

97-90-6128  
MOTC-IOT-96-TBB004

# 綠色運輸系統與土地使用規劃 整合之研究(1/2)



交通部運輸研究所

中華民國 97 年 6 月

978-986-01-4529-8

ISSN 號碼  
及條碼

GPN : 1009701347

定價 400 元

97-90-6128  
MOTC-IOT-96-TBB004

# 綠色運輸系統與土地使用規劃 整合之研究(1/2)

著者：洪雙臨、蘇勤惠、楊嵐婷、許瑞堯、  
黃偉茹、鄭中憲、王國權  
蕭再安、林融佐、陳盈瑄  
黃運貴、黃新薰、朱珮芸

交通部運輸研究所

中華民國 97 年 6 月

國家圖書館出版品預行編目資料

綠色運輸系統與土地使用規劃整合之研究. (1/2)  
)/ 洪雙臨等著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運輸研究所, 民97.06  
面 ; 公分  
參考書目:面  
ISBN 978-986-01-4529-8(平裝)

1. 都市交通 2. 都市計畫 3. 運輸系統 4.  
大眾運輸 5. 大眾捷運系統

557.8

97011178

綠色運輸系統與土地使用規劃整合之研究 (1/2)

著 者: 洪雙臨、蘇勤惠、楊嵐婷、許瑞堯、黃偉茹、鄭中憲、王國權  
蕭再安、林融佐、陳盈瑄  
黃運貴、黃新薰、朱珮芸

出版機關: 交通部運輸研究所

地 址: 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 97 年 6 月

印 刷 者: 承亞興企業有限公司

版(刷)次冊數: 初版一刷 120 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價: 400 元

展 售 處:

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話: (02)23496880

五南文化廣場: 臺中市中山路 6 號・電話: (04)22260330

GPN : 1009701347 ISBN : 978-986-01-4529-8 (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：綠色運輸系統與土地使用規劃整合之研究(1/2)			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-01-4529-8 (平裝)	政府出版品統一編號 1009701347	運輸研究所出版品編號 97-90-6128	計畫編號 96-TBB004
本所主辦單位：綜合技術組 主管：黃運貴 計畫主持人：黃運貴 研究人員：黃新薰、朱珮芸 聯絡電話：(02)23496873 傳真號碼：(02)27120223	合作研究單位：長豐工程顧問股份有限公司 計畫主持人：洪雙臨 研究人員：蕭再安、蘇勤惠、楊嵐婷、許瑞堯、黃偉茹、鄭中憲、王國權、林融佐、陳盈瑄 地址：臺中市西區忠明南路 138 號 6 樓之 3 聯絡電話：04-23100999		研究期間 自 96 年 3 月 至 96 年 12 月
關鍵詞：綠色運輸、大眾運輸導向發展、土地使用、都市計畫			
摘要： <p>臺灣地小人稠，為有效運用土地資源並節制都市蔓延，不論是既有都市亦或是新市鎮均應在都市規劃初期與通盤檢討階段導入綠色運輸規劃理念並加以落實，以抑制都市不合理擴張、節省公共財政支出、促進土地有效利用、環境資源保護及提高環境寧適性。因此本研究之主要目的係為在都市發展過程中導入「綠色運輸導向發展」之規劃理念，並提供未來綠色運輸整合土地使用規劃之參考依據。</p> <p>本研究為 2 年期計畫，本（第 1）年期之研究主要內容為建立本土化綠色運輸規劃之操作型定義、綠色運輸評估指標系統及建構臺灣綠色運輸導向之都市規劃模式，其主要研究成果包括：1.綠色運輸導向發展規劃操作型定義為：「在一都市計畫區中進行土地使用規劃，以實踐綠色運輸理念」；2.提出設施面及使用面等面向之綠色運輸衡量指標；3.建構綠色運輸導向發展都市規劃模式及其所需達成的 3 項目標之規劃準則。</p> <p>對於本年期之研究，考量未來之可行性及效力性，提出 4 項建議：1.針對綠色運輸衡量指標，需使其法制化；2.運用審議機制將綠色運輸導向發展模式落實；3.建構臺灣都市地區引進各項綠色運輸系統之需求條件；4.為使綠色運輸衡量指標有其可操作性，需訂定其績效值。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
97 年 6 月	296	400	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 <input type="checkbox"/> 月 <input type="checkbox"/> 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 Integrated Planning of Green Transportation System and Land Use ( 1/2 )			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-01-4529-8 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009701347	IOT SERIAL NUMBER 97-90-6128	PROJECT NUMBER 96-TBB004
DIVISION: Interdisciplinary Research Division DIVISION DIRECTOR: Yung-Kuei Huang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Yung-Kuei Huang PROJECT STAFF: Hsin-Hsun Huang, Pei-Yun Chu PHONE: 886-2-2349-6873 FAX: 886-2-2712-0223			PROJECT PERIOD FROM March 2007 TO December 2007
RESEARCH AGENCY: Metropolitan Engineering Consultants Co., Ltd PRINCIPAL INVESTIGATOR: Shunag-Lin Hong PROJECT STAFF: Tzay-An Shiau; Chin-Hui Su; Lan-Ting Yang; Jui-Yao Hsu; Wei-Ju Huang; Chung-Hsien Cheng; Kuo-Chiun Wang; Jung-Tso Lin; Ying-Shiuan Chen, ADDRESS: 6F-3, NO.138, JHONGMING S. Rd., WEET DISTRICT, TAICHUNG CITY 403, TAIWAN, R.O.C. PHONE: 866-4-23100999			
KEY WORDS: Green Transport, Transit Oriented Development; Land Use; Urban Planning			
<b>ABSTRACT:</b>  <p>Since Taiwan is a highly populated country, it is essential to introduce the concept of green transportation planning at the early stage of urban planning in order to restrict the unnecessary expansion of urban boundaries, to reduce the government budget expenditure, and to facilitate the effective utilization of land resources. This study summarizes the international and domestic urban development practices and related theoretical models, and then develops an urban planning model incorporating the concept of green transportation as a reference to urban planners.</p> <p>This research is a two-year project. The major content for the research in the first year is to establish the operational definition for the localized green transport oriented planning, the indexes to evaluate the green transport and construct the model for green transport oriented urban development in Taiwan. The major research results are: First, the operational definition for green transport oriented development was proposed. (Taking land use as a tool in an urban planning area to achieve the goal of green transport.) Second, we suggested the indexes for evaluating the planning result of green transport. Finally, we established the urban planning model for green transportation oriented development, and proposed three goals and related planning criteria.</p> <p>Allow for the practicability and efficacy, we proffered four propositions. First, legalize the indicators for evaluating the planning result of green transport. Second, carry out the concept of green transportation planning via incorporating the mechanism of deliberation. Third, propose criteria for introducing and selecting various green transportation systems for Taiwan urban area. Final, set the performance value of green transportation indicators, for practicability.</p>			
DATE OF PUBLICATION June 2008	NUMBER OF PAGES 296	PRICE 400	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

<b>第一章 緒論</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 研究緣起與目的.....	1-1
1.2 研究內容與方法.....	1-2
1.3 研究架構與流程.....	1-4
<b>第二章 文獻回顧</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 都市規劃思潮與運輸規劃趨勢.....	2-1
2.2 智慧型成長.....	2-10
2.3 大眾運輸導向之都市發展.....	2-13
2.4 綠色運輸策略.....	2-19
2.5 小結.....	2-25
<b>第三章 國內、外案例評析</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 國外相關案例.....	3-1
3.1.1 巴西庫里奇巴市(Curitiba).....	3-1
3.1.2 荷蘭 (Holland) .....	3-5
3.1.3 法國高鐵里爾車站(Lille-Europe) .....	3-7
3.1.4 法國里昂 (Lyon) .....	3-10
3.1.5 丹麥哥本哈根 (Copenhagen) .....	3-12
3.1.6 加拿大卡加利市 (Calgary) .....	3-15
3.1.7 舊金山灣區捷運系統 (Bay Area Rapid Transit, BART) .....	3-17
3.1.8 新加坡大巴窰計畫區 (TOA PAYOH) .....	3-19
3.1.9 香港 (Hong Kong) .....	3-22
3.1.10 日本多摩新市鎮 (Tama City) .....	3-24
3.2 國內相關案例.....	3-26
3.2.1 臺灣高速鐵路—桃園(青埔)車站.....	3-27
3.2.2 臺灣高速鐵路—新竹車站.....	3-31
3.2.3 臺中科學工業園區特定區雲林基地.....	3-35
3.2.4 臺南科學工業園區特定區.....	3-36
3.2.5 臺北都會區捷運系統.....	3-39
3.2.6 國內相關研究規範.....	3-41
3.3 小結 .....	3-53
<b>第四章 相關法令政策探討</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 政策趨勢剖析.....	4-1
4.2 都市/區域計畫相關法令 .....	4-10
4.3 交通運輸相關法令.....	4-15
4.4 小結 .....	4-20
<b>第五章 綠色運輸導向發展都市規劃模式</b> .....	<b>5-1</b>

5.1 綠色運輸導向發展規劃操作型定義.....	5-1
5.2 綠色運輸導向發展都市規劃模式架構與步驟.....	5-4
5.3 綠色運輸系統之需求條件.....	5-10
5.4 簡例設計.....	5-35
<b>第六章 綠色運輸衡量指標 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1 指標建構.....	6-1
6.2 問卷調查分析.....	6-3
6.3 指標回饋修正及指標之應用.....	6-10
<b>第七章 結論與建議 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1 結論.....	7-1
7.2 建議.....	7-3
<b>參考文獻.....</b>	<b>參-1</b>
<b>附錄 1 「綠色運輸衡量指標」調查問卷.....</b>	<b>附 1-1</b>
<b>附錄 2 「綠色運輸衡量指標」問卷調查對象.....</b>	<b>附 2-1</b>
<b>附錄 3 第 1 次專家學者座談會會議紀錄.....</b>	<b>附 3-1</b>
<b>附錄 4 第 2 次專家學者座談會會議紀錄.....</b>	<b>附 4-1</b>
<b>附錄 5 期中審查意見處理情形表.....</b>	<b>附 5-1</b>
<b>附錄 6 期末審查意見處理情形表.....</b>	<b>附 6-1</b>
<b>附錄 7 簡報資料.....</b>	<b>附 7-1</b>
<b>附錄 8 計畫摘要.....</b>	<b>附 8-1</b>

# 表目錄

表 2.1 智慧型成長的 14 項基本元素.....	2-11
表 2.2 New Jersey 地方財政支出之影響比較.....	2-12
表 2.3 大眾運輸導向規劃原則整理表.....	2-19
表 2.4 綠色運輸導向發展及大眾運輸導向發展內涵比較說明表.....	2-27
表 3.1 人行道服務水準說明.....	3-44
表 3.2 適合自行車使用時機及原因.....	3-44
表 3.3 公車捷運系統組成發展策略表.....	3-50
表 3.4 案例綜合整理表.....	3-55
表 4.1 全國能源會議運輸部門 2006-2008 年行動計畫及主辦單位一覽表 .....	4-4
表 4.2 交通部運輸政策白皮書相關永續發展之執行計畫一覽表.....	4-5
表 4.3 國土計畫法內永續發展及成長管理相關交通運輸部門之條文整理表...	4-9
表 4.4 都市/區域計畫與交通相關之法規整理表 .....	4-11
表 4.5 土地開發管制與綠色運輸規劃相關之法規整理表.....	4-13
表 4.6 交通運輸與綠色運輸規劃相關之法規整理表.....	4-16
表 5.1 行人步行特性及空間尺度需求表.....	5-14
表 5.2 國外都市捷運軌道系統設計標準.....	5-25
表 5.3 國外捷運系統之車站間距與站位長度.....	5-26
表 5.4 不同都市發展程度之綠色運輸發展策略建議表.....	5-29
表 5.5 不同綠色運輸條件都市之空間發展模式建議表.....	5-30
表 5.6 不同都市計畫層級之空間發展模式建議表.....	5-31
表 5.7 各項綠色運輸系統之適合都市類型比較表.....	5-33
表 5.8 步行系統及自行車系統適合設置地區比較表.....	5-34
表 6.1 各指標適宜程度.....	6-7
表 6.2 各項指標專家學者認為之適宜程度.....	6-8
表 6.3 專家學者針對指標提供之意見.....	6-9
表 6.4 綠色運輸衡量指標綜整表.....	6-11
表 7.1 綠色運輸導向發展規劃準則綜整表.....	7-2
表 7.2 建議事項及執行機關建議表.....	7-6

# 圖目錄

圖 1-1 研究架構示意圖 .....	1-5
圖 1-2 研究流程圖 .....	1-7
圖 2-1 智慧型成長之執行體系 .....	2-12
圖 2-2 大眾運輸導向發展理念圖 .....	2-14
圖 2-3 大眾運輸導向發展(T.O.D.) 示意圖 .....	2-15
圖 2-4 緊密發展(Compact Development) 示意圖 .....	2-16
圖 2-5 友善步行(Easy Walk) 示意圖 .....	2-17
圖 2-6 永續運輸之 3 個構面關聯圖 .....	2-21
圖 2-7 臺灣各部門能源消費比例 .....	2-22
圖 2-8 永續運輸之 4 個構面與綠色運輸之關聯圖 .....	2-23
圖 2-9 永續發展衍生綠色運輸導向發展模式示意圖 .....	2-26
圖 3-1 庫里奇巴市市景、公車路網與公車捷運系統 .....	3-2
圖 3-2 庫里奇巴市公車專用道規劃理念示意圖 .....	3-3
圖 3-3 庫里奇巴市公車捷運系統場站設計圖 .....	3-4
圖 3-4 荷蘭自行車道相關設施 .....	3-6
圖 3-5 法國高鐵里爾車站規劃理念示意圖 .....	3-9
圖 3-6 法國自行車道相關設施 .....	3-10
圖 3-7 法國里昂「無車城市」發展構想示意圖 .....	3-11
圖 3-8 法國里昂「無車城市」相關規劃 .....	3-12
圖 3-9 哥本哈根發展理念及自行車自由區域示意圖 .....	3-14
圖 3-10 哥本哈根自行車政策相關規劃 .....	3-15
圖 3-11 卡加利市大眾運輸導向集中發展示意圖 .....	3-16
圖 3-12 卡加利市大眾運輸導向社區發展型態示意圖 .....	3-17
圖 3-13 BART 發展構想示意圖 .....	3-19
圖 3-14 新加坡計畫分區圖 .....	3-20
圖 3-15 大巴窰計畫區土地使用規劃示意圖 .....	3-21
圖 3-16 香港雙層巴士 .....	3-23
圖 3-17 香港複合式大眾運輸場站 .....	3-23
圖 3-18 多摩新市鎮街景 .....	3-25
圖 3-19 高鐵桃園車站特定區土地使用規劃示意圖 .....	3-28
圖 3-20 高速鐵路桃園站區之運輸系統規劃 .....	3-29
圖 3-21 高速鐵路桃園站區周邊自行車系統示意圖 .....	3-30
圖 3-22 高鐵新竹站特定區土地使用面積比例圖 .....	3-31

圖 3-23 高速鐵路新竹站區之大眾運輸系統規劃 .....	3-33
圖 3-24 高速鐵路新竹站區之自行車系統規劃 .....	3-34
圖 3-25 臺中科學工業園區特定區雲林基地人行及自行車動線系統 .....	3-36
圖 4-1 臺北市交通運輸政策白皮書理念圖 .....	4-7
圖 4-2 高雄市交通政策理念圖 .....	4-8
圖 4-3 未來國土計畫體系落實綠色運輸觀念示意圖 .....	4-20
圖 5-1 綠色運輸導向發展之都市規劃模式之操作型定義示意圖 .....	5-4
圖 5-2 綠色運輸導向發展規劃模式整體架構圖 .....	5-5
圖 5-3 綠色運輸導向發展規劃模式操作步驟 .....	5-8
圖 5-4 輕軌系統共用路權於交叉路口之月台型態 .....	5-27
圖 5-5 綠色運輸導向發展規劃準則架構圖 .....	5-35
圖 5-6 多核心使用型態示意圖 .....	5-36
圖 5-7 交通路廊土地使用調整示意圖 .....	5-37
圖 5-8 大眾運輸導向土地使用規劃示意圖 .....	5-38
圖 5-9 立體都市發展型態示意圖 .....	5-38
圖 5-10 節點篩選與路權賦予示意圖 .....	5-40
圖 5-11 不同層級路權整合示意圖 .....	5-40
圖 5-12 場站立體共構構想示意圖 .....	5-41
圖 5-13 綠色運輸系統服務範圍互補示意圖 .....	5-42
圖 5-14 綠色運輸系統儲備空間構想示意圖 .....	5-43
圖 5-15 建築退縮預留發展空間示意圖 .....	5-43
圖 5-16 非機動型綠色運輸系統與一般運具分離示意圖 .....	5-44
圖 5-17 非機動型綠色運輸系統彼此間區隔示意圖 .....	5-45
圖 5-18 完整非機動型綠色運輸系統路網示意圖 .....	5-45
圖 5-19 增加車道的狹窄感示意圖 .....	5-46
圖 5-20 減少直線穿越的道路設計示意圖 .....	5-47
圖 5-21 順應非機動型綠色運輸系統配置開放性空間示意圖 .....	5-47
圖 6-1 綠色運輸衡量指標導入都市計畫相關審議概念圖 .....	6-12





# 第一章 緒論

## 1.1 研究緣起與目的

臺灣近代的都市交通運輸主要以道路運輸為主，因此都市規劃多僅能遷就實際現況於交通系統計畫中訂定不同功能的道路層級與路網系統，致政府部門施政多以執行道路興闢計畫，以滿足不斷成長的汽車數量與旅運需求。道路興闢里程終究趕不上汽車成長且並不能真正解決交通問題，加上密集都市地區供道路興闢的土地資源，亦有其空間及財務面的限制，於是發展快速、便捷與經濟的大眾運輸工具成為近年來積極推廣的目標。道路興建歷經數十年的發展，以現況情形看來，並無法滿足交通需求也無真正解決交通問題，進而衍生環境影響與都市蔓延(urban sprawl)的新課題。

都市成長的過程中，需要成長管理機制對於土地資源利用加以分期分區管理。無整體妥善規劃的都市成長變成為都市蔓延，其特徵為空間上的蛙躍式發展，漫無目的擴散並隨著道路興建而促進土地開發。土地使用與交通運輸一直相輔相成、交互影響，交通運輸的便捷性帶來土地使用的發展，而土地使用的活動則衍生交通量，為避免產生都市蔓延及其衍生的交通問題，「大眾運輸導向都市發展」的理念乃應運而生。「大眾運輸導向都市發展」目前的主要規劃原則是以建構在大眾運輸場站為基礎，以沿場站高密度(High Density)、混合土地使用(Mixed Land Use)與細緻都市設計引導，讓都市回歸有機秩序且適度的發展，使高品質永續的工作與生活的環境得以落實，進而減少都市交通量衍生及都市蔓延的機率。

我國發展大眾捷運系統以臺北都會區最為快速及完整，現有路線網絡已逐漸成形，捷運站區周邊之房地產亦因其便利性，成為發展最快速穩定地區，故近年來在場站周邊的都市計畫土地使用檢討亦成為各級都市計畫委員會討論重點，「大眾運輸導向都市發展」成為都會地區未來都市計畫之重要發展方向，惟在有關管制細目與操作機制目前尚未有一致共識，後續仍有待研析出適應我國國情的執行機制。走出都會核心地區範圍，近年臺灣亦發展不少新訂及擴大都市計畫區，因仍處開發初期，公共投資金額龐大的捷運系統非此類地區可負擔，

因此目前看到的運輸系統規劃除高鐵與臺鐵 2 城際軌道系統，仍以公路系統為主。在都市財政有限資源下，「綠色運輸」將是未來此類地區的都市交通解決方案。

因此，新的運輸規劃勢將走向更精緻化，更加強人性化與環境調和化等方面的思考與設計。國外先進國家近來提出綠色運輸策略 (Green Transport Strategy, GTS) 的規劃理念，其目的希望透過適當的策略規劃來達成改善道路交通服務水準、減少旅運需求、減少民眾對機動車輛的依賴、強化步行及腳踏車的無障礙使用環境、道路空間設施優先服務綠色運具、改善物流區位與配送方式等，這些 GTS 策略無非是希望運輸系統可以提供民眾更友善、更便利、更健康的交通環境，而這些策略除了交通管理等軟體規劃外，亦需要適當的土地使用規劃等加以輔助方能竟全功。

臺灣地小人稠，為有效運用土地資源並節制都市蔓延，不論是既有都市亦或是新市鎮均應在都市規劃初期與通盤檢討階段導入綠色運輸規劃理念並加以落實，以抑制都市不合理擴張、節省公共財政支出、促進土地有效利用及環境資源保護、提高環境寧適性。因此本研究之主要目的為在都市發展過程中導入「綠色運輸導向發展」之理念，並提供未來綠色運輸整合土地使用規劃之參考依據。

## 1.2 研究內容與方法

本研究係為 2 年期計畫，第 1 年期主要為建構臺灣綠色運輸導向發展之都市規劃模式，第 2 年期係進行案例分析、提出規劃準則，並編撰綠色運輸系統之規劃操作手冊，作為爾後新訂或擴大都市計畫與通盤檢討之依據。本研究內容及研究方法如下：

### 一、研究內容

#### 1. 第 1 年期

- (1) 蒐集與整理國內外綠色運輸或大眾運輸導向發展規劃之相關理論與文獻，建立本土化綠色運輸系統及規劃的操作型定義，以作為構建國內綠色運輸系統規劃理念之參考。

- (2)蒐集與分析國內外都市規劃模式之研究，檢討現行的都市規劃模式，並探討納入永續發展理念以構建綠色運輸系統之都市規劃模式之可行性。
- (3)建構臺灣綠色運輸導向發展之都市規劃模式，以作為都市計畫規劃階段相關決策條件不明確時，達到綠色運輸系統的發展目標。
- (4)透過本研究之簡例設計，以說明模式之應用與可操作性。
- (5)研提綠色運輸指標之初步建議。

## **2. 第 2 年期**

- (1)針對第 1 年期所建立之綠色運輸導向發展規劃模式整體架構（含規劃目標、構想與準則）進行檢討，以確認其適宜性。
- (2)案例分析：挑選新訂都市計畫或擴大都市計畫，以及都市計畫既有發展區之通盤檢討各 1 例，進行案例分析與模式實證探討，確保所建構模式實務操作的可行性。
- (3)依據第 1 年期所提出的綠色運輸系統與土地使用規劃整合模式，針對未來新訂或擴大都市計畫在規劃時，以及都市計畫既有發展區之通盤檢討時，研提綠色運輸系統之規劃準則，並編撰綠色運輸系統規劃操作手冊。

## **二、研究方法**

為建立本土化綠色運輸規劃之操作型定義、綠色運輸評估指標系統及建構臺灣綠色運輸導向之都市規劃模式，本研究係以問卷調查、專家學者座談會、文獻回顧、歸納法等作為研究方法，茲說明如下：

### **1. 本土化綠色運輸系統及規劃操作型之定義，及建構其規劃模式之可行性評估**

本階段初期主要利用文獻回顧進行歸納，藉以提出本土化綠色運輸系統及規劃操作型定義，並於專家學者座談會中提出，與專家學者進行討論，藉專家學者之專業加以收斂、修正。

## 2. 臺灣綠色運輸導向發展之都市規劃模式之建構

本研究藉由文獻回顧之結果歸納，以交通運輸與土地使用之間的相互關係，提出都市規劃階段綠色運輸導向發展之都市規劃模式，並於專家學者座談會中進行討論。

## 3. 綠色運輸指標之研提

本研究仿效綠建築指標之精神，研提綠色運輸指標之初步建議，主要分 2 階段加以確認其適用性，先於專家學者座談會中提出，以專家學者的專業進行討論及修正，再以問卷調查方法，檢視本研究所研提之初步綠色運輸指標之適當性。

# 1.3 研究架構與流程

為探討綠色運輸系統及土地使用規劃整合之可行性，本研究以綠色運輸策略之探討為經，運輸規劃及都市規劃之整合為緯，以土地使用規劃與管制為研究核心，剖析未來土地使用成長管理、分區劃設及公設配置等面向配合落實綠色運輸之方式，以滿足運輸需求減量、綠色運輸系統建置之適切都市環境，獲取綠色運輸系統與土地使用規劃整合之成果。研究架構如圖 1-1。

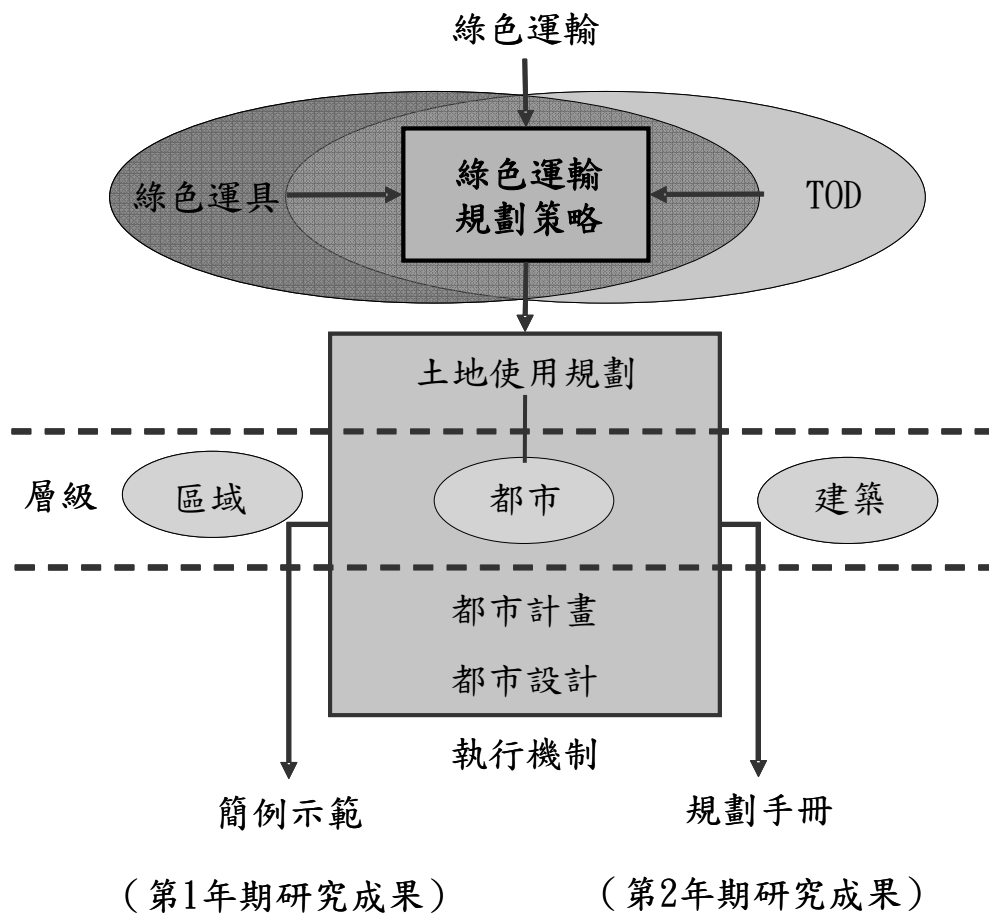


圖 1-1 研究架構示意圖

本（第 1）年期計畫大致可分為 3 個部分，分別為基礎分析、策略研擬及模式建構，研究流程如圖 1-2 所示。以下將就各部分及其內容進行說明。

## 1. 基礎分析

此部分主要分為 2 個面向，一為進行文獻回顧，主要針對都市規劃及運輸規劃思潮進行相關文獻回顧，以綜整二者之規劃理念，進而界定本研究之範疇。

另一面向為國內外案例分析，以國外對於土地使用規劃及交通運輸之整合性規劃進行探討，以作為後續簡例設計之參考；雖然綠色運輸為新穎的運輸觀念，但在過去，國內已有部分重大建設已呈現出綠色運輸精神，因此本研究乃回顧國內相關案例，並且檢視臺灣現行各位階法規進行分析。

## 2. 策略研擬

對於綠色運輸導向發展之都市規劃模式，本年期計畫先以前述的文獻回顧及案例分析之結果，透過歷次工作會議及專家學者座談會進行討論、歸納，提出綠色運輸與土地使用規劃整合之操作型定義。

在此部分之重要研究成果，即為提出綠色運輸導向展之都市規劃模式構想。本年期計畫以規劃階段之情境為發展構想，透過土地使用規劃的方式，實踐綠色運輸導向發展。

## 3. 模式建構

在建構綠色運輸導向發展都市規劃模式後，再以簡例設計的方式呈現以供未來規劃者參考。由於規劃者未來在規劃階段參考本年期計畫所建議之規劃模式時，還缺乏一檢視的指標。因此本年期計畫亦研提綠色運輸指標，以供未來規劃者在規劃完成階段時，得以自我檢視規劃結果是否合乎綠色運輸導向發展，惟限於時程與經費，無法針對各個指標的績效值進行研擬，僅提出衡量指標之初步建議，供後續研究參考。而針對未來如何將衡量指標加以落實，本年期計畫於結論建議中提出短中長期之具體構想。

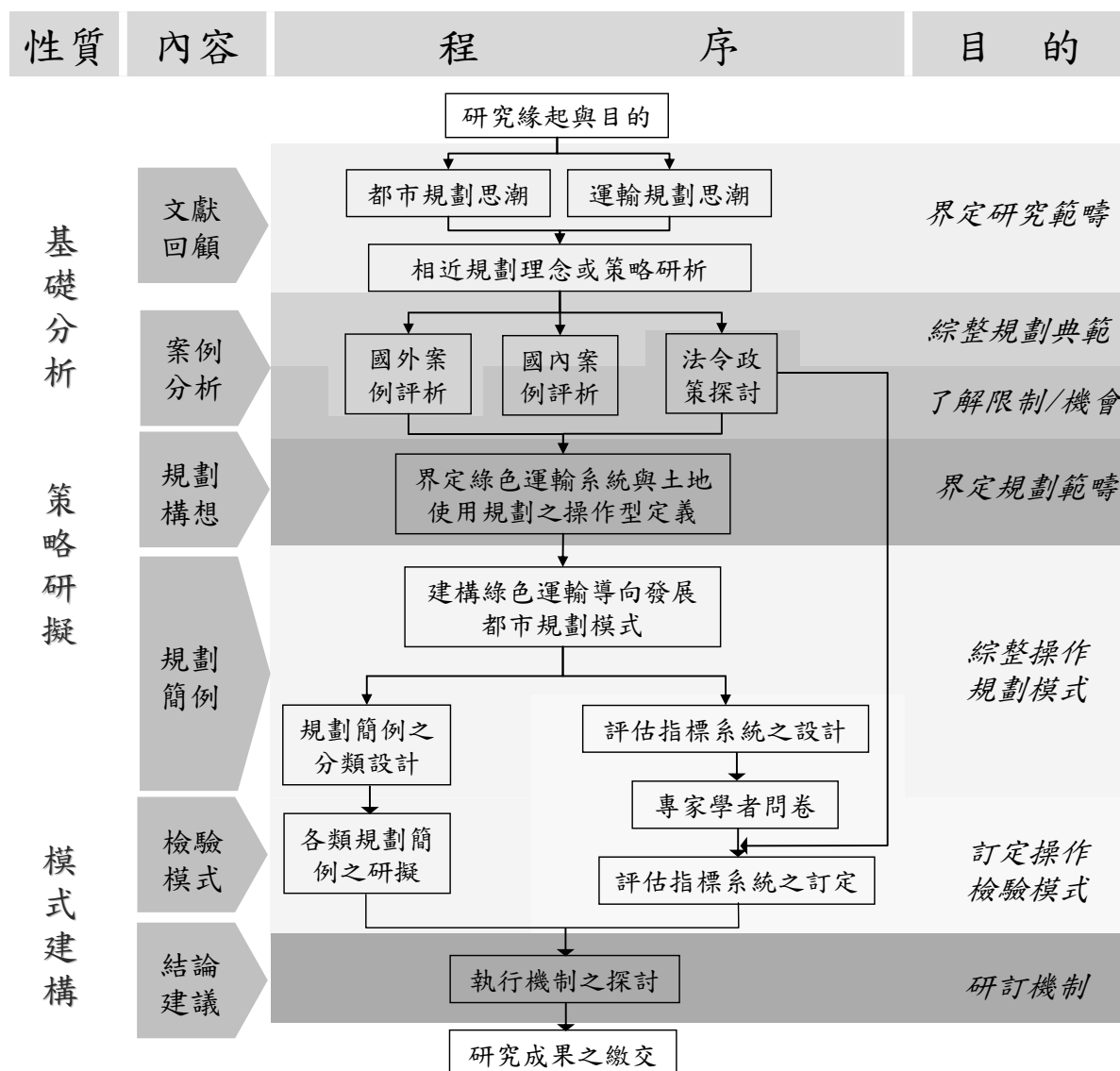


圖 1-2 研究流程圖





## 第二章 文獻回顧

本研究之目的主要在於整合綠色運輸系統及土地使用規劃，因此本章節從近代都市規劃思潮與運輸規劃趨勢進行探討，進而探究當代為解決都市複合式課題而產生的規劃模式或策略，包括：智慧型成長 (Smart Growth)、大眾運輸導向之都市發展 (Transit-Oriented Development, TOD) 及綠色運輸策略 (Green Transport Strategy, GTS)，以作為本研究之參考。

### 2.1 都市規劃思潮與運輸規劃趨勢

近代由於社會經濟條件的不同以及可利用的土地資源存續多寡，使得都市規劃思潮也有不同進程；都市交通問題也是自工業革命以來世界各國都亟待解決的問題。因此本節將探討近代都市規劃思潮以及運輸規劃趨勢兩者的演進，透過鑑古知今，瞭解兩者之演進。

#### 一、都市規劃思潮

一般都市在發展的過程中，常出現土地資源耗竭、環境污染、交通擁擠、財政破產等都市問題，因此如何在都市發展之初即導入適當之都市規劃模式，有計畫的引導都市成長避免都市問題的發生，為近來重要的研究課題。對於都市規劃思潮，本研究參考施鴻志（1997）所著「都市規劃」一書中「近代都市規劃思潮」章節部分內容，說明如后。

早期都市機能及都市問題都較為單純，因此都市規劃較強調於表象的修飾，著重建築與美學的互動，但隨著科技進步，衍生的機能與活動類型也愈來愈複雜、多元，因此都市規劃理念也就隨著時代的進程而有階段性的轉變。配合各時代不同的背景與課題，規劃理念也都有所轉變，下面就目前都市規劃理念的基礎進行介紹。

#### 1. 都市美化運動

1893 年在美國芝加哥所舉辦的萬國博覽會，主要參與者為建築師、雕刻家、畫家等偏向藝術的工作者共同提出以建築之美設計出整體風格，其為此運動的起源。1901 年美建築師學會，為設計華盛頓特區的中央廣場，成立一個由多位藝術家所組成的專責委員會，其中

以軸線、端點的概念結合林蔭道與水池，做為主要的規劃元素。

其主要理念為藉著此計畫，整合建築師、工程師、雕刻家及景觀設計師等，塑造一個怡人的都市景觀。或許是此計畫的目的在於塑造都市景觀，所以主要成員較偏向景觀或美學領域，但若是為解決真正的都市問題，計畫參與者的成員缺乏都市規劃師、社會學家、財務專家、行政官員等，無法顧及廣泛的都市問題層面。況且其主要解決都市景觀問題，但卻無法提出都市內實質社會、經濟等解決策略，此種規劃理念所反映的是高層社會的想法，卻忽略了一般市民的真正需求。

## 2.田園都市

田園都市的概念起源於英國人 Howard 在其出版的「明日的田園都市」書中，以簇群的發展概念為基礎，提出一個適合工作與居住的都市型態。其主要的理念在於應以永久性綠帶阻隔都市漫無目的的擴張，且任何都市都應具有城鄉的優點即城市鄉村化、鄉村城市化，並強調理想的都市應該能自給自足。因此在規劃上應具備農業與工業等使用。

此種規劃理念在當時為一種新突破、新思維，但以現代的觀點看來，可算是一種理想。因為田園都市的規模設定為 32,000 人的都市，且外圍留設適當的農業用地，都市內再以綠帶將工業區隔離。以現代土地資源的缺乏以及人口成長的結果，要達到田園都市的理想實屬困難，但是田園都市的理念，確實給規劃者一個明確的目標及仿效對象。

## 3.市政績效導向

1916 年紐約市開始實施「土地使用分區管制規則」，其為美國首創的分區管制規定。其制定的主要目的為解決都市內貧民窟等治安死角問題及都市交通阻塞問題，並且強調都市行政效能較都市美化更為重要，同時對於都市問題亦主張應有更廣泛的研究。

此運動不僅針對都市問題進行改善，更產生出重要的規劃技術方法，例如人口預測分析、土地使用調查、經濟基礎理論等。1917 年美國都市計畫協會的成立，促使都市規劃走向專業。

## 4.雅典憲章

自 1928 年起，國際現代建築協會（CIAM, Congres Internationaux d'Architecture Moderne）在歐洲各都市舉辦會議。1933 年在雅典舉辦

的第 4 次會議中，針對歐洲 33 個都市進行分析，從都市問題探討至提出解決策略，並且實際訂出都市計畫憲章，但直到 1947 年的第 7 次會議，才探討執行層面。

在雅典憲章中，提出都市應涵蓋居住、娛樂、工作、交通等 4 項機能，並在憲章中針對所提出的課題與解決要點加以說明，做為都市計畫所須遵循的原則。雖然雅典憲章是針對當時的都市問題所提出的改善方案，但是以目前都市環境所面臨的課題，部分的原則仍然適用，例如「工作地點與住宅區之間的距離應盡量縮小」、「人車分離系統應加以考量」等等，這也代表某些都市問題，從古至今一直存在，且至今仍尚未真正解決。

## 5.區域規劃

20 世紀初葉，為因應都市成長擴張，避免漫無目的發展形成未妥善規劃的都會區，避免產生人口規模與分布、土地使用、交通運輸、與公共設施等不合理、無效率與不經濟的發展，因此產生規劃範圍與規劃內容應該以社會經濟影響所及的範圍而考量的規劃理念。

對於區域規劃理念其所考量的出發點會因為發展程度的不同而有所差異，例如已開發國家所關心的議題主要著重於區域性重大建設或自然資源保育計畫，而開發中國家著重於經濟建設計畫。

## 6.都市更新

都市更新的理念起源於第 2 次世界大戰之後，為清除貧民窟及頹圯都市地區而演變出一新觀念。其主要實質或非實質的手段，以重建、整建、維護三種不同的處理方式，已達到都市機能重整與生活環境改善的目標，而此種規劃理念在現今環境仍然適用。

都市更新雖然主要目的為改善窳陋地區，但其成效卻是多方面的，在實質面，可以消除頹敗的都市景觀，增進生活環境的舒適性與便利性；在經濟面，可提升都市整體活力，進而刺激產業發展與創造就業機會；在社會面，可解決中低收入戶的居住問題，進而解決因貧窮而引起的各種社會問題；在政治面，以地區再發展作為政府施政的績效，同時促進民眾對社區的關心而凝聚社區意識。

## 7.民眾參與

隨著政治民主化發展的趨勢，民眾對於自身的權益也相對看重。都市計畫執行的主要目的之一，便是解決都市生活環境問題，而一旦

計畫有偏差，對於民眾將會有重大的影響。因此都市規劃在理念上由原來專業思考導向，轉由積極保障民眾權益，甚至由民眾主導。

## 8.都市模型研究

都市模型研究的理念主要是建立在資料處理及運算的基礎上，將都市各部門的因子轉換成可運算的實際量化變數，將各變數代入經過設計與研究之系統化模型，藉由運算結果做為規劃的依據。

早期的都市模型研究以線性統計、引力模型及數學規劃為主，而在 1970 年代之後則以模型設計方法論的探討、既有模型改良為主，其中又可分為幾個方向，如追求更佳的理論基礎、重新檢視模型與校估、建立都市次部門模型、不同變數變動之運算等。

## 9.生態保育與環境規劃

現今倍受關切的環境議題，其實早在 1925 年 Odum 便以生態系統的觀點，進行生物群體與環境間的研究。在 1962 年 Carson 所著「寂靜的春天（The Silent Spring）」，對工業時代人類與自然的關係，提出強烈的響應與嚴肅的控訴，爾後普羅大眾開始重視生態保育。環境規劃理念強調人類在利用自然資源時，必須先了解天然資源的不可再生性及生態系的容受力。

對於重大建設也有不同的思維，雖然重大建設對於發展是正面影響，不僅可催化都市發展同時也帶來工作機會，但是對環境而言，重大建設卻也是重大衝擊，因此主張重大建設實施前後，都必須對環境影響程度進行評估，以兼顧發展與環境。

## 10.國土規劃

土地資源在日益發展的情形下愈來愈稀少，土地資源利用的有效性也愈被受重視，並且必須在顧及天然資源不可破壞性的原則下，國土規劃被視為一種以整體的角度掌控土地資源合理利用也達到確實有效率規劃資源的理念。

國土規劃的實際操作理念在於配合國土發展而擬定高層級的指導計畫，內容為配合國家發展政策產生目標性、政策性及指導性之長期規劃構想。其中以全國性自然資源資料庫，掌握大氣、地質、水文、生態資源等調查資料，做為規劃與利用的依據，以生態規劃的方式劃設各類資源保育區，其中以績效管制的方式進行土地使用管制。

## 11.永續發展

永續發展（Sustainable Development）的觀念發起於 1970 年代，當時為全球氣環境變遷日益明顯，人們也開始正視環境生態系統嚴重受損的事實。有關永續發展的定義，1987 年「世界環境與發展委員會」出版的「我們共同的未來（our common future）」將其定義為：「能滿足當代的需求，同時不損及後代子孫滿足其本身需求的發展」；以及 1991 年 IUCN（International Union for Conservation of Nature Resource）則以資源保育的觀點定義為：「永續發展為生存在不超出維生生態系統容受力的範圍內，改善人類的生活品質」。

永續發展的都市規劃理念主要是一種社會經濟利益與環境保護以及能源使用彼此間關係的調和，以使得都市能在現有的限制條件下持續發展，因此都市的發展不再是採取抑制經濟發展的概念，而是朝向能永續經營的積極理念。

都市規劃思潮從早期追求經濟發展至今，由於人類了解到都市必須建立於自然環境，且都市為一個開放且動態的生態系統，然而身為一個有機體，任何的發展及成長都必須仰賴利用各類型的天然資源，方能換取今日的發展成果。因此傳統追求都市發展的規劃思潮，轉變為求得都市與自然環境的平衡，期能在有限的資源下，造就兩者永續發展。因此未來的都市規劃模式，也將會以永續發展的概念下，從各部門的規劃方式加以調整朝向永續發展的目標邁進。

## 二、都市規劃模式

一般都市在發展的過程中，常出現土地資源耗竭、環境污染、交通擁擠、財政破產等都市問題，因此如何在都市發展之初即導入適當之都市規劃模式，有計畫的引導都市成長避免都市問題的發生，為近來重要的研究課題。本研究將加以闡述如下：

### 1.藍圖式規劃(blue print)

早期許多規劃僅描繪出前瞻的狀態或是提供理想的未來願景，其功能在提供作為後續大家共同行動方向的指導，故藍圖規劃明顯的欠缺達成藍圖或目標的行動步驟考量，缺乏規劃之彈性與變化。

### 2.理性規劃(rational planning)

假設規劃是一套在社會價值體系明確且已知的條件下，照既定程

序的合理決策過程。方案的評估過程或方法是系統最適化的分析方法，所需資訊非常龐大。然因資訊有限，價值體系亦不明朗，理性規劃近年頗受批評，其使用有逐漸衰減的趨勢。

### **3.漸進調整的規劃 (incrementalism)**

意指資訊或資源有限下，亦僅能提出有限替選方案，而評選非由技術因素決定，卻是政治因素，非由一人決定，而分散予多位行動者決定，此時其所擁有資訊受限，故僅依個人偏好判斷。每一決策在本質上是漸進的，因其僅改變一小部份，故此校正政策仍可被接受的(可行)。漸進式規劃又稱「含混的帶過(muddlingthrough)」，因重要的替選方案常被忽略，因此缺乏前瞻與宏觀。

### **4.辯護式規劃 (advocacy planning)**

主張多元價值體系，公共利益亦非獨一無二。公共領域易受某些利益團體把持，弱勢團體需求即無法受到正視。而規劃係屬一種介入政治運作的過程，應反映弱勢團體之需求。辯護式規劃理念認為應允許弱勢團體單獨提出替選方案，與主流民意之替選方案進行辯護。方案評估是一種比較分析的過程。

### **5.策略式規劃(strategic planning)**

認為規劃面臨的問題通常是複雜的，且未來過於不確定，質量變化難以預測，故最終方案應具相當彈性，其結果是一種對未來的承諾，而非最終解答。此承諾具有彈性，可隨情境改變而勾繪出具體答案。理性規劃分析及決策工作均被大量簡化，尤其是資訊蒐集與預測的工作，而以各方案所能達成目標之有效性(effectiveness)進行比較評估。

### **6.執行導向式規劃(implementation-oriented planning)**

強調目標或政策與執行之間的關係，執行包括組織與預算。執行導向規劃所獲得的計畫成果必須具有可行性，故其要求規劃者與決策者協調溝通，以取得規劃內容與替選方案的政治和行政的可行性。

### **7.互動式規劃(transactive planning)**

認為規劃要能付諸行動，需合乎大眾需要及認同，最佳方案應經民眾參與、深入彼此溝通後決定。認為規劃是一種社會學習與溝通過

程，應是行動者(包括專業規劃者與民眾)之間互動的過程，參與者在互動中能夠學習到合作，找出共同利益，此有利於制度建構或是創新。但此規劃理念較適合於範圍小(如鄰里社區)或單一議題之規劃，範圍大的互動式規劃則需找到關鍵行動者互動。

## **8.協議式規劃(negotiative planning)**

認為純粹的市場機制或政治過程均無法解決人民需求，其主張規劃過程中所涉利益團體間應建立對話機制，藉溝通求出來共同利益，經彼此承諾及行動創造合作的剩餘價值。惟協議式規劃較適合小地區或少數組織(行動者)間的合作；譬如重大建設計畫與鄰近社區的合作與對話可以採納協議式規劃的方法。

## **9.TOPAZ ( Technique for the Optimum Placement of Activities in Zone )**

1970 年首度應用於澳洲墨爾本，隨後成為最廣最知名的土地使用規劃模式，將土地開發成本及旅行成本同時納入目標式中考量，可了解此土地使用規劃模式是單目標規劃類型。

## **9.多目標規劃模式**

第一個以多目標規劃方法建構的土地使用規劃模式為OPTIPLAN(Optimizing Land-use Planning Model)，為線性規劃，其追求目標為：減少相鄰土地使用衝突，減少政府支出，降低對環境影響；考慮的限制式包括：各種土地使用間的關係及經濟規模等因素。

## **10.隨機配置法**

除了前述數學規劃方法，另有一種依據統計機率理論的實驗次數概念形成的隨機配置方法，如 Sin et al.(1973)認為經一定次數的隨機配置後，最佳配置方案有一定機會產生，因而建構「隨機搜尋方法(Random-Search Technique)」，其隨機配置過程，不斷地檢核各項限制條件，亦可視為與數學規劃相近的分析方法。

## **三、運輸規劃趨勢**

隨著科技的進步，人類由傳統藉由獸力或人力的運輸方式，轉由利用化石燃料的機械運輸工具為主，都市的成長使得原有的土地資源不如以往豐富，而運具選擇則影響交通運輸型態之轉變，使得運輸規

劃的對象及理念都有所不同。

交通運輸規劃主要來自於西方先進國家，其在發展的過程中發現都市交通課題，為解決不同都市交通問題而產生不同的規劃理念，而成為世界各國參考的依據。以下將介紹近代西方先進國家為解決都市交通問題而衍生的規劃理念。

### 1.小汽車導向

1954 年美國通過「聯邦補助公路建設法案(The Federal Aid Highway Legislation of 1954)」，要求州際或國防性公路應擬定計畫，向聯邦政府申請補助，美國交通運輸的公路建設因此快速成長。(施鴻志、段良雄、凌瑞賢，1984)加上美國本身幅員廣闊的地理條件，使得小汽車成為美國最主要的交通運輸工具，導致都市不斷向郊區以一種低密度、單一土地使用型態蔓延，造成都市內大眾運輸系統的使用率偏低，且道路服務水準也因小汽車持有率上升而下降。因此當時對交通運輸所進行的規劃，主要是以小汽車為考量對象，而所提出的策略也是為解決小汽車所產生的交通問題。

### 2.系統性規劃

目前一般的運輸規劃，大致上可以 1950 年代底特律(Detroit)交通計畫做為一個分界點，在此之前，大多以單一種運具做為分析對象，並未以整體運輸系統加以考量。在此計畫中，將整個都市地區之交通設施是為一個系統加以規劃，同時也成為日後芝加哥交通運輸研究案例(Chicago Area Transportation Study Case)的啟蒙。芝加哥交通運輸研究案例中所強調的綜合性(Comprehensive)、協調性(Coordinate)、持續性(Continuing)的規劃程序，影響美國 1962 年所公佈公路法案(Highway Act)中對於都會區交通規劃程序的「3C」要件(Comprehensive、Coordinate、Continuing)。在法案中規定，人口超過 50,000 人的都會區交通計畫，都必須有 3C 的程序，才能申請到聯邦政府經費補助，進而促成運輸規劃新方法的形成與發展(施鴻志、段良雄、凌瑞賢，1984)。

### 3.大眾運輸系統的導入

美國於 1964 及 1966 年所頒布的「都市大眾運輸法(The Mass Transportation Act)」，促使交通運輸規劃者對大眾運輸產生重視，當時有對於許多新型態的運輸系統進行研究，如鐵路巴士(Railway Bus)、電話叫車(Dial-a-Ride)、停車轉乘系統(Park-and-Ride System)。



此時對於大眾運輸系統的考量在於擴大服務範圍及對象，如無私人小汽車的低收入戶、無法自行開車的年長者及孩童或傷殘者（施鴻志、段良雄、凌瑞賢，1984）。

#### 4.交通運輸系統管理(T.S.M.)

都市內的交通運輸系統在經過多年累積的發展結果，各種運具的使用已日漸成熟，此時的都市空間結構也漸漸固定成形。此時的交通運輸規劃主要課題，為如何有效運用現有的運輸資源，以滿足都市化地區內各種中、短程的旅運需求，在如此的時空背景下，交通運輸系統管理(T.S.M.)便孕育而生（施鴻志、段良雄、凌瑞賢，1984）。

交通運輸系統管理主要針對實質交通規劃後的部份，包括交通工程、交通運輸管制、大眾運輸定價、管理及營運等等。運用各種策略使得既有的交通運輸資源發揮更大效用為最主要的目的。

#### 5.環境考量

1962 年 Carson 所著「寂靜的春天（The Silent Spring）」不僅對都市規劃有其重大影響，其衍生另一思維，即為公共建設為人類的公共建設，受益對象也只有人類。因此美國在 1969 年通過一意義深遠的法案，即為「國家環境政策法(National Environmental Policy Act of 1969)」，其中規定任何聯邦所屬的重大工程計劃，都必須附帶環境衝擊報告書，以說明對自然、經濟、景觀、社會等直接和間接影響（施鴻志、段良雄、凌瑞賢，1984）。此法案改變了傳統的交通運輸規劃的質與量，不但要求更多的公私部門參與規劃過程，且不但在實質規劃階段考量對環境的影響，先期的系統規劃階段以及後期的施工階段，都必須注意交通運輸規劃對環境的影響。

在交通運輸規劃的趨勢中，由於交通運輸扮演聯繫各個土地使用及活動的角色，因此過去對於交通運輸規劃採用以「迅速」為考量及以「小汽車」為對象的規劃模式。但在都市及經濟發展後，人口集中且小汽車持有率提高，使得原有的交通運輸規劃模式已無法解決交通課題，因此產生以建構大眾運輸路網減緩小汽車輛的增加。雖然建構大眾運輸系統為公共利益考量，但由於在全球環就變遷及永續發展的概念下，使得即便是大眾運輸的交通建設，仍必須考量對於環境衝擊。目前的交通運輸方式及運具的使用，仍是以消耗化石燃料（fossil fuel）為主，因此未來必須在環境考量以及為解決交通課題的前提下，產生新型態的交通運輸方式。

## 2.2 智慧型成長

都市發展需要經由規劃合理的成長，非計畫性的都市發展則會造成蛙躍式發展及都市蔓延。都市發展的過程中，土地使用及交通運輸彼此互相交替影響，土地使用的規劃使得交通運輸必須延伸、連結，交通運輸的可及造就土地使用的聚集及發展，而在面對土地使用及交通運輸 2 個面向的思考，必須同時顧及。「智慧型成長」便是考量交通運輸及土地使用的都市整體發展理念之一，因此本研究將了解智慧型成長之主要理念及成功案例。

### 一、智慧型成長之興起

戰後世界各國都市快速發展，其過程皆經歷不同程度的發展問題，英美面臨郊區化的課題，東南亞國家則面對快速都市化的挑戰；而各國共同的難題則在於土地開發不當、公共設施不足、環境資源流失及都市景觀破壞等困境。舉例而言，美國居住於鄉村地區之平均人口密度自 1950 年以來增加 16%；快速郊區化的結果，伴隨著重要農地以每 1 分鐘 2 英畝的速度變更為建築用地；郊區化蛙躍發展的結果，各大都會區以超過人口成長數倍的速度進行土地開發，造成公共設施提供成本之提高，財政收入趕不上設施需求的速度，平均旅次及時間之增加，影響生活品質，加重納稅人之負擔。這些問題之不斷發生與惡化，促使美國自 1970 年代以來實施成長管理政策以為因應，其具體成效顯著，但郊區化後所形成的內都市問題也逐漸明顯，社會、經濟、失業、犯罪等問題影響都市復甦與再投資的可能性，面對空間的極化現象，美國於 1990 年代中期，另一波的土地改革運動—「智慧型成長理念」，在全美各地廣泛推動實施，一方面抑制再次的蛙躍式發展；另一方面透過建築設計、都市設計、新都市主義等理念，進行內都市的改造，已然形成美國新世紀的國土政策。

### 二、智慧型成長之目標理念

智慧型成長理念主要是鑑於永續發展缺乏策略與工具，遂整合多樣規劃理念與工具，從環境保護、社會公平與經濟效率三個目標出發。美國規劃協會（APA, 1997）指出智慧型都市成長模式可避免都市蔓延發展，智慧型都市成長模式主要落實 5 大目標：

- (1)集中都市發展以有效利用土地資源。

- (2)充分使用都市公共服務以節省地方財政支出。
- (3)混合土地使用以提升都市機能。
- (4)提供便利、多樣的交通選擇機會以減少交通擁擠、環境污染。
- (5)創造以社區導向的鄰里單元及人性尺度的空間場域。

Downs(2001)指出智慧型成長模式主要為避免郊區蔓延發展的負面衝擊，並指出智慧型成長為特定政策的集合，其提出智慧型成長的14項基本元素，詳表2.1所示。

表 2.1 智慧型成長的 14 項基本元素

項目	內容
1	建立都市設施服務地區以限制不當的向外發展
2	都市成長所帶來財政負擔的課徵
3	減少對私人運具的依賴
4	提倡緊密式、混合式之土地使用規劃模式
5	建立地方政府採用智慧型成長策略的財政誘因機制
6	建立地區間財政資源分享機制
7	明確的土地使用決策單位及決策能力
8	有效率的開發審議作業程序
9	在新成長地區創造更多中低收入戶住宅
10	建立公私合夥的程序與機制
11	保護開放空間、維護環境品質
12	市中心再開發之契機
13	都市設計創新方案
14	創造社區向心力及情感

資料來源：Downs, 2001

從智慧型成長的目標及基本元素看來，其運用的策略及所能解決課題的面向很廣，除了運用規劃手法避免讓都市實質的範圍向外擴張之外，也提出機制面的改善，讓都市「非實質資源」避免浪費。近年來國內外亦提出「綠色運輸策略」之規劃理念，根據前面文獻整理所述，其目的亦希望透過適當的交通策略規劃，改善交通運輸的型態，藉此達成都市合理成長，因此可知綠色運輸策略亦為達成智慧型成長理念之重要策略之一。智慧型成長之執行體系詳圖2-1所示。

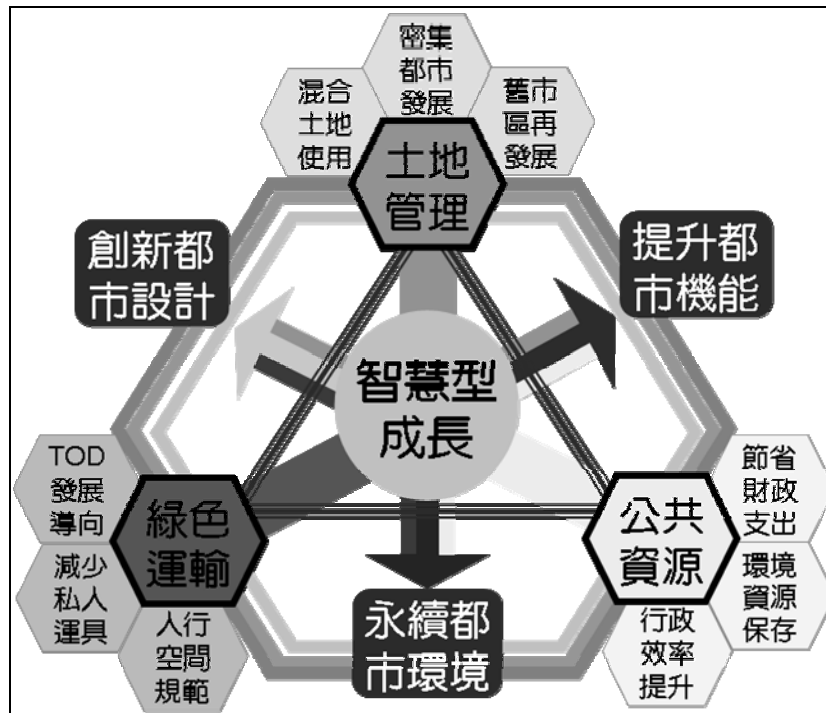


圖 2-1 智慧型成長之執行體系

### 三、智慧型成長實例

根據 Rurchell(1992) 以 New Jersey 為案例，以智慧型成長之策略發展與傳統發展對地方財政支出的影響作比較，如表 2.2 所示。智慧、緊密之發展策略比傳統發展型態在道路方面的支出，節省了 8 億 7 千 3 百萬美元，節省率高達 23.9%，其餘自來水／下水道和學校興建也各節省了 7.6% 及 3.3%，而僅在這 3 個項目共節省了 17 億 8 千 9 百萬美元。Katz and Bersteil (1998) 指出 1997 年 Maryland 實施智慧型成長模式，亦成功的節省地下水道、道路、學校之財政支出成本。因此，適當的導入智慧型成長模式，確實可減少公共投資資本，成功達成財務節流。

表 2.2 New Jersey 地方財政支出之影響比較

發展形態 公共支出	傳統發展 (百萬美元)	智慧型成長發展 (百萬美元)	公共支出節省率 (百萬美元/%)
道路	3,652	2,779	873/23.9%
自來水/下水道	9,263	8,563	700/7.6%
學校	6,612	6,396	216/3.3%
合計	19,528	17,739	1,789/9.2%

資料來源：Robert Burchell et al., 1992

舊金山灣區提出區域智慧型成長方案，決定未來 20 年灣區土地使用，此方案主要為改變現況開發型態的問題，提供未來更智慧的成長型態( smarter growth pattern )，其主要強調嵌入式( infill )、大眾運輸導向( transit-oriented )、混合使用( mixed-use )的發展型態。Bay Area Transportation & Land Use Coalition(2002)對於智慧型成長提出五個主要原則(Bay Area Transportation and Land Use Coalition, 2002)：

- (1)確保社會公平、環境保護及經濟活力。
- (2)促進緊密式、嵌入式(與蛙躍式發展相反)、大眾運輸導向、混合使用、融合不同所得階級的開發型態。
- (3)增加平價住宅的開發，提供給極低、低、中收入戶或個人。
- (4)促進高成本效益、可及便利性的公共運輸，減少對汽車的依賴。
- (5)在現存勞動力地區提供高品質工作機會，並使工作沿著主要交通帶及節點發展。

## 2.3 大眾運輸導向之都市發展

大眾運輸導向之都市發展(Transit-Oriented-Development, TOD)發源於美國對汽車引導都市發展之錯誤政策的自覺，而擬透過 TOD 的落實，恢復以人為本的都市發展環境，減少私人運具旅次的產生，及其帶來的空氣、噪音污染及交通擁擠問題，同時 TOD 鼓勵搭乘大眾運輸工具，不僅滿足經濟、效率及環保目標，對減輕自然及社會環境的負荷亦具助益，同時也為綠色運輸規劃參考依據之一。以下就 TOD 發展起源、定義及執行程序分做說明。

### 一、理念緣起及目標

有關大眾運輸導向發展之發展背景及理念目標說明如后。

#### 1.發展背景

土地使用及交通運輸是都市規劃裡重要的兩大部門，其相互影響及帶來的結果可為都市發展品質的成敗關鍵，而美國自從「1954 年聯邦補助公路建設法案」(The Federal Aid Highway Legislation of 1954)通過後，大量興建公路，直接鼓勵小汽車成為主要交通工具的

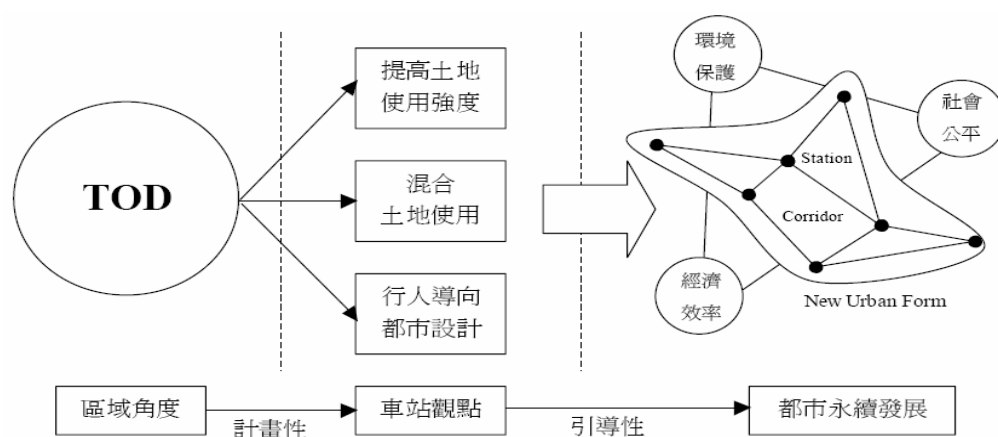
結果，卻造成都市蔓延擴張、通勤成本增加，產生住業失調 (Job-Housing Imbalance)、治安、環境污染等都市問題。進而促使發展出一種缺乏大眾運輸系統的土地使用型態。而此種土地利用型態使得中產階級的家庭，由於過去市中心的地價居高不下而買不起，在市中心頹圯後更促使居民向郊區遷移，衍生出交通的旅行成本(包括時間成本及經濟成本)提高，都市也因為小汽車持有率的增加，導致都市內交通問題及停車問題日益嚴重，甚至產生能源危機、環境污染等問題。

美國以私有運具為主的交通運輸發展策略，經此教訓則逐漸調整為重視大眾運輸系統的建立，而同時間「永續發展」、「智慧型成長」觀念的興起，大眾運輸導向發展的都市規劃概念則油然而生。

## 2.理念目標

為解決小汽車導向發展的都市問題，便運用大眾運輸導向發展，初期得以解決交通問題，長久施行則可以解決都市蔓延及蛙躍式發展所衍生的課題，其發展理念詳圖 2-2 所示。大眾運輸導向發展的理念目標最者要有以下 3 點：

- (1)鼓勵大眾運輸系統之利用：減少對私有運具之依賴，減少交通壅塞問題。
- (2)提供舒適的步行及居住空間：以都市設計銜接步行及大眾運輸系統，鼓勵都市步道系統的友善設計。
- (3)引導都市發展：引導生活及經濟活動返回市區，減少蛙躍式發展，促進市中心更新。

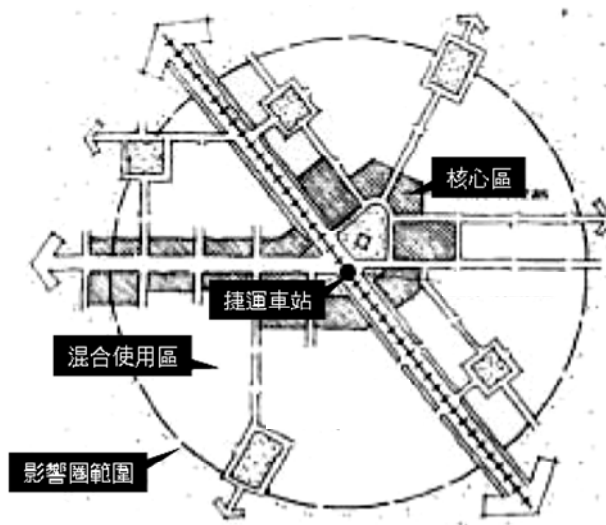


資料來源：李家儂，2003

圖 2-2 大眾運輸導向發展理念圖

## 二、大眾運輸導向發展之定義及內涵

根據美國加州交通部(California Department of Transportation)的定義，大眾運輸導向發展指在站區周邊提供適切的高密度發展，並提供友善步行環境，大約為 10 分鐘或 800 公尺的步行距離，混合居住、就業及商業區塊，「以人為本」的新發展區或單一建築物配合大眾運輸系統而整建，如聯合開發的發展手段(BART Transit-Oriented Guidelines)，其發展示意圖詳圖 2-3 所示。因此，大眾運輸導向發展的其內涵大致可歸納為緊密發展(Compact Development)、混合使用(Mixed use)及友善步行(Easy Walk) 3 方面，以下將分別說明。

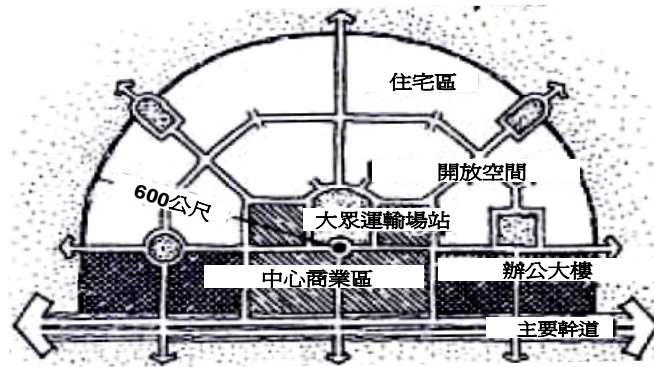


資料來源：蔡佳蓉，2004

圖 2-3 大眾運輸導向發展(T.O.D.) 示意圖

### 1. 緊密發展(Compact Development)

在適當步行距離內建構緊密發展模式，並且提供大眾運輸搭乘者生活基本所需的大眾運輸系統。適度增加站區發展密度，創造緊密機能外，必須提高商業區及辦公大樓之密度及容積，在鼓勵民眾搭乘大眾運輸工具之外，還縮短大眾運輸場站附近各土地使用之間的距離。但此種做法必須考量與周遭環境都市紋理之完整性，避免破壞其原有的都市紋理。緊密發展示意詳圖 2-4 所示。



資料來源：蔡佳蓉，2004

圖 2-4 緊密發展(Compact Development) 示意圖

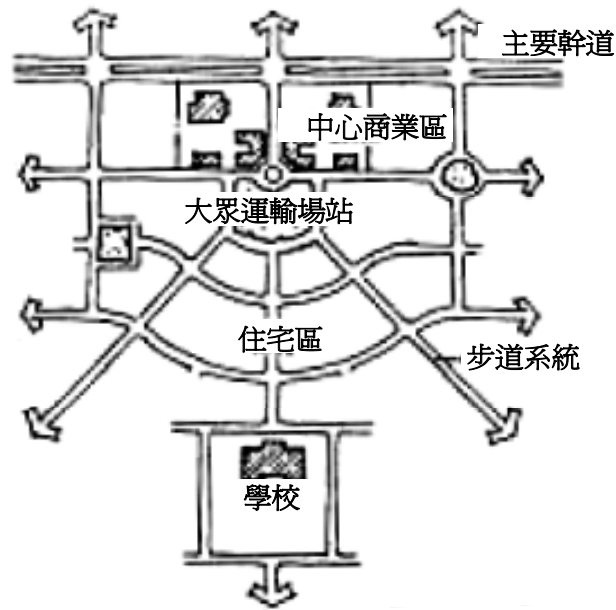
## 2.混合使用(Mixed use)

單調與排它性的土地使用分區，使得必須連接不同的土地使用及促成活動的發生，迫使小汽車的使用率增加。由於單一的土地使用是無法支持人一天所需的所有活動，因此延續緊密發展概念，允許通勤者生活所需如商業、居住及產業區適切的混合，除降低無謂旅次產生外，並可提供都市生活的多樣性。混合多樣性的活動使得居民及通勤者可以在單一區域中心藉步行完成一天所需的活動，以降低汽車的使用率。

