智慧公共運輸之服務需求及產業策略方向，本研究依循交通部、國家發展委員會、交通科技產業會報、智慧公共運輸服務產業小組等部會單位之智慧公共運輸發展重點，以公路公共運輸發展課題及先進科技發展趨勢之探討研析，除上述發展重點外，並彙整本研究辦理之三場技術座談會中產官學研單位所提出之課題與建議，歸納提出我國智慧公路公共運輸服務之發展策略。為因應 2050 年溫室氣體淨零排放願景，交通部門朝推動運具能源轉型、構建綠運輸完善使用環境及加強私人汽機車使用管理三大方向辦理，爰持續推動公共運輸發展在未來仍會是政策重點，如何加速公路公共運輸產業轉型與服務升級將攸關政策推動成效。並考量受疫情影響，公路公共運輸運量自 109 年起顯著下跌，如何強化公路公共運輸防疫韌性及加速運量回升，皆為短期內推動公路公共運輸發展之重要課題。

為妥為規劃新一期公路公共運輸計畫之主要執行內容，本研究透過第一次座談會提出我國智慧公路公共運輸服務發展短中長期推動策略及行動方案初步構想，包括落實 TOD、MaaS2.0、幸福巴士 3.0、數位治理、綠色運具及運輸安全等六大政策主軸。並探討智慧公路公共運輸服務現況課題、策略及行動方案之初擬並納入公共運輸防疫振興及 2050 淨零排放所需政策措施，做為新一期公路公共運輸計畫規劃之參考依據。

本次座談主要探討兩項重點議題並蒐集相關單位之建言：

- ① 議題一：智慧公共運輸服務發展推動策略及行動方案之妥適性與完整性
- ② 議題二：新一期公路公共運輸計畫三大主軸(智慧公共運輸服務發展、防疫振興、淨零排放)應納入補助項目提供建言

(2) 辦理成果：

第一次產官學研座談會以混成形式(實體搭配線上視訊同步)進行，邀請對象為對於智慧公路公共運輸發展推動有相關研究之產官學研單位、中央及地方交通政府主管機關(詳如附錄八)，並邀集相關專家學者進行綜合座談，與談專家學者分別為政府主管單位、學界代表、產業組織代表，第一次產官學研座談會議程與活動照片如表 3.1-5、圖 3.1.5 所示。

表 3.1-5 第一場產官學研座談會議程

時間	內容	備註
14:00-14:10	主持人致詞	主持人：交通部運輸研究所陳副所長天賜 逢甲大學 林良泰教授
14:10-14:40	引言	逢甲大學團隊及交通部運輸研究所運管組 針對議題進行簡報引言
14:40-15:50	與談 1.就我國智慧公共運輸服務發展短中長期推動策略及行動方案之妥適性與完整性提供建言。 2.就新一期公路公共運輸計畫三大主軸應納入補助項目提供建言。	與談人：與談人： (1)臺灣大學土木工程學系教授/先進公共運輸研究中心主任 張學孔教授 (2)國立陽明交通大學運輸與物流管理學系 邱裕鈞教授 (3)中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會 謝界田秘書長 (4)臺中公車聯營管理委員會 羅乙棋主委 (5)商用車技術發展協會 張玉穎理事長 (6)峨嵋科技有限公司 郭東隆行銷副總 (7)車王電子股份有限公司 余正雄顧問 (8)交通部路政司(現為公共運輸及監理司) 蔡書彬副司長 (9)交通部科技顧問室 王穆衡主任 (10)交通部公路總局(現為公路局) 張舜清副局長 (11)交通部公路總局(現為公路局)王在莒副總工程司
15:50-16:50	綜合討論	※請中央及地方政府單位代表提供建言，視發言內容由與談人、逢甲大學團隊、交通部運輸研究所或其他政府單位代表回應。
16:50-17:00	總結共識及建議	逢甲大學 林良泰教授



圖 3.1.5 第一場產官學研座談會會議剪影

2. 會議結論：

(1) 議題一建議：就我國智慧公共運輸服務發展短中長期推動策略及行動方案之妥適性與完整性

- ① 認同計畫總體目標整合交通運輸政策淨零、安全及善用科技，公共運輸量化指標，訂定方面應思考要以四年目標為準或以 2030 年淨零目標為主。
- ② 在目標方面建議設定目標年需達成之項目，設定短、中、長及長期執行的規劃，與國家重要政策整合；短中長期以 114~119 年為規劃期間，短中長期各為兩年。
- ③ 交通部制定智慧公共運輸白皮書，應從交通部角度思考完善爭取國家預算之說明，依據相關單位共同探討建議(如交通科技及資訊司、公路局、本所、公共運輸及監理司及其他相關單位)，以四類型補助計畫(基礎型、地方型、區域型-六都帶動周邊發展、產業型-導入民間資源)，並以 2050 年為目標持續規劃。
- ④ 補貼機制應加強推拉力的整體績效補貼方式，若有機會於每年公佈各地方政府智慧公共運輸競爭指標，各地方首長將盡力執行並納入外部資源加以投入。
- ⑤ 有關公車路線部分，包含聯合排班、路線配合轉運站整併及後續補貼機制調整，若有基本共識將納入後續發展計畫方向。
- ⑥ 有關數位治理部分，後續應分為政府治理及民間營運績效管理部分，政府應做治理確保服務品質及安全方面，而業者應透過營運面系統進行營運績效管理，因此扶植民間廠商提共通性平臺是未來可以思考的部分。
- ⑦ 有關偏鄉部分，應思考在地司機人力補充及薪資方面，建議透過合理之補助機制進行調整。
- ⑧ 有關落實 TOD 政策部分，轉運站規劃應具備相關配套措施才能進行申請。
- ⑨ 依據相關單位建言，融入計畫規劃內容中。

(2) 議題二建議：新一期公路公共運輸計畫三大主軸應納入補助項目

- ① 推動公共運輸若必須搭配私人運具配套措施管理，可透過衡量獎

勵費用提供地方政府統一分配利用，強調於申請計畫中敘明私人運具配套管理等改善作為。

- ② 智慧公共運輸產業方面，近期重啟產業會報有助於相關產業發展，透過政府場域測試智慧化運營模式及技術，能夠提升市區及國道客運營運整合，未來進行體制上改變，透過政策、資源及審議機制引導，加上退場機制等，透過規模擴大提升服務及運量。
- ③ 公共運輸包容性，除了完善偏鄉、弱勢用路人、身障者及高齡族群的公共運輸，認同將防疫振興策略同步納入，產業於疫情中的衝擊大，建議車機設備數據透過平臺整合進行數位轉型，提升營運效率。
- ④ 考量到公共運輸多樣化合理性與共享運具，可思考納入新型運具，做為計畫優化之參考，但須先設定清楚定位，避免成為公共運輸競爭者。
- ⑤ 透過本次座談會建議與討論方向，期盼妥善定訂各執行單位分工，相關計畫名詞進行統一論述調整。

3.2 智慧公路公共運輸運輸發展願景、目標、標的及策略執行探討

1. 發展願景

依據 1.2 節研究目的，本研究勾勒的執行願景及核心價值為：

願景：智慧公運，預見幸福

核心價值：共創淨零、永續、韌性、包容的數位化優質公共運輸服務。

2. 發展核心價值及目標

核心價值的重要意涵為：以共創為基礎，透過數位化及韌性系統建設，達到相關產業互利共榮，不僅須達到國家基本政策目標，並提升系統應變能力、包容不同族群需求及提升服務品質，並賦予公共運輸永續發展法令及財務機制。依據此核心價值，歸納重點目標如下：

- (1) 淨零：呼應政府淨零排放政策，積極推動低碳化運具及共享運輸服務，大幅降低能源及資源消耗。也回應國家淨零排放政策，達到 2050 淨零碳排之目標。

- (2) 永續：強調公共運輸的永續發展，包括最基本的安全服務，以及透過輔導、補助及管理機制，引導都市環境及運輸產業正向發展，兼顧財務永續性，以不加重下一代人的財務負擔；並重視公共運輸永續維運人力。
- (3) 韌性：意指面對外部環境變化，可以快速回應調整或降低影響，因此，以多元方案面對環境變遷，確保運輸服務不中斷，也代表串聯多元產業加入，共同維護運輸系統服務應變力及完整性。
- (4) 包容：面對多元族群需求，強化無障礙運輸環境、優先關懷區服務及工作環境的性別平等，創造包容運輸環境及工作環境。
- (5) 數位化：數位化為智慧化服務的基礎，如何引導運輸業者進行數位轉型，加入數位服務平臺，為關鍵基礎建設。相對衍生配套事項包括資料標準建立、資料管理等。
- (6) 優質服務：提供優質服務為本研究的核心目標，其中便捷、可靠為服務核心，搭配共享服務替代私人運具服務，以提升整體公共運輸服務品質及運量。

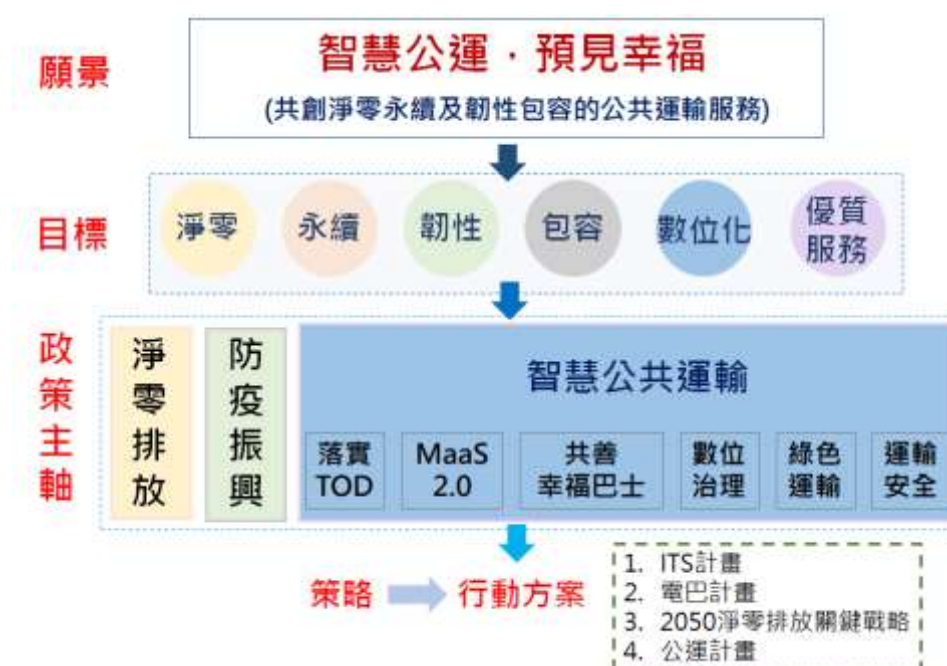


圖 3.2.1 智慧公共運輸發展之願景、目標、政策主軸

3. 政策主軸

依循 2.4 節歸納之未來智慧公共運輸發展，進一步依據交通科技產業政策白皮書中所訂三大面向(1.新一代智慧支付與行動服務發展、2.公共運

輸數位轉型與治理、3.偏鄉運輸系統整合與發展)以及運輸政策白皮書之政策推動項目，另外因行政院提出淨零發展路徑，及新冠疫情對公共運輸造成極大衝擊，淨零排放、防疫振興公共運輸亦為目前重要課題，因此，本研究彙整為 8 大政策主軸如圖 3.2.1，即淨零排放、防疫振興、落實公共運輸導向發展(TOD)、交通行動服務 MaaS2.0、共善幸福巴士、數位治理、綠色運具及運輸安全 8 項政策主軸。後續以此 8 大政策主軸發展對應之行動方案。

4. 智慧公共運輸發展目標體系

依據願景及核心價值建構目標體系，有助於釐清及聚焦政策重點，目標體系由目標及標的組成，內涵說明如下：

目標為願景的具體實現；標的則為目標的重要組成項目或元素；依循「智慧公運，預見幸福」發展願景及核心價值所建構的目標體系如圖 3.2.2 及表 3.2-1 所示。

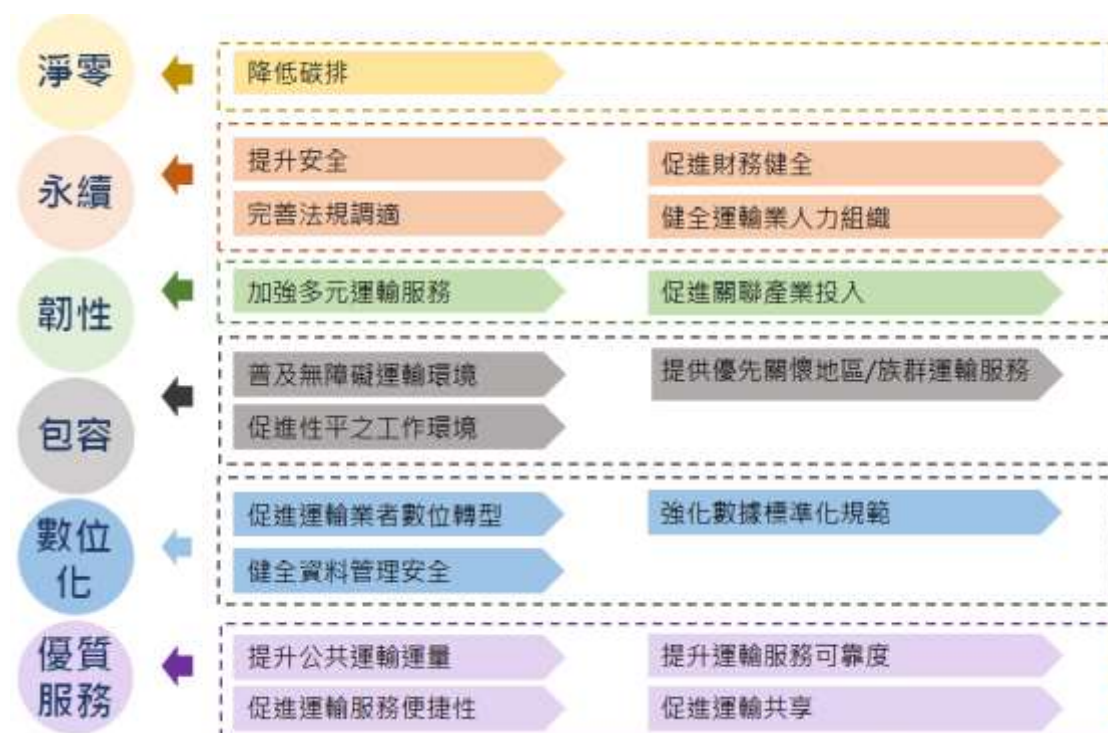


圖 3.2.2 智慧公共運輸發展目標體系

表 3.2-1 智慧公共運輸目標及標的說明

願景：智慧公運，預見幸福		
核心價值：共創淨零、永續、韌性、包容的數位化優質公共運輸服務。		
目標	標的	說明
淨零	降低碳排	透過替換為低碳化車輛、降低私人運具持有及使用等手段，降低運輸部門碳排放量。
永續	提升安全	運用科技提升公共運輸服務安全性。
	促進財務健全	透過法令、市場機制，創造有利公共運輸發展的環境。
	完善法令	因應時代及科技演進，配套調整法令，以利公共運輸發展及創造具吸引力的服務。
	健全運輸業人力組織	運輸業缺工已危及產業發展，亟待協助補充人力或提供對應資源。
韌性	多元運輸服務	以多元運輸提供公共運輸更完整穩固的服務系統，並提升整體服務品質。
	促進關聯產業投入	運輸為各產業發展必要支援服務，串聯各產業投入運輸關聯服務，強化生態系服務韌性。
包容	普及無障礙運輸環境	優先普及無障礙運輸環境。
	提供優先關懷地區/族群運輸服務	提供優先關懷區或族群基本民行運輸服務。
	促進性平之工作環境	創造包容不同性別的工作環境。
數位化	促進運輸業者數位轉型	促成運輸業者進行數位化轉型，以引導加入數位服務。
	強化數據標準化規範	建立標準化數據規範，以利不同服務業者快速創新服務。
	健全資料管理安全	因應大量數據資料應用，同時應建立資料安全管理機制。
優質服務	提升公共運輸運量	以優質服務提升公共運輸運量。
	提升運輸服務可靠度	提供更可靠運輸服務，提升服務品質。
	促進運輸服務便捷性	整合多元運具，提供便捷無縫運輸服務。
	促進運輸共享	以共享運具提升最後一哩接駁運具服務品質，並促成降低持有私人運具，及改善停車需求。

資料來源：本研究整理

5. 政策主軸策略研擬

因應 3.1.2 節各主題面臨的課題及上述發展目標體系，建議各項主題應透過相關策略進行推動，其面臨課題及策略對照如表 3.2-2 所示。

表 3.2-2 智慧公共運輸各主題面臨課題及策略研擬

主題	課題	策略
落實 TOD	TOD 屬於整合型計畫，如何增加跨局處合作之可行性	A1 完善車站機能成為生活中心
	全國轉運站的層級定義不一，且高臺鐵車站並無納入轉運站範疇	
	透過 TOD 的開發如何強化轉運站的功能	
	面對 TOD 的落實，路網應如何調整	
	公共運輸的發展以車站作接駁路線規劃，尚未考量整體車站的發展	A2 提供良好之公車搭乘環境
	如何落實 TOD 開發行為，帶動公共運量提升	
交通行動服務 MaaS2.0	如何利用科技創新服務，改善服務品質帶動地方發展	B1 提供便捷創新的交通行動服務
	永續經營機制將是 MaaS 服務永續經營之一大挑戰	
	服務提供者的參與意願與能力，是 MaaS 服務基礎要素之一大挑戰，	
	調適法令規範扶植 MaaS 服務發展	
	服務提供者之資訊化配合程度不一，資料品質不一，且現階段未有一針對 MaaS 服務拋接之服務標準	B2 強化 MaaS 軟硬體建置
	礙於現行服務載具限制，服務提供者之前端驗票機的須配合辦理相關軟硬體修改，其衍伸之調整成本為多元票證發展之最關鍵門檻。	
共善幸福巴士	運量少、營收少、里程長致使業者對於經營興致缺缺	C1 建立優先關懷地區/族群公共運輸合理補助機制
	偏鄉業者營運合理成本的估算	
	基本民行之服務無法滿足營運虧損	
	幸福巴士的規模與經營與一般客運業不同，是否需要透過因地制宜之評鑑制度建立正向循環，避免因經營管理不佳不予續營，造成運輸服務中斷。	C2 提供優先關懷地區/族群優質公共運輸服務
	非只有「偏鄉」才有高齡化、少子化、公共運輸不足之課題	
	請款流程繁瑣，且需準備多樣報表方得請款	
	各部會均提供資源，民眾具有多重資格，卻無法有效使用	

表 3.2-3 智慧公共運輸各主題面臨課題及策略研擬(續)

主題	課題	策略
數位 治理	資訊揭露與景點資訊蒐集不易	D1 提升產業之資訊化及標準化
	數據智慧剖析及跨域整合應用議題	
綠色 運輸	私人運具管理成效不佳	E1 推動綠色觀光旅遊路線
	動力型共享運具缺乏共享共乘永續營運機制	E2 推動低碳運具達成節能減碳
	動力型電動共享運具的推廣缺乏足夠基礎設施	E3 加速推動發展自駕公車相關產業
運輸 安全	其他運輸系統均已建構安全管理系統及相關措施，惟公路公共運輸尚無相關 SMS 規範	F1 強化公車安全管理機制
	公車事故的發生不單只是駕駛問題，也會有其他基礎設施(如人行道或行穿線退縮等)的外部影響	
	業者雖已安裝先進駕駛輔助系統，但如何透過數據做更深更廣之應用，且達到事前預防之成效	F2 導入公車行車安全技術

資料來源：本研究整理

透過各策略之研擬可了解各主題推動方向，將策略與本研究之目標進行對應，透過策略與目標之連結了解其中之關聯性，區分為高度相關及中度相關。策略與目標關聯表彙整如表 3.2-3 所示，▲為高度相關，△為中度相關。

表 3.2-4 智慧公共運輸各策略與目標關聯表

策略	目標					
	淨零	永續	韌性	包容	數位化	優質服務
A1 完善車站機能成為生活中心	△	△	▲	▲	△	△
A2 提供良好之公車搭乘環境	△	△	△	▲	△	▲
B1 提供便捷創新的交通行動服務	△	△	▲	△	△	▲
B2 強化 MaaS 軟硬體建置	△	△	▲	△	▲	▲
C1 建立優先關懷地區/族群公共運輸合理補助機制	△	▲	△	▲	△	▲
C2 提供優先關懷地區/族群優質公共運輸服務	△	△	△	▲	△	▲
D1 提升產業之資訊化及標準化	△	△	△	△	▲	▲
E1 推動綠色觀光旅遊公車服務	▲	△	△	△	△	▲
E2 推動綠能公共運具	▲	△	△	△	△	△
E3 加速推動發展自駕公車相關產業	△	▲	▲	△	△	△
F1 強化公車安全管理機制	△	▲	△	△	△	△
F2 導入公車行車安全技術	△	▲	△	△	▲	▲

註:▲為高度相關，△為中度相關

資料來源：本研究整理

3.3 智慧公路公共運輸發展策略及行動方案研擬

依循前一節針對智慧公路公共運輸發展進行願景、目標及標的等研擬，並參照座談會之共識及建議調整方向，以及與公共運輸及監理司、公路局及交通科技及資訊司進行多次工作會議進行行動方案之確認。另因新冠肺炎疫情影響，使得我國公共運輸運量大幅下降，加上客運業者面臨缺工等影響公路公共運輸的營運服務等問題，以及配合 2050 淨零排放之政策，在行動方案的研擬除了既有的智慧公運的六個主題外，亦加入防疫振興及淨零排放等兩項主軸。又因為部分行動方案對於整體智慧公路公共運輸發展極為重要，如無法歸屬於任何一項主軸，則列為配套

措施。因此後續分為智慧公運、防疫振興、淨零排放三大面向之策略及行動方案及配套措施進行說明。

3.3.1 智慧公運之行動方案

於智慧公運中共包含六大政策主軸，包括落實 TOD、交通行動服務 MaaS2.0、共善幸福巴士、數位治理、綠色運輸及運輸安全，以下針對各主軸的行動方案分別敘明。

1. 落實 TOD

透過 3.1.2 的面臨課題得知，於落實 TOD 部分須透過兩項策略進行推動，分別為 A1 完善車站機能成為生活中心以及 A2 提供良好之公車搭乘環境。在行動方案建議可從完善轉運站之建置及相關候車設施等促使 TOD 之發展，也因為此主題主要朝以完善車站機能及提升優質公共運輸服務為主。因此研擬 4 項行動方案並詳述該行動方案應辦理的實質內容，其行動方案與策略對照如表 3.3-1 所示：

- (1) A1-1 推動各層級轉運站規劃：鼓勵地方政府規劃轉運站發展架構，並循序改善或興建轉運站，包括轉運站站體、候車設施、接駁設施、車輛調度空間、充電站、提供商業服務機能或串聯周邊商業服務以及進行車站周邊行人環境改善等規劃。因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】之補助項目，以利推動各層級轉運站之規劃設計，落實公共運輸導向發展(TOD)之都市設計理念
- (2) A1-2 興建各層級轉運站：依據轉運站規劃成果，興建、擴建或修繕轉運站，相關建設應符合內政部相關無障礙設施之規劃。本行動方案透過提供【轉運站建置】與【大型候車設施建置】之補助項目，以利興建各層級轉運站，成為當地生活中心，並帶動公車運量成長。
- (3) A2-1 完善各類候車設施及相關資訊揭露：加強車站周邊之服務設施及班表等資料標準揭露，建立並開放資訊界接，提供用路人及管理者完整資訊。因此本行動方案透過提供【候車設施建置】及【動態資訊系統建置】之補助項目，以利完善各類候車設施及相關資訊揭露。
- (4) A2-2 強化公共運輸場站人本環境：檢視相關公共運輸場站現有道路空間以滿足行人及車輛通行為最大考量。因此本行動方案透過提供【無障礙設施建置、轉乘環境改善、資訊提供】之補助項目來強化公共運輸場站之人本環境。

表 3.3-1 落實 TOD 之策略與行動方案對照表

策略	行動方案
A1 完善車站機能成為生活中心	A-1 推動各層級轉運站規劃
	A1-2 興建各層級轉運站
A2 提供良好之公車搭乘環境	A2-1 完善各類候車設施及相關資訊揭露
	A2-2 強化公共運輸場站人本環境

資料來源：本研究整理

2. 交通行動服務 MaaS2.0

交通行動服務 MaaS2.0 主要希望可以在既有的 MaaS 營運服務下針對系統、設備及相關服務予以精進，因此建議須透過兩項策略進行推動，分別為 B1 提供便捷創新的交通行動服務及 B2 強化 MaaS 軟硬體建置，模組化促成永續營運。由於 MaaS 執行中運輸業者、票證業者、旅遊業者、清分業者各自扮演既有角色並完成資訊化，以利 MaaS 服務商進行整合。於此政府一方面鼓勵各業者開放資訊，以利整合，另一方面協助提供套票服務。而 MaaS 營運商可由政府或民間業者（如運輸公司、資訊整合商、旅遊業者等）擔任，然因 MaaS 服務初期拓展成本壓力大，現階段國內仍以政府營運為主，民間營運商尚待扶植。「智慧公共運輸」在參考國內外對智慧道路基礎設施支持自動駕駛與 MaaS 服務等級的分級研究基礎上，結合交通部交通科技及資訊司正在推動之智慧道路計畫，根據道路的感知能力、通信能力、計算能力、交通控制能力以及道路服務水準，提出未來智慧公路公共運輸系統的分級技術架構，進一步奠定我國在公車自動駕駛、智慧道路建設與跨域 MaaS 整合研究的基礎。故在行動方案建議可從建立相關標準化規範、建置相關 API 進行技術開發，以及透過運輸服務計畫等推動 MaaS2.0，因此研擬 6 項行動方案並詳述該行動方案應辦理的實質內容，其行動方案與策略對照如表 3.3-2 所示：

- (I) B1-1 依地方特性規劃導入交通行動服務：MaaS 服務須整合當地主要公共運輸以及最後一哩接駁服務，供乘客便利完成旅次，如推行成功有助於減少民眾使用私人運具之習慣。在推行前應充份掌握當地公共運輸資源，並透過需求訪談瞭解民眾主要旅次目的，據以擬定服務模式並進行營運規劃及財務分析做為推動依據。因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】之補助項目，以利地方政府加速導入 MaaS 服務。

- (2) B1-2 鼓勵新創運輸營運服務計畫：鼓勵業者提出創新服務試辦計畫，透過試辦，重新檢討並調整法令規範，以配合市場需求服務，創造更具吸引力的公共運輸服務。同時鼓勵既有的 MaaS 營運，並針對 MaaS 營運服務進行補助，提供更具吸引力的公共運輸服務。因此本行動方案透過提供【多元票種制度或回饋機制】之補助項目，以利推動新創運輸營運服務。
- (3) B2-1 補助縣市政府建置 MaaS 平臺：補助政府建置營運之 MaaS 平臺或推廣 MaaS 應用之成本。因此本行動方案透過提供【智慧科技創新服務】之補助項目，以利加速 MaaS 平臺之建置或推廣應用。
- (4) B2-2 補助客運業者更新新一代驗票機：由政府訂定票證及驗票機功能規範，之後交由廠商依規範生產，其驗票機更新由政府提供補助。因此本行動方案透過提供【多元票種制度或回饋機制】之補助項目，以利配合客運公司加入 MaaS 服務更換為新一代驗票機。
- (5) B2-3 推動民間業者發展 MaaS 整合服務：輔導民間業者發展跨縣市、跨運具、跨產業的服務整合平臺，提供一站式服務的整合平臺。民間營運平臺成熟後，則可接手政府平臺，降低營運成本，也促進民間商機。因此本行動方案透過提供【智慧科技創新服務】之補助項目，以利推動整合服務。
- (6) B2-4 推動 MaaS 平臺 API 應用：因應全國整合平臺發展需求，由政府建置國家級的交通資料及交通管理資料的匯流平臺，並維護連接都會區與偏鄉服務整合的核心模組，並開放民間業者介接應用，提供創新服務，並降低發展服務應用平臺之成本。

表 3.3-2 交通行動服務 MaaS2.0 之策略與行動方案對照表

策略	行動方案
B1 提供便捷創新的交通行動服務	B1-1 依地方特性規劃導入交通行動服務
	B1-2 鼓勵新創運輸營運服務計畫
B2 強化 MaaS 軟硬體建置	B2-1 補助縣市政府建置 MaaS 平臺
	B2-2 補助客運業者更新新一代驗票機
	B2-3 推動民間業者發展 MaaS 整合服務
	B2-4 推動 MaaS 平臺 API 應用

資料來源：本研究整理

3. 共善幸福巴士

共善幸福巴士主要期望可以達到既有的幸福巴士 2.0 之外，希望可以

融入跨部會整合、平臺整合、創新服務及其他優先關懷之通用服務予以精進，因此建議透過兩項策略進行推動，分別為 C1 建建立優先關懷地區/族群公共運輸合理補助機制及、C2 提供優先關懷地區/族群優質公共運輸服務。在行動方案建議可從相關數據分析、通用計程車服務推動、建置跨部會整合系統等推動共善幸福巴士，因此研擬 4 項行動方案並詳述該行動方案應辦理的實質內容，其行動方案與策略對照如表 3.3-3 所示：

- (1) C1-1 進行營運成本數據蒐集與分析：各偏鄉公車路線經營環境差異極大，宜依據實際營運狀況滾動檢討合理營運成本，以縣市為單位估算該行政區偏鄉公車路線之合理營運成本，以利採行合理補助機制，促進偏鄉公共運輸財務健全及永續發展。因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】及【數據蒐集與分析】補助項目進行幸福巴士/幸福小黃營運成本數據蒐集與分析，以利達成上述願景。
- (2) C1-2 實施偏鄉創新服務方案：在基本民行的服務提供上可研議彈性預約之營運服務，達到需求反應式之服務，滿足地區公共運輸需求，並鼓勵研擬永續營運服務方案，例如透過客貨共載增加業者收入並善用既有資源提供民眾多元服務；或是透過研擬觀光服務，在滿足基本民行前提下，將剩餘運能提供觀光服務，帶動地方觀光發展及地方創生；或是將基本民行車輛資訊提供給當地旅遊友善店家及旅遊詢問處(服務中心)，讓有乘車需求之觀光客方便叫車，達到在地車輛服務在地旅遊，增加在地車輛的收入，並可透過差別訂價吸引更多人次搭乘，且於推動後給予相對應獎勵提升有關人員永續服務之意願。因此本行動方案透過提供【多元票種制度或回饋機制】及【規劃、調查與研究之整體規劃與研究】補助項目，以利地方政府研議相關創新作為，並提供營運業者推動永續營運創新作為之績效獎勵。
- (3) C2-1 提升大眾運輸不便地區之交通服務量能：針對大眾運輸不便地區規劃適合當地之公共運輸服務，搭配因地制宜之公共運輸營運模式，以及結合在地人服務在地人之資源運用方式，完善交通服務供給。因此本行動方案透過提供【偏遠地區（原住民族地區）基礎運輸服務營運計畫】補助項目來提升大眾運輸不便地區之交通服務量能。
- (4) C2-2 幸福巴士平臺導入跨部會資源整合功能：為利整合各部會提供之運輸資源，以幸福巴士平臺為基礎，導入跨部會資源整合功能，確認各部會提供核銷之行政流程及需要之相關文件，透過平臺依身分別進行補助費用清分及資料之彙整，提供各部會所需核銷之行政文件，以

有效利用各部會提供之運輸資源，提升民眾搭乘公共運輸之意願。因此本行動方案透過提供【智慧科技創新服務】補助項目來促進上述願景之達成。

表 3.3-3 共善幸福巴士之策略與行動方案對照表

策略	行動方案
C1 建立優先關懷地區/族群公共運輸合理補助機制	C1-1 進行營運成本數據蒐集與分析
	C1-2 實施偏鄉創新服務方案
C2 提供優先關懷地區/族群優質公共運輸服務	C2-1 提升大眾運輸不便地區之交通服務量能
	C2-2 幸福巴士平臺導入跨部會資源整合功能

資料來源：本研究整理

4. 數位治理

數位治理主要期望可以促進產業發展創造產值，並加以應用相關大數據資料等，因此建議透過一項策略進行推動，分別為 D1 提升產業之資訊化及標準化。在行動方案建議可從導入相關技術、推動標準化及相關政策與規範等達到數位治理，因此研擬 3 項行動方案並詳述該行動方案應辦理的實質內容，其行動方案與策略對照如表 3.3-4 所示：

- (1) D1-1 推動資料交換標準規範：首先需要確定推動資料交換標準規範的目標，根據業務需求和技術要求，制定適合的資料交換標準規範並整合相關的資源，包括技術支援、專家意見和培訓資源等。在推廣和培訓方面，需要針對不同的受眾進行不同的宣傳和培訓活動，需要持續不斷地改進和完善。綜上所述，推動資料交換標準規範可以提高數據一致性與準確性，並促進合作與創新與提升數據安全與隱私保護，可更好的推動數位治理。
- (2) D2-1 培養推廣資料治理人才：應評估組織目前的資料治理能力，確定需要培養的核心能力。相關的數據人才建議可透過各單位專業人士先組織一任務導向團隊，優先解決政府面臨的課題，相關成果可上下推廣或透過大型數據競賽網羅相關優秀人才，並提供實作機會創造更多應用。
- (3) D2-2 強化 TDX 資料統合平臺：TDX 資料統合平臺的覆蓋範圍需要不斷擴大，以便更多的企業和應用能夠參與到平臺中來。此外，TDX 資

料統合平臺需要具有高度的穩定性和可靠性、加強平臺的管理與監控，以確保數據的安全和有效性。總體而言，強化 TDX 平臺可以促進數據共享與合作，提供數據實時交換與更新，奠定交通數位治理發展基石。

表 3.3-4 數位治理之策略與行動方案對照表

策略	行動方案
D1 提升產業之資訊化及標準化	D1-1 推動資料交換標準規範
	D1-2 培養推廣資料治理人才
	D1-3 強化 TDX 資料統合平臺

資料來源：本研究整理

5. 綠色運輸

綠色運輸主要期望可以透過綠色運輸降低碳排加強多元運輸服務等，因此建議透過三項策略進行推動，分別為 E1 推動綠色觀光旅遊公車服務、E2 推動綠能公共運具及 E3 加速推動發展自駕公車相關產業。其中共享汽機車可與公共運輸搭配，弭補公共運輸路網之不足，使公共運輸乘客可透過共享運具轉乘至目的地，不僅可以降低購置私人運具之意願，同時也可提高公共運輸之使用，屬於綠色運具一環。並建議未來在發展綠色運具過程中，將共享汽機車做為搭配公共運輸運具發展的功能優先推廣至運輸需求量較小及不適合發展大眾運輸之區域。故在行動方案建議可從推廣相關綠色運輸及共享運具、強化人本環境及建立相關制度等達到綠色運輸，因此研擬 10 項行動方案並詳述該行動方案應辦理的實質內容，其行動方案與策略對照如表 3.3-5 所示：

- (1) E1-1 推廣綠色觀光旅遊公車路線：藉由臺灣好行路線串聯知名觀光景點，搭配各式套票方案，提供便利暢行之綠色旅遊運輸服務。因此本行動方案透過提供【營運虧損補貼】補助項目，支持臺灣好行路線永續維運，以協助推展綠色觀光，提升我國國際觀光競爭力。
- (2) E1-2 以綠色運具強化大型活動疏運：對由政府主辦的各項大型活動進行交通疏運規劃，優先採用電動運具(軌道+公車)進行疏運服務，以利減少道路壅塞及空污。因此本行動方案透過提供【大型活動疏運】補助項目來協助達成上述願景。
- (3) E2-1 推動市區公車 2030 年全面電動化計畫：由三方面著手：1. 提升公車客運服務績效 2. 健全制度增加使用誘因 3. 完善電能補充基礎設施。

- (4) E2-2 推動偏鄉使用電動公共運具示範計畫：為了因應 2030 市區公車全面電動化，偏鄉幸福巴士亦屬於市區公車範疇，因此本項針對特定偏鄉場域規劃，調查運輸特性及需求，提供特定的電動公共運具營運模式，以達到政策目標，因此地方政府可申請競爭型亮點計畫來推動偏鄉使用電動公共運具。本項目則可申請其他輔助公路公共運輸計畫補助來加以推動。
- (5) E2-3 推動新能源車輛示範計畫：配合中央基於 2050 年淨零減碳之前瞻性科技開發與實踐規劃，且考量未來可能會有更多元低碳運具推動之需求，因此於特定場域進行新能源環保運具之營運測試並建立新能源動力車載平臺測試驗證及環境建構。
- (6) E2-4 補助計程車(含通用無障礙車)汰換為智慧化電動車：持續補助計程車業者汰換為電動車並透過示範型計畫研發通用型電動小客車，節省購車成本。因此地方政府可以申請其他輔助公路公共運輸計畫補助來協助計程車(通用無障礙)汰換為智慧化電動車。
- (7) E2-5 推動電動大客車保養維修技術人力轉型計畫：由交通部進行保養維修課程規劃設計及教材編撰。
- (8) E2-6 精進電動公車營運管理及監控平臺：建置蒐集營運時車輛、電池、充電站之營運績效，並即時回饋主管機關進行檢討。
- (9) E3-1 推動車聯網實際驗證場域 (實驗驗證場域)：進行車聯網實驗場域整體規劃及可行性評估，並對於公共區域充電設施設置需求，進行電力取得模式進行可行性測試。
- (10) E3-2 建立接軌國際之在地化驗證制度：將相關設備導入後，進行車輛營自動化、智慧化技術研發與實證測試，並審視國內適合導入之相關規範。

表 3.3-5 綠色運輸之策略與行動方案對照表

策略	行動方案
E1 推動綠色觀光旅遊公車服務	E1-1 推廣綠色觀光旅遊公車路線
	E1-2 以綠色運具強化大型活動疏運
E2 推動綠能公共運具	E2-1 推動市區公車 2030 年全面電動化計畫
	E2-2 推動偏鄉使用電動公共運具示範計畫
	E2-3 推動新能源車輛示範計畫
	E2-4 補助計程車(含通用無障礙車)汰換為智慧化電動車
	E2-5 推動電動大客車保養維修技術人力轉型計畫
	E2-6 精進電動公車營運管理及監控平臺
E3 加速推動發展自駕公車相關產業	E3-1 推動車聯網實際驗證場域(實驗驗證場域)
	E3-2 建立接軌國際之在地化驗證制度

資料來源：本研究整理

6. 運輸安全

運輸安全主要期望可以透過本項主題提升國內公路公共運輸的安全等，因此建議透過兩項策略進行推動，分別為 F1 強化公車安全管理機制及 F2 導入公車行車安全技術。在行動方案建議可從培育相關人才包含教育訓練或是推動相關制度等提升運輸安全，因此研擬 6 項行動方案並詳述該行動方案應辦理的實質內容，其行動方案與策略對照如表 3.3-6 所示：

- (1) F1-1 培育公路公共運輸安全管理人才：透過開辦運輸安全相關課程，有計畫地培育運輸業者擁有運輸安全管理之人才，以儲備擔任未來運輸安全管理人員。因此本行動方案透過提供【道安扎根】補助項目來達成人才培育以提升公路公共運輸之安全管理。
- (2) F1-2 加強公車駕駛運輸安全教育訓練：透過教育訓練方式開辦運輸安全相關課程，建立公車駕駛員安全駕駛及優先禮讓行人之習性，降低發生事故的機率。因此本行動方案透過提供【駕駛員管理與訓練】補助項目來強化公車駕駛員行車安全技能。
- (3) F1-3 推動公路公共運輸安全管理制度：公路公共運輸安全管理制度係透過系統化步驟或標準作業流程，監督並管理所有可能會影響行車安全之風險危害，例如工時規範、駕駛員訓練、駕駛員出勤前精神狀態確認、行車狀況偵測、事故處理流程等制度之建立及稽核改善等，由過去被動式的回應處置轉為主動式的積極管理，進而將發生機率或損害程度轉移、降低或防範於未然。因此本行動方案透過提供【國際標

準認證】及【營運服務品質提升】補助項目鼓勵推動及落實安全管理制度，以提升公車行車安全。

- (4) F2-1 應用駕駛行為數據分析達到主動預警：鼓勵公車客運業者透過數據分析瞭解駕駛行為，並據此研擬相關配套及改善措施，實際落實於駕駛管理作為達到預警功效，以降低公車事故。因此本行動方案透過提供【數據蒐集與分析】補助項目達成上述願景。
- (5) F2-2 建置公路公共運輸安全管理平臺：鼓勵地方政府建置公路公共運輸安全管理平臺，透過平臺掌握相關行車安全數據，包含先進駕駛輔助系統(ADAS)資料、駕駛反應數據、車況數據及肇事紀錄等，透過數據分析進行公路公共運輸安全管理，並回饋相關使用經驗(例如發現ADAS誤判情況)，以利精進運輸產業軟、硬體發展及技術輸出。因此本補助項目透過提供【智慧科技創新服務】補助項目來協助落實上述願景提升公車行車安全。
- (6) F2-3 裝設先進駕駛輔助系統：先進駕駛輔助系統可以協助公車駕駛員在行車過程中因應車外環境變化做出即時妥適處理，減輕駕駛員之工作負擔，降低行車事故風險。因此本行動方案透過提供【車輛安全設備】補助項目來加速公車裝設標準配備外之先進駕駛輔助系統相關設備，提升行車安全。

表 3.3-6 運輸安全之策略與行動方案對照表

策略	行動方案
F1 強化公車安全管理機制	F1-1 培育公路公共運輸安全管理人才
	F1-2 加強公車駕駛運輸安全教育訓練
	F1-3 推動公路公共運輸安全管理制度
F2 導入公車行車安全技術	F2-1 應用駕駛行為數據分析達到主動預警
	F2-2 建置公路公共運輸安全管理平臺
	F2-3 裝設先進駕駛輔助系統

資料來源：本研究整理

3.3.2 防疫振興之行動方案

自 2020 年新冠肺炎疫情影響，對我國公共運輸造成重大衝擊，其主要造成之影響主要有下列三點：

1. 客運業者營收銳減，貸款成數較高業者無力償還貸款，帶來停駛壓力。
2. 部分駕駛員因載客獎金縮水致薪資減少，引發離職動機。

3. 載客量大幅減少造成運價結構改變，客運業者不堪長期虧損勢將衍生票價調漲訴求，惟此時並非票價調漲良好時機。

因此面對新冠肺炎對公共運輸造成之重大衝擊，主管機關必須協助客運業者保住元氣撐過黑暗期，以避免出現業者退出市場，以致在疫情緩和後反而沒有業者提供服務之慘況，爰需要協助客運業者減災及興利。減災方向包括減少客運業者營運虧損及給予客運業者現金流挹注。興利方向主要為重建民眾搭乘公共運輸之信心及引導民眾改變運具選擇行為。

基於上述原因，建議從數位治理改變公司性質、營運模式之創新作為等透過三項策略進行推動，分別為 G1 給予公車業者現金流挹注減少營運虧損、G2 解決公車業者缺工困境、G3 引導民眾改變運具選擇行為。在行動方案建議可從辦理相關補貼、路網調整、闢駛路線等達到防疫振興，因此研擬 15 項行動方案並詳述該行動方案應辦理的實質內容，其行動方案與策略對照如表 3.3-7 所示：

- (1) G1-1 檢討公車補貼機制及基本運價結構：受疫情影響公車業者營收銳減，造成貸款成數較高業者無力償還貸款，帶來停駛壓力，需要給予公車業者現金流挹注減少營運虧損。面對提高虧損補貼金額或是調漲票價之訴求，有需要就現行補貼機制及基本運價結構進行檢討，以利採取正確措施，在政府財政可負擔及民眾可接受之前提下，協助公車業者減少營運虧損。因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】補助項目達成上述願景。
- (2) G1-2 辦理市區及公路客運營運虧損補貼：對於具服務性質之基本民行路線，儘管票箱收入無法自給自足，但公車服務存在的必要性無庸置疑，需要持續辦理營運虧損補貼。此外，疫情造成公車業者營收銳減，帶來停駛壓力，目前已出現數家公車業者申請路線減班、停駛或於營運許可證屆期不續營之問題，為協助公車業者保住元氣避免退出市場，須對營運虧損之市區公車路線及公路客運路線給予補貼。因此本行動方案透過提供【營運虧損補貼】補助項目來促進業者財務健全，避免運輸服務中斷。
- (3) G1-3 辦理公車票價價差補貼：疫情使得公車載客量大幅減少，迄今仍未恢復疫情前運量，此外，公車業者為減少駕駛員流失亦有調增薪資之需要，因此衍生運價結構改變問題，必須評估適度調漲基本運價，使客運業者營收增加以維持合理投資報酬率，但宜由政府提供價差補貼，使乘客支付票價不變，以免對運量恢復造成負面影響。因此本行

動方案透過提供【運價票差補貼】補助項目，以利在乘客所付票價不變之情況下調漲基本運價。

- (4) G2-1 滾動檢討車站發展、車隊管理、運輸服務等相關法規制度：透過法令鬆綁讓業者有限駕駛可以做最大效度之應用,例如運管規則第 40 條規定「應依營運路線許可證核定的路線…並停靠核定之站位上下車」，但若該班次如已客滿則可適度鬆綁不必按核定路線上下每一個交流道等,或是得以發售區間票，使得資源有效利用；同時鬆綁法令依據預約狀況來實際需求彈性排班，並允許業者聯合排班，停靠站點可共用等，使長途路線透過轉運站整併集結等，因此期透過盤點與車站發展、車隊管理、運輸服務等有關之現行監理法規，檢討不合時宜之處進行法令規範之調整，並試圖鬆綁路線聯營或是彈性服務之營運模式以符合未來發展所需，因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】補助項目來檢討相關法規制度，使公車駕駛人力得以獲得改善。
- (5) G2-2 進行公車路網及車型調整：進行公車整體路網規劃及調整，減少無效班次及路線重疊度，讓有限駕駛人力得以服務於確有需求之路線，降低駕駛人力不足之影響，此外，在搭乘量較低路線採用小型車或中型巴士服務，可縮短駕駛員培訓時間，加快駕駛人力補充。因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】補助項目以利進行公車路網及車型等營運服務面調整之研究，俾利克服駕駛人力不足問題。
- (6) G2-3 駕駛培訓補助：受疫情影響部分駕駛員因載客獎金縮水致薪資減少而離職，使得公車業者目前普遍面臨缺工，間接影響到運量恢復速度。為協助公車業者解決缺工問題，可透過徵才就業獎勵鼓勵民眾於參加營業大客車職業駕駛訓練後投入職場，並應將鼓勵女性參訓及引導客運業者營造性別友善職場環境列為辦理重點，以增加客運業者對應徵職務者之選擇性，進而提高公車駕駛員整體素質，增進服務品質。此外，因應 2030 年公車全面電動化政策，須對駕駛員進行教育訓練以熟悉電動公車之操作。因此本行動方案透過提供【駕駛員管理與訓練】補助項目以利解決上述問題。
- (7) G3-1 補助購置通用設計車輛：行駛里程較長之公路客運及使用中小型車輛之幸福巴士，在無合適電動車輛可用以營運前，補助其購置柴油車以利汰舊換新，並以購置低地板車輛或通用設計車輛為優先，以利增加無障礙車輛，另補助增加通用設計計程車，以完善行動不便者

之服務，普及無障礙運輸服務環境，因此本行動方案透過提供【購車補助-新闢路線增加供給、汰舊換新】及【副大眾運輸品質提升】補助項目來協助達成上述願景。

(8) G3-2 提供公車票價優惠補貼：民眾搭乘公共運具時常需要透過轉乘方能完成旅次服務，為提高民眾搭乘公共運具意願，透過行銷活動、轉乘補貼及連續假期客運票價補貼等方式鼓勵民眾進行公車與各公共運具間之轉乘。因此本行動方案透過提供【多元票種制度或回饋機制】及【整體行銷】補助項目來引導民眾改變旅運行為。

(9) G3-3 闢駛觀光創新公車路線：針對新興觀光景點規劃聯外公車路線，並研擬客製化營運服務，透過高品質與創新服務模式吸引民眾搭乘，增加觀光景點之聯外公共運輸便利性，並促進地方產業發展。因此本行動方案透過提供【新闢路線養量費用】補助項目闢駛行經觀光景點之公車新路線。

(10) G3-4 闢駛高潛力通勤通學轉乘路線：透過與學校、大型企業公司及科學園區合作，分析潛在乘客旅運需求起迄分布，規劃通勤通學路線，並搭配相關套票創新服務，提升乘客搭乘意願，促進通勤通學之便捷性。因此本行動方案透過提供【公車進校園(園區)】補助項目來促進達成上述願景。

(11) G3-5 持續發展通用、多元且負擔得起的運輸服務：透過辦理通用計程車營運補助、愛接送平臺建置推廣、計程車共乘推動等措施，讓身心障礙者、老人及學生等優先關懷群均可享受負擔得起之多元公共運輸服務。因此本行動方案透過提供【副大眾運輸品質提升】補助項目來促進上述願景之達成。

(12) G3-6 推動公車營運績效獎勵制度：擬定營運績效獎勵制度，激勵地方政府及公車業者採取創新作為提升營運成效達到增加公車載客量之政策目標。因此本行動方案透過提供【載客量績效獎勵計畫】補助項目來推動此制度。

(13) G3-7 推動智慧化公路公共運輸服務：透過資通訊技術、雲端科技、行動化載具與電子支付應用，將公共運具結合租車、共乘等服務，提供使用者更為便捷創新的公共運輸搭乘體驗並降低整體旅運成本，以減少私人運具過度使用所造成之交通壅塞與不便。因此本行動方案透過提供【智慧科技創新服務】補助項目來推動智慧化運輸服務。

- (14) G3-8 辦理行銷宣傳活動：利用整體性公路公共運輸行銷活動，讓民眾了解如何善用公路公共運輸資源，並廣泛宣傳搭乘公路公共運輸之優點與效益，增進民眾搭乘公路公共運輸之意願，減少對於私人運具之依賴。因此本行動方案透過申請【道安扎根】及【整體行銷】等補助項目，期能提高公路公共運輸載客數，並重建疫情過後民眾對於公共運輸的信心
- (15) G3-9 提供公共運輸通勤月票：為減輕民眾通勤通學交通負擔及提升公共運輸運量，並增進道路交通安全及均衡區域發展，鼓勵地方政府規劃公共運輸通勤月票，具都會生活圈型態者，採單一訂價或採城際通勤、都市內通勤二種月票；非都會生活圈型態者，可依單一縣市或鄰近縣市間之緊密程度及運具條件，因地制宜規劃優惠方案。公共運輸通勤月票應以電子票證為載具，提供民眾搭乘各類公共運具(包括市區客運、公路客運、捷運、輕軌、臺鐵、渡輪及公共自行車等)之月票優惠方案，以吸引民眾購置使用。因此本行動方案透過提供【行政院促進公共運輸使用方案】之補助項目協助地方政府辦理公共運輸通勤月票，補助項目包括電子票證製作、民眾搭乘各類公共運具使用月票優惠與實際票價之差額(含票證清分費用)以及票證系統建置及程式開發與修改費用。

表 3.3-7 防疫振興之策略與行動方案對照表

策略	行動方案
G1 給予公車業者現金流挹注 減少營運虧損	G1-1 檢討公車補貼機制及基本運價結構
	G1-2 辦理市區及公路客運營運虧損補貼
	G1-3 辦理公車票價價差補貼
G2 解決公車業者缺工困境	G2-1 滾動檢討車站發展、車隊管理、運輸服務等相關法規制度
	G2-2 進行公車路網及車型調整
	G2-3 駕駛培訓補助
G3 引導民眾改變運具選擇行為	G3-1 補助購置通用設計車輛
	G3-2 提供公車票價優惠補貼
	G3-3 闢駛觀光創新公車路線
	G3-4 闢駛高潛力通勤通學轉乘路線
	G3-5 持續發展通用、多元且負擔得起的運輸服務
	G3-6 推動公車營運績效獎勵制度
	G3-7 推動智慧化公路公共運輸服務
	G3-8 辦理行銷宣傳活動
	G3-9 提供公共運輸通勤月票

資料來源：本研究整理

3.3.3 淨零排放之行動方案

氣候變遷造成的影響已經相當緊急，氣候議題引發國際間高度重視，隨著世界各國陸續提出「2050 淨零排放」的宣示與行動，為呼應全球淨零趨勢，2021 年 4 月 22 日世界地球日蔡總統宣示，2050 淨零轉型是全世界的目標，也是臺灣的目標。因此，行政院再於 2022 年 3 月正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，提供至 2050 年淨零之軌跡與行動路徑，並提出 12 項關鍵戰略，其中 1 項即為「運具電動化與無碳化」，除了再次貫徹 2030 年市區公車全面電動化之目標外，也希望隨著電動車輛技術成熟度，在其他運具也能逐步進行電動化的導入與推廣。

目前在臺灣的運輸部門產生的碳排放量約占全國各產業排放總量的 13%。其中約 96% 來自於公路運輸。在全球各國發展公共運輸趨勢來看，選擇節能減碳的運輸模式，已逐漸成為地球每位公民的責任，此也成為人口密集的臺灣未來發展公共運輸上的重大挑戰。因此在面對減輕運輸所帶來的環境衝擊，落實推動環境永續發展與綠色運輸之理念，有效改善空氣品質，政府訂定數項指標性政策目標(如 2030 年公務車及公車全面電動化、

2035 年新售機車全面電動化及 2040 年新售汽車全面電動化等)，並於 2022 年宣布 2050 年淨零碳排目標後，亦延伸提出 12 項關鍵戰略作法，其中之一即為「運具電動化與無碳化」，對於各項運輸系統的服務，也朝向無污染的綠色運具邁進。

基於上述內容，於淨零排放之行動方案均來自 2050 淨零排放關鍵戰略 7 及關鍵戰略 10 中與公車相關之內容。依據其內容研提一項策略為 H1 減少私人運具使用，於行動方案中共彙整 6 項進行推動，將其整理如表 3.3-7 所示

- (1) H1-1 宣導鼓勵科學園區與工業區廠商減少私人運具使用：科學園區與工業區於上下班時段有大量員工使用汽機車通勤，往往造成周邊道路行車壅塞及空污危害，有必要加強宣傳輔導區內廠商實施內部人員共乘制度，藉由提供交通車、媒合小汽車共乘或是於公共運輸場站提供計程車共乘至科學園區與工業區，均有減少私人運具使用之效果。本行動方案透過提供【整體行銷】補助項目來辦理相關事項。
- (2) H1-2 強化汽機車停車管理：檢視公共運輸場站周邊道路及停車格位之合理配置，道路空間以滿足行人及車輛通行為最大考量，汽機車停車格應進行收費並透過費率機制提高周轉率。因此本行動方案透過提供【抑制使用私人運具】補助項目來強化汽機車停車管理。
- (3) H1-3 推動公車與共享運具之票證整合及轉乘優惠：透過推動公車與共享自行車或共享汽機車之票證整合及轉乘優惠，強化共享自行車或共享汽機車做為公共運輸第一及最後一哩路接駁運具之角色，減少民眾持有私人運具之必要性並增進使用公共運輸之便利性，以利促進淨零排放目標，並有助於解決都會區汽機車過多及停車空間不足問題。因此本行動方案透過提供【多元票種制度或回饋機制】之補助項目來達成上述願景。
- (4) H1-4 鼓勵縣市政府推廣共享自行車：增加自行車租借站設置及推廣動輔助自行車的使用。本項目可以申請鼓勵公車駛進校園(園區)補助方式來達成。
- (5) H1-5 推動低碳交通區鼓勵低碳車輛使用：進行低碳交通區規劃與示範推廣。地方政府可申請競爭型亮點計畫補助推動。

- (6) H1-6 檢討擴大綠運輸誘因機制：推動綠運輸產業轉型，使國內廠商對相關運具能賣會修，提供運具試乘車及維修診斷工具補助，拓展電動車銷售市場。

表 3.3-8 淨零排放之策略與行動方案對照表

策略	行動方案
H1 減少私人運具使用	H1-1 宣導鼓勵科學園區與工業區廠商減少私人運具使用
	H1-2 強化汽機車停車管理
	H1-3 推動公車與共享運具之票證整合及轉乘優惠
	H1-4 鼓勵縣市政府推廣共享自行車
	H1-5 推動低碳交通區鼓勵低碳車輛使用
	H1-6 檢討擴大綠運輸誘因機制

資料來源：本研究整理

3.3.4 其他配套措施

在智慧公路公共運輸發展中，相關專業顧問建議及規劃研究調查極為重要，其對於整體智慧公運的發展具有相關助益，透過多次會議討論共列出三項配套措施之共識，分別為成立專案辦公室、成立區域運輸發展研究中心及規劃、調查與研究。以下分別敘明配套措施相關作為：

1. 成立專案辦公室：因應部分縣市未有公共運輸專責單位，相關承辦人力或能力相較不足，有需要以人力委外方式成立公運專案辦公室，協助其提案申請補助及執行獲補助案件，以利區域發展平衡及增進公路公共運輸計畫預算執行率。此外，交通部公路局及本所亦得設置專案辦公室以利公路公共運輸計畫及區域運輸發展研究中心相關業務之推動。為促進不同性別參與公共事務之衡平性，成立專案辦公室時，對於人員聘用，應於資歷或條件相當時優先進用少數性別。因此本行動方案透過提供【成立公運專案辦公室】之補助項目，完善公路公共運輸計畫執行人力，增進執行成效。
2. 成立區域運輸發展研究中心：鼓勵大學院校運用豐沛之基礎研發設施及研究量能成立區域運輸發展研究中心，協助交通部相關政策之推動，並強化地方政府能力建構，促進學界與產業、政府部門的合作，落實在地公共運輸之永續發展。此外，透過區域中心對該地區公共運輸的了解及專業能力，提供諮詢服務，輔導地方政府提案申請公路公共運輸計畫補助經費，同時就促進公共運輸服務之跨縣市整合提出協助。

因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】之補助項目，協助大學院校成立區域運輸發展研究中心，辦理上述事項。

3. 執行公路公共運輸相關調查、規劃及研究：期望透過相關調查、規劃與研究協助公路公共運輸發展，例如辦理公路公共運輸營運與服務評鑑、辦理無障礙服務及性平友善度調查、辦理秘密客調查提升社會對高齡者慢速生活型態之認識、舉辦公路公共運輸規劃競賽與資料應用活動、舉辦法令調整研商座談活動、辦理有助於改善公路公共運輸之規劃案與研究計畫等。因此本行動方案透過提供【營運及服務評鑑】及【規劃、設計、調查與研究】之補助項目來協助上述工作之執行。以下針對各項目之實質內容進行說明：

- (1) 辦理公路公共運輸營運與服務評鑑、無障礙服務急性平友善度調查：透過評鑑制度提升公共運輸服務品質，檢討服務評鑑項目，納入準點率、轉乘候車時間評估項目，並針對偏鄉進行公共運輸評鑑制度之規劃及落實，以提升偏鄉營運之服務品質，並針對退場機制進行規範，使得公共運輸服務朝以正向循環發展
- (2) 辦理秘密客調查提升社會對高齡者慢速生活型態之認識：透過強化社會宣導，讓民眾理解、尊重高齡者的慢速生活型態，如上下公車、行走、資訊查詢、採買、科技使用等均可能較慢，給予適當的尊重與協助，以強化民眾及相關服務人員高齡有善服務知能，並辦理無障礙公路客運秘密客查核，以了解客運業者對於無障礙使用者的服務。
- (3) 舉辦公路公共運輸規劃競賽與資料應用活動：根據競賽及行銷方式，吸引更多的參與者進行公路公共運輸相關規劃，邀請公共運輸相關部門、相關業者及學生等，來增加民眾對公路公共運輸資料應用的認識度，提高使用率。
- (4) 舉辦法令調整研商座談活動：包含由交通部主導檢討研議車輛、電池性能與安全之審驗法規與制度，建構檢測能量，建立定期測試和資料公開制度，及其他與公路公共運輸相關之既有法規，可透過舉辦相關規劃活動，藉由實務單位之意見進行法令調整，誘導地方政府檢核法令之適宜性。
- (5) 辦理有助於改善公路公共運輸之規劃案與研究計畫：透過地方政府規劃及研究關於區域內之公路公共運輸，並研提相關改善計畫爾後落實實質改善，以協助全國整體公路公共運輸之精進。

3.4 行動方案短中長期計畫研擬及總成果彙整

本節依據 3.3 節行動方案研擬其短中長期之推動方向，本研究以 2028 年為目標，將行動方案分為短期、中期、長期三階段進行說明，以下針對各主軸及各主題分年推動之原則先行敘明，再針對各年期行動方案提出初步建議方向，最後綜整前面章節研提之願景、目標、策略及行動方案。

3.4.1 智慧公運之各階段行動方案研擬

於智慧公運部分共有 6 個政策主軸，以下分別針對各主題的分期分工原則及分期行動方案辦理內容進行彙整。

1. 落實 TOD

轉運站建設推動並非僅指傳統大型場站，無論區域、城際、地區及鄉鎮車站均可列入計算，且規劃階段與興建階段係分別列計，故於落實 TOD 的執行工作項目分期內容如表 3.4-1 所示。

表 3.4-1 落實 TOD 之分期行動方案彙整表

行動方案	短期	中期	長期
A1-1 推動各層級轉運站規劃	推動城際、地區及鄉鎮車站更新	推動城際、地區及鄉鎮車站更新	推動城際、地區及鄉鎮車站更新
A1-2 興建各層級轉運站	依據地方政策興建城際、地區及鄉鎮車站	依據地方政策興建城際、地區及鄉鎮車站	依據地方政策興建城際、地區及鄉鎮車站
A2-1 完善各類候車設施及相關資訊揭露	50%車站完成資訊揭露	80%車站完成資訊揭露	100%車站完成資訊揭露
A2-2 強化公共運輸場站人本環境	盤點並檢討轉運站周圍之人本環境及停車管理	規劃轉運站周圍人本環境及停車管理	強化轉運站周圍之人本環境及停車管理

資料來源：本研究整理

2. 交通行動服務 MaaS2.0

於交通行動服務 MaaS2.0 的分期分工原則為：1.資料換機制及規範為 MaaS 服務發展基礎，因此資料交換規範最優先完成工作。2.已開發平臺的維運為持續工作，持續維運精進，如交通資料匯流平臺、MaaS 應用服務公用引擎(技術開發)等。3.MaaS 平臺營運初期由政府營運，2029 年預期由扶植民間業者整合營運。其行動方案分期內容如表 3.4-2 所示。

表 3.4-2 交通行動服務 MaaS2.0 之分期行動方案彙整表

行動方案	短期	中期	長期
B1-1 依地方特性規劃導入交通行動服務	盤點地方交通服務並研議規劃導入之時程。	導入交通行動服務	檢討導入交通行動服務並精進
B1-2 鼓勵新創運輸營運服務計畫	提供民間試辦場域及營運路線	鬆綁路線管制及費率訂定研擬；規劃創新營運服務	扶植民間業者整合縣市及產業的超級 APP 服務，提升服務品質
B2-1 補助縣市政府建置 MaaS 平臺	補助 MaaS 平臺的建置	持續補助 MaaS 平臺的建置	持續補助 MaaS 平臺的建置
B2-2 補助客運業者更新新一代驗票機	完成 60%公車及鐵道車站更換新一代驗票機	完成 100%公車及鐵道車站更換新一代驗票機	持續維運相關驗票機
B2-3 推動民間業者發展 MaaS 整合服務	開發運具之結合、連接城鄉 MaaS 服務的模組化功能，降低營運成本	推動民間業者發展 MaaS 整合服務	完善 MaaS 整合服務之功能
B2-4 推動 MaaS 平臺 API 應用	開發 MaaS 服務所需之 API	針對 MaaS 服務之 API 已開發的功能，持續改良升級	針對 MaaS 服務之 API 已開發的功能，持續改良升級

資料來源：本研究整理

3. 共善幸福巴士

於共善幸福巴士的分期分工原則為：短期以辦理的營運服務持續推廣、中期以檢討與精進營運服務為主，長期以創新及持續維運且達永續經營為主要方向。其行動方案分期內容如表 3.4-3 所示。

表 3.4-3 共善幸福巴士之分期行動方案彙整表

行動方案	短期	中期	長期
C1-1 進行營運成本數據蒐集與分析	進行營運成本數據蒐集與分析	進行營運成本數據蒐集與分析	進行營運成本數據蒐集與分析
C1-2 實施偏鄉創新服務方案	擬定偏鄉創新服務方案之規劃，研擬加入差別訂價概念	創新服務之試辦	推廣落實偏鄉創新服務方案
C2-1 提升大眾運輸不便地區之交通服務量能	盤點非原民鄉但資源導入較少地區公共運輸	執行幸福巴士計畫	完善幸福巴士計畫典範移轉
C2-2 幸福巴士平臺導入跨部會資源整合功能	研擬跨部會經費及行政清分流程	建置偏鄉跨部會整合運輸預約平臺系統並納入清分系統並上線	滾動式檢討清分系統及資料數據之應用

資料來源：本研究整理

4. 數位治理

於數位治理的分期分工原則為：短期以各項技術的推動與導入可透過研擬規劃、參考國際組織方針、推動既有規範為初步階段，中期以確立行動方案的執行、進行初步示範並藉此修正檢討策略方向，長期以實際落地執行，取得成功經驗並積極擴散應用。其行動方案分期內容如表 3.4-4 所示。

表 3.4-4 數位治理之分期行動方案彙整表

行動方案	短期	中期	長期
D1-1 推動資料交換標準規範	擴散關聯產業資料治理面向整合	提供產業標準化資料開放獎勵	因應資料用量及應用度調整資料完備度與費率，導入資料交換標準生命週期概念
D2-1 培養推廣資料治理人才	鼓勵跨機關資料治理產官學研實務開發	補助交通數據跨領域育成提案與競賽	引導跨域結合交通數據育成創新及實證人才
D2-2 強化 TDX 資料統合平臺	推行 TDX 規範常態化更新	擴展交通與跨領域數據整合	獎勵公私領域商業合作模式

資料來源：本研究整理

5. 綠色運輸

於綠色運輸的分期分工原則為：以現有資源檢視和盤點，建立試營制度並檢視可行性及完成綠色運輸營運模式落實。其行動方案分期內容如表 3.4-5 所示。

表 3.4-5 綠色運輸之分期行動方案彙整表

行動方案	短期	中期	長期
E1-1 推廣綠色觀光旅遊公車路線	重新檢視和規劃具有綠色營運效益觀光路線	採用綠色運具進行路線運輸服務營運	結合各地推動綠色旅遊景點，採用綠色運輸模式完成綠色觀光資源連結
E1-2 以綠色運具強化大型活動疏運	將已有綠色運具分配於特定路線或活動	綠色運具持續採用以配合觀光及特定活動需求	達到服務地區觀光活動全面採用綠色運具措施
E2-1 推動市區公車 2030 年全面電動化計畫	擬訂公車客運電動化補助機制	建立常態業者轉換公共電動車輛補助和機制	全面完成公共運輸電動車輛採用和營運
E2-2 推動偏鄉使用電動公共運具示範計畫	進行偏鄉運輸特性盤查，選擇代表性偏鄉場域進行電動運具營運測試以及確認充電基礎設施之重要性	進行偏鄉電動運具試行	全面推廣偏鄉公共運輸服務運具電動化
E2-3 推動新能源車輛示範計畫	選定特定場域進行新能源車輛營運測試	擴大新能源車營運服務範圍及地點	全面推行新能源替代能源車輛營運模式
E2-4 補助計程車(含通用無障礙車)汰換為智慧化電動車	形成達汰換時程計程車轉換智慧化電動車成本補助方案	建立採用通用型電動小客車做為計程車獎勵優惠	計程車全面轉換為電動小客車
E2-5 推動電動大客車保養維修技術人力轉型計畫	電動公車保養維修項目及內容彙整	電動公車保養維修各項課程開設	電動公車保養維修證照制度推行

表 3.4-6 綠色運輸之分期行動方案彙整表(續)

行動方案	短期	中期	長期
E2-6 精進電動公車營運管理及監控平臺	電動公車監控整合平臺建置與項目彙整	電動公車監控加值平臺建置與項目彙整	電動公車監控決策平臺建置與項目彙整
E3-1 推動車聯網實際驗證場域(實驗驗證場域)	確立車聯網於國內公共運輸市場發展定位及服務需求	定義車聯網技術規格、法規及用路環境條件，進行服務模式試行	確立合適的車聯網互動環境及可行服務模式
E3-2 建立接軌國際之在地化驗證制度	分析當然驗證制度現況和需調整部分	針對改善需求進行自動化/驗證制度引入可行性分析	進行自動化/驗證制度的建置和採用

資料來源：本研究整理

6. 運輸安全

於運輸安全的分期分工原則為：短期以宣導汽車運輸業安全管理制度重要性及規劃輔導業者如何進行 SMS 作業，中期以提升公路汽車運輸業安全管理制度的建置比率，長期則以運輸業者經營導入數位治理為主。其行動方案分期內容如表 3.4-6 所示。

本項行動方案中建議 F1-1 為較專業教育內容，可與學術或研究機構共同申請提案申請辦理課程規劃與教學；F1-2 可由業者辦理相關課程，並爭取提案補助教學資源；F1-3 則需要業者自行導入相關制度；F2-1 則可由 ITS 計畫補助相關開發費用；F2-2 則可由系統業者與運輸業者申請系統開發或測試費用。

表 3.4-7 運輸安全之分期行動方案彙整表

行動方案	短期	中期	長期
F1-1 培育公路公共運輸安全管理人才	相關課程開課內容的確認及推動證照的可能性評估	向全國各大專院校相關科系或是企業提議推動課程認證	課程開設、證書的考核發放、列入營運考核
F1-2 加強公車駕駛運輸安全教育訓練	開辦安全教育訓練，加強駕駛認知	各區監理所定期區內抽檢與訪視運輸業者	列入運輸業者營運考核
F1-3 推動公路公共運輸安全管理制度	提供一般及偏鄉地區客運業者安全管理制度的相關課程，讓業者能先設定安全管理制度的目標及規劃後續導入制度的方式。	管理並輔導業者積極導入安全管理制度。	輔導業者導入數位化管理工具來提升安全管理制度的成效
F2-1 應用駕駛行為數據分析達到主動預警	公佈全國駕駛人員行為分析結果，提出改善方案	各區監理所定期區內抽檢與訪視運輸業者	列入運輸業者營運考核
F2-2 建置公路公共運輸安全管理平臺	系統需求的規劃與設計及規劃、及先行測試	建立公路汽車運輸業安全管理平臺	公路汽車運輸業安全管理平臺全面上線、執行
F2-3 裝設先進駕駛輔助系統	先進駕駛輔助系統需求調查(運輸業者)，示範業者的評選及系統導入	補助業者引入先進駕駛輔助系統	協助全臺客運業者導入系統

資料來源：本研究整理

3.4.2 防疫振興之各階段行動方案研擬

於防疫振興的分期分工原則為：常態性的補助將持續辦理，針對新型態的服務則透過延擬、試辦及大規模辦理進行規劃，新闢路線或是獎勵機制則是每年增加新的範圍及路線數延擬。其行動方案分期內容如表 3.4-7 所示：

表 3.4-8 防疫振興之分期行動方案彙整表行動方案

行動方案	短期	中期	長期
G1-1 檢討公車補貼機制及基本運價結構	蒐集相關營運資料進行補貼機制檢討	持續滾動式檢討補貼機制計畫	持續滾動式檢討補貼機制計畫
G1-2 辦理市區及公路客運營運虧損補貼	辦理市區及公路客運營運虧損補貼	執行市區及公路客運營運虧損補貼	執行市區及公路客運營運虧損補貼
G1-3 辦理公車票價價差補貼	蒐集相關營運資料進行票差補貼合理性延擬，並提供業者票差補貼	蒐集相關營運資料進行票差補貼合理性延擬，並提供業者票差補貼	蒐集相關營運資料進行票差補貼合理性延擬，並提供業者票差補貼
G2-1 滾動檢討車站發展、車隊管理、運輸服務等相關法規制度	滾動檢討車站發展、車隊管理、運輸服務等相關法規制度	滾動檢討車站發展、車隊管理、運輸服務等相關法規制度	滾動檢討車站發展、車隊管理、運輸服務等相關法規制度
G2-2 進行公車路網及車型調整	辦理公路公共運輸路網規劃及調整計畫	執行公路公共運輸路網規劃及調整計畫	精進公路公共運輸路網規劃及調整計畫
G2-3 駕駛培訓補助	補助公車業者駕駛培訓補助	補助公車業者駕駛培訓補助	補助公車業者駕駛培訓補助
G3-1 補助購置通用設計車輛	補助公路客運以柴油車量汰舊換新及市區、公路客運購置無障礙公車	補助公路客運以柴油車量汰舊換新及市區、公路客運購置無障礙公車	補助公路客運以柴油車量汰舊換新及市區、公路客運購置無障礙公車
G3-2 提供公車票價優惠補貼	透過相關行銷活動辦理公車轉成補貼、連續假期票價補貼	透過相關行銷活動辦理公車轉成補貼、連續假期票價補貼	透過相關行銷活動辦理公車轉成補貼、連續假期票價補貼
G3-3 闢駛觀光創新公車路線	盤點原有路線進行營運路線重新規劃	配合政府政策投入新闢路線營運	持續擴充新闢路線數量

表 3.4-9 防疫振興之分期行動方案彙整表行動方案(續)

行動方案	短期	中期	長期
G3-4 闢駛高潛力通勤通學轉乘路線	檢視原有路線規劃沿途駛進校園需求	配合政府政策投入新入校園路線營運	持續擴充新闢入校園路線數量滿足學生通勤及安全需求
G3-5 持續發展通用、多元且負擔得起的運輸服務	持續辦理通用計程車補助、愛接送平臺推廣。	檢討通用計程車補助、愛接送平臺維運、共享計程車機制試辦	完善通用計程車補助、精進愛接送平臺及轉介服務與推動共享計程車服務。
G3-6 推動公車營運績效獎勵制度	補助營運單位參與設施(如電能)建置建議或彈性路線實施方案	獎勵共享行車狀況、乘客多寡等營運情形與決策資訊	獎勵區域營運應用績效提升驗證實作(分析協作營運資訊，如班次協作)
G3-7 推動智慧化公路公共運輸服務	延擬公路公共運輸智慧化計畫	推動公路公共運輸智慧化試辦計畫	大規模落實公路公共運輸智慧化服務
G3-8 辦理行銷宣傳活動	持續針對提升公共運輸運量、服務品質及安全等辦理行銷宣傳	持續針對提升公共運輸運量、服務品質及安全等辦理行銷宣傳	持續針對提升公共運輸運量、服務品質及安全等辦理行銷宣傳
G3-9 提供公共運輸通勤月票	補助地方政府辦理公共運輸通勤月票、票證系統建置及程式開發與修改費用	補助地方政府辦理公共運輸通勤月票、票證系統建置及程式開發與修改費用	補助地方政府辦理公共運輸通勤月票、票證系統建置及程式開發與修改費用

資料來源：本研究整理

3.4.3 淨零排放之各階段行動方案研擬

於淨零排放的分期分工原則為：以瞭解目前現況為基礎，2027-2028 年為轉換原有服務模式和設備，2029-2030 年完成呈現以全面電動化營運模式的公共運輸載具和環境。其行動方案分期內容如表 3.4-8 所示

表 3.4-10 淨零排放之分期行動方案彙整表

行動方案	短期	中期	長期
H1-1 宣導鼓勵科學園區與工業區廠商減少私人運具使用	增加自行車租借站數量	給予租用自行車使用優勢及連結其他公共運輸轉乘	開發整合自行車與其他無碳運輸系統資訊平臺
H1-2 強化汽機車停車管理	盤點並檢討公共運輸場站周圍之人本環境及停車管理	規劃公共運輸場站周圍人本環境及停車管理	強化公共運輸場站周圍之人本環境及停車管理
H1-3 推動公車與共享運具之票證整合及轉乘優惠	共享票證整合模式評估	建立獎勵機制，推行共享票證之採用	完成電子票證多卡整合及活動連結之支付模式
H1-4 鼓勵縣市政府推廣共享自行車	盤點共享自行車設置點位	廣泛建置共享自行車	持續推廣共享自行車建置
H1-5 推動低碳交通區鼓勵低碳車輛使用	規劃低碳交通示範區，減少私人運具使用	配合搭乘公共電動運具獎勵措施打造低碳運輸環境	結合低碳活動，整合電動公共運輸需求
H3-1 檢討擴大綠色運輸誘因機制	扶助廠商銷售綠色運具通路及模式	建立國內廠商維修運具能量及規模	結合產業發展，培養綠色運具相關零組件產業

資料來源：本研究整理

3.4.4 各政策主軸研擬之總成果彙整

透過三場技術座談會及上位計畫探討本研究之課題，並透過多次相關會議與相關單位討論研擬本研究之願景、目標、標的、策略及行動方案，同時藉由第一此座談會中邀集產官學研進行與談並蒐集地方政府之意見及共識，調整本研究之目標、標的、策略及行動方案，並將其彙整如表 3.4-9~表 3.4-16 所示。

表 3.4-11 落實 TOD 之目標、策略及行動方案彙整表

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
韌性、包容性、服務品質	A1 完善車站機能成為生活中心	A1-1 推動各層級轉運站規劃	鼓勵地方政府規劃轉運站發展架構，並循序改善或興建轉運站，包括轉運站站體、候車設施、接駁設施、車輛調度空間、充電站、提供商業服務機能或串聯周邊商業服務以及進行車站周邊行人環境改善等規劃。因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】之補助項目，以利推動各層級轉運站之規劃設計，落實公共運輸導向發展(TOD)之都市設計理念。	推動城際、地區及鄉鎮車站更新	推動城際、地區及鄉鎮車站更新	推動城際、地區及鄉鎮車站更新
		A1-2 興建各層級轉運站	依據轉運站規劃成果，興建、擴建或修繕轉運站，相關建設應符合內政部相關無障礙設施之規劃。本行動方案透過提供【轉運站建置】與【大型候車設施建置】之補助項目，以利興建各層級轉運站，成為當地生活中心，並帶動公車運量成長。	依據地政、策興建城際、地區及鄉鎮車站	依據地政、策興建城際、地區及鄉鎮車站	依據地政、策興建城際、地區及鄉鎮車站
包容、優質服務	A2 提供良好之搭乘環境	A2-1 完善各類候車設施及相關資訊揭露	加強車站周邊之服務設施及班表等資料標準揭露，建立並開放資訊界接，提供用路人及管理業者完整資訊。因此本行動方案透過提供【候車設施建置】及【動態資訊系統建置】之補助項目，以利完善各類候車設施及相關資訊揭露。	50%車站完成資訊揭露	80%車站完成資訊揭露	100%車站完成資訊揭露
		A2-2 強化公共運輸場站人本環境	檢視相關公共運輸場站現有道路空間以滿足行人及車輛通行為最大考量。因此本行動方案透過提供【無障礙設施建置、轉乘環境改善、資訊提供】之補助項目來強化公共運輸場站之人本環境。	盤點並檢討轉運站之停車及停車管理	規劃轉運站周圍停車及停車管理	強化轉運站周圍之停車及停車管理

