

103-113-4276  
MOTC-IOT-101-MDB002

# 先進公共運輸系統跨運具 無縫整合系統架構之研究



交通部運輸研究所

中華民國 103 年 9 月

103-113-4276  
MOTC-IOT-101-MDB002

# 先進公共運輸系統跨運具 無縫整合系統架構之研究

著者：王穆衡、張贊育、江芷瑛

王晉元、蘇昭銘、張建彥、陶冶中、  
劉霈、沈美慧、何文基、江品瑩、陳  
品岑、洪筱倩、范傑智、洪晨祐、陳  
玥心

交通部運輸研究所

中華民國 103 年 9 月

先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構之研究  
/ 王穆衡等著. -- 初版. -- 臺北市：交通部  
運研所，民 103.09

面；公分

ISBN 978-986-04-2552-9(平裝)

1.運輸系統 2.運輸規劃

557

103020529

先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構之研究

著者：王穆衡、張贊育、江芷瑛、王晉元、蘇昭銘、張建彥、陶冶中、劉  
霽、沈美慧、何文基、江品瑩、陳品岑、洪筱倩、范傑智、洪晨祐、  
陳珮心

出版機關：交通部運輸研究所

地址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版>圖書服務>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 103 年 9 月

印刷者：京峯數位服務有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 95 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：250 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

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

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

GPN：1010301928 ISBN：978-986-04-2552-9 (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：先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構之研究			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-04-2552-9	政府出版品統一編號 1010301928	運輸研究所出版品編號 103-113-4276	計畫編號 101-MDB002
本所主辦單位：運輸經營管理組 主管：張朝能 計畫主持人：王穆衡（前任主管） 研究人員：張贊育、江芷瑛 聯絡電話：（02）23496840 傳真號碼：（02）25450431		合作研究單位：國立交通大學 計畫主持人：王晉元 研究人員：蘇昭銘、張建彥、陶冶中、劉霈、沈美慧、何文基、江品瑩、陳品岑、洪筱倩、范傑智、洪晨祐、陳玗心 地址：新竹市大學路1001號 聯絡電話：(03)573-1737	
研究期間 自101 年2 月至101 年11 月			
關鍵詞：先進公共運輸系統；跨運具運輸；縫隙指標			
摘要： 各先進國家近年來均將發展完善且有效率的公共運輸系統視為重要的公共政策之一，完善的公共運輸系統，可以滿足民眾基本「行」的需求。考量到公共運輸工具與私人運具最大的落差在於使用便利性、舒適性及自主性，因此近年來在改善公共運輸服務觀念上，提出「無縫整合」之觀念，以無縫為目標，以使用者之角度從行前旅次規劃至完成整段旅運行為進行探討。本研究提出簡單、容易計算、且具有基本理論基礎的無縫衡量指標，評估在轉乘過程中所產生的「縫隙」，並透過先進公共運輸系統或相關技術所提供的資訊、功能，擬定可以彌補這些缺口之推動方案，使各級政府主管機關在有限資源下做最有效利用，對社會大眾整體而言，可提昇公共運輸發展，帶動提昇整體生活環境，並照顧弱勢族群。 本計畫成果可供相關單位未來衡量其區域大眾運輸績效及推動先進公共運輸系統之參考依據。			
出版日期 103年9月	頁數 318	定價 250	本出版品取得方式 凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			



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

TITLE: A Study on the Framework for Integrated Seamless Intermodal System within the Advanced Public Transportation Systems			
ISBN(OR ISSN) 978-986-04-2552-9	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010301928	IOT SERIAL NUMBER 103-113-4276	PROJECT NUMBER 101-MDB002
DIVISION: Operations and Management Division DIVISION DIRECTOR: Chang, Chao-Neng PRINCIPAL INVESTIGATOR: Wang , Mu-Han PROJECT STAFF: Chang, Tsan-Yu ; Chiang , Chih-Ying PHONE: 886-2-23496840 FAX: 886-2-25450431		PROJECT PERIOD FROM February 2012 TO November 2012	
RESEARCH AGENCY: Nation Chiao Tung University, Center of Transport Studies PRINCIPAL INVESTIGATOR: Jin-Yuan Wang PROJECT STAFF: ADDRESS: 1001 University Road, Hsinchu Taiwan, Republic of China PHONE: (03)573-1737			
KEY WORDS: <b>APTS</b> , intermodal shipping, gap indicators			
ABSTRACT: <p>Well-developed and efficient public transportation systems have been one of the most important public policy issues in advanced countries in recent years. Ideal public transport systems could meet the basic needs of the population. The differences between public and private transportation modes are convenience, comfort and mobility. The concept of "seamless integration" has been brought up recently. From pre-trip planning to completing a whole journey, discussion was conducted from the user's perspective on improving public transportation services to reach the goal of seamless services.</p> <p>This research proposes seamless measurement indicators that are simple, easy to calculate and use basic theories to evaluate the "gaps" arising from intermodal transfers. It uses information and functions provided by advanced public transportation systems (APTS) or related technologies to fill these gaps, in order for competent authorities at all levels to make the best use of limited resources. Generally speaking, this can improve the development of public transportation and the overall living environment for the public, as well as help disadvantaged minorities.</p> <p>The outcomes of this research can be used as a reference for authorities to measure the performance of public transportation in their respective areas and push for the enforcement of APTS.</p>			
DATE OF PUBLICATION September 2014	NUMBER OF PAGES 318	PRICE 250	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

# 目錄

第一章 緒論.....	1-1
1.1 研究動機.....	1-1
1.2 研究目的.....	1-2
1.3 研究範圍.....	1-2
1.4 工作項目.....	1-5
第二章 無縫運輸文獻回顧 .....	2-1
2.1 無縫運輸基本概念.....	2-1
2.2 無縫運輸指標相關文獻.....	2-1
第三章 無縫運輸相關案例分析 .....	3-1
3.1 國內案例.....	3-1
3.2 國外案例.....	3-21
第四章 運輸系統層級式無縫轉乘需求分析 .....	4-1
4.1 無縫轉乘定義.....	4-1
4.2 轉乘需求架構.....	4-2
4.3 轉乘需求項目篩選.....	4-19
4.3.1 德爾菲法理論說明.....	4-20
4.3.2 問卷設計與分析結果.....	4-23
4.4 無縫指標權重計算.....	4-31
第五章 縫隙指標構建與分析流程 .....	5-1
5.1 跨運具縫隙指標基本概念.....	5-1
5.2 跨運具無縫指標擬定原則.....	5-2
5.3 時間縫隙指標計算方式.....	5-3

5.4 空間縫隙指標計算方式.....	5-9
5.5 資訊與服務縫隙指標計算方式與等級.....	5-11
5.6 轉乘範圍界定方法.....	5-12
5.7 綜合縫隙指標.....	5-15
<b>第六章 整合系統規劃 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1 跨運具無縫整合系統架構.....	6-1
6.2 無縫整合對應先進公共運輸系統功能規劃.....	6-5
6.3 執行方式與介面協調機制.....	6-11
<b>第七章 跨運具無縫整合系統架構實例探討 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1 調查計畫.....	7-1
7.2 地區選擇實例探討.....	7-5
7.3 指標計算結果.....	7-10
7.4 實例探討區域 APTS 改善建議 .....	7-30
<b>第八章 結論與建議 .....</b>	<b>8-1</b>
8.1 結論.....	8-1
8.2 建議.....	8-3

## 參考文獻

- 附件一 跨運具轉乘需求表
- 附件二 轉乘需求項目篩選-德爾菲問卷
- 附件三 轉乘需求訪談紀錄
- 附件四 轉乘需求項目權重制訂-AHP 問卷
- 附件五 期中專家座談會會議紀錄
- 附件六 期末專家座談會會議紀錄
- 附件七 期中報告審查意見處理情形表
- 附件八 期末報告審查意見處理情形表
- 附件九 審查簡報檔

# 圖目錄

圖 1.3.1 公共運輸無縫服務分析架構圖 .....	1-4
圖 1.4.1 研究流程圖.....	1-7
圖 3.1.1 陸海空客運資訊中心之網頁 .....	3-2
圖 3.1.2 國道及一般公路客運資訊查詢系統 .....	3-3
圖 3.1.3 公路客運直達路線查詢系統 .....	3-3
圖 3.1.4 公路客運直達路線之票價與時刻表查詢平臺 .....	3-4
圖 3.1.5 公路客運乘車規劃查詢平臺 .....	3-4
圖 3.1.6 以客運首字查詢客運路線資訊平臺 .....	3-5
圖 3.1.7 客運路線快速查詢資訊平臺 .....	3-5
圖 3.1.8 高鐵轉乘資訊查詢平臺-設定選項.....	3-6
圖 3.1.9 高鐵轉乘資訊查詢平臺-輸出結果.....	3-7
圖 3.1.10 5284 我愛巴士公車動態查詢系統-輸出結果.....	3-7
圖 3.1.11 臺灣好行的交通路線查詢系統-輸出結果 .....	3-8
圖 3.2.1 公共運輸整合階梯 .....	3-23
圖 3.2.2 大倫敦都會區公共運輸票價分級區域圖 .....	3-24
圖 3.2.3 倫敦公共運輸查詢資訊平台 .....	3-25
圖 3.2.4 大巴黎地區公共運輸票價分級區域圖 .....	3-26
圖 3.2.5 公共運輸系統資訊操作平台-設定選項.....	3-27

圖 3.2.6 公共運輸系統資訊操作平台-輸出結果.....	3-28
圖 3.2.7 紐約都會區公共運輸管理組織機制 .....	3-38
圖 3.2.8 成田機場系統標示:車站導引 .....	3-40
圖 3.2.9 成田機場大廳設置鐵路、高速巴士資訊顯示器 .....	3-40
圖 3.2.10 顏色區分不同路線的京成電鐵 .....	3-41
圖 3.2.11 隔同一月台不同路線的柵欄 .....	3-42
圖 3.2.12 票處的 ATOS 列車資資訊系統 .....	3-43
圖 3.2.13 於月台個車廂上車位置設置 LED 班車資訊.....	3-43
圖 3.2.14 運行資訊電子郵件通知服務情境示意 .....	3-45
圖 3.2.15 運行資訊網頁 .....	3-45
圖 3.2.16 應用程式上之路線運行資訊(左)、最適乘車導引(右) .....	3-46
圖 3.2.17 運行情報資訊畫面示意 .....	3-47
圖 3.2.18 運行情報資訊產生原理 .....	3-47
圖 3.2.19 利用車內螢幕導引出口、轉乘資訊 .....	3-48
圖 3.2.20 乘車方向語音導引裝置 .....	3-49
圖 3.2.21 詳細車站動線 .....	3-50
圖 3.2.22 車站出口資訊、轉乘他線所需預估時間(分鐘) .....	3-50
圖 3.2.23 車站出入口及周邊地圖 .....	3-51
圖 3.2.24 各路線車廂最適轉乘與出口資訊 .....	3-52

圖 4.1.1 運具轉乘路徑示意圖 .....	4-2
圖 4.2.1 LINK 計畫工作時程 .....	4-3
圖 4.2.2 LINK 計畫推動組織分工 .....	4-4
圖 4.2.3 本研究之公共運輸系統層級 .....	4-5
圖 4.2.4 轉乘需求之整體架構 .....	4-7
圖 4.3.1 德爾菲專家學者意見改變趨勢圖 .....	4-20
圖 4.3.2 德爾菲法兩階段圖 .....	4-23
圖 4.3.3 第一回合德爾菲問卷選出需求項目 .....	4-27
圖 4.4.1 跨運具無縫轉乘服務及資訊指標項目 .....	4-31
圖 5.3.1 轉乘區域探討的時間範圍 .....	5-7
圖 5.6.1 可直達目標區域的公共運輸場站（集合 A） .....	5-13
圖 5.6.2 轉乘區域路線（雙箭頭部分） .....	5-14
圖 5.6.3 實例探討縫隙分析範圍 .....	5-15
圖 5.7.1 層級分析流程圖 .....	5-16
圖 5.7.2 綜合指標對照圖 .....	5-18
圖 6.1.1 公共運輸無縫服務分析架構圖 .....	6-2
圖 6.1.2 公共運輸無縫服務評估指標關係圖 .....	6-5
圖 6.2.1 轉乘需求項目與先進技術對照圖 .....	6-8
圖 7.1.1 實例探討工作流程圖 .....	7-1

圖 7.2.1 實例探討範圍圖 .....	7-5
圖 7.2.2 日月潭聯外公路客運路線與所需時間 .....	7-7
圖 7.2.3 日月潭環湖公車路線圖 .....	7-8
圖 7.2.4 探討範圍界定集合 A .....	7-9
圖 7.2.5 探討範圍界定集合 B.....	7-9
圖 7.3.1 台灣好行上車點與其他檢核車站相關位置圖 .....	7-13
圖 7.3.2 豐原客運站位狀況 .....	7-15
圖 7.3.3 臺灣好行臺中火車站牌 .....	7-16
圖 7.3.4 豐原客運總站服務台 .....	7-17
圖 7.3.5 臺灣好行臺中火車站乘車位置遮雨棚(陽).....	7-17
圖 7.3.6 臺灣好行搭乘點與客運搭乘指引圖 .....	7-20
圖 7.3.7 臺中市公車路線資訊圖 .....	7-20
圖 7.3.8 臺中火車站無線網路 .....	7-21
圖 7.3.9 臺中火車站餐飲服務 .....	7-22
圖 7.3.10 臺中火車站服務台 .....	7-22
圖 7.3.11 臺中高鐵車站平面圖 .....	7-24
圖 7.3.12 臺中高鐵站轉乘指引 .....	7-25
圖 7.3.13 臺中高鐵站客運站牌 .....	7-25
圖 7.3.14 臺中高鐵站臺灣好行乘車指引 .....	7-26

圖 7.3.15 臺灣好行電子票證 .....	7-27
圖 7.3.16 臺中高鐵站餐飲與休憩場所 .....	7-27
圖 7.3.17 臺中高鐵站服務台 .....	7-28
圖 7.3.18 臺灣好行臺中高鐵站 1 樓候車處 .....	7- 28
圖 7.3.19 臺中高鐵站電梯設施 .....	7-28
圖 7.3.20 臺中高鐵站等候設施 .....	7-29
圖 7.4.1 台灣好行各轉乘站縫隙指標 .....	7-30



# 表目錄

表 2.1-1 場站轉乘檢核項目 .....	2-8
表 3.1-1 大臺北地區客運票證整合一覽表 .....	3-9
表 3.1-2 桃園地區客運票證整合一覽表 .....	3-11
表 3.1-3 新竹地區客運票證整合一覽表 .....	3-13
表 3.1-4 臺中地區客運票證整合一覽表 .....	3-15
表 3.1-5 嘉義地區客運票證整合一覽表 .....	3-17
表 3.1-6 臺南地區客運票證整合一覽表 .....	3-18
表 3.1-7 高雄地區客運票證整合一覽表 .....	3-20
表 3.1-8 國內各縣市之公共運輸系統整合項目彙整表 .....	3-21
表 3.2-1 易卡通銷售位置及價錢 .....	3-30
表 3.2-2 轉乘車種類之分析表 .....	3-32
表 3.2-3 紐約都會區公共運輸系統服務水準介紹 .....	3-36
表 3.2-4 固定路線班距服務水準等級表 .....	3-39
表 3.2-5 國外案例之公共運輸系統整合項目彙整表 .....	3-54
表 4.2-1 歐盟運具無縫整合 LINK 計畫之三階段任務 .....	4-2
表 4.2-2 運具代碼 .....	4-8
表 4.2-3 層級一間運具轉乘組合 .....	4-8
表 4.2-4 層級二間運具轉乘組合 .....	4-8

表 4.2-5 層級三間運具轉乘組合.....	4-9
表 4.2-6 層級一轉層級二之運具轉乘組合.....	4-9
表 4.2-7 層級一轉層級三間之運具轉乘組合.....	4-9
表 4.2-8 層級二轉層級三間之運具轉乘組合.....	4-10
表 4.2-9 相同運具轉乘組合.....	4-10
表 4.2-10 本研究探討跨運具轉乘組合列表 .....	4-11
表 4.2-11 細部轉乘需求表 .....	4-19
表 4.3-1 第一回合德爾菲結果.....	4-24
表 4.3-2 第二回合德爾菲結果.....	4-28
表 4.3-3 兩回合德爾菲結果比較.....	4-30
表 4.4-1 評定項目說明表.....	4-32
表 4.4-2 資訊無縫之各項指標權重值與排序.....	4-33
表 4.4-3 服務無縫之各項指標權重值與排序.....	4-33
表 5.3-1 高鐵車輛至臺中站到站時間.....	5-5
表 5.3-2 公路客運高鐵臺中站出發時間.....	5-5
表 5.3-3 TCQSM <sup>2nd</sup> (2012)平均發車班距的服務水準 .....	5-8
表 5.3-4 研究界定時間縫隙等級.....	5-8
表 5.4-1 TCRP ( 2003 ) 以站牌步行距離設定時間縫隙分類等級 .....	5-10
表 5.4-2 研究界定空間縫隙等級.....	5-11

表 5.5-1 資訊/服務縫隙分類等級.....	5-12
表 5.6-1 前往日月潭所搭乘運具之場站.....	5-14
表 5.7-1 時間 - 空間綜合指標.....	5-16
表 6.2-1 權益關係人之功能需求表.....	6-11
表 7.1-1 轉乘縫隙調查表.....	7-3
表 7.2-1 日月潭聯外客運行駛路線、班次及票價整理表.....	7-6
表 7.2-2 探討範圍界定乘客搭乘運具比例.....	7-10
表 7.3-1 國道客運臺中站客運路線.....	7-11
表 7.3-2 國道客運臺中站客運路線與臺灣好行日月潭線轉乘時間(平日).....	7-14
表 7.3-3 國道客運臺中站客運路線與臺灣好行日月潭線轉乘時間(假日).....	7-14
表 7.3-4 豐原客運與臺灣好行日月潭線轉乘資訊縫隙.....	7-15
表 7.3-5 豐原客運與臺灣好行日月潭線轉乘服務縫隙.....	7-16
表 7.3-6 豐原客運與臺灣好行日月潭線轉乘綜合指標.....	7-18
表 7.3-7 台鐵臺中站與臺灣好行日月潭線轉乘時間.....	7-19
表 7.3-8 臺中火車站與臺灣好行日月潭線轉乘資訊縫隙.....	7- 19
表 7.3-9 臺中火車站與臺灣好行日月潭線轉乘服務縫隙.....	7-21
表 7.3-10 臺中火車站與臺灣好行日月潭線轉乘綜合指標 .....	7-23
表 7.3-11 臺中高鐵站與臺灣好行日月潭線轉乘時間 .....	7-23
表 7.3-12 臺中高鐵站與臺灣好行日月潭線資訊縫隙 .....	7-24

表 7.3-13 臺中高鐵站與臺灣好行日月潭線服務縫隙 .....	7-26
-----------------------------------	------

表 7.3-14 臺中高鐵站與臺灣好行日月潭線轉乘綜合指標 .....	7-29
-------------------------------------	------



# 第一章 緒論

## 1.1 研究動機

近年來發展完善且有效率的公共運輸系統被各先進國家視為重要的公共政策之一。民眾樂於使用公共運輸，除了可以有效減少私人運具的使用，減少道路上的車流量及二氧化碳的排放量之外，更可以達到紓解都會區交通擁擠及永續運輸的目的。此外，完善的公共運輸系統，可以滿足民眾基本『行』的需求，且照顧到偏遠地區民眾，甚至是弱勢族群的需求，達到城鄉平衡發展。

為有效提昇公共運輸使用量，逐漸將旅次由私人運具轉移至公共運具，須儘量減低公共運具與私人運具間的差異，其最大的落差在於使用的自主性、可及性、便利性與舒適性。民眾使用公共運輸系統常需要經過同運具或是跨運具間的轉乘，而轉乘時引發的種種不便利性與不確定性，往往是民眾使用公共運輸的阻力。因此近年來在改善公共運輸服務的目標下，逐漸形成「無縫轉乘」的觀念，希望能夠降低在轉乘過程中的不確定性與不便利性，提昇公共運輸的服務水準。

交通部近年來執行多年期的公共運輸發展計畫，積極發展公路公共運輸，並且推動先進公共運輸系統（APTS）的建置，實際應用於國道、公路及市區客運。到目前為止，已有超過一半的區域建置 APTS 系統，國人也逐漸習慣且樂於使用 APTS 所提供的公車資訊服務。本研究希望以 APTS 已經建置完成的成果為基礎，利用 APTS 所提供的功能，降低民眾在轉乘過程的不確定性與不便利性，以提昇公路公共運輸的服務品質。

為了達到上述的目的，本研究首先探討民眾在各類跨運具轉乘過程中的需求，並針對這些需求發展相關的量測指標，量測這些轉乘需求的滿足程度，以評估在轉乘過程中所產生的「縫隙」，再透過 APTS 或是相關技術所提供的資訊及功能，擬定可以彌補這些缺口的方案，以期提昇整體公共運輸的服務品質。

## 1.2 研究目的

本研究之目的在於有效利用已建置完成的 APTS 系統或是相關技術，提昇公共運輸跨運具無縫轉乘服務，協助公共運輸業者提昇營運績效，使各級政府主管機關將有限資源做最有效的利用。此外，對社會大眾整體而言，提昇公共運輸發展，可以提昇整體生活環境，並照顧弱勢族群。

為了達到以上的目的，本研究將探討在各類型跨運旅次行為中轉乘的需求，以及所可能會產生的「縫隙」，並提出簡單、容易計算、且具有基本理論基礎的評估指標，以判斷縫隙的嚴重程度，以及縫隙產生的主要原因。

其次當瞭解縫隙的嚴重程度與產生主因後，本研究將利用 APTS 系統的功能與相關技術作為改善工具，建立無縫整合架構，提出具體的發展方案，供相關單位改善跨運具的轉乘縫隙。最後本研究選定以日月潭為示範地區，將本研究所提出的方法予以試做，以實證流程架構之可行性。

## 1.3 研究範圍

為了清楚界定本研究所探討的範圍，在本小節中，將首先定義公共運輸無縫服務的整體架構，解釋在不同應用層次「縫隙」所代表的意義，然後定義本研究所謂「跨運具無縫運輸」的範疇。

本研究所定義「公共運輸無縫服務」之整體架構如圖 1.3.1 所示。公共運輸無縫服務環境之目標，即是使用者透過各類型公共運輸服務之整合，可以「無縫」地完成整個旅次鏈。所謂的「無縫」包含有空間銜接無縫(spatial seamless)、時間銜接無縫(time seamless)、運輸資訊無縫(information seamless)及運輸服務無縫(service seamless)四項。因此，空間銜接縫隙、時間銜接縫隙、運輸資訊縫隙及運輸服務縫隙即是影響無縫運輸服務品質的主要關鍵因素，當縫隙愈大時，顯示無縫服務的品質不佳，反之則服務品質愈佳。至於如何因應公共運輸無縫服務的範圍或對象，確立此四項因素的影響程度，適當地加以納入分析，即是公共運輸無縫服務分析的首要課題。

從圖 1.3.1 中可知，就分析範圍或對象而言，公共運輸無縫服務分析包括行政區內部公共運輸服務分析、行政區/地標(POI, Point of interest)聯外公共運輸服務分析、轉乘區內部公共運輸無縫服務分析三種類型，分別說明如下：

1. 行政區內部公共運輸服務分析：主要目的在於瞭解某一特定行政轄區之公共運輸服務現況，而該行政轄區之定義可為村(里)、鄉(鎮、市、區)或是縣(市)。例如要瞭解新竹縣內部之公共運輸服務現況，即須進行新竹縣轄區內之公共運輸空間服務縫隙指標與時間服務縫隙指標之分析，方能瞭解目前縣轄區域內之各區直達與一次轉乘公共運輸服務是否足夠？是否存在縫隙？因此，必須建立空間服務涵蓋率<sup>1</sup>、空間服務縫隙<sup>2</sup>、時段性空間服務涵蓋率<sup>3</sup>、時段性空間縫隙<sup>4</sup>、時段性空間縫隙平均值、時段性空間縫隙標準差等空間與時間服務指標進行地理面積範圍較大的運輸服務分析。而一些基本的公共運輸服務分析，如路線運量、成本、評鑑成績等，亦應納入檢討，才能瞭解已提供服務之路線服務品質，作為各項政策評估或是路線規劃、營運計畫調整之基礎。
2. 行政區/POI(Point of Interest)聯外公共運輸服務分析：主要目的在於瞭解一個行政區或特定地區(如車站)之聯外公共運輸服務水準。例如要分析屏東火車站之聯外公共運輸服務現況時，即須進行屬於服務路線之空間服務縫隙指標與時間服務縫隙指標分析，例如空間服務涵蓋率、空間服務縫隙、時段性空間服務涵蓋率、時段性空間縫隙、時段性空間縫隙平均值、時段性空間縫隙標準差、需求縫隙<sup>5</sup>、空間可及性<sup>6</sup>、連接區域(POI)彎繞度指標<sup>7</sup>等，以瞭解目前有哪些公共運輸服務可直達屏

<sup>1</sup>空間服務涵蓋率指標：用以衡量一地區之公共運輸服務其站牌或路線之空間服務涵蓋率。

<sup>2</sup>空間服務縫隙指標：當一地區所提供之公共運輸服務涵蓋率未達到 100% 時則無公共運輸提供服務之地區即會產生空間縫隙。

<sup>3</sup>時段性空間服務涵蓋率指標：用以衡量一地區之公共運輸服務其站牌於各時段是否有提供服務，以站牌之到站時間為分析基礎計算該地區之時段性空間服務涵蓋率，若該時段並無班車提供服務，則其時段性空間服務涵蓋率值為零。

<sup>4</sup>時段性空間縫隙指標：當一地區所提供之公共運輸服務涵蓋率於特定時段未達到 100% 時則無公共運輸提供服務之地區即會產生時段性空間縫隙。

<sup>5</sup>需求縫隙指標：從運輸需求資料得到各交通分區之起訖，若有起訖需求產生，卻沒有公共運輸服務則會產生需求縫隙。

<sup>6</sup>空間可及性指標：用以衡量行政區或 POI 透過公共運輸之直達可及性範圍，透過該指標之計算可求得分析地區或 POI 可透過公共運輸直達至那些區域或 POI。

<sup>7</sup>連接區域(POI)彎繞度指標：該指標用以衡量行政區或 POI 間搭乘公共運輸之距離與民眾使用私人運具行駛距離之比值，若彎繞倍數愈大，表示路網之直截性較差，導致民眾之搭乘意願較低。



東火車站？若透過一次轉乘又有哪些公共運輸服務可到達屏東火車站？而一些基本的公共運輸服務分析，如路線運量、成本、評鑑成績等，亦可納入檢討，以瞭解已提供服務之路線服務品質，作為各項政策評估或是路線規劃、營運計畫調整之基礎。

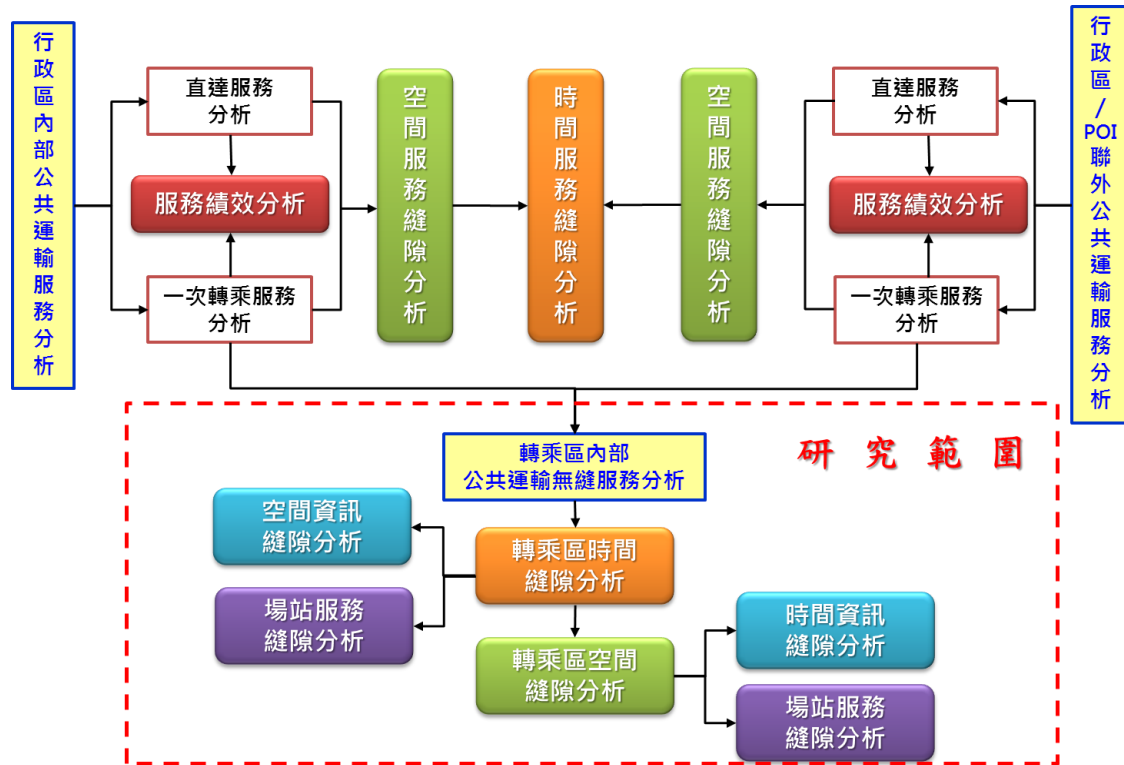


圖 1.3.1 公共運輸無縫服務分析架構圖

3. 轉乘區內部公共運輸無縫服務分析：本分析主要目的在於當前述兩項公共運輸服務分析存在轉乘行為時，即須探討在轉乘過程中場站區域範圍內之銜接性(interconnection)服務，例如轉乘區空間縫隙指標、時間縫隙指標、時間資訊縫隙指標及場站服務縫隙指標，藉由指標計算瞭解不同運具或是不同路線之時刻表是否可無縫銜接？不同路線之轉乘是否存在距離過長的空間縫隙問題？是否存在服務設施或是轉乘資訊不足之縫隙問題等？方能瞭解各轉乘區之銜接是否存在縫隙。

由於本研究之主要目的在於分析跨運具無縫運輸之服務整合，強調跨運具轉乘的縫隙評估與改善，因此本研究之主要研究範圍在於轉乘區內部公共運輸一次轉乘無縫服務分析，而分析上主要區分為兩層級，第一層級

時間及空間縫隙為主要，其為平行關係，次層級為資訊及服務縫隙，兩者為同等關係，作為時間縫隙及空間縫隙之彌補效果。

除了界定本研究主要在探討轉乘區內部之無縫分析外，本研究亦將研究範圍限定在公路及軌道運輸。另外，對於無縫運輸之改善，其手段可初分為硬體面（包括空間規劃、場站設計等結構性議題）與軟體面（包括班表、資訊、服務、轉乘等管理方式），本研究所提出的改善方案將將著重於軟體面。

## 1.4 研究方法與流程

一、本研究之研究方法包括以下四項：

1. 文獻回顧法：回顧國內外的相關文獻深入瞭解無縫運輸之理論概念。
2. 資料蒐集法：蒐集國內外相關文獻與類似案例，分析其優缺點，作為本研究之借鏡與發展基礎。
3. 問卷訪談調查法：應用德爾非法理論，進行專家問卷調查，並訪談相關實務工作人員深入探究無縫運輸及強化指標設計。
4. 腦力激盪法：集合研究團隊，自由就研討主題有關的見解提出來，並經主持人就見解重新分類整理，從而產生新觀點和問題解決方法。

二、本研究之工作項目如下：

1. 文獻蒐集與分析，蒐集國內外相關文獻與類似案例，分析其優缺點，作為本研究之借鏡與發展基礎。國內外的相關文獻與案例，將在第二章與第三章中詳細討論。
2. 定義跨運具無縫整合向度及衡量指標：探討目前國內外定義分類、現況分析。並根據分析結果，提出相關定義，並制訂衡量指標。有關轉乘的需求與相關權重，將在第四章中詳細說明。第五章則具體敘述量測指標的計算方式與縫隙嚴重程度如何來加以判斷。

3. 研擬具體可以改善縫隙的方案：從使用者角度出發，深入探討跨運具無縫整合之需求，研究如何導入 APTS 或是相關技術，以降低各向度縫隙，並提出具體建議。這部分的工作將在第六章具體說明。
4. 實例探討：選擇合適之區域，以現有資料或調查方式，將本研究所提出的方法實際操作，以驗證本研究提出方法之可行性。本研究擬以日月潭風景區作為實例探討的對象，因為日月潭風景區具備有多運具(包含台鐵、高鐵、客運)、重點指標、曝光量大等特性。這部分的工作將在第七章具體說明。
5. 相關單位訪談及召開專家學者座談會，訪談相關單位，了解具體需求，以及本研究所提出各項規劃的可行性。同時也召開專家學者座談會，以廣泛蒐集各方之看法與建議。
6. 提出結論與建議，依據研究計畫辦理成果提出結論及後續研究計畫及執行建議。這部分的工作將在第八章具體說明。

本研究之流程如圖 1.4.1 所示。

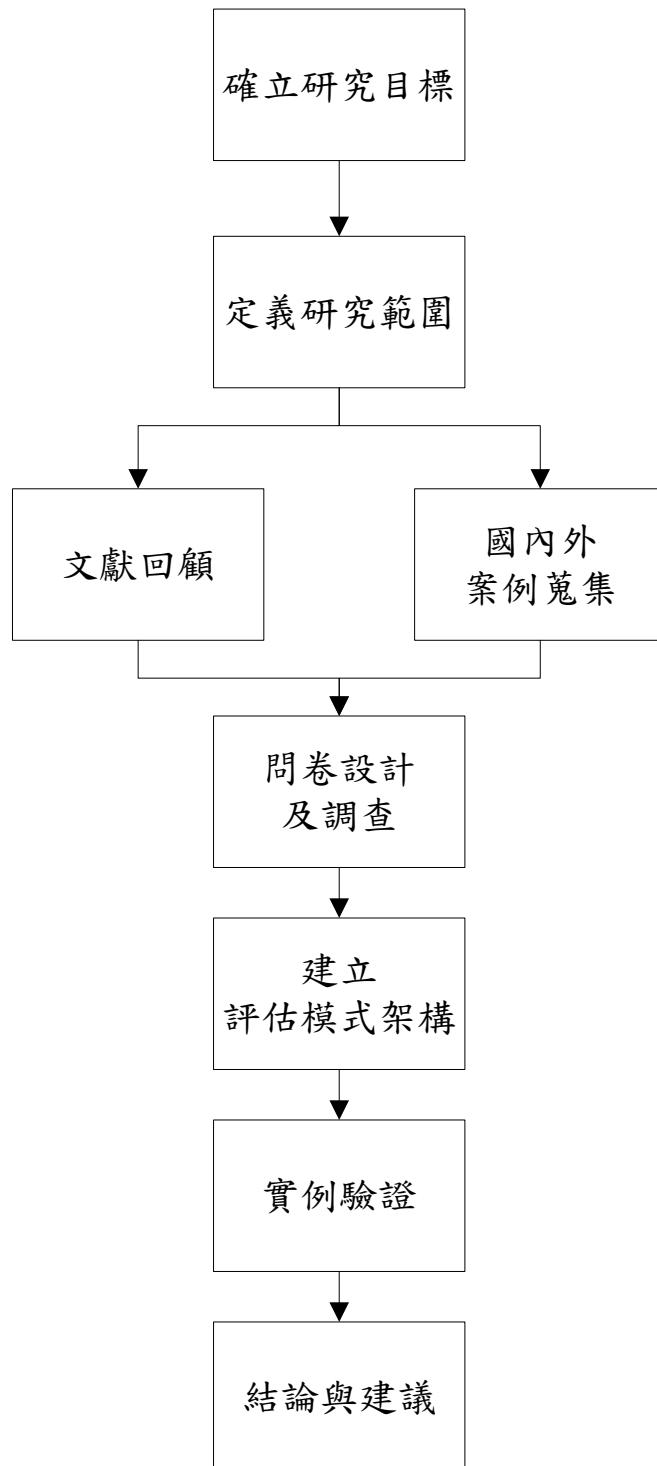


圖 1.4.1 研究流程圖



## 第二章 無縫運輸文獻回顧

### 2.1 無縫運輸基本概念

近年來政府積極建構無縫公共運輸服務，以期提升公共運輸的服務品質與便利性，根據本所「強化公路公共運輸發展政策研析」<sup>[33]</sup>研究報告指出，無縫運輸具體而言應為公共運輸之無縫式接駁服務（seamless feeder service），乃指使用者在旅次鏈（trip chain）中能透過步行及各類型公共運輸工具所提供服務之整合，讓使用者在可接受條件（如可接受步行距離、可接受等待時間、可接受旅行時間、票價或服務水準）下達到及戶（door-to-door）運輸目標之服務方式。一般跨運具轉乘間可能的縫隙可歸納為下列四種：

1. 空間銜接縫隙：因不同運具場站位置之差異或公共運輸服務服務範圍之不足，造成使用者無法在可接受步行距離內搭乘公共運輸工具。
2. 時間銜接縫隙：因幹線運輸與接駁運輸間的營運時間落差或是時刻表間無法有效銜接，造成使用者無法在可接受之等待時間內搭乘公共運輸工具。
3. 運輸資訊縫隙：因運輸資訊的分散或不完整，造成使用者在使用資訊過程中，無法迅速取得各項必要資訊，進而影響其使用公共運輸之意願。
4. 運輸服務縫隙：因運輸服務品質的落差，造成使用者在使用過程中，因為使用上之不方便或服務品質未能符合預期，因而影響使用公共運輸之意願。

### 2.2 無縫運輸指標相關文獻

根據相關文獻對於無縫指標的概念，可將指標區分為供給需求指標以及可及性指標這兩大類闡述，以下即針對這兩大類來分別加以探討，並就

本研究所需使用到之資訊及服務類指標進行文獻回顧。

## 1. 供給需求指標

Graham(1992)指出公共運輸存在空間縫隙，並指出民眾對公共運輸的需求與公共運輸供給間存在著縫隙，主要是由於公共運輸的低供給與高需求所形成之空間縫隙。Graham (2007)透過人口普查區域(census collector districts ,CCD)資料探討不同運具之頻率與可接受步行距離，對每站牌形成之環域，分別計算公共運輸需求與供給之指標值，計算方式如下：

- (1) 公共運輸供給之計算：藉由人口普查區域，探討不同運具服務頻率（每周車輛抵達數），由可接受步行距離對每站牌形成環域，配合 GIS 及公式輸出供給指標值，其計算方式為：

$$SI_{CCD} = \sum_N (Area_{Bn} / Area_{CCD} * SL_{Bn}), \text{ 其中}$$

$SI_{CCD}$ =CCD 之供應指標。

$N$ =CCD 內環域(buffer)個數。

$B_n$ =CCD 內之各車站或站牌之環域。

$Area$ =空間之面積(km<sup>2</sup>)。

$SL$ =服務等級(服務頻率:每週公車/電車/火車抵達車輛數)。

- (2) 公共運輸需求之計算：區分不同時段收集各分區資料，分別針對沒有車的成年民眾、超過 60 歲的民眾、領有殘障退休金的民眾、低所得的成年民眾、沒有勞動力的成年民眾及學生等 7 種指標，並針對各族群設立不同加權值，利用加權得一整體的需求數值，其計算方式如下：

$$NS_{CCD} = \sum (SI1_{CCD} * W1) + (SI2_{CCD} * W2) + \dots + (SI8_{CCD} * W8),$$

其中

$NS_{CCD}$ =CCD 之需求分數。

$SI1$ =成年無車族， $SI2$ =60 歲以上， $SI3$ =低收入戶... 的分數。

$W$ =各族群之加權值。

對供給及需求各分為 7 個等級(非常高、高、高於平均、平均、低於平均、低、非常低)，藉由算出供需再對照到等級，可找出此區域縫隙程度，如非常高需求及非常低供給，表示存在著相當大的縫隙。此研究以供需的角度出發，提出了需求與供給所產生之縫隙，雖然很貼近現實的狀況，但主要是以全區域來加以分析，對於轉乘行為中所會發生縫隙的探討較為缺乏。

公共運輸容量和服務品質手冊(2003)主要以乘客觀點出發，提出相關指標來衡量公共運輸的服務品質，並針對不同運輸系統（例如固定路線及需求反應式運輸），提出不同的量測指標。服務品質主要受一些因素所影響，如可用性（發車頻率、服務範圍、步行距離、時刻表準確度）及舒適度與方便性(候車時間、載客率、轉乘運具多樣性、旅行時間)，藉由探討這些服務指標，可找出公共運輸之服務水準，並區分為 A(高)~F(低)。該手冊所提出之指標多半是以乘客觀點為出發，因此在探討上也較貼近乘客感受以及需求，但指標的訂定偏向單一因素作探討，較缺乏整體指標的架構。

## 2. 可及性指標

Carey Curtis, Jan Scheurer (2010)針對訂定運具可及性指標的方法大致分為 7 類，以下概略敘述及優缺點比較。

### (1) 空間分隔法(Spatial separation measures)

衡量一區域範圍的旅行障礙或起訖點間的旅行阻礙為主。其衡量阻礙方式可分為物理距離、模式路網距離、模式旅行時間、路網旅行時間(擁擠車流、自由車流等)、旅行成本以及服務品質等 6 種。本方法之優點在於數據取得容易，可從現有的電子數據或是其他公共來源取得，缺點則在於尚未考慮土地利用方式以及空間分布。

### (2) 等量線法(Contour measures)

衡量由某一出發點其各在 15、30 分鐘下所能可及範圍，由於受限於土地的利用而呈現等量線的圖形。其優點在於採用土地利用和使用旅行時間作為可及性指標的基礎測量方法。其缺點在於此方法無法



比較相同等量線內的活動量可及性變化。

### (3) 重力法(Gravity measures)

有別於等量線法，本方法將原來A B C區（A 區約 15 分鐘、B 區約 15~30 分鐘、C 區約超過 30 分鐘）做更準確地劃分其旅行時間。其優點在於本方法比等量線法的旅行可及性可更準確地描述，但較不容易解讀其數據；缺點在於無法區分旅次目的與單獨旅次產生者。

### (4) 競爭法(Competition measures)

本方法係在區域活動設施的限制下，評估各區域間的可及性所受影響。其優點在於提供區域角度的可及性；缺點在於地理模型的複雜度，會影響解讀的難易度，建議使用指數值幫助理解。活動與設施將為影響其吸引力之關係。

### (5) 時空法(Time-space measures)

衡量在特定空間範圍，及旅行預設時間限制下，所有可行走之路線方法。其優點在於非常適合研究鍊式旅行以及空間聚類的活動；缺點在於通常需要特定項目的用戶調查，限制地域範圍以及數據的兼容性。

### (6) 效用法(Utility measures)

透過現行經濟狀況及環境效益來衡量活動的可及性指標，指標當中包含以下 4 種內容：第一種為普遍經濟(個人或是社會)，第二種為社會或環境效益(如社會包容、溫室效應)，第三種為個人旅遊動機(活動或旅行目的)；以及最後一種運輸基礎設施的使用權與非使用者之好處。其缺點為提供基礎設施與經濟表現之間的經驗聯繫是薄弱，並且有爭議，該指標可分析現有的旅行動機，卻無法預測土地利用與旅行模式。

### (7) 路網法(Network measures)

其重點著重於整個運作路網的核心衡量，並直接在路網分析當中

納入旅行障礙的衡量。其優點在於直接在路網分析當中納入旅行可及性的衡量，更明確的瞭解路網架構的形式，並評估其空間的易讀性。

目前有多項研究分別針對可及性指標提出計算方式，本研究依照其計算方式區分為三大類：

### (1) 旅行距離

Catherine(2009)以不同弱勢族群（老年人、單親、低收入）的可及旅行距離進行分析。在可及旅行距離的計算上，主要考量車輛擁有率、年齡、收入、人口密度等因素，而在模式的建立上，也有別以往只探討個人因素（年齡、收入），還結合了空間特性（站牌位置、出發點位置）建立多變數回歸模式。

Elizabeth and Irene(2011)以全區域做探討，以不同的旅次目的（醫院、銀行、學校）做分析，算出此區域之可及性。

### (2) 旅行時間

Koenig(1980)提出簡易的可及性衡量總計模式，計算方式如下：

$$A_i = \sum_j O_j f(c_{ij})$$

, 其中

$O_j$  =  $j$  地的機會或設施

$c_{ij}$  =  $i$  地至  $j$  地的時間或成本

$f(c_{ij})$  = 成本函數

$A_i$  = 起點  $i$  之可及性

$f$  在此是一個梯級函數，當成本(以時間計算)小於或等於限制時， $f=1$ ；當成本超過限制時， $f$  為 0。

Suzanne(2011)藉由旅行時間來測量可及性，旅行時間包括行走時間、等候時間、轉乘時間及車上時間，因此旅行時間會受發車頻

率、每天服務小時數等影響。透過固定之起訖點公車路線，利用 GIS 系統輸入家戶點及路線站牌點，可用來計算每家戶點之旅行時間並做評估分析。

Galvin and Paul(2012)探討全區域各家戶點搭乘公共運輸去不同目的地的可及性，指標值是採用公共運輸與步行可接受距離標準法 (PTWAL, public transit and walking accessibility level)，該指標的值等於「家戶點至站牌時間」加上「行車時間」加上「下站牌走至目的地之時間」。主要利用所計算出之總旅行時間區分不同等級，低可及性之區塊表示可能存在著縫隙的地區。

Belinda and Julian (2003)利用了 GIS 和 ACCMAP 等工具，針對公共運輸的路網變化對可及性水準的改變進行評估。ACCMP 是補強 GIS 分析和使用的一種路網模型，透過旅次是否可行以及旅行所需時間的計算，來決定起訖點之間的可及性，同時也計算利用公共運輸路網所需的花費來加以評估。該研究針對不同的情境，如尖離峰時段、不同運具、不同年齡層，分別加以評估公共運輸的可及性，其中可及性是利用 PTAL (public transit accessibility level)指標來加以計算。

PTAL 指標為  $EDP(\text{Equivalent Doorstep Frequency}) = 30 / \text{Access time}$ ，其中

$\text{Access time} = \text{walking time} + k + \text{scheduled waiting time}$

$k$  = 根據不同運具之服務可靠性有關的相對因素

$\text{scheduled waiting time} = 0.5 * (60 / \text{頻率})$

該方法特別適用於區域內可及性的探討，並可反映出：(1) 所需步行時間；(2) 可利用服務模式的可靠度；(3) 載客範圍內可使用公共運輸之數量；(4) 公共運輸的服務水準（如平均等待時間）。PTAL 分析已經在英國開始應用，該方法的主要優點是易於理解，PTAL 也可提供具有清晰色彩的地圖並且視覺化的效果，同時也為策略規劃提供指引說明。

雖然 PTAL 提供一個有用的指標，但是這種方法假設公共運輸是包含完整的軌道和公車運輸系統，因此對於只有有限的線路數和不齊全的轉乘設施的非都會化地區則不適用。

### (3) 服務空間範圍

Mark(2004)利用空間來表示可及範圍，透過公車停靠站及其行駛路徑作環域分析，算出這些環域之面積所占總區域之多寡，也就是所服務的範圍，可分析出此區域在公共運輸的服務上是否充足。

綜合上述幾篇文獻，除了 TCQSM 提供等候時間及場站距離評估的指標計算，可作為本研究在訂定指標以及訂定縫隙等級上的參考外，其餘都以全區域做探討對象，且大部分都需要已知旅次需求，計算相關之旅行時間或旅行距離，透過家戶點的可及性來分析公共運輸的服務水準。但這些指標只能用來評估地區內之公共運輸服務水準及乘客對旅行時間長短的感受，卻無法得知轉乘點時服務好壞。

### 3. 資訊及服務類指標

複合運輸場站公共運輸轉乘設施規劃設計準則之研訂(II)(2009)針對複合式場站不同運具間轉乘設施設置準則，擬定出場站轉乘檢核項目。場站檢核項目主要區為五大系統，分別為臨停及停車系統、人行系統、無障礙系統、標識系統、轉乘資訊系統，如表 2.1-1。

根據以上檢核項目可針對轉乘需求及服務滿意度兩方面來進行調查。轉乘需求可依照以上項目勾選是否有提供來做為依據；服務滿意度則採對乘客抽樣面談方式來進行，並對問卷進行信度分析，了解乘客滿意程度。

表 2.1-1 場站轉乘檢核項目

轉乘設施	檢核項目	
臨停及停車系統	(1) 通則 (2) 轉乘臨停系統-一般性準則 (3) 轉乘臨停系統-大客車 (4) 轉乘臨停系統-計程車、小汽車及機車 (5) 轉乘停車系統-一般性準則 (6) 轉乘停車系統-大客車 (7) 轉乘停車系統-計程車、小汽車及機車 (8) 計程車排班區/招呼站	
人行系統	(1) 通則 (2) 出入口 (3) 通道 (4) 坡道	(5) 樓梯 (6) 電扶梯 (7) 電梯 (8) 人行步道
無障礙系統	(1) 室外通路 (2) 室內走廊 (3) 坡道 (4) 升降梯 (5) 出入口及門 (6) 樓梯	(7) 扶手 (8) 停車位 (9) 服務台 (10) 導盲磚 (11) 標示 (12) 電腦查詢系統
標示系統	(1) 設計原則 (2) 設計基本要素 (3) 硬體構成要素 (4) 標示系統設置形式 (5) 標示系統設置類型 (6) 標示系統介面處理與整合 (7) 播音系統	
轉乘資訊系統	(1) 通則 (2) 入口網頁 (3) 靜態資訊看板 (4) 動態資訊看板 (5) 宣傳摺頁 (6) 電腦查詢系統	

資料來源：複合運輸場站公共交通轉乘設施規劃設計準則之研訂(Ⅱ)(2009)

## 第三章 無縫運輸相關案例分析

無縫運輸乃指使用者在旅次鍊(trip chain)中，能透過步行及各種類型公共運輸工具所提供服務之整合，讓使用者在可接受條件(例如可接受步行距離、票價、等待時間及服務水準等)下，達到及戶(door-to-door)運輸目標之服務方式。本章於 3.1 及 3.2 節分別針對國內和國外的案例做分析。

### 3.1 國內案例

國內已發展多樣運具提供短、中、長程旅運需求，為瞭解目前各運具間跨運具之票價、票證、資訊、服務及路網的發展現況，故針對國內跨運具無縫運輸整合系統，進行資料蒐集與分析，包括全國性轉乘資訊服務及各縣市轉乘服務。

#### 1. 全國性轉乘資訊服務

在全國性轉乘資訊服務上，本所與公路總局皆針對全國性不同運具間之轉乘資訊系統進行整合設計，分別說明如下。

##### (1) 交通服務 e 網通

為提供民眾即時交通資訊與公共運輸搭乘資訊，本所於民國 92 年開始建置「交通服務 e 網通」系統。「交通服務 e 網通」包含 3 個子系統—「全國路況資訊中心」、「陸海空客運資訊中心」及「都市交通資訊中心」。其中「全國路況資訊中心」以提供全國之路況事件，以及公路及都市地區之即時交通資訊等私人運具使用者所需要之資訊為主；「陸海空客運資訊中心」則提供公共運輸班表、票價、路線等公共運輸資訊為主；另外，「都市交通資訊中心」則提供各縣市政府發展都市交通資訊中心及公車動態資訊系統之網站聯結。

「交通服務 e 網通」目前所提供資料已包含全國路況訊息、即時交通資訊、替代道路訊息及公路客運、航空、臺鐵、高鐵及離島客船等班表及票價，並提供觀光活動資訊、天氣資訊等。另提供加值業者申請串接，可同時利用網站、手機/PDA、RDS-TMC 路況事件廣播、導航機等，提供民眾進行查詢，快速得到相關即時交通資訊，提供更

為多元之資訊服務。

「陸海空客運資訊中心」是一個公共運輸資訊平臺，可透過平臺得到不同公共運輸工具的資訊如圖 3.1.1 所示，可從這些資訊搜尋連結到不同運具的主要網站，再透過所選擇的運具(捷運)網頁查詢詳細資訊(如班表、票價與路線等)。



行政區	交通管理單位			
	名稱	住址	電話	網址
基隆市	基隆市公共汽車管理處	202基隆市中正區中正路103號	02-24226276	<a href="#">Home</a>
臺北市	臺北市政府公共運輸處	11086臺北市信義區松德路300號4樓	02-27274168	<a href="#">Home</a>
新北市	新北市政府交通局	22001新北市板橋區中山路一段161號10樓	02-29603456	<a href="#">Home</a>
桃園市	桃園市政府交通局	33001桃園市縣府路1號8樓	03-3322101	<a href="#">Home</a>
中壢市	桃園縣政府交通局	33001桃園市縣府路1號8樓	03-3326391	<a href="#">Home</a>
新竹市	新竹市政府交通處	30051新竹市中正路100號	03-5216121	<a href="#">Home</a>
臺中市	臺中市政府交通局	40045臺中市中國自由路二段53號3F	04-22289111	<a href="#">Home</a>
彰化縣	彰化縣政府城市暨觀光發展處	50074彰化市熱山街8-1號	04-7222151	<a href="#">Home</a>
嘉義市	嘉義縣公共汽車管理處	60069嘉義市大雅路2段635號	05-2788177	<a href="#">Home</a>
臺南市	臺南市政府交通局	70801臺南市永華路二段6號10樓	06-2991111	<a href="#">Home</a>
高雄市	高雄市政府公共汽車管理處	802高雄市苓雅區連軍路2號	07-7498668	<a href="#">Home</a>
屏東市	屏東縣政府	90001屏東市自由路527號	08-7320415	<a href="#">Home</a>
屏東縣	屏東縣政府	90001屏東市自由路527號	08-7320415	<a href="#">Home</a>
澎湖縣	澎湖縣政府公共車船管理處	88054澎湖縣馬公市光華里光華200號	06-9213822	<a href="#">Home</a>
金門縣	金門縣公共車船管理處	891金門縣金湖鎮黃海路90-1號	082-332721	<a href="#">Home</a>
連江縣	連江縣公共車船管理處	2094連江縣南竿鄉介壽村76號1	0836-25131	<a href="#">Home</a>

圖 3.1.1 陸海空客運資訊中心之網頁

## (2)悠遊臺灣客運暢行

由臺北區監理所於 96 年度建置「國道及一般公路客運資訊查詢系統」，以 GIS 及 Web 網頁格式將營運路線、站點、票價、班次時刻表、營運車輛之管理加以數位化，該系統於 98 年初完工後上線，如圖 3.1.2 所示，民眾可透過網際網路查詢公路汽車客運的乘車路線、站位、時刻表、班次、票價等靜態資訊，並可透過網路、手機及電話等查詢方式，掌握公路汽車客運班車即時運行動態資訊，作為行旅規劃及參考依據。該系統所提供之一般查詢與進階查詢。



圖 3.1.2 國道及一般公路客運資訊查詢系統

### ①一般查詢

#### a.公路客運直達路線

提供乘客快速查詢二地區之間的公路客運直達乘車方案、票價及時刻表如圖 3.1.3 及圖 3.1.4 所示。



圖 3.1.3 公路客運直達路線查詢系統



Highway Bus Information System		最新消息	觀光活動	下載專區	小幫手	留言板
公路客運直達路線		乘車規劃	客運旅遊	找客運	找路線	
2002	臺北市－基隆市					
經營業者	汎航通運					
往程	行駛方向	臺北市→基隆市				
	行經站名	臺北長庚醫院→松山機場→南京東路→寧安街口→三民路口→基隆火車站→港西街→鶯歌里→基隆長庚醫院				
	票價資訊	詳見梯形票價表				
	時刻資訊	固定班次:首班車:0600 末班車:2340→詳見時刻表				
返程	行駛方向	基隆市→臺北市				
	行經站名	基隆長庚醫院→鶯歌里→港西街→三民路口→南京寧安街口→台北學苑→臺北長庚醫院				
	票價資訊	詳見梯形票價表				
	時刻資訊	非固定班次:首班車:0700 末班車:0020 離峰時間:15,25 尖峰時間10,15→詳見時刻表				

圖 3.1.4 公路客運直達路線之票價與時刻表查詢平臺

### b. 乘車規劃

在乘客設定出發地、目的地與時間後，協助規劃二地之間的多運具(客運、臺鐵與高鐵)轉乘方案如圖 3.1.5 所示，並可輸入相關資訊；例如出發地與抵達地的地址或是車站名稱，偏好的運輸工具、出發的時間與日期等。

圖 3.1.5 公路客運乘車規劃查詢平臺

## ②進階查詢

### a.以客運公司名稱查詢

提供乘客透過各縣市之客運業公司名稱，或是各客運之首字，導引乘客搜尋客運路線如圖 3.1.6 所示。



圖 3.1.6 以客運首字查詢客運路線資訊平臺

### b.路線查詢

提供用路人透過關鍵字、站牌、運輸場站與觀光景點，快速查詢路線如圖 3.1.7 所示。



圖 3.1.7 客運路線快速查詢資訊平臺

## 2. 各縣市轉乘服務

檢視國內各項公共運輸所提供之轉乘服務，其中以高鐵轉乘接駁服務較為完善，因此以高鐵停靠站之縣市進行無縫運輸探討與分析，分別說明如后。

### (1) 臺北/板橋(大臺北地區)

#### ① 資訊整合

##### a. 臺北車站

臺北車站結合了高鐵、臺鐵與捷運等公共運輸系統，周邊還有臺北客運轉運站以及公車站點，為旅客主要轉乘處。為了方便遊客於臺北車站查詢下一個行程的交通方式，本所設置一座交通旅遊資訊查詢系統(KIOSK)，以觸控方式提供民眾進行資訊查詢，包括臺鐵、高鐵、客運、航空時刻表及公車路線資訊。