## 3.友善步行(Easy Walk)

建構完整、優美且動線流暢的人行步道系統，人行步道系統具有其易行性，並能提供行人安全舒適之步行空間，減少人車衝突點的產生，並銜接大眾運輸車站及各生活所需機能分區，以降低私有汽車使用之必要性，增加民眾使用大眾運輸系統的意願，同時友善步行環境可增加各項公共設施及生活服務之可及性，其示意圖可參考圖 2-5。





資料來源：蔡佳蓉，2004

圖 2-5 友善步行(Easy Walk) 示意圖

### 三、規劃原則與程序

TOD 的實質規劃及設計程序係從劃定車站影響圈開始，其次就車站周邊環境條件，適度增加發展強度並允許混合使用，落實以人為本的都市設計原則，並針對建築物設計及市區停車加以管制。因此其程序大致可分成劃定影響範圍、設定車站特性、都市設計及落實機制等 4 個階段。

#### 1. 劃定影響範圍

對於影響範圍的劃定，會因為大眾運輸本身的不同而有些許差異，李家儂(2003) 在論文中引述 Freilich(1998) 及 White et al(1999) 的數個研究成果，表示發展地區至大眾運輸場站距離應在 400 公尺左右方能鼓勵居民使用大眾運輸系統，而大多數民眾能接受 300 公尺或是步行 5 分鐘之內的步行距離；而對於班次較密集的輕軌運輸系統，民眾所接受的步行距離可擴大至 600 公尺。因應國情不同，國內捷運車站影響圈距離之調查結果及設定多為 500 公尺，而以此範圍為基礎，從事 TOD 規劃，落實相關策略及都市設計規範(鄭中憲，2004)。

#### 2. 設定車站特性

依據車站周邊發展特性，如都會型、全市型及地區型等不同類型

車站，以臺北捷運為例，都會型車站如臺北車站、忠孝復興站；全市性車站如古亭、南京東路等站；地區性車站則如新北投、石牌等站，各可依不同位階之需求，調整容積建蔽，設定轉運等公共設施需求。在土地使用管制上設定不同強度及發展密度的調整，避免漫無目的地提升發展強度，形成環境負荷。

### 3.都市設計

大眾運輸導向涵蓋的土地使用機能包括住宅及非住宅的土地使用型態，因此必須仰賴合理的空間規劃及都市設計達到提升民眾步行及搭乘大眾運輸系統的機會、便利非住宅機能之設施的可及性、混合土地使用，甚至規劃為區域中心。

以加拿大卡加利市大眾運輸導向發展都市規劃手冊(TOD Policy Guidelines of The Urban Planning & Policy of Calgary City, 2004)為例，其中提及應建立以人為本的友善步行環境，銜接大眾運輸車站並誘導步行行為的產生，而其研擬原則為距離短捷、無障礙、延續、安全、具導引性、因應地方氣候等項目。

### 4.落實管制

對於大眾運輸導向發展所規劃之區域，其管制與傳統土地使用管制有所不同，可分為以下 2 個面向進行探討：(李家農，2003)

#### (1)建築物量體、退縮及管制

其中包括利用建築線退縮，以增加人行空間；減少路邊臨時停車空間，增加發展密度；利用都市景觀設計手法，增加民眾使用人行步道系統之意願。

#### (2)街道型態與停車限制

傳統的街道規劃是以道路層級為規劃依據，但大眾運輸導向發展較適合運用棋盤式街道，主要是方便多條道路能與大眾運輸場站連接，且僅容許少數穿越性道路通過計畫區域。而大部分的道路都為較窄的巷道，主要是限制臨時停車並且減少通過性交通之流量及降低車行速率，同時將所限制的停車空間轉為人行道寬度，增加人行空間及安全。

綜合各規劃原則，本研究將其整理如表 2.3。

表 2.3 大眾運輸導向規劃原則整理表

規劃面向	項目	內涵	原則
劃定影響範圍	離大眾運輸場站之距離	以大眾運輸場站為核心，步行可及距離為範圍	500 公尺以內
設定車站特性	場站周邊使用強度及密度	提高使用強度，混合土地使用機能	離大眾運輸場站愈近可使用強度愈高，機能愈多元
都市設計	1.區域中心	將計畫區視為一區域中心	1.計畫區內配置密集商業、文化及其他休閒活動機能 2.成長由大眾運輸系統與緊密都市所引導
	2.社區規劃	多功能社區機能	1.居住與工作場所設於同一區域 2.非住宅機能緊鄰大眾運輸系統沿線 3.多樣化住宅型態 4.控制開發活動的連續性 5.創造混合使用與人性尺度的鄰里單元
	3.步行空間	友善步行空間	1.增加人行步道之服務品質 2.順暢大眾運輸場站與工作場所和住宅的行人動線
落實管制	1.建築管制	提供人行空間	建築線退縮，提供行人空間
	2.街道型態	與大眾運輸場站連接	1.棋盤式道路系統 2.狹窄車行道路 3.少許穿透性交通
	3.停車限制	減少停車空間	限制市中心區停車

資料來源：李家儂(2003)、鄭中憲(2004)、Calgary City Government(2004)及本研究整理

## 2.4 綠色運輸策略

運輸活動為人類社會中極為重要的一環，且運輸行為係由人類之社經活動所衍生，為生活中不可或缺的元素之一。近代私人運輸工具已由非機動性運具轉變為以機動式運具為主，雖提供人類更多生活上的便利性及較高的可及性，但就相對而言，其對於環境所造成的污染與交通壅塞情況卻日益嚴重。

「綠色運輸策略」是以永續運輸為出發點，最初是為解決環境面向的課題而產生，目的在於解決能源消耗以及環境污染，以提出各種

面向的解決策略方向。本研究將就綠色運輸策略之起緣以及與大眾運輸系統之間的關係加以說明，其說明如下：

## 一、綠色運輸策略之起源

1960 年代末期出現「永續發展」發展概念，提出後立刻受到世界各國的重視，在 1987 年發表「我們共同的未來」中將永續發展明確定義為「追求滿足現代需求之同時，不應損及未來世代之需求存量」，此議題亦引發許多相關研究。

經濟合作與發展組織(Organization for Economic Co-operation and Development,OECD)裡探討永續運輸議題之組織，於 1994 年開始執行環境永續運輸計畫(Environmentally Sustainable Transport Project)，其中有 9 個參與國以情境模擬方式模擬於 2030 年時，該等國家之污染情形是否得以控制在 1990 年之水準；接著在 1996 年 OECD 於加拿大溫哥華召開「邁向永續運輸」研討會，確立評估永續運輸發展之指導原則，其中包括了可及性、整合規劃、土地與資源之使用、污染防治、經濟發展、公平性、各國與區域之責任、健康與安全、教育與公眾參與等 9 項。

OECD 致力於整合各國永續發展之經驗，亦於 1998 年設立永續發展部長級圓桌會議(The Ministerial level Round Table on Sustainable Development)持續檢視並改善永續發展目標，2003 年時，該圓桌會議亦確定 WSSD 計畫之執行目標與各目標應達到之水準。且於 1997 年 OECD 亦開始贊助計畫，研究如何利用通訊技術促使世界朝永續方向發展。

自 1999 年開始，歐洲環境署(European Environment Agency,EAA)執行運輸與環境發展計畫(TERM)，並於 2000 年具體擬定出運輸部門之永續運輸指標，該計畫擬訂指標系統原則係分別就 8 個構面擬定評估指標，分別為空間規劃與可及性、運輸對環境影響、運輸部門對環境造成之影響結果、運輸需求與強度、運輸供給、運輸成本與價格(外部成本內部化)、技術指標與使用效率以及管理層面整合等。

加拿大永續運輸中心(CST)於 2002 年對加拿大國內之永續運輸發展建構績效指標衡量機制-永續運輸績效指標(Sustainable Transportation Performance Indicators)計畫，其針對運輸對環境及健康之衝擊、運輸活動量、土地使用及都市型態之可及性、運輸供給、運輸支出與訂價、技術及執行與監測評估等 7 個構面擬定評估指標。

綜合國外研究可將其整合出永續運輸指標之 3 個主要構面，分別為經濟效率、環境保護及社會公平。國內運輸部門探討永續運輸發展課題時，除延續國外之相關研究，另外加入能源使用構面，主要係因運輸活動仰賴能源之情形甚鉅。故整合以社會公平、經濟效率、能源使用及環境保護等 4 個構面探討，本研究著重在經濟效率、能源使用及環境保護，其關係如圖 2-6。

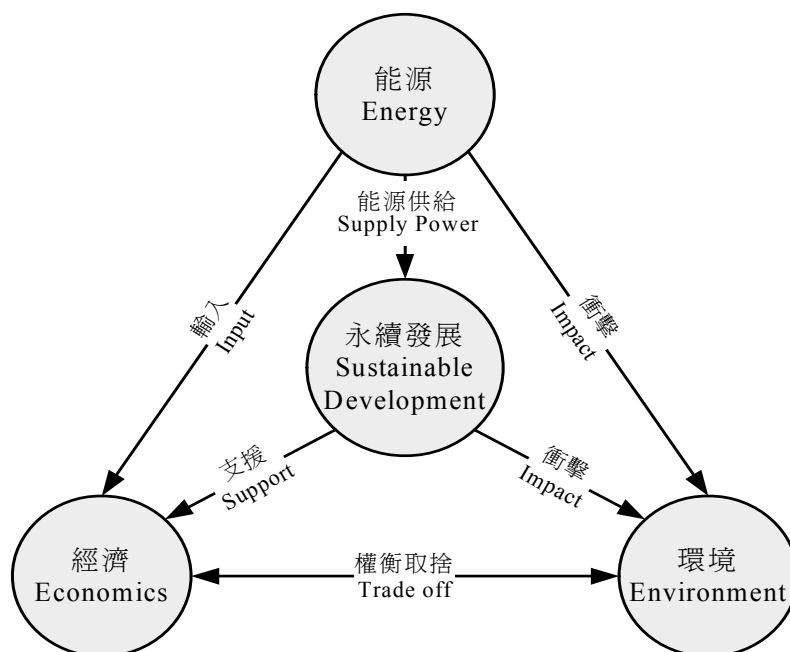


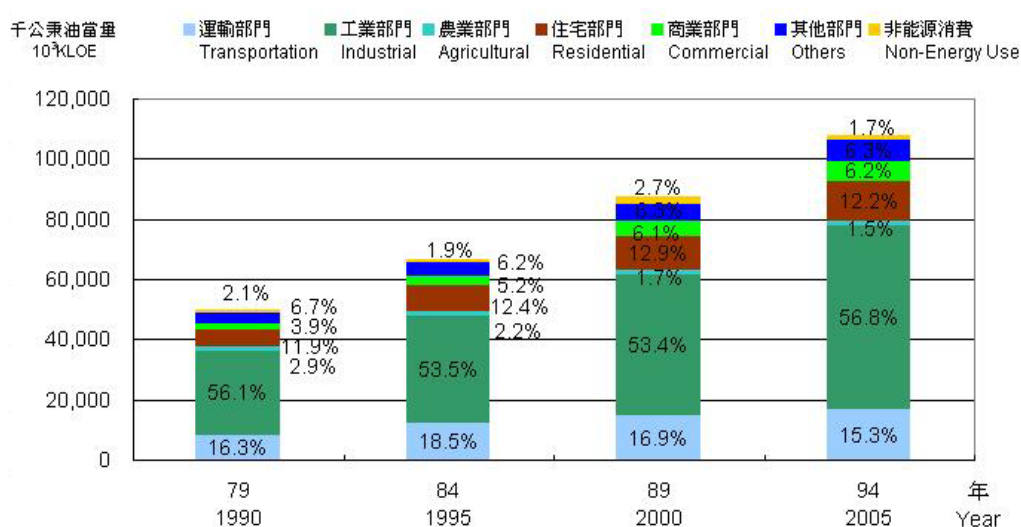
圖 2-6 永續運輸之 3 個構面關聯圖

顯示就一般運輸課題而言，其目的在於利用有限運輸資源克服空間之障礙，已完成人類各項之經濟活動，故運輸系統之運作應具有經濟效率性；而為能完成經濟活動，需要投入能源驅動運具以完成人或貨物之移動，以目前技術，運輸系統主要能源還是以化石能源為主要投入之能源，但因化石能源使用為造成環境污染之主因，故經濟效率與環境保護間具有權衡取捨(trade-off)之關係，而能源效率與環境保護之關係為能源效率越高環境污染之程度越小。

臺北都會區的總人口超過 600 萬人，將近為全臺灣總人口四分之一，由於人口集中且大眾運輸系統相較於全國較為完整，因此以臺北都會區範圍檢視民國 81 年至民國 91 年的能源消耗量，由高至低順序為工業生產、住宅使用、商業行為、交通運輸(王國權，2005)，但以全國的尺度看來，我國運輸部門的能源消耗一直以來均僅次於工業部門為全國第 2 大能源消耗部門(參見圖 2-7)。這也證明都市內的大眾運輸系統以及都市發展的密集將會影響都市能源消耗。

臺灣本身的能源必須仰賴進口，而進口的比例由民國 70 年的

86%增加到民國 80 年的 95%，直到民國 90 年有 97%是仰賴進口的，進口能源中又以原油佔的比例最高，而原油為化石能源的一種，經燃燒後主要產生的氣體為  $H_2O$ 、 $CO_2$ 、 $CO$ 、 $C$ 、 $HC$ 、 $NO_x$ 、 $SO_x$ ，其中  $CO_2$  為京都議定書裡明訂主要管制氣體之一，且其亦為造成溫室效應及環境氣候變遷的主要原因之一。目前臺灣的  $CO_2$  總排放量達 239 萬公噸，占全球近 1%，名列全球第 22 位，過去 10 年間，臺灣的  $CO_2$  排放量以每年以平均 7.9% 的成長速度攀升，預估到 2020 年時，將迅速升高到 461 萬公噸，完全與京都議定書規劃的減量目標背道而馳；如果以每人平均  $CO_2$  排放量，臺灣則位居全球第 3 位僅次於美國及澳大利亞。



資料來源：<http://www.tepu.org.tw>

圖 2-7 臺灣各部門能源消費比例

就臺灣運輸部門而言， $CO_2$  排放量主要由機動式運具造成，臺灣私人機動式運具佔總客運量之比率由 1993 年的 73% 增加到 1998 年的 82%，根據第 2 次全國能源會議資料顯示至 2003 年為止，私人運具之運量配比依然不斷成長至 88% (蕭再安，2005，全國能源會議)，此亦為造成運輸部門  $CO_2$  排放量繼續向上攀升之主要原因之一。因此，若要降低運輸部門所產生的  $CO_2$  排放量，當前最主要就是改變目前交通運輸型態，由傳統的交通運輸系統轉為對環境衝擊最小的綠色運輸系統。

## 二、綠色運輸相關策略

綠色運輸為永續運輸之延伸，以永續運輸指標之 4 個構面而言，與經濟效率，環境保護與能源使用最為相關，詳圖 2-8 所示。

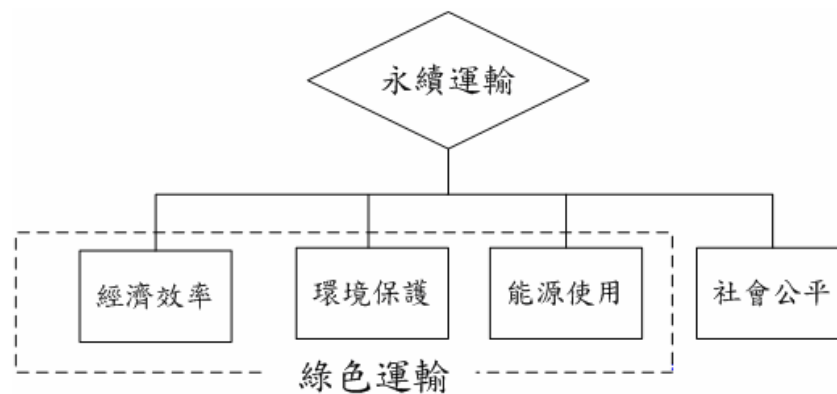


圖 2-8 永續運輸之 4 個構面與綠色運輸之關聯圖

當一般民眾使用新型綠色能源個人運具或改搭乘大眾運輸工具或是非機動式運具，所產生 CO<sub>2</sub> 排放量將會減少，對環境亦較為友善。在 1997 年 Newman 對綠色運輸計畫做出了解釋：「綠色運輸計畫是一套讓你的員工、訪客及顧客放棄使用私人小客車，改用對環境友善之運輸工具的相關配套措施」；根據以上的敘述我們可得知，要大幅降低民眾使用私人運具的意願，而多使用替代能源個人運具或大眾運輸系統，甚至以步行或騎腳踏車代替機動式運具方式。首重提供良好的運輸環境，例如興建大眾運輸系統或是行人、腳踏車專用道。

世界各國在永續發展的議題下，對於運輸部門也有其呼應，英國的 Camden Town 因應永續發展，對於交通運輸部門正式提出綠色運輸策略(G.T.S)，其為交通運輸的主要指導政策，對於其中所必須達成的目標，還包括地方改善計畫、建構人行步道系統與自行車計畫、大眾運輸系統計畫、街道安全計畫、停車計畫，其最主要是希望能藉由綠色運輸策略改善地方環境、減少污染。對於運輸部門所提出的綠色運輸策略，除了能改善環境問題之外，對於公共財政有其助益。在以色列的主要城市拉維夫大都會區(TAMA)，考慮引進輕軌系統所帶來的利益，其計畫中的輕軌系統共三條路線，預計將為此都會區帶來 0.73 到 3.55 億美元之間的利潤，因便利性的增加，將促使民眾更願意到此都會區工作或從事休閒活動，交通上的便利性將會為都會區帶來更多商機，證明興建大眾運輸系統所帶來的經濟利益是不容小覷的，而輕軌系統亦為大眾運輸系統之一，其對環境之污染量亦為輕微。

在綠色運輸策略裡，步行與腳踏車也是重要要素之一，因為其產生的污染量為零。當民眾騎乘腳踏車至車站後，搭乘大眾運輸系統從事社會經濟活動，此種接駁方式，即可達到減少溫室氣體排放量之目的，亦稱為綠色運輸行為。惟若欲提高民眾對於步行及騎乘腳踏車等運輸活動的機動與安全性，也應將建造行人與腳踏車專用道計畫納入都市計畫考慮；Rune Elvik 在挪威的研究報告指出，將節省下來事故



成本與建造成本納入考慮比較的結果，建造行人與腳踏車專用道之成本效益比大於 1，說明了建造其專用道係為可行且實用的，故在土地使用規劃時，可將其列入考量。

### 三、綠色運輸的內涵

對於綠色運輸策略之探討，若以最嚴格的角度定義其中之綠色運具，其利用人力、動物或再生能源如太陽能等動力驅動之運具，因為其對於能源的消耗量，相當少甚至是無能源消耗，因此可稱為綠色運具。如果以是否消耗能源的觀點來審視，目前大部分利用石油、電力等不可再生之能源驅動之運輸工具，如機車、小汽車甚至公車、軌道則亦不屬綠色運具。

惟從目前由汽、機車為首帶來的空氣污染、能源消耗等問題觀之，利用電力及石油驅動的大眾運輸工具，因其每單位能源消耗可運載乘客量較多，運用效率較私人運具為高，故公車、軌道等大眾運輸工具雖非使用再生能源且有一定程度的能源消耗量，但相較私人運具而言，對於環境污染面相對友善。故以此角度觀之，大眾運輸系統雖然無法與利用人力、動物及再生能源之運具相比，但仍具綠色運輸內涵。

由以上探討可知，綠色運輸之落實並非擁有假定之門檻值，非跨越門檻值後方可以綠色運輸稱之，本研究認為綠色運輸之內涵在於針對既有交通運輸系統的「不綠色」部分逐步地改善精進，例如由目前以小汽車為主的都市發展型態轉型為以人為本、生態優先的都市發展型態，藉由土地使用及交通系統方面細緻的修正，加上使用者習慣的養成，形塑兼顧永續觀念及都市發展的綠色運輸系統。由環境面來看，全球暖化已是極為嚴重的情形，CO<sub>2</sub> 排放量增加為主要原因之一，故應努力降低 CO<sub>2</sub> 排放量。大眾運輸系統之建造及綠色運具之推廣將是未來都市發展及土地使用計畫越趨重要之一環。

以現代人的運具使用型態看待綠色運輸，雖然以目前的科技而言，漸漸研發出使用替代能源的運具，雖然有些替代能源車輛已開始營運，然尚未普及。因此在實際落實綠色運輸的觀點下，綠色運具必須要是一般大眾能垂手可得的，並且必須相較於汽車及機車更為「綠色」，因此本年期計畫定義綠色運具為步行、自行車、公車（含客運車）及軌道運輸。



## 2.5 小結

都市規劃從過去以發展導向為主的規劃理念，由於資源的耗竭，使得永續發展的理念萌生；而運輸規劃也從過去的汽車導向轉由大眾運輸導向，其共同的目標都為永續發展。

以交通運輸部門來說，在永續發展理念下，提出綠色運輸策略。綠色運輸策略係源自對全球暖化、溫室效應、氣候變遷等環境危機產生後，交通運輸部門對目前以私人運具、石化燃料運具為主的交通模式，所思考的改善之道，包含綠色運具的推廣、能源使用效率的提升，並進而思考跨部門之整合性作法，加速運具使用結構的轉型。

在永續發展的觀念下，在都市發展的理念中，智慧型成長的方式便是以土地使用成長管理的方式，使土地資源得以永續利用。但其主要是解決土地資源面向課題，只是土地使用及交通運輸是相互影響、密不可分的，因此在智慧型成長的方式之下，同時也間接解決交通運輸課題。

如果以土地使用結合交通運輸規劃的面向看來，大眾運輸導向可說是過去在運用土地使用規劃解決交通問題以及衍生的環境問題，相當廣泛運用的規劃模式。大眾運輸導向發展則是對整體都市不當擴張之導正，藉土地使用、都市設計、景觀規劃、建築設計等規範營造優質步行環境，將以汽車為主的生活方式轉型以大眾運輸為主，以提升土地使用效率、抑制小汽車使用、降低自然及社經資源消耗及污染問題。

就綠色運輸策略的最終目標而言，係在可及性維持甚至提升的前提下，將目前以私人運具為主的交通方式調整成為以大眾運輸、步行及自行車為主，再加上替代燃料運具的研發推廣，減輕運具使用衍生的空氣、噪音污染問題，此除減緩溫室氣體的排放對全球環境的影響外，都市空間同時亦將轉型為以人為本的舒適空間，而與大眾運輸導向發展理念有不謀而合之處。本研究認為，綠色運輸策略的出發點在於期能以交通運輸改良的方式，解決環境問題；對於大眾運輸導向發展的規劃模式，顧名思義則適用於具有「大眾運輸系統」的地區，因此不論是綠色運輸策略、智慧型成長及大眾運輸導向發展應綜合考量，結合綠色運輸系統與土地使用規劃成為「綠色運輸導向發展模式」，如圖 2-9 所示。

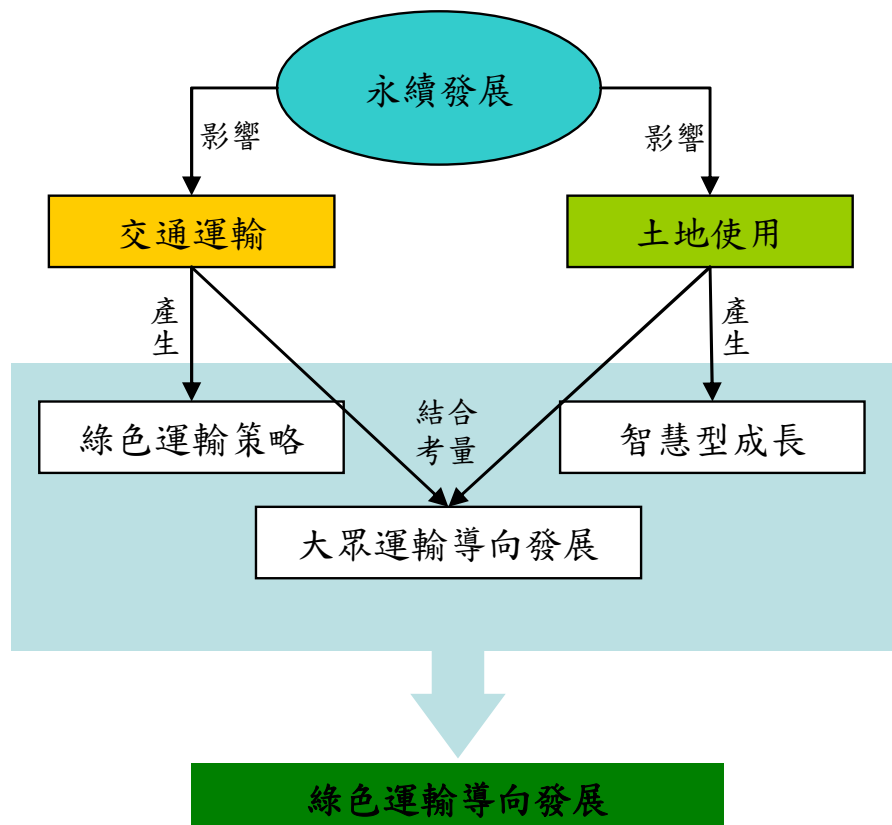


圖 2-9 永續發展衍生綠色運輸導向發展模式示意圖

在結合交通運輸及土地使用規劃的都市發展模式中，較為人所知且運用者為大眾運輸導向發展，而本年期計畫雖然同樣為結合交通運輸及土地使用規劃的都市發展模式，但是在其意涵仍有差別，且在適用範圍及運具使用的設定面均有所差異。

綠色運輸導向發展係在各綠色運輸系統條件不同之都市或地區皆可適用，不限於該地區是否具有大眾運輸，因此在未來的施行面及成效面，也都將大於原本的大眾運輸導向發展。兩者之內涵比較詳表 2.4。

表 2.4 綠色運輸導向發展及大眾運輸導向發展內涵比較說明表

項目	綠色運輸導向發展	大眾運輸導向發展
發展背景	全球暖化及氣候異常，為反應溫室氣體排放過量，以土地使用規劃結合交通運輸部門，提高綠色運具之效率。	傳統公路引導都市發展之思維直接鼓勵私人運具使用，卻造成郊區蔓延、住業失調、公設興闢財政負擔、污染等社會、環保問題
目的	基於永續發展，鼓勵無污染、省能的運具使用方式，以提升生活環境品質。	引導居住、工作等活動空間於大眾運輸路廊有秩序分布，形塑高可居性、可及性及有效率的都市土地利用
主導部門	結合土地使用規劃與交通運輸規劃。	都市空間規劃
針對標的	從事整體交通運輸部門結構上的革新及運用土地使用規劃手段，提升環境品質。	由整體城鄉策略規劃觀點，落實以大眾運輸場站為核心的土地使用及都市設計理念
適用範圍	各綠色運輸系統條件不同之都市或地區	具有大眾運輸系統之都市或地區
策略標的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.推廣綠色運輸系統</li> <li>2.提升運具使用能源之效率</li> <li>3.民眾使用習慣的改變</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.引導都市發展回到市中心</li> <li>2.塑造優質生活(步行)環境</li> <li>3.鼓勵大眾運輸，減少私人運具使用</li> </ol>



## 第三章 國內、外案例評析

綠色運輸不僅能解決交通運輸問題，對於環境面向更能減緩 CO<sub>2</sub> 的排放量，對於目前全世界都面對的能源危機以及氣候變遷也都有其助益。因此本研究將探討國外有關綠色運輸概念的規劃方式，而在國內的案例主要形成於新興開發區，本研究也將探討國內新興開發區如何導入綠色運輸概念，並且作為本研究研訂綠色運輸導向發展模式之參考依據。

### 3.1 國外相關案例

世界各都市都有交通運輸的問題，加上近年來能源耗竭及溫室效應日益嚴重，對於解決交通運輸課題，世界各國有不同的見解，但是大致可以歸納出不僅希望能解決交通課題，並冀望在解決交通部門的課題時，期能對整體環境有所助益。以下本研究將檢視國外對於綠色運輸概念應用之案例，做為本研究制定綠色運輸規劃模式之學習對象。

#### 3.1.1 巴西庫里奇巴市(Curitiba)

庫里奇巴(Curitiba)位於巴西東南方，擁有 180 萬人口，1970 年代前它和巴西大多數城市一樣，面臨嚴重的人口擁擠、貧窮、失業、環境污染等社會及環境問題。經過了 30 多年的持續改造，今日庫里奇巴市的居民們認為自己住在世界上最好的城市中，它更是首批被聯合國指定為 5 大世界適居城市之一。

##### 1. 計畫概述

庫里奇巴市政府因預算不多，且大多數市民都很貧窮，傑米雷勒(Jaime Lerner)在過去 20 年來擔任 3 任市長期間，與幕僚團隊推出了一連串低成本，卻效益驚人的創意措施來，所提出來的每個政策，不只解決一個問題，還可同時解決數個問題。

由於四分之三的市民皆為公車族，因此傑米雷勒結合了都市土

地使用計畫，特別開闢了公車專用道，因採用單獨區隔，所以公車行駛其中非常快速順暢，無論搭乘距離之遠近一律收取相同票價，班次平均每隔 1 分鐘就有 1 班車。此外，同時鼓勵各大商用辦公大樓蓋在公車專用道旁邊，以提高居民搭乘公車的意願，另外由於當地地形上下坡頗多，亟需要高品質的市區公車，因此特別打造了高載運量的 3 節車廂公車，並要求定期淘汰更新，而淘汰下來的公車，作為社區流動教室使用，使庫里奇巴失業的市民能享有低廉的職業訓練機會。圖 3-1 為庫里奇巴市市景、公車路網與公車捷運系統圖。



資料來源：www.ippuc.org.br

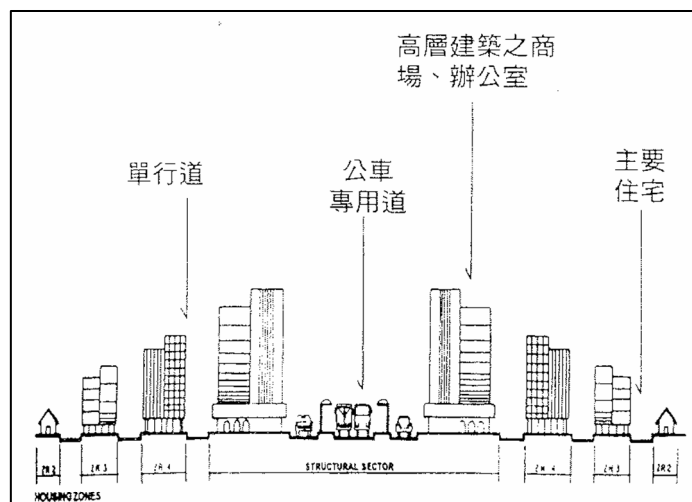
圖 3-1 庫里奇巴市市景、公車路網與公車捷運系統

## 2.發展定位及目標

庫里奇巴所實施的改善規劃，包括公車捷運化、綠色交換機制處理廢棄物、收購土地創造綠帶、舊公車與建築再利用、河岸周邊的土地規劃等。為了提倡資源回收和垃圾不落地政策，傑米雷勒鼓勵市民收集垃圾來換取食物、文具和車票等日用品，因此不但解決了令人困擾的垃圾問題，同時也照顧到貧窮的市民，且亦解決了農產品產量過剩等問題。

### 3.相關綠色運輸理念之發展構想

市長傑米雷勒強調交通不只是一種載運移動的工具，而是主導土地使用和控制成長模式的策略，於市中心選擇以既有道路為主要幹道，只拆除少數房屋，並在 5 個相互連接人口成長密集的街區中，修建 3 條平行的馬路，中間的路徑設計為雙向快速公車行駛，而側邊的馬路則設計成進城或出城的單向快速道路，並設計 5 種不同的公車，3 節式的公車 1 次可載運 270 名乘客，搭配支線公車將乘客送至轉運站。土地使用開發密度沿大眾運輸軸線兩側漸減的容積管制，並鼓勵住商混合，並且軸線兩側建物退縮以維持公車專用道充足日照以及視覺景觀的寬廣，而大型商業設施應設於場站周邊，減低使用私人運具之購物旅次，最具特色的是大眾運輸兩側鼓勵提供平價住宅，讓真正需要大眾運輸系統的低收入者，能夠真正有效的利用大眾運輸系統，也使得大眾運輸系統之效能得以發揮。該市公車專用道規劃理念示意圖詳圖 3-2。



資料來源：本研究轉繪自 [www.ippuc.org.br](http://www.ippuc.org.br)

圖 3-2 庫里奇巴市公車專用道規劃理念示意圖

除了整體規劃理念之外，在場站的設計上也有其特殊用意。獨特的管狀車站加快了公車及乘客進出站的時間，減少乘客等待的時間自然減少廢棄物，且降低車輛停滯所產生的空氣污染，大型的車體、寬型的車門以及公車自動控制交通號誌的系統，保持公車的優先通行權，使每 1 條快速道路接近 1 條地鐵的功能，詳圖 3-3 所示。





資料來源：[www.ippuc.org.br](http://www.ippuc.org.br)

圖 3-3 庫里奇巴市公車捷運系統場站設計圖

庫里奇巴最為人稱許的公車系統，尖峰時段從不塞車，成本遠比地鐵少 100 倍，無論遠近皆收取同一票價，通勤成本極低，超過 80% 的市民選擇搭乘。此外，垃圾回收可換取食物、生活用品、車票，小孩子可換取玩具、學校文具等。庫里奇巴憑藉著充滿創意及永續理念的城市施政，秉持「以人為本、綠色城市」的理念，獲得市民廣泛的共識。

#### 4. 對本研究之啟示

庫里奇巴的市民年均收入只有臺北的三分之一，市政預算也只有四分之一，但城市裡擁有 17 座達國際水準的公園，在過去 25 年間，雖然人口成長 2.5 倍，但每人平均公共綠地面積卻增加 120 倍，前市長-傑米雷勒以建築、都市規劃的專業背景，秉持「以人為本、綠色城市」的理念，尤其在交通運輸部門，結合土地使用規劃使得公車捷運化，並且將收購的土地轉換為綿延的綠帶。而開發方式也利用建築再利用避免都市向外擴張，並且真正針對大眾運輸系統實際的需求及使用者，規劃土地使用。各項的策略不僅解決環境和社會經濟面向上的問題，亦獲得民眾及後續歷任市長的認同與支持，使庫里奇巴不斷地朝永續城市的目標推進。



### 3.1.2 荷蘭（Holland）

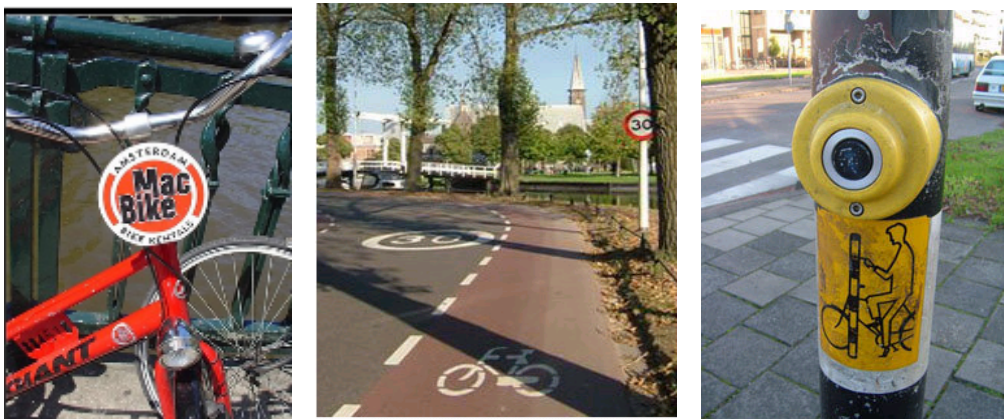
荷蘭地形最突出的特點是「低窪平坦」，其國土面積的一半海拔低於 1 公尺，許多地區甚至低於海平面，部分地區甚至是由填海造地形成的，而這些低地都修建了海堤來保護範圍內的居民。荷蘭位於歐洲，面積大約為 41,526 平方公里，但人口達 1 千 6 百萬人，以人口密度而言，將近 400 人/平方公里，屬於世界人口密度最高的國家之一。

#### 1.計畫概述

荷蘭的地理條件與臺灣相類似，都屬於地狹人稠的國家，自行車持有率將近 100%，且全境內 300 多個大眾運輸場站也都提供民眾攜帶自行車隨行運輸的服務。

自行車對於荷蘭人而言，是生活中一項不可或缺的交通工具，腳踏車旅次佔荷蘭每日全部旅次 28%，最常使用腳踏車的年齡層為 5-15 歲，平均有 80%的學生與 33%通勤工作旅次是使用腳踏車；包含 51%的日間購物旅次與 47%日間社交旅次以及 33%的周末休閒旅次，因此，腳踏車交通可說是深入荷蘭的日常生活中。其主因在於政府部門對於自行車的重視，荷蘭政府以實際的空間規劃，造就一妥適的自行車行車環境。

在荷蘭，自行車專用道路的地上會劃有白色的實線或虛線來區別自行車專用道及其他車道，自行車道與交通幹道有明顯的區隔，禁止汽車進入自行車道，就連機動腳踏車也不得進入，自行車不僅擁有專用道路甚至有專屬的號誌、方向標誌。對於政府推行與鼓勵民眾使用自行車的配套措施，在城市的各個角落，均設有腳踏車專用的停車場，大部分均為兩層式立體停車場，並提供出租自行車，也因為政府對自行車這種兼具環保、實用、節約能源的交通工具的大力支持，造就舒適自行車行車環境，使得全民支持此項政策。荷蘭自行車道相關設施詳圖 3-4。



資料來源：<http://e-info.org.tw>

圖 3-4 荷蘭自行車道相關設施

## 2.發展定位及目標

荷蘭人口約 1 千 6 百萬人，但自行車的數量卻有 1 千 7 百萬輛，持有率達百分之百，加上全國自行車專用道總長達 1 萬 5 千公里。以荷蘭自行車道而言，政府雖然以解決交通問題為出發點，但對於行車安全也相當重視，因此以汽車與機車分道提供了騎乘時最大的安全感。

自行車道的規劃，不僅能提供日常生活的交通運輸功能，對於觀光也有其助益。荷蘭亦有為觀光區域特別設計了環狀自行車道，在荷蘭各省均有提供良好、詳細的自行車路線網，不僅標示出路線而已，也提供了各路線的特色與動線。

荷蘭全國平均高度低於海平面，若是全球溫度持續上升，海平面提高，對荷蘭將是一個非常不利的情形，因此荷蘭非常重視溫室氣體減量之課題，先進國家進入機動運具時期固然帶來行的便利，但同時也產生空氣、噪音及交通壅塞等問題，對人體與環境產生危害等負面效應，眾多運具中自行車不耗能源、無污染，對於溫室氣體減量相當具有正面影響。荷蘭自行車聯合會也指出了若是現今荷蘭的汽車旅次均由自行車取代，全國的廢氣排放量將減少 240 萬噸，達到「都議定書」所規定的排放減少量的八分之一。

### 3.相關綠色運輸理念之發展構想

荷蘭對於綠色運輸的發展構想，主要由自行車道網絡的建置得以實現。對於荷蘭來說，自行車視為運具，因此在規劃上也為其規劃獨立路權。在都市規劃過程中，對於道路的設計，也都事先預留自行車道；在建物的配置上，則是已退縮留設出行人步行空間及自行車道。對於荷蘭整體綠色運輸發展軸線上，自行車道不僅連通荷蘭境內各個地區，荷蘭政府更規劃聯外自行車道，連接其他國家的自行車道，以自行車道作為區域交通的聯繫方式之一。

### 4.對本研究之啟示

荷蘭自行車道的經驗，對於本研究最大的啟發在於「自行車同屬於運具」。檢視臺灣目前既有的自行車道，主要提供休閒遊憩功能，而荷蘭與臺灣同屬地狹人稠的地理特性，但荷蘭仍能利用都市規劃的手法，留設行人步行空間及自行車道，而自行車道也跳脫地區性運具，甚至可成為區域性運具，對於臺灣而言，都相當具有參考價值。

### 3.1.3 法國高鐵里爾車站(Lille-Europe)

里爾市於 1987 年被選為歐洲北部鐵路網之交會點，連接歐洲大陸與英國海底隧道的高速鐵路-「歐洲之星」，串聯倫敦、巴黎與布魯塞爾等城市，其不僅為法國重要的交通節點，同時也是歐洲整體之區域交通中心。以下就其發展目標及相關綠色運輸規劃理念之內容分做說明：

#### 1.計畫概述

里爾(Lille)原為法國北部最大的工業城市及最重要的鐵路和交通樞紐。然自 1974 年起，因法國經濟危機的重創而逐漸蕭條。1980 年間，里爾力圖從傳統工業城市轉型為現代化工業城市，並大力發展三級產業。透過與周邊城鎮結盟一起爭取 TGV 高速鐵路北部網(巴黎—布魯塞爾)設站和英吉利海峽海底隧道開通兩大建設，使里爾成為聯繫法國至英國、比利時、荷蘭等西歐鄰國的重要交通樞紐。順

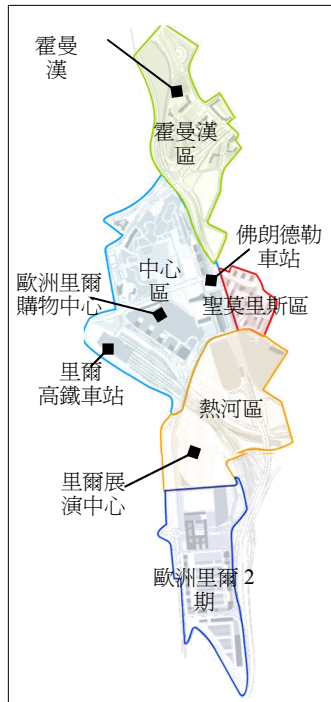
勢配合 TGV 高速鐵路建設，利用高鐵里爾車站周邊約 140 公頃的軍營作大規模開發，視為里爾都市再發展之旗艦計畫，以創造新的就業機會，促發產業升級，並期待藉新的都市設計手法與建築設計扭轉其工業城市意象，吸引國內外廠商投資。

歐洲之星(Eurostar)是一條行駛於英法海底隧道，往來倫敦、巴黎和布魯塞爾之間的高速火車，以每小時高達 300km 之時速連接英國倫敦(滑鐵盧火車站)與法國巴黎(北站)、里爾以及比利時布魯塞爾(南站)，往返倫敦至巴黎與布魯塞爾只需不到 3 小時，且於 2007 年秋季起，歐洲之星將改從倫敦的 St Pancras 車站出發，至法國巴黎和比利時布魯塞爾，同時間也將關閉滑鐵盧(Waterloo)車站，預計將可節省旅客至少 20 分鐘，並考慮與其他高速火車結盟，如 Thalys 從巴黎經布魯塞爾至阿姆斯特丹和科隆，讓旅客更容易延伸往歐洲各處。

## 2.發展定位及目標

歐洲里爾開發計畫定位係打造服務於整個加萊海峽大區的商務中心，以期將里爾建設成為歐洲中心城市之一。惟第 1 期之建設尺度與格局也與細膩的舊城紋理格格不入，缺乏有機的緩衝和過渡空間。有鑑於此，其第 2 階段實施目標調整為「與城市對話」，以期形成協調的城市景觀（高鐵里爾車站規劃理念示意圖如圖 3-5 所示），其策略為：

- (1)強化中心建設，放棄新建項目。
- (2)調整專案的規模尺度。
- (3)改善計畫區與周圍環境的關係。
- (4)完善公共綠化空間。
- (5)便捷的交通聯繫。



資料來源：本研究繪製

圖 3-5 法國高鐵里爾車站規劃理念示意圖

### 3. 相關綠色運輸理念之發展構想

里爾市位於 5 條主要高速公路的交會處，擁有兩座國際化的火車站，里爾中心區藉高速鐵路的興建，創造標竿性的商務中心區新城，引入住宅、商業、貿易、辦公、旅館等機能進駐，藉由流暢的交通動線及轉運機能，協助旅客有效的運用大眾運輸系統抵達各目的地，為地區發展帶來契機，為當地帶來正面效益。

### 4. 對本研究之啟示

里爾獨特的公共建築造型及開放空間設計，成功塑造都市新形象以及行人動線，強化高鐵站區整體大眾運輸與公共空間的整合，更使得地方型的綠色運輸系統得以與區域交通運輸中心連結，透過健全之交通系統與轉運設施，創造出高可及性與可視性的室外活動空間鏈結，以及配合轉運設施區位，集中規劃商業設施，引入公共建設及相關產業機能進駐，提供休閒便利之購物環境，帶動地方觀光產業發展，提升地方經濟。此外，便利的運輸系統成為跨地區公司人才網絡聯繫之重要交通工具，間接融合多種城市的風格，激發



更豐富的文化休閒活動，營造都市活力氛圍，實現綠色運輸為生活空間一部分的理念。

### 3.1.4 法國里昂（Lyon）

里昂位於巴黎南方屬法國第 3 大城，這座著名的古城近來隨著人口增加與經濟的發展，漸漸衍生交通課題。里昂有 120 萬上班族必須每天通勤，市政府為了解決這個交通方面的問題，已經花費相當多的政府預算。另一方面，人們因交通擁擠塞車所耗費的旅行成本也不在少數。基於以上理由，里昂市政府想出了一個解決方法，從根本解決，提出了「自行車計畫」，提供免費或低價租用的自行車改變市民使用交通工具的觀念，由平時所使用的機動交通工具轉移到使用自行車。法國自行車道相關設施詳圖 3-6 所示。



資料來源：<http://e-info.org.tw>

圖 3-6 法國自行車道相關設施

#### 1.計畫概述

政府為解決都市交通問題，政府所想到的是利用自行車替代小汽車的通勤旅次。初期政府以提供出租自行車來刺激民眾對於自行車的使用率，讓民眾習慣使用自行車，如此也可免除民眾個人的自行車遭偷竊而對自行車計畫失去信心的疑慮。在民眾漸漸習慣使用自行車且對於公共自行車的需求增高時，政府便增加公共自行車的數量，並且提供多處公共自行車租借處，再以實質的空間規劃以及搭配人行步道系統的調整，建構綠色運輸系統。

## 2.發展定位及目標

法國里昂對於自身的發展定位及目標，最主要為在 1997 年所提出「無車城市」的概念。期望藉由旅次單純化及大眾運具的連結，達到綠色運輸規劃目的。

不僅對於交通運輸部門提出「無車城市」的概念（詳圖 3-7），更期望能使大眾運輸場站周邊的各土地使用街廓都能有其自身的開放性綠地。



資料來源：J.H. Crawford(2002)

圖 3-7 法國里昂「無車城市」發展構想示意圖

## 3.相關綠色運輸理念之發展構想

法國里昂對於綠色運輸之理念發展構想，主要是先以既有的大眾運輸系統為發展骨幹，再以既有的車站之間視其需求增設大眾運輸場站，並且帶動新興土地使用發展，導入活動。

對於大眾運輸場站周邊地區，主要以「無車城市」的概念進行規劃，先從民眾改變其自身的旅行習慣及運具選擇，從傳統利用機動運具轉為使用綠色運具之一的自行車，在綠色運輸概念發展成型後，利用都市設計手法進行實質空間規劃，以綠色運輸為主要設計考量對象，間接抑制小汽車成長以及鼓勵綠色運具的使用。相關規

劃實景如圖 3-8 所示。



資料來源：<http://e-info.org.tw>

圖 3-8 法國里昂「無車城市」相關規劃

#### 4.對本研究之啟示

法國里昂的「無車城市」理念，雖然在初期是以改變民眾旅行習慣為主要方式，但在後續仍必須回歸到以都市規劃的手法及都市設計的方式建構綠色運輸網絡。里昂與其他都市城際間的聯繫，則是以軌道運輸系統作為主要聯繫工具，但在都市內部則是大力推廣將自行車從原本的轉運運具，倡導、提升為主要運具之一。里昂的「無車城市」案例，係以證明綠色運輸系統的建置，需要透過都市規劃的方式方得以實現。

### 3.1.5 丹麥哥本哈根（Copenhagen）

哥本哈根是丹麥的首都、第一大城市及最大港口，同時也是丹麥文化、經濟和政治中心。有別於一般的歐洲大城市，在哥本哈根的街道上看到的不是擁擠的車流，卻是自行車。有高達三分之一的居民會使用腳踏車作為上班的交通工具，使用大眾運輸系統與自行開車去上班的人比例大約各為三分之一左右。在哥本哈根，每天大概有 60% 的市民會固定使用腳踏車，由此可知，腳踏車對市民來說已經是不可或缺的交通工具。根據統計，在哥本哈根的腳踏車數量已經超過 1 百萬輛，幾乎每 1 個人都擁有 1 台自行車。



## 1.計畫概述

哥本哈根對於自行車道的發展與規劃與荷蘭相類似，哥本哈根的腳踏車發展之能那麼成功，歸功於他們有良好的自行車專用車道規劃與相關配套措施。他們腳踏車的使用之所以能那麼頻繁，原因來自於政府的大力投資與有計畫的推廣。在丹麥交通部門的規劃裡，自行車道的規劃工作與大眾交通系統規劃是佔有相同分量的，而且更擁有同等的預算經費，在人口僅有 50 萬的哥本哈根，自行車專用道的長度將近 300 公里(台北市的人口約 260 萬，自行車專用道的長度只有 120 公里)，而且還再不斷增加中，因為根據哥本哈根所頒布的道路建設法中規定，在城市中的主要道路一定要開闢自行車專用道。而在市區中，與法國里昂案例同樣設置公共自行車，在市區內的 125 個地點放置了 1,300 輛腳踏車供民眾使用，這些腳踏車來源為私人企業所贊助的，而這些企業也會在腳踏車上作包裝，替自己打廣告，對市民及企業來說形成一種雙贏的策略。

## 2.發展定位及目標

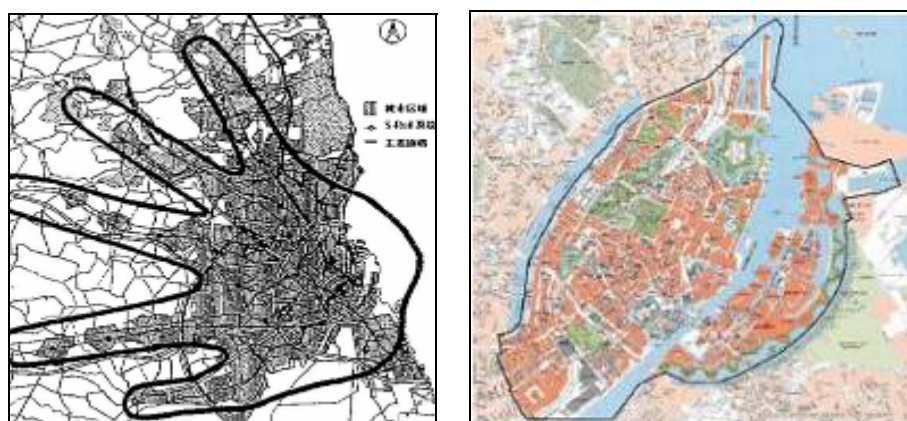
雖然不同於法國里昂有著明確的「無車城市」的目標，但是哥本哈根塑造一種運具選擇習慣，即是腳踏車是市區內最經濟也最方便的交通工具，並且以實際的預算支持此項政策，自行車車道建置與一般的大眾運輸系統所花費的預算相當。因此哥本哈根對於其計畫之目標，便是期能將自行車的使用普及化。

## 3.相關綠色運輸理念之發展構想

哥本哈根的都市發展模式，主要是以軌道運輸系統為發展軸，從以都會區的觀點看來，呈現一種「掌型」的發展模式，以哥本哈根為掌心，以 5 隻手指向外連結，以軌道運輸系統將都會區中各城市連結。

哥本哈根對於自行車的使用空間也有其明確規範，政府在哥本哈根境內，以大眾運輸場站為主要骨幹向外延伸，明確劃設出「自行車自由區域」，在此範圍中，自行車只要遵守交通法規，則可任意使用路權。

由哥本哈根自行車專用道在道路上的配置就可以了解到政府規劃的用心，為了保護腳踏車使用者，將自行車道設置在路邊的停車格與人行道之間，把自行車道與汽車道完整的區隔開來，並用停車格上的停等車輛對腳踏車使用者做保護與緩衝的效果，自行車道也有專屬的號誌，讓他們與其他交通工具擁有相同的交通地位。在哥本哈根的商業區、辦公大樓、大眾運輸場站，都可發現有設置免費的自行車停車空間。哥本哈根發展理念及自行車自由區域示意詳圖 3-9 所示。



資料來源：馮俊、徐康明，2005

圖 3-9 哥本哈根發展理念及自行車自由區域示意圖

#### 4.對本研究之啟示

哥本哈根的自行車政策能發展那麼成功，除了政府的大力推動外，另外一個重要關鍵，就是將自行車與其他大眾運輸工具做結合，許多哥本哈根的市民會騎腳踏車去搭乘火車或地鐵，因為火車及地鐵站提供了充足及安全的自行車停車位，甚至可以將自行車一起攜帶上火車及其他大眾運輸系統。在外部實質空間面，政府明確劃設自行車自由區域，搭配本身以大眾運輸系統為發展軸的掌型發展模式，無形中讓民眾體認使用自行車及大眾運輸系統才是都市中最便利經濟的旅行方式。



資料來源：<http://e-info.org.tw>

圖 3-10 哥本哈根自行車政策相關規劃

### 3.1.6 加拿大卡加利市 (Calgary)

卡加利市是加拿大第 3 大城，也是加拿大重要的商業、文化、教育及體育中心。近年被譽為全球最適宜居住的城市，不僅具有現代化都市地區，也保有天然自然景觀，是北美著名的旅遊地也是進洛杉磯的門戶。

#### 1.計畫概述

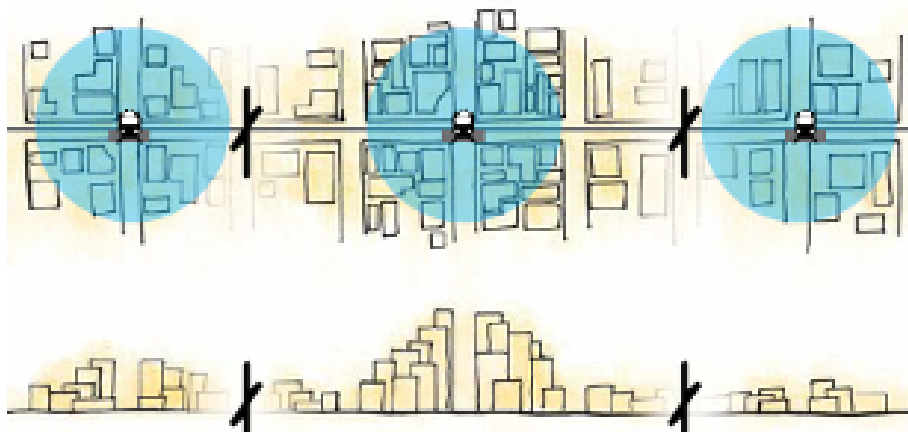
卡加利市對於加拿大而言，為主要運輸中心之一，卡加利國際機場是加拿大第 4 大的機場也是一個主要貨運中心。卡加利市位於泛加拿大公路(Trans-Canada Highway)和加拿大太平洋鐵路(Canada Pacific Rail)上，因此也是個主要物流中心。在市中心有 C-train 輕軌系統，是北美洲第一個輕軌系統，總長 42.1km，設有 2 條主要在地面營運路線，由政府營運，並且與同為政府營運的市中心公車相輔相成。

2004 年市議會通過大眾運輸發展政策規範 (TOD Policy Guidelines)，促使 TOD 成為全市重點政策，以全市性的 TOD 政策規範各大眾運輸場站的發展計畫，各大眾運輸場站結合周邊地區，在站區發展計畫中勾勒出實質的空間規劃及配置適當的土地使用，未來的土地開發必須遵循此體系，而此計畫體系同時也為未來審議土地開發的依循。

## 2.發展定位及目標

卡加利市對於其都市發展定位相當明確，其利用自身的輕軌系統及公車網絡系統，以各大眾運輸場站為中心，追求其發展定位為大眾運輸導向發展，其發展示意圖詳圖 3-11。

在大眾運輸導向發展的發展定位及政策下，卡加利市有其設定需要達成的目標，首先在土地使用部分，需要正確的土地使用配置及集中高密度的發展；交通運輸部分強調既有運輸系統及停車機制的管理以及人行動線以人為本的設計；另外對於社區發展則強調場域（Place）意象的塑造。



資料來源：Calgary TOD Policy Guidelines, 2004

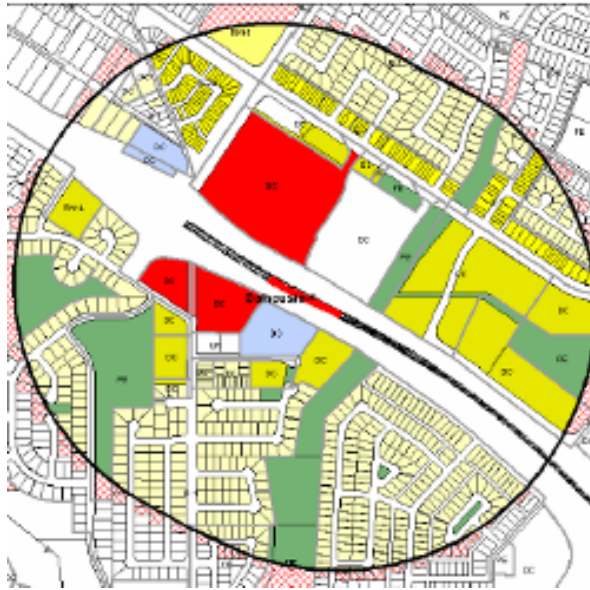
圖 3-11 卡加利市大眾運輸導向集中發展示意圖

## 3.相關綠色運輸理念之發展構想

雖然卡加利市是以大眾運輸導向發展為主要發展定位，而大眾運輸系統屬於綠色運具的一環，因此對於卡加利市的大眾運輸導向發展之理念，仍可以綠色運輸的觀點視之。

卡加利市的發展軸如同其發展理念，是以大眾運輸網絡為主，而各個場站結合周邊地區，以都市設計手法以及土地使用規劃，建構出以大眾運輸場站為中心的社區發展型態，詳圖 3-12。





資料來源：Calgary TOD Policy Guidelines, 2004

圖 3-12 卡加利市大眾運輸導向社區發展型態示意圖

#### 4.對本研究之啟示

卡加利市案例對於本研究的啟示，不僅止於其規劃方式，還包括其整體的計畫體系。其藉全市性 TOD 準則的施行，提供各站區擬定發展計畫依循，進而規範個別開發符合整體願景，並且政府也以圖文並茂、概念性的質化準則，供公部門基礎建設興闢、私部門開發之參考。在細部的實體規劃部分，其不僅強調主、次要步道系統連接站區各處，提升站區流動性，同時顧及各場站周邊之社區發展，強調各社區之自主性。

### 3.1.7 美國舊金山灣區捷運系統（Bay Area Rapid Transit, BART）

舊金山灣區為舊金山及奧克蘭兩城市之中心，包括 9 個市鎮，自 1949 年起灣區兩岸為解決運輸瓶頸問題，擬引進捷運系統。該項計畫於 1962 年定案，並興建長約 70 英哩的軌道捷運系統。其力行大眾運輸導向發展之模式，成為全美效法之典範。

## 1.計畫概述

在捷運路網中共設有 34 個車站，主要轉運站及終點站設有 26,000 個停車位，並且設置公車站牌，同時與輕軌電車系統、巡迴巴士、轉運巴士共同構成灣區大眾運輸路網，發揮轉運功能，整體提供便捷的運輸服務，同時對減少市區車流量、紓解尖峰時段壅塞現象等，產生許多正面效果。

在透過 BART 實現大眾運輸導向發展的作法主要分為 2 階段，首先與 BART 沿線社區合作，優先處理 BART 產權，促進大眾運輸導向社區開發；再者透過 BART 沿線社區合作，鼓勵場站周邊步行距離內大眾運輸導向社區開發，有效提升大眾運輸的運量。

## 2.發展定位及目標

BART 捷運系統沿線，以大眾運輸導向發展為主要的發展定位，而在該發展定位之下，對於 BART 與沿線社區的發展，有著以下目標：

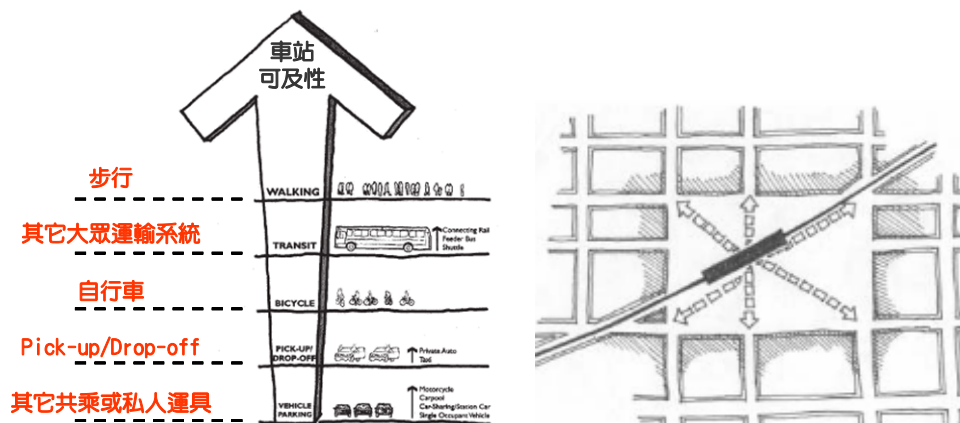
- (1)調整綜合發展計畫並評估 BART 場站周邊社區之大眾運輸導向發展狀況。
- (2)建立發展機制，以確保新社區開發以大眾運輸導向發展為基礎。
- (3)建立 BART 場站與周邊社區規劃之關聯性。

## 3.相關綠色運輸理念之發展構想

雖然 BART 沿線是以大眾運輸導向發展為主要發展定位，而大眾運輸系統屬於綠色運具的一環，且 BART 沿線社區的規劃，不僅具有大眾運輸導向的理念，同時也是綠色運輸的作法。

其發展構想可以「提高大眾運輸場站可及性」概括之，在發展構想上以街道、巴士、單車系統延伸車站服務半徑，而車站服務半徑應涵蓋居住、就業密度最高處，且重要據點需位於步行範圍或轉乘服務半徑內。對周邊社區的發展則是強化社區與站區之間的聯繫，進而藉由 TOD 之落實，同時於社區空間填入受歡迎的機能。

BART 發展構想示意詳圖 3-13。



資料來源：<http://www.transcoalition.org>

圖 3-13 BART 發展構想示意圖

#### 4.對本研究之啟示

BART 沿線的整體社區規劃，仰賴政府所制定的 BART 場站周邊大眾運輸導向發展指導手冊做為開發者最高指導原則，使得公司部門都有依循的對象。在手冊中，根據不同層級的規定不同層級的規劃準則，使得細部的地方層級與尺度較廣的區域層級得以串連。

雖然 BART 以大眾運輸系統串連各社區，各社區也依其沿線開發，但其中有一重要意涵，亦即在空間面雖然已相依附，但更重要的是社區居民對於大眾運輸場站的認同。這部分在 BART 的案例中，可以看到其以實質空間規劃的方式，營造出社區居民對於大眾運輸場站的認同，如提供短而直接、可及性高、安全舒適步道與車站出入口聯繫；面臨人行道之建物立面不可退縮，同時避免素牆之設計；車站至社區、辦公區之步道不可被車庫出入口、造景設施中斷，都一再再自然塑造出大眾運輸場站即為社區中心之意象。

### 3.1.8 新加坡大巴窰計畫區（TOA PAYOH）

新加坡為亞洲四小龍之一，隨著經濟發展，同樣面臨經濟發展與交通問題相互影響的兩難困境。新加坡為全世界第 1 個實施道路擁擠收費計畫的國家，稱為地區通行證計畫（Area Licensing Scheme, ALS）。將市中心地區劃定為限制通行範圍（Restricted Zone, RZ），

並設置管制點，進入限制通行範圍前，必須先購買通行證，使其成為成功且持續利用私人運具管制策略解決都市交通擁擠問題的少數國家之一。

雖然新加坡成功運用交通管制的作法，但是對於都市交通問題，新加坡仍有對於土地使用規劃解決交通課題的案例，新加坡的大巴窰計畫區便是一個以土地使用先期規劃解決後續衍生的交通運輸課題的案例。

### 1.計畫概述

1991 年新加坡都市更新署（Urban Redevelopment Authority, URA）與新加坡國家計畫與保育署（Singapore's National Planning and Conservation Authority）共同發表一份全國發展概念修訂計畫，後續更進一步繪製細部計畫，稱為發展指導計畫（Development Guide Plans, DGPs）。其中將新加坡細分為 55 個計畫區（詳圖 3-14），並將捷運設定為新加坡主要陸路交通運輸之發展主幹，同時結合新市鎮開發。長程計畫則是增建捷運系統。



資料來源：黃建勳，2003

圖 3-14 新加坡計畫分區圖

新加坡的整體開發均以整合都市計畫與交通運輸計畫之整體規劃為基礎，且集合式住宅均建設於捷運通過之地區，並輔以輕軌捷運或公車系統進行接駁，並於大眾運輸場站附近留設公園綠帶，塑造高品質之都市景觀，也解決衍生的噪音及震動問題。

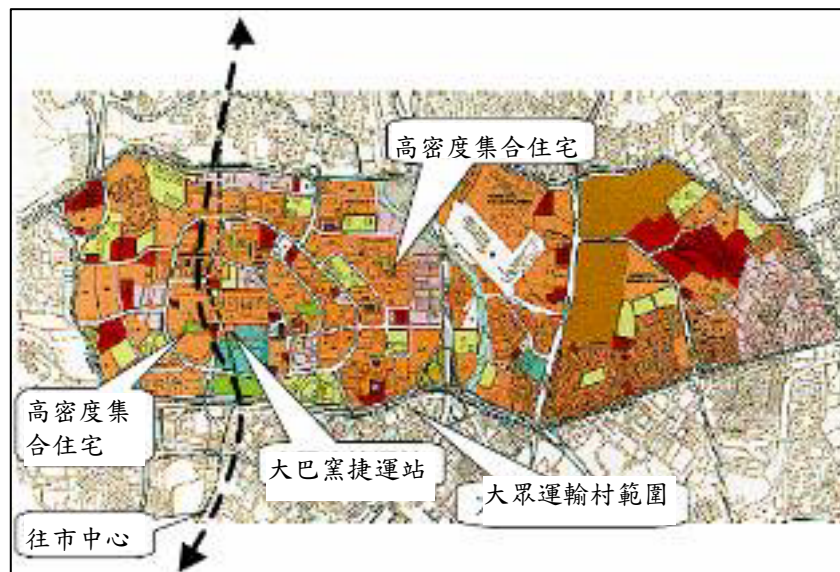


## 2.發展定位及目標

大巴窰計畫區在新加坡結合都市計畫及交通運輸整體開發的概念下，其所設定之發展定位為高密度的住宅社區。在此發展定位上便會產生土地使用如何配置以及如何減緩衍生交通量之課題，因此大巴窰計畫區其發展目標便是以土地使用規劃塑造一高品質的住宅社區且能減緩未來的交通課題的產生。

## 3.相關綠色運輸理念之發展構想

大巴窰計畫區在土地使用規劃面（詳圖 3-15），將高密度住宅配置於捷運場站周邊，大眾捷運系統將地區商業中心與市中心相連接，而商業區主要配置於捷運沿線，並且提升商業區的發展強度。可將計畫區中的輕工業區的位階提升為就業中心，而提升就業的集中度，以減少就業旅次的產生。除了大眾運輸系統周邊的土地使用配置外，亦規劃行人步行空間及自行車道，使其串連計畫區內的社區公園及運動中心，更減少了私人運具的使用。



資料來源：黃建勳，2003

圖 3-15 大巴窰計畫區土地使用規劃示意圖

## 4.對本研究之啟示

新加坡的大巴窰計畫區的規劃構想，最主要是依循新加坡全國發展概念計畫，其對於大巴窰計畫具有指導的意義。大巴窰計畫區

以土地使用規劃結合交通運輸計畫，並且在整體開發前，便有妥善的規劃做為未來發展的主臬。在土地使用規劃中，雖然強調集中高密度的發展與大眾運輸場站結合，但是偏遠地區更著重大眾運輸的接駁，在新加坡案例中是以輕軌及公車做為接駁運輸工具，在臺灣或許可以導入自行車為運具的觀念，使得偏遠無大眾運輸的地區，仍能與大眾運輸連結，成為完整的綠色運輸網絡。

### 3.1.9 香港（Hong Kong）

香港管轄土地面積大約 1 萬平方公里，香港總人口將近 700 萬人，使得香港成為全世界人口密度最高的地方之一，平均每平方公里有將近 700 人。大部分香港人都住在高樓大廈，一般有 40 層樓以上，部分更達 70 層樓。而一個 4 人家庭普遍只能居住或擁有面積約 40 至 75 平方公尺的空間。因此，香港在高人口密度的同時，仍然能夠保留大量未開發土地。

