

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 101 年 12 月



## 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）	政府出版品統一編號	運輸研究所出版品編號	計畫編號
本所主辦單位： 主管： 計畫主持人： 研究人員： 聯絡電話： 傳真號碼：		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、陳玥心 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： 發展完善且有效率的公共運輸系統近年來被各先進國家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，以使用者之角度從行前旅次規劃至完成整段旅運行為以無縫為目標。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APTS或是相關技術所提供的資訊、功能，擬定可以彌補這些缺口推動方案，使各級政府主管機關有限資源做最有效利用，對社會大眾整體而言，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。 本計畫成果將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	頁數	定價	本出版品取得方式
年 月	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 type="checkbox"/> 普通			
備註：1. 本研究之結論與建議不代表交通部之意見。 2. 本研究係使用經費辦理。（本研究計畫如係使用其他機關經費辦理者，請加列此項，書明該機關名稱；如否，則刪去，英文版亦同。）			

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

TITLE: Multi-carrier with seamless integration of the system architecture of advanced public transport system			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER	PROJECT NUMBER
DIVISION: DIVISION DIRECTOR: PRINCIPAL INVESTIGATOR: PROJECT STAFF: PHONE: FAX:		PROJECT PERIOD FROM Feburary 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: APTS,Intermodal, Index of seamless transportation			
ABSTRACT:  <p>Well-developed and efficient public transport systems are as one of the important public policy in advanced countries in recent years, a comprehensive public transport system, to meet the basic needs of the population. Taking into account the public transport and private modes difference is ease of use, comfort and autonomy. In recent years in improving public transport proposed "seamless integration" concept to the user before the Home-Based Trip planning to complete the whole journey as seamlessly as the goal. This research made simple, and easy calculation, and had basic theory of seamless measure, assessment the "gaps" in the interchange , and through APTS or related technology by provides of information, and function, developed alternatives to fill these gaps, made government do most effective uses of limited resources, on social mass, improving public transport development, and overall living environment, and care for the disadvantaged.</p> <p>The outcomes of this project can be made available measures the performance and used as a reference for the government authorities to push the advanced public transit systems enforcement.</p>			
DATE OF PUBLICATION	NUMBER OF PAGES	PRICE	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
1. The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.  2. The budget of this research project is contributed by .			

# 目錄

第一章 研究背景與目的 .....	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 無縫運輸相關文獻 .....	2-錯誤! 尚未定義書籤。
2.1 無縫運輸基本概念.....	2-錯誤! 尚未定義書籤。
2.2 無縫運輸指標相關文獻.....	2-錯誤! 尚未定義書籤。
第三章 無縫運輸相關案例分析 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
3.1 國內案例.....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
3.2 國外案例.....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
第四章不同層級運輸系統之無縫轉乘需求分析 ...	4-錯誤! 尚未定義書籤。
4.1 無縫轉乘定義.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
4.2 轉乘需求架構.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
4.2.1 探討對象.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
4.2.2 跨運具轉乘組合方式.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
4.2.3 轉乘需求彙整.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
4.2.3.1 深度訪談.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
4.2.3.2 選擇深入訪談之原因.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
4.2.3.3 訪談設計與範例說明.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
4.2.4 細部需求說明.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。

4.3 轉乘需求篩選.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
4.3.1 德爾菲法.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
4.3.1.1 原理與理論基礎.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
4.3.1.2 問卷設計、資料整理及統計分析.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
4.3.1.3 一般化操作流程.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
4.3.2 德爾菲法內容說明.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
4.4 無縫指標權重計算.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
4.4.1 層級分析法.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
4.4.1.1 原理與理論基礎.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
4.4.1.2 一般化操作流程.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
4.4.2 權重評比問卷內容說明.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
4.4.2.1 問卷設計.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
4.4.2.2 問卷結果分析.....	4-錯誤!	尚未定義書籤。
<b>第五章 縫隙指標構建與分析流程 .....</b>	<b>5-錯誤!</b>	<b>尚未定義書籤。</b>
5.1 跨運具縫隙指標基本概念.....	5-錯誤!	尚未定義書籤。
5.2 跨運具無縫指標擬定原則.....	5-錯誤!	尚未定義書籤。
5.3 時間縫隙指標計算方式.....	5-錯誤!	尚未定義書籤。
5.3.1 時間縫隙指標之初步計算方式.....	5-錯誤!	尚未定義書籤。
5.3.2 班表計算取捨原則.....	5-錯誤!	尚未定義書籤。
5.3.3 時間縫隙指標之等級.....	5-錯誤!	尚未定義書籤。
5.3.4 時間縫隙指標之調整係數.....	5-錯誤!	尚未定義書籤。
5.4 空間縫隙指標計算方式.....	5-錯誤!	尚未定義書籤。
5.4.1 空間縫隙指標之計算方式.....	5-錯誤!	尚未定義書籤。
5.4.2 空間縫隙指標之縫隙等級.....	5-錯誤!	尚未定義書籤。
5.5 資訊與服務縫隙指標計算方式與等級.....	5-錯誤!	尚未定義書籤。