##### b. 高鐵

台灣高鐵公司提供高鐵臺北/板橋車站詳細的轉乘簡介和聯外道路圖、轉乘路線圖及相關轉乘說明。另外民眾可使用高鐵網站所提供的公共運輸轉乘資訊查詢功能（如圖 3.1.8），輸出資訊結果如圖 3.1.9 所示，提供多種路線資訊搭配地圖顯示。

圖 3.1.8 高鐵轉乘資訊查詢平臺-設定選項

地址：台北市信義區110信義路五段7號  
電話：02-8101-7777  
網址：http://www.taipei-101.com.tw/

交通資訊：

- (1) 自高鐵台北站搭乘22、37、信義幹線、信義新幹線至「世貿中心」站即可抵達。
- (2) 自高鐵台北站搭乘捷運板南線至「市政府站」，轉搭台北101大樓免費接駁車於「台北101」下車。



\* 以上地圖資訊僅供參考

圖 3.1.9 高鐵轉乘資訊查詢平臺-輸出結果

## c. 聰明公車

民眾可利用「5284 我愛巴士公車動態查詢系統」查詢雙北市公共運輸轉乘資訊，於起迄點選擇依站牌、地標或地址等定位方式，搭乘方式可選擇公車直達、捷運公車轉乘或綜合方案等如圖 3.1.10。

★方案【1】			
行程	起迄站名	運具型態	轉乘說明
公車直達	市政府(松壽)	245	由起點步行約 299 公尺到達 市政府(松壽)搭乘 [245] 路公車，經過 23 站到達 江翠國中，下車步行約 227 公尺後到達目的地。
★方案【2】			
行程	起迄站名	運具型態	轉乘說明
公車直達	國父紀念館	263	由起點步行約 545 公尺到達 國父紀念館搭乘 [263] 路公車，經過 23 站到達 江翠國小，下車步行約 425 公尺後到達目的地。
★方案【3】			
行程	起迄站名	運具型態	轉乘說明
公車轉搭捷運	101國際購物中心	綠1, 捷運	由起點 101國際購物中心搭乘 [綠1] 路公車，經過 2 站到達 捷運市政府站，下車步行約 140 公尺到達 捷運市政府站，搭乘捷運經過 9 個站後到達 江子翠捷運站出捷運後，步行約 61 公尺後到達目的地。

圖 3.1.10 5284 我愛巴士公車動態查詢系統-輸出結果

## d. 臺灣好行

臺灣好行(景點接駁)旅遊服務是專為旅遊規劃設計的公車服務，從臺灣各大景點所在地附近的臺鐵、高鐵站接送旅客前往臺灣主要觀光景點。



於臺灣好行的交通路線查詢系統中，可選擇搭乘工具、出發地點、聯外交通站牌及好行乘車時間，而輸出結果可供搭配、轉乘之公共運輸(臺鐵與高鐵)之關連時刻表(如圖 3.1.11 所示)。在大臺北地區臺灣好行路線包括黃金福隆線與皇冠北海岸線。

車種	車次	經由	起站	迄站	開車時間	到達時間	行駛時間
自強	272	山	台北	瑞芳	07:30:00	08:14:30	00:44:30
區間車	4148		台北	瑞芳	07:35:00	08:22:00	00:47:00

你可以搭乘台灣好行 黃金福隆線,在福隆遊客中心,時間如下

路線	好行車站	出發時間	行進方向	平/假日
黃金福隆線	瑞芳火車站(去程)	08:00	去程	假日
黃金福隆線	瑞芳火車站(去程)	08:30	去程	假日
黃金福隆線	瑞芳火車站(去程)	09:00	去程	假日
黃金福隆線	瑞芳火車站(去程)	09:30	去程	假日
黃金福隆線	瑞芳火車站(去程)	10:00	去程	假日
黃金福隆線	福隆遊客中心(去程)	09:10	去程	假日
黃金福隆線	福隆遊客中心(去程)	09:40	去程	假日

圖 3.1.11 臺灣好行的交通路線查詢系統-輸出結果

## ② 票價整合

民眾持用悠遊卡搭乘公車與捷運系統並在 1 小時內相互轉乘，可享票價優惠 8 元。

## ③ 票證整合

為方便民眾使用公共運輸工具，臺北市發行悠遊卡。悠遊卡使用範圍包括捷運、公車、臺鐵、高鐵及客運等。另臺灣地區汽車客運業者發行臺灣智慧卡(臺灣通)，以及高雄捷運發行一卡通可使用於部分公共運輸工具。

### a. 捷運

臺北捷運全線皆可使用悠遊卡。

### b. 臺鐵

可使用路段為北部區段：福隆-瑞芳-基隆-新竹間各站(三貂嶺、牡丹及平溪線除外)。持用悠遊卡與臺灣通於上揭區間內乘車，除觀光列車、團體列車、太魯閣自強號列車及臺鐵指定列

車(具專屬性及不發售無座票之列車)之外，不限搭乘車種，其票價享區間車票價 9 折優惠。

#### c. 高鐵

為提供悠遊聯名卡持卡人，便利通行之目的，自 100 年 12 月 15 日 00 時起，悠遊聯名卡可搭乘高鐵自由座。

#### d. 公車與客運

在大臺北地區持用不同電子票證可搭乘的客運公司如表 3.1-1 所示。

**表 3.1-1 大臺北地區客運票證整合一覽表**

票證種類 客運公司	悠遊卡	臺灣通	一卡通
臺北客運	○	○	○
中興巴士	○	○	-
首都客運	○	○	○
基隆客運	○	○	-
國光客運	○	○	-
葛瑪蘭客運	○	○	-
統聯客運	○	○	-
三重客運	○	○	○
長榮客運	○	○	-
新店客運	○	○	○
大都會客運	○	○	○
東南客運	○	○	○
大有巴士	○	○	○
豪泰客運	○	○	-
大南客運	○	○	○
皇家客運	○	○	-
欣欣客運	○	○	○
和欣客運(臺北)	-	-	○

資料來源：悠遊卡、臺灣智慧卡及高雄捷運公司

#### ④ 服務整合

為了能夠達到無縫隙的旅運，於臺北站與板橋站提供排班計程車與小客車租賃的服務，另臺北站與板橋站結合高鐵、臺

鐵與捷運，提供通勤者無縫隙轉乘服務。

#### ⑤路網整合

於大臺北地區提供捷運與公車間整合之網狀服務，服務水準至少以尖峰 10 分鐘、離峰 20 分鐘乙班車為原則，並整合公車路線、加強公車轉運接駁功能，以提昇公共運輸營運效率。另外整合長途客運旅運，帶動大臺北各區域均衡發展，並於不同區位建置多核心轉運站，並以機場經營模式供公共運輸業者租用，提高轉運站功能與公共運輸使用率。

### (2)桃園縣

#### ①資訊整合

##### a.高鐵

台灣高鐵公司提供高鐵桃園車站詳細的轉乘簡介和聯外道路圖、轉乘路線圖及相關轉乘說明，民眾可使用高鐵網站所提供的公共運輸轉乘資訊查詢。

高鐵桃園站提供高鐵快捷公車直達桃園(直達車往市區方向，沿途各站均可下車，但不可接客上車；直達車往高鐵站方向，於高鐵站前之各站均可上客，但僅可於高鐵站下車)與中壢，另統聯客運提供直達車至桃園國際機場。

##### b.聰明公車

桃園縣民眾可利用「桃園公車動態資訊系統」查詢公車動態及行前旅運規劃，於行前旅運規劃起迄點可選擇依關鍵字或觀光活動進行查詢，規劃結果提供步行距離及路線站位數。另於部分公車車站使用智慧型站牌，讓民眾可知下一班車到達時間或提供即時旅行者資訊。

##### c.臺灣好行

臺灣好行在桃園地區所提供的接駁路線服務為慈湖線，從桃園客運公司中壢總站出發，行經龍潭、大溪等觀光景點。

#### ②票證整合

為方便民眾使用公共運輸工具，於桃園地區公共運輸可使用北市發行的悠遊卡、臺灣地區汽車客運業者發行臺灣智慧卡

(臺灣通)，以及高雄捷運發行一卡通。

a. 臺鐵

可使用路段為北部區段：福隆-瑞芳-基隆-新竹間各站(三貂嶺、牡丹及平溪線除外)。持用悠遊卡與臺灣通於上揭區間內乘車，除觀光列車、團體列車、太魯閣自強號列車及臺鐵指定列車(具專屬性及不發售無座票之列車)之外，不限搭乘車種，其票價享區間車票價 9 折優惠。

b. 高鐵

為提供悠遊聯名卡持卡人便利通行之目的，自 100 年 12 月 15 日起，悠遊聯名卡可搭乘高鐵自由座。

c. 公車與客運

在桃園地區持用不同電子票證可搭乘的客運公司如表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 桃園地區客運票證整合一覽表

票證種類 客運公司	悠遊卡	臺灣通	一卡通
桃園客運	○	○	○
中壢客運	○	○	○
亞通客運	○	○	○
新竹客運	○	○	○
苗栗客運	○	○	○
三重客運	-	○	-
統聯客運	-	-	○

資料來源：悠遊卡、臺灣智慧卡及高雄捷運公司

③服務整合

為了能夠達到無縫隙的旅運，高鐵公司於高鐵桃園站提供排班計程車與小客車租賃的服務；另外為提供出國旅客更為便利順暢的服務，高鐵桃園站提供中華航空、長榮/立榮航空公司旅客報到服務，旅客可直接在桃園站之航空公司櫃檯辦理報到劃位手續、領取登機證並拖運行李，旅客不需再攜帶行李轉運，可以輕



鬆自在地前往機場登機，旅客於購買機票時加購高鐵車票還可享受優惠。

### (3)新竹縣/市

#### ①資訊整合

##### a.高鐵

台灣高鐵公司提供高鐵新竹車站詳細的轉乘簡介和聯外道路圖、轉乘路線圖及相關轉乘說明，民眾可使用高鐵網站所提供的公共運輸轉乘資訊查詢。

高鐵新竹站提供高鐵快捷公車直達竹北火車站(往市區方向，沿途各站均可下車，但不可上車；往高鐵站方向，於高鐵站前之各站民眾均可上車，但僅可於高鐵站下車)。

另高鐵與臺鐵提供民眾新竹至內灣的無縫轉乘，自高鐵新竹站二樓轉乘通廊或一樓大廳 1 號出口前往「臺鐵六家站」，搭乘臺鐵六家線至「竹中火車站」，轉搭臺鐵內灣線至「內灣火車站」下車。

##### b.聰明公車

民眾可利用「新竹市政府交通處-公共運輸系統」網站查詢市區公車、國道/長途客運及新竹市低地板公車等資訊，另於部分公車車站設置智慧型站牌，提供民眾下一班車到達時間之動態資訊。

##### c.臺灣好行

臺灣好行在新竹地區所提供的接駁路線有獅山線及獅山南庄線，獅山線由竹北火車站出發，途中行經高鐵新竹站、竹東火車站及北埔老街等交通場站及觀光地點；獅山南庄線則為獅山遊客中心與南庄遊客中心間之接駁車，途中停靠勸化堂。

#### ②票證整合

為方便民眾使用公共運輸工具，於新竹地區公共運輸可使用北市發行的悠遊卡，臺灣地區汽車客運業者發行臺灣智慧卡(臺灣通)，以及高雄捷運發行一卡通。

##### a.臺鐵

可使用路段為北部區段：福隆-瑞芳-基隆-新竹間各站(三貂嶺、牡丹及平溪線除外)以及新竹內灣線(北新竹、世博、竹科、六家、新竹、竹中、竹東、內灣)。

持用悠遊卡與臺灣通於上揭區間內乘車，除觀光列車、團體列車、太魯閣自強號列車及臺鐵指定列車(具專屬性及不發售無座票之列車)之外，不限搭乘車種，其票價享區間車票價 9 折優惠。

#### b. 高鐵

為提供悠遊聯名卡持卡人，便利通行之目的，自 100 年 12 月 15 日起，悠遊聯名卡可搭乘高鐵自由座。

#### c. 公車與客運

在新竹地區持用不同電子票證可搭乘的客運公司如表 3.1-3 所示。

**表 3.1-3 新竹地區客運票證整合一覽表**

票證種類 客運公司	悠遊卡	臺灣通	一卡通
桃園客運	○	○	○
中壢客運	○	○	○
亞通客運	○	-	○
新竹客運	○	○	○
苗栗客運	○	○	○
統聯客運	-	-	○

資料來源：悠遊卡、臺灣智慧卡及高雄捷運公司

### ③ 服務整合

為了能夠達到無縫隙的旅運，於高鐵新竹站提供排班計程車與小客車租賃的服務。

#### (4) 臺中市

##### ① 資訊整合

##### a. 高鐵

台灣高鐵公司提供高鐵臺中車站詳細的轉乘簡介和聯外道路圖、轉乘路線圖及相關轉乘說明，民眾可使用高鐵網站所

提供的公共運輸轉乘資訊查詢。

高鐵烏日站提供高鐵快捷公車至臺中公園、中科管理局與僑光科技大學(往市區方向，沿途各站乘客均可下車，但不可上車；往高鐵站方向，於高鐵站前之各站乘客均可上車，但僅可於高鐵站下車)。

#### b. 聰明公車

臺中市民眾可利用「臺中市公車動態暨路網轉乘系統」網站查詢公車動態、路網轉乘及票價查詢等資訊。路網轉乘系統可查詢路線規劃及旅行時間，於起迄點可選擇依關鍵字、景點或行政區進行查詢，可提供路線方案，並將起迄點及下車站位標示於地圖上；另於部分公車車站設置智慧型站牌，提供民眾下一班車到達時間或即時旅行者資訊。

#### c. 臺灣好行

臺灣好行在臺中地區所提供的接駁路線有日月潭線(南投)、溪頭線(南投)與鹿港線(彰化)，日月潭線由臺中干城站出發，途中行經臺中火車站、高鐵臺中站及桃米坑等交通場站及觀光地點；溪頭線亦由臺中干城站出發，途中行經臺中火車站、高鐵臺中站、竹山交流道及中興蜂場等交通場站及觀光地點；鹿港線則由高鐵臺中站出發，途中行經彰客彰化站、彰化縣政府及白蘭氏健康博物館等交通場站及觀光地點。

### ② 票價整合

臺中市自 100 年 6 月 1 日起實施「愛上巴士 i384 悠遊山海屯」使用電子票證(悠遊卡、臺灣通及一卡通等)可享有基本里程(短乘)8 公里免費，而長程扣款上限為 60 元。於臺中市區客運、公路客運下車二小時內，搭乘不同路線編號之臺中市市區公車(1~300 號市區路線)，可享有一次轉乘優惠。

### ③ 票證整合

為方便民眾使用公共運輸工具，於臺中地區公共運輸可使用北市發行的悠遊卡，臺灣地區汽車客運業者發行臺灣智慧卡(臺灣通)，以及高雄捷運發行一卡通。

#### a. 高鐵

為提供悠遊聯名卡持卡人，便利通行之目的，自 100 年 12 月 15 日起，悠遊聯名卡可搭乘高鐵自由座。

b.公車與客運

在臺中地區持用不同電子票證可搭乘的客運公司如表 3.1-4 所示。

表 3.1-4 臺中地區客運票證整合一覽表

票證種類 客運公司	悠遊卡	臺灣通	一卡通
豐原客運	○	○	○
臺中客運	○	○	○
仁友客運	○	○	○
日統客運	○	-	○
全航客運	○	○	○
和欣客運	○	○	○
南投客運	○	○	○
員林客運	○	○	○
統聯客運	○	○	○
彰化客運	○	○	○
臺西客運	○	○	○
總達客運	○	○	○
巨業客運	○	○	○
阿羅哈客運	○	○	○
豐榮客運	-	○	-
東南客運	-	○	○

資料來源：悠遊卡、臺灣智慧卡及高雄捷運公司

④服務整合

為了能夠達到無縫隙的旅運，於高鐵烏日站提供排班計程車與小客車租賃的服務。

(5)嘉義縣/市

①資訊整合

a.高鐵

台灣高鐵公司提供高鐵嘉義車站詳細的轉乘簡介和聯外道路圖、轉乘路線圖及相關轉乘說明，民眾可使用高鐵網站所提供的公共運輸轉乘資訊查詢。

高鐵嘉義站提供高鐵快捷公車至嘉義公園與嘉義縣立體育場，民眾可利用「嘉義高鐵 BRT 系統」網站查詢公車動態、轉乘資訊及旅行時間查詢等資訊。

臺鐵嘉義站後站、長庚醫院嘉義分院、遠東百貨嘉義分公司等處所皆設置有公共查詢機，可供民眾查詢轉乘相關資訊。

另於部分公車車站設置智慧型站牌，提供民眾下一班車到達時間或即時旅行者資訊。

#### b. 臺灣好行

臺灣好行在嘉義地區的接駁路線有阿里山 A 線、B 線與鹽鄉濱海線，阿里山 A 線從嘉義高鐵站出發，行經觸口、石棹等觀光景點，阿里山 B 線則是從嘉義臺鐵站出發；鹽鄉濱海線從嘉義高鐵站出發，行經東石漁人碼頭、布袋遊客中心、七股鹽山等觀光景點。

### ② 票證整合

為方便民眾使用公共運輸工具，於嘉義地區公共運輸可使用北市發行的悠遊卡，臺灣地區汽車客運業者發行臺灣智慧卡(臺灣通)，以及高雄捷運發行一卡通。

#### a. 高鐵

為提供悠遊聯名卡持卡人，便利通行之目的，自 100 年 12 月 15 日起，悠遊聯名卡可搭乘高鐵自由座。

#### b. 公車與客運

在嘉義地區持用不同電子票證可搭乘的客運公司如表 3.1-5 所示。

表 3.1-5 嘉義地區客運票證整合一覽表

票證種類 客運公司	悠遊卡	臺灣通	一卡通
嘉義客運	○	○	○
新營客運	○	-	○
臺西客運	-	○	-

資料來源：悠遊卡、臺灣智慧卡及高雄捷運公司

### ③服務整合

為了能夠達到無縫隙的旅運，於高鐵嘉義站提供排班計程車與小客車租賃的服務。

## (6)臺南市

### ①資訊整合

#### a.高鐵

台灣高鐵公司提供高鐵臺南車站詳細的轉乘簡介和聯外道路圖、轉乘路線圖及相關轉乘說明，民眾可使用高鐵網站所提供的公共運輸轉乘資訊查詢。

高鐵臺南站提供高鐵快捷公車至臺南市政府與奇美醫院(往市區方向，沿途各站乘客均可下車，但不可上車；往高鐵站方向，於高鐵站前之各站乘客均可上車，但僅可於高鐵站下車)。

臺鐵沙崙支線自 2011 年 1 月 2 日通車，使高鐵臺南站(高鐵臺南站二樓轉乘通廊或一樓大廳 1 號出口前往臺鐵沙崙站)到臺南火車站僅需 20 分鐘，大幅節省轉乘時間。

#### b.聰明公車

民眾可利用「臺南市公車觀光導遊:公車轉乘暨行前規劃系統」網站查詢公車動態、分區查詢及轉乘規劃等資訊。轉乘規劃系統可查詢路線規劃及預測旅行時間，於起迄點可選擇快速查詢(地標、交叉路口及單一道路)，規劃結果提供步行距離、公車路線及總搭乘站數。另於部分公車車站設置智慧型站牌，提供民眾下一班車到達時間或即時旅行者資訊。

### c.臺灣好行

臺灣好行在臺南地區的接駁路線有 88 安平線及 99 臺江線，88 安平線從臺南公園出發，行經臺南火車站、延平郡王祠、億載金城等觀光景點；99 臺江線亦從臺南公園出發，行經成功大學、臺南火車南站、四草大橋、鹿耳門天后宮等。

### ②票價整合

使用一卡通於臺南市(由高雄客運代駛)公車互轉 2 小時內第二趟半價優惠。

### ③票證整合

為方便民眾使用公共運輸工具，於臺南地區公共運輸可使用北市發行的悠遊卡，臺灣地區汽車客運業者發行臺灣智慧卡(臺灣通)，以及高雄捷運發行一卡通，詳細說明如后。

#### a.臺鐵

南部區段：南科-臺南-中洲及沙崙支線等各站，持用悠遊卡與臺灣通於上揭區間內乘車，除觀光列車、團體列車、太魯閣自強號列車及臺鐵指定列車(具專屬性及不發售無座票之列車)之外，不限搭乘車種，其票價享區間車票價 9 折優惠。

#### b.高鐵

為提供悠遊聯名卡持卡人，便利通行之目的，自 100 年 12 月 15 日起，悠遊聯名卡可搭乘高鐵自由座。

#### c.公車與客運

在臺南地區持用不同電子票證可搭乘的客運公司如表 3.1-6 所示。

**表 3.1-6 臺南地區客運票證整合一覽表**

票證種類 客運公司	悠遊卡	臺灣通	一卡通
嘉義客運	○	○	○
新營客運	○	○	○
興南客運	○	○	○
高雄客運	○	○	○

資料來源：悠遊卡、臺灣智慧卡及高雄捷運公司

#### ④服務整合

為了能夠達到無縫隙的旅運，於高鐵臺南站提供排班計程車與小客車租賃的服務。

#### (7)左營(高雄市)

##### ①資訊整合

###### a.高鐵

台灣高鐵公司提供高鐵左營車站詳細的轉乘簡介和聯外道路圖、轉乘路線圖及相關轉乘說明，民眾可使用高鐵網站所提供的公共運輸轉乘資訊查詢。

###### b.聰明公車

民眾可利用「高雄市公車動態資訊」網站查詢公車動態、乘車規劃及觀光資訊等資訊。乘車規劃系統(地圖版與文字版)可查詢路線規劃，規劃結果可提供多運具直達或轉乘方式。另於部分公車車站設置智慧型站牌，提供民眾下一班車到達時間或即時旅行者資訊。

###### c.臺灣好行

臺灣好行在高雄地區所提供之接駁路線為墾丁快線，民眾可於高鐵左營站進行轉乘，途中尚有恆春轉運站可供搭乘。

##### ②票價整合

持用一卡通搭乘捷運轉乘公車，或搭乘公車轉乘捷運，享有轉乘優惠。

##### ③票證整合

為方便民眾使用公共運輸工具，於高雄地區公共運輸可使用北市發行的悠遊卡，臺灣地區汽車客運業者發行臺灣智慧卡(臺灣通)，以及高雄捷運發行一卡通。

###### a.捷運

於高雄捷運全線皆可使用一卡通進行搭乘。

###### b.高鐵

為提供悠遊聯名卡持卡人，便利通行之目的，自 100 年



12 月 15 日起，悠遊聯名卡可搭乘高鐵自由座上線啟用。

c.公車與客運

在高雄地區持用不同電子票證可搭乘的客運公司如表 3.1-7 所示。

表 3.1-7 高雄地區客運票證整合一覽表

客運公司 \ 票證種類	悠遊卡	臺灣通	一卡通
高雄客運	○	-	○
屏東客運	○	○	○
中南客運	○	-	○
南臺灣客運	-	-	○
東南客運(高雄)	-	-	○
義大客運	-	-	○
國光客運(墾丁快線及屏東街車)	-	-	○

資料來源：悠遊卡、臺灣智慧卡及高雄捷運公司

d.其他運具

持用一卡通可搭乘高雄市渡輪(真愛碼頭、鼓山、前鎮三條航線)及高雄市公共腳踏車租賃。

④服務整合

為了能夠達到無縫隙的旅運，於高鐵左營站與臺鐵高雄站提供排班計程車與小客車租賃的服務，另左營站結合高鐵左營站、臺鐵新左營站與捷運左營站，臺鐵高雄站則結合捷運高雄車站，提供旅客無縫隙轉乘服務。

⑤路網整合

高雄捷運公司結合幹線公車路網，強化捷運與公車系統的優點，以滿足用路人的需求與提昇公共運輸之使用率。

3. 小結

依據上述國內資料彙整分析可知各縣市公共運輸系統整合之項目包

括票價、票證、資訊、服務及路網如表 3.1-8 所示。

表 3.1-8 國內各縣市之公共運輸系統整合項目彙整表

項目	票價	票證	資訊	服務	路網
資訊系統與縣市					
交通服務 e 網通	-	-	○	-	-
悠遊臺灣客運暢行	-	-	○	-	-
大臺北地區	○	○	○	○	○
桃園縣	-	○	○	○	-
新竹縣/市	-	○	○	○	-
臺中市	○	○	○	○	-
嘉義縣/市	-	○	○	○	-
臺南市	○	○	○	○	-
高雄市	○	○	○	○	○

資料來源:本研究整理

## 3.2 國外案例

國外幾個重要都會區之公共運輸系統發展較早，因而對於公共運輸系統之整合機制模式已運行多年，以下針對目前國外跨運具無縫整合系統架構之現狀，進行各國案例之蒐集彙整與分析。

### 1. 英國倫敦

#### (1) 整合定義

英國無縫隙運輸整合架構階級如圖 3.2.1，包括以下 9 項定義。其中，整合公共及私人運輸為降低交通壅塞與提升公共運輸使用量，並包含實務面(停車轉乘設施)、經濟面(中央地區停車管制)、管理面(資訊提供及公車優先)及將私人運具整合進票務系統(智慧卡支付停車費)。另外，將針對大倫敦都會區之公共運輸系統進行說明。

#### ① 整合公共運輸資訊

在英國的西密德蘭郡實施整合公共運輸資訊計畫，整合複雜的

運輸資訊系統，包含路線圖、班表、電話及網路之詢問服務。

②整合公共運輸服務

在英國的泰恩威爾郡實施整合公共運輸服務計畫，改善轉運站之設備與服務，並提升民眾從私人運具轉乘公共運具之運量。

③整合公共運輸票價

在英國首都倫敦實施整合公共運輸票價計畫，開發顯而易懂之票價結構，並提升公共運輸使用量。

④整合公共及私人運輸

在英國的劍橋與約克郡實施整合公共及私人運輸計畫，針對停車場(私人運具停放於此)與公共運輸之間轉乘設施改善與整合，可幫助減少交通壅塞和提高公共運輸的使用率。

⑤整合旅客及貨物運輸

在英國的希斯羅機場實施整合旅客及貨物運輸計畫，係指希思羅機場提供載運旅客與貨物運輸系統，以高速鐵路連接機場至倫敦市中心與個人快速公共運輸系統至商業區停車場的運輸服務。

⑥整合運輸部門管理機構

在英國實施整合運輸部門管理機構計畫，係指整合公私部門管理機構；如英格蘭運輸委員會(Transport Scotland)、倫敦運輸委員會(Transport for London)及 Translink 等管理機構。

⑦整合運輸與土地使用

在英國的肯特實施整合運輸與土地使用計畫，增加基礎設施工作，提高城市勞動力市場。

⑧整合教育、健康與社會服務

在安格斯運輸論壇中提及整合教育、健康與社會服務，該項整合有自己的大型車隊與政策，以協助選擇更好的學校、衛生保健設施和社會各界的關心，這些都影響當地的運輸需求，特別是汽車的使用率。

⑨整合環境與社經政策

在地方永續發展基金會中提及整合環境與社經政策，係指城市交通為經濟、社會與環境的強健系統並具有體制框架，因此鼓勵聯合政府推動計畫。



資料來源: Integration for Seamless Transport, John Preston, 2012

圖 3.2.1 公共運輸整合階梯

## (2) 公共運輸系統整合的案例說明

倫敦都會區的公共運輸網主要是由四種不同的運具組合而成，不同運具之間的營運整合也成為過去幾十年間，相關主管機關的努力方向。倫敦都會區的公共運輸系統整合對於一般民眾而言，最常使用的不外乎票價整合與資訊平臺整合。本研究就倫敦地區的公共運輸票價整合與資訊系統整合分別說明其運行方式。

### ① 票價系統整合

大倫敦都會區公共運輸系統票價的制定，是以市中心為圓心向外擴散的同心圓票價定價標準，如圖 3.2.2 所示。同心圓票價定價方式在許多歐洲都會區都被廣為應用。此外，倫敦地區的公共運輸票價除了依同心圓方式訂定外，並考量在尖峰與離峰時間的票價差異(搭配城市地區在尖峰時刻的汽車進城收費站政策)。



資料來源：<http://www.tfl.gov.uk/>

圖 3.2.2 大倫敦都會區公共運輸票價分級區域圖

## ② 資訊整合系統

大倫敦都會區的公共運輸資訊系統如圖 3.2.3 所示，可透過線上的即時更新系統，並可依據個人搭乘需求而選擇最適合的搭乘組合(包含搭乘路線、搭乘運具、轉乘資訊與花費時間等資訊)。

**Journey Planner** 1 2 3

Travelling from... English Go

**From**  
 Baker  
☒ Station or stop in:  
☐ Post code  
☐ Address  
☐ Place of interest  
 For location help, try the following: Tube map, Street map

**Travelling to...**  
 Bank  
☒ Station or stop in:  
☐ Post code  
☐ Address  
☐ Place of interest  
 For location help, try the following: Tube map, Street map

I need to depart on 13 February 2010 at 07:52 hours

**Search**

**Advanced options**  
 Show me...  
 Select your preferred option:  
☒ The fastest routes  
☐ Routes with the fewest changes  
☐ Routes with the least walking between stops  
 I wish to travel via: Enter location (optional)  
☒ Station or stop in: London  
☐ Post code ☐ Address ☐ Place of interest  
 For location help, try the following: Tube map, Street map

**Use any of these modes of transport**  
 Deselect the transport modes that you don't want to use.  
☒ Rail ☒ DLR ☒ Tube ☒ Tram  
☒ Bus ☒ Coach ☒ River  
 Tick the box below to include cycling routes. Additional cycling options.  
☐ Cycle

**My mobility requirements**  
☐ I cannot use stairs  
☐ I cannot use escalators  
☐ I cannot use lifts  
☐ I use wheelchair accessible vehicles  
 Select any of the above statements that apply to you.  
 For station access details click here

**Cycling options**  
 Select any which apply:  
☐ I want a cycle only route  
☐ I want to leave my bicycle at the station  
☐ I want to take my bicycle on public transport  
 I don't want to cycle for longer than 60 minutes

**Walking options**  
 I don't want to walk for longer than 20 minutes  
 My walking speed is: Average  
☐ I'd rather walk if it makes my journey quicker

**Choose your routes from the options below** English Go

**Journey Summary**  
 Departing: Saturday 13 February 2010 at 07:52  
 From: Baker Street / The Hop Poles  
 To: Bank  
 Restrictions:

Route	Depart	Arrive	Duration	Interchanges	View
1	07:49	08:02	01:14	Planned engineering works are taking place	View
2	08:04	08:04	01:00	Planned engineering works are taking place	View
3	08:09	08:07	00:58	Planned engineering works are taking place	View
4	08:13	08:20	01:07	Planned engineering works are taking place	View

**View selected**

資料來源：<http://www.tfl.gov.uk/>

圖 3.2.3 倫敦公共運輸查詢資訊平台

## 2. 法國巴黎

### (1)大巴黎地區公共運輸系統供給

在大巴黎地區約有 1,400 公里的鐵路系統網，218 公里的捷運路網以及 33 公里的公車專用道。在大巴黎地區中有多樣化的運輸工具選擇可滿足民眾的需求，其中市中心與近郊地區，捷運路網是最方便搭乘的工具，因為每個車站之間的距離都很接近(巴黎各捷運車站間的平均距離約 1 公里)。大巴黎地區除了捷運路網外，另有區域鐵路網連結遠郊地區、近郊地區與市中心，此外針對各行政區域中另有區域公車路網以及四條的輕軌路線。

### (2)公共運輸系統整合案例的說明

大巴黎地區的公共運輸系統整合案例介紹，主要是針對公共運輸系統票價整合以及公共運輸資訊系統整合，這兩個整合案例發展歷程



相對比較完整，當然除這兩個整合案例，大巴黎地區仍存在其他不同的運輸整合型態，例如停車場與停車票價及公共運輸系統結合等。

#### ① 票價系統整合

大巴黎地區公共運輸系統的票價分級，主要是以巴黎市為中心呈同心圓往外擴增，票價的高低也與涉及的區域範圍相關，如圖 3.2.4 所示。以全票票價為例，最高與最低票價的差距約 2.5 倍左右。票證整合之目的是使票證在大巴黎地區內的公共運輸系統上皆可使用，分別有區域鐵路(RER)、城際鐵路(但上下車點都必須在大巴黎都會區)、捷運、輕軌以及公車系統。



資料來源：北臺公共區域運輸工具整合組織及機制，桃園縣政府，民國 99 年

圖 3.2.4 大巴黎地區公共運輸票價分級區域圖

此外大巴黎公共運輸的票證系統主要分為有兩種票款：一是紙卡(Tickett+)，另一為塑膠晶片卡 Navigo(如同悠遊卡)。紙卡僅適用於單次通行使用，若要購買月票都必須申辦 Navigo 卡。至於紙卡的票價有兩種型式：一段式票價(不可越區)、點對點票價(指定出發與抵達點)。此外塑膠晶片卡可分成多種票價系統：依據時間有週票、月票以及年票，依據屬性有學生優待票價、老年及低收入戶優待票價以及一般全票。

## ② 資訊系統整合

巴黎公共運輸公司(RATP)已經設立一個巴黎地區公共運輸系統的資訊平台，可透過平台得到不同公共運輸工具(捷運、區域鐵路、城際鐵路、輕軌以及公車等)的即時訊息以及搭乘的組合分析。如圖 3.2.5 所示，可輸入相關資訊：例如出發地與抵達地的地址或是車站名稱，最短的距離、最短的時間、最少的換乘次數或是最短的步行距離、偏好的運輸工具、出發的時間與日期等。輸出的資訊結果如圖 3.2.6 所示，會提供搭乘的總時數、換乘的次數、換乘時步行的時間、不同運具間之起迄時間與行駛時間、換乘的地點與運具形式、橫跨的行政區域以及總 CO<sub>2</sub> 排放量等資訊。因為資訊是即時更新，所以出門前所查詢的資料通常準確率是很高。資訊的整合確實可使搭乘公共運輸系統更為容易與便捷，但對於不需使用網路系統的乘客則是無法提供相同資訊。



The screenshot shows the RATP website interface for finding public transport routes. At the top, there are links for 'Aide', 'FAQ', and 'Nous écrire'. The main heading is 'Itinéraires en transport en commun'. Below this, there are two columns for 'Départ' and 'Arrivée'. Each column has a 'Sélectionnez une catégorie' section with radio buttons for 'Adresse', 'Station', and 'Lieu'. There are also input fields and a 'Mes favoris' dropdown menu. Below these, there is a 'Vos préférences' section with 'Modes de déplacement' (radio buttons for 'Tous modes', 'Féré (Métro, RER, SNCF, Tramway)', and 'Bus, Tramway') and 'Critères de déplacement' (radio buttons for 'Le plus rapide', 'Le moins de correspondance', and 'Le moins de marche à pied'). At the bottom, there is a 'Date et heure' section with dropdown menus for date (21, janvier, 2010) and time (Départ à, 03, 45). A 'Rechercher' button is at the bottom right. The copyright notice 'Copyright © 2007 RATP' is at the bottom left.

資料來源：<http://www.ratp.fr/>

圖 3.2.5 公共運輸系統資訊操作平台-設定選項



Imprimer

Envoyer

» Aide

» FAQ

Nous écrire

Feuille de route

Itinéraires en transport en commun

Le plus rapide. Ferré (Métro, RER, SNCF, Tramway).

Départ : Porte de versailles

Arrivée : Noisy-Champs - RER

Date : 21/01/2010

\*Départ à 08h46

Arrivée à : 09h46

Temps de parcours : 01h00

Les émissions de CO<sub>2</sub> pour cet itinéraire sont estimées à :

Transports en commun : 85 g CO<sub>2</sub>

Voiture : 4796 g CO<sub>2</sub>

Horaires précédents

Horaires suivants

Trajet retour

Modifier recherche

		Heure	Durée	Plan
	Allez jusqu'à : PORTE DE VERSAILLES (PARC DES EXPOSITIONS) - Tram		0 mn	
1	Direction : PONT DU GARIGLIANO (HOPITAL G.POMPIDOU) de : PORTE DE VERSAILLES (PARC DES EXPOSITIONS) à : BALARD	08h46 08h49	3 mn	
	Correspondance à : Balard - Metro		4 mn	
2	Direction : Cretail-Prefecture (Hotel de Ville) de : Balard à : Opera	08h55 09h10	15 mn	
	Correspondance à : Auber - RER		5 mn	
3	Direction : Marne-la-Vallee Chessy de : Auber à : Noisy-Champs	09h17 09h43	26 mn	
	Allez jusqu'à : Noisy-Champs - RER		3 mn	

Zone(s) tarifaire(s) du trajet : 1 - 4

\* Les horaires indiqués sont susceptibles de variation

資料來源：<http://www.ratp.fr/>

圖 3.2.6 公共運輸系統資訊操作平台-輸出結果

### 3.其他歐洲國家公共運輸整合案例

歐洲因幅員廣闊國家眾多，為減少跨國間繁複之購票與換車程序，歐洲各國提供「一票購足」跨國聯運服務，並由歐洲鐵路公司(RailEurope)發行可以通往歐洲 21 國的歐洲環球通用證，涵蓋奧地利、比利時、克羅地亞、捷克共和國、丹麥、芬蘭、法國、德國、希臘、荷蘭、匈牙利、意大利、盧森堡、挪威、葡萄牙、愛爾蘭共和國、羅馬尼亞、斯洛文尼亞、西班牙、瑞典和瑞士，可以在一定期限內無限次數使用各國鐵路運輸服務。

### 4.新加坡

新加坡是一個面積小、人口密度高、總人口約為 400 萬人的城邦(City-state)。由於土地的供給受到限制與突增的交通需求，提高公共運輸的使用是解決未來交通問題的方法。新加坡政府整合土地與交通網絡，滿足民眾的需求與期望，並以經濟與環保為目標。

## (1)公共運輸系統供給

在新加坡主要的公共運輸服務包括：公車、計程車、輕軌運輸（LRT）與地鐵（MRT）。輕軌路線有三條，分別為：武吉班讓（Bukit Panjang）輕軌、盛港（Sengkang）輕軌、以及榜鵝（Punggol）輕軌。新加坡地鐵（Mass Rapid Transit, MRT）又名大眾快速交通，於 1987 年開始營運，平均每 2.5 分鐘至 8 分鐘就有一班列車服務。各地鐵月臺上設有鐵道信息系統，提供確實的地鐵抵達時間與通行終站。此訊息顯示於地鐵月臺上的等離子螢幕和大型電子顯示器上。

## (2)公共運輸系統整合的案例說明

改善公共運輸工具之間的整合有助民眾移動更容易，並減少成本與旅運上的不便。綜合性的資訊系統可以使民眾易於比較不同路徑，並從中選擇最適合方式。因此，協調整合不同的公共運輸模式將會減少道路的擁擠、便利通勤者、更有效率的使用，並邁向新加坡開發「世界級土地運輸系統」目標，近幾年來許多方案已經強化整合新加坡的公共運輸。

### ①票價(車費)整合

為了整合輕軌、地鐵與公車旅運，有必要建置一個整合車票系統，新加坡於 2002 年初推出一個費用整合系統，使用非接觸式、非現金智慧卡(Smart Card)，名為易通卡(EZ-link Card)，以取代早期在地鐵、武吉班讓(Bukit Panjang)輕軌與公車使用的運輸連結費用系統(Transit Link Fare Card System)。讓乘客在使用地鐵與公車時能整合性的付費，不用像磁性的車票必需插入地鐵與輕軌的票孔或公車讀卡機，此類智慧卡較一般的票卡能更快的完成運輸過程，帶領公共運輸系統往整合車費系統技術前進，以及提供通勤者較好的服務水準。易通卡可在各地鐵站的通聯售票處/公共汽車轉運站、7-11 便利商店及郵政局購買到，不同地方所販售的價錢不一樣如表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 易卡通銷售位置及價錢

位置	售價	儲值	卡成本
各地鐵站的通聯售票處/ 公共汽車轉運站	12	7	5
7-11 便利商店	10	5	5
郵政局	5	0	5

資料來源:<http://www.ezlink.com.sg/ez-link-card/where-cards-sold.php>

## ②資訊整合

年度交通連結手冊(Annual Transitlink Guide)給予通勤者整合的資訊，此資訊幾乎包括公車與地鐵旅運各方面。此外，新加坡陸路管理局（LTA）與公車公司實施旅運者資訊服務(Traveller Information Services, TIS)，提供通勤者公共運輸系統即時時間資訊，整合資訊平台也在地鐵車站與主要的公車站提供，特別是通勤者轉運的地方。

## ③服務(物質)整合

為了能夠達到無縫隙的旅運，有必要持續改善通勤者轉運設施。包括：重新粉刷公車遮簷、提供更好的計程車招呼站、從車站入口到公車遮簷的新連結步道、升級改善高架橋。

## ④路網整合

配合地鐵與輕軌系統，整合公車路網的中心計畫，以減少浪費的重複服務，因此改善運輸資源效率，強化公車、地鐵與輕軌系統的優點，以滿足通勤者的需求。

## ⑤整合運輸管理系統

在 1997 年 9 月政府同意整合運輸管理系統（Integrated Transport Management System, ITMS）計畫，此被命名為 i-transport，i-transport 的概念是一併整合所有的智慧型運輸系統（Intelligent Transport System, ITS），在主要幹道與高速公路上以提供整合交通的管理，新加坡主要的 ITS 實施，包括：高速公路監測與勸導系統（Expressway Monitoring & Advisory System, EMAS）、J-Eyes 與交通監測（TrafficScan），使用大量的相機去監控高速公路的交通狀況，並提供駕駛者更新的交通資訊，在 2001 年 3 月於高速公路全線實施；J-Eyes 為使用智慧型相機在選定的交叉口提供監測交通概況；交通監測為使用計程車與其他車輛裝備

衛星定位（GPS）接收器，以此掌握車輛及監控交通狀況，藉由網路傳播資訊，以提供旅運速度的相關資訊。上述智慧型運輸資訊系統像是 EMAS、TrafficScan 會藉由運輸資訊中心（Transport Information Hub）合併資訊，並透過網路、大眾資訊查詢機、電視與廣播傳播給大眾。

## 5. 美國亞歷山大

由於市區交通擁擠問題日益惡化，因此亞歷山大交通主管機關規劃提供無縫隙旅行、即時旅遊資訊及完善的公共運輸設施，以確保民眾可以方便進出亞歷山大旅行，進而創造一個無縫隙、全面性及一致性的公共運輸系統。因此，亞歷山大規劃目標為提供可靠、便捷、無縫隙及具有先進技術及設施之公共運輸系統，包含以下 6 項要素：

- A. 加強當地現有的接駁及轉乘服務。
- B. 與現有的地方或區域服務做連結，包括捷運、通勤鐵路及其他以鐵路為主的運輸服務。
- C. 提供尖峰小時公共運輸系統之道路優先權及專用車道(限轉乘車輛使用，以提高調度的可靠性及縮短旅行時間)。
- D. 使用先進技術，提供轉乘者及乘客最新交通資訊(轉乘資訊)。
- E. 縮短班距，有利於乘客在任何地方和時間的運用。
- F. 加強不同運具間之轉乘，包括公共運輸系統、自行車及行人設施。

### (1) 公共運輸規劃概念特色

亞歷山大之公共運輸規劃概念之特色，包含提供無縫隙運輸接駁路網與轉乘車種類(適用範圍、特色、應用性及配套措施)。

#### ① 提供無縫隙接駁路網

接駁巴士路網將環狀行駛於密度較低之社區，連接需要步行較遠距離之運輸系統，並在主要路線設置智慧型站牌，提供轉乘時間。

#### ② 轉乘車種類

表 3.2-2 各種不同的車輛類型之適用範圍、特色、應用性及配套措施，由上往下依序由低成本、成果、效率至高成本、成果、效率。

表 3.2-2 轉乘車種類之分析表

種類	適用範圍	特色	應用性	配套措施
接駁巴士 (Shuttle bus) 	零售地區 (Strip retail) 	本地環行並連接主要路線與轉運站。	中央商務區(CBD)、低密度之社區、土地混合使用。	巴士車道(Bus lane)限制通行其他車道。 
巴士/特快巴士 (Bus/Express bus) 	群集(Clusters) 	擴大改善巴士服務頻率、增加巴士路線及提高服務品質。	增強巴士在所有通道上之可能性。特快巴士適合在有巴士優先權的主幹道。	號誌優先(Signal priority) 加速巴士在擁擠路段之服務。 
電車(Street car) 	主要街道 (Main street) 	鉸接式多個單位車，運轉在城市街道上、地面、高架或地鐵的路線。	適用於高需求，重城市化的通道。	巴士區 (Bus zone) 限制汽車在街道上之流動，並可以提高巴士時間表之可靠性。 

表 3.2-2 轉乘車種類之分析表(續 1)

種類	適用範圍	特色	應用性	配套措施
公車快捷系統 (Bus rapid transit) 	市中心 (Town center) 	街巴士或鉸接式巴士運轉在平面或高架之專用軌道或車道。	適用於高需求，而輕軌尚未可行的通道。最佳長途路線為接駁巴士(feeder bus)與Park-and-Ride必要時之應用。	擁擠收費 (Congestion pricing) 尖峰時段收費，可減少交通擠塞。 
輕軌系統(Light rail transit) 	高密度 (High density) 	鉸接式多個單位車，運轉在城市街道上、地面、高架或地鐵的路線。	適用於高需求，重城市化的通道。強化公共運輸發展導向之可能性。	專用右轉道 (Exclusive Right-of-Way) 獨立(但昂貴)設施，以維持服務之可靠性。 

資料來源: City of Alexandria Comprehensive Transportation Master Plan , 2008

## (2)公共運輸設施

多樣化設施提供智慧型站牌、候車亭及車站位置，以加強公共運輸之吸引力。另外，智慧型站牌/候車亭可提升高科技運輸系統之能見度。以下為智慧型站牌/候車亭設計之 9 項特色:

- ①乘客個人資訊之無線技術應用。
- ②自動售票機/KIOSK 資訊站。

- ③站牌或線上提供即時旅行者資訊。
- ④下一班車到達時間之手機簡訊。
- ⑤太陽能發電等環境設計運作。
- ⑥保護站體內部不受天候影響，包含車外收費技術。
- ⑦設計乘客能高效、有序、快速的上下車。
- ⑧自行車及行人設施，包含自行車架、儲物櫃及長凳等。
- ⑨販賣咖啡、報紙及雜誌等。

### (3)旅行者資訊系統

利用無線通訊技術，提供乘客透過手機或電腦等，取得交通即時資訊與調度。另外，提供電子交通資訊、路線與路程安排。

### (4)電子支付系統

利用智慧型運輸卡，可提供乘客方便支付票款及跨運具(公車、捷運及火車等)使用。

### (5)社區專車

在亞歷山大之高交通量地區，許多私人營運商提供接駁巴士(Shuttle bus)，從主要發展地區至鄰近的捷運站或目的地(點到點之服務)。亞歷山大之社區專車為環形路線，一般侷限於單一的社區，並提供轉乘到其他巴士或鐵路服務。另外，整合私人服務與環形路線之車站及班表，連結社區與主要交通站，並提供進入低密度街區和購物區可靠的服務。亞歷山大之環形系統的成功因素有：

- ①整合連結各種運輸；
- ②人口與人口密度；
- ③建立運量需求；
- ④混合使用既定及特殊條件；
- ⑤適當的班距及旅行時間；
- ⑥低營運成本；
- ⑦具吸引力的票價；
- ⑧方便老便人及殘障人士搭乘。

## 6.美國堪薩斯城

詹森郡增加 Metcalf 及 Shawnee Mission Parkway 地區旅次，並新闢 75 街公車路線，以連接 MAX 及其他 ATA 路線。詹森郡無縫運輸方案係使三種運輸系統(ATA、The JO and UGT)更容易連接，並可在路線交會處的公車站牌分享時刻表與其他資訊，以及提供各種運具間共通的月票。以下為其他無縫措施：

- (1) 新增新路線轉乘資訊；
- (2) 確保新路線轉乘直接方便，不用步行及跨越街道；
- (3) 提供車站向外連接路線地圖資訊；
- (4) 在停車轉乘處張貼公共運輸 175 路線班次資訊，進一步則可重排 175 路線以服務停車轉乘需求；
- (5) 當新設站牌時，需要張貼所有服務路線；
- (6) 在乘客候車亭提供轉乘資訊；
- (7) 當時刻表更新或修改班表時，應即將進行發佈。

## 7.美國西雅圖

美國西雅圖之單軌鐵路專案係整合公車、輕軌及單軌系統，並以輕軌站及單軌鐵路站距離接近為目標，公車時刻表與路線被設計為最小化轉乘時間。另外，建立接駁巴士提升不同運具間轉乘之方便性及使用智慧卡支付不同運具之間轉乘的費用。以下 3 項要素可提升公共運輸系統轉乘的容易性：

- (1) 整合接駁巴士與其他運具之路線、站牌及時刻表；
- (2) 公車站牌設置在靠近輕軌鐵路與單軌鐵路車站附近；
- (3) 在不同運具之間轉乘時，提供清楚指標指示方向。

## 8.美國紐約

### (1)公共運輸系統供給

紐約都會區的公共運輸網絡主要仍以軌道路網為主，尤其在紐約市中心，捷運路網一年約可運送 1,623 百萬旅次，載客量皆高於巴黎與倫敦都會區的捷運系統，紐約市的居民已達 8 百萬人，捷運路網所涵蓋的面積約 785 平方公里，遠高於巴黎與倫敦都會區的捷



運路網。紐約都會區因為地理因素，公共運輸路網的配置除了陸路公共運輸之外，仍需要考量水運公共運輸系統，因為紐約都會區的水運運輸一年承載約 37.3 百萬旅次，各公共運輸的服務水準可參考表 3.2-3 所示。

紐約都會區的公共運輸系統，除空中纜車與船舶的經營為民間私人運輸公司外，捷運、鐵路及公共汽車的經營權皆由都會運輸委員會負責(MTA)，民間運輸公司的經營仍是受制於紐約運輸委員會的監督。因為不同運具的營運範圍規劃與經營者的不同，使得都會區內的公共運輸管理組機更顯的重要，一方面除了協調整體網絡的規劃外，另一方面仍需負責分配財務收入與虧損補貼等。

表 3.2-3 紐約都會區公共運輸系統服務水準介紹

運具		運輸公司	連結區塊	旅客數 (百萬)	路線數量	路線 長度 (km)	車站 數量
捷運		TheNewYorkCity TransitAuthority	NewYorkCity	1623	26	1060	468
輕軌* (空中電纜)		RooseveltIsland Operating Corporation	Manhattan- Roosevelt Island	2.0	1	1	2
鐵路	LIRR	MTA	City- LondIslad	87.4	8	1100	124
	Metro-North	MTA	City-Upstate NewYork	83.6	9	1150	151
船運		MTA	NewYorkCity	23.2	1	-	-
		PrivateCompany **	NYCity- OuterCity	14.1	26	-	-
公共汽車		TheNewYorkCity TransitAuthority	NewYorkCity	746.8	244	4535	12507
		MTARegionalBus Operations	OuterNYC	153.7	134	1761	-

資料來源：北臺公共區域運輸工具整合組織及機制，桃園縣政府，民國 99 年

註：\*可使用紐約地鐵卡搭乘空中纜車，此部分的收入分配由都會運輸委員會負責。此外，此計畫的投資分配主要由紐約州政府資助 15 百萬美金以及 RIOC 公司投資 10 百萬美金。

\*\*PrivateCompany 總共有五間公司負責紐約市以外的旅客船運事務：BillyBey、N.Y.Waterway(連結 NewJersey 與 Manhattan)、SeaStreak(連結 MonmouthCounty 與 Manhattan)、N.Y.WaterTaxi(連結 BrooklynQueens 與 Manhattan)、LibertyWaterTaxi(連結 Libertystatepark、Jerseycity 與 WorldFinancialCenter)。

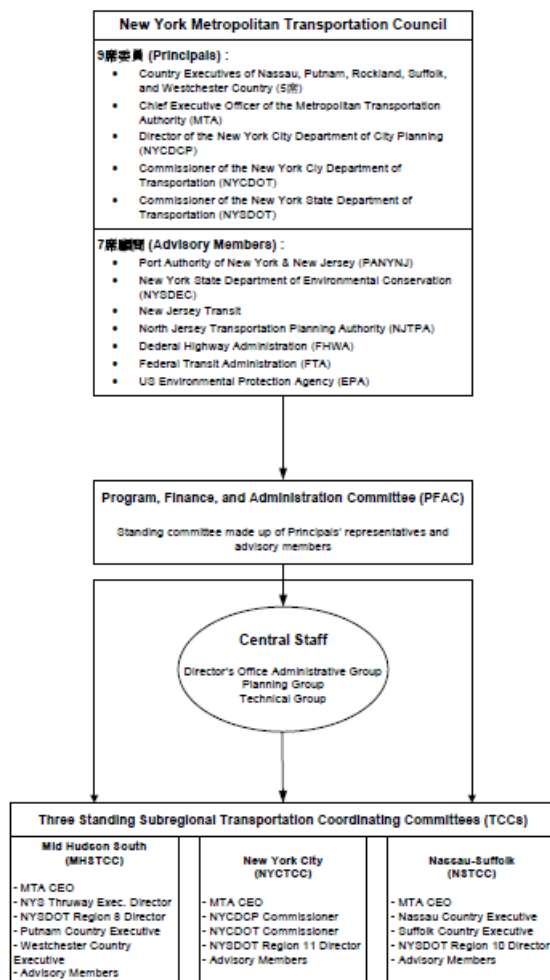
## (2) 紐約公共運輸管理組織架構

1982 年 6 月紐約都會區 3 個行政地區(Mid Hudson South、New York City、Nassau/Suffolk)之運輸委員會皆同意整合至紐約都會區運輸委員會，也同意配合整體區域規劃，並組成都會區規劃組織(MPO)。紐約都會區運輸委員會的主要任務是以紐約都會區的運輸發展能符合整體區域發展為導向，並制定區域運輸發展計畫、運輸系統改良計畫以及整合都會區內不同地區的運輸發展。

運輸委員會中總共有 16 席委員，9 席為主要委員(有實質投票決策權力)，另 7 席為顧問性質委員(無投票權利)。其中，9 席的主要委員分別為 5 席來自 5 個郡(Putnam、Nassau、Rockland、Suffolk 以及 Westchester)各自選派一位委員，兩席來自於紐約市政府(城市規劃局局長與交通局局长)，剩下兩席中，一席為都會區運輸委員會的執行長(MTA)，另一席為紐約州運輸部(NYSDOT)的委員。至於另 7 席的顧問性委員分別來自七個不同的單位，包括紐約與紐澤西港口自治委員會(Port authority of New York & New Jersey)、紐約州政府的環保局(NYSDOEC)、北澤西運輸規劃委員會(North Jersey Transportation Planning Authority)、紐澤西公共運輸執行委員會(New Jersey Transit)、聯邦高速公路局(Federal Highway Administration)、美國環保署(US Environmental Protection Agency)及聯邦公共運輸署(Federal Transit Administration)。

都會區運輸委員會透過內部的推選而選出委員會主席一員，其中，財政、計畫行政委員會負責監督組織的運作。委員會中成立三個運輸協調委員會(依據地理位置劃分：New York City、Mid Hudson South 與 Nassau Suffolk)，整體運輸委員會的架構如圖 3.2.7 示。

紐約都會區運輸預算分配的法源可溯至 1991 由聯邦政府所頒布的 Intermodal Surface Transportation Efficiency Act (ISTEA)，主要對於運輸投資的預算分配提供一個法源的依據。ISTEA 包括所有運輸工具(公共運輸與道路系統)在規劃、施工與營運階段的預算分配。然而，1998 年聯邦政府頒布另一個關於公共運輸投資法案，稱為運輸公平法(Transportation Equity Act)，為 21 世紀的美國公共運輸投資預算提供一個法源的依據，此運輸公平法案仍舊延續過去 ISTEA 訂定的精神，且擴大投資於各個不同運輸工具。



資料來源：<http://www.nymtc.org/>

圖 3.2.7 紐約都會區公共運輸管理組織機制

## 9. 美國運輸研究委員會

以下探討美國運輸研究委員會 (Transportation Research Board, 簡稱 TRB) 於 2003 年出版「Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2nd Edition」中 PART 3 QUALITY OF SERVICE[3]，對於公共運輸固定路線之評估方式。

服務品質評估主要是反映乘客感受度，以可及性、舒適性及便利性作為衡量項目，以車站、路線、系統為對象，訂定服務水準等級以代表評估結果，其中在車站部分，服務頻率係以單位時間內可使用大眾運輸次數來表示，故定義固定路線之班距服務水準等級如表 3.2-4 所示。

表 3.2-4 固定路線班距服務水準等級表

服務水準等級	平均班距( min)	每小時班次數	備註
A	<10	>6	乘客不需要時刻表
B	10~14	5~6	頻繁服務，乘客參考時刻表
C	15~20	3~4	錯過班車願意等候最久時間
D	21~30	2	服務無法吸引具選擇性乘客
E	31~60	1	1 小時內有提供服務
F	>60	<1	服務無法吸引所有乘客

資料來源：Transportation Research Board, Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2nd Edition (PART 3 QUALITY OF SERVICE), 2003.