#### 1. 計畫概述

香港道路的使用率之高，位居世界前列。道路總長度約 2000 公里，主要由街道、橋樑及隧道等組成 8 條主要的幹線連接香港各地，並於數年內增至 10 條。在香港註冊的 61 萬輛車輛當中，有 64% 是私人所有，而每公里道路有約 270 輛車輛行走。和其他國際大城市一樣，香港同樣面對著交通壅塞、舊市區道路設計過時和汽車流量過大等問題。由於香港人口密度高，對高載客量的交通工具有一定的需求，因此香港具有雙層巴士，而行駛香港島北岸的香港電車更是全球唯一使用全兩層電車的車隊。

香港擁有高度發展及複雜的交通網路。大眾運輸的主要組成包括地鐵、公共汽車、公共小型巴士、計程車（準大眾運輸系統）及渡輪等。在綿密且多元的大眾運輸系統網絡的條件下，香港對於大眾運輸場站有其獨特的規劃方式，即為複合大眾運輸場站（Public Transport Interchange, PTI），其主要有 2 種形式，其一係指提供一個公共區域供乘客轉運，其二為大眾運輸場站附屬於集合住宅或是大型商業大樓，而 PTI 內至少為 2 種以上不同的大眾運輸場站，其最

終目的即是促使交通運輸能與土地使用結合，提高土地利用效益。



資料來源：<http://www.td.gov.hk>

圖 3-16 香港雙層巴士



資料來源：<http://www.epd.gov.hk>

圖 3.17 香港複合式大眾運輸場站

## 2.發展定位及目標

香港對於交通運輸的建設已相當完全，但是自身的地理條件限制以及人口的集中，使得交通課題仍是香港發展的一大隱憂，因此香港對於交通運輸面的發展，轉向整合既有的大眾運輸系統與土地使用規劃結合，不僅可解決交通問題，同時對於生活環境品質，也能保有未開發自然地區。

## 3.相關綠色運輸理念之發展構想

香港的大眾複合運輸場站最重要的 2 項規劃理念為大眾運輸場站具有複合性，其複合性包括同屬於 2 種以上的大眾運輸場站以及使用機能，除場站機能外，亦屬大型商業大樓或是集合住宅。如此的理念下，使得周邊的道路及停車區位、行人步道都會依照整個大眾運輸場站的區位及面積而有所調整。

在商業集中區域採用複合大眾運輸場站，而較偏遠的集合住宅區，則是以公車場站為地區性發展核心並且配置於居住人口集中地區。但若是新市鎮開發，則是必須以公車站為中心進行開發。

## 4.對本研究之啟示

由香港的案例可以發現，對於交通運輸與土地使用規劃的整

合，必須依照該地區發展的程度而有所改變。在已開發地區大眾運輸場站的配置會依照人口、活動的集中而配置，以達到紓解交通問題及發揮大眾運輸的效能；在未開發地區，則是以交通運輸路網的先期規劃做為未來土地使用規劃的軸線與核心，以提供便捷的大眾運輸系統做為交通運輸課題的預防方法。

### 3.1.10 日本多摩新市鎮（Tama City）

1960 年代東京都人口快速成長，居住地區由市都心不斷向外蔓延，造成住宅用地的需求增加並朝鄰近縣市的邊緣發展，東京都為緩和住宅供給不足與多摩丘陵亂象，計畫在多摩地區興建新市鎮並著手鐵路事業。

#### (9) 計畫概述

多摩新市鎮的開發單位主要包括東京大都會政府、都京都住宅供給公社及都市住宅整備公團等，前者為公家單位，後 2 者為民營單位。整個新市鎮開發分為 2 大部分，1965 年未開發區域由 3 者共同負責，採「新市鎮開發計畫」，對於已開發鄰近鄉鎮則採行「土地重劃」方式，由都會政府及都市住宅整備公團負責。早期開發時，由公部門主導推動，由於原多摩的居民很團結，排擠外來的開發，加上人們對新市鎮採觀望的態度，進住的人口較少，整體推動的很困難。後期由於開發漸漸成效，且已見優良的居住環境，阻力相對少了。在開發過程中，地方政府角色暫居輔導性質，除了興建公共設施及小部分出租住宅外，僅只做溝通協調與法令執行，而大部分住宅、文化、商業等設施，則由住宅公團負責。





資料來源：[http://tamagazou\\_machinami\\_net/tamacenter.htm](http://tamagazou_machinami_net/tamacenter.htm)

圖 3-18 多摩新市鎮街景

多摩新市鎮之地區中心為鐵路車站中心，並透過單軌電車加強多摩新市鎮內各核心之間的聯絡，由於多摩位於山坡地，捷運由谷地斜穿而過，從南向北坡度漸陡，規劃師善用地形特色，以丘陵高處為主要公園區，並以架高人工地盤與車站相連，車在底下行，人在道上走，人車分道理念形成，充分顯現都市設計中對人的尊重，整體考量以提供往東京都心通勤者住宅用地的開發，設計出以提供生活上所需之商業與服務設施為主要都市核心，此外並有次級都市核心。多摩新市鎮的中央區為新市的核心區域，設有商業、娛樂及公共設施與設備；住宅區開發並朝向提供就業機會、文化設施等複合機能設計。

為平衡當地日夜間人口的差距，避免造成鐵路收支上的惡化，引入了大學設施，在商業及業務機能方面，量販店、百貨公司、主題樂園、複合文化設施、電腦以及軟體業、旅行業、讀賣電視台攝影棚、醫療、銀行等具有集客性的設施陸續進駐，進而產生辦公室機能，且儘可能有自足的機能，而鐵路為最積極的動力來源。

## 2.發展定位及目標

多摩新市鎮發展定位以達到自給自足為目標，提供居住、工作、休閒、公共設施與設備等，塑造商業、工作、休閒、住宅、教育、文化等複合式都市。

### 3.相關綠色運輸理念之發展構想

多摩新市鎮位於東京都西方，距離東京都在通勤 50 分鐘半徑內，且有兩條捷運路線交會，又因多摩開發密度低，且是坡地，因此有很好的環境發展機會。多摩新市鎮除了內部具備完善的交通系統外，亦有小田急線及京王線兩條捷運線交會，可以通達東京周邊任何地方，因此可及性強。

為有效推展新市鎮開發，交通核心架構在多摩捷運站，提供便捷交通服務，並於站周遭廣設停車場，以滿足旅客需求。中央區為新市的核心區域，設有商業、娛樂及公共設施與設備。

### 4.對本案之啟示

多摩新市鎮規劃理念，著重於整體都市設計、鄰里單元規劃及開發與保育並重等，基於對自然環境破壞最小前提，充分發揮坡地特色，運用人車分離及鄰里單元組構生活圈方式，巧妙的融合田園生活與都市活動，除了提供良好生活環境，其住宅型態則配合不同居民屬性，而有多樣性選擇，建造理想的居住環境，不僅滿足住的需求，更考慮到文化、商業、休閒、娛樂等機能。

此外，多摩開發主體由民間團體與地方政府協力配合，因民間團體對市場敏感度強，規劃設計及興建銷售能力強，且與公家單位配合得當，民間與公家通力合作，以致達到豐碩的成果。

## 3.2 國內相關案例

臺灣地區在建置高速鐵路後，縮短了臺灣由北至南的時間距離，而高鐵車站的座落，更帶動場站周邊新興活動的導入。高速鐵路的發展帶給臺灣對於交通運輸新的方向，而綠色運輸理念也在高速鐵路車站建構下引入，使得周邊地區以高速鐵路車站為發展中心，實現綠色運輸導向發展規劃模式。

臺灣產業的轉型，使得工業區使用形態也轉型，轉為高科技產業為主的科技園區，而科技園區集合各家廠商產生聚集經濟、帶動發展、知識外溢等效應。工作人口的集中也使得園區中產生除了物

流以外的人流交通課題。新興的科技園區在綠色運輸理念下，在園區中也利用其新開發的優勢，將綠色運輸理念加以實現。

以下就高速鐵路場站周邊及新興科技（工業）園區的綠色運輸導向發展案例進行介紹。

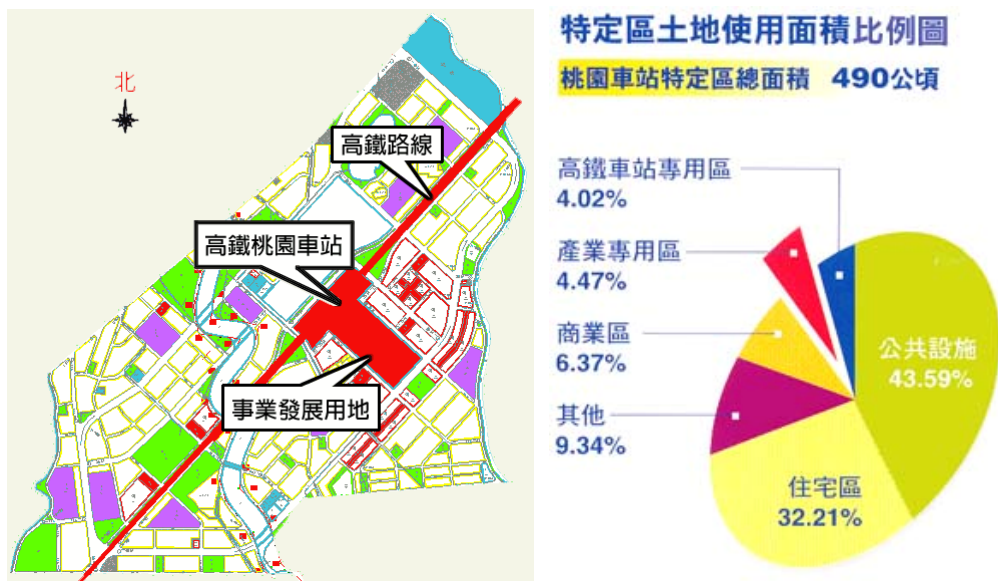
### 3.2.1 臺灣高速鐵路—桃園(青埔)車站

臺灣西部走廊城際間運輸之高速鐵路建設係結合計畫、工程、資訊與管理等科技，提供國人具速度快、安全性高、準點度高、舒適、大運量之高品質的旅客運輸服務；為使高鐵車站周圍地區合理發展，提高環境品質使高鐵車站周圍地區能發揮最高價值，政府除委託國內外著名專業規劃單位進行規劃外，並專就沿線重要城市提出完整都市計畫，先行規劃出高鐵桃園、新竹、臺中、嘉義及臺南 5 大「車站特定區」，再從中細分出「車站專用區」、「產業專用區」、「住宅區」、「商業區」，以及道路、公園、學校等公共設施，總面積廣達 1,500 公頃，將是未來國家實現高品質生活環境與奠定全面經濟成長的重要基礎。

高速鐵路桃園車站特定區係為配合高速鐵路場站興建之新市區，以下就其發展目標及相關綠色運輸規劃理念之內容分做說明：

#### (9) 計畫概述

高速鐵路桃園車站特定區位於中壢市北方約 7 公里處，東南距桃園市中心約 10 公里，行政區域包括中壢市青埔里、洽溪里、芝芭里及大園鄉橫峰村所屬部分村里，計畫面積 490 公頃，計畫容納人口 60,000 人。車站特定區規劃有住宅區、商業區、高鐵車站專用區、產業專用區，及其他基本生活機能專用區，如宗教、自來水、電信、加油站、灌溉設施等，其中廣大的公園、綠地、兒童遊樂場、體育場及廣場等，合計約有 52 公頃，佔都市計畫面積 10.11%，不僅符合政府綠化標準，綠地比例之高，也是全國都市之冠，可以提供相當優美的景觀與居民活動空間。其土地使用規劃詳圖 3-19。



資料來源：<http://www.thsrc.com.tw>

圖 3-19 高鐵桃園車站特定區土地使用規劃示意圖

## 2.發展定位及目標

依據桃園地區都市發展型態、相關發展計畫等之內容綜合研判，未來應朝向塑造為兼具交通運轉、貨流與資訊交易的地方中心功能，且應具有多功能的社區服務性質，並兼顧具有中國傳統文化與融合現代科技之人性化生活空間。本特定區之規劃定位於兼具在地觀及國際觀之轉運中心都市，規劃策略如后：

- (1)在「在地觀」方面，本特定區於相關規劃配置，儘可能保留區內既有水池，以彰顯桃園台地特有之「埤塘文化」，並結合公園、灌溉溝渠、及區內之天然河川（新街溪、老街溪、洽溪）創造出一「水的都市」，並充分反映出桃園地方資源之潛力。
- (2)為配合推展亞太營運中心之計畫政策，帶動中正國際機場周邊地區共利共榮之原則，建立與航空相互關連依存的整體發展模式。
- (3)搭配中壢、桃園雙子星城之都市發展特性，規劃本站區為多功能且與機場轉運互動之關聯型產業。
- (4)開發以觀光購物、休閒娛樂、國際交易、商務辦公為主之複合式生活圈，並其吸引國內外訪客，促進觀光發展，提昇消費層



次，使桃園車站特定區發展成一面對國際第一線之現代化之國際機場城市。

### 3.相關綠色運輸理念之發展構想

#### (1)大眾運輸導向之規劃方式

車站站區包括車站站體、廣場、公車轉運站、捷運站、停車場、附屬事業專用區及站區內道路系統，為一具備完整交通轉運功能之超大街廓方式設計。並配合高速鐵路站區交通及聯外運輸系統規劃，使站區內之高鐵、捷運、公車與小汽車間轉乘方便，以發揮站區交通轉乘功效，詳圖 3-20。



資料來源：<http://www.thsrc.com.tw>

圖 3-20 高速鐵路桃園站區之運輸系統規劃

未來透過捷運系統之連接，可直接聯絡國際機場與中壢市區，便捷的大眾運輸結合場站周邊之混合、集中開發，可成功創造以大眾運輸為主之發展模式。

#### (2)自行車系統

此案例的自行車道劃設，在提供居民及旅客運動休閒之空間體驗，主要配置於河川兩側，串聯邊界綠帶及區內大型公園埤塘，形成老街溪東西兩側各一自行車休閒廊道，詳圖 3-21。



資料來源：本研究繪製

圖 3-21 高速鐵路桃園站區周邊自行車系統示意圖

### (3) 人行動線系統

部分路段退縮建築留設出帶狀的開放空間，以塑造較寬廣舒適的街道空間與人行動線；另為顧及人行及學童上下學之行走安全，新增加部分路段退縮 4 米成為通學巷。

為保持商業空間的連續性並使人行順暢，提供舒適的行走空間，在商業區也規定了留設立體通道；產專區與車站之連接，也將有空橋銜接，以達到人車分流；另為避免土地切割過細造成零星建築破壞特定區整體景觀，並訂有最小開發規模管制，且鼓勵基地合併開發。

## 4. 執行方式

透過「高速鐵路桃園車站特定區土地使用分區管制要點」規定，訂定高速鐵路桃園車站特定區之發展依歸，其土管內並包涵都市設計管制事項，規定建築開發均需經「桃園縣都市設計審議委員會」審議通過後方可為之，以此管制並型塑都市發展形態。

## 5. 對本研究之啟示

- (1) 高鐵桃園車站特定區原為非都市土地，因場站的設置而新訂定都市計畫，以作為新都市發展之依歸，而從土地使用規劃來看，全區發展係以站區為密集開發中心，商業區、產專區等高度發展區皆劃設於場站四周，可藉由高鐵與捷運等軌道大眾運輸，

快速的集散人流，發揮大眾運輸之高效率，並進而減少私人運具之使用。

(2)透過土地使用管制與都市設計管制，明確訂定全區人行徒步、自行車網絡，提供開發與審議之法源依據。

### 3.2.2 臺灣高速鐵路—新竹車站

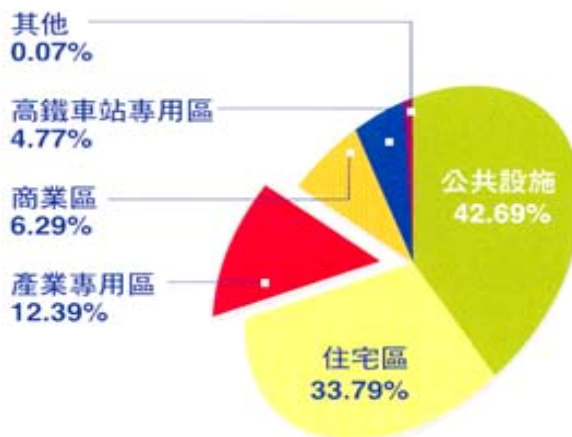
高速鐵路新竹車站特定區原址為非都市土地，為配合高速鐵路場站興建而規劃之新市區，以下就其發展目標及相關綠色運輸規劃理念之內容分別說明。

#### (9)計畫概述

高鐵新竹站區西以中山高竹北交流道距新竹市區約八公里，東向聯繫北二高竹林交流道，可通往芎林、橫山地區。「高速鐵路新竹車站特定區」計畫面積 310.86 公頃，計畫容納人口 45,000 人，區內保留多處古蹟及自然人文資產外，建造成一機能健全、兼顧自然與人文的幽雅環境。此地區規劃供高鐵站區、住宅區、商業區、業專用區及相關公共設施用地使用，其中公共設施用地高達計畫區之 42% 土地（詳圖 3-22）。

特定區土地使用面積比例圖

新竹車站特定區總面積 309.22公頃



資料來源：<http://www.thsrc.com.tw>

圖 3-22 高鐵新竹站特定區土地使用面積比例圖

## 2.發展定位及目標

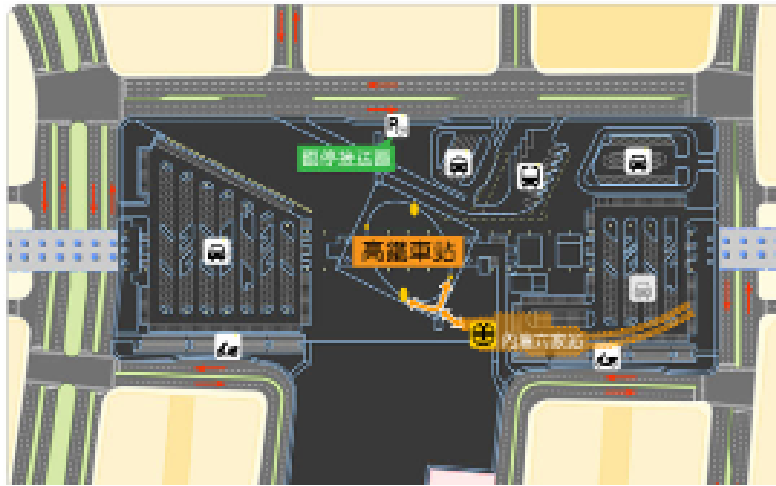
依據新竹地區都市發展型態、相關發展計畫及特定區相關計畫等內容綜理，高速鐵路新竹車站特定區未來應朝向結合鄰近都市的發展，塑造一個具有交通運轉、居住的生活空間，並注重鄰里單元活動設施的提供與交融，另可配合新竹科學城發展提供部分產業用地。由此導入本站區主要發展目標為：

- (1)配合新竹科學城的發展，結合科學園區、工研院、清大、交大等科技產業及技術人力資源，規劃為國際化科技發展交流門戶。鄰近發展核心之產業專用區供「新竹生物醫學園區計畫」，為知識創新與培育型科學園區，將扮演生物醫學產業化與臨床試驗重鎮的角色。
- (2)吸引跨國性高科技產業來台投資設廠，本站區將配合便捷的轉乘服務，扮演全台電子科技資訊中心的功能，引進研究、顧問、技術服務等產業，帶動地區特有文化及觀光資源發展；
- (3)係以高鐵為中心，並結合設置在高鐵月台下及路軌下之公車轉運站及停車場，成為站區交通中心，進而鋪設一個符合永續發展的運輸網路，並成功連結周邊都市計畫。

## 3.相關綠色運輸理念之發展構想

### (1)大眾運輸導向之規劃方式

目前台鐵現有內灣支線通過高鐵新竹站附近，為求運輸系統整體效能之提昇，故未來將規劃支線連接高鐵新竹站區。藉由地區軌道系統之建立，可快速連接新竹市區，提高大眾運輸之功能，詳圖 3-23。



資料來源：<http://www.thsrc.com.tw>

圖 3-23 高速鐵路新竹站區之大眾運輸系統規劃

## (2)人為主之活動環境

提供完善之行人動線系統及休憩、購物等愉悅活動環境；藉由人行步道、人行徒步區構成完善之平面行人動線系統，並結合局部區域陸橋、地下道、架空走廊等構成立體之步行空間網絡。

區內凡提供公眾使用之步行環境，均要求步道鋪面齊平設置，塑造此地區無障礙空間系統之整體性。

## (3)自行車系統

在鄰里居住單元內應避免過境性交通穿越，並結合現有自然資源—水圳，及考量人行步道及自行車動線等需求，建立休閒寧適的生活空間，詳圖 3-24。



資料來源：本研究繪製

圖 3-24 高速鐵路新竹站區之自行車系統規劃

#### 4.執行方式

與高鐵桃園站區之執行方式雷同，係透過「高速鐵路新竹車站特定區土地使用分區管制要點」規定，訂定高速鐵路新竹站區之發展依歸，其土管內並包涵都市設計管制事項，規定建築開發均需經「新竹縣都市設計審議委員會」審議通過後方可為之，以此管制並型塑都市發展形態。

#### 5.對本研究之啟示

- (1)考量到未來新竹地區整體之發展趨勢及空間機能，著重在既有鐵路大眾運輸系統與高鐵運輸之銜接，使新、舊大眾運輸共同發揮其角色功能，建構整體性之運輸導向之都市模式。
- (2)透過土地使用管制與都市設計管制，明確訂定全區人行徒步、自行車網絡，提供開發與審議之法源依據。



### 3.2.3 臺中科學工業園區特定區雲林基地

#### 1. 計畫概述

中部科學工業園區包括臺中縣市、雲林虎尾及臺中后里 3 塊園區，計畫開發面積分別為 413、96、246 公頃，雲林虎尾園區位於虎尾鎮西北側，東側緊鄰高鐵雲林車站特定區，因處於臺南與臺中 2 園區之中心點，設定為該兩園區聯繫之重要地。

雲林縣虎尾基地併同高鐵特定區特有之社經發展網絡及都市生活機能，並配合台大分校及附屬醫院機構之進駐、西側發展腹地，引進產業則設定為光電及生物科技。

#### 2. 發展定位及目標

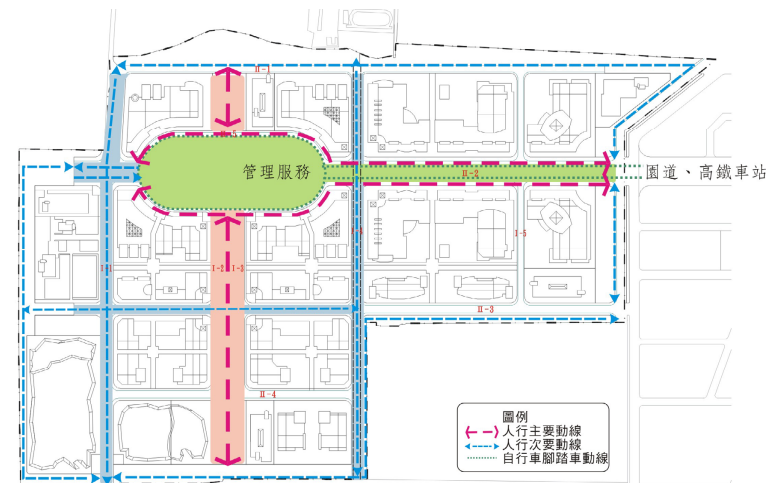
臺中科學園區係以臺中園區及雲林園區本身產業發展需求為主軸，結合周邊未來發展需要，落實「永續」及「在地」考量，邁向綠色中部科學工業園區 3E (Ecological, Economic, Electronic) 科學園區的發展願景。其規劃目標如下：

(1)營造廠商進駐利基；(2)降低廠商租地成本；(3)穩定供應水電需求；(4)提供完善服務設施；(5)園區開發公園化；(6)提升整體開發效益；(7)建構 E 化管理服務中心

#### 3. 相關綠色運輸理念之發展構想

為建立人性、安全舒適之園區環境，園區藉動線上的客貨分離將大多數的街道空間留予行人。東側與高速鐵路雲林車站特定區串接之道路為主要之訪客出入動線；東南側 25 公尺道路則作為主要的貨運出入動線。

由於基地配置採取大區塊佈設，因此行人及自行車動線規劃以園區管理中心為主軸，串連南北兩端遊憩帶規劃，以南北向作為主要人行及腳踏車動線；並配合前述客運車行動線劃設次要人行及腳踏車動線（詳圖 3-25），鼓勵自行車之使用，以符合園區之上位發展願景。



資料來源：行政院國科會，2002

圖 3-25 臺中科學工業園區特定區雲林基地人行及自行車動線系統

#### 4. 落實或執行方式

雲林基地依「非都市土地使用管制規則」第九條及「非都市土地開發審議作業規範」第九編工業區細部計畫第四點規定訂定「中部科學工業園區雲林基地土地使用分區暨建築景觀管制要點」，要求建築物申請建照執照前，起造人應依建築相關法令及本要點規定，向管理局(景觀及建築審議委員會)申請景觀及建築設計審核。

#### 5. 對本研究之啟示

- (1)以園區管理中心為景觀核心，以十字型公園道路系統規劃景觀十字軸線，並要求景觀通視性，以達到塑造園區意象之目的。
- (2)因應園區大街廓發展，於街廓沿路面及街廓內部要求建物退縮，留供人行需要，建構園區內完整之人行步道系統。
- (2)規劃客貨分離動線，降低不同類型之旅次相互干擾情形，並以人行權益為先。

### 3.2.4 臺南科學工業園區特定區

南部科學工業園區臺南園區(以下簡稱南科)結合了既有人工水道、大型滯洪池及完整連續的步道及自行車道等開放空間系統，塑



造出擁有康橋意象般的社區發展典範，以下就其發展目標及相關綠色運輸規劃理念之內容分做說明：

## 1.計畫概述

南科位於臺南縣新市、善化及安定三鄉鎮之間，面積 1,038 公頃，臺南縣政府為配合園區設置，促進園區及周邊能有序漸進發展，提供科學園區相關服務設施，特於臺南科學園區外為約 2,000 公頃土地劃設為臺南科學工業園區特定區，而為使南科特定區成為一兼具產業、生活休閒及生態的優質環境，特整合特定區及園區之排水道（包括大洲、大社、三舍、安順寮及看西排水道），大型生態滯洪池及公園綠地等開放空間，從事整體規劃，使南科擁有完整的藍綠帶資源，進而建構「南科康橋」，使之成為全國水綠都市模範地區。

## 2.發展定位及目標

南科特定區定位為全國水與綠生態都市的模範，並結合園區科技意象，塑造理想實現的國度—南瀛科技城。而為了塑造南科康橋之意象，其結合既有藍綠自然資源，擬訂了都市設計整體發展綱要計畫，希指認出特定區內自然、人文景觀元素，藉都市設計塑造出生活及生態共生的願景，其規劃目標為：

### (9)全區環境目標

- ①建立全區環境的方向性及自明性(包含地標、軸線及全區活動中心)。
- ②建立全區環境的外圍邊界。
- ③建立生態的都市建設。

### (2)活動單元環境目標

- ①以人為主的寧適環境。
- ②維繫人際關係的生活環境。
- ③提供戶外活動機會的都市空間。
- ④透過都市設計元素之運用，創造優質生活環境。

### 3.相關綠色運輸理念之發展構想

#### (1) 開放空間系統構想

利用現有之都市藍帶、結合完整之綠帶系統以及公園、廣場等開放空間系統，串連成全區之開放空間網絡，並配合設置人行及自行車道系統，以提供居民良好之休閒環境，及兼具防災、蓄洪、排水、生態等功能。

#### (2) 自行車系統：建構自行車路網，提高自行車使用率

為提供區內活動者一種與人行動線系統一樣便利的動線，自行車專用道設置係配合面狀、線型開放空間所構成的軸線佈設，提供適當車行環境。

#### (3) 人行動線系統：以人為主的系統

主要為提供居民一個通達各主要開放空間(公園、兒童遊樂場)、重要節點(廣場)及公共建築物(學校或體育館...等)的人行系統。將區內各主要活動點有效地串連起來，使各使用之間產生相輔相成的群體效益。

### 4.落實或執行方式

為落實納前述構想所擬訂之都市設計整體發展綱要計畫，南科特定區計畫內事業及財務計畫即規範新市區開發之開發團隊(或土地所有權人)申請細部計畫時應依「臺南科學工業園區特定區計畫新市區建設地區擬定細部計畫及申請開發審查作業要點」檢附相關書圖，包括都市設計事項(得俟實際需要依都市計畫定期通盤檢討實施辦法第八條第二項之內容予以述明)及自行車道系統。以供開發團隊參據，並要求於重點地區或開發量在一定規模以上之建物，須透過都市設計委員會審議，始得開發。同時亦擬具清楚明晰之都市設計審議規範，以避免太多的限制，使開發團隊卻步，二則確保特定地區的環境品質。

## 5.對本研究之啟示

- (1)設定園區內康橋十景為景觀主軸，人造環境如車道、公園綠地等配合塑造出整體開放空間系統，除既有生態特色獲得保留，其景觀亦獲充分發揮及利用。
- (2)在缺乏大眾運輸系統的環境中，以建構全區自行車道、步道系統，鼓勵園區員工及居民從事綠色運輸行為。
- (3)藉都市設計整體發展綱要計畫、都市設計審議規範、全區景觀綱要規範及細部設計準則之擬訂，提供開發團隊及建築師參考，使免於無所依循，並增加審議效率。
- (4)將都市設計之步道及自行車道等開放空間系統構想納入特定區計畫內，提供綠色運輸規劃法源依據。

### 3.2.5 臺北都會區捷運系統

臺北都會區捷運系統目前於臺北市與臺北縣提供服務，桃園機場捷運完工後將銜接桃園捷運。而目前已成為臺北都會區中主要的交通運輸系統之一。不僅成就交通運輸方面的貢獻，同時帶動、活化周邊地區的發展。

#### 1.計畫概述

臺北捷運系統之建設，自民國 76 年起迄今，營運路網包括木柵線、淡水線、新店線、中和線、南港線、板橋線、小南門線及土城線等，通車路網總長 76.6 公里，停靠車站 69 個，平常日每日搭乘運量旅次達 115 萬人次以上，總旅運量也突破 25 億人次。

#### 2.發展定位及目標

臺北都會區捷運系統其定位為整體臺北都會區之區域性交通及都市性交通。其目標在於服務廣大居民減少小汽車旅次，並且縮短臺北都會區內之旅行時間距離，使其形成生活圈。

### 3.相關綠色運輸理念之發展構想

在都市生活中除了提供運輸的功能外，更可以扮演很多其他角色。例如，街頭藝人的舞台、各類活動及展覽會場、廣告宣傳場所等。捷運空間除了車站外，也包括地下街、戶外廣場、地下站上方之行人徒步區及高架橋下方之線形公園，因此，捷運提供了多樣式的使用空間。

#### (1)人本運輸精神

以「人本運輸精神」，結合其他運輸工具，推廣大眾運輸服務，達成完整的交通運輸網，使人能夠順暢運用，利用轉運的功能到達目的地，進而減少都市內衍生的小汽車旅次。並於各捷運場站設置自行車停放區，鼓勵民眾利用自行車與捷運完成旅行需求。

#### (2)同時扮演生活空間

在都市生活中除了提供運輸的功能外，更可以扮演很多其他角色。例如，街頭藝人的舞台、各類活動及展覽會場、廣告宣傳場所等。捷運空間除了車站外，也包括地下街、戶外廣場、地下站上方之行人徒步區及高架橋下方之線形公園，因此，捷運提供了多樣式的使用空間。

#### (3)結合場站周邊土地使用

目前臺北市及臺北縣都市更新單元劃設原則，都將距離捷運系統場站距離納入考量，且在都市計畫個案變更時，距離捷運系統場站之距離，也將視為容積率調整之考量因素之一。因此臺北都會區捷運系統也扮演帶動都市發展之脈絡。

### 4.落實或執行方式

捷運系統目前通車路線由公營事業「臺北大眾捷運股份有限公司」負責營運；而路線的興建與規劃主要由臺北市政府捷運工程局負責。目前各個場站或其周邊也都設置自行車停車空間，且在捷運系統端點站更以公車路線加以連通，以服務距離捷運場站較偏遠之

居民。而目前臺北都會區中，臺北縣與臺北市對於都市計畫相關審議，也都將捷運系統路線及場站考量入內，使得交通運輸及土地使用規劃得以在審議及規劃過程中結合。

## 5.對本研究之啟示

- (1)捷運系統雖然可服務整體臺北都會區，但較偏遠地區仍需搭配其他運具形成完整路網。
- (2)捷運系統主要功能為交通運輸，但在結合開放空間、景觀塑造後，使其成為生活空間。
- (3)捷運系統為近年來新興之交通建設，而為將土地使用及交通運輸結合考量，可由目前的審議機制導入其觀念，使規劃者能順應審議趨勢，達到土地使用規劃與交通運輸相結合。。

## 3.2.6 國內相關研究規範

對於國內相關研究規範，本研究依據綠色運輸系統之定義，針對國內所進行的各類綠色運輸系統相關研究規範進行整理。包括非機動型綠色運輸系統的步行及自行車，而機動型綠色運輸系統中，由於臺灣現行已使用者為捷運系統及公車，因此本節特別將機動型綠色運輸系統聚焦於尚未實際真正落實之相關研究，包括輕軌運輸系統及公車捷運(BRT)，分別說明如下。

### 1.人行道

近幾年來，世界各國對於環保與健康議題的關注日漸高漲，尤其是在一些先進國家，「運輸需求管理 (Transport Demand Management, 簡稱 TDM)」的研究與政策越來越廣泛地被應用在都會區中。各國地方政府的交通部門都在想辦法抑制私人運具的使用，並鼓勵市民使用大眾運輸系統。這樣的趨勢造成大眾運輸系統占整個都市運具的比重越來越高，所以行人的步行權也就越來越受到重視。因此，在 21 世紀中，因為環保與健康議題及大眾運輸的發展，都市的人行道系統也變得相當重要。但反觀台灣地區，過去數

十年來，地方政府在進行交通規劃或政策制定時，卻往往忽略行人的步行權利，也因此對於人行道系統的規劃相當欠缺周延與建樹。故應瞭解行人對於步行環境之偏好與意向，並規範出一套機制，以提供未來規劃者作為改善之參考。

#### (9) 基本功能

所謂「完善之人行道系統」至少應該具備下列五項功能(林文雄，2001)：

##### ① 舒適性

人行道對於天候變化應具有充分的應變能力，且足以增加行人舒適感之設計。例如人行道的鋪面應該要納入止滑與透水考量，並注意鋪面材質和品質，增加步行的舒適性。

##### ② 方便性

人行道應考慮步行者之起迄點及步行距離，並以簡明之方向指引設施將行人之起迄點與步道作有效之連接，提高人行步道系統之可及性。例如公車候車站應該與人行步道做適度整合，讓步行者可以很方便的由人行道步行至公車候車站。

##### ③ 安全與保安性

人行道應提供人車分離的安全步行空間以及合理的穿越方式，例如日本都市常在人行道緣石處加設欄杆保護市民。此外，應考慮照明設備，設置行人專用路燈，並避免路燈之照明空間被行道樹遮蔽，以維護夜間步行者之人身安全。

##### ④ 美觀性

人行道環境應考慮人性對美感的需求，例如種植美觀又不影響視野的行道樹，以及設置適當的街道傢俱與藝術。

##### ⑤ 通行有效性

人行道之設置原意即為讓「行人步行之通道」，因此其「通行有效性」是其最大的功能。人行道上應避免過多的障礙物或是設置停車場所，以維護行人路權。

## (2)基本理念

人行系統是都市設施的基本要素，他提出在都市開發的過程中，規劃人行系統應秉持以下 5 個理念(陳敦基，2003 年)：

- ①交通基本功能之賦與可及性與易行性。
- ②人性訴求系統之設計：舒適性、便利性與安全性。
- ③系統連接介面之整合：一致性與連續性。
- ④無障礙環境之供應與都市空間配置之協調。
- ⑤景觀之問題。

縱觀言之，人行道環境必須考量到的因素主要包含其實用性與美觀性，規劃的實用性必須讓行人可以步行順暢、舒適與安全；規劃的美觀性則可以讓行人的步行經驗感到愉快，與實用性同為不可缺的規劃要素。

## (3)度量指標

根據市區道路人行道設計手冊(內政部營建署，2003)所述，服務水準常用的績效指標有速率、運行時間、操作的自由度、交通流阻滯、舒適、便利性及安全性。而行人流常用的指標除了與車流相似的如選擇速率和超越他人的自由度之外，還有一些專屬於行人的度量指標，例如：

- ①穿越行人流的難易度（或超越慢行者的可能性）。
- ②與主要行人流反向行走的能力。
- ③不必改變步行速率或步伐，且不與他人產生衝突的行走能力。
- ④舒適感：如行人遮蓬設施，用以保護行人免於風吹日曬雨淋。
- ⑤便利性：如步行設施的行走距離、步道的直接性、坡度等影響行人行走方便性的特性。
- ⑥安全性：如與車流分離的設施或號誌控制設施等。
- ⑦經濟性：如因延滯而使得使用者成本提高。

由以上可知，行人交通設施服務水準劃分牽涉到主觀的感受與度量。因此，依行人步行時感受的差異性，可將水平步道的服務水準分為 6 級，詳表 3.1 所示。

表 3.1 人行道服務水準說明

等級	說明
A 級	可自由地選擇步行的速率，可穿越慢行的人，且不會產生衝突，可任意改變方向。
B 級	尚可選擇自由的步行速率，穿越時會產生輕微的衝突，可以超越前方的行人但會產生干擾。
C 級	選擇自由的步行速率的能力受到限制，穿越時有較高的衝突可能性，略有可能超越前方行人。
D 級	正常的步行速率受到限制，穿越或超越他人的可能性低，改變方向困難。
E 級	行人接著前方的人群移動，步行速率受限於他人，穿越或超越他人的行動很困難，無法避免與他人產生衝突。
F 級	行人的步行狀態為拖著腳走，穿越或超越他人的行動很不可能，與他人產生身體的接觸，反向行走很不可能。

資料來源：內政部營建署，2003

## 2. 自行車

### (1) 都市自行車道評估守則

在臺北市規劃設置自行車道不利因素如：違規停車、公車停靠頻繁、人行道被商家及攤販佔用等，若是自行車道設置在沿線土地使用單純的路上，這些問題將迎刃而解。亦即自行車道設置在學校、公園、鐵路及運河之側，避免受到商業或住宅活動干擾，則事半功倍（張忠興，2004）。適合自行車使用時機及原因詳表 3.2 所示。

表 3.2 適合自行車使用時機及原因

使用時機	使用原因
於交通壅塞之都市	短於5公里旅次最快速之運具
要求經濟實惠之運輸方式	自行車購置費用低，且幾無使用者成本
旅憩休閒目的	提供親近大自然最好之機會
運動目的	藉由四肢充分運動，增進健康

資料來源：內政部營建署，2003



體力、速度及時間賦予自行車一定的限制，但是都市中尚有許多對行人不友善的因素，造成步行的生理及心理障礙，例如：車輛排出的廢氣、車道環境的顛簸、汽機車壓迫等。自行車對於一般人來說是最沒有年齡與其它限制的車種，大多的自行車都可以在一般道路上行駛，就短程的交通運輸而言，是一般大眾最方便的交通工具之一，而對環境而言也是無污染的交通工具。選擇自行車除了無污染之外，再者可以達到運動的目的，以常常坐在辦公室的民眾為例，騎乘自行車可以讓他們獲得約 10~20 分鐘的運動效果。

## (2)設置自行車道原則

對於都市而言，自行車道的設置原則，是要深入到都市空間。雖然，政府先從都市周邊的河岸規劃自行車道，提供一個休閒的自行車道，也提供都市民眾在假日時候休閒的去處。真正要落實自行車使用，還是要考慮生活化的問題。都市考慮的層面是提供人們更方便、更有意願的去使用自行車，對於設置的原則就是讓人們更感受到使用自行車的方便性與快速性。針對如此的需求來說，在都市中，設置的原則考慮如下：

### ①連續性

以好的自行車設計為主，使得容易接近的網路連接起來方便使用。自行車專用道以連續的串連，可以提高使用機會，也可以讓更多民眾移動地點選擇性更高。連續性的提高，使得經過的地方範圍擴大，對於整個社區連接來說，是有助於社區的交集，空間的連續性及道路的串聯。

### ②直接性

對於移動的地點可以直接的連結，如捷運站、學校、公園、市場等，提高民眾意願選擇自行車道的方法之一。直接連串生活主要的重心，如市場：讓主婦方便購物，學校：讓學童安全的上下課等。

### ③交通運轉安全

運輸轉運上，應要提供一個安全的運轉空間，對於選擇自行車搭配捷運系統或公車時，以利提高民眾的使用。在自行車路線上，可以搭配捷運或公車路線，使整個社區的運轉達到最高的效率。

### ④社會安全

限速上的考量，使得行車速度被限制，慢速的道路是為了社區的安全區，而對於孩童或老人來說，其實速度反而是被須要考慮與重視的。

### ⑤快速與舒適

舒適是人們願意選擇考慮之一，快速與舒適的搭配，可以提高人們的使用，而進而減少對於私人交通工具的使用。

## (3)自行車角色功能定位

### ①可規劃為 5 至 10 公里短程旅次之主要運輸工具

人們接受的距離約在 4 公里左右，而 5 至 10 公里的範圍，其實是滿廣泛的距離，在整個區域來說，幾乎可以涵蓋數個社區的範圍，而利用 5 至 10 公里的距離來規劃，其實可以經過的不只是學校、捷運站或市場，而是全面性的規劃。

### ②可做為較長距離大眾運輸旅次之轉乘運具

自行車在都市的定位，係屬短程交通工具，而對於一個長程環保的交通工具來說，應是公車或捷運系統，而人們在使用上，可以利用步行或自行車來作為其轉乘方式或運具。

### ③兼具休閒娛樂及運動功能之交通工具

創造具有吸引力的公共地區，來鼓勵人們喜歡他們的移動方式，讓他們意識到必須停止污染與破壞並創造對談的空間。改善具有吸引力的公眾區域，並鼓勵人們去享受他們的行程，意識到他們的環境，進而改進街道的養護，創造更多元的街道

設計。

#### (4)自行車道設置條件與車道基本標準

依據內政部營建署（2003）所研擬之「市區道路工程規劃及設計規範之研究」，道路具有以下幾種特性者可考慮設置自行車道。

- ①沿路腳踏車旅次高。
- ②沿路坡度小，方便騎乘。
- ③沿路土地使用單純。
- ④橫向交叉路口較少。
- ⑤沿路經過古蹟或公園等旅次吸引點。
- ⑥沿路經過學校。
- ⑦道路有足夠之寬度。

另依據內政部營建署（2003）制訂之「市區道路人行道設計手冊」，其對自行車道寬度之規定：「腳踏車道係指供腳踏車行駛之車道。當僅允許單向單一腳踏車行駛腳踏車道寬度以1.5公尺為原則，不宜少於1.2公尺。允許雙向通行或兩輛腳踏車併行之腳踏車車道寬度不宜少於2公尺。」

### 3.公車捷運(BRT)

交通擁擠已造成的巨額社會損失，積極推動大眾運輸以解決擁擠問題，成為各大都市刻不容緩的問題。傳統的公車服務水準與品質無法滿足民眾的需求，而發展公車捷運系統(Bus Rapid Transit, BRT)、結合軌道運輸的舒適性及公車運輸服務彈性，已為大眾運輸方案之一。在參考在國內相關文獻後，彙整國外都市實施公車捷運系統之經驗，分析公車捷運服務多樣化之特性，探討國內公車捷運化系統之策略如后：

## (1) 規劃課題

### ① 規劃步驟

可以分 7 階段來執行，分別是「規劃前的分析」、「BRT 系統架構分析」、「政策溝通與旅客服務市場行銷」、「工程與設計」、「技術與設備」、「模式整合」及「建置計畫」。

### ② 規劃內容

「公車營運規劃」、「地區規劃」及「未來興建軌道系統之考量」。

## (2) 道路工程與交通工程規劃課題

公車捷運系統為採用膠輪公車行駛於平面或立體車道上之系統，因此其道路工程與交通工程之設計課題應包括路線規劃設計、車道配置與標誌標線設計、車道幾何設計、車站設計、路面工程設計、路基與排水工程、路面設計等項目，本研究將針對大項目之專用車道規劃設計及車站設計進行課題探討。

## (3) 車輛技術課題

影響公車捷運系統具有不同成本的原因，除專用車道設計型式不同（如平面或立體化）之成本外，影響成本較大的因素就是車輛技術型式不同，公車捷運系統車輛常使用之技術應用有「低底盤」、「增加車門數與車門寬度」、「其他改良設計」、「不同容量」及「能源技術」。

## (4) 號誌優先課題

號誌優先之使用設計為發展公車捷運系統之重要課題。有關公車捷運號誌優先設計，建議可行的四項策略如「消極」（Passive）、「積極」（Active）、「即時」（Real-time）策略與「先佔權」（Preemption）提供公車捷運系統車輛號誌優先。

## (5) 智慧型運輸系統課題

公車捷運系統廣泛使用智慧型運輸系統技術中之先進大

眾運輸系統技術（Advance Pubic Transportation System, APTS），用以改善公車服務及增加營運速度，其中可以提升公車捷運系統服務與效率之系統可分為3大類，分別是運輸管理系統、乘客資訊系統與電子票證系統，本研究有關智慧型運輸系統技術課題，將探討公車捷運系統常用之運輸管理系統與乘客資訊系統技術。

#### (6)收費系統課題

公車捷運之收費系統可採簡易式付費系統如國內公車付現不找零、電子票證等，或採用類似捷運系統之在車站月台即完成付費手續，預先收費制可以節省乘客上下車的時間。在設計收費系統時可應用以下兩項原則：

- ①降低上車收費時間:例如鼓勵預付制度、採用電子票證付費或出口付費等方式。
- ②改變上車收費方式:例如使用免費區間方式、預先付費證明或在車站收費方式。

#### (7)建議發展策略

包括：利用現有基礎推動發展高效率之BRT系統、強化智慧型運輸系統於大眾運輸之運用、鼓勵發展與使用低污染車輛以提升環境品質與能源使用效率、提供舒適便利之轉乘設施以吸引民眾搭乘、整體規劃大眾運輸系統定位與路線整合、利用BRT系統特性以提高運輸服務品質、加強推廣BRT系統以提昇系統形象減少發展阻力、訂定BRT系統營運規定與辦法並建立管理機制、編列經費補助及鼓勵民間參與發展、積極培育BRT相關技術人才以提升技術水準，以及推動促進公共運輸之永續發展政策。

#### (8)系統組成

車道系統、大眾運輸優先設計、車站改良、車輛技術、智慧型運輸系統技術、收費系統以及路線架構、政策法令、土地使用等層面所研提之具體措施，分別探討其發展之短期、中長

期構想，如表 3.3 所示。

表 3.3 公車捷運系統組成發展策略表

項目	發展措施	
	短期	中長期
專用車道	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 使用現行之公車專用道</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 公車專用道由市中心延伸擴展至鄰近衛星市鎮</li> <li>■ 設置兩線以上公車專用道</li> <li>■ 特殊導引技術</li> </ul>
大眾運輸優先設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 利用交通管制的方法提供大眾運輸優先</li> <li>■ 使用號誌優先時制設計</li> <li>■ 設計公車捷運專用號誌</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 佈設偵測器</li> <li>■ 發展電腦控制連鎖號誌系統</li> </ul>
車站設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 使用現有開放式車站</li> <li>■ 設置提供阻擋風雨設施</li> <li>■ 提供旅客舒適便利之車站設施</li> <li>■ 車站加強轉乘設計與指示</li> <li>■ 公車停靠站鄰近車站出入口便利轉乘</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 封閉式車站</li> <li>■ 聯合開發車站</li> <li>■ 設置超車車道</li> <li>■ 車站裝設監視器、緊急對講機等安全設備保障車站旅客安全</li> <li>■ 車站設計便利，提供無障礙空間</li> <li>■ 預留設充足之轉乘停車空間</li> </ul>
車輛技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 加強車輛之檢驗與維修制度</li> <li>■ 使用現有柴油公車營運或天然氣公車</li> <li>■ 使用高容量之聯結公車</li> <li>■ 鼓勵使用乾淨能源或替代能源車輛</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 使用最低污染混合電力公車、燃料電池公車</li> <li>■ 使用先進車輛安全系統，確保車上旅客安全</li> <li>■ 搭乘無障礙公車</li> <li>■ 培養車輛技術人才</li> <li>■ 政府補助或獎勵使用低污染供車輛</li> </ul>
智慧型運輸技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 現有公車動態資訊系統為基礎提供旅客資訊</li> <li>■ 強化旅客資訊系統之提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 應用運輸管理系統</li> <li>■ 發展中央控制系統</li> <li>■ 設置公車捷運車輛偵測器</li> <li>■ 發展電腦控制連鎖號誌系統</li> <li>■ 培養智慧型運輸系統人才</li> </ul>

表 3.3 公車捷運系統組成發展策略表(續)

項目	發展措施	
	短期	中長期
收費系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 使用智慧卡系統</li> <li>■ 使用捷運系統之優惠費率</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 擴充為進站收費方式</li> </ul>
路線架構	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 檢討合併減少路線行駛之公車路線數目</li> <li>■ 允許公車捷運車輛與普通公車共同使用公車捷運系統路線</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 規劃公車捷運車輛專用之路線</li> <li>■ 車站設置超車車道，提供直達服務</li> </ul>
政策法令	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 降低市中心區小汽車及機車之停車供給，抑制私人運具使用</li> <li>■ 引進 BRT 相關營運管理與技術人才</li> <li>■ 社區居民參與規劃或提出構想</li> <li>■ 民間業者參與規劃、建設及營運</li> <li>■ 建立鮮明的識別系統並強化市場行銷策略，提升公車系統形象</li> <li>■ 推動 BRT 系統時應研擬相關配套措施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 反映私人運具成本，調高停車費及稅率，以抑制私人運具使用及持有之成長</li> <li>■ 政府訂定相關補助辦法，增加公車捷運系統建設之財源</li> <li>■ 建立大眾運輸發展基金</li> <li>■ 訂定獎勵民間發展公車捷運系統辦法</li> <li>■ 訂定 BRT 系統相關統營運規定與路線經營管理辦法</li> </ul>
土地使用	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 公共設施多目標使用，降低場站用地取得之困難</li> <li>■ 發展聯合開發車站與結合土地使用政策</li> </ul>

資料來源：1.本研究整理

2.施鴻志、段良雄、凌瑞賢(1984)；陳志杰(2000)

#### 4.輕軌

輕軌捷運系統的規劃與建設，通常考量在運輸需求不高之地區，同時具有較寬闊的道路及人行空間，具有適合輕軌捷運興建的條件，但正因輕軌運輸系統運量低，系統很難以票箱收入自給自足，因此期望以大眾運輸發展導向(TOD, Transit Oriented Development)促成區域開發，使捷運設施與土地開發結合，系統設計時考慮利用車站、車體、車廂內各種可利用空間做為廣告媒體之用，並充分利用輕軌電車的動態特性，將電車車體作優美的廣告彩繪，使車站及電車本身變成一系列與景觀融合的動態廣告媒體。以創造更多的業

外收入進而使輕軌系統自給自足。將輕軌車站與捷運車站共構提供便利轉乘外，最好還能與建築物結合。

輕軌系統路網、路線之規劃除路網型態、系統技術、建造型式、路線延伸等重要課題外，車站為運輸系統乘客集散點，亦是路網規劃之另一重要課題。輕軌乘客必須經由車站始能搭乘或離開捷運列車，故於進行車站規劃作業時，對於車站運作之效率、乘客進出使用之便利及搭乘安全等皆為車站規劃之主要考量原則。

#### (1)站體配置

考量地區活動型態（土地使用現況、未來發展趨勢）、公共工程配合、各項運輸系統連繫、地質與環境狀況。

#### (2)車站型式

依機能型式可區分為中間車站、交會車站、端點車站，依施工型式可區分為高架車站、地面車站、地下車站，依月台型式可區分為島式月台、側式月台、混合式月台、疊式月台。

#### (3)運量預測

車站設施空間量係以目標年晨峰小時運量預測值為計算基礎。

#### (4)車站街面設施

出入口、通風口、緊急出入口、轉乘設施等佈設。

#### (5)出入口（含緊急出入口）

考量乘客集結方向、設施用地選用、逃生時間、距離、電扶梯及樓梯需求佈設。

#### (6)通風口

進氣井、排氣井、減壓井之佈設及設施用地選用。

#### (7)轉乘設施

轉乘設施佈設之優先順序依次為步行、公車、計程車或小汽車接送、腳踏車或機車停車、小汽車停車，轉乘設施量應符



合預測目標年需求( 趙昆琳 施義彰 輕軌運輸系統介紹)

#### (8)道路及行人設施

考量道路總寬度、人行道寬度及退縮騎樓。

#### (9)洪水位

考量站址區位平均高程及預測一百年與二百年頻率最高淹水位。

#### (10)公共設施

考量相關大型公共設施、管線、覆土深度等。

#### (11)設施用地取得

對於站體、出入口、通風口、轉乘設施及相關機電設施取得所需用地，所採行方式有公有土地撥用、公共設施多目標使用、聯合開發、徵收、設置永久性地上權等。

為了將路面電車轉換為LRT，著手車輛現代化，並整合交通節點，引進停靠站等之無障礙空間設施。為了讓搭乘者感覺更準時、便捷、舒適，需研究路線的調整。在現代的都市計畫中，改善都市環境問題、擴充公共交通網、整合交通節點讓轉乘更為容易、設置可發揮公共交通工具便捷性的優先號誌燈，以逐步提高使用者的方便性。

### 3.3 小結

根據前述所進行的國內、外案例評析，可以發現在國外案例中，雖然強調其主要規劃範圍，但是仍會考量與規劃範圍外的區域型連結。例如荷蘭的自行車道，在荷蘭境內的自行車道可以連接其他國家的國際自行車道；法國同樣積極推廣自行車，但同樣將自行車與區域型交通運輸系統—高速鐵路連結；而哥本哈根在劃設「自行車自由區域」的同時，同樣發展軌道運輸系統以「掌型」發展方式串連其他同在都會區內的都市；加拿大卡加利市與舊金山灣區捷運，同樣以軌道運輸系統為發展軸，並與社區共同發展下，規劃綠色運

輸系統與軌道運輸系統接軌；新加坡與香港由於幅員較小，但是仍以整體規劃開發方式以健全綠色運輸系統。

臺灣現今藉由臺灣高速鐵路的建置以及部分科技園區的新闢，使得綠色運輸理念得以實現。高速鐵路場站周邊，得以利用高速鐵路得以與其他區域連接，而新興科技園區由於其產業特性，貨運南來北往仍必須仰賴高速公路，因此綠色運輸理念惟有在園區中方得以實現。

茲將本章國、內外案例之運輸發展模式與其主要使用之綠色運具整理如表3.4。

表 3.4 案例綜合整理表

	都市、國家 或計畫區	綠色運輸發展模式	主要使用 綠色運具
國外案例	巴西 庫里奇巴市	以綠色運輸系統做為土地使用及控制成長模式的策略	公車
	荷蘭	以實質空間規劃賦予綠色運具實際路權促進綠色運輸發展	自行車
	法國高鐵 里爾車站	本身為區域交通中心結合當地綠色運輸系統同時成為地方發展中心	軌道運輸系統 步行
	法國里昂	以實質空間規劃賦予綠色運具實際路權實現「無車城市」理念	自行車
	丹麥哥本哈根	以實質空間規劃促進綠色運輸發展，明確劃設出「自行車自由區域」，以綠色運輸系統連結都會區中各都市	軌道運輸系統 自行車
	加拿大 卡加利市	明確落實 TOD 政策規範，綠色運輸場站結合社區共同發展	軌道運輸系統 公車、步行
	舊金山 灣區捷運系統	以其他綠色運輸系統延伸場站的服務可及性	軌道運輸系統 公車、步行
	新加坡 大巴窰計畫區	交通運輸計畫與土地使用規劃整體開發	軌道運輸系統 公車
	香港	綠色運輸場站機能複合化及綠色運輸場站與開發單元相互配合	軌道運輸系統 公車、步行
	日本 多摩新市鎮	交會境內綠色運輸系統，以人工地盤塑造人車分離步行空間	軌道運輸系統 步行
國內案例	臺灣高速鐵路 桃園(青埔)車站	同屬於高鐵車站，亦即為區域型交通運輸中心之一。車站站區包括車站站體、廣場、公車轉運站、捷運站、停車場、附屬事業專用區及站區內道路系統，為一具備完整交通轉運功能之超大街廓方式設計。並配軌道運輸系統、公車與小汽車轉乘空間場站周邊更設計自行車動線及人行步道空間，以發揮站區交通轉乘功效。	軌道運輸系統 公車、自行車 步行
	臺灣高速鐵路 新竹車站		
	臺中科學工業園區 特定區雲林基地	同屬於新開發工業園區，對於園區內主要是將貨運道路及一般道路分離，在園區內利用自行車道的規劃及具豐富景觀價值的行人步道空間減少園區內汽、機車旅次。	自行車 步行
	臺南科學工業園區 特定區		
	臺北都會區 捷運系統	臺北都會區捷運系統其定位為整體臺北都會區之區域性交通及都市性交通。其目標在於服務廣大居民減少小汽車旅次，並且縮短臺北都會區內之旅行時間距離，使其形成生活圈。	軌道運輸系統 輔以其他運具



## 第四章 相關法令政策探討

綠色運輸緣起於永續發展理念下的永續運輸，對於其理念的演進，有其全球性公約或是臺灣本身的政策和相關法令與其呼應，因此本章由全球性公約、臺灣地區之相關政策進行探討，再細分為都市計畫領域及交通運輸領域之相關法令進行探究。

### 4.1 政策趨勢剖析

近年成長管理、永續發展觀念蔚為風潮，起因於工業革命之後，都市急遽的成長，造成對自然資源的過度使用，在此不可逆的過程當中，除自覺地節制部分不當的資源使用行為外，世界各國也逐步思考如何在維持都市發展的情況下，與大自然和諧共處。以下就約束各國自我減少溫室氣體排放量之京都議定書，以及我國相關政策進行說明：

#### 一、京都議定書

溫室效應（Greenhouse Effect）、全球暖化（Global Warming）與全球氣候變遷（Global Climate Change）的相關議題，近年來普獲國際的重視，主要源於科學理論預測大氣中 CO<sub>2</sub> 及其他溫室氣體如甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亞氮（N<sub>2</sub>O）、氫氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF<sub>6</sub>）濃度的持續增加，可能導致地球的氣候發生顯著的變化。此一潛在的危機，不僅威脅全球的自然生態與環境，同時亦將對人口與經濟的成長產生嚴重的衝擊。目前全球因應氣候變遷的行動主軸，乃根據聯合國氣候變化綱要公約（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）第3次締約國大會於1997年所通過之「京都議定書」（Kyoto Protocol）的規範。其目標為「控制並穩定溫室氣體含量，預防氣候的劇烈改變」，顯見在溫室氣體排放過量，臭氧層破洞的警惕下，世界各國已刻不容緩地採取積極作為，追求人類環境與生態環境的永續發展。

回顧全世界對抗氣候溫暖化所做的努力，最早源於1992年5月在巴西里約熱內盧舉行的聯合國環境與發展大會，該次大會通過了

「聯合國氣候變化綱要公約」，並於 1994 年 3 月生效，這是人類第 1 份防止地球溫暖化的條約。「京都議定書」即脫胎於此國際公約。「聯合國氣候變化綱要公約」的立意雖好，但由於各國立場與減量義務不同，加以公約不具法律約束力，使公約承諾形同具文。

1997 年 12 月，面對全球生態環境惡化，氣候溫暖化，為了控制全球溫室氣體排放，全球 149 個國家和地區代表在京都召開「聯合國氣候變化綱要公約第三次締約國大會」，並通過旨在限制已開發國家溫室氣體排放量的「京都議定書」。其目標是設定於 2008 年至 2012 年間，將已開發國家的 CO<sub>2</sub>、甲烷、氧化亞氮、氫氟碳化物、全氟碳化物及六氟化硫等六種溫室氣體的排放量，在 1990 年的基礎上平均削減 5.2%。另外，為了使議定書能真正發揮作用，還規定只有在占 1990 年全球溫室氣體排放量 55% 以上、至少 55 個國家和地區批准該議定書後，才能正式生效。為賦予更具約束力的目標，1997 年 12 月於日本京都召開的 UNFCCC 第三次締約國大會中，由締約國簽署通過「京都議定書」，為第一階段的溫室氣體減量目標訂定了時間表。

「京都議定書」的目標在於：將大氣中的「人為溫室氣體」濃度穩定在不危及氣候系統的水平。第一階段由以工業國為主的「附件一國家」於 2008 至 2012 年期間，將六類溫室氣體排放量回歸至 1990 年的水準，平均再削減 5.2%，各國採差異性減量目標，現階段並未訂定開發中及新興國家的減量目標。

另為能兼顧各國經濟發展需要，提供各國「經濟有效」及「最低成本」的方式防制氣候變遷，議定書訂有「共同執行」、「清潔發展」及「排放交易」3 種機制，供不同成員國彈性採行。有關議定書的「遵約制度」，在第 6 次締約國大會「波昂協議」中雖作有規範：倘締約國在第 1 個減排承諾期無法達到減量指標，其未能達到減量的數額在下一個減排承諾期應予以補足，另須加上 30% 的處罰性利息。惟由於該次會議並未對該「遵約制度」作出最後決議，故留待議定書生效後的第 1 次締約國大會決定。

「京都議定書」已於民國 94 年 2 月 16 日正式生效，臺灣雖不是聯合國會員，亦非該合約之締約國，為基於國際社會之一份子，

且我國溫室氣體排放總量亦居全球第 22 位，約占世界排放總量的 1%，勢將成為國際關切標的，現仍應及早因應，採取相關措施，遏止大量及無效率的溫室氣體排放行為產生。在邁向成熟經濟體的轉型過程中，我國如何在良性的國際互動情勢下，將各項溫室氣體減量措施妥適整合於國家長期發展策略中，規劃適宜的溫室氣體減量目標與措施，承擔「公平」、「合理」的防制責任，以「經濟有效」及「最低成本」方式達成目標，將是我國因應「聯合國氣候變遷綱要公約」有待釐清與解決的議題。

## 二、能源政策白皮書

為因應京都議定書生效及環保意識的抬頭，經濟部能源局於民國 94 年召開全國能源會議，就京都議定書生效後之整體策略方向、能源政策與能源結構發展方向、綠色能源發展與提高能源使用效率、產業部門因應策略、運輸部門因應策略、住商部門因應策略等 6 項議題從事探討並研擬實質改善策略。

為促進「發展永續運輸、追求健康台灣」願景之實現，除依永續發展的理念，研擬整體的交通運輸政策外，運輸部門節省能源與減少溫室氣體排放量的政策之 3 大方向，包括發展綠色運輸系統、紓緩汽(機)車使用與成長及提升運輸系統能源使用效率，作為策略執行目標，其具體作法包括完成高速鐵路建設計畫；持續推動都會區捷運系統建設及智慧交控系統建置計畫；推動各縣市辦理 LED 交通號誌設施，納入 96 年新興重要公共建設(電力次類別)計畫，並提出 16 項行動計畫如表 4.1 所示。

表 4.1 全國能源會議運輸部門 2006-2008 年行動計畫及主辦單位一覽表

策略目標、行動計畫	完成時程	主辦單位									
		經濟部	交通部	縣市政府	公路總局	港務局	高速公路局	環保署	高速鐵路工程局	臺灣鐵路管理局	鐵路改建工程局
一、發展綠色運輸系統											
1.健全完善的軌道運輸服務											
(1)完成高速鐵路建設計畫	2009.12								◎		
(2)持續推動臺鐵捷運化計畫	2013.12									◎	
(3)推動其他臺鐵改善計畫	2009.12										◎
(4)持續推動都會區捷運系統建設											
i.興建臺北都會區大眾捷運系統	2012.12			◎							
ii.興建臺中都會區大眾捷運系統	2011.12			◎							
iii.興建高雄都會區大眾捷運系統	2007.12			◎							
iv.興建中正國際機場聯外捷運系統	2011.6			◎					◎		
(5)興建高雄臨港線輕軌運輸系統	2012.12			◎							
2.提昇公路客運及市區公車服務功能											
(1)鼓勵興建公車捷運系統	2007.12								◎		
(2)市區及公路汽車客運業老舊客車汰舊換新與偏遠及服務路線營運虧損補貼計畫	2007.12				◎						
二、紓緩汽(機)車使用與成長											
1.合理化汽(機)車成長管理											
(1)紓緩汽機車成長數量及強化車籍管理	2011.12			◎	◎						
(2)落實機車排氣檢驗	持續辦理			◎	◎			◎			
三、提升運輸系統能源使用效率											
1.運用先進科技											
(1)推動高速公路電子收費系統	2015.12								◎		
(2)建置高、快速公路整體路網交通管理系統	2008.12								◎		
(3)持續推動智慧交控系統建置計畫	2007.12		◎	◎							
3.提昇貨物運輸之運作效率											
(1)推動港區自動化門禁管制系統	2007.12					◎					
4.推廣低污染省能源運具或交通設施											
(1)鼓勵大眾運輸業者汰舊換新及使用低污染大客車	持續辦理			◎	◎						
(2)推動各縣市辦理 LED 交通號誌設施，納入 96 年擴大公共建設計畫	2009.12	◎		◎							
(3)逐步檢討提高汽機車能源效率標準	2010.12	◎									

資料來源：經濟部能源局，2005

由表 4.1 可看出，對於能源議題在交通運輸部門的策略目標提及將發展綠色運輸系統，但其所考量的尺度由全臺至地方，因此其所提出的行動計畫，有從全國尺度的高速鐵路建設計畫、鐵路改善計畫，都會區層級的大眾捷運系統興建，市區層級的公車捷運系統。



亦即代表在不同尺度的考量下，對於綠色運輸系統，皆可有其應對的行動計畫，也代表綠色運輸系統，可以以不同的方式在各種尺度的範圍落實。

### 三、運輸政策白皮書

運輸政策白皮書大致可分為中央層級與地方層級，中央層級所訂定的運輸政策白皮書，較屬於指導性政策，而地方層級的運輸政策白皮書，將以臺灣 3 大都會區臺北、臺中、高雄為主，進行說明與綠色運輸之間的關聯。

#### 1.交通部交通政策白皮書

該政策白皮書係交通部為因應運輸需求及發展所提出之政策綱領，並供各級運輸主管機關施政參考，惟因 84 年首度擬定之政策白皮書因環境變遷，交通部遂於 91 年辦理修訂，以「提供民眾優質行旅環境」、「提供產業健全的物流環境」、「提供社會永續的生活環境」為三大政策目標，並訂定 7 大運輸政策為發展主軸，其中「強調永續發展，重視運輸環境品質，滿足弱勢基本需要」一項，顯示臺灣整體運輸政策已隨觀念革新，納入永續發展為後續運輸政策發展依循之一。與永續發展相關之執行計畫詳表 4.2 所示。

表 4.2 交通部運輸政策白皮書相關永續發展之執行計畫一覽表

目標、策略、措施、執行計畫	短期	中期	長期
一、建立永續運輸發展機制，建構與環境調和之運輸系統			
1. 建立永續運輸發展機制			
(1)建立永續運輸發展方案			
i.永續運輸發展方案之規劃及研究	◎	◎	
(2)建立永續運輸計畫評估體系			
i.永續運輸之量化指標研究	◎		
ii.永續運輸觀點之模擬模式與量化指標之整合評估模式		◎	◎
(3)建立永續財務籌措、運作及補助機制			
i.永續運輸發展基金之可行性研究		◎	
(4)建立計畫審議及輔導機制			
i.永續運輸發展審議及輔導機制之可行性研究		◎	

表 4.2 交通部運輸政策白皮書相關永續發展之執行計畫一覽表(續)