5.6 轉乘範圍界定方法.....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
5.7 綜合縫隙指標.....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
<b>第六章 整合系統規劃 .....</b>	<b>6-錯誤! 尚未定義書籤。</b>
6.1 跨運具無縫整合系統架構.....	6-錯誤! 尚未定義書籤。
6.2 APTS 功能規劃 .....	6-錯誤! 尚未定義書籤。
6.3 執行方式與介面協調機制.....	6-錯誤! 尚未定義書籤。
<b>第七章 實例探討 .....</b>	<b>7-錯誤! 尚未定義書籤。</b>
7.1 調查計畫.....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
7.1.1 工作流程.....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
7.1.2 調查方法.....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
7.2 地區選擇.....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
7.2.1 公共運輸現況.....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
7.2.2 探討範圍界定.....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
7.3 指標計算結果.....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
7.4 示範區域 APTS 建議 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
<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
<b>參考文獻</b>	
附件一 跨運具轉乘需求表	
附件二 德爾菲問卷	
附件三 轉乘需求訪談紀錄	
附件四 AHP 問卷	
附件五 空間縫隙距離及時間縫隙各班表	
附件六 資訊及服務縫隙調查資料	

附件七 期中專家座談會會議紀錄

附件八 期末專家座談會會議紀錄

附件九 期中審查回覆表

附件十 期末審查回覆表

附件十一 審查簡報檔

附件十二 操作手冊



# 圖目錄

圖 1.3.1 公共運輸無縫服務分析架構圖 .....	1-4
圖 3.1.1 陸海空客運資訊中心之網頁 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.1.2 國道及一般公路客運資訊查詢系統 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.1.3 公路客運直達路線查詢系統 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.1.4 公路客運直達路線之票價與時刻表查詢平臺 ..	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.1.5 公路客運乘車規劃查詢平臺 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.1.6 以客運首字查詢客運路線資訊平臺 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.1.7 客運路線快速查詢資訊平臺 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.1.8 高鐵轉乘資訊查詢平臺-設定選項 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.1.9 高鐵轉乘資訊查詢平臺-輸出結果 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.1.10 5284 我愛巴士公車動態查詢系統-輸出結果	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.1.11 臺灣好行的交通路線查詢系統-輸出結果 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.2.1 公共運輸整合階梯 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.2.2 大倫敦都會區公共運輸票價分級區域圖 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.2.3 倫敦公共運輸查詢資訊平台 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.2.4 大巴黎地區公共運輸票價分級區域圖 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.2.5 公共運輸系統資訊操作平台-設定選項 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.2.6 公共運輸系統資訊操作平台-輸出結果 .....	3-錯誤! 尚未定義書籤。

- 圖 3.2.7 紐約都會區公共運輸管理組織機制 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.8 成田機場系統標示:車站導引 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.9 成田機場大廳設置鐵路、高速巴士資訊顯示器 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.10 顏色區分不同路線的京成電鐵 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.11 隔同一月台不同路線的柵欄 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.12 票處的 ATOS 列車資資訊系統 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.13 於月台個車廂上車位置設置 LED 班車資訊..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.14 運行資訊電子郵件通知服務情境示意 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.15 運行資訊網頁 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 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-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.17 運行情報資訊畫面示意 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.18 運行情報資訊產生原理 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.19 利用車內螢幕導引出口、轉乘資訊 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.20 乘車方向語音導引裝置 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.21 詳細車站動線 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.22 車站出口資訊、轉乘他線所需預估時間(分鐘) 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.23 車站出入口及周邊地圖 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 3.2.24 各路線車廂最適轉乘與出口資訊 ..... 3-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 4.1.1 運具轉乘路徑示意圖 ..... 4-錯誤! 尚未定義書籤。