## 10. 日本

日本在跨運具轉乘規劃上，路線標示、班表整合、資訊的提供都是相當完備，且民眾在轉乘時均能充分掌握資訊，達到無縫接軌，以下將對於一些不同層級間的轉乘做介紹：

### A. 機場跨運具轉乘：

#### (1) 成田機場聯外運具組成

成田國際機場位於日本千葉縣，是首都圈往國內主要都市及國際線的航空機場之一。為了徹底解決國際機場聯外運輸不便的問題，1987 年運輸大臣決定積極整備聯外鐵路系統；目前主要聯外的公共交通工具分別為：航空、鐵路、高速巴士、公車 5 種，其中鐵路分別由東日本旅客鐵道（JR 東日本）、京成電鐵共同經營。高速巴士主要由 4 家公司（東京空港交通、成田空港交通、京成巴士、千葉交通）經營，一般公車路線則由成田空港交通、千葉交通、JR 巴士關東等公司經營。根據調查，目前航空旅客（出發、到達）使用的聯外交通工具以鐵路最多，占 50% 以上。

#### (2) 鐵路轉乘之無縫

##### ① 機場資訊提供及乘車方向導引

成田空港鐵路車站位於第一航廈地下一、二樓，因由兩家鐵路公司經營，故需要於機場內分別設立各自票務中心、旅行服務中心、旅客資訊系統、轉乘動線標示導引等，如圖 3.2.8 所

示。以航空旅客轉乘為例，整個動線導引係先由機場公司標示以導引旅客至兩公司鐵路車站外售票處，再分別由各公司標示導引至各自車站內。另外於機場大廳也提供整合兩家鐵路公司目前列車資訊及高速巴士路線圖示於大型吊掛式螢幕上，如圖3.2.9所示，可讓剛入境旅客馬上了解鐵路、巴士班次及運行資訊，另外兩家公司皆可使用JR東日本發行的交通卡SUICA乘坐非對號車。



圖 3.2.8 成田機場系統標示:車站導引



圖 3.2.9 成田機場大廳設置鐵路、高速巴士資訊顯示器

## ②鐵路場站的無縫

京成電鐵車站主要以深藍色為識別色，如圖3.2.10所示，車站有LCD液晶列車資訊系統顯示班車資訊，因應新路線「成田SKYACCESS」建設完工通車，與原本路線(京成本線)運費計算不同，為避免共用同一月台的兩線造成民眾誤乘，動線上在月台設置柵欄強制區隔，並進行月台入口分流，如圖3.2.11所示，鮮明的顏色區分兩種不同路線乘車位置。另外於售票區、驗票閘門、月台上也均設置彩色LCD列車資訊系統，並以橘色代表經由「成田SKYACCESS」路線，藍色代表京成本線，另外所有標示、資訊系統均以日、英、韓、中四國語言顯示。



圖 3.2.10 顏色區分不同路線的京成電鐵





圖 3.2.11 隔同一月台不同路線的柵欄

JR東日本車站主要以該公司一貫草綠色系為識別色，車站除了自動售票機之外，也設有可預約所有JR對號車、新幹線、車票兌換業務的綠色窗口。同時也設有外國人的服務中心，提供諮詢服務。車站內外設有LED列車資訊系統顯示班車資訊，JR東日本屬於就營運路線以顏色區別，因為本區段屬於JR的成田線範圍內，故除成田EXPRESS列車外，其他車種標示顏色基本上皆一致。在月台部分，成田機場同首都圈的JR車站，均導入東京圈輸送管理系統「ATOS（Autonomous Decentralized Transport Operation Control System）」，如圖3.2.12所示，其中車站旅客資訊系統係由運行計劃提供旅客列車的車種、車次、發車時間、目的地等資訊之月台發車標示及自動廣播系統所構成。透過車站的設定，可以顯示延誤時間及列車現在地。在時刻表大幅異常的情況下，雖無法顯示正常的發車時間，但能透過本系統顯示車種、目的地、發車先後等基本資訊。



圖 3.2.12 票處的 ATOS 列車資訊系統

### (3) 高速巴士轉乘之無縫

成田機場的高速巴士往東京方向月台共有15個，每個月台皆裝設LED旅客資訊系統，如圖3.2.13所示，可顯示最近3個班次資訊及下班車的停靠站、注意事項等資訊。大廳設有整合性售票窗口並提供數班車資訊；若是一般公車則設置立柱式站牌。此外機場內對於利用自用車、計程車或高速巴士的旅客設有道路交通情報顯示器，能顯示整個東京都心高速道路目前壅塞的情況。

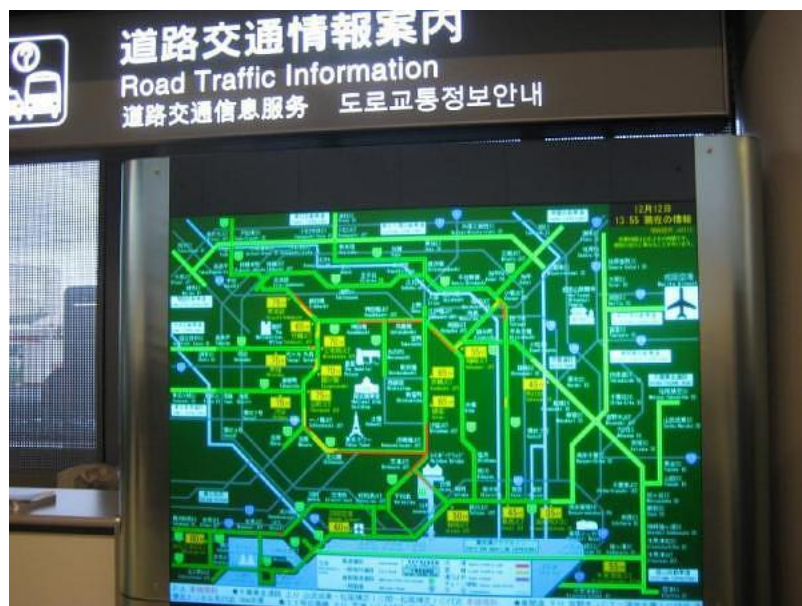


圖 3.2.13 於月台個車廂上車位置設置 LED 班車資訊



## B.軌道運輸的無縫轉乘：

在鐵路無縫化方面，財團法人日本運輸政策研究機構提出以軟體及硬體兩方面填補旅程間的「縫隙」，提高整個旅程移動的便利性。在軟體方面提出不同的鐵路營業事業單位採用共同運費計價系統，以及電子票證共通化，使其能導入單一運費和換乘折扣。藉由為了平順換乘的班次接續時刻調整或者提供即時運行資訊，都可使轉乘時間無縫化。硬體方面，車站內應透過通用設計概念追求便利性，使設施容易使用、無障礙化。另外在路線轉乘方面，除了縮短站內轉乘路徑之外也盡量提供同一月台即可轉乘的路線搭配，確保空間的連續性。目前日本最明顯的軌道無縫化例子就是「互相直通營運化」說明。

### (1)東京地下鐵公司

東京地下鐵公司與都營地下鐵均擔負東京郊外與都心之間的旅客輸送服務。該公司在其營運的 9 條路線中，有 7 條提供直通營運服務。整個東京地下鐵服務路網（包含直通服務區間）約為東京中心向外延伸 320 公里的範圍，該公司針對旅客需求提供完善的運輸服務資訊。

#### ①運行資訊電子郵件通知服務（資訊無縫）

東京地下鐵公司於 2012 年 4 月 1 日開始實施電車因故延遲、停駛、復駛等事件的免費訊息通知服務，東京地下鐵公司所屬路線，如已發生 15 分鐘以上的延遲或該公司評估之後將超過 15 分鐘延遲，公司會在約 5 至 10 分鐘以內寄送通知信息給登錄的旅客。另外若是與該公司實施直通運轉服務的其他公司路線、都營地下鐵路線，若有對於東京地下鐵公司路線內產生影響也會通知。登錄時也可以一併登錄與該公司直通運轉的其他公司之路線，總計最多可登錄 5 條路線。旅客可以自行選擇需要寄送的星期與時間帶。被迫中止的直通運轉服務若由東京地下鐵各路線端點站發車後，也會傳送直通運轉服務恢復的郵件。以該公司東西線的場合來說，若開始有直通運轉列車進入該公司的中野站、西船橋站，之後就會傳送直通

運轉恢復的電子郵件。另外於該公司的智慧手機應用程式或網站上，亦可查詢運行資訊及離所在位置最近車站、最適乘車位置導引、時刻表、周邊地圖、出口資訊、無障礙設施如圖 3.2.14 至圖 3.2.16



圖 3.2.14 運行資訊電子郵件通知服務情境示意

06月01日 19時59分現在 <span>🔄 情報を更新する</span>		
路線	状態	履歴
銀座線	現在、平常どおり運転しています。	<a href="#">🔍 運行情報履歴を見る</a>
丸ノ内線	現在、平常どおり運転しています。	<a href="#">🔍 運行情報履歴を見る</a>
日比谷線	<b>【遅延】</b> 17時48分頃、地震のため、遅れが出ています。	<a href="#">🔍 運行情報履歴を見る</a>
東西線	<b>【タイヤ乱れ】</b> 17時48分頃、地震のため、タイヤが乱れています。この影響で快速運転、ＪＲ中央・総武各駅停車との直通運転を中止しています。  只今、東京メトロ線、都営地下鉄線、ＪＲ線、京成線、西武線に振替輸送を行っています。  詳しくは駅係員にお尋ねください。	<a href="#">🔍 運行情報履歴を見る</a>
千代田線	現在、平常どおり運転しています。	<a href="#">🔍 運行情報履歴を見る</a>
有楽町線	現在、平常どおり運転しています。	<a href="#">🔍 運行情報履歴を見る</a>

圖 3.2.15 運行資訊網頁



圖 3.2.16 應用程式上之路線運行資訊(左)、最適乘車導引(右)

## ②車站資訊、運行資訊顯示(資訊無縫)

東京地下鐵公司於 2010 年 4 月開始，為瞭解旅客意見與需求，設立免費服務專線電話。也建立 CS(顧客服務)推動會議，聯合公司各部門針對意見進行相關檢討。在車內可事先確認車站的內部出口動線資訊的螢幕顯示器的設置等，如圖 3.2.17 到圖 3.2.19。2011 年 3 月底開始於各站驗票處設置大型螢幕提供各路線詳細運行資訊、某路線服務因故終止時相關可轉乘路線(即振替輸送<sup>1</sup>)，使旅客能及時掌握各路線狀況、對於在東京都心趕時間的旅客，也能盡早地判斷最適合的路線等。

<sup>1</sup>振替輸送是指持有不通區間的車票乘車者基於一定條件，無須支付額外運費來利用其他鐵路業者路線到達預定目的地的一種制度。在日本大都市的近郊等列車密度高路線，若有停駛、大幅誤點、減少班次的情況下，均會實施振替輸送制度。此種制度之目的在預防班次減少的列車造成旅客大量湧入月台乘車，或大量人潮滯留車站造成混亂與危險。另外在列車密度低的地區沒有其他軌道運輸代行時，則是利用巴士及計程車等的代行輸送。



圖 3.2.17 運行情報資訊畫面示意

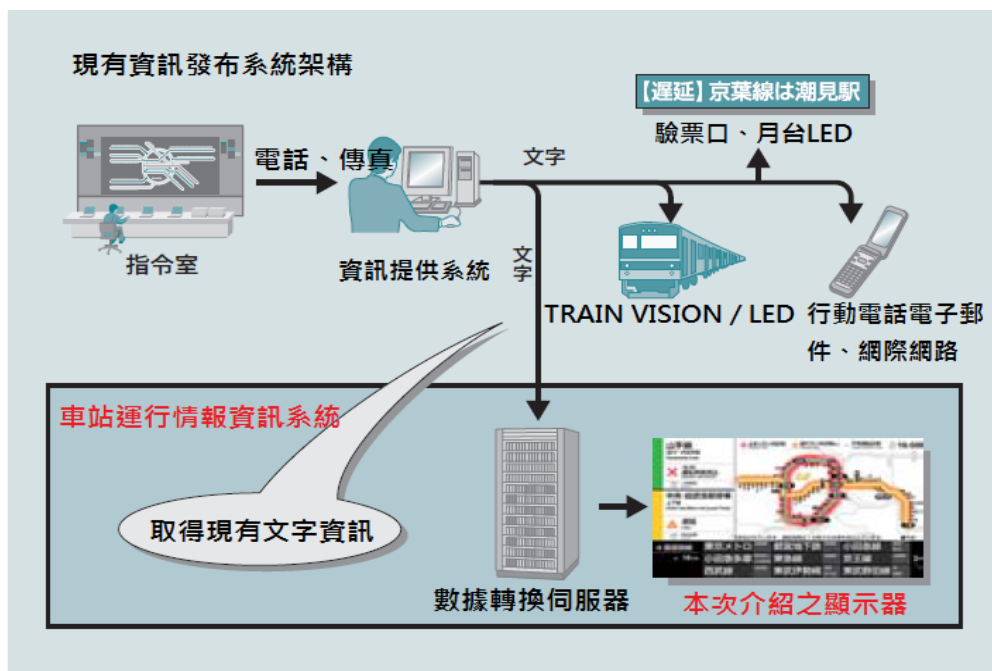


圖 3.2.18 運行情報資訊產生原理



圖 3.2.19 利用車內螢幕導引出口、轉乘資訊

### ③無障礙導引

日本於 2006 年整合「交通無障礙法」、「新建築法」（或稱無障礙建築法）實行「無障礙新法」（以下稱新法），並制定新法指導方針供各交通機關參考，目的在促進旅客設施、不特定設施的無障礙通用化。東京地下鐵公司於新法實施後，大規模進行無障礙設施的重新整備與無障礙資訊提供，其中國內尚未應用的設施包括聲音、響聲等導引裝置。

此裝置係根據新法的指導方針，對於視障旅客從月台至驗票口（車站出入口）進行導引，於 2004 年開始設立。目前東京地下鐵在大型車站的驗票口、廁所、月台樓梯、出入口、電梯、手扶梯均設有此種發聲裝置。此外，除最常使用的鳥鳴聲之外，在各驗票口也會定時發出特殊專用提示音效，乘車方向也會有語音導引說明如圖 3.2.20。





圖 3.2.20 乘車方向語音導引裝置

④主要車站周邊地圖、車站內動線圖、轉乘及出口導引資訊配置

以往東京地下鐵公司僅提供營運路線地圖供旅客索取，於 2011 年 1 月該公司製作「TOKYO METRO NAVI」的隨身手冊，方便無智慧型手機或外地到訪的旅客使用東京地下鐵的路線參考。除了列出首都圈鐵路地圖外，更有各路線重要車站約半徑 700 公尺廣域地圖、複數路線轉乘站的詳細車站動線、各站出口資訊、重要地標資訊、以及車廂對應各車站出口、轉乘動線、無障礙設施資訊如圖 3.2.21 到圖 3.2.23。



圖 3.2.21 詳細車站動線

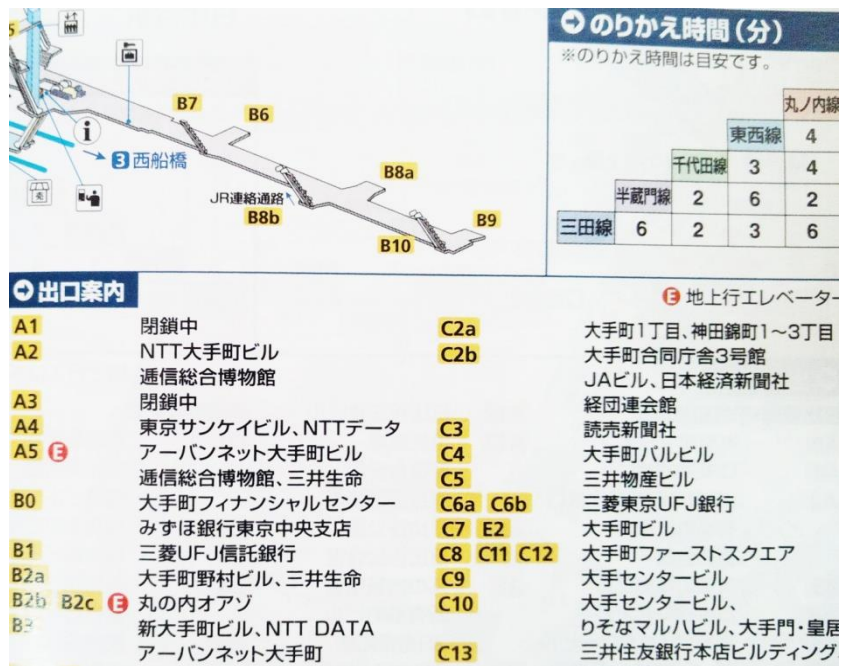


圖 3.2.22 車站出口資訊、轉乘他線所需預估時間(分鐘)



圖 3.2.23 車站出入口及周邊地圖

其中手冊的轉乘與出口資訊已普遍存在於日本電車、地下鐵等軌道運輸系統的車內資訊顯示螢幕(TRAIN VISION)及宣傳摺頁上，除了提示站間行車時間外，還有標示最近轉乘車箱號碼、使用樓梯轉乘最適車廂、使用電梯轉乘最適車廂、使用電梯與手扶梯轉乘最適車廂、欲前往設施之最適車廂、出入口開放時間等詳細資訊，供乘客在下車前參考，如圖 3.2.24。





圖 3.2.24 各路線車廂最適轉乘與出口資訊

#### ⑤ 整合 T-CAT 機場轉運中心與成田、羽田機場無縫接駁

東京 CITY・AIR TERMINAL 公司 (T-CAT) 是配合成田機場啟用後，為聯絡距離都心約 66 公里的機場航廈，於 1969 年 3 月設立的機場及戶巴士運輸及可辦理航空報到登機手續的航空站的複合型大樓設施。另外 2010 年 10 月羽田機場國際航廈開幕，成為都心國際線重要角色，故 T-CAT 使用人數也持續增加。T-CAT 大樓是一座複合轉乘大樓，與東京地下鐵公司半藏門線水天宮前站共構；另首都高速道路設有專用聯絡出入口，可以利用計程車、自行開車或搭乘地下鐵前往。由半藏門線水天宮前站專用聯絡驗票口出來後，即可利用 100 公尺移動式電扶梯前往館內。進入後，可直接上一樓羽田、三樓的成田機場巴士月台購票上車。此外東京地下鐵公司也與東京 CITY・AIR TERMINAL 公司合作發行聯合套票，包含機場至 T-CAT 巴士車票及東京地下鐵公司全線一日券。

## (2)廣島電鐵與公車無縫轉乘

廣島電鐵路面電車車站與公車停靠站一體化的新式月台在 2006 年 2 月開始啟用，使廣島路面電車能與公車無縫轉乘。廣島是致力於改善市中心與郊區的公共運輸接駁問題，透過此一無縫化月台使便利性提高，乘客也開始增加。進行一體化工程的是連接廣島市內與宮島口的宮島線廿日市市役所前站、阿品站。這種一體化工程約投入 4,000 萬日元，只要從路面電車下車之後，就可以馬上轉乘往郊區住宅區的公車。在無縫化尚未為完工前，旅客必須下車後步行至 200 到 300 公尺遠的國道旁換乘公車。

另外轉乘資訊提供方面，國土交通省與廣島大學合作於 2009 年 3 月開始，進行廣島電鐵路面電車車內透過液晶螢幕與 IP 移動通訊無線寬頻技術、衛星定位系統傳輸各路面電車預定到達車站時刻與該時刻相關之運具轉乘資訊的實證實驗。此計畫實施區域為由江波站開往能轉乘 JR 電車、新幹線與往廣島機場的高速巴士的廣島車站，以及離廣島巴士中心最近的紙屋町車站到站時刻。各站預定抵達時間會隨路況而自動更新，已通過的車站會顯示「已通過」字樣，再自動對應至可轉乘的運具班表供乘客參考，若無任何可轉乘班次則不會顯示相對應時間。

## 11.小結

國外案例回顧中，多為跨運具間轉乘服務之相關實施措施，而在轉乘縫隙指標評估上，則為美國運輸研究委員會出版 Transit Capacity and Quality of Service Manual(TCQSM)對於公共運輸固定路線之評估方式，故在無縫指標訂定上，可參考國外案例中對於轉乘服務之需求，予以訂定指標，而其指標評估方式則可參考 TCQSM 所提出之評估方式進行評估。

依據上述國外案例回顧分析，可整理各國公共運輸系統整合之項目，包括票價、票證、資訊、服務及路網，如表 3.2-5 示，以了解現行轉乘運輸服務之發展現況；此外，依據圖 3.2.1(公共運輸整合階梯)，可區分跨運具無縫隙整合系統項目之短中長期(由下往上)規劃，作為日後整合系統發展規劃之參考依據。

表 3.2-5 國外案例之公共運輸系統整合項目彙整表

國家 \ 項目	票價	票證	資訊	服務	路網
英國倫敦	○	○	○	-	-
法國巴黎	○	○	○	-	-
其他歐洲國家	-	○	-	-	-
新加坡	○	○	○	○	○
美國亞歷山大	-	○	○	○	○
美國紐約	-	-	-	-	○
美國堪薩薩城	-	○	○	○	-
美國西雅圖	-	○	○	○	○
美國紐約	-	-	-	-	○
日本	○	○	○	○	○

資料來源:本研究整理

參考 Integration for Seamless Transport-Discussion Paper 2012 報告中對於公共運輸整合階梯(圖 3.2.1)所提出之短中長期規劃，整理如下。

#### (1)短期規劃

短期規劃為整合現階段公共運輸資訊系統，包含路線圖、班表、電話及網路之詢問服務以及公共運輸服務(改善車站設備與服務)，使搭乘公共運輸系統變成更容易與方便。另外，透過資訊平臺得到不同公共運輸工具的即時訊息及搭乘的組合分析，以提升民眾搭乘公共運輸旅行之使用率，並成為持續性的運輸模式（尤其是短程旅行）。

#### (2)中期規劃

中期措施則著重於票價及票證之整合，其中票價整合促使公共與私人運輸工具是以里程計費(pay-as-you-go)。另外，票證整合目的是使票證可以在區內的公共運輸系統皆可使用，並結合票價優惠促，使特定族群大量的使用公共運輸系統。

#### (3)長期規劃

因跨運具無縫隙整合系統涉及到公共運輸管理組織，並牽涉政府機關結構或政策之改變，因此需要長時間規劃整合跨部門(經濟、社會及環境等)之合作與管理，並建立跨運具無縫隙之管理組織架構。

## 第四章 運輸系統層級式無縫轉乘需求分析

本章首先探討不同層級運輸系統間之無縫轉乘需求，並藉由德爾菲法專家問卷，萃取出公共運輸系統無縫轉乘之需求項目，以轉換為跨運具無縫轉乘整合之評估指標群組。最後，透過 AHP 問卷訂出各個需求項目的權重，以作為後續縫隙指標定義之用。

### 4.1 無縫轉乘定義

「無縫轉乘」(Seamless Journey)一詞係於 1998 年由英國政府白皮書「A New Deal for Transport: Better for Everyone」所提出，其理念在於使公共運輸系統儘可能提供民眾如小汽車旅次的便捷及順暢服務，其目標在於強化各種運具間的整合，提供民眾具可及性、公平性、吸引力與舒適性的大眾運具，以減少擁擠與環境汙染，改善空氣品質與環境。

本所於 98 年「強化公路公共運輸發展政策研析」計畫中，提出「無縫運輸」之具體內容，為提供公共運輸無縫式接駁服務(seamless feeder service)，讓使用者在旅次鏈(trip chain)中運用步行及各類型公共運輸工具之整合方式，而在可接受條件下(如可接受步行距離、等待時間、旅行時間、票價或服務水準)，仍享有及門(door-to-door)的運輸服務。具體而言，完整的無縫運輸可由「空間無縫」、「時間無縫」、「資訊無縫」、「服務無縫」等四個構面所組成。

本章將探討使用者跨運具轉乘之需求，並以無縫運輸之四大構面為切入點。使用者跨運具之轉乘路徑示意圖如圖 4.1.1 所示。

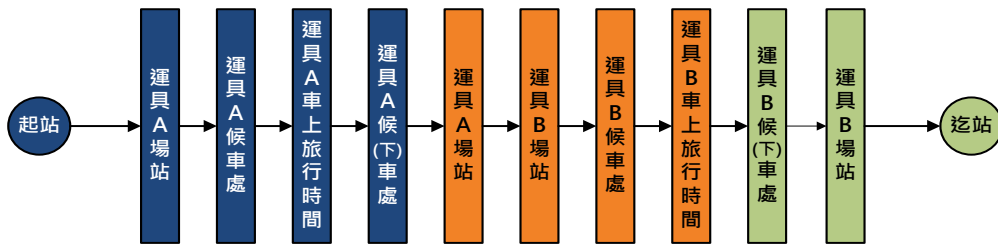


圖 4.1.1 運具轉乘路徑示意圖

## 4.2 轉乘需求架構

首先參考歐盟運具間無縫整合計畫 LINK 之成功經驗。LINK 計畫成果係提出長程旅次(旅程超過 100 公里)乘客運具間無縫整合之規劃，目標為：

- 提供利於乘客使用之複合運輸的環境；
- 達成複合運輸政策之整合目標；
- 以協調合作方式，提供複合運輸的解決方案；
- 解決現有運輸市場的分散問題。

為達成上述目標，需完成交換、轉移與推廣等三階段任務，如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 歐盟運具無縫整合 LINK 計畫之三階段任務

<b>Exchange</b>	建立一個乘客運具間旅運平台，使歐盟各國可交換其解決方案的經驗。
<b>Transfer</b>	建立一個乘客運具間旅運知識中心，用於定義、規劃、研究問題，制定政策建議與資訊傳播。
<b>Promotion</b>	促進整個歐洲的乘客運具間無縫運輸，激勵政府支持，激發利益相關者，並最終發展成為一個活躍的論壇組織。

資料來源：Intermodal Passenger Transport in Europe，Paul Riley、Sebastian Bührmann、Patrick Hoenninger、Jan Christiaens，2011

為確保每一個目標和任務能充分發揮其效用，LINK 計畫界定三個主要工作領域，所需進行的三年項目及工作流程，如圖 4.2-1 所示：

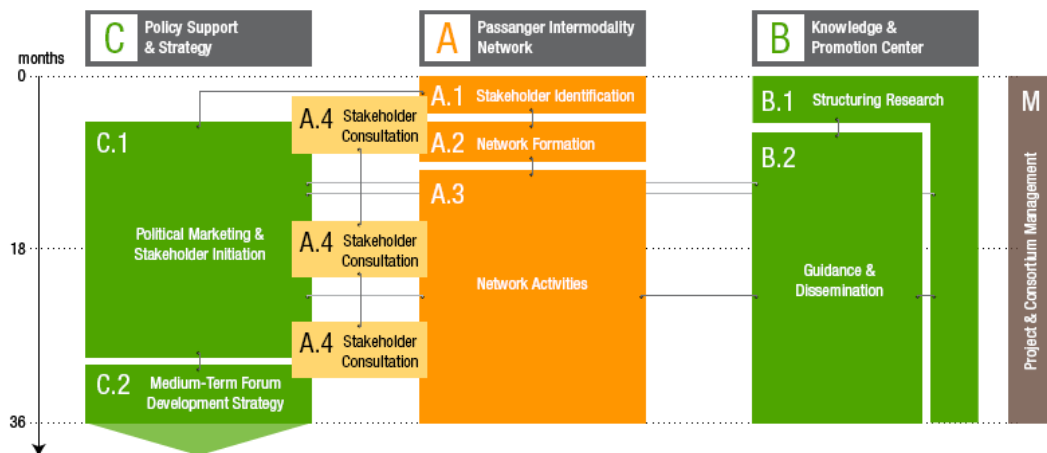


圖 4.2.1 LINK 計畫工作時程

資料來源：Intermodal Passenger Transport in Europe，Paul Riley、Sebastian Bührmann、Patrick Hoenninger、Jan Christiaens，2011

工作領域 A 為乘客運具間路網: LINK 主要任務是提供一個促進複合運輸解決方案、策略及知識交流之平台。乘客運具間路網為 LINK 的核心，在歷年 5 次會議後，工作小組召集歐洲各地的專家學者，研討相關主題與推動重點。3 年內，所有利益相關的專家學者與決策者組成網路組織，以推動運具間無縫整合。

此推動組織下設有 5 個工作小組，執行歐盟對無縫運輸所使用的策略，這些策略皆已獲證明為可行的解決方案。其工作流程和重點如圖 4.2.1 所示。

	WG1 Door-to-door information and ticketing (Jacobs)	WG2 Interchanges & networks (RATP/synergo)	WG3 Urban mile (Polis)	WG4 Planning & Imple- mentation (RC)	WG5 Context conditions (ILS)
1st WG meeting, 26-27 Nov. 2007, Utrecht	Identification of key challenges for enhancing Passenger Intermodality in Europe				
2nd WG meeting (with conference), 16-18 June 2008, Cologne	Business cases and co-operation for long-distance inter- modal information	The well-being of the passenger	Interaction between local collective transport (incl. new modes) with long- distance travel	"Motivation models": business cases for Passenger Inter- modality	Changing behaviour
3rd WG meeting, 2-3 March 2009, Madrid	Business cases and co-operation between stakehold- ers in long-distance intermodal ticketing and the one-stop shop for information and ticketing	Management of interchanges	Intermodality for mo- bility management of large events	"Passenger Marco Polo Programme" (proposing an EU funding programme for Passenger Intermodality <sup>9</sup> )	Rights and treatment of passengers
4th WG meeting (with conference), 4-5 Nov. 2009, Bucharest	Standards and data quality for long-distance door- to-door intermodal information and ticketing	The design of interchanges: how to create a comfort- able and secure atmosphere	Intermodal con- nections between regional airports and urban centres	Embedding Pas- senger Intermodal- ity in institutional structures	Quality standards in tendering and licensing

資料來源：Intermodal Passenger Transport in Europe，Paul Riley、Sebastian Bührmann、Patrick Hoenninger、Jan Christiaens，2011

圖 4.2.2 LINK 計畫推動組織分工

LINK 推動組織不僅舉辦國際會議，本身亦為國際性聯絡窗口與活躍的網路社群(Lively Online Community)。這些聯絡窗口不僅成為解決無縫運輸問題的聯絡中心，亦可成為一個行銷推廣的媒介。

工作領域 B 為知識推廣中心:為使廣大民眾清楚了解 LINK 計畫, LINK 推動組織建置一個虛擬圖書館與實際案例庫。在虛擬圖書館中，約有 320 個不同運具間乘客旅運的研究，目的之一在於釐清未來運具間乘客旅運尚需增加何種知識內容，使其更具吸引力；實際案例庫則蒐羅 50 個最佳實際案例(Best Practice)，詳細記載其實施過程、成果、聯絡窗口及相關標準化規格。

工作領域 C 為政策與支持策略: LINK 諮詢顧問委員會認為，若欲實現歐盟無縫運輸的目標，則需要強而有力的政治支持，因此政策顧問委員會的成員係來自不同層次的決策者。

本研究從 LINK 的實際案例中，參考部份成功的計畫，嘗試建立我國跨運具轉乘無縫整合架構，例如 PLUSBUS 計畫提供乘客可於英國 260 個城市中享有鐵路轉乘公車的票價優惠，此係因自英國實施鐵路民營化後，



多數的鐵路經營權交由地方公車業者管理，而為了發展公共運輸，英國政府於 1998 年的交通白皮書提出以提供鐵路與公路整合服務為發展重點。PLUSBUS 主要目的在於鼓勵鐵路乘客使用地方公車來往鐵路車站，以實現旅次中「最後一哩」的概念。PLUSBUS 計畫成果顯示，公共運輸業者即使處於競爭環境中，亦無需仰賴中央政府的支持，公車業者若聯合起來與鐵路業合作推出票務整合方案，亦能開拓藍海新商機。

另外，為整合長距離旅次與都市的最後一哩運輸服務，瑞士 Rent a Bike 自行車租賃公司於鐵路車站旁為核心駐點，至今已有超過 200 個租賃站。該公司致力於推廣複合式公共運輸與非機動運具的轉乘服務，並強調以鐵路結合自行車之休閒與旅遊旅次，可促使遊客悠閒探索城市的景點。旅客可於租賃點租借各類型的自行車(公路車、越野登山車、孩童自行車、電動自行車、協力車)，租借時間可為半天或者更長，其最大的優點在於提供 A 點租借 B 點歸還的服務。至今，Rent a Bike 租賃次數超過 80,000 餘次，營業額達兩百萬瑞士法郎，此以鐵路車站為核心的自行車租賃服務，已成為知名的休閒旅遊品牌。

從上述的相關案例可發現，歐盟推動運具間無縫整合可分為 3 種運具層級，第 1 層級為軌道系統，第 2 層級為公路系統，第 3 層級則為及門運輸系統，其運具組合為鐵路與地方公車、鐵路與自行車等。

本研究參照此 3 種運具層級，對應於我國現有的公共運輸系統中的相關運具，因此歸納出：層級一為軌道運輸系統包含高鐵、臺鐵與捷運；層級二為公路運輸系統包含國道客運、公路客運與市區公車，層級三則包含需求反應運輸(Demand Responsive Transportation, DRT)、自行車與計程車。圖 4.2.3 為本研究之公共運輸系統層級示意圖。



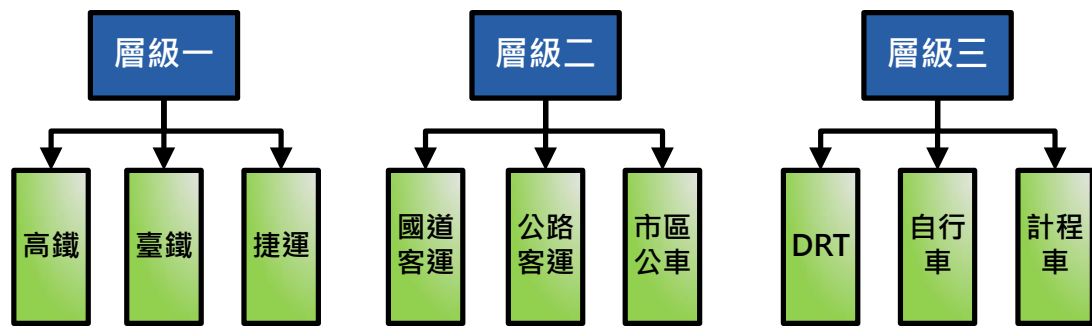


圖 4.2.3 本研究之公共運輸系統層級

本章首先參考國際案例中有關無縫運輸整合上的具體作法，並經由民眾訪談彙整出不同轉乘組合下的轉乘需求，然後以需求的功能性進行群組分類，最後則透過德爾菲問卷篩選出重要需求，以進一步瞭解公共運輸系統無縫轉乘之需求結構，進而分析不同運具組合下之需求差異，供後續計算複合式運具無縫轉乘指標之參考。圖 4.2.4 為轉乘需求之整體架構圖。

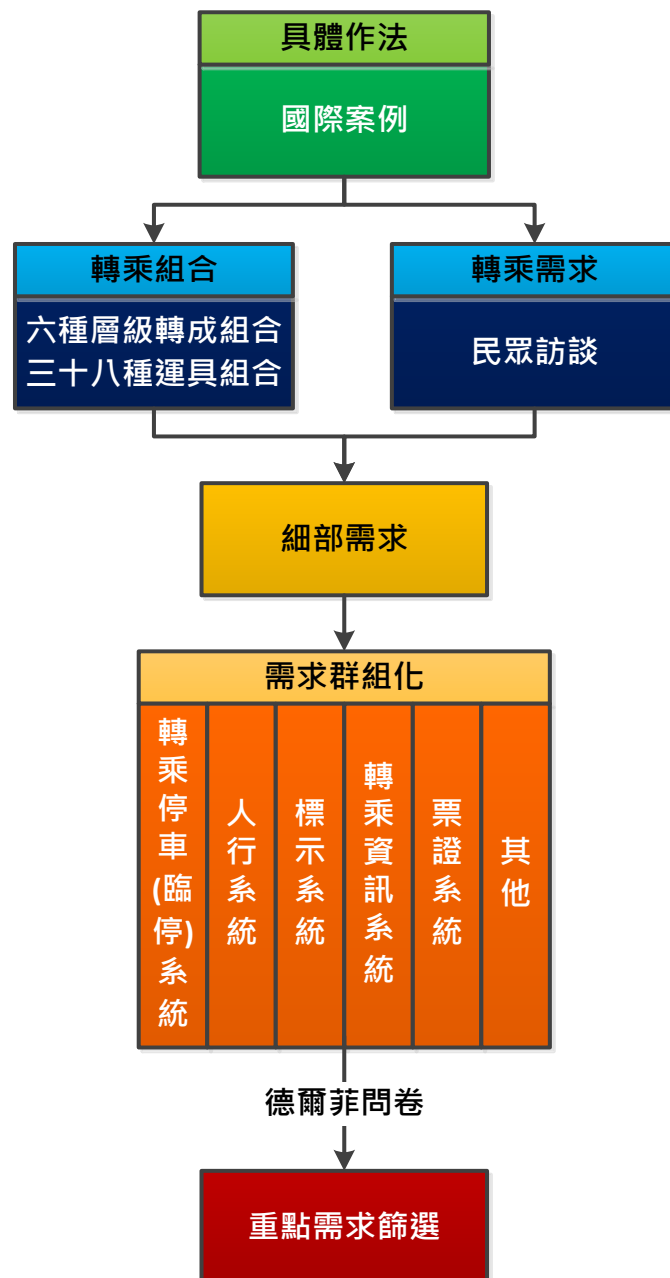


圖 4.2.4 轉乘需求之整體架構

#### 一、轉乘需求對象探討

若以使用者於移動上的自主能力為準則，來區分搭乘公共運輸之族群，則可分為一般乘客與身心障礙者乘客。但後者受到諸多限制，因此使用公共運輸人口比例較少，因此本研究僅以搭乘公共運輸比例最高的一般乘客族群為分析對象，而一般乘客在本研究之定義為能獨立搭乘所選定運具到達旅次目的地，並於跨運具轉乘過程中能獨立完成轉乘行為者。

## 二、跨運具轉乘組合方式

根據本研究定義之公共運輸系統 3 個層級，將 3 個層級下 9 種運具進行組合與分類，層級組合方式可分為：「層級一間轉乘」、「層級二間轉乘」、「層級三間轉乘」、「層級一與層級二」、「層級二與層級三」、「層級一與層級三」與「相同運具間轉乘」等 7 種，而運具組合方式則有 45 種，各運具代碼如表 4.2-2 所示，詳細組合方式說明如下：

表 4.2-2 運具代碼

運具	高鐵	臺鐵	捷運	國道 客運	公路 客運	市區 公車	DRT	自行車	計程車
代碼	R1	R2	R3	B1	B2	B3	D1	D2	D3

### 1. 層級一間互轉乘

本研究之層級一為軌道運輸系統，其運具間的轉乘方式計有以下 3 種：

表 4.2-3 層級一間運具轉乘組合

運具組合		
高鐵-臺鐵(R1-R2)	臺鐵-捷運(R2-R3)	高鐵-捷運(R1-R3)

### 2. 層級二間互轉乘

本研究之層級二為公路運輸系統，其運具間的轉乘方式計有以下 3 種：

表 4.2-4 層級二間運具轉乘組合

運具組合		
國道客運-公路客運 (B1-B2)	公路客運-市區公車 (B2-B3)	國道客運-市區公車 (B1-B3)

### 3. 層級三間互轉乘

本研究之層級三為及門運輸系統，其運具間的轉乘方式計有以下 3 種：

表 4.2-5 層級三間運具轉乘組合

運具組合		
DRT-自行車 (D1-D2)	自行車-計程車 (D2-D3)	DRT-計程車 (D1-D3)

由於層級三之特性為最後一哩的及門運輸服務，考量到轉乘之合理性，並於後續經過民眾訪談確認後，對於層級三之轉乘組合可能性不大，因此層級三之間轉乘組合方式暫不列入本研究範圍。

#### 4. 層級一與層級二間轉乘

根據本研究定義之公共運輸系統層級，層級一與層級二之間的轉乘方式有以下 9 種：

表 4.2-6 層級一轉層級二之運具轉乘組合

運具組合		
高鐵-國道客運(R1-B1)	高鐵-公路客運(R1-B2)	高鐵-市區公車(R1-B3)
臺鐵-國道客運(R2-B1)	臺鐵-公路客運(R2-B2)	臺鐵-市區公車(R2-B3)
捷運-國道客運(R3-B1)	捷運-公路客運(R3-B2)	捷運-市區公車(R3-B3)

#### 5. 層級一與層級三間轉乘

根據本研究定義之公共運輸系統層級，層級一與層級三之間的轉乘方式有以下 9 種：

表 4.2-7 層級一轉層級三間之運具轉乘組合

運具組合		
高鐵-DRT(R1-D1)	高鐵-自行車(R1-D2)	高鐵-計程車(R1-D3)
臺鐵-DRT(R2-D1)	臺鐵-自行車(R2-D2)	台運-計程車(R2-D3)
捷運-DRT(R3-D1)	捷運-自行車(R3-D2)	捷運-計程車(R3-D3)

#### 6. 層級二與層級三間轉乘

根據本研究定義之公共運輸系統層級，層級二與層級三之間的轉乘方式有以下 9 種：

表 4.2-8 層級二轉層級三間之運具轉乘組合

運具組合		
國道客運-DRT(B1-D1)	國道客運-自行車(B1-D2)	國道客運-計程車(B1-D3)
公路客運-DRT(B2-D1)	公路客運-自行車(B2-D2)	公路客運-計程車(B2-D3)
市區公車-DRT(B3-D1)	市區客運-自行車(B3-D2)	市區客運-計程車(B3-D3)

## 7. 相同運具間轉乘

根據本研究定義之公共運輸系統層級，相同運具間的轉乘方式亦有以下九種：

表 4.2-9 相同運具轉乘組合

運具組合		
高鐵-高鐵(R1-R1)	臺鐵-臺鐵(R2-R2)	捷運-捷運(R3-R3)
國道客運-國道客運 (B1-B1)	公路客運-公路客運 (B2-B2)	市區公車-市區公車 (B3-B3)
DRT(D1-D1)	自行車(D2-D2)	計程車(D3-D3)

由於考量轉乘之合理性，並經民眾訪談結果確認後，高鐵、DRT、自行車與計程車之相同運具轉乘方式亦暫不列入本研究範圍。

綜合上述，本研究欲探討之跨運具方式總共有六種層級轉乘組合與 38 種運具轉乘組合，詳細組合方式可彙整如表 4.2-10 所示。

表 4.2-10 本研究探討跨運具轉乘組合列表

層級組合方式	運具組合方式		
層級一	高鐵-臺鐵	臺鐵-捷運	高鐵-捷運
層級二	國道客運-公路客運	公路客運-市區公車	國道客運-市區公車
層級一與層級二	高鐵-國道客運	高鐵-公路客運	高鐵-市區公車
	臺鐵-國道客運	臺鐵-公路客運	臺鐵-市區公車
	捷運-國道客運	捷運-公路客運	捷運-市區公車
層級一與層級三	高鐵-DRT	高鐵-自行車	高鐵-計程車
	臺鐵-DRT	臺鐵-自行車	臺鐵-計程車
	捷運-DRT	捷運-自行車	捷運-計程車
層級二與層級三	國道客運-DRT	國道客運-自行車	國道客運-計程車
	公路客運-DRT	公路客運-自行車	公路客運-計程車
	市區公車-DRT	市區客運-自行車	市區客運-計程車
相同運具	臺鐵	捷運	國道客運
	公路客運	市區公車	

### 三、轉乘需求分析設計

轉乘需求彙整係以民眾訪談為主，期望能透過面對面的訪談，擷取出民眾對於轉乘的需求意見，此部分首先說明選擇深入訪談原因、採用的方式、問項的設計，最後則針對 6 種層級組合中，挑選出一種運具轉乘組合作為範例說明。

#### （一）深度訪談說明

本研究所採用「深度訪談法（in-depth interview）」為質化研究中經常採用之資料蒐集方法之一，主要是利用訪談者與受訪者之間的交談，達

到意見交換與建構。

深度訪談法之優點在於它是一種臨床式訪談，有利蒐集個人特定經驗之過程、動機、情感和態度等資料。研究者可藉由長時間的訪問，讓受訪者深入談出問題核心，藉由對事件的敘述與描繪，使問題之答案出現。因此，若不是透過深度訪談之過程，受訪者將因缺乏對事件的充分描述而難以提供真實的答案，也容易導致研究者無法深入核心了解情況。

本研究係採面對面之直接訪談方式，而訪談方式又分為結構性訪談（structured interview）、非結構訪談（unstructured interview）及半結構訪談（semi-structured interview）三種類型，下列為三種訪談方式之說明：

#### 1. 結構性訪談

結構性訪談稱作標準化訪問，該方式為一種對訪談過程高度控制的訪問，包括提出的問題、問題次序和方式，以及紀錄方式等都完全統一，這多用於問卷訪問，或由一組特定的訪問員依照特定的訪問規則進行訪問。

#### 2. 非結構訪談

非結構訪談方式具有無控制與半控制之不同，無控制類型指的是所謂非正式訪談（informal interview），沒有特定談話焦點，訪談內容也無特定組織，一切自然發生。

#### 3. 半結構訪談

半結構訪談特點為：（1）有一定主題，提問問題的結構雖然鬆散，但仍有重點與焦點，並不是漫無邊際的；（2）訪問前擬定訪談大綱或訪談要點，但所提問題可在訪問過程中隨時邊談邊形成，提問的方式與順序也可依受訪者之回答隨時提出，因此較具彈性；（3）訪談者不需使用特定文字或語意進行訪問，但訪問過程以受訪者之回答為主。

由於本研究係採環繞著特定主題式訪問，因此將採用半結構訪談方式，期望由此獲得出民眾之轉乘需求，以供後續擬定轉乘指之參考。

### （二）層級轉乘訪談說明

為確保使用者為搭乘公共運輸工具之主要客群，訪談時首先詢問

搭乘公共運輸工具的種類與頻率，其次詢問使用者於轉乘上的實際情況，說明轉乘時之不便與困擾，進而詳述其需求。總計訪談人數為 16 位，詳細內容可參閱附件三。以下針對 6 種層級轉乘組合中，各選出一種運具轉乘組合作為代表，說明如下：

### **1. 層級一間轉乘**

#### **臺鐵（R2）-捷運（R3）**

針對臺鐵與捷運相互轉乘過程中，最大問題在於新舊運輸系統空間與資訊之整合，在空間上因臺鐵與捷運均扮演著大量運輸旅次之角色，而原先月台設計之可容納旅客數已日漸不敷使用，加上整體動線指引標示與等候區域規劃設計不良，導致上下車旅客容易產生無方向性認知，而造成月台至穿堂層間之擁擠現象。另外針對不同運輸系統之跨運具場站轉乘，因轉乘步行距離過長與即時轉乘資訊掌握不足，故進而推論轉乘步行距離最短、場站人流動線規劃、轉乘引導及動態資訊系統設置規劃等，應是此範例中主要的細部轉乘需求項目。

### **2. 層級一與層級二間轉乘**

#### **捷運（R3）-市區公車（B3）**

捷運與市區公車相互轉乘均是都市地區最普遍轉乘方式，但因各區域規劃不同，導致在資訊層面產生轉乘縫隙，主要原因在於捷運轉乘市區公車時，民眾對於轉乘資訊看板的資訊瞭解程度較低，且對於轉乘公車時因未設置公車動態資訊系統，導致時間不確定高，而無法預估掌握到達目的地之時間，故可推論出智慧型公車站牌、轉乘引導、轉乘資訊看板等，應是此範例中主要的細部轉乘需求項目。

### **3. 層級一與層級三間轉乘**

#### **高鐵（R1）-計程車（D3）**

台灣高鐵除臺北車站與板橋站之外，其餘各站均設置離該地區市區中心距離較遠之地方，加上各地區高鐵車站公車轉乘方便性差異甚大，因此得仰賴需求反應運具或副公共運輸運具之轉乘，而高鐵轉乘計程車最主要問題為動線指引標示上較為不足，故可推論計程車招呼站、轉乘引導、轉



乘資訊看板等應是主要之細部轉乘需求項目。

#### **4. 層級二間轉乘**

##### **國道客運（B1）-市區公車（B3）**

國道客運與市區公車相互轉乘，由於國道客運通常具有獨立場站，因此乘客下車後對於時間與資訊上的需求較為明顯，常因國道客運與市區公車旅行時間與到站時間不確定性較高，進而導致無法順利轉乘之狀況發生，故可推論跨運具班表整合、轉乘引導、智慧型公車站牌及剩餘座位資訊查詢等，應是主要之細部轉乘需求項目。

#### **5. 層級二與層級三間轉乘**

##### **公路客運（B2）-自行車（D2）**

因應交通部近年來推動觀光旅遊與低碳生活之施政方向，自行車族群人數逐年攀升，目前又以觀光遊憩區之自行車道最受一般民眾喜愛。然而公路客運與自行車相互轉乘之誘因，在於該運具是否具備自行車停放空間位置，以及自行車架及該觀光遊憩區是否具備自行車道等，故可推論自行車道、自行車停放空間、自行車架及自行車停車場等為主要之細部轉乘需求項目，而公路客運到站之準點性及智慧型公車站牌之設置，亦為主要需求項目。

#### **6. 相同運具間轉乘**

##### **捷運（R3）-捷運（R3）**

捷運之間的轉乘最常發生的問題，為不同系統容量之路線相隔太遠，造成轉乘步行距離過長，且其他路線之轉乘比直接轉乘公車還不方便，由於捷運人口數逐年增加，在都會區人潮眾多之捷運車站，常發生人流動線雜亂且擁擠之現象，故可推論路網的銜接、場站人流動線規劃、轉乘步行距離最短等應是主要之細部轉乘需求項目。

本研究探討運具轉乘組合共計 38 種，對於各項組合之需求均以無縫四大構面-「空間」、「時間」、「資訊」、「服務」進行彙整，詳細的運具轉乘組合需求表可參閱附件一。

#### 四、細部需求說明

彙整國外案例與上述結果後，本研究引用民國 97 年「複合運輸場站公共交通轉乘設施規劃設計準則之研訂」，將轉乘設施系統視為分類基礎，依照其功能性區分成標示系統、轉乘資訊系統、票證系統、轉乘停車(臨停)系統、人行系統及其他等 6 類，而無縫運輸 4 個構面之細部轉乘需求，其定義說明如下：

##### (一) 空間無縫

- (1) 跨運具轉乘步行距離最短
- (2) 場站人流動線規劃
- (3) 跨運具路網之銜接

##### (二) 時間無縫

- (1) 跨運具班表整合
- (2) 運輸系統到站準點性

##### (三) 資訊無縫

###### 1. 標示系統

- (1) 乘車位置指引：提供各項標示引導乘客至所搭乘運具之候車處。
- (2) 轉乘導引：專門提供乘客轉乘其他交通工具之導引設施，運用各種引導標示來引導乘客，如壁貼/地貼/壁式燈箱/懸吊燈箱/地板燈箱/立桿燈箱/立桿貼/電子看板/印製文宣等，各運具場站須以因地制宜之方式提供轉乘導引服務。

###### 2. 轉乘資訊系統

- (1) 時刻表：供旅客查詢運具發車時刻與跨運具班表時間上之銜接。
- (2) 票價資訊：供旅客查詢不同運具與車種行駛不同路線之票價資訊。
- (3) 轉乘資訊看板：供旅客查詢場站周邊跨運具轉乘資訊之立型看板。
- (4) 公共運輸路線資訊：於候車處或站牌提供公共運輸路線資訊

圖以告知路線名稱、行經站點與發車班次。

- (5) 智慧型公車站牌：透過公車動態系統的連結，取得車輛即時的運行位置和預估到站時間。
- (6) 租賃費率資訊：提供欲租賃相關運具的（乘車）費率資訊。
- (7) 轉乘資訊廣播：告知行經各站點之站名與提醒轉乘旅客可轉乘之路線方向及運具之相關資訊。
- (8) 動態資訊系統設置規劃：於各運輸系統出入口設置跨運具動態轉乘資訊看板，並提供轉運站點內各運輸系統即時到離站之資訊。
- (9) 剩餘座位資訊查詢：提供各運輸系統營運班次之座位即時資訊查詢，以便乘客能提早擬訂因應之轉乘策略。

#### （四）服務無縫

##### 1. 票證系統

- (1) 自動售票機：係指販售車票之自動販賣機，使用自動售票機為完全自助之購票過程，當中不涉及售票員，購票者只需在投幣口放入紙鈔或硬幣即可購票。
- (2) 人工售票口：指以人力執行售票業務之窗口。
- (3) 金融或信用卡付款：於臨櫃購票時，以金融卡或信用卡付款。
- (4) 電子票證：以電子票卡代替貨幣付費與儲值，提供乘客快速進出場站或上下運具之服務。
- (5) QR CODE 通關：運用 QR CODE 掃描讀取方式，供乘客快速通過驗票閘門。

##### 2. 轉乘停車(臨停)系統

- (1) 計程車招呼站：係指具有計程車停車格位，並專供計程車排班與服務乘客之區域，該區域在一般情況下，以不影響場站周邊交通為原則。

- (2) 租賃站：係指專門提供出租私人運具(汽機車或自行車)之地點。
- (3) 接送區：係指專供接駁車輛短暫臨停接送親友之場所。
- (4) 公車停靠區：係指利用車道外緣劃設公車停靠區或於車道外側以內縮或外突增減路邊停車帶、路肩、設施帶或人行道，提供公車進入、停靠、駛離且須配合跨運具場站作整合規劃設計之空間。
- (5) 汽車停車場：指依法令設置供車輛靜止時停放之空間，以供停車轉乘服務。
- (6) 機車停車場：指依法令設置機器腳踏車靜止時停放之空間。
- (7) 自行車停車場：指依法令設置自行車靜止時停放之空間。

### 3. 人行系統

- (1) 電梯：提供乘客以垂直方式快速轉換樓層之設施。
- (2) 電扶梯：提供乘客快速通行與銜接穿堂層與月台層之設施。
- (3) 樓梯：供乘客通行與銜接穿堂層與月台層之設施，以各場站等級不同而設之，如遇擁有大量人潮之場站，應與手扶梯或電梯搭配設置。

### 4. 其他

- (1) 自行車道：獨立於一般道路，專供自行車騎士使用之專用車道。
- (2) 無線網路：作為通訊之媒介，供手機等通訊產品即時查詢相關轉乘資訊。
- (3) 服務台：提供各項有關於場站運輸資訊查詢服務之場所。
- (4) 自行車停放空間：於車廂內規劃自行車停放區域，利於自行車騎士攜帶自行車轉乘。

- (5) 自行車架：公路系統之運具提供自行車架，利於自行車騎士攜帶自行車轉乘。
- (6) 遮雨（陽）棚：提供一個具備基本遮雨與遮陽功能之候車棚，提高乘客對於整體轉乘候車之服務品質。
- (7) 餐飲娛樂休憩場所：係指結合商圈或委外經營以導入餐飲娛樂休憩概念規劃設計之複合式轉運站點，該站點目的在於提供乘客於長時間的轉乘過程中，稍作短暫休息時間之場所，如臺鐵台北車站微風廣場及台北轉運站京站時尚廣場。

將上述跨運具轉乘需求彙整後，本研究將無縫運輸分為 4 大構面-空間、資訊、時間與服務，再將上述需求進行細部分類，惟「空間」無縫與「時間」無縫部分多以具體作法達到，如跨運具場站初始興建時的選址或跨運具之班表整合，而在「空間」無縫與「時間」無縫若無法改善情況，則可運用「資訊」無縫與「服務」無縫彌補所產生之縫隙，因此本研究於實體設施及服務層面，將其歸類於「資訊」與「服務」，如表 4.2-11 所示。

表 4.2-11 細部轉乘需求表

空間	時間	資訊		服務			
		標示系統	轉乘資訊系統	轉乘停車系統	票證系統	人行系統	其他
跨運具轉乘步行距離最短	跨運具班表整合	轉乘引導	轉乘資訊看板	計程車招呼站	自動售票機	電梯	無線網路
場站人流動線規劃	運輸系統到站準點性	乘車位置指引	公共運輸路線資訊	租賃站	人工售票口	電扶梯	服務台
跨運具路網之銜接			時刻表	接送區	電子票證	樓梯	自行車停放座位
			票價資訊	公車停靠站	金融或信用卡付款		自行車架
			智慧型公車站牌	汽車停車場	QR CODE 通關		自行車道
			租賃費率資訊	機車停車場			遮雨棚
			轉乘資訊廣播	自行車停車場			餐飲娛樂休憩場所
			動態資訊系統設置規劃				
			剩餘座位資訊查詢				

資料來源：本研究整理

### 4.3 轉乘需求項目篩選

由於前述轉乘需求項目眾多，為精簡部分需求項目，故需篩選出重要性較高者。本研究以德爾菲法(Delphi)問卷作為無縫轉乘需求項目之篩選工具，其操作方式係運用一連串有系統的問卷，進行數回合的問卷調查，且每次調查後之分析結果會連同新問卷再分送各專家學者，作為修正先前意見之參考，如此重覆進行直到各專家學者間之意見差異降至最低為止，使

專家們的意見趨於一致。希望透過此程序萃取公共運輸系統無縫轉乘之需求項目，進而轉換為跨運具無縫轉乘評估之指標群組。

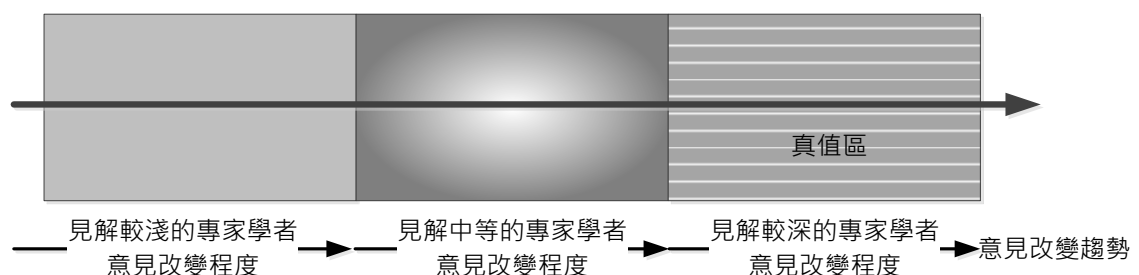
#### 4.3.1 德爾菲法理論說明

##### 一、德爾菲法理論基礎

德爾菲法的原理建立在「結構化的資訊流通」、「匿名化的全體決策」和「專家判斷」的基礎上。因此在操作上必須注意到下列 5 項原則：

- (1) 多元化選取參與者；
- (2) 匿名方式為之；
- (3) 問卷設計重視參與者的意見回饋；
- (4) 分析結果為相對權衡尺度而非絕對值；
- (5) 明確標示問題的內涵。