目標、策略、措施、執行計畫	短期	中期	長期
2.建構與環境調和之運輸系統			
(1)建立交通衝擊評估審議制度			
i.訂定交通衝擊影響評估審議規範	◎	◎	
ii.建立交通衝擊分析參數資料庫		◎	◎
iii.協助地方建置交通衝擊資料庫		◎	◎
(2)加強整合環境特性之永續道路規劃設計理念			
i.陸續辦理公路工程景觀改善計畫	◎	◎	◎
ii.制訂工程設計與環境相互結合之相關規範		◎	◎
iii.永續的道路規劃與設計理念之研究	◎	◎	
二、推廣省能源低污染運具，加強運輸噪音防制，發展綠色運輸系統			
1.推廣省能源、低污染運具			
(1)示範與推廣省能源、低污染之綠色運具			
i.省能低污之公車營運技術評估及應用之研究	◎	◎	
ii.省能低污公車之引進及示範計畫	◎	◎	◎
iii.增修省能低污車輛安全管理及認證法規	◎	◎	
(2)加強老舊車輛之汰換			
i.配合相關單位加速汰換老舊及高污染機動車輛	◎	◎	◎
ii.落實車輛廢氣排放檢驗之監理及稽查作業	◎	◎	◎
iii.配合相關單位加強廢棄車輛之回收及處理	◎	◎	◎
(3)建構完善的腳踏車系統			
i.改善腳踏車及大眾運輸間轉乘設施及服務	◎	◎	◎
ii.輔導地方政府興建腳踏車專用車道	◎	◎	◎
2.加強運輸噪音防制			
(1)降低交通工具之噪音量			
i.鼓勵老舊車輛及飛機等運具之汰換	◎	◎	◎
ii.鼓勵業者引進低噪音之航機	◎		
iii.輔導地方政府規劃「交通寧靜社區」	◎	◎	◎
(2)加強運輸噪音之防制			
i.運輸系統噪音敏感地帶設置減音隔音設施	◎	◎	◎
ii.加強機場噪音監測及資料應用	◎		
iii.加強各機場噪音改善計畫	◎		
(3)推動交通環境噪音標準法規化			
i.研訂各種運輸路線及場站噪音相容標準		◎	
ii.推動區域及都市審議相關法規納入噪音標準			◎

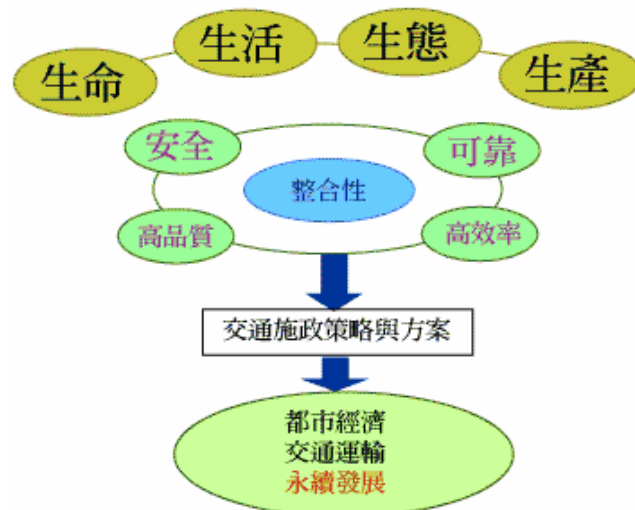
資料來源：交通部運輸研究所，2002

## 2.臺北市、臺中市及高雄市運輸政策白皮書

### (1)臺北市市政建設白皮書交通篇(91 年)

由北市交通局研提，以 9 大目標，59 項策略及 117 項執行方案，建構民國 92-95 年之施政藍圖，其理念為「人本」及「大眾運輸優質化」，同時追求運具管理及道路空間資源分配合理化，並整合生態、生活、生產和生命之永續發展為最終目標，其規劃理念詳圖 4-1 所示。

臺北市政府在遭通運輸政策白皮書中表明，將達成「人本交通」、「大眾運輸優先」的政策目標，並且對於施政績效有項目標即為「0-30-60-90」即汽車、機車 0 成長率，重要幹道車輛平均行駛速率 30 公里/小時，大眾運輸使用率達到 60%，車禍死亡率在每年 90 人以下，以建立優質的交通環境，使臺北市在交通運輸部門方面成為更適合居住的城市。



資料來源：臺北市政府 2002

圖 4-1 臺北市交通運輸政策白皮書理念圖

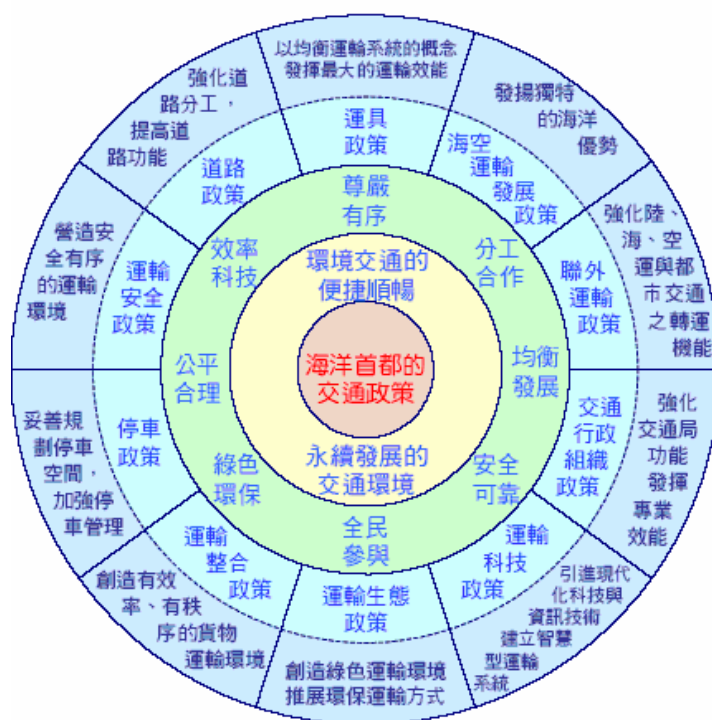
### (2)臺中市政府交通局施政白皮書

該白皮書取向較屬輔佐市政目標為主，朝整體市政目標優質文化生活的「文化、經濟、國際城」努力，並希望透過營造公平、效率、科技、環保、安全、安心的交通環境，提供市民「關心、順心、貼心」的交通服務使命。其六大發展願景包括：建

構脈絡暢通之交通路網、推動e化交通環境、改善該市交通管理效率、建構雙語化交通標示設施、解決停車供需問題、發展健全公共運輸系統。

### (3)高雄市政府交通局施政白皮書

其願景為建立「以人為本」能「永續發展」的交通環境、營造安全、有效率的交通系統及發揚高雄獨特海洋優勢、整合區域運輸，其希望藉由推廣步行、自行車及巴士等綠色運輸方式，降低汽機車使用比例。高雄市之交通政策規劃理念詳圖 4-2 所示。



資料來源：高雄市政府，2005

圖 4-2 高雄市交通政策理念圖

其中對於交通運輸政策，有 8 項目標，包括建立尊嚴有序的交通環境、講求運輸效率與科技應用、發揮分工合作的效用、達到公平合理的境界、促進運輸系統均衡發展、提倡綠色環保運輸環境、提升運輸安全性與可靠性以及重視全民的參與。

#### 四、國土計畫法(96 年 1 月 12 日陳報行政院審議草案)

目前臺灣地區土地係散落於「區域計畫」、「都市計畫」與「非都市土地使用管制」3 體系下實施土地使用管制，惟內政部有感全國、各縣市層級下無一宏觀的整體規劃可依循，致衍生重大建設缺乏協調、非都市土地開發許可缺乏上位指導、環境資源缺乏保育等課題，現融入永續發展及成長管理概念研提「國土計畫法」草案，其相關內容詳表 4.3 所示。

表 4.3 國土計畫法內永續發展及成長管理相關交通運輸部門之條文整理表

項次	內容	說明
第三條 第八款	本法用詞定義如下： 八、 <u>成長管理</u> ：指政府為落實 <u>永續發展</u> ，控制良好生活環境品質，考量都市發展之關聯影響、土地使用相容性、交通與公共設施服務水準、環境容受力、公共建設計畫時程及水、電、瓦斯、電信等維生系統完備性管理原則，對土地使用採取之相關管理作法	納入成長管理觀念，要求都市永續發展之需要，應控制交通及公設服務水準及環境容受力。
第四條 第五款	為確保領土主權、促進國土永續發展及兼顧效率、公平，國土規劃之基本原則如下： 五、城鄉發展地區應以 <u>永續發展</u> 、 <u>成長管理</u> 為原則，創造寧適之生活環境及有效率地生產環境，並確保完整之配套公共設施。	國土計畫法以國土保育、農業發展及城鄉發展三類型區分國土使用類別，主要從事生活及生產之城鄉發展地區應以永續發展及成長管理為規劃基本原則。
第八條 第二款	全國國土計畫之內容，應載明下列事項： 二、國土 <u>永續發展目標</u> 及 <u>成長管理策略</u> 。	其永續發展目標包括人口、產業與重要公設及自然資源等之目標規劃；成長管理策略係達成永續發展目標所作之策略計畫。
第九條 第三款	都會區域計畫之內容，應載明下列事項： 三、都會區域發展之目標及 <u>成長管理計畫</u> 。	為加強與國際各大都會區域競爭，爰研訂都會區域發展之目標及策略及達成目標而作之策略性成長管理計畫。
第十一條 第三款	直轄市、縣（市）國土計畫之內容，應載明下列事項： 三、直轄市、縣（市）之發展目標及 <u>成長管理計畫</u> 。	

表 4.3 國土計畫法內永續發展及成長管理相關交通運輸部門之條文整理表(續)

項次	內容	說明
第二十五條	城鄉發展地區應包括原依區域計畫法、都市計畫法及其他依法編定或劃定供作城鄉發展之地區，並應實施 <u>成長管理計畫</u> 。	銜接依區域計畫法等現行法規劃定城鄉發展區之法源，並增列成長管理計畫之要求。
第二十九條 第四款	申請開發許可之案件，除應取得開發地區土地及建築物所有權人同意證明文件外，並應經審議符合下列許可要件，得許可開發： 四、考量下列 <u>成長管理</u> 項目： （一）都市發展趨勢之關聯影響。 （二）土地使用相容性。 （三）交通及公共設施服務水準。 （四）環境容受力。 （五）公共建設計畫時程。 （六）自來水、電力、瓦斯、電信等維生系統完備性。	參照區域計畫法第十五條之二規定，訂定申請開發許可之許可條件及成長管理原則。並另依第三十一條第四項所定之審議規則中詳細規範。

## 4.2 都市/區域計畫相關法令

綠色運輸策略為永續發展理念下產生之交通規劃方式，為近來政府、學界與保育團體相當重視之議題，且因應京都議定書二氧化碳排放減量協議生效，交通部亦積極擬訂發展綠色運輸系統、舒緩汽機車使用與成長、提升運輸能源使用效率，希望分期達到減量的目標。然而綠色運輸策略要實際落實於都市發展中成為綠色運輸導向發展模式，不能僅限於口號，勢必須檢討臺灣現行法規，適當的從法令面加以規定及調整。本節從都市/區域計畫相關法令中，探討與綠色運輸相關之法令規定。

### 一、全國性（上位）法令

臺灣之都市發展體系可分為都市與非都市兩大主軸，都市土地主要受都市計畫法系(都市計畫法、都市計畫法臺灣省施行細則、都市計畫定期通盤檢討實施辦法...等)之控管，而非都市土地則受區域計畫法系(區域計畫法、區域計畫法施行細則、非都市土地使用管制規則...等)管制。

由表 4.4 針對適用於全國性之法規整理可知，過去有關交通運輸之規劃內容與方式於全國性之法規中著墨甚少，如都市計畫法、都市計畫定期通盤檢討實施辦法及區域計畫法，僅規定須將交通運輸內容載明於相關法定書圖中；都市計畫定期通盤檢討實施辦法與都市計畫法臺灣省施行細則，亦僅規定細部計畫書中之都市設計與土地使用分區管制要點須將交通運輸與人行空間納入考量。由此可知，掌管臺灣都市發展與成長的上位法令在都市交通面的規定皆只落於書圖要件與計畫考量要件，而實際如何達成綠色運輸之規定與操作手法皆無所遵從，雖然上位法規多以原則性之條文規定，但為因應全球環保意識與永續運輸政策抬頭，臺灣都市發展之上位法令亦須跟上時代的腳步，對於交通運輸與都市發展相結合之理念加以明確化，提高綠色運輸實際落實之契機。

表 4.4 都市/區域計畫與交通相關之法規整理表

法令	有關交通運輸之內容
都市計畫法	<p>第 15 條 市鎮計畫應先擬定主要計畫書，並視其實際情形，就左列事項分別表明之： 1.當地自然、社會及經濟狀況之調查與分析。 <u>6.主要道路及其他公眾運輸系統。</u></p>
都市計畫定期通盤檢討實施辦法	<p>第 5 條 都市計畫通盤檢討前應先進行計畫地區之基本調查及分析推計，作為通盤檢討之基礎，其內容至少應包括自然及人文景觀資源、人口規模、人口密度分布、建築密度分布、產業結構及發展、土地利用、公共設施容受力、住宅供需、<u>交通運輸</u>等項目。 都市計畫通盤檢討時，原計畫之推計與前項推計有重大出入者，應重新修正，作為檢討之依據。</p> <p>第 8 條 都市計畫通盤檢討時，下列地區應辦理都市設計，納入細部計畫： 1.新市鎮。.. <u>5.位於高速鐵路、高速公路及區域計畫指定景觀道路二側一公里範圍內之地區。</u> 6.其他經主要計畫指定應辦理都市設計之地區。 都市設計之內容視實際需要，表明下列事項： 1.公共開放空間系統配置事項。 <u>2.人行空間或步道系統動線配置事項。</u> <u>3.交通運輸系統配置事項。</u> .....</p>

表 4.4 都市/區域計畫與交通相關之法規整理表(續)

法令	有關交通運輸之內容
都市計畫法臺灣省施行細則	<p>第 35 條</p> <p>擬定細部計畫時，應於都市計畫書中訂定土地使用分區管制要點；並得就該地區環境之需要，訂定都市設計有關規定。</p> <p>前項土地使用分區管制要點，應規定區內土地及建築物之使用、最小建築基地面積、基地內應保持空地之比率、容積率、基地內前後側院深度及寬度、建築物附設停車空間、建築物高度及有關<u>交通</u>、景觀、防災等事項。</p>
區域計畫法	<p>第 8 條</p> <p>區域計畫應以文字及圖表，表明左列事項：</p> <p>1.區域範圍。</p> <p>5.人口及經濟成長、土地使用、<u>運輸需要</u>、資源開發等預測。</p> <p>6.計畫目標。</p> <p>10.區域性產業發展計畫。</p> <p>11.<u>區域性運輸系統計畫</u>。</p>

## 二、土地開發管制法令

以臺灣現行法令體制而言，都市發展的成型關鍵與土地開發的遵從依據，主要以各都市地區之土地使用管制要點為依歸，而非都市土地開發則是以非都市土地開發審議作業規範為依據。因此如何有效形塑都市空間，將綠色運輸策略與土地使用結合，土地使用管制要點與審議規範之訂定與則扮演了極重要的腳色。土地開發管制與綠色運輸規劃相關法規整理如表 4.5。

本研究以臺北市與臺北縣之土地使用管制為探討對象，主要因為此兩都市之捷運系統已長期運作，且鐵路、公車系統之大眾運輸亦較為健全。

### 1.軟性引導

目前臺北市與臺北縣之土管對於綠色運輸策略主要係透過容積獎勵的機制引導人行徒步空間與大眾運輸周邊密集發展之塑造，此軟性的引導管制方式較缺乏成效，不易達成區域整體形塑之目標。

### 2.剛性管制

都市地區之土地使用管制要點與非都市土地開發審議規範，對



於創造行人徒步系統皆以強制性的退縮規定予以留設，落實人車分離理念，較能有效呼應綠色運輸策略。

表 4.5 土地開發管制與綠色運輸規劃相關之法規整理表

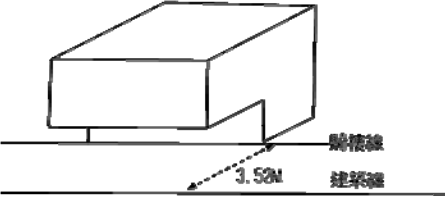
法令	有關綠色運輸規劃之條文內容	說明
民國 90 年臺北縣都市計畫委員會第 298 次會議通過之共通性條款草案(既有都市計畫地區)	<p>第 9 條</p> <p>為鼓勵基地設置公益性設施，建築物提供部分樓地板面積供下列使用者，得增加所提供之樓地板面積。但以不超過基地面積乘以該基地容積率之百分之三十為限。</p> <p>..... (二)建築物留設空間與天橋或地下道連接供公眾使用，經交通主管機關核准者。</p>	以容積獎勵的方式，鼓勵平面或立面之公共人行空間的塑造，使步行運輸更為便利，進而減少旅次與資源之消耗。
	<p>第 16 條</p> <p>建築基地符合各種獎勵條件，得同時適用之，除依都市更新規定獎勵面積外，其餘各項獎勵面積之總和，不得超過基地面積乘以容積率之百分之五十。</p> <p>惟距捷運車站用地或火車站周邊五百公尺內之建築基地，其獎勵面積之總和，不得超過基地面積乘以容積率之一倍。</p>	大眾運輸對於都市發展有強烈的影響力，為塑造 TOD 理念之都市發展模式，透過適當的容積獎勵，提高場站周邊的發展強度，進而減少旅次，改善環境。
	<p>第 6 條</p> <p>本計畫區內各種土地使用分區及公共設施用地之建築物，應分別設置前院及側院，規定如下：</p> <p>..... (三)住宅區面臨計畫道路寬度十公尺以上、商業區及依其他相關法令規定應留設騎樓或無遮簷人行道之地區，建築線與建築物一樓牆面淨距離至少留設三．五二公尺，並應依騎樓地相關規定辦理且供公眾通行。</p> 	以剛性的退縮規定塑造人行徒步空間。

表 4.5 土地開發管制與綠色運輸規劃相關之法規整理表(續)

法令	有關綠色運輸規劃之條文內容	說明
台北市 土地使用 管制 規則	<p>第 80 條之 1</p> <p>建築基地提供地下建築物之進、排風口、<u>樓梯間出入口、公共人行陸橋或人行地下穿越道使用</u>，室內型公共設施空間供文教、藝術展覽、表演使用、觀景平台及產業性公眾使用之服務性或公益性設施並經都市計畫主管機關核准者，得不計入樓地板面積並得酌予增加樓地板之獎勵，其增加部分之獎勵規定由市政府定之，但最高不得超過原基準容積百分之五。</p>	以容積獎勵的方式，鼓勵平面或立面之公共人行空間的塑造，使步行運輸更為便利，進而減少旅次與資源之消耗。
	<p>第 80 條之 4</p> <p><u>大眾運輸系統之車站半徑五〇〇公尺範圍內地區，經循都市計畫程序劃定者，其容積率得酌予提高，但不得超過原基準容積百分之三十。</u></p> <p>都市更新地區依都市更新實施辦法相關規定辦理。不受前項但書之限制。</p>	大眾運輸對於都市發展有強烈的影響力，為塑造 TOD 理念之都市發展模式，透過適當的容積獎勵，提高場站周邊的發展強度，進而減少旅次，改善環境。
	<p>第 81 條</p> <p>公共開放空間之設置應依左列規定辦理：</p> <p>1.公共開放空間應儘量面臨道路留設。</p> <p>2.建築基地面臨之道路未設人行道者，<u>應留設人行道，其寬度最小應為四公尺。</u></p> <p>.....</p>	以剛性的退縮規定塑造人行徒步空間。

表 4.5 土地開發管制與綠色運輸規劃相關之法規整理表(續)

法令	有關綠色運輸規劃之條文內容	說明
非都市 土地開 發審議 作業規 範	第一編 住宅社區 10.基地內之主要道路應採人車分離規劃之原則劃設人行步道，且步道寬度不得小於一．五公尺。	以剛性的退縮規定塑造人行徒步空間。
	第四篇學校 11.校區內宜設置人車分道系統，並應有完整之人行步道系統。	
	第九編 工業區細部計畫 12.工業區內寬度超過十公尺之道路，應留設人行道，並應連接其他道路人行道或人行專用步道以構成完整步道系統。 前項人行道得於道路之二側或一側留設，其寬度合計不得小於一．五公尺，並應予以植栽綠化。	
	13.工業區內人行步道系統與車道相接，其行車動線對人行安全造成重大之不利影響者，應以立體化交叉方式規劃。	
	第十二編 工商綜合區 29.供購物中心使用者應對人車集結之現象妥為處理，並應規劃人車分道系統，行人專用步道除服務性質之車輛外，禁止一切機動車輛進入。但行車道路一側設置有寬二公尺以上之人行道，且經區域計畫委員會認定無影響人車安全之虞，得視為兼具人行功能者，不在此限。	

## 4.3 交通運輸相關法令

臺灣目前對於綠色運輸在法規面上，並無實質的定義，但是對於大眾運輸系統的相關法規則已制定完成且施行，對於綠色運輸導向發展模式，交通運輸與土地使用規劃相等重要，且臺灣目前的綠色運輸概念仍隱含於大眾運輸的觀念下，因此本研究將探討臺灣目前交通運輸部門中大眾運輸相關法規。

由表 4.6 中可看出，臺灣目前大眾運輸之相關法規，主要著重於「交通運輸」的考量，對於場站周邊土地使用規劃的配套措施較少著墨，但是其中部分已提出，大眾運輸系統需要有專屬路權的概念，

並且提出大眾運輸系統彼此間需要有轉運場站連結才得以發揮其效用之意涵，而在大眾運輸事前規劃、施工過程、事後營運過程中，都有明文規定其中必須考量因素，以及必須顧及使用者真正需求，將民眾的意見納入整體規劃、設計、營運中考量。惟對於無大眾運輸或是捷運系統的地區，如何以綠色運輸理念替代大眾運輸，則無相關規定。

表 4.6 交通運輸與綠色運輸規劃相關之法規整理表

法令	有關綠色運輸規劃之條文內容	說明
發展大眾運輸條例	第 4 條：主管機關應依大眾運輸發展或重大建設需要，規劃設置大眾運輸場站或轉運站。 前項大眾運輸場站或轉運站所需用地涉及都市計畫變更者，主管機關應協調都市計畫主管機關依都市計畫法第二十七條規定辦理變更；涉及非都市土地使用變更者，主管機關應協調區域計畫主管機關依區域計畫法第十三條規定辦理變更。 主管機關對於大眾運輸場站或轉運站之土地及建築物，得協調相關主管機關調整其使用項目或使用強度。	大眾運輸系統需要設置必要之場站及轉運站，且須協調變更用地。
	第 5 條：主管機關為改善大眾運輸營運環境，得建立大眾運輸使用道路之優先及專用制度。 前項優先及專用之條件、規劃、設計、興建及營運等事項之辦法，由主管機關定之。	強調大眾運輸系統應有獨立路權以彰顯其效能。
大眾運輸使用道路優先及專用辦法	第 3 條：主管機關為建立大眾運輸使用道路之優先及專用制度，應於各項交通系統或工程之規劃施作階段，預留大眾運輸系統必要之共構空間。前項之交通系統或工程，包括道路、高速公路交流道、鐵（公）路車站、捷運車站、轉運站、航空站、港埠等。	大眾運輸系統除應擁有獨地路權外，還需運用共構整合連接。
	第 5 條：規劃大眾運輸專用道時，應符合下列道路幾何條件： 1.道路車道數同向至少三車道。 2.大眾運輸專用道內之車道寬至少三公尺。	明確規定大眾運輸系統使用道路需要之最少需求限制。

表 4.6 交通運輸與綠色運輸規劃相關之法規整理表(續)

法令	有關綠色運輸規劃之條文內容	說明
大眾運輸使用道路優先及專用辦法	<p>第 6 條：規劃大眾運輸專用道時，應評估下列事項：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.交通尖峰小時或連續十二小時之大眾運輸車流量與人旅次量之分析。</li> <li>2.道路幾何現況分析，包括道路寬度、人行空間、道路分隔型態及車道數。</li> <li>3.鄰近二百公尺內主次要道路之幾何條件及車流特性分析。</li> <li>4.規劃佈設型式及其優缺點比較分析。</li> <li>5.規劃之起迄點及候車站台位置。</li> <li>6.大眾運輸路線及班次之調查與調整分析。</li> <li>7.車流特性調查及分析，包括交通量、旅行速率、旅行時間及行人流量等。</li> <li>8.相關交通動線配合措施。</li> <li>9.沿線停車供需調查分析及檢討。</li> <li>10.使用時段及允許使用之車種。</li> <li>11.乘客需求及民意趨勢。</li> <li>12.街道景觀之搭配。</li> </ol>	對於大眾運輸系統規劃前，明文規定必須考量之項目。
	<p>第 7 條：大眾運輸專用道之車輛行駛方向，得採與其他車輛同一方向或反方向；其他使用時間，得採於全日或特定時段專供大眾運輸車輛行駛。</p>	對於大眾運輸專用道，表明其雖然為大眾利益考量，但仍需維護公共安全。
	<p>第 8 條：大眾運輸專用道依道路幾何條件及交通安全需要，得訂定不同於其他車道車種之行車速限。置及疏散路線，引導車輛繞道行駛，並設置預告標誌。</p>	
	<p>第 10 條：大眾運輸專用道規劃期間，主管機關得召開公聽會或說明會，以廣徵民眾意見，並納入規劃設計之參考。</p>	大眾運輸專用道的設置為大眾利益考量，因此更需要徵得民眾意見，才得以瞭解其真正需求。
	<p>第 11 條：大眾運輸專用道候車站台設置位置應評估下列因素：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.路口交通量特性及幾何條件。</li> <li>2.運輸系統間轉乘需求。</li> <li>3.乘客需求、可及性與使用方便性。</li> </ol>	明文規定大眾運輸專用道候車站，在設置前必須考量項目，而在實質規劃設計時，也應視實際需求而設置其他必要設施。

表 4.6 交通運輸與綠色運輸規劃相關之法規整理表(續)

法令	有關綠色運輸規劃之條文內容	說明
大眾運輸使用道路優先及專用辦法	<p>第 12 條：規劃大眾運輸專用道時，候車站台長度與寬度應考量大眾運輸車次、乘客數量等因素。</p> <p>第 13 條：大眾運輸專用道候車站台就實際需求設置下列設施：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.候車亭。</li> <li>2.座椅。</li> <li>3.大眾運輸資訊服務設施。</li> <li>4.欄杆等乘客保護設施。</li> <li>5.路面積水噴濺阻擋設施。</li> <li>6.無障礙設施。</li> <li>7.緩撞及車輛導引設施。</li> </ol>	<p>交通運輸在大眾運輸專用道施工期間仍必須運作，因此明文規定大眾運輸專用道施工需有交通維持計畫書，並且表明其所應包含項目及內容。</p>
	<p>第 17 條：大眾運輸專用道施工期間交通維持計畫書應包含下列各項：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.施工路段及鄰近道路之現況評估分析，包括： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 道路特性：路型、功能及車道分佈。</li> <li>(2) 交通特性：指交通流量、車輛種類、行車速率及服務水準。</li> <li>(3) 大眾運輸路線及站牌分佈情形。</li> <li>(4) 路邊停車管制方式。</li> </ol> </li> <li>2.工程進行項目及進度。</li> <li>3.交通維持措施： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 劃定施工影響區。</li> <li>(2) 研擬施工期間車道佈</li> <li>(3) 交通管制之配合，重新規劃路口槽化、單行道系統、號誌時制之調整、轉向限制及路邊停車管制。</li> <li>(4) 大眾運輸路線調整或站牌之重新佈置。</li> <li>(5) 行人通行考慮。</li> </ol> </li> <li>4.其他主管機關指定項目。</li> </ol>	
大眾捷運法	<p>第 3 條：本法所稱大眾捷運系統，係指利用地面、地下或高架設施，不受其他地面交通干擾，採完全獨立專用路權或於路口部分採優先通行號誌處理之非完全獨立專用路權，使用專用動力車輛行駛於專用路線，並以密集班次、大量快速輸送都市及鄰近地區旅客之公共運輸系統。</p>	<p>定義大眾捷運系統</p>

表 4.6 交通運輸與綠色運輸規劃相關之法規整理表(續)

法令	有關綠色運輸規劃之條文內容	說明
大眾捷運法	<p>第 11 條：大眾捷運系統之規劃，應考慮左列因素：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.地理條件。</li> <li>2.人口分布。</li> <li>3.生態環境。</li> <li>4.土地之利用計畫及其發展。</li> <li>5.社會及經濟活動。</li> <li>6.都市運輸發展趨勢。</li> <li>7.運輸系統之整合發展。</li> <li>8.其他有關事項。</li> </ol>	大眾捷運系統規劃對於目前臺灣而言，屬於既有的發展區中新闢交通設施，因此必須對實質環境及社會經濟環境加以考量。
	<p>第 12 條：大眾捷運系統規劃報告書，應由中央主管機關報請或核轉行政院核定，內容應包含左列事項：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.規劃目的及規劃目標年。</li> <li>2.運量分析及預測。</li> <li>3.工程標準及技術可行性。</li> <li>4.經濟效益及財務評估。</li> <li>5.路網及場、站規劃。</li> <li>6.興建優先次序。</li> <li>7.財務計畫。</li> <li>8.環境影響說明書或環境影響評估報告書。</li> <li>9.土地取得方式及可行性評估。</li> <li>10.依第十條第二項規定召開公聽會之經過及徵求意見之處理結果。</li> <li>11.其他有關事項。</li> </ol> <p>民間自行規劃大眾捷運系統，前項規劃報告書應向地方主管機關提出經層報中央主管機關核轉行政院核定。</p>	明文規定大眾捷運系統規劃報告書必須包含之內容，其中也包含公聽會後之意見處理結果。
大眾捷運系統兩側禁建限建辦法	<p>第 6 條：大眾捷運系統兩側禁建範圍為附件一所劃定之範圍。前項禁建範圍內，除建造捷運設施、連通設施或依第二十二條規定所為之修繕、修改或拆除外，不得為下列行為：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.建築物之建造。</li> <li>2.廣告物之設置。</li> <li>3.障礙物之堆置。</li> <li>4.其他經捷運主管機關認定足以妨礙大眾捷運系統安全之工程行為。</li> </ol>	大眾捷運運輸系統必須維持其連貫性，一旦被阻斷可能造成停擺或是公共安全之疑慮，因此為顧及公共安全、乘客視覺感受及都市景觀，因此規定必須 2 側具有明確禁建範圍。

## 4.4 小結

交通部 84 年運輸政策白皮書之 3 大策略目標由「提升一般民眾生活環境」、「活絡產業經濟發展環境」、「調和自然環境」，調整為「提供民眾優質行旅環境」、「提供產業健全的物流環境」、「提供社會永續的生活環境」的過程，顯示政府部門在永續發展思潮的影響下，已警覺成長管理的重要性。我國國土計畫法草案，亦納入成長管理及永續發展思維，已明文規定各層級國土計畫應以擬定永續發展目標及成長管理計畫作為計畫主軸（參見圖 4-3），亦提供各層級運輸政策引入時機。

對於臺灣目前的都市計畫及交通運輸相關法規中的規定，仍屬於「各司其職」的型態，亦即土地使用規劃無法與交通運輸相互配合與調和，而綠色運輸導向發展模式則必須仰賴兩者的相互呼應；在都市計畫相關法規中明確以土地使用管制方式彰顯綠色運輸導向發展模式，或是以明文規定在實質空間規劃的各項準則，而交通運輸相關法規則必須跳脫大眾運輸的觀念，進而提升綠色運輸理念，針對各項綠色運具調整既有法令規定，以與綠色運輸導向發展模式相契合。

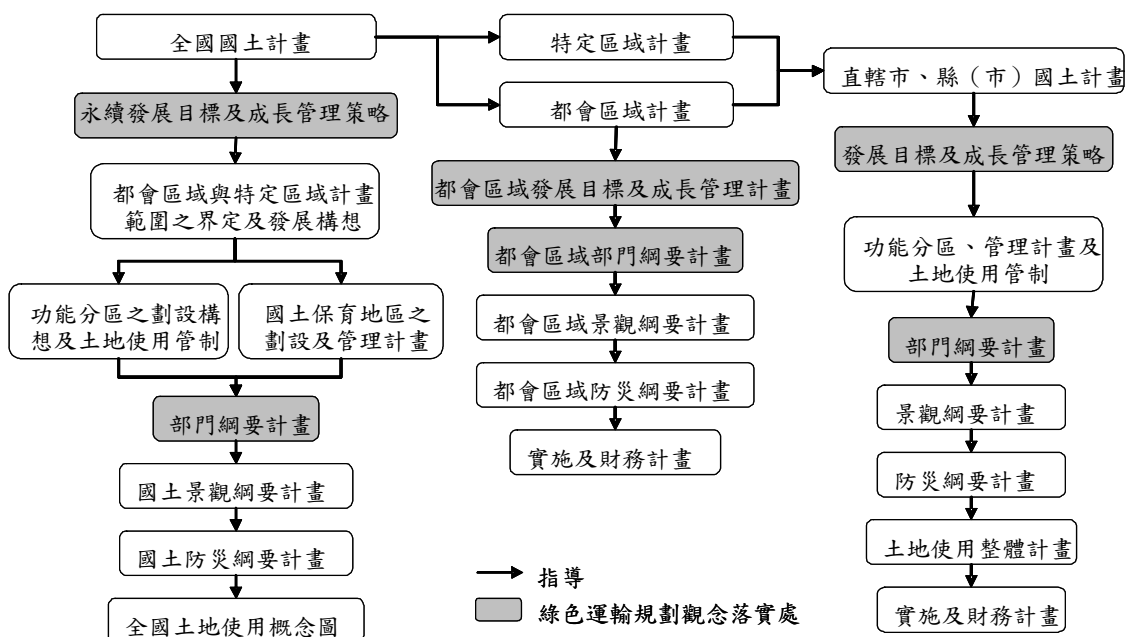


圖 4-3 未來國土計畫體系落實綠色運輸觀念示意圖



# 第五章 綠色運輸導向發展都市規劃模式

過去，綠色運輸導向發展模式並未實際明確的在臺灣地區應用於都市規劃，因此對於其真正的操作型定義及規劃模式都尚未明確，因此本章將就綠色運輸導向發展規劃操作型定義進行說明，並且研訂綠色運輸導向發展之都市規劃模式。另將臺灣都市依其發展現況進行分類，再與綠色運輸系統各需求條件進行分析，嘗試歸納出各類型都市所應配置之綠色運輸系統；對於綠色運輸導向發展都市規劃模式，本年期計畫研提規劃操作步驟與流程，並提出各規劃目標之簡例設計進行說明與呈現。

## 5.1 綠色運輸導向發展規劃操作型定義

綠色運輸導向發展模式主要為結合綠色運輸系統及土地使用規劃的新型態規劃模式，其除能解決都市交通問題之外，同時還能解環境污染及能源耗竭等問題，進而呼應目前倡導的永續發展理念。

由於綠色運輸導向發展模式在臺灣屬都市規劃的新思維，其並無明確的操作型定義，故應從都市計畫體系的土地使用規劃面以及交通運輸面的綠色運具進行探討。

### 一、臺灣空間規劃尺度

目前我國的空間規劃體系如以所涵蓋的空間範圍大小來區分，可概略分為國土、區域、縣（市）及都市等層級，目前只有區域計畫、都市計畫及國家公園計畫具有法定地位。對於各階層法規下所進行的土地使用規劃尺度也有所不同，大致可分為區域、都市、建築，說明如下：

#### 1. 區域尺度

臺灣區域尺度的土地使用規劃，主要是以指導性的規劃為導向，例如劃設環境敏感地、限制發展區等，其目的在於促進土地及天然資源之保育利用，人口及產業活動之合理分布，以加速並健全經濟發展，改善生活環境，增進公共福利。其依循法規為區域計畫

法，基於為做為各地方的指導性計畫，因此區域計畫具備研訂各目的之發展或管理計畫如流域管理計畫、都會區計畫或是訂定環境敏感地區保育政策或計畫等。由於為區域層級的考量，所以針對各部門所制定的計畫也較屬於指導性及上位計畫，如產業發展計畫、運輸系統計畫等。

## 2. 都市尺度

臺灣目前各都市的土地使用規劃及土地使用分區管制，大多在此層級得以落實，而其所制定的都市計畫又分為3種，包括市（鎮）計畫、鄉街計畫、特定區計畫。其中又分為主要計畫及細部計畫，而在主要計畫中與本年期計畫相關者，為必須就計畫區地理環境及社會經濟發展條件等，表明未來住宅、商業、工業及其他土地使用之配置，以及主要道路及其他大眾運輸系統。在細部計畫中與本年期計畫相關者，為必須表述土地使用分區管制、道路系統及地區性公共設施用地。

在都市尺度的土地使用規劃，必須配合都市計畫中其他部門的規劃，如交通運輸部門的主要道路及其他大眾運輸系統的建構。在都市尺度的土地使用規劃也是與交通運輸部門最為接近密切。

## 3. 建築尺度

對於建築尺度的土地使用規劃，主要為空間的細部設計或是都市設計等，其主要的範圍會以基地的建築範圍為主要考量，且會制定明確設計準則，期能達到規劃目標。例如大眾運輸場站規劃，便是考量大眾運輸場站範圍內各空間的使用機能，如轉運空間、行人動線、展演空間、臨時避難場所等。故要落實綠色運輸導向發展模式，仍必須以交通運輸與土地使用彼此相互影響的理念進行落實，如以建築尺度加以考量，則無法於都市整體連結而無法彰顯綠色運輸之效益。

## 二、操作型定義

檢視臺灣目前的都市計畫體系在空間尺度上，分為區域尺度、都市尺度及建築尺度。區域尺度主要為政策面的指導，對於臺灣北、

中、南、東 4 區域發展，給予未來發展政策及定位；都市尺度則為實際都市發展各面向之實質規劃，其落實區域尺度下的政策指導，並給予公、私部門實質的管制規範；建築尺度則是在都市尺度所制定的各面向之管制下進行實質建設，其考量對象以使用者為主，因此其所規範之尺度範圍相當細緻，同時具有實際的準則規範。

綠色運輸系統中的步行與自行車，為非機動型綠色運輸系統，其所仰賴的動力為人類本身，因此其可及範圍較受到限制，同時也最容易受到外在環境給予人的感受所影響，雖然在前述的國外案例中，荷蘭具有區域性的自行車道，但是其功能主要在於提供舉辦運動比賽場地，且荷蘭周邊國家也具備自行車道，因此得以形塑出區域型自行車道。綠色運輸系統中的公車以及軌道運輸系統，皆為一般都市中常見的機動型綠色運輸系統，而公車又可分為一般公車及公車捷運（BRT）。臺灣現行的都市中，絕大部分皆具備一般公車，且會依照不同的都市發展現況，提供不同的運輸功能。以基隆為例，在基隆火車站旁的公車轉運站，主要為提供基隆與整體臺北都會區通勤人口運輸功能。臺北市為臺灣少數具有公車專用道的都市，雖然其尚未捷運化，但實質的路廊已漸成形，其所服務的對象則為臺北市內各類型的人旅次需求運輸。軌道運輸系統大致可分為輕軌、捷運以及鐵路，軌道運輸系統與公車同樣會依照不同都市發展有不同型態的軌道運輸系統。鐵路主要提供都會區內各都市的連接與運輸，輕軌提供都市街廓連接至都市其他運輸系統網絡，捷運除可提供都市內部運輸功能外，也可視為整體都會區之運輸網絡。

因此綜合本年期計畫對於臺灣目前空間規劃的尺度的分類及綠色運輸系統其基本的認知，在顧及土地使用規劃及交通運輸規劃必須彼此相互呼應，以及基於能使綠色運輸導向發展之都市規劃模式可實際操作且實踐，因此將綠色運輸導向發展之都市規劃模式之操作型定義為：「在一都市計畫區中進行土地使用規劃，以實踐綠色運輸理念」。有關綠色運輸導向發展之都市規劃模式之操作型定義如圖 5-1 所示。

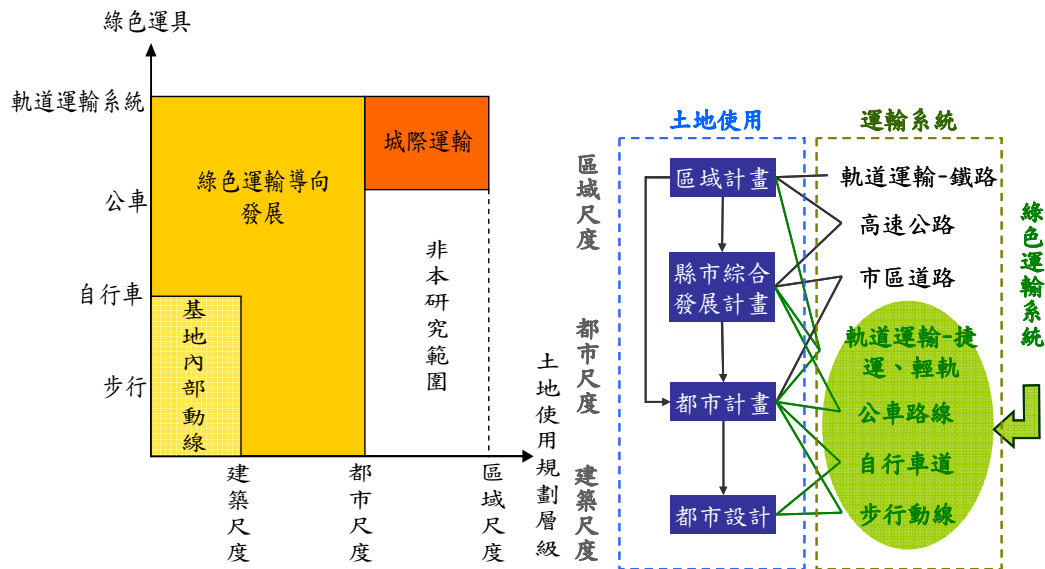


圖 5-1 綠色運輸導向發展之都市規劃模式之操作型定義示意圖

## 5.2 綠色運輸導向發展都市規劃模式架構與步驟

對於綠色運輸導向發展都市規劃模式，本年期計畫建立其架構與各階段操作步驟，以供未來規劃者可於都市規劃階段參考。

### 一、規劃模式整體架構

綠色運輸導向發展都市規劃模式之整體架構（詳圖 5-2 所示），主要可以分為兩個階段，一為規劃目標階段，其為規劃者依照基地條件，參考本年期計畫所建構之簡例設計，選擇其所能適用之準則，有關圖 5-2 準則之詳細說明請詳 5.4 節；二為規劃者在規劃階段結束後尚未實際進行開發前，以綠色運輸衡量指標（衡量指標內涵請詳第六章）自我檢視，視其規劃方式是否能反應出綠色運輸理念。兩階段之內涵分別說明如后。

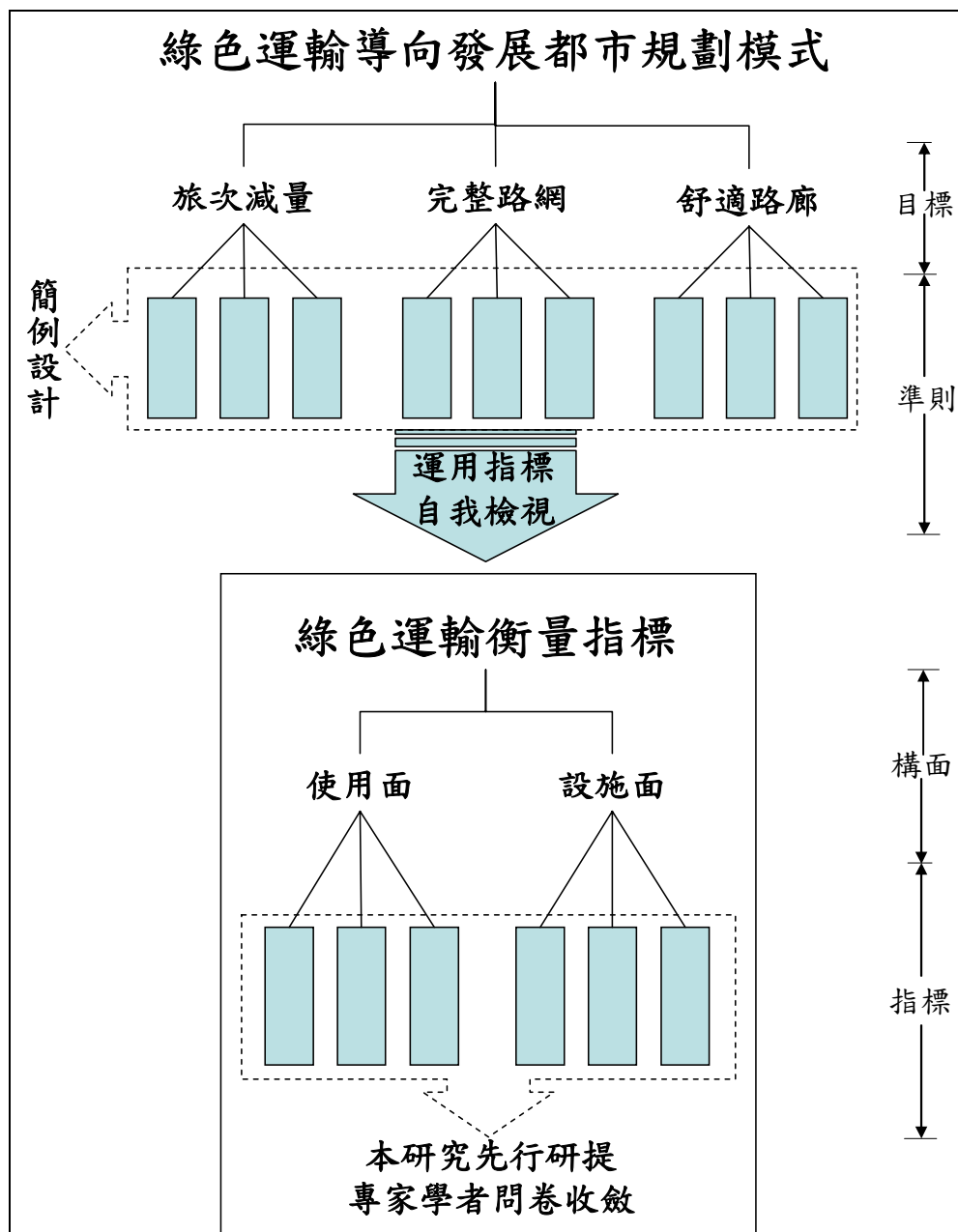


圖 5-2 綠色運輸導向發展規劃模式整體架構圖

## 1. 規劃目標

依據前述之綠色運輸導向發展規劃操作型定義為：「在一都市計畫區中進行土地使用規劃，以實踐綠色運輸理念」，以都市規劃的觀點進行審視。並根據綠色運輸系統定義為：「係基於永續發展之前提下，具有溫室氣體減量效果、使用能源密集度低及污染密度低等特性之運輸系統」，亦即為綠色運輸導向發展都市規劃模式所需達成之

目標。

以都市規劃的觀點看來，欲實踐綠色運輸此項理念，必須要有規劃目標，本研究依據綠色運輸系統之定義，且考量後續的作法將會以土地使用規劃為主要的操作方式，因此將目標訂定為 3 項，說明如下。

### (1)旅次減量

交通旅次的減量為解決交通課題的根本，且旅次減量後，可進而影響能源消耗量並還予都市健康環境。而土地使用與交通運輸兩者為息息相關的構面，因此本研究後續將思考如何運用土地使用規劃的方式，使得旅次減量。

土地使用規劃除在平面的實質空間調整外，也可藉由立體空間使用機能的調整，以達到旅次減量，進而解決都市內多方面課題。

### (2)完整路網

都市路網除小汽車路外，尚有其他綠色運輸系統路網，如公車路線、捷運路線、步行系統及自行車道。而欲發揮綠色運輸系統之效能，減少能源消耗及降低污染，必須將各類型之路網加以串連、連接。此部分後續除實質規劃手法外，也將加入其他制度建置，使得路網完整。

本年期計畫後續進行簡例設計時，除在實質空間面著重於各類型綠色運輸系統之路網是否能互相連結、使其服務範圍得以互補外，也特別提出部分非實質面的手法，以強化都市內機動型綠色運輸系統間的連貫性與功能互補。

### (3)舒適路廊

綠色運輸系統中，非機動運具的步行及自行車所仰賴的動力皆為人類本身，因此特別容易受到外在環境的影響而降低使用率。因此要使得綠色運輸系統使用率提高及彰顯其功能，必須使路廊本身能提供舒適感受，除非機動型綠色運輸系統外，

機動型綠色運輸系統（公車、軌道運輸系統）之路廊，同樣可以考量其舒適性。

是以不僅在新興都市必須要有完善的步行及自行車系統，在既有都市同樣需要。因此對於欲達成此項目標之規劃簡例，本研究則無區分既有都市及新興都市所需的規劃理念。

## 2. 自我檢視

在朝向永續都市發展下，要落實綠色運輸理念，利用對於環境、健康與能源消耗等較為有利的運輸工具來達成同樣社會經濟的目的，並減少交通污染所帶來的危害。本研究檢視綠色運輸導向發展都市規劃模式之完整性，認為除規劃架構外，應加入衡量指標才得以使其完整。因此本研究擬訂了綠色運輸衡量指標，來衡量此都市是否有達成綠色運輸的目標。

本研究將綠色運輸指標分為兩大構面，一為設施面，即在都市剛開始進行規劃時，即可評估其所規劃的設施與導入的策略是否有達成綠色運輸的理念；一為使用面，即當所引進的綠色運具與相關的設施營運一定的時間後，來衡量所導入的綠色運輸設施與策略是否對此城市有達到減少能源耗損與生態環境污染等效果，讓此都市能朝永續發展的目標邁進。

## 二、規劃模式操作步驟

本年期計畫基於綠色運輸導向發展規劃模式的完整性及後續的可操作性，研提其操作步驟。主要分為 5 個步驟（詳圖 5-3 所示），分別為「規劃範圍條件認知」、「依據本研究所歸納出都市條件與綠色運輸系統之間的關係，選定導入綠色運輸系統」、「參酌本年期計畫所研提之綠色運輸導向發展都市規劃模式簡例，進行都市規劃」、「對於規劃者所進行的規劃是否達到綠色運輸導向發展理念，參酌本年期計畫所建構之衡量指標，在規劃完成尚未進行實質建設與空間改造時，進行自我檢視，以及「如已符合綠色運輸導向發展理念，則進行實質建設與空間改造」。各階段其說明如下。

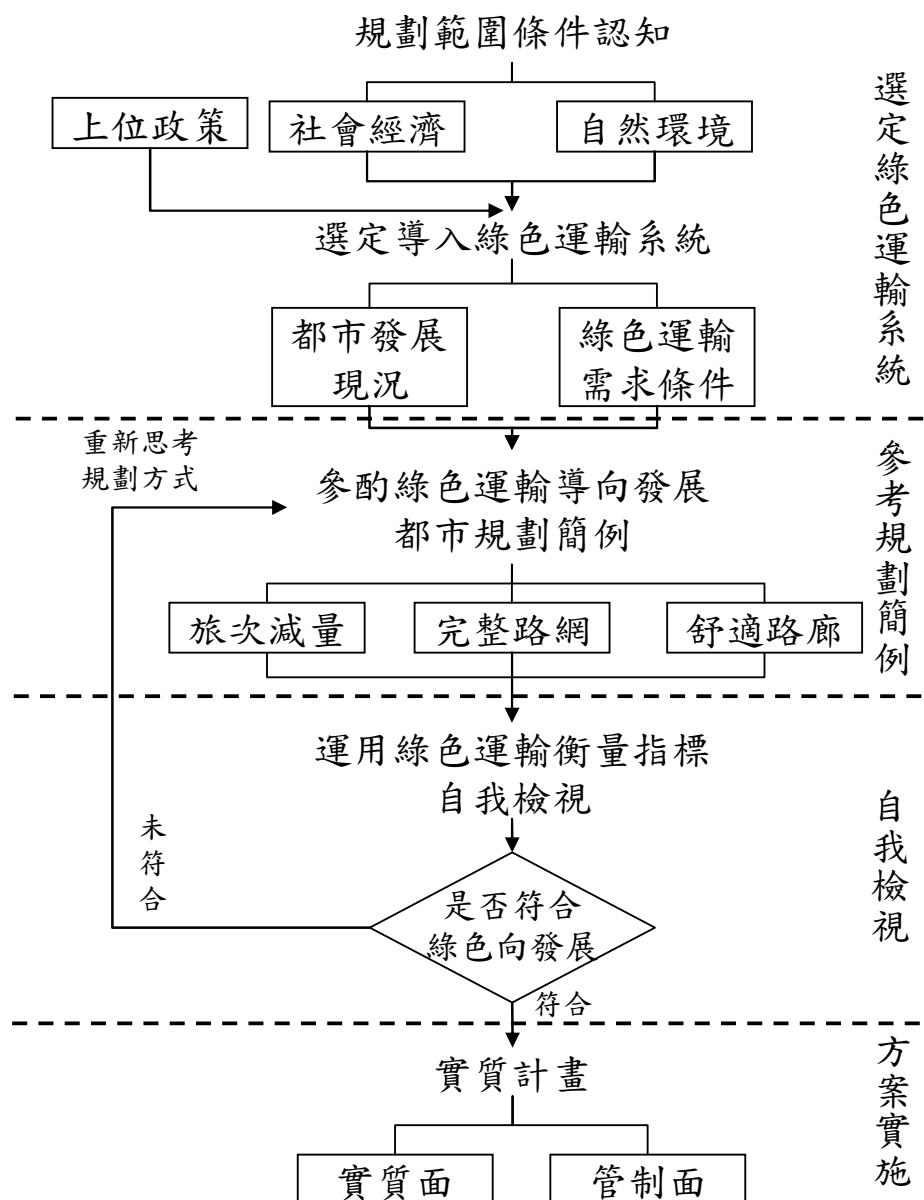


圖 5-3 綠色運輸導向發展規劃模式操作步驟

## 1. 規劃範圍條件認知

空間規劃不論是在區域尺度、都市尺度或建築尺度，在規劃初期必須先了解規劃範圍內自身的條件。依據本年期計畫所提出之操作型定義，需先對都市計畫區內之各社會經濟條件，如規劃範圍內之人口特性、土地使用現況、現況交通狀況、綠色運輸系統條件、都市發展現況等；自然環境條件部分，如地形、地質、氣候、水文、保育類動植物等環境敏感因子。



## 2.選定導入綠色運輸系統

綠色運輸系統包括步行、自行車、公車及軌道運輸，其中又可區分為機動型綠色運輸系統（公車與軌道運輸）與非機動型綠色運輸系統（步行與自行車）。

步行與自行車不論是以狹義或廣義的綠色運輸系統定義，兩者皆屬於綠色運輸系統。步行為人最基礎的運輸方式，完全不需仰賴外力，且在安全、時間充裕及適宜的空間範圍的條件下，可到達任何目的地。自行車為步行的延伸，以第二章國外案例分析而言，大部分的已開發先進國家，除觀光遊憩型自行車道外，同時也在都市內佈設具有運輸功能的自行車道。以臺灣目前現況的運輸行為觀之，除了基本的大眾運輸系統及私人小汽車外，幾乎皆以習慣使用機車作為主要的運具。因此本研究認為，不論是在既有都市或新興都市中，或是任何條件的都市，皆應推廣步行及自行車，並將其視為必要的綠色運輸系統。

機動型綠色運輸系統會因為都市條件的不同而有所調整佈設路網，如都市財政、地理環境等，皆會影響機動型綠色運輸系統的佈設。因此本年期計畫在 5.3 節中，依據各綠色系統之特性，搭配各都市條件，綜整出一整理表（表 5.7），以供未來規劃者在檢視完規劃範圍之自身條件後，作為選擇配置何種綠色運輸系統之依據。

## 3.參酌綠色運輸導向發展都市規劃模式簡例

綠色運輸系統定義為：「係基於永續發展之前提下，具有溫室氣體減量效果、使用能源密集度低及污染密度低等特性之運輸系統」，如以綠色運輸導向發展理念為依歸，本年期計畫設定 3 項目標予以實現，分為旅次減量、完整路網及舒適路廊。本年期計畫在 5.4 節中進行綠色運輸導向發展都市規劃模式簡例，並提出各項目標之規劃準則，以提供規劃者參考。5.4 節所研提之簡例，為規劃理念或概念，並不代表為唯一達成之手段。為達成臺灣地區綠色運輸導向發展都市規劃模式相關準則的完整性，有賴後續研究持續進行實例的分析與驗證，以補充並健全相關規劃準則。

#### 4.運用綠色運輸衡量指標自我檢視

在規劃者進行初步的規劃完成後，必須要有一套衡量方法以供規劃者自我檢視是否達到綠色運輸導向發展理念。因此本年期計畫先行研擬一套衡量指標建議，經由專家學者座談會以及專家學者問卷的收斂，再依照回收問卷中，各專家學者之意見進行調整、修改，形成第六章所研擬之綠色運輸衡量指標。

未來規劃者在初步規劃構想完成時，可利用本年期計畫所研擬的綠色運輸衡量指標，進行自我檢視。如已達到綠色運輸導向發展理念，則可進行後續實質建設與空間改造。但若是未達到綠色運輸導向發展理念，則建議規劃者，可再回歸至規劃構想，參考 5.4 節所研提之簡例設計，針對規劃方式進行調整。

#### 5.實質計畫

對於綠色運輸導向發展理念的實現，不論在新興都市或既有都市中，面臨土地使用規劃方面的調整，勢必需要實質空間的改變，但在既有都市中，可能受限於都市發展現況而缺乏規劃及調整的彈性，則可藉由非實質面的管制機制調整或是制度轉換，以達到綠色運輸導向發展理念。

### 5.3 綠色運輸系統之需求條件

本節針對綠色運輸系統：步行系統、自行車系統、公車系統及軌道運輸系統，分別針對其系統特性以及對於都市環境特性之需求條件進行彙整，並歸納各綠色運輸系統適合之都市類型條件。

#### 一、步行系統

步行為人類最基本的運輸、移動方式，且為不需仰賴其它運具可獨立完成之運輸行為，但也因此容易會被外力因素如安全、舒適等原因影響其使用率。茲針對步行系統的特性及相關需求條件（詳表 5.1 所示）予以說明如后。

## 1.系統特性

步行系統主要是要提供行人順利通達主要公共設施、商業購物設施與休閒娛樂設施之安全動線系統。其因移動路徑極具彈性、無需耗費任何運具停放時間或等待上下車時間等特性，因此當移動距離在 500 公尺範圍內，步行系統是具有較大之優勢之移動方式。所謂步行系統在廣義上為所有可提供行人通行之空間系統，一般街道上之步行系統主要有騎樓、走廊及劃設供行人行走之地面、道路、與人行天橋及人行地下道，其中又以人行道與騎樓最為常見。

## 2.需求條件

對於步行系統之需求條件，從其規劃目標開始說明，並藉由尺度大小的不同分述如后。

### (1)規劃目標

引用 John J. Fruin 在 "Pedestrian Planning and Design" 一書中曾論及步行規劃的 7 項目標：

#### ①步行安全性 (Pedestrian Safety)

人行道步行安全達成方式基本上可透過：人車分離（平面分離、垂直分離、時間分離）、安全設計（止滑、耐壓等）等方式達成。人行道若設有階梯，其級寬、級高應維持一致尺寸。

#### ②步行安穩性 (Pedestrian Security)

人行道的夜間照明、路口的安全視距及避免死角空間的形成等，提供行人安穩的步行空間。

#### ③步行方便性 (Pedestrian Convenience)

人行道提供足夠的設施，除步行外，考慮行人停留及活動的空間，維繫使用者的方便性。

#### ④連續性 (Continuity)

鄰近地區人行道應儘量維繫高程、設計元素、色彩、質感等連續性。

### ⑤舒適性 (Comfort)

人行道應以提供舒適之外部環境、考慮行人之安全，並以無障礙環境設計為原則。為避免長距離步行者可能產生不適，應適當設置休息區並設置座椅，休息區應與主要人行道空間區隔。

### ⑥系統一致性 (System Coherence)

人行道相關設施使用及操作方式儘可能統一，避免使用者因位置改變需重新熟悉使用方式。

### ⑦吸引力 (Attractiveness)

人行道之鋪面、植栽、街道傢俱（包含：休憩座椅、標示系統、垃圾箱、花台及燈具等）之形式風格、顏色及材質應與周圍環境景觀配合，且應儘量選具當地特色之元素。

## (2)都市環境需求

在都市中，市區道路由於行人旅次高，大部分地區皆包含步行系統；但公路系統視其公路等級或行經區段，則不一定佈設。因此本研究認為，以開發都市而言，除非特殊限制條件，否則步行系統則為必要之綠色運輸系統。

## (3)道路環境需求

臺灣都市內道路等級劃分，大致分為主要道路、次要道路、集散道路及一般巷道，依據營建署 2003 年所出版之「市區道路人行道設計手冊」對於各層級道路之人行道基本配置類型建議資料整理如后：

### ①主要道路之人行道基本配置類型

主要道路功能定位，為供交通繁忙地區與外圍重要市鄉鎮間之連絡道路，並兼供穿越城市交通，或連絡都市內各分區間之幹線道路。一般主要道路人行道採道路兩側設置方式。

### ②次要道路之人行道基本配置類型

次要道路功能定位，為提供鄰近社區、鄉鎮或村里聚落間

之連絡道路，具連絡主要道路與服務道路之功能，一般次要道路人行道採道路兩側設置方式。

### ③集散道路之人行道基本配置類型

集散道路屬於服務性道路，提供地區性活動使用及連接次要道路與巷道之功能。一般路寬在 25 公尺以下，仍應考慮佈設人行道。

### ④巷道之人行道基本配置類型

巷道屬於服務性道路，提供道路兩旁建築物人車直接出入之功能。一般巷道寬度小於 15 公尺，目前的作法大多未設置人行道，造成行人使用上安全與便利的顧慮。故巷道之規劃仍應依據實際需求考慮人行道之設置，如路寬確實不足或兩側土地使用不同，可考慮人行道兩側不對稱之設計，將人行道留設於使用較為頻繁之一側。若巷道受限於實質條件無法劃設人行道，則路側也不應劃設停車格位。

## (4)實質空間需求

依據內政部營建署 2003 年出版之「市區道路人行道設計手冊」，將人行道對於實質空間需求整理如后：

### ①基本寬度

人行道之寬度可依據使用者實際之需求、相關規範及人行道設施服務水準等綜合歸納推估之。基本上，步行空間寬度大於 1.8 公尺可供 2 人併肩舒適行走，以不少於 1.5 公尺為原則。一般行人所需之步行寬度包括行人行走寬度、逗留寬度、活動寬度等。

### ②高度

人行道雖屬無遮簷之戶外空間，無高度限制，然往往人行道上之設施物高度會影響行人之安全（例如植物之樹冠高度、候車亭之簷高、公車站牌之牌面高度等等）。因此除了保持平面的淨空外，亦應考慮高度的淨空，一般人行道的高度淨空應以不小於 2 公尺為原則。

### ③坡度

人行道的坡度分別有縱坡、橫坡、斜坡道及路口轉角斜坡道等多種狀況，應視實際環境考慮其坡度斜率，以建立安全、無障礙環境為設計原則。

在人行道縱坡的部分，在考量無障礙環境的前提下，應以坡道取代階梯式設計，且縱坡坡度不宜大於 12%(舒適縱坡度為 5%以下)，愈緩愈有利於行人行走，坡度大於 8%應設置一休息平台，其平台間距不得大於 30 公尺，平台坡度不得大於 2%，長度至少 3 公尺。而坡道側可設置扶手供行動不便者，輔助前進之用，並於坡道兩旁及平台處設置路緣石至少高出坡道面 1 公分，以供發生緊急狀況時，可使車輪經碰撞路緣石以改變方向及速度而停止。

表 5.1 行人步行特性及空間尺度需求表

使用特性		空間尺度需求
移動速度	散步步行速度	45 公尺/分鐘
	正常步行速度	75 公尺/分鐘
	疾行步行速度	90 公尺/分鐘
移動距離	容忍步行距離	400 公尺～800 公尺
移動時間	容忍步行時間	5 分鐘～10 分鐘
移動寬度	基本移動寬度 避免碰撞移動寬度	0.6 公尺～0.9 公尺 2.0 公尺～3.0 公尺 (單人行走平均寬度需求為 0.75 公尺；兩人併排行走所需 寬度為 1.5～2.5 公尺)
暫停空間	站立之空間不受干擾 站立之空間受到拘束 無法步行	大於 1.1 平方公尺/人 小於 0.6 平方公尺/人 小於 0.2 平方公尺/人

資料來源：內政部營建署，2003

## 二、自行車系統

自行車為近年來人類對於交通運輸的新思維，由於其可到達距離大於最基礎的步行，且屬於非機動型綠色運輸系統。在本研究案例評析中，許多現代化進步國家，也都捨棄機動型運具而回歸至自

行車系統的發展。以下將說明自行車系統之特性及相關需求條件。

## 1.系統特性

以自行車作為代步工具之交通方式，具有以下優勢與特性：

### (1)無污染、能源消耗量低

大都會中過多的汽機車除了增加都市之交通負擔，更帶來嚴重之空氣污染與能源之消耗，以自行車代步不但幾乎不會對都市造成空氣污染，更不需消耗能源，為步行之外的移動方式中，對環境最為友善的一種運具。

### (2)可作為短程代步工具

當移動距離大於 500 公尺而移動時間在 30 分鐘內的情況下，自行車交通方式因體積小、行駛時富彈性、耗時較少而較步行具有較大優勢。

### (3)安全

以都市的角度來觀察，汽車之行駛時速約為 60 公里，機車之行駛時速約為 40 公里，至於自行車行駛速度一般則在每小時 10~20 公里內，相較之下以自行車代步整體上是較為安全的。且除了騎乘者自身安全外，騎乘自行車亦不易危及行人及兒童安全，肇事數遠低於汽機車。

### (4)低成本

汽車之售價一般在數十萬元，機車之售價在數萬元間，至於自行車之售價則一般在數千元間，自行車使用方便、不耗能源且保養簡便，整體而言擁有者所花費之成本遠低於汽機車，並且是每個人都能擁有之交通工具。

### (5)健康

對大都會之上班族而言，運動多侷限於室內健身房，騎乘自行車可在平常生活中即達到適當之運動量，對都市人的健康具有正面幫助。

## 2.自行車系統需求條件

配合各地區與都市發展環境條件之差異，自行車道系統之設置往往也被賦予不同的角色，此外，政府在政策上之支持更是推廣自行車系統之重要關鍵。單就環境應具備之條件整理如后。

### (1)地形平緩、上下坡較少之地區

自行車道應提供人們舒適之移動環境，因此地形上應以平坦為主，若上坡坡度過大，將造成騎士之騎乘困難而降低意願，若下坡坡度過大又容易因下坡速度過快而增加意外發生之機率，因此自行車系統之設置應將地形變化列入考慮以提高使用率。

### (2)空氣品質較佳地區

運動時必然需要大量的氧氣，因此對於自行車之騎乘環境來說，應在空氣品質上加以要求，對於都市而言，減少汽機車之使用，對於空氣污染的降低是有效的，因此空氣品質與運具之選擇，為一體兩面之關係。

### (3)自行車可扮演接駁大眾運輸系統之地區

從私人運具接駁至大眾運輸系統，是擁擠的都市中，人們最常使用之行為，故對於大眾運輸系統周邊之地區來說，自行車可扮演無污染、方便亦快速之交通工具，因此在這類地區設置完善自行車系統，對使用者有較大之誘因，在推廣上亦會較為容易。

### (4)具有重要旅次吸引點之地區

除了大眾運輸系統場站之外，許多重要之旅次吸引點如公園、學校、市場等地，以這些據點為基礎規劃自行車道系統，亦可達到更高之使用性。

### (5)具有需求潛力之地區

推行自行車文化最重要的關鍵還是使用者之意願，若潛在使用者愈多，地區對自行車之潛在需求隨之提高，推動成功之



機率也就愈高，因此，人口是決定自行車道系統規劃之重要因素，自行車使用率決定了自行車道系統之成功與否，故可以人口作為評估需求潛力地區的重要考量之一。

#### (6)實質空間需求

參考張忠興(2003)「都市永續自行車道可行性探討—以臺北捷運芝山至北投站為例」，將自行車實質空間需求條件整理如下：

##### ①寬度

寬度 120 公分為可接受之最小路寬，但此路寬不可容許其他自行車超越，因此在使用率較低之路段，自行車道可設計為 150 公分寬，至於容許並行之車道則應設計為 240 公分寬，此外，根據自行車道之功能定位，其車道設計寬度亦隨之變化。屬於遊憩型且具有專屬道路之自行車道，設計寬度約在 2.5~3.0 公尺之間。附屬於一般道路旁之自行車道，其設計寬度約在 1.2~1.5 公尺之間。自行車與機車共用車道，設計寬度約在 3.5~5.0 公尺之間。

##### ②坡度

自行車道之坡度以不超過 5% 為原則，若有超過則其上坡距離不宜過長，若無法避免長距離之斜坡，則應設置休閒設施或空地以供使用者停下來休息。在坡道的設計上坡度最多不得大於 8%，交叉路口最好降至 2.5% 以下。

##### ③垂直淨高

路面上方 3 公尺高度不可有樹枝，且路面外側最好有 1 公尺左右之空間較理想。

##### ④轉彎半徑

自行車道應避免尖銳角之轉彎或距離太短之曲線，在速度可能較大之地區迴轉半徑應設計為 10 公尺，且迴轉地區最好設置為傾斜地。

### ⑤自行車停放設施

一個自行車停車位所需空間至少以 0.7 公尺× 1.8 公尺為準。

### ⑥交叉路口

為顧及自行車道之連續性，在十字路口應設計自行車穿越道，使騎士能直接橫越路口。在流量大的路口，則增設標誌讓汽車駕駛知道前有自行車道，以便讓自行車優先通行。此外，在路口裝置顛簸路面或障礙物，可讓汽車減速慢行，以保障自行車騎士之安全。