圖 4.2.1 LINK 計畫工作時程 .....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 4.2.2 LINK 計畫推動組織分工 .....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 4.2.3 本研究之公共運輸系統層級 .....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 4.2.4 轉乘需求之整體架構 .....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 4.3.1 德爾菲專家學者意見改變趨勢圖 .....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 4.3.2 德爾菲法兩階段圖 .....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 4.3.3(a) .....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 4.4.1 跨運具無縫轉乘指標評估架構 .....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.3.1 轉乘區域探討的時間範圍 .....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.6.1 可直達目標區域的公共運輸場站 ( 集合 A ) ...	5-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.6.2 轉乘區域路段 ( 雙箭頭部分 ) .....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.6.3 縫隙分析探討範圍 .....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.7.1 層級分析流程圖 .....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.7.2 綜合指標對照圖 .....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 6.1.1 公共運輸無縫服務分析架構圖 .....	6-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 6.1.2 公共運輸無縫服務評估指標關係圖 .....	6-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 6.2.1 轉乘需求項目與先進技術對照圖 .....	6-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.1.1 實例探討工作流程圖 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.2.1 實例探討範圍圖 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。

圖 7.2.2 日月潭聯外公路客運路線與所需時間 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.2.3 日月潭環湖公車路線圖 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.2.4 探討範圍界定集合 A .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.2.5 探討範圍界定集合 B .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.1 台灣好行上車點與其他檢核車站相關位置圖 ..	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.2 豐原客運站位狀況 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.3 臺灣好行臺中火車站牌 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.4 豐原客運總站服務台 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.5 臺灣好行臺中火車站乘車位置遮雨棚(陽).....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.6 臺灣好行搭乘點與客運搭乘指引圖 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.7 臺中市公車路線資訊圖 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.8 臺中火車站無線網路 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.9 臺中火車站餐飲服務 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.10 臺中火車站服務台 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.11 臺中高鐵車站平面圖 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.12 臺中高鐵站轉乘指引 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.13 臺中高鐵站客運站牌 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.14 臺中高鐵站臺灣好行乘車指引 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7.3.15 臺灣好行電子票證 .....	7-錯誤! 尚未定義書籤。

- 圖 7.3.16 臺中高鐵站餐飲與休憩場所..... 7-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 7.3.17 臺中高鐵站服務台..... 7-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 7.3.18 臺灣好行臺中高鐵站 1 樓候車處..... 7-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 7.3.19 臺中高鐵站電梯設施..... 7-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 7.3.20 臺中高鐵站等候設施..... 7-錯誤! 尚未定義書籤。
- 圖 7.4.1 台灣好行各轉乘站縫隙指標..... 7-錯誤! 尚未定義書籤。

# 表目錄

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

表 4.2-5 層級三間運具轉乘組合.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.2-6 層級一間轉層級二之運具轉乘組合.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.2-7 層級一轉層級三間之運具轉乘組合.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.2-8 層級二轉層級三間之運具轉乘組合.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.2-9 相同運具轉乘組合.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.2-10 跨運具轉乘組合.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.2-11 細部轉乘需求表.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.3-1 第一回合德爾菲結果.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.3-2 第二回合德爾菲結果.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.3-3 兩回合德爾菲結果比較.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.4-1 AHP 法之評估尺度與說明.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.4-2 隨機指標表.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.4-3 評定項目說明表.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.4-4 資訊無縫之各項指標權重值與排序.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 4.4-5 服務無縫之各項指標權重值與排序.....	4-錯誤! 尚未定義書籤。
表 5.3-1 高鐵車輛至台中站到站時間.....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
表 5.3-2 公路客運高鐵台中站出發時間.....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
表 5.3-3 TCQSM <sup>2nd</sup> (2012)平均發車班距的服務水準 ...	5-錯誤! 尚未定義書籤。
表 5.3-4 本研究的時間縫隙等級.....	5-錯誤! 尚未定義書籤。