德爾菲法的理論基礎在於：在研究中被選取的專家學者個體，一開始或許有意見分歧的情形，因為針對特定某種議題，會有視角源自於不同領域而見解深與淺之分別。其假設在經過數次問卷調查後，原先見解較淺的專家學者會修正他們的見解趨向正確的答案；反之，原先見解較深的專家學者或許會更堅持其答案，亦或許會微幅修正其意見，最終使意見趨於一致且在「真值」的範圍中，如圖 4.3.1 所示。



資料來源：李國忠等，1998

圖 4.3.1 德爾菲專家學者意見改變趨勢圖

## 二、問卷設計、資料整理及統計分析

### 1. 問卷設計

Delphi 預測有一個相當大的優勢，即毋需用到高深的統計方法，不僅可用於學術領域，亦可運用於企業界。問卷設計採用以下四種方法：

#### (1) 開放式問題

常用於第一回合問卷時，研究小組人員不侷限專家學者之思考範圍，以開放式問題使其就研究主題自由發表意見，也就是集思廣益。而在第一回合問卷調查後，研究人員將專家意見歸類，發展第二回合問卷。

#### (2) 「是或否」二分法

於第二回合調查起，依所需結果應用不同評量方法。「是或否」二分法為其中一種，主要是請專家對主題表示「贊成」或「反對」、「應該」或「不應該」、「可以」或「不可以」等意見，類似投票表決方式。

#### (3) 等級法 (ranking)

用以請求專家將研究主題內容之意見劃分等級，顯示其重要性。

#### (4) 量表評分法 (Likert scale)

最早是由 R. Likert 發展出來的，故又稱李克特(Likert)綜合尺度。其設計是將一系列要衡量態度有關的意見在一個五點尺度上標示意見程度。

### 2. 資料整理及統計分析

德爾菲法在資料整理分析上有兩項重要工作：(1) 是要從眾多項目中選出重要項目，或排列其重要順序，以便作為後續研究之參考依據；(2) 評估共識性是否產生，以決定德爾菲法研究是否繼續進行。上述兩項工作，有賴以下描述性統計方式呈現團體意見。

#### (1) 選定重要性項目及重要性排序(穩定性)

為使結果更具實用性，本研究以李克特綜合尺度衡量專家學者的示意程度。把重要性或合適性分成 0 到 5 個層級，分別給予評定



分數 0-5 分。分數越高即表示越重要或越適合。以集中趨勢量數分析來求得各項目的平均數(Mean)和眾數(Mode)，瞭解資料的集中趨勢，即瞭解專家學者對各項目重要性的評估情形。

## (2) 共識性(一致性)

以離散量數分析，求得各項的四分位差(Quartile Deviation, Q.D)。四分位差距有序位尺度的統計量特性，只說明中間一半觀測值的分散情形，也不受數據中有不正常極值的影響。Faherty(1979)及 Hollden & Wedma(1993)認為，當專家小組對某項目意見之四分位差若小於 0.6，則表示專家小組對於該項目有高度的一致性；若介於 0.6 和 1.0 之間，則具有中度一致性；若大於 1.0 則表示未達一致性的共識。

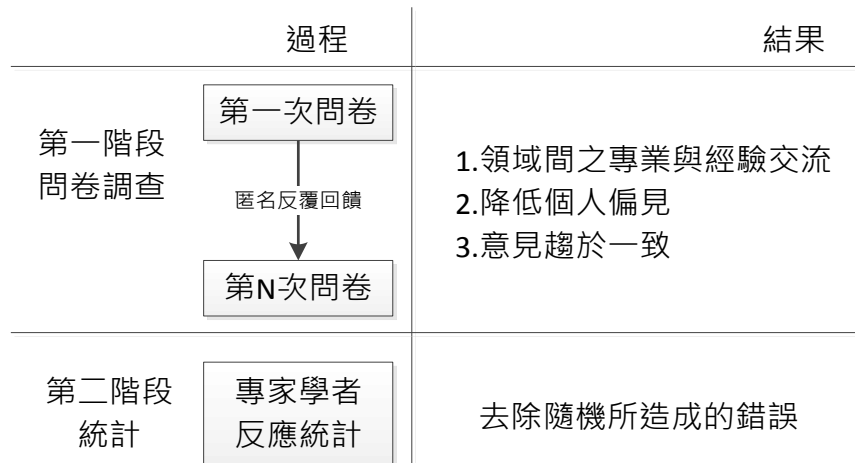
## (3) 二組資料檢定法

為檢定第一次和第二次問卷結果有無統計上的差異，以無母數統計法(Nonparametric Method)中符號檢定法(Sign Test)來分析資料。

# 三、一般化操作流程

德爾菲法對於分析複雜問題、評估現狀等，都是一種有效的工具。其在資料不足或情況未知狀況下，請專家學者提供其專業之能力、經驗及意見，以凝聚其對特定議題的共識，是一種用集思廣益方法來推測未來現象的方法。在匿名及彼此不面對面的情況下，利用一連串有系統的問卷，徵詢與研究主題相關的專家學者意見，進行數回合的問卷調查且每次調查分析後，將結果連同下一回合問卷分送各專家學者，作為修正先前意見的參考依據，如此反覆進行直到專家學者間意見降至最低為止，匯集形成一致性具體的共識。

德爾菲法主要可分為兩個階段，如圖 4.3.2 所示：第一階段為問卷調查，在匿名、反覆回饋的原則下進行，以提供參與之專家學者相互溝通專業之能的機會，減低個人偏見，以達到其意見趨於一致；第二階段為反映統計，去除隨機所造成的錯誤，以撰寫報告並提出結論。



資料來源:李國忠等，1998

圖 4.3.2 德爾菲法兩階段圖

由於德爾菲法的進行常因問卷的多次往返，耗時耗力，問卷回收率愈來愈低，因此發展出「修正型德菲法」(modified Delphi method)。所謂「修正型德爾菲法」是擷取德爾菲法的精神與優點，把繁雜的問卷進行過程簡化；其做法是依據文獻中相關研究結果或研究者的經驗，先擬出各項目來代替開放式問卷，最後再請專家依據擬定項目表達個人意見，此方式可以減少因參與者難以回答開放式問卷而降低問卷回收率。

### 4.3.2 問卷設計與分析結果

#### 1. 問卷設計

(1)採半開放式問卷。其中，結構式問項採五等第李克特量表設計，請專家學者針對各題項之同意程度，分別以「極同意」、「不同意」、「普通」、「同意」及「極不同意」五種尺度作答。問卷內容詳見附件二。

(2)問卷內容為民眾訪談結果與相關案例結果之彙整，以本所於97年「複合運輸場站公共交通轉乘設施規劃設計準則之研訂」之計畫中所提出的轉乘設施分類方式為基礎，說明各項轉乘需求及其定義，期望能透過問卷借助專家學者知能與經驗，篩選出重要性程度較高的需求。

## 2. 第一回合德爾菲問卷內容與結果分析

(1)調查日期：2012年8月10日至2012年8月29日。

(2)調查對象：政府單位4名、產業界3名、學界2名，總計9名

本研究德爾菲專家小組第一回合調查問卷份數一共9份，各項所獲得平均數與標準差如表4.3-1所示(分為「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」，分數分別以5、4、3、2、1代表之)。

表 4.3-1 第一回合德爾菲結果

設施分類	細部需求	定義	平均數	標準差
轉乘停車(臨停)系統	計程車招呼站	具有計程車停車格位並專供計程車排班與服務乘客之區域，該區域在一般情況下以不影響場站都邊交通為原則	4.75	0.46
	租賃站	指專門出租私人運具(汽機車或自行車)之地點	1.89	1.17
	接送區	只提供接駁車輛短暫臨停之場所	3.89	0.60
	公車停靠區	係指利用車道外緣劃設公車停靠區或於車道外側以內縮或外突增減路邊停車帶、路肩、設施帶或人行道，提供公車進入、停靠、駛離且須配合跨運具場站作整合規劃設計之空間	5.00	0.00
	汽車停車場	指依法令設置供車輛或機器腳踏車與自行車靜止時停放之空間，如汽機車停車場、自行車停車場	3.67	0.87
	機車停車場		3.78	0.67
	自行車停車場		3.56	0.88
人行系統	電扶梯	供乘客通行與銜接穿堂層與月台層之設施，以各場站等級與需求設之，如遇擁有大量人潮之場站應與電扶梯或電梯搭配設置	4.44	0.53
	電梯		4.56	0.53
	樓梯		4.89	0.33
標示系統	轉乘指引	專供乘客轉乘其他交通工具之設施，其運具場站內會運用各種指標系統來引導乘客，如壁貼/地貼/壁式燈箱/懸吊燈箱/地板燈箱/立桿燈箱/立桿貼/電子看板/印製文宣等，以因地制宜之方式提供轉乘導引服務	5.00	0.00
	乘車位置指引	提供各項標示引導乘客至所搭乘運具之候車處	5.00	0.00
轉乘資訊系統	轉乘資訊看板	供旅客查詢場站周邊跨運具轉乘資訊之立型看板	4.67	0.25
	大眾運輸路線資訊	於候車處或站牌提供大眾運輸路線資訊圖以告知路線名稱、行經站點與發車班次	5.00	0.00
	時刻表	供旅客查詢運具發車時刻與跨運具班表時間上之銜接	4.89	0.33
	票價資訊	供旅客查詢不同運具與車種行駛不同路線之票價資訊	4.00	0.71
	智慧型公車站牌	透過公車動態資訊系統之連結，取得車輛運行位置及預估到站時間	4.33	0.50

表 4.3-1 第一回合德爾菲結果 (續)

設施分類	細部需求	定義	平均數	標準差
轉乘資訊系統	轉乘資訊廣播	告知行經各站點之站名與提醒轉乘旅客可轉乘之路線方向與運具之相關資訊	3.78	0.83
	租賃費率資訊	供租賃相關運具的租賃者查詢之法定租賃(乘車)費率資訊	2.00	1.50
	動態資訊系統設置規劃	於各運輸系統出入口設置跨運具動態轉乘資訊看板並提供轉運站點內各運輸系統即時到離站之資訊	4.22	0.83
	剩餘座位資訊查詢	提供各運輸系統營運班次座位即時資訊查詢以便乘客能提早擬訂因應之轉乘策略	3.50	0.53
票證系統	自動售票機	指販售車票之自動販賣機，使用自動售票機為完全自助之購票過程，當中不涉及售票員，購票者只需在投幣口放入紙鈔或硬幣即可購票	4.78	0.44
	人工售票口	以人力執行相關售票業務之窗口	4.44	0.73
	電子票證	以電子票卡代替貨幣付費與儲值，提供乘客快速進出場站或上下運具之服務	4.78	0.44
	金融或信用卡付款	於臨櫃購票時以金融卡或信用卡付款	4.33	0.50
	QR CODE 通關	以 QR CODE 掃描讀取方式供乘客快速通過驗票閘門	4.33	0.71
	無線網路	作為通訊之媒介，供手機等通訊產品即時查詢相關轉乘資訊	4.11	0.78
其他	服務台	提供各項有關於場站運輸資訊查詢服務之場所	4.33	0.71
	自行車停放座位	於車廂內規劃自行車停放區域，利於自行車騎士攜帶自行車轉乘	2.89	0.60
	自行車架	公路系統之運具提供自行車架，利於自行車騎士攜帶自行車轉乘	3.11	0.78
	自行車道	獨立於一般道路，專供自行車騎士之專用車道	2.44	0.88
	遮雨(陽)棚	提供一個具備基本遮雨與遮陽功能之候車棚，提高乘客對於整體轉乘候車之服務品質	4.50	0.53
	餐飲娛樂與休閒場所	係指結合商圈或委外經營以導入餐飲娛樂休憩概念規劃設計之複合式轉運站點，該站點目的在於提供乘客於長時間的轉乘過程中稍作短暫休憩與消磨時間之場所，如臺鐵台北車站微風廣場及台北轉運站京站時尚廣場	4.11	0.33

經過第一回合填答後，專家學者新增項目共有15項，說明如下：

- (1) 行走距離短：係指跨運具轉乘步行距離縮短；
- (2) 行走動線規劃：係指人流動線與候車排隊區域之規劃；
- (3) 路網銜接：係指不同運具路網(線)之銜接；

- (4) **班表整合**：係指不同運具間彼此的頭末班車與班次時刻之整合；
- (5) **準點性**：係指欲搭乘之轉乘運具應於表定到站時刻準時抵達；
- (6) **標示系統識別設計**：使用鮮明的顏色設計標示系統，以提高易辨性，使乘客於轉乘時能快速找相關資訊；
- (7) **標示系統顯示設計**：係指標示系統功能是否正常與照明顯示之良窳；
- (8) **乘車導引服務**：由站務人員提供導引服務或以行動裝置導引之相關程式(Apps)，來指引乘客安全到達候車處，或提供相關轉乘資訊；
- (9) **公共廁所數量充足**：提供符合場站旅客運量使用之公共廁所數量；
- (10) **標示系統擺設位置**：指標示系統應擺設於轉乘過程之顯眼處；
- (11) **等候設施**：係指於候車處提供良好的等候空間，如候車亭；
- (12) **步道照明**：於通道上提供良好照明，以減少意外發生，並確保轉乘過程中之安全；
- (13) **人行步道鋪面**：提供平坦且舒適的轉乘步行環境；
- (14) **標示系統美觀設計**：標示系統之外觀設計應具有一定的美觀程度，使其能和諧地融入轉乘環境中；
- (15) **提供綠能轉乘運具**：提供如油電混合或電動公車之公共運具。

透過第一回合填答的結果，保留平均數為 4 的細部需求以及專家建議新增項目，而為建立跨運具無縫轉乘系統指標架構，將保留項目依據功能性來劃分準則，其分類如圖 4.3.3 所示。

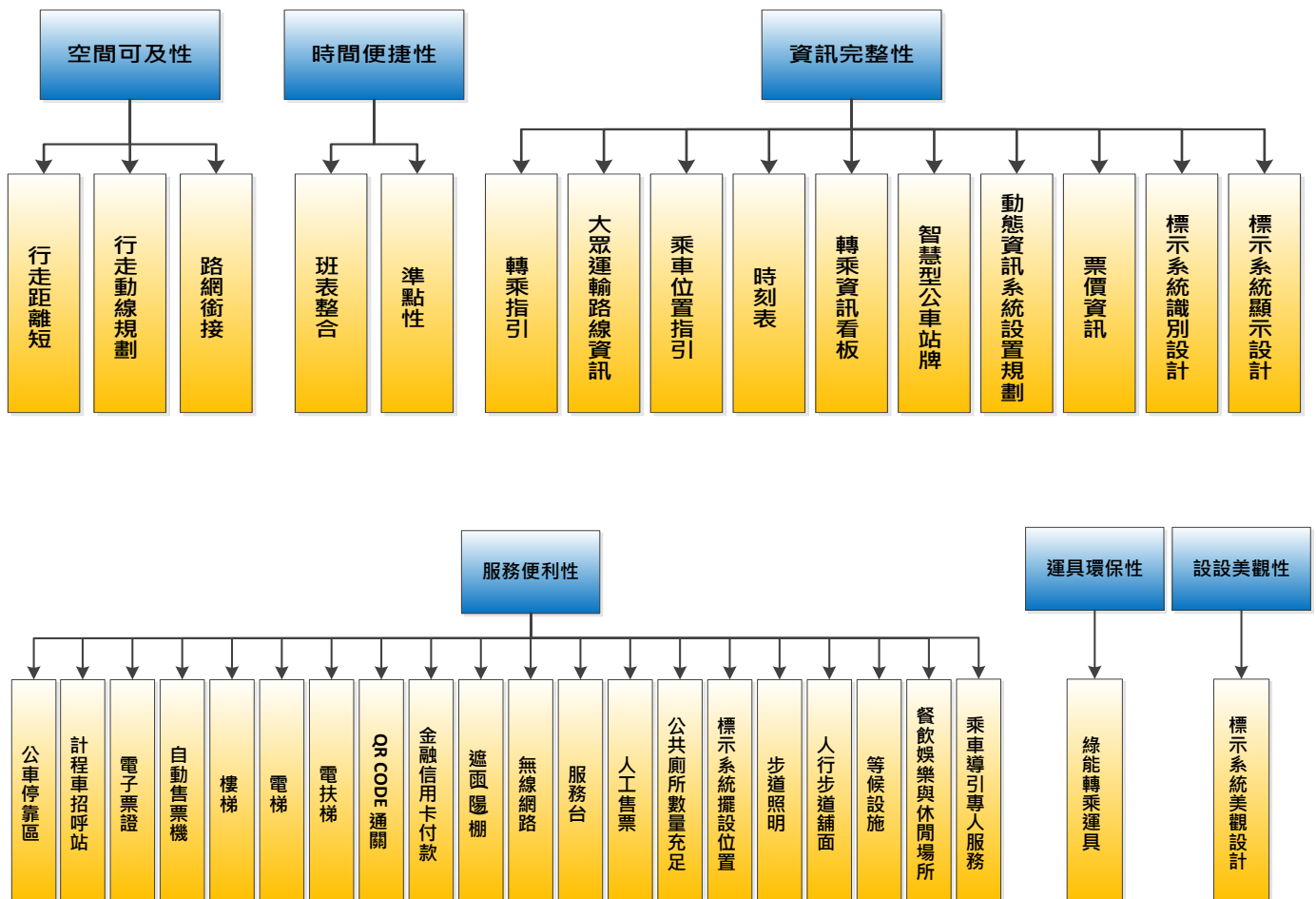


圖 4.3.3 第一回合德爾菲問卷選出需求項目

### 3. 第二回合德爾菲問卷內容與結果分析

(1) 調查日期：2012年9月1日至2012年9月15日。

(2) 調查對象：政府單位4名、產業界3名、學界2名，總計9名

本研究德爾菲專家小組第二回合調查問卷份數一共9份，並以上回合分類結果作為架構，各項所獲得平均數與標準差如表4.3-2所示(分為「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」，分數分別以5、4、3、2、1代表之)。問卷內容詳見附件二。

表 4.3-2 第二回合德爾菲結果

目標層	指標層	定義	平均數	標準差
可 及 性	行走距離短	係指跨運具轉乘步行距離縮短	2.22	1.39
	行走動線規劃	係指人流動線與候車排隊區域之規劃	2.67	1.41
	路網銜接	係指不同運具路網(線)之銜接	2.56	1.59
快 捷 性	班表整合	係指不同運具間彼此的頭末班車與班次時刻之整合	4.11	0.33
	準點性	係指欲搭乘之轉乘運具應於表定到站時刻準時抵達	4.00	0.87
服 務 便 利 性	人工售票	以人力執行相關售票業務之窗口	2.56	0.53
	服務台	提供各項有關於場站運輸資訊查詢服務之場所	4.67	0.50
	乘車導引專人服務	由站務人員提供導引服務或以行動裝置導引之相關程式(Apps)來指引乘客安全到達候車處，或提供相關轉乘資訊	4.22	0.19
	公車停靠區	係指利用車道外緣劃設公車停靠區或於車道外側以內縮或外突增減路邊停車帶、路肩、設施帶或人行道，提供公車進入、停靠、駛離且須配合跨運具場站作整合規劃設計之空間	3.89	0.93
	計程車招呼站	具有計程車停車格位並專供計程車排班與服務乘客之區域，該區域在一般情況下以不影響場站都邊交通為原則	3.33	1.12
	電子票證	以電子票卡代替貨幣付費與儲值，提供乘客能快速進出場站或上下運具之服務	4.67	0.50
	自動售票機	指販售車票之自動販賣機，使用自動售票機為完全自助之購票過程，當中不涉及售票員，購票者只需在投幣口放入紙鈔或硬幣即可購票	3.78	0.83
	樓梯	供乘客通行與銜接穿堂層與月台層之設，以各場站等級與需求設之，如遇擁有大量人潮之場站應與電扶梯或電梯搭配設置	4.78	0.44
	電梯		4.67	0.50
	電扶梯		4.89	0.33
	QR CODE 通關	以 QR CODE 掃描讀取方式供乘客快速通過驗票閘門	3.67	0.87
	金融或信用卡付款	於臨櫃購票時以金融卡或信用卡付款	3.50	0.53
	遮雨(陽)棚	提供一個具備基本遮雨與遮陽功能之候車棚，提高乘客對於整體轉乘候車之服務品質	4.56	0.53
	無線網路	作為通訊之媒介，供手機等通訊產品即時查詢相關轉乘資訊	4.11	0.60
	等候設施	係指於候車處提供良好的等候空間，如候車亭。	4.89	0.11
	餐飲娛樂與休閒場所	係指結合商圈或委外經營以導入餐飲娛樂休憩概念規劃設計之複合式轉運站點，該站點目的在於提供乘客於長時間的轉乘過程中稍作短暫休憩與消磨時間之場所，如臺鐵台北車站微風廣場及台北轉運站京站時尚廣場	4.22	0.67



表 4.3-2 第二回合德爾菲結果 (續)

目標層	指標層	定義	平均數	標準差
	公共廁所數量充足	提供符合場站旅客運量使用之公共廁所數量	3.00	1.32
	標示系統擺設位置	指標示系統應擺設於轉乘過程之顯眼處	2.56	1.74
	步道照明	於通道上提供良好照明以減少意外發生並確保轉乘過程中之安全	3.33	1.50
	人行步道鋪面	提供平坦且舒適的轉乘步行環境	2.56	1.94
資訊完整性	轉乘指引	專供乘客轉乘其他交通工具之設施，其運具場站內運用各種指引系統來引導乘客，如壁貼/地貼/壁式燈箱/懸吊燈箱/地板燈箱/立桿燈箱/立桿貼/電子看板/印製文宣等，以因地制宜之方式提供轉乘導引服務	4.00	0.75
	大眾運輸路線資訊	於候車處或站牌提供公共運輸路線資訊圖以告知路線名稱、行經站點與發車班次	3.78	0.67
	乘車位置指引	提供各項標示引導乘客至所搭乘運具之候車處	4.22	0.44
	時刻表	供旅客查詢運具發車時刻與跨運具班表時間之銜接	3.67	0.87
	轉乘資訊看板	供旅客查詢場站周邊跨運具轉乘資訊之立型看板	4.89	0.11
	智慧型公車站牌	透過公車動態資訊系統之連結，取得車輛運行位置及預估到站時間	4.56	0.53
	動態資訊系統設置規劃	於各運輸系統出入口設置跨運具動態轉乘資訊看板並提供轉運站點內各運輸系統即時到離站之資訊	3.78	0.83
	票價資訊	供旅客查詢不同運具與車種行駛不同路線票價資訊	3.89	0.78
	標示系統識別設計	使用鮮明的顏色設計標示系統，以提高易辨性，使乘客於轉乘時能快速找相關資訊	3.78	0.83
設計美觀性	標示系統顯示設計	係指標示系統功能是否正常與照明顯示之良窳	3.67	0.87
	標示系統美觀設計	標示系統之外觀設計應具有一定的美觀程度，使其能和諧地融入轉乘環境	3.44	0.53
運具環保性	提供綠能轉乘運具	提供如油電混合或電動公車之公共運具	3.00	1.66

第二回合之問卷僅保留平均值大於 4 之指標層，並以 SAS 軟體進行統計分析，採雙樣本 t 檢定兩回合問卷結果之專家小組意見是否趨於一致，



而第二回合新增之指標則使用單樣本 t 檢定，並以信賴區間設為 95%，以決定是否繼續下一回合的問卷調查。

結果顯示(如表 4-4-5)，當 $\alpha=0.05$  時，當指標之 P 值皆大於 0.05 時，表示無法拒絕虛無假設(第一回合與第二回合無顯著差異)，即視為專家小組意見已趨於一致的狀態，無須進行第三回合討論，由於時間縫隙已從文獻中歸納出計算公式，因此本研究暫不考量時間快捷性，僅採納服務便利性與資訊完整性，表 4-4-3 即為最後篩選出的項目。

表 4.3-3 兩回合德爾菲結果比較

目標層	指標層	第一回合 平均數	第一回合 標準差	第二回合 平均數	第二回合 標準差	t 檢定顯著性
服務便利性	服務台	4.33	0.71	4.67	0.50	0.177
	電子票證	4.78	0.44	4.67	0.50	0.728
	樓梯	4.89	0.33	4.78	0.44	0.626
	電梯	4.56	0.53	4.67	0.50	0.517
	電扶梯	4.44	0.53	4.89	0.33	0.088
	遮雨(陽)棚	4.50	0.53	4.56	0.53	0.488
	餐飲娛樂與休閒場所	4.11	0.33	4.22	0.67	0.923
	無線網路	4.11	0.78	4.11	0.60	0.195
	等候設施			4.89	0.11	0.090
	乘車導引專人服務			4.22	0.19	0.884
資訊完整性	轉乘指引	5.00	0.00	4.00	0.75	0.165
	乘車位置指引	5.00	0.00	4.22	0.44	0.375
	轉乘資訊看板	4.67	0.25	4.89	0.11	0.284
	智慧型公車站牌	4.33	0.50	4.56	0.53	0.520

## 4.4 無縫指標權重計算

本研究依據兩回合德爾菲問卷結果，建立跨運具無縫指標之評估架構，如圖 4.4.1 所示，其中考量到樓梯、電梯及電扶梯從設施功能性皆可歸入人行系統類別，差異僅在於垂直或水平方向，因此將三者合併之。

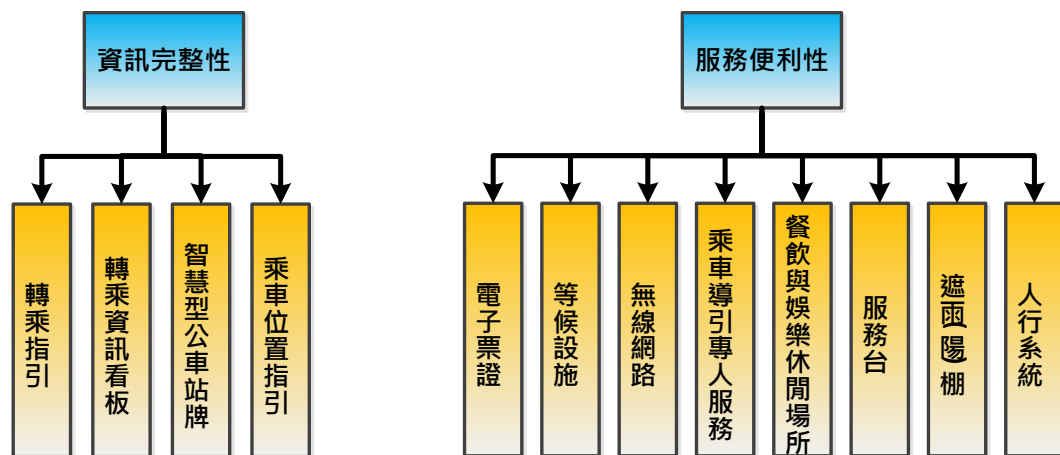


圖 4.4.1 跨運具無縫轉乘服務及資訊指標項目

本研究基於各準則層之重要程度不同，在指標權重計算上，考量各準則間之獨立性，因此以簡化行之層級分析法架構，並沿用成對比較概念，採用 Expert Choice 分析軟體計算指標權重，相關問卷設計詳見附件四。

### 一、問卷設計

透過德爾菲法篩選出的結果，作為後續評量無縫等級之項目，其中資訊完整性係為填補無縫運輸四大構面中-「資訊無縫」之縫隙，而服務便利性則為填補「服務無縫」之縫隙，因此兩者於權重評選上應可獨立計算。關於評定項名說明如表 4-4-1 所示。

表 4.4-1 評定項目說明表

準則	指標評定項目	定義與說明
資訊無縫	轉乘指引	專供乘客轉乘其他交通工具之設施，其運具場站內運用各種指引系統來引導乘客，如壁貼/地貼/壁式燈箱/懸吊燈箱/地板燈箱/立桿燈箱/立桿貼/電子看板/印製文宣等，以因地制宜之方式提供轉乘導引服務
	轉乘資訊看板	供旅客查詢場站周邊跨運具轉乘資訊之立型看板
	智慧型公車站牌	透過公車動態資訊系統之連結，取得車輛運行位置及預估到站時間
	乘車位置指引	提供各項標示引導乘客至所搭乘運具之候車處
服務無縫	電子票證	電子票卡代替貨幣付費與儲值，提供乘客快速進出場站或上下運具之服務
	無線網路	作為通訊之媒介，供手機等通訊產品即時查詢相關轉乘資訊
	乘車導引專人服務	由站務人員提供導引服務或以行動裝置導引之相關程式(Apps)來指引乘客安全到達候車處，或提供相關轉乘資訊。
	餐飲與娛樂休閒場所	係指結合商圈或委外經營以導入餐飲娛樂休憩概念規劃設計之複合式轉運站點，該站點目的在於提供乘客於長時間的轉乘過程中稍作短暫休憩與消磨時間之場所，如臺鐵台北車站微風廣場及台北轉運站京站時尚廣場
	服務台	提供各項有關於場站運輸資訊查詢服務之場所
	遮雨(陽)棚	提供一個具備基本遮雨與遮陽功能之候車棚，提高乘客對於整體轉乘候車之服務品質
	人行系統(電梯、樓梯、電扶梯)	供乘客通行與銜接穿堂層與月台層之設，以各場站等級與需求設之，如遇擁有大量人潮之場站應與電扶梯或電梯搭配設置
	等候設施	係指於候車處提供良好的等候空間，如候車亭。

## 二、問卷調查結果分析

1. 調查日期：2012年10月01日至2012年11月12日
2. 調查對象：政府單位2名、產業界3名、學界6名，總計11名

其中資訊完整性指標層各項指標之權重，經由專家學者問卷分析後，均符合一致性檢定 $C.I. \leq 0.1$  ( $C.I.=0.00$ )，而服務便利性指標各項指標權重經由專家學者問卷分析後亦符合一致性檢定 $C.I. \leq 0.1$  ( $C.I.=0.02$ )，且兩者之一致性比率（Consistency Ratio, C.R）皆 $\leq 0.1$ 代表可接受。因此從結果中顯示專家學者對於資訊完整性及服務便利性各指標選填看法趨於一致。資訊完整性及服務便利性之各項權重值與排序，可綜整成表4.4-2與表4.4-3。

表 4.4-2 資訊無縫之各項指標權重值與排序

資訊無縫	指標權重	排序
轉乘指引	0.364	1
轉乘資訊看板	0.275	2
智慧型公車站牌	0.158	4
乘車位置指引	0.203	3
<b>C.I.</b>		0.00
<b>C.R.</b>		0.00

表 4.4-3 服務無縫之各項指標權重值與排序

服務無縫	指標權重	排序
電子票證	0.212	1
無線網路	0.165	2
乘車引導專人服務	0.083	7
餐飲與娛樂休閒場所	0.061	8
服務台	0.103	5
遮雨（陽）棚	0.099	6
人行系統	0.120	4
等候設施	0.157	3
<b>C.I.</b>		0.02
<b>C.R.</b>		0.01



# 第五章 運輸縫隙指標與分析流程建構

## 5.1 跨運具縫隙指標基本概念

無縫運輸觀念乃目前政府所強調之施政重點，依據第四章無縫轉乘定義之定義，建構公共運輸無縫式接駁服務環境之理想，即是從使用者整體旅次鏈觀點，透過各公共運輸機構之各種整合，以滿足時間銜接無縫(time seamless)、空間銜接無縫(spatial seamless)、運輸資訊無縫(information seamless)及運輸服務無縫(service seamless)等四項目標。

然而在這 4 項指標的定義，是屬於特定區域內的縫隙指標，與本研究擬探討的跨運具轉乘縫隙指標在本質有所不同。儘管存在這些差異，考量到這 4 個縫隙指標的名稱已經廣為被接受，因此本研究仍然採用這 4 項指標的名稱，但是在其定義上，則針對跨運具轉乘的需求重新加以定義。本研究採用的 4 種縫隙定義如下：

1. 空間銜接縫隙：因不同運具場站位置之差異，造成民眾無法在可接受範圍內轉乘其他公共運輸工具。
2. 時間銜接縫隙：因幹線運輸與接駁運輸間的營運時間落差或是時刻表間無法有效銜接，造成使用者無法在可接受之等待時間內轉乘公共運輸工具。
3. 運輸資訊縫隙：因運輸資訊的分散、不完整或設計不當，造成民眾在轉乘過程中，無法迅速且正確得知所欲前往轉乘點的資訊或是指示，或是無法迅速且正確得知所銜接轉乘運具的時刻表，進而影響其使用公共運輸之意願。
4. 運輸服務縫隙：在民眾轉乘的過程中，因所提供周邊服務的不足或是缺乏（如服務台、連通道、無線網路等），造成使用者在兩個運輸場站間移動的不舒適，或是造成在等候過程中的焦慮與不耐，因而影響使用公共運輸之意願。

## 5.2 跨運具無縫指標擬定原則

如上所述，本章的重點在於對前述的 4 個縫隙指標，擬定具體的計算方式，並提出縫隙嚴重程度的衡量方式。考量到未來這些指標的執行單位為相關的主管機關（如縣市政府）、各風景管理處、各客運業者等，因此在擬定這些指標時，將遵循以下幾個原則：

1. 資料可取得性：對計算指標的各項資料，必須是現有的資料，或是容易取得（調查）的資料。由於未來正式推廣後，負責辦理的單位通常不會有足夠的預算來進行繁複的調查工作以取得資料，也不太可能花太多時間在指標的計算上，因此計算指標所需的資料必須是現成的資料，至少也必須要是可以透過簡易方法調查可得的資料。
2. 容易計算性：指標的計算必須簡單易懂。考量未來推動的難易程度，指標的計算必須簡單易懂，無需去理解繁複的公式，更不需要利用任何昂貴的套裝軟體去計算。當資料收集完成後，利用計算機或是簡易的試算表軟體，即可快速得到相關縫隙的評估值。
3. 具有可解釋性：對於所計算的指標值必須要具有足夠的解釋性，能夠清楚了解縫隙發生的主要原因，方能夠作為後續擬定改善方案的基礎。
4. 巨觀性：由於縫隙乃是量測轉乘區內的不足之處，考量資料取得的容易程度，與指標計算的簡單性，因此必須採用巨觀的方式來進行，這些指標描述的是大多數的情境，無法針對某些特殊現象（或特別需求）來加以考量。

### 5.3 時間縫隙指標計算方式

本小節針對時間縫隙指標進行計算方式邏輯及實際操作說明，分述如下。

#### 一、時間縫隙指標之初步計算方式

如前所述，時間縫隙主要是用來量測在轉乘過程中的等候時間，因此依據「公共運輸容量和服務品質手冊」(2012)所提出之等候時間指標特性，本研究提出了如式(1)的計算方式，主要將時間縫隙分為確定性與不確定性兩個部分。確定性為從既有銜接班表得出之預期等候時間，不確定性為車輛不準點所產生的延誤對乘客的影響。

$$W_i = \left[ \frac{\sum_{j=1}^{N_i} \sum_{x=1}^X \left[ (L_{jx} - A_{ix}) - \left( \frac{d_{ij}}{\alpha} + \gamma \right) \right]}{N_{jx}} + \sum_t \left[ D_t \times \left( 1 + \frac{D_t}{Z_t} \right) \right] \right] \dots\dots (1)$$

$W_i$ : 運具  $i$  轉乘至其他運具之時間縫隙。

$A_{ix}$ : 轉乘前所搭乘運具  $i$  第  $x$  班次之到達時間。

$L_{jx}$ : 下一轉乘運具  $j$  最接近班次  $x$  之出發時。

$d_{ij}$ : 運具  $i$  轉乘至運具  $j$  之距離(公尺)(出剪票口算起)

$\alpha$ : 人類行走速度(公尺/分鐘)，(參考值 53.4)。(參考來源: 交叉路口  
高齡者與孩童步行速率之調查與分析，2010)

$\gamma$ : 附加寬裕時間(分鐘)，範圍介於 3~7 分鐘。

$N_i$ : 運具  $i$  可轉乘至其他運具的總個數。

$N_{jx}$ : 所有可轉乘之運具  $j$  可銜接第  $x$  班次之個數。

$D_t$ : 班次  $t$  延誤時間，實際到達時間大於預期到達時間。

$Z_t$ : 延誤的班次  $t$  其預期的等候時間。

$$Z_t = \left[ (L_{jx} - A_{ix}) - \left( \frac{d_{ij}}{\alpha} + \gamma \right) \right], x=t$$



式(1)的第一部分為確定性的時間縫隙，主要是用來量測使用者在不同運具間的轉乘時所需等候的時間，因此利用轉乘前所搭乘之運具  $i$  第  $x$  班次之到站時間與所欲轉乘之車輛  $j$  最接近班次  $x$  之出發時間做相減，再減掉餘裕時間（場站間步行時間＋寬容時間）而得。寬容時間表示在轉乘過程中民眾所會使用掉的合理時間，如上洗手間或是重新購票。而場站間的步行時間，則是單純以場站間的距離除以步行速度而得。對每一班次均計算出等候時間後，加總後平均即得出平均等候時間。

在等待過程常會有不確定性的因子出現，例如班次延誤對乘客而言是會大大增加其對等候的不耐，因此在等待時間裡會加上不確定性的項目，這部份的計算方法為其班次延誤時間乘上 $(1+\text{延誤時間佔其預期等候時間的比例})$ ，基本上可視為對班次延誤的懲罰。若所在區域已建置完成公車動態資訊系統，則可透過相關系統取得各班次的延誤時間；若在公車動態系統尚未建置完成的區域或是認為此項計算太過於繁瑣的區域，則可以忽略不確定性的計算。

以下例說明時間縫隙的計算方式，假設欲搭乘高鐵至臺中站轉乘公路客運到日月潭，兩者間之距離為 200 公尺，以下為高鐵（表 5.3-1）與公路客運（表 5.3-2）的部分班表。由於前往日月潭地區的公路客運尚未建置有公車動態資訊系統，因此將不計算不確定性所帶來的等候時間。

表 5.3-1 高鐵車輛至臺中站到站時間

班次	臺中站
1	8:30
2	8:34
3	9:01

表 5.3-2 公路客運高鐵臺中站出發時間

班次	高鐵臺中站
1	8:20
2	8:50
3	9:30

假設乘客現搭乘第 1 班次高鐵到臺中站，時間為 8:30，因此先找出客運出發時間最接近高鐵到站時間之班次為 8:50，兩者相減為 20 分鐘，此為轉乘可運用時間，再扣除場站間步行所需 4 分鐘以及 5 分鐘的寬裕時間，因此等候時間為  $20-4-5=11$  分鐘。以此類推第 2 班次到站時間 8:34 轉乘 8:50 得出等候時間  $16-9=7$  分鐘，第三班次的等候時間為  $29-9=20$  分鐘。若所得的等候時間為負值，則採用公路客運班次將用下一班次來計算。如此可以求得平均等候時間，也就是  $(11+7+20)/3 = 38/3$  分鐘。

## 二、班表計算取捨原則

若採用完整的班表來進行時間縫隙的計算時，往往會因為營業時間的不同或是抵達時間的合理性，造成縫隙的高估，因此在計算時必須先確認合理的計算範圍。例如主幹線的最後一班車為下午 11 點抵達，而接駁的支線的最後一班車是下午 6 點出發，因此在計算時間縫隙時，無法銜接支

線最後一班的主線班車（6 點之後到達的主幹線班次），都不應該納入時間縫隙的計算。又例如大多數的遊客都會選擇在下午 6 點之前進入日月潭，因此無法在 6 點前抵達日月潭的班次也不應該納入計算。

在已知合理最晚抵達目標區域時間為  $t_1$ ，民眾合理最早離開目標區域時間為  $t_2$  的前提下，本研究所提出時刻表計算範圍界定的步驟如下：

1. 找出轉乘區域路段去程（前往目標區域）與回程的所有班表。
2. 個別找出最早及最晚可銜接的最近班次，刪除範圍之外的所有班次。
3. 若去程最晚限制於  $t_1$  到達目的地，則用  $t_1$  減掉所需的旅行時間，尋找最接近此時間班次，刪除範圍之外的所有班次。
4. 若回程最早限制於  $t_2$  離開目的地，則用  $t_2$  加上所需的旅行時間，尋找最接近此時間班次，刪除範圍之外的所有班次。

如圖 5.3.1 所示的範例，高鐵臺中站轉乘臺灣好行客運部分，合理假設去程最晚於 6：00 到達目的地，其車程時間為 90 分鐘，因此必須搭乘最晚銜接班次大約為 16:30 附近的班次。另外，由於臺灣好行的第一班次為 8:33，與其最接近的高鐵班次為 8:15，因此在 8:15 之前的高鐵班次亦不納入時間縫隙的計算。故其計算的時間範圍為 8:15~16:33。

高鐵台中站到站時間	台灣好行高鐵台中站出發時間
到站時間	出發時間
<del>7:12:00</del>	08:33:00
<del>7:28:00</del>	09:33:00
<del>7:34:00</del>	10:33:00
<del>7:38:00</del>	11:33:00
<del>7:48:00</del>	12:33:00
<del>8:01:00</del>	13:33:00
8:15:00	14:33:00
8:35:00	15:33:00
.	16:33:00
.	
.	
15:39	
16:01:00	
16:15	
16:19	
<del>16:35</del>	
<del>16:39</del>	
<del>16:57</del>	
<del>16:39</del>	
<del>16:57</del>	
<del>17:01:00</del>	
17:15	
.	
.	

圖 5.3.1 轉乘區域探討的時間範圍

### 三、時間縫隙指標之等級

根據 TCQSM<sup>2nd</sup>(2012)平均發車班距的服務水準如表 5.3-3，作為轉乘時刻表銜接其縫隙情形，本研究將其作簡化，依照其內容提及之縫隙描述如表 5.3-3 的備註，原有 A 級縫隙優良則為我們所採取的 A 級，將原有的 B 級(良好)與 C 級(最低接受)合併為我們勉強可接受的 B 級，原有 D 級則設定為我們的 C 級，原有的 E 級與 F 級合併，得出本研究建議的時間縫隙等級如表 5.3-4。

表 5.3-3 TCQSM<sup>2nd</sup>(2012)平均發車班距的服務水準

等級	平均班距（分鐘）	備註
A	<10	轉乘之時間縫隙優良
B	10~14	轉乘之時間縫隙良好
C	15~20	轉乘之時間縫隙最低接受
D	21~30	等待時間可能無法吸引所有搭乘者
E	31~60	等待時間可能無法吸引所有搭乘者
F	>60	等待時間無法吸引所有搭乘者

表 5.3-4 研究界定時間縫隙等級

等級	時間縫隙值（分鐘）	備註
A	$\leq 10$	可接受
B	11-20	勉強接受
C	21-30	不滿意
D	$\geq 30$	完全不接受

#### 四、時間縫隙指標之調整係數

在前一小節所制定時間縫隙等級主要是根據 TCQSM（2012）的等級設定，該研究是以市區公車為探討對象，因此所得到的容忍等候時間會較公路客運為低，若直接採用該標準，大部分公路客運的時間縫隙均會不甚理想。此外，本研究也考量到容忍的等候時間長度會受其旅行長度而有差異，旅次長度越長的路線應該能夠接受較長的等候時間。基於以上考量，本研究提出一調整因子，來調整計算所得的時間縫隙值，使其能夠適用於 TCQSM 所提出的標準。

這個調整因子（fa）的計算方式為基礎旅行時間除上轉乘區域前往目的地旅行時間的平方根。基礎旅行時間為 TCQSM（2012）裡探討區域的服務半徑除上其區域自由車流的車速，而 TCQSM（2012）裡探討區域的服務面

積為 243.1（平方哩），假設其為均衡分佈為一個圓，故半徑約為 14 公里，依據美國公路容量手冊對都會區自由車速大部分約在 64km/h，故利用 14 除上 64 得出 13.125 分鐘。而轉乘區域前往目的地旅行時間，則依照其探討路線及其自由車流速限來作運算。將兩者相除再開根號，主要是避免該因子過於敏感。乘上調整因子之後的時間縫隙計算方式如下式：

$$W_i = \left[ \frac{\left\{ \sum_{j=1}^{N_i} \sum_{x=1}^X \left[ (L_{jx} - A_{ix}) - \left( \frac{d_{ij}}{\alpha} + \gamma \right) \right] \right\}}{N_{jx}} + \sum_t \left[ D_t \times \left( 1 + \frac{D_t}{Z_t} \right) \right] \right] \times fa \quad \dots (2)$$

$$fa: \text{調整因子} = \sqrt{\frac{\text{基礎旅行時間}}{\text{轉乘區域前往目的地的旅行時間}}}$$

若以前述日月潭的範例來加以說明，高鐵臺中站到日月潭的自由車流旅行時間為 53.4 分鐘，因此調整因子為  $fa = (13.125/53.4)^{1/2} = 0.469$ ，將這個調整因子乘上在 5.3.1 小節所計算的 38/3 分鐘，可以得到其時間縫隙值約為 6 分鐘，屬於 A 級的時間縫隙。

## 5.4 空間縫隙指標計算方式

本小節針對空間縫隙指標進行計算方式邏輯及實際操作說明，分述如下。

### 一、空間縫隙指標之計算方式

不同場站間的距離差異會明顯影響使用者在兩場站間移動的難易程度，因此可透過兩場站間距離來衡量空間所存在之縫隙。

本研究瞭解到兩個不同場站間的時間縫隙，會明顯受到這兩個場站是

共站或分離場站的影響，但由於考量到指標計算的簡便性，還是建議使用場站間的平均距離來量測空間縫隙。本研究所提出空間縫隙的計算方式如下：

$$D_i = \sum_{j=1}^{N_i} \frac{d_{ij}}{N_i} \dots\dots\dots(3), \text{ 其中}$$

$D_i$ : 運具  $i$  轉乘至其他運具之平均距離。

$d_{ij}$ : 運具  $i$  轉乘至運具  $j$  距離。

$N_i$ : 運具  $i$  可轉乘至其他運具的總個數。

## 二、空間縫指標之縫隙等級

對於空間縫隙指標的等級劃分，本研究參考 TCRP (2003) 對於站牌可接受步行距離當作空間縫隙分類等級的基礎（如表 5.4-1 所示），並對其等級進行簡化，將原來的 C 等級與 D 等級合併，共分為四等級，如表 5.4-2 所示。可對照此表得出各轉乘區間空間縫隙等級。

**表 5.4-1 TCRP ( 2003 ) 以站牌步行距離設定時間縫隙等級**

等級	空間縫隙值（公尺）
A	$\leq 400$
B	401-500
C	501-600
D	601-699
E	$\geq 700$

表 5.4-2 研究界定空間縫隙等級

等級	空間縫隙值（公尺）	備註
A	$\leq 400$	可接受
B	401-500	勉強接受
C	501-700	不滿意
D	$\geq 700$	完全不接受

## 5.5 資訊與服務縫隙指標計算方式與等級

由於資訊縫隙與服務縫隙的計算方式相同，因此在本小節中同時探討這兩個縫隙指標的計算方式。這兩個指標計算的基本精神在於量測在第四章中透過德爾菲問卷所得到的項目被滿足的程度，並以在第四章中所得到的 AHP 權重來進行加權。每個項目的被滿足程度分成三個等級：滿足（得分 1 分）、部分滿足（得分 0.5 分）、與不滿足（得分 0 分）。

資訊縫隙與服務縫隙的計算方式如下所示。

$$\dots I_i = 1 - \left[ \frac{IW_a * Ia_i + IW_b * Ib_i + \dots}{IW_a + IW_b + \dots} \right] \dots \dots \dots (4)$$

$$\dots S_i = 1 - \left[ \frac{SW_a * Sa_i + SW_b * Sb_i + \dots}{SW_a + SW_b + \dots} \right] \dots \dots \dots (5)$$

... (4)、(5) 式其中，

$I_i$ : 轉乘點  $i$  之資訊指標。

$S_i$ : 轉乘點  $i$  之服務指標。

$IW_a, IW_b, \dots$ : 各資訊項目權重值。

$Ia_i, Ib_i, \dots$ : 各資訊項目之滿足程度。

$SW_a, SW_b, \dots$ : 各服務項目權重值。

$Sa_i, Sb_i, \dots$ : 各服務項目之滿足程度。

至於資訊縫隙與服務縫隙等級的劃分，在文獻上並沒有相關的前例可



循，因此本研究將指標值均為成 4 等份，分別代表 4 個等級。A 級表示縫隙指標值在 0.25 以下，即對所有需求項目滿足了百分之七十五以上。同理，B 級表示縫隙指標值超過 0.25 在 0.5 以下之間，表示需由項目滿足了百分之五十以上而不到百分之七十五。C 級表示縫隙指標值超過 0.5 在 0.75 以下之間，表示需由項目滿足了百分之二十五以上，但不到百分之五十。D 級表示縫隙指標值大於 0.75，表示需由項目滿足程度不及百分之二十五。

表 5.5-1 資訊/服務縫隙分類等級

等級	資訊/服務縫隙指標值
A	$\leq 0.25$
B	$0.25 < I_i (S_i) \sim \leq 0.5$
C	$0.5 < I_i (S_i) \sim \leq 0.75$
D	$> 0.75$

## 5.6 轉乘範圍界定方法

定義出指標後，當運用在實例探討時，如何找出轉乘需求點及確認探討轉乘對象，以將複雜轉乘問題簡化。為了釐清這些課題以及避免計算不必要的轉乘點，故本小節將說明如何界定調查對象範圍。

為防止空間範圍過於發散而導致計算跨運具縫隙的困難度，故將對轉乘區間做空間範圍界定，本研究只針對轉乘區內部「一次轉乘」做為探討的範圍，基本的構想是選定目標區域後，找出可直達目標地區之場站，再逐步向外搜尋可轉乘之場站，詳細的空間範圍界定步驟如下：

首先針對幾項名詞做定義，

1. 集合 A：可直達目標區域的公共運輸場站。
2. 集合 B：以集合 A 為基準，找出可抵達的公共運輸場站。
3. 去程：B（起）前往 A（迄）之路段（前往目標區）。

4. 回程：A（起）前往 B（迄）之路段（離開目標區）。

(1) 找出所有可直達目標區域的公共運輸場站（集合 A），並以虛線連接，以下將以日月潭為例，如圖 5.6.1。

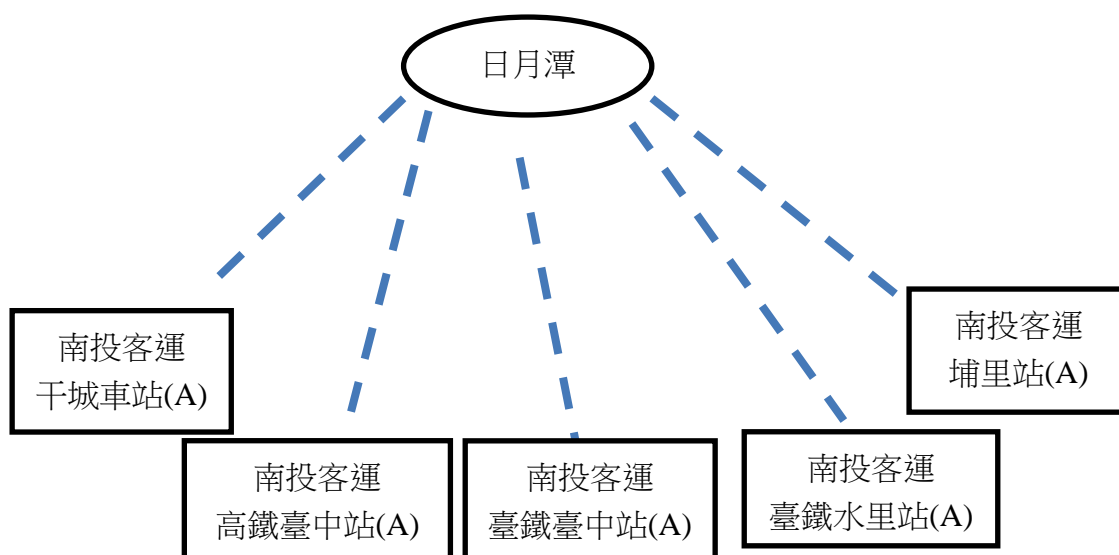


圖 5.6.1 可直達目標區域的公共運輸場站（集合 A）

(2) 以集合 A 為基準，透過其行駛之路線圖，找出可抵達的公共運輸場站（集合 B），(如：公車總站、火車站、高鐵站等)，並雙向連接之，為轉乘區域路線（雙箭頭），包含去程及回程，如圖 5.6.2。

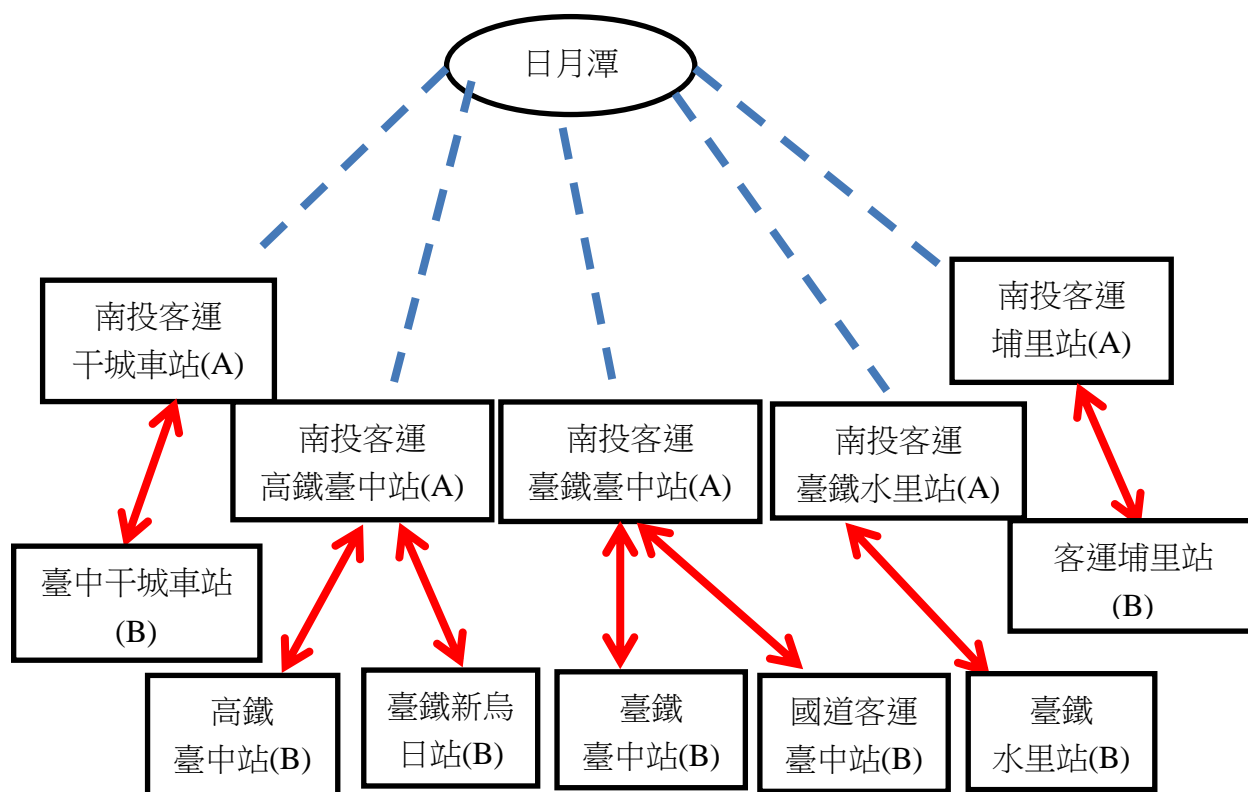


圖 5.6.2 轉乘區域路線 (雙箭頭部分)

(3) 透過問卷調查或是向相關觀光單位索取前往目標觀光區所搭乘運具及轉乘區域的人數資料，透過人數資料，按照比例由大至小作加總，達到 90% 即為所探討之轉乘區域，將原本廣泛的空間範圍作縮減。

表 5.6-1 前往日月潭所搭乘運具之場站

搭乘運具場站	次數	百分比
高鐵臺中站	44	16.8%
國道客運臺中站	82	31.3%
臺鐵臺中站	114	43.5%
臺鐵新烏日站	7	2.6%
臺鐵水里火車站	5	2%
客運埔里站	10	3.8%
臺中干城站	0	0%
總和	262	100%

資料來源:本研究整理

由以上資料可得出高鐵臺中站、臺鐵臺中站、國道客運臺中站所佔比例已超過 90%，至於 90% 的訂定主要為主管機關後續在做執行時的方便所設定的值，故其可隨各主管機關調查意願作範圍調整，故由此方法得出我們的研究所要探討的範圍，如下圖 5.6.3

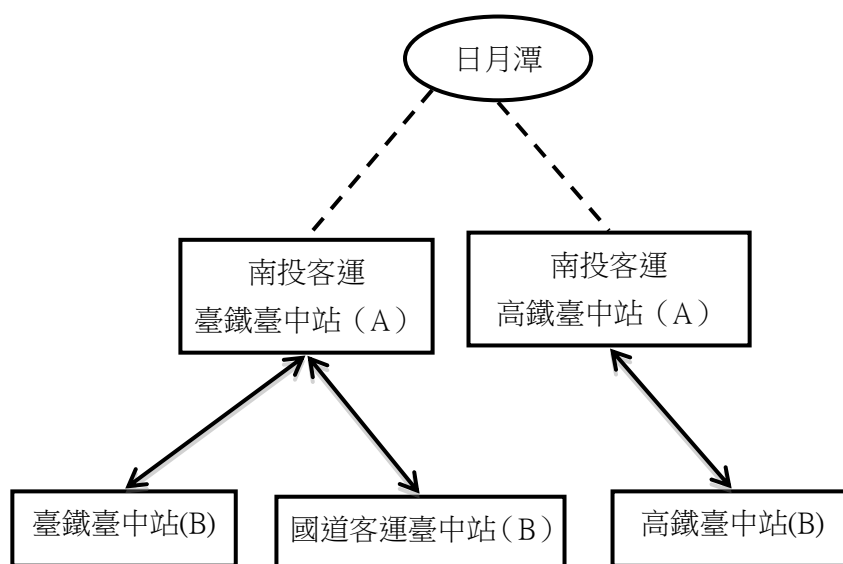


圖 5.6.3 實例探討縫隙分析範圍

## 5.7 綜合縫隙指標

在前面幾個小節中，雖然已經分別針對每一個縫隙指標提出具體的計算方式，但在實際應用上，仍然會希望有一個綜合縫隙指標，能夠整合這 4 項指標，以方便對探討區域進行整體的評估。