資料來源：本研究整理

表 3.4-12 交通行動服務 MaaS2.0 之目標、策略及行動方案彙整表

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
韌性、優質服務	B1 提供便捷創新的交通行動服務	B1-1 依地方特性規劃導入交通行動服務	MaaS 服務須整合當地主要公共運輸以及最後一哩接駁服務，供乘客便利完成旅次，如推行成功有助於減少民眾使用私人運具之習慣。在推行前應充份掌握當地公共運輸資源，並透過需求訪談瞭解民眾主要旅次目的，據以擬定服務模式並進行營運規劃及財務分析做為推動依據。因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】之補助項目，以利地方政府加速導入 MaaS 服務。	盤點地方交通服務並研議規劃導入之時機。	導入交通行動服務	檢討導入交通行動服務並精進
		B1-2 鼓勵新創營運服務運輸計畫	鼓勵業者提出創新服務試辦計畫，透過試辦，重新檢討並調整法令規範，以配合市場需求服務，創造更具吸引力的公共運輸服務。同時鼓勵既有的 MaaS 營運，並針對 MaaS 營運服務進行補助，提供更具有吸引力的公共運輸服務。因此本行動方案透過提供【多元票種制度或回饋機制】之補助項目，以利推動新創運輸營運服務。	提供民間試辦場域及營運路線	鬆綁路線管制及費率訂定新擬；規劃創新營運服務	扶植民間業者整合縣市及產業的超級 APP 服務，提升服務品質

表 3.4-13 交通行動服務 MaaS2.0 之目標、策略及行動方案彙整表(續)

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
韌性、數位化、優質服務	B2 強化 MaaS 軟體建置	B2-1 補助縣市政府建置 MaaS 平臺	補助政府建置營運之 MaaS 平臺或推廣 MaaS 應用之成本。因此本行動方案透過提供【智慧科技創新服務】之補助項目，以利加速 MaaS 平臺之建置或推廣應用。	補助 MaaS 平臺的建置	持續補助 MaaS 平臺的建置	持續補助 MaaS 平臺的建置
		B2-2 補助客運業者更新新一代驗票機	由政府訂定票證及驗票機功能規範，之後交由廠商依規範生產，其驗票機更新由政府提供補助。因此本行動方案透過提供【多元票種制度或回饋機制】之補助項目，以利配合客運公司加入 MaaS 服務更換為新一代驗票機。	完成 60% 公車及鐵道車站更新一代驗票機	完成 100% 公車及鐵道車站更新新一代驗票機	持續維護相關驗票機
		B2-3 推動民間業者發展 MaaS 整合服務	輔導民間業者發展跨縣市、跨運具、跨產業的服務整合平臺，提供一站式式服務的整合平臺。民間營運平臺成熟後，則可接手政府平臺，降低營運成本，也促進民間商機。因此本行動方案透過提供【智慧科技創新服務】之補助項目，以利推動整合服務。	開發運具之結合、連接城鄉 MaaS 服務的模組化功能，降低營運成本	推動民間業者發展 MaaS 整合服務	完善 MaaS 整合服務之功能
		B2-4 推動 MaaS 平臺 API 應用	因應全國整合平臺發展需求，由政府建置國家級的交通資料及交通管理資料的匯流平臺，並維護連接都會區與偏鄉服務整合的核心模組，並開放民間業者介接應用，提供創新服務，並降低發展服務應用平臺之成本。	開發 MaaS 服務所需之 API	針對 MaaS 服務之 API 已開發的功能，持續改良升級	針對 MaaS 服務之 API 已開發的功能，持續改良升級

資料來源：本研究整理

表 3.4-14 共善幸福巴士之目標、策略及行動方案彙整表

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
永續、包容、優質服務	C1 建立優先關懷地區/族群公共運輸補助機制	C1-1 進行營運成本數據蒐集與分析	各偏鄉公車路線經營環境差異極大，宜依據實際營運狀況滾動檢討合理營運成本，以縣市為單位估算該行政區偏鄉公車路線之合理營運成本，以利採行合理補助機制，促進偏鄉公共運輸財務健全及永續發展。因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】及【數據蒐集與分析】補助項目進行幸福巴士/幸福小黃營運成本數據蒐集與分析，以利達成上述願景。	進行營運成本數據蒐集與分析	進行營運成本數據蒐集與分析	進行營運成本數據蒐集與分析
		C1-2 實施偏鄉創新服務方案	在基本民行的服務提供上可研議彈性預約之營運服務，達到需求反應式之服務，滿足地區公共運輸需求，並鼓勵研擬永續營運服務方案，例如透過客貨共載增加業者收入並善用既有資源提供民眾多元服務；或是透過研擬觀光服務，在滿足基本民行前提下，將剩餘運能提供觀光服務，帶動地方觀光發展及地方創生；或是將基本民行車輛資訊提供給當地旅遊友善店家及旅遊詢問處(服務中心)，讓有乘車需求之觀光客方便叫車，達到在地車輛服務在地旅遊，增加在地車輛的收入，並可透過差別訂價吸引更多人次搭乘，且於推動後給予相對應獎勵提升有關人員永續服務之意願。因此本行動方案透過提供【多元票種制度或回饋機制】及【規劃、調查與研究之整體規劃與研究】補助項目，以利地方政府研議相關創新作為，並提供營運業者推動永續營運創新作為之績效獎勵。	擬定偏鄉創新服務方案之規劃，研擬加入差別訂價概念	創新服務之試辦	推廣落實偏鄉創新服務方案

表 3.4-15 共善幸福巴士之目標、策略及行動方案彙整表(續)

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
內容、優質服務	C2 提供優先關懷地區/族群優質公共運輸服務	C2-1 提升大眾運輸不便地區之交通服務能力	針對大眾運輸不便地區規劃適合當地之公共運輸服務，搭配因地制宜之公共運輸營運模式，以及結合在地人服務在地人之資源運用方式，完善交通服務供給。因此本行動方案透過提供【偏遠地區（原住民族地區）基礎運輸服務營運計畫】補助項目來提升大眾運輸不便地區之交通服務量能。	盤點非原民鄉但資源導入較少地區公共運輸	執行幸福巴士計畫	完善幸福巴士計畫範疇轉移
		C2-2 幸福巴士導入跨合平臺資源整合能力	為利整合各部會提供之運輸資源，以幸福巴士平臺為基礎，導入跨部會資源整合功能，確認各部會提供核銷之行政流程及需要之相關文件，透過平臺身分別進行補助費用清分及資料之彙整，提供各部會所需核銷之行政文件，以有效利用各部會提供之運輸資源，提升民眾搭乘公共運輸之意願。因此本行動方案透過提供【智慧科技創新服務】補助項目來促進上述願景之達成。	研擬跨部會經費及行政清分流程	建置偏鄉跨部會整合運輸系統並約平臺清分系統並上線	滾動式檢討資料系統及數據之應用

資料來源：本研究整理

表 3.4-16 數位治理之目標、策略及行動方案彙整表

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
數位化、優質服務	D1 提升產業之資訊化及標準化	D1-1 推動資料交換標準規範	首先需要確定推動資料交換標準規範的目標，根據業務需求和技術要求，制定適合的資料交換標準規範並整合相關的資源，包括技術支援、專家意見和培訓資源等。在推廣和培訓方面，需要針對不同的受眾進行不同的宣傳和培訓活動，需要持續不斷地改進和完善。	擴散關聯產業資料整合	提供產業標準獎 化資料開放獎勵	因應資料用量及應用度調整資料完備度與資料費率，導入資料交換標準生命週期概念
		D1-2 培養推廣資料治理人才	應評估組織目前的資料治理能力，確定需要培養的核心能力。相關的數據人才建議可透過各單位專業人士先組織一任務導向團隊，優先解決政府面臨的課題，相關成果可上下推廣或透過大型數據競賽網羅相關優秀人才，並提供實作機會創造更多應用。	鼓勵跨機關資料治理實務開發	補助交通數據跨領域育成案與競賽	引導跨域結合交通數據及創新人才
		D1-3 強化 TDX 資料統合平臺	TDX 資料統合平臺的覆蓋範圍需要不斷擴大，以便更多的企業和應用能夠參與到平臺中來。此外，TDX 資料統合平臺需要具有高度的穩定性和可靠性、加強平臺的管理與監控，以確保數據的安全和有效性。	推行 TDX 規範常态化更新	擴展交通與跨領域數據整合	獎勵公私領域商業合作模式

資料來源：本研究整理

表 3.4-17 綠色運輸之目標、策略及行動方案彙整表

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
淨零、優質服務	E1 推動綠色觀光旅遊公車服務	E1-1 推廣綠色觀光旅遊公車路線	藉由臺灣好行路線串聯知名觀光景點，搭配各式套票方案，提供便利暢行之綠色旅遊運輸服務。因此本行動方案透過提供【營運虧損補貼】補助項目，支持臺灣好行路線永續維運，以協助推展綠色觀光，提升我國國際觀光競爭力。	重新檢視和規劃具有綠色營運效益觀光路線	採用綠色運輸具進行路線運輸服務營運	結合各地推動綠色旅遊景點，採用綠色運輸模式完成綠色觀光資源連結
		E1-2 以綠色運輸具強化大型活動疏運	對由政府主辦的各項大型活動進行交通疏運規劃，優先採用電動運具(軌道+公車)進行疏運服務，以利減少道路壅塞及空污。因此本行動方案透過提供【大型活動疏運】補助項目來協助達成上述願景。	將已有綠色運輸具分配於特定路線或活動	綠色運輸具持續採用以配合觀光及特定活動需求	達到服務地區觀光活動全面採用綠色運輸具措施
		E2-1 推動市區公車 2030 年全面電動化計畫	由三方面著手：1. 提升公車客運服務績效 2. 健全制度增加使用誘因 3. 完善電能補充基礎設施。	擬訂公車客運電動化補助機制	建立常態公共業者轉換公車補助和機制	全面完成公車運輸電動車輛採用和營運
淨零	E2 推動綠能公共運具	E2-2 推動偏鄉使用電動公共運具示範計畫	為了因應 2030 市區公車全面電動化，偏鄉幸福巴士亦屬於市區公車範疇，因此本項針對特定偏鄉場域規劃，調查運輸特性及需求，提供特定的電動公共運具營運模式，以達到政策目標，因此地方政府可申請競爭型亮點計畫來推動偏鄉使用電動公共運具。本項目則可申請其他輔助公路公共運輸計畫補助來加以推動。	進行偏鄉運輸特性盤查，選擇代表性偏鄉場域進行電動運具營運測試以及確認充電基礎設施之重要性	進行偏鄉電動運具試行	全面推廣偏鄉公共運輸服務運具電動化

表 3.4-18 綠色運輸之目標、策略及行動方案彙整表(續 1)

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
淨零 綠色運輸	E2 推動 綠能公共 運具	E2-3 推動新能 源車輛示範計 畫	配合中央基於 2050 年淨零減碳之前瞻性科技開發與實踐規劃，且考量未來可能會有更多元低碳運具推動之需求，因此於特定場域進行新能運具之營運測試並建立新能源動力車載平臺測試驗證及環境建構。	選定特定場域 進行新能源車 輛營運測試	擴大新能源 車營運服務 範圍及地點	全面推行新能源 替代能源車輛營 運模式
		E2-4 補助計程 車(含通用無障 礙車)汰換為智 慧化電動車	持續補助計程車業者汰換為電動車並透過示範型計畫研發通用型電動小客車，節省購車成本。因此地方政府可以申請其他補助公路公共運輸計畫補助來協助計程車(通用無障礙)汰換為智慧化電動車。	形成汰換時 程計畫轉換 智慧化電動車 成本補助方案	建立採用通 用型電動小 客車做為計 程車獎勵優 惠	計程車全面轉換 為電動小客車
		E2-5 推動電動 大客車保養維 修技術人力轉 型計畫	由交通部進行保養維修課程規劃設計及教材編撰。	電動公車保養 維修項目及內 容彙整	電動公車保 養維修各項 課程開設	電動公車保養維 修證照制度推行
		E2-6 精進電動 公車營運管理 及監控平臺	建置蒐集營運時車輛、電池、充電站之營運績效，並即時回饋主管機關進行檢討。	電動公車監控 整合平臺建置 與項目彙整	電動公車監 控加值平臺日 建置與項目彙 整	電動公車監控決 策平臺建置與項 目彙整

表 3.4-19 綠色運輸之目標、策略及行動方案彙整表(續 2)

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
永續、 韌性	E3 加速 推動發展 自駕公車 相關產業	E3-1 推動車聯網實際驗證場域 (實驗場域)	進行車聯網實驗場域整體規劃及可行性評估，並對於公共區域充電設施設置需求，進行電力取得模式進行可行性測試。	確立車聯網於國內公共運輸市場發展定位及服務需求	定義車聯網技術規格、法規及用路環境條件，進行服務模式試行	確立合適的車聯網互動環境及可行服務模式
		E3-2 建立接軌國際之在地化驗證制度				

資料來源：本研究整理

表 3.4-20 運輸安全之目標、策略及行動方案彙整表

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
永續	F1 強化公車安全管理機制	F1-1 培育公路公共運輸安全管理人才	透過開辦運輸安全相關課程，有計畫地培育運輸業者擁有運輸安全管理之人才，以儲備擔任未來運輸安全管理人員。因此本行動方案透過提供【道安札根】補助項目來達成人才培育以提升公路公共運輸之安全管理。	相關課程開課內容的確認及可推動證照的推估	向全國各大相關企業、學院或系所提出專業課程認證	課程開設、證書發放、考核及列入營運考核
		F1-2 加強公車駕駛運輸教育訓練	透過教育訓練方式開辦運輸安全相關課程，建立公車駕駛員安全駕駛及優先禮讓行人之習性，降低發生車禍的機率。因此本行動方案透過提供【駕駛員安全管理與訓練】補助項目來強化公車駕駛員行車安全技能。	開辦安全駕駛訓練，加強認知	各區定期與抽驗業者、監理區內視察者	列入運輸業者營運考核
		F1-3 推動公路公共運輸安全管理制度	公路公共運輸安全管理制度係透過系統化步驟或標準作業流程，監督並管理所有可能影響行車安全之風險危害，例如工時規範、駕駛員訓練、事故處理、出勤前精神狀態確認、行車狀況偵測、被動式安全裝置等制度之建立及稽核改善等，由過去被動式的應處轉為主動的積極管理，進而將發生機率的損害程度轉移、降低或防範於未然。因此本行動方案透過提供【國際標準認證】及【營運服務品質提升】補助項目鼓勵推動及落實安全管理制度，以提升公車行車安全。	提供一般地區客運業者安全管理目標及標準的後續方式。	輔導並積極安全管理業者安全制度。	輔導業者導入數位化管理提升安全制度的成效

表 3.4-21 運輸安全之目標、策略及行動方案彙整表(續)

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
永續、數位化、優質服務	F2 導入公車安全技術	F2-1 應用駕駛行為數據分析達到主動預警	鼓勵公車客運業者透過數據分析瞭解駕駛行為，並據此研擬相關配套及改善措施，實際落實於駕駛管理作為達到預警功效，以降低公車事故。因此本行動方案透過提供【數據蒐集與分析】補助項目達成上述願景。	公佈全國駕駛行為分析結果，提出改善方案	各定期區內抽運所與訪視業者	列入運輸業者營運考核
		F2-2 建置公路安全運輸管理平臺	鼓勵地方政府建置公路公共運輸安全管理平臺，透過平臺掌握相關行車安全數據，包含先進駕駛輔助系統(ADAS)資料、駕駛反應數據、車況數據及肇事紀錄等，透過數據分析進行公路公共運輸安全管理，並回饋相關使用經驗(例如發現 ADAS 誤判情況)，以利精進運輸產業軟、硬體發展及技術輸出。因此本補助項目透過提供【智慧科技創新服務】補助項目來協助落實上述願景提升公車行車安全。	系統需求的規劃與設計及規範、先行測試計劃	建立公路安全運輸管理平臺	公路汽車運輸安全管理平臺、安全線上執行
		F2-3 裝設先進駕駛輔助系統	先進駕駛輔助系統可以協助公車駕駛員在行車過程中因應車外環境變化做出即時妥適處理，減輕駕駛員之工作負擔，降低行車事故風險。因此本行動方案透過提供【車輛安全設備】補助項目來加速公車裝設標準配備外之先進駕駛輔助系統相關設備，提升行車安全。	先進駕駛輔助系統需求調查(運輸業者、示範業者)的評選及系統導入	補助業者引進駕駛輔助系統	協助全臺客運業者導入系統

資料來源：本研究整理

表 3.4-22 防疫振興之目標、策略及行動方案彙整表

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
永續、優質服務	G1 給予公車業者現金流挹注減少營運虧損	G1-1 檢討公車補貼機制及基本運價結構	受疫情影響公車業者營收銳減，造成貸款成數較高業者無力償還貸款，帶來停駛壓力，需要給予公車業者現金流挹注減少營運虧損。面對提高虧損補貼金額或是調漲票價之訴求，有需要就現行補貼機制及基本運價結構進行檢討，以利採取正確措施，在政府財政可負擔及民眾可接受之前提下，協助公車業者減少營運虧損。因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】補助項目達成上述願景。	蒐集相關營運補貼機制檢討資料進行檢討	持續滾動式檢討補貼機制計畫	持續滾動式檢討補貼機制計畫
		G1-2 辦理市區營運及公路客運虧損補貼	對於具服務性質之基本民行路線，儘管票箱收入無法自給自足，但公車服務存在的必要性無庸置疑，需要持續辦理營運虧損補貼。此外，疫情造成公車業者營收銳減，帶來停駛壓力，目前已出現數家公車業者申請路線減班、停駛或於營運許可證屆期不續營之問題，為協助公車業者保住住元氣避免退出市場，須對營運虧損之市區公車路線及公路客運路線給予補貼。因此本行動方案透過提供【營運虧損補貼】補助項目來促進業者財務健全，避免運輸服務中斷。	辦理市區營運及公路客運虧損補貼	執行市區及公路客運虧損補貼	執行市區及公路客運虧損補貼
		G1-3 辦理公車票價差補貼	疫情使得公車載客量大幅減少，迄今仍未恢復疫情前運量，此外，公車業者為減少駕駛員流失亦有調增薪資之需要，因此衍生運價結構改變問題，必須評估調漲基本運價，使客運業者營收增加以維持合理投資報酬率，但宜由政府提供票價差補貼，使乘客支付票價不變，以免對運量恢復造成負面影響。因此本行動方案透過提供【運價票差補貼】補助項目，以利在乘客所付票價不變之情況下調漲基本運價。	蒐集相關營運票差補貼資料進行合理提供票差補貼	蒐集相關營運票差補貼資料進行合理提供票差補貼	蒐集相關營運票差補貼資料進行合理提供票差補貼

表 3.4-23 防疫振興之目標、策略及行動方案彙整表(續 1)

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
永續、包容、優質服務	G2 解決公車業者困境	G2-1 滾動檢討車站發展、車隊管理、運輸服務等相關法制度	透過法令鬆綁讓業者有限駕駛可以做最大效度之應用，例如運管規則第 40 條規定「應依營運路線許可證核定的路線…」並停靠核定之站上下車，但若該班次如已客滿則可適度鬆綁不必按核定路線上下每一個交流道等，或是得以發售區間票，使得資源有效利用；同時鬆綁法令依據預約狀況來實際需求彈性排班，並允許業者聯合排班，停靠站點可共用等，使長途路線透過轉運站整合有關結等，因此期透過盤點與車站發展、車隊管理、運輸服務等有關之現行監理法規，檢討不合時宜之處進行法令規範之調整，並試圖鬆綁路線聯營或是彈性服務之營運模式以符合未來發展所需，因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】補助項目來檢討相關法制度，使公車駕駛人力得以獲得改善。	滾動檢討車站發展、車隊管理、運輸服務等相關法制度	滾動檢討車站發展、車隊管理、運輸服務等相關法制度	滾動檢討車站發展、車隊管理、運輸服務等相關法制度
		G2-2 進行公車路網及車型調整	進行公車整體路網規劃及調整，減少無效班次及路線重疊度，讓有限駕駛人力得以服務於確有需求之路線，降低駕駛人力不足之影響，此外，在搭乘量較低路線採用小型車或中型巴士服務，可縮短駕駛培訓時間，加快駕駛人力補充。因此本行動方案透過提供【規劃、設計、調查與研究】補助項目以利進行公車路網及車型等營運服務面調整之研究，俾利克服駕駛人力不足問題。	辦理公路網規劃及調整計畫	執行公路路網及調整計畫	精進公路公共運輸路網規劃及調整計畫
		G2-3 駕駛培訓補助	受疫情影響部分駕駛員因載客獎金縮水致薪資減少而離職，使得公車業者目前普遍面臨缺工，間接影響到運量恢復速度。為協助公車業者解決缺工問題，可透過徵才就業獎勵鼓勵民眾於參加營業大客車職業駕駛訓練後投入職場，並應將鼓勵女性參加及引導客運業者營造性別友善職場環境列為辦理重點，以增加客運業者對應徵職務者之選擇性，進而提高公車駕駛員整體素質，增進服務品質。此外，因應 2030 年公車全面電動化政策，須對駕駛員進行教育訓練以熟悉電動公車之操作。因此本行動方案透過提供【駕駛員管理與訓練】補助項目以利解決上述問題。	補助公車業者駕駛培訓補助	補助公車業者駕駛培訓補助	補助公車業者駕駛培訓補助

表 3.4-24 防疫振興之目標、策略及行動方案彙整表(續 2)

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
淨零、永續、韌性、包容、數位化、優質服務	G3 引導民眾改變行為選擇	G3-1 補助購置通用設計車輛	行駛里程較長之公路客運及使用中小型車輛之幸福巴士，在無合適電動車輛可用以營運前，補助其購置柴油車以利汰舊換新，並以購置低地板車輛或通用設計車輛為優先，以利增加無障礙車輛，另補助增加通用設計計程車，以完善行動不便者之服務，普及無障礙運輸服務環境，因此本行動方案透過提供【購車補助-新闢路線增加供給、汰舊換新】及【副大眾運輸品質提升】補助項目來協助達成上述願景。	補助公路客運汰舊換新及市區、公路客運購置無障礙公車	補助公路客運以柴油換新及市區、公路客運購置無障礙公車	補助公路客運以柴油換新及市區、公路客運購置無障礙公車
		G3-2 提供公車票價優惠補貼	民眾搭乘公共運具時常需要透過轉乘方能完成旅次服務，為提高民眾搭乘公共運具意願，透過行銷活動、轉乘補貼及連續假期客運票價補貼等方式鼓勵民眾進行公車與各種公共運具間之轉乘。因此本行動方案透過提供【多元票價改制度或回饋機制】及【整體行銷】補助項目來引導民眾改變旅行行為。	透過相關行銷活動轉成補貼、連續假期票價補貼	透過相關行銷活動轉成補貼、連續假期票價補貼	透過相關行銷活動轉成補貼、連續假期票價補貼
		G3-3 闢駛觀光創新公車路線	針對新興觀光景點規劃聯外公車路線，並研擬客製化營運服務，透過高品質與創新服務模式吸引民眾搭乘，增加觀光景點之聯外公共運輸便利性，並促進地方產業發展。因此本行動方案透過提供【新闢路線養量費用】補助項目闢駛行經觀光景點之公車新路線。	盤點原有路線進行營運計畫重新規劃	配合政府政策投入新闢路線營運	持續擴充新闢路線數量

表 3.4-25 防疫振興之目標、策略及行動方案彙整表(續 3)

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
淨零、永續、韌性、包容、數位化服務	G3 引導民眾變遷為大眾運輸具選擇性	G3-4 闢駛高潛力通勤轉乘路線	透過與學校、大型企業公司及科學園區合作，分析潛在乘客旅運需求起迄分布，規劃通勤通學路線，並搭配相關套票創新服務，提升乘客搭乘意願，促進通勤通學之便捷性。因此本行動方案透過提供【公車進校園(園區)】補助項目來促進達成上述願景。	檢視原有路線規劃沿途駛進校園需求	配合政府政策投入新入校園路線營運	持續擴充新闢入校園路線數量滿足學生通勤及安全需求
		G3-5 持續發展通用、多元且負擔得起的運輸服務	透過辦理通用計程車營運補助、愛接送平臺建置推廣、計程車共乘推動等措施，讓身心障礙者、老人及學生等優先關懷群均可享受負擔得起之多元公共運輸服務。因此本行動方案透過提供【副大眾運輸品質提升】補助項目來促進上述願景之達成。	持續辦理通用計程車補助、愛接送平臺推廣	檢討通用計程車補助、愛接送平臺維護、共享計程車機制試辦	完善通用計程車補助、精進愛接送平臺及轉介服務與推動共享計程車服務。
		G3-6 推動公車營運績效獎勵制度	擬定營運績效獎勵制度，激勵地方政府及公車業者採取創新作為提升營運成效達到增加公車載客量之政策目標。因此本行動方案透過提供【載客量績效獎勵計畫】補助項目來推動此制度。	補助營運單位參與設施(如電能)建置建議或彈性路線實施方案	獎勵共享行車狀況、乘客多寡等營運情形與決策資訊	獎勵區域營運應用績效提升驗證實作(分析協作營運資訊，如班次協作)
		G3-7 推動智慧運輸服務	透過資通訊技術、雲端科技、行動化載具與電子支付應用，將公共運具結合租車、共乘等服務，提供使用者更為便捷創新的公共運輸搭乘體驗並降低整體旅運成本，以減少私人運具過度使用所造成之交通壅塞與不便。因此本行動方案透過提供【智慧科技創新服務】補助項目來推動智慧化運輸服務。	延擬公路公共運輸智慧化計畫	推動公路公共運輸智慧化試辦計畫	大規模落實公路公共運輸智慧化服務

表 3.4-26 防疫振興之目標、策略及行動方案彙整表(續 4)

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
淨零、永續、韌性、包容、數位化、優質服務	G3 引導民眾改變運具行為	G3-8 辦理行銷宣傳活動	利用整體性公路公共運輸行銷活動，讓民眾了解如何善用公路公共運輸資源，並廣泛宣傳搭乘公路公共運輸之優點與效益，增進民眾搭乘公路公共運輸之意願，減少對於私人運具之依賴。因此本行動方案透過申請【道安扎根】及【整體行銷】等補助項目，期能提高公路公共運輸載客數，並重建疫情過後民眾對於公共運輸的信心。	持續針對提升公共運輸運量、服務品質及安全等辦理行銷宣傳	持續針對提升公共運輸運量、服務品質及安全等辦理行銷宣傳	持續針對提升公共運輸運量、服務品質及安全等辦理行銷宣傳
		G3-9 提供公共運輸通勤月票	為減輕民眾通勤學交通負擔及提升公共運輸運量，並增進道路交通安全及均衡區域發展，鼓勵地方政府規劃公共運輸通勤月票，具都會生活圈型態者，採單一訂價或採城際通勤、都市內通勤二種月票；非都會生活圈型態者，可依單一縣市或鄰近縣市間之緊密程度及運具條件，因地制宜規劃優惠方案。公共運輸通勤月票應以電子票證為載具，提供民眾搭乘各類公共運具(包括市區客運、公路客運、捷運、輕軌、臺鐵、渡輪及公共自行車等)之月票優惠方案，以吸引民眾購置使用。因此本行動方案透過提供【行政院促進公共運輸使用方案】之補助項目協助地方政府辦理公共運輸通勤月票，補助項目包括電子票證製作、民眾搭乘各類公共運具使用月票優惠與實際票價之差額(含票證清分費用)以及票證系統建置及程式開發與修改費用。	補助地方政府辦理公共運輸通勤月票、票證系統建置及程式開發與修改費用	補助地方政府辦理公共運輸通勤月票、票證系統建置及程式開發與修改費用	補助地方政府辦理公共運輸通勤月票、票證系統建置及程式開發與修改費用

資料來源：本研究整理

表 3.4-27 淨零排放之目標、策略及行動方案彙整表

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
淨零、 韌性、 優質服 務	H1 減少私人運具使用	H1-1 宣導鼓勵科學園區與工業區廠商減少私人運具使用	科學園區與工業區於上下班時段有大量員工使用汽機車通勤，往往造成周邊道路行車壅塞及空污危害，有必要加強宣傳輔導區內廠商實施內部人員共乘制度，藉由提供交通車、媒合小汽車共乘或是於公共運輸場站提供計程車共乘至科學園區與工業區，均有減少私人運具使用之效果。本行動方案透過提供【整體行銷】補助項目來辦理相關事項。	增加自行車租借站數量	給予租用自行車使用優勢及連結其他公共運輸轉乘	開發整合自行車與其他無碳運輸系統資訊平臺
		H1-2 強化汽機車停車場管理	檢視公共運輸場站周邊道路及停車格位之合理配置，道路空間以滿足行人及車輛通行為最大考量，汽機車停車格應進行收費並透過費率機制提高周轉率。因此本行動方案透過提供【抑制使用私人運具】補助項目來強化汽機車停車場管理。	盤點並檢討公共運輸場站周圍之停車管理	規劃公共運輸場站周圍及停車環境管理	強化公共運輸場站周圍之停車環境管理
		H1-3 推動公車與共享運具之票證整合優惠	透過推動公車與共享自行車或共享汽機車之票證整合及轉乘優惠，強化共享自行車或共享汽機車做為公共運輸第一及最後一哩路接駁運具之角色，減少民眾持有私人運具之必要性並增進使用公共運輸之便利性，以利促進淨零排放目標，並有助於解決都會區汽機車過多及停車空間不足問題。因此本行動方案透過提供【多元票證制度或回饋機制】之補助項目來達成上述願景。	共享票證整合評估模式	建立獎勵機制，推行共享票證之採用	完成電子票證整合及活動連結之支付模式

表 3.4-28 淨零排放之目標、策略及行動方案彙整表(續)

目標	策略	行動方案	實質內容	短期	中期	長期
淨零、 韌性、 優質服 務		H1-4 鼓勵縣市 政府推廣共享 自行車	增加自行車租借站設置及推廣動輔助自行車的使用。本 項目可以申請鼓勵公車駛進校園(園區)補助方式來達 成。	盤點共享自行 車設置點位	廣泛建置共享 自行車	持續推廣共享 自行車建置
	H1 減少 私人運 具使用	H1-5 推動低碳 交通區鼓勵低 碳車輛使用	進行低碳交通區規劃與示範推廣。地方政府可申請競爭 型亮點計畫補助推動。	規劃低碳交通 示範區，減少 私人運具使用	配合搭乘公共 電動運具獎勵 措施打造低碳 運輸環境	結合低碳活 動，整合電動 公共運輸需求
		H1-6 檢討擴大 綠運輸誘因機 制	推動綠運輸產業轉型，使國內廠商對相關運具能賣會 修，提供運具試乘車及維修診斷工具補助，拓展電動車 銷售市場。	扶助廠商銷售 綠色運具通路 及模式	建立國內廠商 維修運具能力 及規模	發展產業綠色 運具相關零組 件產業

資料來源：本研究整理

第四章 研議推動智慧公路公共運輸服務發展之補助構想

4.1 公路公共運輸計畫之補助機制回顧

4.1.1 補助成果概要

公路公共運輸計畫(簡稱公運計畫)自民國 99 年起連續執行三期，目前進入第四期階段，過去 11 年間，全國補助案件數達 2,635 件，總金額達 299.44 億元，內容如表 4.1-1 所示。其中各縣市依照其特性與需求，發展並提出其特色案件，如臺北市因為本具有較佳的公共運輸系統，故補助類型強調更進一步的無障礙環境建置；而臺中市則是以更健全公共運輸候車設施以及新闢路線等強化公共運輸系統類型的案件；屏東縣則是以偏鄉幸福巴士、層級轉運站等。因此，補助案件類型確實需要因應地方需求而予以調整。

表 4.1-1 99-110 年度公運計畫補助各縣市政府概況

No.	案件名稱	案件數	總補助金額(億)	110 年度補助金額(億)	各縣市特色
1	臺北市	126	31.61	6.82	打造無障礙運輸環境
2	新北市	140	25.23	3.66	改善候車環境、捷運先導路線
3	臺中市	241	61.75	4.81	完善基礎候車設施、提升市區客運運輸環境、新闢路線、推動幸福小黃、轉運站規劃、鐵公路轉乘優惠
4	臺南市	180	32.12	4.31	幹線公車全面汰換低地板、轉運站建置、轉乘環境優化、推動幸福小黃、擴大辦理轉乘優惠
5	高雄市	319	50.23	5.26	配合公路客運移撥整併路網、MaaS 示範計畫、公車進校園、幸福小黃(公車式小黃)
6	桃園市	121	22.32	1.97	完善基礎候車設施、新闢路線及車輛汰舊換新、轉運站建置
7	基隆市	90	11.26	0.47	臺鐵捷運化接駁公車與提昇市區客運運輸環境
8	新竹市	127	5.34	0.21	完善基礎候車設施、新闢路線及車輛汰舊換新、轉運站建置、大型疏運計畫
9	新竹縣	100	6.26	1.01	完善基礎候車設施、推動偏鄉幸福巴士
10	苗栗縣	63	2.08	0.55	完善基礎候車設施、推動偏鄉幸福巴士

表 4.1-2 99 -110 年度公運計畫補助各縣市政府概況(續)

No.	案件名稱	案件數	總補助金額(億)	110 年度補助金額(億)	各縣市特色
11	彰化縣	59	3.05	0.97	完善基礎候車設施、新闢高鐵聯外與觀光路線、公車進校園
12	南投縣	65	1.2	0.28	推動偏鄉幸福巴士、完善基礎候車設施
13	雲林縣	75	2.08	0.35	完善基礎候車設施、建置區域轉運站、新闢民生觀光路線
14	嘉義市	57	1.68	0.62	持續維運嘉義 BRT、行銷在地公共運輸、完善基礎候車設施
15	嘉義縣	108	3.73	0.65	完善基礎候車環境、建置區域轉運站、推動偏鄉幸福巴士
16	屏東縣	229	9.97	2.32	推動偏鄉幸福巴士、完善觀光接駁、建置層級轉運站、新闢路線及路網優化調整
17	宜蘭縣	141	11.09	2.02	新闢路線車輛供給、候車設施改善、區間幹線與景點接駁公車營運計畫
18	花蓮縣	76	2.36	1.06	市區客運服務評鑑、學生證結合電子票證
19	臺東縣	161	2.34	0.66	候車設施改善、大型活動疏運計畫、推動偏鄉幸福巴士
20	澎湖縣	59	6.2	0.74	觀光接駁服務與提昇市區客運運輸環境
21	金門縣	52	4.14	0.44	提升市區客運運輸環境
22	連江縣	46	3.4	0.37	提升市區客運運輸環境
總計		2635	299.44	39.55	-

資料來源：交通部公路局，民國 111 年

4.1.2 分期公路公共運輸計畫的比較

公共運輸的發展與推廣是多數地區或國家主要發展的方向，也是考量永續社會的主要交通方式。然而，國內維持私人運具的使用已經有一段很長的時間，截至民國 109 年，除了雙北與基隆、桃園外，其餘縣市的公共運輸市占率皆在 10% 以下。此外，由於近年高齡化與少子化的影響，都會區以外的區域因人口減少，導致經濟與運輸需求進入遞減的循環。為了能夠重新提升並改善公路公共運輸服務，交通部持續實施公路公共運輸計畫，透過公運計畫之補助機制，改善公共運輸之發展。

公路公共運輸計畫的主要功能是提供需求單位能夠檢視自身的需求與問題，提出適當的計畫申請補助款項。由於交通服務的執行往往需要初期成本或運量培養的階段，抑或是偏鄉較低需求量的狀況，而需求單位通常無法編列預算支應。交通部為了提升公共運輸的服務及市占率，透過國家的力量支援地方與民間，交通部在每期的計畫中都有設定當期計畫的主要方向，並適度調整各期計畫的執行方式。截至目前為止已經完成三期計畫的執行內容，第四期正在執行中。各期計畫內容的補助機制請參考表 4.1-2 所示。

表 4.1-3 公共運輸計畫補助機制之比較

機制項目	公路公共運輸發展計畫(99-101)年 公路公共運輸提昇計畫(102-105)年	公路公共運輸多元推升計畫(106-109 年)	公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)
提案單位	縣市政府	縣市政府 30 個山地原民鄉 區域運輸發展研究中心	※縣市政府 ※非 6 都屬偏鄉地區之 49 個鄉鎮 ※區域運輸發展研究中心
提案方案	一案一申請	一案一申請 多案一申請	※一案一申請 ※多案一申請 ※鼓勵研提整合型計畫
核定方式	固定金額核定為主	績效導向核定為主	※績效導向核定為主 ※未達績效需由本部輔導改善
執行方式	一年期計畫：逐年審查補助	※一年期計畫：逐年審查補助 ※多年期計畫：第 1 年審查，逐年補助。	※一年期計畫：逐年審查/補助 ※多年期計畫：第 1 年審查，逐年補助，但對於未達績效指標者或公路局成效查核結果不彰者，需經本部輔導後使得廣續補助。
地方自籌比率	各縣市最低自籌款比率相同(一律 10%)	※依據各縣市財力分級訂定不同最低自籌款比率 (5%~50%) ※30 個山地原民鄉提案自籌款比率比照財力分級第 5 級者(5%) ※跨縣市區域整合提案自籌款比率至少 10%	※依據各縣市財力分級訂定不同最低自籌款比率 (5%~50%) ※非 6 都屬偏鄉地區之 49 個鄉鎮提案自籌款比率比照財力分級第 5 級者 (5%) ※跨縣市區域整合提案自籌款比率至少 5%或 10%

資料來源：參考文獻【58】，民國 109 年

從比較中可以看出，隨著時間的演變，提案單位逐漸增加；方案的種類也增加；執行方式也增加多年期計畫方式；但是自籌款比率大約落在5~10%左右。對於地方要提升公路公共運輸可以提供一定程度的經費支援，但若以各縣市的財政資源來看，財政較差的縣市會因為既有資源不足以申請更多的補助，導致於補助資源反而落入較多資源的縣市，因此自第三期計畫與目前正在執行的第四期計畫針對各縣市財力分級而給予不同的補助標準，以利區域均衡發展。

4.1.3 公路公共運輸計畫的演進

公路公共運輸計畫截至目前為止共有 12 年的時間，前面已完成 3 期計畫，現行則為第四期計畫，而四期的計畫內容並非完全相同，而是按照當時的需求、目標、與資源擬定適當的計畫內容。整個計畫內容起始於民國 91 年的發展大眾運輸條例，為了提升全國公共運輸發展而釋出的計畫。由於公共運輸的服務需要投入大量的資源，即便是一部車輛，都可能對需求單位是莫大的負擔；同時，這些資源缺乏的單位往往確實需要如基本民行的運輸服務。因此，公路公共運輸計畫的目標之一便是協助資源缺乏的單位提供或建置公共運輸服務。以下針對各期計畫內容簡要說明，演進如圖 4.1.1 所示。

1. 第一期：該計畫主要以改善基本公路公共運輸設施為主，包含車輛汰舊換新、場站設備改善、營運補貼、成立公運計畫辦公室等。且基隆、金門及連江公共運輸市占率達成情形已達 10% 以上，這些項目都是在提升基礎硬體設施，讓民眾逐漸對公共運輸服務改觀，以挽回民眾對公共運輸的信心。
2. 第二期：除了原有第一期的計畫內容外，車輛部分增加中小型巴士的汰舊換新、公車進校園、載客量提升、駕駛等人力資源的增加、及無障礙設施等。105 年計畫結束時，公共運輸服務滿意度均達 90% 以上，此期計畫主要內容是在鞏固民眾對公共運輸服務的信心，並透過更佳的服務設計來降低服務間的縫隙，讓民眾使用服務時能夠更加安全。
3. 第三期：計畫主要內容是多元服務的設計，由於運輸服務為了能夠滿足不同需求，必須將原始單純的運送服務，透過彈性調整與軟硬體設備提升服務的多元。計畫內容包含引入 MaaS 模式、幹支線公車、成立專案辦公室、與安全行車設備等。偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率高達 81.63%，公路公共運輸載客量也是近 25 年來新高，透過多元軟硬體與概念，讓運輸多元化，以滿足不同需求的使用者，也更活化資源應用。

4. 第四期(執行中):計畫內容主要是提升服務品質,包含電動車輛的引入、主動式安全行車系統、支付系統、MaaS 補助、其他社會資源導入等。這些計畫內容主要都是將前述計畫內所辛苦建置的公共運輸服務品質提升,透過能源的改變達到節能減碳的效果;支付與 MaaS 系統則是讓民眾在使用運輸服務的體驗可以改善;社會資源導入則是讓政府與需求單位在提供服務且依據各縣市財力分級訂定不同最低自籌款比率,可以減低財政負擔的壓力。

從整個計畫的演進來說,主要是從服務的基礎建設與設備建置,進入對服務信心的鞏固,接下來則是將服務提升至多元,讓服務的對象可以更廣,最後則是將服務品質提升,讓民眾能使用更佳的服務,也更容易養成使用公共運輸服務的習慣。

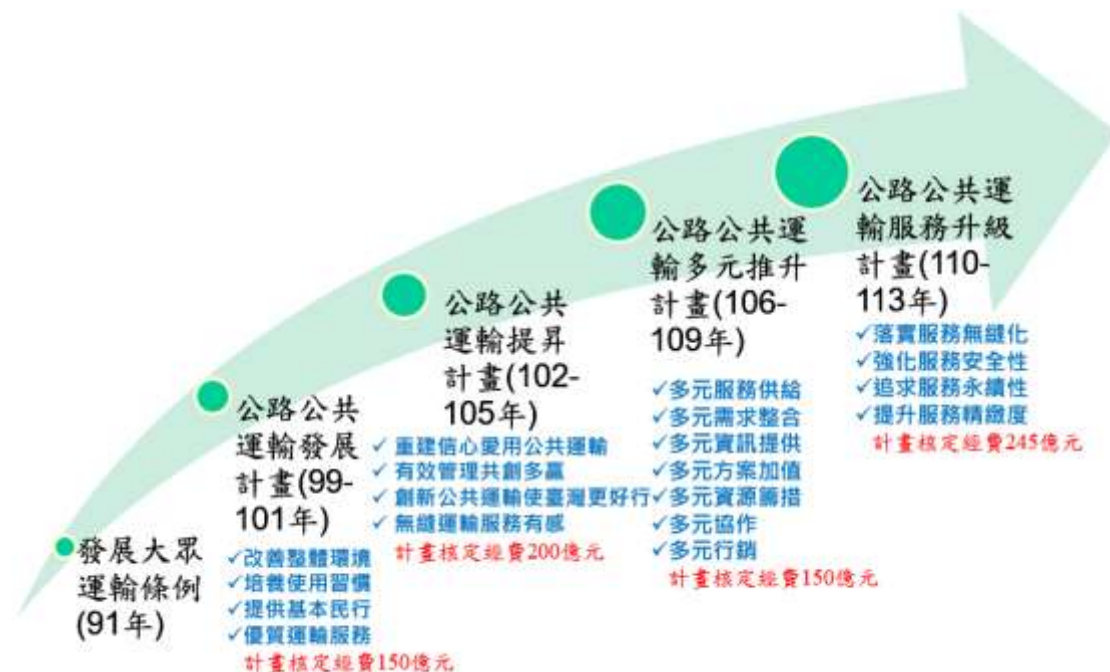


圖 4.1.1 各期公路公共運輸演進

資料來源：本所

4.1.4 日本同類型補助機制

除了國內有規劃對公路公共運輸相關補助機制外,其他地區同樣有類似的制度,用以協助業者或地方建置公共運輸服務或軟硬體設備。以下簡要說明日本的補助制度。

日本的公共運輸補助範圍較廣,包含各類型公共運輸,如公路客運、軌道事業及航空等皆為補助對象。補助提案除可由客運業者自行提出外,另有一部分係要求客運業者和地方自治體(地方觀光單位或是縣市政府)共

同提出，經過審查後才會給予補助。主要制度為「地域公共交通確保維持改善事業」，這個制度中包含三個主要補助類型，說明如下。

1. 因應地區特性所必須的基本民行：這個類型的補助是保障所有民眾都有基本使用公共運輸的權利，並且是讓所有民眾都可以負擔的起的系統。
2. 提供安全舒適的公共運輸系統：這個分類主要是讓提供民眾有安全舒適的公共運輸系統，尤其是無障礙或是非本國人的需求。
3. 地區公共運輸所需要的規劃作業：為了規劃區域公共運輸系統，並建構有效路網，必須執行相關規劃作業。

日本國土交通省針對上述計畫的預算規劃，於 2022 年的年度預算規劃約為 415 億日幣(含追加預算)，平均每萬人分配約 332 萬日圓(約新臺幣 83 萬元)；國內於 110 年度補助經費約 40 億元，平均每萬人分配約 171 萬元，經費額度約國內的二分之一，但各案件的補助比例從 1/3~1/2 不等。

4.1.5 補助計畫執行過程所面臨的課題

公路公共運輸補助計畫目前已進入第四期，歷經 12 年的時間，過程中也隨著問題的發現或目標調整而修正補助計畫的內容。但也由於補助的機制功能愈趨複雜，功能也因應需求而更具有彈性。因此，補助計畫仍有面臨的課題需要持續精進。以下臚列目前主要課題，以做為後續建議方案的參考。

1. 共創：從前面章節所描述的公路公共運輸發展方向來看，未來的服務設計多會由複數業者協作完成，包含跨部門、跨業者、或跨領域，多數的服務將會需要多個參與者的需求。目前補助雖未排除非運輸業者的申請，但並未有鼓勵機制，但一般申請仍以運輸業者為主，不同產業的導入與資源投入仍待更多鼓勵的機制。
2. 地區產業導入：運輸服務的提供除了原有民行需求外，也需要地區內的產業共同配合並創造需求。在一般非都會區的人口與經濟通常較難發展，也會連帶影響運輸服務的需求量，若能配合在地觀光推廣地方特色，不只能帶動經濟效益，也能提升觀光運輸服務的需求量，唯有同時兼顧民行需求與產業升級，方能讓區域內的運輸需求正向成長。
3. 服務複製與整合：地區性的運輸服務在設計上常有共通的架構，又或者是資訊系統有共通的功能，而針對現行補助機制，即便多數服務或

系統有共通的架構或功能，也經常因獨立的計畫而有資源重複浪費的情況。對於政府機關而言，可能是預算的浪費；對於使用者而言則可能是服務的複雜性提高。若能從補助機制改善資源浪費，將可創造更大的效益。

4. 服務永續：運輸服務主要是提供民眾的移動需求，當服務建置後，民眾若有需要，將會進而養成使用公共運輸的習慣，並建立信心。但若因為其他因素而導致服務取消，除了造成原有使用者的不便外，更有機會讓民眾對公共運輸服務的信心低落，甚至影響對其他公共運輸服務的信心。因此，當運輸服務啟動前，應判斷該服務的永續需求及持續方式，並從補助計畫中提供適當的資源協助。建議可於補助起始年進行區域整體規劃，確保各項申請均能符合當地需求與特性，而創造永續經營的契機。
5. 地方白牌車盛行：偏遠服務性路線除了基本民行需求，也可結合觀光交通運輸，提高運輸需求及結合在地觀光品牌進行行銷推廣，避免偏鄉觀光區因公共運輸不普及，在地違法白牌車盛行，例如：近期盛行登山野營，登山客及旅遊團至偏遠地區登山，因公共運輸不普及，會搭乘私人白牌車，且當地白牌車沒有經過專業訓練，若造成事故，肇責難以權衡。而白牌車並非合法運輸業者，無法按照法令申請補貼；而運管規則在修訂 44 條後，已經開放白牌車業者申請，但受限於較嚴格的營業範圍與時間，反而無法提供適切的服務。建議未來可透過非運輸業者的提案，進而導入更多閒置白牌車資源。
6. 資訊利用公平性：智慧運輸系統相關技術應用與設備建置納入，例如：MaaS 或 ITS 智慧運輸平臺，若偏鄉資訊不普及高山地區資訊及收訊不便，在政策評估時，是否先針對地區需求及針對客群服務對象做調查，再行建置平臺；偏鄉老人或原民鄉以往都使用電話預約模式搭車，需有人力去輔導或是推廣，這部分需再做考量；若是發展觀光也需考量民眾使用率及推廣普及化，否則使用率低，會造成資源浪費的情形發生。建議可於補助起始年進行區域整體規劃，確保各項申請均能符合當地需求與特性，避免提案與當地需求無法有效對應。
7. 績效達成指標評估：根據在地民行需求作運量績效評估，以往指標都是著重載客量，用載客量來進行檢討並訂績效指標；偏鄉地區因地形或地區點至點距離較長，有需求但載客量不高而績效低，指標評估難以達成像都會區一樣的績效達成率有失公平性。

4.2 智慧運輸系統發展建設計畫之補助機制回顧

智慧運輸系統發展建設計畫(106-109)年執行迄今已具體呈現相當豐富的六大亮點成果，包含交通行動服務、機車車聯網、智慧廊道、自駕車車聯網、統合式智慧交通管理及偏鄉公共運輸平臺，如圖 4.2.1 所示，計畫推動迄今不僅帶動國內智慧交通產業蓬勃發展，將智慧交通服務導入民眾日常生活。



圖 4.2.1 智慧運輸系統發展建設計畫亮點

資料來源：本研究繪製

智慧運輸系統發展建設計畫同樣有分期補助機制，最早自 106 年開始，目前已經進入第二期(110-113 年)，各其針對當時的需求皆有設定其目標，本其目標在於跨運具的服務整合，及平臺建置，也就是在服務與軟體皆採用多元的概念進行規劃，各期差異整理如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 分期智慧運輸系統發展建設計畫之比較

計畫年度	106-107 年 (前期)	108-109 年 (中期)	110-113 年 (本期)
交通行動服務 MaaS, Mobility as a Service	初期由本部主導建立北宜廊道及高雄公共運輸行動服務平臺，該平臺整併公共運輸、計程車服務及汽機車租賃，公共腳踏車等整併為套票模式。	以建立之公共運輸行動服務平臺擴展至其他都會區，推動方式由民間業者進行系統整併，並後續由民間業者透過建立之營運模式持續維運臺灣公共運輸行動服務平臺。	提供跨運具的整合，長期使用納入更多共乘情境並整合 MaaS 服並改善目前 MaaS 服務使用率。
偏鄉公共運輸 平臺 Rural Area Accessibility	在需求反應式運輸服務(DRTS)資訊平臺部分，初期推動至少 20 個偏鄉地區之需求反應式公車服務；在多元車輛共享平臺部分，初期推動至少 10 個偏鄉地區導入本計畫，例如：噗噗共乘。	中期複製擴展本計畫建置之需求反應式運輸服務資訊輔助系統及多元車輛共享平臺至其他偏鄉地區。 例:PTGO	擬規劃提升復康巴士營運效率、整合通用計程車和各醫療院所專車等服務等智慧運輸改善方案。
智慧廊道 Smart Corridor	初期以北宜廊道為示範場域，整合北宜廊道旅客服務平臺，輔助該平臺進行預約旅行及便利交通。	中期整合至北宜廊道旅客服務平臺，複製北宜廊道資訊共享平臺至 3 個以上之區域，導入無人機用車輛偵測器擴展道路及資訊蒐集。	針對「重要疏運節點」及動靜態資料空間參照串聯邏輯進行研訂識別規範及試作。
統合式智慧交通管理 C - ITS	初期在遊覽車部分優先進行遊覽車先進安全與智慧化管理設備建置。	中期在大型車輛裝置智慧安全輔助裝置部分，同樣以補助額度遞減方式，擴大至其他未裝置該設備之車輛，並將本計畫之智慧安全裝置納入交通安全法規，逐步強制要求大型車輛配備。	在道路安全的部分主要以都市路口及高風險路段(如地質不穩及易肇事路段、路口等)為目標，開發自動安全監控及警示系統。

表 4.2-2 分期智慧運輸系統發展建設計畫之比較(續)

計畫年度	106-107 年 (前期)	108-109 年 (中期)	110-113 年 (本期)
機車車聯網 Connected Two-Wheelers	本計畫之推動方式，初期由交通部透過委辦計畫方式，進行機車安全設備及系統開發，並透過實證場域進行驗證(POC)。	中期則進行機車共享系統開發並結合機車安全設備，建立智慧機車安全共享系統。	無人載具交通應用方面，推動至少 4 項無人載具開放場域試驗智慧機車成果擴散推動至少 12 間學校設置聯網智慧機車共享安全系統導入至少 4 項前瞻智慧運輸科技服務應用。人工智慧道路事件探勘方面，向政府及業者等相關單位進行推廣與研發成果應用。
自駕車車聯網 Connected Autonomous Vehicle	初期計畫擇優標準為該計畫所產生之附加價值，能否帶動國內產業技術提升、能否同步配合進行車輛檢驗法規及道路交通法規修正之探討。	中期檢討初期試辦成效及相關法令規定修正事宜，並再擇至少二個直轄市進行大區域之示範推廣。	車聯網設備的資訊安全進行探討，並研擬車聯網資安標準規範供未來主管機關及產業發展參考。

資料來源：交通部 (2019)及本研究整理

透過比較可看出從初期(106-107 年)試辦計畫從西部及北部開始實施，到中期(108-109 年)進行整合及調整，擴大區域執行推動智慧運輸應用，至今(110-113 年)跨運具實施，智慧運輸安全性及積極推廣平臺使用率，可看出智慧運輸系統發展因應 5G 科技普及智慧運用設備提升，國家的改變及科技的變化，調整計畫實施及帶入新技術、新趨勢的產業轉型，帶入階段性科技政策，以落實國家智慧科技永續發展。

推動智慧運輸是為了讓我們的移動更快又更好，從行的便利，提升對生活的幸福感。政府以人本服務出發，為人民創造互動與感動的交通服務，同時亦為產業興利，發展本土的智慧交通產業，與各界攜手合作，完成智慧交通服務、商業模式驗證，並將整合性的智慧交通解決方案輸出國際。

4.3 新一期公路公共運輸計畫補助構想

4.3.1 新一期公路公共運輸計畫補助項目類型

本研究依照前述公共運輸的八大主軸、前期補助計畫所面臨的課題、以及本研究所研擬的智慧公路公共運輸發展目標，重新將補助項目予以區分為四大類。透過分類來呈現補助項目的優先性以及未來運輸服務的發展方向。分類如下所示，共有基礎型、競爭型、跨區型、及產業型的四大類，

1. 基礎型：基礎型提案係指提供地區基本民行需求，抑或是地區公共運輸系統的必要軟硬體設施。因此，基礎型提案可相對以較簡單的申請方式來降低行政負擔。但基礎型提案包含虧損補貼，為避免過度依賴補貼，因此建議逐年降低總補助額度，鼓勵業者以產業型提案來提升利潤，用以增加商業價值，並提升營運韌性。
2. 競爭型：傳統競爭型提案主要是以更佳的服務來增加民眾對運輸服務的需求，但運輸服務往往屬於高成本低收入的業態，其商業模式難以有可靠的利潤支持其服務。因此未來的取向將導入產業型提案來取代原有提案。也就是建議未來逐年減少補助額度，鼓勵以產業型服務來提升獲利。
3. 跨區型：由於公共運輸系統經常是以行政區域做為管轄範圍的區分，也因此，許多系統皆自然以行政區域或地理上的界線做為服務的邊界。但一般民眾受到多元社會經濟發展的影響，生活範圍輕易會跨出單一區域；同時，因為需求數量降低，單一區域往往難以為了少量需求而備有完整的生活機能，例如醫療需求，此時民眾必須增加跨區的需求。為了讓跨區的服務能夠滿足民眾多元的需求，也藉此創造運輸業結盟的契機。故建議增加跨區型計畫，以鼓勵業者或地方能多加引入跨區服務，用以降低民眾對私人運具的依賴。
4. 產業型：產業型補助項目主要是希望透過非運輸產業的加入來創造新的服務，或是引入外部資源來降低財務負擔。然既有補助計畫並未排除非運輸產業的申請，但從前述的公共運輸發展方向來看，結合不同產業來創造新興服務，或是結合多家運輸業的共創服務將會是重要發展方向。透過外部資源的引入亦可降低運輸業原有的財務負擔。由於過去公共運輸的收益大多以票收及廣告為主要項目，而運量的增加雖然可以增加營收，但相對也必須提高營運成本，對於績效(利潤)的改善有限。而產業型計畫的導入有兩大優點，一個是將非運輸產業的資料導入運輸服務，可以降低運輸服務的營運成本比率；另一個則是透過其他產業所提供的服務可以增加額外營收，再原有的票收外，可再增加其他收入來提升營

運績效。

根據前述四種補助項目的分類，將前期補助計畫的申請項目予以重新對應，其關係如表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 公路公共運輸計畫補助項目類型整理與建議

申請項目	對應主軸
市區汽車客運業營運虧損補貼－既有路線	基礎型
市區汽車客運業營運虧損補貼－移撥路線	基礎型
市區汽車客運業車輛汰舊換新	基礎型
市區汽車客運業營運及服務評鑑	基礎型
建構候車亭、靜態及智慧型站牌等候車設施	基礎型
新闢路線增加供給	競爭型、跨區型、產業型
客運轉運站與大型候車設施之建置	基礎型、競爭型、產業型
建置公車動態資訊系統	競爭型
多元票證系統整合與推廣	競爭型
建置無障礙公路公共運輸環境	基礎型
整體行銷與推廣	競爭型、跨區型、產業型
規劃、調查與研究	基礎型
基礎公共運輸營運服務（幸福巴士）	基礎型、跨區型
數據蒐集與分析	基礎型
大型活動疏運	競爭型、產業型
鼓勵公車駛進校園（園區）	競爭型、產業型
績效獎勵計畫	競爭型
汽車客運業營運服務品質及行車安全之提升	競爭型
競爭型亮點計畫	競爭型、產業型
其他輔助公路公共運輸計畫	競爭型

資料來源：本研究整理

綜整前期補助計畫所面臨的問題與對策構想，將過去公共運輸補助計畫的問題與擬定的調整以圖形說明相對應的關係，如圖 4.3.1 所示。補助計畫的主要關係人包含最核心的地方需求，也就是基本民行，過去地方需求主要是扮演被動服務的角色，未來建議朝向主動參與，無論是一開始的需求訪查，到提案審查等階段都應該有代表參與相關會議，以達公民參與之效。而中央主管機關從原本執行監督管理的工作，建議朝向監管與鼓勵，也就是利用法規制度的修訂進而讓運輸與非運輸產業能更積極投入資源創造新的運輸服務。因此在新一期的補助項目予以區分為四大類，並以跨區型及產業型補助項目來鼓勵產業投入資源。

地方主管機關則是從原本的管理與規劃角色，建議以整合資源與建立

地方特色為主，由於地方特色應有明確統一的发展主軸，地方主管機關適合以同一主軸結合各單位資源建立當地的獨特性，並更進一步滿足民眾需求。因此，在基礎型補助項目希望透過整合規劃基本運輸服務來滿足基本民行，並建立地區特色。既有業者與非運輸產業則從過去的提供服務，建議轉為合作與創造服務為主，將產業價值以合作方式達到 1+1>2 的效果。至於專家學者與未來的區域中心 3.0，在過去所扮演的角色多為提案與輔導，但未來建議以提供建議與參與審查機制為主，讓公正專業的角色能提供最大效果。因此，未來區域中心 3.0 建議可調整其工作項目，將提案工作逐漸轉換為審查監督角色，讓公正專業的屬性能發揮最大效用。

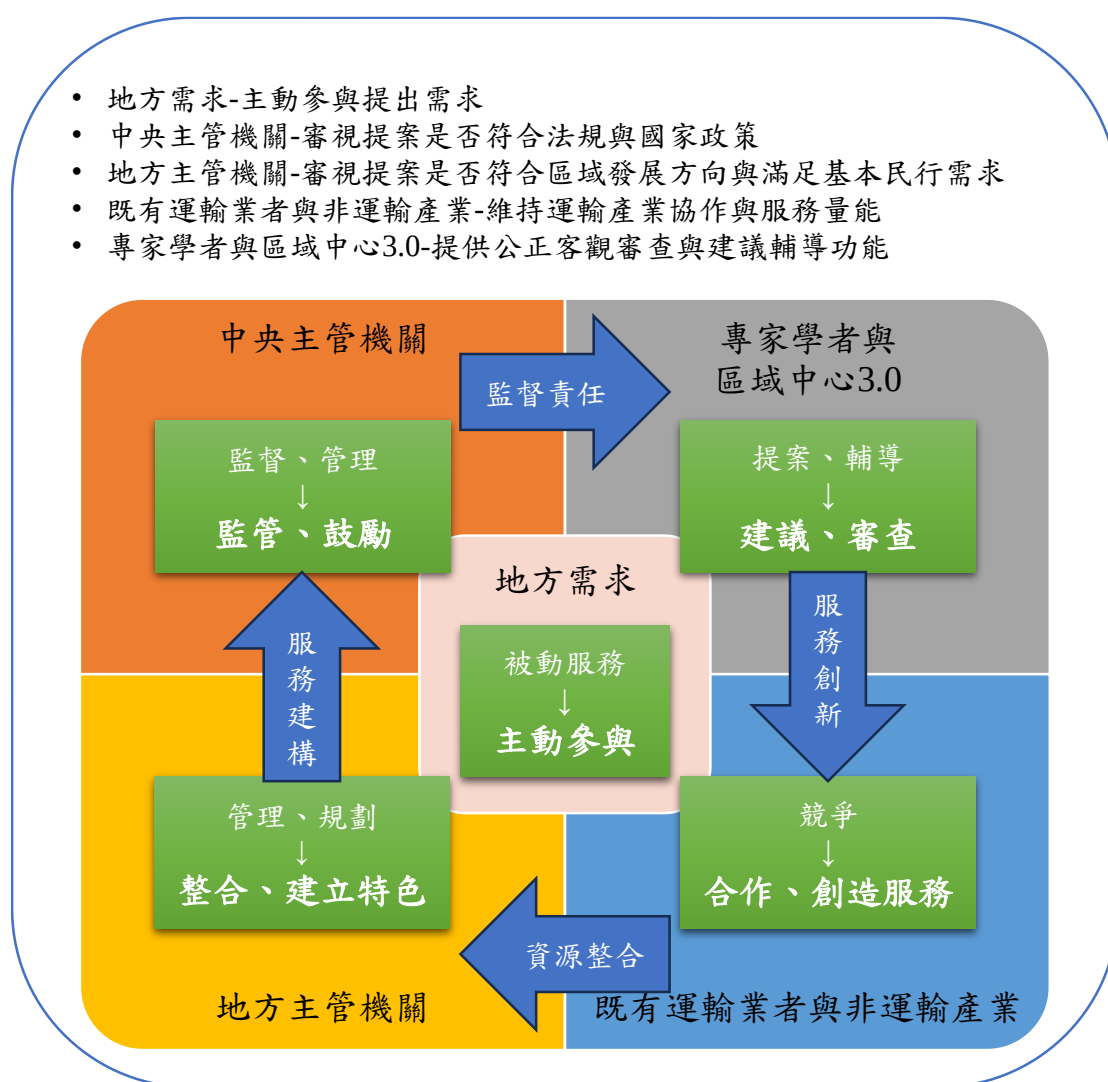


圖 4.3.1 補助計畫與擬定調整方向之對應關係

4.3.2 新一期公路公共運輸計畫補助機制之建議

從前述對於公路公共運輸計畫的演進，以及對於補助機制的問題檢討。本研究擬定以下幾點構想，做為下一期補助計畫的研擬基礎。

1. 新增「地區公共運輸整體規劃」補助項目：補助制度對於地方具有相當重要的功能，對於地方的公共運輸系統的各项虧損補貼、軟硬體設施等措施。但過去的申請通常在年度之初提出整年的計畫，隔年又再重新規劃，但無法確認是否具有整體的概念。由於目前的公路公共運輸需要各種服務來構建區域內的公共運輸服務，同時也需要與鄰近的運輸服務構建整體性服務，避免資源浪費。因此，本研究建議在補助計畫開始的前一年，以直轄市及縣市為單位必須執行「地區公共運輸整體規劃」，敘明區域內的需求、供給、及未來發展目標，以做為後續補助項目的申請依據。規劃內容應包含以下項目。

(1) 地區公共運輸使用狀況

(2) 人口狀況調查

(3) 地區發展概況

(4) 區域發展確認

(5) 地方民眾期望

(6) 地區產業特性與新創服務構想

(7) 逐年補助四大類型申請項目構想

2. 產業型補助項目核定原則：每案補助金額以與業者自籌款相同金額為原則，並以五百萬元為補助上限。(參考績效獎勵金額上限之一半)。
3. 補助經費規劃：由於公路公共運輸在經過 COVID-19 的疫情影響後，無論是經營績效或是乘客的流失都面臨嚴峻的考驗。為能夠讓公路公共運輸能有足夠的資源重新建立其在民眾生活中的角色。本研究參考國外類似補助資料規劃補助經費，包括美日地區。首先美國地區針對郊區公共運輸有一個四年期共 20 億美金(約 600 億新臺幣)的補助計畫(The Rural Surface Transportation Grant Program)，用以改善和擴大農村地區的地面運輸基礎設施，以增加連通性，提高人員和貨運的安全和可靠性，並促進區域經濟增長和生活品質，但這個計畫主要偏向基礎設施的改良與增建。此外，美國也通過一個公車與相關設施的改善計畫(Grants for Buses and Bus Facilities Program)，內容包含電動公車的購

置，今年補助額度為 17 億美金(約 510 億新臺幣)。日本則是有推行多年的地域公共交通確保維持改善計畫，每年約 200 億日圓左右的補助額度，主要針對各地區有需要維持基礎民行的相關補助計畫。根據國情文化與補助內容的考量，建議參考日本補助計畫做為經費估算的主要參考對象。從美日兩國的資料來看，都有針對地區性公共運輸改善的補貼計畫，而且都會有另外的電動公車補助計畫，因電動公車價格較高，避免影響原有預算規劃。

本研究以運輸產業的國內生產毛額比率推算補助經費需求，根據資料顯示，日本運輸產業在民國 110 年(令和 3 年)的國內生產毛額為 22 兆 6261 億日圓，同年的地區公共運輸維持計畫補助經費為 206 億日圓，比率約為 0.91%。若概估 6 年的補助經費，則為 206 億日圓 * 6 年 = 1236 億日圓，比率約為 5.46%。而國內運輸產業在 110 年度的國內生產毛額為 8330 億新臺幣，若以相同比率 5.46%推算，所需補助經費額度約為 455 億新臺幣。考量國內公共運輸服務亟需提升，建議 4 年補助經費總額編列至少 350 億元。

另因通勤月票補助所需經費相當龐大，每年經費需求恐是過往公運計畫年度總經費之 2 倍，且目前尚缺乏實際執行成效資訊，如將其納入新一期公運計畫中爭取經費，有可能反造成新一期公運計畫無法順利通過審查，因此需要謹慎評估，建議可參照電巴作法另行研提專案計畫爭取經費，故本研究之建議編列經費中暫不列入公運計畫補助經費計算。

4. 補助項目逐年調整額度分配：雖然補助項目都是協助地方構建較佳的運輸服務，但考量前述智慧公路公共運輸的發展目標，建議補助項目的額度予以適度分配，藉以引導運輸服務朝向共創與產業結盟的方向邁進。逐年補助額度分配如表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 公路公共運輸計畫補助項目類型逐年額度分配

年度	基礎型	競爭型	跨區型	產業型
短期	50%	25%	15%	10%
中期	45%	20%	20%	15%
長期	40%	20%	20%	20%

資料來源：本研究整理

第五章 智慧公路公共運輸服務補助分工與流程規劃

本章針對相關計畫過去補助流程所面臨的問題進行分析說明，並針對「公路公共運輸計畫」(簡稱公運計畫)與「智慧運輸系統發展建設計畫」(簡稱 ITS 計畫)、「淨零排放路徑 112-115 綱要計畫」(簡稱淨零碳排計畫)、「2030 年客運車輛電動化推動計畫」(簡稱電巴計畫)等相關計畫提出分工之建議方案。

5.1 相關補助案範疇說明

本研究於第四章已針對「公路公共運輸計畫」與「智慧運輸系統發展建設計畫」說明補助內容，「公路公共運輸計畫補助」項目包含虧損補貼、車輛汰舊換新、營運及服務評鑑、候車亭及智慧型站牌、新闢路線、客運轉運站與大型候車設施、建置公車動態系統、多元票證系統整合與推廣、建置無障礙公路公共運輸環境、整體行銷與推廣、規劃調查與研究、幸福巴士、數據蒐集與分析、大型活動疏運、公車進校園、績效獎勵計畫、汽車客運服務品質提升及行車安全提升、競爭型亮點計畫等。「智慧運輸系統發展建設計畫」推動策略包含 5G 交通數據資料服務、交通核心路網數位基礎建置、智慧交通行動服務生活環境、營造永續與幸福運輸服務、與世界同步新交通科技發展應用等所衍生之智慧型運輸系統相關項目，本節針對「淨零排放路徑 112-115 綱要計畫」、「2030 年客運車輛電動化推動計畫」兩個補助計畫進行說明。

5.1.1 淨零排放路徑 112-115 綱要計畫

行政院長亦於 110 年 4 月 22 日行政院院會提示，相較各國努力因應氣候變遷之挑戰，我國「溫室氣體減量及管理法」所設定之目標已不足以跟上世界腳步，必須下定更大決心及魄力，以 2050 淨零排碳為努力之目標。另為因應全球淨零排放趨勢、供應鏈減碳壓力，以及極端氣候的負面衝擊，111 年 3 月 30 日由國家發展委員會率同環保署(現為環境部)、經濟部、科技部(現為國科會)、交通部及內政部正式公布我國「2050 淨零排放路徑」，透過推動「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」等四大轉型策略，及建構「科技研發」、「氣候法制」兩大治理基礎，逐步實現 2050 淨零排放之永續社會，並就 12 個重要領域提出「十二項關鍵戰略」(如圖 5.1.1)，以整合跨部會資源，落實淨零轉型之長期願景目標。



圖 5.1.12050 淨零轉型十二項關鍵戰略說明圖

資料來源：國家發展委員會網站臺灣 2050 淨零排放專區，民國 111 年

交通部主導關鍵戰略 7「運具電動化及無碳化」(如圖 5.1.2)；環境部主導關鍵戰略 10「淨零綠生活」(如圖 5.1.3)，交通部負責其中的「行-低碳運輸網絡」，誘使民眾改變行為與養成低碳運具習慣。「運具電動化及無碳化」聚焦電動化之技術發展、電動車進程及電動化環境等政策訂定與策略目標；「淨零綠生活」則著重生活面向低碳運輸之使用行為、環境及規範指引，關鍵戰略 7 與關鍵戰略 10 兩者關係密切，部分具體行動具互補性，做為後續兩關鍵戰略推行之助力，彼此相輔相成以利達成運輸部門淨零減碳成效目標。



圖 5.1.2 運具電動化及無碳化具體策略說明圖

資料來源：國家發展委員會網站臺灣 2050 淨零排放專區，民國 111 年



圖 5.1.3 淨零碳排運輸轉型策略

資料來源：國家發展委員會網站臺灣 2050 淨零排放專區，民國 111 年

5.1.2 2030 年客運車輛電動化推動計畫

因應氣候變遷所帶來的環境治理挑戰，世界各國皆致力於推動節能減碳。在我國總統亦已宣示，2050 淨零轉型是全世界的目標，也是臺灣的目標，因此要達到 2050 年淨零轉型的目標願景，就必須及早評估規劃提出淨零排放的路徑圖，讓整體公共運輸及關聯產業結構轉型有所依循，化氣候風險為綠色轉型契機。

該計畫累積過去電動公車相關推動經驗，預期達到環保、智能、產業再提升的三項政策目標如圖 5.1.4。

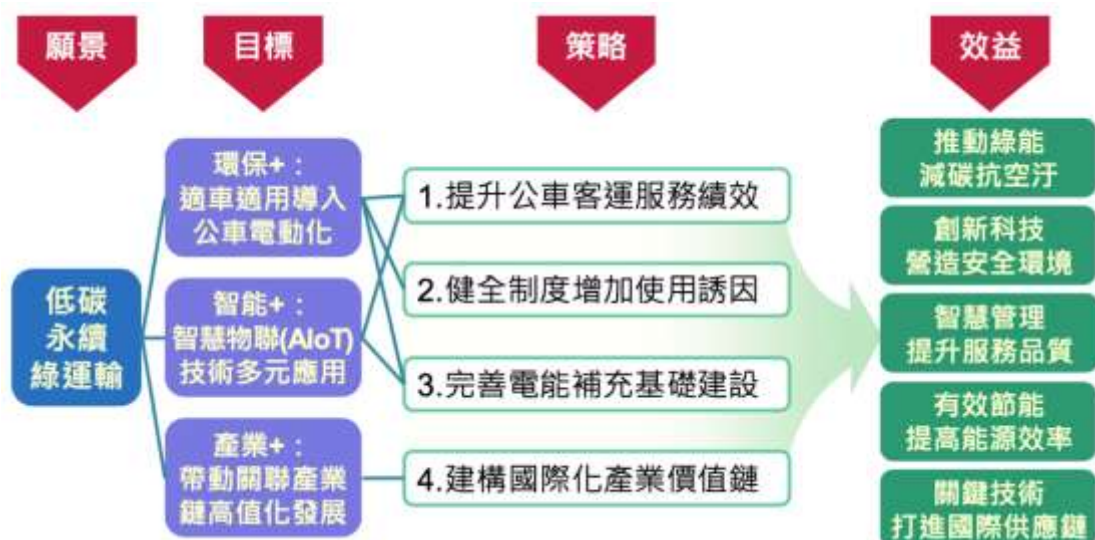


圖 5.1.4 發展願景、目標策略與預期效益

資料來源：2030 年客運車輛電動化推動計畫

欲達到 2030 年計畫目標，並依國內客運車輛使用車齡及電動大客車產業發展，在時程規劃上分 3 期循序發展，並設定為先導期、推廣期與普及期，各期主要推動重點及數量如圖 5.1.5。



圖 5.1.5 分期推動重點與引進數量規模

資料來源：2030 年客運車輛電動化推動計畫

該計畫執行重點首要條件為導入先進成熟之電動公車以及智慧化自動化技術，透過制度規範確保車輛設備之性能與安全，藉以提升服務績效。在配套措施方面，具有足夠誘因之補貼制度與電能補充設施環境，為確保電動公車永續營運之關鍵因素。除了引進車隊與永續經營外，透過電動公車對之推廣，創造相關產業在臺落地更能創造產業新機會。綜此，將執行策略歸納為四大策略方向。

1. 提升公車客運服務績效

該策略由交通部主導推動，包括車輛與電池審驗制度、自動化與智慧化技術驗證規範、建立營運監控平臺、建立導入指南並評估空污排放減量成效。各項工作之推動排序，先以齊備審驗制度、建立監控平臺為要，再循序進行技術實證測試、績效蒐集分析以及建立導入指南。

2. 健全制度增加使用誘因

該策略由交通部主導推動，包括推動示範計畫、檢討電動公車與柴油公車之購車與營運補貼制度。各項工作之推動排序，先以電動公車示範計畫、提高電動公車補助誘因為要，再循序檢討柴油公車補貼退場。

3. 完善電能補充基礎設施

該策略由經濟部主導推動，包含充電需求與設施檢討、電動公車智慧電網藍圖、供電作業基準、充電介面課題、儲能設施供電可行性。各項工作之推動排序，先以現況盤點、制定作業準則、國際法規標準調和為要，再循序完善相關設施、可行性評估。

4. 建構國際化產業價值鏈

本策略由經濟部主導推動，包含智慧化及自動化輔助系統、輔導關鍵零組件自主開發、推動保養機制與維修體系、評估創新租賃保修可行性。各項工作之推動排序，先以技術開發、投入資源輔導產業轉型、建立保養機制與維修體系為要，厚植維修技術培訓能量，再循序培養後勤維修人員、推動產品出口。

5.2 補助項目分工

考量現行不同單位管考及核銷作業之行政執行，且過去執行上亦未有窒礙難行之處，因此維持計畫分別申請及審查。公運計畫及其他計畫分工原則如下說明，詳如圖 5.2.1 所示。根據該原則，對本研究所提出之三大政策主軸所屬各行動方案，建議應納入何項計畫做預算規劃。

1. 運具原則

首先大原則以運具分類進行分類，若屬公路公共運輸歸屬公運計畫，非公路公共運輸歸屬其他計畫。

2. 計畫屬性

- (1) 若補助項目以公路公共運輸為主體，其他運具為輔，且屬於專案屬性執行者，則由專案單位執行，如電動巴士、充電樁設於轉運站
- (2) 若補助項目以公路公共運輸為主體，其他運具為輔，且屬非專案計畫，則歸屬公運計畫，如：幸福巴士、落實 TOD(公車)。

3. 重疊屬性

(1) 若執行項目與公路公共運輸關聯度高，則歸屬公運計畫補助申請，例如：跨域整合發展公路公共運輸、遊憩區發展公路公共運輸之停車收費管理配套措施、轉乘補貼。

(2) 若執行項目與公路公共運輸關聯度低，則歸屬其他計畫補助申請，例如：共享運具(ITS 計畫)、MaaS 補助 API 介接(ITS)。

4. 其他

若已列入『淨零排放路徑 112-115 綱要計畫』者，則歸屬該計畫進行經費規劃編列」。

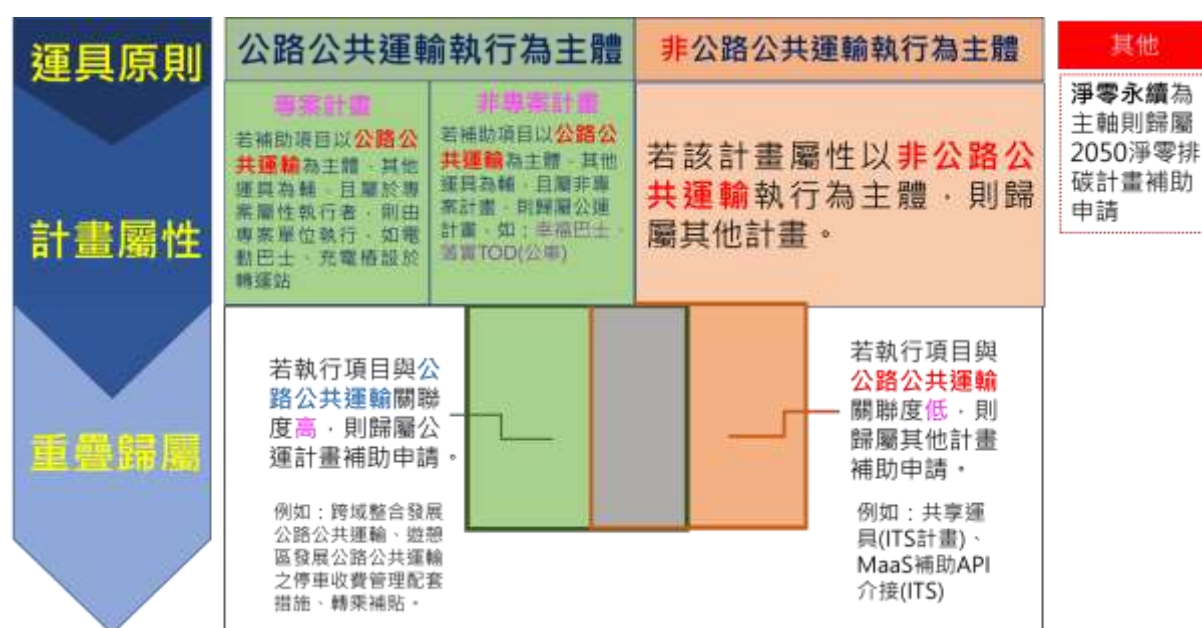


圖 5.2.1 補助分工建議說明圖

資料來源：本研究整理

透過補助分工建議原則之分類，針對各行動方案建議分工，並依照不同政策主軸進行彙整，如表 5.2-1~表 5.2-8 所示。

I. 智慧公運

(I) 落實 TOD

表 5.2-1 落實 TOD 目標、策略、行動方案及建議分工彙整表

目標	策略	行動方案	建議分工
韌性、包容	A1 完善車站機能成為生活中心	A1-1 推動各層級轉運站規劃	公運計畫
		A1-2 興建各層級轉運站	公運計畫
包容、優質服務	A2 提供良好之公車搭乘環境	A2-1 完善各類候車設施及相關資訊揭露	公運計畫
		A2-2 強化公共運輸場站人本環境	公運計畫