表 5.4-1 TCRP ( 2003 ) 對於站牌可接受步行距離當作時間縫隙分類等級 ..	5-錯誤! 尚未定義書籤。
表 5.4-2 本研究空間縫隙等級.....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
表 5.5-1 資訊/服務縫隙分類等級.....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
表 5.6-1 前往日月潭所搭乘運具的場站.....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
表 5.7-1 時間 - 空間綜合指標.....	5-錯誤! 尚未定義書籤。
表 6.2-1 權益關係人之功能需求表.....	6-錯誤! 尚未定義書籤。
表 7.1-1 轉乘縫隙調查表.....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
表 7.1-1 轉乘縫隙調查表(續).....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
表 7.2-1 日月潭聯外客運行駛路線、班次及票價整理表	7-錯誤! 尚未定義書籤。
表 7.2-2 探討範圍界定乘客搭乘運具比例.....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
表 7.3-1 國道客運台中站客運路線.....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
表 7.3-1 國道客運台中站客運路線(續).....	7-錯誤! 尚未定義書籤。
表 7.3-2 國道客運台中站客運路線與臺灣好行日月潭線轉乘時間(平日)..	7-錯誤! 尚未定義書籤。
表 7.3-3 國道客運台中站客運路線與臺灣好行日月潭線轉乘時間(假日).	7-錯誤! 尚未定義書籤。
表 7.3-4 豐原客運與臺灣好行日月潭線轉乘資訊縫隙..	7-錯誤! 尚未定義書籤。
表 7.3-5 豐原客運與臺灣好行日月潭線轉乘服務縫隙..	7-錯誤! 尚未定義書籤。
表 7.3-6 豐原客運與臺灣好行日月潭線轉乘綜合指標..	7-錯誤! 尚未定義書籤。
表 7.3-7 台鐵臺中站與臺灣好行日月潭線轉乘時間.....	7-錯誤! 尚未定義書籤。



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-錯誤! 尚未定義書籤。

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-錯誤! 尚未定義書籤。

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-錯誤! 尚未定義書籤。

表 7.3-11 臺中高鐵站與臺灣好行日月潭線轉乘時間 ... 7-錯誤! 尚未定義書籤。

表 7.3-12 臺中高鐵站與臺灣好行日月潭線資訊縫隙 ... 7-錯誤! 尚未定義書籤。

表 7.3-13 臺中高鐵站與臺灣好行日月潭線服務縫隙 ... 7-錯誤! 尚未定義書籤。

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-錯誤! 尚未定義書籤。



# 第一章 研究背景與目的

## 1.1 研究動機

發展完善且有效率的公共運輸系統近年來被各先進國家視為重要的公共政策之一。發展一套可被民眾接受且樂於使用的公共運輸系統，除了可以有效減少私人運具的使用，減少道路上的車流量，減少二氧化碳的排放量之外，更可以達到在都會區紓解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率，逐漸將旅次由私人運具轉移至公共運具，需盡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便利性、舒適性、自主性與可及性。民眾透過公共運輸系統很少能夠直達目的地，大都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，往往會造成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。

交通部近年來正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，APTS 的建置已經完成初步的任務，國人也逐漸習慣且樂於使用 APTS 所提供的服務。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、功能，擬定可以彌補這些缺口推動方案，最後希望能夠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。

其次當了解縫隙的嚴重程度與產生主因後，本研究將利用 APTS 系統的功能與與相關技術作為改善的工具，建立無縫整合架構，提出具體的發展方案，可以讓相關單位有所依循來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。

## 1.3 研究範圍

自從「無縫」的概念被提出之後，在不同的應用範疇，在不同的應用對象，往往都使用這個名詞來描述類似但不盡相同的觀念。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。

本研究所定義的公共運輸無縫服務之整體架構可如圖 1.3.1 所示。公共運輸無縫服務環境之理想，即是使用者可以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)四項目標。因此，空間銜接縫隙、時間銜接縫隙、運輸資訊縫隙、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/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：主要目的在於了解某一特性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)。例如要了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，方能了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、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，才能了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：主要目的在於了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<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、需求縫隙<sup>5</sup>、空間可及性<sup>6</sup>、

<sup>1</sup>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。

<sup>3</sup>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，以站牌知道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之值為零。

<sup>4</sup>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。

<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，卻沒有大眾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。

連接區域(POI)彎繞度指標<sup>7</sup>等，以了解目前有哪些公共運輸服務可直達屏東火車站？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，以了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。