## 三、公車系統

公車為現代化都市最基本的大眾運輸系統，而其能源使用效能相較於私人小汽車，屬於綠色運輸系統之一。其中又分為傳統公車及公車捷運，本研究將分別說明如后。

### 1.傳統公車系統

公車系統為具有固定或半固定之運輸路線、停車站及行駛時間，能同時服務較多人之交通工具，其服務地區較大，並可輔助主幹線捷運鐵路之集散旅客之功能。其與軌道系統之主要差異在於沒有專用路權、會受紅燈停等時間影響、乘客上下車時間較長以及上車付費方式較為耗時等缺點，以下針對其基本特性進行說明。

#### (1)系統特性

傳統公車系統是最為人所熟悉，亦是所有都市中通勤、通學甚至城際間之往來不可或缺的基本公共運輸系統，以下針對其系統特性進行概述：

#### ①車輛特性

公車系統主要採用與汽車相同之膠輪，多為四軸或六軸，長度 10~12 公尺，寬度 2.45~2.59 公尺，高度 3.05~3.6 公尺，一般營運速度約在時速 15~40 公里之間，車輛與車輛間無法連

結，由於膠輪系統與地面之摩擦力大，故加減速較輕軌靈活，爬坡度可達 12%，動力來源主要為柴油（陳志杰，2000）。

## ②車道特性

為一般鋪設柏油路面，由於其車道無導引之設計，故隨時能於每一路口進出車道或公車專用道，具有較大可及性，由於無專用路權，因此行駛全程在一般道路上與其他車輛共用車道。

## ③運行特性

由人工視控駕駛，易受駕駛者習慣與行為影響，使班距在行駛一段時間後會產生較大之變異性，加上於路口處仍需遵循號誌，因此當行駛距離愈長，班距變異愈大。

## (2)需求條件

傳統公車路線與居住人口分佈型態以及活動據點有密切之關係，依據人口密度及乘客之步行距離容忍範圍，得以界定公車路線的服務範圍，以促使營運單位提供最經濟的服務，並滿足旅客最大的需求。整體而言，傳統公車系統對於地區特性方面並無特殊需求，其設置重點反而主要在於站牌與路線的規劃如何與營運達到平衡。（施鴻志、段良雄、凌瑞賢，1984）

由於傳統公車系統完全與其它運具共用路權，不另設路基，故其設置之道路條件受到各路段路況及交通量之不同而有所差異，路權形態極具彈性。原則上以兩車道寬度以上即可供通行，因此整體而言，傳統公車系統對於道路特性方面較無特殊需求。

## 2.公車捷運系統

近年來國內開始出現公車捷運化之風潮，所謂公車捷運系統係以利用改良型之公車，營運在公車專用道上，具備普通公車營運靈活性，並擷取捷運快速上下客之特性，屬於快捷、舒適、便利、安全之大眾運輸工具。以下針對公車捷運系統與傳統公車系統在特性上及需求條件上之差異進行概述：

## (1)系統特性

公車捷運系統整體而言較傳統公車系統對旅客提供了更高品質的運輸服務，以下針對公車捷運系統之車輛特性、車道特性及運行特性（賴珣蓁，2007）進行概述，以與傳統公車系統進行明確區隔。

### ①完全專用或部分專用路權

公車捷運化必須具有完全專用(公車專用道路)或部分專用路權(B 型路權)，以確保行車速率，提昇運輸服務品質。

### ②乘客能快速上下車

提昇公車服務品質之關鍵因素除了專有路權外，乘客上下車所造成的時間延滯亦需改善，因此，車輛具有多車門且車門加大、車輛台階與月台齊平，以加速乘客進出車輛之效率。

### ③車廂載客量大

傳統公車之容量約為每車 70 人，而採用連結公車或雙連結公車可到每車 160~270 人，提高車廂載客量。

### ④高效率收費系統

高效率之收費系統，可由電子票證或車外收費來達成。所謂車外收費，係採與捷運類似之預付系統，配合封閉式車站、匝門收費、電子票證等措施節省車上收費時間。

### ⑤結合 ITS 技術

公車捷運系統藉由 ITS 技術可改善公車服務之舒適性、速率、可靠性與安全，相關元素包括：自動車輛辨識（AVI）、自動車輛定位（AVL）系統、公車優先號誌、監視系統等。

## (2)需求條件

公車捷運系統雖然可與小汽車共同使用道路路權，也可規劃獨立路權，但與私人小汽車相較而言，其所需要的空間較大，而設置也有經濟面向的考量。

因此，公車捷運系統多以服務都會區為主，包含高就業與居住密度、高密度開發之市中心，且道路容量與停車供給皆有限之地區、長期依賴公共運輸地區、通往市中心之公路管道有限或通往市中心之公路建設受到天然地形或實體障礙之限制之地區。此外，亦有人口規模較小而設置公車捷運系統之案例，例如受天然地形限制不易佈設公路；大型就業或活動據點如醫院、大學、副都心；預留之大眾運輸路權或路權徵收成本低廉區域；新市鎮開發區(高鐵車站)或成長迅速之衛星城鎮等。

### (3)實質空間需求

本研究參考楊士弘(2000)「輕軌運輸系統與公車專用道成本與績效之比較」，以及交通部(2005)「公車捷運化設計手冊之研究(1/2)」，將公車捷運系統之實質空間需求整理如下：

#### ①尖峰時間使用路緣車道

所謂尖峰時間使用路緣車道之交通量，至少應每小時 60 輛以上，且車上乘客須超過 3,000 人以上，此外，尖峰時間公車載客量至少應較該道路所有其他車輛人數多出 50%。在這樣的需求及道路狀況下，道路需求之路幅寬度除公車專用車道外，同一方向至少尚需兩車道供其他運具行駛。

#### ②部分時間使用中間車道

尖峰時間公車專用車道之交通量，每車道每小時不得少於 60 輛，且尖峰時間公車載客量至少應較該道路所有其他車輛人數多出 50%。在這樣的需求及道路狀況下，該路線若在雙向車道上，應至少需有 4 車道寬度，若在單行道上，則其路幅至少需有 3 車道。

#### ③全天候使用中間車道

尖峰時間公車專用道之交通量，至少每車道每小時 75 輛以上，或 12 小時內 500 輛以上，其尖峰時間公車載客量至少應較該道路所有其他車輛人數多出 50%以上，在 12 小時內，公車載客量應超過其他車輛之所有乘客數。在這樣的需求及道

路狀況下，該路線若在雙向車道上，除公車專用道外，應至少尚需有 4 車道供其他運具行駛，若在單行道上，路幅寬度除公車專用車道外，其兩側至少尚需有 2 車道供其他運具行駛。

## 四、軌道運輸系統

軌道運輸系統在臺灣而言，包括地區性的輕軌運輸系統、都市內的捷運系統、區域性鐵路運輸系統至全國尺度的高速鐵路，在綠色運輸系統之中，軌道運輸在同一時間內可到達的距離最遠，但同時更受限於地形以及都市財政，以下就其特性及需求條件進行說明。

### 1.系統特性

軌道運輸系統藉軌道引導車輛，包括傳統鐵路、高速鐵路、捷運、輕軌捷運等。在其功能定位上，長程運輸以高速鐵路為主，中短程運輸由傳統鐵路擔綱，都會區客運則靠有軌捷運。軌道運輸系統與其它大眾運輸系統最大的差異係在於其具有載運量大、安全性高、專有路權以及準點性相當高的特性。(陳志杰，2000)

#### (1)車輛特性

在車輛的尺寸上，鐵路系統列車通常由 1~15 節車廂編成，車廂長度約為 20 公尺，寬度約 2.8~2.9 公尺間，營運速度則在時速 30~75 公里間。捷運系統之列車則由 1~10 節車廂編成，車廂長 16~23 公尺、寬 2.5~3.2 公尺、每車廂可承載約 120 人、座位佔 25~60%，一般營運速度在時速 25~60 公里間，因為路線終點通常無轉向設施，單輛運轉之車輛多為雙頭駕駛型式。至於輕軌運輸系統通常一列車由 1~3 節車廂編成，車廂長度約 14~30 公尺，寬度約 2.2~2.8 公尺，每車廂可承載約 100~300 人，一般營運速度在時速 18~40 公里間。至於動力來源方面，軌道運輸系統除部分鐵路系統之車種仍以柴油為動力來源外，絕大多數以電力作為動力來源，並透過架空線或地下化之纜溝提供。

#### (2)車道特性

軌道運輸系統均為專有路權，除部分輕軌運輸系統之軌道

以平面佈設為主，可與其他車輛與行人共用外，其它軌道運輸系統均以柵欄、高架以及地下化等方式，與一般車道、人行道完全隔離。

### (3)運行特性

軌道運輸系統之車輛通常為人工目視操作，操作時以操縱桿控制加速與煞車，因操作簡單，加減速性能穩定，列車加減速時間與行駛速度容易掌握，加上鐵路及捷運系統因專有路權之特性，不受一般道路號誌影響，至於輕軌捷運系統則有優先號誌之配合制度。整體而言，軌道運輸系統多能訂出列車到達每一站之時刻，使延誤維持在可接受之範圍內。

有關輕軌捷運系統之優先號誌制度，會根據列車之到達給予綠燈時相，其方式可分為早開、遲閉或中斷三種。

## 2.軌道運輸系統需求條件

傳統鐵路為國家之基本建設，負責城際間中長程之運輸。高速鐵路系統因其所服務之移動距離相當長，對私人運具而言其替代性可能不會很高；至於有軌捷運系統主要服務都會區內之旅行需求，其營運受到個別都市之規模影響極大，因此，以下主要針對有軌捷運系統，也就是捷運系統及輕軌捷運系統，其在設置上，對於都市或地區特性之基本需求進行說明。(施鴻志、段良雄、凌瑞賢，1984)

### (1)都市規模需求

捷運系統與輕軌捷運系統所提供之服務品質以及工程難度、建設及營運經費相差甚大，因此其所適用之都市規模及所能提供之功能亦有很大的差異，故以下特別針對兩者對於都市規模之需求條件分別進行描述以利比較。

#### ①捷運系統

首先有關都市規模對捷運系統建設之適合性，依經驗值顯示，當都會區人口數達到 100 萬人、都會區中心人口數達到 50~70 萬人、中心都市人口密度達到每平方公里 3,500 人，以及中心商業區及業人口數達到 7 萬人，則可顯示捷運系統有其

興建的空間。

## ②輕軌捷運系統

至於輕軌捷運，依據世界各國代表性都市完成之輕軌捷運系統，其中心都市人口約有 92%以上人口大於 20 萬，故建議都市人口達 20 萬以上時，即適合興建輕軌捷運系統(張有恆，1987)。對於人口規模在 20 萬至 100 萬之間的都市，輕軌捷運系統可作為主要之運輸服務；對於人口規模在 100 萬以上之都市，則輕軌捷運系統可作接駁運輸之服務。

### (2)都市特性需求

軌道運輸系統計畫需遵循都市計畫未來發展方向與相關重大計畫或重要設施之配合，以促進有發展潛力之地區加速開發。而且有明確之運輸走廊，以及運輸走廊呈現顯著之高密度發展之情況時，亦適合捷運系統之發展。至於機廠(行控中心)與變電站等設施需求，則宜優先考慮設置於低密度開發地區為原則。

### (3)路線及車站設置需求

軌道運輸系統之路線設置，應儘可能位於都會區內之主要交通運輸走廊上，作為主要道路系統與其周邊地區之連絡，並提供高速度、高運量之交通服務。

軌道運輸系統係以專用路權行駛，與其他交通路線採完全隔離及控制出入之車站型式(輕軌捷運系統除外)，服務區域整體而言普及性較公車系統稍低；因此，可配合輔助性之交通運輸系統，如公車、準大眾運輸(共用小型車，地區性非固定式中型公車等)以銜接服務更廣之地區。所以軌道運輸系統之交通路線應考慮在適當地點有較佳的道路系統及充足停車空間與之配合，以作為集中及分散旅客到較廣之服務區域使用；若在市中心地區則應有良好的步道系統作配合。

軌道運輸系統在非市中心區可使用高架或路基提高之型式，以節省建造費用；但在都市中心地區則採用地下化為佳，



地下施工應考慮地質、地下水、公用設備及現有建築物基礎工程之處理，而選定適當之路線位置及深度。

#### (4)運輸需求強度

可考慮之指標包含至中心商業區之旅次密度、中心商業區聯外運輸走廊運量、公車旅次佔總旅次之比例等。大約中心商業區旅次密度達到每平方公里 6 萬人次、每日單向聯外運輸走廊之運量達到 4 萬人次、使用公車之旅次佔總旅次人數到達 10%以上時，即可顯示出有軌捷運系統之需要性。

#### (5)實質空間需求

##### ①捷運系統

有關捷運軌道路線之水平彎度、垂直坡度、垂直淨空以及水平寬度為捷運系統在空間設計上的重要項目，對於捷運路線之定線有很大的影響，一般以技術上之容許值，加以考慮經濟及營運操作等因素進行適度修正，以決定設計標準，表 5.2 及表 5.3 為世界上幾個都市所採用的設計值。

表 5.2 國外都市捷運軌道系統設計標準

項目		單位	德國	舊金山 BART	倫敦	聖保羅
設計速度		公里/小時	80 / 70	130	70 / 55	100
最小水平彎度		公尺	300 / 180	152	400 / 240	300 / 150
最大 坡度	路線上	%	2.5 / 5.0	3.0 / 4.0	1.0 / 1.67	4.0
	車站	%	0.17 / 0.25	1.0	0.0	--
安全步道		公尺	0.7 / 2.00	0.76×1.98	--	0.60×2.00
水平寬度及高度(雙向到)		公尺	7.34×4.30	8.24×4.12	7.34×3.85	10.00×4.05
輪距		公尺	1.435	1.676	1.435	1.600

資料來源：施鴻志、段良雄、凌瑞賢，1984

表 5.3 國外捷運系統之車站間距與站位長度

都市名	路網長(公里)	平均站間距(公尺)	站位長(公尺)
芝加哥	143	1100	100~130
漢堡	89.5	1075	90 / 100 / 125
倫敦	387.6	1300	130 / 109
馬德里	50.9	550	60 / 90
墨西哥	40.8	830	150
莫斯科	171	1550	155
紐約	385	805	160~188
巴黎	178.1	538	75 / 90 / 105
費城	39.4	740	105~118
東京	127.6	840/1660	120 / 220
多倫多	53	880	152

資料來源：施鴻志、段良雄、凌瑞賢，1984

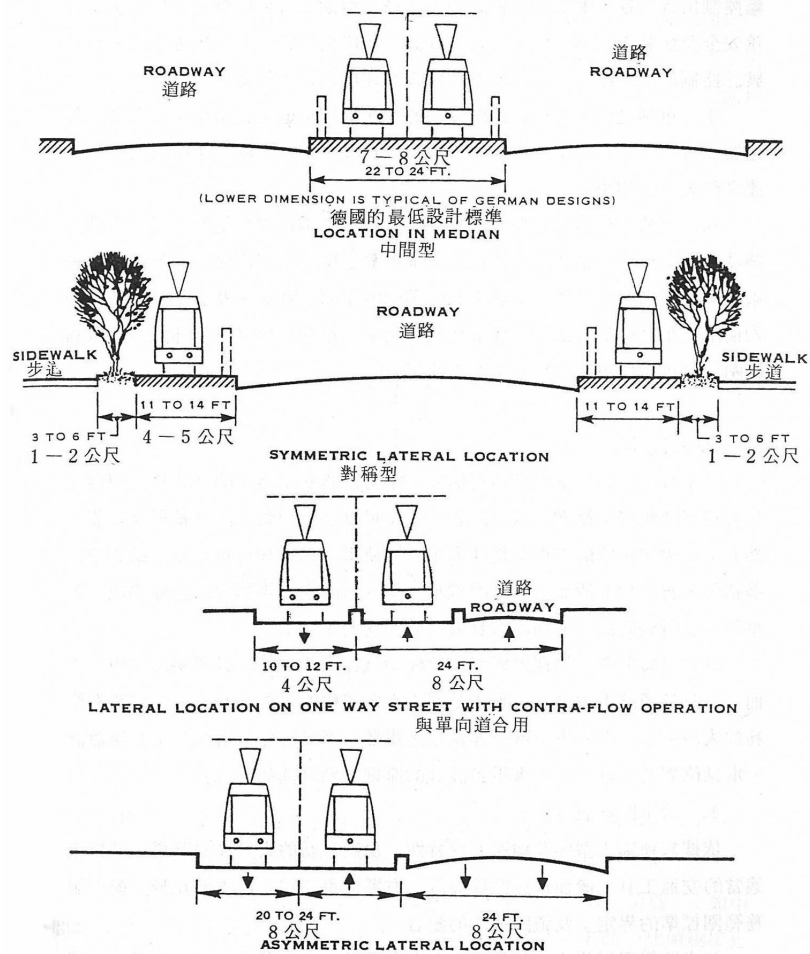
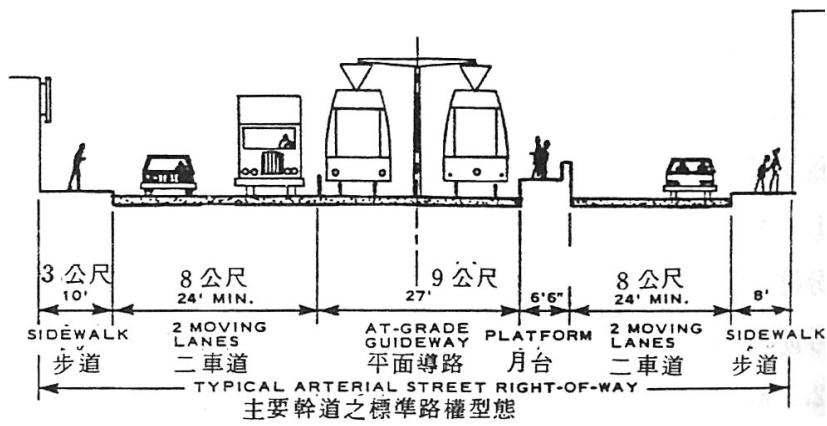
近年來，一般捷運軌道之設計水平彎度，其轉彎半徑均採用 150 公尺以上，垂直坡度在 4%以下，淨空最在 3.80 公尺以上。

## ②輕軌捷運系統

輕軌捷運系統之行駛路線之水平坡度、彎度及車站之型態，具有較大之適應能力，站間距一般介於 250~800 公尺間。其路權形態較多樣化，可分為高架、地下、地面上共用、部分控制、完全控制之路權型態，各種型態之適用性，隨其位置及成本的考慮而有所變化。其於街道上共用路權之基本形式如圖 5-4 所示。

## (6)其它需求條件

其它評估之指標尚甚多，包含地區所得水準、經濟成長率、居民對汽車之態度等。經驗顯示，國民所得達到 1,800 美元以上、經濟成長率高、人口成長率高、居民感受到汽車之負效用時，即具備興建有軌捷運系統之優勢。此外，都市發展之型態亦可成為考量因素之一，例如：呈現線形發展之都市較有利於捷運系統之發展，彎曲之半圓形亦較圓形或方形發展之都市有利。



資料來源：施鴻志、段良雄、凌瑞賢，1984

圖 5-4 輕軌系統共用路權於交叉路口之月台型態

## 五、綠色運輸系統與都市類型

在本年期計畫針對綠色運輸導向發展模式之操作型定義之下，綠色運輸系統得以在一都市計畫區中規劃並實現其理念。但是綠色運輸系統的建構，會因為綠色運具的不同而有所改變，基於臺灣各都市的地理條件及社會經濟發展狀況皆有所差異，因此在進行建構綠色運輸導向發展規劃模式前，應先審視都市類型。

由前述所彙整之各項綠色運輸系統需求條件可知，在 4 項綠色運輸系統當中，以公車系統中的公車捷運，以及軌道運輸系統中的捷運及輕軌捷運之服務尺度最接近於都會區層級，至於步行系統及自行車系統之服務尺度則偏重於都市內部地區。因此，在臺灣現行都市類型的尺度下，要界定其所適合之綠色運輸系統，首先應以軌道運輸系統及公車系統作為主要的分類依據，再進一步針對都市內不同土地使用或環境特性之地區，界定適合發展步行系統及自行車系統之分區。

### 1.臺灣現行都市類型分類

茲將臺灣目前各都市加以分類，而其分類的依據，主要是以 3 個面向進行分類，其一為都市本身的發展程度，其二為都市本身所具備的綠色運輸系統，最後是以都市計畫法中，依照都市計畫層級而分類，其分類如下：

#### (1)都市發展程度

由於都市發展程度將會影響未來的綠色運輸導向發展模式。以臺北市為例，臺北市境內土地 100% 為都市計畫地區，且已為成熟發展都會，在土地使用規劃已近乎成熟，在境內如設置捷運場站，則必須設置人口集中處或是商業中心，其目的在於服務廣大居民，由於土地使用已是混合性使用，且公園、學校等公共設施大多位於鄰里中心，因此設置行人步道系統即可紓解日常生活旅次。但若是已發展之舊都市，由於人口外流與都市發展停滯相互影響，故唯有仰賴高速鐵路的網絡發展下，方有在郊區發展的可能性。

而非都市土地經由擴大或新訂都市計畫而發展的新興都市計畫區，設置捷運站可能會是帶動地區發展，但也可能造成蛙躍式發展；但若是設置公車路線，則可在對環境影響最小的情況下，服務偏遠居民。位於偏遠地區的新市鎮都市計畫區，居住單元多為族群式集中，公共設施系統也較完備，因此在區內需要推廣自行車及設置自行車道，使其在受限的財政條件短期無法發展完備的大眾運輸系統的條件下，建構便利無車系統。不同都市發展程度之綠色運輸發展策略建議詳表 5.4 所示。

表 5.4 不同都市發展程度之綠色運輸發展策略建議表

型態	成因或特性	建議發展策略
成熟發展都會	臺灣主要人口聚集地區，多屬直轄市故財源充足，以發展捷運系統為首要。	捷運周邊土地使用檢討，朝 TOD 場站周邊高密度混合使用發展為原則。
已發展舊都市	近年都市化發展導致人口外流，惟在高鐵及資訊網絡發展下，未來將有郊區發展興起可期。	區域計畫層級檢討都市位階與功能，建立網絡都市功能分工，運輸骨幹以現有資源提昇改善。
新興都市計畫	多處重劃或區徵整體開發區，受限都市財政故發展捷運回收不易，應在中央政策下始優先推動，如淡海新市鎮。	新市鎮都市計畫公設系統較為健全，短期應提升公路運用效率，並建構非機動型綠色運輸系統。

## (2)綠色運輸條件

由於都市本身具有的綠色運具種類也將會影響綠色運輸導向發展規劃模式，在綠色運具中捷運系統為主要的分類依據時，大致可分為捷運都市、準捷運都市及道路都市。捷運都市以臺北市為例，臺北市的捷運系統與公車網絡為全臺發展最完全的地區，居住於市中心的民眾幾乎只需要步行即可搭乘兩者中任一種綠色運具，因此對於居住於臺北市中心的民眾而言，以自行車作為從住家到綠色運具場站的轉乘運具之必要性，相對其他地區低。

準捷運都市的主要綠色運具為臺鐵軌道系統及區域型公車路網，如基隆、桃園。對於居住於準捷運都市的居民而言，

自行車則是從住家到綠色運具場站的重要轉乘運具。而道路都市所仰賴的運輸骨幹仍為傳統的快速道路及道路路網，因此以長期而言仍須朝向低成本的準捷運都市發展，初期可建構公車路網，後期可規劃較低成本的捷運系統，如輕軌電車系統。不同綠色運輸條件都市之空間發展模式建議詳表 5.5 所示。

表 5.5 不同綠色運輸條件都市之空間發展模式建議表

都市類型	運輸骨幹	建議空間發展模式
捷運都市：臺北、臺中、高雄三大都會區	捷運系統 公車路網	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 捷運站為核心調整土地使用</li> <li>■ 相容前提下放寬混合使用</li> <li>■ 拉近生活-生產空間減少非必要旅次</li> </ul>
準捷運都市：臺鐵捷運化沿線都市，如基隆、桃園地區鄉鎮	臺鐵軌道系統 公車路網	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 軌道及公路運輸並重，強化轉運空間</li> <li>■ 增加在地就業空間</li> <li>■ 拉近生活-生產空間減少非必要旅次</li> </ul>
道路都市：都市財政無法發展軌道運輸地區，且未臨臺鐵或高鐵站區之都市	快速道路網 道路路網	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 新市鎮地區長期仍宜朝低成本準捷運發展(如輕軌)</li> <li>■ 西部平原傳統都市建構功能分工網絡城市群</li> <li>■ 拉近生活-生產空間減少非必要旅次</li> </ul>

### (3)都市計畫層級

臺灣現今的都市計畫層級中，將都市計畫區分為市鎮計畫、鄉街計畫及特定區計畫。在市鎮計畫中，包括首都、直轄市、縣（局）政府所在地及縣轄市、鎮、經政府指定地區。臺北、臺中、高雄都會區之都市計畫區已有捷運系統的規劃且公車系統也較為完整，綠色運輸系統之建構較完整，而其他都市仍以公路運輸為主要運輸方式。

鄉街計畫中，包括鄉公所所在地、人口 5 年前達 3,000 人之地區、人口達 3,000 人已上之工商密集地區、經政府指定地區，而在臺北、臺中、高雄都會區中的都市，有捷運系統行經，而其他都市多位於臺灣西部平原且仍以道路為主要運輸方式。特定區計畫為發展工業或為優美風景或因其他目的而劃定之特定地區，大致包含工業型、風景型、資源型、交通型及新市鎮，而工業型、風景型、資源型仍以公路為主要運輸方式，

交通型多以場站特定區為主要發展核心，因此初期仍以道路為主要運輸方式，但未來可以場站為中心發展出綠色運輸系統。而新市鎮目前因財務自償不易，短期還是以道路為主要運輸方式，但區內已配置完整的公共設施系統，因此未來可結合公共設施，建構便利無車綠色運輸系統（步行、自行車道）。不同都市計畫層級之空間發展模式建議 5.6 所示。

表 5.6 不同都市計畫層級之空間發展模式建議表

	位階性質	發展現況	運輸部門介面
市鎮計畫	都計法第 10 條： 1.首都、直轄市 2.省會、市 3.縣(局)政府所在地及縣轄市 4.鎮 5.經政府指定地區	首都：臺北市都市計畫、臺中主要計畫、原高雄市都市計畫 省會：中興新村(含內轆地區) 縣政府：北縣-板橋、臺南-新營都市計畫... 鎮：新竹關西鎮都市計畫	<ul style="list-style-type: none"> <li>臺北、臺中、高雄都會區之都市計畫已有捷運建設計畫，未來將朝 TOD 發展模式。</li> <li>臺鐵若捷運化對於經過地區將可型塑網絡城市。</li> <li>其他仍以公路運輸為主。</li> </ul>
鄉街計畫	都計法第 11 條： 1.鄉公所所在地 2.人口 5 年前達 3,000 之快速增長地區 3.人口 3,000 以上之工商密集地區 4.經政府指定地區	鄉公所：北縣-深坑... 快速成長地區：中壢-平鎮、桃園-八德... 工商密集地區：北縣-新莊、臺中-大雅	<ul style="list-style-type: none"> <li>臺北、臺中、高雄三大都會區地區因捷運經過有機會朝 TOD 發展。</li> <li>三大都會區以外之鄉街計畫，因位處西部平原，多數仍以公路運輸為主。</li> </ul>
特定區計畫	都計法第 12 條： 1.發展工業地區 2.優美風景地區 3.其他目的地區	工業型：新竹科學園區、臺南科學園區 風景型：北縣北海岸、宜蘭梅花湖、中縣梨山、六龜 ... 交通型：頭份交流道特定區、臺中港特定區、桃園航空客貨運園區、高鐵五大車站特定區... 新市鎮：淡海、臺北大學、林口... 資源型：臺北水源特定區(南北勢溪)、蚵仔寮近海漁業特定區	<ul style="list-style-type: none"> <li>工業型以貨運為主多有快速道路經過，因距都會區較遠故發展捷運效益不高。</li> <li>風景型及資源型多有省道以上層級道路經過。</li> <li>交通型僅高鐵站區初期對外仍以公路為主。</li> <li>新市鎮因財務自償不易，仍以公路運輸為主。</li> </ul>

## 2.綠色運輸系統適合之都市類型

透過表 5.7 之比較後可發現，各項綠色運輸系統適合之都市類型，其分別發展程度之條件門檻以捷運>輕軌捷運>公車捷運>傳統公車。其中，由於傳統公車系統設置費用低廉、路線規劃極具彈性，適用於所有居住聚落、就業據點或活動據點所在之都市計畫區或非都市土地。此外，其於捷運都市中可搭配軌道運輸系統提供鄰里性據點之接駁功能；於準捷運都市中，可提供臺鐵軌道系統周邊與未鄰近軌道系統地區間的主要聯繫；於道路都市中，傳統公車系統則扮演最重要的公共運輸工具。

公車捷運系統設置費用略高於傳統公車系統，因此在路線規劃彈性上較低，但仍遠高於軌道運輸系統。適合成熟發展都會區、已發展舊都市及新興都市計畫，且道路容量供給有限的市鎮計畫地區。其於捷運都市可提供軌道運輸系統與地方較大型活動據點之間的接駁功能；於準捷運都市中，則適合高密度發展、運量需求較大，但未達軌道運輸系統設置標準，或設置軌道運輸系統有困難之地區作為主要運輸工具；至於道路都市，考量到公車捷運系統之建設及營運平衡問題，應視地方實際道路容量及公共運輸需求再行考量，故建議仍以傳統公車系統為主。

輕軌捷運的建設，則適合人口達 20 萬以上之都市計畫區。對於人口規模在 20 萬至 100 萬之間，未達捷運系統設置標準的準捷運都市，輕軌捷運系統可作為主要之公共運輸服務工具；至於人口規模在 100 萬以上之捷運都市，則輕軌捷運系統可作為輔助捷運系統提供接駁運輸之工具。

捷運系統的建設及營運費用遠高於以上運輸系統，因此須以公共運輸需求作為最主要之考量。適合設置於開發密度及運量極高地區，通常屬於已成熟發展都會區中的市鎮計畫地區，須達到都會區人口數達 100 萬人、都會區中心人口數達 50~70 萬人、中心都市人口密度達到 3,500 人/km<sup>2</sup> 以及中心商業區及業人口數達到 7 萬人等門檻。屬於捷運都市中的主要運輸走廊上最重要的運輸工具之一。



表 5.7 各項綠色運輸系統之適合都市類型比較表

綠色運輸系統		主要發展需求條件	適合都市類型
公車系統	傳統公車	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆居住密度較高或聚落所在地區。</li> <li>◆所有就業或活動據點所在地區。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆所有居住聚落、就業據點或活動據點所在之都市計畫區及非都市土地。</li> <li>◆捷運都市、準捷運都市、公路都市。</li> </ul>
	公車捷運	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆高就業與居住密度、高密度開發市中心。</li> <li>◆道路容量與停車供給皆有限之地區。</li> <li>◆大型就業或活動據點所在地區。</li> <li>◆預留之大眾運輸路權或路權徵收成本低廉區域。</li> <li>◆新市鎮開發區(高鐵車站)。</li> <li>◆成長迅速之衛星城鎮。</li> <li>◆都市發展政策支持且財政許可。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆屬於成熟發展都會區、已發展舊都市及新興都市計畫，且道路容量供給有限的市鎮計畫地區。</li> <li>◆捷運都市及準捷運都市。</li> </ul>
軌道運輸系統	輕軌	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆都市人口達 20 萬人。</li> <li>◆都市發展政策支持且財政許可。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆人口達 20 萬以上之都市計畫區。</li> <li>◆捷運都市及準捷運都市。</li> </ul>
	捷運	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆都會區人口數達 100 萬人。</li> <li>◆都會區中心人口數達 50~70 萬人。</li> <li>◆中心都市人口密度達到 3500 人/km<sup>2</sup>。</li> <li>◆中心商業區及業人口數達到 7 萬人。</li> <li>◆都市發展政策支持且財政許可。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆人口達左列規模之都會區內之市鎮計畫地區(多屬成熟發展都會區)。</li> <li>◆捷運都市。</li> </ul>

除客觀的數據可以顯示各綠色運輸系統與其適合的都市類型外，本研究認為機動型綠色運輸系統中，軌道運輸及公車捷運除了需要都市發展至一定程度外，同時還必須配合都市財政以及都市發展政策。因此公車捷運以及軌道運輸除了需求條件及都市類型皆適合的情況下，還需要都市財政的輔助以及都市發展政策的支持，才得以建置此類機動型綠色運輸系統

為了建構更完整的綠色運輸系統，除了軌道運輸系統與公車系統的設置外，在都市內的小尺度地區之間，更需要適當的步行系統

及自行車系統之配合，才能將私人運具的使用需求降至最低，進而達到綠色運輸發展的終極目標。

表 5.8 針對都市中適合設置步行系統及自行車系統之地區，以及其所扮演之功能進行綜整。由該表可知，步行系統與自行車系統之設置同樣以人口(運輸需求)為主要考量，但是「安全」更是這兩項綠色運輸系統之規劃重點，因此設置上除了以商業、居住、活動據點之所在區位為主，同時應考慮道路等級，避免設置於通過性交通量高、車速過快之路段，更能提高使用時之安全性以及市民之使用意願。

表 5.8 步行系統及自行車系統適合設置地區比較表

綠色運輸系統	主要發展需求條件	適合設置地區
步行系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆行人旅次高。</li> <li>◆社區、聚落、村里間的主要聯絡道路。</li> <li>◆連接次要道路與巷道間的服務性道路。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆市中心商業區。</li> <li>◆住宅區內及住宅區之間的聯絡通道。</li> <li>◆就業據點或活動據點周邊地區。</li> </ul>
自行車系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆地形平緩、上下坡較少之地區。</li> <li>◆空氣品質較佳地區。</li> <li>◆自行車可扮演接駁大眾運輸系統之地區。</li> <li>◆具有重要旅次吸引點之地區。</li> <li>◆具有需求潛力之地區。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆遠離工業區且運量較小、道路容量較充足之地區。</li> <li>◆軌道運輸系統場站或公車系統站牌周邊地區。</li> <li>◆所有居住聚落、就業據點或活動據點周邊地區。</li> <li>◆人口密度較高地區。</li> </ul>

## 5.4 簡例設計

建立綠色運輸導向發展之都市規劃模式，為本年期計畫之主要工作重點，依據 5.2 節綠色運輸導向發展規劃模式之整體架構，本節屬於目標體系圖中的準則部分，本年期計畫提出綠色運輸導向發展之目標，分別為旅次減量、完整路網以及舒適路廊等 3 項。以下將針對各目標項下，以都市規劃的角度及其能處理之範疇，提出各項準則之規劃構想及方式，並以簡例方式進行說明。規劃準則整體架構詳圖 5-5 所示。

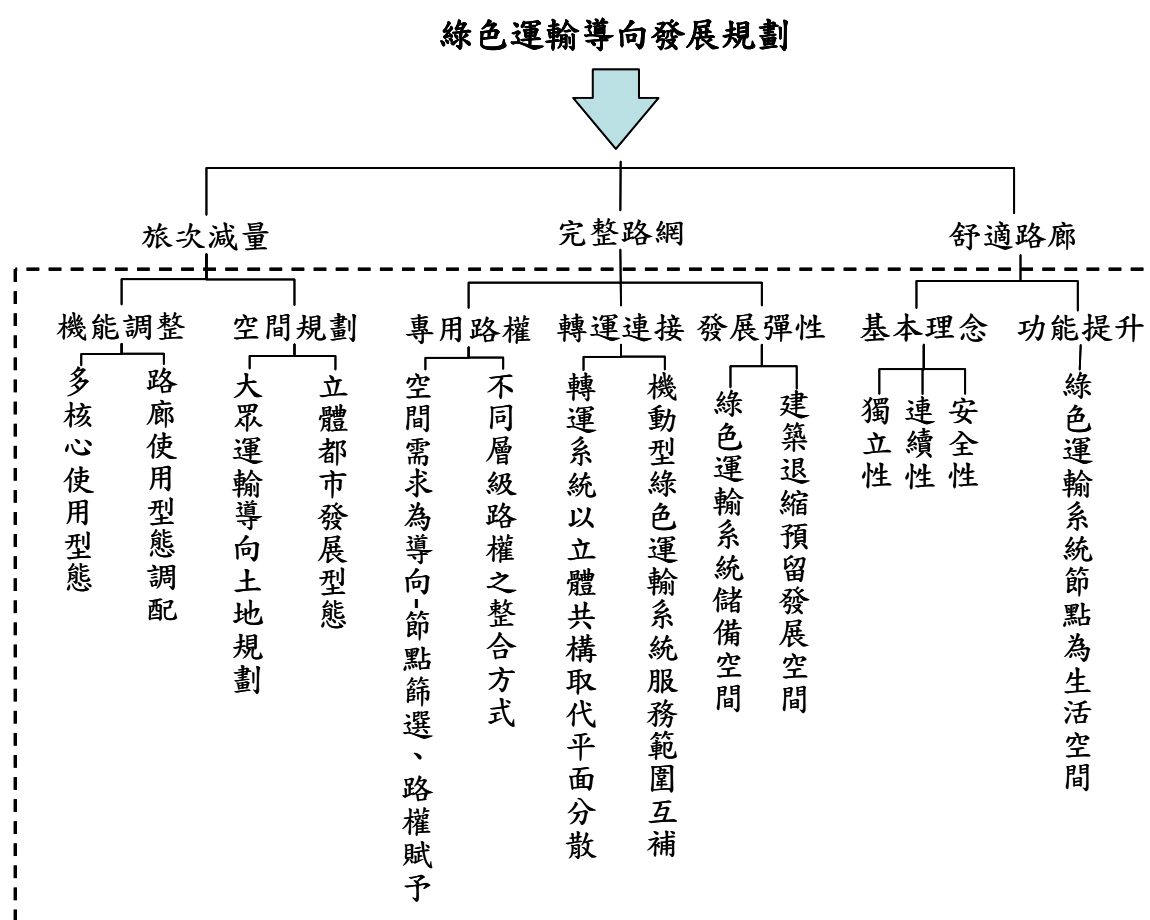


圖 5-5 綠色運輸導向發展規劃準則架構圖

### 1. 旅次減量

都市交通問題長久以來與都市土地使用的配置有著密不可分的關係，土地使用配置將會影響整體都市發展與結構，因此許多的都市問題長期看來可藉由土地使用的調整潛移默化的予以改善。因此

對於綠色運輸導向發展規劃模式，將先就以土地使用調整以減少旅次發生朝向綠色運輸導向發展。

在此一旅次減量目標下提出 2 項規劃構想，分別為土地使用面的機能調整以及實質空間面的空間規劃，做法不同但都為欲達成旅次減量之目標。分別說明如后：

### (1)機能調整

都市中，人為完成活動或滿足生活上的需求，如消費、工作、求學等，進而衍生交通旅次。因此以都市規劃的手法考量，可藉由土地使用機能的調整，讓人在減少旅次的情形下，依舊能達成所需的行為。機能調整主要可分為 2 種做法，一為平面的土地使用機能調整，另一為交通廊道沿線的土地使用機能調整，以達到縮短旅次以及減少旅次發生。

#### ①多核心使用型態

單一核心的土地使用型態，造成周邊的單純住宅區，不論日常的工作、求學或消費旅次，都需要經由長距離的旅行時間及距離才可達成，且容易於短時間聚集於同一地區，造成交通問題。因此都市內應避免單一活動節點過於龐大集中，在土地使用規劃面，可藉由多核心的規劃，將各活動結點分散集中至各次核心，以多個次核心取代單一龐大的活動核心，以降低旅次的過度集中造成資源的耗損，詳圖 5-6 所示。

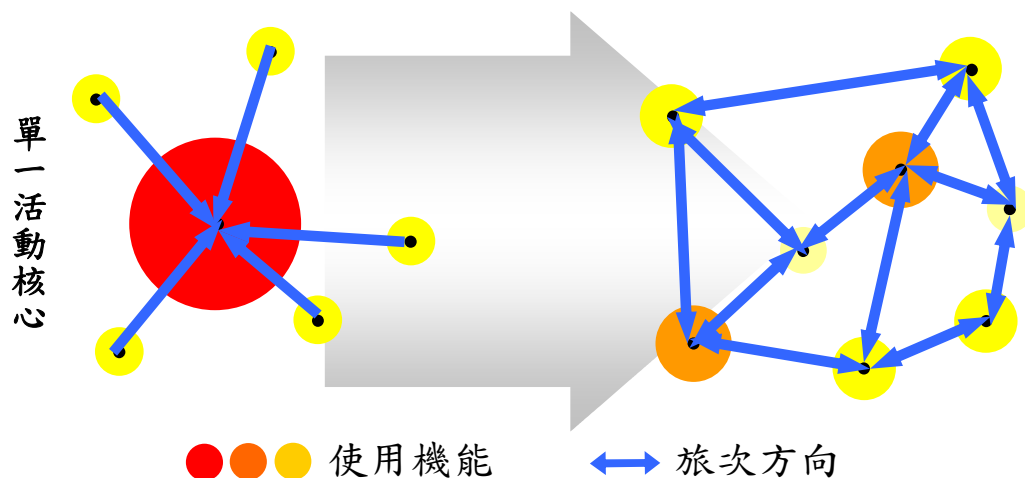


圖 5-6 多核心使用型態示意圖

## ②路廊使用型態的調配

交通路廊主要為連接各種不同型態的土地使用，係由經濟活動而形成。如果在同一路廊上，各節點之土地使用性質分明且排它，則容易造成在同一時間內各節點之旅行起、迄點相同，進而衍生交通問題。而交通路廊上各節點間的土地使用性質，經由全線整體佈設調配方式，可以避免各時段單向旅次過度集中造成使用不經濟，詳圖 5-7 所示。

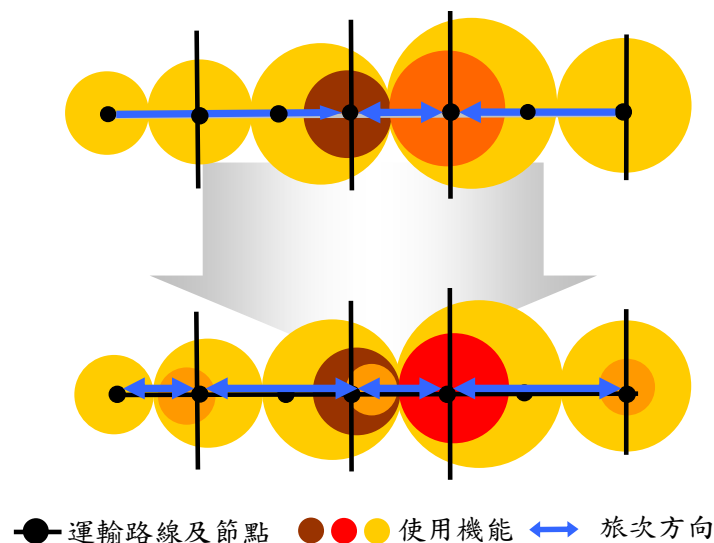


圖 5-7 交通路廊土地使用調整示意圖

## (2)空間規劃

都市內交通運輸與土地使用息息相關、相輔相成，而土地使用的成因來自於實質空間規劃，若在實質空間規劃階段，即將未來都市發展型態考量在內，則可避免未來衍生的種種問題，因此本研究提出運用空間規劃的方式，將都市發展朝向綠色運輸導向發展，並提出平面及立體 2 種向度的空間規劃構想。其說明如后：

### ①大眾運輸導向土地使用規劃

大眾運輸導向發展(TOD)型態進行都市規劃，以大眾運輸場站適當步行距離(一般為半徑 300 至 600 公尺)範圍作為規劃單元，核心商業區給予較高發展強度，並配設工作區，使外圍

住宅區能透過適當人行空間進行商業及工作活動，或透過大眾運輸場站對外連繫，以減少非綠色運輸機動運具旅次，詳圖 5-8 所示。

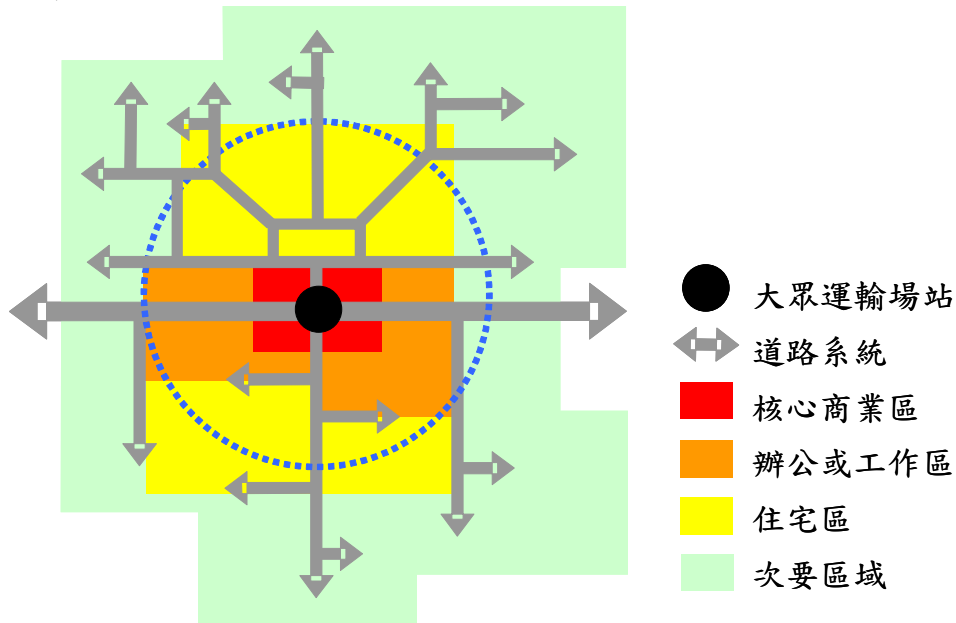


圖 5-8 大眾運輸導向土地使用規劃示意圖

## ② 立體都市發展型態

傳統都市規劃多以平面式土地使用作為思考起點，所有運輸活動皆收集至地面層進行分派，對於重要發展節點地區，考量活動多樣性及土地資源的稀少性，可透過單一建物體複合使用以整合相容且互補機能於一處，除減少不必要旅次產生外，透過立體空橋或人工地盤的串連，可提供立體層都市開放連通空間，減少地面層運輸活動的複雜性，以有效達到人車分離，並提供更連貫舒適的人行空間，詳圖 5-9 所示。

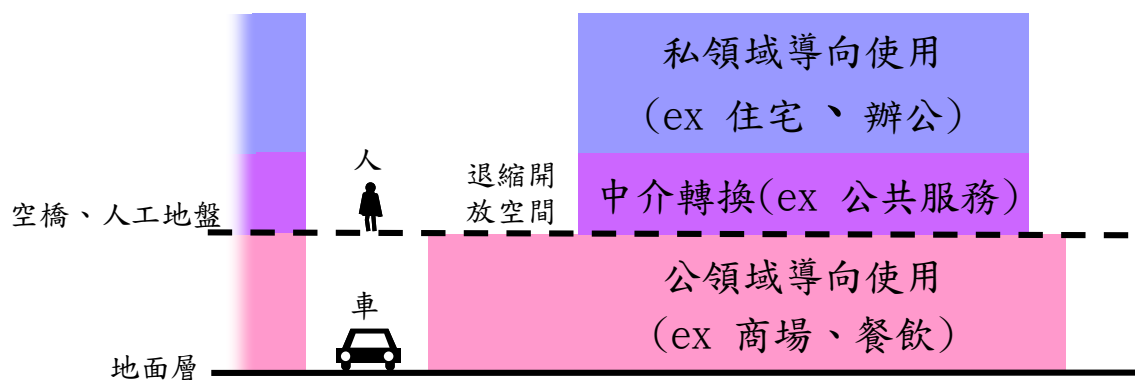


圖 5-9 立體都市發展型態示意圖

## 2.完整路網

臺灣目前對於交通建設，大多以需求導向為主要規劃訴求，亦即無法預先規劃以因應後續發展所面臨的問題，如臺北市的捷運路線的建設，使得臺北市歷經多年的交通黑暗期。綠色運輸導向發展模式為前瞻性化都市規劃模式，應以預先規劃的方式也避免後續所衍生的問題。完整路網的精神在於不僅是單一型態的綠色運輸系統路網完整，更是不同型態的綠色運輸系統彼此得以串聯與連結。

### (1)專用路權

綠色運輸系統在都市中欲發揮其功能，則其在運輸面的效能必須要近似私人運具，如此才會增加綠色運輸系統之使用率。在提升其效能的考量下，如能提供其專用路權，則可使綠色運輸系統與一般運具有其區隔進而減少旅行時間。對於專用路權的考量，可分為地區性的節點篩選、路權賦予以及細緻至道路設計面的用地取得問題。分別說明如下。

#### ①空間需求為導向—節點篩選、路權賦予

都市規劃初期，規劃者可針對地區整體進行分析，透過都市空間系統檢視，以目前的都市紋理篩選重要活動節點，在可取得用地的條件下，以專用路權賦予之方式，提高節點間之運輸連絡能力。而在路權賦予的考量下，以圖層式的思維，以不同綠色運輸系統或運具其需求條件，分層分析整體疊合考量，依其適當區位賦予專用路權，詳圖 5-10 所示。

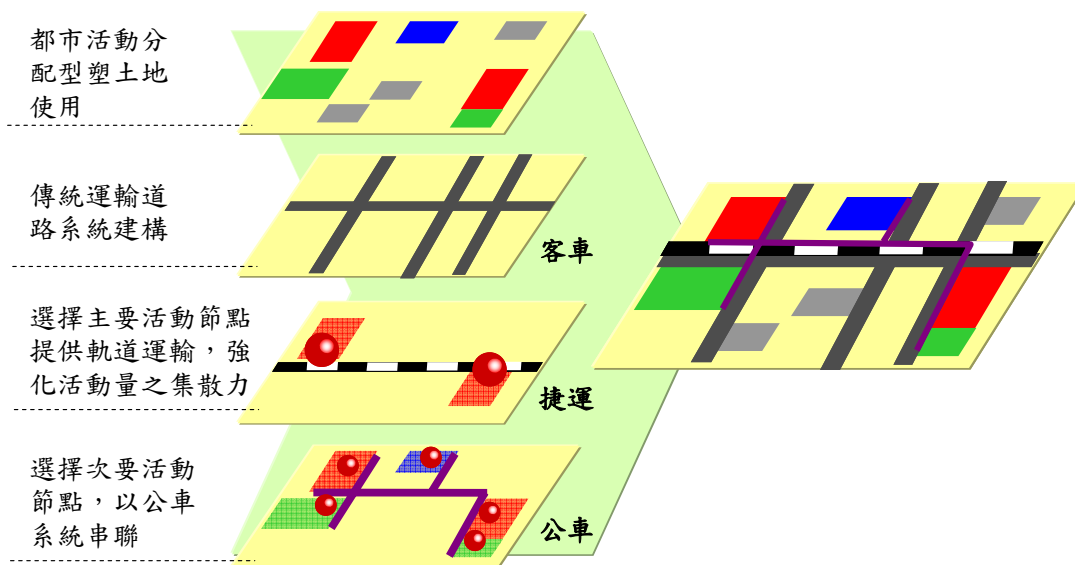


圖 5-10 節點篩選與路權賦予示意圖

## ②不同層級路權之整合

傳統道路設計僅考量小汽車、人行道及路邊停車，透過專用路權之賦予，道路不再只供汽、機車使用，綠色運輸路權將與客車路權共存，故於道路規劃設計上須具彈性，以避免後續因路權需求而產生用地取得問題，詳圖 5-11 所示。

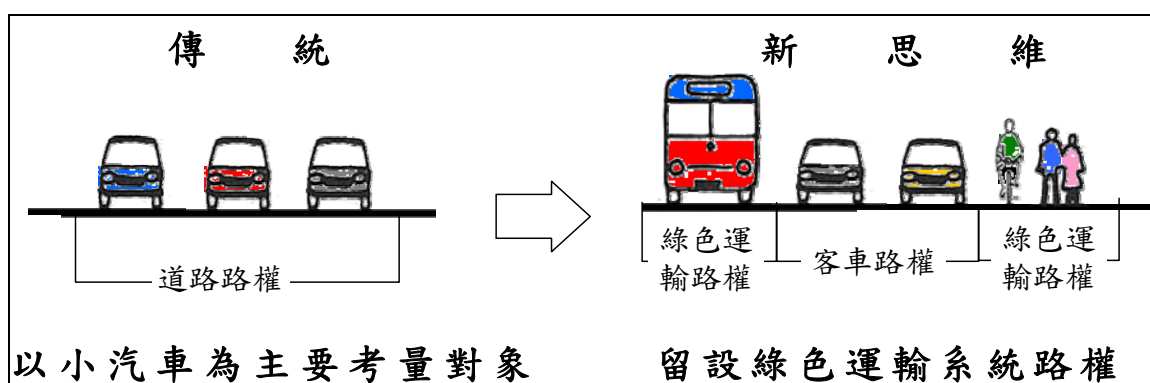


圖 5-11 不同層級路權整合示意圖

## (2)轉運連接

綠色運輸系統欲發揮其功能，必須要能使人便利使用，各綠色運輸系統之間其所服務的範圍各有其限制，而各綠色運輸系統之間的轉換則可使其限制消彌，並且彼此的連接可形成完整路網，進而擴大服務範圍發揮綠色運輸效能。其做法說明如后：



### ①轉運系統以立體共構取代平面分散

香港案例中，其運輸場站的共構方式，除了運輸場站具備其他複合式機能，如商業集中帶、消費娛樂等之外，運輸場站共構之精神還有「複合式運輸場站」，如公車站設置於地鐵站，地鐵站連接於碼頭的地下等。因此本研究認為，在新興都市計畫區中也可應用此精神，首先將機動型綠色運輸場站以共構的方式規劃、配置，以提高居民轉乘的便利性。

運輸場站為都市空間之重要節點，若節點過多將增加不必要旅次，故建議整合節點，將機動型綠色運輸場站以共構的方式規劃、配置，彼此聯絡動線於立體空間內即可快速連接，提高轉運接駁效能，詳圖 5-12 所示。

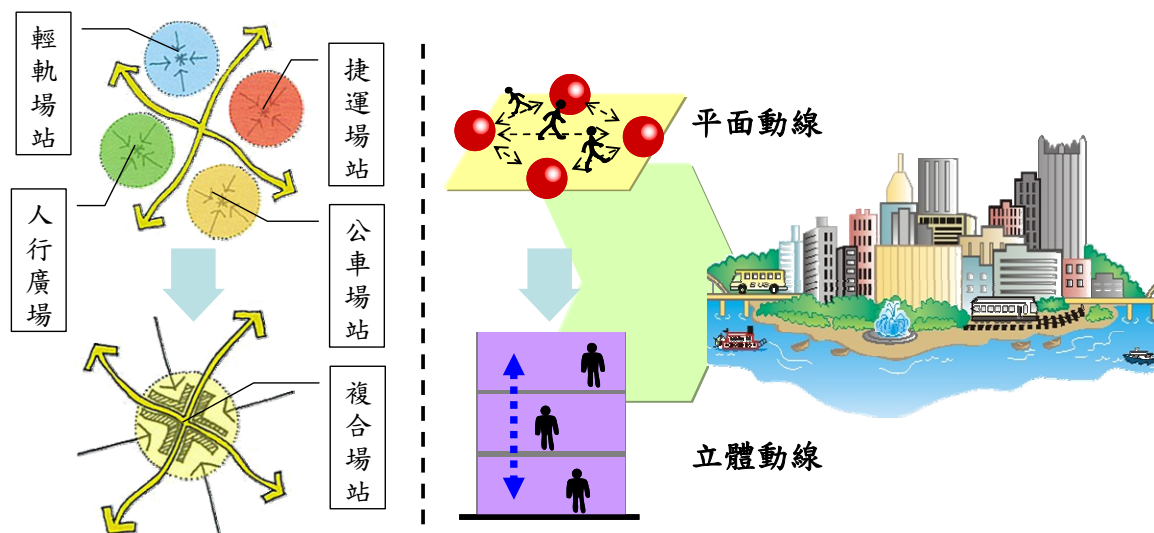


圖 5-12 場站立體共構構想示意圖

### ②機動型綠色運輸系統服務範圍互補

綠色運輸系統中，軌道運輸系統之服務範圍最為廣泛，且場站之間的距離較遠。因此容易形成場站周邊高使用率，但未在場站周邊之地區，則難以使用軌道運輸系統。公車為都市內最常見之綠色運輸系統，其路線調整也較容易，其服務範圍會隨其路線增減。在機動型綠色運輸系統中，公車路線的設置則相對容易。

公車路線的布設，可搭配軌道運輸系統進行調整，使公車

不僅可服務軌道運輸場站周邊之外的需求，並且可填補軌道運輸網絡之間的空缺。如此藉由兩者服務範圍的互補，綠色運輸系統網絡才得以完整，其效能更得以發揮，詳圖 5-13 所示。

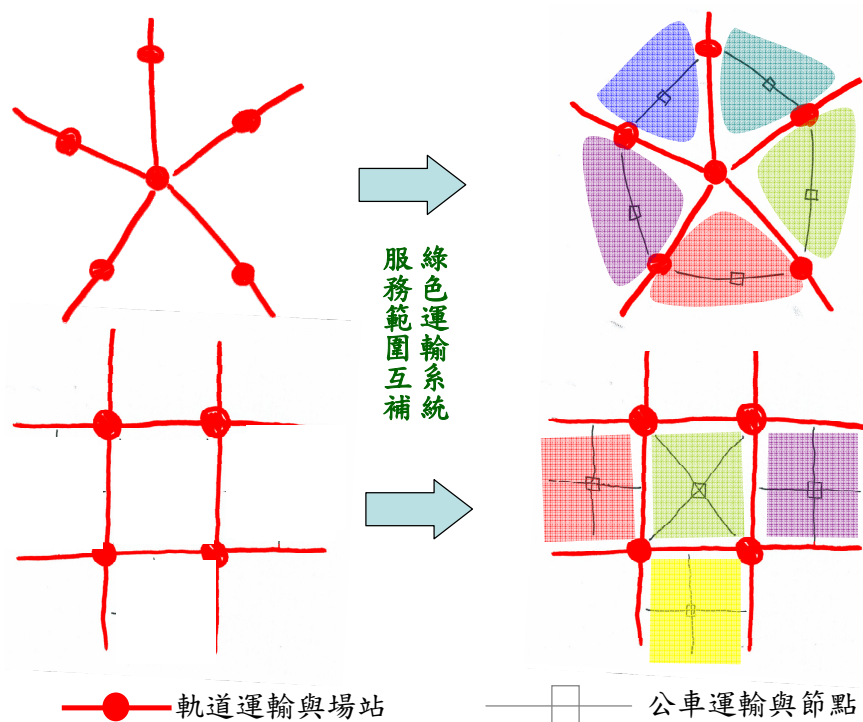


圖 5-13 綠色運輸系統服務範圍互補示意圖

### (3)發展彈性

綠色運輸系統的建置，除利用既有的空間或運輸系統間的連接外，在都市發展的初期，也可利用預先留設發展空間，使綠色運輸系統有其發展用地，解決棘手的用地取得問題，且可隨著都市發展的需求，建置不同的綠色運輸系統，以解決不同時期的課題。其做法說明如后：

#### ①綠色運輸系統儲備空間

機動型綠色運輸系統中，公車路線布設較具彈性，可於都市中配置公共汽車場站也做為當地居民聯外交通之一，並作為商業發展中心及居民聚集與交流的場所，以發揮綠色運輸理念；而捷運的規劃，最困難的部分是用地的取得。因此未來可以公車專用路權及轉運場站，做為未來綠色運輸系統(軌道運輸)儲備空間，詳圖 5-14 所示。

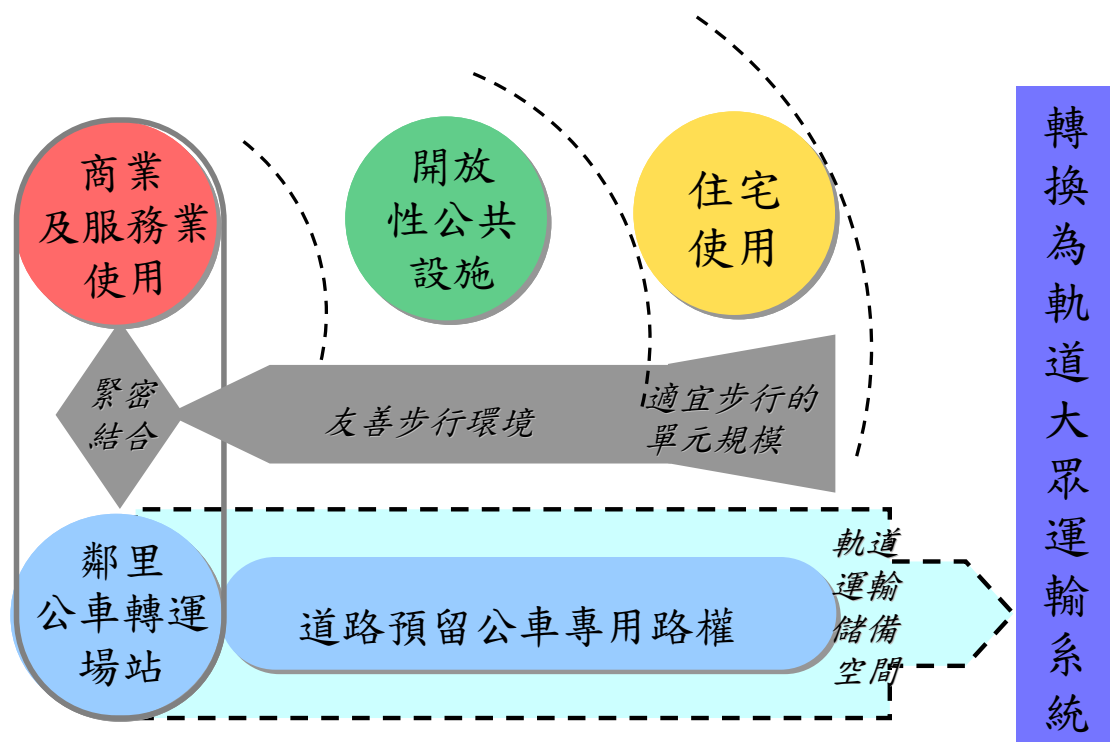


圖 5-14 綠色運輸系統儲備空間構想示意圖

## ② 建築退縮預留發展空間

在都市發展初期，用地取得較容易，因此在都市規劃上，應於建築基地中，以建築退縮預留發展空間。事先預留的退縮空間對於綠色運輸導向發展之貢獻，在於預留未來自行車道，使其自然形成完整且連續性自行車道及人行步道。在都市發展中、後期甚至可做為規劃輕軌系統或公車捷運等綠色運輸系統專用路權之擴充空間，詳圖 5-15 所示。

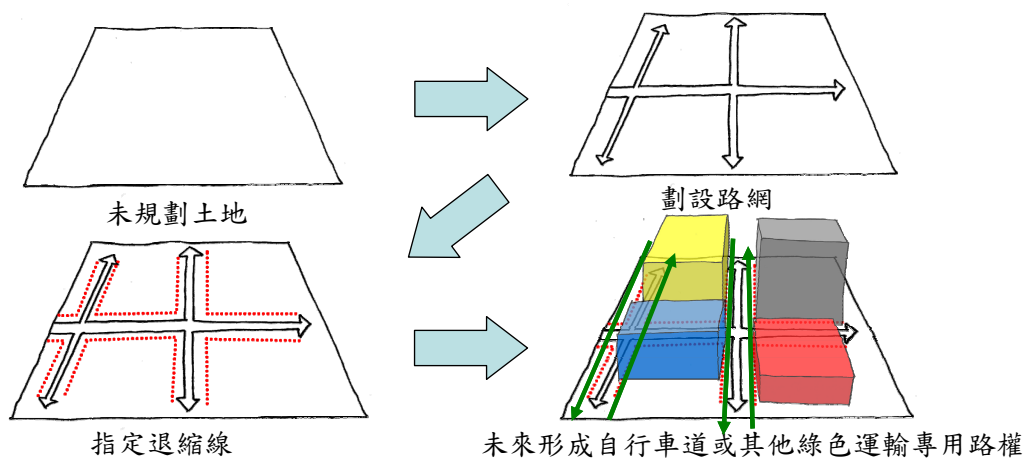


圖 5-15 建築退縮預留發展空間示意圖

### 3.舒適路廊

步行為綠色運輸系統中最彈性之運具，但其容易受外在環境而影響人的步行距離；自行車可視為步行的延伸，雖然其可到達更遠的距離，但在安全性容易遭受質疑。步行與自行車道系統兩者可相互結合或輔助，以延伸非機動綠色運輸系統之可及性，並搭配廊道的綠美化，以提升居民使用非機動性綠色運輸系統之意願。非機動型綠色運輸系統的易受干擾性，使得路廊的舒適度格外重要且不論是新興都市或既有都市皆需要舒適路廊，才得以發揮綠色運輸系統之功能。

#### (1)獨立性

非機動型綠色運輸系統之獨立性，可提供使用者免受其它運輸系統之干擾，並且在心理上，有縮短旅行時間的感受。非機動型綠色運輸系統之獨立性不僅限於其與一般運具之間的獨立性，同時也涵蓋機動型綠色運輸系統彼此間的區隔。其分別說明如后：

##### ①非機動型綠色運輸系統與一般運具分離

欲使非機動型綠色運輸系統與一般運具分離，在都市規劃面可利用建物退縮，留設非機動型綠色運輸系統用地，使其與一般運具分離。退縮距離可考量自行車道與人行步道共用時所需的寬度，詳圖 5-16 所示。

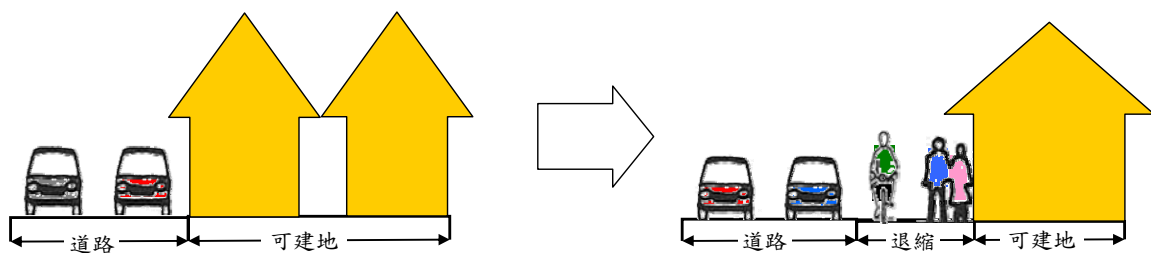


圖 5-16 非機動型綠色運輸系統與一般運具分離示意圖

## ②非機動型綠色運輸系統彼此間區隔

都市內的土地資源珍貴，在避免額外劃設植栽空間及視覺景觀通透性的考量下，可利用高低差或鋪面差異區隔自行車道及步行空間。在土地使用面，可透過帶狀廣場用地之劃設做為自行車道用地，俾使在使用面上有其獨立性，詳圖 5-17 所示。

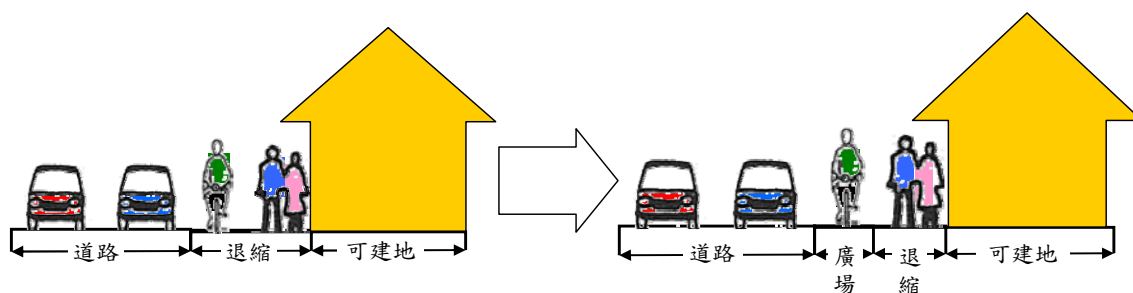


圖 5-17 非機動型綠色運輸系統彼此間區隔示意圖

## (2)連續性—完整非機動型綠色運輸系統路網

非機動型綠色運輸系統為步行與自行車，其所仰賴的動力來自於人本身，因此容易受到外在環境的阻礙，而路網的連續性將影響非機動綠色運輸系統使用率，且不連續的非機動型綠色運輸系統對於使用者而言，不僅增加使用者的危險性，同時造成土地資源的浪費。不連續性的非機動型綠色運輸系統路網將影響使用者心理，進而降低使用率；反之亦然，連續性非機動型綠色運輸系統路網則增加使用率，詳圖 5-18 所示。