資料來源：本研究整理

(2) MaaS2.0

表 5.2-2 MaaS2.0 目標、策略、行動方案及建議分工彙整表

目標	策略	行動方案	建議分工
韌性、優質服務	B1 提供便捷創新的交通行動服務	B2-1 依地方特性規劃導入交通行動服務	公運計畫
		B2-2 鼓勵新創運輸營運服務計畫	公運計畫
韌性、數位化、優質服務	B2 強化 MaaS 軟體建置	B2-1 補助縣市政府建置 MaaS 平臺	ITS 計畫
		B2-2 補助客運業者更新新一代驗票機	ITS 計畫
		B2-3 推動民間業者發展 MaaS 整合服務	ITS 計畫
		B2-4 推動 MaaS 平臺 API 應用	ITS 計畫

資料來源：本研究整理

(3) 共善幸福巴士

表 5.2-3 共善幸福巴士目標、策略、行動方案及建議分工彙整表

目標	策略	行動方案	建議分工
永續、包容、優質服務	C1 建立優先關懷地區/族群公共運輸合理補助機制	C1-1 進行營運成本數據蒐集與分析	公運計畫
		C1-2 實施偏鄉創新服務方案	公運計畫
包容、優質服務	C2 提供優先關懷地區/族群優質公共運輸服務	C2-1 提升大眾運輸不便地區之交通服務量能	公運計畫
		C2-2 幸福巴士平臺導入跨部會資源整合功能	公運計畫

資料來源：本研究整理

(4) 數位治理

表 5.2-4 數位治理目標、策略、行動方案及建議分工彙整表

目標	策略	行動方案	建議分工
數位化、優質服務	D1 提升產業之資訊化及標準化	D1-1 推動資料交換標準規範	ITS 計畫
		D1-2 培養推廣資料治理人才	ITS 計畫
		D1-3 強化 TDX 資料統合平臺	ITS 計畫

資料來源：本研究整理

(5) 綠色運輸

表 5.2-5 綠色運輸目標、策略、行動方案及建議分工彙整表

目標	策略	行動方案	建議分工
淨零	E1 推動綠色觀光旅遊公車服務	E1-1 推廣綠色觀光旅遊公車路線	公運計畫
		E1-2 以綠色運具強化大型活動疏運	公運計畫
		E2-1 推動市區公車 2030 年全面電動化計畫	2030 年客運車輛電動化推動計畫
	E2 推動綠色公共運具	E2-2 推動偏鄉使用電動公共運具示範計畫	未來修正 2030 年客運車輛電動化推動計畫時列入
		E2-3 推動新能源車輛示範計畫	公運計畫或未來修正 2030 年客運車輛電動化推動計畫時列入
		E2-4 補助計程車(含通用無障礙車)汰換為智慧化電動車	淨零排放路徑 112-115 綱要計畫 (子計畫：補助計程車汰換為電動車計畫)或未來修正 2030 年客運車輛電動化推動計畫時列入
永續、韌性	E3 加速推動發展自駕公車相關產業	E2-5 推動電動大客車保養維修技術人力轉型計畫	淨零排放路徑 112-115 綱要計畫 (子計畫：汽車修護技工因應運具電動化專業技術公正轉型訓練計畫)
		E2-6 精進電動公車營運管理及監控平臺	公運計畫
		E3-1 推動車聯網實際驗證場域 (實驗證場域)	ITS 計畫
		E3-2 建立接軌國際之在地化驗證制度	ITS 計畫

資料來源：本研究整理

(6) 運輸安全

表 5.2-6 運輸安全目標、策略、行動方案及建議分工彙整表

目標	策略	行動方案	
永續	F1 強化公車安全管理機制	F1-1 培育公路公共運輸安全管理人才	建議分工 公運計畫
		F1-2 加強公車駕駛運輸安全教育訓練	公運計畫
		F1-3 推動公路公共運輸安全管理制度	公運計畫
永續、數位化、 優質服務	F2 導入公車行車安全技術	F2-1 應用駕駛行為數據分析達到主動預警	公運計畫
		F2-2 建置公路公共運輸安全管理平臺	公運計畫
		F2-3 裝設先進駕駛輔助系統	公運計畫

2. 防疫振興

表 5.2-7 防疫振興目標、策略、行動方案及建議分工彙整表

目標	策略	行動方案	建議分工
永續、優質服務	G1 給予公車業者現金流挹注 G2 減少營運虧損	G1-1 檢討公車補貼機制及基本運價結構	公運計畫
		G1-2 辦理市區及公路客運營運虧損補貼	公運計畫
		G1-3 辦理公車票價價差補貼	公運計畫
永續、包容、優質服務	G2 解決公車業者缺工困境	G2-1 滾動檢討車站發展、車隊管理、運輸服務等相關法規制度	公運計畫
		G2-2 進行公車路網及車型調整	公運計畫
		G2-3 駕駛培訓補助	公運計畫
淨零、永續、韌性、包容、數位化、優質服務	G3 引導民眾改變運具選擇行為	G3-1 補助購置通用設計車輛	公運計畫
		G3-2 提供公車票價優惠補貼	公運計畫
		G3-3 闢駛觀光創新公車路線	公運計畫
		G3-4 闢駛高潛力通勤通學轉乘路線	公運計畫
		G3-5 持續發展通用、多元且負擔得起的運輸服務	公運計畫
		G3-6 推動公車營運績效獎勵制度	公運計畫
		G3-7 推動智慧化公路公共運輸服務	公運計畫
		G3-8 辦理行銷宣傳活動	公運計畫
		G3-9 提供公共運輸通勤月票	公運計畫

資料來源：本研究整理

3. 淨零排碳

表 5.2-8 淨零排碳目標、策略、行動方案及建議分工彙整表

目標	策略	行動方案	建議分工
淨零、韌性、優質服務	H1 減少私人運具使用	H1-1 宣導鼓勵科學園區與工業區廠商減少私人運具使用	公運計畫
		H1-2 強化汽機車停車管理	公運計畫
		H1-3 推動公車與共享運具之票證整合及轉乘優惠	公運計畫
		H1-4 鼓勵縣市政府推廣共享自行車	淨零排放路徑 112-115 綱要計畫(子計畫：最後一哩路推動綠色運輸示範計畫)
		H1-5 推動低碳交通區鼓勵低碳車輛使用	淨零排放路徑 112-115 綱要計畫(子計畫：營造深度減碳運輸環境暨打造低耗能交通場域計畫)
		H1-6 檢討擴大綠運輸誘因機制	淨零排放路徑 112-115 綱要計畫(子計畫：營造深度減碳運輸環境暨打造低耗能交通場域計畫)

資料來源：本研究整理

5.3 補助流程規劃

5.3.1 補助流程現況問題

「公路公共運輸計畫」與「智慧運輸系統發展建設計畫」係由需求單位提案分別申請，而提案的內容涉及層面廣泛，整體申請補助流程有以下問題及方向待解決：

1. 提前公告申請計畫辦法及方向，並舉辦公開說明會

目前對於補助計畫內容的辦法及方向多利用公文告知地方政府，有時地方政府準備撰寫計畫書的時程較為倉促，亦無法充分瞭解補助計畫欲達成的目標，造成計畫書的內容完整性不足，對於補助的目標達成效果打折扣，因此應事先舉辦公開說明會，讓申請單位充分瞭解申請計畫內容及期望達成的目標，並讓申請單位有足夠的準備時間撰寫申請計畫書。

2. 提升初審制度及輔導提案申請書修正

地方政府提送之申請計畫書，可先與區域運輸發展研究中心合作，由區域運輸發展研究中心協助檢視，並可協助提供相關分析數據佐證內容，以加強申請案件之論述內容，後續再由專責單位針對計畫書內容進行完整審閱，並提供初審意見，接續輔導提案單位修正申請計畫書，使計畫書能完整且符合補助計畫的目標，讓後續召開的審查會議更能聚焦在議題討論上。

5.3.2 申請流程建議方向

為讓政府補助的經費更有效運用，並讓不同的資源與發展能有效整合，建議公運計畫申請流程如圖 5.3.1 所示。首先可根據本研究所研擬之行動方案所屬補助計畫單位，對外公告補助重點及計畫特性，讓地方政府能更明確知道計畫內容的執行重點應向哪個補助計畫進行申請，並建議可舉辦計畫申請說明會，說明計畫補助重點，以及如何撰寫申請書內容，以減少後續因不清楚補助要點所產生之溝通與認知的落差，更讓計畫資源補助更到位。亦建議初審單位可與核定單位統一審查標準，減少修正流程。

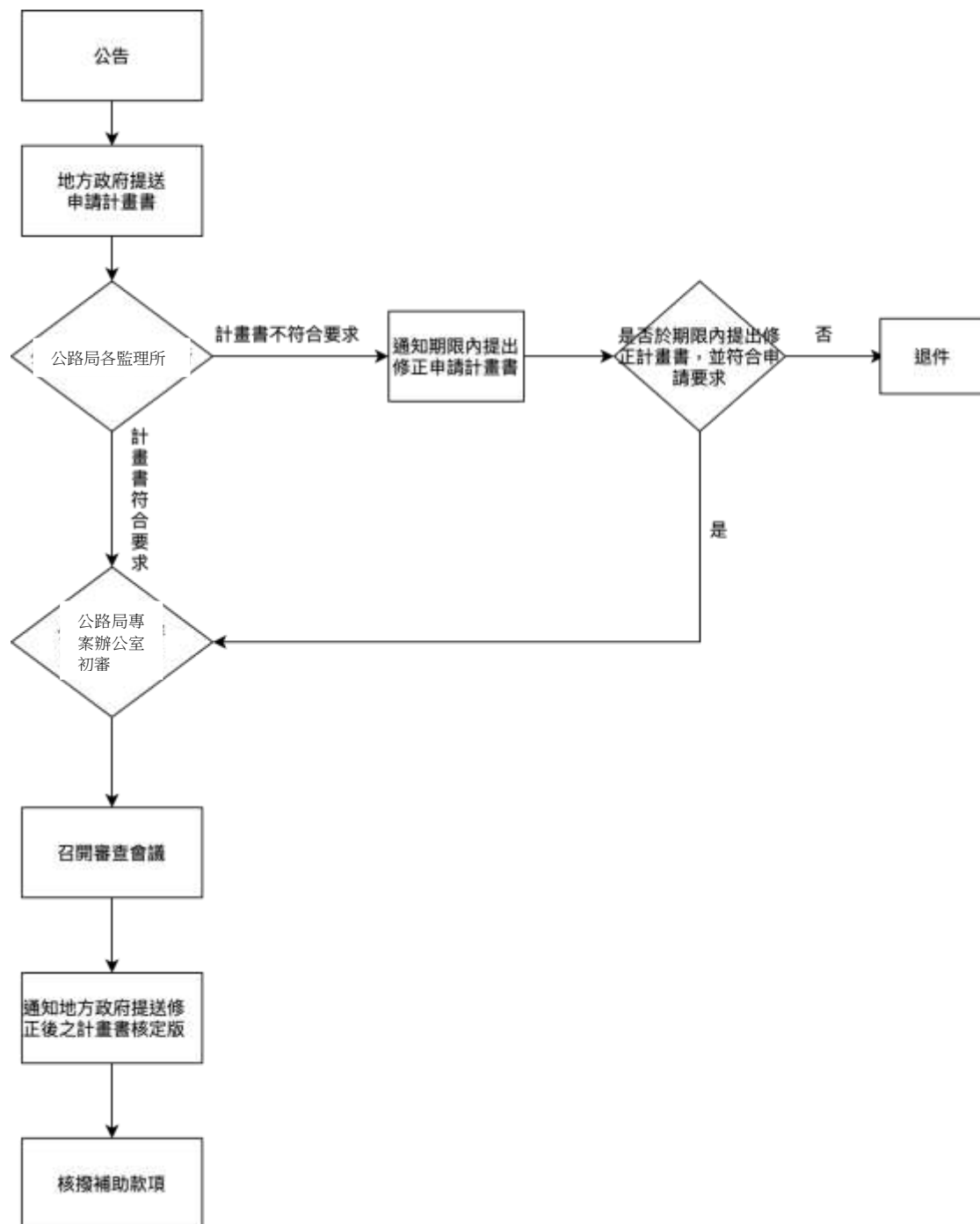


圖 5.3.1 公運計畫補助申請流程圖

資料來源：本研究整理

第六章 研擬智慧公路公共運輸服務發展之績效指標

6.1 前期公路公共運輸計畫績效指標回顧

本研究針對公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)進行績效指標之回顧，該計畫以「無縫」、「安全」、「永續」及「精緻」為服務升級目標，致力於公路公共運輸之無縫化及持續精緻各類服務，同時提高整體公路公共運輸之行車安全，以吸引民眾持續搭乘，帶動公路公共運輸之永續發展。此外，公運計畫亦配合行政院推動地方創生及空污防制等既定政策，透過各類補助及行銷，同時搭配人本交通規劃理念以增進公路公共運輸之搭乘便利性，並儘可能提高公共運輸之服務水準，俾能與私人運具相抗衡，以吸引公共運輸潛在顧客，達成拉近城鄉差距落實區域均衡發展、改善交通壅塞、促進運輸部門減碳減污之願景。也因考量城鄉差距之問題，因此在績效指標及衡量標準的部分區分為直轄市與非直轄市之設定目標值。

綜上所述，該期公運計畫著重於公路公共運輸的永續發展、配合推動地方創生及空污防制等政策與提高公共運輸之服務水準，因此績效指標共有七大項，分別為公路公共運輸載客量、市區客運無障礙車輛比率、偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率、公車近三年每百萬延車公里涉入事故死傷人數、市區客運電動車輛比率、發展公共運輸之碳排減量值及公共汽車客運業員工數。其詳細衡量標準及分年目標值如表 6.1-1 所示。除了上述得以量化的指標外，該期公運計畫預期尚可產生其他非量化效益，例如：

1. 促進產業合作與發展：透過補助機制引導可提供公共運輸業者與其他產業界合作之機會，完成跨域整合發展。
2. 協助汽車客運產業升級：運用先進科技與技術，從車、路、場站及服務各層面整體改善傳統公共運輸，讓公共運輸可從傳統產業升級為科技產業。
3. 帶動國內電動大客車相關產業發展：因應本期計畫補助電動大客車之購置及維運補助，期許可帶動國內關聯產業之發展與升級機會。
4. 落實區域均衡發展：提升偏鄉公共運輸便利性可提高地方創生計畫順利推動之機會，同時產生人口回流及社會經濟活動增加的可能性，帶動公共運輸需求及增加供給，使當地公共運輸更為便利。

表 6.1-1 「公路公共運輸服務升級計畫」之績效指標、衡量標準及分年目標值

績效指標	地區	108 年統計值	110 年目標值	111 年目標值	112 年目標值	113 年目標值	衡量標準
公路公共運輸載客量	6 都 (市區客運)	10.66 億人次	10.71 億人次 (較108年 成長0.5%)	10.77 億人次 (較108年 成長1.0%)	10.82 億人次 (較108年 成長1.5%)	10.87 億人次 (較108年 成長2%)	依據交通部統計處 「公路公共運輸載客量」統計結果
	非6 都 (市區客運)	0.431 億人次	0.457 億人次 (較108年 成長6%)	0.483 億人次 (較108年 成長12%)	0.501 億人次 (較108年成 長 16.2%)	0.511 億人次 (較108年 成長18.6%)	
	全 國 (市 區 與公路 客運)	12.39 億人次	12.47 億人次 (較108年 成長0.6%)	12.55 億人次 (較108年 成長1.3%)	12.62 億人次 (較108年 成長1.9%) 此為永續發展 目標管考值	12.68 億人次 (較108年 成長2.3%)	
市區客運無障礙車輛比率	6 都	67.4%	68%	69%	70%	72%	依據交通部統計處統計結果
	非6 都	34.1%	40%	45%	50%	55%	
偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率	68 個鄉鎮	81.63%	89%	90%	91% 此為永續發展 目標管考值	92%	依據本所「公共運輸縫隙掃描決策支援系統」之推算結果
公車近三年每百萬延車公里涉入事故死傷人數	全國	2.7 人 / 百萬公里	2.64 人 / 百萬公里	2.59 人 / 百萬公里	2.54 人 / 百萬公里	2.49 人 / 百萬公里	依據交通部道安資訊平臺公車涉入事故死傷人數統計值及統計處公車行駛里程數統計值做運算
市區客運電動車輛比率	6 都	4.1%	7%	11%	18%	25%	依據交通部統計處統計結果
	非6 都	6.1%	11%	13%	16%	19%	

表 6.1-2 「公路公共運輸服務升級計畫」之績效指標、衡量標準及分年目標值
(續)

績效指標	地區	108 年統計值	110 年目標值	111 年目標值	112 年目標值	113 年目標值	衡量標準
發展公共運輸之碳排減量值	全國	52.02 萬公噸 (相較 98 年)	56.49 萬公噸 (較 108 年 成長 8.6%)	58.02 萬公噸 (較 108 年 成長 11.5%)	59.34 萬公噸 (較 108 年 成長 14.1%)	61.42 萬公噸 (較 108 年 成長 18.1%)	依據本所之「運輸部門溫室氣體管制行動方案效益評估方法」推算結果
公共汽車客運業員工數	全國	男性 20,852 人 女性 2,620 人	男性 21,143 人 (較 108 年 成長 1.4%) 女性 2,656 人 (較 108 年成 長 1.4%)	男性 21,206 人 (較 108 年 成長 1.7%) 女性 2,672 人 (較 108 年成 長 1.9%)	男性 21,290 人 (較 108 年 成長 2.1%) 女性 2,693 人 (較 108 年 成長 2.8%)	男性 21,396 人 (較 108 年 成長 2.6%) 女性 2,720 人 (較 108 年 成長 3.8%)	依據行政院主計總處「公共汽車客運業」受僱員工人數統計結果

6.2 新一期公路公共運輸計畫績效指標之研擬

績效指標的設立是管理計畫推動成功與否的關鍵，是一項數據化管理的工具。績效指標的選定必須按照上位政策欲達成之目標進行選擇，所需資料必需是客觀、可衡量、可蒐集的。過去公路公共運輸計畫亦針對績效指標設定分年目標值，做為計畫考核之依據。在本研究中，新一期公路公共運輸計畫各項績效指標之基準值以民國 111 年之數據為基礎值，分年績效指標目標值之設定主要參考以下三項：

1. 國家永續發展委員會於民國 108 年所提出至民國 119 年之管考目標值。
2. 公路局最近一期之公運成果報告以及最近一期公運計畫預計達成的目標值。
3. 民國 111 年之績效指標值實際情況。

民國 108 年至民國 111 年國內受到新冠疫情之影響，部分績效指標值的成長幅度與預計達成的目標值有所落差，因此本研究對於指標目標值的設定採取穩健中成長之原則，期望所設定之分年目標值兼顧成長企圖心及可達成性。

本研究對於績效指標之研擬，係經過與公路局、公共運輸及監理司及交通科技及資訊司多次討論修正之結果，期能反映新一期公路公共運輸計畫之願景：共創淨零、永續、韌性、包容的數位化的優質公共運輸服務，並對修正指標進行定義說明。以下說明各項績效指標之意涵、衡量公式及分年目標值之如何設定。

1. 6 歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數

前期公路公共運輸計畫所採用之運量成長指標為公路公共運輸載客量，考量少子化造成人口負成長之趨勢，未來公路公共運輸運量可能不會逐年增加，但仍可預期平均每人搭乘公路公共運輸次數逐年增加，因此將運量成長指標名稱及操作型定義修正為 6 歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數，其衡量公式為

$$6 \text{ 歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數} = \frac{\text{公路公共運輸運量}}{6 \text{ 歲以上人口數(以萬人計)}}$$

公路公共運輸運量資料來源為交通部統計查詢網定期發布之市區客運及公路客運載客人數，分母參數值選擇戶籍人口數而非居住人口數，主要原因為內政部每年會定期發布戶籍人口數統計值，在資料蒐集取得上較為容易，當年度 6 歲以上人口數資料採計當年度 1 月及 12 月之平均值，至於僅計算 6 歲以上人口，係因未滿 6 歲孩童可以免費搭乘公車因而未納入載客量統計。依據衡量公式計算民國 111 年 6 歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數為 375,731 人次，分年目標值設定在分子參數值公路公共運輸運量方面，係對應 114 年及 116 年國發會永續發展目標管考值，中間年度以內插法方式設定，如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 「6 歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數」分年目標值

民國	公路公共運輸成長目標值 (億人次)	6 歲以上人口 每人每年搭乘 公路公共運輸次數	備註
111	8.37	375,731	
114	12.74 此為永續發展目標管考值	572,082	搭乘次數較民國 111 年增加 52.3%
115	12.80	574,776	搭乘次數較民國 111 年增加 53.0%
116	12.86 此為永續發展目標管考值	577,470	搭乘次數較民國 111 年增加 53.7%
117	12.92	580,314	搭乘次數較民國 111 年增加 54.4%

資料來源：本研究整理

2. 偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率

本指標所指偏鄉地區係參照內政部之定義：「人口密度低於全國平均值 1/5 之行政分區」，111 年底計有 70 個行政區符合該定義，指標值提升代表這 70 個偏鄉地區居民搭乘公路公共運輸之便利性提高，其衡量公式為：

$$\text{偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率} = \frac{\text{500 公尺範圍內有公車站牌之偏鄉地區家戶數}}{\text{偏鄉地區總家戶數}}$$

依據內政部提供之各家戶經緯度坐標、交通部 TDX 平台收納之各公車站牌經緯度坐標及地方政府陳報交通部公路局之幸福巴士營運資料進行運算，民國 111 年偏鄉地區公路公共運輸涵蓋率為 90.39%，分年目標值設定對應 114 年及 116 年國發會永續發展目標管考值，中間年度以內插法方式設定，如表 6.2-2 所示。

表 6.2-2 「偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率」分年目標值

民國	偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率
111	90.39%
114	94% 此為永續發展目標管考值
115	95%
116	96% 此為永續發展目標管考值
117	97%

資料來源：本研究整理

3. 無障礙公車比率

操作型定義為無障礙車輛數占營業車輛數比率，指標值提高代表公車設備越能符合行動不便或攜帶娃娃車等大型物件乘客搭乘。前期公路公共運輸計畫僅衡量市區客運無障礙公車比率，為更全面衡量全國公車無障礙車輛比率，爰將此指標細分，分別衡量市區客運及公路客運之無障礙車輛比率。本指標衡量公式為

$$\text{無障礙公車比率} = \frac{\text{無障礙公車數}}{\text{公車總數}} \times 100\%$$

依據交通部統計查巡網之市區客運車輛數與無障礙車輛數，以及公路局統計查巡網之公路客運車輛數與無障礙車輛數，民國 111 年底市區客運無障礙公車比率為 72.2%，公路客運無障礙公車比率為 14.7%，分年目標值設定係參酌公車車齡分布狀況、交通主管機關填報之成長目標值、114 年及 116 年國發會永續發展目標管考值進行設定，如表 6.2-3 所示。

表 6.2-3 「無障礙公車比率」分年目標值

民國	市區客運	公路客運
111	72.2%	14.7%
114	78.0% 此為永續發展目標管考值	16.8%
115	79.5%	17.5%
116	88.0% 此為永續發展目標管考值	18.2%
117	89.0%	18.8%

資料來源：本研究整理

4.公車近三年每百萬延車公里涉入事故死傷人數

前期公路公共運輸計畫所採用之安全改善指標係為「公車近三年每百萬延車公里涉入事故死傷人數」，惟考量死亡與受傷之嚴重程度不同，爰將此指標細分，分別衡量公車近三年每百萬延車公里涉入事故死亡人數及公車近三年每百萬延車公里涉入事故傷亡人數。因事故死傷人數高低隨機性強，一般文獻都會建議以三年以上的平均值來校估期望值，爰本指標之基期值與未來年目標值均各採用近三年數據之平均值，衡量公式為：

$$\text{公車近三年每百萬延車公里涉入事故死亡人數} = \frac{\text{公車近三年涉入事故死亡人數}}{\text{公車近三年百萬延車公里數}}$$

$$\text{公車近三年每百萬延車公里涉入事故受傷人數} = \frac{\text{公車近三年涉入事故受傷人數}}{\text{公車近三年百萬延車公里數}}$$

經查行政院 112.8.17 核定「行人交通安全政策綱領(2023-2027)」之政策目標，係以道路事故死亡人數於 2030 年前減少 30% 為目標，經換算道路事故死亡人數平均每年須減少 3.75%；爰參照此目標設定公車涉入事故死亡人數每年均減少 3.75% (此目標意味著公車涉入事故死亡人數不至於成為道路事故死亡人數無法達到 2030 年前減少 30% 之原因)，公車涉入事故受傷人數減少比率亦參照死亡人數減少比率設定每年均減少 3.75%。依據上述說明，本指標分年目標值如表 6.2-3 所示。

表 6.2-4 「公車近三年每百萬延車公里涉入事故死傷人數」分年目標值

民國	公車當年 涉入事故 死亡人數	公車當年 涉入事故 受傷人數	公車近三年 每百萬延車公里 涉入事故死亡人數	公車近三年 每百萬延車公里 涉入事故受傷人數
111	38	2,510	0.049	3.35
114	34	2,228	0.047	3.09
115	32	2,134	0.045	2.96
116	31	2,039	0.043	2.84
117	29	1,945	0.041	2.71

資料來源：本研究整理

5.發展公路公共運輸之碳排減量

因使用公共運輸之人均二氧化碳排放低於使用私人運具，因此若提升公路公共運輸載運量，意味著有更多使用者減少使用私人運具轉移為使用公路公共運輸，進而可減少二氧化碳排放，如公路公共運輸亦同時增加電動運具比率，減碳效果會更顯著。本指標衡量公式為：

$GHG\text{排放量} = \text{推動公運計畫帶動運量成長所增加之公車延人公里數} \times (\text{自小客能源密集度或機車能源密集度} - \text{公車能源密集度}) \times \text{溫室氣體排放係數或電力排放係數}$

依據本所研究分析，推動公運計畫帶動運量成長所增加之公車延人公里數，大約一半來自小客車移轉、一半來自機車移轉，據此計算上述所增加之公車延人公里數於使用公車時之排碳量和使用汽機車時之排碳量差異，排碳量之計算須將電動公車比率增加之因素納入考量。

分年目標值之設定係依據公路公共運輸運量成長目標值及電動公車成長目標值進行推估，如表 6.2-5 所示。

表 6.2-5 「發展公路公共運輸之碳排減量值」分年目標值

民國	無公運政策之 GHG 總排放 (萬公噸)	有公運政策之 GHG 總排放 (萬公噸)	發展公路公共運輸之碳排 減量值(萬公噸)
111			2.24
114	110.2	97.0	13.2
115	104.7	88.7	16.0
116	99.6	81.0	18.6
117	94.4	73.5	20.9

資料來源：本研究整理

6.公共汽車客運業員工數

疫情發生後因公車營運受到重創致員工數流失許多，此外，公共汽車客運業以男性員工居多，有顯著性別隔離現象，為衡量公車業者人力改善及工作環境性別友善化狀況，以「公共汽車客運業員工數」為評估指標，並細分男性員工數及女性員工數計算。

評估指標值可直接引用行政院主計總處公布之公共汽車客運業受僱員工人數，111 年男性員工計 17,461 人，女性員工計 2,136 人。分年目標值之設定，係設定男性/女性員工數於 115 年先恢復至疫情前 108 年人力水準，117 年再達到過往男性/女性員工數人力高峰，中間年期則以平均成長法設定，如表 6.2-6 所示。

表 6.2-6 「公共汽車客運業員工數」分年目標值

民國	男性員工數	女性員工數	員工總計
111	17,461	2,136	19,597
114	19,303(較 111 年 成長 10.5%)	2,397(較 111 年 成長 12.2%)	21,700
115	20,410(較 111 年 成長 16.9%)	2,564(較 111 年 成長 20.0%)	22,974
116	20,752(較 111 年 成長 18.8%)	2,585(較 111 年 成長 21.0%)	23,337
117	21,094(較 111 年 成長 20.8%)	2,607(較 111 年 成長 22.1%)	23,701

資料來源：本研究整理

7.小汽車及機車路邊停車格收費比率

本指標係為衡量地方政府於推動公共運輸過程中是否加強私人運具使用管理，雖然各縣市對於汽機車停車管理成熟度不同，有些縣市為加強路邊停車管理而增加路邊停車格位數以減少違停，有些縣市為了讓道路回歸供人車通行而減少路邊停車格位數以引導民眾使用路外停車場，惟無論地方政府處於何種階段，均應提高路邊停車格收費比率，以逐步落實私人運具使用成本內部化政策，因此本指標值提升代表地方政府對私人運具使用管理有所強化，進而有助於引導民眾改變運具選擇，增加公路公共運輸載客量。本指標衡量公式為

$$\text{小汽車及機車路邊停車格收費比率} = \frac{\text{小汽車及機車路邊停車收費格位數}}{\text{小汽車及機車路邊停車格位數}}$$

依據地方政府陳報交通部統計處之小汽車及機車路邊停車格位數及收費停車格位數，111 年小汽車及機車路邊停車格收費比率為 26.4%，分年目標值之設定，係參酌地方政府填報之成長目標值進行估算，如表 6.2-7 所示。

表 6.2-7 「小汽車及機車路邊停車格收費比率」分年目標值

民國	小汽車及機車路邊停車格收費比率
111	26.4%
114	27.0%
115	27.2%
116	27.4%
117	27.6%

資料來源：本研究整理

6.3 小結

本章節主要研擬智慧公路公共運輸服務發展之績效指標，首先回顧過去公路公共運輸計畫採用之績效指標，其次參考其他國家制定之績效指標，並參酌交通部相關政策欲達成之目標，提出新一期公路公共運輸計畫績效指標項目及衡量方式，包括下列 7 項評估指標：

1. 6 歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數
2. 偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率
3. 無障礙公車比率
 - 3-1 市區客運
 - 3-2 公路客運
4. 公車近三年每百萬延車公里涉入事故死傷人數
 - 4-1 全國公車涉入事故死亡人數
 - 4-2 全國公車涉入事故受傷人數
5. 發展公路公共運輸之碳排減量值
6. 公共汽車客運業員工數
 - 6-1 男性員工
 - 6-2 女性員工
7. 小汽車及機車路邊停車格收費比率

各指標以民國 111 年之數據為基準值，以穩健成長設定分年目標值如表 6.3-1 所示。

表 6.3-1 新一期公路公共運輸計畫績效指標、衡量標準及分年目標值

績效指標	衡量範圍	111 年 統計值	114 年 目標值	115 年 目標值	116 年 目標值	117 年 目標值	衡量標準
6 歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數	全國公車 (市區客運+公路客運)	375,731 人次/萬人	572,082 人次/萬人 (較 111 年 成長 52.3% 註 2)	574,776 人次/萬人 (較 111 年 成長 53%) 註 2)	577,470 人次/萬人 (較 111 年 成長 53.7%) 註 2)	580,314 人次/萬人 (較 111 年 成長 54.4%) 註 2)	依據本部統計查詢網之市區客運及公路客運載客人數統計值及內政部戶政司全球資訊網之全國戶籍人口數進行運算。
備註	1.衡量公式：公路公共運輸運量/6 歲以上人口數(以萬人計)，人口數資料採計當年度 1 月及 12 月之平均值。 2.公路公共運輸運量採計永續發展目標管考值，民國 114、116 及 119 年分別為 12.74、12.86 及 13.05 億人次，115 及 117 年以內插法設定為 12.8 及 12.923 億人次。114 及 119 年永續目標管考值同為淨零排放管考值。						
偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率	111 年人口密度低於全國平均值 1/5 之 70 個行政區	90.39%	94% 此為永續發展目標管考值	95%	96% 此為永續發展目標管考值	97%	依據內政部提供之各家戶經緯度坐標、本部「運輸資料流通服務平臺」收納之各公車站牌經緯度坐標及地方政府陳報之幸福巴士營運資料進行運算。
備註	1.衡量公式：500 公尺範圍內有公車站牌之偏鄉地區家戶數/偏鄉地區總家戶數 2.民國 114 年及 116 年目標值之設定係採用同年度永續發展目標管考值。						
無障礙公車比率	市區客運	72.2%	78% 此為永續發展目標管考值	79.5%	88% 此為永續發展目標管考值	89%	依據本部統計查詢網之市區客運車輛數與無障礙車輛數及公路局統計查詢網之公路客運車輛數與無障礙車輛數進行運算。
	公路客運	14.7%	16.8%	17.5%	18.2%	18.8%	
備註	1.衡量公式：無障礙公車數/公車總數 2.分年目標值之設定係參酌公車車齡分布狀況、交通主管機關填報之成長目標值及永續發展目標管考值進行設定。						
公車近三年每百萬延車公里涉入事故死傷人數	全國公車涉入事故死亡人數	0.049 人/ 百萬公里	0.047 人/ 百萬公里	0.045 人/ 百萬公里	0.043 人/ 百萬公里	0.041 人/ 百萬公里	依據本部統計查詢網之市區客運與公路客運營業行駛里程統計值及道安資訊查詢網之大型車涉入案件事故統計(公民營公車及客運涉入事故死傷人數)進行運算。
	全國公車涉入事故受傷人數	3.35 人/ 百萬公里	3.09 人/ 百萬公里	2.96 人/ 百萬公里	2.84 人/ 百萬公里	2.71 人/ 百萬公里	
備註	1.衡量公式：公車近三年涉入事故死亡人數或受傷人數/公車近三年延車公里數(以百萬公里計) 2.依據行政院 112.8.17 核定「行人交通安全政策綱領(2023-2027)」之政策目標-道路事故死亡人數以 2030 年前減少 30%為目標，經換算道路事故死亡人數平均每年須減少 3.75%，參照此目標設定公車涉入事故死亡人數每年減少 3.75%。受傷人數減少比率亦參照死亡人數減少比率設定。						

備註：本表 111 年相關統計值數據查詢時間點為 112 年 10 月。

表 6.3-2 新一期公路公共運輸計畫績效指標、衡量標準及分年目標值(續)

績效指標	衡量範圍	111 年 統計值	114 年 目標值	115 年 目標值	116 年 目標值	117 年 目標值	衡量標準
發展公路公共運輸之碳排減量值	全國	2.24 萬公噸	13.2 萬公噸 (較 111 年 成長 4.9 倍)	16.0 萬公噸 (較 111 年 成長 6.1 倍)	18.6 萬公噸 (較 111 年 成長 7.3 倍)	20.9 萬公噸 (較 111 年 成長 8.4 倍)	依據本部運輸研究所之運輸部門溫室氣體減量行動方案效益評估方法推算結果。
備註	1.衡量公式：推動公運計畫帶動運量成長所增加之公車延人公里數*(自小客能源密集度或機車能源密集度-公車能源密集度)*溫室氣體排放係數或電力排放係數。其中推動公運計畫帶動運量成長所增加之公車延人公里數，依據本部運輸研究所之研究分析，大約一半來自小客車移轉，一半來自機車移轉。 2.分年目標值之設定係依據公路公共運輸運量成長目標值及電動公車成長目標值推估。						
公共汽車客運業員工數	男性員工	17,461 人	19,303 人 (較 111 年 成長 10.5%)	20,410 人 (較 111 年 成長 16.9%)	20,752 人 (較 111 年 成長 18.8%)	21,094 人 (較 111 年 成長 20.8%)	依據行政院主計總處「公共汽車客運業」受僱員工人數統計結果
	女性員工	2,136 人	2,397 人 (較 111 年成 長 12.2%)	2,564 人 (較 111 年成 長 20.0%)	2,585 人 (較 111 年 成長 21.0%)	2,607 人 (較 111 年 成長 22.1%)	
備註	分年目標值成長係設定男性/女性員工數於 115 年先恢復疫情前 108 年人力水準，117 年再達到過往男性/女性員工數人力高峰，中間年期則以平均成長法設定。						
小汽車及機車路邊停車格收費比率	全國	26.4%	27.0%	27.2%	27.4%	27.6%	依據地方政府陳報之小汽車及機車路邊停車格位數及收費停車格位數統計結果
備註	1.衡量公式：小汽車及機車路邊停車收費格位數/小汽車及機車路邊停車格位數 2.分年目標值之設定係參酌地方政府填報之成長目標值進行設定。						

備註：本表 111 年相關統計值數據查詢時間點為 112 年 10 月。

第七章 關聯產業產值推估及經濟效益評估

本章主要針對智慧公路公共運輸服務的八大政策主軸—MaaS2.0、數位治理、運輸安全、綠色運輸(巴士)、共善幸福巴士、淨零排放(電動車)、防疫振興、公共運輸導向型發展(Transit-Oriented Development, TOD)進行既有產值規模(111年)推估，並評估新一期公路公共運輸計畫資金投入所可能衍生的財務、經濟與社會效益，以供政府參考。為確保本研究產值推估及相關效益評估之允當性，本研究於112年3月17日舉辦產官學專家座談會，根據會議結論確認本研究產值推估及效益分析架構。需特別說明的是，本研究對於產值推估僅針對陸上運輸業公路客運部分，不包含公路貨運、軌道客貨運產值。

本研究進行產值推估的目的在於瞭解與八大政策主軸有關之相關產業發展現況，並透過估算各項政策主軸之關聯產業的產業關聯乘數，供政府未來制定相關發展計畫時進行效益評估分析之參考。

以下針對我國智慧公路公共運輸服務之政策主軸的關聯產值估計，以及新一期公路公共運輸計畫資金預算投入之財務、經濟和社會面效益分析進行說明。

7.1 我國智慧公路公共運輸服務之政策主軸的關聯產值估計

本小節欲推估我國智慧公路公共運輸服務原八大政策主軸之關聯產業產值規模。以下分成四個部分進行說明：首先說明原八大政策主軸的產值推估流程，接著對原八大政策主軸產業範疇進行界定，之後說明本研究政策主軸關聯產業產值推估方法，最後是原八大政策主軸關聯產業之產值推估結果。

7.1.1 關聯產業產值推估流程與範疇

1. 原八大政策主軸產值推估流程

原八大政策主軸的生態圈與關聯產業產值推估是經過以下五個步驟進行界定及計算(如圖7.1.1所示)。首先，依據3.2節確立本研究擬推估的八個政策主軸；其次，透過文獻回顧、專家會議、專利分析等方式，定義各項政策主軸之內涵，及其與我國行業標準分類之可能關聯；第三，透過專利檢索分析，確定政策主軸之關聯產業範疇；第四，設算政策主軸中，各產業的產值占比；第五，以加權合計方式，推估智慧公路公共運輸政策主軸之關聯產業產值規模。

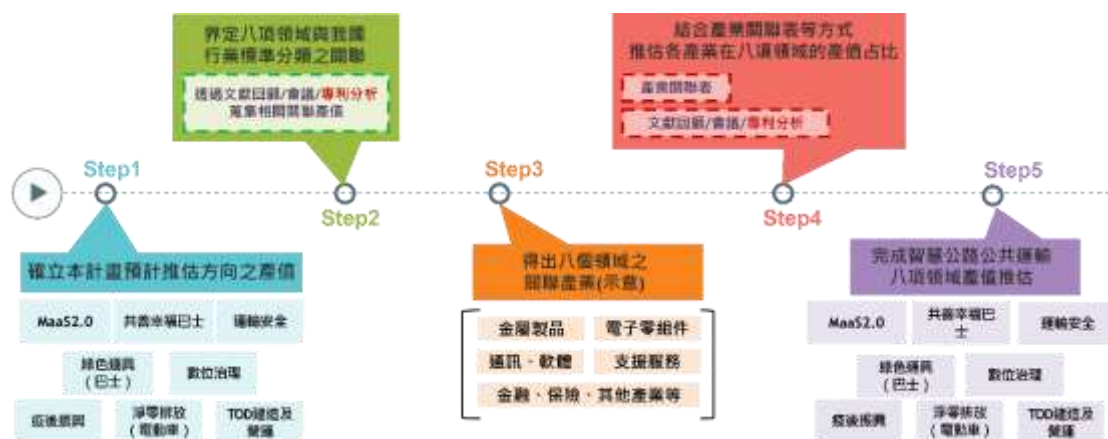


圖 7.1.1 智慧公路公共運輸產值推估流程

資料來源：本研究整理

2. 原八大政策主軸產業範疇界定

在進行產值推估之前，本研究首先蒐集智慧公路公共運輸生態圈及發展模式，以掌握智慧公路公共運輸技術領域與服務範疇(如圖 7.1.2)，接著再釐清智慧公路公共運輸生態圈內的相關產品、服務、商業模式和利害關係人，從而定義國內智慧公路公共運輸的生態圈內涵(如圖 7.1.3)，並藉由專家座談會、專利分析等方式，確認智慧公路公共運輸生態圈所涵蓋的產業範疇及部門。

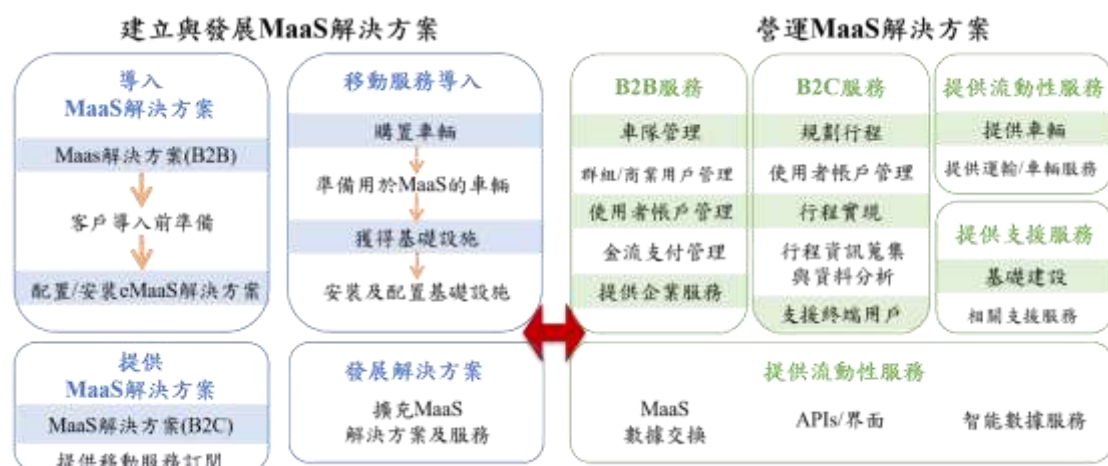


圖 7.1.2 智慧公共運輸服務(MaaS)生態圈及發展模式(示意)

資料來源：Haveman et al. (2019)與本研究整理

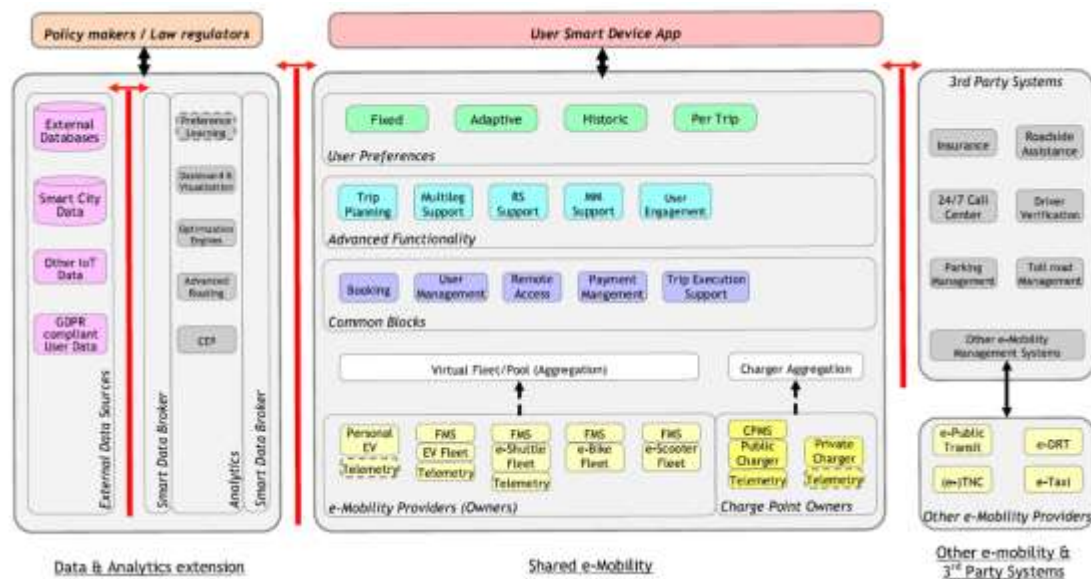


圖 7.1.3 智慧公共運輸服務(MaaS) 生態圈內涵及利害關係人（示意）

資料來源：Garcia et al. (2020)與本研究整理

本研究透過文獻回顧，針對原八項政策主軸所涉及的產業輪廓進行初步釐清並進行初步定義(如表 7.1-1)。之後經過文獻回顧，將每個政策主軸的相關產業區分為核心產業、支援產業和關聯產業(如表 7.1-2)。此外，本研究於 112 年 2 月 20 日召開產值推估專家座談會(會議紀錄詳見附錄六)，邀請產學研領域專家協助確認本研究五大政策主軸所對應的關聯產業範疇的允當性。之後根據專家會議結論，原八項政策主軸中的七項政策主軸所涵蓋的產業範疇以 MaaS2.0 最大，其次依序為：數位治理、運輸安全、淨零排放(電動車)、綠色運具(巴士)、共善幸福巴士、防疫振興(詳見圖 7.1.4)。

特別說明的是，TOD 政策主軸是以交通項目開發為始，然後對周邊社會與經濟活動產生效益。由於「TOD 發展」是屬於公共交通開發項目，並非一個產業，無法從我國既有產業分類中界定範疇並推估產值，但政府投入資金「建造」和「營運」TOD 的效益仍可透過投入產出模型進行效益評估。由於目前尚未規劃詳細的 TOD 開發計畫，故本研究針對 TOD 政策主軸之分析，著重於透過模擬情境假設，估計建造和營運 TOD 車站的產業乘數效果，供政府參考。

表 7.1-1 政策主軸定義

政策主軸	定義
MaaS2.0	用以支持交通行動 MaaS 的產業生態圈，範疇包括供消費者使用的行動預約平臺及其整合的多元運輸服務，包括乘車/汽車/自行車共享、計程車和汽車租賃或租賃等服務，以及相關體驗服務等，皆屬於交通行動 MaaS2.0 產值推估範疇。
數位治理	用以支持我國數位治理方案中，公共交通治理系統的數位服務，例如車聯網、MaaS 系統提供的數位服務及安全服務等，均屬於數位治理產值推估範疇。
運輸安全	可確保公共交通基礎安全的相關產業，即在軟體或硬體領域中，可提供增進公共交通安全的相關產業，如 ADAS、ATMS、ATIS 和 AVCSS 等工具，以及相關的軟硬體整合產業，皆屬於運輸安全產值推估範疇。
綠色運具 (巴士)	公共運輸系統中的電動公共汽車，包含製造、組裝電動公共汽車車體、零組件等，皆屬於綠色運具(巴士)產值推估範疇。
共善幸福 巴士	支持偏鄉幸福巴士 3.0 的公共運輸服務的相關產業，強調以在地人服務在地人、以社會團體或個人服務、透過媒合平臺媒合需求、透過小型車深入村里、強化偏鄉公共運輸。在偏鄉幸福巴士服務中的軟、硬體設備皆屬於共善幸福巴士產值推估範疇。
淨零排放 (電動車)	泛指所有的電動車，包含製造、組裝電動車車體、零組件等，皆屬於淨零排放(電動車)產值推估範疇。
防疫振興	防疫振興為政府補助公路客運服務，以推動疫後復甦及振興之政策主軸，故可定義防疫振興政策主軸之產值即為公路客運運輸服務產值
TOD	以交通項目開發為始，然後對周邊產生各樣的良性效益，本研究分析建造及營運 TOD 衍生的財務效益

資料來源：本研究整理

表 7.1-2 政策主軸核心、支援及關聯產業範疇

政策主軸	核心產業	支援產業	關聯產業	文獻資料來源
MaaS2.0	運輸服務、資訊串聯服務	公共運輸管理系統與軟/硬體整合產業、車輛偵測與監視、交通標誌與號誌、公共運輸服務整合產業、車載資通訊技術產業	技術檢測及分析、駕駛訓練服務、設備維修服務、人力仲介及供應、研究發展服務、金融保險、基礎建設、行政支援、停車場、租賃、電信	Sakai(2019) 、 Havemanet.al(2019) 、 GlennLyonset.al(2019) 、 Garcia et al. (2020) 、 Arias-Molinareset.al(2020)
數位治理	數位資訊服務	公共運輸管理系統與軟/硬體整合產業、車輛偵測與監視、交通標誌與號誌、電信、資通訊技術產業	技術檢測及分析、駕駛訓練服務、設備維修服務、人力仲介及供應、研究發展服務、金融保險、行政支援	CSIS(2021) 、 Diplomacy(2023)
運輸安全	運輸安全監測、控制	公共運輸管理系統與軟/硬體整合產業、車輛偵測與監視、交通標誌與號誌、公共運輸服務整合產業、車載資通訊技術產業	停車場、租賃、電信、技術檢測及分析、駕駛訓練服務、設備維修服務、行政支援	United States Department of Transportation (2017)、iRAP (2022)
綠色運具 (巴士)	電動車輛製造、零件	軟/硬體整合產業 車輛偵測與監視 車載資通訊技術產業	停車場、租賃、電信、技術檢測及分析、設備維修服務、行政支援	Manzolliet.al (2022)
共善幸福巴士	運輸服務、資訊串聯服務	公共運輸管理系統與軟/硬體整合產業、車輛偵測與監視、交通標誌與號誌、公共運輸服務整合產業、車載資通訊技術產業	技術檢測及分析、駕駛訓練服務、設備維修服務、人力仲介及供應、研究發展服務、金融保險、基礎建設、行政支援、停車場、租賃、電信	Sakai(2019) 、 Havemanet.al(2019) 、 GlennLyonset.al(2019) 、 Garcia et al. (2020) 、 Arias-Molinareset.al(2020) 、 屏東縣政府(2020)
淨零排放 (電動車)	電動車輛製造、零件	軟/硬體整合產業、車輛偵測與監視、車載資通訊技術產業	停車場、租賃、電信、技術檢測及分析、設備維修服務、行政支援	Manzolliet.al (2022)
防疫振興	公路客運運輸	-	-	根據本研究政策主軸定義為公路客運運輸
TOD	交通開發項目為始，對周邊區域產生各樣的良性效益。	-	-	World bank(2015) 、 butterflymx(2023)

資料來源：本研究整理

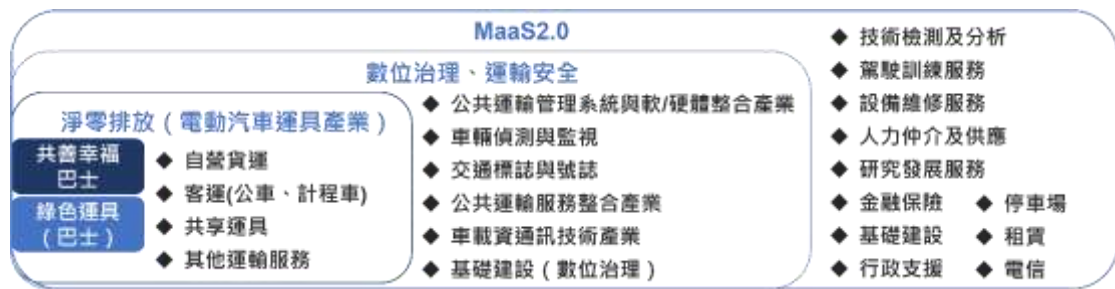


圖 7.1.4 政策主軸產業範疇示意

資料來源：本所(2019)與本研究整理

7.1.2 原八大政策主軸產值暨財務效益推估方法

本研究藉由文獻回顧與專家座談會，針對各政策主軸進行產業範疇界定，其中與各政策主軸有關的相關產業的總產值不能直接進行簡單加總。以 MaaS2.0 為例，根據文獻資料，資通訊產業是 MaaS2.0 能夠順利運作的主要產業之一，然而，資通訊產業所提供的產品與服務，並非全然與 MaaS2.0 有關，因此不能直接將資通訊產業總產值全部計入 MaaS2.0 生態圈。

故針對 MaaS2.0、數位治理、運輸安全、綠色運輸 (巴士)、共善幸福巴士、淨零排放 (電動車) 等六項政策主軸，為估計出與各政策主軸有關的產業的產值權重，本研究藉由專利分析方法，推估與各政策主軸有關的產業的產值占比，再透過加權合計方式，推估各政策主軸的產值規模。以專利分析方法計算各產業在不同政策主軸的產值占比的優點在於：藉由專利分析，可獲知我國廠商在交通相關科技應用領域的布局情況，藉此協助本研究進一步識別哪些產業部門與這七大政策主軸存在具體關聯。

而針對防疫振興政策主軸，為政府補助公路客運服務，以推動疫後復甦及振興之政策主軸，故可定義防疫振興政策主軸之產值即為公路客運運輸服務產值。

而針對 TOD 的部分，然而雖然無法計算出「TOD」既有的產值，但政府投入資金「建造」和「經營」TOD 的產值效益可以透過產業關聯 (投入產出) 模型進行模擬效益評估。本研究將 TOD 車站所能產生的產值效益分為建造階段和營運階段兩階段進行分析，針對建造部分，TOD 建造的財務效益可從將「營造工程業」建造 TOD 車站的經費放入產業關聯 (投入產出模型)，分析對所有產業創造的產值及就業機會；針對營運部分，TOD 經營的財務效益是將 TOD 營運而取得的「零售、餐飲業」及「公路運輸服

務」的營收（10 年折現）放入產業關聯（投入產出）模型，分析對所有產業創造的產值及就業機會。

故整合以上所述，原八項政策主軸中的六項（MaaS2.0、數位治理、運輸安全、綠色運輸（巴士）、淨零排放（電動車）及共善幸福巴士等）以專利分析法估計出各政策主軸跟既有產業的關聯權重，再根據每項產業的核心定義進行最後加總。而 TOD 的部分運用產業關聯模型推估建造和營運 TOD 車站對產值和就業產生的效益（詳見表 7.1-3）。而防疫振興政策主軸根據定義，以公路客運運輸服務為產值。

以下也分別針對專利分析法（MaaS2.0、數位治理、運輸安全、綠色運輸（巴士）、淨零排放（電動車）及共善幸福巴士等六樣政策主軸的產值計算方式）、產業關聯分析（TOD）及情境假設等三種估計方法進行說明。

表 7.1-3 政策主軸核心產業範疇及推估方法

政策主軸	核心產業	推估方法
MaaS2.0	運輸服務、資訊串聯服務	運用專利分析法，盤點我國企業對各政策主軸的科技應用布局，然後透過這些企業去估計各政策主軸在既有產業中的權重占比，進行政策主軸產值計算
數位治理	數位資訊服務	
運輸安全	運輸安全監測、控制	
綠色運具(巴士)	電動車輛製造、零件	
共善幸福巴士	運輸服務、資訊串聯服務	
淨零排放(電動車)	電動車輛製造、零件	
防疫振興	公路客運運輸	防疫振興政策主軸之產值即為公路客運運輸服務產值
TOD	交通開發項目為始，對周邊區域產生各樣的良性效益。	分為建造(營造工程業)和營運(公路客運運輸及零售餐飲)用產業關聯模型進行財務效益分析

資料來源：本研究整理

1. 專利分析法：

本研究藉由五項政策主軸的專利檢索式(關鍵字)，掌握我國有哪些企業持有與五項政策主軸有關之專利，接著再將前述企業清單進行行業分類，即可得知各政策主軸與哪些產業有具體的關聯性。¹

在盤點所有持有相關專利的上市、上櫃及興櫃的企業營收資料，結合我國各產業產值統計數據(製造業產值運用經濟部統計處工業產銷存 111 年資料、服務業產值來源為 111 年財政部統計資料庫銷售額)，設算個別產業在五大政策主軸的產值占比，最後再透過加權合計方式，推估各政策主軸的產值規模。專利分析法推估產值之流程，分為以下 5 個步驟，以下針對 5 個步驟進行逐一說明：

I. 整理六項政策主軸所涉及的科技應用並以此科技應用，形成專利檢索策略，並檢索專利

在執行專利分析法前，本研究首先需依 MaaS2.0、數位治理、運輸安全、綠色運具(巴士)、淨零排放(電動車)及共善幸福巴士等政策主軸之產業範疇，分別於三種分類系統中探勘相符之專利分類²，並經過試檢索以確認挑選之分類所對應的專利以進行研究。

再將本研究擇定五項政策主軸領域其涉及的科技應用經過確認後，以下列五個領域為主：交通預約及購票系統、交通/車輛監測與控制、車聯網、智慧車輛、電動車輛等五種專利標籤。而本研究就將五個政策主軸的科技應用如何對應這五種專利標籤進行說明。

首先 MaaS2.0 政策主軸為例，以運輸產業及資訊串聯產業為核心，發展出串連所有交通載具及相關系統的完整生態圈，故其科技應用範

¹ 本次政策主軸中，MaaS2.0 和數位治理都屬於均屬於整合軟體、硬體和基礎建設的生態圈，故除了各產業關聯之外，還須加上基礎建設之產值。另一方面，由於淨零排放(電動車)與綠色運輸(巴士)之產業定義分別為電動車及電動巴士，故關聯範疇相同；共善幸福巴士的應用情境，及核心、支援和關聯產值範疇也都跟 MaaS2.0 相同，但共善幸福巴士及中服務偏鄉居民，故產值規模會小許多。

² 本研究共使用三種專利分類系統，分別為：國際專利分類(International Patent Classification, IPC)、合作專利分類(Cooperative Patent Classification, CPC)與 Derwent 手工代碼(Derwent Manual Code)。

圍包含了上段列出的所有專利領域：即為交通預約及購票系統、交通/車輛監測與控制、車聯網、智慧車輛、電動車輛之專利聯集。

而本研究之專利資料蒐集範圍時間軸條件設定為：專利申請日自 107 年 1 月 1 日起已公開之專利資料，包括發明或新型專利。國家或地區依研究需求涵蓋臺灣、美國、歐盟、日本、中國、韓國。使用之專利資料庫為科睿唯安(Clarivate)之 Derwent Innovation³，又因為本研究聚焦於我國產業發展，期以專利資訊探索我國產業布局，因此於專利檢索時，在專利申請人、受讓人或發明人加上「臺灣」相關條件，鎖定我國於指定國家/地區中之專利量能。專利檢索條件設定上，以專利分類系統為主，必要時再輔以關鍵字同時進行。運用專利分類可降低專利在不同語言間產生之檢索障礙，亦可顯著減少關鍵字檢索中同義詞對檢索結果的影響。

II.盤點持有與政策主軸領域相關之專利的企業清單，匯整各項政策主軸領域中，所涵括的在臺灣公開發行(上市/櫃、興櫃)的公司名冊

收集到所有政策主軸科技應用之專利後，開始盤點所有專利持有公司清單，並收集涵括的在臺灣公開發行(上市/櫃、興櫃)的公司名冊。

III.整理上述公開發行企業之營收資料，並依中華民國第十次行業標準分類進行行業分類(二位碼)

經過步驟 II 之處理，得出在各政策主軸中擁有科技技術的上市/櫃、興櫃企業名冊，而本研究接著整理上市/櫃、興櫃之營收資料及產業分類。

IV.設算各政策主軸領域中，所涉及的相關產業的產值占比，結合各產業產值和產值權重(步驟 4)，進行加權合計，計算產值初步估計

在步驟 III 取得企業之行業中類(二位碼)及營收後，將同行業(二位碼)公司之營收加總(行業分類四位碼分類可詳見附錄七)，得到 111 年每個產業在政策主軸分別貢獻的營收占比，做為產業關聯估計之比重。而本研究因情境設定之需要，設算了保守和樂觀兩種情境各政策主軸中每個產業貢獻的權重。

3 如有需要進一步核對資料，則以上述國家/地區官方資料庫為主，如 TIPO、USPTO、EPO、JPO、CNIPA、KIPO 等。

接著使用樂觀情境下各政策主軸之產業關聯比重乘以產業該年度產值(經濟部統計處產值及財政部統計資料庫 111 年銷售額)得到每年各產業在政策主軸分別貢獻的產值，將每年資料個別加總後，得到政策主軸 111 年樂觀情境之下之產值初步估計。換言之，運用保守情境下各政策主軸之產業關聯比重即可計算出政策主軸 111 年保守情境下的產值初步估計。

產值推估公式如下：

$$A_t = \sum_{i=1}^{96} B_{i,t} \times C_{i,t} / \sum_{i=1}^{96} D_{i,t}$$

A：各政策主軸產值初步估計值

B：我國產業中分類產值資料(經濟部統計處及財政部銷售額統計)

C：各政策主軸該中分類營收資料

D：政策主軸營收資料加總

政策主軸分為 MaaS2.0、數位治理、運輸安全、綠色運具(巴士)、共善幸福巴士及淨零排放(電動車)；i 代表產業二位碼之編號，編號由 1 到 96；政策主軸營收是屬於該政策主軸之上市櫃公司在某二位碼分類產業中的 111 年營收加總；加總政策主軸營收得到當年度代表在政策主軸中公司的營收加總；因此乘上對應產業產值並加總後得到政策主軸的產值之初步估計。

V.運用步驟 IV 產值初步估計，最後根據各政策主軸之核心產業及產業範疇定義進行加總，估算各政策主軸產值最終結果

根據以上步驟 IV 初步估計得出的產值初步估計之後，將根據產業範疇及核心產業定義，對各政策主軸的產值初步估計進行最後計算，以計算出最後結果。按照定義政策主軸中有 MaaS2.0、數位治理、綠色運具(巴士)及共善幸福巴士之產值需要最後計算步驟。淨零排放(電動車)及運輸安全則依照定義，不需要進行最後計算，淨零排放(電動車)及運輸安全產值初步估計即為最終產值估計結果。

2. 產業關聯分析：

如本小節開頭所述，設立 TOD 車站的財務效益，可分為兩個階段進行分析。第一階段為 TOD 車站興建時，運用產業關聯模型計算對我國各產業創造的財務效益和就業機會；第二階段為 TOD 車站開始營運後，運用產業關聯模型計算其營收對我國各產業創造的財務效益和就業機會。而本研究

運用產業關聯模型進行這兩個階段的財務效益進行分析。

產業關聯模型能夠具體刻劃經濟體系內各產業在營運過程中的互動情況。以營造業為例，營造業在提供產品和服務的過程中，會涉及原料採購、物流運輸和能源使用等活動，而這些活動需要仰賴其他產業的支援。相同的，營造業者的供應商在支援其營運活動時，供應商本身的營運行為也會和其他產業進行互動。前文所描述的產業互動過程，即所謂產業關聯效應。

為評估「TOD」的效益評估，對全國產業經濟的影響，本研究利用產業關聯模型進行分析。在模型設定上，首先依「新一期公路公共運輸計畫」的營造及營運，進行產業部門別的歸類。接著，再以實際建造之金額，並結合不同情境假設(詳如下述)，以此做為對應產業部門別之「最終需求」變動來源，最後再經由產業關聯分析，衡量興建及營運「TOD」車站對全國產業產值之影響(產業關聯效果)(詳見圖 7.1.5)。

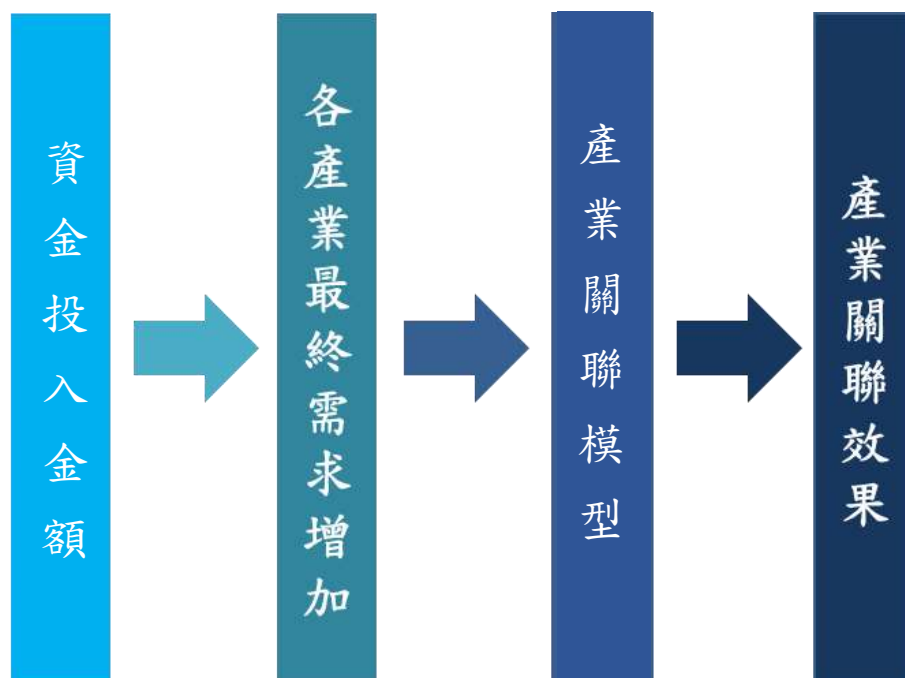


圖 7.1.5 「設置新一期公路公共運輸計畫」產業關聯分析流程

資料來源：本研究整理

(1) 產業關聯模型之基本理論與架構

完整的產業關聯表或稱投入產出架構(input-output framework)包含供給表及使用表，以及最後編製完成之投入產出表。而通常為了分析及簡化的目的，會假定任一產業只生產一種產品，稱為主要產品

(principal product)，各產業生產除主要產品外，並不生產其他產品，故可使產業和產品為一對一關係。投入產出方法最早是由李昂提夫提出，故又稱作李昂提夫投入產出模型或需求驅動投入產出模型。假設分析對象每一產業僅生產一種產品、僅有一種投入結構(生產技術)，且產業生產過程在同一時間點符合固定比率(即固定係數假設)。

而典型的李昂提夫投入產出模型(Leontief input-output model)是需求驅動(demand-driven)的投入產出模型，此模型可探討最終需要的改變如何對中間需要矩陣的各產業需求量產生變化，進一步在模型架構中增加產品投入量而達成各產業的總需要及總產出同步增加的結果。

因此，從 n 項產品或產業的分配去路可看出產品使用者包括以產業為主的中間需要部門，以及家計單位、政府、資本形成、出口等所組成的最終需要部門。最後，各產品的需要等於總供給。其次，中間投入的縱行是各產業為了生產自身產品而使用其他產業產品當作中間投入以及底下原始投入的情形。再往下即為原始投入加上中間投入的總產品投入，等於各產品的總需要。以 3×3 為例，具體步驟如下：

$$\text{投入(需求矩陣)} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

$$\text{投入係數矩陣 } A = \begin{pmatrix} \frac{a_{11}}{x_1} & \frac{a_{12}}{x_2} & \frac{a_{13}}{x_3} \\ \frac{a_{21}}{x_1} & \frac{a_{22}}{x_2} & \frac{a_{23}}{x_3} \\ \frac{a_{31}}{x_1} & \frac{a_{32}}{x_2} & \frac{a_{33}}{x_3} \end{pmatrix}$$

在此情形下，可以透過每個產業的總投入(x)往上除以各產業中間投入(a)矩陣中每個數字，得出每個投入產業(縱行)為了生產自身產品所投入的各產品數值，而得到一個 $n \times n$ 的投入係數矩陣 A ，並且最終需要可為 $1 \times n$ 的向量(F)。在分析最終需要變動將如何影響各產業產出變動時，投入係數矩陣(A)根據固定比率假設為外生變數，最終需要向量(F)為衝擊來源，產出向量 X 為內生變數。若 F 的值為已知，透過聯立方程式求解可得到產出向量(X)的值。以下以 3×3 為例進行說明：

$$\text{最終需要向量 } F = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ F_3 \end{bmatrix} ; \quad \text{總需要向量 } X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix}$$

$$\Delta X = L \Delta f \quad (1)$$

其中，L 矩陣即為(I-A)-1，為李昂提夫逆矩陣。可透過最終需要向量之變動計算出誘發各產業增產所使用的各項中間投入，包括進口品投入在內。

本研究運用 105 年主計總處 63 個產業關聯的生產者交易表，並針對零售業和餐飲業進行產業合併，並用於智慧公路公共運輸服務系統之分析在 62 個產業部門分類上，本研究根據行政院主計總處中華民國行業標準分類為第十版，依照對於新一期公路公共運輸計畫之投入的相關性對產業進行整併。如下表 7.1-4 為 62 個產業部門。

表 7.1-4 105 年產業關聯表(62 個產業部門)

105 年產業關聯表(62 個產業部門)		
農產品	電腦、電子產品及光學製品	金融服務
畜牧產品	電力設備及配備	保險
林產品	機械設備	證券期貨及金融輔助
漁產品	汽車及其零件	不動產
礦產品	其他運輸工具及其零件	住宅服務
食品及飼品	家具	專業、科學及技術服務
飲料及菸草	其他製品	租賃
紡織品	電力及蒸汽	其他支援服務
成衣及服飾品	燃氣	公共行政及國防；強制性社會安全
皮革、毛皮及其製品	自來水	教育
木竹製品	污染整治	醫療保健
紙漿、紙及紙製品	營建工程	社會工作服務
印刷及資料儲存媒體複製	批發	藝術、娛樂及休閒服務
石油及煤製品	零售及餐飲	人民團體及其他社會服務
化學材料	陸上運輸	家事服務
其他化學製品	水上運輸	未分類其他服務
藥品及醫用化學製品	航空運輸	
橡膠製品	運輸輔助及倉儲	
塑膠製品	郵政及快遞	
非金屬礦物製品	住宿	
基本金屬	出版、影音製作及傳播	
金屬製品	電信	
電子零組件	電腦相關及資訊服務	

資料來源：中華民國主計總處

而如果討論到當對某一產業部門投入預算而增加了最終需要，最終需要每變動一單位，各產業必須增產之數量總和，也就是該特定產業對所有產業的影響程度，稱為向後關聯效果。而若論到要推估對特定產業投入一定預算時，將會對所有產業產生多少總效果，稱為總向後關聯效果，其計算方式就是將該產業於李昂提夫逆矩陣中的縱行數值進行加總，即為總向後關聯效果。

(2) TOD 車站分級，以及兩級車站的興建及營運情境假設

在建立產業關聯分析所用的生產者交易表後，本研究針對 TOD 車站進行假設，將 TOD 開發分為兩級：第一級 TOD 車站為交通區位更好、運輸業務量較高以及零售餐飲和公路客運業營收規模更高的車站，能創造更多的公路運量及零售業營收，參考案例為京站臺北車站店。第二級 TOD 車站為交通區位及運輸業務量較第一級少的車站，創造的公路運量及零售業營收較少，參考案例為南港車站、松山車站、松山二站及捷運內湖站。經案例比較計算，第一級 TOD 車站能創造的零售、運輸業營收，為第二級車站之 1.3 倍，TOD 車站分級之參考案例說明如下表 7.1-5。

表 7.1-5 TOD 車站分級及參考案例

車站分級	參考案例	參考面相
第一級車站	京站臺北車站店	建造經費、財報逐年營收、駐櫃零售業營收、坪數
第二級車站	南港車站、松山車站、松山二站及捷運內湖站	坪數、日運量、及 2018 年公布之營收

資料來源：京站財報、CITYLINK 新聞稿

針對 TOD 車站進行分級後，各自對兩種等級的車站進行兩階段財務效益分析：第一階段為 TOD 車站興建時，運用產業關聯模型計算對我國各產業創造的財務效益和就業機會；第二階段為 TOD 車站開始營運後，運用產業關聯模型計算其營收對我國各產業創造的財務效益和就業機會。

在下表 7.1-6 中整理第一級車站花費 100 億興建車站，及投入產業關聯表的產業部門，以及第一級車站花費 10 年營運車站的營收折現加總⁴，以及其影響的產業部門。同理，表 7.1-7 整理出第二級車站同樣花費 100 億興建車站，並且根據上段所述，取得較第一級車站較少的 10 年營收加總以

⁴ 因 TOD 車站預計營收均來自未來，故若要進行經濟分析，需先將未來逐年預期營收進行折現，再加總後進行分析，折現率為利率，111 年我國擔保放款利率為 2.125%。

及其影響的產業部門。

表 7.1-6 第一級 TOD 車站兩階段經費及營收和相應產業部門⁵

分析階段	投入經費/取得 10 年營收加總	相應產業部門
第一階段-建造	100 億臺幣	營造工程業
第二階段-營運	約 101 億臺幣 約 126 億臺幣	零售餐飲 公路客運

資料來源：京站財報、CITYLINK 新聞稿

表 7.1-7 第二級 TOD 車站兩階段經費及營收和相應產業部門⁶

分析階段	投入經費/取得 10 年營收加總	相應產業部門
第一階段-建造	100 億臺幣	營造工程業
第二階段-營運	約 78 億臺幣 約 96 億臺幣	零售餐飲 公路客運

資料來源：京站財報、CITYLINK 新聞稿

設定好上述兩表後即可進行產業關聯分析，計算出建造和 10 年營收折現加總能產生的經濟產值、就業機會及產值乘數，以下表 7.1-8 整理。

表 7.1-8 財務效益之計算方式和資料來源整理

財務效益	計算方式	資料來源
創造產值	運用產業關聯表計算建造和營運能創造的產值	主計總處
就業機會	透過 111 年各產業從業人數及 111 年各產業產值計算每單位員工生產力，再根據各產業之創造產值進行計算	勞動部、經濟部統計處、財政部統計資料庫
產值乘數	創造總產值除以投入興建的預算計算而得	-

資料來源：主計總處、勞動部、經濟部、財政部

於上述兩個部分已經說明 MaaS2.0、數位治理、運輸安全、綠色運輸（巴士）、淨零排放（電動車）、共善幸福巴士及 TOD 等七項政策主軸的計算方式，再加入防疫振興的政策主軸，可從表 7.1-3 整理出八種政策主軸的估計方式。

⁵公路客運業營收為每年預估運量，乘以 106~110 年每運載人次創造公路客運營收平均，並針對 10 年來，逐年折現加總，可得出公路客運營收。

⁶經案例比較計算，第一級車站能創造的零售、運輸業營收，為第二級車站之 1.3 倍

(3) 情境假設：

為確認本研究產值估計的允當性，本研究設定三種估計情境，分為樂觀、平均及保守三種情境呈現。樂觀情境產值即為 111 年度產業關聯權重計算之產值，因 107 年至 111 年我國各產業快速成長，尤其資訊電子業蓬勃發展，產值大增，故 111 年之關聯權重相對較為樂觀；保守情境即為用 107 至 111 年間各產業的產業關聯比重中最低比率進行計算做保守估計，原因為這 5 年經濟快速成長，其增幅可能導致推估產值時過度估算，故進行調整，用最低比率進行計算，稱為最保守情境。例如將電子零組件業及電腦、電子產品及光學製品製造業之占比均設定為 117 至 111 年歷年兩個產業中最低水準；平均情境即為樂觀與保守情境之產值數值進行平均取中間值。

7.1.3 政策主軸產值暨財務效益推估結果

1. 專利分析結果

根據專利分析法步驟 I 所說明之方法，最後檢索之各政策主軸總專利數呈現於下表 7.1-9。

表 7.1-9 各政策主軸核心產業、專利領域及總專利數

政策主軸	核心產業	相關專利領域聯集	總專利數
MaaS2.0	運輸服務、資訊串聯服務	預約及購票系統、交通/車輛監測與控制、車聯網、智慧車輛、電動車輛	7,432
數位治理	數位資訊服務	預約及購票系統、交通/車輛監測與控制、車聯網	3,028
運輸安全	運輸安全監測、控制	交通/車輛監測與控制、車聯網、智慧車輛	3,024
綠色運具(巴士)	電動車輛製造、零件	電動車輛	2,552
淨零排放(電動車)	電動車輛製造、零件	電動車輛	2,552
共善幸福巴士	運輸服務、資訊串聯服務	科技領域與 MaaS2.0 相同，但因此主軸以服務偏鄉為主，故產值將遠小於 MaaS2.0	7,432

資料來源：本研究整理

而承接專利分析法之步驟 I 的結果，進行步驟 II 的操作。由於 MaaS2.0 涵括所有主題的科技專利領域，是智慧公運主軸中範圍最廣的主題，也是五種專利科技領域的聯集，故以下以盤點 MaaS2.0 的所有 7,432 項專利中的(上市/櫃、興櫃)的公司名冊為例說明如下。MaaS2.0 總專利數 7,432 件，剔除自然人和非營利法人(學研機構)申請的專利，留下由企業申請的專利名單剩餘 5,412 個企業名單；由企業申請的專利名單中，刪除重複的企業，確保每家企業僅出現一次，避免重複計算，整理出 1,090 件企業名單；最後在企業名單中整理出政策主軸各自專利中的上市、上櫃和興櫃企業共 154 間。表 7.1-10 為各政策主軸領域之總專利數、上市、上櫃和興櫃企業數，以及相關專利科技領域。

表 7.1-10 各主題之總專利數、上市、上櫃和興櫃企業數整理

主題	總專利數	上市、上櫃和興櫃的企業數	相關科技應用(專利領域)
MaaS2.0	7,432	154	預約及購票系統、交通/車輛監測與控制、車聯網、智慧車輛、電動車輛
數位治理	3,028	112	預約及購票系統、交通/車輛監測與控制、車聯網
運輸安全	3,024	112	交通/車輛監測與控制、車聯網、智慧車輛
綠色運具(巴士)	2,552	88	電動車輛
淨零排放(電動車)	2,552	88	電動車輛
共善幸福巴士	7,432	154	科技領域與 MaaS2.0 相同，但因此主軸以服務偏鄉為主，故產值將遠小於 MaaS2.0