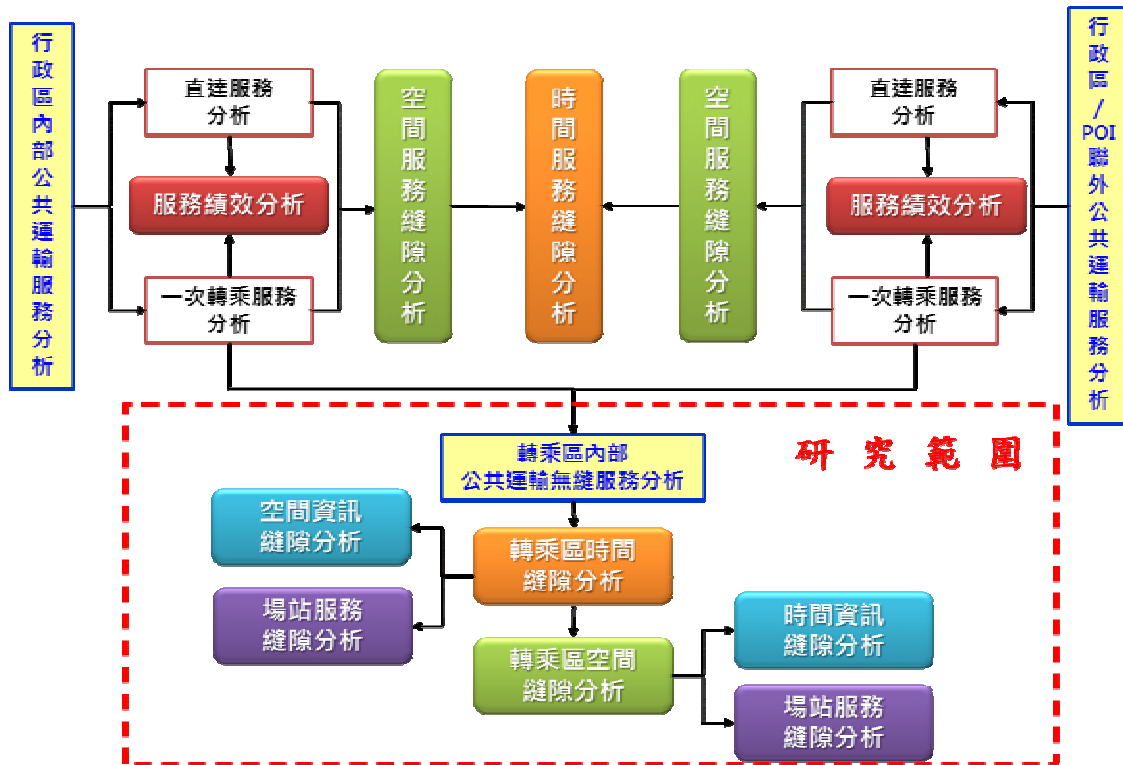


圖 1.3.1 公共運輸無縫服務分析架構圖

- 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，藉由指標計算了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？方能了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

<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。

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，次層級為資訊級服務縫隙，兩者為同等關係，作為時間及空間彌補加分的效果。

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 工作項目

本研究計畫的工作項目，可以分成以下幾點：

1. 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。
2. 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。這部份的工作將在第六章具體說明。
3. 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，以驗證本所提出方法之可行性。本計畫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。這部份的工作將在第七章具體說明。
4. 文獻收集與分析

收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。

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，以廣泛收集各方之看法與建議。

6. 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。這部份的工作將在第八章具體說明。

7. 其他相關課題探討

其他任何在研究階段發現值得且必須探討之課題。



## 第八章 結論與建議

交通部刻正執行 99-101 年公路公共運輸發展計畫，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，並有效導入 APTS 功能為改善工具。因此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，且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。本計畫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，定義了時間縫隙、空間縫隙、資訊縫隙、以及服務縫隙的相關內容。
2. 本研究針對前述的四大縫隙提出了具體量化公式來衡量縫隙缺口，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. 本研究提出一個整體的縫隙指標，可以整合這四個面向的縫隙指標，使得使用者除了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，針對各縫隙提出了如何導入 APTS 以及相關技術，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實作一遍，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，也針對日月潭轉乘區的縫隙，提出如何縮小縫隙的建議方案，也期待實際方案落實後，縫隙改善程度。

## 8.2 建議

1. 本研究在縫隙計算上乃是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，然而時間及空間縫隙上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列太過於細項化，建議項目以較廣泛較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，可以利用本研究提出的方式，重新獲取該地區著重的資訊與服務項目，並依照當地特色決定權。
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而有所差異才對，故建議未來要去做台灣區的等級訂定，甚至依照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憑該應該常態化，除了可以協助主管單位了解縫隙之所在外，也可以用來評估逐年縫隙的改善程度，或是作為資訊分配的重要參考。
5. 未來各研究單位可透由本研究提出之縫隙指標，編列預算，進行區域實際落實執行，逐年進行評估，追蹤 APTS 的建置與改善策略成效。