本研究認為這 4 個縫隙指標並非平行，而是存在層級關係。主要以時間及空間為主軸，服務及資訊作為補強時間及空間之用。換言之，如時間及空間的縫隙皆低，代表場站距離合理、等候時間短，則資訊與服務則相對不重要，只要皆能滿足基本門檻即可。

但若時間及空間有一縫隙很大，則可透過服務及資訊來作填補加分，若服務或資訊有達到一定水準，則可以彌補時間及空間的縫隙。後續綜合指標將依照此層級分析方式進行計算，觀念如圖 5.7.1 所示。

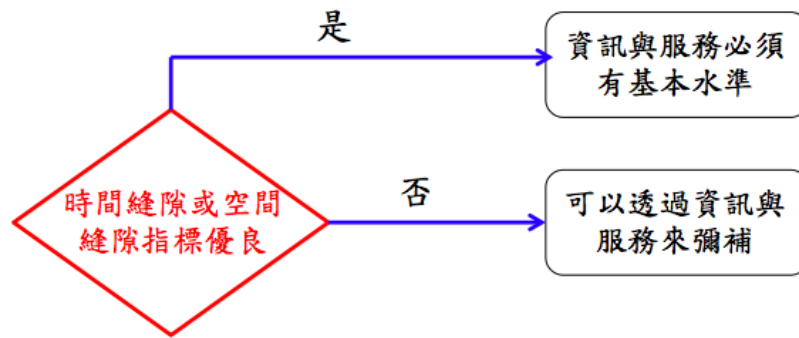


圖 5.7.1 層級分析流程圖

基於以上概念，本研究先將時間及空間指標整合，產生一個時間-空間綜合指標，再依據資訊縫隙與服務縫隙的等級，來決定最終的整體的縫隙指標。

首先針對時間及空間進行整合，整合的方式如表 5.7-1 所示，採時間及空間兩指標最低者為其時間－空間綜合指標，而+部分表示其中一項指標優於另一項。例如時間-空間綜合指標為 B+ 等級，表示時間縫隙指標以及空間縫隙指標，其中之一為 A 等級，另一個為 B 等級。同理，時間-空間綜合指標為 B 等級，表示時間縫隙指標以及空間縫隙指標兩者均為 B 等級。

表 5.7-1 時間 - 空間綜合指標

時間 空間	A	B	C	D
A	A	B+	C+	D+
B	B+	B	C+	D+
C	C+	C+	C	D+
D	D+	D+	D+	D

接下來對服務縫隙指標以及資訊縫隙指標的等級，來做為是否可以填補時間-空間縫隙的缺口。主要區分兩種狀況：

- 1.如果時間及空間為同等級，其資訊及服務項目必須至少都維持在最低標準 C 級以上，才能維持其原本等級，如果不符合則降一級。
- 2.如果時間及空間為不同等級者，其資訊及服務項目必須至少都達到 B 級

以上才有達到彌補效果，如資訊及服務項目達到 B，則整體等級將為時間－空間綜合等級提升一級，如未達到其效果，則維持原本的時間－空間綜合等級當作其整體綜合等級。

因此由以上提出概念化出如圖 5.7.2 綜合指標對照圖。

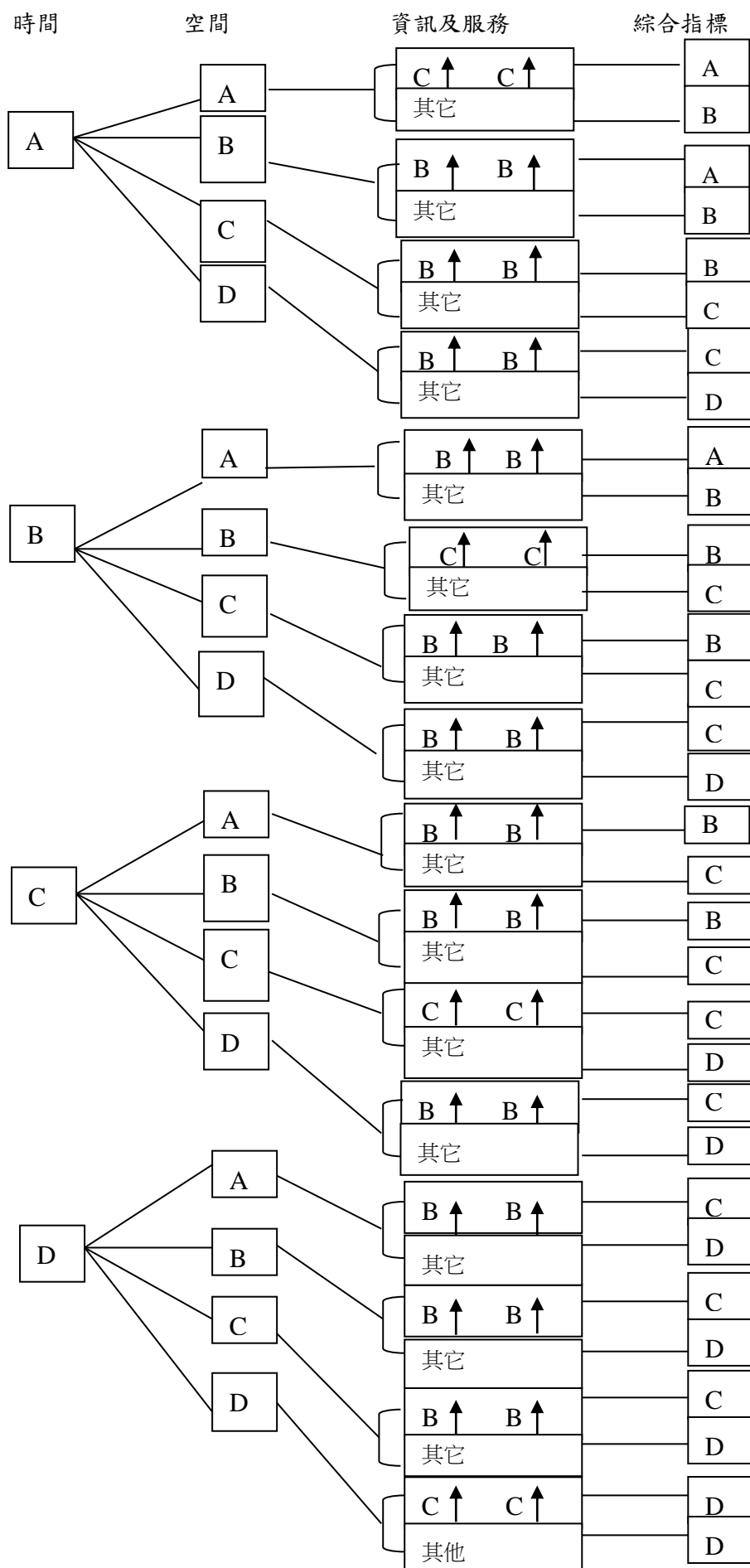


圖 5.7.2 綜合指標對照圖

## 第六章 跨運具無縫整合系統規劃

交通部執行 99-101 年「公共運輸發展計畫」，積極發展公共運輸，並推動先進公共運輸系統(Advanced Public Transportation Systems, APTS)之建置，故本研究冀望導入 APTS 建立跨運具無縫整合系統架構及功能規劃，並從使用者角度，深入探討排班、班表整合及轉乘優惠等跨運具無縫整合之需求及管理方式，以及相關的執行課題與介面協調機制。

透過前述章節之縫隙指標建立，本章乃就導入 APTS 等先進技術以降低各向度縫隙，建立整體架構與功能規劃，並提出相關的執行方式與介面協調機制建議，協助各級主管機關與公共運輸業者於評估檢視其轉乘縫隙後，能透過先進技術之應用，有效改善縫隙，提昇公共運輸轉乘績效，使有限資源作最有效的利用，並促進公共運輸發展。

### 6.1 跨運具無縫整合系統架構

本研究建立公共運輸無縫服務之分析架構如圖 6.1.1 所示，由於建構公共運輸無縫式接駁服務環境之理想，即是從使用者整體旅次鏈觀點，透過各公共運輸工具之整合，以滿足空間銜接無縫(spatial seamless)、時間銜接無縫(time seamless)、運輸資訊無縫(information seamless)及運輸服務無縫(service seamless)四項目標，因此，空間銜接縫隙、時間銜接縫隙、運輸資訊縫隙及運輸服務縫隙即是影響無縫運輸服務品質的主要關鍵因素，當縫隙愈大時，顯示無縫服務的品質不佳，反之則服務品質愈佳。至於如何因應公共運輸無縫服務的分析範圍或對象，確立此 4 項因素的影響程度，適當地加以納入分析，即是公共運輸無縫服務分析的首要課題。

從圖 6.1.1 中可知，就分析範圍或對象而言，公共運輸無縫服務分析包括行政區內部公共運輸服務分析、行政區/POI(Point of interest)聯外公共運輸服務分析、轉乘區內部公共運輸無縫服務分析三種類型，這三類的定義已經在第一章中有所說明。



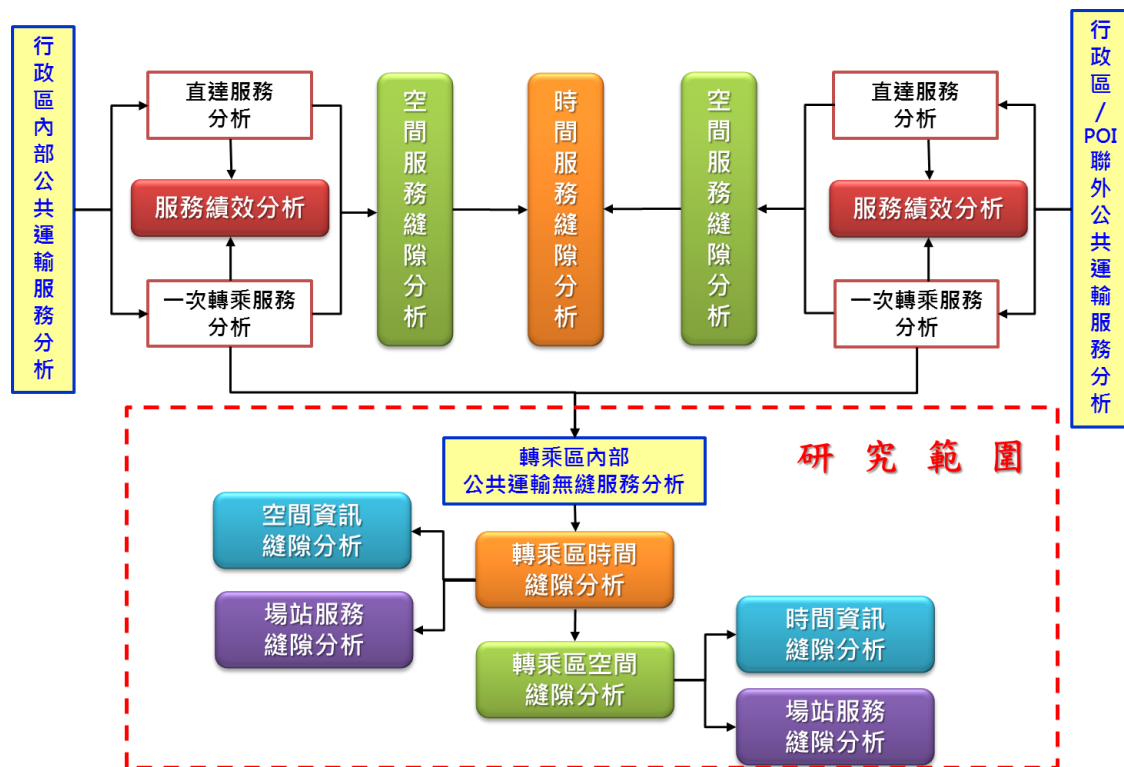


圖 6.1.1 公共運輸無縫服務分析架構圖

基本上，進行公共運輸服務之縫隙分析時，應先建立對應之指標，本研究將功能與指標關係加以建立如圖 6.1.2 所示，共分為 3 類，行政區內部公共運輸服務評估指標、行政區/POI 聯外公共運輸服務評估指標及轉乘區內部評估指標，分別整理並說明如下：

#### 1. 行政區內部公共運輸服務分析

- (1) 空間服務涵蓋率指標：用以衡量一地區之大眾運輸站牌服務其家戶數、人口數、道路長度或面積之空間服務涵蓋率，以公車站牌為圓心，及民眾可接受之步行距離為半徑作圓，計算其覆蓋面積。
- (2) 空間服務縫隙指標：當一地區所提供之大眾運輸服務涵蓋率未達到 100% 時則無大眾運輸提供服務之地區即會產生空間縫隙，當空間服務縫隙值愈高，表示該地區提供之大眾運輸服務所能涵蓋之家戶、人口數、道路長度或面積愈少。
- (3) 時段性空間服務涵蓋率指標：用以衡量一地區之大眾運輸服務其站牌於各時段是否有提供服務，以站牌之到站時間為分析基礎計算該地區之時段性空間服務涵蓋率，若該時段並無大眾運輸提供服務，

則其時段性空間服務涵蓋率之值為零。

- (4) 時段性空間縫隙指標：當一地區所提供之大眾運輸服務涵蓋率於特定時段未達到 100%時則無大眾運輸提供服務之地區即會產生時段性空間縫隙，若該值愈大，表示該時段所提供之大眾運輸服務愈少，若發生於尖峰時間則是否會對民眾產生不便，故該數值可作為班表調整之參考依據，抑或新闢路線時之班表規劃參考。
- (5) 時段性空間縫隙平均值：將各時段之空間縫隙值加總除以總分析時段計算其平均值，若值愈大表示大眾運輸所涵蓋之比率愈高。
- (6) 時段性空間縫隙標準差：將各時段之空間縫隙平均值計算其標準差，用以衡量一地區中各時段之空間縫隙值變化，若值愈大表示公車班次之分布較集中於某些時段。

## 2. 行政區/POI 聯外公共運輸服務分析：

行政區/POI 聯外公共運輸服務分析係分析一個重要地點 POI 或一行政區之聯外公共運輸服務分析，其分析指標包括空間服務涵蓋率、空間服務縫隙、時段性空間服務涵蓋率、時段性空間縫隙、時段性空間縫隙平均值、時段性空間縫隙標準差、需求縫隙指標、空間可及性指標及連接區域(POI)彎繞度指標，其中空間服務涵蓋率、空間服務縫隙、時段性空間服務涵蓋率、時段性空間縫隙、時段性空間縫隙平均值、時段性空間縫隙標準差之指標內容與行政區內部公共運輸服務分析相同，故不加以贅述。至於聯外公共運輸服務分析增加了需求縫隙指標、空間可及性指標及連接區域(POI)彎繞度指標，則分別說明如下：

- (1) 需求縫隙指標：從運輸需求資料得到各交通分區之起訖，若有起訖需求產生，卻沒有大眾運輸服務則會產生需求縫隙。
- (2) 空間可及性指標：用以衡量行政區或 POI 透過大眾運輸之直達可及性範圍，透過該指標之計算，可求得分析地區或 POI 可透過大眾運輸直達至那些區域或 POI。
- (3) 連接區域(POI)彎繞度指標：該指標用以衡量行政區或 POI 間搭乘大眾運輸之距離與民眾使用私人運具行駛距離之比值，若彎繞倍數愈大，表示路網之直截性較差，導致民眾之搭乘意願較低。

### 3. 轉乘區內部公共運輸服務分析指標：

轉乘區內部公共運輸服務分析指標包括時間、空間、資訊及服務縫隙指標，分別說明如下：

- (1) 空間縫隙：因不同運具場站位置之差異，造成民眾無法在可接受範圍內轉乘其他公共運輸工具。
- (2) 時間縫隙：因幹線運輸與接駁運輸間的營運時間落差或是時刻表間無法有效銜接，造成使用者無法在可接受之等待時間內轉乘公共運輸工具。
- (3) 空間/時間資訊縫隙：因運輸資訊的分散、不完整、或設計不當，造成民眾在轉乘過程中，無法迅速且正確得知所欲前往轉乘點的資訊、乘車位置指示，或是無法迅速且正確得知所銜接轉乘運具的時刻表，進而影響其使用公共運輸之意願。
- (4) 場站服務縫隙：在民眾轉乘的過程中，因場站所提供周邊服務的不足或是缺乏（如服務台、連通道、無線網路等），造成使用者在兩個運輸場站間移動的不舒適，或是造成在等候過程中的焦慮與不耐，因而影響使用公共運輸之意願。

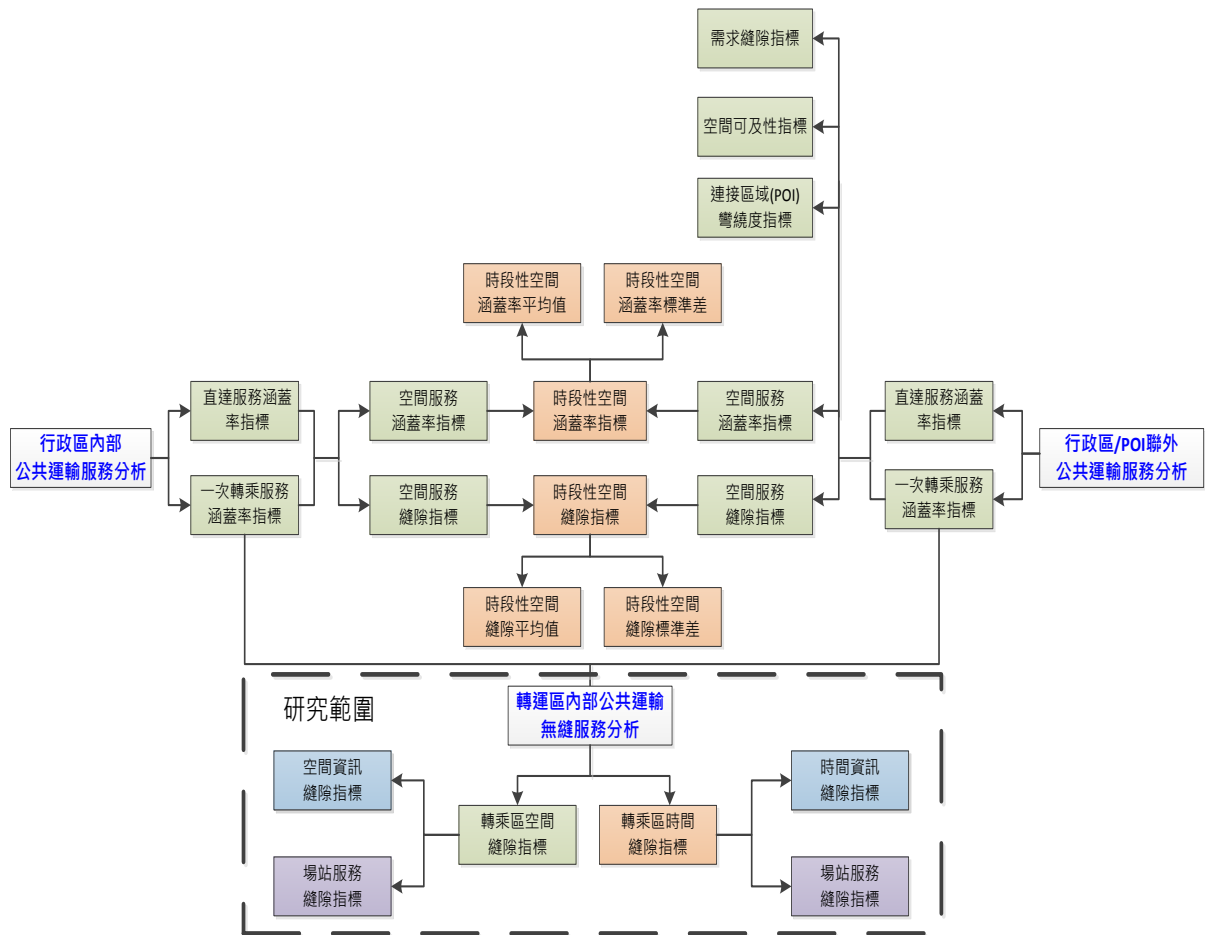


圖 6.1.2 公共運輸無縫服務評估指標關係圖

由於本研究之主要目的在於分析跨運具無縫運輸之服務整合，強調跨運具轉乘的縫隙評估與改善，因此主要研究範圍在於轉乘區內部公共運輸無縫服務分析。

## 6.2 無縫整合對應先進公共運輸系統功能規劃

將 6.1 節中所提及之轉乘區內部公共運輸無縫服務分析中，可使用 APTS 之相關先進技術加以改善之縫隙項目，進行組合配對分析，建立時間縫隙、資訊縫隙、服務縫隙之縫隙項目、轉乘區先進公共運輸服務功能、先進技術對照圖如圖 6.2.1 所示，其中空間縫隙之改善主要應透過場站區域的空間重新規劃設計，才能具體填補相關縫隙，難以透過 APTS 先進技術的導入來克服，因此圖中僅納入時間、資訊和服務之縫隙項目對應，各

運輸縫隙、轉乘縫隙項目、轉乘區先進公共運輸服務功能及先進技術分別說明如後。

## 1.運輸縫隙

運輸縫隙如第五章所述主要分為空間縫隙、時間縫隙、資訊縫隙及服務縫隙等 4 種，空間縫隙主要為計算步行至場站之搭乘距離，然而站牌與場站之設置位置通常不易更動，故較無法透過 APTS 功能縮短跨運具轉乘間之距離進而減少轉乘之步行距離，故於此不加以探討，僅針對時間、資訊及服務等縫隙進行說明。

- (1) 時間縫隙：時間縫隙主要與班表整合及運具準點性有關，不同運具間若班表設計不當，即可能造成轉乘時所造成之縫隙；班車延誤不準時，發車亦會影響轉乘時之班表銜接。
- (2) 資訊縫隙：資訊縫隙的產生，主要原因包括未提供轉乘資訊看板，導致民眾無法獲得轉乘之相關訊息；未設置智慧型公車站牌，無法掌握公車到站時間等資訊，造成候車之不確定感；未標示完善之轉乘指引及乘車位置指引，導致民眾於該場站要轉乘其他運具時沒有辦法清楚知道該往何處去搭車，或是該場站之路線可轉乘至哪些重要地標。
- (3) 服務縫隙：轉乘區內之服務項目影響乘客轉乘時之主觀品質感受，包括人行系統(電梯、樓梯、手扶梯)之提供，若沒有提供電梯則會造成攜帶大型行李旅客或行動不便之乘客之不便；轉乘區內若無服務人員進行乘車導引服務，可能會導致部分乘客或高齡者不知該前往哪裡搭車，尤其當一場站有許多路線時，若沒有乘車導引服務則可能會導致乘客容易搭錯路線；電子票證若沒有加以整合，則乘客可能必須分別購票；而付款機制不同，例如有些是套票一定要事先購票才能上車，加上車內沒有找零機制，往往對乘客造成不便；場站規模較大者需要設置服務台，以供乘客詢問關於轉乘、票價等問題；場站若能提供餐飲與娛樂休閒場所，則乘客候車時間較長時，亦不會感到無聊。另外，近年來由於手提式電腦、平板電腦、智慧型手機之普及，也提高乘客對無線網路的需求。至於遮陽(雨)棚及等候設施可解決雨天候車之問題，亦可避免長時間曝曬於大太陽下候車。

## 2.轉乘縫隙項目

轉乘縫隙項目包括班表整合、準點性、轉乘資訊看板、智慧型公車站牌、轉乘指引、乘車位置指引、人行系統(電梯、樓梯、手扶梯)、乘車導引專人服務、電子票證、服務台、餐飲與娛樂休閒場所、無線網路、遮陽(雨)棚及等候設施 14 項(參見本研究第四章之德爾菲問卷第二回合篩選出時間、服務、資訊等無縫指標項目)。如前所述，班表整合與準點性影響時間縫隙，資訊縫隙之轉乘資訊看板，可提高旅客資訊的即時性與可靠性，其中之資訊還包含車輛到站時間；智慧型公車站牌主要為提供車輛到站時間，透過確保旅客接收到正確且即時之到站時間訊息，以降低轉乘時所產生之資訊縫隙；提供車輛到站時間與場站內部指引標示之功能，降低轉乘指引時所產生之縫隙；乘車位置指引則可藉由場站內部指引資訊標示，指引乘客至欲轉乘之位置候車，避免當場站之路線較多且候車點又較分散時，造成旅客轉乘之不便。場站內部指引標示包含指引人行系統之位置，例如電梯、手扶提、樓梯等之位置，透過場站指引標示，讓乘客從下車便能清楚知道人行系統之確切位置。服務縫隙之電子票證包括一卡通及多卡通，臺北捷運使用悠遊卡、高雄捷運亦有發行票證，過多票證導致乘客跨縣市搭車不便，故透過多卡通之電子票證改進收費系統的方便性，以降低服務縫隙。服務台、餐飲與娛樂場所、無線網路等都屬於服務設施之一種，透過服務設施之改善，降低乘客對於轉乘時所產生之服務縫隙。遮陽(雨)棚屬於等候設施，多數民眾都希望有良好的候車環境及提供座椅等，故需藉由等候設施之改善，以降低乘客於轉乘候車時所造成之服務縫隙。

## 3.轉乘區先進公共運輸服務功能

轉乘區先進公共運輸服務之功能，主要為透過旅客資訊的即時性與可靠性、場站內部指引標示、提供車輛到站時間、一卡通或多卡通、改進收費系統的方便性、改進服務設施及改進等候設施 7 項功能，來填補相對應之縫隙項目。基本上，透過場站/站牌資訊系統(kiosk)、行前資訊、公車動態資訊系統、車隊管理系統等資訊之提供，皆可提高旅客對於資訊掌握之即時性與可靠性；大眾運輸場站指引系統可作為改善場站內部指引標示之參考；公車動態資訊系統、複合運具整合性班表資訊系統、複合運具動態資訊系統皆可提供車輛到站時間，降低乘客於轉乘時所造成之資訊縫隙，另

外，在資訊提供介面部分，透過智慧型站牌、資訊看板、行動電話、電腦網路、平板電腦等多元資訊介面之提供，使乘客可以方便地查詢，亦是這些系統可提供的重要功能；一卡通或多卡通為透過電子票證系統之整合進而改善收費系統，改善乘客購票之不便。

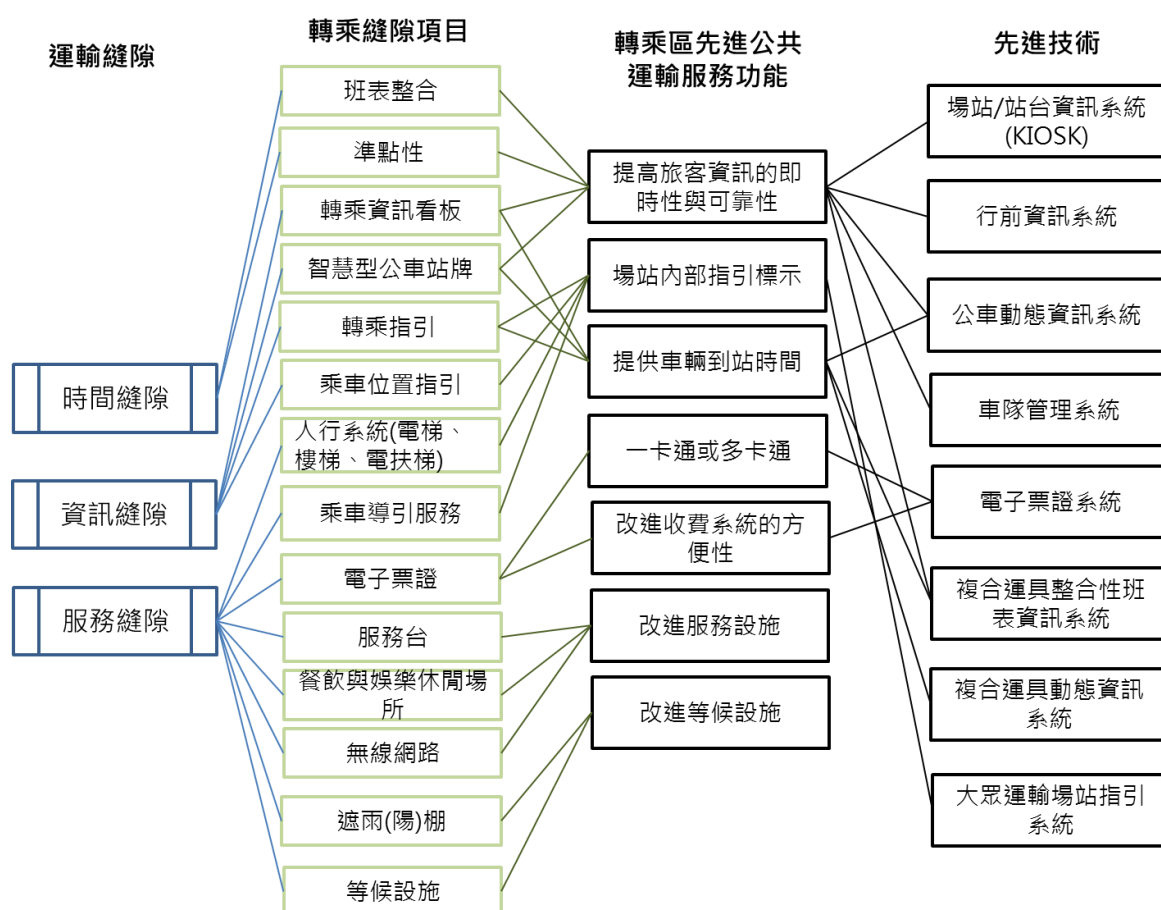


圖 6.2.1 轉乘需求項目與先進技術對照圖

#### 4.先進技術

透過先進技術以降低轉乘過程中所遇到之時間縫隙、資訊縫隙與服務縫隙，而先進技術包含場站、站牌(kiosk)資訊系統、行前資訊系統、公車動態資訊系統、車隊管理系統、電子票證系統、複合運具整合性班表資訊系統、複合運具動態資訊系統及大眾運輸場站指引系統，各系統說明如下：

- (1) 場站、站牌(kiosk)資訊系統：場站/站台資訊系統之服務目標，在於當民眾到達場站候車時，提供班車運行之最新資訊，減輕乘客候車

之不確定感。場站/站台資訊系統提供之資訊，除了傳統靜態資訊如站名、路線、費率與時刻表等資訊外，由於先進技術之應用，也可供應動態的行車資訊，包括班車預定到站時間、班車空位數、班車目前位置、路況與班車異常訊息等。場站/站台資訊系統不僅可以服務乘客，也可以提供在場站欲接送親友者最新的行車動態資訊，減輕其等候之焦慮感，並可充分利用其個人時間。

- (2) 行前資訊系統：當民眾欲出門時，可以使用行前資訊系統以瞭解大眾運輸系統使用資訊，如行駛路線、時刻表與費率等訊息，故可提高旅客資訊之即時性與可靠性，且近年來由於智慧型運輸系統相關技術之快速發展，客運業者可以透過監控中心蒐集即時的行駛資訊，如班車位置、路況、與旅行時間表等，並運用電腦軟體技術為民眾進行旅程規劃，使民眾以較有效率之方式使用大眾運輸系統完成其旅次行為。
- (3) 公車動態資訊系統：為提供車輛到站時間，以減低轉乘時所造成之資訊縫隙，透過公車動態資訊系統之多元資訊發佈與顯示介面，顯示公車路線到站時間進而降低民眾於運具轉乘時之不確定感。
- (4) 車隊管理系統：先進車隊管理系統結合偵測(detection)、通訊(communication)與控制技術，使大眾運輸系統達到高品質、高效率之服務，並降低經營成本，亦即提昇車隊營運之可靠性(reliability)與效率(efficiency)。具體來說，先進車隊管理系統整合先進技術用以支援營運、維修及一般的系統管理，主要之系統包含行車監控系統、排班調度規劃系統、營運分析系統、行車安全系統等。
- (5) 電子票證系統：電子票證系統之主要功能包括自動驗票與營收資料之統計分析等，如與車輛定位系統整合，則可以提供按里程、區間自動計費之功能，並可以蒐集完整之乘客起訖需求資料。此外，由於電子票證系統可運用軟體技術，隨時更改費率結構，因此經營者可運用該系統，針對各種乘客類別採取合適的行銷策略，如分時段定價、分里程優待、特殊假日優待等，故透過電子票證系統可改善其收費之方便性，降低轉乘時所造成之服務縫隙。
- (6) 複合運具整合性班表資訊系統：跨運具轉乘所面臨之問題為不同運



具之班表銜接，透過複合運具整合性班表資訊系統，可將不同運具之路線資訊，展示於相同之資訊看板或其他顯示介面，讓民眾於轉乘時不須因為不同運具、不同業者、不同路線而需要花費更多時間於班表查詢，故透過複合運具整合性班表資訊系統，可降低民眾於轉乘行為發生時所造成之資訊縫隙。

- (7) 複合運具動態資訊系統：利用公共資訊查詢站及資訊顯示介面，顯示資訊包含觀光地圖看板、場站配置圖、城際複合運輸整合資訊(公路客運、台鐵、高鐵等資訊之整合)、市區公車動態資訊、觀光旅遊資訊及其他生活資訊等，提供轉乘民眾更完善之資訊服務。
- (8) 大眾運輸場站指引系統：利用大眾運輸場站指引系統，降低民眾於跨運具轉乘時所產生之資訊縫隙，透過導引看板或其他顯示介面，指示民眾轉乘路線之搭乘方向、候車位置，減少於轉乘行為發生時所產生之不安。

依據利害關係人(stakeholder)之不同，本研究將 APTS 之相關功能需求進一步分析如表 6.2-1 所示，以作為前述各項資訊系統規劃設計之參考。基本上，乘客或場站使用者、場站管理員、客運業者及政府交通主管機關所需之功能及目的皆不盡相同，乘客或場站使用者主要之需求，為需要瞭解欲轉乘之路線、班次、費率等乘車資訊，進而達到無縫轉乘之目的；場站管理單位則需要車輛到離站資訊之通報與顯示以即時監控與調度，若乘客較多時即可即時通知客運業者進行車輛調度，而降低轉乘時等待時間過長而形成時間縫隙。交通主管機關則須將轉運站內各客運業者及各場站間之資訊整合，以提升大眾運輸使用效率，完整之資訊內容亦可作為主管機關進行業者稽核管理之參據。

表 6.2-1 權益關係人之功能需求表

利害關係人	功能需求	目的
乘客或場站使用者	1. 需要轉乘站與周邊配置的查詢。 2. 需要查詢路線、班次、費率等乘車資訊，並提供乘客進行行程/路徑規劃的功能。 3. 需要顯示轉乘運具預定進站及預計抵達目的地時間。 4. 需要顯示轉乘運具之訂位情形。 5. 需要簡易多樣的購票方式。	1. 方便出行。 2. 轉乘無縫。
場站管理單位	1. 需要車輛到離站資訊之通報與顯示。 2. 需要客運車輛月台及臨停空間的即時監控與調度。 3. 需要乘客相關乘車資訊之發布。 4. 需要緊急資訊的通報與發布功能。 5. 場站營運情況之資料庫建檔。	1. 相關乘客資訊的發布。 2. 即時通知客運業者進行車輛的調派。
客運業者	業者之排班調度系統進行營運班次的整合。	1. 提升營運效率、輔助車隊管理
政府交通主管機關	轉運站內各客運業者及各場站間之資訊整合。	1. 提升大眾運輸使用率。 2. 有助於主管機關進行業者之稽核管理。 3. 整體運輸環境規劃之參考依據。

## 6.3 無縫整合執行方式與介面協調機制

針對系統架構的未來執行方式與相關介面協調部分，由於跨運具轉乘需求往往涉及兩個以上公共運輸業者之供給服務狀況，因此進行轉乘區各縫隙指標之評估，以及透過技術對照圖(圖 6.2.1)之對應，研擬更詳細之縫隙改善方案，加以具體落實，均會面臨操作技術與單位協調等介面課題。本研究將執行介面課題區分為技術操作介面與行政作業介面兩大部分，分別加以探討，並提出相關的執行與協調機制，說明如後。

### 1. 技術操作介面

技術操作介面包括縫隙指標評估技術與先進技術之整合應用兩部分。

### (1)縫隙指標評估技術

在縫隙指標應用之評估技術介面部分，主要是評估過程中所須用到的參數設定、評分操作與評分標準。參數設定部分，時間、空間、資訊、服務四大縫隙指標之應用，首先須面對分析範圍中應納入之轉乘區數量與轉乘區範圍之課題，其中轉乘區數量部分，本研究以乘客比例為篩選因子，針對評估主體(如日月潭)之乘客，調查其轉乘區位所在，並建立往同一目的地乘客數量之各轉乘區分配比例(乘客比例)，再將各轉乘區依乘客比例由大到小排列，選定涵蓋比例達一定比例(本研究暫定為 90%)之轉乘區為分析評估對象，其中涵蓋比例應為一參數值，其數值之訂定可依評估主體之不同、資料取得之難易及相關政策之考量而加以決定；倘若必須訂定統一的比例值為標準，則其訂定的方法與考量因素，有必要進一步研究。至於抽樣調查之日期、時段、乘客數量(即樣本數)，乃至詳細的調查方法與排除因素，亦有必要建立相關的標準操作程序，以供相關單位之應用參考。另外，在轉乘區範圍界定部分，本研究係以最終可到達目的地之公共運輸路線前一轉運站為基準，找出可轉乘之公共運輸場站為其範圍，因此在操作時，必須完整地分析不同運具間轉乘的可能性，以作為其場站納入轉乘區的基礎。

時間縫隙指標公式中，等候時間之出發時間、下車時間與寬裕時間，以及縫隙調整因子，是影響指標計算結果的 4 項因子，其中出發時間與下車時間，可直接應用不同轉乘運具間的班次時刻表來直接對應設定，亦可透過乘客之實際出發時間與下車時間來分析，前一方法雖然簡化但操作之可行性較高，後一方法之分析過程涉及乘客到達型態、上、下車時間調查、統計分析與運具準點性分析等，雖然較能反映真實的等候時間，但操作過程過於複雜，且在不同的評估時間對不同的評估主體進行評估時，因時、空特性之不同，必須重新進行調查分析，技術困難性與時間、人力、金錢之成本耗費均較高。另外，若要採用後一種方法，仍有必要進行研究，並建立分析的標準技術手冊，以供相關單位參考。寬裕時間之設定目前包含步行時間與寬容時間，此 2 參數則可於進行分析時，至轉乘區內進行簡單的觀測調查，即可得到實際的參數值。而縫隙調整因子是

因為國內目前仍缺乏縫隙等級標準，必須引用國外參考標準而增加之調整因子，未來若能依據時間指標縫隙進行深入的使用者主觀感受分析，建立國內的分級標準，則縫隙調整因子的需要性將大為降低。

在評分操作與評分標準部分，資訊縫隙指標與服務縫隙指標必須進行細項之評分，才能與項目權重相乘累積而得縫隙指標值，此一部分之分析有助於檢核轉乘區內各項主要資訊與服務項目的缺失，並具體對應相關功能與技術來改善，惟評分的執行者(如評分委員)組成方式、評分的流程與制式表格須加以建立，而各得分之定義也有必要釐清。基本上，進行評分作業之前，必須有一針對評分執行者講習訓練的機制，俾使評分基準的認定符合一致性。

## (2)先進技術之整合應用

透過圖 6.2.1 之應用，可依據不同的縫隙項目，分析其缺乏之功能，並對應到先進技術之改善方案。由於多個轉乘縫隙可由一個服務功能來填補，而多個功能亦可由一套先進技術來提供；同樣地，一個縫隙可能也會涉及兩項功能之缺失，而單一功能也會有多種先進技術可提供，因此縫隙指標評估後，須由哪幾項功能來填補，又如何整合而由哪些先進技術來提供，乃是架構應用的重要課題。未來在先進技術之整合研擬上，必須考慮到技術、經濟、財務等方面之可行性程度，故整體而言，建立先進技術應用的整合準則與流程有其必要性。

## 2.行政作業介面

在行政作業介面方面，包括組織之介面協調、作業時程之安排、人力與經費之分析 3 部分，說明如下：

### (1)組織之介面協調

由於縫隙指標評估作業進行時，必須至少有一單位來統籌協調整個作業之行政程序，包括組成調查工作小組、成立評分委員會、評估結果公布等，必要時必須涉及不同場站主管或營運單位之行政協調工作等。以日月潭為例，納入評估之轉乘區主管或營運單位，包括台灣鐵路管理局、台灣高速鐵路股份有限公司、國光客運股份有限公司、

豐原汽車客運股份有限公司、南投汽車客運股份有限公司等，倘若由其中一個公司來統籌協調，因其受評者與評估者同時兼任，容易產生角色混淆之問題，亦會受到是否客觀公平之質疑，因此可由直接利害關係影響之評估主體主管單位，即日月潭國家風景區管理處來擔任，由於轉乘縫隙愈大對日月潭的旅遊品質衝擊愈大，遊客量亦可能因此而縮減，故改善轉乘縫隙對其具有實質的效益。當然，任何轉乘區之客運主管或營運單位，若能自發性地針對其所在轉乘區進行與該單位路線有關之轉乘縫隙評估，並進而填補縫隙(例如調整自己的班表以配合轉乘運具之班表)，亦有助於該單位之轉乘乘客量增加，提升營運效益，但此仍屬於局部性之分析，而整體面之分析，仍應由評估主體的主管單位發起，並作為各組織單位間之介面協調窗口。

至於先進技術之導入或改善階段，所須整合的單位可能更多，此部分應由評估主體的主管單位來協調並提出建議，尋求方案落實之道。

## (2)作業時程之安排

作業時程之安排，亦區分評估作業與改善作業兩個階段，在評估作業階段，若由組織介面協調單位自辦，則應訂定詳細的工作時程，以及相關單位配合的事項；若採委辦方式辦理，則必須納入招標採購的行政作業時程。在先進技術改善作業階段，往往作業時程可能較長，建議應先進行各系統或技術執行推動的優先順序，再分年或分階段實施。在經費許可下，可依整合後之先進技術在改善縫隙程度上，進行排序，改善程度較大者，優先實施。

## (3)人力與經費之分析

評估作業階段所涉及的人力與經費主要與調查分析有關，通常必須在短時間內加以編列並執行完成；至於先進技術導入或改善之作業階段，包括資訊、機電、土木工程等相關經費，不僅作業時程較長，所需人力與經費也較龐大，而除了一般的公務預算外，如何結合民間的資源，公、私營單位合作亦是重要的可行方式。

## 第七章 跨運具無縫整合系統架構實例探討

依據本研究第四章至第六章針對跨運具無縫整合系統建立之評估及改善架構，本章擬以實際案例分析驗證架構之可行性，以作為未來相關單位應用參考。

### 7.1 調查計畫

#### 一、工作流程

有關實例分析工作的整體構想如圖 7.1.1 所示，首先選擇調查地區，蒐集並分析調查地區各項公共運輸資訊(包含路線與班表)，分析該地區不同層級公共運輸運具之間所存在與無縫運輸相關的課題。

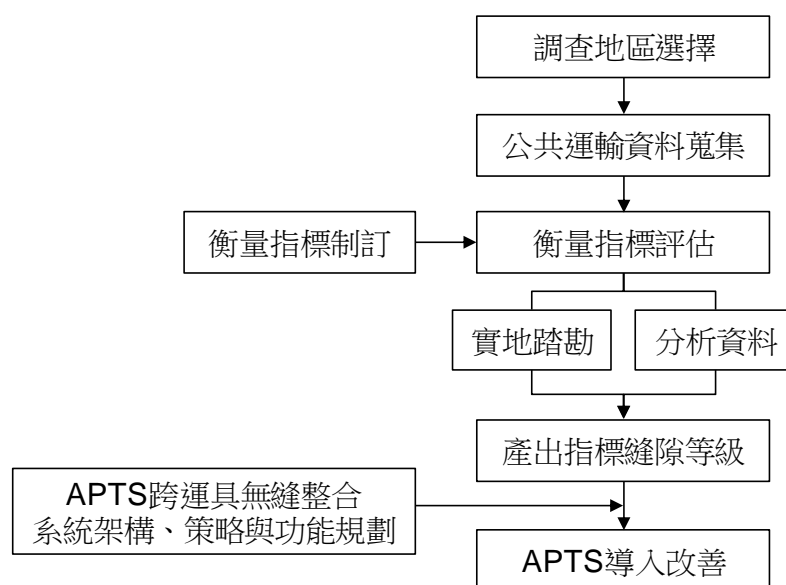


圖 7.1.1 實例探討工作流程圖

蒐集資料方式盡量以現成且可取得的來源為主，並進行實地的踏勘以檢核指標項目，並配合其他相關研究計畫之進行，達成資料共享之效率。

根據所蒐集到的資料，依照本研究前章節所提出之各面向縫隙指標，實際計算調查地區公共運輸的縫隙，並針對這些縫隙進行分析，瞭

解在該地區存在的縫隙種類及其嚴重程度。

最後，可依照各面向的縫隙指標數值，檢視各運具間班表、資訊、服務、轉乘、售票、優惠等管理方式，並根據先前所提出的發展策略與系統功能規劃，以相關業者既有的 APTS 系統為基礎，探討及規劃如何導入與加強 APTS 功能，以進行無縫運輸之改善工具。

## 二、調查方法

依據第五章所提出之縫隙指標，以及依現況定義各指標的評估內容及其得分，製作調查表如表 7.1-1 所示，派遣 1~3 人於現場踏勘，以乘客角度，依據調查表進行檢視評分，並討論及檢核所評估結果是否符合設定條件，俾作為後續綜合指標計算依據。

表 7.1.1-1 轉乘縫隙調查表

檢核類別		檢核項目	檢核對象	檢核方式					
時間縫隙		轉乘時間	到達站位、轉乘站位	比對運具班表，考量步行及附加時間，計算轉乘時間					
空間縫隙		轉乘距離	到達站位、轉乘站位	量測運具間之步行距離					
				分級評分					
				沒有(得分 0)	勾選	不足(0.5 得分)	勾選	充足(得 1 分)	勾選
資訊縫隙		轉乘指引	到達站位	無轉乘指引		轉乘指引不清楚或不完整		轉乘指引清楚且完整	
		轉乘資訊看板	到達站位	無轉乘資訊看板		轉乘資訊不清楚或不完整		轉乘資訊清楚且完整	
		智慧型公車站牌	轉乘站位	無智慧型站牌		智慧型站牌但無資訊顯示		智慧型站牌且顯示完整資訊	
		乘車位置指引	轉乘站位	無指引		指引資訊不足		指引資訊充足	
		電子票證	轉乘站位	無電子票證及 Qrcode		有電子票證或 Qrcode 其中一項		電子票證及 Qrcode 兩者皆有	
服務縫隙		無線網路	到達站位、轉乘站位	無提供		到達站或轉乘站之一有提供		到達站及轉乘站皆有提供	
		乘車專人導引服務	到達站位	無服務人員可供詢問		有售票人員可供詢問		專人提供服務	



表 7.1-1 轉乘縫隙調查表(續)

檢核類別	檢核項目	檢核對象	檢核方式					
服務縫隙	餐飲與娛樂休閒場所		轉乘站位	分級評分				
				沒有(得分 0)	勾選	不足(0.5 得分)	勾選	充足(得 1 分)
	服務台	到達站位、轉乘站位	兩者皆無		有其中一項		兩者皆有	
			無服務台		到達站或轉乘站之一有提供		到達站及轉乘站皆有提供	
	遮雨（陽）棚	轉乘站位	無遮雨(陽) 棚		有遮雨(陽)棚但效果不佳		有遮雨(陽)棚且效果完善	
			安全(行人穿越、天橋、地下道)		安心(人行道)		優雅(遮陰)	
	人行系統	到達站位、轉乘站位	場站不在同一處：檢視到達站與轉乘站間是否符合以上項目，無符合 0 分，一~二項 0.5 分、三項皆符合 1 分					
等候設施	轉乘站位	-		電扶梯		電梯		
		場站在同一處：檢視場站中是否符合以上項目，一項 0.5 分、二項皆符合 1 分						
		無等候設施		座位等候但無法知道來車		座位等候		

## 7.2 實例探討地區選擇

本研究擬以具備有多運具、重點指標、封閉地區等特性之地點，作為實例探討對象，以利進行完整之無縫檢討與評估工作。日月潭地區係於民國 88 年核定規劃為國家風景區，屬重點指標，且其地理位置為封閉區域，若想抵達日月潭，可搭乘臺鐵或高鐵等軌道運輸進入周邊運輸場站後，再轉乘公路客運到達日月潭，並銜接區內之環湖公車遊覽日月潭，因其中包含多種轉乘方式，非常適合作為實例分析的地點，故選擇作為實例探討，範圍如圖 7.2.1 所示，臺中至日月潭間路廊以軌道運輸、公路客運運輸為主軸。



圖 7.2.1 實例探討範圍圖

## 一、公共運輸現況

### 1. 日月潭地區公路公共運輸現況

日月潭主要聯外公共運輸系統包括國光客運、南投客運、豐榮客運及仁友客運公司等營運路線；而高鐵臺中站至日月潭路線亦於 96 年 9 月正式開始營運，以增加高鐵轉乘之便利性。各客運行駛路線及每日行駛班次相關資料整理如表 7.2-1 所示，大致而言，外縣市遊客主要搭乘臺鐵或高鐵至臺中站(臺鐵臺中站或高鐵臺中站)，再轉乘公路客運至日月潭，其中高鐵臺中站有直達日月潭之客運(約 70 分鐘)，臺鐵臺中站則有經由高鐵臺中站或九族文化村直達日月潭之客運(約 90 分鐘)，另一方式為利用臺鐵集集線至車埕站，再利用免費接駁巴士到達日月潭，中彰投地區遊客則先搭乘客運至埔里或水里，再轉乘至日月潭(埔里或水里至日月潭約 30 分鐘)，日月潭地區公路客運主要轉乘地點為水社，而日月潭至阿里山間則可搭乘員林客運，日月潭地區聯外客運路線示意如圖 7.2.2。

表 7.2-1 日月潭聯外客運行駛路線、班次及票價整理表

編號	客運業者	路線起迄	每日行駛班次	票價 (元/單程)
1	國光客運	日月潭-臺北	◎日月潭→臺北：平日 6 班、假日 7 班 ◎臺北→日月潭：平日 5 班、假日 6 班	480
2	豐榮客運	埔里-日月潭-水里	◎埔里→日月潭：9 班；日月潭→水里：9 班 ◎水里→日月潭：9 班；日月潭→埔里：9 班	107
3	仁友客運	臺中-九族文化村-日月潭	◎日月潭→魚池、九族：平日 4 班、假日 6 班	21
			◎臺中→魚池、日月潭：平日 4 班、假日 6 班	200
4	南投客運	日月潭-水里-車埕	◎日月潭→水里→車埕：平日 5 班、假日 6 班 ◎車埕→水里→日月潭：平日 5 班、假日 6 班	免費接駁
5	南投客運	臺中-埔里-日	◎臺中→日月潭：平日 22 班、假日	180

		月潭 (行駛國道 6 號)	24 班 ◎日月潭→臺中：平日 23 班、假日 26 班	
6	南投客運	埔里-日月潭- 頭社	◎埔里→日月潭→頭社：26 班 ◎頭社→日月潭→埔里：26 班	73
7	員林客運	日月潭-阿里 山	◎日月潭→阿里山：平日 2 班、假日 2 班 ◎阿里山→日月潭：平日 2 班、假日 2 班	350

資料來源：各客運網站及日月潭國家風景區客運資訊網站。

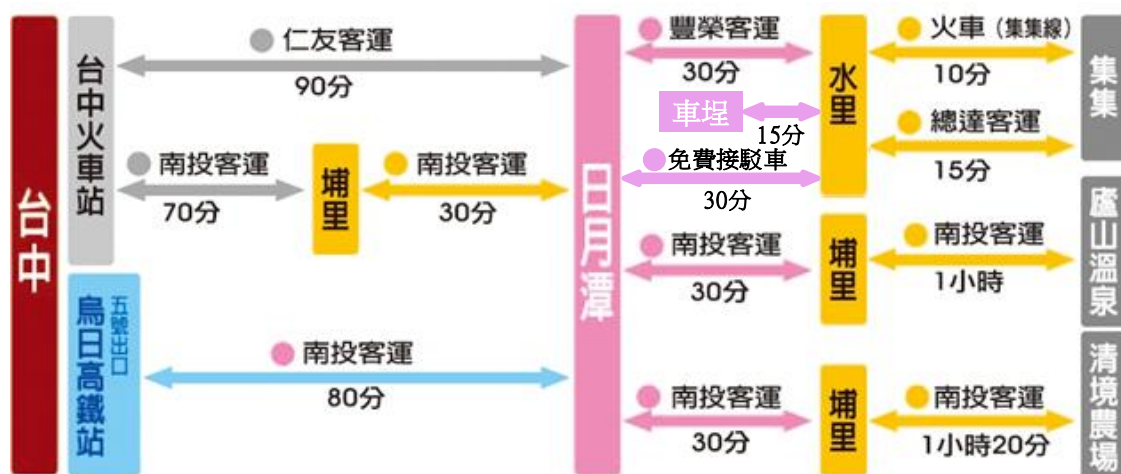


圖 7.2.2 日月潭聯外公路客運路線與所需時間

## 2. 日月潭地區鐵路公共運輸現況

目前進入日月潭地區可採用之軌道系統，主要為透過搭乘臺鐵系統及高速鐵路系統。兩路線在臺中縣烏日鄉交會，分別設置臺鐵新烏日站及高鐵臺中站，兩車站以共站方式提供旅客便利轉乘，遊客於臺鐵臺中站及高鐵臺中站均可透過公路客運系統提供密集且快速服務前往日月潭地區；其次為連接臺鐵二水站至車埕之集集支線，全長約 30 公里，目前是熱門的懷舊鐵道旅遊線。

集集支線沿途設有二水站、濁水站、龍泉站、集集站、水里站及車埕站等停靠站，每日由臺中、彰化及二水往車埕單向班次為 12 班；車埕往二水、臺中單向班次為 11 班，皆以區間車方式行駛，臺中至車埕之單程車上時間依停靠站數多寡而異，約 1 小時 40 分鐘至 2 小時 2 分鐘，遊客可依出發起點及運具選擇，再選擇於臺中、彰化或二水等

車站轉乘集集支線，進入日月潭國家風景區範圍。臺灣鐵路管理局目前亦推出集集支線一日週遊券，遊客可於二水車站至車埕車站區間內各站自由上、下車，且不限搭乘次數，但限當日使用，每人全票 80 元，半票 40 元。

### 3. 日月潭地區區內公共運輸現況

日月潭國家風景區管理處委託南投客運公司行駛固定班次之環湖公車服務，提供無縫公共運輸服務，行駛於區內主要景點，如圖 7.2.3 所示，包括水社旅客服務中心、朝霧碼頭、竹石園、文武廟、松柏崙步道、大竹湖步道、水蛙頭步道、纜車站、伊達邵、土亭仔步道、玄奘寺、玄光寺等 12 處主要景點，至玄光寺後折返至水社遊客中心，單程車上時間約 30 分鐘，平日有 18 班次，假日有 30 班次，平日發車頻率為 30 分鐘，假日尖峰時段為 15 分鐘、離峰時段為 30 分鐘，票價為 80 元(一日券，無限搭乘次數)，遊客可以隨招隨停。



圖 7.2.3 日月潭環湖公車路線圖

## 二、探討範圍界定

日月潭地區於區內、區外均有多種公共運輸可供搭乘，為瞭解由臺中市區前往日月潭主要公共運輸之轉乘縫隙，進行以下界定步驟：

1.找出所有可直達目標區域的公共運輸場站為集合 A

因目前到達日月潭之公共運輸以公路客運為主，其中又以南投客運所營運的臺灣好行日月潭線為遊客主要搭乘路線，故列出主要停靠站位為集合 A，如圖 7.2.4 所示。

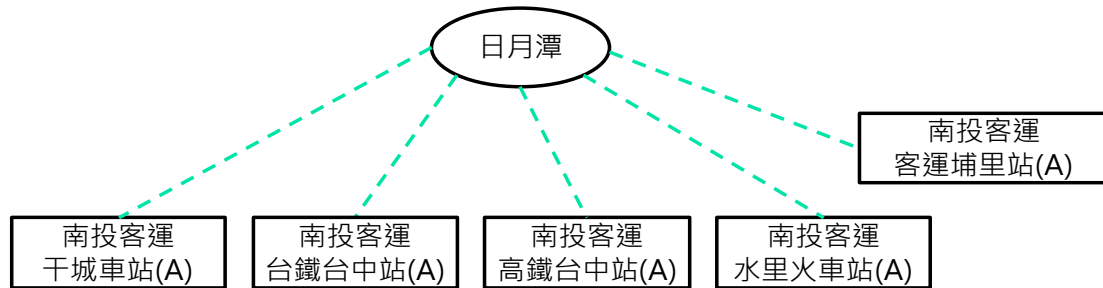


圖 7.2.4 探討範圍界定集合 A

2.以集合 A 為基準，找出可轉乘之公共運輸場站為集合 B，並雙向連接之，為轉乘區域路段

再依據主要停靠站位檢視其轉乘運具如圖 7.2.5 所示，包含臺鐵、國道客運、高鐵等運具。

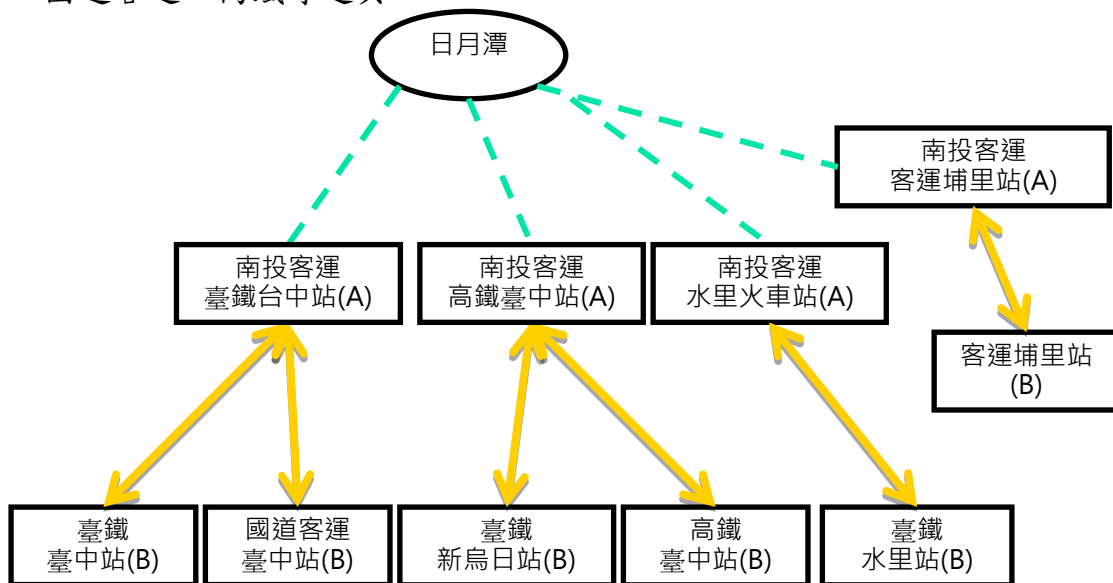


圖 7.2.5 探討範圍界定集合 B

3.依乘客運具比例，由大而小排列，選定累積佔有率 90% 以上之場站

依據本所「動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)-觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究」問卷調查資料進行分析，分析結果如表 7.2-2 所示，選定臺鐵臺中站、公路客運臺中站、高鐵臺中站。