資料來源：本研究整理

(I) 政策主軸關聯產業：

經過步驟 II 之處理，進行步驟 II 的操作後得出在各政策主軸中擁有科技技術的上市/櫃、興櫃企業名冊，而本研究接著整理上市/櫃、興櫃之營收資料及產業分類，其產業分類之整理結果詳見下表 7.1-11。

① 情境假設權重計算結果：

在步驟 III 取得企業之行業中類(二位碼)及營收後，將同行業(二位碼)公司之營收加總，進行步驟 IV 之計算得到 111 年每個產

業在政策主軸分別貢獻的營收占比，做為產業關聯估計之比重。而本研究因情境設定之需要，根據估計方法所說明的情境假設，設算了保守和樂觀兩種情境各政策主軸中每個產業貢獻的權重，樂觀情境之權重示於下表 7.1-12，而保守情境列於下表 7.1-13。

表 7.1-11 本研究政策主軸關聯產業

產業二位碼	產業中分類名稱	MaaS2.0	數位治理	運輸安全	綠色運具(巴士)	共善幸福巴士	淨零排放(電動車)
18	化學材料及肥料製造業	●			●	●	●
21	橡膠製品製造業	●	●	●		●	
23	非金屬礦物製品製造業	●	●	●		●	
24	基本金屬製造業	●	●	●	●	●	●
25	金屬製品製造業	●	●	●		●	
26	電子零組件製造業	●	●	●	●	●	●
27	電腦、電子產品及光學製品製造業	●	●	●	●	●	●
28	電力設備及配備製造業	●	●	●	●	●	●
29	機械設備製造業	●	●	●	●	●	●
30	汽車及其零件製造業	●	●	●	●	●	●
31	其他運輸工具及其零件製造業	●	●	●	●	●	●
33	其他製造業	●	●	●		●	
43	專門營造業	●			●	●	●
45-46	批發業	●	●	●	●	●	●
49	陸上運輸業	●	●	●		●	
61	電信業	●	●	●		●	
62	電腦程式設計、諮詢及相關服務業	●	●	●		●	
63	資訊服務業	●	●	●		●	
64	金融服務業	●	●	●		●	
67	支援服務業：不動產開發業	●	●	●		●	
80	支援服務業：保全及偵探業	●	●	●		●	
96	未分類其他服務業	●	●	●		●	
-	交通基礎建設	●	●				

資料來源：主計總處第十次行業標準分類、臺經院整理

註 1：根據定義，共善幸福巴士關聯產業與 MaaS2.0 相同，但因共善幸福巴士服務內容僅限於偏鄉，故產值將比 MaaS2.0 小許多

註 2：根據定義，共善幸福巴士關聯產業與 MaaS2.0 相同

註 3：既有產值資料最新為 111 年經濟部統計處及財政部統計資料庫資料，以產業二位碼為主，故以產業二位碼方式呈現。

表 7.1-12 樂觀情境下 111 年各政策主軸中每個產業貢獻的權重

產業 二位碼	產業中分類名稱	MaaS 2.0	數位 治理	運輸 安全	綠色運具 (巴士)	淨零排放 (電動車)	共善幸 福巴士
18	化學材料及肥料 製造業	1.70%	0.03%	0.03%	1.98%	1.98%	1.70%
21	橡膠製品製造業	0.65%	1.08%	1.08%	0.00%	0.00%	0.65%
23	非金屬礦物製品 製造業	0.03%	0.05%	0.05%	0.00%	0.00%	0.03%
24	基本金屬製造業	2.12%	3.53%	3.53%	2.50%	2.50%	2.12%
25	金屬製品製造業	0.03%	0.05%	0.05%	0.00%	0.00%	0.03%
26	電子零組件製造 業	20.75%	30.28%	30.28%	20.17%	20.17%	20.75%
27	電腦、電子產品 及光學製品製造 業	68.84%	57.64%	57.64%	71.63%	71.63%	68.84%
28	電力設備及配備 製造業	1.53%	0.65%	0.65%	1.68%	1.68%	1.53%
29	機械設備製造業	0.30%	0.32%	0.32%	0.30%	0.30%	0.30%
30	汽車及其零件製 造業	0.96%	1.34%	1.34%	0.93%	0.93%	0.96%
31	其他運輸工具及 其零件製造業	0.46%	0.72%	0.72%	0.54%	0.54%	0.46%
33	其他製造業	0.01%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.01%
43	專門營造業	0.05%	0.00%	0.00%	0.06%	0.06%	0.05%
45-46	批發業	0.05%	0.08%	0.08%	0.21%	0.21%	0.05%
49	陸上運輸業(公路 客運業)	0.17%	0.29%	0.29%	0.00%	0.00%	0.17%
61	電信業	1.44%	2.40%	2.40%	0.00%	0.00%	1.44%
62	電腦程式設計、 諮詢及相關服務 業	0.08%	0.15%	0.15%	0.00%	0.00%	0.08%
63	資訊服務業	0.01%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.01%
64	金融服務業	0.66%	1.09%	1.09%	0.00%	0.00%	0.66%
67	不動產開發業	0.04%	0.07%	0.07%	0.00%	0.00%	0.04%
80	保全及偵探業	0.11%	0.18%	0.18%	0.00%	0.00%	0.11%
96	未分類其他服務 業	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

資料來源：本研究整理

表 7.1-13 保守情境下 111 年各政策主軸中每個產業貢獻的權重

產業二位碼	產業中分類名稱	MaaS 2.0	數位治理	運輸安全	綠色運具(巴士)	淨零排放(電動車)	共善幸福巴士
18	化學材料及肥料製造業	5.59%	0.12%	0.12%	7.80%	7.80%	5.59%
21	橡膠製品製造業	0.12%	0.22%	0.22%	0.00%	0.00%	0.12%
23	非金屬礦物製品製造業	0.01%	0.03%	0.03%	0.00%	0.00%	0.01%
24	基本金屬製造業	6.44%	12.49%	12.49%	9.08%	9.08%	6.44%
25	金屬製品製造業	0.06%	0.11%	0.11%	0.00%	0.00%	0.06%
26	電子零組件製造業	47.79%	56.75%	56.75%	55.54%	55.54%	47.79%
27	電腦、電子產品及光學製品製造業	15.69%	18.63%	18.63%	18.23%	18.23%	15.69%
28	電力設備及配備製造業	1.31%	0.64%	0.64%	1.70%	1.70%	1.31%
29	機械設備製造業	0.43%	0.54%	0.54%	0.50%	0.50%	0.43%
30	汽車及其零件製造業	0.68%	1.11%	1.11%	0.79%	0.79%	0.68%
31	其他運輸工具及其零件製造業	0.33%	0.60%	0.60%	0.46%	0.46%	0.33%
33	其他製造業	0.00%	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%
43	專門營造業	0.20%	0.00%	0.00%	0.28%	0.28%	0.20%
45-46	批發業	1.08%	2.10%	2.10%	5.61%	5.61%	1.08%
49	陸上運輸業(公路客運業)	16.89%	0.06%	0.06%	0.00%	0.00%	16.89%
61	電信業	1.00%	1.95%	1.95%	0.00%	0.00%	1.00%
62	電腦程式設計、諮詢及相關服務業	0.05%	0.09%	0.09%	0.00%	0.00%	0.05%
63	資訊服務業	0.01%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.01%
64	金融服務業	2.23%	4.34%	4.34%	0.00%	0.00%	2.23%
67	不動產開發業	0.09%	0.17%	0.17%	0.00%	0.00%	0.09%
80	保全及偵探業	0.02%	0.03%	0.03%	0.00%	0.00%	0.02%
96	未分類其他服務業	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

資料來源：本研究整理

註：保守情境權重即為用 107 至 111 年間各產業的產業關聯比重中最低比率進行計算做保守估計，原因為近年我國經濟發展亮眼，尤其資訊電子業蓬勃發展，產值大增，其增幅可能導致推估產值時過度估計，故進行調整，用最低比率進行計算，稱為最保守情境。例如將表 7.1-6 電子零組件業及電腦、電子產品及光學製品製造業之占比均設定為 107 至 111 年歷年兩個產業中最低水準。

② 重要參數及產業產值計算結果：

承接步驟 IV 計算出的產值初步估計，針對各政策主軸進行專利分析法的第 V 步驟進行最後調整，需要透過文獻回顧計算出幾項重要的參數和產業產值。如交通基礎建設產值、所有運具中公共汽車占比以及偏鄉公車運載量對比都市公車運載量之比率，各參數整理於下表 7.1-14。

表 7.1-14 用於步驟 V 的各重要的參數和產業產值

參數或產業	計算方式及結果	資料來源	政策主軸應用
交通基礎建設產值	將財政部銷售額資料乘以土木營造業內公共營造比率，再乘以交通基礎建設比率(於 111 年比率為 53.43%)，得出最終結果為 2,512 億	111 年度中央政府總預算案整體評估報告	MaaS2.0、數位治理
公共載具比率	公共載具比率計算方式為所有可電動化的載具中，電動公車應存之比率。故以公路公共載具的比率 7.3%除以所有可電動化的公路載具(機車、小客車、公車)比率使用比率 76.3%得出公共載具比率 9.3%	交通部 109 年民眾日常使用運具狀況調查	綠色運具(巴士)
偏鄉運載量比率	將屏東縣每條公車線每年幸福偏鄉巴士運載量 2,063 人次除以臺北市每條公車線每年運載量 239 萬得出偏鄉運載量比率 0.0865%	臺北市政府新聞稿及屏東縣政府新聞稿	共善幸福巴士

資料來源：本研究整理、立法院、交通部、臺北市、屏東縣

用上表 7.1-14 所整理出的參數或產值，可分別對各政策 MaaS2.0、數位治理、綠色運具(巴士)及共善幸福巴士之產值初步估計進行計算後取得最終產值結果。

首先針對 MaaS2.0 及數位治理，將步驟 V 所估計之保守、平均及樂觀情境之產值初步估計，並根據其核心產業之定義，在步驟 V 估計之產值初步估計基礎上加入我國既有公共建設中的交通基礎建設產值，即可計算出 MaaS2.0 及數位治理在保守、平均和樂觀三種情境之最終產值估計結果。而綠色運具(巴士)部分的產值為淨零排放(電動車)之保守、平均及樂觀情境電動車輛產值，各乘以公共載具比率即為綠色運具(巴士)產值；最後，共善幸福巴士產值為將 MaaS2.0 之保守、平均及樂觀情境電動車輛產值，各乘以偏鄉運載量比率及為共善幸福巴士產值。

整理上段所述，經過專利分析法五個步驟的推估過程後，可

以整理出六項政策主軸中的 MaaS2.0、數位治理、綠色運具(巴士)及共善幸福巴士之產值需要進行步驟 V 的處理，而淨零排放(電動車)及運輸安全則依照定義，不需要進行步驟 V 的最後計算，整理於下表 7.1-15。

表 7.1-15 步驟 V 中各政策主軸最後計算方式整理

政策主軸	各政策主軸處理方式
MaaS2.0	在步驟 IV 產值初步估計基礎上加上公共建設中的交通基礎建設產值
數位治理	
綠色運具(巴士)	為淨零排放(電動車)之保守、平均及樂觀情境電動車輛產值，各乘以公共載具比率 9.3%
共善幸福巴士	為將 MaaS2.0 之保守、平均及樂觀情境電動車輛產值，各乘以偏鄉運載量比率 0.0865%
淨零排放(電動車)	不需要進行步驟 V 的最後計算
運輸安全	不需要進行步驟 V 的最後計算

資料來源：本研究整理

③ 七項政策主軸在三種情境下的產值估算結果：

以下展示專利分析法及三種情境假設計算出的六項政策主軸結果，連同防疫振興政策主軸的產值估計(未算 TOD)，共七項政策主軸整理於表 7.1-16，從表 7.1-16 可知，在保守情境之下，MaaS2.0 產值為 8,079 億元；在平均情境之下，MaaS2.0 產值為 1 兆；在樂觀情境之下，MaaS2.0 產值為 1.2 兆元。而不論在何種情境下，七項政策主軸產值規模依序為：MaaS2.0、數位治理、淨零排放(電動車)、運輸安全、防疫振興、綠色運具(巴士)及共善幸福巴士。以保守情境為例，MaaS2.0 產值為 8,079 億元、數位治理為 7,200 億元、淨零排放(電動車)為 4,802 億元、運輸安全為 4,688 億元、防疫振興為 940 億元、綠色載具(巴士)為 446 億元，最後共善幸福巴士為 6.9 億元。

表 7.1-16 本研究政策主軸產值估計

單位：新臺幣百萬元

政策主軸	保守情境	平均情境	樂觀情境
MaaS2.0 生態圈	807,958	1,005,054	1,202,150
數位治理	720,036	907,515	1,094,993
運輸安全	468,793	656,272	843,751
綠色運具(巴士)	44,659	64,307	83,955
共善幸福巴士	699	869	1,040
淨零排放(電動車)	480,204	691,473	902,742
防疫振興	94,057	94,057	94,057

資料來源：經濟部統計處、財政部統計資料庫、本研究整理

註 1：依據政策主軸定義及範疇，MaaS2.0 和數位治理在進行產值計算後加入交通基礎建設產值。

註 2：綠色運具(巴士)產值為淨零排放(電動車)乘以公共載具比率為綠色運具(巴士)產值。

註 3：共善幸福巴士產值為將 MaaS2.0 產值乘以偏鄉運載量比率為共善幸福巴士產值。

註 4：防疫振興產值根據本研究定義，為公路客運運輸業產值。

而本研究的政策主軸中，MaaS2.0 及數位治理產業根據定義，均屬於整合軟體、硬體和基礎建設的生態圈。若針對這兩項政策主軸內涵之軟體(資訊、運輸服務等核心產業)、硬體(載具、資訊製造業等支援產業)和基礎建設(關聯產業)，MaaS2.0 及數位治理產業之估計結果示於表 7.1-17 與表 7.1-18。從表 7.1-17 可知，以保守情境為例，軟體服務產值為 1,184 億，載具電子製造業之硬體部分為 4,382 億元，基礎建設則為 2,512 億。透過此拆解，可以從表 7.1-17 了解 MaaS2.0 之軟體部分產值，同理亦可從表 7.1-18 了解數位治理之軟體產值。

表 7.1-17 111 年 MaaS2.0 生態圈產值估計

單位：新臺幣百萬元

組成構面	保守情境	平均情境	樂觀情境
軟體與運輸服務	118,483	118,747	119,011
硬體製造業	438,232	635,064	831,897
交通基礎建設產值	251,243	251,243	251,243
合計	807,958	1,005,054	1,202,150

資料來源：經濟部統計處、財政部統計資料庫、111 年中央預算案、本研究整理

註 1：硬體為運具、零組件和資通訊電子業等硬體製造產業。

註 2：軟體與運輸服務及硬體加總為 MaaS2.0 初步估計產值。

註 3：MaaS2.0 產值為軟體與運輸服務、運具及零組件材料等製造業加總為與交通基礎建設產值之加總

表 7.1-18 111 年數位治理生態圈產值估計

單位：新臺幣百萬元

組成構面	保守情境	平均情境	樂觀情境
軟體資訊服務	39,970	40,502	41,033
硬體製造業	428,824	615,771	802,717
交通基礎建設產值	251,243	251,243	251,243
合計	720,036	907,515	1,094,993

資料來源：經濟部統計處、財政部統計資料庫、111 年中央預算案、本研究整理

註 1：硬體為如資通訊電子業等硬體製造產業。

註 2：軟體資訊服務與硬體製造業加總為數位治理初步估計產值

註 3：數位治理產值為軟體資訊服務、硬體製造業加總與交通基礎建設產值之加總。

2. 產業關聯分析結果：

接著看透過產業關聯分析所計算出的 TOD 政策主軸的評估結果。首先是第一級 TOD 車站評估結果(詳見 7.1.19)，在建造 TOD 車站部分，於建造階段是投入 100 億元於營造工程部門，經過產業關聯分析後，估計能創造 296 億元的產值，並且創造 14,796 個就業機會，單位預算創造的產值乘數為 2.96。在營運階段部分，十年折現分別於零售餐飲取得 101 億元營收及在公路客運部門創造 126 億臺幣營收，經過產業關聯分析後，估計能創造各產業共 446 億元的產值，並創造 39,269 個就業機會，單位營收創造產值倍數為 1.94。

補充說明的是，由於目前尚未規劃詳細的 TOD 營造及營運計畫，本研究針對 TOD 政策主軸的估計，重點在於估算 TOD 開發後可能衍生的產業關聯效益。未來政府實際編列預算發展 TOD 時，即可參考本研究所估算之產業關聯乘數，推算投入開發 TOD 後可能產生的產業效益。

表 7.1-19 第一級 TOD 車站兩階段財務效益

財務效益	建造階段	營運階段
投入預算/創造營收	100 億	約 101 億臺幣(零售餐飲) 約 126 億臺幣(公路客運)
創造總產值	296 億	446 億
創造就業機會	14,796	39,269
產值乘數	2.96	1.94

資料來源：本研究整理

再看第二級 TOD 車站，建造 TOD 車站評估結果(詳見 7.1.20)，於建造階段跟第一級車站相同，投入 100 億元於營造工程部門，經過產業關聯分析後，估計能創造 296 億元的產值，並且創造 14,796 個就業機會，單位

預算創造的產值乘數為 2.96；於營運階段來看，十年折現分別於零售餐飲取得 78 億元營收及在公路客運部門創造 96 億臺幣營收，經過產業關聯分析後，估計能創造各產業共 446 億元的產值，並創造 30,085 個就業機會，單位營收創造產值倍數為 1.94。

表 7.1-20 第二級 TOD 車站兩階段財務效益

財務效益	建造階段	營運階段
投入預算/創造營收	100 億	約 78 億臺幣(零售餐飲) 約 96 億臺幣(公路客運)
創造總產值	296 億	342 億
創造就業機會	14,796	30,085
產值乘數	2.96	1.94

資料來源：本研究整理

由上可知，建造 TOD 車站的經費每投入 1 單位預算，可以創造 2.96 產值，而營運 TOD 車站每取得 1 單位營收，也能對社會創造 1.94 元產值。而本研究將 TOD 分為第一級和第二級來看，第一級車站和第二級車站在建造車站時都是將預算投入營造工程部門，其產業本質上都是屬於建造建築；而營運部分，第一級 TOD 車站在營運車站時能創造營收為第二級車站的約 1.3 倍，其創造營收的類別不論是哪種分級，都是零售餐飲及公路客運。所以這兩種等級的車站，在建造車站時所能創造的產值乘數都是 2.96，而營運部分由於產業關聯都是以零售餐飲和公路客運為內涵，故所能創造的產值乘數亦都是 1.94。

所以整理上段所述，TOD 的建造及營運所能創造的產值乘數即在 1.94 至 2.96 之間。補充說明的是，由於目前尚未規劃詳細的 TOD 營造及營運計畫，本研究針對 TOD 政策主軸的估計，重點在於估算 TOD 開發後可能衍生的產業關聯效益。未來政府實際編列預算發展 TOD 時，即可參考本研究估算之產業關聯乘數，推算投入開發 TOD 後可能產生的產業效益。

3. 原八大政策主軸關聯產值暨財務效益推估結果：

最後，本研究評估在表 7.1-16 三種情境所推估的產值中，哪一種情境之結論較為合理。故本研究以表 7.1-21 整理政府估計的新興產業產值做為對照，以用來評估表 7.1-16 三種情境估計結果的合理性。經過比較若拿表 7.1-16 結果對照表 7.1-21 中列出的 AIoT、數位經濟及數位服務經濟之產值規模和範疇，本研究目前估計的保守情境 MaaS2.0 產值 8,079 億元對照 AIoT 之 2 兆元、數位經濟 6.5 兆元及數位服務經濟 2.9 兆元的規模相比，

似乎比平均及樂觀情境估計之數值更為妥適。因為 AIoT 包含的範疇廣大，不僅有智慧交通，也有智慧教育、醫療等其他領域，故 MaaS2.0 應該為 AIoT 的其中一個範疇，故從 MaaS2.0 產值以較低的比率包含於 AIoT 產值內，故本研究建議可採納保守情境之推估數值。

表 7.1-21 111 年達兆元規模之新興產業

新興產業	產業範疇	產值	資料來源
AIoT	網路資訊產業、資訊串聯服務	2 兆	國發會
數位經濟	數位資訊服務	6.5 兆	行政院
數位服務經濟	數位資訊服務	2.9 兆	行政院

資料來源：國發會、行政院、本研究整理

故在本小節最後，針對原八項政策主軸(MaaS2.0、數位治理、運輸安全、綠色運具(巴士)、共善幸福巴士、淨零排放(電動車)、防疫振興、TOD)之產值推估進行整理於下表 7.1-22，TOD 建造及營運能創造的財務效益則整理表 7.1-23。

表 7.1-22 七項政策主軸產值估計結果

單位：新臺幣百萬元

政策主軸	產值估計	產業範疇
MaaS2.0 生態圈	807,958	以運輸服務和資訊串聯為核心的軟硬體整合產業
數位治理	720,036	以通訊服務為核心的軟硬體整合產業
運輸安全	468,793	以運輸安全監測、控制、載具安全為主的產業
綠色運具(巴士)	44,659	以電動車輛製造、零件為核心業務
共善幸福巴士	699	以服務偏鄉為主的軟硬體整合產業
淨零排放(電動車)	480,204	以電動車輛製造、零件為核心業務
防疫振興	94,057	公路客運業業務

資料來源：經濟部統計處、財政部統計資料庫、本研究整理

註 1：本研究將三種情境之估計跟其他新興產業產值進行比較，建議使用保守情境估計之產值。

註 2：依據政策主軸定義及範疇，MaaS2.0 和數位治理在進行產值計算後加入交通基礎建設產值。

註 3：綠色運具(巴士)產值為淨零排放(電動車)乘以公共載具比率為綠色運具(巴士)產值。

註 4：共善幸福巴士產值為將 MaaS2.0 產值乘以偏鄉運載量比率為共善幸福巴士產值。

註 5：防疫振興產值根據本研究定義，為公路客運運輸業產值。

註 6：由於 TOD 為交通開發項目無法計算既有產值。

表 7.1-23 TOD 建造及營運之財務效益估計結果

單位：新臺幣百萬元

政策主軸	財務效益估計	產業範疇
TOD 建造	每投入 1 元預算能對所有產業創造 2.96 元產值	為將預算投入營造工程業的交通開發項目
TOD 營運	每取得 1 元營收能對所有產業創造 1.94 元產值	為經營零售和公路運輸業務的交通開發項目

資料來源：經濟部統計處、財政部統計資料庫、本研究整理

註 1：由於 TOD 為交通開發項目無法計算既有產值，故以估計其營運之財務效益呈現之。

註 2：TOD 分為建造和營運兩階段進行分析。

註 3：TOD 車站依照其交通區位及營收規模分為第一級及第二級，但因其產業關聯內涵相同，故不論是建造車站或營運創造營收的產值乘數皆相同。

7.1.4 新四大政策主軸調整之估計結果

因本研究需求，將原八項政策主軸調整為新四大政策主軸，其與原八項政策主軸之關係如下表 7.1-24 所示。

表 7.1-24 新四大政策主軸與原八項政策主軸對照

新政策主軸	對應原政策主軸
公運復原與健全	疫後振興
人本及交通平權	共善幸福巴士
	落實 TOD
	運輸安全
智慧公運與數位管理	MaaS2.0
	運輸安全
推廣低碳與綠色運輸	綠色運具(巴士)

資料來源：本研究整理

註 1：由於 TOD 為交通開發項目無法計算既有產值，故以估計其營運之財務效益呈現之。

註 2：TOD 分為建造和營運兩階段進行分析。

從表中可知新四大政策主軸與原八項政策主軸之關係，新四大政策主軸中的公路復原及健全部分對應疫後振興之原政策主軸；人本及交通平權對應的是共善幸福巴士、落實 TOD 及運輸安全等三項原政策主軸；智慧公運與數位管理對應 MaaS2.0、運輸安全等兩項原政策主軸；而推廣低碳與綠色運輸則對應原綠色運具（巴士）之政策主軸。

故新四大政策主軸產值可由原政策主軸推估，推估方法及結果如下表 7.1-25 所示，其中公路復原及健全部分產值為疫後振興之原政策主軸產值；人本及交通平權產值為共善幸福巴士及運輸安全等兩項原政策主軸產值相加（因落實 TOD 為專案項目，並無產值推估結果）；智慧公運與數位管

理產值則為 MaaS2.0 之推估產值（因根據文獻回顧及本研究目前整理，MaaS2.0 產業範圍包含了運輸安全之產業範圍）；而推廣低碳與綠色運輸之產值則為綠色運具（巴士）之原政策主軸產值。

表 7.1-25 新四大政策主軸產值推估

政策主軸	原政策主軸	產值估計 (新臺幣百萬元)	產值推估方法
公運復原與健全	防疫振興	94,057	即為防疫振興產值
人本及交通平權	共善幸福巴士、運輸安全、落實 TOD	469,492	為共善幸福巴士與運輸安全產值相加
智慧公運與數位管理	MaaS2.0 生態圈、運輸安全	807,958	為 MaaS2.0 產值
推廣低碳與綠色運輸	綠色運輸(巴士)	44,659	即為綠色運輸（巴士）產值

資料來源：本研究整理

註 1：由於 TOD 為交通開發項目無法計算既有產值，故人本及交通平權為共善幸福巴士與運輸安全產值相加。

註 2：由於 MaaS2.0 產業範圍包含了運輸安全之產業範圍，故智慧公運與數位管理產值為 MaaS2.0 產值。

7.2 新一期公路公共運輸計畫資金投入之效益分析

本小節探討新一期公路公共運輸計畫資金投入之效益，首先本研究先估算對各政策主軸投入資金分別在財務效益面和社會效益面創造多少效益進行估計。產值效益面部分運用產業關聯計算原八項政策主軸之加權總向後關聯，分析每投入 1 元預算將創造多少產值。

社會效益係探討透過投入智慧公路公共運輸系統資金預計可以替社會帶來效益，主要為增加運輸安全、協助減少碳排放及節省能源消耗等目標值之效益。並且針對文獻回顧中之無法量化之效益進行盤點整理，以下分別針對產值效益面及社會效益評估結果進行說明。

1. 產值貢獻層面之效益分析（財務效益）分析

承接 7.1 小節之估計結果，由於已透過專利分析法計出各政策主軸在 111 年之既有產業分類中所占之產值權重。故本研究延續使用各政策主軸

在既有產業分類中所占之產值權重，乘以各產業的總向後關聯係數，得出加權總向後關聯係數(即為政策主軸之產值投入乘數)。並針對各政策主軸的加權總向後關聯進行比較，即可估計出政府投入到哪一項政策主軸可以創造更多產值。

從表 7.2-1 整理可知，根據各政策主軸之產值投入乘數可知，政府投入預算發展綠色運輸(巴士)及淨零排放(電動車)，將能對各產業共帶來 2.82 倍的產值，是所有政策主軸中最高的。而從各政策主軸之核心產業定義來看，綠色運輸(巴士)及淨零排放(電動車)是以製造業為核心的產業，製造業相比於服務業有更緊密的上下游產業供應鏈，若對綠色運輸(巴士)及淨零排放(電動車)投入預算刺激其需求，能對所有產業創造更多的產值。故從財務效益角度來看，政府如投入預算來發展綠色運輸(巴士)及淨零排放(電動車)兩項政策主軸，將能創造較高的產值。

表 7.2-1 原八項政策主軸產值投入乘數比較

政策主軸	加權向後關聯	產業範疇
MaaS2.0 生態圈	2.67	以運輸服務和資訊串聯為核心的軟硬體整合產業
數位治理	2.72	以通訊服務為核心的軟硬體整合產業
運輸安全	2.72	以運輸安全監測、控制、載具安全為主的產業
綠色運輸(巴士)	2.82	以電動車輛製造、零件為核心業務
共善幸福巴士	2.67	以服務偏鄉為主的軟硬體整合產業
淨零排放(電動車)	2.82	以電動車輛製造、零件為核心業務
防疫振興	2.05	公路客運業業務
落實 TOD 營運	1.94	為經營零售和公路運輸業務的交通開發項目

資料來源：主計總處、本研究整理

而根據表 7.2-1 之財務效益之計算得知，若將新一期公運計畫規劃之預算平均分配至 MaaS2.0 生態圈、數位治理、運輸安全、共善幸福巴士、防疫振興及落實 TOD 營運等六項政策主軸，平均可創造 2.46 倍的財務效益（ $(2.67+2.72+2.72+2.67+2.05+1.94) \div 6$ ）。而目前公路局所規劃之電巴專案計畫則可創造 2.82 倍之財務效益（淨零排放(電動車)之財務效益）。

而本研究於此段乃運用產業關聯模型分析新一期公路公共運輸計畫可能產生之產值效益，根據相關專家意見，投入公共運輸改造可能衍生出超過 2.46 倍之效益。而本段也僅估計產值部分之效益，下段以其他方法分析推估新一期公路公共運輸計畫可能衍生之環境及安全面效益，以求更全面分析本研究規劃之新一期公路公共運輸計畫的效益。

而因本研究需求調整了新政策主軸後，新四大政策主軸之財務效益可由表 7.2-1 的內容進行推估，得出下表 7.2-2 之推估結果，效益最高之政策主軸為 2.82。

表 7.2-2 新四項政策主軸產值投入乘數比較

新四大政策主軸	對應原政策主軸	加權向後關聯
公運復原與健全	防疫振興	2.05
人本及交通平權	共善幸福巴士、運輸安全、落實 TOD	1.94~2.72
智慧公運與數位管理	MaaS2.0 生態圈、運輸安全	2.67~2.72
推廣低碳與綠色運輸	綠色運輸(巴士)	2.82

資料來源：主計總處、本研究整理

2. 對社會安全面及環境面之效益（經濟效益）分析

接續前段針對新一期公路公共運輸計畫資金能產生之產值乘數效益（財務效益），本段則開始評估新一期公路公共運輸計畫資金預算可以產生的環境面、安全面之效益（經濟效益分析），分析範疇僅限於公路公共運輸，不納入淨零排放已編列的電動車補助。以下從文獻回顧、計畫投入資金、效益量化估計方法、公式及結果以及其他無法量化之效益等四個層面進行說明。

(1) 文獻回顧結果

近年來，Mobility as a Service(MaaS)做為一種新型的交通整合模式，受到了各國政府的高度關注。根據歐盟委員會所贊助的 EMEurope 所發布之 MaaS 公共計畫整合報告，MaaS 的效益主要可以透過供應鏈中的各角色來呈現，包括用戶、MaaS 數據處理和分析供應商、交通工具供應商(提供和管理車輛的人)及交通服務供應商(提供用戶規劃、預定、執行和支付旅程)。

例如用戶可透過應用程式所記錄之二氧化碳排放量及提供旅程建議以獲得豐富的交通工具使用體驗、而數據分析供應商及交通工具、服務供應商也可以透過分析用戶的行為模式及數據來幫助用戶做出更好的交通選擇，最終促進整體城市的交通安全、效率。並使政府更能了解民眾的交通模式及城市的交通流動性，有助於後續交通政策規劃。此外，透過電動車的普及及燃油車使用量的減少也對社會達成永續目標有益，下表為本研究針對社會效益之文獻回顧盤點結果整理(詳見表 7.2-2)。

表 7.2-3 智慧公共系統之社會效益整理

社會效益	參考文獻
節省交通時間及成本，提高運輸效率	Misso.al (2021)、Kim, C.al (2021)、Whim、Uber Transit、Mobility Mixx
降低污染、減低排放	Misso.al (2021)、Kim, C.al (2021)、Whim
提高運輸舒適度	Whim、Uber Transit
促進城市數位轉型	Misso.al (2021)、Gohari et al. (2020)
增進公民參與	Gohari et al. (2020)、Kim, C.al (2021)
實現永續發展	Misso.al (2021)、Kim, C.al (2021)
結合其他市政議題增加市民道德感	Misso.al (2021)

資料來源：本研究整理

在上表 7.2-3 所整理的社會效益中，節省交通時間及成本，提高運輸效率及降低污染、減低排放等效益，可以透過本所於 111 年 12 月更新的 108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊所述之公式進行社會效益量化估計之計算。而提高運輸舒適度、促進城市數位轉型、增進公民參與、實現永續發展及結合其他市政議題增加市民道德感等無法量化之社會效益則另外進行說明。

(2) 計畫投入資金假設

本研究已研擬新一期公路公共運輸計畫於 114-117 年期望投入之預算金額，以及欲達成之預期目標，如表 7.2-4 所示。

表 7.2-4 本研究設定之 114-117 年資金投入情境

單位：新臺幣（億元）

執行年度	114 年	115 年	116 年	117 年	合計
公路客運偏遠路線營運虧損補貼 (中央管轄運具需求)	10.1	9.9	9.7	9.5	39.2
市區客運偏遠路線營運虧損補貼 (地方管轄運具需求)	11.4	11.0	10.7	10.5	43.6
其他執行策略 (中央管轄運具需求)	16.7	17.4	17.6	17.8	69.5
其他執行策略 (地方管轄運具需求)	14.8	12.7	11.0	9.2	47.7
提供公共運輸通勤月票 (中央及地方管轄運具需求)	-	60.0	60.0	60.0	180.0
經費合計	53.0	111.0	109.0	107.0	380.0

資料來源：本研究整理

(3) 社會效益的量化估計方法、公式及結果

本研究設定之目標值以及用於計算效益之項目整理如表 7.2-5 所示，效益計算方式說明如下。

表 7.2-6 之參數為估算社會效益所採用之參數值，同時並運用 108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊來計算新一期公路公共運輸計畫的效益(benefit)⁷。

表 7.2-5 本研究設定之績效目標值與可量化之效益項目

預期目標	新一期公路公共運輸計畫 117 年之預期目標	可計算之效益
增加公路公共運輸載客(人次)	較 111 年增加 4.55 億人次	行車成本節省效益 空氣污染減少效益
降低道路交通事故死傷人數(人)	較 111 年減少 574 人	肇事成本節省效益
累計之碳排減量值(噸)	累計減少 82.2 萬噸 CO ₂ 排放	CO ₂ 排放減少效益

資料來源：本研究整理

⁷ 「效益(benefit)」，指的是交通建設計畫對整體社會(使用者及外部第三者)所創造出來的福利，可根據 108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊之方法論來計算交通建設能創造的量化效益。

① 行車成本節省

行車成本節省(Vehicle Operating Cost, VOC)指的是交通建設計畫改善交通後，促使車輛行駛里程或行車時間縮短，繼而帶來與行駛里程或行車時間相關之成本減少，這些行車成本的節省乃成為交通建設計畫的使用者效益。透過本研究制定的增加電動公車乘客人數，具有減少自小客車及機車行車車次，及相應的行車里程之效果，故根據此效果可計算行車成本節省之效益。其計算方法如下：

**總行車成本節省效益=減少的機車及小客車行車里程(延車公里)
×各車種行車成本(元/延車公里)**

② 空氣污染減少

空氣污染減少效益是指投入交通改善計畫後，促使減少車輛行駛里程，因而減少空氣污染排放量之效果。

空氣污染參數部分，則依照中華經濟研究院 108 年「臺灣 PM2.5 減量的健康效益評估—均化單位效益指標之建構及應用」之 PM2.5 參數做為參數依據，並且運用環境部公布的各載具 PM2.5 排放資料來進行計算，計算方法如下：

總空氣污染減少效益=機車及小客車每車次減少的 PM2.5 排放量(公噸)×各車種成本(元/公噸)

③ 肇事成本節省

肇事成本指的是交通運具因為撞擊、意外、事故等而衍生的損失成本，本研究目標中減少受傷及死亡人數指標可計算肇事成本節省效益，其計算方式如下：

總肇事成本節省效益=減少的死亡人數(人)×每個死亡人數之內外部成本(元/人)+減少的受傷人數(人)×每個受傷人數之內外部成本(元/人)

④ CO₂ 排放減少

二氧化碳排放減少效益指車輛行駛里程減少，燃油消耗減少所帶來的二氧化碳排放量減少效益。二氧化碳排放的減少為整體社會的外部效益，本研究目標中累積減少碳排放量指標可計算

CO₂ 排放減少效益，其計算方式如下：⁸

總 CO₂ 排放減少效益=累積減少碳排輛(公噸)×每噸碳排造成之成本(元/公噸)

表 7.2-6 經濟效益分析重要參數整理

參數	數值	經濟效益	資料來源
燃料成本(距離)(元/公里)	2.15~3.89	行車成本節省	本所
非燃料成本(元/公里)	1.48~3.17	行車成本節省	本所
死亡內外部成本(萬元/人)	1,212	肇事成本節省	本所
受傷內外部成本(萬元/人)	114	肇事成本節省	本所
小客車 PM2.5 排放污染成本(百萬元/公噸)	257.96~458.59	空氣污染減少	中華經濟研究院
機車 PM2.5 排放污染成本(百萬元/公噸)	256.81	空氣污染減少	中華經濟研究院
碳排放(元/公噸)	1,013~1,282	CO ₂ 排放減少	本所

資料來源：本所、中華經濟研究院、本研究整理

根據以上四項指標計算方法，運用以上表 7.2-6 的重要參數，可計算出以下結果，示於表 7.2-7。

從表 7.2-7 可看出，自 2025 年經費投入後從 2025 年至 2028 年行車成本節省 131.20 億元、肇事成本節省 7.01 億元、空氣污染減少 835.50 億元、CO₂ 排放減少 8.80 億元，共產生 982.92 億元之總效益。

從表 7.2-7 也可看出，根據淨現值、益本比等指標計算此項新一期公路公共運輸計畫是否值得投入，淨現值為 627.29 億元，大於 0；益本比部分為 2.76，大於 1。故從量化效益分析來看，本研究之新一期公路公共運輸計畫能創造的效益超過其投入成本，具投資可行性。

⁸ 總碳排放量估計值乃運用 2030 年客運車輛電動化推動計畫之數據，若汰換 10,000 輛柴油公車將減少每年 85.1 萬噸的碳排放。

表 7.2-7 各年度經濟效益評估結果

各指標經濟效益	111~114 年	115 年	116 年	117 年	總計
行車成本節省(億元)	126.32	1.67	1.67	1.54	131.20
肇事成本節省(億元)	3.56	1.21	1.11	1.12	7.01
空氣污染減少(億元)	803.67	11.03	10.60	10.20	835.50
CO ₂ 排放減少(億元)	3.13	1.69	1.95	2.04	8.80
總計(億元)	936.68	15.17	15.76	15.31	982.92
成本效益評估					
折現總成本(億元)	355.63				
折現總效益(億元)	982.92				
淨現值(NPV)(億元)	627.29				
益本比(B/C)	2.76				

資料來源：高速公路局、本所、交通部統計處、臺北市政府交通局、本研究整理

故從量化效益分析來看，新一期公路公共運輸計畫在節省國民行車成本、建立安全交通環境、減少空氣污染和推動永續發展等面向均有安全面及環境面之經濟效益。

從表 7.2-8 可看出，經費投入後共可產生 982.92 億元之總效益。故從量化效益分析來看，本研究之新一期公路公共運輸計畫可以在節省國民行車成本、建立安全交通環境、減少空氣污染和推動永續發展等面向均有安全面及環境面之經濟效益。

表 7.2-8 114-117 年新一期公運計畫之安全面及環境面經濟效益評估

面向	評估指標	新一期公運計畫 量化效益
公運系統節省國民行車成本	行車成本節省	共 131.20 億元
減少交通事故死傷，建立安全環境	肇事成本節省	共 7.01 億元
減少空氣污染，增進國民健康	空氣污染減少	共 835.50 億元
減少溫室氣體，推動環境永續	CO ₂ 排放減少	共 8.80 億元
總計		共 982.92 億元

資料來源：本所、本研究整理

(4) 無法量化之社會效益

無法進行量化的社會效益則包括整合多元運輸服務提高運輸舒適度、轉運站改善促進城市數位轉型、公共議題討論增進公民參與、

實現永續發展及結合其他市政議題增加市民道德感等無法量化之社會效益則整理於表 7.2-9、表 7.2-10 及表 7.2-11。

① 提高運輸舒適度

可以提高運輸舒適度的應用在國外已有一些實際案例，廣泛使用的有三個 APP(詳見表 7.2-89)，其一為芬蘭的 Whim，其為最早受推廣的 MaaS 應用程式，主要採月費制度，並整合公共交通、計程車、汽車和自行車共享等不同的交通方式，讓使用者可以通過手機應用程式查詢、預定和支付不同的交通方式。根據其官網的資料及統計結果，由於 Whim 整合了不同的交通方式，帶來了減少交通擁擠、降低碳排放、提高交通效率和出行舒適度，以及降低交通成本等效益。其餘案例為 Uber Transit 和 Mobility Mixx，應用程式的使用範圍為在國外澳洲雪梨、美國芝加哥、英國倫敦、香港及荷蘭等城市，兩者的功能及所能帶來的效益大致與 Whim 差不多，但 Mobility Mixx 有額外提供企業行動的解決方案，能夠簡化企業的交通管理系統。

② 促進城市數位轉型

促進城市數位轉型部分，國外也有多國城市相關應用。首先，Misso, F.E., Di Ruocco, I., Repetto, C. (2021) 的研究分析了於歐洲六座城市中進行的 MaaS 測試計畫「ELVITEN」(詳見表 7.2-7)，目的為透過整合輕型電動車(LEV)的各項服務，如電動車共享、租賃服務，以改善人流及貨物運送的交通系統，其中位於義大利熱那亞的測試於 2019 年 5 月開始，目前仍在持續進行監測，此測試預期能夠產生以下質性效益，由於測試共包含四個兩輪、三輪和四輪車輛的充電站，且這些充電站與現有基礎設施相結合，因此此計畫預期的效益為促進城市充電網絡的發展，及使公共及私人的設施互相合作，構建城市新樞紐，進而帶動城市的空間轉型為新的功能。此外，本研究也藉由開發資通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)如手機應用程式，提供市民共享及租賃 LEV 的服務，市民在停放電動汽車時的友善行為也可以於應用程式中累積獎勵以兌換博物館入場門票，因此該應用程式也預期能優化市民傳統交通移動模式，以及提高城市數位轉型程度、增進城市永續發展及提升整體市民道德感等效益。

再者是由歐盟 Horizon 2020 研究和創新計畫所資助的一項智

慧城市專案「+CityxChange」(詳見表 7.2-8)，此專案為以兩個主要城市，挪威的特隆赫姆及愛爾蘭的利默里克做為示範城市，後續再領導其餘五個城市發展智慧城市，目的為藉由綜合規劃和設計共同的能源市場、MaaS 服務，以創建互相連結的社區、提供商業模式及監管建議，並轉型至清潔能源。根據專案官方說明，在此專案當中，透過建立智慧交通系統，進一步達成建設智慧城市的政策目的，促進城市的數位轉型、公民互動、參與及提高市民對智慧城市的理解等效益。

③ 增進公民參與

智慧城市專案「+CityxChange」透過建立智慧交通系統，進一步達成建設提升公民互動、參與等效益以外，及提高市民對智慧城市的理解等效益。另一項研究(Gohari et al., 2020)認為「+CityxChange」對挪威特隆赫姆對於提升公民參與效果，需要決策者闡明和傳達解決問題的方法、可用資源、可能的決策過程，及市民參與目標，就能更有效增進公民參與。

④ 實現永續發展

Misso, F.E., Di Ruocco, I., Repetto, C. (2021) 的研究分析可知，不僅能帶來如優化市民的傳統交通移動模式外，及提高城市的數位轉型程度及提升整體市民道德感等效益，還可以增進城市永續發展。

Kim, C., Kim, K.-a. (2021) (詳見表 7.2-9)的研究將英國格林威治區及韓國首爾城東區的智慧城市計畫相比較，兩者的目的皆為藉由推動城市數位化及智慧化以提高市民的生活品質。英國格林威治區所採用的 MaaS 模式較韓國首爾城東區豐富多樣，前者除共享車以外也包含實時交通監控系統、智慧交通管理及停車系統等，但韓國則除數據共享外還額外注重與市民的互動及交流，也因此文獻中所提到的兩國在智慧會城市實施上所能帶來的效益也有所不同，英國方面透過智慧交通系統除了可降低交通壅擠、提高運輸效率和安全，同時也可以減少碳排放對環境的影響，實現城市的永續發展；韓國則提高了城市的治理能力和市民參與度，使城市整體更具活力，而兩國的計畫目前都推行成功，也成為其他國家城市未來發展 MaaS 及智慧城市良好的借鑒目標。

可知透過智慧交通系統，可降低交通擁堵和污染，並提高交通運輸效率和安全，同時也可以減少對環境的影響，實現城市的永續發展。

⑤ 結合其他市政議題增加市民道德感

Misso, F.E., Di Ruocco, I., Repetto, C. (2021)的研究分析結果也可以看出，此研究表示「ELVITEN」計畫，可以透過手機應用程式，提供市民共享及租賃 LEV 的服務，市民在停放電動汽車時的友善行為也可以於應用程式中累積獎勵以兌換博物館入場門票，可以提升整體市民道德感推動其他市政政策發展。

表 7.2-9 MaaS 應用案例

個案名	國家	時間	MaaS 相關應用	目的	質化效果	參考文獻
ELVITEN	德國柏林、義大利巴里、熱那亞和羅馬、西班牙馬拉加和希臘特利卡拉	2019 年	1. 部署 LEV 創新停車和充電服務，為 LEV 車主提供便利 2. 提供輕型電動汽車 (LEV) 共享和租賃服務 3. 開發資訊與通信科技 (Information and Communication Technology, ICT) 以鼓勵使用 LEV	在推廣和同步整合 LEV 至應用程式上，以推動永續城市的新概念，並改善人流(工、作、旅遊和休閒)和貨物運送的交通系統	1. 優化市民的傳統移動模式 2. 促進城市充電網路的發展及城市轉型 3. 提升市民道德感，例如若市民在停放電動汽車時的友善行為可以於應用程式中累積獎勵，獎勵可兌換博物館門票等 4. 電動汽車能減少城市中的燃油汽車使用，促進城市永續交通的發展	Misso, F.E., Di Ruocco, I., Repetto, C. (2021).

參考資料：Misso, F.E., Di Ruocco, I., Repetto, C. (2021).

表 7.2-10 智慧城市應用案例

個案名	國家	時間	MaaS 相關應用	目的	質化效果	參考文獻
+CityxChange	愛爾蘭利默里克、挪威特隆赫姆	2020 年	通過提供 MaaS 優化能源系統及交通解決方案，如智慧交通系統	此計畫為一個歐盟資助的跨學科項目，旨在實現歐洲城市的能源轉型和智慧城市的發展，應用涉及能源轉型、智慧城市建設、智慧城市建設和市民參與等多個方面，並推動歐洲城市的可持續發展	1. 智慧城市將使用數位技術來提供市民福祉，並更積極地與市民互動以重新建構公民參與及實踐 2. 推動市民參與和教育，鼓勵市民參與計畫發展，並提供培訓和教育資源，以提高市民對智慧城市的認識和了解	Gohari et al. (2020).
Smart London Plan	英國格林威治區	2019 年	1. 當地產學官合作共享低碳能源和交通服務實驗及數據 2. 提供共享無人駕駛穿梭巴士等一系列服務 3. 透過智慧交通測試平臺以策是日常生活中互聯網和自動駕駛汽車(CAV)的安全性 4. 實時交通監控系統：通過交通監控中心的實時監測交通流量和路況，可以更好地調節信號配時，減少交通擁堵和塞車等問題 5. 電子支付系統：倫敦市政府提出了「無現金倫敦」的概念，即所有的交通支付都通過電子支付系統進行，這樣不僅方便了市民，也可以減少現金的使用和管理成本 6. 智慧交通管理系統：倫敦市政府將會通過智慧交通管理系統來優化路網、信號配時、公交路線和站點等，以便更好地控制交通運輸系統，提高交通運輸的效率和安全性 7. 智慧停車系統：通過使用智慧停車系統，倫敦市政府可以更好地控制停車空間的利用率，減少停車空間的浪費和不必要的交通擁堵	旨在推動倫敦城市智慧化和數位化轉型，以提高市民的生活品質、提升城市的可持續性和競爭力	1. 透過智慧交通系統，可降低交通擁堵和污染，並提高交通運輸效率和安全性 2. 同時也可以減少對環境的影響，實現城市的永續發展 3. 計畫推行成功，可供其他城市借鑒	Kim, C., Kim, K.-a. (2021).

表 7.2-11 智慧城市應用案例(續)

個案名	國家	時間	MaaS 相關應用	目的	質化效果	參考文獻
智慧城市首爾推廣計畫	韓國 首都 城區	2018 年	1. 推出了一系列計畫促進智慧城市轉型，如開展智慧公共服務、推動智能化城市應用、成立創新實驗室等 2. 力推動開放數據，並提供了豐富的公共數據資源，以支持創新和市民參與 3. 將 5 條地鐵線路和道路複雜交織的「往十里站」做為解決交通問題的重點區域 4. 不同年齡和群體的居民可以參與政府組織的公民活動，例如再為每所小學組建安全通勤參與小組	旨在經濟、教育、福利、安全等七大領域中運用智慧科技，促進市民生活改善	1. 提高了城市的治理能力和市民參與度，使城市更具活力和競爭力 2. 計畫推行成功，可供其他城市借鑒	Kim, C., Kim, K.-a. (2021).

參考資料：Gohari et al. (2020).、Kim, C., Kim, K.-a. (2021).

表 7.2-12 MaaS 應用程式式案例

MaaS 應用程式	Whim	Uber Transit	Mobility Mixx
營運地區	芬蘭赫爾辛基和土庫、比利時安特衛普、奧地利維也納、英國西密德蘭郡、瑞士多個城市以及日本東京	澳洲雪梨、美國芝加哥、英國倫敦、香港等城市	荷蘭
功能	Whim 是一個月費制的 MaaS 平臺，整合了公共交通、出租車、汽車和自行車共享等不同的交通方式，使用者可以通過手機應用程式查詢、預定和支付不同的交通方式。	Uber Transit 是 Uber 的一個新功能，旨在整合公共交通和 Uber 出租車服務，使用者可以通過 Uber 應用程式查詢和預定公共交通，並與 Uber 出租車服務無縫連接。	提供全面的交通解決方案，包括出差、車輛租賃、公共交通、共享汽車和自行車、停車場管理。此外也為用戶提供了一個名為 Mobility Mixx Card 的卡使用戶可以更方便地使用不同的交通方式，並在單一的帳戶中進行結算，並可享受特殊優惠和折扣，此服務在荷蘭已經得到了廣泛的使用。
質化效益	1. 減少交通擁擠 2. 降低碳排放 3. 提高交通效率：能夠整合多種交通方式，提供最佳的出行方案，減少換乘時間和浪費的時間，從而提高交通效率。 4. 提高出行舒適度：提供不同的交通選擇，能夠讓使用者根據需要選擇最適合的交通方式，提高交通的舒適度。 5. 降低出行成本：提供多種交通方式的整合，能夠減少交通成本。	1. 方便使用者出行 2. 節省使用者時間及費用	1. 簡化企業的交通管理 2. 節省時間和金錢成本 3. 同時提高效率 and 永續性。
參考資料	About MaaS Global (whimapp.com)	Uber 助您輕鬆搭乘當地公共交通工具 Uber Transit	Discover Mixx Mobilitymixx

參考資料：UBER、WHIM、Discover Mixx

7.3 智慧公路公共運輸服務關聯產業產值之產官學研座談會

為妥為規劃公路公共運輸發展課題及先進科技發展趨勢及新一期公路公共運輸計畫之主要執行內容，於民國 112 年 2 月 20 日透過第一場產官學研座談會針對我國智慧公路公共運輸服務發展短中長期推動策略及行動方案初步構想凝聚共識及確認未來方向，其包括落實 TOD、MaaS2.0、共善幸福巴士、數位治理、綠色運具、運輸安全等六大政策主軸，為確保相關計畫補助項目之分工，從中篩選應納入新一期公路公共運輸計畫之策略及行動方案，並配合防疫振興及淨零排放所需之策略及行動方案，組成新一期公路公共運輸計畫之執行內容。

為深入探討我國智慧公共運輸服務發展產值推估成果，及新一期公路公共運輸計畫績效指標項目討論草案提供建言，於民國 112 年 3 月 17 日辦理第二場產官學研座談會，俾利做為未來交通部向行政院爭取公共建設預算做為推動財源及促進智慧公路公共運輸服務發展推動之參考依據。

一、座談會規劃：

1. 座談主題

為完善規劃新一期公路公共運輸計畫之主要執行內容，本次座談會主題分別為我國智慧公共運輸服務產值推估成果之妥適性與完整性及新一期公路公共運輸計畫績效指標項目討論草案。

智慧公共運輸服務產值推估成果，目標在於達成科技應用及經濟成長緊密扣合，促進我國智慧公共運輸服務與產業升級，本研究藉由衡量當前我國智慧公路公共運輸服務五項政策主軸之關聯產值現況，為明確界定智慧公共運輸生態圈與關聯產業範疇，經過以下五個步驟。首先，是確立本研究擬推估的五個政策主軸；其次，透過文獻回顧、專家會議、專利分析等方式，定義五項政策主軸之內涵，及其與我國行業標準分類之可能關聯；第三，透過專利檢索分析，確定五項政策主軸之關聯產業範疇；第四，設算五項政策主軸中，各產業的產值占比；第五，以加權合計方式，推估智慧公路公共運輸五項主軸之關聯產業產值規模。

而新一期公路公共運輸計畫績效指標項目草案，為彙整過去公路公共運輸計畫所使用的指標，建立本研究主軸與目標，規劃建立完整、可操作性之衡量主計畫績效指標。主計畫指標係指整個公路公共運輸服務計畫的階段性指標，透過各項子計畫的執行，最後達成的綜合性指標。考量計畫補助對象與服務類型的多樣化，相關指標需能呼應國家上位政策，本研究

規劃之指標為可呼應交通部交通政策白皮書之政策，及 2050 的中期配合度、減碳、性平(駕駛或員工)等國家發展指標，做為本研究規劃成果與計畫執行之參考依據。本研究所提出的願景為「智慧公運，預見幸福」，因此計畫目標分別為淨零、永續、韌性、包容、數位化及優質公共運輸服務六大目標，並透過座談會探討評估原有公路公共運輸計畫績效指標是否繼續納入下期公運計畫指標，並持續修正相關指標操作型定義。

本次座談主要上述兩項重點議題並蒐集相關單位之建言：

(1) 議題一：我國智慧公共運輸服務產值推估成果之妥適性與完整性

(2) 議題二：新一期公路公共運輸計畫績效指標項目草案

2. 辦理成果：

第二次產官學研座談會以實體會議方式進行，邀請對象為對於智慧公路公共運輸發展推動有相關研究之產官學研單位、中央及地方交通政府主管機關，(詳如附錄九)，並邀集運輸產業、資通訊產業、服務應用產業等專家學者進行綜合座談，第二次產官學研座談會議程與活動照片如表 7.3-1、圖 7.3.1 所示。

表 7.3-1 第二場產官學研座談會議程

時間	內容	備註
14:00-14:10	主持人致詞	主持人：逢甲大學林良泰 教授
14:10-14:40	引言	逢甲大學團隊針對議題進行簡報引言
14:40-16:20	與談 1.就我國智慧公共運輸服務產值推估成果之妥適性與完整性提供建言。 2.就新一期公路公共運輸計畫績效指標項目討論草案內容提供建言。	與談人：與談人： (1)國立臺灣大學土木工程學系 張學孔教授 (2)淡江大學運輸管理學系 陶冶中 教授 (3)國立臺北商業大學財務金融學系 楊浩彥教授 (4)世新大學財務金融學系 郭迺鋒教授 (5)中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會 謝界田秘書長 (6)臺中公車聯營管理委員會 羅乙棋主委 (7)商用車技術發展協會 張玉穎理事長 (8)城嶠科技有限公司 郭東隆行銷副總 (9)國家發展委員會 張朝能主秘 (10)交通部路政司(現為公共運輸及監理司) 林福山司長 (11)交通部公路總局(現為公路局) 張舜清副局長 (12)交通部公路總局(現為公路局) 梁郭國組長 (13)本所運資組 吳東凌組長
16:20-16:50	綜合討論	※請政府單位代表提供建言，視發言內容由與談人、逢甲大學團隊、交通部運輸研究所或其他單位代表回應。
16:50-17:00	總結共識及建議	逢甲大學 林良泰教授



圖 7.3.1 第二場產官學研座談會會議剪影

二、會議結論：

1. 議題一建議：我國智慧公共運輸服務產值推估成果

- (1) 針對在製造端及服務端產值估算分別調整使敘述更精準。
- (2) 針對產值所描述之年度及產值定義進行說明。
- (3) 針對綠色運具、淨零碳排及共善幸福巴士計算之參數進行說明。
- (4) 針對 TOD 的分級和分析階段部分進行說明。

2. 議題二建議：新一期公路公共運輸計畫績效指標項目草案

- (1) 持續與公路局公共運輸專案辦公室等單位辦確認指標可行性。
- (2) 相關指標之規劃，以可操作性為指標使用原則，以具備可持續蒐集與追蹤之數據來源，創造新一期公共運輸計畫特色，考量納入地方政府相關承諾事項與辦理作為。
- (3) 大部分業者在資源上較缺乏可能無法轉型，需透過政府主導或提供協助，並透過加強數位治理能力機制，加強公運計畫在地方政府與產業之合作。
- (4) 公共運輸需要做私人運具移轉之指標，建議可再評估思考公共運輸市占率、公共運輸載客率等指標，再評估與討論。
- (5) 私人運具管制應不需要從公運計畫申請辦理經費，將來應於公運計畫補助規範要點中納入地方政府提案申請補助須搭配實施私人運具管制。

第八章 結論與建議

本研究針對智慧公共運輸服務發展相關議題進行探討，以規劃我國都會地區、偏鄉地區及觀光旅遊地區智慧公共運輸服務之短、中、長期發展策略及行動方案，並研議交通部協助地方政府及公車業者推動智慧公共運輸服務發展之補助項目、範圍及經費額度，同時研擬適合新一期公路公共運輸計畫之績效指標項目與分年績效值構想。此外，本研究亦推估智慧公路公共運輸服務關聯產業產值，並評估新一期公路公共運輸計畫資金投入之經濟效益及社會效益，研究成果可做為交通部相關單位撰寫新一期公路公共運輸計畫之參據，以利向行政院爭取辦理經費。重要結論與建議摘述如後。

8.1 結論

1. 我國於都市、偏鄉、觀光旅遊地區公共運輸發展課題需依照其特性，因地制宜提出在地化、長期化、特色化之公共運輸服務，改善運輸服務品質，提升公共運輸運量。例如在都市地區之運輸廊帶發展預約共乘的 DRTS；在偏鄉地區以在地跨域整合、客貨共載等新型模式提供服務；在觀光旅遊地區，則可採用遊憩翻轉公共運輸的方式，搭配轉運站、停車管理之規劃，提升公共運輸使用率。
2. 依據願景及核心價值所建構之目標體系，有助於釐清及聚焦政策重點。因此，本研究擬定智慧公路公共運輸之發展願景為「智慧公運，預見幸福」，其核心價值為「共創淨零、永續、韌性、包容的數位化優質公共運輸服務」；至於目標則包括淨零、永續、韌性、包容、數位化及優質服務等六項，每一項目標之下並分別訂定 1 至 4 項具體標的，共訂定 17 項具體標的。
3. 本研究透過三場技術座談會及一場產官學研座談會之舉辦凝聚共識，訂定三大政策主軸並研擬策略及行動方案，三大政策主軸分別為智慧公運、防疫振興及淨零排放，其中智慧公運政策主軸中又包含落實 TOD、交通行動服務 MaaS2.0、共善幸福巴士、數位治理、綠色運輸及運輸安全六項主題，在政策主軸之下，則研擬了 14 項策略及 42 項行動方案。
4. 由於公路公共運輸計畫之補助機制日益複雜，因此，本研究分析相關面臨課題，建議第一年提案應增加公共運輸整體規劃，將地區整體需求與特性納入申請與審核之重點內容；至於常年申請項目則歸類為基礎型項目，經確認其必要性後，可採逐年修正計畫方式提出申請，以

代替新申請項目。同時，鼓勵跨行政區域服務規劃，提供民眾整體公共運輸服務，亦鼓勵民間業者間之協作與外部資源投入，共創公共運輸新興服務。

5. 本研究對照現行公路公共運輸計畫補助項目，將補助項目分為基礎型、競爭型、跨區型及產業型四大類，並提出不同年期各類型計畫補助經費分配比率之建議，短期：基礎型 50%、競爭型 25%、跨區型 15%、產業型 10%；中期：基礎型 45%、競爭型 20%、跨區型 20%、產業型 15%；長期：基礎型 40%、競爭型 20%、跨區型 20%、產業型 20%。
6. 對於公路公共運輸計畫及其他計畫之補助權責劃分，本研究建議以執行項目涉及之運具分類為判斷原則，若執行項目與公路公共運輸關聯度高則歸屬於公運計畫補助，關聯度低者由其他計畫補助，另外，已明確屬專案型計畫者，如電動巴士及淨零排放等，則由所屬專案計畫補助。
7. 在績效指標研擬部分，本研究依據新一期公路公共運輸計畫欲達成之政策目標，並參考過去公路公共運輸計畫所使用之績效指標及國際發展趨勢，研擬 7 項指標，並以民國 111 年之績效值為基期值，訂定 114-117 年之分年成長目標值，預計 117 年可達成之目標值如下：
 - (1)「6 歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數」：580,314 人次/萬人，較 111 年成長 54.4%。
 - (2)「偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率」：97%，較 111 年成長 6.61%。
 - (3)「無障礙公車比率」：市區客運達 89%，公路客運達 18.8%，分別較 111 年成長 16.8%及 4.1%。
 - (4)「公車近三年每百萬延車公里涉入事故死傷人數」：死亡人數降至 0.041 人/百萬公里、受傷人數降至 2.71 人/百萬公里，分別較 111 年減少 0.008 人/百萬公里及 0.64 人/百萬公里。
 - (5)「發展公路公共運輸之碳排減量值」：20.93 萬公噸，較 111 年成長 8.4 倍。
 - (6)「公共汽車客運業員工數」：男性員工數 21,094 人、女性員工數 2,607 人，分別較 111 年成長 20.8%及 221.1%。
 - (7)「小汽車及機車路邊停車格收費比率」：27.6%，較 111 年成長 1.2%。

8. 本研究應用專利分析法與產業關聯模型建立涵蓋 5 項步驟之推估過程，計算出智慧公共運輸服務發展策略規劃之產值及經濟效益，其中以智慧公運與數位管理之產值 8,079 億元為最高，其次分別為人本及交通平權 4,695 億元、公運復原與健全 941 億元、推廣低碳與綠色運輸 447 億元，至於 TOD 建造及營運所能創造的財務效益則是投入預算的 1.94 至 2.96 倍。
9. 本研究經計算推估，新一期公路公共運輸計畫能創造的量化折現效益達 982.92 億元，超過其投入折現成本 355.63 億元，表示投入此項補助項目創造的效益超過其成本，可做為政府投入決策之參考。

8.2 建議

1. 未來推動智慧公共運輸之補助經費申請，建議可由相關行動方案所屬補助計畫之執行單位對外公告補助重點及計畫特性，讓地方政府能明確知道計畫執行重點與受理申請單位，並可舉辦申請說明會，告知提案申請方向與申請文件需求，減少後續因認知落差所產生的溝通問題。其次，應簡化地方政府之案件申請程序，建議可透過相關法規之修訂，設置地區性協議組織，由需求單位邀集中央政府代表、地方政府代表、業者、專家學者等相關關係人加以組成，以綜整地方整體需求及相關申請案件，確保程序簡化及規劃內容之整體性。
2. 本研究所研擬之績效指標係以宏觀性與全國性為主，並考量資料可蒐集性及計算簡易性，以利事先設定未來年成長目標值，用於管考稽核新一期公路公共運輸計畫之推動成效，此與計畫利害關係人於事後進行推動績效衡量可選定之績效指標在應用目的上不盡相同，後者有較大設計彈性，因此除了本研究所研擬之績效指標項目外，建議計畫利害關係人可視需求再自行納入其他績效指標，供事後更全面性地衡量公路公共運輸計畫之推動成效。

參考文獻

- [1] 交通部(2021)，交通科技產業政策白皮書。
- [2] 交通部(2020)，公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)(核定本)。
- [3] 國家發展委員會、行政院環境保護署、經濟部、科技部、交通部、內政部、行政院農業委員會、金融監督管理委員會(2022)，臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明。
- [4] 交通部(2020)，2020 運輸政策白皮書-運輸安全。
- [5] 交通部(2020)，2020 運輸政策白皮書-智慧運輸。
- [6] 交通部(2020)，2020 運輸政策白皮書-綠運輸。
- [7] 陳柏君等(2022)，我國電動大客車推動策略規劃與自動輔助駕駛技術導入初探，交通部運輸研究所專題研究報告(編號：MOTC-IOT-107-IEB017)，已出版。
- [8] 周諺鴻(2020)，電動公車示範計畫執行績效分析與推動策略支援應用(1/2)，交通部運輸研究所專題研究報告(編號：MOTC-IOT--108-IEB012)，已出版。
- [9] 周諺鴻(2021)，電動公車示範計畫執行績效分析與推動策略支援應用(2/2)，交通部運輸研究所專題研究報告(編號：MOTC-IOT--109-IDB004)，已出版。
- [10] Huf & Lasku, 2020, “Telia Report digitalization public transportation.”
- [11] 吳東凌等(2018)，交通行動服務(MaaS)示範建置計畫專案管理及監督審驗。交通部運輸研究所專題研究報告(編號：MOTC-IOT-107-IEB028)，已出版。

- [12] 吳東凌等(2019)，交通行動服務(MaaS)示範建置計畫。交通部運輸研究所專題研究報告(編號：MOTC-IOT--106-IEB025)，已出版。
- [13] 吳東凌等(2021)，交通行動服務(MaaS)示範建置與服務擴充計畫。交通部運輸研究所專題研究報告(編號：MOTC-IOT-108-IEB029)，已出版。
- [14] 吳東凌等(2021)，交通行動服務(MaaS)續服務擴充與推廣策略規劃。交通部運輸研究所專題研究報告(編號：MOTC-IOT--109-IEB025)已出版。
- [15] 吳東凌等(2022)，110 年度交通行動服務(MaaS)縣市推廣與督導計畫。交通部運輸研究所專題研究報告(編號：MOTC-IOT-110-IDB012)，已出版。
- [16] 蔡浩騰(2021)，Smartone 夥九巴推「5G 網巴」路線遍港九留意 4 點免費用巴士 Wi-Fi，香港 01，取自：
<https://www.hk01.com/%E6%95%B8%E7%A2%BC%E7%94%9F%E6%B4%BB/662863/smartone%E5%A4%A5%E4%B9%9D%E5%B7%B4%E6%8E%A8-5g%E7%B6%B2%E5%B7%B4-%E8%B7%AF%E7%B7%9A%E9%81%8D%E6%B8%AF%E4%B9%9D-%E7%95%99%E6%84%8F4%E9%BB%9E%E5%85%8D%E8%B2%BB%E7%94%A8%E5%B7%B4%E5%A3%ABwi-fi>
- [17] icomera.com(2021), “GoMedia Wins Cross Industry Partnership at the Railway Innovation Awards”, Available at:
<https://www.icomera.com/gomedia-wins-cross-industry-partnership-at-the-railway-innovation-awards-2021/>

- [18] ZTE 中興(2020)，中國鐵路廣州局、廣州移動和中興通訊強強聯手打造首個 5G 智慧高鐵應用，取自：
<https://www.zte.com.cn/china/about/news/20200818c3.html>
- [19] ericsson.com, 2021, “Ericsson and partners test new safety features on 5G self-driving bus”, Available at:
<https://www.ericsson.com/en/news/2021/10/ericsson-backed-trial-addresses-safety-on-self-driving-buses>
- [20] CYPRUS PUBLIC TRANSPORT, 2022, “5G WI-FI CONNECTION IN ALL BUSES AND STATIONS OF CYPRUS PUBLIC TRANSPORT”, Available at: <https://publictransport.com.cy/cms/page/5g-WiFi-connection>
- [21] Simon Yuen, 2021, “SmarTone introduces 5G buses with KMB in Hong Kong”, MARKETING-INTERACTIVE, Available at:
<https://www.marketing-interactive.com/smartone-introduces-5g-buses-in-hong-kong>
- [22] 康瓊之(2022)，亞旭「三網」一站式服務 需求反應式公車 5 月上路，DIGITIMES，取自：
https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?id=0000632094_ACJ1UMM98BB8JF5EZJZHS
- [23] 中央社(2022)，討厭擠公車人的福音 高雄市首創 APP 可查公車擁擠程度，COOL 3C，取自：<https://www.cool3c.com/article/172594>
- [24] iDS 新聞中心(2022)，臺北捷運整合 5G 與 AI 應用 首創「5G 運輸智慧即時監控平臺」，IDS 智慧安防雜誌，取自：
https://www.idsmag.com.tw/new_article_result.asp?search_security_id=31589&xmonitor=1&secur_id=HCP011

- [25] 交通部(2022)，應用 5G 傳輸之列車防護監視管理系統計畫，5G 帶動智慧交通技術與服務創新及產業發展計畫，取自：<https://5gsmart-trans.org.tw/index.php/article/readfull/2/51>
- [26] 臺北市政府資訊局新聞稿(2020)，臺北首發！5G 智慧公車試乘體驗，取自：
https://doit.gov.taipei/News_Content.aspx?n=4B2B1AB4B23E7EA8&s=32B8FDDAD531B981
- [27] An, S.H., Lee, B.H., and Shin, D.R., 2011, “A survey of Intelligent Transportation Systems. “2011 Third International Conference on Computational Intelligence, Communication Systems and Networks.
- [28] European Commission, 2006, Co-operative networks for intelligent road safety. <https://cordis.europa.eu/project/id/026814>
- [29] Ezell, S., 2010, “Intelligent Transportation Systems,” The information Technology & Innovation foundation, 1-86.
- [30] Makino, H., 2006, “Smartway Project: Cooperative Vehicle Highway Systems:” 2006 TRB annual meeting.
- [31] 交通部高速公路局，智慧運輸系統(<https://transport-curation.nat.gov.tw/museum-ITS2020/ITS.html>)
- [32] 財團法人中技社，臺灣發展自駕車之挑戰與影響－經濟社會之影響 (<https://www.ctci.org.tw/media/8183/2018-05%E5%B0%88%E9%A1%8C%E5%A0%B1%E5%91%8A-%E8%87%BA%E7%81%A3%E7%99%BC%E5%B1%95%E8%87%AA%E9%A7%95%E8%BB%8A%E4%B9%8B%E6%8C%91%E6%88%B0%E8%88%87%E5%BD%B1%E9%9F%BF-%E7%B6%93%E6%BF%9F%E7%A4%BE%E6%9C%83%E4%B9%8B%E5%BD%B1%E9%9F%BF.pdf>)

- [33] 資安趨勢部落格，智慧交通運輸系統(ITS)的三重威脅
(<https://blog.trendmicro.com.tw/?p=53527>)
- [34] 資安趨勢部落格，智慧運輸系統(ITS)與智慧車輛的威脅與風險
(<https://blog.trendmicro.com.tw/?p=62961>)
- [35] 科技新報，告別老司機，迎接自駕時代，各國法規都準備好了嗎？
(<https://technews.tw/2021/04/20/are-laws-and-policies-ready-for-the-era-of-self-driving/>)
- [36] 臺灣車聯網產業協會，跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究計畫。
- [37] 今周刊，城市塞車難題有解方 AI 可即時監控、分析並疏導車流
(<https://www.businesstoday.com.tw/article/category/154685/post/201909020028/>)
- [38] 就享知 Digiknow
(<https://www.digiknow.com.tw/knowledge/6131d7e739f0b>)
- [39] CVnews 商業車誌(<http://www.cvn.com.tw/cgi-bin/news.cgi?b606035440010>)
- [40] 陳敬典(2018)，「自動駕駛車發展現況與未來趨勢」，2018 車輛研測專刊。
- [41] 交通部_智慧運輸的引言報告
(<http://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL3JlbGZpbGUvMC8xNTA5LzAwNjIyMzUucGRm&n=5byV6KiA5aCx5ZGKMTA0MDIwMumAgeWci%2BeZvOacg%2BeJiCjmmbrmhafpgYvovLgpLnBkZg%3D%3D&icon=..pdf>)
- [42] 自由時報(2021)，救護車通行 21 處設優先號誌系統。

- [43] TechNews(2022)，工研院開發優先號誌防碰撞系統，使安全救護一路通。
- [44] 成功大學企業關係與技轉中心，運用聲波感知完成救護車優先號誌。
- [45] 臺中市政府交通局(2018)，水湳智慧城智慧運輸計畫。
- [46] ARTC(2022)車輛研測專刊，全球自駕車產業現況與發展趨勢。
- [47] 未來城市，AI 科技-智慧交通彙整
(<https://futurecity.cw.com.tw/subchannel/96>)
- [48] 智慧城鄉-公車先進駕駛輔助系統加值自動化道路資訊蒐集服務計畫整理。
- [49] 資安趨勢部落格，雲端式 IOT (Cloud-Based IoT)解決方案：對傳統限制及安全疑慮的回應
(<https://www.alibabacloud.com/tc/knowledge/what-is-edge-computing>)
- [50] 阿里雲知識庫，何謂邊緣運算
(<https://www.alibabacloud.com/tc/knowledge/what-is-edge-computing>)
- [51] 阿里雲知識庫(<https://ikala.cloud/gcp-machine-learning-traffic-app/>)
- [52] 臺北市政府交通局(2018)，臺北市政府交通局施政報告。
- [53] 臺北市政府交通局，臺北市政府交通局交通統計年報：臺北市聯營公共汽車行車效率。
- [54] 天下雜誌(2022)，新世代道路 提供用路人最智慧化的服務
(<https://www.cw.com.tw/article/5122308>)

- [55] La Vie(2020)，LaVie 雜誌 2020 年 9 月號，《一起為地方設計吧!》
(<https://www.wowlavie.com/article/ae2001318>)
- [56] DIGITALIZATION OF PUBLIC TRANSPORT IN THE NORDICS & BALTICS *- Arthur D. Little*. (n.d.). Retrieved September 2, 2022, from [https://www.adlittle.com/sites/default/files/reports/adl_digital_dividend-min_0.pdf](https://www.adlittle.no/sites/default/files/reports/report_digitalization_public_transportation_201110.pdf)
- [57] 張建彥等(2021)，我國自駕車監理法制化之課題研析，中華民國運輸學會 2021 年會暨學術論文國際研討會論文集。
- [58] 蔡欽同、陳其華(2020)，臺灣推動公運計畫之回顧與展望，中華民國運輸學會 109 年學術論文研討會。
- [59] 吳玉珍等(2019)，公共運輸發展成果檢討及推動策略研析，交通部運輸研究所。
- [60] Garcia et al., 2020, World Electric Vehicle Journal, 11,7
- [61] Haveman et al., 2019, “Creating effective MaaS systems - Using a systems engineering approach to design an open (e)MaaS architecture”, 13th ITS European Congress, Brainport, the Netherlands, 3-6 June 2019
- [62] Reyes Garcia, J. R., Lenz, G., Haveman, S. P., & Bonnema, G. M., 2019, “State of the Art of Mobility as a Service (MaaS) Ecosystems and Architectures: An Overview of, and a Definition, Ecosystem and System Architecture for Electric Mobility as a Service (eMaaS).” World Electric Vehicle Journal, 11(1),[7].
- [63] William Connell Garcia & Magdalena Kizior & Wouter Simons, 2020, “Analysing Automobile Industry Supply Chains,” European Economy - Discussion Papers 2015 - 134, Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission.

- [64] 交通部(2020)，2020 運輸政策白皮書-陸運。
- [65] 交通部(2022)，2030 年客運車輛電動化推動計畫(113 年-119 年)(草案)。
- [66] The Japan News, 2022, “EV car-sharing programs expanding in municipalities”. <https://japannews.yomiuri.co.jp/science-nature/environment/20221002-61938/>
- [67] 交通部統計處(2021)，109 年民眾日常使用運具狀況調查摘要分析，2021 年 4 月。
- [68] 行政院主計總處，三大普查動態查詢系統，行政院主計總處官網，<https://dtable.dgbas.gov.tw/censuall/webmain.aspx?sys=210&funid=advqry&clear=1>
- [69] 交通部公路局統計查詢網。
<https://stat.thb.gov.tw/hb01/webMain.aspx?sys=100&funid=defjsp>。
- [70] 許嘉俊(2017)，以科技接受模型探討使用者對交通行動服務(MaaS)使用意願之研究，師範大學管理學院管理研究所碩士論文。
- [71] 工商時報(2022)，公車 2030 全面電動化電巴產值 1,700 億。
- [72] US Department of Transportation, 2017, “National Public Transportation Safety Plan.”
- [73] 行政院中部聯合服務中心(2020)，幸福巴士 2.0 啟用整合服務更在地！
- [74] JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT, 2019, “Digital Transformation in Transport, Construction, Energy, Government and Public Administration , European Commission.”

- [75] 盧宗成、王晉元、簡佑勳、楊煜民、王蕾絮、林季萱、吳東凌、陳翔捷 (2022) , 交通行動服務會員之共享運具使用特性分析－以高雄市 MeN Go 系統為例, 運輸計畫季刊, 第 51 卷, 第 3 期, 頁 195-230。
- [76] Jaller, M., Muñoz, J. C., and Palacios, J. L. (2016). Carsharing and sustainable mobility in Santiago de Chile: A stated choice model among university students. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 46, 299-310.
- [77] Shaheen, S., and Cohen, A. (2019). Innovative mobility carsharing outlook: Carsharing market overview, analysis, and trends. University of California, Berkeley.
- [78] Mehdi, M. (2020). Carsharing as a sustainable mobility solution in urban areas. *Journal of Cleaner Production*, 255, 120190.
- [79] Pangbourne, K., and Trencher, G. (2019). Understanding the effects of carsharing on sustainable mobility: A case study of Wellington, New Zealand. *Sustainability*, 11(7), 1879.