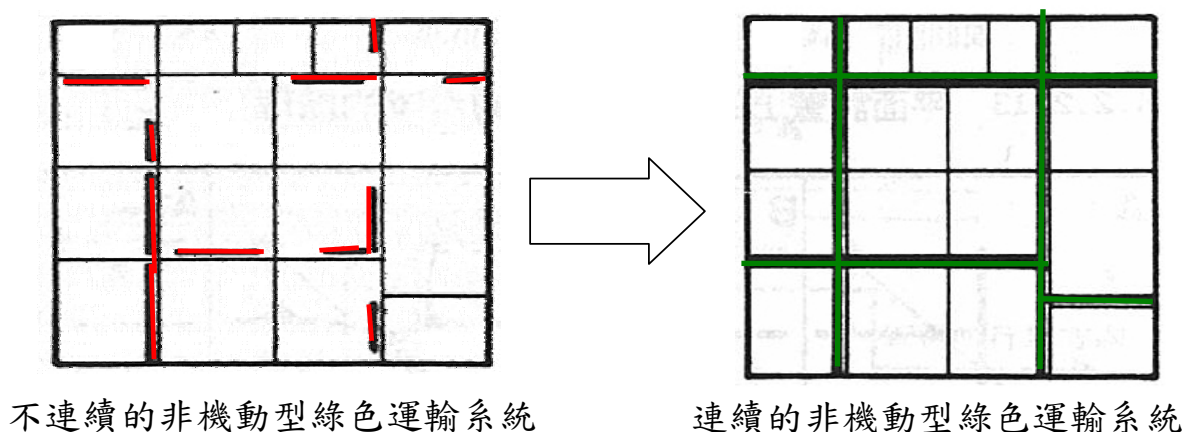


圖 5-18 完整非機動型綠色運輸系統路網示意圖



### (3)安全性

非機動型綠色運輸系統必須仰賴人本身，並無其他運具可以保護使用者的安全，因此在規畫面，必須以其他方式來維護其安全性，尤其於一般運輸系統與非機動型綠色運輸系統之交會處。在規畫面，必須使機動型運具駕駛人自然減慢車速，以維護整體之安全性。

#### ①增加車道的狹窄感

非機動綠色運輸系統為步行及自行車，不同於其他運輸系統，具有其他運具保護，因此其安全性必須更加重視。臺灣可利用土地資源有限，非機動型綠色運輸系統與一般交通路網，無法達到完全區隔。土地使用配置留設街角廣場，以供植栽，增加車道狹窄感；道路設計採取適當彎曲，促使駕駛減慢車速。詳圖 5-19 所示。

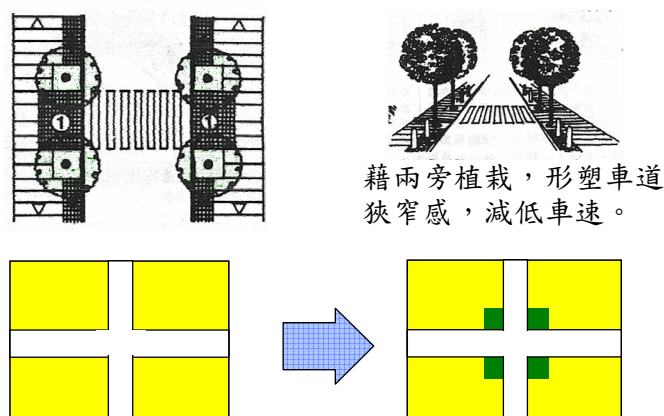


圖 5-19 增加車道的狹窄感示意圖

#### ②減少直線穿越的道路設計

傳統道路規劃，大多為小汽車為考量，因此穿越步道的前方可將道路彎曲設計，在實質空間面，以視覺感受的差異，促使駕駛注意，降低車速，以維護非機動型綠色運輸系統之安全性，詳圖 5-20 所示。

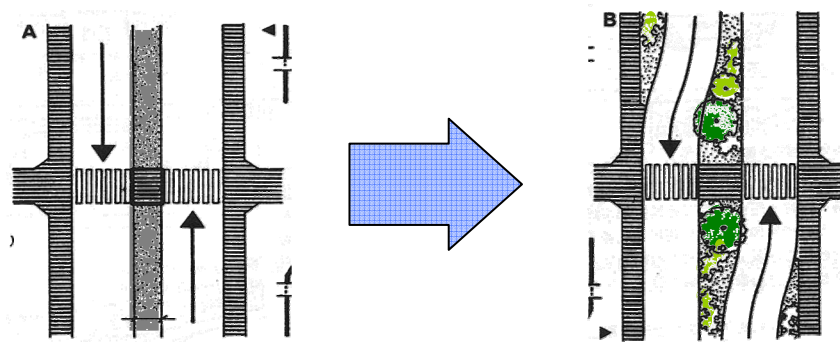
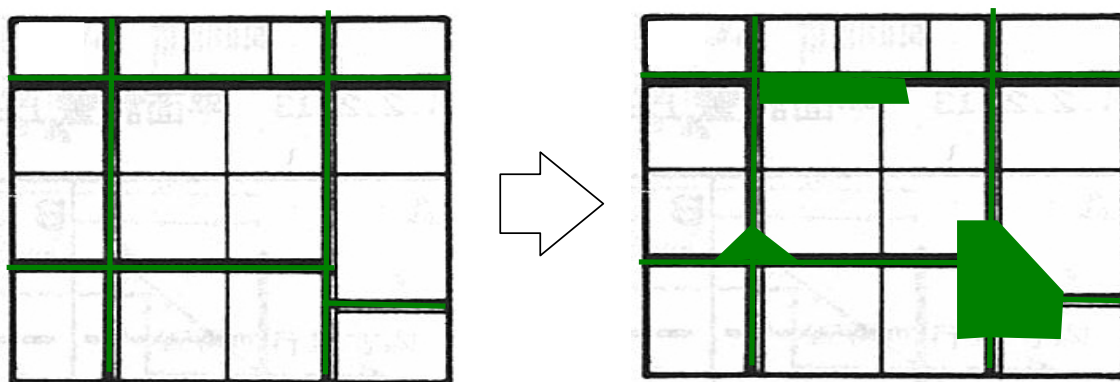


圖 5-20 減少直線穿越的道路設計示意圖

#### (4)生活性—順應非機動型綠色運輸系統配置開放性空間

綠色運輸系統不僅為生活工具，應由「生活工具」提升為「生活空間」。因此可藉由結合配置公園、綠地之休閒遊憩功能，提升非機動型綠色運輸系統之趣味性及舒適性，使非機動型綠色運輸系統節點同時成為居民交流中心，詳圖 5-21 所示。



單純非機動型綠色運輸系統路廊

搭配適當規模之公園綠地

圖 5-21 順應非機動型綠色運輸系統配置開放性空間示意圖





## 第六章 綠色運輸衡量指標

綠色運輸衡量指標係用來作為進行都市規劃時，評估此地區綠色運輸規劃佈設之程度。本章將說明研訂綠色運輸衡量指標的過程及方法。

### 6.1 指標建構

在蒐集國內外相關研究後，發現目前尚未產生一套評估特定地區在土地使用規劃時綠色運輸佈設程度之指標系統。本年期計畫為了得到可用來衡量綠色運輸佈設程度之指標，使用問卷調查方式凝聚國內相關專家學者之共識，針對衡量綠色運輸佈設程度之指標，擬定問項進行問卷調查，瞭解各專家學者對評估綠色運輸佈設程度之各指標適宜性，以做為未來在進行都市規劃時，用來評估此地區綠色運輸之佈設程度。

有關指標之產生，首先回顧國內外相關文獻與研究報告，找出相關的各構面指標，並擬定出初始指標集合。但因初始指標數量過於龐大且有些指標間同質性過高，經由本所針對初始指標進行探討，篩選出與本研究主體較無相關的指標進行排除及具有同質性指標合併後，先進行試調。透過試調了解修改過後之指標，其填答者在填答時是否會有難以填答之情形發生，經過與試調者溝通討論後得到具代表性之綠色運輸系統衡量指標。將具代表性的衡量指標篩選出來後，透過相關資料的整理，並將每個指標較適當的衡量方式訂定出來，並使用篩選得到之 5 個衡量指標來進行調查。以下為本研究所擬定之 5 個綠色運輸佈設程度之衡量指標之定義及其建議之衡量方式：

#### 1. 綠色能源供給設施面積設施比例

- (1)意義：綠色運輸觀念的落實，除以綠色運具的使用外，綠色能源的使用比例同樣為重要關鍵，若綠色能源供給設施面積比例提高，則可間接提升綠色能源的使用率，進而使綠色能源得以替代傳統化石燃料。

(2)衡量方式：
$$\left( \frac{\text{綠色能源供給設施面積}}{\text{計畫面積}} \right) \times 100\%$$

## 2. 綠色運輸系統分布密度指標

(1)意義：綠色運輸系統的營運路線長度與密集度愈高，對於提升綠色運輸系統的可及性愈有助益，隨密集度的提高使得民眾使用綠色運具的意願提高，相對的減少私人運具之使用，故對於永續運輸面極具益處。

(2)衡量方式：
$$\left( \frac{\text{綠色運輸系統路線長度}}{\text{道路長度}} \right) \times 100\%$$

## 3. 綠色運輸系統專用路權比例指標

(1)意義：綠色運輸系統政府除了努力投入建設外，對於其所提供之服務品質應也納入努力之目標，提升綠色運輸系統專用路權長度比將會使民眾之旅行時間縮短且準點性提高，使得民眾使用綠色運輸工具之意願提高，對於永續運輸具有正向意義。

(2)衡量方式：
$$\left( \frac{\text{綠色運輸系統專用道長度}}{\text{綠色運具路線長度}} \right) \times 100\%$$

## 4. 使用綠色運輸系統佔總旅次比例指標

(1)意義：此項指標可以反映各地區的運輸使用者行為，各地政府對綠色運輸系統投入越多，輔以政策宣導或行政管制，將使私人運具轉移至大眾運具的比例會因此增高。故本指標可以衡量出政府的投入與努力情況使否使得其所屬縣市朝永續發展。

(2)衡量方式：
$$\left( \frac{\text{綠色運輸系統延人公里}}{\text{總旅客運輸延人公里}} \right) \times 100\%$$

## 5. 綠化指標

- (1)意義：針對綠色運輸系統環境中的空地或景觀進行全面綠化設計，鼓勵多綠化如道路間種植綠色植栽藉以產生氧氣、吸收二氧化碳、淨化空氣，進而達到緩和都市氣候高溫化及空氣污染現象、改善生態環境、美化環境的目的。

(2)衡量方式：
$$\left( \frac{\text{綠色植物所覆蓋面積}}{\text{綠色運輸系統路權範圍之面積}} \right) \times 100\%$$

## 6.2 問卷調查分析

### 一、問卷設計

綜合國內外相關文獻對於綠色運輸與土地使用規劃之研究，主要目的在於土地使用規劃時如何結合綠色運輸的概念，基於上述目的，應先瞭解欲達成綠色運輸應具備哪些要件。故以前述 5 項經篩選後得到之衡量指標為基礎，透過專家學者問卷方式，探討所擬指標的適宜性。問卷設計主要就 5 個指標的適宜程度，從非常適宜、很適宜、普通適宜到非常不適宜，分為 5 個等級，請專家就其專業知識進行填答，藉以評斷各個衡量指標的適宜程度為何。為聽取各方意見，本問卷亦同時增加一項開放式填答問項，讓專家學者來補充可列入衡量的相關指標，以增加本問卷的周延性。問卷內容詳附錄 1。

### 二、問卷調查

調查對象主要為國內在交通運輸與土地使用規劃領域具有專長之產、官、學界專家（詳附錄 2）。政府部門代表包括本所、交通部高鐵局、內政部營建署、捷運局、各縣市交通主管機關；學界代表涵蓋具有運輸與都市規劃專長之學者；產業界則為從事運輸與都市規劃之顧問公司。調查實施方法原則係採親訪方式，先向受訪者解釋本次問卷之目的，再由受訪者親自填寫，填寫途中若對指標有任何不清楚則由訪查員即時向受訪者解釋指標所代表之意義，然基於

尊重受訪對象之意願，必要時係輔以電話、傳真及電子郵件的方式進行問卷調查工作，共回收 88 份有效問卷。

### 三、調查分析

對於專家學者問卷調查結果分 2 個部分進行說明，一部分為量化的統計分析結果，另一部分為專家學者針對本年期計畫所提之綠色運輸衡量指標提出的建議修改方式。

#### 1.統計分析結果

本問卷調查共計發出 121 份問卷，回收 88 份問卷，回收率為 73%，其中政府部門回收 41 份問卷，學界回收 17 份問卷，產業界回收 30 份問卷。有關統計分析首先應用卡方獨立性檢定，以瞭解受訪對象之背景(產官學界)與其看法是否有顯著關聯；然後統計產官學界對指標適宜程度看法的分佈比例。

##### (1) 綠色能源供給設施面積比例

對於將「綠色能源供給設施面積比例」此項指標納入衡量綠色運輸達成程度之適宜性，經卡方檢定結果顯示， $P=0.631>0.05$ ，表示產官學界對於此項指標適宜程度之看法不受其背景影響。

政府部門代表對於「綠色能源供給設施面積比例」指標適宜性，認為非常適宜的有 14.6%，認為很適宜的有 34.1%，普通適宜的有 34.1%，不適宜的有 17.1%。學界代表對於「綠色能源供給設施面積比例」指標適宜性，認為非常適宜的有 17.6%，而認為很適宜的有 23.5%，普通適宜的有 41.2%，不適宜的有 17.5%。產業界代表對於「綠色能源供給設施面積比例」指標適宜性，認為非常適宜的有 3.3%，而認為很適宜的有 43.3%，普通適宜的有 40.0%，不適宜的有 13.3%。

整體而言，對於「綠色能源供給設施面積比例」指標適宜性，認為非常適宜的有 11.4%，而認為很適宜的有 35.2%，普通適宜的有 37.5%，不適宜的有 15.9%；政府部門代表與產業界代表大多認為此項指標之適宜性介於普通適宜與很適宜之間，學界代表代表則大多認為此項指標之適宜性等級為普通適宜，整體而言受訪者大多認為此項指標之適宜性等級為普通適宜，故「綠色能源供給設施面積比

例」此項指標仍可考慮將其納入評估綠色運輸達成程度之指標集合。

## (2) 綠色運輸系統分布密度

對於將「綠色運輸系統分布密度」此項指標納入衡量綠色運輸達成程度之適宜性，經卡方檢定結果顯示， $P=0.052>0.05$ ，表示產官學界對於此項指標適宜程度之看法不受其背景影響。

政府部門代表對於「綠色運輸系統分布密度」指標適宜性，認為非常適宜的有 26.8%，而認為很適宜的有 53.7%，普通適宜的有 17.1%，不適宜的有 2.4%。學界代表對於「綠色運輸系統分布密度」指標適宜性，認為非常適宜的有 41.2%，而認為很適宜的有 17.6%，普通適宜的有 29.4%，不適宜的有 11.8%。產業界代表對於「綠色運輸系統分布密度」指標適宜性，認為非常適宜的有 10.0%，而認為很適宜的有 46.7%，普通適宜的有 33.3%，不適宜的有 10.0%。

整體而言，對於「綠色運輸系統分布密度」指標適宜性，認為非常適宜的有 23.9%，而認為很適宜的有 44.3%，普通適宜的有 25.0%，不適宜的有 6.8%；政府部門代表與產業界代表大多認為此項指標之適宜性為很適宜，學界代表則大多認為此項指標之適宜性為非常適宜，整體而言受訪者大多認為此項指標之適宜性等級為很適宜，故「綠色運輸系統分布密度」此項指標可將其納入評估綠色運輸達成程度之指標集合。

## (3) 綠色運輸系統專用路權比例

對於將「綠色運輸系統專用路權比例」此項指標納入衡量綠色運輸達成程度之適宜性，經卡方檢定結果顯示， $P=0.274>0.05$ ，表示產官學界對於此項指標適宜程度之看法不受其背景影響。

政府部門代表對於「綠色運輸系統專用路權比例」指標適宜性，認為非常適宜的有 31.7%，而認為很適宜的有 34.1%，普通適宜的有 29.3%，不適宜的有 4.9%。學界代表對於「綠色運輸系統專用路權比例」指標適宜性，認為非常適宜的有 11.8%，而認為很適宜的有 58.8%，普通適宜的有 23.5%，不適宜的有 5.9%。產業界代表對於「綠色運輸系統專用路權比例」指標適宜性，認為非常適宜的有 10.0%，而認為很適宜的有 43.3%，普通適宜的有 36.7%，不適宜的有 10.0%。

整體而言，對於「綠色運輸系統專用路權比例」指標適宜性，

認為非常適宜的有 20.5%，而認為很適宜的有 42.1%，普通適宜的有 30.7%，不適宜的有 6.8%；政府部門代表、產業界代表及學界代表大多認為此項指標之適宜性為很適宜，故「綠色運輸系統專用路權比例」此項指標可將其納入評估綠色運輸達成程度之指標集合。

#### （4）使用綠色運輸系統佔總旅次比例

對於將「使用綠色運輸系統佔總旅次比例」此項指標納入衡量綠色運輸達成程度之適宜性，經卡方檢定結果顯示， $P=0.273>0.05$ ，表示產官學界代表對於此項指標適宜程度之看法不受其背景影響。

政府部門代表對於「使用綠色運輸系統佔總旅次比例」指標適宜性，認為非常適宜的有 34.1%，而認為很適宜的有 46.3%，普通適宜的有 14.6%，不適宜的有 4.9%。學界代表對於「使用綠色運輸系統佔總旅次比例」指標適宜性，認為非常適宜的有 47.1%，而認為很適宜的有 41.2%，普通適宜的有 11.8%。產業界代表對於「使用綠色運輸系統佔總旅次比例」指標適宜性，認為非常適宜的有 16.7%，而認為很適宜的有 50.0%，普通適宜的有 20.0%，不適宜的有 13.3%。

整體而言，對於「使用綠色運輸系統佔總旅次比例」指標適宜性，認為非常適宜的有 30.7%，而認為很適宜的有 46.6%，普通適宜的有 15.9%，不適宜的有 6.8%；政府部門代表、產業界代表大多認為此項指標之適宜性為很適宜，學界代表則大多認為此項指標之適宜性為非常適宜，整體而言受訪者大多認為此項指標之適宜性等級為很適宜，故「使用綠色運輸系統佔總旅次比例」此項指標可將其納入評估綠色運輸達成程度之指標集合。

#### （5）綠化指標

對於將「綠化指標」此項指標納入衡量綠色運輸達成程度之適宜性，經卡方檢定結果顯示， $P=0.948>0.05$ ，表示產官學界對於此項指標適宜程度之看法不受其背景影響。

政府部門代表對於「綠化指標」指標適宜性，認為非常適宜的有 12.2%，而認為很適宜的有 41.5%，普通適宜的有 24.4%，不適宜的有 19.5%，非常不適宜的有 2.4%。學界對於「綠化指標」指標適宜性，認為非常適宜的有 5.9%，而認為很適宜的有 41.2%，普通適宜的有 35.3%，不適宜的有 17.6%。產業界代表對於「綠化指標」指

標適宜性，認為非常適宜的有 6.7%，而認為很適宜的有 43.3%，普通適宜的有 33.3%，不適宜的有 16.7%。

整體而言，對於「綠化指標」指標適宜性，認為非常適宜的有 9.1%，而認為很適宜的有 42.0%，普通適宜的有 29.5%，不適宜的有 18.2%，非常不適宜的有 1.1%；政府部門代表、產業界代表及學界代表大多認為此項指標之適宜性為很適宜，故「綠化指標」此項指標可將其納入評估綠色運輸達成程度之指標集合。

各指標在不同部門之適宜程度分別詳表 6.1。

表 6.1 各指標適宜程度

指標名稱	調查對象類別	非常適宜	很適宜	普通適宜	不適宜	非常不適宜
1.綠色能源供給設施面積比例	政府部門代表	14.6%	34.1%	34.1%	17.1%	0%
	學界代表	17.6%	23.5%	41.2%	17.5%	0%
	產業界代表	3.3%	43.3%	40%	13.3%	0%
	整體	11.4%	35.2%	37.5%	15.9%	0%
2.綠色運輸系統分布密度	政府部門代表	26.8%	53.7%	17.1%	2.4%	0%
	學界代表	41.2%	17.6%	29.4%	11.8%	0%
	產業界代表	10%	46.7%	33.3%	10%	0%
	整體	23.9%	44.3%	25%	6.8%	0%
3.綠色運輸系統專用路權比例	政府部門代表	31.7%	34.1%	29.3%	4.9%	0%
	學界代表	11.8%	58.8%	23.5%	5.9%	0%
	產業界代表	10%	43.3%	36.7%	10%	0%
	整體	20.5%	42.1%	30.7%	6.8%	0%
4.使用綠色運輸系統佔總旅次比例	政府部門代表	34.1%	46.3%	14.6%	4.9%	0%
	學界代表	47.1%	41.2%	11.8%	0%	0%
	產業界代表	16.7%	50.0%	20%	13.3%	0%
	整體	30.7%	46.6%	15.9%	6.8%	0%
5.綠化指標	政府部門代表	12.2%	41.5%	24.4%	19.5%	2.4%
	學界代表	5.9%	41.2%	35.3%	17.6%	0%
	產業界代表	6.7%	43.3%	33.3%	16.7%	0%
	整體	9.1%	42%	29.5%	18.2%	1.1%

總結上述分析，發現除了「綠色能源供給設施面積比例」是較多數認為其適宜性等級為普通適宜外，專家學者對其餘 4 個指標的看法均認為用來衡量綠色運輸達成程度是很適宜的。在「綠色能源

供給設施面積比例」與「綠化指標」這兩項指標中，勾選不適宜所佔的比例較其它 3 項略微高了一些。

## 2. 專家學者建議之新增指標

各界專家學者對於開放式問項亦提供許多寶貴意見，經彙整後如表 6.2 所示，而對於問卷中 5 個指標專家提供了許多修正之意見，大多均為對指標定義與指標之衡量方式有所建議，茲將相關建議整理於表 6.3。

表 6.2 各項指標專家學者認為之適宜程度

指標名稱	專家填寫之衡量方式	專家勾選適宜程度
公路部門投入綠色交通建設的資本	{綠色運輸系統投資經費(預算)/總交通運輸系統投資}*100%	很適宜
綠色運輸專用設施面積比例	(綠色運輸系統專用設施面積/計畫面積)*100%	很適宜
綠色能源使用比例	(提供之綠色運輸工具消耗綠色能源量/綠色運具消耗能源總量)*100%	非常適宜
綠色路權佔有率指標	(綠色運具乘載率/道路面積)	非常適宜
綠色運具佔有率指標	(綠色運具數量/總運具數量)	很適宜
CO <sub>2</sub> 排放減量	無	非常適宜
空污(CO, HC, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> ) 排放減量	無	非常適宜
搭乘綠色運輸旅次時間與使用私人運具時間之比例	無	普通適宜
使用綠色運輸成本與使用私人運具使用成本之比例	無	非常適宜
綠色運具轉乘方便性	無	很適宜



表 6.3 專家學者針對指標提供之意見

指標名稱	意見
綠色能源供給設施面積比例	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 綠色能源種類有許多種，並非每樣都與綠色運輸有關。</li> <li>2. 針對綠色能源使用效率，從設施面積來評判是否恰當，因使用效率或許與設施區位及重要通路的供給有關，且未來綠色能源供給設施不見得會佔用大面積。</li> <li>3. 綠色能源供給設施不是規劃專業常用名詞，易有定義上的問題。</li> <li>4. 以「綠色能源使用量佔總能源使用量比例」為衡量方式似乎較恰當。</li> <li>5. 原衡量方式之「設施」與「面積」之界定上不清楚，如前者是包含哪些設施？土地使用包括在內嗎？後者是指土地面積或樓地板面積？</li> </ol>
綠色運輸系統分布密度	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 所謂綠色運輸系統路線長度是否包含人、公車、軌道及自行車全部，若是，則行人路線長度與道路長度是否相同。</li> <li>2. 系統需定義，是否交通相關的用地或設施也算。</li> <li>3. 應以面積計算較為恰當。</li> <li>4. 因包含軌道運輸，故對於道路長度的定義應清楚。</li> <li>5. 衡量方式之分子並未全部包含在分母中，分母調整為「運輸系統總長度」似乎較好。</li> <li>6. 指標名稱中有「密度」，分母調整為「計畫範圍土地面積」，分子調整為「綠色運輸系統服務土地面積」似乎較好。</li> <li>7. 在衡量方式中可考慮將路線(道路)長度改成路線(道路)面積。</li> </ol>
綠色運輸系統專用路權比例	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 步行方面，人行的路線長度如何界定？</li> <li>2. 對於部分休閒用途的自行車道是否納入計算？</li> </ol>
使用綠色運輸系統佔總旅次比例	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 此指標應無法衡量由私人運具轉移至大眾運具的比例。</li> </ol>
綠化指標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由於綠色運輸多為公路、軌道及自行車道，其綠化面積會比例不易計算或過低，建議可再加 1 項指標：場站設計為綠建築之比例。</li> <li>2. 易與都市計畫綠化指標產生混淆。</li> <li>3. 可使用不同衡量指標，如綠視率、綠覆率等，其評估成果會有差異。</li> <li>4. 須以面積乘上不同植栽之係數，如喬木、地被及灌木，功率皆不同，無法一概論之。</li> <li>5. 是否應與總運輸系統路權範圍比較。</li> </ol>

## 6.3 指標回饋修正及指標之應用

### 一、指標回饋修正

除了前述所擬定的 5 個衡量指標之外，更希望廣納專家學者的意見，故將其建議歸納整理，並增加了新的衡量指標，使本年期計畫所研擬之衡量指標能更具有周延性且趨於完善。

茲將綠色運輸衡量指標分為兩大構面，一為設施面，即在都市剛開始做設計規劃時，即可評估其所規劃的設施與導入的策略是否有達成綠色運輸的理念，除了初始擬定的 4 個指標外，更增加了「公路部門投入綠色交通建設的資本」、「綠色運輸專用設施面積比例」與「綠色運具轉乘方便性」3 項指標，而專家學者所建議的「綠色路權占有率指標」與「綠色運具佔有率指標」，因與原本擬定的「綠色運輸系統專用路權比例分布密度」與「綠色運輸系統分布密度」兩項指標同質性過高，故將其併入此 2 項此標，所以在設施面共有七項衡量指標。

另一構面為使用面，即當所引進的綠色運具與相關的設施營運一定的時間後，用來衡量所導入的綠色運輸設施與策略是否對此城市有達到減少能源耗損與生態環境污染等效果，讓此都市能朝永續發展的目標邁進。而除了原本所擬定的「使用綠色運輸系統佔總旅次比例」乙項指標外，整理了專家學者意見後，增加了 3 項其所建議的能源構面指標，分別為「綠色能源使用比例」、「CO<sub>2</sub> 排放減量」與「空污排放減量」，而專家學者所建議的「搭乘綠色運輸旅次時間與使用私人運具時間之比例」與「使用綠色運輸成本與使用私人運具使用成本之比例」2 項指標，與原擬定「使用綠色運輸系統佔總旅次比例」指標因果關聯性很高，在某種程度上有重複的關係，故將其併入此指標，所以在使用面共有 4 項衡量指標。綜合設施面與使用面歸納出 11 項做為後續在衡量一地區達成綠色運輸程度之指標，詳表 6.4。

表 6.4 綠色運輸衡量指標綜整表

設 施 面	1.綠色運具轉乘方便性 2.綠色運輸專用設施面積比例 3.公路部門投入綠色交通建設的資本 4.綠化指標 5.綠色運輸系統專用路權比例 6.綠色運輸系統分布密度 7.綠色能源供給設施面積比例
使 用 面	1.空污(CO、HC、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> )排放減量 2.CO <sub>2</sub> 排放減量 3.綠色能源使用比例 4.使用綠色運輸系統佔總旅次比例

## 二、指標應用

有關綠色運輸導向發展之操作模式之操作型定義係為：「在一完整都市計畫區中進行土地使用規劃，以實踐綠色運輸理念」。故在朝向永續都市發展的願景之下，必須要落實綠色運輸理念，利用對於環境、健康與能源消耗等較為有利的運輸工具來達成同樣社會經濟目的，並減少交通污染所帶來的危害。

為了評估都市綠色運輸佈設的程度為何，本年期計畫擬訂了綠色運輸衡量指標，用來衡量該都市是否有達成發展綠色運輸的目標。在此將綠色運輸衡量指標分為設施面與使用面，設施面的 7 項衡量指標可應用於在新訂或擴大都市計畫區域之土地，開始規劃時即可使用「設施面」7 項指標進行相關規劃與設計，而對於既訂都市計畫區域則使用「使用面」的 4 項指標評估其是否達到綠色運輸之要求。然則，為了不使綠色運輸淪落為一種口號，將綠色運輸衡量指標法制化是必然的階段，建議在未來將指標訂定出明確量化計算方式及其門檻值，若未達門檻值則視為不符合綠色運輸，則可考慮使其在環境評估階段即無法通過，需再重新設計，直至符合綠色運輸。有關綠色運輸法制化之方向，在執行上可從都市計畫土地使用管制、都市設計審查等層面著手（詳圖 6-1），甚至可考量納入環境影響評估審查與納入相關獎勵措施提供誘導機制。

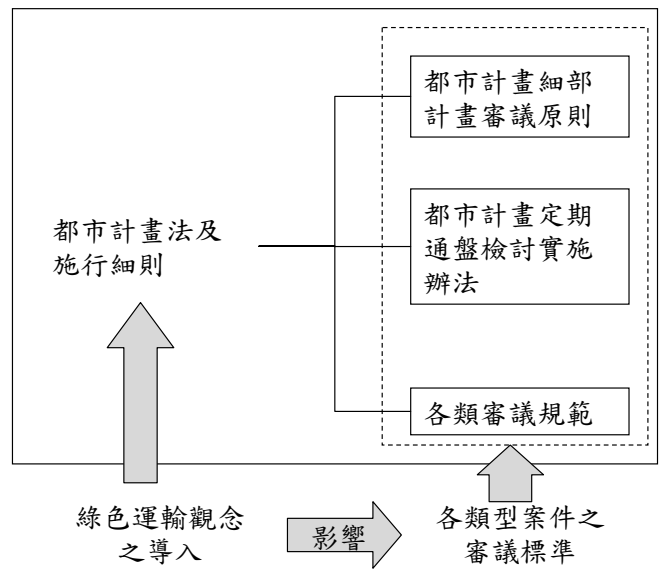


圖 6-1 綠色運輸衡量指標導入都市計畫相關審議概念圖

# 第七章 結論與建議

## 7.1 結論

本年期計畫透過文獻回顧及國內外案例評析，進而建構出綠色運輸導向發展規劃模式，另以簡例設計發展規劃準則，最後，並透過問卷調查，研擬綠色運輸衡量指標，相關成果如后：

### 1.研提綠色運輸導向發展規劃操作型定義

本年期計畫透過檢視臺灣現行空間規劃的尺度（大致可分為區域尺度、都市尺度及建築尺度），另考量綠色運輸系統之定義（「係基於永續發展之前提下，具有溫室氣體減量效果、使用能源密集度低及污染密度低等特性之運輸系統」），以及綠色運輸系統之建置旨在提供綠色運具使用的便利環境下，基於應用之普遍性，故考量之綠色運具以步行、自行車、公車、軌道運輸(火車、捷運、輕軌)4種為主。

考量結合綠色運輸系統以及土地使用規劃面，為使得綠色運輸導向發展得以實際發揮效能及落實，本研究將綠色運輸導向發展規劃操作型定義為：「在一完整都市計畫區中進行土地使用規劃，以實踐綠色運輸理念」。

### 2.建立綠色運輸導向發展都市規劃模式

本年期計畫建立綠色運輸導向發展都市規劃模式，操作步驟包括：「規劃範圍條件認知」、「依據本研究所歸納出都市條件與綠色運輸系統之間的關係，選定導入綠色運輸系統」、「參酌本年期計畫所研提之綠色運輸導向發展都市規劃模式簡例，進行都市規劃」、「對於規劃者所進行的規劃是否達到綠色運輸導向發展理念，參酌本年期計畫所建構之衡量指標，在規劃完成尚未進行實質建設與空間改造時，進行自我檢視」，以及「如已符合綠色運輸導向發展理念，則進行實質建設與空間改造」等5項。

### 3.研提綠色運輸導向發展規劃準則

綠色運輸導向發展都市規劃模式，需達到 3 項目標，分別為旅次減量、完整路網及舒適路廊，本年期計畫針對前述 3 項目標為發展構想，以都市規劃的角度及其能處理之範疇，提出各項準則之規劃構想及方式，並以簡例方式進行說明。相關成果可提供相關主管機關審議及規劃者進行規劃時之參考。

表 7.1 綠色運輸導向發展規劃準則綜整表

目標	準則	規 劃 構 想
旅次減量	機能調整	1. 多核心使用型態 2. 路廊使用型態的調配
	空間規劃	1. 大眾運輸導向土地使用規劃 2. 立體都市發展型態
完整路網	專用路權	1. 節點篩選、路權賦予 2. 不同層級路權之整合
	轉運連接	1. 立體共構取代平面分散 2. 機動型綠色運輸系統服務範圍互補
	發展彈性	1. 綠色運輸系統儲備空間 2. 建築退縮預留發展空間
舒適路廊	獨立性	1. 非機動型綠色運輸系統與一般運具分離 2. 非機動型綠色運輸系統彼此間區隔
	連續性	完整非機動型綠色運輸系統路網
	安全性	1. 增加車道的狹窄感 2. 減少直線穿越的道路設計
	生活性	順應非機動型綠色運輸系統配置開放性空間

### 4.建立綠色運輸衡量指標

綠色運輸衡量指標係用來作為進行都市規劃時，評估規劃此地區達成綠色運輸之程度。為使都市規劃之結果能真正符合綠色運輸規劃之理念，本年期計畫透過問卷調查，建立綠色運輸衡量指標。衡量指標係分為 2 大構面，一為設施面，即在都市剛開始做設計規劃時，即可評估其所規劃的設施與導入的策略是否有達成綠色運輸的理念；另一構面為使用面，即當所引進的綠色運具與相關的設施營運一定的時間後，用來衡量所導入的綠色運輸設施與策略是否對

此城市有達到減少能源耗損與生態環境污染等效果，讓此都市能朝永續發展的目標邁進。

設施面之指標包括：「綠色運具轉乘方便性」、「綠色運輸專用設施面積比例」、「公路部門投入綠色交通建設的資本」、「綠化指標」、「綠色運輸系統專用路權比例」、「綠色運輸系統分布密度」及「綠色能源供給設施面積比例」等 7 項；使用面則包括：「空污(CO、HC、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>)排放減量」、「CO<sub>2</sub> 排放減量」、「綠色能源使用比例」及「使用綠色運輸系統佔總旅次比例」等 4 項。

## 7.2 建議

本年期計畫試圖以結合綠色運輸系統以及土地使用規劃提出具綠色發展理念之規劃模式及衡量指標，而綠色運輸導向發展不論在都市計畫領域或交通運輸領域，皆屬新穎的都市發展理念，因此在未來的實際落實面，仍有許多細節需再細緻化。茲將對後續執行及研究之建議說明如后：

### 1.綠色運輸衡量指標法制化

對於本年期計畫所訂定之綠色運輸衡量指標，在未來的功能定位上必須要有其法定效力，方能促使後續公部門規劃與私部門開發有所依據。

如目前的「綠建築指標」，除有實際的績效值可以評估外，對於開發者也必須符合其中數項指標，方得以進行開發建築，然而其指標本身並無法令強制力，執行上有賴都市計畫土地使用管制、都市設計審查、環境影響評估審查…等程序落實綠建築指標之執行；另中央亦制定「內政部獎勵民間綠建築改善示範作業要點」以鼓勵綠建築推動，提高開發者遵照綠建築指標進行開發之誘因。

上述綠建築指標法制化方式，係透過審查程序於土地使用管制要點、都市設計準則及環評承諾事項落實，並輔以相關獎勵措施提供誘導機制。因此建議可參照綠建築指標之執行方式，推動綠色運輸評估指標法制化措施如下：

### (1)土地使用管制要點

於都市計畫訂定階段(擴大或新訂都市計畫、通盤檢討、都市計畫變更...等)透過委員會審查把關機制，將綠色運輸評估指標指定為重點審查項目，並於細部計畫土地使用管制要點或計畫書中載明相關事項。

### (2)都市設計

各縣市辦理全市性之都市設計綱要計畫時，載明綠色運輸之指導策略與規劃原則，為地區整體發展之指導方針；在規模較小地區與基地開發之細部計畫訂定，須將綠色運輸評估指標納入都市設計準則規範，供後續都市設計審議監督設計成效。

### (3)環境影響評估審查結論

經審查評估需導入綠色運輸之開發，可於環境影響評估審查要求強化綠色運輸指標之達成，並於審查結論載明相關承諾事項。

### (4)獎勵要點

為符合綠色運輸指標之達成，可能會增加開發者額外的設計、施工費用，增加整體開發成本，故為提高誘因使其在不用審議監督之前提下，促使開發者願意自行落實綠色運輸指標，建議應制訂獎勵要點，明確規定獎勵措施。

## 2. 擴充案例資料並運用審議機制健全綠色運輸導向發展模式

本年期計畫以簡例設計的方式，呈現綠色運輸導向發展之都市規劃模式。但部分簡例仍屬於規劃理念，甚至為概念性的規劃原則，主要原因為綠色運輸導向發展理念屬新型態的都市發展理念，限於時間與經費，目前尚無法斷然訂定各項簡例中的實際數據或規模。

未來除持續補充相關案例並進行驗證，以健全規劃準則之內容外，目前的都市設計審議規範、環境影響評估，皆為在長期累積審議經驗而形成。因此建議未來在都市計畫審議過程中，運用專家學者經年累月的審議經驗及各專家學者對於綠色運輸的認知，在審議



過程中對各個都市計畫案提出綠色運輸導向發展之相關意見，在累積一定程度的案例經驗後，據以歸納整理並訂定較為合理之具體規範。

### 3. 建構臺灣本土綠色運輸系統需求條件

本年期計畫已經由文獻綜整出綠色運輸系統之各需求條件，也整理出何種條件的都市適合配置何種綠色運輸系統。然在進行的過程中發現，大部分的綠色運輸系統需求條件來自於國外實質規劃的經驗，而臺灣在規劃上大多也參考國外之經驗。

綠色運輸系統需求條件會因為都市條件的不同而有所變動，看似客觀的人口數量或旅次量，似乎為建構綠色運輸系統之依據。建議未來應以更客觀並具有學理性的研究方法，建構臺灣本土綠色運輸系統需求條件，並且隨著都市發展而進行更新，以利未來規劃者的運用。

### 4. 訂定綠色運輸衡量指標績效值

有關綠色運輸評估指標之研訂，本年期計畫係藉由專家學者問卷，以專家學者之意見進行修改、調整及收斂。目前所訂定之綠色運輸評估指標尚無實際的績效值，因此在實際應用上實屬困難。建議針對各個綠色運輸評估指標，應再檢視其適用性，並且以實際研究結果，訂定各綠色運輸指標其客觀的績效值以利未來規劃者自我檢視。

各建議事項之執行機關詳表 7.2 所示。

表 7.2 建議事項及執行機關建議表

項次	建議事項	說明	相關執行單位
1	綠色運輸衡量指標法制化	綠色運輸衡量指標，在未來的功能定位上必須要有其法定效力，方能促使後續公部門規劃與私部門開發有所依據。	1. 各級政府都市計畫委員會 2. 各級政府都市設計委員會 3. 各級環境影響評估委員會
2	擴充案例資料並運用審議機制健全綠色運輸導向發展模式	綠色運輸導向發展理念屬新型態的都市發展理念，限於時間與經費，所建構之規劃準則尚有待持續補充相關案例並進行驗證；此外，目前的都市設計審議規範、環境影響評估，皆為在長期累積審議經驗而形成。因此建議未來在都市計畫審議過程中，運用專家學者經年累月的審議經驗及各專家學者對於綠色運輸的認知，在審議過程中對各個都市計畫案提出綠色運輸導向發展之相關意見，在累積一定程度的案例經驗後，據以歸納整理並訂定較為合理之具體規範。	1. 各級政府都市計畫委員會 2. 各級政府都市設計委員會 3. 各級環境影響評估委員會 4. 本所
3	建構臺灣本土綠色運輸系統需求條件	綠色運輸系統需求條件會因為都市條件的不同而有所變動，看似客觀的人口數量或旅次量，似乎為建構綠色運輸系統之依據。建議未來應以更客觀並具有學理性的研究方法，建構臺灣本土綠色運輸系統需求條件，並且隨著都市發展而進行更新，以利未來規劃者的運用。	本所
4	訂定綠色運輸衡量指標績效值	目前所訂定之綠色運輸評估指標尚無實際的績效值，因此在實際應用上實屬困難。建議針對各個綠色運輸評估指標，應再檢視其適用性，並且以實際研究結果，訂定各綠色運輸指標其客觀的績效值以利未來規劃者自我檢視。	本所

## 參考文獻

1. America Planning Association (1997), "Growing Smart Legislative: Model Statute for Planning and Management of Change", Phase I interim edition, APA.
2. Barton,H, Grant,M and Guise,R(2003),"Shaping Neighbourhood", Spon Press, London.
3. Burchell, R. (1992), *Impact Assessment of the New Jersey Interim State Development and Redevelopment Plan*, New Jersey Office of State Planning.
4. Calgary City Government (2004) , *TOD Policy Guidelines of The Urban Planning & Policy of Calgary City*.
5. Camden Council(2001) , *Camden's Green Transport Strategy*, Camden Council.
6. Christopher Alexander、張文瑞譯(1981),「A Pattern Language」, 淡江建築學會。
7. Daniel Shefer<sup>1</sup>,Haim Aviram, (2005) , "Incorporating agglomeration economies in transport cost-benefit analysis: The case of the proposed light-rail transit in the Tel-Aviv metropolitan area", RSAI.
8. Dieter Prinz、崔征國譯(1990),「圖解都市計畫」, 詹氏書局。
9. Downs, A. (2001), "What does 'Smart Growth' Really Mean?", American Planning Association.
- 10.English Partnership(2001),"Urban Design Compendium", English Partnership, London.
- 11.Freilich, R. H. (1998), "Land-Use Implication of Transit-Oriented Development: Controlling the Demand Side of Transportation Congestion and Urban Sprawl", *The Urban Lawyer*, Vol.30, No.3, pp.547-572。
- 12.Jan Gehl、陳秋伶譯(1997),「戶外空間的場所行為-公共空間使用之研究 Life Between Buildings-Using Public Space」, 田園城市文化事業有限公司。
- 13.Katz, B. & Bersteil, S. (1998) , "The New Metropolitan Agenda", Brookings Review Fall 1998.
- 14.Newman,C.(1997), *Changing Journeys to Work: An Employers' Guide to GCPs,Transport 2000*, London.
- 15.OECD (1994) , Environmentally Sustainability Transport Project.
- 16.OECD (1996) ,Towards Sustainable Transport.
- 17.Rune Elvik, "Which are the relevant costs and benefits of road safety measures designed for pedestrians and cyclists?", Accident Analysis and Prevention.
18. White, Attorney, Freilich, Leitner and Carlisle(1999), *The Zoning and*

*Real Estate Implication of Transit-Oriented Development*, Transit Cooperative Research Program, Transportation Research Board, National Research Council, National Academy Press, Washington: D.C.

19. J.H. Crawford(2002), *Carfree Cities*, International Books, U.S.A.
- 20.交通部(2005),「公車捷運化設計手冊之研究(1/2)BRT 發展探討」。
- 21.交通部運研所 (2006),「綠色運輸系統教育宣導網站規劃與建置維護(一)」。
- 22.交通部運研所 (2005),「永續運輸綜合評估指標系統之研究」。
- 23.交通部運研所 (2006),「永續運輸綜合評估指標系統之研究」。
- 24.交通部運研所 (1997),「腳踏車道系統可行性研究暨先期規劃」。
- 25.內政部營建署 (2003),「市區道路人行道設計手冊」。
- 26.經濟部能源局 (2005),「能源政策白皮書」。
- 27.王國權 (2005), 台北都會區都市發展對都市能源消耗影響之研究, 台北大學都市計劃研究所碩士論文。
- 28.李建佑 (2001),「世界主要都市捷運路網型態與運輸需求特性關係之研究」, 國立成功大學都市計劃研究所碩士論文。
- 29.李家儂 (2003),「都會區大眾運輸導向發展之規劃模式」, 國立臺北大學都市計劃研究所碩士論文。
- 30.施鴻志、段良雄、凌瑞賢(1984),「都市交通計劃」,「都市交通計劃—理論、實務」, 台北市: 茂昌圖書有限公司。
- 31.施鴻志 (1997),「都市規劃」, 新竹市: 建都文化事業股份有限公司。
- 32.陳玉成、吳立群, 丹麥哥本哈根健康程式案例介紹。
- 33.陳志杰(2000),「輕軌運輸系統與公車專用道容量與服務速率比較之研究」, 國立交通大學交通運輸研究所。
- 34.黃建勳 (2003), 都會區邊緣開發大眾運輸村評估模式之研究, 朝陽科技大學建築及都市設計研究所碩士論文。
- 35.張忠興(2003),「都市永續自行車道可行性探討—以台北捷運芝山至北投站為例」, 淡江大學建築研究所碩士論文。
- 36.馮俊、徐康明 (2005), 公交引導城市發展的經驗以及對中國發展的啟示。
- 37.蔡佳蓉 (2004),「本土化 TOD 都市設計策略之研究」, 國立成功大學都市計劃研究所碩士論文。
- 38.鄭中憲 (2004),「地產開發型 BOT 應用稅金增額融資之研究」, 成功大學都市計劃學系暨研究所碩士論文。
- 39.蕭再安, (2005), 全國能源會議。
- 40.鄭永忠 (2003),「公車捷運系統發展策略之研究」。

- 41.黃再男 (2007),「建立台灣地區引進輕軌運輸系統決策知識之研究」,海洋大學河海工程學研究所碩士論文。
- 42.林文雄 (1991),「台北市人行道設施服務水準等級之評估研究」,國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
- 43.陳敦基 (1993),「都市行人系統規劃與設計方法之探討」,運輸,第21期,55-68頁。
- 44.紀佐霖 (2007),「人行道環境因子對使用者旅運行為之影響」,國立暨南國際大學土木工程學系碩士論文。
- 45.賴珣蓁 (2007),公車捷運系統試用條件之研究,國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
- 46.楊士弘 (2000),輕軌運輸系統與公車專用道成本與績效之比較,國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。

## 網 路

1. Bay Area Transportation and Land Use Coalition(2002),  
<http://www.transcoalition.org>
2. 舊金山灣區捷運局 (2007), BART Transit-Oriented Guidelines,  
<http://www.bart.gov>
3. 臺灣環境保護聯盟, <http://www.tepu.org.tw/Subjects/GlobalWarming/TwnResp/GHGbkl.html>
4. 臺灣高鐵網站, <http://www.thsrc.com.tw/tw/index.htm>
5. 交通部運輸研究所 (2002), 運輸政策白皮書,  
<http://www.iot.gov.tw/public/Attachment/WTRANS.PDF>
6. 臺北市政府 (2002), 臺北市交通政策白皮書,  
<http://www.dot.taipei.gov.tw/newch/web/annual/whitepage91/index.htm>
7. 臺中市政府 (2006), 臺中市交通政策白皮書, <http://www.tccg.gov.tw>
8. 高雄市政府 (2005), 高雄市交通政策白皮書,  
<http://www.tbkc.gov.tw/policy/Images/1.pdf>
9. 內政部營建署 (2003), 「市區道路人行道設計手冊」,  
<http://w3.cpami.gov.tw/district6/i4.htm>
10. <http://www.ippuc.org.br> (Instituto de Pesquisa o Planejamento Urbano de Curitiba)
11. 環境資訊中心, <http://e-info.org.tw>
12. <http://www.epd.gov.hk> (香港特別行政區環境署)
13. <http://www.td.gov.hk> (香港特別行政區運輸署)
14. <http://www.gov.hk> (香港特別行政區政府一站通)



## 附錄 1 「綠色運輸衡量指標」調查問卷

「綠色運輸系統與土地使用規劃整合」研究  
之綠色運輸達成程度衡量指標調查

交通部運輸研究所

長豐工程顧問股份有限公司

合作辦理

親愛的受訪者，您好：

交通部運輸研究所與長豐工程顧問股份有限公司合作辦理「綠色運輸系統與土地使用規劃整合」之研究，特進行此次調查。主要目的在於建立一衡量指標用來評估土地使用規劃階段決定引進綠色運輸系統的合理性與適宜性，以及規劃結果達成所謂綠色運輸發展需求之程度。

綠色運輸系統在此我們將其定義為「係基於環境永續之前提下，具有減量效果，以及使用能源密集度低且污染密集度低之運輸系統」。基於普遍性之考量，本研究所考量之綠色運具以步行、自行車、公車、軌道運輸（火車、捷運、輕軌）四種為主。

素仰 您對交通運輸及土地使用規劃方面具有豐富之專業經驗及獨到之見解，對於問卷相關問題必能提供寶貴資訊，懇請撥冗填寫本問卷，並請填妥後交還訪查員。本問卷內容僅供研究單位統計分析之用，以綜合整個研究報告提供相關單位參考。對於個別問卷填寫內容均予以保密，絕不移作他用，敬請安心填答。謝謝 您的合作與寶貴意見。

順頌 祈安

交通部運輸研究所

長豐工程顧問股份有限公司敬啟

聯絡人：王國權

朱珮芸

林融佐、陳盈瑄

（長豐工程顧問股份有限公司）（交通部運輸研究所）（國立台灣海洋大學）

聯絡電話：(02)27188336

(02)23496873

(02)24622192 轉 6164



一、本問卷包括下列二大部分：

第一部分為您對「綠色運輸系統衡量指標」之意見；

第二部分為受訪者基本資料

二、填答問卷注意事項：

1. 請於下列問題，在相對應的選項☐內打”√”

2. 若對**第一部分**之衡量指標所代表意義與內涵有不清楚者，請參考【填答說明】。

**第一部分**您對「綠色運輸系統衡量指標」之意見

以下共有五個衡量指標，煩請依其適宜程度填答：

衡量指標名稱	建議衡量方式	適宜程度
1. 綠色能源供給設施面積比例 (密度愈高，對於提高綠色能源使用率愈有助益)	$\left( \frac{\text{綠色能源供給設施面積}}{\text{計畫面積}} \right) \times 100\%$	<input type="checkbox"/> 非常適宜 <input type="checkbox"/> 很適宜 <input type="checkbox"/> 普通適宜 <input type="checkbox"/> 不適宜 <input type="checkbox"/> 非常不適宜

衡量指標名稱	建議衡量方式	適宜程度
2. 綠色運輸系統分布密度指標 (密度愈高，對於提升綠色運輸系統的可及性愈有助益)	$\left( \frac{\text{綠色運輸系統路線長度}}{\text{道路長度}} \right) \times 100\%$	<input type="checkbox"/> 非常適宜 <input type="checkbox"/> 很適宜 <input type="checkbox"/> 普通適宜 <input type="checkbox"/> 不適宜 <input type="checkbox"/> 非常不適宜
3. 綠色運輸系統專用路權比例指標 (提升專用路權長度比將會使民眾之旅行時間縮短且準點性提高)	$\left( \frac{\text{綠色運輸系統專用道路長度}}{\text{綠色運具路線長度}} \right) \times 100\%$	<input type="checkbox"/> 非常適宜 <input type="checkbox"/> 很適宜 <input type="checkbox"/> 普通適宜 <input type="checkbox"/> 不適宜 <input type="checkbox"/> 非常不適宜
4. 使用綠色運輸系統佔總旅次比例指標 (反映各地區的運輸使用者行為；由私人運具轉移至大眾運具之比例)	$\left( \frac{\text{綠色運輸系統延人公里}}{\text{總旅客運輸延人公里}} \right) \times 100\%$	<input type="checkbox"/> 非常適宜 <input type="checkbox"/> 很適宜 <input type="checkbox"/> 普通適宜 <input type="checkbox"/> 不適宜 <input type="checkbox"/> 非常不適宜
5. 綠化指標 (綠色運輸系統環境中的空地或景觀進行全面綠化設計之程度)	$\left( \frac{\text{綠色植物所覆蓋面積}}{\text{綠色運輸系統路權範圍面積}} \right) \times 100\%$	<input type="checkbox"/> 非常適宜 <input type="checkbox"/> 很適宜 <input type="checkbox"/> 普通適宜 <input type="checkbox"/> 不適宜 <input type="checkbox"/> 非常不適宜

除了以上五個衡量指標外，有無其他您認為適宜之衡量指標？

☐ 無，請跳至第二部分填答

☐ 有，煩請於下方填上您的看法：

衡量指標名稱	適宜程度
_____	<input type="checkbox"/> 非常適宜 <input type="checkbox"/> 很適宜 <input type="checkbox"/> 普通適宜
_____	<input type="checkbox"/> 非常適宜 <input type="checkbox"/> 很適宜 <input type="checkbox"/> 普通適宜
_____	<input type="checkbox"/> 非常適宜 <input type="checkbox"/> 很適宜 <input type="checkbox"/> 普通適宜

**第二部分**受訪者基本資料

1. 您所服務之單位：\_\_\_\_\_

2. 您的職稱：\_\_\_\_\_

3. 您的聯絡方式：電話\_\_\_\_\_

E-mail\_\_\_\_\_

-----【問卷到此結束，再次感謝您的協助填答!】-----

**【填答說明】：**衡量指標之意義與內涵

**衡量指標一 綠色能源供給設施面積比例**

綠色運輸觀念的落實，除以綠色運具的使用外，綠色能源的使用比例同樣為重要關鍵，若綠色能源供給設施面積比例提高，則可間接提升綠色能源的使用率，進而使綠色能源得以替代傳統化石燃料。

**衡量指標二 綠色運輸系統分布密度**

綠色運輸系統的營運路線長度與密集度愈高，對於提升綠色運輸系統的可及性愈有助益，隨密集度的提高使得民眾使用綠色運具的意願提高，相對的減少私人運具之使用，故對於綠色運輸面極具益處。

**衡量指標三 綠色運輸系統專用路權比例指標**

綠色運輸系統政府除了努力投入建設外，對於其所提供之服務品質應也納入努力之目標，提升綠色運輸系統專用路權長度比將會使民眾之旅行時間縮短且準點性提高，使得民眾使用綠色運輸工具之意願提高，對於綠色運輸具有正向意義。

**衡量指標四 使用綠色運輸系統佔總旅次比例指標**

此項指標可以反映各地區的運輸使用者行為，各地政府對綠色運輸系統投入越多，輔以政策宣導或行政管制，將使私人運具轉移至大眾運具的比例會因此增高。故本指標可以衡量出政府的投入與努力情況使否使得其所屬縣市朝綠色運輸發展。

**衡量指標五 綠化指標**

針對綠色運輸系統環境中的空地或景觀進行全面綠化設計，鼓勵多綠化如道路間種植綠色植栽藉以產生氧氣、吸收二氧化碳、淨化空氣，進而達到緩和都市氣候高溫化及空氣污染現象、改善生態環境、美化環境的目的。



## 附錄 2 「綠色運輸衡量指標」問卷調查 對象

## 問卷調查對象

服 務 單 位	職 稱	類 別
苗栗縣政府	工務局局長	官界
成功大學都計系	助理教授	學界
林同棧工程顧問公司	都計工程師	產界
林同棧工程顧問公司	交通工程師	產界
林同棧工程顧問公司	交通工程師	產界
林同棧工程顧問公司	交通工程師	產界
林同棧工程顧問公司	交管組組長	產界
林同棧工程顧問公司	交通工程師	產界
林同棧工程顧問公司	都計工程師	產界
台中市政府交通局	課長	官界
高雄縣觀光交通局	課長	官界
高雄縣觀光交通局	局長	官界
宜蘭縣政府建設處交通科	科長	官界
台南縣政府工務局(交通課)	課長	官界
新竹市政府交通局	課長	官界
內政部營建署道路工程組	幫工程師	官界
亞聯工程顧問公司	總經理	產界
台北市都市更新處	副總工程司	官界
中興工程顧問股份有限公司	研究員	產界
台南市政府	課長	官界
高雄市政府交通局	技正	官界
台北市交通局	副局長	官界
雲林縣工務局	副局長	官界
苗栗市公所工務課	課長	官界
嘉義市政府交通行政課	課長	官界
台中市政府交通局	副局長	官界
彰化縣工務局運管課	課長	官界
國立台灣海洋大學河海工程系	副教授	學界
美商美聯科技股份有限公司	交通工程技師	產界
台南市政府交通局	代理局長	官界
美商美聯科技股份有限公司	交通工程師	產界
美商美聯科技股份有限公司	交通工程師	產界
桃園縣政府交通局	副局長	官界
國立台灣海洋大學運輸與航海科學系	副教授	學界

服 務 單 位	職 稱	類 別
台南縣政府工務局	副局長	官界
澎湖縣政府工務局	課長	官界
嘉義市政府交通局	局長	官界
國立台灣海洋大學運輸與航海科學系	助理教授	學界
開南大學運科系	助理教授	學界
基隆市政府交通旅遊局	副局長	官界
苗栗縣政府工務局	副局長	官界
雲林縣政府工務局	課長	官界
台北市政府交通局	技正	官界
高雄市政府交通局	科員	官界
內政部營建署市鄉規劃局	副局長	官界
台北縣交通局	約聘人員	官界
營建署都計組	組員	官界
開南大學物流與航運系	助理教授	學界
龍邑工程顧問公司	總經理	產界
鼎漢國際工程顧問股份有限公司	分析師	產界
鼎漢國際工程顧問股份有限公司	分析師	產界
逢甲交通管理系	副教授	學界
逢甲交通管理系	副教授	學界
新竹市政府交通局	副局長	官界
國立台灣海洋大學運輸與航海科學系	助理教授	學界
台北大學都研所	教授	學界
交通大學交通運輸研究所	副教授	學界
淡江大學運輸管理學系	專任副教授	學界
國立台灣海洋大學運輸與航海科學系	助理教授	學界
高雄縣政府運輸規劃課	課員	官界
台北大學都市計劃所	教授	學界
政大地政系	助理教授	學界
台灣世曦工程顧問股份有限公司	副理	產界
台灣世曦工程顧問股份有限公司	工程師	產界
台灣世曦工程顧問股份有限公司	正工程師	產界
台北縣政府交通局	技士	官界
台中縣政府交通行政課	課長	官界
台北縣政府交通局	約聘人員	官界
中鼎工程顧問股份有限公司	後勤工程師	產界
中鼎工程顧問股份有限公司	後勤工程師	產界



服 務 單 位	職 稱	類 別
中鼎工程顧問股份有限公司	後勤工程師	產界
澎湖縣政府工務局	副局長	官界
長豐工程顧問股份有限公司	專案經理	產界
新竹市政府交通局	局長	官界
凱旋工程有限公司	都市計劃技師	產界
台中縣政府交通旅遊局	局長	官界
台北縣政府交通局	局長	官界
交通大學交通運輸研究所	教授	學界
交通部高速鐵路工程局	正工程司	官界
交通部高速鐵路工程局	副工程司代科長	官界
國立中央大學	副教授	學界
長豐工程顧問股份有限公司	專案經理	產界
安邦工程顧問股份有限公司	規劃師	產界
安邦工程顧問股份有限公司	經理	產界
安邦工程顧問股份有限公司	規劃師	產界
振皓工程顧問股份有限公司	規劃師	產界
振皓工程顧問股份有限公司	規劃師	產界
振皓工程顧問股份有限公司	規劃師	產界



## 附錄 3 第 1 次專家學者座談會會議紀錄

# 「綠色運輸系統與土地使用規劃整合之研究」

## 第 1 次專家學者座談會會議紀錄

- 一、開會時間：中華民國96年5月28日（星期一）上午10時
- 二、開會地點：交通部運輸研究所5樓會議室
- 三、主持人：黃運貴組長、蕭再安教授
- 四、出席單位及人員：詳會議簽到單
- 五、簡報內容：（略）
- 六、會議討論：（依發言順序）

### 經濟部能源局綜合企劃組：

1. 研究團隊現階段尚無提出實際的準則規範。此研究為運輸規劃與土地使用規劃整合之研究，並且導入綠色運輸概念，相信未來提出之策略，能達到省能的效果。目前本局有關省能策略有鼓勵公司購買省能設備，並提供貸款等等。

### 內政部營建署市鄉規劃局

1. 此研究目前設定未來的操作型定義為都市層級，並將針對新訂或擴大都市計畫區做為示範案例。以國內目前發展狀況，未來新訂或擴大都市計畫案很少，故本研究的所界定之範圍，未來可應用之案例較少。
2. 建議下一次專家學者座談會可邀請本署都市計畫組與會討論。

### 臺北市政府交通局

1. 根據台北市政府的永續發展策略，與交通議題相關者有 3 大發展策略（1）鼓勵使用大眾運輸，例如推動一卡通、低底盤公車及設定公車汰換年限；（2）提高私人運具使用成本；以及（3）運用智慧型運輸系統。
2. 目前臺北市政府都市發展局有提出永續發展之「指標評分系統」，或許研究團隊在研究成果中，可考慮提出「綠色運輸發展指標」。
3. 此研究中所提及之綠色運輸概念，對於土地使用規劃及交通運輸規劃都有其助益，若中央政府能制定出一規劃程序與準則，將可作為地方政府參考依據。

4. 在都市計畫中，土地開發常常將容積獎勵視為應得利益，而配合法規的出發點也只是為了容積獎勵，所得到的獎勵容積進行的使用卻會增加額外的交通衍生量，或許在土地使用管制的部份也可納入此研究考量。
5. 未來的規劃手冊應該針對已開發區及未開發區分別考量、製作。

### **臺北市政府捷運工程局**

1. 捷運初期規劃路網現有 6 條路線已營運通車，臺北都會區使用運具比例也因此而調整。而後續路網亦將在民國 102 年陸續通車，屆時臺北都會區將可達到「一次轉乘」即可達到目的地。本局目前積極推動捷運環狀線，並配合內湖地區發展與交通需求，已規劃捷運南北線與環狀線銜接，可服務外環旅次服務需求。若能持續推動順利完成，臺北都會區之整體路網架構將更為完善。
2. 本局基於鼓勵使用大眾運輸系統，在中間車站無設置小客車停車位，而是設置機車及自行車停車位，唯有在端點捷運場站設置小客車停車位。
3. 以自行車之特性，較難成為通勤運具，但可作為轉乘接駁運具。
4. 依照臺北都會區推動捷運的經驗，一般採行都市計畫個案變更，在聯合開發、都市設計時交通衝擊部分皆有納入，同時併送都市設計審議委員會審議。此研究有關國內法規與案例評析部分，臺北市並未完全依照臺北市土地使用分區管制第 80 條予以容積獎勵；而都市更新區則以都市更新獎勵方式辦理，其中聯合開發基地不適用停車獎勵辦法；至於臺北縣部份則有較為寬鬆的容積獎勵。
5. 市中心地區土地取得困難，目前將轉乘設施內部基地化，但由於自行車與機車停車並未收費，未來如需取得土地做為轉乘空間，相關政府負擔勢必會提高。而公部門推動大眾運輸屬於公共利益，而車站周邊土地開發屬於私人利益，兩者如何相輔相成，尚請研究團隊納入考量，提出可行策略。

### **臺北縣政府住宅及城鄉發展局**

1. 目前都市計畫對於訂定容積率的基準，是以面臨道路路寬作為定訂標準。建議研究團隊未來可以以距大眾運輸系統的距離作為考量。
2. 大眾運輸系統應該要有免費的轉運空間，亦即轉運空間不納入容積計算，研究團隊可將此意見納入考量。
3. 建議在土地使用分區以複合式使用為主，並且建議在土地使用管

制部分，可導入『績效管制』做為未來土地使用的管制方式。

4. 人車分離系統建議可轉化為更具體易懂的條文。
5. 過去交通工程大多是以小客車為考量主軸，在未來應該加入人行與自行車道的考量。

#### 開南大學物流與航運管理學系（所）張蓓琪教授

1. 綠色運輸系統應該要強調人與環境的互動性；此外，社會公平性如何落實，均應考量。
2. 本研究綠色運輸的定義提及其不僅為運輸系統，同時也是生活空間，此點表示贊同。但是比較可惜的是後來又限縮在運具的使用及土地使用，並無針對生活環境做些敘述。
3. 案例的選擇上，較看不出綠色運具與土地使用結合較密切的案例。歐洲除了荷蘭之外，法國的里昂也利用了自行車建構出健康城市，可供研究團隊參考。
4. 臺北市政府對於永續都市研擬出評分系統，或許研究團隊可以參考此做法。
5. 有些城市大眾運輸系統不是那麼普遍，容積獎勵並不適合該類城市，故不同發展條件之城市，其綠色運輸與土地使用整合規劃之考量準則應有所不同。

#### 政治大學地政學系蔡育新教授

1. 建議研究團隊可以比較紐約、東京、臺北三個在大眾運輸場站週邊發展密度高低不同程度的都市，可發現臺北雖然為全臺灣發展密度最高的都市，但與紐約及東京相比，在大眾運輸場站週邊的發展密度卻最低。
2. 在一般大眾的認知中，對於混合使用及高密度發展的印象，大多認為其環境品質低落。建議可參考溫哥華的案例，其市中心主要為 10 層樓以上的商業辦公大樓，向外延伸為 40 層以上集合式住宅，其利用階層式退縮的方式降低擁擠的感受並且保持環境品質。其退縮方式包括（1）建物與建物之間退縮，並在高層樓退縮更多。（2）交叉路口四周建物退縮。
3. 在既成地區於捷運沿線提高容積獎勵為一個可考量之方向。

#### 內政部營建署道路工程組簡修德組長

1. 簡報資料說明公路建設是造成環境污染與都市蔓延的課題，建議寫法應更改，公路建設應考量其需求與整體規劃，蓋的對不對才是重點。
2. 臺灣目前的停車獎勵有減少的趨勢，但是機車的持有率卻也一直在增加，而臺灣目前的都市交通問題，機車也是課題之一，建議

研究團隊未來納入考量。

3. 都市計畫在劃設土地使用分區時，有時會因為土地取得困難所以產生劃設的區位有問題，例如停車場的劃設。而交通工程的改善不如預先做好交通規劃，交通規劃的改正不如當初良好的都市計畫，因此期待此研究能提出完善的規劃原則。
4. 簡報提及庫里奇巴市的案例，其中提到「道路兩側建物退縮是為維持公車專用道充足日照」，此部分觀念並不正確，請研究團隊更正。
5. 由於國內未來新訂或擴大都市計畫案已很少，本研究應著重於舊市區更新部分。

### 政治大學地政學系白仁德教授

1. 提供 2 個案例給研究團隊參考，一個是哥本哈根的「無車區域」，該案例為解決交通及環境問題，耗時將近 60 年；另一個與臺灣較相近的案例，即為新加坡捷運站規劃，可作為既成地區的參考。
2. 目前研究團隊將綠色運具界定為步行、自行車、公車及軌道運輸系統，目前無法預期未來會有何種型態的綠色運具，但是現在可以先將使用替代能源的運具考量在內，這會使得此研究更具有前瞻性。
3. 就道路空間如何規劃而言，可考量車道究應如何配置，是否將車行空間轉化為自行車及行人使用。
4. 綠色運輸在字面上的意義，應該導入「綠」，可以解讀為景觀的改良，或許未來研究團隊可將景觀的因素納入考量。

### 台北大學都市計劃研究所林楨家教授

1. 在案例的選擇上，建議研究團隊可以找與臺灣環境背景較為相近的案例，未來在參考或學習上，也比較能符合國內需求。
2. 大眾運輸導向發展與綠色運輸導向發展兩者最大的不同，即為大眾運輸導向是以大眾運輸為主體，其他的運具多為配合的角色；而綠色運輸導向發展則是所有的綠色運具都視為主體，且是互相連貫。因此未來研究團隊在擬定後續的規劃原則時，擬定的方式也將有所差異。此外，建議替代能源運具應納入考量。
3. 從研究團隊目前的研究成果，偏向土地使用規劃來支援運輸規劃，對於運輸規劃來支持土地使用需要部分較缺乏，建議應將綠色運輸規劃與土地使用規劃雙向整合考量。
4. 針對本研究未來規劃準則的研擬，提出下列建議供參：
  - (1) 目前研究團隊提出未來的示範案例將是以新訂或擴大都市計畫，較偏重於未開發區，在案例操作上已發展區當然會較困難，因此建議研究團隊可以將未開發區做為示範的主體，同時也考量與週邊已發展區的連結及配合。

- (2) 研究團隊將操作型定義界定在都市層級，但仍建議可依照不同層級（區域、都市、站區）提出不同的規劃原則。
- (3) 未來在訂定相關準則時，應搜尋相關文獻的實證結論。

## 七、 主席結論

1. 感謝各專家學者及機關代表參加本座談會議提供許多寶貴意見，相關意見將納入作為本計畫後續研究之參考。
2. 本研究針對操作型定義雖界定在都市層級，但對於與區域層級以及站區層級之界面如何操作均會納入考量。





## 附錄 4 第 2 次專家學者座談會會議紀錄

# 「綠色運輸系統與土地使用規劃整合之研究」

## 第 2 次專家學者座談會會議紀錄

- 一、開會時間：中華民國96年10月12日（星期五）下午2時
- 二、開會地點：交通部運輸研究所5樓會議室
- 三、主持人：黃運貴組長（黃新薰副組長代理）、蕭再安教授
- 四、出席單位及人員：（詳見會議簽到單）
- 五、簡報：（略）
- 六、會議討論：（依發言順序）