表 7.2-2 探討範圍界定乘客搭乘運具比例

搭乘運具場站	次數	百分比
高鐵臺中站	44	16.8%
國道客運臺中站	82	31.3%
臺鐵臺中站	114	43.5%
臺鐵新烏日站	7	2.6%
臺鐵水里火車站	5	2%
客運埔里站	10	3.8%
臺中干城站	0	0%
總和	262	100%

### 7.3 指標計算結果

依據第五章所提出之縫隙指標及 7.2 節調查方法進行調查分析，以下分別針對此次檢核對象進行說明。

#### 1. 國道客運臺中站

評估其他縣市搭乘客運至臺中火車站，轉乘臺灣好行前往日月潭，及搭乘臺灣好行由日月潭返回臺中火車站再轉乘客運返家之轉乘時間，清查臺中火車站客運路線如表 7.3-1 所示，檢核各客運路線中，需到達臺中火車站轉乘南投客運臺灣好行日月潭線，前往日月潭之必要路線，檢核結果如下：

- A. 台北地區民眾可經由國光客運台北西站搭乘 1832 路線前往日月潭，而基隆地區可搭車至台北地區後轉搭國光客運，無須再搭車進入臺中市區。
- B. 板橋、桃園、中壢、新竹、嘉義、台南與高雄等地民眾，可搭乘高鐵至臺中站，再轉乘臺灣好行路線公車。
- C. 清水、臺中港地區、鹿港地區、北港地區以及屏東可經由鐵路系統到達臺中火車站或是轉鐵路系統進入水里後搭接駁車進日月潭。
- D. 政府補助路線絕大多數是為服務偏遠地區或公共運輸較不發達之地區所營運，因此本研究案將不予討論。

表 7.3-1 當中則為本研究針對客運所作之路線歸納，但在眾多起迄路線中，並非所有迄點（非臺中客運站之一端）僅能透過客運或是該路

線前往臺中火車站，亦有可能透過其他運具或客運路線前往，為求簡化，本研究以僅能透過客運或是該路線前往臺中客運站之路線納入檢核。

表 7.3-1 國道客運臺中站客運路線

客運業者	路線	起訖站	是否檢核
豐原客運	6065	臺中-梨山	檢核
	6511	臺中-竹仔坑(經大里、大突寮、文化城)	檢核
	6513	臺中-茅埔	檢核
	6514	臺中-蝙蝠洞	檢核
	6523	臺中-霧峰(經西南)	檢核
	6527	臺中-沙鹿	檢核
	6529	臺中-新庄	檢核
	6542	臺中-圳堵	檢核
仁友客運	105	北屯四張犁-臺中車站	不檢核
		龍井-臺中車站	不檢核
國光客運	1805	臺中站-基隆 (經水湳站)	不檢核
	1826	臺中-台北 (經水湳站)	不檢核
	1827	臺中-台北 (經朝馬站)	不檢核
	1851	臺中-板橋 (經水湳、龍潭)	不檢核
	1852	臺中-板橋 (經龍潭、朝馬、東海大學)	不檢核
	1860	臺中-桃園機場 (經朝馬站)	不檢核
	1861	臺中-桃園 (經水湳站)	不檢核
	1863	臺中-中壢 (經水湳)	不檢核
	1866	臺中-新竹 (經水湳站)	不檢核
	1870	臺中-嘉義 (經朝馬站)	不檢核
	1871	臺中-台南 (經朝馬站)	不檢核
	1872	臺中-高雄 (經朝馬站)	不檢核
	1873	臺中-屏東 (經朝馬站)	不檢核
統聯客運	1619	臺中-台北(經中港路)	不檢核
	1620	臺中-台北(經中清路)	不檢核
	1621	臺中-高雄	不檢核
	1623	臺中-桃園國際機場	不檢核
	1625	臺中-台南	不檢核



表 7.3-1 國道客運臺中站客運路線(續)

客運業者	路線	起訖站	是否檢核
彰化客運	6833	臺中-溪頭(經臺中高鐵站)	不檢核
	6870	臺中-鹿谷-溪頭	不檢核
	6877	臺中-中興-南投	不檢核
	6933	臺中-彰化-鹿港	不檢核
	6935	臺中-彰化-水尾	不檢核
	6937	臺中-臺中高鐵站-田尾	不檢核
	9120	臺中-竹山	不檢核
臺中客運	9016	臺中-台西	不檢核
	6187	臺中-嘉義	不檢核
	6188	臺中-竹山	不檢核
	6855	臺中-清水(經大雅)	不檢核
臺中客運	6871	臺中-杉林溪(經溪頭)	不檢核
	6899	臺中-埔里	不檢核
	9010	臺中-新竹	不檢核
	9012	臺中-台北	不檢核
	9015	臺中-北港	不檢核
	9120	臺中-竹山(經草屯)	不檢核
全航客運	6268	臺中-草屯-埔里	不檢核
	6501	臺中-豐原(經社口)	不檢核
	6504	臺中-豐原(經樹德路)	不檢核
	6528	臺中-臺中港(北堤)	不檢核
	6603	臺中-豐原(經新田、北屯)	不檢核
	6855	臺中-清水(經大雅、臺中航空站)聯營 555 路	不檢核
巨業客運	6855	臺中-大雅-梧棲-清水	不檢核
仁友客運	6855	臺中-梧棲-清水	不檢核
阿羅哈客運		所有國道客運皆在朝馬站下車，此服務站為 18 號公車接駁終點	
和欣客運	7504	臺中-板橋	不檢核
	9018	臺中-鹿港	不檢核

需檢核路線為豐原客運之客運路線，因客運路線班表僅有發車時間，故調查行車時間以推估到站時間，並計算轉乘步行時間作為轉乘時間計算使用，臺灣好行路線在臺中火車站上車點與豐原客運臺中

車站相關位置如圖 7.3.1 所示，將班表對應時間扣除步行時間及寬裕時間(5 分鐘)獲得轉乘時間，如表 7.3-2 所示。



圖 7.3.1 臺灣好行上車點與其他檢核車站相關位置圖

#### (1) 時間縫隙

客運班表皆為端點發車時刻，因此均需加上各條路線旅行時間方能計算出抵達豐原客運臺中站之時刻，並與南投客運臺灣好行日月潭線發車時刻對照，依照第五章縫隙指標計算方式進行分析，分析結果如表 7.3-2 所示，縫隙等級為 B 級，因部分班次銜接度不佳，需等候 1 小時以上。其中  $f_a$  之計算是根據臺灣公路容量手冊提及一般郊區道路自由車速約為 60km/h，高速公路大客車約為 90km/h。

臺灣好行臺鐵臺中站至日月潭路線，行駛於郊區路段長為 32.6 公里，行駛於高速公路長為 39.4，故其旅行時間為  $32.6/60 + 39.4/90 = 1.041$  小時 = 62.46 分鐘。故由臺鐵臺中站出發之  $f_a$  為  $\sqrt{13.125/62.46} = 0.458$ 。(基礎旅行時間 13.125 分鐘之引用請參考 5.3 節說明)

表 7.3-2 國道客運臺中站客運路線與臺灣好行日月潭線轉乘時間(平日)

路線	步行時間	寬裕時間	平均轉乘時間 (算數平均)		乘上調整 因子	縫隙等級
6065	20 秒	5 分鐘	28 分 40 秒	30 分 33 秒	16 分 33 秒	B
6511	20 秒	5 分鐘	1 小時 9 分 40 秒			
6513	20 秒	5 分鐘	35 分 10 秒			
6514	20 秒	5 分鐘	37 分 40 秒			
6523	20 秒	5 分鐘	45 分 50 秒			
6529	20 秒	5 分鐘	47 分 40 秒			
6527	20 秒	5 分鐘	29 分 20 秒			
6542	20 秒	5 分鐘	12 分 40 秒			

註 1：豐原客運下車地點為豐原客運臺中站

註 2：寬裕時間 5 分鐘

表 7.3-3 國道客運臺中站客運路線與臺灣好行日月潭線轉乘時間(假日)

路線	步行時間	寬裕時間	平均轉乘時間 (算術平均)		乘上調整 因子	縫隙等級
6065	20 秒	5 分鐘	27 分 40 秒	30 分 59 秒	16 分 47 秒	B
6511	20 秒	5 分鐘	34 分 10 秒			
6513	20 秒	5 分鐘	30 分 10 秒			
6514	20 秒	5 分鐘	40 分 10 秒			
6523	20 秒	5 分鐘	23 分 55 秒			
6527	20 秒	5 分鐘	26 分 25 秒			
6529	20 秒	5 分鐘	27 分 40 秒			
6542	20 秒	5 分鐘	37 分 40 秒			

## (2)空間縫隙

轉乘動線自豐原客運臺中站開始，由下車位置向右行駛 17 公尺即可看到臺灣好行臺中站站牌，縫隙等級為 A 級(對照本研究表 5.4-2 分級)。

## (3)資訊縫隙

資訊縫隙依表 7.1-1 項目進行檢核，分析結果如表 7.3-4 所示，縫隙等級為 D 級(對照本研究表 5.5-1 分級)，各項目現況說明如下。

表 7.3-4 豐原客運與臺灣好行日月潭線轉乘資訊縫隙

資訊縫隙項目	沒有 (得分 0)	不足 (0.5 得分)	充足 (得 1 分)	加權總分	縫隙等級
轉乘指引	√			1.00	D
轉乘資訊看板	√				
乘車位置指引	√				
智慧型公車站牌	√				

- ①轉乘指引：豐原客運臺中站範圍內，無任何轉乘指引標示，如圖 7.3.2 所示。



圖 7.3.2 豐原客運站位狀況

- ②轉乘資訊看板：豐原客運總站範圍內，無任何轉乘資訊看板。
- ③智慧型站牌：轉乘站位無智慧型站牌，僅為一般性站牌，如圖 7.3.3 所示。



圖 7.3.3 臺灣好行臺中火車站牌

④乘車位置指引：轉乘站位周邊無乘車位置指引，以站牌位置為乘車位置。

#### (4)服務縫隙

服務縫隙依表 7.1-1 項目進行檢核，分析結果如表 7.3-5 所示，縫隙等級為 B 級（對照本研究表 5.5-1 分級），各項目現況說明如下。

表 7.3-5 豐原客運與臺灣好行日月潭線轉乘服務縫隙

服務縫隙項目	沒有 (得分 0)	不足 (0.5 得分)	充足 (得 1 分)	加權總分	縫隙等級
電子票證		√		0.55	C
無線網路	√				
等候設施		√			
人行系統			√		
服務台		√			
遮雨(陽)棚			√		
乘車導引服務		√			
餐飲與娛樂休閒場所	√				

- ①電子票證：皆可使用多卡通(悠遊卡、臺灣通、高捷卡及 ETC)直接刷卡付費上車，但無提供 QR code 服務略為不足。
- ②無線網路： 到達站與轉運站皆無提供無線網路服務。
- ③乘車導引服務：到達站豐原客運站位有售票人員可供詢問。
- ④餐飲與娛樂休閒場所：豐原客運臺中站與臺灣好行轉乘站皆無設置餐飲與娛樂休閒場所，最近的餐飲服務位於臺中火車站內，須詢問豐原客運站務人員才可得知。
- ⑤服務台：僅到達站位有設置服務台提供諮詢服務，如圖 7.3.4 所示。



圖 7.3.4 豐原客運總站服務台

- ⑥遮雨棚(陽)：轉乘站位臺灣好行站位有遮雨棚(陽)可提供遮陽避雨，如圖 7.3.5 所示。



圖 7.3.5 臺灣好行臺中火車站乘車位置遮雨棚(陽)

⑦人行系統：到達站與轉乘站在同一廊道上，因此透過人行道即可抵達轉乘站。

⑧等候設施：搭乘處有座位可供等候，但因票面無劃定座位號碼，於尖峰人潮多時仍需站立排隊等候。

#### (5)綜合指標

依綜合指標層級性之分析方式，分析結果如表 7.3-6 所示，時間與空間綜合指標為 B+，因資訊與服務縫隙等級皆非為 B 等級以上，故公路客運轉乘臺灣好行之綜合指標為 B 級（綜合指標對應請參閱圖 5.7.2。）。

**表 7.3-6 豐原客運與臺灣好行日月潭線轉乘綜合指標**

轉乘運具	轉乘縫隙	縫隙等級		時間-空間綜合指標	綜合指標
豐原客運與 臺灣好行日 月潭線	時間縫隙	B		B+	B
	空間縫隙	A			
	資訊縫隙	D	1.00 分	-	
	服務縫隙	C	0.55 分		

## 2.臺中火車站

### (1)時間縫隙

因臺鐵班次繁多，故以臺北市、新竹市、嘉義市、臺南市、高雄市等主要城市前往臺中市之自強號與莒光號，及搭乘臺灣好行由日月潭路線返回臺中火車站，再轉乘火車返家之轉乘時間，依第五章縫隙指標計算方式進行分析，分析結果如表 7.3-7 所示，縫隙等級為 B 級，僅少數班次銜接度不佳，需等候 1 小時以上。fa 計算亦是根據臺灣公路容量手冊提及一般郊區道路自由車速約為 60km/h，高速公路大客車為 90km/h。

臺灣好行臺鐵臺中站至日月潭，行駛於郊區路段長為 36.2 公里，行駛於高速公路長為 39.4，故其旅行時間為  $36.2/60 + 39.4/90 = 1.041$  小時 = 62.46 分鐘。故由臺鐵臺中站出發之 fa 為  $\sqrt{13.125/62.46} = 0.458$ 。



表 7.3-7 臺鐵臺中站與臺灣好行日月潭線轉乘時間

到達運具：臺鐵							
轉乘運具：臺灣好行日月潭線							
方向	平假日	去回程	步行時間	附加時間	平均轉乘時間 (算數平均)		縫隙等級
北上	平日	去程	5 分鐘	5 分鐘	34 分鐘	25 分鐘	11 分鐘
		回程	4 分鐘	5 分鐘	19 分鐘		
	假日	去程	5 分鐘	5 分鐘	31 分鐘		
		回程	4 分鐘	5 分鐘	18 分鐘		
南下	平日	去程	5 分鐘	5 分鐘	20 分鐘		
		回程	4 分鐘	5 分鐘	37 分鐘		
	假日	去程	5 分鐘	5 分鐘	23 分鐘		
		回程	4 分鐘	5 分鐘	22 分鐘		

## (2)空間縫隙

轉乘動線始自臺鐵臺中站 1F 閘門出站開始，由車站左側穿越馬路，左轉建國路前行約 100 公尺處之站牌等候搭乘，自匝門出口共約 270 公尺，而回程因不需穿越馬路，約 240 公尺，縫隙等級皆為 A 級。

## (3)資訊縫隙

資訊縫隙依表 7.1-1 項目進行檢核，分析結果如表 7.3-8 所示，縫隙等級為 B 級，各項目現況說明如下。

表 7.3-8 臺中火車站與臺灣好行日月潭線轉乘資訊縫隙

資訊縫隙項目	沒有 (得分 0)	不足 (0.5 得分)	充足 (得 1 分)	權重總分	縫隙等級
轉乘指引			√	0.36	B
轉乘資訊看板			√		
乘車位置指引	√				
智慧型公車站牌	√				

①轉乘指引：出站開口可見臺灣好行乘車位置及週邊公路客運站站位指引，如圖 7.3.6 所示。





圖 7.3.6 臺灣好行搭乘點與客運搭乘指引圖

- ②轉乘資訊看板：張貼於出站閘口廣告柱上，提供轉乘其他地點公車路線圖，如圖 7.3.7 所示，亦有客運站轉乘資訊。



圖 7.3.7 臺中市公車路線資訊圖

- ③智慧型站牌：轉乘站位無智慧型站牌，僅為一般性站牌。  
 ④乘車位置指引：轉乘站位週邊無乘車位置指引，以站牌位置為乘車位置。

#### (4)服務縫隙

服務縫隙依表 7.1-1 項目進行檢核，分析結果如表 7.3-9 所示，縫隙等級為 B 級，各項目現況說明如下。

表 7.3-9 臺中火車站與臺灣好行日月潭線轉乘服務縫隙

服務縫隙項目	沒有 (得分 0)	不足 (0.5 得分)	充足 (得 1 分)	權重總分	縫隙等級
電子票證		√		0.45	B
無線網路		√			
等候設施		√			
人行系統		√			
服務台		√			
遮雨(陽)棚			√		
乘車導引服務		√			
餐飲與娛樂休閒場所		√			

①電子票證：皆可使用多卡通(悠遊卡、臺灣通、高捷卡及 ETC)直接刷卡付費上車，但無提供 QR code 服務略為不足。

②無線網路：臺中火車站由行政院各部會及所屬各級機關(構)提供免費無線上網服務名稱為 iTaiwan (愛臺灣)，如圖 7.3.8 所示。臺灣好行臺中火車站則無提供。



圖 7.3.8 臺中火車站無線網路

③乘車導引服務：到達站位售票口及服務台可供詢問。

④餐飲與娛樂休閒場所：臺中火車站站內站外皆有提供餐飲服務，如圖 7.3.9 所示，而臺灣好行轉乘站位僅乘車服務。



圖 7.3.9 臺中火車站餐飲服務

- ⑤服務台：僅到達站位有設置服務台提供諮詢服務，如圖 7.3.10 所示。



圖 7.3.10 臺中火車站服務台

- ⑥遮雨棚(陽)：轉乘站位有遮雨棚(陽)可提供遮陽避雨。
- ⑦人行系統：到達站與轉乘站不在同一處，但可利用行人穿越線、地下道及人行道到達。
- ⑧等候設施：搭乘處有座位可供等候，但因票面無劃定座位號碼，於尖峰人潮多時仍需站立排隊等候。

#### (5)綜合指標

依綜合指標層級性之分析方式，分析結果如表 7.3-10 所示，時間與空間綜合指標為 B+，因資訊與服務縫隙等級皆為 B 級，故臺中火車站轉乘臺灣好行之綜合指標提升一級為 A 級。

表 7.3-10 臺中火車站與臺灣好行日月潭線轉乘綜合指標

轉乘運具	轉乘縫隙	縫隙等級		時間-空間綜合指標	綜合指標
臺中火車站 與臺灣好行 日月潭線	時間縫隙	B		B+	A
	空間縫隙	A			
	資訊縫隙	B	0.36 分	-	
	服務縫隙	B	0.45 分		

### 3. 臺中高鐵站

#### (1) 時間縫隙

檢核高鐵站北上及南下班次轉乘臺灣好行日月潭線之轉乘時間，以及由日月潭搭乘臺灣好行轉乘高鐵之轉乘時間，分析結果如表 7.3-11 所示，縫隙等級為 B 級，僅少數班次銜接度不佳，需等候 1 小時以上。

臺灣好行高鐵臺中站至日月潭，行駛於郊區路段長為 27.1 公里，行駛於高速公路長為 39.4，故其旅行時間為  $27.1/60 + 39.4/90 = 0.89$  小時 = 53.4 分鐘。故由高鐵臺中站出發之  $fa$  為  $\sqrt{13.125/53.4} = 0.469$ 。

表 7.3-11 臺中高鐵站與臺灣好行日月潭線轉乘時間

到達運具：高鐵							
轉乘運具：臺灣好行日月潭線							
方向	平假日	去回程	步行時間	附加時間	平均轉乘時間 (算數平均)		縫隙等級
北上	平日	去程	4 分鐘	5 分鐘	20 分鐘	14 分鐘	A
		回程	4 分鐘	5 分鐘	06 分鐘		
	假日	去程	4 分鐘	5 分鐘	12 分鐘		
		回程	4 分鐘	5 分鐘	04 分鐘		
南下	平日	去程	4 分鐘	5 分鐘	26 分鐘		
		回程	4 分鐘	5 分鐘	12 分鐘		
	假日	去程	4 分鐘	5 分鐘	24 分鐘		
		回程	4 分鐘	5 分鐘	9 分鐘		

#### (2) 空間縫隙

由高鐵臺中站前往南投客運之轉乘動線，於 2F 出口閘門，往北至 1F 之 5 號出口，如圖 7.3.11 所示，轉乘距離約為 220 公尺，屬於 B

級。

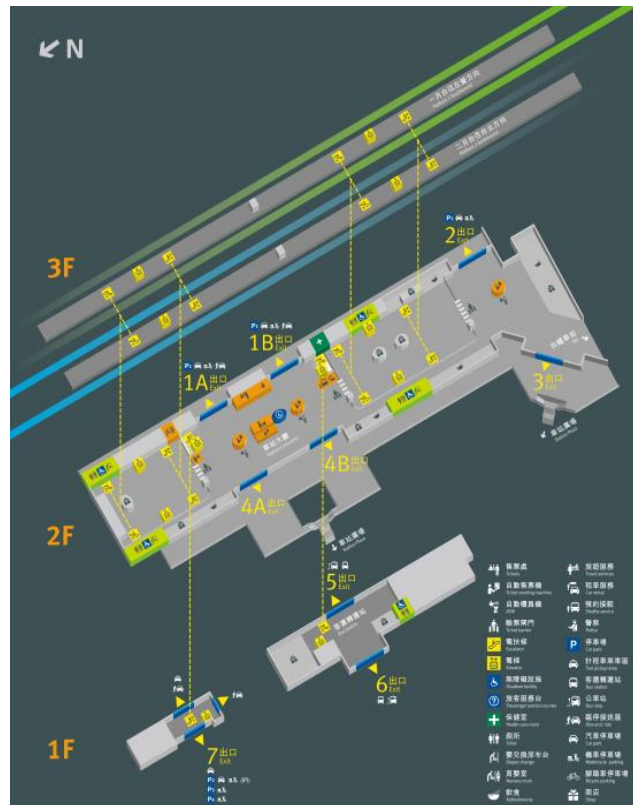


圖 7.3.11 臺中高鐵車站平面圖

### (3) 資訊縫隙

資訊縫隙依表 7.1-1 項目進行檢核，分析結果如表 7.3-12 所示，縫隙等級為 A 級，各項目現況說明如下。

表 7.3-12 臺中高鐵站與臺灣好行日月潭線資訊縫隙

資訊縫隙項目	沒有 (得分 0)	不足 (0.5 得分)	充足 (得 1 分)	權重總分	縫隙等級
轉乘指引			√	0.20	A
轉乘資訊看板			√		
乘車位置指引			√		
智慧型公車站牌	√				

①轉乘指引：對於可轉乘運具皆有完整之牌面資訊指引，如圖 7.3.12 所示。





圖 7.3.12 臺中高鐵站轉乘指引

- ②轉乘資訊看板：高鐵站內於牆上張貼如圖 7.3.11 之車站平面圖提供轉乘運具位置。
- ③智慧型公車站牌：1 樓客運站為一般性站牌，如圖 7.3.13 所示。



圖 7.3.13 臺中高鐵站客運站牌

- ④乘車位置指引：往臺灣好行搭乘位置指引標誌清楚且充足，如圖 7.3.14 所示。



圖 7.3.14 臺中高鐵站臺灣好行乘車指引

#### (4)服務縫隙

服務縫隙依表 7.1-1 項目進行檢核，分析結果如表 7.3-13 所示，縫隙等級為 B 級，各項目現況說明如下。

表 7.3-13 臺中高鐵站與臺灣好行日月潭線服務縫隙

	沒有 (得分 0)	不足 (0.5 得分)	充足 (得 1 分)	權重總分	縫隙等級
電子票證		√		0.28	B
無線網路		√			
等候設施		√			
人行系統			√		
服務台			√		
遮雨(陽)棚			√		
乘車導引服務			√		
餐飲與娛樂休閒場所		√			

- ①電子票證：臺灣好行可以多種電子票證感應進入乘車，如圖 7.3.15 所示，但無提供 QRcode 服務。



圖 7.3.15 臺灣好行電子票證

- ②無線網路：僅高鐵站 2 樓有高鐵自行提供之免費無線網路服務 (WIFLY-THSRC)。
- ③乘車導引服務：高鐵站 2 樓提供服務台有專人可供詢問轉乘資訊。
- ④餐飲與娛樂休閒場所：僅高鐵站 2 樓提供各式餐廳及商品販售，並有室外庭院可供休憩，如圖 7.3.16 所示。



圖 7.3.16 臺中高鐵站餐飲與休憩場所

- ⑤服務台：高鐵站 2 樓設有服務台可供諮詢乘車及轉運資訊，如圖 7.3.17 所示，1 樓臺灣好行搭乘站位旁則有臺灣好行售票臺及旅遊服務中心。





圖 7.3.17 臺中高鐵站服務台

- ⑥遮雨(陽)棚：臺灣好行搭乘位置於高鐵站 1 樓，因站體設計可遮雨擋陽，如圖 7.3.18 所示。

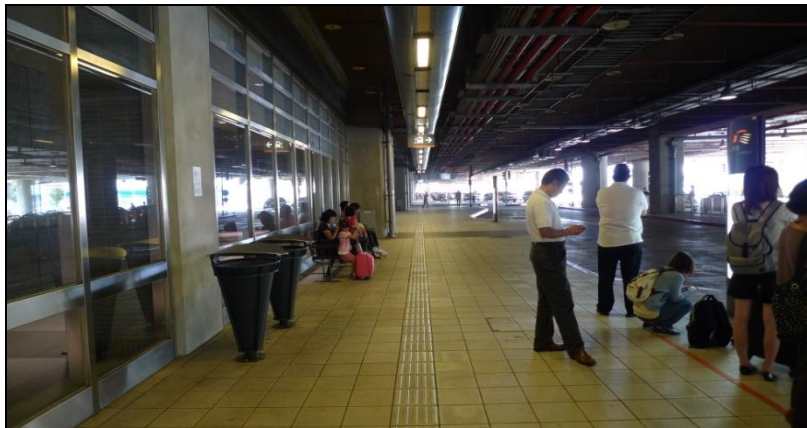


圖 7.3.18 臺灣好行臺中高鐵站 1 樓候車處

- ⑦人行系統：到達站位與轉乘站位在同一處場站內，設置有電梯及手扶梯，如圖 7.3.19 所示。



圖 7.3.19 臺中高鐵站電梯設施

- ⑧等候設施：於1樓客運搭乘處有座位可供等候，如圖7.3.20所示，但因票面無劃定座位號碼，於尖峰人潮多時仍需站立排隊等候。



圖 7.3.20 臺中高鐵站等候設施

#### (5)綜合指標

依綜合指標層級性之分析方式，分析結果如表7.3-14所示，時間與空間綜合指標為A，因資訊與服務縫隙等級皆在C級以上，故臺中高鐵站轉乘臺灣好行之綜合指標提為A級。

表 7.3-14 臺中高鐵站與臺灣好行日月潭線轉乘綜合指標

轉乘運具	轉乘縫隙	縫隙等級		時間-空間綜合指標	綜合指標
臺中高鐵站 與臺灣好行 日月潭線	時間縫隙	A		A	A
	空間縫隙	A			
	資訊縫隙	A	0.20 分	-	
	服務縫隙	B	0.28 分		

## 7.4 實例探討區域 APTS 改善建議

透過 7.3 節縫隙指標計算結果得知南投客運臺灣好行日月潭線與 3 種運具轉乘點之縫隙指標，本節將針對縫隙指標較嚴重部分進行 APTS 建議改善方案，轉運指標縫隙如圖 7.4.1 所示。



圖 7.4.1 臺灣好行各轉乘站縫隙指標

以下針對客運臺中站、臺鐵臺中站以及高鐵臺中站個別進行改善建議方案（參考對應第六章及圖 6.2.1 所研提之改善對照項目）。

### 1. 公路客運臺中站

#### (1) 時間縫隙

時間縫隙最大的問題在於班表銜接不佳，造成部分班次等候時間過長產生嚴重縫隙，可透過場站/站台資訊系統、行前資訊系統、複合運具整合性班表資訊系統以及公車動態資訊系統等，以提高旅客資訊的即時性與可靠性，減低縫隙產生之問題。

#### (2) 空間縫隙

此兩站位站牌距離 17 公尺，在空間縫隙上並無改善必要性。

#### (3) 資訊縫隙

豐原客運臺中站方面並無轉乘指引以及相關轉乘看板，造成旅客下車時無法透過指引找到轉乘站位，因而產生縫隙，應新設置場站內部指引標示，提供旅客在轉運過程當中足夠的資訊，減少縫隙

產生。

另外在臺灣好行臺中站方面僅提供一般性站牌，此站並非發車站，縫隙產生原因為旅客在等待過程當中無法明確得知車輛抵達時間，乘車指引方面並無明確指示，以站牌位置為乘車位置。改善方式應於轉乘站設置公車動態系統，提高旅客資訊的即時性與可靠性，在有明確的等待時間下，旅客可有更多安排，減少旅客空等時間。

#### (4)服務縫隙

豐原客運臺中站與臺灣好行臺中站均無提供無線網路服務以及餐飲娛樂休閒場所，旅客無法有效利用等車時間，因而產生縫隙。另外乘車指引服務雖有設置站牌，但旅客在等待時無從得知來車。建議設立無線網路供旅客使用，另外可設置導引標示將旅客導引至臺中火車站區的餐飲娛樂休閒場所，以改進服務設施不足問題。

### 2.臺鐵臺中站

#### (1)時間縫隙

時間縫隙問題在於班表銜接不佳，造成少數班次之等候時間過長產生嚴重縫隙，而使整體縫隙分數降低，可透過場站/站台資訊系統、行前資訊系統、複合運具整合性班表資訊系統以及公車動態資訊系統等，以提高旅客資訊的即時性與可靠性，減低縫隙產生之問題。

#### (2)空間縫隙

兩場站步行距離約 270 公尺左右，縫隙等級優良，無須改善。

#### (3)資訊縫隙

在臺灣好行臺中站方面僅提供一般性站牌，此站並非發車站，縫隙產生原因為旅客在等待過程當中，無法明確得知車輛抵達時間，乘車指引方面並無明確指示，係以站牌位置為乘車位置。改善方式應於轉乘站設置公車動態系統，提高旅客資訊的即時性與可靠性，在有明確的等待時間下，旅客可有更多安排，減少旅客空等時間。

#### (4)服務縫隙

此兩站服務縫隙分數較低的原因，在於轉乘站並無提供完善的服務設施，因臺灣好行為中繼站，無設置服務台供旅客詢問，等候位置雖設有座位，但無從得知來車狀況，改善方式應加強轉乘站位所提供之服務項目與等候設施，使旅客在等待過程中降低不確定性，更加善用自已的等待時間，以降低縫隙產生。

### 3. 高鐵臺中站

#### (1) 時間縫隙

班次銜接度高，等候時間短，但仍有極少數班次仍須等候接近 1 小時，建議透過場站/站台資訊系統以及行前資訊系統，使旅客能在預先規畫行程，減少到站等待時間。

#### (2) 空間縫隙

到達站與轉乘站位於同一站體內，步行距離約為 220 公尺，途中均有手扶梯與電梯服務，縫隙等級 A，無須改善。

#### (3) 資訊縫隙

資訊縫隙部分，到達站部分轉乘指引與資訊看板清楚且完整，無須改善。唯有轉乘站部分未提供智慧型站牌，使乘客無法得知車輛抵達時間，等候時間較不明確，建議可提供公車動態資訊系統，以提高旅客資訊的即時性與可靠性。

#### (4) 服務縫隙

在服務縫隙方面，無線網路、餐飲與娛樂休閒場所僅在站體 2 樓提供使用，使旅客在 1 樓等候來車時無法利用，建議可擴大其涵蓋範圍，改善服務縫隙，在等候設施部分，1 樓客運等候位置有提供座椅，但在尖峰時間人數過多時仍需站立等候，建議可於尖峰時間提供臨時座椅，提高旅客等候舒適性。

總體表現而言，高鐵與臺灣好行路線間有合作關係並推出套票行程，在資訊縫隙方面有完善的引導指標，班表配合上也較為慎密，總體指標較優良。相較於豐原客運與臺灣好行部分，由於沒有合作關係缺乏誘因，因而缺乏引導指標與班表配合，導致總體指標較差，有進一步改善空間。



## 第八章 結論與建議

為有效提昇公共運輸使用率，使民眾在跨運具轉乘上使用便利性、舒適性及自主性，需加強運輸系統整合，達到轉乘時無縫接軌，以增加搭乘大眾運輸意願。本研究首先針對跨運具無縫整合制訂明確目標及定義，並建立各向度無縫績效「衡量指標」，以作為評估工具，找出各轉乘區域縫隙嚴重區域，並導入 APTS 功能為改善工具。針對轉乘區縫隙較為嚴重的部份，可以透過本研究所提出的架構，具體擬定執行方案，以期能夠提昇整體公共運輸服務水準，解決民眾轉乘時所遇之縫隙問題，達到行前旅次規劃至完成整段旅運行為以無縫為目標。後續各機關執行上將可透過整套流程去探討作公共運輸規劃，未來也可藉由計算縫隙指標，檢視其投入資源前後縫隙改善程度，作為公共運輸績效評估。本研究成果將可供相關單位未來衡量大眾運輸績效及推動先進公共運輸系統之參考依據。根據本研究的分析結果，可以得到以下的結論與建議。

### 8.1 結論

1. 本研究針對在跨運具無縫運輸的轉乘行為上，根據過去相關研究，針對時間縫隙、空間縫隙、資訊縫隙以及服務縫隙的相關內容進行探究，及界定跨運具轉乘所產生之時間縫隙、空間縫隙、資訊縫隙衡量指標。
2. 本研究針對前述的四大縫隙提出具體量化公式，以衡量縫隙缺口，這些指標的計算方式簡單易懂，且容易操作，只需要利用現有的資料，或是進行簡單的調查即可獲得所需的資料，有助於相關單位可以自行進行分析。
3. 本研究針對服務及資訊項目，透過對民眾的訪談及德爾菲專家問卷擷取所需求項目，並利用 AHP 問卷得出其之間權重關係，在計算上表現

出其項目重要關係。此方式在面對包羅萬象的資訊及服務項目時，能有效地找出真正所需求的項目，也可將縫隙的調查聚焦在真正重要的項目上。

4. 本研究針對每一個向度的縫隙指標，提出對應的等級分類方式，可以讓使用者對縫隙的嚴重程度有一個整體的了解。本研究所提出的時間縫隙以及空間縫隙等級分類方式，乃是參考文獻上的案例，並加以改良調整，以符合國內環境之所需。
5. 本研究所提之整體縫隙指標，可以整合前述四個面向的縫隙指標，使得使用者除可以從四個面向個別分析外，也可以評估整體的績效。在整合這四個面向指標的過程中，本研究亦提出指標層級的概念，以時間縫隙指標以及空間縫隙指標為主，資訊縫隙指標以及服務縫隙指標為輔的概念。
6. 本研究透過縫隙的計算找出縫隙嚴重區域，針對各縫隙提出如何導入 APTS 以及相關技術以降低各向度縫隙，建立整體架構、發展策略、功能規劃、執行方式及介面協調機制進行探討，協助公共運輸業者提昇營運績效，使各級主管機關將有限資源作最有效的利用。
7. 本研究以日月潭作為實例探討，實際將本研究所提出的各種流程進行實作，結果除了驗證本研究所提出方法具體可行外，也可評估出轉乘到日月潭縫隙之所在，並針對日月潭轉乘區的縫隙提出如何縮小縫隙的建議方案，期待實際方案落實後，可提高縫隙改善程度。

## 8.2 建議

1. 本研究在縫隙計算上係以由民眾的需求立場出發，並以主管單位能簡易操作的觀點去設計，然而在時間及空間縫隙上則比較缺乏考量使用者感受部分，而是較客觀去做計算，故未來在指標上的設計上可以嘗試加入使用者感受部分，畢竟使用者感受才是真正貼近現實狀況。至於本研究所得出的縫隙，是否與民眾的認知有所差異，仍有待更進一步的分析。若與民眾的認知存在差異，則應該分析產生的原因，作為後續修正縫隙指標的依據。
2. 本研究在服務及資訊部分，由於項目偏細項化，建議項目以廣泛一般性的方向來訂定，例如以票證一致化來代替電子票證。此外，由於各地的民情不同，需求亦不相同，因此建議各單位在計算指標之前，可以利用本研究所提出的方式，重新取得該地區著重的資訊與服務項目，並依照當地特色決定權重。
3. 本研究在縫隙等級訂定上，均採用國外文獻的等級，但等級的設定應該是因地制宜，故建議未來在國內的等級訂定上，可依不同運具、不同區域而有不同等級標準。
4. 對於縫隙指標的計算與評估應該常態化，除可以協助主管單位瞭解縫隙之所在外，也可以用來評估逐年縫隙的改善程度，或是作為資源分配的重要參考。
5. 未來各研究單位可透過本研究所提出之縫隙指標，編列預算逐年進行區域評估，追蹤 APTS 的建置與改善策略成效。





## 參考文獻

1. Carey Curtis, Jan Scheurer, “Planning for sustainable accessibility Developing tools to aid discussion and decision-making” , 2010.
2. David O’Sullivan, Alastair Morrison, John Shearer, “Using desktop GIS for the investigation of accessibility by public transport: an isochrone approach” , 2000.
3. Belinda M. Wu, Julian P. Hine, “ PTAL approach to measuring changes in bus service accessibility” ,2003.
4. Graham Currie, Zed Senbergs, “Identifying spatial gaps in public transport provision for socially disadvantaged Australians” ,2007.
5. Lan Huang, David G. Stinchcomb, Linda W. Pickle, Jennifer Dill, David Berrigan, “Identifying Clusters of Active Transportation Using Spatial Scan Statistics” , 2009
6. Mark W Horner, Alan T Murray, “Spatial representation and scale impacts in transit serviceassessment” ,2004.
7. Catherine Morency, Antonio Paez, Matthew J. Roorda, Ruben Mercado, Steven Farber, “Distance traveled in three Canadian cities: Spatial analysis from the perspective of vulnerable population segments” ,2009.
8. Graham Currie, “Quantifying spatial gaps in public transport supply based on social needs” ,2008.
9. Daniel Albalade, Germa Bel, “What shapes local public transportation in Europe? Economics, mobility, institutions, and geography” ,2009.
10. Suzanne Mavoa, Karen Witten, Tim McCreanor, David O’Sullivan, “GIS based destination accessibility via public transit and walking in Auckland, New Zealand” ,2011.
11. Elizabeth Cahill Delmelle, Irene Casas, “Evaluating the spatial equity of bus rapid transit-based accessibility patterns in a developing country: The case of Cali, Colombia” ,2011.
12. Calvin.P.Tribby,PaulA.Zandbergen,“High-resolution spatio-temporal modeling of public transit accessibility” ,2012.
13. Paul Ryus, Kittelson & Associates, Inc. “Transit Capacity and Quality of Service Manual—2nd Edition” ,2003.

14. 第 70 回運輸政策コロキウム都市鉄道におけるシームレス化施策—首都圏北部地域の成田空港アクセスを例に，2004 年。
15. 桃園縣政府，北臺公共區域運輸工具整合組織及機制，民國 99 年。
16. 陳芋灼，「影響使用大眾捷運系統因素之研究」，國立政治大學碩士論文，民國 96 年。
17. John Preston, “Integration for Seamless Transport, International Transport Forum”, January 2012.
18. “City of Alexandria Comprehensive Transportation Master Plan, Transit, Final Draft”, Alexandria City Gonerment, March 2008.
19. 巴黎都會區運輸委員會 <http://www.stif.info/>
20. 巴黎都會區行政單位 (如省政府) <http://www.iledefrance.fr/>
21. 倫敦都會區政府 <http://www.london.gov.uk/>
22. 倫敦都會區運輸局 <http://www.tfl.gov.uk/>
23. 紐約都會區運輸委員會 <http://www.nymtc.org/>
24. 英國統計局，<http://www.statistics.gov.uk/>
25. 紐約與紐澤西港口自治委員會 <http://www.panynj.gov/>
26. <http://www.ratp.fr/>
27. 13 <http://www.raileurope.com.tw/rail-passes/>
28. <http://www.smrt.com.sg/Trains/NetworkMap.aspx>
29. [http://www.visitsingapore.com/publish/stbportal/zh\\_tw/home.html](http://www.visitsingapore.com/publish/stbportal/zh_tw/home.html)
30. <http://transactionkc.com/2010/05/19/small-steps-toward-seamless-transit/>
31. <http://www.djc.com/news/co/11161151.html>
32. 中華民國運輸學會(2009)，複合運輸場站公共交通轉乘設施規劃設計準則之研訂(II)，民國 98 年。
33. 交通部運輸研究所，強化公路公共運輸發展政策研析，民國 98 年。
34. UK Department for Transport, A New deal for Transport: Better for everyone, 1998
35. 交通部運輸研究所，複合運輸場站公共交通轉乘設施規劃設計準則之研訂，民國 97 年。
36. 李國忠，高振源，賴建興，「台北市郊區都市林管理問題之研究」，中華林學季刊，第 31 卷第 4 期，387-404 頁，1998 年。
37. Faherty, V., “Continuing social work education: Results of Delphi survey”, Journal of Education for Social Work, 15(1), pp. 12-19, 1979.

38. Hollden,M. C.,Wedma,J. F., “Future issues of computer-mediated communication: The results of a Delphi study”,Educational technology research and development, 41(1), pp. 5-24, 1993.
39. Transport Research and Innovation Portal (TRIP), Intermodal Passenger Transport in Europe, 2010.
40. 張建彥、吳宗修、王森豐、郭明仁，「交叉路口高齡者與孩童步行速率之調查與分析」，都市交通半年刊 (Urban Traffic Biannually)，第二十五卷，第一期，第 1~17 頁，民國 99 年 6 月。
41. 楊和炳，市場調查，五南圖書，民國 77 年。
42. 鄧振源、曾國雄，層級分析法(AHP)的內涵特性與應用（上），中國統計學報 27(6)，頁 6~22，民國 78 年。
43. 鄧振源、曾國雄，層級分析法(AHP)的內涵特性與應用（下），中國統計學報 27(7)，頁 1~19，民國 78 年。
44. 吳萬益、林清河，企業研究方法，華泰文化出版，民國 89 年。
45. Thomas L.Satty，”The Analysis Hierarchy Process”，1990。
46. 交通部運輸研究所，「動態交通資訊之技術開發與應用研究(四)-觀光遊憩區導入 ITS 策略之先期評估研究」，民國 100 年。



# 附件一 跨運具轉乘需求表

※ 層級一間互轉乘

高鐵（R1）—台鐵（R2）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R1-R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>場站人流動線規劃</li> <li>跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>跨運具班表整合</li> <li>運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>轉乘引導</li> <li>乘車位置指引</li> <li>大眾運輸路線資訊</li> <li>轉乘資訊看板</li> <li>時刻表</li> <li>票價資訊</li> <li>轉乘資訊廣播</li> <li>動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電扶梯</li> <li>電梯</li> <li>樓梯</li> <li>接送區</li> <li>汽車停車場</li> <li>機車停車場</li> <li>自動售票機</li> <li>人工售票口</li> <li>電子票證</li> <li>金融或信用卡付款</li> <li>QR CODE 通關</li> <li>服務台</li> <li>無線網路</li> <li>餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

高鐵（R1）—捷運（R3）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R1-R3	<ul style="list-style-type: none"> <li>跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>場站人流動線規劃</li> <li>跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>跨運具班表整合</li> <li>運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>轉乘引導</li> <li>乘車位置指引</li> <li>大眾運輸路線資訊</li> <li>轉乘資訊看板</li> <li>時刻表</li> <li>票價資訊</li> <li>轉乘資訊廣播</li> <li>動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電扶梯</li> <li>電梯</li> <li>樓梯</li> <li>接送區</li> <li>汽車停車場</li> <li>機車停車場</li> <li>電子票證</li> <li>金融或信用卡付款</li> <li>QR CODE 通關</li> <li>服務台</li> <li>無線網路</li> <li>餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

台鐵（R2）—捷運（R3）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R2-R3	<ul style="list-style-type: none"> <li>跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>場站人流動線規劃</li> <li>跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>跨運具班表整合</li> <li>運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>轉乘引導</li> <li>乘車位置指引</li> <li>大眾運輸路線資訊</li> <li>轉乘資訊看板</li> <li>時刻表</li> <li>票價資訊</li> <li>轉乘資訊廣播</li> <li>動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電扶梯</li> <li>電梯</li> <li>樓梯</li> <li>接送區</li> <li>汽車停車場</li> <li>機車停車場</li> <li>自動售票機</li> <li>人工售票口</li> <li>電子票證</li> <li>金融或信用卡付款</li> <li>QR CODE 通關</li> <li>服務台</li> <li>無線網路</li> <li>餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

❖ 層級二間互轉乘

國道客運（B1）—公路客運（B2）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B1-B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 剩餘座位資訊</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 接送區</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 服務台</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 公車停靠區</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

國道客運（B1）—市區公車（B3）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B1-B3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 剩餘座位資訊</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 接送區</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 服務台</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

公路客運（B2）—市區公車（B3）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B2-B3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公車停靠區</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> </ul>

❖ 層級一與層級二轉乘  
 高鐵 (R1) — 國道客運 (B1)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R1-B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> <li>● 剩餘座位資訊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 接送區</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 服務台</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

高鐵 (R1) — 公路客運 (B2)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R1-B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 接送區</li> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 服務台</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>



高鐵（R1）－市區公車（B3）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R1-B3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 接送區</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 服務台</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

台鐵（R2）－國道客運（B1）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R2-B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> <li>● 剩餘座位資訊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 接送區</li> <li>● 自動售票機</li> <li>● 人工售票口</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 服務台</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

台鐵（R2）—公路客運（B2）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R2-B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 接送區</li> <li>● 自動售票機</li> <li>● 人工售票口</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 服務台</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

台鐵（R2）—市區公車（B3）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R2-B3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 接送區</li> <li>● 自動售票機</li> <li>● 人工售票口</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 服務台</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

捷運 (R3) — 國道客運 (B1)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R3-B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> <li>● 剩餘座位資訊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 接送區</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 服務台</li> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 無線網路</li> </ul>

捷運 (R3) — 公路客運 (B2)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R3-B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 接送區</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 服務台</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 信用金融卡付帳</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> </ul>

捷運 (R3) —市區公車 (B3)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R3-B3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 智慧型站牌</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 接送區</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 服務台</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> </ul>

❖ 層級一與層級三轉乘

高鐵 (R1) —DRT (B1)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R1-D1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 接送區</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 電梯</li> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 服務台</li> <li>● 租賃站設置</li> </ul>

高鐵 (R1) — 自行車 (D2)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R1-D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 租賃費率資訊</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 自行車停車場</li> <li>● 自行車道</li> <li>● 自行車停放座位</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 租賃站</li> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 接送區</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 服務台</li> <li>● 遮雨 (陽) 棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

高鐵 (R1) — 計程車 (D3)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R1-D3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘導引</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 租賃費率資訊</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 計程車招呼站</li> <li>● 接送區</li> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 服務台</li> <li>● 遮雨 (陽) 棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

台鐵 (R2) —DRT (D1)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R2-D1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘導引</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 自動售票機</li> <li>● 人工售票口</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● 電子票證</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 接送區</li> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 服務台</li> <li>● 遮雨 (陽) 棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

台鐵 (R2) —自行車 (D2)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R2-D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘導引</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 租賃費率資訊</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 自行車停車場</li> <li>● 自行車道</li> <li>● 自行車停放座位</li> <li>● 自動售票機</li> <li>● 人工售票口</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 租賃站</li> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 接送區</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 服務台</li> <li>● 遮雨 (陽) 棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

台鐵 (R2) —計程車(D3)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R2-D3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘導引</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 租賃費率資訊</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 自動售票機</li> <li>● 人工售票口</li> <li>● 金融或信用卡付款</li> <li>● 電子票證</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 計程車招呼站</li> <li>● 接送區</li> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 服務台</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

捷運 (R3) —DRT(D1)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R3-D1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘導引</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 接送區</li> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 服務台</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

捷運 (R3) —自行車(D2)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R3-D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘導引</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 租賃費率資訊</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 自行車停車場</li> <li>● 自行車道</li> <li>● 自行車停放座位</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 租賃站</li> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 接送區</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 服務台</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

捷運 (R3) —計程車(D3)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R3-D3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 轉乘導引</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 租賃費率資訊</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 計程車招呼站</li> <li>● 電梯</li> <li>● 電扶梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 接送區</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 服務台</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>



❖ 層級二與層級三轉乘

國道客運（B1）—DRTs（D1）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B1-D1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 剩餘座位資訊</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電扶梯</li> <li>● 電梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 金融卡或信用卡付款</li> <li>● 服務台</li> <li>● 接送區</li> </ul>

國道客運（B1）—自行車（D2）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B1-D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 租賃費率資訊</li> <li>● 剩餘座位資訊</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電扶梯</li> <li>● 電梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 金融卡或信用卡付款</li> <li>● 服務台</li> <li>● 租賃站</li> <li>● 自行車停車場</li> <li>● 自行車道</li> <li>● 自行車停放座位</li> <li>● 自行車架</li> <li>● 接送區</li> </ul>

國道客運（B1）－計程車（D3）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B1-D3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 租賃費率資訊</li> <li>● 剩餘座位資訊</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電扶梯</li> <li>● 電梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 接送區</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 金融卡或信用卡付款</li> <li>● 服務台</li> <li>● 計程車招呼站</li> </ul>

公路客運（B2）－DRTs（D1）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B2-D1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 接送區</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 公車停靠區</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> </ul>

公路客運（B2）－自行車（D2）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B2-D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 租賃費率資訊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電子票證</li> <li>● 租賃站</li> <li>● 自行車停車場</li> <li>● 自行車道</li> <li>● 自行車停放座位</li> <li>● 自行車架</li> <li>● 公車停靠區</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 無線網路</li> </ul>

公路客運（B2）－計程車（D3）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B2-D3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 租賃費率資訊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電子票證</li> <li>● 計程車招呼站</li> <li>● 公車停靠區</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> </ul>

市區公車（B3）－DRTs（D1）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B3-D1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電子票證</li> <li>● 公車停靠區</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 接送區</li> </ul>

市區公車（B3）－自行車（D2）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B3-D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 租賃費率資訊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電子票證</li> <li>● 租賃站</li> <li>● 自行車停車場</li> <li>● 自行車道</li> <li>● 自行車停放座位</li> <li>● 自行車架</li> <li>● 公車停靠區</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 無線網路</li> </ul>

市區公車（B3）－計程車（D3）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B3-D3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步 行距離最短</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 租賃費率資訊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電子票證</li> <li>● 計程車招呼站</li> <li>● 公車停靠區</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> <li>● 無線網路</li> </ul>

❖ 相同運具轉乘

台鐵（R2）－台鐵（R2）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R2-R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步 行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電扶梯</li> <li>● 電梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 接送區</li> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 自動售票機</li> <li>● 人工售票口</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 金融卡或信用卡付款</li> <li>● QR CODE 通關</li> <li>● 服務台</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

捷運（R3）－捷運（R3）

運具組合	空間	時間	資訊	服務
R3-R3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步 行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 轉乘資訊看板</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 轉乘資訊廣播</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電扶梯</li> <li>● 電梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 接送區</li> <li>● 汽車停車場</li> <li>● 機車停車場</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 服務台</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

國道客運 (B1) — 國道客運 (B1)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B1-B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 剩餘座位資訊</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電扶梯</li> <li>● 電梯</li> <li>● 樓梯</li> <li>● 接送區</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 服務台</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 餐飲娛樂休憩場所</li> </ul>

公路客運 (B2) — 公路客運 (B2)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B2-B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 場站人流動線規劃</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公車停靠區</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> </ul>

市區公車 (B3) — 市區公車 (B3)

運具組合	空間	時間	資訊	服務
B3-B3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>● 跨運具路網之銜接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 跨運具班表整合</li> <li>● 運輸系統到站準點性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 轉乘引導</li> <li>● 乘車位置指引</li> <li>● 大眾運輸路線資訊</li> <li>● 時刻表</li> <li>● 票價資訊</li> <li>● 智慧型公車站牌</li> <li>● 動態資訊系統設置規劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公車停靠區</li> <li>● 電子票證</li> <li>● 無線網路</li> <li>● 遮雨(陽)棚</li> </ul>

## 附件二 轉乘需求項目篩選-德爾菲問卷

### 第一回合德爾菲專家問卷

諸位專家先進：

您好，本校正執行交通部運輸研究所委辦之「先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構之研究」計畫，擬篩選出較為關鍵之跨運具無縫轉乘需求項目，將採用德爾菲法(Delphi)進行循環是問題，希望借重您豐富的學識與專業經驗，提供寶貴意見。

您所填答資料僅供本研究使用，不另作其他用途，懇請撥冗。請於收件後兩週內擲回。對於您的協助致以最高的謝意！

交通大學運輸科技與管理學系

王晉元系主任

2012 年 8 月

#### ◎ 問卷填寫說明

本研究問卷根據不同運具之轉乘縫隙，將轉乘需求分成六大類，分別為「轉乘停車(臨停)系統」、「人行系統」、「標示系統」、「轉乘資訊系統」、「票證系統」、「其他」。再依此六大類需求下，以「一般乘客」觀點為主要考量族群進行各大類別中細部轉乘需求之重要性評估。

問卷量度表分為「極重要」、「重要」、「普通」、「不重要」、「極不重要」五個等級，請參照問卷表格中對於各類別細項之定義並依照您的看法勾選最適當的選項，並請您於最後建議新增項目中補充您認為重要而表格中卻未列舉之項目。

問卷填寫人之服務單位：\_\_\_\_\_

問卷填寫人之姓名：\_\_\_\_\_

◎ 問卷開始

◆ 轉乘停車(臨停)系統

細部轉乘需求	轉乘需求之定義	重要程度				
		極重要	重要	普通	不重要	極不重要
計程車招呼站	具有計程車停車格位並專供計程車排班與服務乘客之區域，該區域在一般情況下以不影響場站都邊交通為原則	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
租賃站	指專門出租私人運具(汽機車或自行車)之地點	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
接送區	只提供接駁車輛短暫臨停之場所	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
公車停靠區	係指利用車道外緣劃設公車停靠區或於車道外側以內縮或外突增減路邊停車帶、路肩、設施帶或人行道，提供公車進入、停靠、駛離且須配合跨運具場站作整合規劃設計之空間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
汽車停車場	指依法令設置供車輛或機器腳踏車與自行車靜止時停放之空間，如汽機車停車場、自行車停車場	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
機車停車場		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
自行車停車場		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

◆ 建議新增項目

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

◆ 人行系統

細部轉乘需求	轉乘需求之定義	重要程度				
		極重要	重要	普通	不重要	極不重要
電扶梯	供乘客通行與銜接穿堂層與月台層之設施，以各場站等級與需求設之，如遇擁有大量人潮之場站應與電扶梯或電梯搭配設置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
電梯		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
樓梯		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

◆ 建議新增項目

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

◆ 標示系統

細部轉乘需求	轉乘需求之定義	重要程度				
		極重要	重要	普通	不重要	極不重要
轉乘導引	專供乘客轉乘其他交通工具之設施，其運具場站內會運用各種指標系統來引導乘客，如壁貼/地貼/壁式燈箱/懸吊燈箱/地板燈箱/立桿燈箱/立桿貼/電子看板/印製文宣等，以因地制宜之方式提供轉乘導引服務	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
乘車位置指引	提供各項標示引導乘客至所搭乘運具之候車處	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

◆ 建議新增項目

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



◆ 轉乘資訊系統

細部轉乘需求	轉乘需求之定義	重要程度				
		極重要	重要	普通	不重要	極不重要
轉乘資訊看板	供旅客查詢場站周邊跨運具轉乘資訊之立型看板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
大眾運輸路線資訊	於候車處或站牌提供大眾運輸路線資訊圖以告知路線名稱、行經站點與發車班次	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
時刻表	供旅客查詢運具發車時刻與跨運具班表時間上之銜接	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
票價資訊	供旅客查詢不同運具與車種行駛不同路線之票價資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
智慧型公車站牌	透過公車動態資訊系統之連結，取得車輛運行位置及預估到站時間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
轉乘資訊廣播	告知行經各站點之站名與提醒轉乘旅客可轉乘之路線方向與運具之相關資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
租賃費率資訊	供欲租賃相關運具的租賃者查詢之法定租賃(乘車)費率資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
動態資訊系統設置規劃	於各運輸系統出入口設置跨運具動態轉乘資訊看板並提供轉運站點內各運輸系統即時到離站之資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
剩餘座位資訊查詢	提供各運輸系統營運班次座位即時資訊查詢以便乘客能提早擬訂因應之轉乘策略	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