附錄一

期中報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫

期中報告審查意見處理情形表

一、計畫名稱：「MOTC-IOT-111-MDB001 智慧公共運輸服務發展策略規劃」

二、執行單位：逢甲大學

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
國立陽明交通大學運輸與物流管理學系 邱教授裕鈞 1 報告書 2.1 節相關政策與計畫，建議將前瞻軌道計畫納入說明，因為公路公共運輸通常是軌道系統建設所需之接駁及先導服務。 2 報告書第三章智慧公路公共運輸服務發展構想，內容豐富但結構零散，有些內容像是突然冒出來的，看不出關聯性，不易理解所提出之論點是來自於國外案例經驗、國內問題檢討或是技術座談會專家建議，建議對於智慧公路公共運輸服務發展策略研提之論述，宜更有系統化及支持性，以避免掛一漏萬。 3 建議以策略規劃模式來研擬智慧公共運輸發展相關願景、目標、策略及行動方案，其中願景應簡潔、有力、易記。另報告書圖 3.1.2 是評估架構，而非策略規劃架構。 4 報告書 3.4 節未來執行方案發展架構，納入 TOD、扶植業者發展電動車相關產業及市區道路改善計畫，其妥適性建議再衡酌，說明如下： (1)TOD 與都市計畫審議規範較有關係，交通部門則較難著力，放在公運計畫中，是要補助辦理什麼事項？應說明清楚。 (2)電動公車與公路公共運輸有關，但其他電動運具則較無關係，屬經濟部業務。 (3)市區道路改善計畫屬內政部營建署權責，非屬交通部權責。	遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。 (1)TOD 相關方案係要補助地方政府進行車站開發、車站環境改善及車站周邊人行環境改善等，類似交通部門執行車站特定區計畫，此與過去補助建置轉運站在本質上相同，但強調應納入 TOD 思維。 (2)此部分內容已做修正，策略項目已無「扶植業者發展電動車相關產業」。 (3)此部分內容已做修正，未來補助地方政府建置轉運站時，將要求設計階段必須一併進行車站周邊道路改善規劃，惟道路改善之執行經費仍須向內政部營建署申請，或納入縣市政府道路改善經費，公運計畫僅	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 敬悉。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。	已於報告書第 2.1.7 節補充說明 已於報告書調整第三章內容架構。 已修正如報告書圖 3.2.1 所示。 (2)已修正如報告書第 3.3.3 節所示。 (3)已修正如報告書第 3.3.3 節所示。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
5 報告書多處內容文詞不甚通順，例如報告書第三章第 124 頁等，建議指派專人檢核加以潤飾。	補助轉運站體之興建費用。 遵照辦理。	同意研究單位 處理意見。	已修正如第 103 頁及 104 頁。
6 報告書第 114 頁提及偏鄉客運路線可納入客貨共載機制，惟汽車運輸業管理規則第 44-5 條已放寬，允許市區汽車客運之偏遠路線得以其行駛班車提供貨運服務，爰建議修訂相關敘述文字。	遵照辦理。	同意研究單位 處理意見。	已修正如第 100 頁及 101 頁。
7 報告書第 111 頁提及應放寬偏鄉之定義，惟公運計畫補助並不限於內政部定義之偏鄉地區，放寬其定義之必要性及訴求為何？	現行公運計畫對於幸福巴士之補助對象並不限於內政部定義之偏鄉，但在衡量幸福巴士推動成效之績效指標卻僅計入內政部定義之偏鄉，因此建議未來於指標衡量時將優先關懷地區均納入計算，報告書此段文字會修正做更清楚之說明。	同意研究單位 處理意見。	
8 本計畫推估智慧公路公共運輸服務關聯產業產值將運用主計總處 105 年提出之產業關聯表(164 個產業部門)，惟公車可對應之產業部門也只占該部門一小部分，是否能順利推估產值？	感謝委員建議，經召開座談會與專家討論後，確定採專利分析法進行產值推估。經專家確認，智慧公路公共運輸服務所包含的產業並不僅限於我國產業分類中的公車部分，許多產業也有涉足相關智慧公共運輸技術領域，如半導體、電腦、汽車製造、電信業和基礎建設等產業，故可以以產業關聯的方式估計出產值。	敬悉。	
9 推動策略與行動方案應一起論述，行動方案辦理內容應有說明並列出主、協辦單位。報告書表 3.4-1 至表 3.4-6 所列六大面向行動方案部分有列出辦理單位，請再檢視合理性，例如電動公車電網建置計畫是否為交通部路政司權責？	表中所列執行單位原係為表達該行動方案宜列入由誰主政之計畫中辦理，目前已先將此訊息自表中內容移除，後續將先研擬交通部相關計畫補助項目之分工原則，再據此建議各行動方案之歸屬。	同意研究單位 處理意見。	已修正如報告 書第 5.2 節及 第 5.3 節所示。
10 公運計畫與 ITS 計畫分屬公路總局及科顧室執行且提案量大，要聯合審查有困難。依過去分工，創新性質案件係向 ITS 計畫申請經費，推廣性	遵照辦理。	同意研究單位 處理意見。	已修正如報告 書第 5.2 節及 第 5.3 節所示。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
質案件則向公運計畫申請經費，這樣的分工有對地方政府提案造成很大困擾以致必須改採二計畫聯合審查嗎？請再衡酌二計畫聯合審查構想之必要性，並說明現行作業有何問題。			
交通部公路總局張舜清副局長 1 目前針對公路公共運輸基本服務提供之補助項目，在未來新一期公運計畫是否還會繼續辦理？依據本報告盤點國內公路公共運輸發展課題，顯示地方政府對此仍有需求，爰請本報告對此補充相關辦理構想。 2 對於補助流程待解決之問題，本報告建議將公運計畫及 ITS 計畫之提案審查工作整合為聯合審查機制，實際執行上是否可行？若是訂出兩項計畫共通性之審查要項來分別遵循，是否較可行？請研究團隊酌參。 3 本報告將偏鄉幸福巴士列為六大政策面向之一，建議可考量將該面向改為「弱勢運輸服務」，將通用計程車、偏遠地區觀光旅遊服務等一同納入。另請補充說明所規劃之偏鄉幸福巴士 3.0 與 2.0 的差異為何？ 4 落實 TOD 面向特別強調轉運站建置之重要性，惟目前執行上，面臨之問題為並非所有的業者都願意進駐轉運站，因為進駐轉運站會讓客運業者使用成本增加，然而客運業者進駐轉運站對於提高服務水準及減少路邊停等行為對交通之影響有正面效益，建議本報告對於降低業者進駐轉運站成本，提高其使用意願，提出相對應執行策略。	感謝委員建議，未來基本服務提供之補助仍然有需求，將會納入新一期公運計畫中規劃，惟補助機制需進行調整，本計畫希望透過補助項目的分類讓相關單位了解後續運輸服務的優先性，做為後續補助發放之參考 遵照辦理。 遵照辦理。為了納入其他相關弱勢運輸服務，將政策主軸名稱調整為「共善幸福巴士」，其與既有幸福巴士 2.0 的差別在於除了既有的幸福巴士 2.0 之服務，加上系統平臺及跨部會資源的整合等內容。 業者進駐轉運站乃是配合政府政策且對交通改善有益，因此對於客運業者使用轉運站空間之租金收取標準應明確規範於轉運站營運合約中，以確保租賃成本合理可負擔。此外，轉運站租賃成本亦可反映於票價，因提高品質而提高票價應屬合理作為。 另為兼顧轉運站營運業者之合理報酬率，必要時政府應減少收取轉運站營運單位之權利金	敬悉。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 敬悉。	

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
5 新一期公運計畫對於公車與軌道運輸整合部分應有所著墨，建議可將與乘客使用便利性有關之軟體整合列為辦理重點，例如行動支付介面及轉乘資訊整合。 6 轉運站或許能夠解決駕駛工時限制問題，但無法解決駕駛人力不足問題。目前公運計畫對於轉運站的補助為興建成本補助，並無使用成本補助，未來是否可透過公運計畫補助機制，降低公車業者進駐轉運站成本，讓其更有能力改善勞動條件問題？	或激勵轉運站營運業者增進商業使用空間之營收，以降低其對轉運站租金收入之仰賴。 遵照辦理。 本問題應從確保客運業者進駐轉運站之成本為合理可負擔著手，而非給予使用成本補貼，讓轉運站業者可有更高收入。此外，轉運站租賃成本亦可反映於票價，如此並不至於增加客運業者負擔。 另為兼顧轉運站營運業者之合理報酬率，必要時政府應減少收取轉運站營運單位之權利金或激勵轉運站營運業者增進商業使用空間之營收，以降低其對轉運站租金收入之仰賴。	同意研究單位處理意見。 敬悉。	已修正如第127頁所示。
交通部公路總局 1 報告書 3.2.2 節第 94 頁有關觀光旅遊公共運輸發展策略，考量偏遠地區基本民行票收有限，且部分地區亦於基本民行路線包含部分觀光旅遊，建議可加入差別訂價之概念，以利偏鄉民行永續營運。 2 報告書 3.4 節第 131 頁表 3.4-1 落實 TOD 面向之行動方案，提及開放里長、區長申請提案，惟依全國人口資料庫統計，全國村里數高達 7,734 個，過去公運計畫以縣市政府為申請單位，係希望由縣市政府統籌規劃轄區需求，爰建議調整相關內容。	建議可將基本民行車輛資訊提供給旅遊服務平臺，接受旅遊服務平臺派遣，類似計程車司機可以跨平臺接受調度，達到在地車輛服務在地旅遊，增加在地車輛的收入，並可透過差別訂價吸引更多人次搭乘。為使本報告架構更具邏輯，因此已調整發展策略之內容。 依據目前營建署市區道路改善執行經驗，村里可以提案到縣市政府，由縣市政府向中央申請，其模式與現行以縣市政府為申請單位相符，僅是希望可讓村里更有參與感，可更由下而上進行需求反應。上述理念與地方政府提案形成過程中徵詢內部意見之方式有關，無涉於公運計畫提案單位之改變，	敬悉。 同意研究單位處理意見。	已修正如第117頁所示。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
3 目前本局公運計畫與科顧室 ITS 計畫各自審查地方政府提案，似無窒礙難行之處，建議兩計畫之補助項目區分清楚不要重複，審查作業則依現行方式會較有效率。 4 報告書 6.2 節第 164 頁圖 6.2.1 主計畫績效指標分類，「幸福巴士 3.0」項目之績效指標擬採用「偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率」，惟考量該指標值現行已達 90.39%，成長空間有限，爰建議調整該指標項目。 5 考量疫情造成公共運輸運量大幅下降，未來新一期公運計畫設定相關績效指標之分年成長值時，宜如何選定做為比較基礎之基期年，請研究團隊思考。 6 2030 年客運車輛電動化推動計畫(草案)業提報行政院審議中，若審查通過，未來電動巴士購車補助經費需求不需納入新一期公運計畫中。 7 報告書 5.2 節第 160 頁圖 5.2.1 補助分工建議說明圖，右下角提及「與 ITS 關聯，兩補助計畫聯合審查」之機制，惟該章節對於如何進行「聯合審查」之具體作法敘述甚少，若經分析確有必要進行「聯合審查」，建議於期末報告中強化相關論述。 8 報告書 6.2 節第 164 頁圖 6.2.1 主計畫績效指標分類，「電動巴士」項目之績效指標目前僅列出「市區客運電動車輛比率」一項，惟電動巴士相關之指標範圍甚廣，建議後續可考慮加入多樣性之指標(如:充電站相關、載客數、行駛里程、減碳量等)。	為避免文字解讀造成誤解，已修正開放里長申請道路改善計畫之文字為「地方政府可徵詢里長提案，強化地方民意支持度」。 遵照辦理。 感謝建議，本計畫將檢討現有指標，說明現有指標是否有調整之必要。 感謝建議，本計畫先收集疫情過程中公共運輸運量變化情況，再進行指標的檢討。 敬悉。 遵照辦理。 因交通部已提出「2030 年客運車輛電動化推動計畫」，新一期公運計畫將無補助購置電動巴士之項目，因此績效指標項目不會有與電動巴士有關之指標，已修正報告書內容。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 略。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。	已修正如第 5.3 節所示。
中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會			

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
1 報告書第 70 頁提及 PTX 案例，惟經查該平臺已於 111 年 12 月起併至 TDX 平臺，建議修正相關敘述內容。 2 報告書所提智慧公共運輸發展六大面向之各項目標、策略及行動方案十分完整，無論是 MaaS2.0、偏鄉幸福巴士 3.0、數位治理推展或是綠色運具推展，對於公路公共運輸營運應有相當助益，但目前客運業面臨的主要問題為駕駛短缺，請將提升駕駛薪資及工作環境的面向一併納入考量，讓提升智慧公共運輸發展六大面向的同時，能夠讓更多人願意投入公共運輸的服務行列以提高運能。 3 簡報第 31 頁提及績效指標設定構想將包括運輸安全方面指標，由於公車事故的發生不單純只是駕駛問題，也會有其他基礎設施(如人行道或行穿線退縮等)的外部影響，建議在盤點國內公路公共運輸發展課題時，可考量將基礎設施改善對於公車事故之影響列入探討。 4 簡報第 34 頁提及日本公共運輸補助機制，建議補充下述內容：日本對於公共運輸補助除包含公車及軌道運輸外，亦包含航空，補助提案除可由客運業者自行提出外，另有一部分係要求客運業者和地方自治體(地方觀光單位或是縣市政府)共同提出，經過審查後才會給予補助。 5 臺鐵電子票證設備建置費用，在過去有部分是來自公運計畫補助，目前臺鐵已於 111 年 12 月 1 日提供多元支付平臺，建議未來補助支付平臺整合時，可將鐵路部分一併納入考量，以利彼此相輔相成，並避免資源重複投入。	遵照辦理。 感謝建議。本報告將從數位治理改變公司性質、營運模式之創新作為或防疫振興等方式研議解決人力短缺之方案。 感謝意見，將於期末報告中補充基礎設施改善對於公車事故之影響課題。 遵照辦理。 本計畫以公路公共運輸為主軸，未來針對支付平臺整合會考量納入相關鐵路支付，避免資源重複投入。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 敬悉。	已修正如第 72 頁及第 73 頁所示。 已修正如第 105 頁所示。 已修正如第 169 頁所示。
臺北市政府交通局 1 報告書第 8 頁提及公共運輸數位轉型與治理，補充說明臺北市辦理狀況：本市公運處自 109 年開始推動本	敬悉，將於第 2.3.3 節補充 ADAS 相關資訊，並於第 3.3.5 節補充電子票證 OD 分析資訊。	同意研究單位處理意見。	已修正如第 2.3.3 節及第 3.3.5 節所示。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
市公車裝設先進駕駛輔助系統(ADAS)，至 111 年已安裝 57%，將持續推動辦理，預計 114 年全面裝設完成。另透過電子票證 OD 資訊，可進一步分析及了解公車時段性客座利用率、公車服務人數涵蓋率、路線搭乘頻率、路線及重要客源重疊度等資訊，讓公車業者更快速地找尋到待檢討行駛動線或服務水準之路線，使公車發車班次及路線更符合民眾需求。至 111 年 11 月止，已調整 19 條公車路線之行駛動線(含縮駛、裁撤)，並調整 50 條路線之班次服務水準，顯示公共運輸數位治理頗有幫助。 2 報告書第 8 頁提及偏鄉運輸系統整合與發展，補充說明臺北市辦理狀況：因本市聯營公車部分服務範圍為較偏遠山區或需求相對不穩定的地區，營收不易支撐營運，必須仰賴虧損補貼以確保乘客基本民行。針對服務性虧損補貼公車路線，透過公車上下車刷卡獲取旅客實際搭乘旅次起迄需求後，進行大數據資料分析，對於每班次最大站間運量均小於 8 人之路線，會規劃引進九人小巴。目前本市有小 14 路及 542 路等 2 線公車各配置 1 輛九人小巴，其購車補助係來自交通部公路總局 108 年度公路公共運輸多元推升計畫經費。 3 報告書第 84 頁表 2.3-3 有關電動巴士或自駕電巴發展之說明，請修正臺北市案例數據，本市電動公車數量截至 111 年底計有 336 輛電動公車，配置於 16 條公車路線及 15 個場站。 4 針對報告書 3.2 節整體性公路公共運輸發展策略執行探討，提供臺北市案例供參：本市聯營公車以「快速、幹線、支線、微循環」四層級進行規劃，推動「類捷運」之幹線公車	敬悉。 遵照辦理。 敬悉。	略。 同意研究單位處理意見。 略。	已修正如表 2.3-3 所示。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
路網，並比照捷運轉乘優惠，搭乘幹線公車 1 小時內雙向轉乘捷運、雙北市區公車及 YouBike 均享有優惠。自 107 年 4 月完成 8 橫 8 縱共計 16 條幹線公車，實施後該等路線之日運量成長約 6%。此外，目前也持續推出預約公車、9 人巴士等更具彈性的公車服務。 5 報告書第 108 頁有關 MaaS 2.0 未來推動策略，建議列出分工單位，例如公部門中，中央政府及地方政府應負責哪些事項？提供哪些資源？民間部門中，運輸業者、票證業者、清分業者或 MaaS 服務業者應擔當何種角色？以利各單位權管工作之進行及資源整合。 6 報告書第 108 頁有關 MaaS 2.0 未來推動策略，提及應盡速建立下一代票證與讀卡機之功能規範，建議除建立功能規範外，應同時建立推動計畫，包括推動方式、推動分工及預算規劃，以利相關利害關係者對未來的發展藍圖有正確期待，導引其配合規劃配套措施。 7 報告書第 108 頁有關 MaaS 2.0 未來推動策略，提及訂定資料交換規範降低整合門檻，建議除了訂立資料交換標準外，亦請交通部針對資料交換及應用所涉及之個資法疑義問題協助釐清，因為國發會及法務部對於個資法解釋越趨嚴格，使得資料流通者有是否違法之疑慮，影響	運輸業者、票證業者、旅遊業者、清分業者各自扮演既有角色，並完成資訊化，以利 MaaS 服務商進行整合。政府一方面鼓勵各業者開放資訊，以利整合，另一方面協助提供套票服務。MaaS 營運商可由政府或民間業者(如運輸公司、資訊整合商、旅遊業者等)擔任，然因 MaaS 服務初期拓展成本壓力大，現階段國內仍以政府營運為主，民間營運商尚待扶植。因本計畫辦理時間及經費有限，僅能就每項推動策略及行動方案進行簡要說明，無法逐一詳加探討，有關各利害關係人分工細項之研議建議另案辦理。 於行動方案實質內容中已補充說明 MaaS2.0 的相關推動內容及規劃。 因本計畫辦理時間及經費有限，僅能就每項推動策略及行動方案進行簡要說明，無法逐一詳加探討，有關 MaaS2.0 推動計畫之研擬建議另案辦理。 本計畫主要就下一期公運計畫辦理主軸進行研討，屬政策面研擬，受限於辦理時間及經費，無法就個資法疑義等執行細節詳加探討，建議於交通部管理資訊中心與此議題有關之計畫案中提出討論。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。	

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
到其對於資料流通之意願。			
交通部路政司			
1 報告書第三章智慧公路公共運輸服務發展構想，有關綠色運具發展策略提及推動共享汽機車，惟共享汽機車是否屬於綠色運具，請研究團隊研議釐清。另共享汽機車在大眾運輸較發達地區，可能會與大眾運輸產生競爭行為，是否應在大眾運輸較為不便地區優先推動，建議研究團隊加以研議。	感謝建議，共享汽機車可與公共運輸搭配，弭補公共運輸路網之不足，使公共運輸乘客可透過共享運具轉乘至目的地，不僅可以降低購置私人運具之意願，同時也可提高公共運輸之使用，故屬於綠色運具一環。本報告參採本意見，建議未來在發展綠色運具過程中，將共享汽機車做為搭配大眾運輸運具發展的功能優先推廣至運輸需求量較小及不適合發展大眾運輸之區域。上述內容亦同步修正於期末報告中。	同意研究單位處理意見。	
2 報告書第 123 頁提及大眾運輸的使用與共享運具的使用成正相關，建議補充說明該論述係引用哪份文獻。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。	已修正如第 103 頁所示。
3 報告書第 128 頁提及「其他運輸系統均已建構安全管理系統及相關措施，惟公共運輸尚無相關 SMS 規範」，建議敘明所指公共運輸是否僅指公路公共運輸？	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。	已修正如第 105 頁所示。
4 報告書第 137-138 頁表 3.4-5 綠色運具推廣面向方案，有些行動方案特別標註交通部路政司，請研究團隊再行確認該分工與交通部提報行政院的「2030 年客運車輛電動化推動計畫」(草案)所列分工是否相同。交通部最近將提報該計畫(草案)修正版至國發會，後續會副知運研所，請研究團隊參照最新版本內容進行修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。	
5 報告書第 155 頁表 4.3-1 公路公共運輸計畫補助項目類型整理與建議，所列補助項目所對應之政策主軸並未完全涵蓋到報告書第三章智慧公路公共運輸服務發展構想所擬六大面向，建議此六大面向均應有對應	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。	已修正如第 6.2 節所示。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
之補助項目及績效指標項目，以利後續陳報新一期公運計畫向行政院爭取經費時，能有完整明確的說明。			
桃園市政府交通局 1 除了薪資問題外，工時限制也造成公車業者人力短缺，影響班次安排，建議研究團隊能將工時限制問題一併納入探討，找出解套方案。 2 偏鄉山區公車路線若以電動公車營運，可能面臨充電或電池更換問題之挑戰，建議研究團隊能就相關問題進行探討。此外，公車客運業者亦反映現在的電動大客車產能，可能無法因應後續大規模車輛汰換需求，然而電動公車產業扶植係歸屬經濟部或交通部職責，須加以釐清。 3 桃園市復興區曾推動多條幸福巴士路線，但後續皆因乘載率無法達到標準而停駛。經檢討發現，原因可能出自於年長者及就學學童預約幸福巴士時遇到困難，建議研究團隊探討如何改善預約方式，以提升年長者及就學學童的使用率。 4 既有公車客運業者多數在市區精華地段持有場站，但已有業者表示不願再繼續經營，未來地方政府如何能在市區精華地段取得合適用地興建聯合轉運站？希望研究團隊對此能加以探討。	關於工時限制問題其屬勞工局之範疇，本報告將從數位治理改變公司性質、營運模式之創新作為或防疫振興等方式研議解決人力短缺之方案。 感謝建議，將於報告書補充說明電池更換及充電基礎建設對偏鄉山區能否順利使用電動公車之重要性。電動公車產業扶植涉及運具及用電基礎建設等產業鏈的發展，因此以經濟部為主要權責機關。 智慧公共運輸服務發展策略規劃主要係就下一期公運計畫辦理主軸進行研討，屬政策面研擬，受限於辦理時間及經費，無法就改善預約方式等執行面細節問題詳加探討，建議於本所其他專項議題之計畫案中提出討論(例如「偏鄉交通行動服務MaaS 服務範疇界定與推動策略規劃」)。 本問題建議地方政府透過都市計畫檢討手段解決。	同意研究單位處理意見。 敬悉。 同意研究單位處理意見。 敬悉。	
交通部運輸研究所運輸經營管理組(含書面意見) 1 新一期公運計畫以智慧公共運輸服務為主軸，係回應國家發展委員會之期許意見，惟因應環境變化及重大政策需求，尚會納入防疫振興與淨零排放二項主軸。研究團隊目前已就智慧公共運輸服務發展策略及	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。	以於報告書補充如第 3.3 節所示。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
行動方案詳加探討，後續尚需補強防疫振興與淨零排放二項主軸之分析內容。			
2 期中報告書各章節內容分由不同人員撰寫，且因作業時程較短，相關工作項目同步進行，未能按論述架構依序撰寫，以致報告書各章節內容在論述邏輯上沒有清楚之對應與連結關係，後續需重新調整報告書架構與呈現內容。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。	
3 本計畫期望完整擘劃我國智慧公路公共運輸服務之短、中、長期發展策略及行動方案，然後在此藍圖下，依據新一期公運計畫辦理期程及分工定位，並衡量交通部及各縣市政府之辦理能量，擇項納入新一期公運計畫中辦理。期中報告書雖已提出智慧公共運輸發展六大面向之策略及行動方案，惟尚未依據實施條件成熟度與辦理急迫性區分短、中、長期發展策略及行動方案，相關單位分工之說明也過於簡略，後續需再補強。	遵照辦理。將短中長期之行動方案及分期原則補充於 3.4 節。	同意研究單位處理意見。	以補充報告書如第 3.4 節。
4 建議先談清楚新一期公運計畫與 ITS 計畫在補助項目上之分工，確定後再來檢討二項計畫是否需要就地方政府提案併同審議。事實上，當二項計畫補助範疇切分越清楚，二項計畫併同審查之必要性也就越低，甚至將無此需要。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。	
5 本計畫每月均召開工作會議與研究團隊討論，執行進度及期中報告內容尚合乎契約規定，後續請研究團隊依據期中報告審查會議紀錄研提審查意見處理情形表函送本所，並進行報告書之增補修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。	
6 報告書第 1 頁有關 109 年 4 月 1 日國家發展委員會對於交通部未來研提公運計畫之期許意見，其中提及「為提升計畫審議效率及計畫品質，當日後單一計畫如同時涉及不同經費來源，應一併綜合審議。」，	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。	已修正報告書第 1 頁之內容。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
其原始意涵係就國發會公共建設經費與國家科學及技術委員會科技預算經費之審議分工而言，並非指示交通部在審議地方政府提案申請公運計畫經費時，應併同其他計畫審議。由於報告書該段文字並非直接引述國發會會議紀錄原始文字，表達內容容易造成訊息誤解，爰建議將該段文字刪除。 7 報告書第 4 頁針對工作項目「就新一期公運計畫與交通部科顧室負責執行之 ITS 計畫在推動智慧公路公共運輸服務上之分工提出建議」之說明，提及分工建議係「為使推動智慧公路公共運輸更具效益及減少重複審查之行政流程」，惟該工作項目辦理目的，主要係為了避免兩項計畫在補助項目上有所重疊，以免交通部向行政院爭取預算過程中被認為未做好內部分工，請研究團隊正確掌握主要辦理訴求。研究團隊如擬檢討公運計畫與 ITS 計畫之申請與核定補助方式以簡化地方政府行政作業，應歸納於「就現行公路公共運輸計畫之補助流程及機制進行檢討，提出適合新一期計畫之建議方案」工作項目中。 8 有關報告書 1.4 研究範圍之撰寫內容，修正意見如下： (1)建議補充說明本計畫對於智慧公共運輸服務發展之探討係以「公路公共運輸」為主要範疇，並包含公路公共運輸與其他運輸方式之轉乘與整合議題。 (2)本節撰寫內容後半段提及「研究範圍將從公路公共運輸服務升級計畫、智慧運輸系統發展建設計畫、先進科技成效及關聯產業的產值推估中進行探討及研擬」，建議予以刪除，因為研究範圍要說明的不是工作項目或參考文獻。 (3)請依據上述意見重新調整圖 1.4.1	遵照辦理。 (1) 遵照辦理。 (2) 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。	已修正報告書第 4 頁之內容。 (3)已修正報告書圖 1.4.1。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
研究範圍圖之呈現內容。 9 報告書 2.1.2 節對於公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)之介紹，建議不要以規劃理念為說明重點，應以主要工作項目來說明該計畫以「無縫」、「安全」、「永續」及「精緻」為目標之政策意涵(詳該計畫第 56-57 頁)，以更具體呈現該計畫之核心內容。 10 報告書 2.2.1 節智慧公路公共運輸發展案例研析與 2.2.2 節國外先進科技應用於公路公共運輸發展之成效，內容均涉及先進技術與國外應用案例，建議將相關內容整併為同一節。 11 報告書內容應有一以貫之的論述邏輯，相關章節內容均應有清楚之對應與連結關係，可透過增加關聯性說明圖表來呈現各工作項目撰寫內容上下層級間之對應與關聯性，建議如下，必要時應考量去蕪存菁保留關鍵訊息，避免相關資訊疊床架屋造成理解上的困惑： (1)表 2.3-3 國內智慧公路公共運輸應用案例發展與應用技術表與 2.3.1 節所提國內公路公共運輸發展課題應有對照說明，以檢核 2.3.1 節所提國內公路公共運輸發展課題有哪些可藉由智慧公共運輸服務相關技術來改善？有哪些課題需要引進國外新技術來改善，或需要透過行政作為來解決？ (2)如何從 2.4 節未來智慧公共運輸服務發展課題推論至 3.1 節智慧公路公共運輸發展架構？請呈現二者間之對應與關聯性。	(3) 遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。 (1)已針對 2.3.1 節所提國內公路公共運輸發展課題與表 2.3-3 進行對照，且為了本報告之完整性已綜整 2.3.1 節及 3.2 節之內容。 (2)遵照辦理。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。	已修正報告書第 2.1.2 節內容。 已修正報告書第 2.2.1 節及第 2.2.2 節內容。 已修正報告書第 2.3.1 節及第 3.2 節之內容。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
(3)如何從圖 3.1.2 智慧公共運輸發展目標體系推論至圖 3.1.3 智慧公共運輸發展四大重點工作與六大發展面向以及 3.2 節所述都會、偏鄉及觀光地區公路公共運輸發展策略？請呈現彼此間之對應與關聯性。 (4)如何從 3.2 節所述都會、偏鄉及觀光地區公路公共運輸發展策略推論至 3.3 節推動中智慧公路公共運輸發展議題及策略？請呈現彼此間之對應與關聯性，以檢核 3.3 節內容之完整性。 12 報告書 3.4 節有關智慧公路公共運輸服務未來執行方案發展架構，修訂意見如下： (1)六大發展面向所列「目標」與圖 3.1.2 智慧公共運輸發展目標體系中之 6 項「目標」不盡相同，造成讀者理解上之混亂，請做必要之修正。 (2)行動方案層級在策略之下，爰行動方案數不應少於策略項數。 (3)發展策略與行動方案應依據實施條件成熟度與辦理急迫性區分短、中、長期發展策略及行動方案，並在此基礎下，建議納入新一期公運計畫予以補助之項目。 (4)相關行動方案建議以「補助哪個單位來辦理哪些事項」來說明，如此可使相關單位更清楚研究團隊之想法，以檢視其妥適性與完整性。 (5)各行動方案有哪些要放在新一期公運計畫中辦理，應再做完整檢視，例如 1-3 轉運站周邊人本環境改善計畫及 4-2 持續維護研展 TDX 資料統合平臺是否應放在其他計畫，另應補充有關防疫振興及配合淨零排放所需之行動方案。	(3)遵照辦理。 (4)遵照辦理。 (1)遵照辦理。 (2)敬悉。 (3)本計畫將針對短中長期的行動方案提供規劃內容及分期原則。 (4)遵照辦理。將於行動方案實質內容中予以敘明。 (5)遵照辦理。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 略 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。	(3)已補充報告書第 3.4 節所示。 (4)以補充報告書第 3.3 節所示。 (5)已修正如第 5.2 節所示。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
(6)落實 TOD 面向建議開放里長與區長提案申請典型轉運站周邊人本環境改善，請就其必要性做清楚分析說明。 13 報告書 4.1.5 節提及補助計畫執行過程面臨的 8 項課題，修正意見如下： (1)共創課題提及「目前的補助對象仍是以提供服務的營運業者為主要補助對象，至於其他協作的廠商則是利用指定的產品提供補貼，未來針對各種複合式參與者，將有必要調整對象的設定」，請具體說明目前補助作法產生何種問題，以致於間接受益之廠商亦必須成為直接補助對象？ (2)地方白牌車盛行課題，請說明該問題與現行補助機制有何關係，以及如何透過補助機制改善解決此問題。 (3)其餘課題，請具體說明現行補助機制如何調整可以解決該問題。 (4)請避免只提問題或改善概念，而沒有具體改善作法之規劃與說明，以確保相關建議之妥適性與可行性。	(6)車站周邊人本環境改善涉及居民權益，特別是停車及騎樓占用問題，必須得到里民，至少里長認同，才容易執行，因此，建議可由願意執行的里長或區長來提案至地方政府，再由地方政府提案中央政府。上述理念與地方政府提案形成過程中徵詢內部意見之方式有關，無涉於公運計畫提案單位之改變，為避免文字解讀造成誤解，已修正開放里長申請道路改善計畫之文字為「地方政府在提案階段可徵詢里長參與意願，強化地方民意支持度」。 (1)目前補助制度並未排除民間業者申請，惟建議在補助案件的分類上增加產業型補助案件，主要用意在於鼓勵非運輸業者提出創新提案，以擴充運輸服務至不同類型需求。期末報告將調整建議說明。 (2)由於現行補助機制詳細規範了車輛營業的範圍及時間，在車輛運用的彈性上比白牌車低，因此放寬其範圍或以團體為單位，建立彈性排班機制，應可提升白牌車轉形的意願。將於報告書補充說明。 (3)及(4)本計畫將透過座談會討論，凝聚關係人的共識，來確保建議的可行性，並配合調整報告書內容。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。	(6)已修正報告書如第 117 頁所示。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
14 報告書 4.3.2 節新一期補助機制之建議，修正意見如下： (1)所提「中央部會補助管理單一窗口化」之建議，請以實例說明具體執行作法為何。 (2)有關「地方案件申請程序簡化」之建議，提及「補助提案申請需要經過業者向地方提出，再彙整後送到主管機關審核」，但實際上並非所有案件均是先由業者向地方政府提出。另「地區性提案」之用詞，建議改為「跨區性提案」，意思會較明確。 (3)有關建議「未來可在法規中設置地區性的協議組織，由實際需求的單位組成協議組織，成員包含中央、地方、業者、專家學者等相關關係人，以綜整地方整體需求及相關案件，確保程序簡化及整體規劃考量」，由於跨區性提案地方政府洽談重點在於彼此如何分工及分攤經費，作業需求時間點在前；中央政府審查重點在於地方申請補助經費之合理性，作業需求時間點在後，爰請說明二者整併在一起開會之研商重點為何，是否真能同時簡化地方與中央之作業流程？ (4)目前報告書內容看不出 4.3.2 節所提建議是否解決了 4.1.5 節所提問題，建議二節內容彼此間應有清楚之對照連結關係。	(1)由於中央機關不同部會提供補助要達成之政策目的及受益對象不盡相同，跨部會較難一併審議，本計畫將刪除此項建議。 (2)經深入瞭解，目前補助提案申請程序已經過多次檢討調整，對於申請與審核單位皆已儘量減少相關行政程序，爰報告書將刪除此段內容。 (3)目前補助作業已有邀集相關主管機關與利害關係人表示意見，此項建議將於期末報告中刪除。 (4)後續期末報告會再調整章節內容。	敬悉。 敬悉。 敬悉。 同意研究單位處理意見。	已補充報告書第 4.3.2 節內容
15 報告書圖 5.2.1 補助分工建議說明圖，係以辦理中之公運計畫及 ITS 計畫補助項目進行說明，未來應以新一期公運計畫與 ITS 計畫補助項目來呈現說明。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。	已修正報告書圖 5.2.1 之內容。
16 報告書 6.2 節新一期公運計畫績效指標之構想，修正意見如下：			

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
(1)電動大客車購置補助經費未來會編列在「2030 年客運車輛電動化推動計畫(113-119 年)」,不會編列在新一期公運計畫中,因此以「市區客運電動車輛比率」做為新一期公運計畫績效指標項目並不適宜。 (2)「偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率」指標值已達 90%以上,未來成長空間有限,做為新一期公運計畫績效指標項目恐無法彰顯計畫辦理成效,或可考量改以「偏鄉地區尖峰時段公路公共運輸空間服務涵蓋率」來衡量搭乘班次便利性。 (3)報告書第 181 頁提及「目前針對新一期計畫的指標與評估標準擬定初步的項目,包含客製化與產業化,期望透過偏鄉地區與中高年的就業顯示因地制宜公共運輸服務的效果」,此與 6.2 節呈現內容似不吻合。 17 表格內容若可以置放於同一頁,請避免跨頁呈現;若內容較多需要跨頁,請於適當處裁切,跨頁部分亦請加上表格標題及表格欄位說明。 18 報告書將以本所名義出版印製,因此報告書撰寫須以本所語氣敘述,凡是出現「交通部運輸研究所」之用詞,請調整為「本所」。	(1)感謝建議,後續將刪除該項指標。 (2)感謝建議,後續將研議其他更合適的績效指標。 (3)感謝建議,績效指標規劃內容將會持續進行修正。 遵照辦理。 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。 敬悉。 敬悉。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。	
交通部運輸研究所陳天賜副所長 1 本計畫是否可將計程車等副大眾運輸發展納入一併探討?特別是通用計程車愛接送及計程車共乘之預約平臺均與資訊科技應用有關。 2 簡報第 36 頁提及建議中央部會補助管理單一窗口化,其執行難度更甚於建議交通部不同單位計畫聯合審查之構想,請研究團隊與本所承辦單位討論確認可行性。 3 公車業者駕駛員等人力短缺問題確	本計畫以公路公共運輸為探討主軸,計程車愛接送與共乘會評估納入 Maas2.0 或共善幸福巴士之行動方案。 由於中央機關不同部會提供補助要達成之政策目的及受益對象不盡相同,跨部會較難一併審議,本計畫將刪除此項建議。 遵照辦理。本報告將從數位治	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位	已補充報告書第 119 頁所示。 已補充報告書

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
實是目前及未來公共運輸發展困境之一，如何育才及留才是根本上要解決之問題，否則公共運輸發展將形同空談。未來如何在新一期公運計畫融入此項需求，請研究團隊加以構思。 4 報告書第三章智慧公路公共運輸服務發展構想，對於所擬六大面向之說明敘述，宜依據其與「智慧公共運輸服務」之關聯性與重要度排列六大面向之順序。 5 國道客運路線近來面臨部分業者退出營運之困境，該問題應予以重視。為健全產業發展，客運業者除了需要足夠駕駛與企劃人力外，建議探討政府應給予國道客運業者何種補貼以引導其產業升級，以及是否需要進行費率檢討，惟進行費率檢討時須考量國道客運與軌道運輸票價間之競爭性。 6 簡報第 28 頁未來執行方案預期目標，提到人流、物流、資訊流營運數據標準化，其中物流所指為何？是指偏鄉客貨共載，或是有其他想法？請研究團隊補充說明。 7 目前轉運站主要採取 BOT 或 OT 方式興建營運，地方政府在辦理時應將客運業者對於月臺租金之負擔能力納入考量，必要時政府應減少權利金收取或激勵轉運站營運業者增進商業使用空間之營收。	理改變公司性質、營運模式之創新作為或防疫振興等方式研議解決人力短缺之方案。 感謝建議，由於公共運輸以安全為重，加上達成 2050 年淨零排放為政府重要目標，因此六大政策主軸順序將調整如下：運輸安全、綠色運具、數位治理、落實 TOD、MaaS2.0、共善幸福巴士。 感謝建議，本計畫將於防疫振興主軸研擬有助解決國道客運目前困境之行動方案。另本計畫亦希望透過科技應用與創新服務模式，協助國道客運業者達成產業升級轉型之目標。 感謝建議，文中所提物流係指偏鄉公車客貨共載，希望透過數位治理方式讓產業升級轉型並創造產值。 敬悉，另建議轉運站的月臺租金水準及調整機制需明訂於轉運站營運合約中。	處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 敬悉。 敬悉。	如第 3.3.2 節所示。
高雄市政府交通局(書面意見) 1 因應永續淨零發展目標，建議計畫執行績效評估將淨零指標納入，以量化方式進行計算，並提供予各縣市政府做為往後智慧公路及公共運輸推展作業之參考。 2 期中報告書中提及電動巴士核心技術為電池、電機及電控，其中除電池	感謝建議，公運計畫在過去及未來均有「發展公共運輸碳排減量值」之績效指標。 感謝建議，本計畫主要就新一期公運計畫辦理主軸進行研	敬悉。 同意研究單位處理意見。	

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
效能為客運業者所重視外，充電設備規格能否共享、共通亦是提升電動巴士營運績效的要素之一；鑒於行政院宣示 2030 年市區公車全面電動化，業者共用充電樁議題日趨重要，建議參考國外現行操作模式，提供適合國內充電樁共用模式等議題之建議。 3 綠色運具推展議題與對策部分，客運業者汰換電動公車除有購車成本、交車期程及車輛維保等議題，充電設備建置亦是重要因素；市區客運業者場站位處住宅區域，充電場站建置涉及臺電電容量及供電等問題，恐造成車輛已交車，充電站尚未完成之情形，建議提供國外推動經驗做為各縣市參考。 4 國內許多單位都針對搭乘大眾運輸減排效果進行計算或認證，惟目前各單位計算方式及認證方式不一，建議考量邀集相關單位研商統一的計算方式及認證程序，以避免資源重複投入。	討，屬政策面研擬，受限於辦理時間及經費，無法就充電樁共用模式之執行細節問題詳加探討，建議於本所其他專項議題之計畫案中提出討論(例如「電動大客車智慧充電服務驗證」計畫)。 感謝建議，本計畫主要就新一期公運計畫辦理主軸進行研討，屬政策面研擬，受限於辦理時間及經費，無法就充電場站建置之執行細節問題詳加探討，建議於本所其他專項議題之計畫案中提出討論(例如「電動大客車智慧充電服務驗證」計畫)。 感謝建議，本計畫主要就下一期公運計畫辦理主軸進行研討，屬政策面研擬，受限於辦理時間及經費，無法就碳排計算方式及認證程序之執行細節詳加探討，建議於本所其他專項議題之計畫案中提出討論(例如「運輸部門淨零排放與溫室氣體減量推動工作暨評估模型強化」計畫)。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。	
基隆市政府交通處(書面意見) 1 報告書 3.4 未來執行方案發展架構第 131 頁，針對落實 TOD 面向目標 1 之「策略 3：挑選指標型轉運站，以典範移轉方式讓其他縣市學習」；查區域運輸發展研究中心服務升級 2.0 計畫(110-111 年)-北區區域之成果報告中，有轉運站章節，其中已有問卷調查，盤點民眾對於轉運站各項目滿意度調查，建議於訂定原則及規範中，可以引用做為參考，以利未來轉運站發展更貼近民眾需求。 2 報告書 3.4 未來執行方案發展架構第 140 頁，針對公路公共運輸運具與安全面向目標 1 之「策略 1：落實執	敬悉。 據悉公運計畫編列經費補助公車業者導入安全管理機制，係為協助落實道安改善計畫之工	略。 敬悉。	

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
行公路汽車運輸安全管理機制」，查目前交通部道安會有部分工作項目與公運計畫補助項目相似，如安全管理系統，爰建議交通部未來在制定補助計畫時整合。	作項目，因該計畫經費有限，並未配置此工作項目之補助經費。		
嘉義縣政府建設處(書面意見) 1 有關報告書2.3.1節國內公路公共運輸發展之課題，意見如下： (1)公車路網應以幹線公車搭配幸福巴士(小黃)，有效整合公共運輸服務，減少無效益的直達車輛。 (2)建議將各客運業者缺乏司機人力納入考量。 (3)有關偏鄉地區公共運輸服務係改善當地公共運輸不足之處，若以載客績效來衡量是否退場或轉型等，恐不符當地需求，造成原本提供的公共運輸變成曇花一現的服務。在衡量載客績效之外，更應考量當地實際搭乘需求，持續挹注服務資源。 2 有關報告書第三章智慧公路公共運輸服務發展構想，意見如下： (1)中央不斷推動平臺提供民眾預約服務，惟各地方民眾使用習慣不同，固定班次及路線仍有其需求。	(1)敬悉。 (2)感謝建議。本報告將從數位治理改變公司性質、營運模式之創新作為或防疫振興等方式研議解決人力短缺之方案。 (3)敬悉。 (1)感謝建議，預約平臺的導入是為了更便捷民眾的生活，除了供民眾預約彈性路線外，民眾搭乘定班定線時，亦可透過平臺查詢車輛動態及事先讓駕駛知道哪裡有需求需要服務。由於偏鄉運輸服務以滿足民眾需求為主，因此採取定班定線或彈性路線可與當地民眾溝通確認。	略 同意研究單位處理意見。 略 敬悉。	

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
(2)幸福巴士 3.0 與現行幸福巴士 2.0 似無獨特之處，以嘉義縣為例，西部沿海地區業已推行幸福巴士(幸福小黃)，建議應持續加強推動原有 2.0 計畫並積極改善現行幸福巴士執行面問題，例如補貼機制、績效評量、跨部會資源整合等。	(2)感謝建議，已將幸福巴士 3.0 更名為共善幸福巴士，其主要包含既有的幸福巴士 2.0 服務外，會以整合噗噗共乘等不同系統平臺及跨部會資源整合為主要調整方向。	敬悉。	
交通部運輸研究所運輸計畫組(書面意見)			
1 本計畫係為準備研提下一期公路公共運輸計畫之先期研究，且主要聚焦在智慧化之相關議題，然而公路公共運輸計畫推動多年，成效似有趨緩，建議也應實際瞭解民眾運具選擇不願移轉之真正原因並對症下藥。	感謝建議，民眾運具選擇不願移轉至公共運具之原因，除了私人運具與公共運輸的旅行時間差異大外，因疫情影響導致生活型態改變也是因素之一，因此本計畫將透過防疫振興研擬相關策略及行動方案引導民眾使用公共運輸，並搭配落實 TOD、MaaS2.0 等更便捷之公共運輸環境提升使用率。	敬悉。	
2 報告書第20頁提及「通過物聯網可連接交通生態系統之不同部分，並提高資料的可用與使用率，預期可以將大眾運輸的乘客人數增加18%」，建請補充說明其推估依據，或補充說明所參考之實際案例為何？	感謝建議，該數據來自服務於歐洲地區之物聯網科技廠商對其服務對象利用智慧化感測設備進行公共運輸服務時之觀察，比較裝置智慧化感測設備前後整體搭乘人數變化所得之結果。將於報告書補充說明。	同意研究單位處理意見。	
3 報告書第29頁有關日本會津若松市案例，敘述文字有多處用詞與我國慣用語不符，例如「運管人員」、「運營商」、「應用程序開發」等，亦有多處錯別字或贅字，請檢視修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。	已修正報告書內容如第 31 頁所示。
4 報告書第85頁提及交通部運輸研究所「交通服務e網通」提供全國整合性交通即時資訊，惟該服務已完成階段性任務，目前係移轉由交通部管理資訊中心TDX平臺提供資料介接服務，供廠商加值應用，請檢視確認。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。	已修正報告書內容如第 88 頁所示。
5 報告書第107頁提及高雄MeN Go系統維運/營運案費用近千萬元，請補充	該費用為年度維運費，後續會於報告書敘明。	同意研究單位處理意見。	已修正報告書內容如第 99

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂情 形說明
說明其係指每月或每年之維運費用。 6 報告書第127-128頁有關共享汽車(本質上是小客車租賃業)停放公有停車場之適法性論述，建請再審酌修訂。 7 報告書4.1.4日本同類型補助機制，因日本土地範圍較我國廣，人口也較我國多，補助預算之比較宜以「單位土地面積」或「人均」為比較基準，而非單就總額逕行比較做出論斷。 8 因非六都許多公車路線為中央主管之公路汽車客運路線(含跨縣市之國道客運路線)，未來若選定「無障礙車輛比率」及「電動車輛比率」為績效指標時，建議考量將公路汽車客運車輛亦納入衡量。	遵照辦理。 遵照辦理。 感謝建議，將於期末報告修正「無障礙車輛比率」績效指標之衡量範圍，將公路客運納入。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。	頁所示。 已修正報告書內容如第 170 頁所示。 惟經過第六次工作會議與公路總局確認後暫不將公路客運納入。
主席結論 1 智慧公共運輸服務、疫後公共運輸振興及淨零排放是新一期公運計畫三大主軸，目前本報告在智慧公共運輸服務部分已有相當成果，後續請做補充及文字潤飾修正，疫後公共運輸振興及淨零排放部分可將本次會議相關討論內容融入規劃因應對策，請研究團隊盡速辦理，在兩個月內完成期末報告初稿，並與本所承辦單位進行充分討論。 2 部會分工原則應更明確地訂定，需詳加說明具體作法及分工產生爭議時之因應對策。 3 審查會議各委員及與會單位研提之口頭及書面意見，請逢甲大學研究團隊整理「審查意見處理情形表」，且逐項說明回應辦理情形，並充分納入報告之修正。 4 本計畫經徵詢審查委員意見，期中報告初稿審查原則通過，請逢甲大學研究團隊後續依本所出版品印製相關規定撰寫報告，並納入每月工作會議查核事項進行追蹤。	遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。	

附錄二

期末報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫

期末報告審查意見處理情形表

一、計畫名稱：「MOTC-IOT-111-MDB001 智慧公共運輸服務發展策略規劃」

二、執行單位：逢甲大學

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
交通部運研所林繼國所長 1 「2030 年客運車輛電動化推動計畫(113 年至 119 年)」業經行政院核定，本報告相關章節(例如第二章文獻回顧)應將其內容納入說明。 2 公路總局於 112-114 年辦理「行政院促進公共運輸使用方案」之經費來源為特別預算，後續辦理經費是否需要納入新一期公運計畫爭取，或是因金額龐大宜提出專案計畫爭取？請本計畫將其列為一項議題進行討論。	遵照辦理。 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。
中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會 1 報告書第 4.3 節新一期補助計畫建議方案，將補助案件分為四大類型：基礎型、競爭型、跨區型及產業型，其中產業型案件補助配額，從 2025-2026 年為 10% 提升至 2029-2030 年為 35%，而此類型盼望透過非運輸產業的加入來創造新的服務，是否會造成公共運輸預算最後用在非運輸產業之情況？建議應針對產業型的補助辦法、對象及非運輸產業的定義進行完整規劃。	參考國外相關計畫推動方向後，本研究團隊認為產業型補助計畫的推動將是未來公共運輸發展的重要關鍵，以鼓勵異業合作引進新思維協助公車業者提升運輸服務。為避免誤解，已將「非運輸產業」用詞調整為「非公車業者」。在主管機關審查過程中，會有專家學者參與審查，將可共同確認產業型計畫內容是否適宜；另為了避免公共運輸預算用於非運輸產業之疑慮，並鼓勵創新服務導入，建議產業型補助計畫之提案單位須至少由一家公車業者及一家非公車業者組成。核定原則則是參考既有補助項目，並限定補助金額不得超過業者自籌額度且以每案補助 500 萬	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
2 隨著直轄市增加及公路法調整，許多未跨縣市行駛之公路客運路線已陸續移撥地方政府管轄改為市區公車路線，但目前仍有部分縣市因財政或是行政人力考量，仍未將未跨縣市行駛之公路客運路線予以接管；此外，部分市區公車路線核准行駛國道或快速道路，衍生有公路客運路線與市區公車路線在行駛路徑上相近之狀況，造成業者營運上之困惑。建議應針對公路客運路線移撥市區公車路線之機制進行全盤檢討，提出適合實務執行之辦法，並將調整機制(含試辦)所需執行經費納入新一期公運計畫中。 3 目前推動行政院定期票政策係由特別預算支應，考量此政策之延續性，建議應就 115 年起行政院定期票補助經費是否納入新一期公運計畫編列加以考量，若不適合納入新一期公運計畫而需研提專案補助計畫，宜提出分析意見供參。	元為上限，以確保預算不會浮濫使用。上述相關訊息會補充於報告書第 4.3 節。 已於行動方案 G3-2「執行公車路網調整」實質內容中增加公路客運路線移撥市區客運路線之機制檢討等內容，如報告書 P.126。 因通勤月票補助所需經費相當龐大，每年經費需求恐是過往公運計畫年度總經費之 2 倍，且目前尚缺乏實際執行成效資訊，如將其納入新一期公運計畫中爭取經費，有可能反造成新一期公運計畫無法順利通過審查，因此需要謹慎評估，建議可參照電巴作法另行研提專案計畫爭取經費。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。
交通部公路總局張舜清副局長 1 本計畫推估八大政策主軸之關聯產值，惟新一期公運計畫辦理內容並不完全涵蓋該八大政策主軸，部分係歸屬於 ITS 計畫及淨零排放路徑綱要計畫，因此該關聯產值如何解讀應用不易為外界理解。	關於本計畫估算之各政策主軸關聯產值，是估計每項政策主軸在 2022 年的既有產值，並非新一期公運計畫在未來可以產生的產值效果(財務效益)。至於政府投入預算執行新一期公運計畫	敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
2 報告書第 89 頁有關未來發展課題，提及現行補助制度造成營運績效難有提升，該論述是否有根據？文字請再斟酌修正。另對照報告書第 173-176 頁有關新一期公運計畫補助構想，似難以從中找到有助於提升營運績效之建議。 3 報告書第 101 頁提及應針對偏鄉公車路線進行合理營運成本估算一節，是指要推動路線別成本制度嗎？有無考量執行可行性？建請補充說明。	可產生的財務效益(產值效益)，可以運用本計畫所估算的各政策主軸之加權向後關聯係數，乘以新一期公運計畫於該政策主軸實際投入經費來計算。 舉例說明，假設新一期公運計畫將 500 億元各分一半投入於「MaaS2.0 生態圈」政策主軸及「數位治理」政策主軸（加權向後關聯為 2.72），將可能對相關產業產生共 1,347 億元（250 億*2.67+250 億*2.72）的產值效果(財務效果)。 投入產出分析並不是用來做預測，而是透過向後關聯係數給我們一個參考資訊，瞭解在政府有限資源下，面臨不同政策選項時，如何決策可以達到更好的產業發展目標。 報告書第 89 頁第 5 點，已重新調整論述為「國內公路公共運輸過去長期仰賴政府經費補助，因應未來營運環境之變化與智慧運輸技術之發展，現況補助機制需要有所調整，以利創造更大補貼效益。」 路線別成本資料提報制度已實施多年，惟相關資料未做實際應用。本研究團隊建議可以先僅就偏鄉公車路線進行應用，因為各偏鄉公車路線經營環境差異極大，宜依據實際營運狀況滾動檢討合理營運成本，建議可以縣市為單位估算該行政區偏鄉公車	同意研究單位處理意見。 敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	路線之合理營運成本。由於偏鄉公車路線之人事、保修、油料成本資料取得容易，本研究團隊已透過梨山案例實際推算過，確認具有執行可行性。	
4 報告書第 103 頁有關綠色運輸推動課題，內容文字有所重複，建議檢視修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
5 報告書第 174 頁有關產業型補助計畫，有無國內外案例或推動構想？為何該類型補助是未來公運計畫之推動重點？建請補充說明。	此構想係參考日本案例，日本在今年度「地域公共交通確保維持事業」預算之發展目標特別提到要透過地方與產業相互合作，提供當地運輸服務以滿足民眾需求。	敬悉。
6 報告書第 219 頁有關「優先關懷族群公共運輸使用比例」績效指標之計算方式及參數值之合理性請再衡酌。有無其他更適合衡量偏鄉運輸服務之方式？	本績效指標已修正為「偏鄉地區幸福巴士使用成效」。	同意研究單位處理意見。
7 報告書第 4.3.2.節新一期補助機制之建議，提及未來每個縣市政府在新一期公運計畫開始的前一年必須執行「地區公共運輸整體規劃」，但目前區域中心已在進行此類工作，是否認為現行區域中心所進行之研究不夠細緻或是尚有需強化之處？建請再與運研所確認該建議之妥適性。	過去區域運輸發展研究中心會盤點區域內公共運輸服務與需求，並進行提案規劃協助地方解決特定需求。建議未來在每一期公運計畫開始的前一年，區域中心能將上述工作項目範圍擴大，與縣市政府共同合作，就該縣市於新一期公運計畫補助期間之公共運輸發展願景及其對應的提案方向與預算需求提出一個完整規劃報告，以利地方政府後續提案申請公運計畫經費補助時，審查單位可據以判斷提案內容之適宜性。故此建議事項，係檢討擴大區域中心目前辦理事項之工作範圍。	敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
8 依據簡報「偏鄉地區幸福巴士使用成效」之計算公式，以幸福巴士搭乘人次做為分子，戶籍人口數做為分母，惟幸福巴士辦理主要目的並非為了追求運量，該績效指標之設計是否合適，請逢甲研究團隊再行考量。	過去公運計畫以「偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率」來衡量幸福巴士供給狀況，該指標績效值目前已超過 90%，顯示增加供給已有一定成果，為進一步衡量資源投入成效，爰將評估指標改為「偏鄉地區幸福巴士使用成效」，用以衡量需求狀況；雖然幸福巴士辦理主要目的並非為了追求運量，但基於永續維運需要，其搭乘量未來仍應有一定程度之提升。至於加上戶籍人口數做為分母，係用以反映少子化造成人口減少對公共運輸運量成長之影響。	敬悉。
基隆市政府(書面意見) 1 報告書第 87 頁表 2.3-3 國內智慧公路公共運輸應用案例發展與應用技術表，有關電動巴士或自駕電巴之對應課題，建議應增加後續維管及保養之議題，因偏鄉地區資源導入不易，成本更高，未來是否能增加該項目之補助，以鼓勵更多業者願意投入。 2 報告書第 134 頁表 3.4-1 落實 TOD 之分期行動方案彙整表，規劃每 2 年完成 10 個轉運站基數，建請補充說明 10 個轉運站數量是否有先盤點過各縣市政府情況或考量各地方特性而訂定？ 3 有關行動方案 H1-4 補助計程車(含通用無障礙車)汰換為智慧化電動車，意見如下： (1)查現況通用計程車有面臨車款選擇	為了推廣電動大客車，中央除了提供購車補助，已增加維運費用補助，至於偏鄉使用電巴維護費用較都會區高之問題，已補充於報告書 P.88。 轉運站建設推動並非僅指傳統大型場站，無論區域、城際、地區及鄉鎮車站均可列入計算，且規劃階段與興建階段係分別列計。另已調整落實 TOD 之分期行動方案之撰寫內容，以執行工作項目取代預期執行績效。 本計畫主要就新一期公運計畫辦理主軸進行研討，屬政策面研擬，受限於辦理時間及經費，無法就每一項行動計畫之執行細	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
少、車輛價格昂貴、補助限制多及與一般計程車收費相同等問題，以致多數駕駛不願投入營運，以致車輛數很難提升，即便交通部補助部分購車款項，但其餘營運成本(需等候及服務身障者上下車時間)、維修保養等成本大多由司機負擔，已加入之駕駛又因契約綁定5年而無法退出，進退兩難之問題尚待克服。 (2)本項目規劃地方政府可申請公運計畫補助(含通用無障礙車)汰換為智慧化電動車；因本市非為直轄市，對於計程車無監理、管理、裁罰實質權力，協助申請補助購車部分皆由計程車車隊統一提報計畫再轉陳向中央申請。本市計程車車輛數為非直轄市最高，截至112年5月有3,744輛車，因此未開放個人申請，倘公運計畫開放個人亦可直接申請補助，本市將難負荷，建議參照交通部鼓勵老舊計程車更新補助模式辦理。	節問題詳加探討，建議可於主題為通用計程車之專項計畫案中提出討論(例如運研所「推動通用計程車特約制度」計畫)。	
雲嘉南區域中心 1 推動電動巴士除了購車補助外，設備建置也是客運業者與地方政府所需投入之要素，建請考量納入充電樁設備建置之補助。 2 公運計畫大方向係為促進公共運輸提升，但補助要件也要能夠達到促進之效果。 3 經濟效益評估必須審慎，因為未來會接管考檢核。	112年起公運計畫對於轉運站建置補助標準，已就有設置公共充電樁者提高補助額度。 敬悉。 本計畫係依照運研所及學界之方法論，以保守參數估計經濟效益。	敬悉。 略。 敬悉。
交通部公路總局		