### 內政部營建署綜合計畫組

1. 此研究係以都市計畫為範圍探討綠色運輸系統與土地使用規劃整合之實質規劃，確具有可操作性。另在我國法定土地使用計畫層次上，尚有區域計畫，目前區域計畫刻正進行第 2 次通盤檢討，內政部在區委會審議過程中，亦曾針對交通運輸部門計畫內容如何使其符合「綠色運輸」發展目標進行討論，先予敘明。
2. 區域計畫涵蓋都市及非都市土地，範圍較廣，計畫內容亦較屬政策性、原則性，對於土地使用具有上位指導性，因此建議在區域計畫層級上，應在本研究或後續研究中，亦能建立綠色運輸系統之規劃原則。
3. 臺灣地區都市發展密集，往往幾個重要都市計畫區皆緊鄰或距離不遠，且彼此在功能上具有高度依存或互賴關係，建議可評估以都會層級或以幾個較為鄰近之都市計畫為例進行研究或提出研究原則。
4. 此研究擬在都市規劃初期或都市計畫通盤檢討階段導入綠色運輸規劃觀理念，其時間點亦屬可行、適宜，惟新訂或擴大都市計畫較屬新開發計畫，規劃彈性較大，通盤檢討則屬都市已發展至一定年限或程度之檢討變更，規劃較受現況拘束，建議兩者在實質規劃上應有所區別。
5. 有關綠色運輸指標部分運輸部門節省能源之理念是否可以導入，如一般認為以節能觀點「軌道運輸系統優於公路運輸系統」是值得推動之方向，則是否對於不同運輸系統能有不同權衡（優先次序）之評估標準。
6. 本署於今年委託研究「建立區域計畫指導新訂或擴大都市計畫機

制」案，希望對於現行「非都市土地申請擴大或新訂都市計畫作業要點」能有所檢視及修訂，目前委託研究成果初步希望能引入生態社區或生態規劃理念，此研究對於「綠色運輸」之理念或規劃原則，可提供本署未來修法上之寶貴參考。

#### **內政部營建署都市計畫組**

1. 綠色運輸指標中，指標五為綠化指標，其討論的層面較低，建議可調整為「符合綠建築指標的程度」。
2. 連結捷運系統所提供的人行道、自行車道長度，可為納入指標的思考方向。

#### **內政部營建署道路工程組**

1. 綠色運輸指標中有關「綠色能源供給設施面積比例」中因涉及綠色能源供給設施，所以是否在定義綠色能源可請經濟部一併提供意見。
2. 為提供此研究未來更具落實與實用性，建議簡例之提供能參考臺灣各地區之地方特性，使因地制宜之因素於成果中呈現。
3. 感謝研究團隊以更宏觀的觀點與立場，提供未來綠色運輸之推動與土地使用之整合方向。經建會目前有人本交通的改善計畫，補助縣市政府推動。希望可藉此研究提供未來相關單位推動綠色運輸或人本交通建置之依據。
4. 綠色運輸規劃之目的是在確保環境品質的前提下，規劃並管理道路交通系統，並使得現有交通資源與公共交通之通暢，所以在建立綠色運輸指標時，應將最終之達成目標納入指標評估中。

#### **臺北市政府捷運工程局**

1. 捷運系統的道路空間如何取得是困難所在，在 25M 以上道路，才有可能實現軌道運輸系統。因此，在劃設土地使用分區階段規劃足夠道路空間為一重要課題。
2. 由於要配合社經條件及人口數，以及場站設施用地取得不易，因此在場站規劃時，其選址優先順序為 A 公有地、B 公營事業用地、C 私有老舊或窳陋地區，且私有地必須採聯合開發方式。軌道運輸系統出入口，最不得已才會選擇設置於人行道。
3. 捷運機場用地，至少需 5-7 公頃且基於用地取得難易度，最好為大型公有地。

#### **臺北縣政府交通局**

1. 在綠色運輸指標中，綠色能源供給設施是否等同於綠色運輸系統

設施，如何換算，此部份需明確說明。

#### **美商美聯科技股份有限公司**

1. 綠色運輸指標如要能真正評估，必須要有明確的績效值，或許不在本年期研究範圍，但後續研究建議中，仍可敘明。
2. 在已飽和的舊市區如何納入綠色運輸規劃理念，相較新訂或擴大都市計畫困難。

#### **中興工程顧問股份有限公司**

1. 綠色運輸指標中有關指標五，或許不應侷限於廊道的綠化，而是要檢視綠色運輸場站符合綠建築的程度加上綠化程度以及與週邊環境結合，符合 TOD 精神的程度。

#### **內政部營建署市鄉規劃局洪嘉宏副局長**

1. 如果以國土區域的角度看待綠色運輸，而臺灣交通部門整體交通路網，惟缺乏東半部的連結，而臺灣西半部已進入軌道運輸的時代，並且可結合綠色運輸。而綠色運輸屬新觀念、新型態的規劃模式，因此比較容易發生於新發展地區，如高鐵車站。高鐵車站具有「節點」的概念，且高鐵車站設立的區位具有帶動當地發展的功能，因此已實現土地使用結合交通運輸的理念，進而可導入綠色運輸的概念。
2. 從城鄉發展的觀點來看綠色運輸，綠色運輸導向發展將會於都市更新中落實，或是以都市設計的手法實現。
3. 從社區層級的觀點來看綠色運輸，則是必須實現交通運輸場站週邊混合土地使用的規劃。換個角度而言，如何透過土地使用規劃來減少旅次發生，也是綠色運輸的一種策略。
4. 對於「操作型定義」此名詞，可解釋為綠色運輸導向土地使用規劃之理念。
5. 在綠色運輸指標中，指標四最具有總體性，且其功能性也較為貼切。
6. 綠色運輸指標中，綠色運輸系統專有路權，其意涵綠色運輸系統之效率。
7. 綠色運輸指標中，指標二之建議衡量方式中，其分母可改為「路網長度」。
8. 綠色運輸指標一與五，其衡量對象為綠色運輸系統之附屬設施。
9. 綠色運輸導向發展規劃模式中，其理念必須顧及國土保育地區，其規劃模式不可觸及國土保育地區之土地資源。

### **臺北縣政府住宅及城鄉發展局陳耀東副局長**

1. 綠色運輸導向發展規劃模式需要有一整合平台，如同近年討論以清潔產業型塑出健康城市的觀念類似，轉由綠色運輸觀念型塑出健康城市。
2. 學術理論上的 ITLUP (Integrated Transportation and Land Use Model Package)，亦即說明必須以系統整合的觀點來看待土地使用與交通運輸相互的關係。而其中必須仰賴大眾運輸導向發展 (TOD)、計劃單元整體開發 (PUD) 等，才能達到永續發展 3E 的環境保育、經濟效率、社會公平。
3. 綠色運輸概念應該有多元、立體、有機 3 種特性。

### **臺北市政府都市更新處方定安副總工程司**

1. 目前大眾運輸導向發展大多於都市更新地區，才得以實現。因此可延伸思考綠色運輸導向發展必須在新訂都市計畫區或是都市更新區才能真正落實。
2. 研究團隊對於綠色運輸導向發展規劃模式之操作型定義，定義在一都市計畫區中落實，此觀念正確。其中基於未來之可操作性以及普遍性，將綠色運輸系統歸納為步行、自行車、公車及軌道運輸，以實際操作面而言，亦屬可行恰當。
3. 對於舊市區中為落實綠色運輸概念，必須回歸至交通面，須先整合目前既有之運具，使其彼此相互連結互補。
4. 目前以實務操作的經驗看來，臺北市是選取場站週邊地區進行都市更新，以捷運系統而言，端點站與轉運站（如忠孝復興站）之功能不同，故應該要以不同場站的型態進行不同的土地使用規劃。

### **亞聯工程顧問股份有限公司黃玉章總經理**

1. 以交通規劃的經驗看來，交通量若能減少就能減少大半的交通問題。而旅次縮短可選擇的運具種類也較多，便能解決部分交通問題。因而可從如何以土地使用規劃達到旅次減量的角度著手，來解決交通運輸的問題。
2. 以研究團隊目前的定義及研究成果具有可行性，但若是太著重於可操作性，則容易限制對於綠色運輸導向發展規劃模式之發展構想。
3. 綠色運輸系統彼此間會不會產生排擠或排他性，例如捷運可取代大多運輸問題，但是原本捷運並不是以「綠色」為出發點，而是以發展為導向或是純粹解決交通問題為導向。
4. 小區域、小尺度的規劃難以實現綠色運輸。

5. 綠色運輸指標中，指標二、三、四彼此關聯性高，需加以考量。

**龍邑工程顧問股份有限公司黃敏修總經理：**

1. 以過去在實務規劃經驗看來，許多的課題或議題都需多面向的考量，但是政府各部門之間，卻一直無法整合考量，常常產生一個單位單方面的去思考策略，因此而無法完整考量。今日的綠色運輸導向發展規劃模式，似乎不應只是交通規劃單位或是都市規劃單位單方面提出，而應是跨部門的合作辦理，如此才得以避免行政資源的浪費。
2. 交通面的課題要能快速解決，必須仰賴政府政策的方向，以此種觀念檢視目前的政策，臺灣目前應有政策抑制小汽車及機車成長。
3. 對於綠色運輸指標部分，研究團隊目前提出初步構想立意良好，目前雖然各項指標之衡量方式或各績效值都尚未提出確切數據及方法，回顧臺灣目前的審議制度，對於都市防災及都市設計部份，也都是靠無數次的審議過程與專家學者的專業及經驗加以收斂。因此綠色運輸概念的實踐，也必須靠未來在審議過程中，導入此觀念，使其型塑落實。

## **七、 主席結論**

1. 感謝各專家學者及機關代表參加本座談會議提供許多寶貴意見，相關意見將納入作為本計畫後續研究之參考。
2. 與會專家學者從國土規劃、區域計畫、都市計畫、都市設計等各層次提出寶貴意見，本研究雖界定在都市層級，但對於與區域層級以及站區層級之介面如何操作均會納入考量。
3. 本研究將提出綠色運輸系統與土地使用整合規劃之操作機制，期能作為未來地方政府於規劃人本運輸之參考。
4. 有關本研究所建構綠色運輸評估指標，對於各指標之相對重要性、主從關係、指標權重等，將請研究團隊納入檢討。





## 附錄 5 期中審查意見處理情形表

**交通部運輸研究所合作研究計畫（具委託性質）**

**☒期中 ☐期末報告審查意見處理情形表**

計畫名稱：綠色運輸系統與土地使用規劃整合之研究

執行單位：長豐工程顧問股份有限公司

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
<b>行政院經濟建設委員會</b>		
1. 目前政府對於運輸相關之投資必須經由運量分析具可行後才會投資，但此研究像是以建立政策（都市與綠色運輸整合發展）而強力主導，與現況執行有所差距，因此如何落實請研究團隊評估。	綠色運輸的概念為一具有前瞻性、理想性的規劃理念，因此本研究目前將此規劃理念視為未來必然的趨勢，因此本研究之成果屬於示範性，在此種立場下將提出示範性的規劃模式，以供未來規劃之參考。	同意研究單位處理情形
2. 目前除了部份新興都市計畫區之外，大部分的都市計畫區必須仰賴通盤檢討及都市更新才得以改變土地使用，因此研究團隊必須考量如何在既有的都市計畫區實現綠色運輸。	雖然綠色運輸導向發展理念在新興都市計畫區或是都市更新區較易得以實現，但若是建立綠色運輸導向發展規劃模式，並且以簡例示範指導，可以使都市計畫區中的個案變更有其方向可依循。本年期報告 5.4 節中提出各項規劃準則之簡例設計可供參考。	同意研究單位處理情形
3. 案例中有部分是屬於區域內部的交通運輸，但也有與區域外連結的交通運輸方式，而兩者的規劃方式有所不同，建請研究團隊區分出目前的研究方向是區域內的交通運輸或包括區域間的交通運輸方式。	本研究所蒐集之案例雖然有部分屬於區域外連結的交通運輸方式，但是在案例評析中仍著重於計畫區、場站或是特定區之整體規劃理念及方式，且本研究之操作型定義為：「在一都市計畫區中進行土地使用規劃，以實踐綠色運輸理念」，因此研究方向著重於都市內的交通運輸，並考量與區外之連結界面。	同意研究單位處理情形

4.簡報 29 頁「無大眾運輸系統者」應為「無大眾捷運系統者」，請修正。	遵照辦理，業以修正於期末簡報第 10 頁	同意研究單位處理情形
5.未來研究成果的實際應用時，是提供給都市規劃部門參考還是交通運輸部門參考應清楚說明。	本研究為「綠色運輸系統與土地使用規劃整合之研究」，為都市規劃以及交通運輸兩部門之整合研究，因此其研究成果對於兩部門皆有所助益，實際應用時，交通與都市規劃部門均可參考。	同意研究單位處理情形
<b>經濟部能源局能源技術組</b>		
1.本研究後續問卷調查的內容、樣本數及回收率都將會影響研究成果，未來研究團隊必須謹慎處理。	感謝貴單位提供寶貴意見，本研究在期末報告中，對於問卷調查部分，基於研究內容及必要性之考量，則針對綠色運輸衡量指標進行問卷調查，且採取專家學者問卷調查的方式，因此樣本數、回收率則為輔助，訪談對象則為關鍵；訪談對象已於歷次工作會議中討論與決議，而回收率已符合合約(80份)。	同意研究單位處理情形
2.簡報 43 頁所列選擇綠色運輸系統評估準則，可考慮將空氣污染、噪音納入評估指標。	<p>1.綠色運輸評估指標或準則等字眼，本研究已統一為綠色運輸衡量指標。</p> <p>2.本研究在總結報告中以專家學者問卷的方式歸納出綠色運輸衡量指標。</p>	同意研究單位處理情形
<b>臺北市政府都市發展局</b>		
1.臺北市目前的都市發展政策，已利用臺北市土地使用分區管制規則規範不同分區以退縮建築方式留設開放空間，另以都市設計管制手法規範大型開發區、都市更新地區及捷運場站週邊留設人行動線以	感謝貴單位提出以供本研究團隊參考。已說明於報告書中第 4 章。	同意研究單位處理情形

提供舒適人行空間。		
2. 期待未來研究團隊後續能提出對臺北市這類已建成且高度混合使用的都市如何引入綠色運輸機制。	本研究對於建立綠色運輸導向發展都市規劃模式，於報告書 5.4 節中以簡例設計方式呈現，以供未來規劃者做為參考依據。可使都市計畫區中的個案變更有其方向可依循，漸進將綠色運輸導向發展於既有都市地區中實現。	同意研究單位處理情形
<b>臺北市政府交通局</b>		
1. 研究團隊所進行的文獻回顧豐富，建議可收錄於附錄。另國內案例目前尚未發展完全，未有實質效益，建議研究團隊加強國內相關案例。	1. 本研究認為文獻回顧及案例評析皆為本研究重要的環節，且能支持本研究之後續進行因此仍將其置於報告書中正文部份。 2. 綠色運輸為新穎觀念，因此目前國內並無特別針對綠色運輸系統導向發展之規劃案例，因此本研究將部分高鐵車站及工業園區，具有運具轉換等綠色運輸導向發展規劃理念作為國內相關案例。	同意研究單位處理情形
2. 本計畫未來所建議或建立之綠色運輸導向發展模式，應納入週邊居民的意見為準則之一。	感謝貴單位提供寶貴意見，雖然本研究在報告書眾並無提及有關民眾參與之步驟，但依照目前規劃的理念，民眾參與勢必為未來趨勢，惟目前綠色運輸導向發展都市規劃理念尚未完全純熟，尚為研究階段，因此本研究建議未來後續相關研究，可將民眾參與之機制做為研究方向之一。	1. 同意研究單位處理情形 2. 居民之意見無法落實為實際規劃準則，但可納入規劃過程之程序之一加以考量。
3. 建議可補充低污染公車的說明，另外應補充汽車產業積極研發低耗	本研究對於綠色運具的定義軌道運輸系統、公車、自行	同意研究單位處理情形

能車輛之研究。	車及步行，由於一般公車與低污染公車對於都市規劃的方式相同，主要差別可能僅在能源補充站（加氣站或加油站）有所不同。而汽車產業目前所研發之低耗能車輛，對於交通運輸面而言，仍屬於小汽車，且對於目前交通運輸規劃及都市規劃面而言並無明顯的影響與改變，由於本研究主要目的在探討如何針對都市規劃納入綠色運輸規劃理念，因此對於汽車產業積極研發低耗能車輛之研究不特別進行討論。	
4.香港的都市發展中，有一項環保島嶼的規劃，島上除了低污染公車之外，其餘為步行及自行車道，建議納入案例評析。	感謝貴單位提供寶貴意見。研究團隊已試圖蒐集有關香港環保島嶼之研究，雖無尋得該項規劃案例，惟有關香港之其他綠色運輸理念（大眾複合運輸場站）已進行案例介紹。	同意研究單位處理情形
<b>臺北市政府捷運工程局</b>		
1.國外案例中，各國推廣自行車如此成功，其原因在於將自行車納入交通管理機制，訂定管理辦法及罰則，因此對於國內擬於推動綠色運輸系統自行車部分，應有完整配套措施。	本研究重點主要在整合土地使用規劃及綠色運輸系統，進而建立綠色導向發展之規劃模式（規劃層面），規劃準則中對於自行車之規劃概念已有提出說明。至於管理層面之配套措施，有待後續研究進行。	同意研究單位處理情形
2.案例評析中，建議增加捷運場站之案例，如目前正在規劃執行的複合式運輸場站－臺北車站（高鐵、臺鐵、捷運）。	本研究後續將會進行案例評析，視其適宜性及貢獻性加以補充於案例評析中。而目前本研究主要研究範圍著重於一都市計畫區內，而高鐵	同意研究單位處理情形

	站及台鐵場站之功能主要為成鄉間的連絡，因此本研究補充臺北都會區捷運系統之案例於總結報告書第 3 章 P3-37。	
3. 相關法令政策檢討中之都市計畫法土地使用管制部分，臺北市與臺北縣對於捷運車站半徑 500 公尺範圍地區之容積率規定有相當差異，建請研究團隊就合理範圍及合宜之容積進一步評析，併同將捷運聯合開發容積納入考量，以利未來政府推動公共建設（綠色運輸系統）時，土地取得能順利執行。	本研究在簡例設計或研究過程中，將會著重於實質空間規劃面，並無特別針對法令規定進行探討，因此將不會特別針對捷運場站週邊合理範圍內之容積率進行探討。	同意研究單位處理情形
<b>臺北縣政府住宅及城鄉發展局</b>		
1. 綠色運輸所謂「綠色」內涵為何？	本研究對綠色運輸系統定義為：「係基於永續發展之前提下，具有減量效果且使用能源密集度低且污染密度低之運輸系統」。而在第 1 次專家學者座談會中，有專家學者提出應將「綠色」擴大為視覺景觀面，因此本研究於後續的簡例設計中導入部分景觀因子，以完整落實「綠色」理念。	同意研究單位處理情形
2. 研究團隊整理出相當多的國外案例，其中有以退縮的方式建構綠色運輸系統，但臺灣與其他國家的國情、氣候、地理條件皆不盡相同，因此研究團隊應考量不同氣候下的綠色運輸系統建構方式，例如如何與綠化環境生態面結合，在可及性與可視性達成效益。	本研究於 5.4 節簡例設計中導入景觀因子，呈現出包含綠化環境生態面結合之綠色運輸導向發展模式。	同意研究單位處理情形
3. 對於不同尺度範圍，其規劃理念與	本研究將操作型定義定義	同意研究單

適用原則也有所不同，以都市層級而言，其交通運輸規劃方向將是期能導入其他機能或機會，而社區尺度的交通運輸規劃，則是必須以人性空間加以考量。	為：「在一都市計畫區中進行土地使用規劃，以實踐綠色運輸理念」。因此將會著重於土地使用規劃層級，而社區尺度的交通運輸規劃，可能會落在建築或是都市設計層級，但本研究仍遵照與會人士之意見，在第 5 章第 5.3 節人行步道及自行車道規劃中，反映出人性空間之考量。	位處理情形
4.使用綠色能源的運具，所衍生的公共設施用地也有所不同，如加氣站、自行車停放處等，因此未來研究團隊可與土地使用管制結合，整理出公共設施配置方式等。	本研究目前考量綠色運具的普及性，將綠色運輸系統定義為步行、自行車、公車、軌道運輸(火車、且捷運、輕軌)四種為主，且在考量與現實生活有所連結，本研究所提出之簡例設計也著重於目前所定義之綠色運輸系統。	同意研究單位處理情形
5.以地方政府的角度而言，期能建立得以實際落實之機制，例如：如何以 3D 模擬的方式呈現綠色運輸策略。	本研究對於綠色運輸導向發展規劃模式的建立，著重於土地使用規劃面，並無針對多少容積獎勵為合理進行探討，因此不會以 3D 模擬的方式呈現。	同意研究單位處理情形
<b>臺北縣交通局</b>		
1.無意見。	感謝參予此次期中報告審查會議。	—
<b>交通大學交通運輸研究所黃台生教授</b>		
1.綠色運輸概念是個理想，建議研究團隊不用太顧忌現實層面的限制與實務困難，避免研究成果過於狹隘，缺乏理想性。	感謝評審委員提出寶貴意見，本研究目前以理想為出發點，於第 5.4 節簡例設計提出相關規劃準則，成果可做為未來規劃者之參考。	同意研究單位處理情形
2.在案例評析方面不夠深入，對於國外案例部分多是呈現一個概念或	本研究目前所設定的層級為依都市計畫區，因此而在土	同意研究單位處理情形

理念，或許可以更細部探討國外案例中，綠色運輸系統的規劃及配置方式。此外，有關人行系統應考量身心障礙與弱勢運輸部分。	地使用規劃層面，其尺度將落於都市中實質空間面的配置。	
3.綠色運輸可視為一種決策，但是否能抵擋一般民眾及小汽車持有者的民意？研究團隊的立場應將預設綠色運輸概念是有益的，且總有一天會實現的理想下提出綠色運輸概念，並將相關原則於都市規劃或土地使用規劃中訂定。	從都市計畫及運輸規劃兩面向及國際、國內的政策方向看來，綠色運輸概念屬於未來的趨勢，而本研究支成果，未來將可做為都市規劃及運輸規劃之參考及建議。	同意研究單位處理情形
4.綠色運輸的概念中應該包括綠美化的觀念。	本研究已於第5章第4節簡例設計中提出對於視覺景觀在綠色運輸導向發展都市規劃模式之相關準則。	同意研究單位處理情形
<b>臺北大學都市計畫研究所林楨家教授</b>		
1.報告內文所引用文獻與所列參考文獻應具一致性，且參考文獻的整理格式應該要完整、格式統一。	遵照辦理，已將參考文獻之格式統一且補充完整。	同意研究單位處理情形
2. 報告書中研究流程僅有研究流程圖(圖 1-3)，建議應補充文字說明，例如：深入訪談如何作？	本研究目前已說明於總結報告書第1章 P1-6。	同意研究單位處理情形
3.如何應用概略集合(Rough Set)建立規劃模式應作更清楚的說明。	在期中審查會議後的歷次工作會議中，在與委託單位討論的過程中，將直接以文獻整理、歸納的方式取代概略集合理論之應用。	同意研究單位處理情形
4.報告書中圖表應標示資料來源，例如：第3章各案例之圖。	本研究已修正補充於第3章，惟部份資料來源為本公司自行繪製，因此無特別註明。	同意研究單位處理情形
5.對於研究內容中提及將會分析國內、外都市規劃模式研究，但是報告書內容中卻無相關篇幅，建議將其補充。	本研究目前已補充說明於報告書中2.1節之文獻回顧中。	同意研究單位處理情形



6.土地使用規劃不只包括土地使用規劃，還包括交通運輸系統、防災空間、景觀等等，因此建議研究團隊對於簡報第 38 頁所呈現的綠色運輸導向發展規劃操作型定義應考慮修改。	本研究已針對土地使用規劃其中所包含之範疇加以補充說明及界定，並將修改期末簡報第 15 頁。	同意研究單位處理情形
7.TOD 並不一定只以捷運為主，以公車為主亦可發展。例如巴西的案例即以公車場站為中心來進行規劃。	謝謝委員指導。TOD 的確不只以捷運為主，在巴西的案例中，其除了 TOD 理念外，其利用成本低的公車，使其捷運化，此種規劃方式同樣具其象徵及代表性。	同意研究單位處理情形
8.案例蒐集的部分，由於部分案例只是規劃階段，無法斷定其成敗，因此建議可以多探討目前已經發展成功或是失敗的案例，檢視案例如何得以成功，如何得以失敗。	綠色運輸理念為新穎觀念，因此目前無相關規劃為綠色運輸導向發展理念之應用，唯有相關或相似之案例，且失敗性案例大多不為人所宣傳，因此本研究在案例蒐集上，無法特別針對其進行蒐集及評析。	同意研究單位處理情形
9.報告書 2-17 頁中表示永續運輸包括社會公平，但是在圖 2-7 的呈現，卻無社會公平面向，此部分請研究團隊加以思考修正；而其中的能源面可否納入經濟面向探討？	1.於報告書 2-22 頁為提出永續運輸的 3 個構面，而在 2-24 頁中提出永續運輸除 3 個構面外，其時還隱含著社會公平面，但社會公平並非本研究(綠色運輸)之研究主軸，因此別標示於框外。 2.能源面與經濟面以及環境面皆有重疊的部份，彼此相互影響，卻不完全相同，因此本研究才分為 3 個構面。	同意研究單位處理情形
10.圖 5-2 所列「捷運系統」建議修正為「軌道運輸系統」。	本研究修正為軌道運輸-捷運系統。	同意研究單位處理情形
11.本計畫在操作型定義中將使用綠色能源的運具排除，原因是因為此	謝謝委員指導，本研究對於綠色能源運具之定義亦包含	同意研究單位處理情形

<p>類的運具未量產普及，但是使用綠色能源運具應有部分已量產與推廣，故報告 2-20 頁之說明建議修正。且若將綠色能源的運具排除，綠色運輸導向規劃將會與大眾運輸導向發展相當類似，期研究團隊予以考量將綠色能源之運具納入。</p>	<p>綠色能源車輛，由於其運輸型態仍與現今的運輸型態相同，而其規劃模式與目前的規劃模式差異甚小（主要是在能源補充站部分），故本研究除將步行與自行車納入綠色運輸系統考量，在車輛部分，亦將綠色能源運具所需之用地納入考量。</p>	
<p>12.綠色運輸系統的評估在本研究中的角色與重要性為何？目前報告呈現內容對於如何建立規劃模式之方法僅說明前半部（用概略集合方法評選綠色運具），至於用何方法建立規劃模式（或方法）尚無明確說明。有關都市規劃模式的產生方式，提供一項研究方法給研究團隊參考，近年有許多實證研究文獻有針對不同的都市建成環境應如何規劃運輸系統，再以各文獻的實證結果整理出一套準則，作為規劃模式的建立依據。本研究可考慮歸納 urban form / built environment 對 travel demand 的影響之文獻實證發現，作為規劃模式建立之基礎。</p>	<p>感謝評審委員給予研究團隊另一操作方式建議。在期中審查會議後的歷次工作會議中，在與合作單位討論的過程中，直接以文獻整理、歸納的方式取代概略集合理論之應用。至於都市規劃模式的產生方式，本研究設定規劃目標，並以簡例設計方式呈現規劃準則，有關規劃準則之驗證將於第 2 年期計畫進行驗證。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>
<p><b>臺北市府捷運工程局張澤雄主任秘書</b></p>		
<p>1.綠色運輸策略與永續發展、智慧型成長及大眾運輸導向等規劃理念，其間關聯性與區別性為何？應從其間差異發展出綠色運輸的具體策略，才能據以建立規劃模式與評估指標。</p>	<p>永續發展理念下，延伸出智慧型成長以及大眾運輸導向發展，而綠色運輸策略則是交通部門針對能源問題而衍生的規劃策略。而 2 種部門產生出的 3 種規劃理念皆來自於永續發展。惟智慧型成長偏向土地使用規劃，綠色運輸策略屬於交通運輸規劃部門，而大眾運輸導向發展</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>

	則是結合 2 者，惟必須仰賴大眾運輸系統。	
2.本研究綠色運具定義為步行、自行車、公車、軌道運輸（鐵路、捷運、輕軌）四種為主，是否過於狹隘？因大眾運輸系統不僅有公車與軌道運輸，且即便大眾運輸系統，倘不能發揮高乘載運量功能，尚不能視為綠色運輸（依定義而言），故建議可否將綠色運具定義為步行、自行車與大眾運輸系統（含公車、軌道運輸等）。	大眾運輸系統包含向度甚廣，而對於臺灣而言，以普遍性及可行性來看，大致可限縮為大眾捷運系統及公車，而綠色運具理論上對於能源消耗所能提供的效能比私人小汽車高，因此本研究將綠色運具定義為步行、自行車、公車、軌道運輸（鐵路、捷運、輕軌）。	同意研究單位處理情形
3.期中報告書中案例評析的部分，有關我國高鐵車站週邊的案例恐有爭議，因為目前尚未實際發展完全，其實際現況離綠色運輸的理想尚有些差距，且案例評析不一定需要全是正面案例，也可檢視失敗案例探討其中所面臨的發展問題。	目前臺灣無相關案例為實踐綠色運輸導向發展都市規劃理念，惟有目前新興都市計畫區，有類似相關規劃案例，因此本研究將其納入案例評析。	同意研究單位處理情形
4.報告書中圖 5-2 顯示，在區域尺度之規劃層級中公車、自行車、步行無法發揮功能，建請再檢討。因從荷蘭案例看出自行車已朝向區域性運具發展，且目前公車仍為臺灣各都市間主要運具之一。	荷蘭與臺灣的不同點在於臺灣屬於一島嶼國家，而荷蘭屬於大陸型的低窪地區，且荷蘭上與其他歐洲國家相比鄰，因此可與其他國家之自行車道相接軌。目前臺灣自行車道的發展尚未成熟，因此規劃上應循序漸進，先將自行車道在都市內發展成熟，才得以使其發展為區域運輸的方式之一。目前臺灣除臺北都會區外，區域性大致以軌道運輸（火車）為主，因此本研究才認為公車在區域尺度之規劃階層無法發揮功能。	同意研究單位處理情形
5.5.2.1 都市發展程度小節中部分用	本研究已修正，並重新製作	同意研究單

語建請再檢視。	表格 5.4 於報告書第 5 章。	位處理情形
6.圖 5-3 目前所建立之初始評估準則仍為傳統評估內容，對落實綠色運輸發展之達成，是否有助益？建議應依綠色運輸具體策略，發展綠色運輸的評估準則，如節能、減少環境污染等。	本研究已運用專家學者問卷，將綠色運輸衡量指標重新歸納，呈現於報告書第 6 章。	同意研究單位處理情形
7.以問卷進行是本計畫之研究方法之一，但若受訪者對綠色運輸的理念不清楚或是認知不同時，其結果會有偏差，建議問卷設計必須謹慎。	感謝評審委員提醒與建議，問卷內容已納入本研究之目的及綠色運輸理念之簡要說明。	同意研究單位處理情形
<b>內政部營建署市鄉規劃局（書面意見）</b>		
1.此研究探討對綠色運輸系統友善的土地使用規劃作業，除了綠色運輸系統之定義與國內外案例介紹外，建議預期研究成果應研提具體土地使用規劃準則(街廓配置、道路設計、運輸場站佈設...)及土地利用部門現有法令規定(如:都市計畫定期通盤檢討實施辦法等)之檢討。	本研究之研究成果包括簡例設計，並以圖面呈現綠色運輸導向發展規劃模式；至於法令層面，囿於研究時程與範疇，本研究僅針對綠色運輸衡量指標法制化提出原則性的建議方向。	同意研究單位處理情形
2.所謂「綠色」運輸，除了由運輸領域辨別永續運輸與綠色運輸之差異外，就規劃觀點而言，「綠色」乙詞有景觀視覺層面之涵義，建議可針對綠色運輸系統(人行道、自行車道、公車道、捷運及鐵路沿線、大眾運輸場站)週邊之景觀管制及都市設計準則研提構想。	已於簡例設計中將視覺景觀因子考量入內，呈現於報告書 5.4 節。	同意研究單位處理情形
3.後續有關案例分析部分，建議在既有發展區部分，應由綠色運輸觀點，以更人性化之角度，就現有都市運輸結構及土地利用研提改善	已納入考量，呈現於報告書 5.4 節。	同意研究單位處理情形

策略，並在局部交通節點附近，就人行道、自行車道、道路系統設計及運輸場站週邊研擬改善方案。		
<b>本所綜合技術組（書面意見）</b>		
1.有關 1.2.2 節研究方法所述，「為建立本土化綠色運輸規劃之操作型定義……，本研究擬以問卷調查、訪談、群體決策及概略集合理論為研究方法」，但由期中報告內容來看，5.1 節綠色運輸導向發展規劃操作型定義並無採用前述研究方法，請修正文字說明。	遵照辦理。本研究已於第 1 章 P1-4 中修正其說明。	同意研究單位處理情形
2.有關第 1-4 頁至第 1-6 頁「概略集合理論說明」，請移至文獻回顧或後續依期末報告之內容調整至其他適當章節。	本研究目前已無運用概略集合理論，相關說明文字已刪除。	同意研究單位處理情形
3.請將 2 次座談會及問卷調查加入圖 1-3 研究流程圖中。	遵照辦理。本研究已修正於期末簡報中。	同意研究單位處理情形
4.文獻回顧部分建議增加 2 個層面資料：(1) 我國都市規劃實際操作/作業方式與內容；(2) 有關綠色運輸規劃準則之相關文獻的實證結論。	1.本研究將國內都市規劃實際操作/作業方式與內容，與所提出之綠色運輸導向發展規劃模式融合，以國內都市規劃之操作步驟為出發點，提出綠色運輸導向發展規劃模式操作步驟，使未來規劃者對於規劃操作步驟可與傳統操作步銜接。 2.綠色運輸規劃準則之相關文獻，本研究已補充於報告書中第 3 章中。	同意研究單位處理情形
5.請檢視報告書全文內容，針對引用其他研究資料之圖（如圖 1-1、圖 2-8）、表及內容（如第 3 章國內、外案例參考文獻）、請一律加註資	遵照辦理，本研究已將報告書中各項引用資料加註資料來源。	同意研究單位處理情形

料來源。		
6.報告所引述之國土計畫法 93 年 6 月的草案資料係為舊資料，請洽營建署索取 96 年 1 月的最新版草案。	遵照辦理，已更新國土計畫法草案，詳報告書第 4 章。	同意研究單位處理情形
7.請於第 5 章先界定本研究將發展之「綠色運輸導向發展規劃模式」之層級為「界定於都市層級，並將區域層級與場站層級之介面納入考量。」	已於綠色運輸導向發展都市規劃模式中納入考量。	同意研究單位處理情形
8.建議 5.1.2「綠色運具種類」改為「綠色運輸系統定義」。	遵照辦理，本研究已修正，並於總結報告書中第 1 章 P1-2 便已說明「綠色運輸系統定義」。	同意研究單位處理情形
9.請針對圖 5-2 綠色運輸導向發展之都市規劃模式之操作型定義示意圖之意涵，有更清楚之文字描述。	遵照辦理，已補充說明於報告書第 5 章 P5-8。	同意研究單位處理情形
10.在 5.2 節中提出了 3 種都市分類表，分別為「依都市發展程度分類」、「依綠色運具種類分類」及「依都市計畫層級分類」，請說明前述 3 種不同分類如何整合歸納？又本研究將採行都市類型分類為何？	本研究將臺灣各都市以 3 種分類方式歸納，目的在於提出歸納方式，並無選擇要以何種方式整合。	同意研究單位處理情形
11.報告 5.3.2 節「問卷初始指標」建議改為「評估指標」。此外，目前所初擬之準則，似乎是評估選擇大眾運輸系統。由於本研究所定義之綠色運具包含步行、自行車、公車及軌道運輸，故所列指標是否適合統一作為評估選擇綠色運具之評估準則架構，應再予以考量。	目前本研究已統一修正為綠色運輸衡量指標。	同意研究單位處理情形
12.各都市若要發展綠色運輸系統，應視社會經濟、土地使用形態及人口規模等背景條件而決定。因此，本研究後續應提供指導性原則，列出在哪些條件下，應選擇哪些綠色	針對選擇綠色運具之需求條件，已彙整相關文獻，整理成表，詳報告書表 5.7 及 5.8。	同意研究單位處理情形

運具；並應有明確的規劃準則，例如：步行多少距離至大眾運輸場站...等等。		
13.有關第 5 章問卷調查規劃所提為未來進行之構想，為使本研究後續工作內容能如期完成，請儘速依照與會專家學者及機關代表之意見研擬問卷，並於 8 月 24 日前完成調查作業。	本研究已完成專家學找問卷調查作業，並且已歸納、整理、分析，並呈現於報告書第 6 章。	同意研究單位處理情形
14.後續請根據研究成果，提出如何落實至相關法令、制度之初步建議。	本研究已說明於報告書中第 7 章。	同意研究單位處理情形
15.請依照本所出版品報告印製格式規定，將期中報告重新排版，於 8 月底前將電子檔以電子郵件傳送本所承辦人。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形
16.報告中之多數圖並不清晰（例如：圖 1-2），為使未來報告印製清晰可讀，請製作圖時若非必要，儘量不要在文字下用各種底色呈現（黑白印刷無法清楚呈現），先以黑白印刷可清楚呈現為主，若需以彩色呈現（如圖 2-8），則請提供彩色頁。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形
17.有關本報告書其他文字誤植之處，將於會後提供資料供修正參考。	已依照所提供資料進行修正。	同意研究單位處理情形
18.期中報告所附第 1 次座談會會議紀錄，請更新為本所發文之會議紀錄資料（本組已於 6 月 6 日以電子郵件提供電子檔）。	已更新。	同意研究單位處理情形
<b>主席結論</b>		
1.請研究團隊在報告書第一章就本計畫之工作內容、預定工作成果及	已於報告書第一章進行修正。	同意研究單位處理情形

後續研究構想作更清楚的說明。		
2.報告書撰寫格式請依照本所出版品報告印製規定格式撰寫，並註明文中各圖、表、文章之參考文獻及引用資料來源。另圖表序號亦應於本文中顯示。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形
3.請研究團隊依照各與會委員及單位代表之意見修改與補充文獻資料，包括：增加「國內、外案例發展的相關課題及實際操作方式」，以及「綠色運輸系統發展與土地使用型態間的關聯性」等資料。	遵照辦理。已於第3章、第4章補充相關資料。	同意研究單位處理情形
4.有關於後續都市規劃模式建立的方式，請研究團隊能更清楚、具體的說明。	遵照辦理。已說明於報告書第5章。	同意研究單位處理情形
5.在目前所擬之評估指標部分，其內涵是否足以涵蓋評估綠色運輸運具及綠色運輸策略，請研究團隊就各與會單位代表及審查委員所提出之建議加以檢討。	遵照辦理。目前本研究以專家學者問卷的方式，廣納各專家學者之意見，並綜整呈現於期末報告書第7章。	同意研究單位處理情形
6.本期中報告原則審查通過，請研究團隊依照各與會委員及單位代表之意見修正，並作為後續辦理之依據。另請研究團隊就本次期中審查會議之意見研擬回覆處理情形，並在會議紀錄文到1週內函送本所。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形





## 附錄 6 期末審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫（具委託性質）

☐期中☒期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：綠色運輸系統與土地使用規劃整合之研究

執行單位：長豐工程顧問股份有限公司

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
交通大學交通運輸研究所黃台生教授		
1.此研究範圍很廣，需要相當的深度，研究單位非常投入，研究成果基本上值得肯定。	敬悉。	—
2.綠色運輸與綠色運具不同，綠色運輸應是包含整體運輸系統，從規劃設計到施工、排水等，甚至包含對環境生態之尊重，不單是綠色運具的引進。以簡報資料 p24 之道路路權規劃而言，客車路權亦可透過使用綠色能源的方式使之成為綠色運輸系統。	本研究所定義之綠色運輸系統，較偏向交通運輸領域中對於運輸系統的認知，因此會產生似乎著重於運具的疑慮。本研究已於第 1 章先說明本研究之綠色運輸系統定義。	同意研究單位處理情形
3.都市應有層級之分，不是每個城市都會發展成大都市或超大都市，因此不是每個都市都需要捷運系統或輕軌系統，不同層級、規模、背景之都市應有不同的綠色運輸系統。另外，都市是否應朝向超大都市發展，還是以分散式中小型城市發展，在都市發展上尚應有不同之看法，何者較符合綠色之意義，應將其考量至未來土地	本研究之操作型定義已聚焦於都市計畫的層級，且在綠色運輸導向發展都市規劃模式中，已提出不同的綠色運輸系統所需的都市條件整理表。因此，未來規劃者可就不同的都市條件配置不同的綠色運輸系統，而對於都市是否朝向超大都市發展或是分散式中小型城市，其屬於區域計畫對於整體區域中各都市之發展佈局。	同意研究單位處理情形

使用規則上。		
4.綠色運輸系統應有減少工作旅次、增加生活旅次之考量，在此方向下，運具選擇、設施配置即有不同之內涵。	綠色運輸的意涵為利用環境、健康與能源消耗等較有利的運輸工具來達成同樣社會經濟活動目的，是一種全面改造交通系統及環境的做法，其中涉及都市空間結構的轉變，及居民生活型態的改變，如此「交通系統」不只是「生活工具」，同時為「生活空間」。因此本研究所考量的不只是單純的旅次減量，同時也考量將生活工具提昇為生活空間以增加生活旅次。	同意研究單位處理情形
5.綠色運輸衡量指標目前感覺像是為了要能在初期便能操作而定，建議先釐清指標與其代表意義之適當性與完整性，先有具體能操作的方式，再來落實訂定出指標，才有其意義。建議不要馬上進入自己界定之範圍，否則會有只見一般的問題，應先釐清整體架構，在進入自己界定之範圍。	目前本研究所提出之衡量指標雖然未提出實際衡量績效值，但也已提出各項指標之計算方式與說明其意涵。各項指標之衡量績效值必須要有後續研究進行，並且在審議制度中，也需導入綠色運輸概念，藉由審議委員的專業及經驗累積，使其日漸實際法制化。	同意研究單位處理情形
<b>臺北大學都市計劃研究所林楨家教授</b>		
1.引用文獻仍與參考文獻所列有所不一致，例如：P.2-8 第一段，Sin et al.(1973)，未列至參考文獻中；引用資料也必須附註資料來源，如 P3-24 圖 3.21，請全文檢核後修改。	遵照辦理，本研究將再次檢核引用文獻與參考文獻，並已將各項資料來源加註，並修正參考文獻。	同意研究單位處理情形
2.文獻引用的寫法應一致，如 P.3-47 以「林文雄【民國 90 年】」方式註明資料來源，參考文獻則以「林文雄(2001)」	遵照辦理，本研究已統一文獻引用的寫法。	同意研究單位處理情形

方式呈現，而前半部份報告內容均以西元年引用文獻。		
3.P.5-4 圖 5.2 右側「捷運系統」應與 P.5-3 之文字界定相同，改為「軌道運輸系統」。	本研究所定義之綠色運輸系統中，軌道運輸系統包括捷運系統、輕軌及鐵路，如直接以軌道運輸系統表示，容易混淆，因此本研究將以「軌道運輸－捷運系統」表示之，目前已修正於 P5-4 之圖 5-1。	同意研究單位處理情形
4.P.5-5 第 3、5 段及 P.5-6 第 2 段，應避免以「本研究認為...」此種主觀語意敘述方式，應說明客觀理由。	遵照辦理，已進行修正。	同意研究單位處理情形
5.P.5-5 「旅次減量」之目標，可調整為「非綠色運具減量」，並宜再思考「旅次長度縮距」、「旅次之空間與時間分布平均或均衡」等目標之需要。	在本研究提出的期末簡報中，已有「旅次長度縮距」、「旅次之空間與時間分布平均或均衡」之概念，而報告書已依照期末簡報架構進行修改。	同意研究單位處理情形
6.P.5-5 健康城市之目標可再考量「公車與軌道運輸系統業者的經營面」目標。	在考量可達到健康城市的願景之做法相當多，並非只有本研究目前所研提的 3 項目標，但本研究之範疇主要在規劃層面，經營層面之課題，不在研究範疇中。	同意研究單位處理情形
7.第 6 章與第 7 章間多了第 8 章內容，請刪除。	遵照辦理，已重新排版。	同意研究單位處理情形
8.第 6 章並未表達清楚的規劃模式內容，6.2 節簡例內容與 6.1 節運輸系統需求條件及 6.3 節運輸系統空間需求之間並無清楚關聯，且內容並非皆能夠（或適合）在「都市計畫」中處理或討論。應先瞭解都市計畫應做的項目及可以做到的程度。	1.本研究已調整章節架構，並於第 5 章 5.3 節的主旨在於先綜整綠色運輸系統的需求條件，並整理出其適合之都市類型，供未來規劃者參考，視其都市條件配置不同的綠色運輸系統；5.4 節是提供未來規劃者綠色運輸導向發展都市規劃簡例，做為未來在土地使用規劃面的操作手法；並將原 6.3 節	同意研究單位處理情形

	<p>內容，併入報告書中 5.3 節綜合說明。</p> <p>2.經重新檢視後，已重新研提簡例設計於報告書於第 5 章。</p>	
9.P.1-3 第 1 年期研究內容與原期中報告所寫不同，是否經過甲、乙雙方討論同意修改？	有關第一章第 1 年期研究內容項目「蒐集與分析國內外都市規劃模式之研究，檢討現行的都市規劃模式，並探討納入永續發展理念以構建綠色運輸系統之都市規劃模式之可行性。」缺漏部分已修正補充，相關資料分散於報告書各章節中。	同意研究單位處理情形
10.P5-5 所列 3 項規劃目標如何產生？	3 項規劃目標為本研究考量操作型定義，以及本研究考量綠色運輸系統在土地使用規劃層面可達成之目標而訂定。	同意研究單位處理情形
11.P.6-5 自行車系統需求條件建議加入「汽、機車流量不高且速度較慢的地區」。	基於推廣自行車取代汽、機車旅次，為避免將「汽、機車流量不高且速度較慢的地區」納入需求條件，產生汽、機車流量高之地區無法設置自行車系統，故暫不納入考量。	同意研究單位處理情形
12.P.6-7，提出「傳統公車系統對地區特性需求無特殊需求」之論述並不合宜，建議進行檢討。	本研究之論述，係為傳統公車與公車捷運(BRT)之相較而言。但於表 5.7 針對傳統公車部分，已彙整相關文獻，提出其主要發展需求條件	同意研究單位處理情形
13.P.6-19~P.6-20，土地使用分區多樣性的簡例內容，仍舊是排他式的管制方式，建議參考臺北市現行分區與允許使用組別之管制做法來討論。並且此項目應考量環境相容性的問題。	有關簡例設計內容已重新調整，詳 5.4 節。	同意研究單位處理情形
14.P.6-19 既有都市建議加入內嵌式(infilled)發展的規劃簡例。	目前之簡例設計實已將內嵌式(infilled)發展的規劃方式引含於其中，並已重新排版於 5.4 節。	同意研究單位處理情形

15. 就 業 與 居 住 均 衡 (job-housing balance) 的觀念，建議可於簡例中作為活動分布的佈局構想來討論。	本研究於期末簡報中已加入就業與居住均衡的觀念，並已補充說明於報告書 5.4 節。	同意研究單位處理情形
16.P.6-25，圖 6-6 改變拓寬道路目的應包含所有綠色運輸系統，而非只有公車。	本研究已調整該項簡例設計為專用路權，其不僅考量公車之路權，同時是以整體綠色運輸系統各運具之路權加以考量，已呈現於報告書第 5.4 節。	同意研究單位處理情形
17.P.6-3，將道路系統區分為主要道路、次要道路、集散道路、巷道之結構，是過去以小汽車為導向的規劃方式，綠色運輸導向發展是否需要不同的觀點與做法？	其為說明在人行道對於道路環境之需求，並非本研究分類結果，目前已重新排版於報告書 5.3 節。	同意研究單位處理情形
18.P.6-21，圖 6-2 提高容積率，為何不是提高臨路第 2 排建築？提高臨路第 1 排建築容積在景觀面是否會有問題？	有關簡例設計內容已重新調整，詳 5.4 節。	1.同意研究單位處理情形。 2.有關本(第 1)年期計畫之規劃準則，將於第 2 年期進行檢討。
19.P.6-23，圖 6-3 簇群式住宅社區的簡例，是否隱含蛙躍式或蔓延發展的問題？	本研究將該項簡例設計調整為空間規劃中的大眾運輸導向土地使用規劃，並呈現於總結報告書第 5 章第 5.4 節。	1.同意研究單位處理情形。 2.有關本(第 1)年期計畫之規劃準則，將於第 2 年期進行檢討。
20.第 1 年度的工作重點在於規劃模式，為何不是就規劃模式整體架構進行問卷調查或深入訪談，確認其適宜性，而是指針對綠色運輸衡量指標進行問卷調查？	雖然本研究目前所制定之規劃模式，並無針對其進行問調查或深入訪談，因規劃模式為各操作步驟加以綜整連貫，問卷設計及後續調查結果歸納上實屬困難，但研究過程中已藉由 2 次的專家學者座談會及每月例行性的與合作單位進行討論加以收	同意研究單位處理情形

	<p>斂。而綠色運輸衡量指標，無法以本研究團隊單方面的認知進行制定，因此特別借重各專家學者，為本研究提供意見並修正。</p>	
<p>21.P.7-10，表 7.4 中空污與 CO<sub>2</sub> 排放減量，是指什麼狀況與什麼狀況的減量比較？不同方案間或規劃前、後？</p>	<p>空污與 CO<sub>2</sub> 排放減量，其主要為規劃方案執行後與前的比較，而若規劃者將衡量指標用於規劃後但尚未實際執行前，則需以估算的方式衡量，詳報告書第 6 章。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>
<p><b>臺北市政府捷運工程局張澤雄主任秘書</b></p>		
<p>1.部分運具需求條件的數據，還需要再檢視其正確性，例如：捷運場站間隔不到 100 公尺數據有誤。</p>	<p>遵照辦理，本研究將站位長誤植為平均站間距，已修改於報告書表 5.3。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>
<p>2.綠色運輸導向發展為未來發展趨勢，此研究案建立綠色運輸導向發展之都市規劃模式，有助於未來都市發展朝向永續方向推動。</p>	<p>敬悉。</p>	<p>—</p>
<p>3.研究單位耗費許多心血，彙整國內、外相關都市或地區發展案例，頗值得參考，對現況國內各都市之發展及未來朝綠色運輸導向發展提出目標、作法與衡量指標，雖仍有檢討改善空間，但已有基礎架構與內容，值得肯定。</p>	<p>敬悉。</p>	<p>—</p>
<p>4.P.3-50，案例之綜合整理表中列出各案例之主要使用綠色運具資料應周全，例如：荷蘭之自行車、國內臺南、臺中科學工業園區之自行車、步行，事實上，許多案例推展綠色運輸系統尚有許多配套措施，表 3.4 之寫法亦造</p>	<p>P.3-50，表 3.4 為各國及臺灣案例的綜整，主要為說明個案例在都市規劃面的綠色運輸發展模式，並且說明其主要的綠色運輸系統。而其配套措施主要為管理面，因此本研究並未特別羅列說明。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>



成誤解。		
5.此研究未來要落實推動，甚至朝向法制化才有意義，因此研究團隊應對如何落實現有法令不足之處提出具體作法、步驟。	朝向法制化初期需於審議機制中導入綠色運輸概念，再輔以法令規定的基本宣示。最終才得以實際訂定相關法令規定。已於第6、7章提出初步建議。	同意研究單位處理情形
6.綠色運輸導向發展規劃模式中提出健康城市3個目標為「旅次減量」、「完整路網」及「舒適路廊」，仍需再檢討其合宜性？各目標下之準則應明確可執行。	欲達到健康城市此願景，有相當多的目標須達成，而在綠色運輸系統與土地使用規劃整合之架構下，大致可聚焦於「旅次減量」、「完整路網」及「舒適路廊」3項。	1.同意研究單位處理情形。 2.有關本(第1)年期計畫之規劃模式，將於第2年期進行檢討。
7.綠色運輸衡量指標應與目標、準則相對應，且應避免偏頗，此研究提出之衡量指標，較著重於環境保護、能源使用面向，但對經濟效率面向仍有不足，建請後續再檢討，以資周全。	由於綠色運輸定義為：「係基於永續發展的前提下，具有減量效果且使用能源密集度低且污染度低之運輸系統」，因此在衡量指標上，也較著重於環境保護、能源使用面向。	同意研究單位處理情形
<b>本所運計組蘇振維副組長（書面意見）</b>		
1.報告內容引用很多文獻，卻未見標示在報告本文中，建議補充標示。	本研究已將各項引用文獻補充於報告書中。	同意研究單位處理情形
2.本案似乎未對研究範圍進行定義，土地使用一般包括都市計畫區與非都市計畫區，所以建議本研究若不包括則需進行說明、排除。	本研究之操作型定義於報告書中第5章P5-3，定義為：「在一都市計畫區中進行土地使用規劃以實踐綠色運輸理念」，因此本研究提及其土地使用部分，意即限於都市計畫地區。	同意研究單位處理情形
3.報告中對於綠色運輸系統與土地使用之關係似乎探討不足，在第五章、第六章，直接就將綠色運輸導入都市規劃模式中，建議於p.6-17中	本研究已提出綠色運輸導向發展都市規劃模式之操作步驟，並且以流程圖的方式表示之，同時也分別就各步驟進行說明，已呈現於報告書中第5章P5-8。	同意研究單位處理情形

補充說明。		
4.p.3-39 有關「(5)都市發展自行車道系統條件」，於空氣品質部分，建議在後續研究中增訂臺灣地區適合騎乘自行車之溫度範圍，必要時可於氣象報告時公布紫外線指數，並建議當日適宜騎乘自行車之時段。	本研究研究主體為都市計畫層面，主要以土地使用規劃之空間層面為考量思維，因此對於執行之細節無特別進行說明。	同意研究單位處理情形
5.計畫落實最重要，後續案例分析，除以新訂都市計畫或擴大都市計畫及既有發展區進行外，建議選擇一處社區、科學園區或工業區等現有較封閉之地區，進行實務操作，並檢討改進，以作為日後推廣之參考。	本研究分為2個年期，在第2年期即為綠色運輸導向發展都市規劃模式實證研究，屆時將會以新訂及擴大都市計畫區與都市更新區進行實質規劃。	同意研究單位處理情形
6.p.7-1 有關第七章所訂之綠色運輸衡量指標，第1指標「綠色能源供給設施面積」，是否因受訪者感受不強，而列為「普通適宜」。	本研究在進行問卷調查時，並無採取引導式調查，純粹說明各指標之意涵及衡量方式。	同意研究單位處理情形
7.p.7-1 有關第七章所訂之綠色運輸衡量指標，第2、3、4、5指標，建議需有面積或範圍之概念，亦即當範例分析之社區、科學園區、工業區、都市計畫區，宜有範圍數量之概念。	本研究所研提之綠色運輸衡量指標，第2、3、4、5指標，在衡量方式上，都以面積的比例或是長度之比例，意即反應出範圍與數量之概念。	同意研究單位處理情形
<b>行政院經濟建設委員會</b>		
1.以往政府在推動大眾運輸導向發展理念，似乎很難成功推行。可能是因為臺灣已經是混合使用，所以無法像國	臺灣都市雖然大多已呈現混合土地使用，但仍可於土地使用管制中呈現出大眾運輸導向發展之理念。	同意研究單位處理情形

外的經驗，土地使用能夠呈現出大眾運輸導向發展的理念。		
2.在交通計畫中會有其步驟，而都市計畫有其操作模式，但此研究為綠色運輸系統整合土地使用規劃，應著重於如何在都市計畫程序中如何導入綠色運輸。	本研究於第5章P5-8中說明在規劃程序中各操作步驟，並依照自身規劃範圍條件，選定欲導入之綠色運輸系統，在參酌綠色運輸導向發展都市規劃簡例進行土地使用規劃。	同意研究單位處理情形
3.都市計畫很多都是地方政府在操作，而其思考不一定會與中央思考方式相同，地方政府可能會以財政或是民眾意向為考量，因此有可能產生中央有其綠色運輸理念，但對地方政府而言卻沒有實際操作的誘因，因此而無法實際落實。而對於地方政府而言，其誘因就是在於中央給予的補助，或在法規層面進行規範，如此後續執行便依法有據。	本研究於結論與建議中提及，欲朝向法制化，初期需於審議機制中導入綠色運輸概念，在輔以法令規定的基本宣示。最終才得以實際訂定相關法令規定。如此在無中央給予補助的情況下，可依法漸漸實現綠色運輸規劃理念。	同意研究單位處理情形
4.法規中目前已有對於大眾捷運系統場站週邊容積獎勵的制度，建議研究團隊可就現今的相關法規進行綜整、分析，以瞭解為何難推動成效不如預期。	本研究於第4章相關法令政策探討，已就臺北縣及臺北市有關大眾捷運系統場站與週邊容積獎勵制度進行探討。	同意研究單位處理情形
5.P5-3 對綠色運輸系統定義為：「係基於環境永續之前提下...」，這會讓人誤解為以環境為導向而失去誘因，建議修改為「係基於永續發展之前提下...」。	本研究目前已將其修改為「係基於永續發展之前提下，具有減量效果且使用能源密集度低且污染密度低之運輸系統」，並呈現於報告書中第1章P1-2	同意研究單位處理情形

6.在模式整體架構上，是否需要設定都市發展願景應再考量，且以健康城市為願景會與目前所設定的目標有落差。	有關以健康城市為願景之文字已刪除。	同意研究單位處理情形
7.P.5-11 規劃模式操作步驟撰寫方式太過粗略，以目前的操作步驟文字來看，會使讀者不知如何操作，建議應有詳細的說明。	其為本研究以流程圖的方式呈現綠色運輸導向發展規劃模式操作步驟，而對於其各步驟之說明以重新排版修正。	同意研究單位處理情形
8.獎勵容積會有可能面臨都市總量管制的問題，甚至會讓人質疑是否有圖利廠商的問題，因此還需要其他配套措施。	本研究所提出獎勵容積的方式，對於容積率單方面的調整，勢必造成對於都市整體環境產生衝擊，但由於其他相關配套措施，屬於管理層面手法，因此本研究未對於其他相關配套措施進行探討。	同意研究單位處理情形
9.目前的衡量指標主要為大方向的指標，可能讓人易懂但是實際操作無法反映出哪方面修正會符合指標（例如：是大眾運輸要加強或自行車要加強），主要為各指標已均質化。	本研究目前所研提之衡量指標，為一初步構想，因此也僅提出其建議衡量方式與其意涵，對於其詳細衡量準則其各指標之修正調整方向需待未來進行後續研究。	同意研究單位處理情形
<b>內政部營建署都市計畫組</b>		
1.第 6 章綠色運輸導向發展之都市規劃模式，有關步行需求條件之道路環境需求「在集散道路層級路寬 25 公尺以下，仍應考慮布設人行道；巷道寬度 15 公尺...」，在都市計畫層面，似應縮小應設人行道之道路寬度，以符合實際需求(25 公尺已屬	此部份本研究之語意為：不僅在 25 公尺以下之道路需佈設人行道，即使在 15 公尺以下之道路，仍需布設人行道，並已排版於總結報告書第 5 章 P.5-13。	同意研究單位處理情形

於主要道路層級)，另道路層級分類標準，也應配合修正。		
2.規劃模式簡例方面，容積率調整除考量交通需求方面，仍應考慮土地容受力及使用分區劃設目的等因素，且不僅止於商業區容積的調整，尚可運用的方法包括大眾運輸聯合開發、都市更新及容積移轉等。	本研究對於簡例設計內容已重新調整。	同意研究單位處理情形
3.綠色運輸系統土地使用空間的預留，在大區域或特定目的地區可預留綠色運輸之空間，以達到地區發展之交通運輸的需求，如臺北市信義快速道路及信義計畫區分別預留輕軌系統、人行陸橋等，在都市發展尚未達到運輸經濟的階段，透過都市規劃技術、土地使用彈性運用達到預期的功能。	在目前所提出的簡例設計中，同樣也已提出預留未來發展用地，以增加發展彈性。感謝給予建議，詳報告書第5章。	同意研究單位處理情形
4.綠色運輸衡量指標法制化方面，有關土地使用管理要點係以各計畫區之發展特性所研訂，似難以普遍符合衡量指標法制化的層面。都市設計承續都市計畫之指導，並為建築設計的設計依據，屬中、小尺度的層面，故應著重實質面的設計，例如公車停車、人行步道、停車標準、出入口等進行合理規劃等，達到旅次減量、能源節約的目的。	目前本研究所研提之綠色運輸衡量指標，尚未實際可於法制化。欲朝向法制化，初期必須於審議機制中導入綠色運輸概念，在輔以法令規定的基本宣示。最終才得以實際訂定相關法令規定。	同意研究單位處理情形

<p>5.由第 7-10 頁及第 8 章結論部份第 8-2 頁，有關綠色運輸衡量指標綜整表之內容，在設施面的各細項，似乎難以作為納入都市計畫定期通盤檢討實施辦法或臺灣省、臺北市、高雄市施行細則及土地使用管制內，似較適合在都市計畫案內就實際需要予以擇要納入，以作後續開發的審議標準。指標要落實，必須明確化，例如人行步道的設置標準、大眾運輸場站週邊建築物小汽車停車位減量標準等。若無考量土地使用、都市設計及建築設計的尺度，則衡量指標將無法落實，僅止於觀念的宣示。</p>	<p>1.未來綠色運輸導向發展規劃理念，欲朝向法制化，初期需於審議機制中導入綠色運輸概念，在輔以法令規定的基本宣示。最終才得以實際訂定相關法令規定。</p> <p>2.本研究目前所研提之衡量指標，為一初步構想，因此也僅提出其建議衡量方式與其意涵，對於其詳細衡量準則需待未來進行後續研究。</p>	<p>1.同意研究單位處理情形。</p> <p>2.本研究僅先提出綠色運輸衡量指標建議，對於如何落實至相關法令，則有賴後續相關研究進行。</p>
<p>6.綠色運輸衡量指標 5 個細項，如何與都市規劃簡例架構內容結合？由報告內容做為 2 種不同目的所做的衡量指標或項目，連結的界面應再深入思考其合理性與可行性。</p>	<p>本研究目前所提出的綠色運輸導向發展都市規劃模式中，綠色運輸衡量指標的運用時機在於，規劃者於規劃完成後，欲自我衡量檢視是否符合綠色運輸導向發展理念。而本研究之簡例設計與衡量指標兩者之連結，在於同由綠色運輸導向發展都市規劃操作型定義所延伸、構想。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>
<p><b>臺北市政府交通局</b></p>		
<p>1.綠色運輸衡量指標法制化，是否由中央統一訂定或由地方政府自行處理，另法制化後影響是否會造成都市容積獎勵的幅度增加，另建議未來審議標準是否可考量簡化歸一處理，如單一法規。</p>	<p>未來綠色運輸導向發展規劃理念，欲朝向法制化，初期需於審議機制中導入綠色運輸概念，在輔以法令規定的基本宣示。最終才得以實際訂定相關法令規定。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>

<p>2.報告書 7.4 節未來綠色運輸指標之應用，似乎較難實際審議時利用，較似政策衡量或都市運輸比例衡量，實際基地開發行為衡量指標較無定義。</p>	<p>本研究目前所研提之綠色運輸衡量指標，在現階段缺乏一明確的績效值，因此無法實際於審議時運用。但可尋求如都市設計審議的方式，在審議過程由審議委員漸漸累積經驗，以各委員的專業使績效值日漸成形，如此一來，綠色運輸衡量指標得以明確化。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>
<p>3.綠色運輸導向的都市發展操作經驗，未來可透過土地使用績效分區管制制度落實，以求土地更彈性使用。在實際執行面，仍應以現有機制如都市計畫擬定或都市設計審議過程中累積經驗，尋求合理門檻值與評估因子，以利未來實質審查。</p>	<p>土地使用績效分區管制制度，為美國賓州為控管工業區使用而制定。近年來，由於都市計畫地區發展快速，各個績效值必須隨時更新替換，因此漸漸施行於保護區等自然地區。本研究目前所研提之綠色運輸衡量指標，未來朝向法制化的方式，便是利用審議過程去累積經驗，並尋求合理績效值，惟在法令規定上，仍需有基本的宣示。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>
<p><b>臺北市政府捷運工程局</b></p>		
<p>1.第 3 章內容有許多國內、外案例的評析，建議可以納入臺北市捷運區發展的整體規劃經驗。另 P3-21 提及大巴窰計畫區對本研究的啟示，是在臺灣可導入自行車為運具，使偏遠地區能與大眾運輸結合。但事實上，自行車應在比較合理範圍內提供，以臺北捷運而言，在偏遠地區為提供接駁公車。</p>	<p>1.對於臺北市捷運區的發展經驗納入國內、外案例評析中，呈現於總結報告書中第 3 章 P.3-27。 2.本研究對於「偏遠」的定義，並非指深山荒野裡，由於操作型定義為一都市計畫區內，因此即便是「偏遠地區」仍舊在都市計畫區內，因此本研究才提出可利用自行車做為接駁運具之一。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>
<p>2.在國內相關研究規範之章節，漏了捷運部分，請補充。而其報告對於輕軌內容所述有誤，其為描述捷運之相關</p>	<p>已修正，呈現於報告書第 3 章 P3.-51。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>

資料，請重新檢視修正。		
3.P.3-45，研究團隊提出場站需要 提供殘障乘客方便搭乘，建議 改為提供無障礙空間以供使用。	本研究已修正於報告書中第3章 P.3-49	同意研究單位處理情形
4.捷運場站規劃，在都市計畫中 是以個案變更的方式，並且後續 還有針對都市設計進行全面性 審查，因此在審議過程中會要求 地方政府在各方面的相關配合， 如共通管道，因此在地方上其實 已有如此操作的經驗，建議給研 究團隊參考。	感謝貴單位給予研究團隊寶貴 建議。	—
<b>臺北縣政府城鄉發展局</b>		
1. 綠色運輸系統係屬新興觀念， 現行都市計畫法規無明確規範， 要在法令中明確文字全面性導 入有其困難，建議納入都市設計 準則或細部計畫之土地使用管制 規定。	未來綠色運輸導向發展規劃理 念，欲朝向法制化，要納入都市 設計準則或細部計畫之土地使用 管制規定，初期需於審議機制中 導入綠色運輸概念，在輔以法令 規定的基本宣示。最終才得以 實際訂定相關法令規定。	同意研究單位處理情形
2.旅次減量是交通、土地使用 規劃長期的目標，簡報第21頁 所述之規劃構想落實在實際執行 上，在目前住商混合發展的情況 下，該構想執行是有困難的。	臺灣由於大部分都市地區已呈 現混合土地使用，因此在導入大 眾運輸導向規劃時，無法明顯呈 現土地使用分區面之效果，但都 市邊界近郊，容易產生排他式土 地使用分區之地區，則可運用與 大眾運輸場站的距離規劃各土 地使用分區。而都市計畫地區內 雖然混合式土地使用已相當普 遍，但在實際土地使用管制層 面，仍有所差異。	1.同意研究單位處理情形。 2.有關本(第1)年期計畫之 規劃準則，將於第2年期進行 檢討。
3.都市發展軌跡不同，不能等 同視之，如自行車道在臺北	自行車在中、南部，自行車可能 為主要交通工具之一，而目前在 臺北縣市的定位則為遊憩性	同意研究單位處理情形



縣市屬遊憩性質，但在中、南部，自行車可能為主要交通工具之一。	質。而在本研究中，建議應將自行車系統透過規劃方式，使其成為交通工具之一。	
4.操作型定義中似乎不夠明確，如何謂完整都市計畫區？應有明確定義。	綠色運輸導向發展之都市規劃模式之操作型定義，修改為：「在一都市計畫區中進行土地使用規劃，以實踐綠色運輸理念」。	同意研究單位處理情形
<b>臺北縣政府交通局</b>		
1.目前既有都市大部分道路條件不佳，車多路窄、騎樓高度不一、道路未設人行道或人行道寬度不足，本縣已著手處理機車退出騎樓計畫，將行走空間還給行人，建議研究單位於規劃時應考量目前現有之問題。另私人運具持有率高應為造成交通問題之主因，政府單位除積極闢設綠色運輸系統外，亦應從減少需求方面去考量該如何抑制汽、機車持有率之成長。	1.目前臺灣各都市的課題，如果回歸規劃面，似乎大部分已考量，但是落在實際執行以及後續管理時，便產生目前的各課題。而在本研究的範疇中，著重於規劃面的改善，因此對未來管理面，並無進行探討。 2.若要抑制汽、機車持有率，必須由政策引導與推廣，才能有成效。而本研究的研究範圍於都市計畫區內，並且著重於土地使用規劃，因此對於政策面的議題，並無探討。	同意研究單位處理情形
2.研究單位建議增加綠色運輸場站週邊之容積率，使得人的各種使用行為集中至綠色運輸場站週邊，進而減少衍生旅次，但提高基地容積率，衍生之交通量勢必對基地交通造成衝擊，雖然增加容積率可吸引建商至綠色運輸場站週邊進行開發，但相關之配套措施亦應配合納入規劃。	本研究對於簡例設計內容已重新調整。	同意研究單位處理情形
3.舒適路廊中除了捷運場站週邊要提供良好的自行車停車	敬悉，綠色運輸系統中，軌道運輸包含鐵路，雖然鐵路主要為區	同意研究單位處理情形