◆ 建議新增項目

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

◆ 票證系統

細部轉乘需求	轉乘需求之定義	重要程度				
		極重要	重要	普通	不重要	極不重要
自動售票機	指販售車票之自動販賣機，使用自動售票機為完全自助之購票過程，當中不涉及售票員，購票者只需在投幣口放入紙鈔或硬幣即可購票	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
人工售票口	以人力執行相關售票業務之窗口	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
電子票證	以電子票卡代替貨幣付費與儲值，提供乘客快速進出場站或上下運具之服務	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
金融或信用卡付款	於臨櫃購票時以金融卡或信用卡付款	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QR CODE 通關	以 QR CODE 掃描讀取方式供乘客快速通過驗票閘門	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

◆ 建議新增項目

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

◆ 其他

細部轉乘需求	轉乘需求之定義	重要程度				
		極重要	重要	普通	不重要	極不重要
無線網路	作為通訊之媒介，供手機等通訊產品即時查詢相關轉乘資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
服務台	提供各項有關於場站運輸資訊查詢服務之場所	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
自行車停放座位	於車廂內規劃自行車停放區域，利於自行車騎士攜帶自行車轉乘	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
自行車架	公路系統之運具提供自行車架，利於自行車騎士攜帶自行車轉乘	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
自行車道	獨立於一般道路，專供自行車騎士之專用車道	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
遮雨棚	提供一個具備基本遮雨與遮陽功能之候車棚，提高乘客對於整體轉乘候車之服務品質	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
餐飲娛樂休憩場所	係指結合商圈或委外經營以導入餐飲娛樂休憩概念規劃設計之複合式轉運站點，該站點目的在於提供乘客於長時間的轉乘過程中稍作短暫休憩與消磨時間之場所，如台鐵台北車站微風廣場及台北轉運站京站時尚廣場	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

◆ 建議新增項目

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

## 第二回合德爾菲專家問卷

諸位專家先進：

您好，非常感謝您於「先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構之研究」計畫第一回合德爾菲專家問卷中所提供之寶貴意見，本研究目前進入第二回合德爾菲專家問卷調查，懇請您再次撥冗填答。

本研究採用德爾菲法(Delphi)進行循環式問答，第一回合調查您所填答資料已詳列於此次問卷選項之後，提供您作為此次選擇之參考。您所填答資料僅供本研究使用，不另作其他用途，懇請撥冗。請於收件後兩週內擲回。對於您的協助致以最高的謝意！

交通大學運輸科技與管理學系 王晉元 系主任

2012 年 9 月

### ◎ 問卷填寫說明

本研究以先進公共運輸系統(Advanced Public Transportation System, APTS)為前提進行研擬無縫整合系統架構，而所謂的 APTS 根據交通部運研所係指利用資訊、導航、通訊及控制等先進技術於大眾運輸車輛之經營管理，冀望運用新的管理技術與方法來改善公共運輸服務品質，提高營運效率，增加公共運輸之吸引力。

APTS 具體的內容為提供大眾運輸車內與車外的行車及到站顯示等資訊的服務、車隊派遣調度等服務、車輛安全維護之服務，以提昇大眾運輸營運管理的效率。本問卷期望透過您寶貴的意見，以 APTS 觀點來評比問卷中所列出的轉乘需求之重要程度。

問卷量度表分為「極重要」、「重要」、「普通」、「不重要」、「極不重要」五個等級，請參照問卷表格中對於各類別細項之定義並依照您的看法勾選最適當的選項，並請您於最後建議新增項目中補充您認為重要而表格中卻未列舉之項目。

問卷填寫人之服務單位：\_\_\_\_\_

問卷填寫人之姓名：\_\_\_\_\_

**【問卷填答開始】**

目標層	準則層	指標層	定義	重要程度					第一回合平均數
				極為重要	重要	普通	不重要	極不重要	
先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構	空間可及性	行走距離短	係指跨運具轉乘步行距離縮短	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		行走動線規劃	係指人流動線與候車排隊區域之規劃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		路網銜接	係指不同運具路網(線)之銜接	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	時間快捷性	班表整合	係指不同運具間彼此的頭末班車與班次時刻之整合	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		準點性	係指欲搭乘之轉乘運具應於表定到站時刻準時抵達	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	資訊完整性	轉乘指引	專供乘客轉乘其他交通工具之設施，其運具場站內運用各種指引系統來引導乘客，如壁貼/地貼/壁式燈箱/懸吊燈箱/地板燈箱/立桿燈箱/立桿貼/電子看板/印製文宣等，以因地制宜之方式提供轉乘導引服務	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
		大眾運輸路線資訊	於候車處或站牌提供大眾運輸路線資訊圖以告知路線名稱、行經站點與發車班次	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
		乘車位置指引	提供各項標示引導乘客至所搭乘運具之候車處	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.89
		時刻表	供旅客查詢運具發車時刻與跨運具班表時間之銜接	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.89
		轉乘資訊看板	供旅客查詢場站周邊跨運具轉乘資訊之立型看板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.67
		智慧型公車站牌	透過公車動態資訊系統之連結，取得車輛運行位置及預估到站時間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.33
		動態資訊系統設置規劃	於各運輸系統出入口設置跨運具動態轉乘資訊看板並提供轉運站點內各運輸系統即時到離站之資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.22
		票價資訊	供旅客查詢不同運具與車種行駛不同路線票價資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
		標示系統識別設計	使用鮮明的顏色設計標示系統，以提高易辨性，使乘客於轉乘時能快速找相關資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		標示系統顯示設計	係指標示系統功能是否正常與照明顯示之良窳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	服務友善性	人工售票	以人力執行相關售票業務之窗口	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.44
		服務台	提供各項有關於場站運輸資訊查詢服務之場所	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.33
		乘車導引灣專人服務	站務人員提供導引服務，指引乘客安全到達候車處，或提供相關轉乘資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	設施便利性	公車停靠區	係指利用車道外緣劃設公車停靠區或於車道外側以內縮或外突增減路邊停車帶、路肩、設施帶或人行道，提供公車進入、停靠、駛離且須配合跨運具場站作整合規劃設計之空間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
		計程車招呼站	具有計程車停車格位並專供計程車排班與服務乘客之區域，該區域在一般情況下以不影響場站都邊交通為原則	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.75
		電子票證	以電子票卡代替貨幣付費與儲值，提供乘客快速進出場站或上下運具之服務	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.78
		自動售票機	指販售車票之自動販賣機，使用自動售票機為完全自助之購票過程，當中不涉及售票員，購票者只需在投幣口放入紙鈔或硬幣即可購票	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.78
		樓梯	供乘客通行與銜接穿堂層與月台層之設，以各場站等級與需求設之，如遇擁有大量人潮之場站應與電扶梯或電扶梯搭配設置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.89
		電梯		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.56
		電扶梯		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.44
		QR CODE 通關	以 QR CODE 掃描讀取方式供乘客快速通過驗票閘門	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.33
		金融或信用卡付款	於臨櫃購票時以金融卡或信用卡付款	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.33
		遮雨(陽)棚	提供一個具備基本遮雨與遮陽功能之候車棚，提高乘客對於整體轉乘候車之服務品質	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.25
		無線網路	作為通訊之媒介，供手機等通訊產品即時查詢相關轉乘資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.11
		公共廁所數量充足	提供符合場站旅客運量使用之公共廁所數量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		標示系統擺設位置	指標示系統應擺設於轉乘過程之顯眼處	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		步道照明	於通道上提供良好照明以減少意外發生並確保轉乘過程中之安全	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		人行步道鋪面	提供平坦且舒適的轉乘步行環境	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	設計美觀性	標示系統 美觀設計	標示系統之外觀設計應具有一定的美觀程度，使其能和諧地融入轉乘環境中	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	運具環保性	提供綠能 轉乘運具	提供如油電混合或電動公車之公共運具	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### 附件三 轉乘需求訪談紀錄

訪談編號-1	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/27
	訪談地點：淡水捷運站	受訪者特性：女，24 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：3 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：公車—高鐵、高鐵—捷運、國道客運—捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 高鐵→臺北-臺中</li> <li>● 捷運→淡水線、新店線</li> <li>● 臺鐵→臺中-水里</li> <li>● 國道客運→臺北-臺中（統聯、和欣）</li> <li>● 公車→紅 37(新春街-捷運淡水站)、紅 27(淡江大學-捷運淡水站)、1657(高鐵-南投)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 臺鐵臺中站與高鐵烏日站距離過遠，無法以一次轉乘為原則直達高鐵站。</li> <li>2. 臺中高鐵烏日站轉乘市區公車班次較少導致候車時間過長。</li> <li>3. 國道客運上下車據點繁多無法與軌道運輸產生無縫轉乘之效果。</li> <li>4. 抵達臺北轉運站時無法立即取得捷運最近班次進站時間。</li> </ol>		
❖ <u>細部轉乘需求</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 跨運具轉乘步行距離最短</li> <li>2. 跨運具班表整合</li> <li>3. 動態資訊系統設置規劃</li> </ol>		



訪談編號-2	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/27
	訪談地點：永寧捷運站	受訪者特性：男，26 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：2 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：公車—捷運、國道客運—捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運→板南線</li> <li>● 國道客運→臺北-臺中</li> <li>● 公車→805(土城-五股)、藍 43(三峽-柑園-捷運永寧站)、藍 17(五福-捷運新埔站-土城永寧站)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 公車票價費率標示不清，如未預先取得票價資訊準備零錢與無悠遊卡將造成轉乘上不便</li> <li>● 長時間等候公車該公車候車區並未設置遮雨(陽)棚</li> <li>● 公車路線並未直達臺北轉運站而須轉乘捷運方可抵達導致轉乘時間過長</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 票價資訊</li> <li>5. 電子票證</li> <li>6. 遮雨(陽)棚</li> <li>7. 跨運具路網之銜接</li> </ol>		

訪談編號-3	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/27
	訪談地點：淡水捷運站	受訪者特性：女，22 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：1 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：公車—捷運、國道客運—捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運→淡水線</li> <li>● 國道客運→臺北-高雄、桃園機場-臺北(1819)</li> <li>● 公車→紅 37(新春街-捷運淡水站)、紅 27(淡江大學-捷運淡水站)、756(淡江大學-北門)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 國道客運因站別等級不同導致國道客運到站時間無法掌握</li> <li>● 國道客運於周末假日或平日尖峰時段無法取得客運之剩餘座位資訊導致如無座位則需搭乘下一班次而延長轉乘時間</li> <li>● 無法清楚國道客運行經路線途中站點資訊致無法掌握轉乘其他運具之時間</li> <li>● 捷運轉乘公車轉乘資訊不足，其公車路線單雙邊設站不意分辨易造成混淆</li> <li>● 公車等候區無即時公車動態資訊導致候車時間過長</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 轉乘資訊廣播</li> <li>2. 剩餘座位資訊查詢</li> <li>3. 大眾運輸路線資訊</li> <li>4. 智慧型公車站牌</li> </ol>		

訪談編號-4	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/27
	訪談地點：淡水捷運站	受訪者特性：女，22 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：1 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：捷運—捷運、台鐵—捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 台鐵→臺北-豐原</li> <li>● 捷運→淡水線</li> <li>● 公車→紅 27(淡江大學-捷運淡水站)、紅 28(淡大前門-捷運淡水站)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 臺北轉運站人流動線混亂易造成轉乘不便而延長轉乘時間</li> <li>● 捷運出入口告示不清楚</li> <li>● 各捷運車站汽機車停車場供應不足而影響轉乘意願</li> <li>● 臺北車站與其他旅次眾多之捷運車站未針對旅次流量考量樓梯與電扶梯數量設置造成攜帶大型行李乘客轉乘之不便</li> <li>● 不同捷運之路線轉乘距離過長</li> <li>● 捷運月台與樓層並未統一而導致無法達成同月台轉乘之無縫轉乘</li> <li>● 台鐵與捷運候車月台乘客等候區域規劃設計不良易導致乘客於轉乘過程中產生擁擠</li> <li>● 手機方案若無搭配 3G 吃到飽專案且該場站未具備無線網路將造成取得轉乘資訊之時間落差</li> <li>● 臺北轉運站為三鐵共構車站，應於各上下電扶梯出入口設置三鐵同步資訊顯示</li> <li>● 台鐵臺北車站候車月台過於狹窄將造成旅客上下車之人流動線之擁擠</li> </ul>		
❖ <b>細部轉乘需求</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 場站人流動線規劃</li> <li>2. 轉乘引導</li> <li>3. 汽機車停車場</li> <li>4. 電扶梯</li> <li>5. 樓梯</li> <li>6. 轉乘步行距離最短</li> <li>7. 無線網路</li> <li>8. 動態資訊系統設置規劃</li> </ol>		

訪談編號-5	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/27
	訪談地點：臺北車站	受訪者特性：男，22 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：3 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：捷運—捷運、高鐵—捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 高鐵→臺北-嘉義</li> <li>● 捷運→新莊線、淡水線</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 不同捷運路線轉乘步行距離過長</li> <li>● 捷運候車月台上下車人流動線擁擠且無方向性及轉乘標示不清造成轉乘過程之不便</li> <li>● 捷運與高鐵出入口標示不清易導致搞錯轉乘方向</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 轉乘步行最短</li> <li>2. 場站人流動線規劃</li> <li>3. 轉乘引導</li> </ol>		

訪談編號-6	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/27
	訪談地點：臺北車站	受訪者特性：女，20 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：6 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：捷運—捷運、公車—捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運→淡水線、新莊線</li> <li>● 公車→880(樹林-淡海)、紅 27(淡江大學-淡水捷運站)、299(輔仁大學-永春高中)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運場站出入口與公車停靠站點並無統一</li> <li>● 公車動態資訊不足且未設置</li> <li>● 離開捷運場站可轉乘公車站點資訊不易取得</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 公車停靠區</li> <li>2. 智慧型公車站牌</li> <li>3. 轉乘資訊看板</li> </ol>		

訪談編號-7	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/27
	訪談地點：淡水捷運站	受訪者特性：女，20 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：5 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：捷運—捷運、公車—捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運→淡水線、新莊線</li> <li>● 公車→880(樹林-淡海)、紅 27(淡江大學-淡水捷運站)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 對於同樣目的地公車停靠站點統一</li> <li>● 電子票證驗票閘門感應不良</li> <li>● 於捷運場站內跨運具轉乘告示資訊不易了解</li> <li>● 公車站點設計不良導致步行至捷運場站距離過遠</li> <li>● 公車轉乘捷運通道應設有遮雨(陽)棚</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 公車停靠區</li> <li>2. 轉乘引導</li> <li>3. 轉乘步行距離最短</li> <li>4. 遮雨(陽)棚</li> </ol>		

訪談編號-8	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/28
	訪談地點：淡水捷運站	受訪者特性：男，20 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：2 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：捷運—捷運、公車—捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運→淡水線、新店線</li> <li>● 公車→860(三芝—捷運淡水站)、818(捷運紅樹林站—聖約翰科技大學)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運跨路線轉乘步行距離過遠</li> <li>● 捷運與公車下車時無法立即得知跨運具最近班次到站時間</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u>		
1. 轉乘步行距離最短		
2. 動態資訊系統設置規劃		

訪談編號-9	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/28
	訪談地點：樹林火車站	受訪者特性：男，27 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：3 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：公車—公車		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公車→802(三峽-捷運新埔站)、235(新莊-國父紀念館)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公車路線資訊不足</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u>		
1. 大眾運輸路線資訊		

訪談編號-10	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/28
	訪談地點：板橋捷運站	受訪者特性：男，27 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：1 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：捷運—公車、捷運—捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運→板南線、中和線</li> <li>● 公車→藍 17(五福-捷運新埔站-土城永寧站)、藍 31(五福新村站-板橋後站)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運轉乘公車資訊不足無法立即取得即時資訊</li> <li>● 公車動態資訊公車到站時間誤差甚大</li> <li>● 捷運場站週邊停車位數量不足導致尋找停車地點將增加轉乘時間進而影響轉乘意願</li> <li>● 捷運環線尚未興建完善進而造成捷運轉乘捷運時轉乘時間過長</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 動態資訊系統設置規劃</li> <li>2. 運具系統到站準點性</li> <li>3. 汽機車停車場</li> <li>4. 跨運具路網之銜接</li> </ol>		



訪談編號-11	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/29
	訪談地點：臺北車站	受訪者特性：女，22 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：2 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：捷運—公車、國道客運—捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運→淡水線、新店線、板南線、內湖線</li> <li>● 國道客運→臺中-沙鹿</li> <li>● 公車→208(中和-大直)、74(建國北路-景美)、274 區(東湖-捷運圓山站)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運轉乘公車步行距離過長</li> <li>● 捷運轉乘國道客運臺北轉運站轉乘路徑標示不明顯易導致額外花時間尋找轉乘方向</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 轉乘步行距離最短</li> <li>2. 轉乘引導</li> </ol>		

訪談編號-12	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/26
	訪談地點：淡水捷運站	受訪者特性：女，28 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：2 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：捷運—公車、捷運—台鐵		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 台鐵→臺北-楊梅</li> <li>● 捷運→淡水線、新店線</li> <li>● 公車→紅 27(淡江大學-捷運淡水站)、紅 28(淡大前門-淡水捷運站)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 台鐵列車到站時間準點性較差，無法即時取得列車資訊</li> <li>● 台鐵對號列車自動售票機操作介面較難上手且人工售票窗口數量無法應付大量乘客之購票需求</li> <li>● 台鐵列車車廂與候車相對位置易造成乘客找不到車票上之車廂與座位</li> <li>● 捷運出口之公車站牌位置易導致乘客無法立即找到正確站牌位置</li> <li>● 台鐵票證尚未具備 QR CODE 掃描讀取功能以致購買紙張票卷旅客須另從人工驗票出入口通關而降低通關速度造成擁擠</li> <li>● 台鐵臨櫃購票未提供金融卡或信用卡刷卡購票功能而導致如購買多張長途票證之旅客需準備大量現金進而造成不便</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運輸系統到站準點性</li> <li>2. 人工售票窗口</li> <li>3. 自動售票機</li> <li>4. 乘車位置指引</li> <li>5. 轉乘引導</li> <li>6. QR CODE 通關</li> <li>7. 金融卡或信用卡付款</li> </ol>		

訪談編號-13	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/31
	訪談地點：古亭捷運站	受訪者特性：女，23 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：3 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：公車—捷運、捷運—國道客運、捷運=捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運→淡水線、新店線</li> <li>● 國道客運→臺北-臺中</li> <li>● 公車→紅 37(新春街-捷運淡水站)、0 南(萬芳社區-捷運東門站)、74(建國北路-景美)、278(景美—捷運內湖站)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如直接搭乘公車至臺北車站則無法準確預估公車到站時間較易導致無法順利轉乘預定搭乘之國道客運班次</li> <li>● 臺北轉運站轉乘指標仍不明確易造成轉乘時間延長</li> <li>● 跨運具頭末班車班次未完成達成無縫銜接而間接造成錯過搭乘時間或無法即時趕搭</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運輸系統到站之準點性</li> <li>2. 轉乘引導</li> <li>3. 跨運具班表整合</li> </ol>		

訪談編號-14	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/31
	訪談地點：臺中車站	受訪者特性：女，20 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：1 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：台鐵—國道客運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 台鐵→高雄-台東</li> <li>● 國道客運→高雄-臺中</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 國道客運班次不足且當返鄉人潮眾多時易造成候車時間過長</li> <li>● 由於轉乘時間過長因此需要提供行李寄放服務及娛樂場所作短暫休憩</li> <li>● 針對跨運具轉運場站因各地因城鄉差距及站等不同，若未設置轉乘資訊查詢服務台將間接導致初次造訪之旅客在陌生環境產生轉乘方向性之疑惑</li> </ul>		
<b>❖ 細部轉乘需求</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 跨運具班表整合</li> <li>2. 餐飲娛樂休憩場所</li> <li>3. 服務台</li> </ol>		

訪談編號-15	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/31
	訪談地點：淡水捷運站	受訪者特性：男，24 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：2 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：公車—捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運→淡水線、新店線、板南線</li> <li>● 公車→紅 37(新春街-捷運淡水站)、235(新莊-國父紀念館)、1202(淡海-板橋)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 無法即時掌握捷運轉乘公車之等候公車時間</li> <li>● 公車資訊語音查詢常傳遞錯誤路線資訊</li> <li>● 手機無上網吃到飽僅能依靠公共區域無線網路上網查詢轉乘資訊</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 動態資訊系統設置規劃</li> <li>2. 大眾運輸路線資訊</li> <li>3. 無線網路</li> </ol>		

訪談編號-16	訪談方式：面對面訪談	訪談日期：2012/03/31
	訪談地點：士林捷運站	受訪者特性：女，24 歲
Q1：請問平均一週搭乘公共運輸之頻率?(以旅次來回當作一次)		
A1：3 次/週		
Q2：請問最常搭乘公共運輸運具之轉乘方式?		
A2：捷運—捷運、國道客運=市區公車、公車=捷運		
Q3：請問經常使用的路線有哪些?		
A3 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運→淡水線、內湖線</li> <li>● 國道客運→臺北-臺中</li> <li>● 公車→棕 9(東湖-圓環)、紅 37(新春街-捷運淡水站)、86 路(東海別墅-新民高中)、182(豐原-清水)</li> </ul>		
Q4：請問於跨運具轉乘過程中是否有覺得不方便或可改善或需求之地方?		
A4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捷運臺北車站於轉乘不同捷運路線時無法在空間以同一樓層型式轉乘其導致轉乘步行距離過長</li> <li>● 在非商業區之公車站點無智慧型公車站牌而導致無法即時掌握公車到站時間</li> <li>● 商圈外之公車班次與營運業者數量較少導致轉乘等候時間較長</li> <li>● 乘客對於旅行時間之掌握度常影響轉乘意願</li> </ul>		
❖ <u>細部轉乘需求</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 場站人流動線規劃</li> <li>2. 智慧型公車站牌</li> <li>3. 跨運具班表整合</li> <li>4. 運輸系統到站準點性</li> </ol>		



## 附件四 轉乘需求項目權重制訂-AHP 問卷

### 先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構

#### 專家學者評估問卷

諸位專家先進：

您好，本校正在執行交通部運輸研究所委辦之「**先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構之研究**」計畫，為客觀地評估跨運具之無縫程度，且考量到不同轉乘設施或服務的重要性應有程度上的差異，因此本研究以層級分析法的概念為基礎並簡化其架構進行轉乘需求設施的權重評比。

有關跨運具無縫整合之評估本問卷僅探討無縫運輸-「**資訊無縫**」、「**服務無縫**」兩大構面，而上述兩大構面下又細分不同指標評定項目。希望借重您豐富的學識與專業經驗，做為計算兩大無縫構面下個指標評定項目權重值之重要參考依據。您所填答資料僅供本研究使用，不另作其他用途，懇請撥冗。請於收件後兩週內擲回。對於您的協助致以最高的謝意！

交通大學運輸科技與管理學系      王晉元 系主任

---

問卷填寫人之服務單位：\_\_\_\_\_

問卷填寫人之姓名：\_\_\_\_\_



## 一、背景、目標及評估架構說明

### A. 背景及目標說明

近年來交通部積極地發展公路公共運輸，並推動先進公共運輸系統（APTS）的建置，將其實際應用於國道、公路及市區客運，期望透過已建置完成的成果，進一步提昇公路公共運輸的服務品質。透過 APTS 系統所提供的各項資訊，不僅能提供民眾、客運業者與主管單位所需的資訊，也可以透過相關的計算與分析，評估目前公路公共運輸系統存在的縫隙，作為擬定推動策略與相關系統功能規劃的基礎，對於公路公共運輸『無縫整合』的提昇有很大的幫助。

本研究希望遵循評估指標體系建立的原則，期望產出各指標於推動無縫整合之優劣順序，並以此結果作為本研究建立後續無縫整合之評選的依據。

### B. 問卷評估層級架構

本問卷分別針對無縫運輸其中兩大構面-「資訊無縫」、「服務無縫」進行探討：

#### 1. 資訊無縫-各評定項目之關係如圖 1。

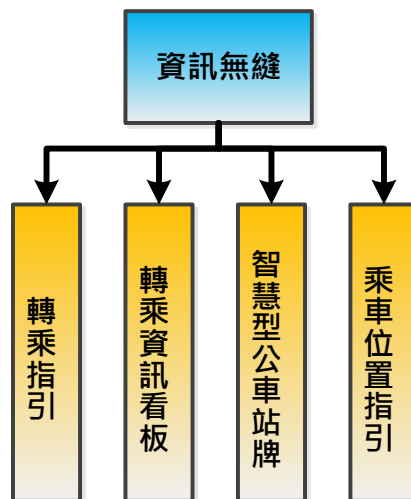


圖 1 資訊無縫之權重評估項目架構圖

2. 服務無縫-各評定項目之關係如圖 2。

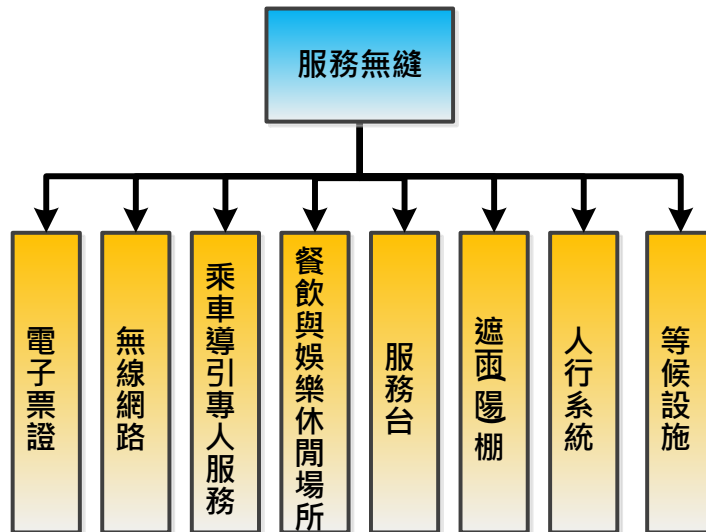


圖 2 資訊無縫之權重評估項目架構圖

### C. 無縫構面項目說明

#### 1. 「資訊無縫」：

資訊完整性準則係指於跨運具轉乘時提供完整公共運輸相關資訊，包括四項評估準則：轉乘指引、轉乘資訊看板、智慧型公車站牌、乘車位置指引。

#### 2. 「服務無縫」：

服務便利性準則係指跨運具轉乘時提供相關的軟硬體設施，以減少旅行時間，包括八項評估準則：電子票證、乘車導引專人服務、餐飲娛樂與休閒場所、服務台、遮雨(陽)棚、人行系統、等候設施。

各指標評定項目之定義與說明詳如表 1。

表 1 評定項目說明表

準則	指標評定項目	定義與說明
資訊無縫	轉乘指引	專供乘客轉乘其他交通工具之設施，其運具場站內運用各種指引系統來引導乘客，如壁貼/地貼/壁式燈箱/懸吊燈箱/地板燈箱/立桿燈箱/立桿貼/電子看板/印製文宣等，以因地制宜之方式提供轉乘導引服務
	轉乘資訊看板	供旅客查詢場站周邊跨運具轉乘資訊之立型看板
	智慧型公車站牌	透過公車動態資訊系統之連結，取得車輛運行位置及預估到站時間
	乘車位置指引	提供各項標示引導乘客至所搭乘運具之候車處
服務無縫	電子票證	電子票卡代替貨幣付費與儲值，提供乘客快速進出場站或上下運具之服務
	無線網路	作為通訊之媒介，供手機等通訊產品即時查詢相關轉乘資訊
	乘車導引專人服務	由站務人員提供導引服務或以行動裝置導引之相關程式(Apps)來指引乘客安全到達候車處，或提供相關轉乘資訊。
	餐飲與娛樂休閒場所	係指結合商圈或委外經營以導入餐飲娛樂休憩概念規劃設計之複合式轉運站點，該站點目的在於提供乘客於長時間的轉乘過程中稍作短暫休憩與消磨時間之場所，如台鐵台北車站微風廣場及台北轉運站京站時尚廣場
	服務台	提供各項有關於場站運輸資訊查詢服務之場所
	遮雨(陽)棚	提供一個具備基本遮雨與遮陽功能之候車棚，提高乘客對於整體轉乘候車之服務品質
	人行系統(電梯、樓梯、電扶梯)	供乘客通行與銜接穿堂層與月台層之設，以各場站等級與需求設之，如遇擁有大量人潮之場站應與電扶梯或電梯搭配設置
	等候設施	係指於候車處提供良好的等候空間，如候車亭。

## 二、問卷內容與填寫說明

### A. 問卷內容說明

本問卷內容共分為兩部分：

1. 評估「資訊無縫」四項考量因子之權重判斷
2. 評估「服務無縫」八項考量因子之權重判斷
3. 資訊無縫與服務無縫兩大構面為獨立之兩項課題，請專家填答時獨立作答

### B. 問卷填寫說明

1. 本研究欲使用以層級分析法(AHP)概念為基礎並簡化原先架構，進行各項指標評定項目之權重估測，請專家就您之專業判斷，依據各準則及指標評定項目之相對重要程度給予相對之比重，共分為9個等級，並予以評點1至9。
2. 本問卷填答時，請先按所列因子之重要性排序，再進行因子相對重要性勾選，以提高勾選時之一致性。
3. 在進行重要性排序及相對重要性勾選前，請先參閱「評定項目說明表」與「問卷填寫說明」內容，再進行因子相對重要性判斷。

#### (1) 因子排序：

假設評估先進公共運輸系統跨運具整合架構中「資訊無縫」的四個考量因子為：1.轉乘指引、2.轉乘資訊看板、3.智慧型公車站牌、4.乘車位置指引，如果您認為其重要性程度為「乘車位置指引」 $\geq$ 「智慧型公車站牌」 $\geq$ 「轉乘資訊看板」 $\geq$ 「轉乘指引」，則請於括弧內填寫(4) $\geq$ (3) $\geq$ (2) $\geq$ (1)。

#### (2) 因子相對重要性勾選：

以下表左邊的因子「轉乘指引」相對於右邊的因子「轉乘資訊看板」、「智慧型公車站牌」、「乘車位置指引」為例

- 左邊的因子「轉乘指引」相對於右邊的因子「轉乘資訊看板」之重要性為1：3，則請在左邊1：3欄內打「√」
- 左邊的因子「轉乘資訊看板」相對於右邊的因子「智慧型公車站牌」之重要性為1：5，則請在左邊1：5欄內打「√」

- 左邊的因子「智慧型公車站牌」相對於右邊的因子「乘車位置指引」之重要性為 5：1，則請在左邊 5：1 欄內打「√」

依此類推，若您認**右邊的因子**相對重要性較高，請在**右邊比值欄內**打「√」，尺度數字愈大者表示重要性愈高；反之，若您認左邊的因子相對重要性較高，則請在左邊比值欄內打「√」。如下表 2 所示。

表 2 勾選方式範例

準則	非常重要	很重要	重要	稍微重要	同樣重要	稍微重要	重要	很重要	非常重要	準則
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
轉乘指引	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	轉乘資訊看板
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	智慧型公車站牌
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	乘車位置指引
轉乘資訊看板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	智慧型公車站牌
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	乘車位置指引
智慧型公車站牌	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	乘車位置指引

### 三、問卷填答開始 - 權重勾選

評估「指標評定項目」之權重判斷

1. 在「資訊無縫」應考量之因子分別為：(請獨立填答)

°	1.轉乘指引    2.轉乘資訊看板
	3.智慧型公車站牌    4.乘車位置指引

- (1) 請按其重要程度將上述考量因子之代號依序填入括號內：

( ) ≥ ( ) ≥ ( ) ≥ ( )

- (2) 請依據上項順序比較下表中左右各因子之相對重要性，並勾選之：

指標評定項目	非常重要	很重要	重要	稍微重要	同樣重要	稍微重要	重要	很重要	非常重要	指標評定項目
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
轉乘指引	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	轉乘資訊看板
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	智慧型公車站牌
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	乘車位置指引
轉乘資訊看板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	智慧型公車站牌
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	乘車位置指引
智慧型公車站牌	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	乘車位置指引

2. 在「服務無縫」應考量之因子分別為：(請獨立填答)

1.電子票證 2.無線網路 3.乘車導引服務 4.餐飲與娛樂休閒場所  
5.服務台 6.遮雨(陽)棚 7.人行系統(電梯、樓梯、電扶梯) 8.等候設施

(1) 請按其重要程度將上述考量因子之代號依序填入括號內：

( ) ≥ ( ) ≥ ( ) ≥ ( ) ≥ ( ) ≥ ( ) ≥ ( ) ≥ ( )

(2) 請依據上項順序比較下表中左右各因子之相對重要性，並勾選之：

指標評定項目	非常重要	很重要	重要	稍微重要	同樣重要	稍微重要	重要	很重要	非常重要	指標評定項目
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
電子票證	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	無線網路
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	乘車導引專人服務
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	餐飲與娛樂休閒場所
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	服務台
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	遮雨(陽)棚
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	人行系統 (電梯、樓梯、手扶梯)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	等候設施
無線網路	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	乘車導引專服務
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	餐飲與娛樂休閒場所
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	服務台
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	遮雨(陽)棚
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	人行系統 (電梯、樓梯、手扶梯)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	等候設施
乘車導引專人服務	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	餐飲與娛樂休閒場所

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	服務台
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	遮雨(陽)棚
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	人行系統 (電梯、樓梯、手扶梯)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	等候設施
餐飲與娛樂休閒場所	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	服務台
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	遮雨(陽)棚
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	人行系統 (電梯、樓梯、手扶梯)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	等候設施
服務台	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	遮雨(陽)棚
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	人行系統 (電梯、樓梯、手扶梯)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	等候設施
遮雨(陽)棚	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	人行系統 (電梯、樓梯、手扶梯)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	等候設施
人行系統 (電梯、樓梯、手扶梯)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	等候設施





## 附件五 期中專家座談會會議紀錄

期中專家座談會會議紀錄

採購案標的名稱：先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構之研究

時間：2012.7.24 9:30-11:30

地點：運研所5樓會議室

出席者：新北市交通局運輸管理科陳奇正科長

臺鐵運務處杜微處長

統聯客運白德存總經理

交通大學 馮正民教授

逢甲大學 李克聰教授

成功大學 魏健宏教授

逢甲大學 劉霈教授

運研所運管組王穆衡組長、江芷瑛

### 1. 李克聰教授

- (1) 建議把APTS更詳細的功能定義出來，把每一項目可能做出的內容與轉乘的縫隙做對應，看可能做到什麼樣的程度。另外層級三是否包含機車。
- (2) 建議定義出縫隙到何種程度時，會令人不去選擇搭乘，例如對某些族群，轉乘不同運具時，高鐵轉公路客運，其感受可能是從天堂到地獄，於是對他們而言，可能會選擇私人運具，所以選擇原因與縫隙對應關係也要定義清楚。
- (3) 在銀髮族與一般民眾之間的區分要定義更清楚，可依照他們需求的特性定義出來，例如對銀髮族對於某些轉乘很有經驗，因此在問卷部分也可更突顯他們的差別，也建議對銀髮族多去做一些需求特性問卷。
- (4) 時間縫隙公式裡的寬裕時間，或許可以去做調查不同族群的寬裕時間。
- (5) 預約制與票價優惠與一些其他相關功能誘因，可降低不確定性，因此在APTS功能項目可增加這幾項並做詳細定義每一項目。
- (6) 針對不同旅次需求，一天或多天將會有不一樣的狀況，以及行前的旅次預約對乘客來說將會變得很重要。

### 2. 魏健宏教授

- (1) 運具資訊提供方面，通常去程有提供，但回程沒有，因此建議雙向導向。
- (2) 縫隙的量測如何進行及考慮縫隙該如何填補，縫隙可透過之間互補來填補。是否可針對不同縫隙找出一當量值。
- (3) 公共運輸與私人運具要考量，在縫隙公式部分是否要考慮加入私人運具的部分，萬一私人運具較公共運輸好，這樣公式該如何去做計算。
- (4) 空間縫隙建議加入權重，建議透過轉乘人流比例或者轉乘之下一運具容量。

### 3. 馮正民教授

- (1) 縫隙的定義上以主要節點無縫為主。
- (2) 指標定義最好一看就可看出需改善之處。指標是要用加總指標或者分類指標，分類指標較可看出可改善項目，因此建議某些指標可用分類指標。
- (3) 空間縫隙建議分為公共及私人運具部分，例如轉乘時到達私人運具較搭乘公共運具還要近，那或許會改選擇搭乘私人，因此對兩者要去做考慮。
- (4) 縫隙訂定上建議以某一高標準族群為主，並做為縫隙量測對象。

- (5) 對於不同城市由於公車密集度不一樣，縫隙的標準是否一樣。
- (6) 指標的訂定上建議先不考慮方向性，因為複雜度太高。
- (7) 服務縫隙應該以兩種運具間服務水準的差異性來看，例如一卡通，轉乘兩運具間是否都能通用。

#### 4. 陳奇正科長

- (1) 對於乘客而言關心的是準點與否及彎繞性。新北市近期在資訊上提供QR code於站牌，可提供路線訊息及車輛動態資訊。在高齡者部分，建議路線圖字體放大。
- (2) 建議服務縫隙上增加候車空間部分。
- (3) 以板橋站為例，對身心障礙及銀髮族提供小復康巴士供乘，以及將與臺鐵研商轉乘優惠。

#### 5. 杜微處長

- (1) 指標該如何填補？標準值如何設，可利用國外既有資料。
- (2) 資訊縫隙建議加上網頁設計。服務縫隙在自行車部份，是車站內提供或者車上提供，要說明清楚。

#### 6. 白德存總經理

- (1) 大眾運輸之間轉乘通常要低層級運具的去屈就於高層級的運具，藉由可靠與不可靠性間的互補，不計盈虧，增加兩運具轉乘間的可靠性及準點，所以兩運具轉乘間要有統一單位做整合。
- (2) 運具的補貼要足夠，並增加班次來填補縫隙，並做好端點與端點間的銜接。另外像臺中市免費與收費的接駁，擔心取消免費後運量大幅下降，所以需要足夠的補貼以及業者的投入。

#### 7. 王穆衡組長

- (1) 本研究主要是在做轉乘時縫隙的量度，而針對其他個別彎繞度，服務可靠度，已有另一計畫做資料庫統整，本研究會著重界面間的問題考量。
- (2) 指標量測目前還是以轉乘點為主，三大族群權重是否合理，要再做思考，以及族群如何分類，也要詳細定義。
- (3) 指標所得之數據是否為第一線資料，而資料是否為綜合指標或者個別指標，找

答案或許是希望透過個別指標來看出某些縫隙，但後續某些部門或許也需要綜合指標來做評估，所以此階段會希望先找出要量度的項目及量度的標準為主。

- (4) 指標的定義牽扯到量測對象及量測方式，務必定義清楚，而量測對象要針對何種族群，可透過去對不同族群做調查，得出不同數據，而找出調整方式。
- (5) 由於團隊目前尚未有標準值設立，且標準值在設立上其實是有困難度的，目前也尚未去做調查及計算，未來所得數字也有不確定，但目前會先以計算出一固定數值，提拱之後參考可追蹤的數值，再嘗試以擴大資料數值去訂定出固定數值做為標準。
- (6) 服務資訊無縫是最難量度的，經由前面幾位有提及的，或許最後無法清楚去定義，但許多問題都存在服務無縫裡，所以希望最後可經由實施的經驗後，針對這些建議調整，而今天大家所提供的都是很好的經驗。

#### 8. 王晉元教授

- (1) 可嘗試去做雙向資訊提供的縫隙量測。
- (2) 目前旅次需求主要會以去日月潭旅次以及當地居民的旅次，並利用情境的不同來看。
- (3) 縫隙該如何填補，團隊目前以透過四大縫隙指標間互補關係來看縫隙是否良好，例如時間縫隙或許分數只有 C 但在資訊面分數為 A，透過資訊的提供減少乘客在時間上的等待。
- (4) 空間縫隙會嘗試去討論公共及私人運具的權重，以及是否要針對特定族群去做縫隙量度並嘗試做個別縫隙。
- (5) 準點問題較難去評估計算，但或許可列入服務縫隙部分。
- (6) 標準值的訂定由於不容易，不過會嘗試去訂定看。

## 附件六 期末專家座談會會議紀錄

採購案標的名稱：先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構之研究

時間：2012.11.16 10:00-12:00

地點：運研所5樓會議室

出席者：

臺鐵運務處杜微處長

逢甲大學 李克聰教授

高鐵陳信雄資深經理

中華大學 張建彥教授

運研所運管組王穆衡組長、江芷瑛

### 1.杜微處長

- (1) 資訊項目上似乎多著重於現場設施，缺乏網路平台方面，是否有考慮加入這部分項目。以及這些資訊項目裡是否有包含車輛動態資料顯示，如車內項目，像臺鐵車廂內即有提供動態資訊。
- (2) 服務項目裡的電子票證，似乎太狹義，且許多景點都提供套票方案，對乘客而言說不定更方便，不一定要電子票證，是否改成更廣義的界定項目。
- (3) 在許多國外城市已經提供手機上網，作行前規劃，包含跨國所有資訊且是動態的，是否在未來功能規劃也有類似的技術作為改善方案。

### 2.交大第1次回覆

- (1) 資訊及服務項目由於包羅萬象，所以經由德爾菲問卷篩選而來，對於處長提出的網路平台及一卡通票證及車內顯示器，會考慮是否加入並重新做AHP權重或於本研究納入建議。
- (2) 資訊項目部分，智慧型站牌在功能規劃有提到，包含公車動態資訊，甚至複合運具系統整合，範圍是很廣的。
- (3) 資訊整合在後續會考量納入報告書裡撰寫。

### 3.王穆衡組長

- (1) 服務及資訊的量測是不易的，項目也太多，只能透過問卷來調查，而隨時間演進，項目也會改變，其中項目篩選操作方式及流程才是重要的，畢竟項目幾年後都可能有所變動，所以後續只要透過這套篩選方法即可，而剛提出的網路平台或動態資訊都對於後續研究都是很大幫助及改進的方向。

### 4.高鐵陳信雄資深經理

- (1) 時間縫隙所提及寬裕時間如何操作？是依照場站規模或場站距離？另外是否跨運具時需重新購票等都需納入考慮。等候時間的計算是透過直接計算平均等候時間或是透過班表差異作計算？另外時間縫隙等級是參考國外文獻，是否能找到更適合國內的參考等級？
- (2) 空間縫隙部分場站有區分共站及分離的，兩者對於乘客外在感受不一樣，是

否有作此衡量的考慮。

- (3) 服務縫隙部分分數大致權重是合理的，但在實務操作時評分方式是如何進行，請給予更明確建議。
- (4) 綜合指標是否在計算上能更簡化一點，在報告書呈現上希望是要清楚易操作的，而指標加總方面建議利用重要性去做加總。
- (5) 調查範圍似乎都是台灣好行，為同一條路線。

## 5. 交大第2次回覆

- (1) 寬裕時間部份主要為使用者自訂，依照不同外在因素去作寬裕時間調整（場站，另外購票），場站距離是有參考進去的，在報告書裡會把其列入寬裕時間的影響因子供其他操作者依照其地方作調整。
- (2) 時間縫隙算法的確是透過班表差異進行計算並作加總平均而得出的。
- (3) 等級部分目前是尚未找到更適合的部分。
- (4) 共站部分會考慮是否對空間縫隙再去做細分。
- (5) 綜合指標會再作簡化，且指標部分是有主從關係的，空間時間為主，並由資訊及服務去作加減效果。
- (6) 服務及資訊調查方式為工作人員以遊客角度到現場作調查，後續也會考慮多一些人去作評分，並找出是否有差異，而去做改進，評分方式會列於報告書裡。
- (7) 我們也瞭解到台灣好行為同一條，所以再作調整班表部分，很容易牽一髮動全身，而在此部分已有同學在做研究，等研究出來到時可供未來作參考。

## 6. 王穆衡組長

- (1) 整體流程未來該如何操作，希望在報告書作為其中內容。另外寬裕時間可依照其場站距離及再次購票去作呈現，其他難以概括的項目則賦予它時間範圍。
- (2) 場站是共站或分離的會影響乘客感覺部分，會有該放在空間類別或是服務類別之疑慮，故把實際可量度者放到時間類別及空間類別，不加入個人判斷，以此作區分。



- (3) 綜合指標部分，我們其實有嘗試過由專家作問卷得出權重，直接得出公式作指標套用，但發現不可行，所以目前綜合等級還是以表列方式呈現。

#### 7. 李克聰教授

- (1) 四大指標部分看起來都是供給角度為主，後續研究可考慮從需求面去作探討。
- (2) 等候時間是會受確定性與不確定而有所差異，而此研究看起來是缺乏不確定性部分，但未來一定要以使用者角度去做不確定性的計算。
- (3) 建議時間空間等級部分，未來可去作問卷調查，得出不同運具而有不同等級區分，畢竟不同運具的使用也會有所影響願意等候的時間長短，而像空間是會因地方有所差異，就如台北跟花蓮對空間接受度會大不同。
- (4) 資訊及服務項目設定似乎以都會區為對象，像資訊項目裡智慧站牌，對某些區域根本不需要，另外建議電子票證改為票證一致性及資訊平台的發展。
- (5) 此研究空間與時間上似乎是沒相對關係，都是獨立的，未來可考慮增加其相對的關係。
- (6) 在路線上，乘客會有搭不上車的困擾，故該如何計算不確定性是很重要的。另外路線探討上，是否為起始站或為中間站會有不同重要性才對，評比方式也會有不同，像起始站對智慧站牌需求不高只需要有其固定班表即可。
- (7) 從實際案例來看，似乎受合作誘因所影響，高鐵有跟日月潭推出套票，但豐原客運沒有，故豐原客運最後指標較差，主要也是因為其較無合作介面誘因，所以較缺乏其轉乘資訊，這部分報告書可以提示出來，提供後續操作者作參考。

#### 8. 交大第3次回覆

- (1) 等級分數的設定要因地設計，很難，未來會努力去做嘗試。
- (2) 不確定性納入指標計算困難性較大，實際操作困難，報告書會寫入考量因素，但無法去作計算。
- (3) 等級標準的確會受地方而異，會再討論是否標準是採用統一標準，或是一範圍值供各操作者作挑選。
- (4) 資訊服務項目的確會因地需求不大，所以在評比時只要規定其做到3/4項即

可，不一定每一項目都須達到，所以是有給予彈性空間的。電子票證改為票證一致化的確是很重要。

- (5) 時間與空間的確會有相對性關係，但是討論下來會過於繁雜，所以在報告裡會作解釋在這方面無法作太細緻的分析解釋的。
- (6) 搭乘豐客轉乘台灣好行的的確不多，因此在調查表格會建議再加入其轉乘區域所搭乘的哪一家業者的運具來去做更細的篩選，可供之後做調查時更細的區分。

#### 9.王穆衡組長

- (1) 指標都是一綜合性感受，故為了做出一區隔，時間空間計算盡量還是客觀化。
- (2) 等級整合部分比較模糊化，防止因其中較差指標有過量影響。
- (3) 四大等級間其實一直存在模糊性，很難細緻區分其各個感受。
- (4) 在此研究中比較難以國內觀點訂定等級，故仍先以國外文獻作參考，去對指標做調整。
- (5) 指標部分有提及到是有層級性的，時間及空間如做得很好，只要達到最低標準即可，如不好則會由服務及資訊來作彌補加分，故雖然時間空間是既定的無法改變，則透過資訊及服務來做彌補。而目前服務項目是比較科技性的項目，缺乏行為感受性，故報告書可著墨於服務項目的限制性提出建議。
- (6) 四大縫隙不在只是一個口號，所以嘗試把它數量化，希望本研究至少達成七八成，等實際執行一段時間後，再去探討該如何去對現有量化方式作改進方法。



## 附件七 期中報告審查意見處理情形表

一、計畫名稱：先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構之研究

二、執行單位：交通大學運輸研究中心

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
<p>運研所吳副所長玉珍：</p> <p>1. 簡報中研究範圍係提到以「軌道」為主要、公路為輔，以部內認知此一原則應指城際運輸而言，請於報告中須予釐清。</p> <p>2. 在服務無縫指標考量上，因無障礙設施使用族群較少，一般公共運輸在成本考量上有基本標準，本報告可考量從「通用」角度（即大多數人包括一般使用者及高齡者）與殘障族群區隔，或於研究範圍中先行界定研究對象。</p> <p>3. 第三章有關國內案例應可包括交通服務 e 網通、聰明公車、高鐵接駁服務、台灣好行等，另高鐵與台鐵間（如沙崙站、內灣站轉乘部分），交通部曾對其轉乘資訊做相關整合設計，以上各運輸層</p>	<p>1. 遵照辦理，已修正報告內容於 1.3 節，本研究擬將研究範圍限定在公路軌道運輸無縫系統，以軌道運輸、公路及市區客運運輸為對象，做無縫整合架構建立，並就跨運具介面連接等方式做探討。</p> <p>2. 參酌納入指標所訂定對象。本團隊經過討論將以一般民眾為設計標準。</p> <p>3. 遵照辦理，已修正報告內容於 3.1 節，增加交通服務 e 網通、公路總局與各縣市無縫運輸轉乘服務相關案例。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>級、城際與區域內轉乘服務案例，建議於本研究中做一盤點，可檢視不足之處，於未來系統化時提出建議。</p>		
<p>高鐵局：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 問卷除調查項目外，是否增加權重，以高鐵轉臺鐵為例（報告第84頁），服務類項目包括電子售票、金融付款…等各項目都很重要，但應有程度上之差別。</li> <li>2. 不同層級間轉乘（例如高鐵轉臺鐵、高鐵轉客運）對於服務、資訊等方面需求不同，對於不同層級間轉乘建議考量給予不同權重值。</li> <li>3. 以服務類之票證系統需求而言，衡量指標達到的程度係指具備電子票證付費即可，或應達到一卡通的目標，建議針對旅客需求面做更詳細的分類。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遵照辦理，於期末報告呈現 AHP 問卷所得之權重值。</li> <li>2. 參酌納入指標訂定上的不同層級間轉乘權重值。</li> <li>3. 遵照辦理，會於報告中予以修正並加強說明。</li> </ol>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>臺北市政府交通局：</p> <p>1. 第 81 頁表 4-1-2 細部轉乘需求表、第 84 至 96 頁表格、與第 112 頁附件一專家問卷三者應相互對應，意見如下：</p> <p>(1) 第 81 頁表 4-1-2 細部轉乘需求表，將「資訊」分為「資訊系統」及「指引標誌系統」兩類，其中「資訊系統」易令人聯想為「e 化」，且「資訊系統」及「指引標誌系統」兩類設施項區隔不明確；另表 4-1-2 之項目與附件一專家問卷項目不一致（例如：表 4-1-2「資訊」之「資訊系統」項下之「列車（車輛）資訊廣播」在專家問卷中係屬於「指引標誌系統」）。建議可以將資訊分類為「時間資訊」（例如班表）、「空間資訊」（例如路線</p>	<p>1. 知悉，將予以修正並加強說明。</p> <p>(1) 因部分設施涵蓋多個無縫的概念，例如「大眾運輸路線資訊」除提供了空間上的資訊，亦提供了時間資訊，故本研究參考運研所於 97 年所提之「複合式運輸場站公共交通轉乘設施規劃設計準則之研析」第二章-轉乘設施規畫設計準則文獻彙整之彙整結果作為轉乘需求分類基礎。其分類依據係以乘客轉乘動線之空間範圍作為畫分，主運具場站之外區域為「轉乘停車（臨停）系統」，提供乘客接駁其他運具（如公車、計程車等）或以私人運具進行停車或接送轉乘；「人行系統」係指場站內垂直空間上設施；「標示系統」係指以引導標示指引乘客到達運具之場站；「轉乘資訊系統」係指運具</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	---	---------------------------------------

<p>指引)及「票價資訊」(例如票價表)比較明確。</p> <p>(2) 第 81 頁表 4-1-2, 在「空間」及「服務」之下都有「無障礙設施」, 建議可將「無障礙設施」區分為「硬體」及「軟體」, 硬體包括導盲磚、無障礙坡道等, 軟體可區分為旅次前、中、後所提供之服務, 如事前預約服務、乘車導引、下車接應等。</p> <p>(3) 第 84 至 96 頁之運具轉乘需求表, 有關 QRCode 是否列為必要需求? 請說明。</p> <p>(4) 專家問卷將必要性與潛在性需求分列兩表, 以至問卷過長, 降低受訪者填寫意</p>	<p>相關資訊, 如路線資訊、票價資訊、發車班距等; 「票證系統」則專指票證上之硬體設施服務; 無法歸類於上述五項系統中則將歸於「其他」。</p> <p>(2) 經本團隊內部工作會討論後, 僅以一般乘客作為探討對象。</p> <p>(3)、(4) 潛在需求係指該運具不並無此項設施, 但為求服務一致性與運輸系統整合可能性, 可將其視為潛在需求。但不同運具組合有不同的比較基準, 然而本研究以九種運具作為探討對象, 組合眾多且複雜, 故經本工作團</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
---	--	---------------------------------------

<p>願，建議可在表格增列前後兩欄，提供「必要性」與「潛在性」之勾選即可。</p> <p>(5)第 81 頁表 4-1-2 細部轉乘需求表、第 84 至 96 頁表格、與第 112 頁附件一專家問卷三者內容請做連動一致性調整，並在第二回合調查以後調整修正專家問卷內容。</p> <p>(6) 第 84 頁起之運具轉乘需求表及附件專家問卷排版方向建議與報告文字內容統一為直式，以利閱讀對照。</p> <p>2. 第 18、19 頁之英國倫敦案例，第 18 頁僅直接譯自圖 3-2-1，各標題下缺少文字說明，請補充。</p> <p>3. 有關美國紐約公共運輸一節，第 46、47 頁內容觀之，在路網方面似已有進行整合，與第 74 頁表 3-2-5 及簡報內容（提到票價、票</p>	<p>隊內部會議討論之後，不再區分潛在與必要性。</p> <p>(5)遵照辦理。</p> <p>(6)遵照辦理。</p> <p>2. 遵照辦理，已補充說明。</p> <p>3. 遵照辦理，已將美國紐約路網整合資訊修正於表 3.2-3。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	---	---



<p>證、資訊、服務、路網等皆未整合)不一致,請重新確認表 3-2-5。</p> <p>4. 第 39 頁,新加坡易通卡部分,第 40 頁所列網址無法查得票價相關資訊,另查詢其他網頁資料顯示,去年與今年資料及規定如押金、儲值金、退卡服務費等已有所變動,建請研究單位更新資訊。</p> <p>5. 實例探討部分,第 103 頁日月潭聯外公共運輸系統,目前臺灣好行網站顯示客運業者僅南投客運一家,但從其他網站資訊可查詢出別家業者,請本研究實例分析時能確認正確資訊。</p> <p>6. 第 6、32、45、46、64、65、84、95、97 頁錯別字建請修正。</p>	<p>4. 遵照辦理,已修正報告內容。</p> <p>5. 臺灣好行係交通部觀光局專為旅遊景點所規劃之公車接駁服務,其中日月潭路線則由南投客運負責營運,而除臺灣好行外,日月潭聯外客運路線尚包括國光客運、豐榮客運、仁友客運、員林客運,此部份資料來源為公路總局客運資料,修正於表 7.2-1。</p> <p>6. 知悉,將予以修正。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>暨南國際大學土木工程學系周教授榮昌:</p> <p>1. 依據本研究內容及工作項目,第 108 頁期中報告應達「整合架構」進度,惟目前辦理進度</p>	<p>1. 知悉,本團隊會掌握進度,會如期如質完成本案。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>僅列出指標內容，似有落後。</p> <p>2. 有關無縫需求指標係透過訪談結果擬定，報告書應附上前次學者專家座談會內容及訪談結果，俾供與會代表及審查委員進一步瞭解全案討論內容。</p> <p>3. 問卷調查目前僅針對專家進行調查，如能針對民眾進行調查，則更能反映使用者確實需求，建議於第2次調查納入考量。</p> <p>4. 報告書第99頁，有關時間指標對應加權值係如何訂出並未說明，以一般人行走速度（83.3公尺/分鐘）為係數，對於殘障者或銀髮族而言可能過快。</p> <p>5. 在空間指標方面，以水平距離量測，無法反映步行難度，在不同旅行環境及垂直距離（如平地、樓梯、電梯）上需考量其差異性。</p> <p>6. 資訊及服務無縫方面，報告係以人口數作為權重，但人口多者不一定為主要設計依據，例如銀髮族或殘障</p>	<p>2. 由於本次座談會舉辦於期中報告書繳交後，故未附上座談會內容，將補充資料上去。</p> <p>3. 參酌納入問卷調查對象。不過目前還是先以學者及政府部份為主。</p> <p>4. 遵照辦理，會於報告中修訂。已參考相關文獻修改為依銀髮族行走速度來代替。</p> <p>5. 知悉，參酌納入指標訂定上。空間指標因垂直距離量測不易，且民眾在同一轉運站內步行感受差異較少，通常是出站後對於旅行環境始有明顯感受差異。</p> <p>6. 遵照辦理，會於報告中修訂。團隊討論後將不考慮人口數為權重，僅以一般民眾為出發點來設計。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
---	---	---