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
1 報告書第 183-191 頁依據各行動方案屬性建議應分工由公運計畫、ITS 計畫、電巴計畫或淨零排放路徑綱要計畫等辦理，本局原則尊重研究團隊所規劃之分工方式。	敬悉。	略。
2 報告書第 178-179 頁，圖 5.1.1 2050 淨零轉型十二項關鍵戰略說明圖及圖 5.1.3 淨零碳排運輸轉型策略之資料來源，建議修正為國家發展委員會網站臺灣 2050 淨零排放專區，此為核定版本來源。	遵照辦理，修正如報告書 P.186-187 所示。	同意研究單位處理意見。
3 報告書第 203 頁有關「提供優先關懷地區/族群運輸服務基本需求達成度」及第 220 頁有關「優先關懷族群公共運輸使用比例」，其計算方式為各路線實際搭乘人數/各路線潛在需求，需求數恐仍不易估計，請研究團隊說明應如何計算。	本績效指標已修正為「偏鄉地區幸福巴士使用成效」，該指標衡量公式所需數據，可在交通部統計查詢網及內政部戶政司全球資訊網查得數據，爰具可操作性。	敬悉。
4 報告書第 203 頁有關「不同性別員工比例」績效指標，建議參照前期公運計畫既有指標之呈現方式，依行政院主計總處「公共汽車客運業」受僱員工人數統計結果計算不同性別員工數即可。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
5 報告書第 203 頁有關「強化數據標準化規範」績效指標，建議界定清楚可以納入績效值衡量之法規/法令範疇。	因 6.2 節所提績效指標為草擬階段之內容，為避免與 6.3 節經評估建議做為新一期公路公共運輸計畫之績效指標有所混淆造成誤解，已將 6.2 節內容刪除。	同意研究單位處理意見。
6 簡報第 56 頁及 62 頁有關 112 年度電動巴士增加數量，誤植為 2,330 輛，正確應為 930 輛(市區公車 900 輛+公路客運 30 輛)，請研究團隊修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
7 簡報第 57 頁有關「市區無障礙公車比率」分年目標值，民國 113-114 年出現	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
目標值設定下降狀況，與各年度發展狀況為逐漸遞增有違，請研究團隊再行確認。		
臺北市政府交通局		
1 目前中央及地方政府刻正通力合作推動公共運輸通勤月票，惟報告書缺少這項重大政策的相關說明，建議可將此納入未來公共運輸發展政策主軸及行動方案中。	已補充行政院促進公共運輸使用方案相關內容，如報告書第2.1.8節所示。	同意研究單位處理意見。
2 報告書有部分文字誤植或不完整之處應予修正，說明如下： (1)第 131 及 161 頁，前後內容所呈現之淨零排放策略及行動方案，順序不一。 (2)第 117-129 頁所述各政策主軸之行動方案數量，與列出之實際行動方案不一致。 (3)第 114 頁提及政策主軸「綠色運輸」，第七章卻稱之為「綠色運具(巴士)」，前後用詞不一。 (4)第 127 頁提及「共乘計程車」，第 157 頁卻稱之為「共享計程車」，前後用詞不一。	已調整呈現順序，如報告書第 131 及 161 頁。 已統一行動方案數量，如報告書第 117-129 頁。 已統一調整為綠色運輸。 已統一調整為共乘計程車，如報告書第 157 頁。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。
3 報告書第 123 頁，策略 E2「推動低碳運具達成節能減碳」與行動方案 E2-1「強化公共運輸場站人本環境及停車管理」之對應連結性似乎不足，建議修正行動方案名稱或加強方案內容論述。	已進行調整，將策略 H1「加速導入綠能公共運具」相關行動方案改置於 E2「推動低碳運具達成節能減碳」項下，歸屬在綠色運輸以加強其對應連結性。同時將行動方案 E2-1 一分為二，「強化公共運輸場站人本環境」歸到策略 A2「提供良好之公車搭乘環境」，「強化停車管理」歸到策略 H2「管理私人運具使用」。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
4 報告書第 145 頁，行動方案 B2-2「補助客運業者更新新一代驗票機」，辦理內容為完成公車及鐵道車站更換新一代驗票機，請確認所指鐵道車站是否僅限臺鐵？或是捷運、輕軌等軌道運輸車站均包含在內？建議名稱應符合所指對象。	另將鐵道車站之用詞統一改為軌道運輸車站。	同意研究單位處理意見。
新北市政府交通局		
1 報告書第 143 頁，行動方案 A1-1「推動各層級轉運站規劃」及 A1-2「興建各層級轉運站」之辦理內容提到短中長期希望完成之轉運站數量，請補充說明推動之可行性。	轉運站建設推動並非僅限於傳統的大型場站，未來轉運站將分為區域、城際、地區及鄉鎮車站，為加速推動城際、地區及鄉鎮車站更新，不分車站類型，均計數一車站，並經規劃階段與建設階段均計數一個。另已調整落實 TOD 之分期行動方案之撰寫內容，以執行工作項目取代預期執行績效。	同意研究單位處理意見。
2 請逢甲研究團隊針對政策延續性部分多加琢磨，例如通勤月票補助之後續推動構想。	本計畫會將通勤月票補助列為一項議題進行討論，研析是否適宜在新一期公運計畫中爭取該項措施 115 年起之補助費用。	同意研究單位處理意見。
國立陽明交通大學運輸與物流管理學系 邱裕鈞教授		
1 建議先將與公路公共運輸有關之重要計畫一起臚列說明，例如公運計畫、ITS 計畫、ADAS 計畫、市區公車電動化計畫、通勤月票計畫等，才能讓人清楚了解這些計畫與公運計畫之關係為互相獨立或有所隸屬。其中通勤月票計畫未來若要成為常態性措施，因其經費需求相當龐大，是否適宜在 115 年起納入公運計畫中一併爭取經費需要進行研議。	已補充行政院促進公共運輸使用方案相關內容，如報告書第 2.1.8 節所示。另本計畫會將通勤月票補助列為一項議題進行討論，研析是否適宜在新一期公運計畫中爭取該項措施 115 年起之補助費用。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
2 建議公運計畫與其他相關計畫在辦理內容上要切分清楚，如因二項計畫補助內容有重疊而希望藉由單一窗口受理申請案件再進行分工指派，在執行上會有困難。	敬表同意，報告書 5.2 節提出之補助項目分工原則，即是希望公運計畫補助項目不要與其他計畫有所重疊。	敬悉。
3 有關本報告對於 ITS 發展案例及策略之介紹內容，修正意見如下： (1)建議聚焦於和公路公共運輸有關之內容即可。 (2)提及「由交通部組織 XX 協會辦理 XX 工作」之文字，建議提及交通部即可。 (3)PTX 已由 TDX 取代，建議介紹 TDX 即可。 (4)報告書應以運研所口吻撰寫，建議將「本團隊」之用語改為「本計畫」或「本所」。	遵照辦理。 本段文字係引述「交通科技產業政策白皮書」內容，爰仍維持。 遵照辦理。 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。
4 目前並無法從「共善幸福巴士」之相關策略及行動方案看出其和現行幸福巴士有何顯著之差異，是否需要使用「共善」二字，請逢甲研究團隊再行思考。	共善幸福巴士除了既有幸福巴士營運服務外，將加上創新服務及跨部會平臺整合系統，期達到共善願景。相關行動方案之實質辦理內容會強調共善幸福巴士精進之處，以利瞭解和現況之差異。	同意研究單位處理意見。
5 新一期公運計畫願景為「智慧公運，預見幸福」，惟相關策略及績效指標卻較少呈現智慧化內容，建議相關策略可強調在智慧化基礎下推動，績效指標可考量納入「擁有 ADAS 設備之智慧化公車比率」。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
6 「偏鄉地區幸福巴士成效」評估指標以幸福巴士搭乘人次除以戶籍人口數來衡量，因戶籍人口變化不大，因此衡量重點在於運量變化，但幸福巴士搭乘量	過去公運計畫以「偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率」來衡量幸福巴士供給狀況，該指標績效值目前已超過 90%，顯示增加	敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
有限，此衡量方式是否能反映幸福巴士之推動績效，請逢甲研究團隊再行思考。 7 區域中心角色如何強化之議題應加以探討，例如可考量要求地方政府提案申請公運計畫補助案件需先經區域中心審議。 8 本報告採用之關聯產值估算方法得出之投入乘數一定會大於 1，因此需要思考如何對外說明該產值所代表之意義。	供給已有一定成果，為進一步衡量資源投入成效，爰將評估指標改為「偏鄉地區幸福巴士使用成效」，用以衡量需求狀況；雖然幸福巴士辦理主要目的並非為了追求運量，但基於永續維運需要，其搭乘量未來仍應有一定程度之提升。至於加上戶籍人口數做為分母，係用以反映少子化造成人口減少對公共運輸運量成長之影響。 已增加強化區域中心角色之內容，詳報告書第 5.3 節。 針對本計畫所推估的各項政策主軸之加權向後關聯係數一定會大於 1，本研究團隊建議可以從產業供應鏈的角度進行說明。例如當政府將預算投入於發展某項政策主軸時，和這項政策主軸有關聯的所有產業都會從供應鏈中交易需要的產品，透過這些交易可以讓所有產業都增加額外需求，使每個進行交易的產業都增加產值，這些效果就是產業關聯模型中的加權向後關聯係數(投入乘數)。如上說明，當政府投入預算發展某項政策主軸時，一定會對關聯產業產生額外效果，因此投入乘數必定會大於 1。 由於(加權)向後關聯係數是該項產業跟其他產業的交易效果加	同意研究單位處理意見。 敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
9 報告書第 105 頁提及公路公共運輸有較高的事故嚴重度與致死率，此論點需要提出數據佐證。 10 TOD 概念主要透過獎勵容積率來推動，但公運計畫不可能在這方面有所著力，因此本報告在「落實 TOD」所研擬之策略及行動方案也只能論及轉運站之規劃與興建，該政策主軸是否就聚焦於轉運站規劃興建，請逢甲研究團隊再做考量。此外，需要先瞭解地方政府預計規劃興建轉運站之案件數，以免所提短中長期目標值無法達成。	總，所以像製造業這種需要很多中間品進行生產的產業，其向後關聯係數通常比較高，例如化學材料製造業的向後關聯係數高達 3.78，至於教育業這種類似服務業性質的產業，因不像製造業需要大量零件或設備等中間品，其向後關聯係數則較低，僅 1.39。本計畫進行產值推估之八項政策主軸中，與製造業產業關聯較密切的政策主軸，其加權關聯係數會較大，例如電動巴士與汽車製造業關聯較密切，其向後關聯係數有 2.82，落實 TOD 與零售、餐飲、陸上運輸等產業關聯較密切，其向後關聯係數則僅 1.94。需特別說明的是，投入產出分析並不是用來做預測，而是透過向後關聯係數給我們一個參考資訊，瞭解在政府有限資源下，面臨不同政策選項時，如何決策可以達到更好的產業發展目標。 遵照辦理。 待全國轉運站發展架構確認後，應與都市計畫部門合作，融入國土計畫，各縣市應依據發展區位調整土地使用及開發許可規範(即容積獎勵等)。交通部門依據轉運站都市計畫辦理開發，公路總局補助範疇主要在轉運站空間，或車站、站牌及路線營運等。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	現階段轉運站發展最大的弱點在於與都市計畫部門整合，新一期公運計畫希望透過上述論述，賦予轉運站發展正確途徑，因此，建議轉運站區位擇定應納入都市計畫規劃。 另已將政策主軸「落實 TOD」的名稱調整為「建置 TOD 轉運站」，並調整其分期行動方案之撰寫內容，以執行工作項目取代預期執行績效。	
交通部運輸研究所林繼國所長 1 請逢甲研究團隊再完整盤點相關政策與補助計畫，例如通勤月票計畫及自行車計畫均應納入補充。 2 智慧公運是國發會對新一期公運計畫之建議方向，但本報告所研擬之績效指標缺少可直接對應智慧化/智慧治理之績效指標，請逢甲研究團隊納入研議。除了延續既有績效指標外，期望新一期公運計畫能有開創性之績效指標。 3 請逢甲研究團隊論述如何強化區域中心角色使公運計畫推動更具成效。	遵照辦理，如報告書第 2.1.8 節所示。 遵照辦理。 已增加強化區域中心角色之內容，詳報告書第 5.3 節。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。
國立臺灣大學土木工程學系張學孔教授 1 肯定逢甲研究團隊及運研所承辦單位之投入，本計畫執行過程歷經多次座談討論，報告成果豐富，具高度實行性。 2 對於關聯產業產值如何推估研究團隊已有清楚的口頭說明，建議將該說明補充於報告書中，以利未來應用。 3 報告書對於私人運具管理之論述太少，例如運輸需求管理、低碳區及智慧停車等均可加以探討，未來應結合公運計畫經費申請機制，讓地方政府願意落實私	感謝委員肯定。 遵照辦理。 遵照辦理。	略。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
人運具管理。建議逢甲研究團隊可參考英國綠運輸碳淨零交通政策，其有考量各地方條件不同而有因地制宜政策(place-based policy)。		
4 報告書缺乏方案評估與比較之說明，建議逢甲研究團隊將研擬出策略與行動方案之評估過程加以補充說明。	本計畫對於政策主軸及行動方案之研擬，係透過開會腦力激盪方式凝聚共識確認合宜性。執行方法補充說明於報告書 1.5 節研究流程。	同意研究單位處理意見。
5 請逢甲研究團隊思考交通科技產業會報所設 10 個產業小組有哪些與公共運輸有關，建議提出機制讓公運計畫經費可鏈結支援相關產業小組形成實驗場域進行練兵以利未來技術輸出，使相關產業小組產生實質作用。	經檢視與公共運輸較有關聯之產業小組為智慧電動巴士科技、智慧公共運輸服務、交通大數據科技、5G 智慧交通應用推動。本計畫建議新一期公運計畫加重產業型補助，考量因素之一即是為使公運計畫經費可鏈結支援相關產業小組形成實驗場域進行練兵以利未來技術輸出，使相關產業小組產生實質作用。	敬悉。
6 文獻回顧部分除了日本資料較為完整外，美國及歐盟資料均較為老舊，建議更新，加入歐盟 Green Deal 及英國綠運輸碳淨零交通政策，以加強本報告分析國際案例之結論敘述。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
7 建議可以將政府對捷運車站規劃設計之要求擴及至公車轉運站，以落實 TOD 精神。	轉運站建設推動並非僅限於傳統的大型場站，未來轉運站將分為區域、城際、地區及微型車站。因此後續公路總局補助更新轉運站，可依據全國轉運站發展架構核定。惟捷運車站設計規範嚴格，是否完全適用於腹地較小之公車轉運站，需要深入研析，建議另案探討。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
8 民眾若要透過公共運輸達成及戶服務，無法僅靠一種公共運具做到，因此跨運具整合極為重要，建議加強報告書對於推動共享運具以及不同運具軟硬體串聯整合之論述內容。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
9 未來電動巴士數量不應僅是目前公車數量而已，因為如果僅是將目前燃油汽機車汰換為電動汽機車，其所需用電量會難以負荷，因此仍需要大量引導汽機車使用者轉為搭乘公共運具，所以未來需要的電動巴士數量會比現在規劃的數量更多，爰請逢甲研究團隊再行確認未來執行公運計畫之關聯產值乘數推算結果是否正確。	在相同關聯產值乘數下，若政府投入預算越高，能創造之關聯產業產值會越高，因此當未來搭乘公共運具人數大增，使得電動巴士需求數量較目前規劃數量更多時，政府應會投入更多預算來補助購置電動巴士，因此電動巴士政策主軸之預計產值也會增加，但關聯產值乘數(加權向後關聯係數)並不會受政府投入預算多寡或是廠商生產電動巴士多寡而發生改變。因為本報告所估算各政策主軸的關聯產值乘數(加權向後關聯係數)，係根據主計總處最新工商普查之產業關聯表進行估算，該乘數值大小主要與產業結構或產業彼此交互關係相關，由於該產業關聯或產業結構多年來變遷程度不大，即使未來主計總處會更新產業關聯表資料，本報告目前所估算各政策主軸的關聯產值乘數(加權向後關聯係數)依然具有一定參考價值。	敬悉。
10 交通部已通過組改，好幾個單位將有組織異動，例如管理資訊中心、科技顧問室、觀光局等，請逢甲研究團隊預行思考公運計畫執行涉及之單位是否會有組織異動。	交通部組改雖將使得部分單位名稱或組織有所變動，但其職責變化有限，不會影響到公運計畫之執行。	敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
11 請逢甲研究團隊全面檢視報告書內容對於參考文獻列示及圖表引述是否完備。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
12 報告書第 6 頁研究流程圖及報告書第 193 頁公運計畫補助申請流程圖，建請做詳盡呈現與說明。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
交通部運輸研究所運管組陳其華組長		
1 通勤月票補助經費未來是否適合納入公運計畫爭取以及相關績效指標衡量公式適宜性等議題，承辦單位會再與逢甲研究團隊及公路總局等單位進行討論。	敬悉。	略。
2 本計畫期望將交通部各項與公路公共運輸發展有關之補助計畫完整呈現出來，並說明哪些事項是屬於新一期公運計畫之補助範疇，哪些事項是列在其他計畫補助，例如 ITS 計畫與電巴計畫等。後續將與逢甲研究團隊討論，需要再納入補充說明之計畫，例如通勤月票計畫、ADAS 相關計畫，自行車計畫及共享運具推動計畫等。	本計畫已將行政院促進公共運輸使用方案、ADAS 及自行車計畫補充於報告書第 2.1.8 節及第 2.3.2 節，另行動方案內容均已依新一期 ITS 計畫草案內容進行調整。	同意研究單位處理意見。
3 目前報告書對於公運計畫補助作業流程說明較為簡略，請逢甲研究團隊依下列意見進行補強：		
(1)說明目前補助作業面臨之問題與解決對策。	遵照辦理，已補充於報告書第 5.3.1 節。	同意研究單位處理意見。
(2)說明四大補助類型案件在補助作業流程上之差異。	本計畫所提出之補助作業流程係採用前期公運計畫補助作業流程，四大補助類型在作業流程上(提案、審議、核定)均為一致，主要是考量申請單位與審議核定單位對於該作業方式已有一定的熟悉度，且該作業流程經過多年調整，已有一定的合理性。	敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
(3)建議未來區域中心於補助作業流程可扮演之角色。 (4)於補助作業流程要求地方政府提案申請補助時說明私人運具管理構想。 4 本計畫成果未來必須依「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」轉換為符合該撰寫規範之計畫(草案)，才能成為向行政院申請經費之文件，後續將與路政司及公路總局等單位透過工作小組會議進行討論。 5 對於轉運站規劃興建，希望能夠落實 TOD 精神，在公運計畫補助上，確實無法就容積率獎勵有所著力，但可以強調改善行人空間及導入共享運具，建議逢甲研究團隊調整有關「落實 TOD」政策相關內容之表達方式，以避免造成誤解。 6 本計畫相關工作事項辦理情形大致符合本計畫研究主題與重點之要求，後續會請逢甲研究團隊依據會與人員意見增修報告書內容。	至於四大補助類型之提案規範及核定標準會略有差異，此部分可在公路總局研擬之公運計畫提案原則及核定原則中律定。 在補助作業流程中，建議賦予區域中心一定程度的審查責任，相關說明補充於報告書第 5.3 節。 遵照辦理。 敬悉。 公運計畫係補助轉運站整體規劃，要求納入都市計畫用地檢討，此為合理要求。同時轉運站規劃將涵蓋周邊交通環境，接駁運具會納入共享運具。因此在「落實 TOD」政策相關內容會補充說明，並將「落實 TOD」名稱改為「建置 TOD 轉運站」，使其與內容更具關連性。 敬悉。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 略。 同意研究單位處理意見。 略。
東部區域運輸發展研究中心 1 若要強化區域中心之角色功能，建議可從數位治理角度切入，讓區域中心偕同地方政府不定時檢視各鄉鎮之績效指標達成狀況。	於報告書第 5.3 節補充相關內容探討如何強化區域中心協助公運計畫執行之角色，將各區域中心對此議題之建議加以陳述，並分析其建議可予採行或尚需於	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
2 未來如能檢視關聯產業產值有否達到預期目標，就能判斷公運計畫應加強辦理哪些措施以利達標，如此區域中心也能協助地方政府排列出相關措施之辦理優先性。	區域中心會議中進一步討論取得共識後方宜採行。 於報告書第 5.3 節節補充相關內容探討如何強化區域中心協助公運計畫執行之角色，將各區域中心對此議題之建議加以陳述，並分析其建議可予採行或尚需於區域中心會議中進一步討論取得共識後方宜採行。	同意研究單位處理意見。
交通部運輸研究所林繼國所長 1 新一期公運計畫之目標、策略、行動方案與績效指標必須與 2050 淨零排放等重要政策做連結，未來推動也需要與其他部會合作共同成就，落實 TOD 政策是案例之一。 2 推動公共運輸需要配搭私人運具管理，可透過停車收費將私人運具外部成本內部化，因此新一期公運計畫應該有私人運具管理之策略及行動方案。為達成 2050 淨零排放政策目標，本所曾建請公路總局要求地方政府於提案申請公運計畫經費時要一併提出私人運具管理作為，新一期公運計畫之補助作業流程應該將此機制納入。此外，亦應有相關績效指標來反映私人運具管理成效，績效指標之選定應兼顧現實面與目標達成度，「停車位收費比率」可列為選項之一。	敬悉。 遵照辦理。	略。 同意研究單位處理意見。
國立陽明交通大學運輸與物流管理學系邱裕鈞教授 1 認同應要求地方政府提出私人運具管制措施，但公路總局還須考量公運計畫經費之執行率，對地方政府而言，申請公運計畫經費補助須有自籌款，若還必	敬悉。	略。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
須進行私人運具管制，容易讓部分地方政府放棄申請公運計畫經費，導致公運計畫經費執行率低之問題。此外，主計單位對於公運計畫經費用於私人運具管制亦曾表示意見。因此，過去公運計畫係透過衡量績效獎勵方式，對於公車運量提升顯著之地方政府給予額外補助經費，該經費用途較不設限，可用於辦理私人運具管制。 2 個人認為所有的車站都是轉運站，至少要具備人行道可及性，因此可以將轉運站落實 TOD 精神之理念，擴及到所有車站。為引導車站落實 TOD 精神，建議可要求地方政府於提案申請補助車站整修或建置經費時，必須佐證已完成都市計畫並取得容積率獎勵，公路總局才會核定該申請案。但採此方式是否會造成地方政府卻步而影響到公運計畫經費之執行率，亦須一併納入評估考量。	公運計畫係補助轉運站整體規劃，要求納入都市計畫用地檢討，此為合理要求。故認同要求地方政府於提案申請補助車站整修或建置經費時，必須佐證已完成都市計畫並取得容積率獎勵。上述內容補充於報告書第 3.3 節。	同意研究單位處理意見。
淡江大學運輸管理學系陶冶中教授(書面意見) 1 2023 年 3 月歐盟已發布多元運具整合之政策指引，將進行公路公共運輸與軌道運輸數位化服務整合之規劃，並採取法制化手段以達成多元運具服務和諧化(harmonizing)之目的。建議將上述訊息補充於報告書 2.2.3 節國外智慧公路公共運輸發展之策略有關歐盟案例之內容，並說明我國陸運公共運輸亦朝向服務整合與和諧方向發展。 2 報告書圖 3.2.1 智慧公共運輸發展之願景、目標、政策主軸，建議改採 OECD/DAC(2006)4P 層級架構：政策	遵照辦理，已補充於報告書第 53 頁。 本計畫以 O (Objective，願景)、G (Goal，目標)、S (Strategy，策略)、M (Measure，行動方案)	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
(Policy)→ 規 劃 (Plan)→ 計 畫 (Program)→專案(Project)。為便於報告書全文概念一致，建議以政策對應願景、規劃對應目標、計畫對應策略、專案對應行動方案，可省去報告書全文修改之勞頓。另建議於表 3.2-2 中增列參與者(Participants)，形成 5P 層級架構，參與者(Participants)係指該策略/行動方案之主辦/協辦機關，如此可有利於主責機關辦理預算編列或專案補助相關事宜。 3 針對「智慧公共運輸」，建議在參考國內外對智慧道路基礎設施支持自動駕駛與 MaaS 服務等級分級之研究基礎上，結合交通部科顧室正在推動之智慧道路計畫，根據道路的感知能力、通信能力、計算能力、交通控制能力以及道路服務水準，提出未來智慧公路公共運輸系統之分級技術架構，進一步奠立我國在公車自動駕駛、智慧道路建設與跨域 MaaS 整合研究之基礎。 4 建議報告書第三章新增一節，說明第三章完整臚列行動方案內容後，為何接續在報告書第四章談論補助構想、補助分工與補助流程？報告書第三章內容接續第四章、第五章內容之起承轉合似無邏輯，亦無連貫，建議檢視 RFP 要求之工作項目後，以宏觀角度寫出類似政策白皮書格局之文本，以利政策推廣。 5 報告書內容可明顯看出各章節係分由不同作者撰寫，部分章節之專有名詞、英文縮寫、標題文字多有不一致與不太通順之處，建議由專人整合進行調校與斧正，以增加本報告書之可讀性。	進行新一期公運計畫發展架構內容編排之撰寫，為實務上常見作法，尚無明顯不妥之處，爰維持圖 3.2.1 之呈現方式。 表 3.2-2 所列各項策略涉及之利害關係人主要均為中央與地方交通主管機關及公車業者，因此似無需逐一列出主辦/協辦機關。 遵照辦理，已補充於報告書 P.119。 已將相關章節鋪陳順序補充於報告書第 1.5 節。 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
交通部路政司蔡書彬副司長(書面意見) 1 行政院補助地方政府辦理之通勤月票即將上路，各地方政府研提之通勤月票計畫書中亦須有提升公共運輸運量之配套作為，相信對公共運輸運量提升應會有顯著助益，但本報告並未提及該政策相關內容。雖然目前通勤月票辦理財源是特別預算，但為了該政策能永續推動，112-114 年特別預算結束後，應該會改以一般公務預算支應，亦即納入公運計畫內。由於該政策經費需求龐大，且地方政府積極爭取，如何妥善規劃此部分預算來源是重要課題，建議本報告補充說明。 2 本報告已研擬合適之發展願景、核心價值、目標及具體標的；並透過技術座談會和產官學研座談會凝聚共識，完成三大政策主軸、25 項策略及 55 項行動方案，讓未來公運計畫的研擬和推動有更明確之參據和方向。	遵照辦理。 敬悉。	同意研究單位處理意見。 略。
交通部路政司(書面意見) 1 建議加強行動方案實質辦理內容之論述，明確說明該項行動方案之補助內容。 2 行動方案 B2-1「補助縣市政府建置 MaaS 平臺」，實質辦理內容提及「地方政府可藉由申請建置公車動態資訊及相關應用系統之補助，以利加速其 MaaS 平臺之建置或推廣應用」，請釐清係要補助建置平臺，或補助營運中之平臺，或補助建置公車動態資訊？應補助地方政府營運 MaaS 平臺之費用或補助推廣 MaaS 應用之費用？	遵照辦理。 行動方案 B2-1「補助縣市政府建置 MaaS 平臺」係指補助建置平臺，已將所有用詞統一。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
3 倘若確認行動方案 B2-1「補助縣市政府建置 MaaS 平臺」係補助建置 MaaS 平臺，應釐清與行動方案 C3-1「建置偏鄉跨部會整合運輸預約平臺系統」之差異性，或說明二項平臺無法整合之困難點。	兩項行動方案的差異性主要在於 MaaS 平臺係整合運具及相關食宿遊購等，偏鄉跨部會平臺則是會涉及不同部會的行政文件格式整合及相關補助資料的整合，兩者執行屬性不同故無法整合。	敬悉。
4 行動方案 E2-1「強化公共運輸場站人本環境及停車管理」之實質辦理內容提及「檢視相關公共運輸場站現有路邊及路外停車的合理配置及規劃，道路空間以滿足行人及車輛通行為最大考量。因此本項目可由地方政府申請規劃、調查與研究項目來加以強化公共運輸場站之人本環境及停車管理。」，另查報告書附錄 1-1 期中審查意見回覆表，對於 TOD 策略提及「...補助地方政府建置轉運站時將要求設計階段必須一併進行車站周邊道路改善規劃...」，請問二者是否為重複項目，請釐清並具體說明。	為避免行動方案 E2-1 與 TOD 策略是否有重複之疑慮，已將行動方案 E2-1 一分為二，「強化公共運輸場站人本環境」歸到策略 A2「提供良好之公車搭乘環境」，「強化停車管理」歸到策略 H2「管理私人運具使用」。	同意研究單位處理意見。
5 依據報告書第 187 頁表 5.2-5，行動方案 E2-1「強化公共運輸場站人本環境及停車管理」對應之標的為「普及無障礙運輸環境」，對應之策略為「推動低碳運具達成節能減碳」，請說明該行動方案與其對應之標的及策略的關聯性為何？	經檢討，本表已刪除「標的」一欄，同時將行動方案 E2-1 一分為二，「強化公共運輸場站人本環境」歸到策略 A2「提供良好之公車搭乘環境」，「強化停車管理」歸到策略 H2「管理私人運具使用」，以強化行動方案與對應策略之關聯性。	同意研究單位處理意見。
6 請說明行動方案 F2-3「發展先進駕駛補助系統」與報告書第 181 頁所提由經濟部主導推動之「建構國際化產業價值鏈」之差異性。	「2030 年客運車輛電動化推動計畫(13-119 年)」執行策略「建構國際化產業價值鏈」(由經濟部主導)，所提智慧化及自動化輔助系統，係著重於輔導汽車製造商	敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
能讓業者願意投入服務，若要客運業者依報告書第 55 頁所述，於政府執行票價優惠補貼政策時吸收部分票價以減輕政府財政負擔，恐導致業者不願繼續營運。 3 報告書第 119 頁有關行動方案 C3-1「建置偏鄉跨部會整合運輸預約平臺系統」，如果未來能跨部會推動共善幸福巴士，建議可將現有幸福巴士(小黃)預約整合在同一平臺，由中央開發供地方政府使用，並透過該平臺產出每月核銷文件，以加速請款流程。	任，應建立雙方間之策略夥伴關係，共同分攤客源開發工作與經費支出。 目前公運計畫已針對地方政府辦理幸福巴士建置統一平臺提供補助，且交通部科技顧問室已建立噗噗共乘之公版系統讓各地方政府申請使用，該系統之資料產出可依據公運計畫請款格式進行設定。故行動方案 C3-1 主要是希望透過既有幸福巴士平臺進行功能擴充，期依據各地方不同使用需求，將跨部會資源整合在既有幸福巴士平臺中，故規劃由地方政府申請公運計畫經費建置。為避免造成誤解，已將行動方案 C3-1 名稱調整為「幸福巴士平臺導入跨部會資源整合功能」。	同意研究單位處理意見。
屏東縣政府交通旅遊處(書面意見) 1 報告書第 101 頁提及偏鄉客運業者營運合理成本估算之問題，請問是否有參考交通部運輸研究所目前所辦理之「汽車客運業路線別成本計算制度檢討規劃及應用軟體建置計畫」？ 2 報告書第 175 頁表 4.3-1 公路公共運輸計畫補助項目類型整理與建議，部分項目僅列入基礎型或競爭型提案，未結合	路線別成本資料提報制度已實施多年，交通部運輸研究所「汽車客運業路線別成本計算制度檢討規劃及應用軟體建置計畫」是在該制度基礎下進行相關檢討(例如 18 項會計成本項目之修訂等)，爰不影響本報告建議應針對偏鄉公車路線核予營運合理成本之合理性。 表 4.3-1 主要係維持過去既有補助項目並予以分類，部分補助項目明確僅與政府部門或公車業	敬悉。 敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
產業型提案之原因為何？是否確實無法引入產業型提案？	者有關，爰未列入產業型補助之範疇。惟表 4.3-1 之歸類建議係供公運計畫執行單位(公路總局)參考，未來執行時仍能依據實際需要彈性調整。	
3 報告書第 174 頁提及為避免業者過度依賴補貼，建議逐年降低基礎型及競爭型提案總補助額度，建議研究團隊再行考量各縣市政府公共運輸發展情形，避免有些地方政府在尚未建立基礎或仍布建整體路網之情形下，即因齊頭式減少基礎型及競爭型提案補助資源而無法繼續發展公路公共運輸，且基本民行路線多為地方公所或偏鄉社會團體經營，涉及多個補助單位，如何分配亦為一重要課題，建議仍須依實際需求情形檢討是否降低基礎型及競爭型補助額度。	依照本計畫提出之公共運輸發展方向及參考日本案例，本報告建議新一期公運計畫原則上應逐年增加跨區型與產業型補助之經費占比，基礎型及競爭型補助之經費占比雖因此逐年減少，但其經費額度仍得視實際需求維持不變，以逐年提高公運計畫年度經費來因應。另報告書表 4.3-2 所列各補助類型經費占比增減數據係屬參考方案，執行機關仍得依照實際需求狀況在前述原則下加以調整。上述訊息將於報告書第 4.3 節補充說明。	同意研究單位處理意見。
4 報告書第 5.2 節新一期補助項目與分工，意見如下：		
(1)有關計畫屬性之說明，為何電動巴士同時列於專案計畫及公運計畫？	交通部已另提專案計畫爭取電動巴士補助經費，因此其屬專案計畫，不歸屬公運計畫，已修正報告書內容。	同意研究單位處理意見。
(2)有關重疊屬性之說明，請問關聯度計算依據及定義為何？	已將關聯度大於或小於 60%，修正為關聯度高或低，主要係由本研究團隊依據經驗判斷，並經工作會議與交通部案關單位討論確認。	同意研究單位處理意見。
5 報告書第 5.3.1 節補助流程現況問題，有關提升初審制度及輔導提案申請書修正一點，建議初審單位與核定單位統	敬悉，已將相關內容補充於報告書第 5.3.1 節。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
一審查標準，可減少提案單位修正作業。 6 報告書第6.2節智慧公共運輸服務績效指標之構想，意見如下： (1)「降低補貼金額比例」績效指標，建議衡量時排除新增服務所增加之補助金額，將衡量公式調整為：「延續計畫」本年度政府補貼金額/前一年度政府補貼金額。 (2)「完善的法規調適」績效指標，建議明確定義每年檢討或增修法規數之計算標準，如同一法規修正條、項、款、日時，是否皆可納入計算？ (3)「運輸業者駕駛人車比」績效指標，若路線配置自駕車可能導致運輸業者運具數大於員工數，建議研究團隊將運具特殊性納入考量，給予合理權重。 (4)「多元運具使用量」績效指標，建議明確定義衡量公式中「共享的副大眾運輸系統的使用量」所指為何？共享汽車及公共自行車是否皆可納入計算？另建議應將縣市人口數或觀光人口數納入考量。 (5)「各級轉運站的建置數」績效指標，較難做為衡量公共運輸完善性之指標，建議刪除或將縣市人口數納入考量。 7 有關各績效指標及產值之衡量，建議由中央建置估算系統自動介接所需資料，供各地方政府快速產出績效值，避免各自為政、標準不一或因應釐清績效指標衡量公式而延誤相關行政作業。	因6.2節所提績效指標為草擬階段之內容，為避免與6.3節經評估建議做為新一期公路公共運輸計畫之績效指標有所混淆造成誤解，已將6.2節內容刪除。 經行政院審議核定之公運計畫績效指標值，係統一由交通部所屬單位負責資料蒐集與計算。	同意研究單位處理意見。 敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
8 報告書有文字誤植，如下說明，請檢視修正。 (1)第 101 頁有關共善幸福巴士推動課題第(3)點最後一行「...又須故及偏鄉公共運輸服務品質....」，「故及」應為「顧及」之誤植。 (2)第 181 頁提及「...並根據原則，將本計畫所提出之三大政政主軸所屬行動方案....」，「政政主軸」應為「政策主軸」之誤植。 (3)第 192 頁有關補助流程現況問題第 3 點倒數第 2 行「....讓後續招開的審查會議....」，「招開」應為「召開」之誤植。	遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。
北區區域運輸發展研究中心(書面意見) 1 區域中心目前是扮演輔導縣市之角色，部分縣市已有既定政策，就可能不需要區域中心輔導，因此，未來可考量透過法制化加重區域中心之角色(例如提案補助需要透過區域中心)，才能讓區域中心發揮其作用。 2 本報告對於公路公共運輸推動策略與行動方案已有相當程度之規劃，而公運計畫也執行多年，具有一定成效，未來公運計畫應一併搭配私人運具管理來推動，讓使用私人運具之外部成本內部化，建議可增列策略 H2「管理私人運具使用」之行動方案，例如：增加路邊停車之停車費、加強違規停車之取締、調漲汽機車相關稅費等。 3 本報告第二章文獻回顧，除了說明中央政府重要政策與計畫外，建議可補充說明各縣市刻正規劃推動之公共運輸相	於報告書第 5.3 節補充相關內容探討如何強化區域中心協助公運計畫執行之角色，將各區域中心對此議題之建議加以陳述，並分析其建議可予採行或尚需於區域中心會議中進一步提出討論取得共識後方宜採行。 遵照辦理。 交通部向行政院爭取經費辦理公運計畫，係為協助地方政府落實中央政策，因此在規劃新一期	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
關計畫，以呈現地方政府之需求，如此後續進行公路公共運輸發展策略規劃時，可更加考量各地區公共運輸特性之不同，而因地制宜設計不同準則或發展建議。 4 由於新一期公運計畫之重點在於智慧化及淨零排放，因此建議在推動策略及績效指標之規劃上儘可能呼應此兩項重要目標。在智慧化方面，建議可將軟硬體智慧化(硬體例如公車智慧化、場站智慧化，軟體例如行動支付、MaaS)列入行動方案及績效指標。在淨零排放方面，建議可將縣市淨零示範區數量／範圍、公車業者推動 ESG 家數、新能源公車比率等列入行動方案及績效指標。	公運計畫內容時，必要優先掌握的是中央政府重要政策與計畫，至於地方政府之需求，依本計畫工作會議討論共識，後續將由運研所承辦單位發函調查地方政府對於新一期公運計畫補助項目之辦理構想及經費需求。 公運計畫所選定之績效指標以成果型或產出型指標為主，可以綜合呈現多個行動方案之執行成效，在目前擇定之 6 項績效指標中，淨零排放有「發展公路公共運輸之碳排減量值」可以直接對應，智慧化方面則會研議增加 1 項績效指標來直接對應。 所提列入行動方案之建議事項，部分和報告研擬之行動方案雷同，例如行動方案 F2-3「發展先進駕駛輔助系統」即是為了促進公車智慧化；行動方案 G5-1「透過行動支付搭乘公車減少接觸」即是為了普及行動支付；政策主軸交通行動服務 2.0 相關行動方案即是為了推廣 MaaS；行動方案 H1-2「推動新能源車輛示範計畫」(經檢討將改移至策略 E2「推動低碳運具達成節能減碳」項下)即是為了引進新能源公車；行動方案 H2-1「推動低碳交通區鼓勵低碳車輛使用」與設置淨零示範區之理念相同。場站智慧化部分，則於行動方案 A1-1「推動各層級轉運站規劃」之實質辦理內容中加以補充強調。至於鼓勵公	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
5 本報告多處將本期公運計畫誤植為「公路公共運輸多元推升計畫」，請更正高。	車業者研提 ESG 永續報告書部分，建議俟國內第三方驗證機制更完善後再予推動。 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
高屏澎區域運輸發展研究中心(書面意見) 1 的確需要重新思考區域中心在未來公運計畫中之定位及未來能協助中央或地方政府之方式。下一期公運計畫區域中心扮演之角色，或能依循前例，從提供中央與地方政府政策介接之角度切入，就資源整合、政策規劃提出初步建議，再依各區域不同特色進行修正，從而達成區域型智庫之預期目的。	於報告書第 5.3 節補充相關內容探討如何強化區域中心協助公運計畫執行之角色，將各區域中心對此議題之建議加以陳述，並分析其建議可予採行或尚需於區域中心會議中進一步討論取得共識後方宜採行。	同意研究單位處理意見。
本所運輸計畫組(書面意見) 1 報告書第 126 頁，行動方案 G1-1 及 G2-1 項目名稱皆含「市區及公路客運」，然而內容敘述僅提及市區客運。 2 報告書第 127 頁，行動方案 G5-1「透過行動支付搭乘減少接觸」，提及透過身分綁定可鎖定行蹤，此點是否符合現有資資及電子票證監管法規？ 3 報告書第 132 頁提及舉辦公路公共運輸資料應用行銷活動，請問過去舉辦之公共運輸規劃競賽成果，後續於實務應用之情形為何？ 4 報告書第 133 頁提及舉辦法令調整建議規劃活動，該法規檢討範圍似應不限於所列「檢討研議車輛、電池性能與安全審驗之法規與制度」。 5 報告書第 135 頁，行動方案 C2-1「提升大眾運輸不便地區之交通服務量能」，為什麼於 2025-2026 年間僅針	已補充公路客運之相關內容，詳報告書 P.127。 已調整用字，詳報告書 P.128。 公路公共運輸規劃競賽有助於增進社會各界對提升公車服務之關切，其中部分提案參賽者在規劃過程中即與客運業者合作，藉由實際運作瞭解改善成效。 已修正相關內容，詳報告書 P.135。 已修正用字，詳報告書 P.137。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 敬悉。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
對西部沿海非原民鄉但資源導入較少地區進行公共運輸盤點？ 6 報告書第 135-142 頁所列各行動方案，宜參照第 134 頁落實 TOD 及交通行動服務 MaaS2.0 之行動方案，提出短中長期各階段之量化績效指標。另部分行動方案於短中長期各階段之辦理內容與指標相同，原因為何？ 7 報告書第 153 頁，策略 E3「加速推動發展電動公車相關產業」之行動方案均與自駕車有關，兩者不一致。 8 報告書第 163 頁，策略 H2「管理私人運具使用」之行動方案與該策略之關聯性似較低。 9 報告書第 197 頁提及拉力指標(基於運輸業者投入的衡量)與拉力指標(具備服務民眾所需要的指標)，兩者均以拉力指標稱之，其中之一似為誤植。另此處對拉力與推力之定義似與一般認知不盡相同，建請釐清。 10 報告書第 222 頁，表 6.3-6 公共汽車客運業不同性別員工比例分年估計，表內數據單位為何？表中數據是否應改以百分比呈現？ 11 報告書第 223 頁，表 6.3-7 之表名誤植，請修正。 12 表 6.3-8 至 2030 年每年增加電動巴士參數，似無一致性變化趨勢，建議說明	已調整落實 TOD 及交通行動服務 MaaS2.0 之分期行動方案之撰寫內容，以執行工作項目取代預期執行績效，避免和本報告有關績效指標項目設定之內容有所混淆。另因部分行動方案採持續性之推動，故各分期辦理內容相同。 已策略 E3 名稱修正為「加速推動發展自駕公車相關產業」。 本項策略期望透過自行車租借站設置及低碳交通區規劃與示範推廣，優先從科學園區等人潮較多之上班環境著手推動，以降低私人運具使用，爰已將策略 H2 名稱改為「減少私人運具使用」。 因 6.2 節所提績效指標為草擬階段之內容，為避免與 6.3 節經評估建議做為新一期公路公共運輸計畫之績效指標有所混淆造成誤解，已將 6.2 節內容刪除。 已補充各績效指標值之單位，詳如表 6.3-6 所示。 遵照辦理。 已修正相關數據資料。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
稱應修正為「加速推動發展自駕公車相關產業」。 (3)策略 H1「加速導入電動公車達到 2030 年市區公車全面電動化」項下之行動方案已超越市區公車電動化內容，爰建議修正為 H1「加速導入綠能公共運具」。 (4)策略 G3「解決客運業者缺工困境」項下之行動方案，建議增列「駕駛培訓補助」。 (5)策略 G5「重建民眾對於搭乘公共運輸之信心」項下之行動方案，建議增列「辦理行銷宣導活動」。 (6)行動方案 G5-1 名稱為「透過行動支付搭乘減少接觸」，惟報告書第 127 頁對該行動方案實質內容之敘述，主要強調行動支付可建立乘客旅次起迄資料，用於分析搭乘習性，基於行動方案名稱與實質內容之契合性考量，建議將行動方案名稱調整為「推廣行動支付系統」。 (7)行動方案 H2-2「宣導鼓勵科學園區與工業區廠商減少私人運具使用」之經費編列建議分工撰寫有誤，請修正。 (8)目前建議經費編列分工歸屬於 ITS 計畫之行動方案，後續俟科技顧問室提出具體修正建議後，應配合調整。 (9)行政院核定「2030 年客運車輛電動化推動計畫(113-119 年)」函文提及「配合國內電動大客車產業之發展現況，本計畫資源優先投入於各式鋰電池電動大客車，惟國內尚無車廠製造乙類電動大客車，請經濟部加速輔	遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。 敬悉。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 略。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
導車廠提升技術及產品開發能力，俾達成「2030 年市區公車電動化」之政策目標。另後續如有採用其他零碳技術之規劃，宜於修正計畫時評估國內相關產業之技術發展是否已成熟並可供商業使用。」，爰有關行動方案 H1-1「推動偏鄉使用電動公共運具示範計畫」及 H1-2「推動新能源車輛示範計畫」是否仍需納入新一期公運計畫規劃經費，或宜於相關技術成熟有實際產品可購置時再研提「2030 年客運車輛電動化推動計畫(113-119 年)」修訂計畫予以納入，須與交通部路政司及公路總局再做討論確認。		
5 報告書第 170 頁提及「運管規則在修訂 44 條後，已經開放白牌車業者申請，但受限於較嚴格的營業範圍與時間，反而無法提供適切的服務。建議未來可以非運輸業者的提案進而導入更多閒置白牌車資源。」，如果問題在於嚴格之法令規範，何以能透過提案補助來解決問題呢？請說明釐清。	該問題與法令問題較為相關，非屬補助層面問題，為免造成混淆，已將此部分內容刪除。	同意研究單位處理意見。
6 報告書 4.3.2 節新一期補助機制之建議，擬將新一期公運計畫補助方案區分為基礎型、競爭型、跨區型及產業型，依表 4.3-2 各類型方案補助額度占比分配，基礎型補助額度占比將從第 1-2 年 50%減少到第 5-6 年 25%，....，產業型補助額度占比將從第 1-2 年 10%增加到第 5-6 年 35%，另提及產業型提案每案補助以 500 萬元為上限、新一期公運計畫 6 年經費建議至少 500 億元。然而對於基礎型補助，年度經費占比雖可減少，但年度經費金額原則上不易調減需	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
維持固定，在此前提下，依上述規劃內容估算，第 5-6 年產業型提案每年約分配 82.32 億元，每年至少需核定 1,647 案件方能達到 35%經費之占比，實務上是否有可能達到這樣的提案數量？建請就執行可行性重新思考上述規劃構想。		
7 報告書 4.3.2 節新一期補助機制之建議，有關補助經費規劃建議 6 年 500 億元，相較前期計畫 1 年約 40 億元(不含購車補助)增加許多，其係以日本案例做為參考，為確保該論述經得起檢視分析，建議相關內容補充如下：	相關資料與說明補充於報告書第 4.3.2 節第 3 點。	同意研究單位處理意見。
(1)應清楚交代相關數據(日本及我國國內運輸產業生產毛額及日本相關補助計畫經費)之資料來源出處，以及日本補助計畫(地區公共運輸維持計畫)是否包含電動車補助及軌道運輸補助等不在我國新一期公運計畫補助範疇內之項目。	資料來源已補充於本文中。日本補助計畫可申請如電動車購置及鐵道相關，但電動車仍有日本環境省所提供的專款補助。	同意研究單位處理意見。
(2)建議應增加其他國家案例做為比較，俾利了解以日本案例來做為計畫經費額度之規劃參考，是較高額度或較低額度之爭取。	已於內文增加美國相關補貼計畫資料。	同意研究單位處理意見。
8 報告書第 182 頁圖 5.2.1 補助分工建議說明圖，提及若執行項目與公路公共運輸關聯度 > 60%則歸屬公運計畫補助申請，由於關聯度不容易衡量界定，因此建議調整為以關聯度高或低來做為判斷依據。另有關「以淨零永續為主軸則歸屬 2050 淨零排碳計畫補助申請」，請修正為「若已列入『淨零排放路徑 112-115 綱要計畫』者，則歸屬該計畫進行經費規劃編列」。	已修正為關聯度高或低進行判斷，並將報告書文字「以淨零永續為主軸則歸屬 2050 淨零排碳計畫補助申請」修正為「若已列入『淨零排放路徑 112-115 綱要計畫』者，則歸屬該計畫進行經費規劃編列」。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
9 報告書第 193 頁圖 5.3.1 公運計畫補助申請流程圖，修正意見如下： (1)5.3.1 節補助流程現況問題，以公運計畫及 ITS 計畫須由需求單位提案分別申請為出發點來論述，然所述三個問題點及解決方向僅有第一點與此有關；此外，報告書既然已在 5.2 節新一期補助項目與分工提出公運計畫與 ITS 計畫之明確分工，似不應再提出該兩項補助計畫資源應有效整合之問題，建議重新調整 5.3.1 節之論述說法。 (2)5.3.2 節申請流程建議方向，請補充說明四大類補助項目(基礎型、競爭型、跨區型、產業型)之提案規範或審查作業是否一致無任何差異，如有差異，圖 5.3.1 公運計畫補助申請流程圖應反映其差異。 (3)圖 5.3.1 公運計畫補助申請流程圖，提案初審工作以公路總局「專案辦公室」為負責單位，未列各區監理所，需要再與公路總局討論確認。	遵照辦理。 本計畫所提出之補助作業流程係採用前期公運計畫補助作業流程，四大補助類型在作業流程上(提案、審議、核定)均為一致，主要是考量申請單位與審議核定單位對於該作業方式已有一定的熟悉度，且該作業流程經過多年調整，已有一定的合理性。至於四大補助類型之提案規範及核定標準會略有差異，此部分可在公路總局研擬之公運計畫提案原則及核定原則中律定。 已參考現有公路總局提案申請程序進行修正，詳如圖 5.3.1。	同意研究單位處理意見。 敬悉。 同意研究單位處理意見。
10 有關績效指標內容，請參考下列意見增修： (1)本所綜技組刻正推估未來年「發展公路公共運輸之碳排減量值」，後續請依據該推估值與本所承辦單位討論設定該指標分年目標值。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
(2)「市區無障礙公車比率」，非六都之成長目標值於 119 年僅有 61.87%，在 2030 年市區公車全面電動化之趨勢下，該值是否有誤，請再確認。	經檢視並修正 119 年「市區無障礙公車比率」目標值為 100%。	同意研究單位處理意見。
(3)「公路公共運輸客運業不同性別員工比率」，設定女性員工比率每年成長 1%，經依所設定之未來年員工人數目標值進行換算，除了女性員工數必須每年較前年增加 7-10%左右之外，還需要男性員工數逐年遞減才行，應屬不可行方案，建議先參照過去男性員工及女性員工成長比率趨勢來設定未來年男性員工數及女性員工數(須設定女性員工數增加比率高於男性員工數增加比率)，之後再據此呈現男性員工比率及女性員工比率之變化狀況，才不致於脫離現實。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
(4)「公路公共運輸涉入事故死亡人數」及「公路公共運輸涉入事故受傷人數」均係以近三年相關數值進行估算，請檢視 112 及 113 年所設定之目標值是否正確(其分別需引用到 110-111 年實際值)。	已重新檢視並修正錯誤。	同意研究單位處理意見。
(5)「公車主要使用族群搭乘公車次數」經工作會議討論已修正為「每人每年搭乘公車次數」，請修正報告書相關內容。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
(6)「優先關懷族群公共運輸使用比例」經工作會議討論已修正為「偏鄉地區幸福巴士使用成效」，請修正報告書相關內容。	遵照辦理	同意研究單位處理意見。
(7)請逢甲研究團隊提供相關績效指標基期值及分年目標值估算之 excel 檔	遵照辦理	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
案，俾利本所承辦單位進一步檢視其正確性。 (8)報告書 6.2 節內容為績效指標項目研擬過程中之資訊，最終僅從中擇定 6 項做為新一期公運計畫之績效指標，爰建議刪除該節內容以免造成誤解。 11 對於產值估計及新一期公運計畫資金投入之效益分析，請逢甲研究團隊提供 excel 檔案，俾利本所進一步檢視並供後續因應計畫經費額度及績效指標值調整重新計算。 12 表格內容若可以置放於同一頁，請避免跨頁呈現；若內容較多需要跨頁，請於適當處裁切，跨頁部分亦請加上表格標題及表格欄位說明。 13 報告書將以本所名義出版印製，因此報告書撰寫須以本所語氣敘述，凡是出現「交通部運輸研究所」之用詞，請調整為「本所」。 14 請逢甲研究團隊依據期末審查會議紀錄研提審查意見處理情形表函送本所，並進行報告書之增補修正，於 112 年 6 月 30 日前完成修正定稿之提送。 15 有關定稿報告之內容，編輯方式請逢甲研究團隊依據「交通部運輸研究所出版品統一管理要點」之規定辦理，報告書首頁請附上書名頁、版權頁及中英文摘要；撰寫「出版品中英文摘要表」時，應將報告內容重點摘要，並敘明本研究成果之效益，以及可提供本所或其他政府機關後續應用之情形。另請將期末審查意見處理情形表及定稿簡報一併納為報告附錄。	因 6.2 節所提績效指標為草擬階段之內容，為避免與 6.3 節經評估建議做為新一期公路公共運輸計畫之績效指標有所混淆造成誤解，已將 6.2 節內容刪除。 遵照辦理 遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
主席結論 1 請逢甲研究團隊針對報告書內容進行全面檢視與修訂，包括文字疏漏、資料前後不一致、圖表之備註說明及參考文獻等。 2 報告書有關國內外文獻回顧部分，請更新納入最新資料，並增加歐盟有關智慧公共運輸相關政策資料，做為我國未來借鏡。 3 報告書所提新一期公運計畫之策略及行動方案，請逢甲研究團隊參考與會人員所提意見進行調整與補充修正，包括私人運具管理、TOD、共享運具服務整合及數位治理等。另請於報告書相關章節就策略及行動方案之評估分析過程加以說明。 4 報告書所提績效指標與分年目標值設定，請逢甲研究團隊參考與會人員所提意見進行調整與補充修正。 5 有關未來新一期公運計畫經費投入預估產生之關聯產業產值相關內容，請逢甲研究團隊參考與會人員所提意見進行修正與補充說明。 6 有關未來新一期公運計畫對於提案申請與審議之流程及作法，以及如何強化區域運輸發展研究中心在新一期公運計畫之協助角色功能等議題，請逢甲研究團隊再行強化分析並提出建議。 7 審查會議各委員及與會單位研提之口頭及書面意見，請逢甲大學研究團隊整理「審查意見處理情形表」，且逐項說明回應辦理情形，並充分納入報告之修正。	遵照辦理。 遵照辦理 遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
8 本計畫經徵詢審查委員意見，期末報告初稿審查原則通過，請逢甲大學研究團隊於 112 年 6 月 30 日前提送定稿報告。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

附錄三

「界定智慧的移動生活之樣態」技術座談會 會議紀錄

壹、會議名稱：「智慧公共運輸服務發展策略規劃」第一場技術座談會-界定智慧的移動生活之樣態

貳、會議時間：111 年 12 月 15 日 09:00-12:00

參、會議地點：線上視訊(Google Meet)

肆、與會人員：

交通部公路總局 陳俊宏專任委員 交通部運輸研究所 陳其華組長、蔡欽同研究員 國家發展委員會 張朝能主任秘書 新北市政府交通局 賴俞如股長 臺北市府交通局 曹詠翔約僱設計師、林鏗城技士 桃園市政府都市發展局 綜合規劃科 梁家嘉股長、何佳耘技士 臺中市公共運輸及捷運工程處 王伯唐工程員 臺中市政府都市發展局 周子翔幫工程司、蔡盈蒿幫工程司 臺南市公共運輸處 郭郁鋒股長 台灣車聯網產業協會 吳盟分理事長 貳本規劃設計顧問股份有限公司 徐佳鴻執行長 景翊科技 陳奕廷、逢甲大學中區區域運輸發展研究中心 鍾慧諭副主任、黃啟倡助理教授、吳佳真研究員、盛柏雄專案經理、周宸漢專案助理

伍、會議紀要

一、如何落實 TOD 開發作為，帶動公共運輸運量提升?包括配套的土地開發策略是否須納入?

1. 貳本規劃設計顧問股份有限公司徐佳鴻：

- (1) 新竹站大平台計畫目前除在場站中設計基本商場消費外，也參考國外案例，透過 TOD 場站設計納入其他項目提高黏著度，增加民眾到車站的動機。
- (2) 於空間整合部分提供完善人行步道，串聯前後站(新-舊城區)，包含無障礙串聯(電梯、電扶梯)，由於路線較長設計為街道，美化城市並提升多元效益(運量、舊城區復興、綠色運具使用)。
- (3) 現有台鐵場站周邊有大量機車需求，於周遭建築物騎樓停放太多機車導致影響市容及行人路線阻礙，建議可以提升市區公車、輕軌或租賃系統，減少使用機車到場站的數量。
- (4) 轉乘需求方面以台北幹線端點站淡水為例，服務最遠距離為 1 公里，可透過共享自行車服務，其他地區需思考運用何種運具彌補需求。
- (5) TOD 方面，除台北外其他城市既成區不論是住宅或商業用地都可以進行商業行為，建議不使用住宅，希望場站周邊有高都市活動，建設住宅將疏離街道空間，可做低樓層商業使用。
- (6) 雙北基於軌道建設較為完善，其他縣市執行 TOD 較為困難。
- (7) TOD 場站附近建議鼓勵減少停車位轉而提供給公共或是共享系統使用。
- (8) 政府建設 TOD 需主導周遭環境建設，可做小坪數無車位住宅等，需要中央與地方合作，目前主要高度尊重開方商並無照顧少子化問題。

- (9) TOD 須透過了解當地使用行為、需求及落點進行思考，並考量地域差異及費用規模等配套進行規劃。
 - (10) 六都中已有五都進行 TOD 機制規劃，此議題需要在國內發起討論，否則在北部推動中，臺北目前 TOD 淪為獎勵機制方向。
 - (11) TOD 發展準則中，八項準則應為 TOD 建設原則，於步行街區準則中，在人行環境上需要通暢舒適，店家才會進駐。人口結構環境除社會住宅還不夠，需要談論到產品部分。目前 TOD 是由發展局部門處理，使得在都市發展對街面考量較多，但考量交通方面較少，故在停車管理方面較無處理，建議未來地方政府可以跨局處合作，透過交通部門領域專業結合規劃完整計畫。
 - (12) 對於新舊車站透過多方面整合、良好的人本環境及停車執法策略，皆須由車站周邊開始執行往外擴散，故未來各地方政府可針對舊車站附近進行改善。
 - (13) 地方創生方面，交通部門大多都考量數量及占比等，但應該由創造幸福環境出發，從民眾生活感受度，交通部門人員應實際感受當地環境，提出可以整合或是改善的規劃，由於目前地方創生未有涉略相關議題，故還需要長時間進行改善。
 - (14) 現有場站聯開案，缺乏街面處理，建議提供流暢人行空間設計，民眾才有意願使用。
2. 台灣車聯網產業協會吳盟分理事長：
- (1) 今年世界智慧運輸年會主要追求透過智慧運輸行為改變生活態樣，主要三項主題包含追求安全(無傷亡移動服務)、淨零排碳(永續生活、財務永續)及社會公平正義(高齡化、偏鄉服務)，做為未來主要指導原則。
 - (2) 近期探討的轉運站對策建議分為短中長期，且可執行及落第配置的規劃，配合滾動式檢討，有效利用資源配合政策實施。
 - (3) TOD 是中長期的目標(4-5 年)，在都會區可規劃 TOD，但目前於都會區及偏鄉地區最重要的是先調整路線、路網及班次，進而提升公共運輸運量，讓民眾更加接受。
 - (4) 建議近期地方政府應針對地區型公共運輸進行升級並結合 MaaS 服務，部分地區運輸無法定班定線部分是否可修改法規提供彈性服務，使業者有穩定財務經營，公共運輸能穩定提供。
 - (5) 目前臺灣整體運輸規劃，應朝公共運輸市占率提升，有關 2050 淨零探排應配合教育提供高中及國中小學得知公共運輸低碳排、便利性 & 智慧運輸的運用，並於學校周邊提供服務，使年輕族群養成使用公共運輸習慣。
3. 國家發展委員會張朝能主任秘書：
- (1) 目前台北有幾處車站有執行 TOD 計畫，近期交通部所提捷運場站

TOD 方面需要討論如何落實，建議團隊蒐集日本相關案例，近期推動 station city 概念，於東京、大阪以及京都由於腹地較大執行 TOD 場站建設，民眾於場站除搭乘公共運輸外亦可完成民生需求及購物相關活動，使旅次行為皆發生於車站。

- (2) 有關淨零排碳交通部預計推動 113-119 年電動公車計畫共 650 億，國發會目前正在審核中，電動公車計畫獨立於公運計畫外，未來預計於 2030 年全面電動化。
 - (3) 近期國發會審查捷運計畫部分，皆有加註高齡化及少子化意見，由於運輸部門還未著墨，認為屬於衛服部等相關部會議題，建議下一期公運計畫納入高齡化及少子化議題，共同探討公共運輸因應對策。另一項考量部分為社會住宅，建議各縣市政府未來建設捷運時與社會住宅串聯。長照及公托部分亦有考量，提供民眾便利交通環境。
 - (4) 偏鄉交通方面對於公正轉型，國發會針對地方創生編列 4 年 60 億，審理案件中交通方面案子並不多，問題在於交通專業人士未與地方創生聯繫指導或是計畫未有交通部分。
 - (5) 現有偏鄉運輸除考量基本民行應考量其觀光及地方創生部分，由於臺灣部分景點缺乏公共運輸，未來可透過結合三者部分提供符合偏鄉民眾及旅客的公共運輸服務。
 - (6) 臺東近期提出 MaaS 計畫(TTGO 系統)與科顧室申請 3600 萬補助，地方創生公運計畫 5000 萬補助，緣由為花蓮大地震導致鐵路中斷使得臺東民眾及旅客難以到達，初期規劃花蓮車站接駁到臺東，未來希望用 MaaS 的預約系統納入觀光及基本民行服務，近期花蓮也有申請相關計畫。
 - (7) 下一期公運計畫 MaaS 為一大重點，建議應設計出公版配套可供更多縣市政府使用。
 - (8) 轉運站部分，支持中臺灣轉運站，但是沒有國道客運連結，未來可以結合臺鐵及高鐵重新活絡，期待未來能共同努力開發。
 - (9) 嘉義轉運站連結鐵路及 BRT 但在疫情運量較差，經營部分較不好其中商業空間部分，民眾在轉運站停留時間不長，雖有餐廳進駐但生意不好，後續也無廠商願意進駐，可能無誘因導致民眾沒有意願在車站消費。
 - (10) 建議下一期公運計畫提幾個指標性工程作為，臺北以外尤其在六都之外的轉運站做改善。參考日本客運車站與軌道一起，由於腹地較大及多重運具整合，提供轉乘便利性。
4. 交通部運輸研究所陳其華組長：
- (1) 所裡近期調查疫情後各國運量，部分先進國家民眾對於公共運輸黏著度高，運量回升較快，國內除主要都會地區其餘公共運輸市

占率不高情況恢復較慢，目前還是有 2 成 5 的衰減。

- (2) 疫情衝擊使得用路人行為改變，運輸需求減少，需要有時間進行恢復，故需要創造誘因發展未來公共運輸。
 - (3) 現行導入 TOD 是很好的時機，利用土地發展連結與生活機能或不同旅次目的聯結車站，並透過人本環境完善以及公共運輸轉乘路網(綠色運輸、共享運具)，連結最後一哩路。
 - (4) TOD 需要中長期時間才能落實，近期縣市政府國土發展計畫皆有納入公路客運轉運站設計，運研所也要求全國六個區域中心針對各縣市轉運站功能定位進行完整盤點，希望未來在軌道車站、航空、港埠建立完善轉乘體系。
 - (5) 下一期公運計畫將帶入 TOD 概念，希望都市更新及發展方面地方政府願意配合，透過公運計畫引導，初期先有概念後續於中長期實施可行策略。
 - (6) 藉由新竹大平台計畫，針對場站設計創造民眾前往車站的動機並與良好的公共運輸串聯，才有真正的依純度，進而提升市占率。
 - (7) 如何連結私人運具及公共運輸透過 MaaS 做到 Park&Ride 之應用，加上轉運場站 TOD 設計，是未來下一代公共運輸發展機會。
 - (8) 下一階段公共運輸發展將以需求角度出發，原先透過涵蓋率應用較忽略需求，後續將針對先前旅運資料進行分析，藉由需求實施客製化服務，做供給面及服務面的轉型。
5. 桃園市政府都市發展局綜合規劃科：
- (1) 近期桃園都市計畫，市政府推動機場捷運及臺鐵地下化周邊整體土地開發，數十年來有做 TOD 的推動，土地方面皆有空間但須透過車站興建進而填入軟硬體設施，並透過公共運輸進行加強，如何使公共運輸及硬體設備接軌，需透過智慧運輸設施串聯。
 - (2) 臺鐵舊車站部分是新設站體，其他則透過鐵路地下化做整體改善，由於桃園車站運量非常高，未來地下化做立體多功能轉運站使用，目前正在做站體規劃與設計由捷運局處理，故在桃園及中壢車站在未來會有整體改善。
 - (3) 都市計畫為長期計畫，機場捷運與土地開發政策並無結合，機場捷運是先有場站在做土地開發，如何和協連接需要長遠計畫，先前高鐵各車站先有土地才通車，故與公共運輸政策整體結合上需要多方面結合處理。
 - (4) 目前大多土地開發皆有成形，但在開發過程中，公共運輸相關設施及設備需要做何種考量，如前後順序或配合上需要多方協調。
6. 臺中市公共運輸及捷運工程處：
- (1) 目前區域內運量受疫情影響大幅降低且回升速度緩慢，截至目前還未恢復至疫情前，公捷處亦針對如何提升運量進行思考。

- (2) TOD 部分目前應用規劃於興建轉運站周邊商業行為與模式導入，透過轉運站的建設及周邊商業促進運量提升，希望中央可以給予支持。
7. 臺南市公共運輸處郭郁鋒股長：
- (1) TOD 目前各縣市都有在推動，但如何將理論與現實滾動推進為重點之一，臺南目前受限於基本都市條件及街道條件為較小的格局規劃，目前比較繁榮地區在臺南車站舊城區向外輻射範圍內，要改善非常困難，加上各地方民意不同難以推動。
- (2) 近期公共建設如鐵路地下化將於 114 年完工，亦改善周邊人行空間及公共運輸轉乘適合高齡者使用及友善環境，目前與都發局同步進行都市計畫變更，規劃臺南火車站站前轉乘優化、人行廣場及交通動線改善計畫，未來臺南門戶意象以人行動線為主要考量。
- (3) 友善城市應有良好公車轉乘及公共自行車打造慢行友善城市。交通安全部分，臺南交通事故量比較多，車輛持有率也是六都最高，政府有不斷在改善其項目。而在火車地下化中，地上區域未來希望提升到 50% 人行空間軸線，目前都市計畫亦有配置綠園道廊帶路道路，屆時將有交通量引進，有做圍觀車流案進行調查及擬定配套措施。
- (4) 轉運站部分都有持續在執行，安南區人口數比較多會建立場站，目前亦在施工中，都市計畫已在先前完成，如果候地或條件符合，都市計畫與工程將會同步進行。其他新的轉運站在既有市區內必須依照現有都市計畫處理，目前平實轉運站使用 BOT 方式處理，不會調整其都市計畫，會持續比照原有處理。
8. 交通部公路總局陳俊宏專任委員：
- (1) TOD 轉運站的落實考量都市計畫及腹地條件，結合商業空間作為都市發展中心並不容易，臺灣條件不比日本，六都以外城市要將轉運站發展商業運作有一定難度。
- (2) 目前應針對轉乘環境設施改善比商業行為重要，包含人行空間、輔助運具及公車轉乘部分加強其配套措施，未來區域中心可針對此部分進行分析精進。

二、透過疫情後的運量恢復速度來看，觀光遊憩型的運量回升較快，如何透過遊憩來翻轉公共運輸的建議作為？

1. 臺中市公共運輸及捷運工程處：
- (1) 遊憩方面目前籌備 MaaS 部分期盼能與異業共同發展，結合包含觀光路線如谷關及山海屯線等，透過觀光旅遊優惠進行發展，帶動人潮回流。
- (2) 有關停車管理方面亦為 MaaS 規劃重點之一，希望私人運具行為轉為搭乘公共運輸，由於臺中幅員較大，停車相對臺北好停，目

前朝向配合 MaaS 給予停車費用減免優惠，轉而使用公共運輸，進而享受更好的服務。

2. 臺南市公共運輸處郭郁鋒股長：

- (1) 遊憩方面，現有高鐵與飯店異業結合之票卷，建議中央可針對其使用族群進行分析，了解抵達當地後使用運具之行為探討。
- (2) 目前在推第一條捷運路線，想了解捷運站 TOD 先後推動順序，目前都是在都市計畫確定後才推捷運較難執行，雖在公有地放捷運車站，但臺南有較多密集住商混和型態，若沒有空間可以處理的時候如何滿足 TOD 規劃。部分車站找到站點後將用土地開發方式參考雙北，若場站用地較大就盡量填滿人行空間及停車位，並設置 YouBike 結合基本捷運設施，做完善規劃。
- (3) 捷運規劃目前遇到困難為先有構想後都市計畫部門才會配合，使得格局變小，都發局等相關單位較為被動，希望中央可以協助。
- (4) 疫情影響公車運量相當嚴重，路線雖有回升但未達疫情前，去年度有做公車路網檢討，針對新興發展區(沙崙綠能科學城、善化、南科周遭範圍及新重劃區)路線檢討，而地政處目前將安南區做重劃區改造，以進度最高九份子重劃區作為 TOD 目標，將公車開進去，現有運量非常好，後續也會針對這些重劃區調整原有路線或規劃新路線進行連結。
- (5) 後疫情時代，建議區域中心針對月票規劃為主要工項，針對高黏著度族群及旅運需求，政府如何補助這些族群持續搭乘，做為未來公運計畫會是比較有效果的方向。
- (6) 境內既有臺鐵車站周邊轉乘優化及交通規劃配置有持續推動，除臺南車站，其他大格局都市規劃則較無。因應鐵路地下化新增兩車站分別為南臺南站及林森車站，南台南站由於是新興重劃區及東區交界處機通繁忙，加上有很大的候地目前有做都市計畫規劃。

3. 交通部公路總局陳俊宏專任委員：

- (1) 觀光部分，交通部近期規劃交通月票，未來亦結合 MaaS 推動，會朝通勤及通學方向進行，鼓勵各縣市政府設計及規劃，如北北基桃、中彰投及南高屏之三大生活圈透過運具整合可利用月票搭乘，未來將會有較大的補助進行推動。
- (2) 觀光景點之公共運輸應結合景點及套票搭配，鼓勵地方政府在景點及公共運輸做包裝之套票遊程，交通部會有經費挹注，年底交通部會提供可以提案的方向參考。
- (3) 地方創生部分，一年有 5000 萬協助國發會執行地方創生接駁需求，由於創生計畫是在後期提出，地方在交通部份都是想到公運計畫故未使用到地方創生項目經費，未來也建議中心在輔導地方

政府時提出地方創生事業提案包含觀光及交通部分整合規劃。

4. 國家發展委員會張朝能主任秘書：

- (1) 有關觀光部分，觀光局做本身硬體改善交通部分未處理，主要在整合問題，近期觀光局提出 13 處風景區建設共 200 多億，目前在審查中但未提及公共運輸，建議未來公部門有提及觀光相關議題應邀請觀光局參與討論。
- (2) 公運計畫談論需求，觀光景點需求在於要有吸引力，路線才能規劃，地放創生需要結合周遭觀光景點做整體考量。

5. 交通部運輸研究所欽同

- (1) 有關疫情後公共運輸運量恢復情況，需先觀察在疫情期間流失或潛在需求分析進行調查，以及在疫情下轉而使用私人運具目前回歸狀況進行分析。
- (2) 觀光遊憩行運具恢復速度較快需要了解背後成因，由於先前無法出國使得國內旅遊人數增多，但近期開放入、出境將會有所影響，故需要考量其變化性，反之國外遊客亦會到臺灣旅遊帶動運量，未來觀光遊憩發展需要留意。
- (3) 通勤通學旅次流失在於生活型態變化導致公車及捷運等運量恢復速度較慢，而在城際或是離島使用航空或高鐵部分由於是不可取代性運具，使得運量速度恢復較快。
- (4) 未來需要考量觀光旅次，透過不管是航空、高鐵或台鐵到當地旅遊時所使用的運具是否為公共運輸是需要考慮的重點，當地需要有完善且便利的公共運輸環境才能吸引民眾搭乘使用。

三、公運計畫補助各縣市於路網調整的規劃案並無特定要求規劃案成果，也缺少導入智慧科技之應用，對於未來公運計畫補助路網調整工項之建議？

1. 臺南市公共運輸處郭郁鋒股長：

- (1) 持續針對新興發展區路網進行檢討，想了解中央公運計畫針對路網項目部分如何補助，以及未來補助智慧科技部分在硬體設施方面可設補助定供地方政府參考其需要補助之項目。
- (2) 目前境內智慧科技運用方面如公車車機及候車亭設備進行更新。

2. 交通部公路總局陳俊宏專任委員：

- (1) 智慧公共運輸方面提及智慧車站課題，如何導入智慧科技建議未來相關場站規劃及車站更新，可再思考如何使民眾搭乘更便利以及資訊更順暢做考量改善。
- (2) 有關淨零排碳，不管大小車皆會需要，於 2030 年電動市區公車推動及未來國道客運電動化也需要先做規劃。
- (3) 公共運輸充電場站設置部分，長途客運是否有補電需求，未來轉運站設計可能在充電樁需要做預留部分，以及小型車電動車部分配合停車場也需充電場站地點需要納入規劃考量。

陸、會議結論

1. 推動 TOD 方面，日本是很好的借鏡案例，未來推動非常重要不管是運量推升或是城市環境改善部分，需考量路線接駁、停車管理、銜接到周邊的人行空間，在產品設計上面應為多元使用，包含社會住宅或是多族群混用空間，未來將是公路總局及國發會補助重點也希望各縣市政府規劃執行。
2. 偏鄉轉運站應透過資通訊技術改善接駁服務作為當地地區生活中心。
3. 針對都會區及偏鄉轉運站發展架構有不同層級規劃，後續中心團隊亦須整合偏鄉及淨零排碳部分進行思考規劃。
4. 未來 TOD 及轉運場站應不僅只有交通部門或都市計畫部分處理，應為多方面整合，提出整合型計畫。
5. 觀光部分未來不管是國際旅客或國內旅客轉乘，觀光局應與交通部有所結合，提出相關路線申請及完善觀光地區轉運設施為主要核心重點。
6. 智慧車站為未來發展趨勢，未來轉運站方面政府不僅針對車站及路線申請，也可納入智慧軟硬體規劃做為補助項目申請。
7. 有關交通月票為各縣市政府期待項目，希望中央對未來有規劃方向是地方政府可依循實施策略。

時間	主題	備註
08:50-09:00	集會	
09:00-09:15	開會與宣讀會議	總幹事及主持人
09:15-09:30	討論	總幹事與討論議題 備行事宜
09:30-11:40	增加議題： 1. 本計畫將以建立公共運輸為主，如何與民間合作 提供、帶動公共運輸發展？如何與民間土地 開發或建設去接納？ 2. 提供或接駁的場所有何規定？觀光旅遊的場 景與活動，如何與民間合作帶動公共運輸的發展 作為？ 3. 出讓計畫與民間合作於民間運輸的發展與無利定 要求與民間合作，也對民間人與有利之條件，對 於民間以提供運輸服務與民間工業之發展？ 4. 公共運輸計畫如何納入民間計畫與運作？應如何 行政與運作？	主持人：總幹事 討論
11:40-12:00	總結本會議之共識與建議	總幹事與主持人

附錄四

「數位服務帶來智慧公運之轉型」技術座談會 會議紀錄

壹、會議名稱：智慧公運技術座談會(二)-數位服務帶來智慧公運之轉型座談會

貳、時間：111 年 12 月 19 日(星期一) 上午 9:00 至 12:00

參、地點：視訊會議

肆、主持人：運研所 陳其華組長、林良泰教授（計畫主持人）

伍、討論議題

- (一) 主題一：偏鄉幸福巴士
- (二) 主題二：交通行動服務 2.0
- (三) 主題三：數位治理

陸、重點紀要

(一) 主題一：偏鄉幸福巴士

1. 國家發展委員會 張朝能 主任秘書

- (1) 因應各部會針對偏鄉有不同審核規則及補助身分別，因此「整合」為推動前最大之共識，其中主政機關、財源、系統為整合成功之要素，建議可以交通部為主進行資源整合，並輔以相關區塊鏈技術，將對偏鄉跨部會整合大有助益。
- (2) 建議偏鄉除基本民行之就醫、就學、採買等等需求外，也可以結合觀光、人貨共載、電商小農之物流方式增加多元收入，進而達到永續經營。
- (3) 因應偏鄉運輸之特殊及具彈性之特性，建議針對偏鄉評鑑機制可朝向系統服務、系統便利性及車輛維護等作為評鑑要素，並以試辦方式執行，後續再逐步擴大實施。

2. 公路總局 郭重佑 正工程司

- (1) 目前現況除了公運計畫補助外，國發會針對地方創生也有提供相關資源，後續公總也會盡協助進行審查；針對觀光 1200 通勤月票外也刻正進行納入公共運輸之研擬，相關行政程序公路總局會全力配合，也會針對評鑑機制進行後續評估處理。

3. 交通部運輸研究所運輸管理組 陳其華 組長

- (1) 過去偏鄉服務指標多以供給面為主，但若以需求面來看未來會涉及到服務指標內容重新設計，因此後續指標如何反應效率、安全、公平跟環境是未來設計時須納入之要素。
- (2) 偏鄉資源因各地方政府皆有不同規範，建議未來可利用區

塊鏈技術之導入使資料更具可信度，也能藉由共享在地資源及相互連結各部會身分別達到有效整合。

- (3) 偏鄉資源整合除透過政府補助外，也需透過觀光資源及地方創生之加入，並持續探討實際可行之商業模式，以達永續經營之目的。
- (4) 針對相關評鑑機制未來若要走向制度化，建議除掌握偏鄉供需服務狀況外，也需加入相關系統功能作為後續配套措施及研擬方向。

4. 臺北市政府交通局運管科 林育生 技正

- (1) 建議評鑑部份先以階段性示範方式進行，透過一段時間的磨合建立且以輔導及鼓勵方式方向執行較不會造成反彈。

5. 康和資訊 潘珍伶 協理

- (1) 針對偏鄉中身分及相關資料不同系統間之串接、取得與整合尚有一定困難，建議可由中央政府提供相關社政系統集結之 API，促使具有特殊身分之民眾都能享受不被區隔之福利與設計，同時因應不同系統會有不同會員別，因此建議未來進行整合時也能具備相關會員集中驗證之功能。

6. 雷門智能移動 賴良賓 執行長

- (1) 建議現階段可以設立轉運站或 hub 進行相關運輸資源及系統面之預約、資源調派、客服服務之整合做為主要推行方式。

7. 逢甲大學慧運輸與物流創新中心 蘇昭銘 教授

- (1) 建議除了納入現有原民偏鄉外，也可納入西部沿海非原民偏鄉、但資源導入較少之地區。
- (2) 針對相關公共運輸整合之探討，建議需先訂立清楚資源整合者是誰，同時因應不同偏鄉有不同資源整合之面向，建議需關注地方特性再行制定更符合需求之措施。
- (3) 因應不同地區有不同在地化服務特色，因此建議未來除了提供相關營運服務機制之輔導外，相關評鑑機制也能納入「安全」指標，例如人/車安全、保險...等。
- (4) 相關經費補助部份，建議需確認申請地方創生經費是否需為新單位之申請；同時針對偏鄉財務永續部份，因應不同偏鄉其收費機制不同，後續也需再行探討。

- (5) 建議偏鄉公共運輸也能納入客貨共載機制，如協調貨運公司與相關開往偏鄉之客運公司進行路段之銜接。
8. 逢甲大學慧運輸與物流創新中心 洪百賢 助理教授
- (1) 建議在初期進行相關資源方案設計時，即需納入未來可能的需求評估，並建議針對不同偏鄉有不同客製化評估方式及更具彈性之標準。
9. 交通部科顧室 李霞 簡任技正
- (1) 偏鄉服務與都會地區不同，須以有溫度之方式進行服務，因此科技平台有其必要性，除可關心如高齡者、孩童等不善使用科技者之狀況並協助其進行相關媒合服務外，後續也能利用平台納入申請補助經費的相關數據。
- (2) 不同部會有不同補助規範，因此建議後續需持續進行相關跨部會資源整合議題之探討。
- (3) 不論偏鄉或是 MaaS 服務治理皆強調數據資料整合重要性，因此建立數據資料庫有其必要，目前 TDX 平台已導入 DRTS 的標準，因此建議未來跨部會資源整合應盡量以 TDX 格式之 API 界接。
10. 鼎漢國際工程顧問有限公司 李宗益 總經理
- (1) 建議避免評鑑之字眼，以輔導之角度/精神進行推動為佳。
- (2) 建議由中央建立起相關整合制度並與各部會串接資訊系統後，再推廣至各地方政府對未來整體發展會更健全。
- (3) 針對相關非營利之 NGO 參與偏鄉公運服務，建議補助以按月結算方式以避免其財務斷層。
11. 逢甲大學慧運輸與物流創新中心 林良泰 教授
- (1) 建議應整合中央部會及公私部門所有資源，並在導入系統過程中應優先以平台作為優先導入之形式。
- (2) 針對後續經費補貼至評鑑過程中，應避免評鑑字眼，而以績效評估字眼做使用，且評估要素需優先考慮到安全、保險、效率、公平、環境等因子進行設計。
- (3) 為了促使經營者能永續經營，應盡量以「在地人服務在地人」之方式辦理，並結合地方創生、客貨共載、觀光等方向整併發展。
12. 逢甲大學 侯勝宗 教授

- (1) 偏鄉會面臨到地方政府跨局處及中央政府跨部會之整合，以過去計畫執行之經驗，跨運具之整合建議可參考台東 TTGo 範例。
- (2) 交通運輸需思考相關數位支付之問題，建議未來可參考其他縣市之作法將在地特殊性及具標準化之作法進行整合(如高雄 MeNGo 與 QR Code)，未來再導入其他運具做擴充時也能減少後續摸索成本。
- (3) 因應交通安全問題，需進行相關司機教育訓練，不論是車輛保險紀律、長照服務、觀光導覽等，皆為未來可納入之因素。

(二) 主題二：交通行動服務 2.0

1. 國家發展委員會 張朝能 主任秘書

- (1) 建議未來團隊可針對日本案例進行多加著墨，因日本也面臨相關人口高齡化之問題，且與臺灣不同處為其 MaaS 服務更注重減少偏鄉年長者的駕駛事故。
- (2) 服務設施讀取(如 QR Code)之整合及財源等相關系統整合將會是未來最重要之議題，也需更注重相關資安問題。
- (3) 建議未來可建立一 MaaS 公版系統，以供未來縣市推廣運用，同時也建議未來可結合觀光產業，並注重私部門相關數位落差之因應，如進行教育訓練等，以便進行後續公私部門之整合。
- (4) 期待未來台東 TTGo 能成為未來一個全方位服務之典範。
- (5) 建議需思考後續 MaaS 服務需歸類為公運計畫或 ITS 計畫?同時 MaaS 服務應納入地方創生、未來城鎮之發展、高齡化社會發展等進行全方面考量。

2. 交通部科顧室 李霞 簡任技正

- (1) 因應臺灣 MaaS 服務推動現況為每個縣市有其不同發展目的，因此對於是否建立起公版平台仍尚待後續探討。
- (2) 針對 MaaS 服務在公運計畫及 ITS 計畫之定位，建議可將 ITS 計畫視為 MaaS 服務的規劃、探討及建置初探角色，並由公運計畫作為後續永續經營之主要輔導補助。
- (3) 提醒有建置 MaaS 服務意願之縣市，需預先建立並準備好基礎相關資料，以免後續串接資料時遭遇困難。

- (4) 針對 MaaS 服務介接標準不一之議題，後續需再進行討論，研擬出相關共識及資訊標準流通之機制等解方。
3. 交通部運輸研究所運輸管理組 陳其華 組長
- (1) 建議未來推動整合時，應以目前各公部門之公用引擎與科顧室之 Umaji 成果進行連結，並以 API 進行整合之方式執行。
 - (2) 不論是何種類型的 MaaS 服務，其系統皆有三大共同功能：交通及觀光資訊、服務、金流。為因應不同使用者之目的且未來可能具有跨域使用之需求，因此建議後續能以 QR Code 做為主要跨系統服務之認證工具，或是由公有引擎之 API 進一步做整合，將會是未來 MaaS 服務整合執行成功之關鍵。
 - (3) 公運計畫為以智慧公共運輸之角度切入進行申請之計畫，因此為達到其未來 2030 之目標，會先以盤點及釐清未來應辦事項之藍圖規劃為主，再與其他相關單位討論並協調執行業務細節，以相輔相成方式進行整合。
4. 逢甲大學 侯勝宗 教授
- (1) 偏鄉資訊化能力並不高，因此在民眾端部份需要透過 call center 做具溫度之服務；在多元服務模式下，未來需再多觀察並有能夠邁向城際因素的概念作法。
5. 鼎漢國際工程顧問有限公司 李宗益 總經理
- (1) MaaS 服務整合牽涉到系統部份，建議應由現有各業者執行經驗建立一公板模組，以確保其系統使用相同語言，對未來推動整合時會是促使整體服務成功一大重點。
 - (2) 建議可透過相關計畫中系統數位化及規格化之經驗，將多元運具整合擴及至離島交通中，同時也可再思考未來推動整合時也可納入更多不同面向，如相關異業結合、民眾接觸之入口網站意向、不同類型 MaaS 服務如何進行系統連結以提供完整服務等，為後續需持續討論之議題。
6. 逢甲大學智慧運輸與物流創新中心 鍾慧諭 副主任
- (1) 建議可參考日本之經驗，應思考服務對象是誰？相關商業模式何？以及地方創生不僅基本旅行也加入地方產業再生，以及相關預約服務等進行思考。

- (2) 因應偏鄉及一般民眾使用 MaaS 服務所遇到問題及情境不同，因此建議平台應分為不同平台但由相同服務供給團隊採預約機制進行服務方向執行。
- (3) 因開發系統成本高昂，因此建議未來政府可提供公版以降低後續擴散至其他區域之開發成本，同時也開放業者自行開發；同時針對異業整合套票部份，建議可由政府補助更換讀卡機，達成公共運輸全面標準規格再行後續。
- (4) 建議需訂立清楚 MaaS 服務推廣要由誰主導？以日本為例，部份民間團體已有能力進行跨區、跨業整合，因此建議政府可適度讓民間團體自行整合，並由政府主導相關基本民行基礎設施及套票服務以達到基礎建設資訊化，後續再將其整合為臺灣版的 MaaS。

7. 逢甲大學慧運輸與物流創新中心 林良泰 教授

- (1) MaaS 為一整合服務，尤其是在資訊流及金流上面的整合，為了達到整體運輸服務的客製化，預約服務是一個未來可以思考的方向，同時在這個過程中政府部門即是在輔導私部門能夠建立一個自行永續經營的商業模式，並透過相關計畫建立起公版核心模組(如乘車碼 QR Code)及核心模組普遍建立，使各個民間業者可以做相關規劃、採用甚至構建成自己認為最佳的客製化服務。

8. 臺北市政府交通局運管科 林育生 技正

- (1) 因應各縣市需求不同，且 MaaS 服務為一整合服務，因此相關基礎建設需先設立好後續才能進行整合動作，建議優先盤點目前現有資源及遭遇問題、彙整服務要素及有多少資源能挹注，並建立相關時程安排，循序漸進實施。
- (2) 不同部會有不同承辦窗口及補助要件不一致問題，容易造成輔導業者混亂，因此建議公部門可成立專案辦公室，以一站式服務協助輔導業者順利推行完整服務。
- (3) 建議中央可持續發展 Umaji 的共通公板模組並將目前倚賴如 Google 等大廠之架構而被限制之問題進行彙整，利用 Umaji 公板模組跳脫出來，以更有彈性之模式與地方政府互動以達到真正符合需求之整合。

(三) 主題三：數位治理

1. 交通部運輸研究所運輸管理組 陳其華 組長

- (1) 因應發展公共運輸數位轉型時，目標不同所導致所需資料共享也會因需求面向不同而有不同之定義，應用上也有資產管理之議題及風險控制等，因此更重要的是考量數位轉型之服務模式應針對不同服務需求而有一定客製化之彈性。

2. 臺北市政府交通局運管科 李世芬 科長

- (1) 在數位治理中服務無縫及人本交通目標下，建議除了交通相關數據外，也能納入其他非交通數據進行統整，以達成更具包容性及通用性之服務。

3. 景翊科技 陳奕廷 總經理

- (1) 為滿足現有及未來需求，且同時滿足推動公共運輸過程中安全及減碳的需求，建議應優先收集高應用價值資料，以免陷於資訊框架而無法有更多突破。
- (2) 建議數位治理可以數據公益方向思考，並將此作法導入至私部門進而取得相關資料，在偏鄉服務時會更能滿足民眾實際所需。
- (3) 建議未來或許可考慮與民間團體及企業進行合作，以彼此的資源互相結合並將更多資源擴散至偏鄉進行服務。

4. 逢甲大學智慧運輸與物流創新中心 鍾慧諭 副主任

- (1) 建議應建立資料稽核機制再回饋至供應商，以確保資料正確性。同時資料會面臨到資安問題，因此跨部門之間資料是否能使用？資安問題如何釐清？...等議題應再進行後續研擬。
- (2) 不論在 MaaS 服務或是交通管理的應用尚皆牽涉到如何用資料重新設計服務，如服務路線、管理模式、路線開發，或針對部份族群...等進行客製化服務，因此為求服務創新，應放鬆不同業者間之管制才能創造更完整之服務環境，讓公共運輸不只是減/排碳而是提升公共運輸的運量。

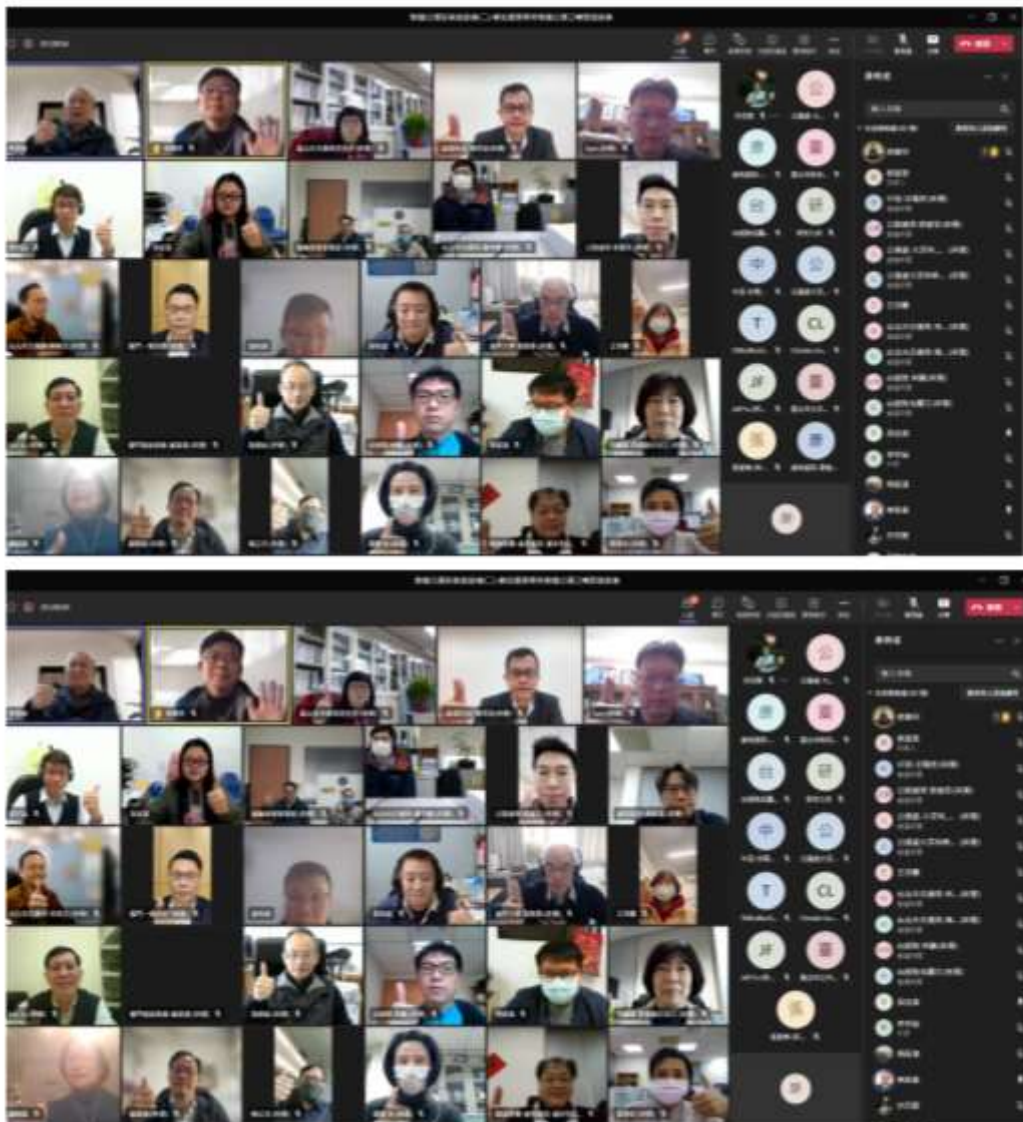
5. 逢甲大學智慧運輸與物流創新中心 蘇昭銘 教授

- (1) 建議可思考政府部門在推行數位創新服務時，是否需要持有那麼多原始資料？因業者對於公開資料仍有疑慮，且亦有相關資安及資料儲存成本問題，或許可思考未來是

否由業者做主導僅教會他如何做加值應用服務。

- (2) 建議相關服務若涉及政府治理，可先制定相關格式並要求業者進行相關資料上傳，由業者提供相關公共運輸所需資料進行應用，惟其中資料應用部份牽涉到管理做為法令規章中是否允許進行彈性調整的部分，因此未來可在進行思考是否在既定條件下可由業者做相關更動以鼓勵業者進行數位轉型。

當日會議錄影截圖





柒、與會人員：

出席單位	職稱	簽名
國家發展委員會	主任秘書	張朝能(視訊)
交通部公路總局	正工程司	郭重佑(視訊)
交通部科技顧問室	簡任技正	李霞(視訊)
臺北市政府交通局	科長	李世芬(視訊)
	技正	林育生(視訊)
	股長	陳宗慶(視訊)
	約僱設計師	曹詠翔(視訊)
高雄市交通局運管科	-	-
臺北市公共運輸處	科長	郭建辰(視訊)
臺北市公共運輸處 大眾運輸科	-	李明悅(視訊)
		蔡宜儒(視訊)
鼎漢國際工程顧問 有限公司	總經理	李宗益(視訊)
	助理規劃師	郭明倫(視訊)
景翊科技	總經理	陳奕廷(視訊)
	專案經理	李文心(視訊)
	規劃師	陳于蓁(視訊)
	規劃師	彭曉茹(視訊)
康和資訊	資深協理	蘇銘源(視訊)
	協理	潘珍伶(視訊)

	技術經理 專案經理 專案經理	黃美如(視訊) 張資梅(視訊) 黃智遠(視訊)
中冠資訊	經理	甘鳴哲(視訊)
雷門智能移動	執行長 經理	賴良賓(視訊) 蘇家儀(視訊)
台灣經濟研究院	主任 研究員 組長	劉名寰(視訊) 毛驤文(視訊) 林巍(視訊)
小驢行股份有限公司	創辦人	侯勝宗(視訊)
東華大學	教授	陳正杰(視訊)
研究團隊逢甲大學	智運中心副主任 教授 副教授 副教授 助理教授 專案經理 專案經理 專案經理 專案助理 專案助理 研究助理	鍾慧諭(視訊) 蘇昭銘(視訊) 張建彥(視訊) 林繼昌(視訊) 洪百賢(視訊) 盛柏雄(視訊) 吳佳真(視訊) 張和盛(視訊) 周宸漢(視訊) 廖盈璇(視訊) 王沛馨(視訊)
本所運管組	組長	陳其華(視訊)
	研究員	蔡欽同(視訊)

附錄五

「淨零排放及運輸安全之邁進」技術座談會 會議紀錄

壹、會議名稱：「智慧公共運輸服務發展策略規劃」第三場技術座談會-淨零排放及運輸安全之邁進

貳、會議時間：111 年 12 月 21 日 14:00-17:00

參、會議地點：線上視訊(Google Meet)

肆、與會人員：

交通部運輸研究所 陳其華組長、蔡欽同研究員 國家發展委員會 張朝能主任秘書 中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會謝界田秘書長 中華大學運輸科技與物流管理學系羅仕京教授 逢甲大學中區區域運輸發展研究中心 林良泰主任、鍾慧諭副主任、張建彥副主任、蘇昭銘教授、吳佳真研究員、盛柏雄專案經理、周宸漢專案助理

伍、會議紀要

一、主題二：運輸安全 如何落實公共運輸安全管理制度?如何應用主動預警輔助系統?