<p>者人數較少，通常在運輸上容易遇到瓶頸，設計標準上應考量其需求。</p> <p>7. 有關 I、S 值所呈現的數值方向及代表意義宜統一並說明清楚(例如，數值愈大代表越佳或縫隙愈大)，另對於無縫的認定，係指有無提供各項設施或是使用上滿意程度，兩者有所不同，請研究單位納入考量。</p>	<p>7. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充加強定義。目前團隊在資訊及服務無縫採轉乘時設施提供的有無來測量。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>公路總局高雄區監理所王所長在莒：</p> <p>1. 報告內文有部分語意不清，請重新檢視，例如第 3 頁實例探討提到選擇合適區域，而以日月潭為分析對象之原因為何，請補充說明。</p> <p>2. 各層級運具代號可以 R1、R2、R3、B1、B2、B3、D1、D2、D3 表示較為明確易讀，整合上不易混淆。例如第 4 頁之圖 1-5-1，層級間</p>	<p>1. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p> <p>2. 遵照辦理，會於報告中修訂。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>轉乘有 4 種組合，而第 78 頁轉乘卻有 6 種，另第 95 頁表 4-2-11 層級二間轉乘組合，不包含軌道系統，以上請重新檢視及修正。</p> <p>3. 第 5 頁時間無縫方面，在系統間轉乘上，目前軌道系統與公路客運轉乘上存在標準時間有差距問題，例如台中車站與公路客運時間時刻表無法銜接，後來公路總局函請相關單位統一採用 GPS 共同時間。</p> <p>4. 在服務無縫方面，提到運輸服務品質落差部分，建議針對票價與整體旅行時間平衡關係做考量。</p> <p>5. 第 76 頁，4.1.1 節「使用者類別」建議修正為「使用者類別與特性」，以與後續分為 3 個族群必要性做關聯，因交通部統計處 100 年對公共運輸使用者分析，主要族群為 20 歲以下最多，其次為 50 歲以上族群，主要分佈型態為兩個尖峰，研究單位可考量就</p>	<p>3. 知悉。</p> <p>4. 知悉，參酌納入指標訂定上。</p> <p>5. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
---	---	--

<p>目前分類（一般乘客、銀髮族及身心障礙者）之年齡層再作交叉分析。</p> <p>6. 第 79、80 頁相關專業用語請斟酌修正。例如：</p> <p>（1）「指引標誌系統」項下「列車資訊廣播」、「轉乘資訊廣播」等，是否屬於「標誌」？</p>	<p>6. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p> <p>（1）因部分設施涵蓋多個無縫的概念，例如「大眾運輸路線資訊」除提供了空間上的資訊，亦提供了時間資訊，故本研究參考運研所於 97 年所提之「複合式運輸場站公共交通轉乘設施規劃設計準則之研析」第二章-轉乘設施規畫設計準則文獻彙整之彙整結果作為轉乘需求分類基礎。其分類依據係以乘客轉乘動線之空間範圍作為畫分，主運具場站之外區域為「轉乘停車（臨停）系統」，提供乘客接駁其他運具（如公車、計程車等）或以私人運具進行停車或接送轉乘；「人行系統」係指場站內垂直空間上設施；「標示系統」係指以引導標示指引乘客到達運具之場站；「轉乘資訊系統」係指運具</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	---	---------------------------------------

<p>(2) 另「資訊系統」所指為「系統」或「內容」？如為「內容」，以公路客運而言，在「汽車運輸業管理規則」第 33 條有規定車站資訊，第 33-1 條有規定站牌資訊，提供研究團隊參考。</p> <p>(3) 在資訊顯示器方面，建議不需特別強調 LED 顯示器。</p> <p>(4) 在票價方面，可包含各項優惠及適用條件等為一般乘客關注的部分。</p> <p>(5) 第 80 頁無障礙設施服務有專業用語，請參考「身心障礙者保護法」等相關法規，目前交通部</p>	<p>相關資訊，如路線資訊、票價資訊、發車班距等；「票證系統」則專指票證上之硬體設施服務；無法歸類於上述五項系統中則將歸於「其他」。</p> <p>(2) 遵照辦理。</p> <p>(3) 遵照辦理。</p> <p>(4) 遵照辦理。</p> <p>(5) 經本團隊內部工作會討論後，僅以一般乘客作為探討對象。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	---	---

<p>正在研修「大眾運輸工具無障礙設施設置辦法」，有關於無障礙設施於該辦法內皆有規定，目前報告中列出許多設施可能不屬於法定設施，在用語上請修正。</p> <p>7. 第 83 頁，對於不同轉乘組合需求訪談部分，請於期末將訪談對象、內容、樣本數量等納入報告內容。</p> <p>8. 如時間許可，建議針對三個族群在智慧型手機 APP 使用特性做一分析。</p>	<p>7. 遵照辦理，會於報告中補充。</p> <p>8. 參酌納入需求項目之分析。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>清雲科技大學行銷與流通管理系朱教授松偉：</p> <p>1. 報告中有簡寫部分應說明全名及代表意義，例如：第 6 頁未說明 CCD 代表意義，其餘簡寫請一併檢視。</p> <p>2. 第 7 頁「大眾運輸容量和服務品質手冊」(2012)，並未對應至參考文獻說明，請補充</p>	<p>1. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。 Census collector districts (CCD) 普查收集區域 Public Transport Accessibility Levels (PTALs) 公共運輸可及性指標</p> <p>2. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>說明本篇文獻之國家及出處。</p> <p>3. 第 10 頁 PTWAL 與第 11 頁 PTAL 不同，是否為誤值，或請說明其代表意義。</p> <p>4. 各篇文獻之貢獻可加以歸納整理，第 12 頁文末「因此仍無法完全適用於縫隙指標分析」之用字需加斟酌。</p> <p>5. 第三章國內案例部分，係以剪報內容突顯目前問題，甚有創意，但目前國內在無縫運輸方面亦有許多作為，建議將目前各縣市聰明公車轉乘接駁作法（例如便民網站資訊）及全國路況中心納入說明。</p> <p>6. 第 13 頁網頁資料來源建議以文字敘明，避免以一長串英數字表示。</p> <p>7. 第 73、74 頁，國外文獻回顧之小結部分，如何依據圖 3-2-1 之公共運輸整合階梯提出短中長期規劃內容，請補充說明。</p>	<p>3. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。PTAL 與 PTWAL 是在探討相同的東西，但分別為不同人所提出，算法也不同，但最終目的是相同的。</p> <p>4. 遵照辦理，會於報告中修訂。</p> <p>5. 遵照辦理，已修正報告內容於 3.1 節，回顧交通服務 e 網通、公路總局與各縣市無縫運輸轉乘服務相關案例。</p> <p>6. 遵照辦理，已將報告內容修正為回顧國內相關轉乘服務於 3.1 節。</p> <p>7. 短中長期規劃內容係參考 Integration for Seamless Transport-Discussion Paper 2012 報告中對於公共運輸整合階梯(圖 3-2-1)所提出之</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	--	--



<p>8. 圖 3-2-1 建議重新繪製或翻譯成中文呈現。</p> <p>9. 第 74 頁表 3-2-5，建議就國內各縣市及公路總局等相關單位目前公共運輸整合包括票證、資訊、服務、路網等整理列表，以呈現目前國內在公共運輸無縫整合之成果。</p> <p>10. 第 81 頁內容將「時間」歸納為「資訊」似有不宜，建議應區隔出來。</p> <p>11. 第 83 頁，4.2.1 提到訪談結果發現，不同使用者空間差異最大，其中所指差異為何？請補充說明。建議本研究所做訪談及德爾菲問卷調查（包括調查方法、問卷內容、樣本數、統計分析結果）等，以專章節呈現，以作為後續章節分析依據。</p> <p>12. 目前臺鐵等大眾運輸場站已有提供 WIFI 服務，如供給面已具備的設施，是否仍需列在潛在需求？請考量</p> <p>13. 第五章 <math>W_x</math> 請補充說明加權值。</p>	<p>短中長期規劃。</p> <p>8. 遵照辦理，已將圖重新繪製並翻譯成中文。</p> <p>9. 遵照辦理，已補充於報告 3.1 節與表 3-1-8，包含交通服務 e 網通、公路總局與各縣市無縫運輸轉乘服務相關案例。</p> <p>10. 遵照辦理，會於報告中修訂。</p> <p>11. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p> <p>12. 知悉，將予以參考。</p> <p>13. 以去除加權值。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	--	---

<p>14. 資訊及服務縫隙公式，以各族群人數代表權重，表示對於各族群眾前提重視度為均一，建議可考量對某一族群（例如身心障礙者）較為重視時，其權重應有不同。</p>	<p>14. 遵照辦理，會於報告中修訂。將予以最需求族群為設計對象。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>本所運管組：（書面意見）</p> <p>1. 本研究係參考歐盟標準就公共運輸工具區分為3種層級，請於內文補充說明參考來源及分類依據。</p> <p>2. 第二章文獻回顧部分，較缺乏「資訊」及「服務」類文獻回顧，建議資訊及服務類指標量化部分，可就目前國內外類似運輸服務滿意度調查或場站設施檢核表等統計調查量化方式加以說明，以作為本研究後續參考。</p> <p>3. 第三章 3.1 節國內無縫運輸案例分析部分，建議檢視目前國內中央及縣市（可區分城市或場站類別並分類描述）公共運輸無縫運輸發展情形，目前報告中似以網路隨機搜尋</p>	<p>1. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p> <p>2. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p> <p>3. 遵照辦理，已將報告內容修正為回顧國內無縫運輸發展情形於 3.1 節。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>方式列出部分狀況，缺乏整體性，且呈現方式不恰當，敬請修改。</p> <p>4. 第四章，請補充場站分類為T1及T2之目的為何，另是否存在T1及T2之外轉運情形需探討（例如兩場站不相鄰之情形下）請補充說明。</p> <p>5. 請補充說明圖4-1-2及圖4-1-3，K所代表意義為何？</p> <p>6. 表4-1-2細部轉乘需求表之「空間」含括項目與第五章空間縫隙量測方式無法對應，請再檢視修正。</p> <p>7. 第一次座談會中，部分專家提到「服務無縫」之概念係在於運具間服務水準之「落差」，與目前本研究界定為服務設施之檢核有所不同，本部分應儘速釐清以確認後續研</p>	<p>4. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p> <p>T1 係指場站間具有垂直空間之距離，但經後續工作團隊討論後，垂直空間距離不計入空間縫隙中，且T2係指兩場站間之距離在可接受步行時間範圍內（5~8分鐘），但於後續空間縫隙指標係指使用者無法在可接受步行距離內搭乘。因此本研究不再區分場站類型。</p> <p>5. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p> <p>6. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p> <p>7. 遵照辦理，會於報告中修訂，並定義清楚所要的服務縫隙為何。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	---	---

<p>究方向。</p> <p>8. 第 4.2 節前言請敘明 6 種轉乘組合，另不同轉乘組合需求並未列出所有組合表，後續應補齊。</p> <p>9. 第 4.2 節就各層級轉乘所進行之訪談對象、內容、時間及記錄需請補列於附錄，以及如何得知在層級一運具組合中差異順序為空間、服務、資訊、時間，以上結論之推導過程請說明。(4.2 節各層級組合皆如同以上需補充說明，從訪談設計、過程及結論推導敘述需有邏輯性。)</p> <p>10. 有關場站內身心障礙者必備設施，請釐清有部份是否目前法規業已規定為必要設施。</p> <p>11. 報告內文有提到相關定義部分係出自本所，請敘明定義來源報告及年代。</p> <p>12. 本案後續大約僅剩 3 個月時程，針對無縫整合架構、衡量指標需請儘速確定，以接續後續工作項目，相關調查包括各權重、項目宜加速進行。</p>	<p>8. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p> <p>9. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p> <p>10. 本研究以一般乘客做討論。</p> <p>11. 遵照辦理，會於報告中修訂，並補充。</p> <p>12. 知悉，本團隊會掌握進度，會如期如質完成本案。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
---	--	---



## 附件八 期末報告審查意見處理情形表

一、計畫名稱：先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構之研究

二、執行單位：交通大學運輸研究中心

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
清雲科技大學行銷與流通管理系朱教授松偉：		
1. 研究報告依據 TCQSM (2012) 所訂定之時間、空間、資訊及服務分類等級，雖已設計調整因子，但就國內情況例如三大都會區內、都會區外、或都會區至旅遊景點等不同型態，是否皆可適用？請再審視。	1. 區分五都及非五都的等級，勢必要作問卷來作分析，故目前還是統一等級來看	同意研究單位處理意見。
2. 綜合性指標對於時間、空間、資訊及服務等四項縫隙，所賦予之權重及重要性是否應有所不同？研究報告就各項指標分級時，當其中一項指標特別差時，綜合指標是否有呈現 A 級之可能？請考量。	2. 目前主要區分兩大層級，時間及空間為第一級，資訊服務為次等級作為加分，四大指標之間的確無明顯權重關係。	同意研究單位處理意見。
3. 研究報告所提轉乘需求項目與先進技術對照表中，先進技術是否可對應至運輸服務需求功能？以 KIOSK 為例，目前並無該技術之效益調	3. 此部份不在此研究討論範圍，列在建議項。	同意研究單位處理意見。

<p>查，建議研究單位考量效益量化，否則容易誤解為只要具備該技術則必定可提高服務水準。</p> <p>4. 研究報告實例中，臺鐵臺中站、國道客運臺中站、高鐵臺中站轉乘比例佔 90%，係因為其班次密集度高，吸引旅客搭乘，而形成良性循環，建議就其他場站服務進行檢視，以瞭解其他場站的差距。</p> <p>5. 研究報告第 6-14 頁將 stakeholder 翻譯為權益關係人是否合適？請補充說明。</p>	<p>4. 遵照辦理，已補充於報告書第五章。</p> <p>5. 遵照辦理，已修訂於報告書。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>公路總局高雄區監理所王所長在莒：</p> <p>1. 本研究在閱讀上有「頭重腳輕」的感覺。如第 1-3 頁~第 1-4 頁，說明無縫運輸服務的三種類型，非常詳盡，但在收尾時，卻僅以主要研究範圍在於轉乘區內部公共運輸無縫服務分析。建議研究團隊在定稿前對內容予以審視並作取捨，方有助閱讀。</p> <p>2. 研究範圍應明確、集中說明，不要分散在各章節。如第 5-12 頁以「一次轉乘做為探討的範</p>	<p>1. 知悉，予以檢視。</p> <p>2. 知悉，予以檢視修正。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>圍」；第 6-9 頁再次提及以「轉乘區內部」為範圍。</p> <p>3. 第 5-8 頁表 5.3-3 轉換為表 5.3-4 的時間縫隙等級適合國人的習性，但應補充時間縫隙值訂定之論述說明。</p> <p>4. 無縫運輸之定義是否為工作項目？在第 5-8 頁重新定義本研究採用之無縫運輸，該定義與運研所過去所提的無縫運輸略有出入，此部分建議應由主管機關認定是否可接受，或由研究團隊針對差異性做細部說明，以做區隔，避免同一名詞二套解釋。</p> <p>5. 第 1-1 頁說明本研究首先探討民眾在各類運具轉乘過程中的需求，並針對這些需求發展相關的量測指標，但卻在第八章 8.2 建議第 1 項記載「本研究在縫隙計算上乃是從主管機關立場出發，比較缺乏考量使用者感受部分」，建議 3. 「本研究所得出的縫隙，是否與民眾的認知有所差異，仍有待更進一步的分析」，前後立場似不一致，請修正。</p>	<p>3. 遵照辦理，已補充於第五章。</p> <p>4. 此部份已於五章有作說明。</p> <p>5. 遵照辦理，已修訂於第八章，基本上本研究導向係從使用者出發，但為使檢核機制不過於複雜，以供地方政府採用，因此簡化部分量度。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	---	--



<p>6.國外的文獻整理部分，在第 3-50 頁~第 3-51 頁小結部分似未盡完整，同時不能展現與本研究的關係，該部分請補強。</p> <p>7.第 7-11 頁，D 的論述不合理，虧損補貼路線每日 30 班次、每車公里 15 人，不代表載客人數少，且對南投地區而言公車為重要的交通工具，應作檢核。否則第 7-10 頁，表 7.2-2 即無意義。</p> <p>8.第 4-28 頁保留平均大於 4 的指標層，但時間快捷性指標層的平均值為 4.05，後續並未納入探討與分析，請再檢核。</p> <p>9.表、圖可以整併，如表 5.6-1 與表 7.2-2；圖 5.6.1 與圖 7.2.4；圖 5.6.2 與圖 7.2.5。</p>	<p>6. 遵照辦理，補充說明國外案例文獻回顧與本研究之關係。</p> <p>7. 遵照辦理，已修訂於報告書第七章。</p> <p>8. 遵照辦理，已補充於報告書第四章。</p> <p>9. 關於此部份，在第五章是作為舉例來讓使用者了解如何操作，由於舉例跟實際案例是一樣，才會出現同樣的圖，故還是予以保留。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>觀光局：</p> <p>1. 本研究雖可將縫隙具體化，但執行層面更重要的是在於改善策略。希望能探討有些改善策略無法實行之原因為何？建議納入</p>	<p>1. 已納入建議項中。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>研究報告或建議中。</p> <p>2. 報告內容多處提到臺灣好行，建議先就其執行緣由、評選、補貼等實施方式說明清楚，台灣好行是否一直持續推動？其持續問題將影響業者投入之資訊及服務等設備之意願。</p> <p>3. 電子套票在日月潭有試行，但不一定能持續推動，整合套票因客運業者及旅行社之商業考量可能無法實行，期待能探討執行困難面，並提出解決方式。</p>	<p>2. 本研究並非探討台灣好行，只是選取路線剛好是台灣好行，至於後續是否持續推動所造成影響，不在本研究探討範圍，但可確定的是台灣好行是正式公車路線。</p> <p>3. 本研究主要為探討縫隙在何處，故此部份不在本研究探討範圍。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>臺鐵局：</p> <p>1. 第七章案例分析中有兩條路線與臺灣好行、臺鐵臺中站、高鐵臺站有關，自從高鐵通車後，臺鐵局一直努力在無縫運輸轉乘。而本報告所提兩條路線旅次特性偏向觀光，建議可以另選擇沙崙或六家支線為案例分析。</p> <p>2. 1-5 (3) 有 2 句文字重複，請檢視修正。</p>	<p>1. 本研究僅已日月潭作為探討範圍，後續如有研究經費可作各區域縫隙評估計畫。</p> <p>2. 已修正</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>3. 資訊無縫與服務無縫項目之「乘車導引服務」與「乘車位置指引」似為相同，請檢視修正。</p> <p>4. 電子票證部分，目前技術上有部分未能完全整合，如城際列車劃座部分，如以此項目作為評量標準，是否應有所區隔或權重考量？</p>	<p>3. 乘車導引服務係指由站務人員提供導引服務或以行動裝置之相關程式(Apps) 提供相關轉乘資訊來指引乘客安全到達候車處，而乘車位置指引則是指提供各項標示引導乘客至所搭乘運具之候車位置。為便於區分兩者之差異，已將乘車導引服務改為乘車導引專人服務。</p> <p>4. 本研究以提供一方法作為後續執行的方法，如未來電子票證有任何新功能，是可予以加入作探討，目前是最普遍的功能做定義。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>高鐵局：</p> <p>1. 國內文獻回顧部分，自 3-6 至 3-22 頁高鐵轉乘係以各城市為分析基礎，惟建議比照後面以運具系統間進行分析，例如「高鐵」與「臺鐵」間、「高鐵」與「公車」間，以避免票證整合、資訊整合各站重複性過高</p> <p>2. 報告將高鐵與新竹內灣支線、台南沙崙支線之轉乘歸為「資訊」</p>	<p>1. 因各地點轉乘需求特性及服務運具皆不相同，故以地點作為分析對象較易了解其轉乘現況。</p> <p>2. 因各地點轉乘需求特性及服務運具皆不相同，故以地點作為分析</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>類整合，而在台北、板橋、左營等站與台鐵整合卻歸為「服務」類，台中則未納入，因此如以城市為分析單位有分類上的疑慮，建議以轉乘運具系統為分析單元，就時間、空間、資訊及服務等方面分析，亦可呼應其他案例分析。</p>	<p>對象較易了解其轉乘現況。</p>	
<p>3. 德爾菲問卷分析結果「時間快捷性」平均數大於 4，卻未被納入，應於文中補充說明。</p>	<p>3. 遵照辦理，已修訂於報告書第四章。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>4. 第 4-29 頁表 4.3-3 與 4-27 頁表 4.3-2 多項指標在第二回合之平均數與標準差數字不一致，請檢視修正。</p>	<p>4. 遵照辦理，於報告書第四章修正。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>5. 第 5-15 頁以針對搭乘客運前 90%之場站為分析對象，請說明 90%之門檻是如何訂定？以及後續應用時，應如何決定門檻值。</p>	<p>5. 遵照辦理，於報告書第五章修正。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>6. 建議將簡報第 13、16 頁納入報告中，以補充說明報告第 5-18 頁。</p>	<p>6. 已於第五章說明。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>7. 簡報第 16 頁中，時間</p>	<p>7. 遵照辦理，於報告書第</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>空間指標為 B<sup>+</sup>、C<sup>+</sup>、D<sup>+</sup> 時，係以資訊及服務縫隙指標為 0.5 作為升級之標準，而時間空間指標為 A、B、C、D 時，卻以資訊及服務縫隙指標為 0.75 作為降級之標準，請補充說明其標準訂定之依據。</p> <p>8. 第三章台灣高鐵為專有名詞請用簡寫「台」。</p> <p>9. 第 4-13 頁、第 4-14 頁編碼排版有誤，請修正。</p>	<p>五章即有說明。</p> <p>8. 遵照辦理，已修正。</p> <p>9. 遵照辦理，已修正。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>公路總局：</p> <p>1. 第 7 章實例探討中，分別以公路客運台中站、臺中火車站及臺中高鐵站 3 個地點進行轉乘縫隙調查，依據 p. 7-10 頁面下方說明之檢核原則，需檢核之路線僅剩豐原客運之路線，惟查該等路線將於 102 年 1 月 1 日移撥為臺中市市區客運，故該地點稱為公路客運台中站未為妥適，且移撥後提供之智慧型站牌等資訊服務亦有變更調整之可能，建議更新。(逢甲)</p>	<p>1. 知悉，已於報告書第七章當中補充說明</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>2. p. 7-12 及 p. 7-33 頁皆有排版空頁的問題，建議改善。</p>	<p>2. 遵照辦理，已修正</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>臺北市政府交通局：</p> <p>1. 依附件九一期中審查回覆表，有關本局所提意見之相關修正問題：</p> <p>(1) 意見 3-有關美國紐約公共運輸案例資料，研究單位表示已修正於 P. 3-49，但該頁所示為日本的案例資料；表 3.2-2 國外案例之公共運輸系統整合項目彙整表 (P. 3-51) 經查已修正，惟 P. 3-32~3-36 內容提及美國堪薩斯城、西雅圖，卻遺漏紐約，之前期中報告也有提供，是否誤刪？請補入。</p> <p>(2) 意見 4-有關新加坡易通卡之押金、儲值金、退卡服務等資料，於研究單位表示已修正於 P. 3-30，經查該頁並未列出？</p> <p>2. P. 1-5 章節 1.4 工作項目列示第 1 項：「定義</p>	<p>1.</p> <p>(1) 遵照辦理，已修訂於報告書第三章。</p> <p>(2) 遵照辦理，已修訂於報告書第三章。</p> <p>2. 目前團隊並無作系統來輸入資料。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>跨運具無縫整合向度及衡量指標」，章節 8.1 結論列示第 2 項略以：「本研究針對四大縫隙提出具體量化公式來衡量縫隙缺口，其計算方式簡單易懂且容易操作，僅需利用現有資料或進行簡單調查即可獲得所需資料」，請問是否可將上開衡量縫隙缺口之具體量化公式，以 excel 函數功能或是製作一簡單系統，提供使用者輸入暨產出資料供參？</p> <p>3. 關於 8.2 節建議，提到本研究缺乏考量使用者感受部分，與前述係以使用者角度出發似有矛盾，請補充說明。另第 1 點及第 4 點建議，可綜整為一項即可。</p> <p>4. 簡報第 12 頁對應報告書第 4-32 頁，有提到資訊及服務之指標權重等，兩者數字不一致。</p> <p>5. 除第 4-32 頁所提智慧型公車站牌之外，目前從手機、電話查詢、電腦網頁等皆可獲得公</p>	<p>3. 遵照辦理，已修訂於報告書第八章。</p> <p>4. 已修訂簡報檔資料</p> <p>5. 由於智慧站牌為手機、電話查詢項的基礎，幾年後某些項目或許普及了，可在重新對</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	---	--

<p>車動態資訊，而報告中僅以智慧型公車站牌為指標，請補充說明原因。</p> <p>6. 簡報第 28 頁對於縫隙評估僅以簡單三分法評分，但「不足」尚有分成「嚴重不足」或「略有不足」，是否有更好方式評分？</p> <p>7. 排版、文字疏誤：</p> <p>(1) 第 3-36 頁、第 3-51 頁：美國堪薩「斯」城，誤植為堪薩「薩」。</p> <p>(2) 第 4-23 頁：表 4.3-1 第一回合德爾菲結果，平均數、標準差的部分因排版問題斷為 2 列，請修正。</p> <p>(3) 附件七頁次「附件 7-3」：「陳」奇正科長，姓名誤植為「李」奇正，請修正。</p> <p>(4) 附件九頁次「附件 9-5」：中間欄位最末段第 1、2 列文字：潛在需求係指該運具「不並無」此項設施？請修正。</p>	<p>其作項目修改。</p> <p>6. 目前還是維持原評分，往後有執行機關認為要分更細，也可執行。</p> <p>7. 遵照辦理，已修正</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>臺南市政府交通局：</p> <p>1. 期待本研究在應用上能明確界定決策門檻值，例如綜合評分達 C 或 D 時，則該轉運站則難以維持營運，以</p>	<p>目前無法作此定論。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>



<p>協助地方政府在規劃時即時調整策略。</p> <p>2. 本研究以時間及空間指標作為主要績效衡量標準，但以本市為例，因人口密度較低，搭乘公共運輸人較少，以致於班次不夠頻繁，因此於場站規劃商場或展示場等功能，以利保留運用轉乘等待時間，惟以報告之衡量方式，則無法顯現此服務之績效，建請考量適度調整。</p>	<p>2. 特定服務在彌補時間縫隙上，彌補是有限的</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>運管組王組長穆衡： 報告中可以補充說明，改善策略雖具備技術但不一定可解決問題，或可以同樣功能的其他方式取代特定技術。</p>	<p>1. 參酌納入</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>本所運管組：(書面意見)</p> <p>1. 第 1.3 節研究範圍，聯外外公共運輸服務分析中提到空間服務涵蓋率、空間服務縫隙、時段性空間服務涵蓋率、時段性空間服務縫隙、連接區域 (POI) 彎繞度指標等，請於文頁下方加註名詞說明。</p>	<p>1. 遵照辦理，已補充於第一章。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>2. 圖 1.3.1 公共運輸無縫服務分析架構圖之「研究範圍」部分，依本研究內容，「轉乘區時間縫隙」與「轉乘區空間縫隙分析」為平行分析（無先後次序），另與資訊、服務等主次分析順序應於內文補充說明。</p>	<p>2. 遵照辦理，已補充於第一章。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>3. 第 4-2 頁，請補充說明 LINK 計畫意涵，其中表 4.2-1 所提三階段任務之「Transfer」說明為建立旅運知識中心，似與詞義無直接關聯，請補充說明。表 4.2-1 請註明出處來源、作者及年份等。</p>	<p>3. 遵照辦理，已補充於報告書第四章。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>4. 第 4-13 頁標題順序有誤，請全面檢視。4-18 排版有誤。4-23 表格排版有誤。</p>	<p>4. 遵照辦理，已作修正。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>5. 第 5-3 頁公式之變數意義請全面檢視並說明清楚，<math>N_{jx}</math>：係代表 <math>j</math> 運距所有班次數或可使用班次數？<math>X</math> 代表意義為何？（係指可使用之班次數？）<math>W_t</math> 代表預期等候時間是如何得出？（是否為 <math>W_t = L_{jx} - A_{ix}</math>，<math>x=t</math>），請定義</p>	<p>5. 知悉，已修正報告書第五章。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>嚴謹並避免重複使用變數 (<math>W_t</math>、<math>W_i</math> 等)。</p> <p>6. 第 5-4 頁，時間縫隙公式計算之第二段，班次延誤懲罰係數與下一轉乘運具接下來其他班次的密集度、銜接時間有關係，懲罰值在研究中如未深刻討論，建議公式內無須固定或補充說明 2 倍之緣由。</p> <p>7. 第 5.6 節中，「國道客運台中站(B)」連接(A)集合，圖 5.6.2 顯示連接「南投客運台鐵台中站 (A)」，而圖 5.6.3 顯示連接「南投客運國道客運台中站 (A)」，請釐清。</p> <p>8. 圖 6.1.1 與圖 1.3.1 重複，請調整。</p> <p>9. 第 6-9 頁，圖 6.1.2 公共運輸無縫服務評估指標關係圖，其中，研究範圍內所稱「縫隙」與上半部空間服務縫隙、時段性空間服務縫隙之所稱之「縫隙」意義不同，請予區隔修改名稱。</p> <p>10. 第七章實例探討所列</p>	<p>6. 遵照辦理，已修訂於第五章。</p> <p>7. 遵照辦理，已修正於第五章。</p> <p>8. 第六章圖 6.1.1 會在放一次主要是因為此部份將架構在簡略說明一次，才會再放一次。</p> <p>9. 已修訂於報告書第六章。</p> <p>10. 由於資訊及服務項目</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	---	---

7.1-1 轉乘縫隙調查表，如為通則，建議可列入第五章內容中。	會隨著後續主管機關重新操作，項目會有所改變，其滿足程度的得分也會不同，所以認為還是放在第七章。	
11. 圖 7.2.4 及圖 7.2.5 似有條狀列印錯誤請檢視。	11. 已作檢視。	同意研究單位處理意見。
12. 實例分析中，圖 7.2.5、表 7.2-2 有「國道客運台中站」，而 7.3 節內文（一）為「公路客運台中站」、表 7.3-1 名稱為「臺中干城車站」，請說明以上車站關聯或是否有統一名稱之必要？	12. 已作名稱統一。	同意研究單位處理意見。
13. 表 7.3-1 中「是否檢核」之意義為何？請於文內補充說明「檢核」與「不檢核」分別代表之意義。	13. 遵照辦理，於報告書第七章補充說明。	同意研究單位處理意見。
14 表 7.3-1、表 7.3-2 及表 7.3-3 及附件五內路線編號不一致，請釐清。表 7.3-7、表 7.3-11 請補上前後運具（台鐵/高鐵、台灣好行）班表欄。	14. 遵照辦理，已修訂報告書第七章及附件，補充到達運具與轉乘運具欄位，班表請參見附件五。	同意研究單位處理意見。
15. 在有原始資料情況下，請盡量補充附件三訪談記錄之訪談地	15. 遵照辦理，已補充訪談地點、受訪者特性與經常使用路線。	同意研究單位處理意見。

<p>點、受訪者經常使用路線、訪問員姓名、受訪者特性(男、女、年齡)等。</p> <p>16. 附件五豐原(梨山-臺中火車站)僅列1班次，請說明是否於分析程序中捨棄其他班次，以及其他班如有同樣情形，至少需擇一說明為例。</p> <p>17. 以附件 5-4 頁台鐵臺中站表為例，表中「轉乘時間」是否應指「原始時間縫隙」，而「平均轉乘時間」是否應指「平均原始時間縫隙」，請考量修正。</p> <p>18. 附件 11 中，如有上述需釐清修正部分，請同步修正，另附件 11-8 班表中排除 505、507 車次之原因，請加註說明。</p> <p>19. 表 4.3-2 與表 4.3-3 同回合數字不一致，請檢視修正。</p> <p>20. 報告書第八章「結論與建議」之撰寫內容，請先簡述本計畫之研究目的及希望解決之問題，並加強敘明本研</p>	<p>16. 附件資料均列出所有路線之班次，部分路線確實每日僅發一至兩班車。</p> <p>17. 遵照辦理，修正「轉乘時間」為「原始時間縫隙」，「平均轉乘時間」為「平均原始時間縫隙」。</p> <p>18. 遵照辦理，於報告書附件補充說明。</p> <p>19. 經核對問卷數據後，確認為資料誤值，已修訂於報告書內文。</p> <p>20 遵照辦理，已修正於第八章。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	--	--

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。		
-------------------------------	--	--



## 附件九 審查簡報檔

### 先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統 架構之研究

期末報告

2012年12月14日

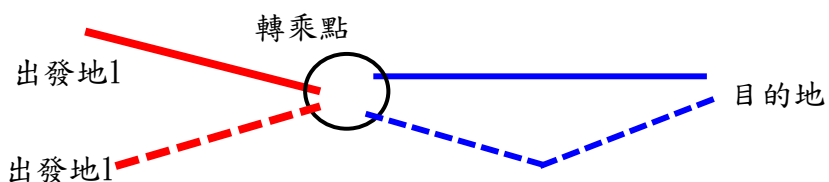


1

### 動機與目的



- 公共運輸系統是各國重要的公共政策之一
- 轉乘在所難免

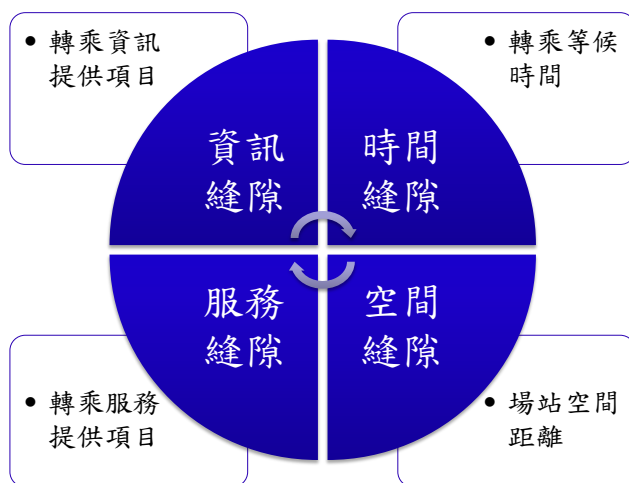


- 希望可以「有效」、「容易操作」衡量轉乘點的「縫隙」，並具體提出改善的策略

2



## 四大縫隙指標



3

## 時間縫隙指標



- 時間縫隙指標 = 平均等候時間 \* 調整因子
  - 等候時間為出發時間-下車時間-餘裕時間
  - 餘裕時間包含步行時間與寬容時間

下車時間	7:50	8:40	11:30	14:00
抵達轉乘站時間（下車時間+步行時間+寬容時間）	7:59	8:49	11:39	14:09
轉乘出發時間	8:33	9:33	12:33	14:33
等候時間	34分	44分	54分	24分

4



- 不是所有班表都納入計算
  - 抵達或離開時間要合理
  - 過早或過晚班次不納入計算

高鐵到達		公路客運出發
<del>8:01</del>		8:33
8:15		9:33
8:35		10:33
...		...
16:01		16:33
16:19		<del>19:33</del>
<del>16:45</del>		<del>21:00</del>

合理抵達  
最晚時間  
19:00

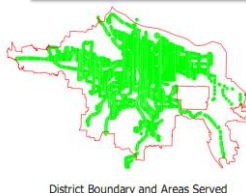
5



## 時間縫隙是好還是不好

- 依據TCQSM (2012 ) 加以簡化

縫隙 等級	時間縫隙 ( min)	備註
A	<10	可接受
B	10-20	勉強可接受 (合併原來的B與C級)
C	21~60	不滿意 (合併原來的D與E級)
D	>60	完全不接受 (原來的F級)

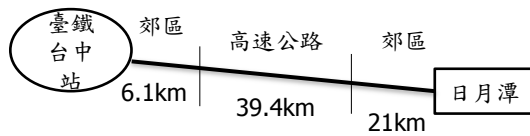


服務範圍：243.1 ( 平方哩 )，半徑約14公里  
當地自由車流旅行時間約13分鐘

6



- 時間縫隙調整因子 ( 以台鐵台中站轉乘至日月潭 )



自由車流旅行時間約53.4分鐘

- 調整因子 =  $\sqrt{\frac{\text{基礎旅行時間}}{\text{轉乘區域前往目的地的旅行時間}}} = \sqrt{13/53.4} = 0.496$

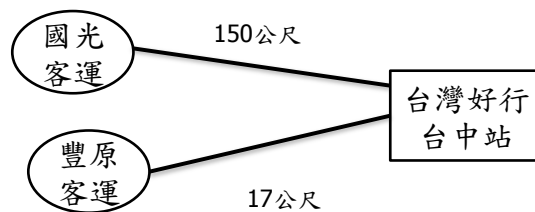
- 時間縫隙 =  $(34+44+54+24)/4 \times 0.496 = 19$ 分鐘，屬於B級時間縫隙

7

## 空間縫隙



- 計算方式：各業者場站間之平均距離



空間縫隙 =  $(150 + 17) / 2 = 83.5$ 公尺

8

## 空間縫隙是好還是不好



### ● 依據TCRP ( 2003 ) 加以簡化

等級	空間縫隙(m)	備註
A	≤400	可接受
B	401-500	勉強可接受
C	501-700	不滿意 (合併原來的C與D級)
D	>700	完全不接受 (原來的E級)

9

## 資訊及服務縫隙指標



### ● 計算方式均為：

$$1 - \left\{ \frac{(\text{項目 1 得分} \times \text{項目 1 權重}) + \dots + (\text{項目 } n \text{ 得分} \times \text{項目 } n \text{ 權重})}{\text{項目 1 權重} + \dots + \text{項目 } n \text{ 權重}} \right\}$$

分數=0(完全沒提供) or 1(提供完善) or 0.5(尚可)

### ● 數值越小越好

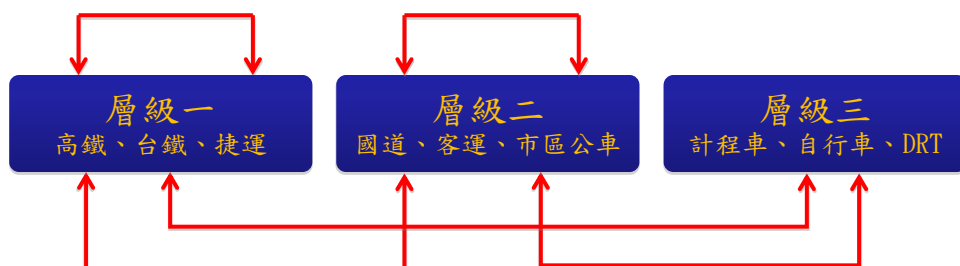
- 0.25表示滿足75%、0.75表示滿足25%

10



## ● 資訊及服務項目之確定

- 探討所有轉乘層級需求
- 兩階段得爾菲問得出項目
- AHP問卷得出權重



11

## 資訊與服務檢視項目與權重



資訊項目	權重
轉乘指引	0.364
轉乘資訊看板	0.275
乘車位置指引	0.203
智慧型公車站牌	0.158

服務項目	權重
電子票證	0.212
無線網路	0.165
等候設施	0.157
人行系統	0.12
服務台	0.103
遮雨(陽)棚	0.099
乘車導引服務	0.083
餐飲與娛樂休閒場所	0.061

12

## 資訊與服務縫隙是好還是不好



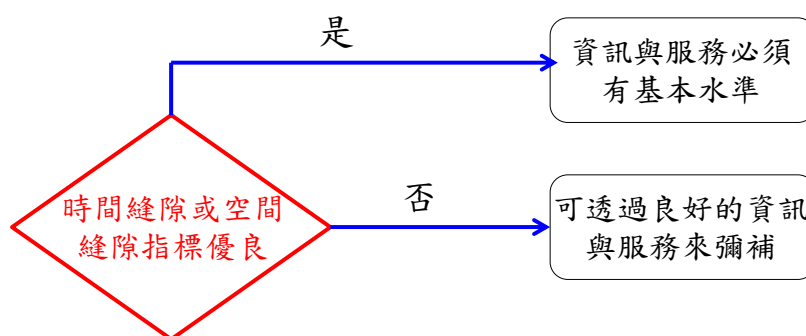
縫隙等級	資訊縫隙	備註
A	<0.25	可接受
B	0.26-0.5	勉強可接受
C	0.51-0.75	最低可接受
D	>0.75	完全不接受

13

## 指標是有階層的



- 以時間縫隙指標與空間縫隙指標為主
  - 資訊縫隙指標與服務縫隙指標為輔



14

## 時間-空間綜合指標

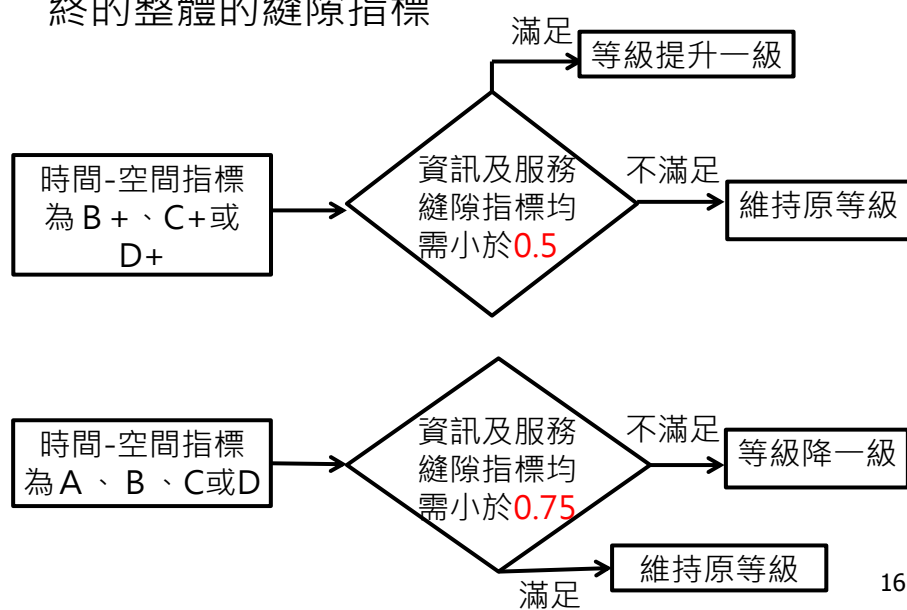


- 將空間及時間作加總,得出時間-空間綜合指標
- ✓ 採時間及空間兩指標最低者為其時間 - 空間綜合指標

時間 \ 空間	A	B	C	D
A	A	B+	C+	D+
B	B+	B	C+	D+
C	C+	C+	C	D+
D	D+	D+	D+	D

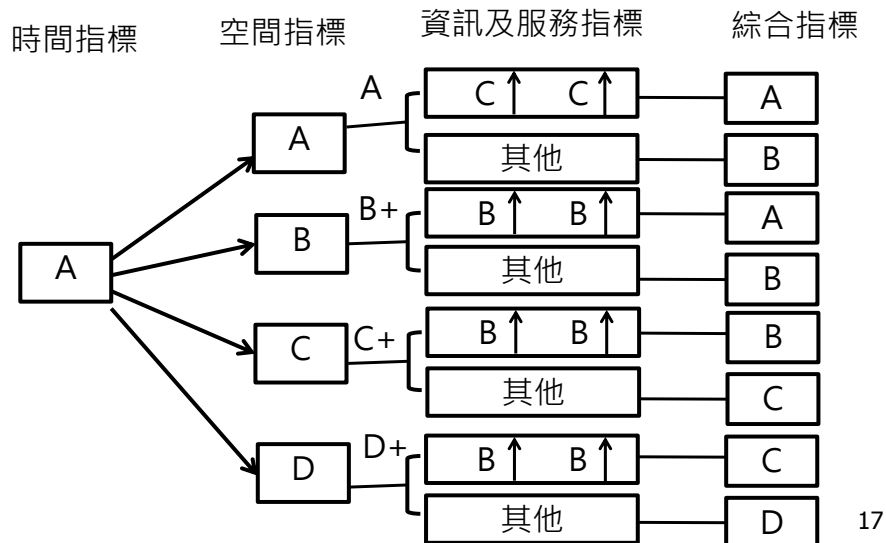
15

- 依據資訊縫隙與服務縫隙的等級，來決定最終的整體的縫隙指標



16

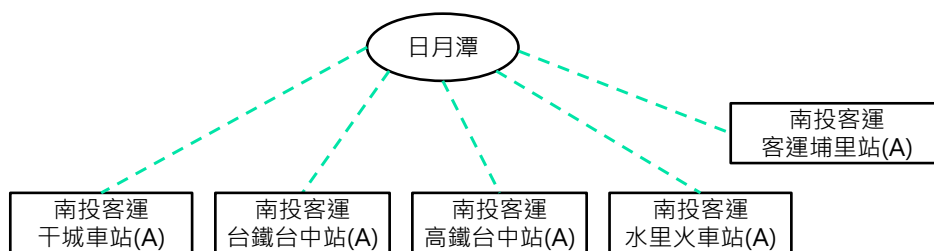
## 綜合指標（以時間A級為例）



## 如何界定探討範圍



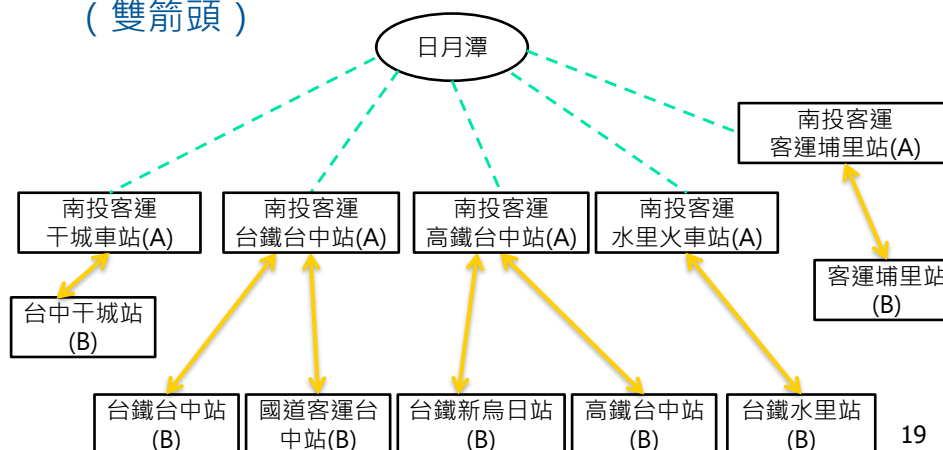
- Step1：找出所有可直達目標區域的公共運輸場站（集合A）







- Step2：以集合A為基準，找出可轉乘之公共運輸場站（集合B），並雙向連接之，為轉乘區域路段（雙箭頭）



19

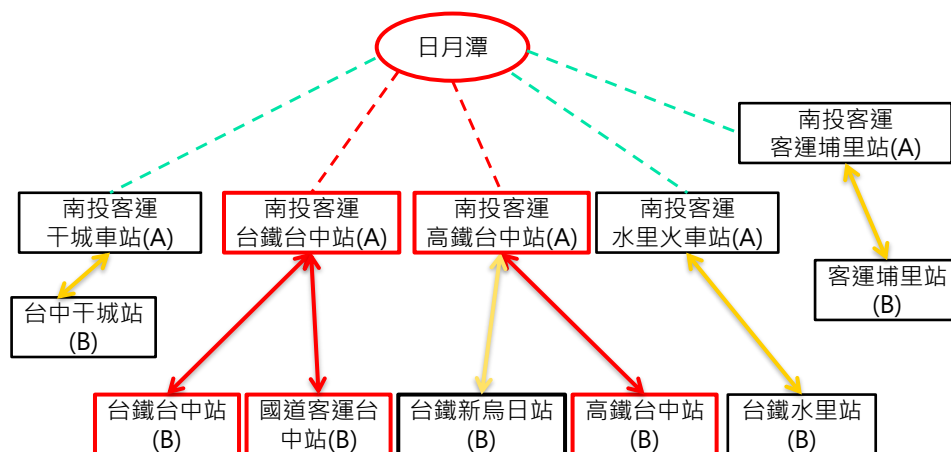


- Step3：依乘客比例，由大而小排列，選定累積佔有率90%以上之場站

搭乘運具場站	人數	百分比
<b>台鐵台中站</b>	<b>114</b>	<b>43.5%</b>
<b>國道客運台中站</b>	<b>82</b>	<b>31.3%</b>
<b>高鐵台中站</b>	<b>44</b>	<b>16.8%</b>
客運埔里站	10	3.8%
台鐵新烏日站	7	2.6%
台鐵水里火車站	5	2%
台中干城站	0	0%
總和	262	100%

91.6%

20

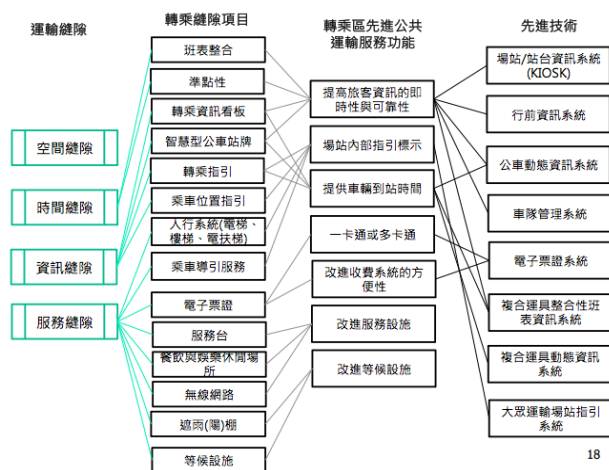


21



## 找到縫隙之後

### ● 針對縫隙較嚴重部分，建議改善方案



18

22

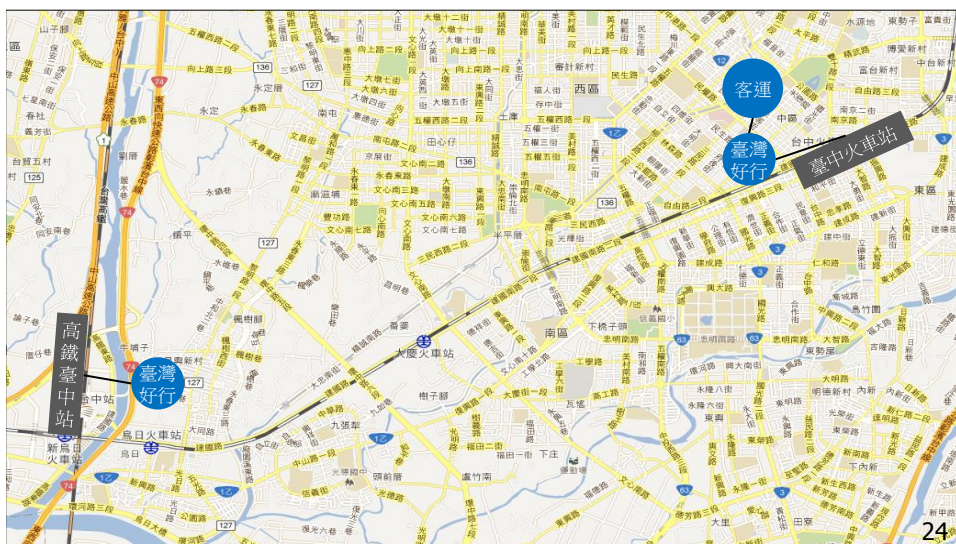
## 執行方式與介面協調機制



- 技術操作介面
  - 縫隙之評估
  - 先進技術整合應用
- 行政作業介面
  - 組織之介面協調：有一單位來統籌協調整個作業之行政程序
    - 建議以目的地的主管單位為主（如日月管處）
  - 作業時程之安排：包含評估作業與改善作業
  - 人力與經費之分析

23

## 實例探討地區-日月潭



24

## 時間縫隙指標計算結果



台鐵火車（台中站）與台灣好行			
	平均轉乘時間	乘上調整因子	時間縫隙指標
平均等候	25(min)	14(min)	B
高鐵（烏日站）與台灣好行			
平均等候	14(min)	7(min)	A
豐原客運與台灣好行			
平均等候	30(min)	16(min)	B

25

## 空間縫隙指標計算結果



	平均距離 (公尺)	空間縫隙等級
台鐵火車（台中站） 與台灣好行	270	A
高鐵（烏日站）與台 灣好行	220	A
豐原客運與台灣好行	17	A

26

## 資訊與服務縫隙指標計算結果



臺中火車站資訊縫隙

	沒有 (得分0)	不足 (0.5得分)	充足 (得1分)	權重 總分	縫隙 等級
轉乘指引			○	0.36	B
轉乘資訊看板			○		
智慧型站牌	○				
乘車位置指引	○				

臺中高鐵站資訊縫隙

	沒有 (得分0)	不足 (0.5得分)	充足 (得1分)	權重 總分	縫隙 等級
轉乘指引			○	0.2	A
轉乘資訊看板			○		
智慧型站牌	○				
乘車位置指引			○		

臺中火車站服務縫隙

	沒有 (得分0)	不足 (0.5得分)	充足 (得1分)	權重 總分	縫隙 等級
電子票證		○		0.45	B
無線網路		○			
乘車導引服務		○			
餐飲與娛樂休閒場所		○			
服務台		○			
遮雨棚(陽)			○		
人行系統		○			
等候設施		○			

臺中高鐵站服務縫隙

	沒有 (得分0)	不足 (0.5得分)	充足 (得1分)	權重 總分	縫隙 等級
電子票證		○		0.278 779	B
無線網路		○			
乘車導引服務			○		
餐飲與娛樂休閒場所		○			
服務台			○		
遮雨棚(陽)			○		
人行系統			○		
等候設施		○			

27

## 資訊與服務縫隙評估結果



豐原客運資訊縫隙

	沒有 (得分0)	不足 (0.5得分)	充足 (得1分)	權重 總分	縫隙 等級
轉乘指引	○			1.00	D
轉乘資訊看板	○				
智慧型站牌	○				
乘車位置指引	○				

豐原客運服務縫隙

	沒有 (得分0)	不足 (0.5得分)	充足 (得1分)	權重 總分	縫隙 等級
電子票證		○		0.55	C
無線網路	○				
乘車導引服務		○			
餐飲與娛樂休閒場所	○				
服務台		○			
遮雨棚(陽)			○		
人行系統			○		
等候設施		○			

28

## 整體指標計算結果



	時間-空間 綜合指標 (時間,空間)	資訊及服務 指標 (資訊,服務)	綜合指標
台鐵火車 (台中站) 與台灣好行	(B,A)=>B+	(B,B)	A
高鐵(烏日 站)與台灣 好行	(A,A)=>A	(A,B)	A
豐原客運 與台灣好行	(B,A)=>B+	(D,C)	B

29

## 縫隙等級評估結果



30

## APTS功能規劃



- 由實際案例的計算結果，由縫隙對應的功能規劃提出改善方案
- 縫隙較嚴重地區
  - 豐原客運與台鐵轉乘台灣好行（時間縫隙）
  - 豐原客運轉乘台灣好行（資訊縫隙）
  - 豐原客運轉乘台灣好行（服務縫隙）

31

## 改善方案

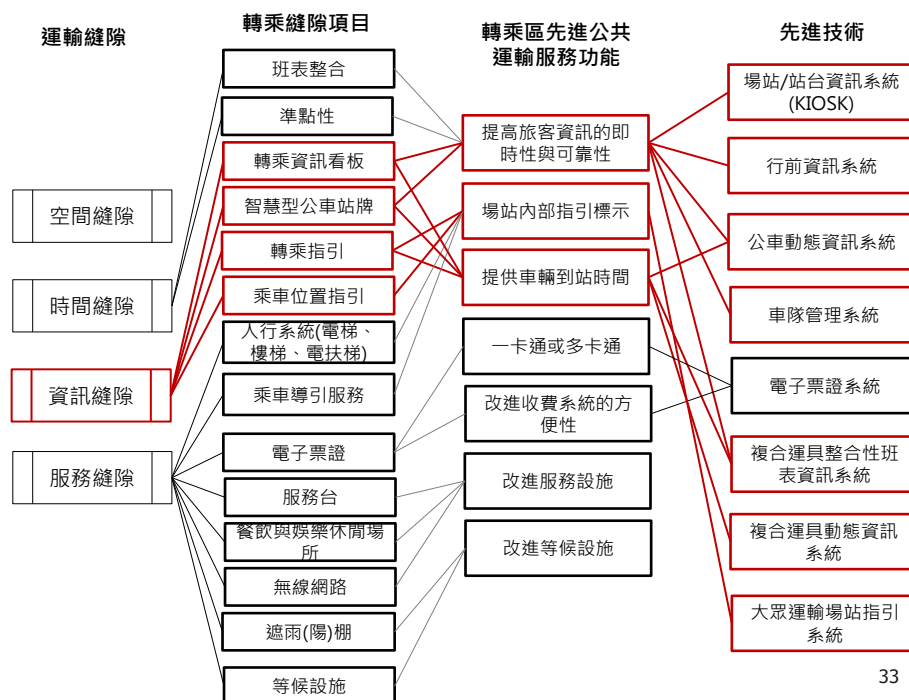


- 資訊縫隙：豐原客運轉乘台灣好行部分

	沒有 (得分0)	不足 (0.5得分)	充足 (得1分)	縫隙 等級
轉乘指引	○			D
轉乘資訊看板	○			
智慧型站牌	○			
乘車位置指引	○			

32





## 改善方案

- **時間縫隙：豐原客運與臺鐵轉乘台灣好行時，部分班次銜接不佳，等候時間過長**

- **改善方案：提高旅客資訊的即時性與可靠性**

- **行前資訊系統**讓乘客預先規劃好轉乘班次，減少等待時間
- **公車動態資訊系統**提高旅客資訊取得的即時性與可靠性，減低乘客對於時間的不確定性
- **複合運具整合性班表資訊系統**把不同運具的班表作整合，讓乘客減少等候時間不確定性



## 改善方案



- 服務縫隙：豐原客運轉乘台灣好行部分，缺乏餐飲與休閒場所以及無線網路
  - 改善方案：
    - 透過改進服務設施，提供乘客在等待時間內可舒適休息的地點

35

## 結論



- 定義四大縫隙指標，並提出了具體量化公式來衡量縫隙缺口
- 針對每一個向度的縫隙指標，提出對應的等級分類方式，並提出一個整體的縫隙指標
- 針對各縫隙提出了如何導入APTS以及相關技術，降低各向度縫隙
- 根據日月潭的實例探討，提出如何縮小縫隙的建議方案

36

## 建議



- 較缺乏考量使用者感受部分，未來在指標上的設計上可以嘗試加入使用者感受部分
- 縫隙等級訂定上均採用國外文獻的等級，建議未來要去做台灣區的等級訂定
- 縫隙指標的評估須常態化，協助主管單位了解縫隙之所在外，也可評估逐年縫隙的改善程度，或作為資訊分配的參考

37



# 敬請指教

38