1. 智慧運輸與物流創新中心蘇昭銘教授：

- (1) 公路總局目前所推動三級品管針對評鑑及補貼機制在安全管理上相較其他運輸完整。
- (2) 建議未來可朝 SMS 機制落實，包含其教育訓練目的等進行探討。
- (3) 有關高風險駕駛預判，如何透過設備了解駕駛潛在危險並在後續經由教育及管理作為。
- (4) 未來如何使業者透過 ADAS 系統警示外亦可提供資料回傳做資料風險預判，考量其經費(通訊費、平台建置費)等，建議可納入未來公運計畫處理。
- (5) 現有安全績效指標檢查表單及呈報資料上缺乏平台做績效管理，肇事事務責任未來可與警政署事故資料及公總 M3 違規資料進行整合，使業者可定期查詢公司所屬駕駛之風險值，去年遊覽車客運評鑑將其列為第一階段門檻。
- (6) 目前公共運輸安全評鑑中安全為其中評分項目及降等依據，然而公共運輸安全必須確保，建議未來於各縣市或公總評鑑，以安全績效表現為基礎服務評鑑。

2. 中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會謝界田秘書長：

- (1) 政府規定導入 ADAS 設備後，客運公司事故數減少，對於業者經營與績效有所幫助。
- (2) SMS 系統目前尚未完整建立，後續需在探討如何執行，有關高風險業者需先處理改善非常重要，但對於標準規劃及客運公司對於其評鑑結果感受需優先考量，後續再執行應對項目。
- (3) 部分客運業者架設 ADAS 後有自行建立資訊室蒐集回傳資料，並分析資料做駕駛教育訓練。
- (4) 未來建議政府建立相關平台結合國道、公路及市區客運，並與團隊跟北中南業者開座談會，討論如何推動及政府經費補助等，蒐

集業者想法進行計畫修改。

3. 交通部運輸研究所陳其華組長：
 - (1) 安全管理平台導入相當重要，在未來希望產業界有智慧化管理營運系統及跨系統資料交換可發揮其功效，透過資料分析了解資產管理、駕駛管理及風險控制落實安全管理機制。
 - (2) 期望可幫助業者做數位轉型，提供公共運輸安全環境。
4. 智慧運輸與物流創新中心張建彥副主任：
 - (1) SMS 如何導入業者使用，在未來需要有示範案例，才可使業者有參考依據。
 - (2) 若 SMS 為未來重要政策需要結合中央及地方政府透過公運計畫做相關補助並與業者合作進行推動。
 - (3) ADAS 應用於地方政府角度主要為預警功能及避開危險，於其他角度亦可作為業者風險評估管理，作為工具方面需要統一其不同廠商設定參數及警示門檻，分析駕駛行為。
 - (4) 設定警示門檻及參數時需考量駕駛車流環境及道路情況進行分析，並如何與駕駛行為連結，由於可能不是駕駛者自身行為下需做多方分析考量。
 - (5) SMS 及 ADAS 需要有足夠的誘因及業者可帶來的效益，吸引業者導入，並建議做系統導入後成效推估模式分析研究提供佐證。
 - (6) 業者亦想了解安全駕駛行為對於節能上有所相關，未來可做結合並建立教育訓練機制，業者在成本上也有助益。
5. 精誠資訊蘇協理：
 - (1) 有關業者推動電動車之充電困境，業者在場站做充電設施改善，但考量台電回饋線路問題，建議可透過業界合作推動行動充電除能設備，由於台電配線需要時間，於中短期鼓勵業者或創新模式提供有關行動充電設備解決中短期設備不足問題。
 - (2) 車隊管理及服務，中央與地方有不見解，建議中央部分決定大框架，讓業者有可遵循的標準，我們及相關資訊業者也樂意參與應用服務，由於臺灣目前需要整合的平台配合軟體數據整合打造智慧管理平台或 SMS 系統。
6. 中華大學運輸科技與物流管理學系羅仕京教授：
 - (1) 於疫情前已有輔導新竹地區相關業者，由於當時遇到一例一休後成本升高，加上駕駛員不足，後續雖有業者主管配合 ISO39001 課程，但後續考量會增加成本故不願意導入評鑑制度。
 - (2) 有關評鑑制度導入，需要對業者有足夠的誘因才使其有意願加入，阻礙因素方面由於有表格化制式化的制度，可能先前彈性的作法會被處罰。
 - (3) ISO 納入可能造成比較多表單及標準化作業使其增加成本，另外

則是駕駛員問題及認為目前狀況良好不需導入。

- (4) 建議可以從補貼的角度，若有改善增加其補貼款，鼓勵並刺激業者願意繼續使用及正面角度使業者採納使用。

7. 智慧運輸與物流創新中心林良泰主任：

- (1) 未來可探討業者對於 SMS 導入有何種好處。
- (2) 透過平台建立提供業者查詢駕駛進行風險管理及預判，增加業者營運績效，於教育訓練中針對各駕駛進行客製化輔導。
- (3) 未來有機會針對高違規業者做逐步輔導，透過示範執行達成改善，可於未來進行推廣落實方案。
- (4) 未來若能透過公部門輔助業者並透過座談會提高執行可行性。
- (5) 業者導入系統後建立良好評估效益指標將有所幫助，後續推動相關示範案例提供業者參考。



附錄六

智慧公共運輸服務產值估算界定座談會會議紀錄

簽到表

一、 會議時間：2023 年 2 月 20 日上午 09:30

二、 會議地點：台灣經濟研究院 T401 會議室

三、 主持人：台灣經濟研究院 陳華昇副所長

智慧運輸與物流創新中心 林良泰主任

四、 與會人員專家：

單位	姓名	職稱	簽名
工業技術研究院	陳俊儒	資深研究員	陳俊儒
世新大學 財務金融學系	郭迺經	教授	郭迺經
台灣三聯網產業協會	吳盛分	理事長	吳盛分
國立陽明交通大學 運輸與物流管理學系	馮正民	教授	馮正民
國立臺北商業大學 財務金融系	楊浩嘉	教授	楊浩嘉
智慧運輸與 物流創新中心	林良泰	主任	林良泰
	鍾慧諭	副主任	鍾慧諭
	黃啟昌	教授	黃啟昌
	吳佳真	專案經理	吳佳真
	盛怡璇	專案經理	盛怡璇

林宜靜

林宜靜

智慧公共運輸服務產值估算界定座談會

會議紀錄

壹、時 間：112 年 2 月 20 日（星期一）上午 09：30 至 11：30

貳、地 點：台灣經濟研究院（臺北市德惠街 16-8 號）

參、主持人：陳華昇 副所長（台灣經濟研究院 研究九所）

林良泰 教授（逢甲大學智慧運輸與物流創新中心）

肆、出席專家：

- 一、吳盟分(台灣車聯網產業協會理事長)
- 二、郭迺鋒（世新大學財務金融學系教授）
- 三、陳俊儒（工研院產業科技國際策略發展所資深研究員）
- 四、馮正民（國立陽明交通大學運輸與物流管理學系教授）
- 五、楊浩彥（國立臺北商業大學財務金融學系教授）

伍、貴賓致詞：

一、國立陽明交通大學運輸與物流管理學系 馮正民教授

1. 由於估算服務產值不容易，第一個想請教是運研所委託的是智慧公共運輸，那這個範疇的界定跟邊界是甚麼？
2. 智慧公共運輸研究計畫重點是在智慧公共運輸還是智慧公路公共運輸是否可以先說明？
3. 傳統的公路公共運輸加上智慧，智慧的界定到底在哪裡。APTS 先進公共運輸系統然後裡面還有 ATIS 公路公共運輸的動態交通資訊也算在裡面，所以這次是把 APTS、ATIS 都納進來嗎？

4. 公路公共運輸有城際的，也有都市的鄉村的，剛剛聽起來是 MaaS，雖然 MaaS 也有城際的也有鐵公路結合那這一點也要界定一下？
5. 一般 MaaS 台灣我們都用在都市，高雄、宜蘭、台北，比較沒有談到城際運輸的智慧化，像公路總局就有做車隊監控的，樹林設置一個平台區監控算不算智慧，ETC、ETAG 算不算智慧
6. 只要我們定義清楚，如果不夠智慧可以拿掉，第一個講智慧，第二個公路是否包含城際，再來 MaaS 可以算，幸福巴士鄉村的也可以算，資訊數位也可以算 ATIS 有點關係的，旅行者資訊系統，另一個範疇的界定，我們談的每個領域，是要從他的上下游開始算？
7. 所以產品生命週期的概念是不是算在內，從供應商從原物料到產品的服務製造到顧客應用，是不是界定清楚。
8. 第二個 IO 產業關聯表內的東西，是不是要列到細產業，因為最重要的是產業關聯，叫投入係數，各產業之間的敏感度，算這個的時候最後會知道每個產業的產值變動多少。
9. MaaS 看第 12 頁，細產業有包含基礎設施，她有交通設施投入沒錯但你後面幾個項目沒有包含基礎設施，想問原因。
10. 另一個是電動巴士，個人看法是自駕車的智慧化比電動巴士強很多，時間軸的計算假設 20~30 年，那智慧運輸自駕車智慧公車現在在試行，可能 20 年，但如果我們只看 5 年那就沒在裡面。電動巴士可以列在裡面譬如 MaaS 裡面要開這個需求，裡面租車一定要電動的，這樣就會促進這個電動巴士產業，但他本身我覺得他還不夠智慧化，因為他就是換成電池而已。

二、 台灣車聯網產業協會 吳盟分理事長

1. 接續馮教授，我們今天是處理交通領域，裡面的市場營銷跟產業關聯效應，我認同馮老師的意見，如果從智慧運輸角度，要談 MaaS 的話是不可能只談公路的，因為所有 MaaS 是要把所有運

具串聯整合出來的服務，所以今天只看公路的話也許也可以做但這樣合宜性就可能要想一下，是不是真的對國家有幫助，當然整個先從小的在做大的是一種方式沒錯但是我始終覺得鎖定在公路而已是有問題的。

2. 再來剛剛有提到時間的長短，談產值一定要看時間 5、10、20 年，這裡面有很多技術的演化發展，電動車、聯網車、自駕車、共享車，硬體、軟體都在持續發展，裡面相關聯的投入產出就會有很多的影響，所以時間表如果沒有定下來，計畫做出來幫助也有限。
3. MaaS 也好，智慧公共運輸也好，他是演化的過程，隨時間推演何以智慧化可以帶來新興的市場得產值才是真正需要盤算的。
4. 公路系統運具系統目前都有一些服務在，因為數位的軟硬體進來產生市佔的提升，才是政府推智慧公共運輸做這件事的依據，怎麼去切割數位導入後所增加的產值。
5. 回到 MaaS，以我所了解，台灣的 MaaS 還在起步，我有一個平台，我到台北用台北可以用，到高雄高雄也能用，我要跨城際才是一個真正的 MaaS，從軌道到公車到租車到 ubike，都應該在這個系統裡面，現在高齡化少子化，租車的平台也是一種智慧化，所以演化的過程如何去確認命題，再來講 IO 表。
6. 剛剛講短中長，長期可能 6 年，但對我來說 6 年可能短期，政府花那麼少資源要做那麼多是基本上就不太能做。
7. 可能出現的應該是電動車初步聯網 ADAS，可以成為公共運輸智慧化的產值拉升，現在有一個 3.4 億四年的 ADAS 計畫，要逐步去示範，最終要求大型車都有 ADAS 的功能。所以這個一定可以放。

三、 國立臺北商業大學財務金融學系 楊浩彥教授

1. 我覺得這主題兩個重點，1.智慧公共運輸服務 2.產值的估算。公共運輸服務提到很多策略行動方案，講得不錯但少了一個東西，這些方案跟國內哪些產業有關？
2. 我覺得這個主題要先界定這個服務它在國內現有的產業哪些是核心產業，那些是周邊、關聯產業，沒講清楚的話那每個人都可以說我跟運輸有關，所以它的核心周邊關聯有哪些要明確，不然計算的時候誰會承認我們算出來這麼大但他這個是智慧公共運輸的產能嗎？

四、 世新大學財務金融學系 郭通鋒教授

1. 有關計畫我覺得構思 OK，但其實大概十幾年前交大的李老師做了智慧綠城市相關研究，所以我們談定義有點跟現實脫離。
2. 我看團隊引用的資料很多都是韓國央行的研究，他們央行跳出來做智慧城市然後韓國很多試點營運，國際競爭很強如果我們只鎮定自己，好像落差會很大，整個運輸網路起來後 2050 時 70~80% 人住在城市，所以城市的運輸功能要非常強。
3. 我去研究 LINE，他已經創造出一個生態系，去年他做 NFT，智慧城市他貨幣要長怎樣，他要有願景。同時去年和泰車辦 MAS 的競賽，他建立在智慧城市的架構內去思考問題，韓國日本是典範沒道理定義上摸不清楚。
4. 看第 12 頁這裡，我們沒有資料，台灣的統計就是會落後可是北美分類系統，查關鍵字會整個串起來，其他國家走在前面，分類上沒有問題，只是如何產業合作，把智慧放進來，將來的智慧城市因為我們有手機，一定是智能網，服務層面會很高，施工方面再請教交通的前輩。

五、 工研院產業科技國際策略發展所 陳俊儒資深研究員

1. 關於提綱，第三點智慧運輸生態系產業發展前景，想針對電動巴士分享因為這是工研院蠻重要的計畫，之前想跟國際所有一些新

創相關的研究分析，有些報告跟建議，針對電動車的動態無線充電有些情境的討論。

2. 從新創的分析的報告，特別是動態無線充電的新創他的投資很積極，我們會特別關注，因為企業創投的投資目的不像一般的風險投資，投資都是帶著對公司本身策略發展有關的意圖，目前無線充電的車用的新創叫 WiTricity，用磁共振去實現遠距離充電的電傳輸，得到幾個大企業的投資，可以去想為甚麼大企業要投他，可能是供應鏈的想法，譬如 INTEL 是晶片、富士康是零組件、三菱是基礎設施。
3. 工研院有根據這些提出一些情境，目前電動車是要停下來才能充電那如果充電座不足就需要去排隊，未來是不是有充電道路，移動過程就可以充電。
4. 前幾天有去搜尋一下 maas 新創，像一些車用廠的投資也去看針對他們的投資可以了解生態系，或許可從新創的角度去預測智慧公共運輸生態系還有一些產業發展前景。

陸、意見交流與討論

一、林良泰教授-說明本計畫核心重點

(一) 計畫背景

1. 承接計畫原因是為了滿足 2030~2050 年國家運輸政策白皮書，期盼主軸是智慧公共運輸帶動產業發展。
2. 過往服務過程都只有地方政府跟運輸業者從補貼角度來看，期盼未來是帶動生態鏈的發展；投資下去不只有帶動運輸、包含機電、先進設施，導入完畢可以讓產業外部力量能進來。

(二) 初步研究發展過程

1. 交通行動服務，都會地區的交通運輸整合，把金流物流資訊流相關服務都串聯。
2. 幸福巴士 3.0，不只過往的幸福巴士，還有共享的資源，中央有交通部、衛福部的資源如何把資源整合，都會把 MaaS、偏鄉的幸福巴士都整合在一起。
3. 交通安全，運輸工具跟安全結合
4. 數位化是重點，數位治理、ESG 的導入，如何有效串接。
5. 交通部已經擬定整個政策發展主軸，到時候是由地方政府來執行如何串接上下部門。

(三) 國發會意見

1. 國發會在 109 年 4 月 1 日審查了交通部得公路公共運輸服務升級計畫，就裡面其中的一個審查意見，新一期是 114~120 年，2030 年前要有機會提出公路公共運輸全面期許的想法，第一個是數位軟體的前瞻，第二個是滿足下一代需求的 MaaS，但還是在談公路的公共運輸，然後應該要用大數據、人工智慧來開發新創產業，目標是走上數位化、多元支付、電動化、低碳化的方向走。
2. 地方政府用補貼灑到各地，但我們發現這有機會可以轉型，所以應該期許把錢投到有機會的地方，期盼把這樣的公共運輸發展跟產業發展可以連結，哪些行動策略可以連，剛剛談了幸福巴士、電動車、MaaS 很多方向結合 ESG，至於馮教授、吳理事長所關心的其他鐵路甚至航空要不要關心，要的，但目前的主軸就從公路公共智慧運輸為概念開始逐步推動，所以目標下一期 6 年計畫可以透過這幾個方案把產業的關聯帶入。

(四) 範疇

因為現在沒有九大領域，已經都落實到問題導向，電動巴士大家可能覺得奇怪但這就是國發會派下來的項目，他在執行又有困難，

扯到三個單位，路政司、科部室(?)、運研所，現在有經費要投下去了，跟我們的計畫的關係要導引進來，我們的想法電動化不是為了電動化，是為了ADAS 要進來要求他裝，另外DMS 駕駛者監控系統，有補助後，業者的相關數位制能力是不是要導正，代表我不是為了買車而買車，變成電動車車隊管理系統就跟老師所關心的整體產值會比較有幫助，不是只有電動化而是往自駕方向，至於MsaS 的城際關係，現在談 1280 北中南的會試辦，希望地方政府都提出一些想法。

(五) 高產值高經費

1. 當初在提這個計劃的時候，我認為應該從個體的角度來看，就是某個計劃然後個體產值是多少，個體產值多的我應該公部門先丟資源給他們才創造產值，不要一下就以總體去看，然後等到各別個體都做起來了按照高產值就給高經費，尤其短期。
2. 第二個部分就是潛力產值，哪些潛力的部分我現在丟下去可能暫時看不到效果，但有潛力的我也應該逐步逐步加重力道，他不一定成功，所以風險大，但只要成功了他就是獨角獸可以創造很大的產值，所以偏好個別做。

二、馮正民教授-政策白皮書兩種方案

這邊用行動方案算產值是一種方法，另一個是IO 去算產值，就要去想產業關聯跟行動方案的關係是甚麼，回到之前國發會提的，第一期公共運輸要求補助的時候，主計單位、財政單位都有強調詢問你為甚麼要給補貼：「你們要經濟產值產業產值很高我們才會給補貼不能無底洞的給，這叫社會補貼而沒有考慮經濟產業」。原則是經濟產業很好對國家有利，則國家出錢沒差，因為即使不賺錢、虧損，但至少創造了經濟產值，算出來國家比較安心給錢也創造就業。

三、界定產值

(一) 鍾慧瑜副主任-產值切割困難，重複計算問題

我們是把既有服務做資訊整合提供不一樣的服務，所以產值部分它原來譬如他的客運航空海運本來就在服務了，做資訊整合後我很好奇大家怎麼界定這個產值，然後電動車這件事本來政府在推動的時候就有估算了一個產值，那我們在這個計劃的產值是要把電動車的也拉進來還是說只是政府又投入錢進去，然後我們再作升級，我剛剛在聽的過程，我們有一些本來經濟部在推經濟部就有這個產值，今天到我運輸部門來的時候要怎麼計算產值。

算產值，如果我們算單一建設，高鐵航空城，現在這個跨好多計畫，那產業的變動，有電動車的，有資訊的，要怎樣五大領域分別算，然後再加總，或著這五大領域原本就該一起算，這本來就可能會重疊重複算的問題，所以要想一下。

(二) 馮正民教授-可以跨計畫切割

計算產值的問題:如果我們算單一建設，高鐵航空城，現在這個跨好多計畫，那產業的變動，有電動車的，有資訊的，要怎樣五大領域分別算，然後再加總，或著這五大領域原本就該一起算，這本來就可能會重疊重複算的問題，所以要思考。

(三) 郭迺鋒教授-產業分類

想把產業分類，像韓國就有一個智慧城市部門，歸類盤點重疊的就扣掉，特別用途像這次就是智慧城市，我知道政府很多案子、民間很多案子就來歸納，經過專家一兩次開會，就能從這兩年(今、明年)政府提案就歸類到智慧城市的細分類。

附錄七

我國第 11 次修正行業分類(四位碼)

我國第 11 次修正行業分類(四位碼)

	農、林、漁、牧業	4572	化粧品批發業
0111	稻作栽培業	4581	書籍及文具批發業
0112	雜糧栽培業	4582	運動用品及器材批發業
0113	特用作物栽培業	4583	玩具及娛樂用品批發業
0114	蔬菜栽培業	4611	木製建材批發業
0115	果樹栽培業	4612	磚瓦、砂石、水泥及其製品批發業
0116	食用菇蕈栽培業	4613	瓷磚、貼面石材及衛浴設備批發業
0117	花卉栽培業	4614	漆料及塗料批發業
0119	其他農作物栽培業	4615	金屬建材批發業
0121	牛飼育業	4619	其他建材批發業
0122	豬飼育業	4620	化學原材料及其製品批發業
0123	雞飼育業	4631	液體、氣體燃料及相關產品批發業
0124	鴨飼育業	4639	其他燃料批發業
0129	其他畜牧業	4641	電腦及其周邊設備、軟體批發業
0130	農事及畜牧服務業	4642	電子、通訊設備及其零組件批發業
0200	林業	4643	農用及工業用機械設備批發業
0310	漁撈業	4644	辦公用機械器具批發業
0321	海面養殖業	4649	其他機械器具批發業
0322	內陸養殖業	4651	汽車批發業
	礦業及土石採取業	4652	機車批發業
0500	石油及天然氣礦業	4653	汽機車零配件及用品批發業
0600	砂、石採取及其他礦業	4691	回收物料批發業
	製造業	4699	未分類其他專賣批發業
0811	屠宰業	4711	連鎖便利商店
0812	肉類其他加工及保藏業	4712	百貨公司
0820	水產加工及保藏業	4719	其他綜合商品零售業
0830	蔬果加工及保藏業	4721	蔬果零售業
0840	動植物油脂製造業	4722	肉品零售業
0850	乳品製造業	4723	水產品零售業

0861	碾穀業	4729	其他食品、飲料及菸草製品零售業
0862	磨粉製品製造業	4731	布疋零售業
0863	澱粉及其製品製造業	4732	服裝及其配件零售業
0870	動物飼品製造業	4733	鞋類零售業
0891	烘焙炊蒸食品製造業	4739	其他服飾品零售業
0892	麵條及粉條類食品製造業	4741	家用電器零售業
0893	製糖業	4742	家具零售業
0894	巧克力及糖果製造業	4743	家飾品零售業
0895	製茶業	4744	鐘錶及眼鏡零售業
0896	調味品製造業	4745	珠寶及貴金屬製品零售業
0897	膳食及菜餚製造業	4749	其他家用器具及用品零售業
0898	保健營養食品製造業	4751	藥品及醫療用品零售業
0899	未分類其他食品製造業	4752	化粧品零售業
0911	啤酒製造業	4761	書籍及文具零售業
0919	其他酒精飲料製造業	4762	運動用品及器材零售業
0920	非酒精飲料製造業	4763	玩具及娛樂用品零售業
1000	菸草製造業	4764	影音光碟零售業
1111	棉毛紡紗業	4810	建材零售業
1112	人造纖維紡紗業	4821	加油及加氣站
1113	人造纖維加工絲業	4829	其他燃料及相關產品零售業
1119	其他紡紗業	4831	電腦及其周邊設備、軟體零售業
1121	棉毛梭織布業	4832	通訊設備零售業
1122	人造纖維梭織布業	4833	視聽設備零售業
1123	玻璃纖維梭織布業	4841	汽車零售業
1124	針織布業	4842	機車零售業
1129	其他織布業	4843	汽機車零配件及用品零售業
1130	不織布業	4851	花卉零售業
1140	染整業	4852	其他全新商品零售業
1151	紡織製成品製造業	4853	中古商品零售業
1152	繩、纜及網製造業	4861	食品、飲料及菸草製品之零售攤販

1159	其他紡織品製造業	4862	紡織品、服裝及鞋類之零售攤販
1210	成衣製造業	4869	其他零售攤販
1230	服飾品製造業	4871	電子購物及郵購業
1301	皮革及毛皮整製業	4872	直銷業
1302	鞋類製造業	4879	未分類其他非店面零售業
1303	行李箱及手提袋製造業		運輸及倉儲業
1309	其他皮革及毛皮製品製造業	4910	鐵路運輸業
1401	製材業	4920	捷運運輸業
1402	合板及組合木材製造業	4931	公共汽車客運業
1403	建築用木製品製造業	4932	計程車客運業
1404	木質容器製造業	4939	其他汽車客運業
1409	其他木竹製品製造業	4940	汽車貨運業
1511	紙漿製造業	4990	其他陸上運輸業
1512	紙張製造業	5010	海洋水運業
1513	紙板製造業	5020	內河及湖泊水運業
1520	瓦楞紙板及紙容器製造業	5100	航空運輸業
1591	家庭及衛生用紙製造業	5210	報關業
1599	未分類其他紙製品製造業	5220	船務代理業
1601	印刷業	5231	陸上貨運承攬業
1602	印刷輔助業	5232	海洋貨運承攬業
1603	資料儲存媒體複製業	5233	航空貨運承攬業
1700	石油及煤製品製造業	5241	停車場
1810	化學原材料製造業	5249	其他陸上運輸輔助業
1830	肥料及氮化合物製造業	5251	港埠業
1841	塑膠原料製造業	5259	其他水上運輸輔助業
1842	合成橡膠原料製造業	5260	航空運輸輔助業
1850	人造纖維製造業	5290	其他運輸輔助業
1910	農藥及環境用藥製造業	5301	普通倉儲業
1920	塗料、染料及顏料製造業	5302	冷凍冷藏倉儲業
1931	清潔用品製造業	5410	郵政業

1932	化粧品製造業	5420	遞送服務業
1990	未分類其他化學製品製造業		住宿及餐飲業
2001	原料藥製造業	5510	短期住宿業
2002	西藥製造業	5590	其他住宿業
2003	醫用生物製品製造業	5611	餐館
2004	中藥製造業	5612	餐食攤販
2005	醫用化學製品製造業	5620	外燴及團膳承包業
2101	輪胎製造業	5631	飲料店
2102	工業用橡膠製品製造業	5632	飲料攤販
2109	其他橡膠製品製造業		出版影音及資通訊業
2201	塑膠皮、板及管材製造業	5811	新聞出版業
2202	塑膠膜袋製造業	5812	雜誌及期刊出版業
2203	塑膠外殼及配件製造業	5813	書籍出版業
2209	其他塑膠製品製造業	5819	其他出版業
2311	平板玻璃及其製品製造業	5820	軟體出版業
2312	玻璃容器製造業	5911	影片及電視節目製作業
2313	玻璃纖維製造業	5912	影片及電視節目後製業
2319	其他玻璃及其製品製造業	5913	影片及電視節目發行業
2321	耐火材料製造業	5914	影片放映業
2322	黏土建築材料製造業	5920	聲音錄製及音樂發行業
2329	其他陶瓷製品製造業	6010	廣播業
2331	水泥製造業	6020	電視節目編排及傳播業
2332	預拌混凝土製造業	6101	有線電信業
2333	水泥及混凝土製品製造業	6102	無線電信業
2340	石材製品製造業	6109	其他電信業
2391	研磨材料製造業	6201	電腦程式設計業
2399	未分類其他非金屬礦物製品製造業	6202	電腦諮詢及設備管理業
2411	鋼鐵冶鍊業	6209	其他電腦相關服務業
2412	鋼鐵鑄造業	6311	入口網站經營業
2413	鋼鐵軋延及擠型業	6312	資料處理、主機及網站代管服務業

2414	鋼鐵伸線業	6390	其他資訊服務業
2421	鍊鋁業		金融及保險業
2422	鋁鑄造業	6411	中央銀行
2423	鋁材軋延、擠型及伸線業	6412	銀行業
2431	鍊銅業	6413	信用合作社
2432	銅鑄造業	6414	農會及漁會信用部
2433	銅材軋延、擠型及伸線業	6415	郵政儲金匯兌業
2491	其他基本金屬鑄造業	6419	其他貨幣中介業
2499	未分類其他基本金屬製造業	6421	金融控股業
2511	金屬刀具及手工具製造業	6429	其他控股業
2512	金屬模具製造業	6430	信託、基金及類似金融實體
2521	金屬結構製造業	6491	金融租賃業
2522	金屬建築組件製造業	6492	票券金融業
2531	鍋爐、金屬貯槽及壓力容器製造業	6496	民間融資業
2539	其他金屬容器製造業	6499	未分類其他金融服務業
2541	金屬鍛造業	6510	人身保險業
2542	粉末冶金業	6520	財產保險業
2543	金屬熱處理業	6530	再保險業
2544	金屬表面處理業	6540	退休基金
2549	其他金屬加工處理業	6551	保險代理及經紀業
2591	螺絲、螺帽及鉚釘製造業	6559	其他保險輔助業
2592	金屬彈簧及線製品製造業	6611	證券商
2599	未分類其他金屬製品製造業	6612	證券輔助業
2611	積體電路製造業	6621	期貨商
2612	分離式元件製造業	6622	期貨輔助業
2613	半導體封裝及測試業	6640	基金管理業
2620	被動電子元件製造業	6691	投資顧問業
2630	印刷電路板製造業	6699	未分類其他金融輔助業
2641	面板及其組件製造業		不動產業
2642	發光二極體製造業	6700	不動產開發業

2643	太陽能電池製造業	6811	不動產租售業
2649	其他光電材料及元件製造業	6812	不動產經紀業
2691	印刷電路板組件製造業	6891	不動產 <u>代</u> 管業
2699	未分類其他電子零組件製造業	6892	不動產估價業
2711	電腦製造業	6899	未分類其他不動產業
2712	顯示器及終端機製造業		專業、科學及技術服務業
2719	其他電腦周邊設備製造業	6911	律師事務服務業
2721	電話及手機製造業	6912	地政士事務服務業
2729	其他通訊傳播設備製造業	6919	其他法律服務業
2730	視聽電子產品製造業	6920	會計服務業
2740	資料儲存媒體製造業	7010	企業總管理機構
2751	量測、導航及控制設備製造業	7020	管理顧問業
2752	鐘錶製造業	7111	建築服務業
2760	輻射及電子醫學設備製造業	7112	工程服務及相關技術顧問業
2771	照相機製造業	7121	環境檢測服務業
2779	其他光學儀器及設備製造業	7129	其他技術檢測及分析服務業
2810	發電、輸電及配電機械製造業	7210	自然及工程科學研究發展服務業
2820	電池製造業	7220	社會及人文科學研究發展服務業
2831	電線及電纜製造業	7230	綜合研究發展服務業
2832	配線器材製造業	7310	廣告業
2841	電燈泡及燈管製造業	7320	市場研究及民意調查業
2842	照明器具製造業	7401	室內設計業
2851	家用空調器具製造業	7402	工業設計業
2859	其他家用電器製造業	7409	其他專門設計業
2890	其他電力設備及配備製造業	7500	獸醫業
2911	冶金機械製造業	7601	攝影業
2912	金屬切削工具機製造業	7602	翻譯業
2919	其他金屬加工用機械設備製造業	7603	藝人及模特兒等經紀業
2921	農用及林用機械設備製造業	7609	未分類其他專業、科學及技術服務業
2922	採礦及營造用機械設備製造業		支援服務業

2923	食品、飲料及菸草製作用機械設備製造業	7711	營造用機械設備租賃業
2924	紡織、成衣及皮革生產用機械設備製造業	7712	農業及其他工業用機械設備租賃業
2925	木工機械設備製造業	7713	辦公用機械設備租賃業
2926	化工機械設備製造業	7719	其他機械設備租賃業
2927	橡膠及塑膠加工用機械設備製造業	7721	汽車租賃業
2928	電子及半導體生產用機械設備製造業	7729	其他運輸工具租賃業
2929	未分類其他專用機械設備製造業	7730	個人及家庭用品租賃業
2931	原動機製造業	7740	智慧財產租賃業
2932	流體傳動設備製造業	7810	人力仲介業
2933	泵、壓縮機、活栓及活閥製造業	7820	人力供應業
2934	機械傳動設備製造業	7900	旅行及其他相關服務業
2935	輸送機械設備製造業	8000	保全及偵探業
2936	事務機械設備製造業	8110	複合支援服務業
2937	污染防治設備製造業	8121	建築物一般清潔服務業
2938	動力手工具製造業	8129	其他清潔服務業
2939	其他通用機械設備製造業	8130	綠化服務業
3010	汽車製造業	8201	代收帳款及信用評等業
3020	車體製造業	8202	會議及工商展覽服務業
3030	汽車零件製造業	8203	影印業
3110	船舶及浮動設施製造業	8209	其他行政支援服務業
3121	機車製造業		公共行政及國防；強制性社會安全
3122	機車零件製造業	8311	政府機關
3131	自行車製造業	8312	民意機關
3132	自行車零件製造業	8320	國防事務
3190	未分類其他運輸工具及其零件製造業	8330	強制性社會安全事務
3211	木製家具製造業	8400	國際組織及外國機構
3219	其他非金屬家具製造業		教育業
3220	金屬家具製造業	8510	學前教育
3311	體育用品製造業	8520	小學教育
3312	玩具及遊戲機製造業	8530	國民中學教育

3313	樂器製造業	8540	高級中等教育
3314	文具製造業	8550	大專校院
3321	眼鏡製造業	8560	特殊教育學校
3329	其他醫療器材及用品製造業	8580	教育輔助業
3391	珠寶及金工製品製造業	8591	語言教育業
3392	拉鍊及鈕扣製造業	8592	藝術教育業
3399	其他未分類製造業	8593	運動及休閒教育業
3400	產業用機械設備維修及安裝業	8594	商業、資訊及專業管理教育業
	電力及燃氣供應業	8595	課業、升學及就業補習教育業
3510	電力供應業	8599	未分類其他教育業
3520	氣體燃料供應業		醫療保健及社會工作服務業
3530	蒸汽供應業	8610	醫院
	用水供應及污染整治業	8620	診所
3600	用水供應業	8691	醫學檢驗業
3700	廢水及污水處理業	8699	未分類其他醫療保健業
3811	非有害廢棄物清除業	8711	居住型長期照顧服務業
3812	有害廢棄物清除業	8719	其他居住型護理照顧服務業
3821	非有害廢棄物處理業	8791	居住型身心障礙者照顧服務業
3822	有害廢棄物處理業	8792	居住型老人照顧服務業
3830	資源物回收處理業	8799	<u>未分類</u> 其他居住型照顧服務業
3900	污染整治業	8891	兒童及少年之社會工作服務業
	營建工程業	8811	居家式長期照顧服務業
4100	建築工程業	8812	社區式長期照顧服務業
4210	道路工程業	8899	<u>其他</u> 未分類社會工作服務業
4220	公用事業設施工程業		藝術、娛樂及休閒服務業
4290	其他土木工程業	9010	創作業
4310	整地、基礎及結構工程業	9020	藝術表演業
4320	庭園景觀工程業	9030	創作及藝術表演輔助業
4331	機電、電信及電路設備安裝業	9101	圖書館及檔案保存業
4332	冷凍、空調及管道工程業	9102	植物園、動物園及自然生態保護機構
4339	其他建築設備安裝業	9103	博物館、歷史遺址及其他類似機構
4340	建物完工裝修工程業	9200	博弈業

4390	其他專門營造業	9311	職業運動業
	批發及零售業	9312	運動場館
4510	商品批發經紀業	9319	其他運動服務業
4520	綜合商品批發業	9321	遊樂園及主題樂園
4531	穀類及豆類批發業	9322	視聽及視唱業
4532	花卉批發業	9323	特殊娛樂業
4533	活動物批發業	9324	遊戲場
4539	其他農產原料批發業	9329	其他娛樂及休閒服務業
4541	蔬果批發業		其他服務業
4542	肉品批發業	9410	宗教組織
4543	水產品批發業	9421	工商業團體
4544	冷凍調理食品批發業	9422	專門職業團體
4545	乳製品、蛋及食用油脂批發業	9423	勞工團體
4546	菸酒批發業	9424	農民團體
4547	非酒精飲料批發業	9491	政黨
4548	咖啡、茶葉及辛香料批發業	9499	未分類其他組織
4549	其他食品批發業	9511	汽車維修業
4551	布疋批發業	9512	汽車美容業
4552	服裝及其配件批發業	9521	電腦及其周邊設備維修業
4553	鞋類批發業	9522	通訊傳播設備維修業
4559	其他服飾品批發業	9523	視聽電子產品及家用電器維修業
4561	家用電器批發業	9591	機車維修業
4562	家具批發業	9599	未分類其他個人及家庭用品維修業
4563	家飾品批發業	9610	洗衣業
4564	家用攝影器材及光學產品批發業	9621	美髮業
4565	鐘錶及眼鏡批發業	9622	美容美體業
4566	珠寶及貴金屬製品批發業	9630	殯葬及 <u>寵物生命紀念</u> 相關服務業
4567	清潔用品批發業	9640	家事服務業
4569	其他家用器具及用品批發業	9690	其他個人服務業
4571	藥品及醫療用品批發業		

附錄八

第一場產官學研座談會會議紀錄

壹、智慧公共運輸服務發展策略規劃-第一場產官學研技術座談會

貳、會議時間：112 年 02 月 20 日 14:00-17:00

參、會議地點：交通部運輸研究所五樓會議室及線上視訊(Microsoft Teams)

肆、與會人員：詳簽到簿

伍、會議紀要

一、就我國智慧公共運輸服務發展短中長期推動策略及行動方案之妥適性與完整性提供建言

1. 臺灣大學土木工程學系教授/先進公共運輸研究中心主任張學孔教授：

- (1) 計畫總體目標扣合交通運輸政策淨零、安全及善用科技，於公共運輸方面是否有量化指標，並且此計畫在目標訂定方面應思考要以四年目標為準或以 2030 年淨零目標為主。
- (2) 若運具能共享即為公共運輸，現有共享運具部分可再擴大如電動摩托車及共享小汽車之使用。
- (3) 公共運輸優化建議由路網、營運面、車輛設計本身等進行研議及納入。
- (4) 有關智慧治理推動公共運輸，公部門能量應提升，業者部分如計程車、公路、國道客運及遊覽車等車主制度，可參考日本 20 年落日條款制度來落實長期完善。
- (5) 有關 BRT，近期針對 ABRT 發展探討，考量到公共運輸多樣化合理性，可參考先進國家如匹茲堡、渥太華及布里斯本所推動 BRT 之公車搭配技術於幹線營運，團隊可大膽思考納入新型載具。
- (6) 認同計畫架構，但在落實方面需要地方政府主導，建議將競爭改為地方或城鄉，並思考如何讓地方政府有意願爭取資源配合落實交通部政策發展。

主席小結：

- (1) 針對未來計畫優化、共享及 BRT 變為 ABRT，團隊會持續努力。

2. 國立陽明交通大學運輸與物流管理學系邱裕鈞教授：

- (1) 在目標方面建議設定目標年需達成之項目，希望此四年計畫未來有延續性，設定短、中、長及長期執行的規劃，易與國家重要政策整合。
- (2) 在範圍上之界定，共享運輸是否納入公共運輸以及其定位為何，如何避免成為公共運輸競爭者，於初期可做好的範圍界定，後續送入交通部、國發會及行政院時審議較有清楚定位。
- (3) 未來市區公車、客運及遊覽車電動化為推動重點，除電動車外，充電空間亦是問題，建議由地方政府申請做充電站，避免業者與台電申請有電力上限問題。
- (4) 數位治理亦為未來推動關鍵，現有主要資料為電子票證之旅運資料，但主要應為潛在需求資料，建議未來是否可透過支付平台連結個人

手機透過手機定位掌握旅行資料，並與未來計畫進行整合。

- (5) 融入大型車 ADAS 系統，後續大幅推廣時未來應有合適公運計畫配合補助推動，大型車提供安全性服務系統可納入下一期計畫中。
- (6) 建議未來地方政府提公運計畫案時能以多年期計畫做規劃，並突破透過制度化快速執行。
- (7) 落實 TOD 政策主軸建議可增加轉運站建設補助計畫，其需包含 TOD 規劃及都市計畫內容，以達到容積獎勵、高密度使用及停車位限制等 TOD 精神。
- (8) 駕駛招募為目前業者所關心之議題，建議公運計畫內增加留住人才等以行動方案。
- (9) 淨零政策相關，近期環保署推動制式轉換電動公車取得碳權核定標準，建議計畫內容中增加補助或協助業者申請碳權方式之行動方案。

主席小結：

- (1) 有關計畫目標範圍部分會再予以強化，六項建議未來可融入公運計畫項目中。
 - (2) 有關計畫 TOD 部分，規劃概念應先完成相關配套再做轉運站的申請。
3. 中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會謝界田秘書長：
- (1) 有關計畫中提到四大項目由地方政府提案，建議透過公運計畫加強協助非六都執行。
 - (2) 有關司機缺員部分，第一線人員是不可或缺的，建議增加相關行動方案如調整運價等研究計畫協助留住人才。
 - (3) 近期推動月票部分若實施，班次可能須密集行駛，司機缺員可能更嚴重，建請優先解決司機員不足問題。
 - (4) 肯定本計畫加入道安項目。
 - (5) 電動車部分，現階段用電量疑慮及廢電池如何處理，環保署還未有具體方案，建議計畫提出相關方案使其他相關部門配合。
 - (6) 幸福巴士的路線及班次規劃建議研議階段能與地方單位進行溝通，以避免後續因民意代表意見造成主管單位困擾及外界壓力。

主席小結：

- (1) 對於地方政府執行上需要克服的地方團隊會持續努力。
4. 臺中公車聯營管理委員會羅乙棋主委：
- (1) 針對幸福巴士，除原鄉外西部沿海也會推動，建議不要有區域性限制，也可減輕因路線停駛之民意壓力。
 - (2) 幸福巴士廣推造成財政負擔，建議有評估持續、縮減規模或退場機制之行動方案。
 - (3) 典範移轉(長期行動方案)，建議調整為短期、中期行動方案，先訂出包含預約平台、營運 SOP 規範、管理技術等，複製經驗以降低

學習曲線、快速導入。

- (4) 目前管理平臺並無標準化或一致性，建議在公運計畫內做標準化系統。
- (5) 未來幸福巴士進入收費階段目前皆是刷卡，應考慮預約平臺及清分算系統，目前個人或 NGO 並無能力建置或處理上述相關系統，建議除訂定標準化系統外，另規劃協助輔導或成立區域共管中心，使幸福巴士營運持續與永續。
- (6) 在路網整併部分，建議透過大數據及 AI 協助業者檢討重疊路線、無效率班次，減輕缺工及業者停駛路線之民意壓力，並讓資訊效益最大化。
- (7) 進行相關法規或政策調整，發展智慧運輸營運模式與彈性，配合轉運站設計規劃，並應以公運優先。
- (8) 電動公車方面由於車輛維修技術人員較為欠缺，建議進行培訓納入計畫考量。
- (9) 轉運站部分應加以考量使用成本高、公運使用空間少及路線路網不足等問題。
- (10) 轉運站設置充電設備方面快充或慢充都需要時間，位處路線起迄點必較沒有問題，如為營運路線之中間站，車上有乘客時須等待，就會有問題，請審慎考量。
- (11) 運輸安全部分除 ADAS 外(目前僅有警示功能)，道路工程、號誌時相，公車停靠區位置等公運相關配套亦應一併列入檢討規劃。

主席小結：

- (1) 運輸安全方面需要考量及典範轉移未來推動團隊會再做相關討論。
5. 中華民國商用車技術發展協會張玉穎理事長：
- (1) 公車轉運站立意良好，轉運站未來結合生活機能部分建議考量一般民眾生活所需之商家。
 - (2) 有關智慧運輸提升運量部分，建議未來公路客運部分透過智慧運輸可於車輛加裝設備掌握搭乘狀況，以提供業者即時資訊增減車輛。
 - (3) 有關綠色運具部分，期待政府透過氫能源試營運計畫加以推動鼓勵，目前國內公車業者對於電動車疑慮、供電穩定度、固電格網問題不敢推動，建議可引進國外車輛參考。
 - (4) 外送平台的興起使得碳排放增加，許多國家用腳踏車運送，建議政府可鼓勵外送使用腳踏車或電動車，減少碳排。
 - (5) 有關 6.18.1 推動公路汽車運輸業安全管理機制，短中長期方案部分建議可調整順序，先進行人員培訓後再汰換車輛，由於運具目前大部分已更新，故建議可往後延。

主席小結：

- (1) 針對車輛及人力部分團隊會再做研究，路廊的公共運輸之潛在需求

獎勵措施可再思考。

6. 域峰科技有限公司郭東隆行銷副總：

- (1) 針對運輸安全部分，車輛增加偵測司機設備如碰撞警示或疲勞偵測系統，但司機會閃避相關偵測，因此應加強透過數據進行管理等作為。
- (2) 客運公司有稽務人員或調度員進行監督業務，但其業務繁忙根本無法處理，建議在公共運輸安全部分能加強透過數據進行司機管理及預防事故。
- (3) 監理單位目前都是對車輛，建議可以針對司機登錄履歷管理，以掌握司機的品質。
- (4) 有關保險問題，國外使用 UBI 作為保費依據，國內幾乎推不動尤其在商用車隊大型車輛，建議可再重新檢視，透過 UBI 監督會比政府監督來的有效，因為會牽涉其成本及獲利。
- (5) 有關法律問題，死亡車禍判賠金額和解金額若達 500 萬，司機不用坐牢僅後續記點緩刑，造成運輸公司忽視，英國及美國死亡車禍判賠金額皆超過 5000 萬、日本 3500 萬，國內法律需再考量，許多研討會幾乎未提此項目，建議司機管理人員及監理單位針對法律面如何配合，進而提升行車安全。

主席小結：

- (1) 監理、UBI 及法律上之相關建議，設備架設後是否蒐集資料後台及結合數位治理，確實為未來思考方向。

7. 車王電子股份有限公司余正雄協理：

- (1) 有關此四年計畫，本公司在設計規劃載具時除滿足現有情況外亦提前設計未來載具，同時執行安全低碳結合智慧化及安全輔助駕駛，若車輛智慧化駕駛會使司機責任越少，對於司機招募較為容易，且透過自動駕駛，司機在服務方面會更為提升。
- (2) 建議計畫在短中長期規劃中，四年算短期，可參考國外先進運輸系統考量五年後或十年後之未來方向
- (3) 目前公共運輸為地方政府執行負責及鼓勵事項，智慧城市包含智慧交通由地方政府協助推動。有關電動車考量缺電問題，其充電場站是很好的儲能裝置，若未來電動公車順利推動，電力反而比較穩定，低廉電價充電備用，若需要可提供周邊環境使用。
- (4) 公車目前都是政府在補貼，若有商業模式是否有更多彈性，數位化後可針對客運業者解除相關限制提高客運業者商業服務，可再思考提供業者獲利模式。

主席小結：

- (1) 公車商業模式未來若更有彈性會更加有利基。

8. 交通部科技顧問室王穆衡主任：

- (1) 建議可針對此計畫執行期間會遇到重疊部分進行盤點，應避免與 ITS 計畫名稱重疊。
- (2) 科技發展有三階段，分別為 POC、POS、POB，科顧室主要作 POS 及 POB，公運計畫比較是 POB 及 Operation 彼此有互相關聯及貢獻，偏鄉共乘平台目前於東部進行標準化作業，未來公總在做幸福巴士 2.0 將納入科顧室模組化應用包含派車及帳務管理等，可避免浪費資源及減少額外開發。
- (3) 有關運輸產業升級，客運業對於司機缺員會進行相關妥協，若基礎人員不夠很難談規格化及標準化，建議未來可透過產學合作概念進行機工或司機培訓。
- (4) 路線、班次及人力均是目前客運業者面臨之主要問題，其與產業亦息息相關，因此轉運站的議題與路線重整等問題均有關聯，建議優先解決重疊路線等問題，並依照需求進行路線調整及規劃。
- (5) 公共運輸涉及到資源整合，若彼此競合將無法執行最佳化，且會影響虧損補貼的分配。
- (6) 規劃轉運站及路線重整需要地方政府與中央單位共同努力加以完成。
- (7) 本計畫需與未來政策扣合，近期行政院強調科技計畫方向包含淨零及高齡化，尤以高齡化族群占 25% 以上為公共運輸重要客源，因此未來須以提供友善服務、付費整合等作為重要施政目標。

主席小結：

- (1) 有關地方賦能、產業升級應由地方導入，高齡化為未來準備及努力。
9. 交通部公路總局張舜清副局長：
- (1) 計畫會於 114 年開始，只有四年執行計畫，47 個行動方案分短中長期執行，建議須清楚界定短中長期各需花多少時間進行，未來四年計畫可能只做短期，後續長期逐步執行須再確認。
 - (2) 六大政策是否已有合適的 KPI 衡量績效值，未來提供給院內呈報提供此計畫經費需提供達成之績效值，故須有六大政策完善指標衡量。
 - (3) 有關行動方案方面，運研所針對智慧公共運輸議題如何運用智慧化及資訊化系統進行產業升級，建議計畫成果可納入駕駛工時問題，透過此計畫進行落實推廣。
 - (4) 目前電巴執行與本計畫差一年，建議公運計畫先納入電巴補助項目，未來院內再進行審核補助處理。
 - (5) 公共運輸使用最能達到淨零排碳機制，對相關產業需有適當機制進行支應，然而有關轉化碳權機制政府並未有鼓勵措施，而因此建議下一期公運計畫研議機制執行鼓勵相關產業使用公共運輸。

主席小結：

- (1) 短中長期目前規劃是 114 年後 6 年期各分兩年。

(2) KPI 部分會於下一期座談會與各行動方案有效結合。

10. 交通部公路總局王在莒副總工程司：

- (1) 前三期目標明確，本期為多目標「疫後振興智慧運輸及淨零排放」，建議口號部分應大家容易理解並接受為主要思考方向，目前面臨的問題為資源有限，因此應優先進行資源分佈規劃及取捨涉及短中長期部分。
- (2) 下一期公共運輸為優化取代衡量，近期韓國研究疫情暫緩後運量會回升要恢復到以往有困難，國內面臨之問題為需求減少(高齡化、少子化、居家上班)、需求移轉(平台集貨、外送服務、宅經濟)、缺工(駕駛員)、需求不足供給能力有限及民眾對於價格優惠無感(連假優惠)等四大問題。
- (3) 目前為推動公共運輸的轉換點，並不是只有政府做，業者也需自立自強。聯合排班、路線整合、區域網絡規劃為下一期重點，先前皆使用虧損補貼未來會再做修正，補貼可能作為服務路線、時間及班次調整之轉型績效補貼。
- (4) 轉運站部分目前有 42 座轉運站及 17 座目前核定執行中，主幹已成型，下一期建議朝向功能提升及路網規劃改善進行補助。
- (5) 幸福巴士共善部分，法條已修正透過在地人服務在地人，創造個人市區客運業，新一期考慮跨部門資源整合、整合營業單位，同時區域路網應擴大到跨鄉鎮之服務。
- (6) KPI 決定未來發展方向，請補充說明覆蓋率與空間涵蓋率是否相同。
- (7) 資訊金流整合，研究團隊未來營運數據應與交通結合。
- (8) 未來將以自駕為目標，洛杉磯偏鄉地區使用豐田自駕車，亦提出兩概念為行動診所(醫療部分透過無人機送藥)，行動商店(民生物資用無人機運送)，提供研究團隊參考。
- (9) 建議 6.19.1 發展先進駕駛輔助系統部分，建議再加三個字為發展「及整合」先進駕駛輔助系統，透過科技整合減少駕駛負擔。

主席小結：

- (1) 口號部分目前改為「智慧公運共創產業大未來」。
- (2) 先前空間涵蓋率未考慮班次，期望以覆蓋率方式考量到班次部分進行分析。

11. 中區區域運輸發展研究中心鍾慧諭副主任：

- (1) 計畫會持續依照所列標的訂定評估指標，將再選出核心指標作為後續核心作法。
- (2) 共享部分認同張老師想法，應將共享作為公共運輸，因此如何與地方政府討論於執行面作為公共運輸延伸服務部分，建議可參考新北市目前計畫成果。
- (3) 轉運站於本計畫做為重要主題，未來期待協助運研所針對區位部分

界定全台整體轉運站架構，因此服務機能部分亦須被界定。以區域型轉運站來看商業機制較強，地方型轉運站則以生活機能為主，期待後續可逐步落實。

- (4) 有關公車路線部分，包含聯合排班、路線配合轉運站整併及後續補貼機制調整，若有基本共識將納入後續發展計畫方向。
- (5) 有關數位治理部分，後續應分為政府治理及民間營運績效管理部分，政府應做治理確保服務品質及安全方面，而業者應透過營運面系統進行營運績效管理，因此扶植民間廠商提共通性平台是未來可以思考的部分。
- (6) 有關偏鄉部分，未來將以自駕服務或是創造在地就業部份兩個為不同思維，目前是用在地服務創造就業，應思考在地司機人力補充及薪資方面，建議透過合理之補助機制進行調整。
- (7) 有關減碳評估部分，目前未納入行動計畫項目，政府應該有客觀依據建立減碳評估之參數值給民間業者應用。
- (8) 有關高齡化部分，城際客運方面高齡化只有半票收入可能是造成客運業者無法經營下去之關鍵原因，建議可以另案針對訂價機制進行研議。

12. 交通部運輸研究所陳其華組長：

- (1) 本計畫目標訂定部份應連結國家重大政策，2030 年全面電動化為第一階段，亦為 2050 淨零排碳的中間目標年，淨零方面公共運輸為重要一環，目標年希望以 2030 年部分連結，未來會提計畫由 114 年至 119 年做為計畫鋪成。
- (2) 公共運輸範圍採用廣義定義，包含連結最後一哩路、綠色運輸、共享運具，皆為本次申請計畫範疇，於本次計畫希望以全面性方式計畫鋪成，公共運輸資源於道安、ITS 計畫、電動車計畫、公總公運計畫，希望由完整角度引導策略，未來資源配置及目標於本企劃有重要規劃，後續成果將與相關單位溝通，如何包裝與連結不重複且有加乘效果，相關計畫經費可能會在另一計畫編列。
- (3) 本計畫目標亦結合「Smart」使公共運輸更加聰明，包含安全、連結民眾需求、綠色轉乘機制，串聯公共運輸服務第一哩、最後一哩路及彈性服務，甚至是信賴的公共運輸服務，與團隊討論後定訂六大策略面向，KPI 方面應針對 Smart 方面應達到具體目標及成效，透過誘因指標串聯規劃。
- (4) 公運計畫未來會涉及先進科技應用，既有管理制度及營運模式必須調適，透過產業轉型引導及解決城鄉資源差異問題，並考量公共運輸人車路環境之安全，透過行動支付與旅運整合平台系統需要鋪成亦是智慧公共運輸產業小組計畫重點工作，本計畫應作相關連結。
- (5) 公共運輸服務體系應調整，過去路網結構、旅運模式無法於現階段

連結，未來將調整公共運輸轉乘路網，連結先前區域中心所彙整之轉運站，具有完整性之路網，並考量通勤或商務旅次了解需求，建立無縫轉乘體系，較易與私人運具競爭。

- (6) 公共運輸包容性，除了完善偏鄉、弱勢用路人、身障者及高齡族群的公共運輸，應將疫後振興策略同步納入，產業於疫情中的衝擊大，建議車機設備數據透過平台整合進行數位轉型，使營運提升。
- (7) 配套措施有關電動車跨部會、客運人員駕駛不足、新進人員部分、地方賦能、退場機制、碳權交易及定價策略可在公運計畫中呈現。
- (8) 有關本計畫長遠目標如何鋪成及公運計畫資源如何分配給非六都等資源配置於後續做合理化配置，會在進一步討論。

13. 中區區域運輸發展研究中心林良泰主任：

- (1) 初步目標為 2030 年，亦以邁向 2050 訂定長遠目標計畫。
- (2) 交通部制定智慧公共運輸白皮書從交通部角度如何說服行政院及爭取國家預算，後續透過白皮書談分工，參與單位可能有科顯室、公路總局、運研所、路政司及其他相關單位等，透過四個類型(基礎型、競爭型-修改為地方型、區域型-六都帶動周邊發展、產業型-導入民間資源)邁向 2050 年之良好規劃。
- (3) 補貼朝有推拉力的整體績效補貼方式，若有機會於每年公佈各地方政府智慧公共運輸競爭指標，各地方首長將盡力執行並納入外部資源加以投入。

二、就新一期公路公共運輸計畫三大主軸應納入補助項目提供建言

1. 臺灣大學土木工程學系教授/先進公共運輸研究中心主任張學孔教授：

- (1) 先前計畫不敢對燃油機車及小汽車有具體作為，尤其在管理及稅費方面，因此應透過公運計畫應對私人運具進行合理管理並導入稅費制度引導，非僅以提升公共運輸服務，應將重點放在如何將私人運具改善融入。
- (2) 有關產業方面，近期重啟產業會報有助於相關產業，透過政府場域測試進行外銷，營運業者方面五大營運商有規模經濟，科學化營運運模式及技術，能夠提升市區及國道客運營運整合，未來進行體制上改變，透過政策、資源及審議機制引導，加上退場機制等，透過規模擴大提升服務及運量。

主席小結：

- (1) 停車收費管理創造推力。
- (2) 20 年後公路及市區客運應朝哪個方向發展規劃值得思考。

2. 中區區域運輸發展研究中心鍾慈諭副主任：

- (1) 有關停車收費管理，過去公運計畫中沒有停車管理部分，應思考如何將車輛管理納入公運計畫申請配套中。
- (2) 在衡量計畫方面六都較有額度，但偏鄉及遊憩區部分無法執行，建

議後續申請計畫不管在偏鄉或都市地區，地方政府應承諾停車收費增加多少比例，用引導的方式進行補助，停車收費後的收入可以有回收機制。

3. 國立陽明交通大學運輸與物流管理學系邱裕鈞教授：

- (1) 推動公共運輸若未做私人運具配套措施管理是不會成功的，公運計畫中名列可做停車收費設備建置或道路路型改變等，在審查過程中會被拿掉或是審計處會認為不符公運計畫內容，過去執行經驗應透過衡量方式，透過衡量的獎勵費用提供地方政府統一分配利用，但強調於申請計畫中敘明私人運具配套管理等作為，透過這樣的方式引導執行。
- (2) 口號方面強調產業面會很像經濟部，整個應以 2030 年達到之目標，且以接近民眾想法為主。

主席小結：

- (1) 針對口號部分會再思考 2030 願景部分。
- (2) 有關收費部分，後續在逢甲計畫會有配套，若能將相關配套措施融入公運發展競爭指標，每年公佈結果各地方首長會更加努力。

4. 交通部科技顧問室：

- (1) ITS 前瞻發展架構應是先前簡報中其中一分內容，其中有部分共享運具未被標註 A 可理解，在 ITS 計畫中 4 年內會推動的部分，可能會一起與國發會申請經費，如 5.15.2 提到推動公務機關租賃使用共享汽機車計畫，國發會長官會看到共享運具會認為 ITS 也有共享運具，進而提問兩者差異性，建議相似名詞可再發揮創意，將名詞加以包裝以避免外界看到有重複字眼，對部裡面爭取策略相對有利。
- (2) 公運服務智慧化服務品質提升，民眾在乎基本需求，對於公車班次不容易等到，及計程車也相當難預約，建議智慧公共運輸計畫亦須考量量能及產業部分。

主席小結：

- (1) 執行相關案件時團隊會再與運研所及相關單位確認名詞定義及分工。
- (2) 若能找回潛在需求，業者我們再一起努力共同做到更好的服務水準。

5. 公路總局：

- (1) 有關 5.16.1 推動電動公車電網建設計畫，雖出自電動化專案計畫，其實是由經濟部與台電公司主導，交通部協辦，需再確認一下若是經濟部主辦放在這邊是否合適。
- (2) 5.16.2 部分推動電動公車示範計畫補助，示範計畫於 111 年底結束，112 年開始是雙軌合宜，示範計畫文字可能建議須刪除。

6. 臺北市政府交通局：

- (1) 行動方案 1.1.4 提到推動典型轉運站規劃及開發，建議針對典型兩

字進行定義。

- (2) 行動方案 5.15.2 提到推動公務機車租賃使用共享汽機車計畫，目前中央沒有對應之主管機關，也無法規，雖大家傾向定義為公共運輸，但目前由僅有部分縣市訂定自治條例，使得業者在整體規劃上無法有長期規劃及思考。
 - (3) 共享運具長期希望推動到各公務機關採用共享汽機車模式，但在目前中央沒有統一規範下，推廣到全國會有困難。業者建議相關公運計畫有補助創新部分經費，管理上也有獎勵機制以促進發展。
7. 交通部路政司：
- (1) 簡報 P.13 2.3 創新服務提供更便捷可靠的優質服務，對應到辦理市區客運營運虧損補貼對創新是否有關聯性需要再討論。
 - (2) 簡報 P.14 3.8 策略僅提及推廣西部沿海非原住民鄉但資源導入較少地區幸福巴士計畫，幸福巴士應還有許多地區，文字上比較不妥建議再討論修正。
 - (3) 簡報 P.16 在電動公車示範計畫中，5.16.2 部分示範計畫已結束，需要再做調整對應 5.16.3，原先因應電巴草案計畫撰寫但先導期只到 111 年止，今年公路總局有做電動大客車補助檢討及修正，項目需要再做調整。
 - (4) 於 5.14.1 建立電動公車營運管理及監控平台，運研所運資組有建置電動公車平台，目前應有移轉至公路總局，應改成維護或精進方式修正。
 - (5) 2050 淨零排碳未來電動計程車及無障礙計程車是否會拿到公運計畫已有承辦單位確認目前還未有合適計畫，未來建議先納入公運計畫做預算編列。在關鍵戰略 10 部分目前提供的資料不是國發會最新的，建議承辦單位或運管組協助向綜計組索取最新資料(項目及分工有調整)。

陸、會議結論

- 1. 目標為以 2030 年為中期目標，長期配合國家 2050 年發展策略訂定交通部智慧公共運輸白皮書為主要方向。
- 2. 透過方向定訂期盼妥善讓各執行單位分工及配合，相關名詞有統一論述邏輯。
- 3. 期盼中央政府、地方政府及產業界共同努力邁向未來公共運輸發展。

「智慧公共運輸服務發展策略規劃」

第一場產官學研技術座談會簽到表

一、時間：112年2月20日（星期一）下午2時00分—5時00分

二、地點：本所5樓會議室

三、主持人：陳天賜副所長、林良泰教授

四、出席人員：

單位	姓名/職稱	簽到
國立臺灣大學土木工程學系	張學孔教授	張學孔
國立陽明交通大學 運輸與物流管理學系	邱裕鈞教授	邱裕鈞
中華民國公共汽車客運商業同 業公會全國聯合會	謝界田秘書長	謝界田
臺中公車聯營管理委員會	羅乙祺主委	羅乙祺
中華民國商用車技術發展協會	張玉穎理事長	張玉穎
威嶼科技有限公司	郭東隆行銷副總	郭東隆
車王電子股份有限公司	余正雄顧問	余正雄
交通部路政司	蔡書彬副司長	蔡書彬
交通部科技顧問室	王穆衡主任	王穆衡
交通部公路總局	張舜清副局長	張舜清
交通部公路總局	王在莒副總工程司	王在莒

「智慧公共運輸服務發展策略規劃」
第一場產官學研技術座談會簽到表

一、時間：112年2月20日（星期一）下午2時00分－5時00分

二、地點：本所5樓會議室

三、主持人：陳天賜副所長、林良泰教授

四、出席人員：

單位	姓名/職稱	簽到
財團法人車輛研究測試中心	王秀萍 副研究員	(線上參與)
逢甲大學智慧運輸與物流創新中心	林繼昌 教授	(線上參與)
逢甲大學智慧運輸與物流創新中心	洪百賢 教授	(線上參與)
台灣經濟研究院	陳華昇 副所長	陳華昇
景翊科技股份有限公司	pm 杏文心	杏文心
景翊科技股份有限公司	pm 劉曉清	劉曉清
逢甲大學智慧運輸與物流創新中心	林良泰 主任	林良泰
逢甲大學智慧運輸與物流創新中心	鍾慧諭 副主任	鍾慧諭
逢甲大學智慧運輸與物流創新中心	張建彥 副主任	張建彥
逢甲大學智慧運輸與物流創新中心	黃啟倡 教授	黃啟倡

「智慧公共運輸服務發展策略規劃」
第一場產官學研技術座談會簽到表

一、時間：112年2月20日（星期一）下午2時00分—5時00分

二、地點：本所5樓會議室

三、主持人：陳天賜副所長、林良泰教授

四、出席人員：陳天賜

單位	姓名/職稱	簽到
交通部路政司	李榕芳 技正	（線上參與）
交通部科技顧問室	林昶楨 顧問	林昶楨
交通部運輸研究所 運輸經營管理組	陳其華 組長	陳其華
交通部運輸研究所 運輸經營管理組	蔡欽同 研究員	蔡欽同
臺北市政府交通局	運輸資訊科 陳宗慶 股長	陳宗慶
臺北市政府交通局	運輸管理科 王郁凱 技正	王郁凱
臺北市公共運輸處	大眾運輸科 郭建辰 科長	郭建辰 代
臺北市公共運輸處	業務稽查科 郭敏文 科長	郭敏文
臺北市公共運輸處	綜合規劃科 陳彥甯 股長	（線上參與）
桃園市政府交通局	公共運輸科 鄭光漢 股長	（線上參與）

單位	姓名/職稱	簽到
臺中市政府交通局	運輸管理科 陳信男 技士	(線上參與)
臺中市公共運輸及 捷運工程處	黃智建 股長	(線上參與)
臺南市政府交通局	郭郁鋒 股長	(線上參與)
臺南市政府交通局	賴柏蓉 承辦	(線上參與)
高雄市政府交通局	運輸監理科 徐嘉陽 科員	(線上參與)
基隆市政府交通處	鍾惠存 副處長	(線上參與)
基隆市政府交通處	曾令偉 科長	(線上參與)
基隆市政府交通處	王奕云 約僱人員	(線上參與)
嘉義縣政府建設處	道路管理科 鄭立程 科員	(線上參與)
花蓮縣政府建設處	交通科公運辦 陳泰濱 派駐工程師	(線上參與)
金門縣政府觀光處	交通行政科 張功潭 科員	(線上參與)
連江縣交通旅遊局	陳筱微 約僱人員	(線上參與)

單位	姓名/職稱	簽到
逢甲大學 智慧運輸與物流創新中心	吳佳真 專案經理	吳佳真
逢甲大學 智慧運輸與物流創新中心	盛柏雄 專案經理	盛柏雄
逢甲大學 智慧運輸與物流創新中心	林宜靜 博士	林宜靜
逢甲大學 智慧運輸與物流創新中心	周宸漢 專案助理	周宸漢
逢甲大學 智慧運輸與物流創新中心	廖盈璇 專案助理	廖盈璇
逢甲大學 智慧運輸與物流創新中心	林昀靜 研究助理	林昀靜
公路總局	郭重佑 正副科	郭重佑
公路總局	白峻安 經理	白峻安

單位	姓名/職稱	簽到
臺北市公共運輸處	綜合規劃科 張元榜 科長	(線上參與)
新竹縣政府交通旅遊處	銘庭	(線上參與)
新竹縣政府交通旅遊處	陳淑貞	(線上參與)
臺中市政府交通局	交通規劃科 古家福技士	(線上參與)
臺中市公共運輸及捷運工程處	運籌管理科 徐世樺 科長	(線上參與)
臺中市公共運輸及捷運工程處	運籌管理科 謝華珊 科員	(線上參與)
高雄市政府交通局	運輸設施科 曾是領 科員	(線上參與)
屏東縣政府公運辦	林奕辰	(線上參與)
屏東縣政府交通旅遊處	運輸管理科 吳雅筑 技士	(線上參與)
金門縣公共車船管理處	業務課 吳國永 課長	(線上參與)

單位	姓名/職稱	簽到
連江縣交通旅遊局	交通管理科 陳秉樑 科長	(線上參與)
景丰科技	王思銘	(線上參與)
景丰科技	劉一璇	(線上參與)
工業局電動車計畫辦公室	代表	(線上參與)
新竹縣政府交通旅遊處	代表	(線上參與)
新竹縣交旅處公運辦	代表	(線上參與)
新竹市政府交通處	代表	(線上參與)
桃園市政府交通局	代表	(線上參與)
嘉義市政府交通處	代表	(線上參與)
臺南市政府交通局	代表	(線上參與)
高雄市交通局運管科	代表	(線上參與)

單位	姓名/職稱	簽到
屏東縣公運辦	代表	(線上參與)
金門縣車船管理處	代表	(線上參與)
連江縣交通旅遊局	代表	(線上參與)



附錄九

第二場產官學研座談會會議紀錄

壹、智慧公共運輸服務發展策略規劃-第二場產官學研技術座談會

貳、會議時間：112 年 03 月 17 日 14:00-17:00

參、會議地點：交通部運輸研究所五樓會議室

肆、與會人員：詳如簽到簿

伍、會議紀要

1. 臺灣大學土木工程學系教授/先進公共運輸研究中心主任張學孔教授：

- (1) 有關產值推估中淨零排放公車及綠色運具巴士部分，本計畫所分析之產值是在何種情境下分析？由於近期國內電動車廠商開拓國外市場是否有納入產值預估中？目前現有交通部透過汽機車數量分析較不足，建議團隊朝永續綠色環境願景進行突破性分析。
- (2) 目前全世界電動巴士超過 50 萬輛，建議團隊可去訪問國內三大以由交通部及經濟部認證之國家隊廠商討論經營策略等項目。
- (3) 有關 TOD 建造與營運，臺灣現有 TOD 大多不合格，團隊分析中第一、二級太保守，需要更清楚描繪內容，未來 20 年捷運將有 300 公里(至少 290 個車站)推估其產值較為合理。
- (4) 於本次簡報中第一、二級轉運站興建估算結果相同，若引用現在場站規模分成兩級亦為相同結果部分是否有誤，請再說明。
- (5) TOD 部分與日本、新加坡及香港案例對照，在估計產值興建及營運遠高於現有簡報分析推估。
- (6) 未來 TOD 場站不僅限於捷運場站，亦包含 LRT、BRT 及 BUS，其公共運輸場站周邊解有可能變 TOD，都市計畫及捷運相關處室應於規劃設計時納入 TOD，並考量連結社會及青年住宅。
- (7) 建議團隊未來可參考臺北市北環及東環 TOD(3200 億投資案)實作案例，臺北市捷運工程局有資料可參考。
- (8) 有關指標部分期盼可以展望未來，有許多情境及可操作性促進政府主管及業者可精進內容。在生產力部分，新加坡及日本重視運輸服務生產力及效能，建議指標可參考納入。另在安全健康之外部效益亦可納入，未來爭取預算時亦會需要考量安全、健康之環境效益，此部分值得納入。
- (9) 數位化部分與淨零、永續、韌性及包容不對等，應作為工具及過程，建議將數位化做為次目標，達到未來智慧治理目標。
- (10) 在產值分析時是否有納入 ADAS，透過數位科技提升公共運輸安全，國發會提供三億遴選團隊建置 ADAS 國產化，有兩團隊各有 800 輛車輛測試，ADAS 於歐洲為產業規範國家標準，出場新車都有裝設。
- (11) 共享載具都可以當公共運輸，在公共運輸發達地方應加入共享運具，未來建議納入計畫中分析。

主席小結：

- (1) 本計畫分析內容有關公共運輸部分是以公路公共運輸為主軸，進行產值推估依據。
- (2) 針對生產力指標納入部分未來會再做思考，外部效益部分則透過論述加入計畫中，數位化部分將與目標取得平衡考量。

台灣經濟研究院劉名震主任回應：

- (1) 有關綠色運具部分主要為電動巴士，淨零部分是廣義電動車，公路運輸則是電動巴士，目前以預算投入帶動產業，未來期許及情境將再納入討論。
- (2) 產值估算部分是由經濟部統計處資料國內產值納入計算。
- (3) 有關 TOD 部分，第一階段興建產值相同原因為連結營造相關行業故產值層數一樣，於第二階段納入其他行業有所不同。目前第一級以京站案例 100 億進行分析，估算從興建到營運包含營運收入，第二級則參考松山等其他場站進行參考。

交通部運輸研究所運輸經營管理組陳其華組長：

- (1) 對於產值對產業的引導，將來一定會有針對外部效益作完整分析並論述。
- (2) 目前計畫分析產值部分，過去沒有深入分析，團隊透過專利及文獻推估八大策略提出層數效果是非常重要的參考數值，計畫主要以新的公共運輸角度不被過去所約束，以 2030 年或 2050 年做為目標透過產值分析框架提供參考。
- (3) 公共運輸需要做私人運具移轉，未來將思考是否透過公共運輸市占率做為主要提升項目，對應公共運輸載客率有更高說服力，且將包含共享運具使用者更為有效。

2. 國立臺北商業大學財務金融學系楊浩彥教授：

- (1) 中心有羅列核心資源關聯產業，認同觀察值部分，建議在時間點部分須標示清楚，而在產值部分需再說明清楚是生產總值或是 GDP 需再做標示。
- (2) 過去經濟結構及政策轉型皆強調包容性，近期國發會提公正轉型，故建議計畫將公正轉型考量如何放入績效指標中。

3. 世新大學財務金融學系郭適鋒教授：

- (1) 產值推估部分是否為五六年後達到兆元，國發會投注精力發展此事，目前估計 8000 億，建議在目標論述上要說明時程，目前所分析產值為服務產值，101 年國發會推三業四化架構相同，需要提製造業服務化。
- (2) 於簡報中智慧公運發展策略，巴士背後有生產機制，而智慧化多元支付產業加入後就會擴大範圍，以防疫部分若僅針對產業容易界定但加入韌性領域就會擴張，若僅產業發展不須淨零的話資源就會限

縮範圍，故在資源產業上加入政策後範圍就會擴張，且考量部分一定不是當下而是五年的發展。

- (3) 資源產業部分會關聯到製造業服務化、服務業科技化(現有公共運具)及服務業國際化、傳產業特色化使用科技轉型，上述項目可重新結合包裝，類似國發會發展大範圍計畫，後續透過論述論據加以完整。
 - (4) 有關指標在傳統方式無法做到的部分，透過智慧應用底下達到，建議可再納入思考。
4. 中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會謝界田秘書長：
- (1) 本計畫所規劃的項目，未來推動時公共運輸會提升多少及是否納入未來績效指標中。
 - (2) 近期月票部分政府編列三年兩百億特別預算，本計畫若用特別預算不會是常態，建議為永續持續研議。
 - (3) 目前所探討的產值分析或外部效益，由於疫情所造成運量影響業者甚大，未來如何使業者配合政府政策非常重要，建議團隊是否未來透過北中三地跟業者報告，使其未來願意配合執行。
 - (4) 有關淨零部分，2030 年一萬輛市區公車，現階段是一萬五千輛有五千輛為非六都及國道客運部分，未來電動大客車是否也會涵蓋？
5. 中華民國商用車技術發展協會張玉穎理事長：
- (1) 有關綠色運具部分目前只有看到電動巴士，未提到氫燃料或其他能源，而在運輸安全產業方面未提及人力訓練，目前大部分僅針對硬體，軟體部份建議需再增加。
 - (2) 目前分析似乎以運能為主，未來此六大面相將應用於貨運及物流產業，建議可進行推估提供政府參考，過去十年掛牌數客運巴士佔 5-6%較低，貨車數量較多，未來產值相當可觀，可附帶說明。
 - (3) 建議是否也納入減項部分，由於智慧運輸使民眾搭乘大眾運輸所減少的醫療、傷亡或社會成本及減碳部分數值應可再納入參考。
- 主席小結：
- (1) 針對製造軟硬體部分進行考慮。
 - (2) 物流部分則未在本次計畫研究項目內。
 - (3) 於產值部分增加減項部分屬外部效益，會再予以加強。
6. 城嶠科技有限公司郭東隆行銷副總：
- (1) 由於客運業者較不喜歡提供安全相關數據給外界知道，現有數位化需靠後台收集資料，然而數據是各客運業者各自系統，貨運透過四五個經銷商收集較為統一，建議政府在數位化前先訂定一套標準。
 - (2) 現有裝載公車之設備於客運業者回傳資料不完整，僅看到碰種警示幾次、跟車距離幾次，並無看到駕駛行為，雖有技術及設備但數據沒有完整。

- (3) 中國交通部有訂定部標，規定公共運輸車輛應提供政府部門哪些數據做為未來改善依據，日本有 ISO39001 臺灣想使用但成本太高，近期運研所與 VSCC 訂定八合一車機規格，硬體規格大於軟體規格，此案子以業界來看還有值得商榷的地方。

主席小結：

- (1) 針對資料彙整部分應進行標準格式化。
- (2) 私部門收到公部門補助應提供必要的資訊。

7. 交通部公路總局梁郭國組長：

- (1) 99-113 年公共運輸計畫編列 245 億元，2030 年全面市區公車電動化 650 億，疫後公共運輸月票三年 200 億，113 年公運計畫額度原為 110 億，部長希望爭取 200 億計畫處理，經費多如何執行，有執行率的問題。
- (2) 電動車專案計畫若通過將加入公運計畫中，經費則在公運計畫中，而在月票部分若情況良好將列入經常性預算(特別預算)。
- (3) 公運計畫明年預算倍增，由於部長提出「疫後強化經濟社會韌性及全民共享經濟成果特別預算」，有關月票部分有三重點分為：公共運輸市場受疫情衝擊尚未恢復、通勤通學民眾交通負擔沉重、假日觀光道路壅塞嚴重，透過月票解決問題。
- (4) 公共運輸市場受疫情尚未恢復，先前公共運輸計畫未設想到疫情，故在運量部分須重新設定並處理，目前要點為虧損補助部分加強、駕駛員不足問題、推動交通平權減少區域差距(優先建設中南東部運輸環境、補助電動公車路網、新聞公車路線虧損補貼，提升公運路網連結)，透過供給創造需求，提升民眾搭乘意願。近期提出駕駛員加薪，預算約一年 3.4 億，但在系統性問題 114 年後是否會結束預算編列上需要思考。
- (5) 公運計畫幸福巴士 3.0 目前在質與量部分有變化，有替代公車路網性質存在，近期部份業者路線方向性及尖峰性差距太多，離峰時段虧損太多，使許多業者不續營路線，幸福巴士與既有路線互補性及差距性縮小，未來幸福巴士 3.0 變成公共運輸路網魚骨執行，其彈性較大，未來型態將與現在有所不同。
- (6) 有關績效當中電動大客車巴士部分，有電動車專案計畫 650 億，車輛成本都在別的案子，與本計畫計算差不多，但本案不包含電動大客車補助(每輛 530 萬)，績效推估當中又將其產值加入，在歸屬性方面尚可在考量。
- (7) 有關績效指標部分，於優先關懷地區處理族群達成度，於實際執行上分母較難處理，幸福巴士績效由於屬於社會人文概念不會用每車多少人處理，故使用路線預約人數當分母，雖然使用預約的人數達一半以上，但可能有四成使用固定班次路線人數，若都當成預約人

數，在定義上須要在思考確定。計算方面是由去年預約人數做為計算或是其他方式做為比較基準，由於須要了解此偏鄉應用情形做為比較。而在性別指標方面希望差距小部分是同意的，後續在指標合理性部分可再與公路總局專案辦公室針對資料設定討論，達成度方面是否可執行。

主席小結：

- (1) 幸福巴士具有若干替代性及競爭性的概念。
- (2) 績效方面會再與專案辦公室確認處理可操作性。
8. 逢甲大學中區區域運輸發展研究中心鍾慈諭副主任：
 - (1) 郭教授所提供國發會建議部分會再納入報告書中。
 - (2) 目標值部分後續會定義目標指標，核心指標部分會有各自目標體系。
 - (3) 有關預算部份，推算需求是重要的，先前與台經院討論，分別為由下而上透過大概預算匡列預算目標，或是是否從產值方面推估內部須要再討論。
 - (4) 有關外部效益部分，透過目標值進行粗略方式推估。
 - (5) 在往後公運計畫車輛管理部分目前使用公共運輸使用率觀察，是否可透過城際公共運輸觀察值加上停車收費比率，席位數觀察指標，鼓勵地方政府進行停車收費。
 - (6) 有關 ADAS 系統部分業者希望政府做共通性管理或是自行建立，在政府單位應訂定標準讓業界有依循。
9. 逢甲大學中區區域運輸發展研究中心林良泰主任：
 - (1) 針對未來提供方案將到全聯會做雙向溝通。
 - (2) 治理能力指標部分，過去產業發展偏重硬體，如何將軟體標準化資料甚至未來做相關加值應用，政府部門應有標準化格式，PTX 及 TDX 已有產生效果，若能將公共運輸數位治理產生模組化輸出，讓業者加以應用，將會非常有幫助。
 - (3) 有關指標部分，優先關懷地區族群運輸服務達成度分母改成路線需求人數(例如：預約)。
 - (4) 研究團隊將持續與公運辦確認指標可行性。
 - (5) 市占率先前有算過好幾年，後來停止約三年，目前初步從資料可蒐集性及操作性以提升率方式處理，後續與運研所確認定案。
10. 交通部運輸研究所運輸經營管理組陳其華組長：
 - (1) 目前公路公共運輸 3 成狀態如何回復不會是短期問題，在行為轉變情況下如何讓民眾回歸使用大眾運輸是很大的關鍵，尤其在基礎經費投入，研究團隊將會納入考量。
 - (2) 有關數位轉型，大部分業者在資源上較缺乏可能無法轉型，需要政府提供幫助，近期運研所與聯合會創造數位轉型平台(模組包含駕駛行為分析、治理工時管理、駕駛履歷、政府數位治理)，將來希

望公運計畫與產業合作，本次補助對象包含產業，較為特別。

(3) 外部效益將於後續工作計畫探討，包含節能減碳及安全部分。

(4) 在私人運具管制上面經費應不需要從公共運輸金費處理，將來應該在規範要點中納入政府提案目標須搭配私人運具管制。

11. 交通部公路總局郭重佑正工程司：

(1) 有關產值部分，計算方式上電動大客車為政策主要考量方向，直接用公共載具比例乘是否妥適須再考量。

(2) 幸福巴士產值估算部分，計算方式須解釋為何是直接除以臺北市公車運載量部分須再解釋。

(3) 有關指標部分，本局衡量各幸福巴士路線指標，可以以空駛率平均班次載客數及人均補助金額做指標檢視，提供團隊參考。

主席小結：

(1) 在空駛率及人均座位數部分有考量過，但需求有多少難以掌握，故無使用客座利用率概念處理。

12. 交通部科技顧問室林昶旗顧問：

(1) 有關幸福巴士部分，未來科顧室研議朝向地方政府提偏鄉幸福巴士計畫運作營運型時，在補助要點直接敘明請向本部公路總局或公運計畫提案申請，若地方政府希望借用科顧室嘆嘆共乘平台將會予以協助。

(2) ITS 於下期計畫研擬納入 AI 降低數位落差部分，並在未來有機會提交國發會。

13. 交通部路政司李榕芳技正：

(1) 此計畫內容不僅包含公運計畫，亦包含 ITS 計畫及電巴計畫，過去提出五項主軸，目前變八項，但本次資料看不出目標要做哪些項目，建議未來明確說明做哪些細節執行項目並提出適合公運計畫或 ITS 計畫等，供未來運研所撰擬下一期公運計畫參考。

(2) 八個項目中綠色運具為電動大客車，淨零為電動車，但本次著重在公路公共運輸研究，電動車為汽機車部分，公共運輸比例較少是否適合放入產業關聯可再討論。

(3) 有關效益部分，在電巴初成時與國發會討論有要求提電巴本益比（質化及量化）效益，建議研究團隊研議此計畫是否可寫出類似內容。

主席小結：

(1) 有關綠色運具及外部效益電巴淨零部分會再確認。

(2) 八大主軸部分，後續皆有行動方案，亦有建議的指標，未來若有機會會再報告。

14. 交通部統計處許苑真科員：

(1) 統計處主要針對績效指標部分，資料樂意提供如市區無障礙公車比例，於公路統計報表有市區客運營運概況報表。

- (2) 公共汽車客運業員工不同性別比例部分，行政院主計總處薪資及生產力統計上有相關資訊揭露，可幫忙計算提供。
- (3) 公路公共運輸載客提升率部分，有關汽車客運為公路客運及市區客運加總，兩部分運量統計處有資料，可提供資料。

陸、會議結論

- 1. 有關本次會議產值及指標部分，針對製造端及服務端產值估算做更精準描述。
- 2. 指標部分在可操作性上具有追蹤並創造新一期公共運輸計畫特色，甚至在地方政府應納入之承諾事項予以考慮。

「智慧公共運輸服務發展策略規劃」

第二場產官學研技術座談會

簽到表

一、時間：112年3月17日（星期五）下午2時00分－5時00分

二、地點：本所5樓會議室

三、主持人：林良泰教授

四、出席人員：

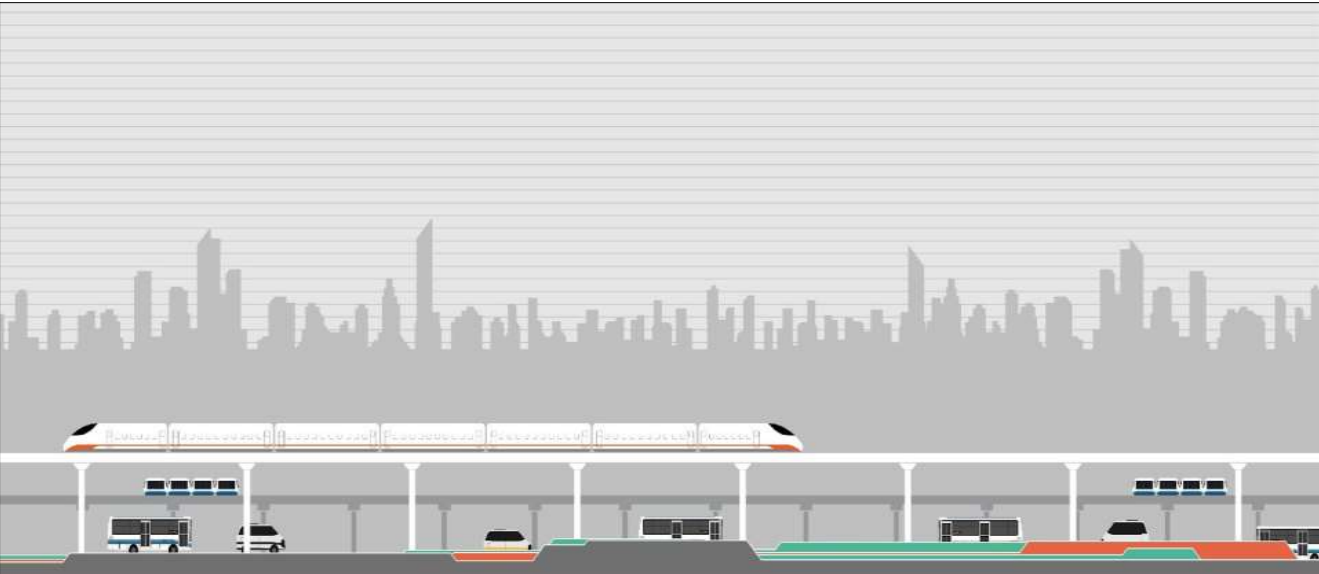
單位	姓名	職稱	簽到
國立臺灣大學土木工程學系	張學孔	教授	張學孔
國立臺北商業大學財務金融學系	楊浩彥	教授	楊浩彥
世新大學財務金融學系	郭適鋒	教授	郭適鋒
中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會	謝界田	秘書長	謝界田
中華民國商用車技術發展協會	張玉穎	理事長	張玉穎
威峰科技有限公司	郭東隆	行銷副總	郭東隆
交通部公路總局	梁郭國	組長	梁郭國
交通部運輸研究所運輸資訊組	吳東凌	組長	

單位	姓名	職稱	簽到
交通部公路總局	郭章佑 ~~正工程師~~	正工程師	郭章佑
	陳柏翰	辦事員	陳柏翰
	李慧廷	專辦	李慧廷
交通部科技顧問室	林旭復	顧問	林旭復
交通部路政司	李榕芳	技正	李榕芳
交通部統計處	許莖真	科員	許莖真
交通部運輸研究所運輸經營管理組	陳其華	組長	陳其華
	蔡欽同	研究員	蔡欽同

單位	姓名	職稱	簽到
主席／逢甲大學智慧運輸與物流創新中心	林良泰	主任	林良泰
逢甲大學 智慧運輸與物流創新中心	鍾慧諭	副主任	鍾慧諭
	洪百賢	助理教授	洪百賢
	吳佳真	專案經理	吳佳真
	盛柏雄	專案經理	盛柏雄
	林宜靜	博士	林宜靜
	周宸漢	專案助理	周宸漢
	廖盈璇	專案助理	廖盈璇
	林昀靜	行政助理	林昀靜
城峰科技	吳惠鵬		吳惠鵬
景翔科技	劉曉品	規劃師	劉曉品
台經院	劉文		
：	鍾文		鍾文
陽明交大	郭松如		郭松如

附錄十

簡報資料



智慧公共運輸服務發展策略規劃

1

>>> 大綱

對應頁碼 ➡

簡報

報告章節

1	緒論	P.03-P.06	第一章
2	資料蒐集/課題探討	P.07-P.15	第二章及第三章
3	策略制定/行動方案研擬	P.16-P.32	第三章及第五章
	相關補助計畫分工建議		
4	補助構想	P.33-P.38	第四章
5	績效指標之研擬	P.39-P.56	第六章
6	關聯產值之估算與經濟效益評估	P.57-P.69	第七章
7	結論與建議	P.70-P.74	第八章

2

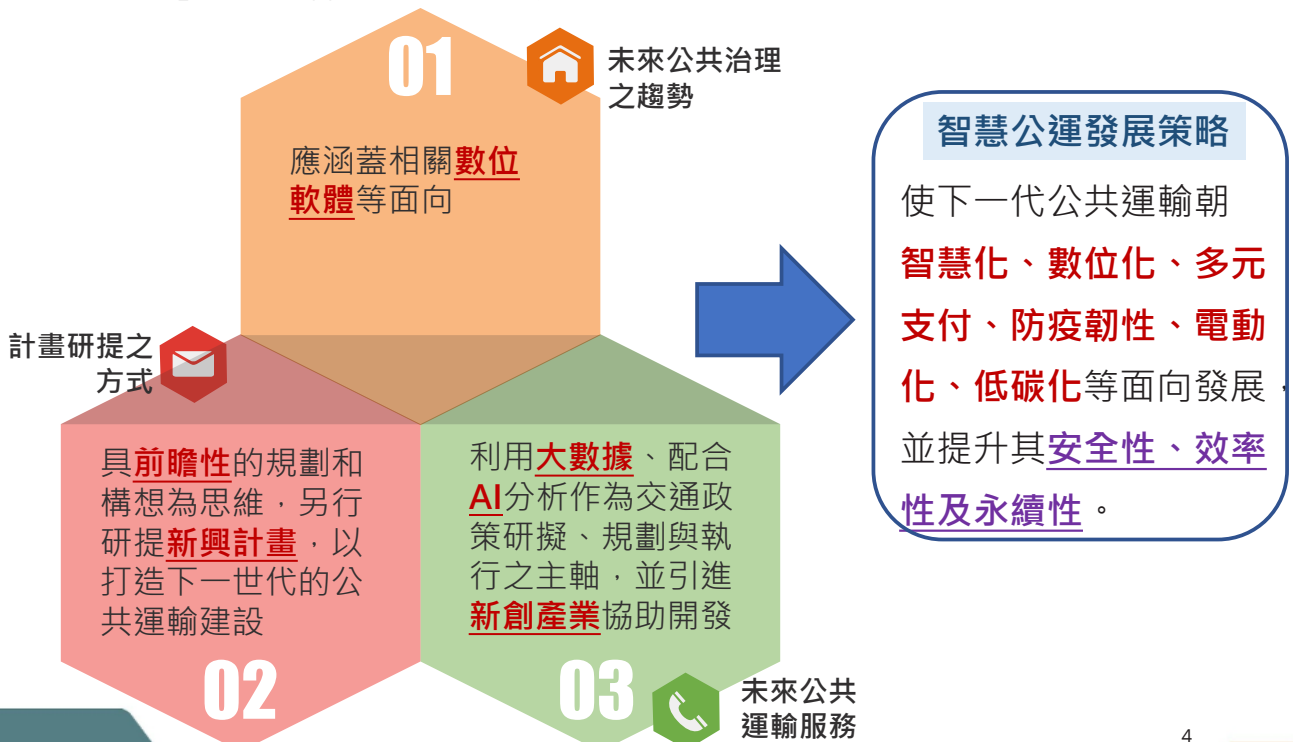
1. 計畫背景
2. 計畫目標及範圍
3. 計畫執行流程

1 緒論

3

計畫背景

國家發展委員會依行政院交議於109年4月1日審查「公路公共運輸服務升級計畫」後對於新一期公路公共運輸計畫的執行面提出期許意見：



4

計畫目標及範圍

計畫目標



透過**科技應用與創新服務**模式，規劃公共運輸永續發展策略，以滿足旅運需求並提升**營運安全與效率**，且達成2050年**零碳排、產業升級轉型**的目標。



落實科技產業匯報所揭示的SMART目標 (Safety、Mobility、Accessibility、Responsiveness、Trustiness)，實現公共運輸服務之願景，作為**規劃爭取下一期公運計畫之基礎**。

計畫範圍

本計畫以全國智慧公共運輸進行規劃，研究場域主要區分為**都會地區、偏鄉地區及觀光旅遊地區**

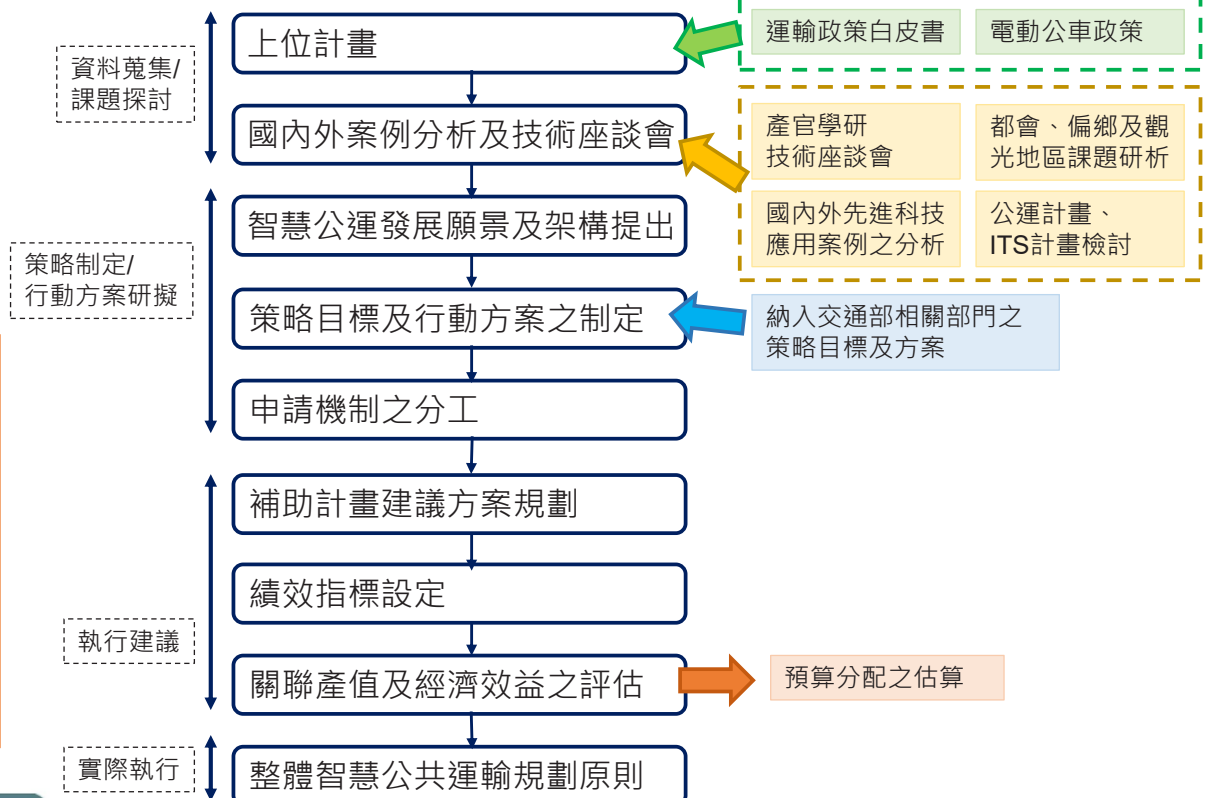


5

計畫執行流程

期中階段

期末階段



6

1. 公共運輸發展目前面臨課題
2. 發展面向面臨課題
3. 公運計畫執行過程面臨課題
4. 補助流程面臨課題

資料蒐集/ 2 課題探討

7

公路公共運輸發展待解決之問題

都會地區

- 1 都會區公車相較私人運具競爭力仍有不足
- 2 公運計畫發展面臨之財源問題
- 3 運具轉乘無縫及民眾使用習慣尚待培養問題
- 4 都市計畫及重大開發計畫之交通管理配套不足
- 5 後疫情時代公共運輸運量下降及民眾習慣改變

偏鄉地區

- 1 偏鄉地區特性影響公共運輸發展
- 2 公車收益低難吸引客運業者主動投入
- 3 偏鄉地區運輸服務檢討
- 4 公共運輸服務仍待強化
- 5 聯外運輸機能較為缺乏
- 6 營運規範因地制宜彈性

觀光旅遊地區

- 1 私人運具仰賴程度高，假日塞車問題普遍嚴重
- 2 公共運輸路線、接駁班次不多、欠缺轉運設施
- 3 缺乏公共運輸服務與交通整體改善配套
- 4 公共運輸系統與地方觀光資源欠缺整合
- 5 觀光類型之公共運輸服務之轉變

8

未來公共運輸發展課題

透過國內外案例分析、上位計畫之政策方向，以及國內都會、偏鄉、觀光旅遊地區目前面臨之課題進行彙整：

01 核心價值

透過載具智慧化、數據分析創新功能及服務流程，促進公共運輸的安全、效率與環保，以提供優質的運輸服務。

02 因地制宜

- 都市地區發展預約共乘的DRTS。
- 偏鄉地區以在地跨域整合、客貨共載等提供服務。
- 觀光旅遊地區採用遊憩翻轉公共運輸的方式。

03 技術發展

善用創新的資料分析技術獲取有用之資訊以改善運輸服務品質外，對於資料相關標準規範之建立，以及資通安全之強化，亦應受到重視。

04 產業發展

智慧公共運輸發展可改善公共運輸產業，並帶動關聯產業發展，形成新興的運輸服務產業。因此應建立適當評估模式，於人才育成、技術普及、轉型輔導及法規修訂等各項層面，亦應有相關的因應發展策略。

05 補助機制

現行的補助制度除了造成政府財政之負擔外，營運績效亦難有所提升，因此需加以檢討並重新規劃政府之補助機制，應有新的思維及設計，藉以改善國內公路公共運輸之經營環境。

9

發展面向面臨之課題彙整(1/3)

落實TOD

- 公共運輸的發展以車站作接駁路線規劃，尚未考量整體車站的發展
- 如何落實TOD開發行為，帶動公共運量提升
- 全國轉運站的層級定義不一，且高臺鐵車站並無納入轉運站範疇
- TOD屬於整合型計畫，如何增加跨局處合作之可行性
- 透過TOD的開發如何強化轉運站的功能
- 面對TOD的落實，路網應如何調整

MaaS2.0推動

- 運具資訊整合及可靠度仍是一大挑戰
- 前端驗票機的辨識能力及調整成本為多元票證發展最關鍵門檻
- 現階段跨系統整合缺乏標準化交換機制
- 永續經營機制將是MaaS服務永續經營之一大挑戰
- 如何利用科技創新服務，改善服務品質帶動地方發展
- 共乘服務使用運具受現行法規規範

10

發展面向面臨之課題彙整(2/3)

共善幸福巴士

1. 運量少、營收少、里程長致使業者對於經營興致缺缺
2. 基本民行之服務無法滿足營運虧損
3. 偏鄉業者營運合理成本估算
4. 非只有「偏鄉」才有高齡化、少子化、公共運輸不足課題
5. 請款流程繁瑣，且需準備多樣報表方得請款
6. 各部會均提供資源，民眾具多重資格，卻無法有效使用
7. 是否需透過因地制宜之評鑑制度建立正向循環

數位治理

1. 更多元的數據整合及即時更新不易
2. 資訊揭露與景點資訊蒐集不易
3. 數據儲存及資訊安全議題
4. 數據智慧剖析及跨域整合應用議題

11

發展面向面臨之課題彙整(3/3)

綠色運輸

1. 私人運具管理成效不佳
2. 動力型電動共享運具的推廣缺乏足夠基礎設施
3. 動力型共享運具缺乏永續營運機制

運輸安全

1. 其他運輸系統均已建構安全管理系統及相關措施，惟公路公共運輸上無相關SMS規範
2. 業者雖已安裝先進駕駛輔助系統，但如何透過數據做更深更廣之應用，且達到事前預防之成效。
3. 公車事故的發生不單只是駕駛問題，也會有其他基礎設施的外部影響

12

透過技術座談會蒐集發展策略初步方向

場次	時間	主題	議題
1 界定智慧移動生活之樣態 (鍾慧諭副主任主持)	111/12/15(四) 09:00-12:00	落實TOD	1. 如何落實TOD開發作為，帶動公共運輸運量提升？ 2. 如何透過遊憩來翻轉公共運輸的建議作為？ 3. 未來公運計畫補助路網調整工項之建議
2 數位服務帶來智慧公運之轉型 (林良泰教授主持)	111/12/19(一) 09:00-12:00	MaaS2.0 共善幸福巴士 數位治理	1. MaaS推動待克服障礙？ 2. 從永續營運觀點，後續MaaS推動機制？ 3. 偏鄉如何實踐跨部會整合？ 4. 觀光的導入對於偏鄉的重要性？ 5. 如何維持資料品質？ 6. 如何應用數據進行治理？
3 淨零排放及運輸安全之邁進 (林良泰教授主持)	111/12/21(三) 14:00-17:00	綠色運具 運輸安全	1. 政府部門對於電動公車的稽核及管理機制如何搭配？ 2. 共享運具在國內運輸未來政策定位？ 3. 如何落實公共運輸安全管理制度？ 4. 如何應用主動預警輔助系統？

13

公運計畫執行過程待解決之問題



14

補助流程待解決之問題

2030年客運車輛
電動化推動計畫



15

1. 智慧公路公共運輸服務發展願景、目標、標的及策略執行探討
2. 智慧公路公共運輸行動方案研擬
3. 相關補助計畫分工建議

策略制定/
行動方案研擬
相關補助計畫
分工建議

3

16

第一場產官學研座談會共識蒐集

• 舉辦日期：112.02.20

• 議題討論：

1. 智慧公共運輸服務發展推動策略及行動方案之妥適性與完整性

2. 新一期公路公共運輸計畫三大主軸(智慧公共運輸服務發展、疫後振興、淨零排放)應納入補助項目提供建言



① 目標之短中長期應設定於114~119年間且**每兩年進行規劃**。

② 補貼機制應加強**推拉力的整體績效補貼**方式。

③ 交通部制定智慧公共運輸白皮書，應從**交通部角度**思考完善爭取國家預算之說明，透過四類型補助計畫進行規劃。

① 公共運輸**包容性**，認同將疫後振興策略同步納入，建議車機設備數據透過平臺整合進行數位轉型，提升營運效率。

② 考量到淨零排放，可思考納入**新型運具、共享運具**，但須先定位明確避免成為公共運輸競爭者。

17

智慧公路公共運輸服務之發展構想

願景

智慧公運，預見幸福

(共創淨零永續及韌性包容的公共運輸服務)

目標

淨零

永續

韌性

包容

數位化

優質服務

政策主軸

淨零排放

防疫振興

智慧公共運輸

落實TOD

MaaS 2.0

共善幸福巴士

數位治理

綠色運輸

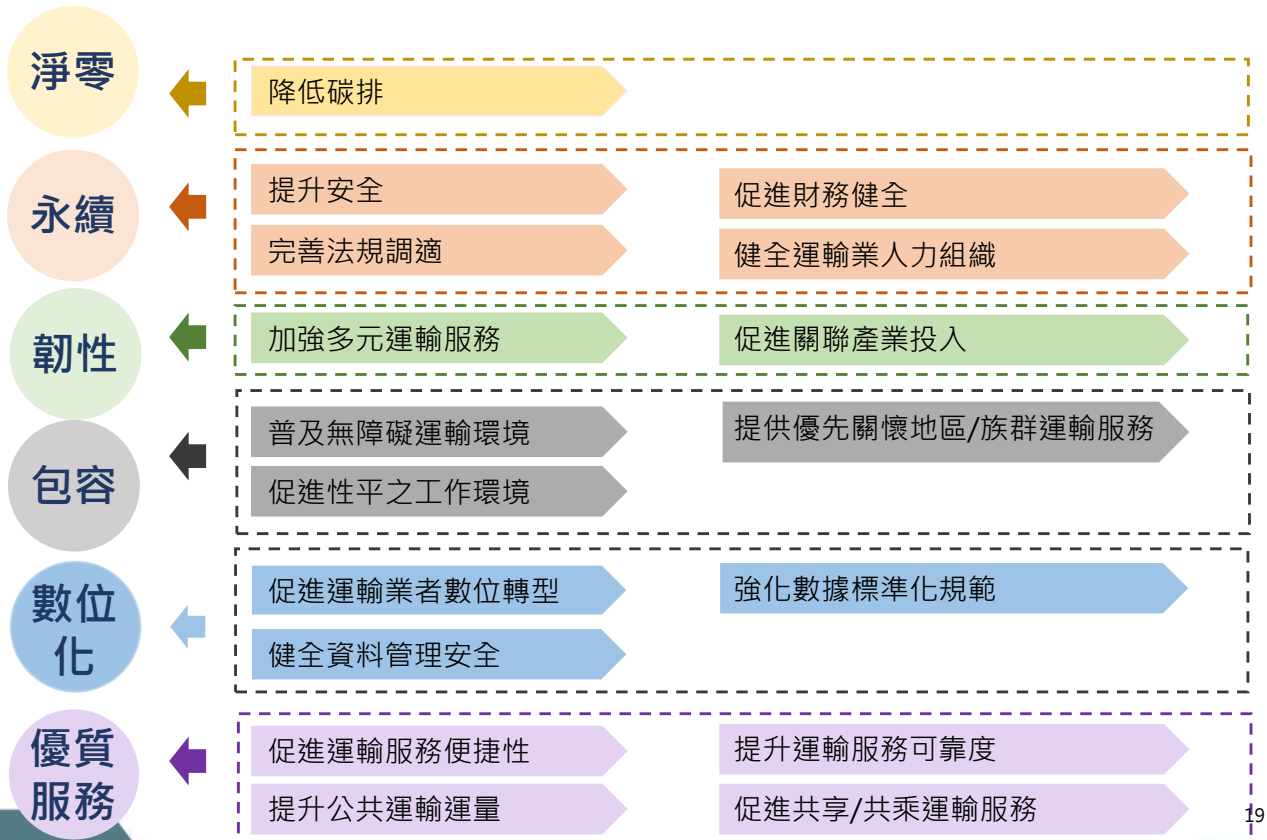
運輸安全

策略 → 行動方案

1. ITS計畫
2. 電巴計畫
3. 2050淨零排放關鍵戰略
4. 公運計畫

18

目標及標的



19

政策主軸各策略與目標關聯表(1/2)

政策主軸	策略	目標					
		淨零	永續	韌性	包容	數位化	優質服務
落實TOD	A1完善車站機能成為生活中心	△	△	▲	▲	△	△
	A2提供良好之公車搭乘環境	△	△	△	▲	△	▲
MaaS2.0	B1提供便捷創新的交通行動服務	△	△	▲	△	△	▲
	B2強化MaaS軟硬體建置	△	△	▲	△	▲	▲
共善幸福巴士	C1建立優先關懷地區/族群公共運輸合理補助機制	△	▲	△	▲	△	▲
	C2提供優先關懷地區/族群優質公共運輸服務	△	△	△	▲	△	▲
數位治理	D1提升產業之資訊化及標準化	△	△	△	△	▲	▲
綠色運具	E1推動綠色觀光旅遊公車服務	▲	△	△	△	△	▲
	E2推動綠能公共運具	▲	△	△	△	△	△
	E3加速推動發展自駕公車相關產業	△	▲	▲	△	△	△
運輸安全	F1強化公車安全管理機制	△	▲	△	△	△	△
	F2導入公車行車安全技術	△	▲	△	△	▲	▲

▲表示高度相關；△表示中度相關

20

政策主軸各策略與目標關聯表(2/2)

政策主軸	策略	目標					
		淨零	永續	韌性	包容	數位化	優質服務
防疫振興	G1給予公車業者現金流挹注減少營運虧損	△	▲	△	△	△	▲
	G2解決公車業者缺工困境	△	▲	△	▲	△	▲
	G3引導民眾改變運具選擇行為	▲	▲	▲	▲	▲	▲
淨零排放	H1減少私人運具使用	▲	△	▲	△	△	▲

▲表示高度相關；△表示中度相關

21

相關補助計畫範疇

• 「公路公共運輸計畫補助」

- 包含虧損補貼、車輛汰舊換新、營運及服務評鑑、候車亭及智慧型站牌、新闢路線、客運轉運站與大型候車設施、建置公車動態系統、多元票證系統整合與推廣、建置無障礙公路公共運輸環境、整體行銷與推廣、規劃調查與研究、幸福巴士、數據蒐集與分析、大型活動疏運、公車進校園、績效獎勵計畫、汽車客運服務品質提升及行車安全提升、競爭型亮點計畫等。

• 「智慧運輸系統發展建設計畫」

- 推動策略包含5G交通數據資料服務、交通核心路網數位基礎建置、智慧交通行動服務生活環境、營造永續與幸福運輸服務、與世界同步新交通科技發展應用等所衍生之智慧型運輸系統相關項目。

• 淨零排放路徑 112-115 綱要計畫

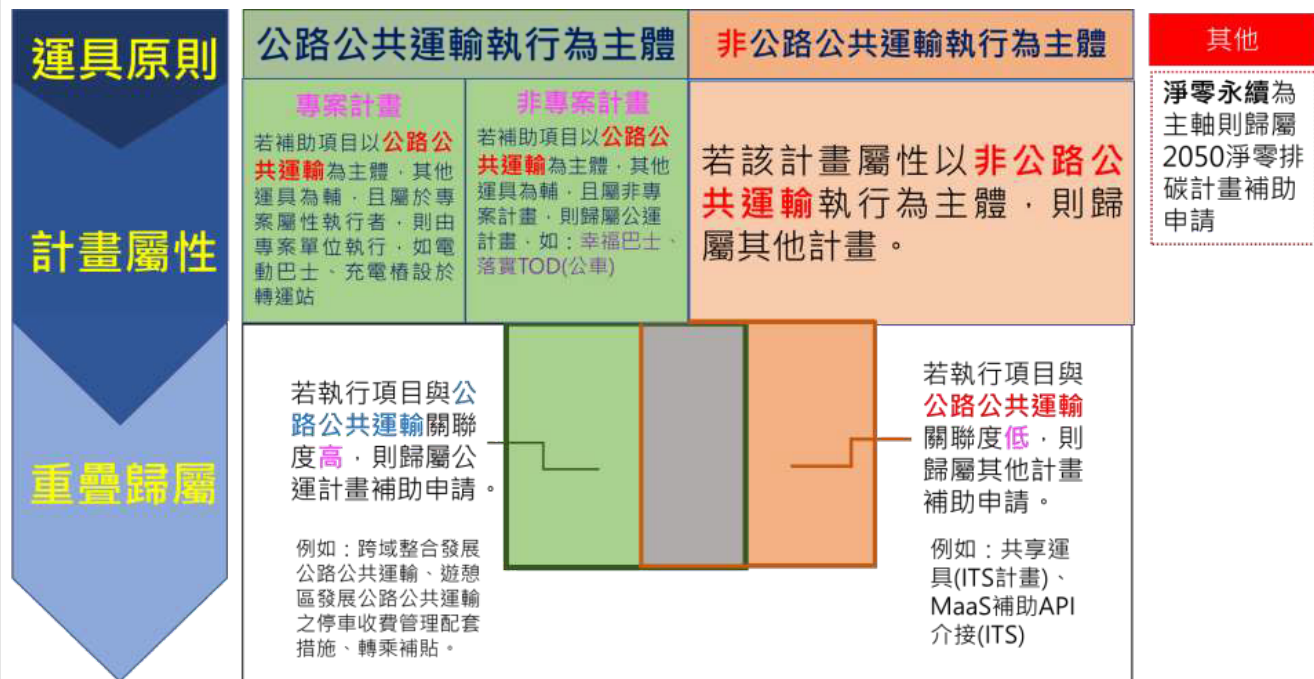


• 2030 年客運車輛電動化推動計畫



22

補助分工建議說明



23

智慧公運-落實TOD

目標	策略	行動方案	初步建議分工
韌性、包容	A1完善車站機能成為生活中心	A-1推動各層級轉運站規劃	公運計畫
		A1-2興建各層級轉運站	公運計畫
包容、優質服務	A2提供良好之公車搭乘環境	A2-1完善各類候車設施及相關資訊揭露	公運計畫
		A2-2強化公共運輸場站人本環境	公運計畫

24

智慧公運-MaaS2.0

目標	策略	行動方案	初步建議分工
韌性、 優質服務	B1提供便捷創新的交通行動服務	B2-1依地方特性規劃導入交通行動服務	公運計畫
		B2-2鼓勵新創運輸營運服務計畫	公運計畫
韌性、 數位化、 優質服務	B2強化MaaS軟硬體建置	B2-1補助縣市政府建置MaaS平臺	ITS計畫
		B2-2補助客運業者更新新一代驗票機	ITS計畫
		B2-3推動民間業者發展MaaS整合服務	ITS計畫
		B2-4推動MaaS平臺API應用	ITS計畫

25

智慧公運-共善幸福巴士

目標	策略	行動方案	初步建議分工
永續、 包容、 優質服務	C1建立優先關懷地區/族群公共運輸合理補助機制	C1-1進行營運成本數據蒐集與分析	公運計畫
		C1-2實施偏鄉創新服務方案	公運計畫
包容、 優質服務	C2提供優先關懷地區/族群優質公共運輸服務	C2-1提升大眾運輸不便地區之交通服務量能	公運計畫
		C2-2幸福巴士平臺導入跨部會資源整合功能	公運計畫

26

智慧公運-數位治理

目標	策略	行動方案	初步建議分工
數位化、 優質服務	D1提升產業之資訊化及標準化	D1-1推動資料交換標準規範	ITS計畫
		D1-2培養推廣資料治理人才	ITS計畫
		D1-3強化TDX資料統合平臺	ITS計畫

27

智慧公運-綠色運輸

目標	策略	行動方案	初步建議分工
淨零、 優質服務	E1推動綠色觀光旅遊路線	E1-1推廣綠色觀光旅遊公車路線	公運計畫
		E1-2以綠色運具強化大型活動疏運	公運計畫
淨零	E2推動低碳運具達成節能減碳	E2-1推動市區公車2030年全面電動化計畫	2030年客運車輛電動化推動計畫
		E2-2推動偏鄉使用電動公共運具示範計畫	未來修正2030年客運車輛電動化推動計畫時列入
		E2-3推動新能源車輛示範計畫	公運計畫或未來修正2030年客運車輛電動化推動計畫時列入
		E2-4補助計程車(含通用無障礙車)汰換為智慧化電動車	淨零排放路徑112-115綱要計畫(子計畫：補助計程車汰換為電動車計畫)或未來修正2030年客運車輛電動化推動計畫時列入
		E2-5推動電動大客車保養維修技術人力轉型計畫	淨零排放路徑112-115綱要計畫(子計畫：汽車修護技工因應運具電動化專業技術公正轉型訓練計畫)
		E2-6精進電動公車營運管理及監控平臺	公運計畫
永續、 韌性	E3加速推動發展自駕公車相關產業	E3-1推動車聯網實際驗證場域(實驗證場域)	ITS計畫
		E3-2建立接軌國際之在地化驗證制度	ITS計畫

28

智慧運輸-運輸安全

目標	策略	行動方案	初步建議分工
永續	F1強化公車安全管理機制	F1-1培育公路公共運輸安全管理人才	公運計畫
		F1-2加強公車駕駛運輸安全教育訓練	公運計畫
		F1-3推動公路公共運輸安全管理制度	公運計畫
	F2導入公車行車安全技術	F2-1應用駕駛行為數據分析達到主動預警	公運計畫
		F2-2建置公路公共運輸安全管理平臺	公運計畫
		F2-3裝設先進駕駛輔助系統	公運計畫

29

防疫振興

目標	策略	行動方案	初步建議分工
永續、優質服務	G1給予公車業者現金流挹注減少營運虧損	G1-1檢討公車補貼機制及基本運價結構	公運計畫
		G1-2辦理市區及公路客運營運虧損補貼	公運計畫
		G1-3辦理公車票價價差補貼	公運計畫
永續、包容、優質服務	G2解決公車業者缺工困境	G2-1滾動檢討車站發展、車隊管理、運輸服務等相關法規制度	公運計畫
		G2-2進行公車路網及車型調整	公運計畫
		G2-3駕駛培訓補助	公運計畫
淨零、永續、韌性、包容、數位化、優質服務	G3引導民眾改變運具選擇行為	G3-1補助購置通用設計車輛	公運計畫
		G3-2提供公車票價優惠補貼	公運計畫
		G3-3闢駛觀光創新公車路線	公運計畫
		G3-4闢駛高潛力通勤通學轉乘路線	公運計畫
		G3-5持續發展通用、多元且負擔得起的運輸服務	公運計畫
		G3-6推動公車營運績效獎勵制度	公運計畫
		G3-7推動智慧化公路公共運輸服務	公運計畫
		G3-8辦理行銷宣傳活動	公運計畫
		G3-9提供公共運輸通勤月票	公運計畫

30

淨零排放

目標	策略	行動方案	初步建議分工
淨零、 韌性、 優質服務	H1減少私人運具使用	H1-1宣導鼓勵科學園區與工業區廠商減少私人運具使用	公運計畫
		H1-2強化汽機車停車管理	公運計畫
		H1-3推動公車與共享運具之票證整合及轉乘優惠	公運計畫
		H1-4鼓勵縣市政府推廣共享自行車	淨零排放路徑112-115綱要計畫(子計畫：最後一哩路推動綠色運輸示範計畫)
		H1-5推動低碳交通區鼓勵低碳車輛使用	淨零排放路徑112-115綱要計畫(子計畫：營造深度減碳運輸環境暨打造低耗能交通場域計畫)
		H1-6檢討擴大綠運輸誘因機制	淨零排放路徑112-115綱要計畫(子計畫：營造深度減碳運輸環境暨打造低耗能交通場域計畫)

31

其他配套措施(公運計畫)

1. 成立專案辦公室
2. 成立區域運輸發展研究中心
3. 執行公路公共運輸相關調查、規劃及研究
 1. 辦理公路公共運輸營運與服務評鑑
 2. 提升社會對高齡者慢速生活型態之認識(秘密客調查)
 3. 舉辦公路公共運輸資料應用行銷活動
 4. 舉辦法令調整建議規劃活動
 5. 辦理有助於改善公路公共運輸之規劃案與研究計畫

32

- 
1. 現行公路公共運輸計畫補助機制檢討
 2. 新一期補助計畫經費需求建議
 3. 新一期補助計畫補助流程規劃

4 補助構想

33

補助制度問題與對策

1. 申請項目數量多，**缺乏整體規劃概念**，審查亦難以比較其他補助綜合效益。
 - 建議**增加第一年公共運輸整體規劃**，將地區整體需求與特性帶入申請與審核過程。
2. 常年申請項目重複內容過多
 - 歸類為基礎型項目，經確認其必要性後，**逐年得採修正計畫方式提出申請，代替新申請項目**。
3. **跨區域服務與異業結盟需求漸增**
 - 鼓勵跨行政區域服務規劃，提供民眾整體公共運輸服務。
 - 鼓勵業者間的協作與外部資源投入，創造新興服務。

34

補助申請項目類型

基礎型

此項提案內容以地區公共運輸整體規劃、基本民行需求、公路公共運輸設施改善、營運虧損補貼等**必要性公共運輸服務**所需要的提案。

競爭型

此提案主要目標為**提升**公路公共運輸**服務品質**為主要目標。

跨區型

以結合鄰近直轄市或縣市資源共同提供公路公共運輸服務為主要目標，透過**跨域服務**串聯縣市間公共運輸，以提升公共運輸整體性。

產業型

為推廣運輸服務與其他**產業共同創造**新興服務，並提高其他資源投入的數額，邁向多元運輸服務的目標。

35

國外相關補助預算

- 日本：
 1. 地區公共運輸維持改善計畫：主要為維持地區公共運輸服務之補助計畫，**2022年度預算為207億日圓。此計畫內容與本計畫所研提之補助內容最接近。**
 2. 地區交通使用次世代車輛推廣計畫：2023年度預算12億日圓。
- 美國：
 1. The Rural Surface Transportation Grant Program (RURAL)：20億美金 (4年)，主要為擴大非都市地區(人口數20萬以下)的地面運輸基礎設施，以增加連通性，提高人員和貨運的安全和可靠性。
 2. Grants for Buses and Bus Facilities Program：2023年度預算為17億美金，用於購置低碳及低汙染公車，及改善相關硬體設施。

36

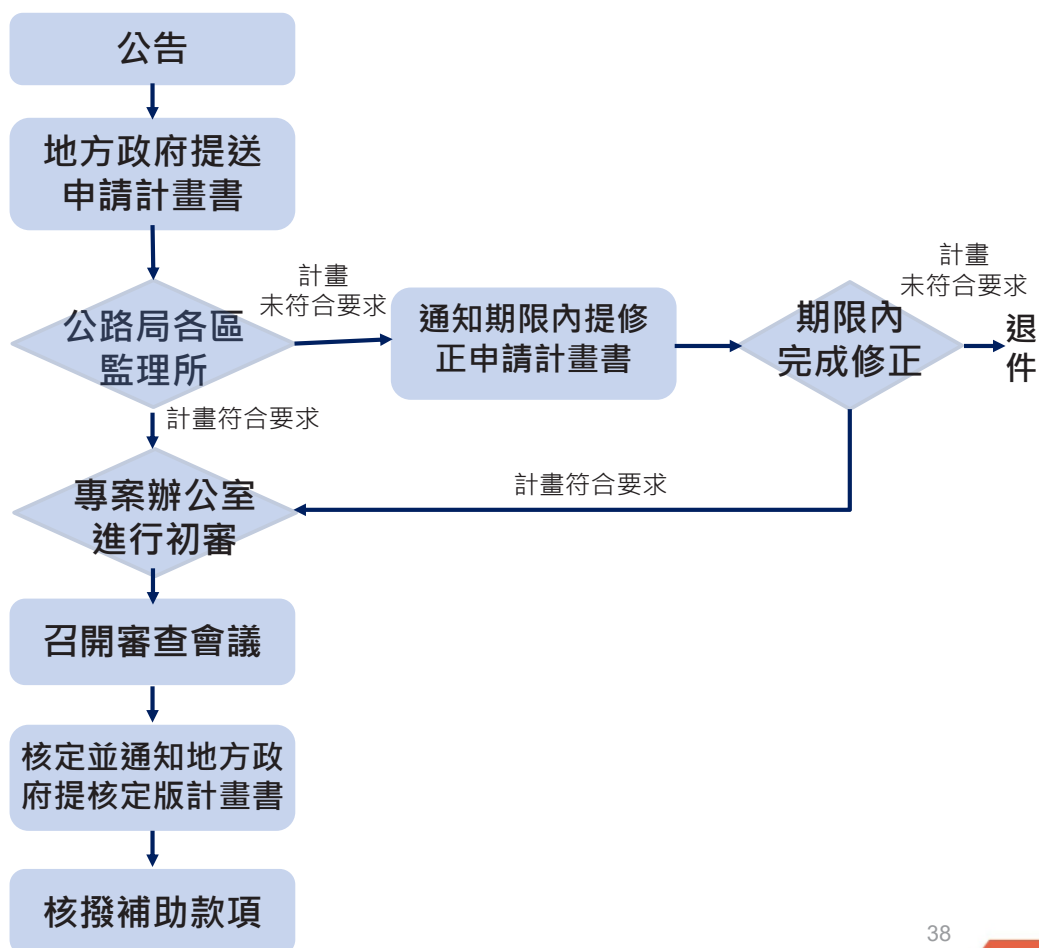
智慧公運補助計畫預算年度分配比例初擬

- 參考日本運輸產業的補助金額佔國內運輸產業生產毛額比例(0.91%/年；5.46%/6年)，國內補助經費需求額度為455億元。
 - 110年國內運輸產業生產毛額為8,330億，5.46%→455億

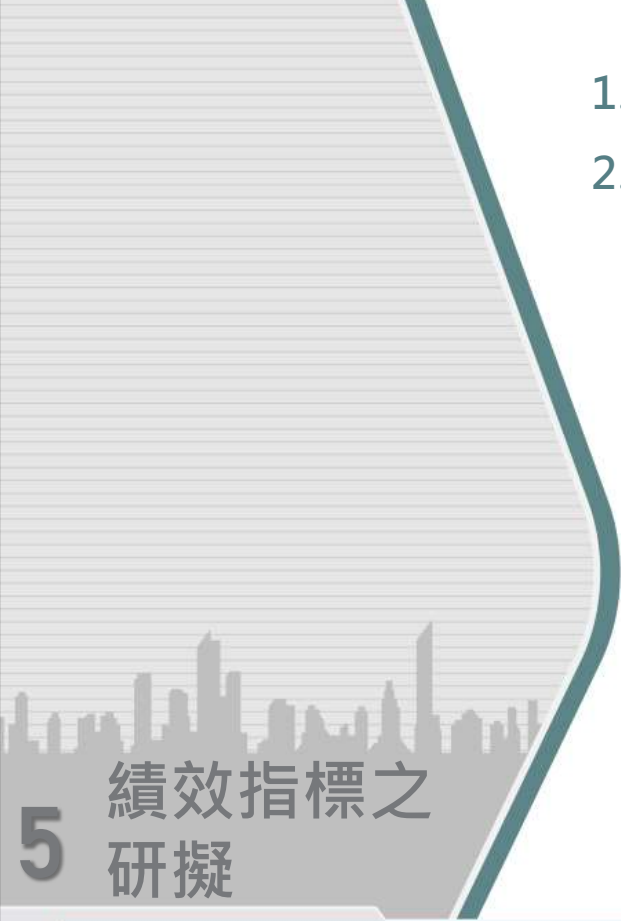
	基礎型	競爭型	跨區型	產業型
114~115年(短期)	50%	25%	15%	10%
116~117年(中期)	45%	20%	20%	15%
118~119年(長期)	40%	20%	20%	20%

37

補助流程



38

- 
1. 研擬新一期公運計畫績效指標項目
 2. 設定新一期公運計畫績效指標項目之分年成長目標值

5 績效指標之研擬

39

績效指標設定構想

- 績效指標的選定必須按照上位政策欲達成之目標進行選擇，所需資料必需是客觀、可衡量、可蒐集的。
- 指標建立流程
 1. 回顧前期公運計畫之績效指標
 2. 反映智慧公共運輸服務願景
 3. 與公路局、公共運輸及監理司及交通科技及資訊司多次討論修正。

40

新一期公運計畫績效指標項目初步構想

編號	績效指標項目	與前期公運計畫指標之對照	政策意涵	計畫目標之對應
1	6歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數	調整衡量方式	疫後振興永續營運	淨零、永續、韌性、包容、數位化、優質
2	偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率	維持	交通公平	包容、永續
3	無障礙公車比率	增加衡量業別	人本交通	包容、優質
4	公車近三年每百萬延車公里涉入事故死亡人數	細分衡量方式	提升安全	數位化、優質
	死亡人數			
	受傷人數			
5	發展公路公共運輸之碳排減量值	調整衡量範圍	降低碳排	淨零、永續
6	公共汽車客運業員工數	維持	性別平等	包容
	男性員工數			
	女性員工數			
7	小汽車及機車路邊停車格收費比率	新增	疫後振興降低碳排	淨零、韌性

41

1. 6歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數

操作型定義

衡量計畫執行過程中民眾使用公路公共運輸成長狀況

計算公式

公路公共運輸運量/6歲以上人口數(以萬人計)
人口數資料採計當年度1月及12月之平均值

衡量方式

依據交通部統計查詢網之市區客運及公路客運載客人數統計值及內政部戶政司全球資訊網之全國戶籍人口數進行運算

指標成效

指標值**越高**，代表民眾**使用公車服務的次數增加**

42

2. 偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率

操作型 定義

衡量計畫執行過程中偏鄉地區居民搭乘公路公共運輸便利性提升狀況

計算 公式

$$\frac{500\text{公尺範圍內有公車站牌之偏鄉地區家戶數}}{\text{偏鄉地區總家戶數}}$$

偏鄉地區係參照內政部之定義：「人口密度低於全國平均值1/5之行政分區」

衡量 方式

依據內政部提供之各家戶經緯度坐標、交通部「運輸資料流通服務平臺」收納之各公車站牌經緯度坐標及地方政府陳報之幸福巴士營運資料進行運算

指標 成效

指標值**提升**，代表偏鄉地區民眾**搭乘公車的便利性增加**

43

3. 無障礙公車比率

操作型 定義

衡量計畫執行過程中公車業者提供通用設計無障礙車輛便利行動不便或攜帶娃娃車等大型物件乘客搭乘之精進狀況

計算 公式

$$\frac{\text{無障礙公車數}}{\text{公車總數}}$$

衡量 方式

依據交通部統計查詢網之市區客運車輛數與無障礙車輛數及公路局統計查詢網之公路客運車輛數與無障礙車輛數分別進行運算

指標 成效

指標值**增加**，代表公車服務**越能滿足乘客使用需求**

44

4. 公車近三年每百萬延車公里涉入事故死傷人數

操作型 定義

衡量計畫執行過程中公車行車安全改善狀況

計算 公式

$$\textcircled{1} \text{ 公車涉入事故死亡人數} = \frac{\text{公車近三年涉入事故死亡人數}}{\text{公車近三年延車公里數 (以百萬公里計)}}$$

$$\textcircled{2} \text{ 公車涉入事故受傷人數} = \frac{\text{公車近三年涉入事故受傷人數}}{\text{公車近三年延車公里數 (以百萬公里計)}}$$

衡量 方式

依據交通部統計查詢網之市區客運與公路客運營業行駛里程統計值及道安資訊查詢網之大型車涉入案件事故統計(公民營公車及客運涉入事故死傷人數)進行運算

指標 成效

指標值**減少**，代表**公車行車事故造成死傷情形降低**

45

5. 發展公路公共運輸之碳排減量值

操作型 定義

衡量計畫執行過程對碳排減量之貢獻

計算 公式

推動公運計畫帶動運量成長所增加之公車延人公里數*
(自小客能源密集度或機車能源密集度-公車能源密集度)*
溫室氣體排放係數或電力排放係數

推動公運計畫帶動運量成長所增加之公車延人公里數，依據本所之研究分析，大約一半來自小客車移轉，一半來自機車移轉

衡量 方式

依據本所之運輸部門溫室氣體減量行動方案效益評估方法推算

指標 成效

指標值**增加**，代表發展公路公共運輸對於**促進溫室氣體排放減量之貢獻提高**

46

6. 公共汽車客運業員工數

操作型 定義

衡量計畫執行過程中，公車業者人力改善及工作環境性別友善化狀況

計算 公式

分別統計「公共汽車客運業」所有男性員工數及女性員工數

衡量 方式

依據行政院主計總處「公共汽車客運業」受僱員工人數統計結果

指標 成效

指標值**增加**，代表公車**缺工狀況改善**，**男女員工性別比率差距若縮小**，代表公共汽車客運業**性別隔離狀況有所改善**

47

7. 小汽車及機車路邊停車格收費比率

操作型 定義

衡量計畫執行過程中，地方政府加強私人運具使用管理狀況

計算 公式

小汽車及機車路邊停車收費格位數
/小汽車及機車路邊停車格位數

衡量 方式

依據地方政府陳報之小汽車及機車路邊停車格位數及收費停車格位數統計

指標 成效

指標值**增加**，代表地方政府**對私人運具使用管理有所強化**，進而有助於引導民眾改變運具選擇，增加公路公共運輸載客量

48

績效指標分年目標值設定方式

參考下列資訊

- 國家永續發展委員會於民國108年所提出至民國119年之管考目標值
- 公路局最近一期之公運成果報告以及最近一期公運計畫預計達成的目標值
- 民國111年之績效指標值實際情況

49

6歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數

- 分年目標值設定在分子參數值公路公共運輸運量方面，係對應114年及116年國發會永續發展目標管考值，中間年度以內插法方式設定

民國	公路公共運輸成長目標值 (億人次)	6歲以上人口 每人每年搭乘 公路公共運輸次數	備註
111	8.37	375,731	
114	12.74 此為永續發展目標管考值	572,082	搭乘次數較民國111年增加52.3%
115	12.80	574,776	搭乘次數較民國111年增加53.0%
116	12.86 此為永續發展目標管考值	577,470	搭乘次數較民國111年增加53.7%
117	12.92	580,314	搭乘次數較民國111年增加54.4%

50

偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率

- 分年目標值設定對應114年及116年國發會永續發展目標管考值，中間年度以內插法方式設定

民國	偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率
111	90.39%
114	94% 此為永續發展目標管考值
115	95%
116	96% 此為永續發展目標管考值
117	97%

51

無障礙公車比率

- 分年目標值設定係參酌公車車齡分布狀況、交通主管機關填報之成長目標值、114年及116年國發會永續發展目標管考值進行設定

民國	市區客運	公路客運
111	72.2%	14.7%
114	78.0% 此為永續發展目標管考值	16.8%
115	79.5%	17.5%
116	88.0% 此為永續發展目標管考值	18.2%
117	89.0%	18.8%

52

公車近三年每百萬延車公里涉入事故死傷人數

- 「行人交通安全政策綱領(2023-2027)」之政策目標，係以道路事故死亡人數於2030年前減少30%為目標，經換算道路事故死亡人數平均每年須減少3.75%；爰參照此目標設定公車涉入事故死亡人數每年均減少3.75，公車涉入事故受傷人數減少比率亦參照死亡人數減少比率設定每年均減少3.75%。

民國	公車當年涉入事故死亡人數	公車當年涉入事故受傷人數	公車近三年每百萬延車公里涉入事故死亡人數	公車近三年每百萬延車公里涉入事故受傷人數
111	38	2,510	0.049	3.35
114	34	2,228	0.047	3.09
115	32	2,134	0.045	2.96
116	31	2,039	0.043	2.84
117	29	1,945	0.041	2.71

53

發展公路公共運輸之碳排減量值

- 分年目標值之設定係依據公路公共運輸運量成長目標值及電動公車成長目標值進行推估

民國	無公運政策之GHG總排放(萬公噸)	有公運政策之GHG總排放(萬公噸)	發展公路公共運輸之碳排減量值(萬公噸)
111			2.24
114	110.2	97.0	13.2
115	104.7	88.7	16.0
116	99.6	81.0	18.6
117	94.4	73.5	20.9

54

公共汽車客運業員工數

- 分年目標值之設定，係設定男性/女性員工數於115年先恢復至疫情前108年人力水準，117年再達到過往男性/女性員工數人力高峰，中間年期則以平均成長法設定

民國	男性員工數	女性員工數	員工總計
111	17,461	2,136	19,597
114	19,303 (較111年成長10.5%)	2,397 (較111年成長12.2%)	21,700
115	20,410 (較111年成長16.9%)	2,564 (較111年成長20.0%)	22,974
116	20,752 (較111年成長18.8%)	2,585 (較111年成長21.0%)	23,337
117	21,094 (較111年成長20.8%)	2,607 (較111年成長22.1%)	23,701

55

小汽車及機車路邊停車格收費比率

- 分年目標值之設定，係參酌地方政府填報之成長目標值進行估算

民國	小汽車及機車路邊停車格收費比率
111	26.4%
114	27.0%
115	27.2%
116	27.4%
117	27.6%

56

1. 我國智慧公路公共運輸服務之關聯產值推估
2. 新一期公路公共運輸計畫資金預算投入之效益分析

6 關聯產值之估算與經濟效益評估

57

第二場產官學研座談會共識蒐集

- 舉辦日期：112.03.13
- 議題討論：

1. 就我國智慧公共運輸服務產值推估成果之妥適性與完整性提供建言

- ① 針對製造端及服務端產值估算分別調整使敘述更精準。
- ② 針對產值所描述之年度及產值定義進行說明。
- ③ 針對綠色運輸、淨零排放及共善幸福巴士計算參數進行說明
- ④ 針對TOD的分級和分析階段部分進行說明。

2. 就新一期公路公共運輸計畫績效指標項目討論草案內容提供建言

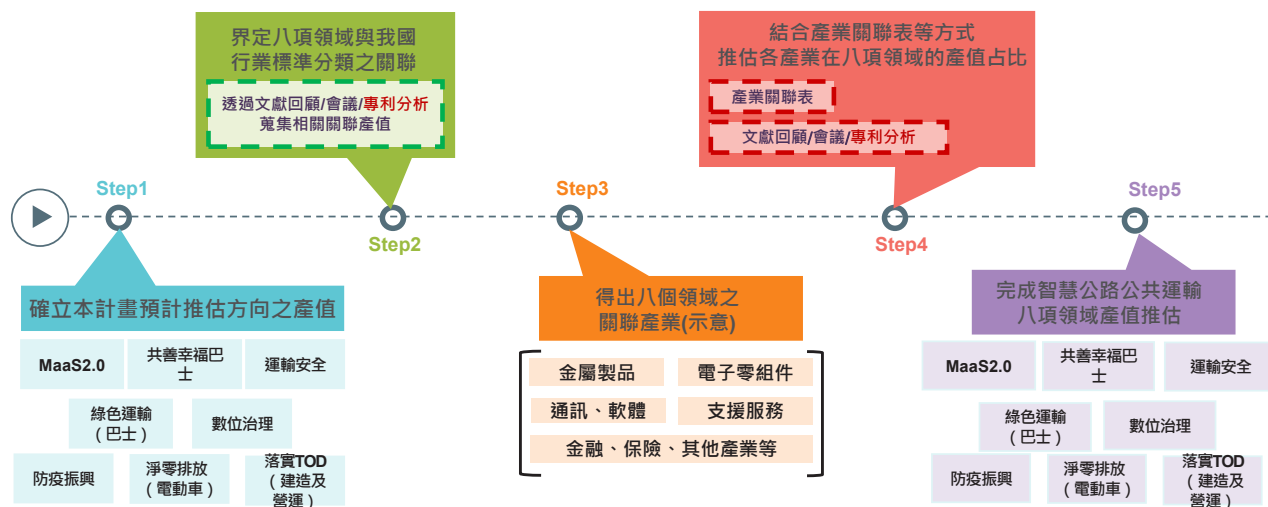
- ① 相關指標之規劃，需具可操作性及可持續蒐集與追蹤之數據來源，並考量納入地方政府相關承諾事項與辦理作為。
- ② 業者資源較缺乏可能無法轉型，需透過政府主導或提供協助，建議加強數位治理機制，強化地方政府與產業之合作。



58

智慧公路運輸服務關聯產值推估流程

透過文獻回顧/會議/專利分析確認國內智慧公共運輸生態系定義及內涵、所涵蓋之產業部門範疇及其產值占比



59

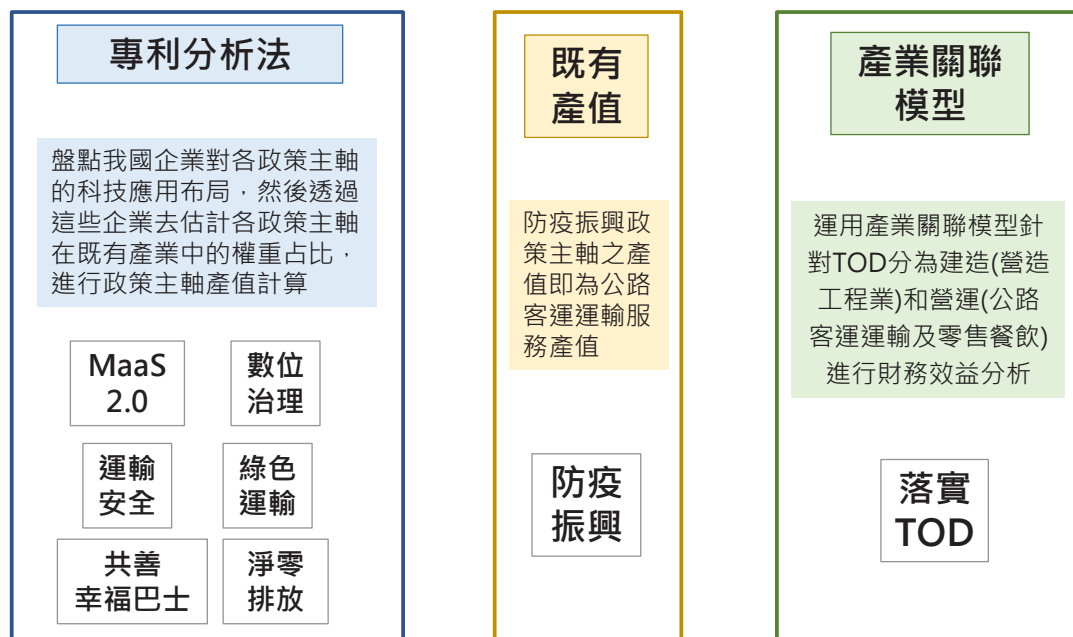
政策主軸核心、支援及關聯產業範疇

政策主軸	核心產業	支援產業	關聯產業	文獻資料來源
MaaS2.0	運輸服務、資訊串聯服務	公共運輸管理系統與軟/硬體整合產業、車輛偵測與監視、交通標誌與號誌、公共運輸服務整合產業、車載資訊技術產業	技術檢測及分析、駕駛訓練服務、設備維修服務、人力仲介及供應、研究發展服務、金融保險、基礎建設、行政支援、停車場租賃、電信	Sakai(2019)、Havemanet.al(2019)、Glenn Lyonset.al(2019)、Garcia et al. (2020)、Arias-Molinarieal(2020)
數位治理	數位資訊服務	公共運輸管理系統與軟/硬體整合產業、車輛偵測與監視、交通標誌與號誌、電信、資訊技術產業	技術檢測及分析、駕駛訓練服務、設備維修服務、人力仲介及供應、研究發展服務、金融保險、行政支援	CSIS (2021)、Diplomacy(2023)
運輸安全	運輸安全監測、控制	公共運輸管理系統與軟/硬體整合產業、車輛偵測與監視、交通標誌與號誌、公共運輸服務整合產業、車載資訊技術產業	停車場、租賃、電信、技術檢測及分析、駕駛訓練服務、設備維修服務、行政支援	United States Department of Transportation (2017)、iRAP (2022)
綠色運輸 (巴士)	電動車輛製造、零件	軟/硬體整合產業 車輛偵測與監視 車載資訊技術產業	停車場、租賃、電信、技術檢測及分析、設備維修服務、行政支援	Manzolliet.al (2022)
共善幸福巴士	運輸服務、資訊串聯服務	公共運輸管理系統與軟/硬體整合產業、車輛偵測與監視、交通標誌與號誌、公共運輸服務整合產業、車載資訊技術產業	技術檢測及分析、駕駛訓練服務、設備維修服務、人力仲介及供應、研究發展服務、金融保險、基礎建設、行政支援、停車場租賃、電信	Sakai(2019)、Havemanet.al(2019)、Glenn Lyonset.al(2019)、Garcia et al. (2020)、Arias-Molinarieal(2020)、屏東縣政府 (2020)
淨零排放 (電動車)	電動車輛製造、零件	軟/硬體整合產業 車輛偵測與監視 車載資訊技術產業	停車場、租賃、電信、技術檢測及分析、設備維修服務、行政支援	根據本研究政策主軸定義為電動車 Manzolliet.al (2022)
防疫振興	公路客運運輸	-	-	根據本研究政策主軸定義為公路客運運輸
落實TOD (建造及營運)	建造：營造工程業 營運：公路客運運輸及零售餐飲	-	-	World bank(2015)、butterflymx(2023)

60

政策主軸估計方法說明

針對不同政策主軸，運用專利分析法及產業關聯模型來估計關聯產值和財務效果



61

政策主軸產值估計結果

政策主軸估計結果依序為，MaaS2.0產值為8,079億元、數位治理為7,200億元、淨零排放(電動車)為4,802億元、運輸安全為4,688億元、防疫振興為940億元、綠色載具(巴士)為446億元，最後共善幸福巴士為6.9億元

單位：新臺幣百萬元

政策主軸	產值估計 (新臺幣百萬元)	產業範疇
MaaS2.0生態圈	807,958	以運輸服務和資訊串聯為核心的軟硬體整合產業
數位治理	720,036	以通訊服務為核心的軟硬體整合產業
運輸安全	468,793	以運輸安全監測、控制、載具安全為主的產業
綠色運輸(巴士)	44,659	以電動車輛製造、零件為核心業務
共善幸福巴士	699	以服務偏鄉為主的軟硬體整合產業
淨零排放(電動車)	480,204	以電動車輛製造、零件為核心業務
防疫振興	94,057	公路客運業業務

#本研究將三種情境之估計跟其他新興產業產值進行比較，建議使用保守情境估計之產值
 #依據政策主軸定義及範疇，MaaS2.0和數位治理在進行產值計算後加入交通基礎建設產值
 #綠色運輸(巴士)產值為淨零排放(電動車)乘以公共載具比例為綠色運輸(巴士)產值
 #共善幸福巴士產值為將MaaS2.0產值乘以偏鄉運載量比例為共善幸福巴士產值
 #防疫振興產值根據本研究定義，為公路客運運輸業產值

62

TOD財務效益估計結果

經過估計，建造TOD車站的經費每投入1單位預算，可以創造2.96產值，而營運TOD車站每取得1單位營收，也能對社會創造1.94元產值。

第一階段 興建TOD車站

因為不論是第一級或第二級TOD車站都是投入100億元預算建造，故同樣各能**創造296億元**的產值，並且**創造14,796個就業機會**，單位預算創造的**產值乘數為2.96**

TOD分級	第一級	第二級
投入預算	100億	100億
創造總產值	296億	296億
創造就業機會	14,796	14,796
產值乘數	2.96	2.96

#本研究運用主計總處105年產業關聯模型進行投入產出之創造產值計算。

#創造就業機會數是透過2022年各產業從業人數及2022年各產業產值計算每單位員工生產力，再根據各產業之創造產值進行計算

#創造產值倍數為創造總產值除以(投入預算 或十年營收加總) 計算而得

#由於TOD為交通開發項目無法計算既有產值

#TOD分為建造和營運兩階段進行分析

#TOD車站依照其交通區位及營收規模分為第一級及第二級，但因其產業關聯內涵相同，故不論是建造車站或營運創造營收的產值乘數皆相同

第二階段 TOD車站十年營收加總

- **第一級TOD車站**，十年折現取得**229億元**營收，創造各產業共**446億元**的產值，並**創造39,269個就業機會**，單位營收創造產值倍數為**1.94**
- **第二級TOD車站**，十年折現取得**176億元**營收，創造各產業共**342億元**的產值，並**創造30,085個就業機會**，單位營收創造產值乘數為**1.94**

TOD分級	第一級	第二級
十年營收加總	229億	176億
創造總產值	446億	342億
創造就業機會	39,269	30,085
產值乘數	1.94	1.94

63

新一期公路公共運輸計畫資金預算投入效益分析-財務效益

八項政策主軸投入乘數（加權向後關聯）

根據各政策主軸之產值投入乘數可知，政府投入預算發展綠色運輸及電動車，將能對各產業共帶來2.82倍的產值，是所有政策主軸中最高的

政策主軸	產值估計 (新臺幣百萬元)	加權向後關聯	產業範疇
MaaS2.0生態圈	807,958	2.67	以運輸服務和資訊串聯為核心的軟硬體整合產業
數位治理	720,036	2.72	以通訊服務為核心的軟硬體整合產業
運輸安全	468,793	2.72	以運輸安全監測、控制、載具安全為主的產業
綠色運輸（巴士）	44,659	2.82	以電動車輛製造、零件為核心業務
共善幸福巴士	699	2.67	以服務偏鄉為主的軟硬體整合產業
淨零排放（電動車）	480,204	2.82	以電動車輛製造、零件為核心業務
防疫振興	94,057	2.05	公路客運業務
TOD營運	-	1.94	為經營零售和公路運輸業務的交通開發項目

#加權向後關聯為依照各政策主軸之產業關聯權重，將產業關聯表中各產業的總向後關聯效果相乘加總取得。

#總向後關聯效果為帶動其他產業發展能力，為李昂帖夫矩陣之該產業縱行相加而得，數值越高表示帶動其他產業能力越高。

64

預期財務效益乘數效果

政策主軸	原政策主軸	產值估計 (新臺幣百萬元)	加權向後關聯
公運復原與健全	防疫振興	94,057	2.05
人本及交通平權	共善幸福巴士、 運輸安全、落實TOD	469,492	1.94 ~ 2.72
智慧公運與數位管理	MaaS2.0生態圈、運輸安全	807,958	2.67 ~ 2.72
推廣低碳與綠色運輸	綠色運輸(巴士)	44,659	2.82

65

資金預算投入效益分析-經濟效益估計

本研究已研擬新一期公路公共運輸計畫於114-117年期望投入之預算金額，以及欲達成之預期目標。

預計114-117年分別投入53億元、111億元、109億元、107億，**總共380億元**，**逐年依照4%折現率折現後，總成本為355.63億元**。根據以下預期目標值，運用108年交通建設計畫經濟效益評估手冊來計算新一期公路公共運輸計畫的效益(benefit)

預期目標	117年之預期目標值	可計算之效益
增加公路公共運輸載客(人次)	較111年增加4.55億人次	行車成本節省效益 空氣污染減少效益
降低道路交通事故死傷人數(人)	較111年減少574人	肇事成本節省效益
累計之碳排減量值(噸)	累計減少82.2萬噸CO ₂ 排放	CO ₂ 排放減少效益

#可計算之效益指標定義取自108年交通建設計畫經濟效益評估手冊。

66

各指標經濟效益評估結果

根據行車成本節省、空氣汙染減少、肇事成本節省及CO₂排放減少等四項指標計算方法，可計算出以下結果，推估新一期公路公共運輸計畫總效益加總為**982.92億元**

各指標經濟效益	111~114年	115年	116年	117年	總計
行車成本節省(億元)	126.32	1.67	1.67	1.54	131.20
肇事成本節省(億元)	3.56	1.21	1.11	1.12	7.01
空氣汙染減少(億元)	803.67	11.03	10.60	10.20	835.50
CO ₂ 排放減少(億元)	3.13	1.69	1.95	2.04	8.80
總計(億元)	936.68	15.17	15.76	15.31	982.92

#行車成本節省、肇事成本節省及CO₂排放減少三樣指標計算方法取自108年交通建設計畫經濟效益評估手冊。

#空氣汙染減少指標計算方法及參數取自中華經濟研究院108年「臺灣PM2.5減量的健康效益評估—均化單位效益指標之建構及應用」，資料來源為環保署公布的小客車和機車PM2.5排放資料。

67

新一期公路公共運輸計畫預期經濟效益

透過財務效益之計算得知：

新一期公運計畫益本比約為**2.76**



值得投入預算執行

成本效益評估	
折現總成本(億元)	355.63
折現總效益(億元)	982.92
淨現值(NPV)(億元)	627.29
益本比(B/C)	2.76

68

其他質化效益

經過文獻盤點，實施智慧公路公共運輸計畫，可能會有提高運輸舒適度、促進城市數位轉型、增進公民參與、實現永續發展及結合其他市政議題增加市民道德感等無法量化之社會效益

社會效益	參考文獻
提高運輸舒適度	Whim、Uber Transit
促進城市數位轉型	Misso.al (2021)、Gohari et al. (2020)
增進公民參與	Gohari et al. (2020)、Kim, C.al (2021)
實現永續發展	Misso.al (2021)、Kim, C.al (2021)
結合其他市政議題增加市民道德感	Misso.al (2021)

69

1. 結論

2. 建議

7 結論與建議

70

結論 (1/3)

公運發展面向

都會地區 → 發展預約共乘的DRTS

偏鄉地區 → 跨域整合、客貨共載等新型模式提供服務

觀光地區 → 遊憩翻轉公共運輸，搭配轉運站、停車管理之規劃，提升公共運輸使用率

智慧公運策略及行動方案

- 智慧公路公共運輸之發展願景為「**智慧公運，預見幸福**」，目標則包括**淨零、永續、韌性、包容、數位化及優質服務**等六項，共訂定**17項具體標的**。
- 擬定三大政策主軸分別為智慧公運(包含落實TOD、交通行動服務MaaS2.0、共善幸福巴士、數位治理、綠色運輸及運輸安全六項主題)、防疫振興及淨零排放，並研擬了**14項策略及42項行動方案**

分工建議

以執行項目涉及之運具分類為判斷原則，若**執行項目與公路公共運輸關聯度高則歸屬於公運計畫補助**，關聯度低者由其他計畫補助，另外，已明確屬專案型計畫者，如電動巴士及淨零排放等，則由所屬專案計畫補助。

71

結論 (2/3)

補助計畫建議方案

- 建議增加第一年公共運輸整體規劃，常年申請項目歸為基礎型項目，並採逐年修正計畫方式提出申請，以代替新申請項目
- 補助類型分為**基礎型、競爭型、跨區型及產業型**四大類，依不同年期調增減各補助類型之經費分配比例

績效指標設定

研擬**7項績效指標**，預計117年可達成之目標值如下：

6歲以上人口每萬人搭乘公路公共運輸次數：580,314人次/萬人，較111年成長54.4%

偏鄉地區公路公共運輸空間服務涵蓋率：97%，較111年成長6.61%

無障礙公車比率：市區客運達89%，公路客運達18.8%，分別較111年成長16.8%及4.1%

公車近三年每百萬延車公里涉入事故死傷人數：死亡人數降至0.041人/百萬公里、受傷人數降至2.71人/百萬公里，分別較111年減少0.008人/百萬公里及0.64人/百萬公里

發展公路公共運輸之碳排減量值：20.93萬公噸，較111年成長8.4倍

公共汽車客運業員工數：男性員工數21,094人、女性員工數2,607人，分別較111年成長20.8%及221.1%

小汽車及機車路邊停車格收費比率：27.6%，較111年成長1.2%

114-117年
分年目標值

72

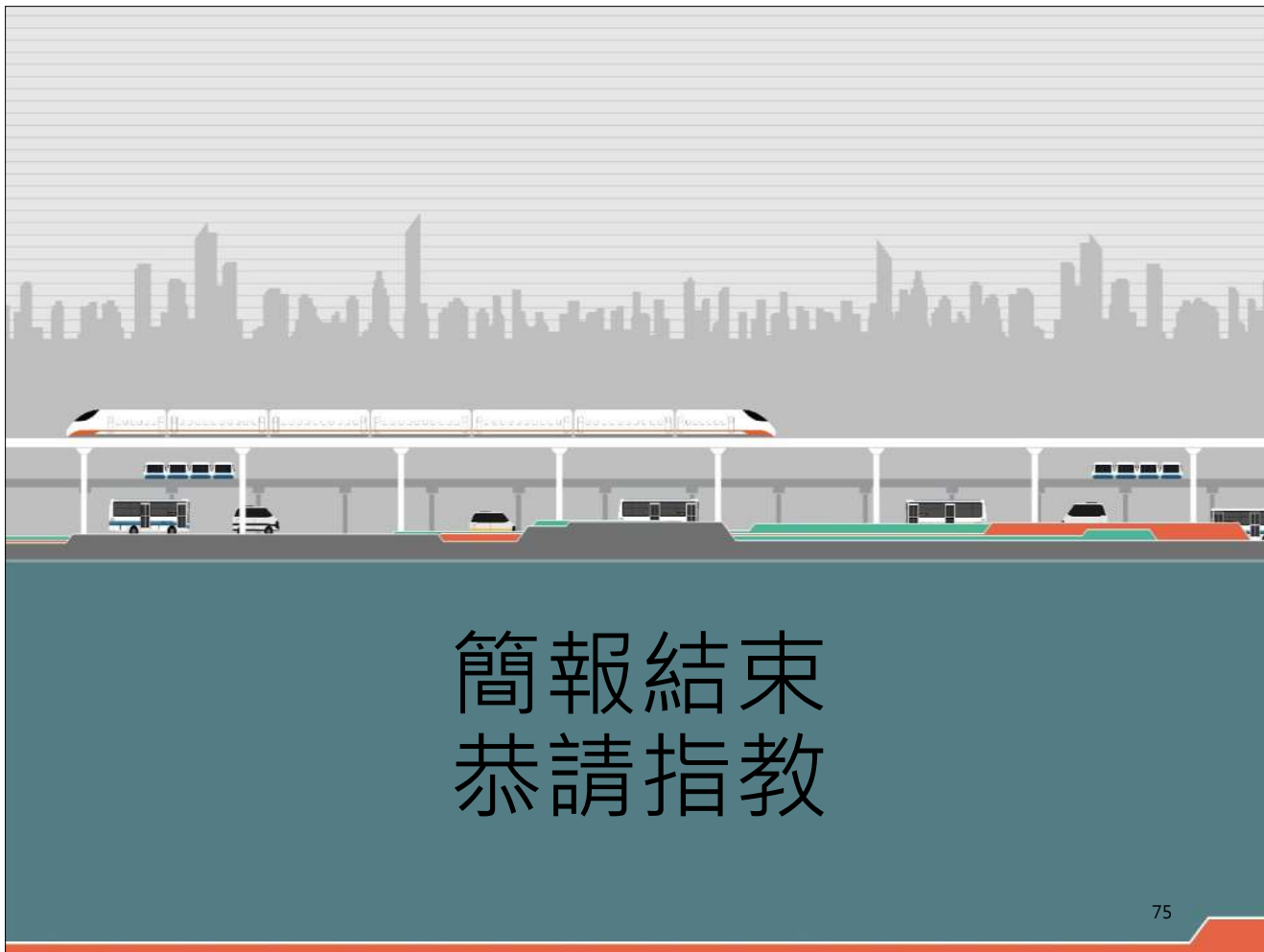
結論 (3/3)

以智慧公運與數位管理之產值8,079億元為最高
其次分別為人本及交通平權4,695億元、公運復原
與健全941億元、推廣低碳與綠色運輸447億元
TOD建造及營運所能創造的財務效益則是投入預算的1.94至2.96倍。

新一期公路公共運輸計畫估計能產生效益包括**行車成本節省**131.2億元、**肇事成本節省**7.01億元、**空氣污染減少**835.5億元、**CO₂排放減少**8.8億元，合計982.92億元
新一期公路公共運輸計畫**益本比2.76**，具投資效益

建議

1. 建議計畫執行單位對外**公告補助重點及計畫特性，並舉辦申請說明會**，告知提案申請方向與申請文件需求，減少認知落差所產生的問題。
2. **簡化地方政府之案件申請程序**，可透過相關法規之修訂，設置**地區性協議組織**以綜整地方整體需求及相關申請案件，確保程序簡化及規劃內容之整體性。
3. 本**研究所研擬之績效指標係以宏觀性與全國性為主，並考量資料可蒐集性及計算簡易性**，以利事先設定未來年成長目標值，用於管考稽核新一期公路公共運輸計畫之推動成效，**計畫利害關係人可視需求再自行納入其他績效指標**供事後更全面性地衡量計畫推動成效。



簡報結束
恭請指教

ISBN 978-986-531-682-2
00560



9 789865 316822

GPN : 1011400685

定價 560 元