空間外，建議鐵路場站週邊亦應配合設置自行車停車空間，不僅地方單位，中央單位亦應協助共同推動。	域型交通，但對於部分鄉鎮則為都市內連接用運輸系統，因此本研究亦對於鐵路場站進行補充說明之。	
<b>本所運計組（書面意見）</b>		
1.本案歷經2次座談與1次期中簡報，建議增列附錄，回應各與會代表意見。	遵照辦理，已將其以附錄的方式增列於報告書中。	同意研究單位處理情形
2.p.3-39 有關「(4)臺灣地區發展自行車運輸系統策略」所述內容，與交通部及本所定義之「行人、自行車運輸系統等」是否有差異或衝突，請再詳予檢視。	本研究為參考內政部營建署目前對於自行車道規劃所進行之研究，其為概念性原則，並無衝突課題。	同意研究單位處理情形
<b>本所綜合技術組（書面意見）</b>		
1.在1.2.1節第1年期研究內容中請增加「蒐集與分析國內外都市規劃模式之研究，檢討現行的都市規劃模式，並探討納入永續發展理念以構建綠色運輸系統之都市規劃模式之可行性。」該工作項目為合約工作項目之一。	有關第一章第1年期研究內容項目「蒐集與分析國內外都市規劃模式之研究，檢討現行的都市規劃模式，並探討納入永續發展理念以構建綠色運輸系統之都市規劃模式之可行性。」缺漏部分已修正補充，相關資料分散於報告書各章節中。	同意研究單位處理情形
2.有關1.3.2節研究流程文字內容，建議配合圖1-2研究流程圖分「基礎分析」、「策略研擬」及「模式構建」3部分進行說明。另，「模式構建」部分應包括簡例設計部分說明；此外，有關圖1-2「執行機制之探討」亦請一併納入文字說明，又後續報告內容似無針對執行機制予	遵照辦理，本研究已重新補充說明之，並呈現於總結報告書中第1章P.1-6。	同意研究單位處理情形

以探討。		
3.文獻回顧部分建議增加我國都市規劃實際操作/作業方式與內容資料。	本研究直接將目前國內規劃實際操作及作業方式融合於綠色運輸導向發展都市規劃模式操作步驟中，呈現於報告書第5章P.5-8。	同意研究單位處理情形
4.請檢視報告書全文內容，針對引用其他研究資料之圖（如圖 3-6、圖 3-22~圖 3-28）、表（如表 2.1、表 2.3）及內容（如第3章國內、外案例）、3.2.5節中各運具相關研究規範資料，以及6.1節綠色運輸系統之需求條件資料等若參考相關文獻資料，請一律於圖、表及文中加註資料來源。	遵照辦理，已加註資料來源惟部份為本公司過去的規劃案例，因此無特別註明資料來源。	同意研究單位處理情形
5.報告「3.2.5 國內相關研究規範」乙節回顧「自行車」、「輕軌」、「BRT」及「人行道」等項之相關設置規範，請於該節一開始加入文字說明此節內容與本研究之關係，以及為何選取前述4項進行文獻回顧。	遵照辦理。「自行車」、「輕軌」、「BRT」及「人行道」都屬於綠色運輸系統，而BRT較一般公車而言，對於環境條件的需求較複雜；捷運在臺北縣市以實際運作，惟輕軌目前並無實際規劃，因此本研究特別提出說明。	同意研究單位處理情形
6.請於第5章先界定本研究將發展之「綠色運輸導向發展規劃模式」之層級為「界定於都市層級，並將區域層級與場站層級之介面納入考量」。	目前本研究對於「綠色運輸導向發展規劃模式」之層級為「界定於都市層級，雖然區域層級與場站層級並無特別討論，但在都市層級中會因為是否具有區域轉運中心及綠色運輸場站有其不同規劃手法。	同意研究單位處理情形
7.報告「3.2.5 國內相關研究規範」乙節回顧「自行車」、「輕軌」、「BRT」及「人行道」	遵照辦理。本研究已統一用詞。	同意研究單位處理情形

<p>等綠色運輸系統；「5.1.2 綠色運具種類」界定本研究所考量之綠色運具以「步行」、「自行車」、「公車」、「軌道運輸」（火車、捷運、輕軌）4 種為主；「5.1.3 操作型定義」所界定之綠色運輸系統為「捷運系統」、「公車路線」、「自行車道」、「步行動線」。本研究對綠色運輸系統之定義及用詞應一致。</p>		
<p>8.「5.3.1 規劃範圍條件認知」乙節之文字說明並不明確，請針對應瞭解規劃範圍內自身的條件之相關資料詳細說明。</p>	<p>都市計畫領域對於規劃範圍條件認知一詞，為通用用語，為各項基礎調查與資料蒐集之統稱。因此會因為不同地區進行不同的規劃而有不同應蒐集或調查之資料。本研究目前只是試舉例應蒐集資料及調查項目，並非所有的規劃個案都相同。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>
<p>9.「5.3.2 選定導入綠色運輸系統」乙節最後 1 段文字提及「本研究也將依據各綠色系統之特性，搭配各都市條件，綜整出一整理表，以供未來規劃者在檢視完規劃範圍之自身條件後，可有選擇配置何種綠色系統之依據。」本報告為期末報告，文中請勿出現「本研究將…」之文字。</p>	<p>遵照辦理，本研究已修正用語。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>
<p>10.有關 6-10 頁軌道運輸系統需求條件部分，在（2）都市特性需求～（5）其他需求條件亦請分輕軌與捷運分別描述。</p>	<p>遵照辦理，本研究分別進行敘述於總結報告第 5 章第 5.3 節。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>

<p>11.「6.1.6 綠色運輸系統與都市類型」節請改為「6.2」節，以下各節依序往後編號。另該節提出了 3 種都市分類表，分別為「依都市發展程度分類」、「依綠色運輸條件分類」及「依都市計畫層級分類」，請說明前述 3 種不同分類如何整合歸納？與「2.綠色運輸系統適合之都市類型」內容之關聯性如何？此外，表 6.4 是否透過相關文獻整理，應於文中說明。</p>	<p>1.遵照辦理。 2.本研究所提出的 3 種都市分類表，主要為說明臺灣目前都市可經由這 3 種分類方式進行歸納，3 者獨立分類，並分別說明台灣各都市之條件。 3.綠色運輸系統適合之都市類型為本研究依照該章節前述之內容，整理歸納而成。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>
<p>12.「6.2」及「6.3」節出現之圖、表應於文中標示說明。</p>	<p>遵照辦理。已於文中說明。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>
<p>13.「6.2.1 旅次減量」乙節中，有關既有都市部分之「2.容積率調整」及「3.土地使用管制增加彈性」似乎是「法令制度面」之課題，非「規劃面」之課題。另「5.管制小汽車及機車的路權和停放」文中敘述，並非用管制手段，而是規劃停車場用地時即予以考量，請修正標題文字。此外，是否所有綠色運輸場站均應禁止或限制汽機車之停放？中間站與端點站，或市區站與郊區站是否應有不同考量？</p>	<p>1.容積率及土地使用管制，皆屬於土地使用規劃的一部份。惟要能真正落實需具有法令效力，因此本研究於第 5 章以簡例設計呈現說明，而未來法制化之做法則於第 7 章建議中說明。 2.「管制小汽車及機車的路權和停放」實非屬於規劃面可操作之方式，因此本研究將對於目前所提出之簡例，並無對於管理層面的思維進行特別說明。</p>	<p>1.同意研究單位處理情形。 2.有關本(第 1)年期計畫之規劃準則，將於第 2 年期進行檢討。</p>
<p>14.第五章及第六章內容基本上均是有關「綠色運輸導向發展規劃模式」，此兩章節請適當的整併為一章。</p>	<p>遵照辦理，目前已呈現於報告書第 5 章。</p>	<p>同意研究單位處理情形</p>

15.目前 6.2 節的撰寫方式似乎非簡例設計，應是「綠色運輸導向發展之都市規劃模式」之規劃準則，有關簡例設計應設計一案例情境並依據第五章所構建之規劃模式進行操作。	本研究對於簡例設計的認知，為將規劃手法以文字或圖面呈現表示之，以案例情境呈現。	同意研究單位處理情形
16.簡報資料與期末報告內容在規劃模式簡例部分有很大的差異，請說明採行規劃構想為何，並進行報告修正。	簡報資料為本研究再次檢視後所完成，因此報告書以簡報資料作為修正依據，進行結構上的調整。	同意研究單位處理情形
17.第七章根據綠色運輸指標問卷調查結果提出修正建議，但所建議之新指標應考量專家學者提出建議之人數比例，並可建議後續研究重新檢討之操作方式。	本研究之問卷調查結果中，專家學者所提出的建議，為專家學者於開放式填答欄中提出。依照過去問卷調查的經驗，開放式填答欄之建議大多為專家學者之堅持建議，列於報告中可供後續研究參考。	同意研究單位處理情形
18.請根據研究成果，提出如何落實至相關法令、制度之初步建議。	本研究於第 6、7 章中說明，未來綠色運輸導向發展規劃理念，欲朝向法制化，初期需於審議機制中導入綠色運輸概念，在輔以法令規定的基本宣示。最終才得以實際訂定相關法令規定。	同意研究單位處理情形
19.「8.1 節標題改為『結論』」、「8.2 節標題改為『建議』」。另由於 8.1 及 8.2 節下另分小節之內容均不多，請改以一、二、三...方式編排，勿再分小節。此外，「建議」乙節，請列表說明各建議事項之權責單位，表格格式請參照之前本所提供之報告書。	遵照辦理，已重新排版於報告書中第 7 章。	同意研究單位處理情形
20.附錄請納入「期中審查意見回覆」、「問卷調查對象」。所	遵照辦理，並已重新檢視修正其答覆內容。	同意研究單位處理情形

附第 1 次座談會會議紀錄，請更新為本所發文知會議紀錄資料（本組已於 6 月 6 日以電子郵件提供電子檔）。另附錄請編排頁碼。		
21.請依照本所出版品報告印製格式規定重新排版。尤其 3.2.5 節請重新排版。	遵照辦理，報告書已重新排版。	同意研究單位處理情形
22.報告中之多數圖並不清晰（例如：圖 1-2），為使未來報告印製清晰可讀，請製作圖時若非必要，儘量不要在文字下用各種底色呈現（黑白印刷無法清楚呈現），先以黑白印刷可清楚呈現為主，若需以彩色呈現（如圖 2-8），則請提供彩色頁。	遵照辦理，目前報告書內大部分圖表，皆以彩色頁呈現。	同意研究單位處理情形
23.有關本報告書其他文字誤植之處，將於會後提供資料供修正參考。	以依照貴所提供資料予以修正。	同意研究單位處理情形
<b>主席結論</b>		
1.請研究團隊針對報告內容若引述相關參考文獻，請加註資料來源，並請全面檢視報告內容與數據資料之精確性及合理性。另請補充國內相關案例之資料。	遵照辦理，已將資料來源加註來源，並已補充臺北都會區之案例於總結報告書第 3 章。	同意研究單位處理情形
2.對於報告所提出之相關看法、結果及規劃構想，均應有充分、周延之立論根據。例如：為何提出健康城市之願景？為何提出旅次減量、完整路網與舒適路廊等 3 項目標？所提出之模式簡例設	遵照辦理。本研究已進行檢視並調整各項規劃準則。	1.同意研究單位處理情形。 2.有關本(第 1)年期計畫之規劃目標、準則架構，將於第 2 年期進行

計之規劃準則等。		檢討。
3.請依據合約之工作計畫書工作項目內容，重新檢討與補充報告章節與內容之編排。	遵照辦理，已呈現於總結報告書第 1 章。	同意研究單位處理情形
4.報告書撰寫格式請依照本所出版品報告印製規定格式撰寫及編排。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形
5.本研究期末報告原則審查通過，請研究團隊參照各與會委員及單位代表之意見修正，並研擬回覆處理情形，於 12 月 15 日前送本所承辦單位。另請於 12 月 25 日前將期末報告修正定稿函送本所，以俾利本所後續辦理計畫驗收相關事宜。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形



## 附錄 7 簡報資料



## 「綠色運輸系統與土地使用規劃 整合之研究（1/2）」

### 簡 報

#### 簡報大綱

- 壹・研究緒論
- 貳・研究成果
- 參・結論與建議

委託單位：交通部運輸研究所  
規劃單位：長豐工程顧問股份有限公司

中華民國96年12月

### 壹・研究緒論

- 一・研究緣起與目的
- 二・研究內容
- 三・研究流程

## 一、緣起與目的

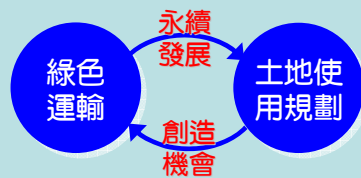
### 台灣背景

都市交通運輸以公路及汽車為主，不斷成長的汽車數量與旅運需求，造成環境污染與都市蔓延，加上都市空間的限制，於是運輸策略開始轉型，大眾運輸工具成為近年來積極推廣目標

### 時代的潮流

在近年環保意識下產生「永續發展」理念，交通運輸部門是除了工業生產部門之外的主要溫室氣體排放部門，故藉由運具效能提升及低耗能運具的推廣下，「綠色運輸」概念因應而生

在都市發展過程中導入「綠色運輸導向發展」理念，提供未來綠色運輸整合土地使用規劃之參考依據

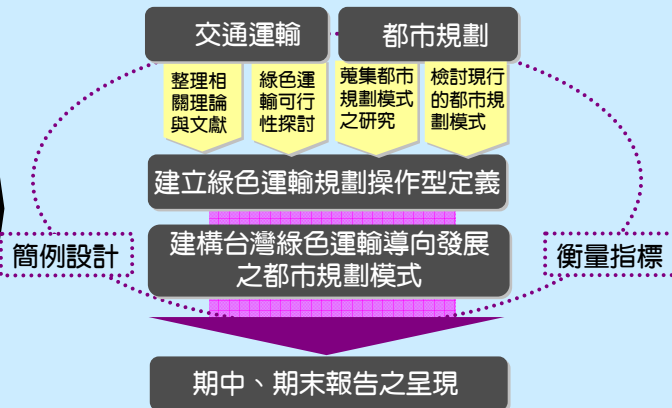


3

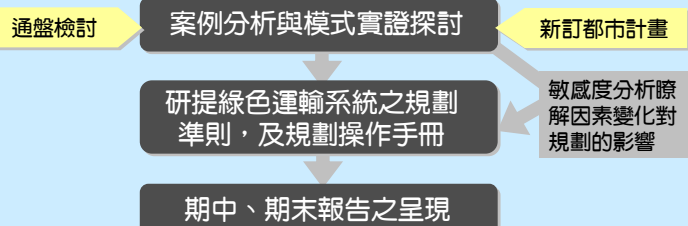
## 二、研究內容

本次委辦研究範圍

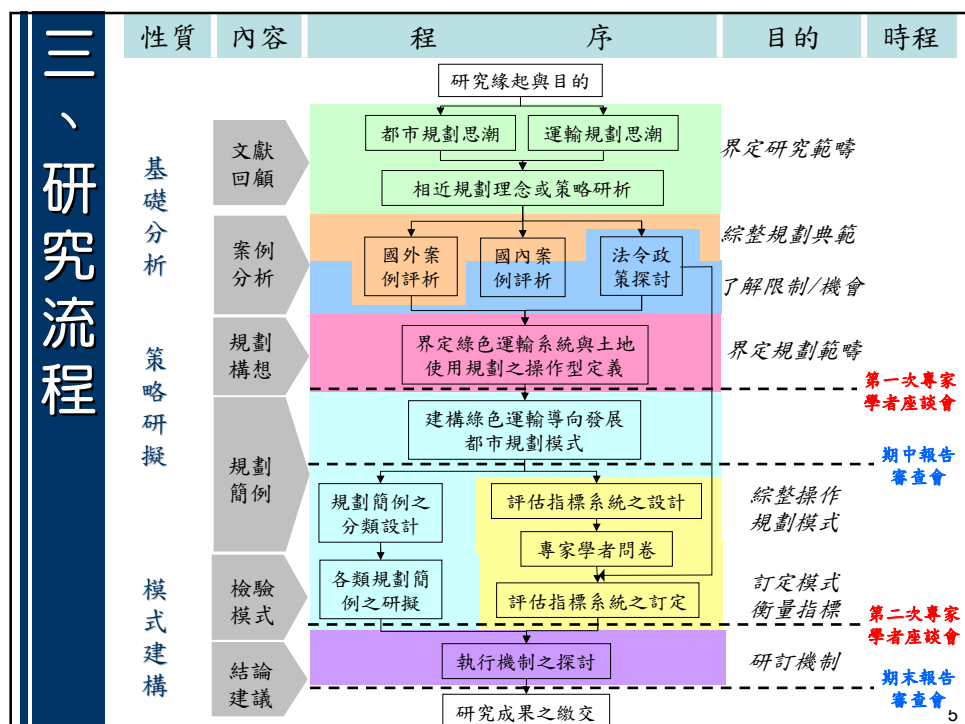
第一年期



第二年期



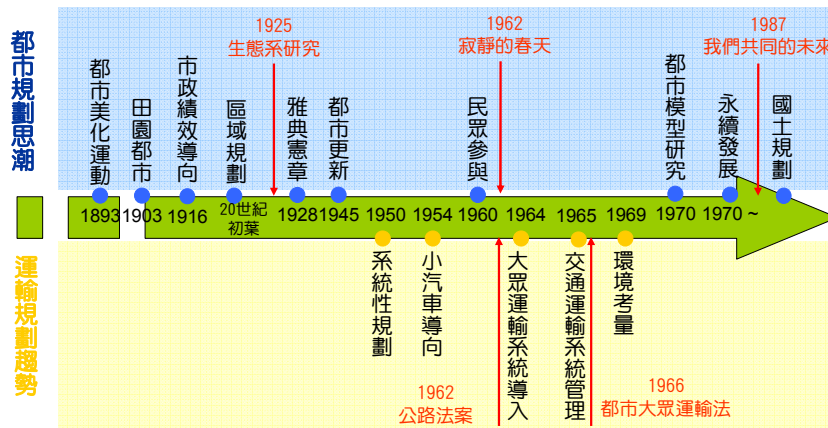
4



## 貳 · 研究成果

- 一 · 文獻回顧
- 二 · 案例評析
- 三 · 相關法令政策探討
- 四 · 綠色運輸導向發展規劃模式架構與步驟
- 五 · 綠色運輸導向發展規劃模式
- 六 · 綠色運輸導向發展規劃模式簡例
- 七 · 綠色運輸衡量指標

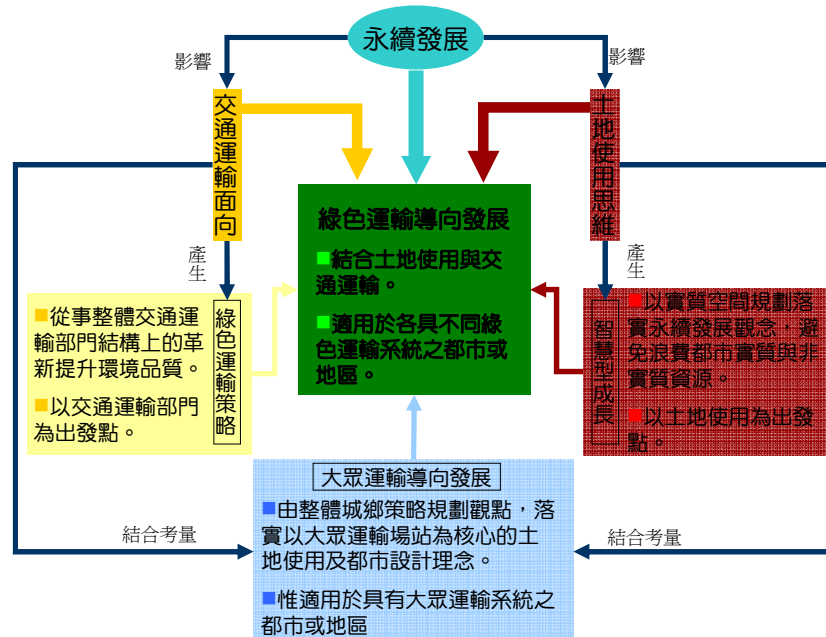
## 都市規劃思潮與運輸規劃趨勢



1. 傳統追求都市發展的規劃思潮，轉變為求得都市與自然環境的平衡
2. 未來的都市規劃模式，也將會以永續發展的概念下，從各部門的規劃方式加以調整朝向永續發展的目標邁進。
3. 過去對於交通運輸規劃採用以「迅速」為考量及以「小汽車」為對象的規劃模式。
4. 原有的交通運輸規劃模式已無法解決交通課題。

7

## 智慧型成長/大眾運輸導向發展/綠色運輸策略之影響



8

## 二、案例評析

### 案例綜合整理

都市、國家或計畫區	綠色運輸發展模式	主要使用綠色運具
巴西庫里奇巴市	以綠色運輸系統做為土地使用及控制成長模式的策略	公車
荷蘭	以實質空間規劃賦予綠色運具實際路權促進綠色運輸發展	自行車
法國高鐵里爾車站	本身為區域交通中心結合當地綠色運輸系統同時成為地方發展中心	軌道運輸系統、步行
法國里昂	以實質空間規劃賦予綠色運具實際路權實現「無車城市」理念	自行車
哥本哈根	以實質空間規劃促進綠色運輸發展，明確劃設出「自行車自由區域」，以綠色運輸系統連結都會區中各都市	軌道運輸系統 自行車
加拿大卡加利市	明確落實TOD政策規範，綠色運輸場站結合社區共同發展	軌道運輸系統 公車、步行
舊金山 灣區捷運系統	以其他綠色運輸系統延伸場站的服務可及性	軌道運輸系統 公車、步行
新加坡 大巴窰計畫區	交通運輸計畫與土地使用規劃整體開發	軌道運輸系統 公車
香港	綠色運輸場站機能複合化及綠色運輸場站與開發單元相互配合	軌道運輸系統 公車、步行
日本多摩新市鎮	交會境內綠色運輸系統，以人工地盤塑造人車分離步行空間	軌道運輸系統、步行
國內案例	臺灣高速鐵路 桃園(青埔)車站 同屬於高鐵車站，亦即為區域型交通運輸中心之一。車站站區包括車站站體、廣場、公車轉運站、捷運站、停車場、附屬事業專用區及站區內道路系統，為一具備完整交通轉運功能之超大街廓方式設計。並配軌道運輸系統、公車與小汽車轉乘空間場站週邊更設計自行車動線及人行步道空間，以發揮站區交通轉乘功效。 臺中科學工業園區 特定區雲林基地 同屬於新開發工業園區，對於園區內主要是將貨運道路及一般道路分離，在園區內利用自行車道的規劃及具豐富景觀價值的行人步道空間減少園區內汽、機車旅次。 臺南科學工業園區 特定區	軌道運輸系統 公車、自行車 步行 自行車 步行

1. 綠色運輸發展模式需要明確的政策指導
2. 大眾運輸系統中，以公車與軌道運輸系統較能落實綠色運輸理念

9

## 二、案例評析

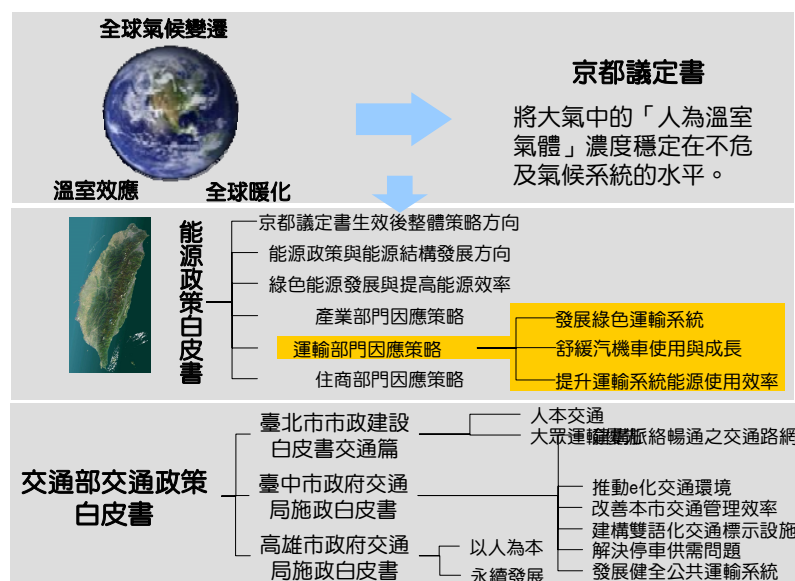
### 規劃重點彙整

性質	相關案例作法	案例	土地使用作法
交通系統層面	有大眾捷運系統者	運輸場站屬性複合化，使兩樣以上大眾運具結合，方便轉乘	香港
		不同運具與車站可性的適當安排	舊金山
		良好且具吸引力的步行者空間	舊金山灣區、多摩
	無大眾捷運系統者	自行車使用空間的提供	荷蘭、里昂
		公車使用捷運化	庫里奇巴
		公車場站集中設置	香港
非交通系統層面	捷運場站週邊高強度使用	庫里奇巴、里爾、卡布 里市、舊金山灣區、新 加坡大巴窰	土地使用規劃 、土地使用分區管制
	混合式土地使用模式	庫里奇巴、里爾	土地使用規劃 、土地使用分區管制

1. 運具與運具間結合的強調
2. 透過公車系統補充軌道運輸系統之不足
3. 回歸土地使用規劃基本面的考量

10

## 政策趨勢剖析



11

## 相關法令綜整

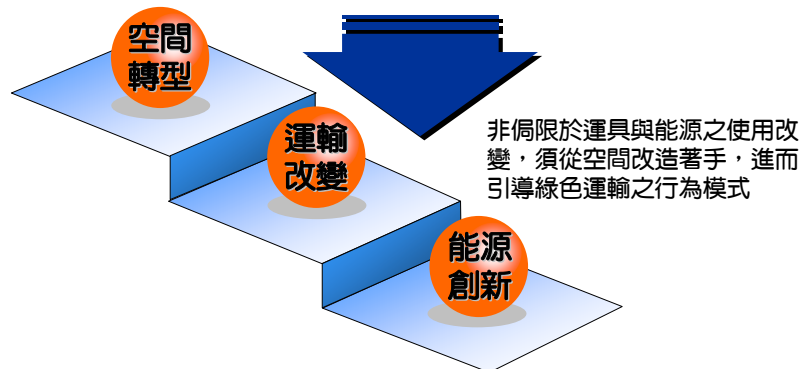
法規類型	法規	評析
都市計畫相關法令	全國性	全國性法令在交通運輸方面，規定皆只限於計畫考量及書圖要件層次，缺乏對達成綠色運輸之考量與操作手法之規定
	區域計畫法第8條	
	都市計畫法第15條	
	都市計畫定期通盤檢討實施辦法第5、6條	
都市計畫相關法令	地區性	1.僅北縣市為因應捷運建設，軌道運輸車站周邊得放寬基準容積，以滿足TOD高密度發展所需，惟實質空間仍尚未有規範及要求。 2.明確規定留設人行空間寬度。
	都市計畫法台灣省施行細則第35條	
	台北市土地使用管制規則第80-1、81條	
	非都市土地開發審議作業規範第10、11、12、13、29 項	
交通運輸相關法令	民國90年臺北縣都市計畫委員會第298次會議通過之共通性條款草案(既有都市計畫地區)第6、9、16條	1.提出大眾運輸系統必須留設轉乘空間之精神，惟無實際空間規範。 2.規定設置專用道或提它各項必要設施，必須分析及評估項目，惟無明確指導其設置準則。
	發展大眾運輸條例第4、5條	
	大眾捷運法第3、11、12	
	大眾捷運系統兩側禁建限建辦法第6條	
交通運輸相關法令	大眾運輸使用道路優先及專用辦法第3、5、6、7、8、10、11、12、13、17條	

12



## 綠色運輸意涵

- 消極面：用對於環境、健康與能源消耗等較為有利的運輸工具來達成同樣社會經濟活動的目的。
- 積極面：在交通的過程中，不會遭到交通污染所帶來的危害，更可以透過交通過程帶來健康。
- 與土地使用關係：「交通系統」不只是當成「生活工具」，也是「生活空間」，涉及都市空間結構的轉變及民眾生活型態的改變，是一種全面改造交通系統及環境的做法。



13

## 綠色運輸系統定義

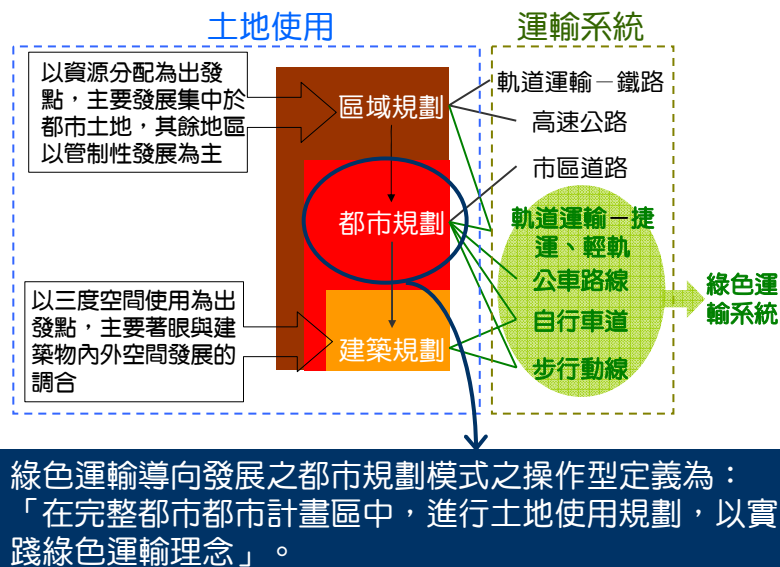
- 狹義
  - 係利用人力、動物力或再生能源為驅動力之運具，包含步行、自行車、馬車、太陽能車等。
- 廣義
  - 相較私人運具，大眾運輸系統每單位能源使用載客量高，較符合節能低污原則，亦具綠色運輸內涵
- 本研究定義
  - 綠色運輸系統係基於永續發展之前提下，具有溫室氣體減量效果、使用能源密集度低及污染密度低等特性之運輸系統。
  - 基於普遍性，本研究所考量之綠色運具以步行、自行車、公車、軌道運輸(火車、捷運、輕軌)4種為主



14

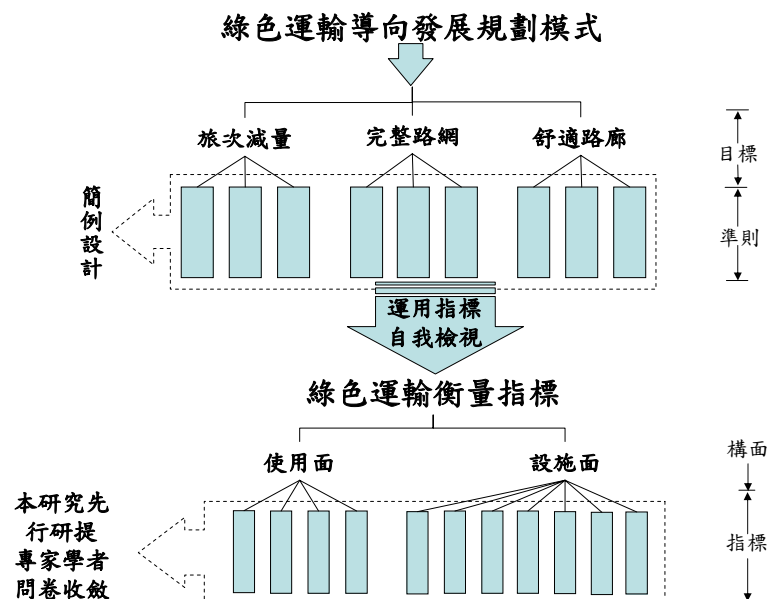


## 綠色運輸導向發展規劃操作型定義



15

## 綠色運輸導向發展規劃模式整體架構



16

## 綠色運輸導向發展規劃模式操作步驟

### ■ 選定綠色運輸系統

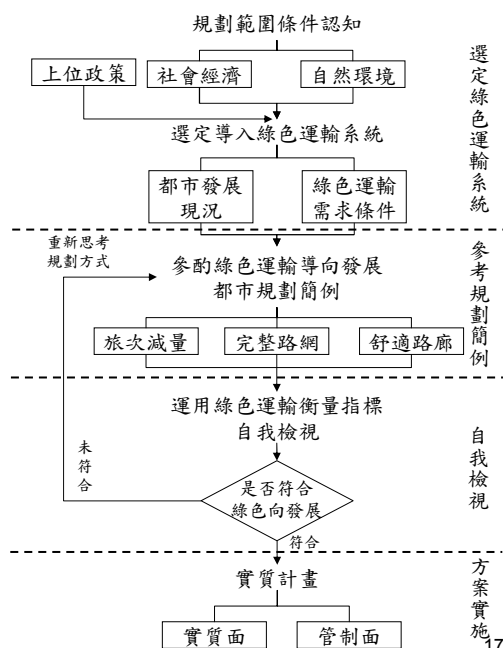
- 以規劃範圍自身條件為基礎，並配合上位政策之指導，選擇適合之綠色運輸系統

### ■ 參考規劃簡例

- 本研究以為達成健康城市所需的三項目標，提出都市規劃簡例。規劃者可依其所需，選擇參考。

### ■ 自我檢視

- 以綠色衡量指標自我檢視規劃方案是否符合綠色運輸導向發展理念



## 綠色運輸系統之適合都市類型

綠色運輸系統	主要發展需求條件	適合都市類型
自行車系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>地形平緩、上下坡較少之地區。</li> <li>空氣品質較佳地區。</li> <li>自行車可扮演接駁大眾運輸系統之地區。</li> <li>具有重要旅次吸引點之地區。</li> <li>具有需求潛力之地區。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>遠離工業區且運量較小、道路容量充足之地區。</li> <li>軌道運輸系統場站或公車系統站牌周邊地區。</li> <li>所有居住聚落、就業據點或活動據點周邊地區。</li> <li>人口密度較高地區。</li> </ul>
步行系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>行人旅次高。</li> <li>社區、聚落、村里間的主要聯絡道路。</li> <li>連接次要道路與巷道間的服務性道路。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>市中心商業區。</li> <li>住宅區內及住宅區之間的聯絡通道。</li> <li>就業據點或活動據點周邊地區。</li> </ul>
公車系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>居住密度較高或聚落所在地區。</li> <li>所有就業或活動據點所在地區。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>所有居住聚落、就業據點或活動據點所在之都市計畫區及非都市土地。</li> <li>捷運都市、準捷運都市、公路都市。</li> </ul>
輕軌系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>高就業與居住密度、高密度開發市中心。</li> <li>道路容量與停車供給皆有限之地區。</li> <li>大型就業或活動據點所在地區。</li> <li>預留大眾運輸路權或路權徵收成本低廉區域。</li> <li>新市鎮開發區(高鐵車站)。</li> <li>成長迅速之衛星城鎮。</li> <li>都市發展政策支持且財政許可。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>屬於成熟發展都會區、已發展舊都市及新興都市計畫，且道路容量供給有限的市鎮計畫地區。</li> <li>捷運都市及準捷運都市。</li> </ul>
軌道運輸系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市人口達20萬人。</li> <li>都市發展政策支持且財政許可。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>人口達20萬以上之都市計畫區。</li> <li>捷運都市及準捷運都市。</li> </ul>
捷運系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>都會區人口數達100萬人。</li> <li>都會區中心人口數達50-70萬人。</li> <li>中心都市人口密度達到3500人/km<sup>2</sup>。</li> <li>中心商業區及業人口數達到7萬人。</li> <li>都市發展政策支持且財政許可。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>人口達左列規模之都會區內之市鎮計畫地區(多屬成熟發展都會區)。</li> <li>捷運都市。</li> </ul>

自行車系統及步行系統為都市必要之非機動型綠色運輸系統，機動型綠色運輸系統則必須視都市條件及政策而布設

## 綠色運輸導向發展規劃模式簡例

目標	規劃構想與說明
旅次減量	<p>機能調整：調整整體都市使用型態朝向多核心使用，並調配路廊沿線使用形態，分散旅次</p> <p>空間規劃：以水平及垂直面向考量未來都市發展形態</p>
完整路網	<p>專用路權：提供綠色運輸系統專用路權</p> <p>轉運連接：以轉運機制提升綠色運輸系統功能</p> <p>發展彈性：預留綠色運輸系統用地順應未來都市發展需求</p>
舒適路廊	<p>基本理念：非機動型綠色運輸系統(步行、自行車道)規劃基本理念</p> <p>功能提升：將綠色運輸系統由生活工具提昇為生活空間</p>

本研究將以規劃構想，作為後續簡例設計之依據。未來供規劃者作為綠色運輸導向發展規劃之參考。

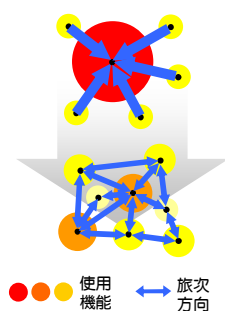
19

## 旅次減量

### 機能調整

#### 作法1：

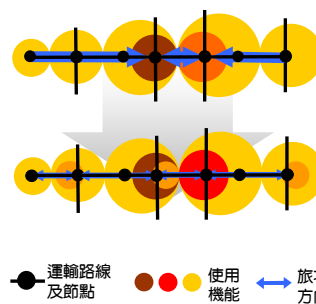
面的考量－多核心使用型態



都市內避免單一活動節點過於龐大集中，藉由多核心的規劃，以降低旅次的過度集中造成資源的耗損。

#### 作法2：

線的考量－路廊使用型態的調配



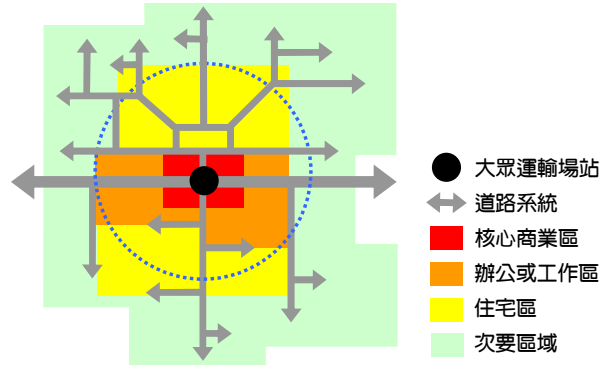
運輸廊道上各節點間的土地使用性質，經由全線整體佈設調配方式，以避免各時段單向旅次過度集中造成使用不經濟。

20

## 旅次減量

### ■空間規劃

#### ■作法1：水平考量－大眾運輸導向的土地規劃



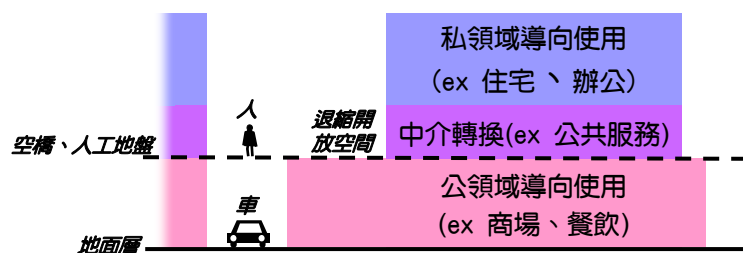
大眾運輸導向發展(TOD)型態進行都市規劃，以大眾運輸場站適當步行距離(一般為半徑300至600公尺)範圍作為規劃單元，核心商業區給予較高發展強度，並配設工作區，使外圍住宅區能透過適當人行空間進行商業及工作活動，或透過大眾運輸場站對外連繫，以減少非綠色運輸機動運具旅次。

21

## 旅次減量

### ■空間規劃

#### ■作法2：垂直考量－立體都市發展型態



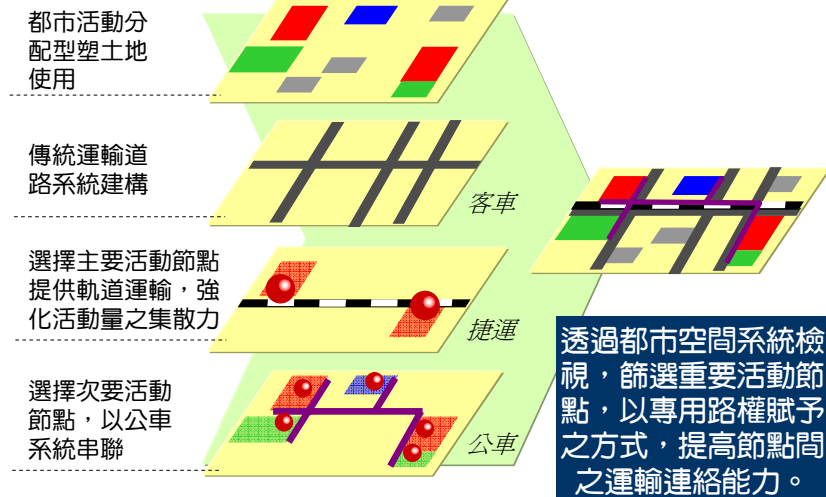
傳統都市規劃多以平面式土地使用作為思考起點，所有運輸活動皆收集至地面層進行分派，對於重要發展節點地區，考量活動多樣性及土地資源的稀少性，可透過單一建物體複合使用以整合相容且互補機能於一處，除減少不必要旅次產生外，透過立體空橋或人工地盤的串連，可提供立體層都市開放連通空間，減少地面層運輸活動的複雜性，以有效達到人車分離，並提供更連貫舒適的人行空間。

22

## 完整路網

### ■專用路權

■作法1：以空間需求為導向--節點篩選、路權賦予

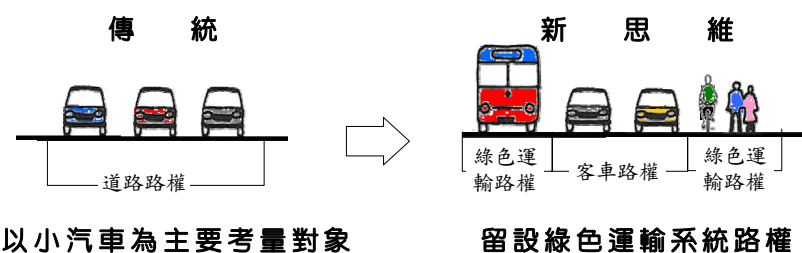


23

## 完整路網

### ■專用路權

■作法2：不同層級路權之整合方式



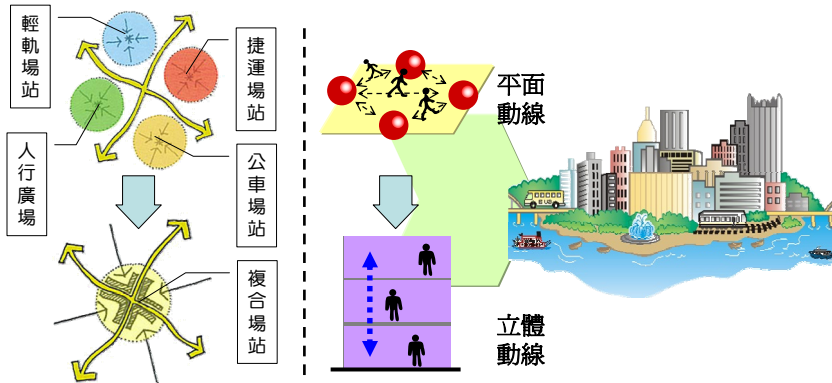
傳統道路設計僅考量小汽車、人行道及路邊停車，透過專用路權之賦予，道路不再只供汽機車使用，綠色運輸路權將與客車路權共存，故於道路規劃設計上須具彈性，以避免後續因路權需求而產生用地取得問題。

24

## 完整路網

### ■ 轉運連接

#### ■ 作法1：轉運系統以立體共構取代平面分散

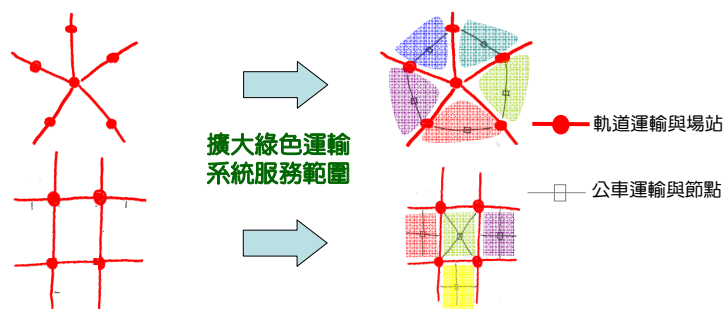


大眾運輸場站為都市空間之重要節點，若節點過多將增加不必要旅次，故建議整合節點，將機動型綠色運輸場站以共構的方式規劃、配置，彼此聯絡動線於立體空間內即可快速連接，提高轉運接駁效能。

## 完整路網

### ■ 轉運連接

#### ■ 作法2：機動型綠色運輸系統服務範圍互補

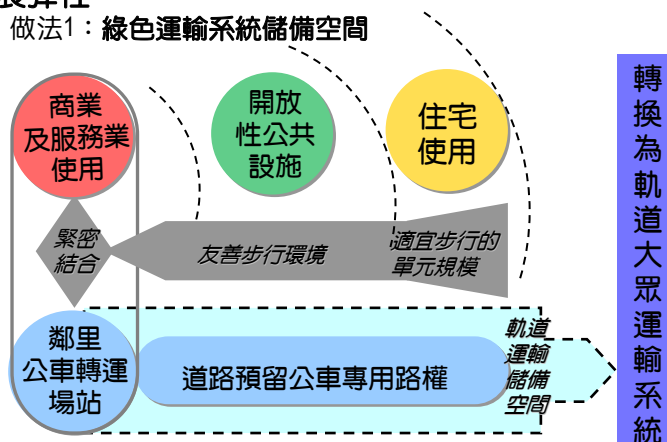


公車路線的布設，可搭配軌道運輸系統進行調整，使公車不僅可服務軌道運輸場站週邊之外的需求，並且可填補軌道運輸網絡之間的空缺。

## 完整路網

### ■ 發展彈性

- 做法1：綠色運輸系統儲備空間



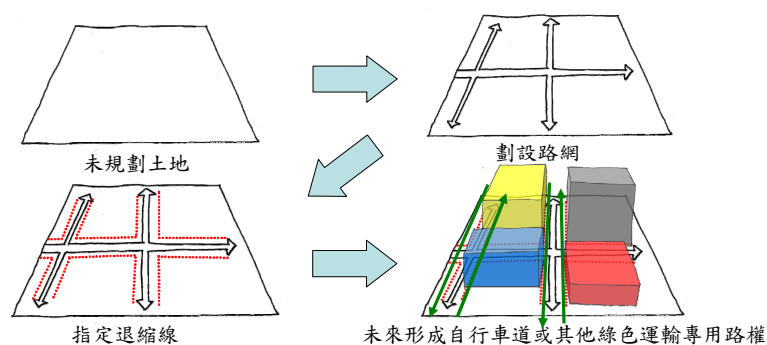
公車路線布設較具彈性，可於都市中配置公共汽車場站也做為當地居民聯外交通之一，並作為商業發展中心及居民聚集與交流的場所，以發揮綠色運輸理念。捷運的規劃，最困難的部份是用地的取得，未來可以公車專用路權及轉運場站，做為未來綠色運輸系統(軌道運輸) 儲備空間。

27

## 完整路網

### ■ 發展彈性

- 做法2：建築退縮預留發展空間



建築退縮預留發展空間，對於綠色運輸導向發展之貢獻，在於預留未來自行車道。甚至可做為為規劃輕軌系統或公車捷運等綠色運輸系統專用路權之擴充空間。

28

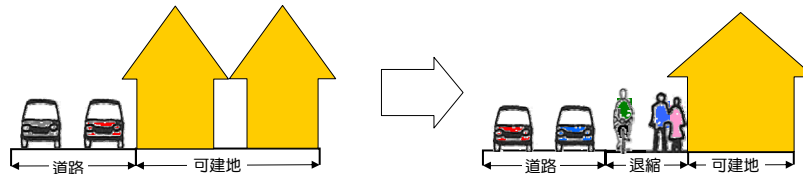


## 舒適路廊

### ■ 基本理念－獨立性

#### ■ 非機動型綠色運輸系統與一般運具分離

- 臺灣目前除特殊地區外，絕大部分的自行車使用者必須與一般運具共同使用道路。在安全性的考量下，本研究認為，應將非機動型綠色運輸系統與一般運具分離。
- 自行車與步行皆屬非機動型綠色運輸系統，在空間面可適度共用。



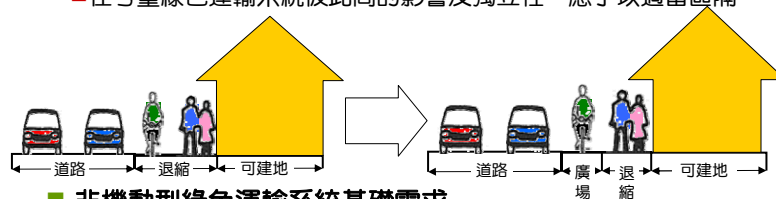
都市規劃面可利用建物退縮，留設非機動型綠色運輸系統用地，使其與一般運具分離。而退縮距離可考量自行車道與人行步道共用時所需的寬度。

## 舒適路廊

### ■ 基本理念－獨立性

#### ■ 非機動型綠色運輸系統彼此間區隔

- 在考量綠色運輸系統彼此間的影響及獨立性，應予以適當區隔。



#### ■ 非機動型綠色運輸系統基礎需求

步行	基本移動寬度	0.6公尺~0.9公尺
	避免碰撞移動寬度	2.0公尺~3.0公尺
	單人行走平均寬度需求為0.75公尺；兩人併排行走所需寬度為1.5~2.5公尺	
自行車	接受之最小路寬	1.2公尺
	容許並行路寬	2.4公尺

在避免額外劃設植栽空間及視覺景觀通透性的考量下，本研究建議可利用高低差或鋪面差異區隔自行車道及步行空間，土地使用面，可劃設帶狀廣場用地作為自行車道。

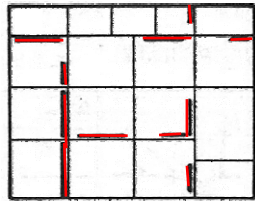


## 舒適路廊

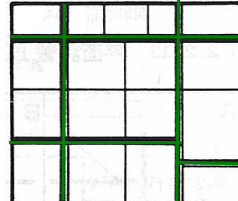
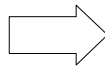
### ■ 基本理念－連續性

#### ■ 完整非機動型綠色運輸系統路網

- 非機動型綠色運輸系統為步行與自行車，其所仰賴的動力來自於人本身，因此容易受到外在環境的阻礙。
- 路網的連續性將影響非機動綠色運輸系統使用率，且不連續的非機動型綠色運輸系統對於使用者而言，不僅增加使用者的危險性，同時造成土地資源的浪費。



不連續的非機動型綠色運輸系統



連續的非機動型綠色運輸系統

不連續性的非機動型綠色運輸系統路網將影響使用者心理，進而降低使用率；反之亦然，連續性非機動型綠色運輸系統路網則增加使用率。

31

## 舒適路廊

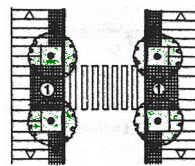
### ■ 基本理念－安全性

#### ■ 增加車道的狹窄感

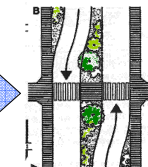
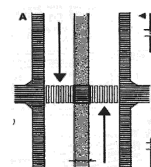
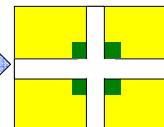
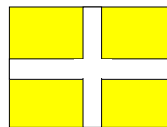
- 臺灣可利用土地資源有限，非機動型綠色運輸系統與一般交通路網，無法達到完全區隔。
- 非機動綠色運輸系統為步行及自行車，不同於其他運輸系統，具有其他運具保護，因此其安全性必須更加重視。

#### ■ 減少直線穿越的道路設計

- 傳統道路規劃，大多為小汽車為考量。本研究認為穿越步道的前方將道路彎曲，促使駕駛注意，降低車速，可提高安全性。



藉兩旁植栽，形塑車道狹窄感，減低車速。



土地使用配置留設街角廣場，以供植栽，增加車道狹窄感。道路設計採取適當彎曲，促使駕駛減慢車速

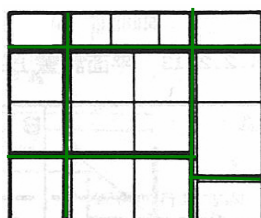
32

## 舒適路廊

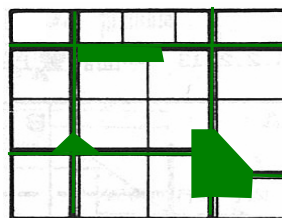
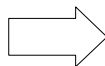
### ■ 功能提升－生活性

#### ■ 順應非機動型綠色運輸系統配置開放性空間

■ 非機動型綠色運輸系統除線型路廊外，可配置適當規模之公園、綠地等開放性公共設施



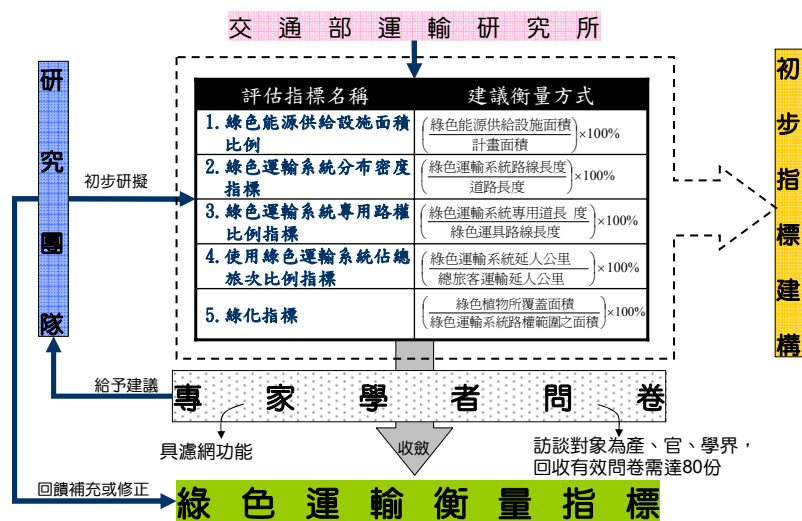
單純非機動型綠色運輸系統路廊



搭配適當規模之公園綠地

將綠色運輸系統由「生活工具」提升為「生活空間」。藉由公園、綠地之休閒遊憩功能，提升非機動型綠色運輸系統之趣味性及舒適性。

## 指標產生過程



## 回饋修正後綠色運輸衡量指標

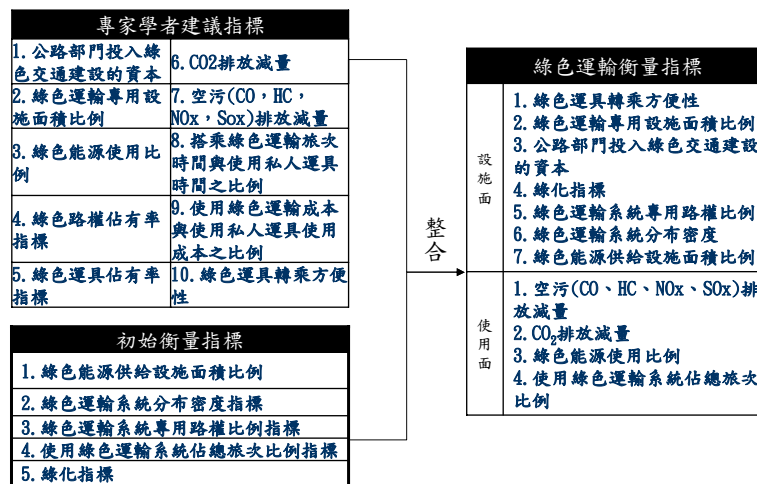
### ■ 專家建議指標

指標名稱	專家學者填寫之衡量方式	專家勾選適宜程度
公路部門投入綠色交通建設的資本	(綠色運輸系統投資經費(預算)/總交通運輸系統投資)*100%	很適宜
綠色運輸專用設施面積比例	(綠色運輸系統專用設施面積/計畫面積)*100%	很適宜
綠色能源使用比例	(提供之綠色運輸工具消耗綠色能源量/綠色運具消耗能源總量)*100%	非常適宜
綠色路權佔有率指標	(綠色運具乘載率/道路面積)	非常適宜
綠色運具佔有率指標	(綠色運具數量/總運具數量)	很適宜
CO2排放減量	無	非常適宜
空污(CO, HC, NOx, Sox)排放減量	無	非常適宜
搭乘綠色運輸旅次時間與使用私人運具時間之比例	無	普通適宜
使用綠色運輸成本與使用私人運具使用成本之比例	無	非常適宜
綠色運具轉乘方便性	無	很適宜

部分專家學者建議指標，由於專家學者認為其精神具備綠色運輸理念，但目前無法提出確切的衡量方式，因此無填寫衡量方式。本研究建議可於後續研究中提出。

35

## 回饋修正後綠色運輸衡量指標



綠色運輸衡量指標必須法制化，尤其未來對於不論公、私部門的變更都市計畫、都市更新、擴大或新訂都市計畫等，都必須符合綠色運輸衡量指標，以漸進式落實綠色運輸導向發展理念。

36

## 參・結論與建議

### 一・研究結論

### 二・後續建議

37

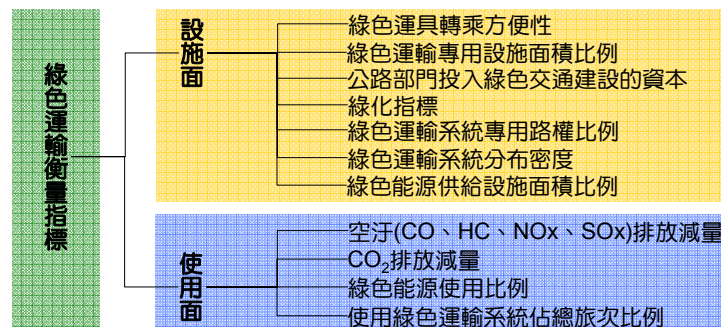
## 一、研究結論

### ■ 結論1：綠色運輸導向發展規劃操作型定義

- 考量結合綠色運輸系統以及土地使用規劃面，為使得綠色運輸導向發展得以實際發揮效能及落實，本研究將綠色運輸導向發展規劃操作型定義為：「在一完整都市計畫區中進行土地使用規劃，以實踐綠色運輸理念」。

### ■ 結論2：綠色運輸衡量指標

- 本研究將綠色運輸衡量指標分為兩大構面，一為設施面，即在都市規劃時，即可評估其所規劃的設施與導入的策略是否有達成綠色運輸的理念。另一構面為使用面，即當所引進的綠色運具與相關的設施營運一定的時間後，用來衡量所導入的綠色運輸設施與策略是否對此城市有達到減少能源耗損與生態環境污染等效果。

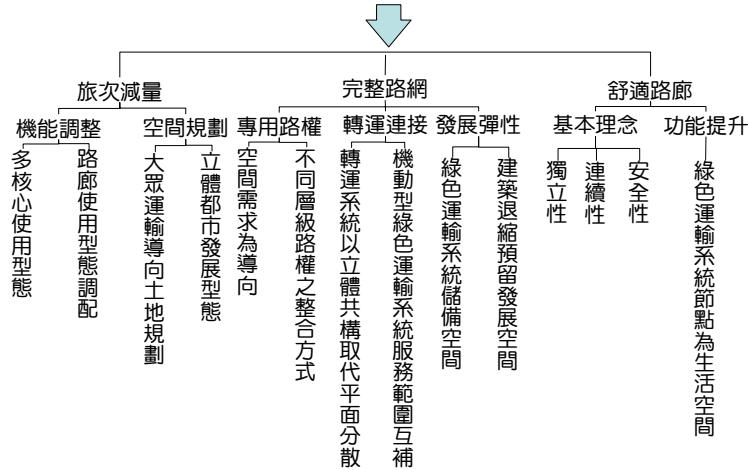


38

## ■ 結論3：綠色運輸導向發展之都市規劃準則與簡例設計

- 本研究依據綠色運輸導向發展整體架構，為**達到3項目標，分別為旅次減量、完整運輸及舒適路廊**，再以欲達到這3項目標為發展構想，研提綠色運輸導向發展之都市規劃簡例設計。

綠色運輸導向發展規劃模式



39

## ■ 建議1：綠色運輸衡量指標法制化

- 土地使用管制要點
  - 於都市計畫訂定階段(擴大或新訂都市計畫、通盤檢討、都市計畫變更...等)透過委員會審查把關機制，將綠色運輸衡量指標指定為重點審查項目，並於細部計畫土地使用管制要點或計畫書中載明相關事項。
- 都市設計
  - 各縣市辦理全市性之都市設計綱要計畫時，載明綠色運輸之指導策略與規劃原則，為地區整體發展之指導方針；在規模較小地區與基地開發之細部計畫訂定，須將綠色運輸衡量指標納入都市設計準則規範，供後續都市設計審議監督設計成效。
- 環評審查結論
  - 經審查評估需導入綠色運輸之開發，可於環境影響評估審查要求強化綠色運輸指標之達成，並於審查結論載明相關承諾事項。
- 獎勵要點
  - 為符合綠色運輸指標之達成，可能會增加開發者額外的設計、施工費用，增加整體開發成本，故為提高誘因使其在不用審議監督之前提下，促使開發者願意自行落實綠色衡量指標，建議應制訂獎勵要點，明確規定獎勵措施。

40

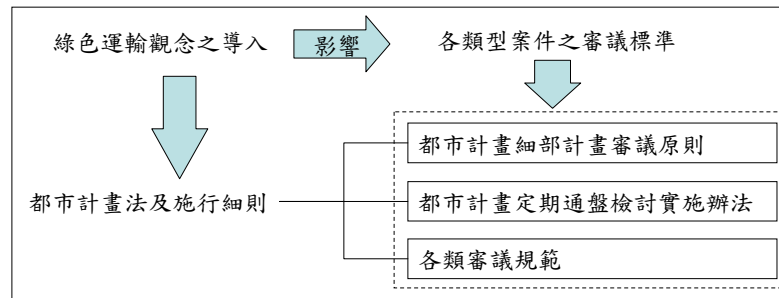
### ■ 建議2：運用審議機制將綠色運輸導向發展模式落實

#### ■ 新穎觀念

- 本研究以簡例設計的方式，呈現綠色運輸導向發展之都市規劃模式。但部份簡例仍屬於規劃理念，甚至為概念性的規劃原則，主要原因為綠色運輸導向發展理念屬新型態的都市發展理念，本研究目前無法斷然定訂各項簡例中的實際數據或規模。

#### ■ 過去經驗

- 目前的都市設計審議規範、環境影響評估，皆為在長期累積審議經驗而形成。因此建議未來在都市計畫審議過程中，運用專家學者經年累月的審議經驗及對於綠色運輸的認知，對各個都市計畫案提出綠色運輸導向發展之相關規範，在累積一定程度的操作經驗，勢必能定訂近似合理之實際規範。



41

### ■ 建議3：建構臺灣本土綠色運輸系統需求條件

#### ■ 目前做法

- 本研究已經由文獻綜整出綠色運輸系統之各需求條件，也整理出何種條件的都市適合配置何種綠色運輸系統。本研究進行的過程中發現，大部分的綠色運輸系統需求條件來自於國外實質規劃的經驗，而臺灣在規劃上大多也參考國外之經驗。

#### ■ 後續研究

- 本研究認為綠色運輸系統需求條件會因為都市條件的不同而有所變動，看似客觀的人口數量或旅次量，似乎為建構綠色運輸系統之依據。而本研究建議未來應以更客觀並具有學理性的研究方法，建構臺灣本土綠色運輸系統需求條件，並且隨著都市發展而進行更新，以利未來規劃者的運用。

### ■ 建議4：訂定綠色運輸評估指標績效值

#### ■ 目前做法

- 本研究目前所訂定之綠色運輸評估指標尚無實際的績效值，因此在實際應用上實屬困難。本研究建議，針對各個綠色運輸評估指標，應再檢視其適用性，並且以實際研究結果，訂定各綠色運輸指標其客觀的績效值也利未來規劃者自我檢視。

42

簡報結束 敬請指正

## 附錄 8 計畫摘要



# 計畫摘要

## 一、研究緣起與目的

近年都市交通研究已結合「永續(sustainable)」的概念，希望藉由運具效能提升層面以及低耗能運具的推廣，進而產生「綠色運輸」的概念。綠色運輸系統在此意涵下本研究將綠色運輸系統定義為：「係基於永續發展之前提下，具有溫室氣體減量效果、使用能源密集度低及污染密度低等特性之運輸系統」。綠色運輸系統之建置旨在提供綠色運具使用的便利環境，而基於普遍性，本研究所考量之綠色運具以步行、自行車、公車、軌道運輸(火車、捷運、輕軌)4種為主。

臺灣地小人稠，為有效運用土地資源並節制都市蔓延，不論是既有都市亦或是新市鎮均應在都市規劃初期與通盤檢討階段導入綠色運輸規劃理念並加以落實，以抑制都市不合理擴張、節省公共財政支出、促進土地有效利用及環境資源保護、提高環境寧適性。因此本研究之主要目的為在都市發展過程中導入「綠色運輸導向發展」之理念，並提供未來綠色運輸整合土地使用規劃之參考依據。

## 二、研究內容

本研究為2年期計畫，本(第1)年期計畫重點在於建立本土化綠色運輸系統及規劃的操作型定義，並建構臺灣綠色運輸導向發展之都市規劃模式。第2年期計畫係為進行案例分析、提出綠色運輸系統規劃準則，並編撰操作手冊，以提供相關主管機關規劃時參考。茲將本年期計畫之主要工作項目敘述如后：

- 1.蒐集與整理國內外綠色運輸或大眾運輸導向發展規劃之相關理論與文獻，建立本土化綠色運輸系統及規劃的操作型定義，以作為構建國內綠色運輸系統規劃理念之參考。
- 2.蒐集與分析國內外都市規劃模式之研究，檢討現行的都市規劃模式，並探討納入永續發展理念以構建綠色運輸系統之都市規劃模式之可行性。
- 3.建構臺灣綠色運輸導向發展之都市規劃模式，以作為都市計畫規劃階段相關決策條件不明確時，達到綠色運輸系統的發展目標。
- 4.透過本研究之簡例設計，以說明模式之應用與可操作性。
- 5.研提綠色運輸指標之初步建議。

### 三、主要研究成果與結論

為建立本土化綠色運輸規劃之操作型定義、綠色運輸評估指標系統及建構臺灣綠色運輸導向之都市規劃模式，本年期計畫以問卷調查、專家學者座談會、文獻回顧、綜合歸納為研究方法。本期計畫之研究主要內容為建立本土化綠色運輸規劃之操作型定義、綠色運輸評估指標系統、建構臺灣綠色運輸導向之都市規劃模式及其相關規劃準則，其主要研究成果如下：

#### 1.研提綠色運輸導向發展規劃操作型定義

本年期計畫透過檢視臺灣現行空間規劃的尺度(大致可分為區域尺度、都市尺度及建築尺度)，另考量綠色運輸系統之定義(「係基於永續發展之前提下，具有溫室氣體減量效果、使用能源密集度低及污染密度低等特性之運輸系統」)，以及綠色運輸系統之建置旨在提供綠色運具使用的便利環境下，基於應用之普遍性，故考量之綠色運具以步行、自行車、公車、軌道運輸(火車、捷運、輕軌)4種為主。

再考量結合綠色運輸系統以及土地使用規劃面，為使得綠色運輸導向發展得以實際發揮效能及落實，本研究將綠色運輸導向發展規劃操作型定義為：「在一完整都市計畫區中進行土地使用規劃，以實踐綠色運輸理念」。

#### 2.建立綠色運輸導向發展都市規劃模式

本年期計畫建立綠色運輸導向發展都市規劃模式，操作步驟包括：「規劃範圍條件認知」、「依據本研究歸納出都市條件與綠色運輸系統之間的關係，選定導入綠色運輸系統」、「參酌本年期計畫所研提之綠色運輸導向發展都市規劃模式簡例，進行都市規劃」、「對於規劃者所進行的規劃是否達到綠色運輸導向發展理念，參酌本年期計畫所建構之衡量指標，在規劃完成尚未進行實質建設與空間改造時，進行自我檢視」，以及「如已符合綠色運輸導向發展理念，則進行實質建設與空間改造」等5項。

#### 3.研提綠色運輸導向發展規劃準則

綠色運輸導向發展都市規劃模式，需達到3項目標，分別為旅次

減量、完整路網及舒適路廊，本年期計畫針對前述 3 項目標為發展構想，以都市規劃的角度及其能處理之範疇，提出各項準則（詳圖 1 所示）之規劃構想及方式，並以簡例方式進行說明。相關成果可提供相關主管機關審議及規劃者進行規劃時之參考。

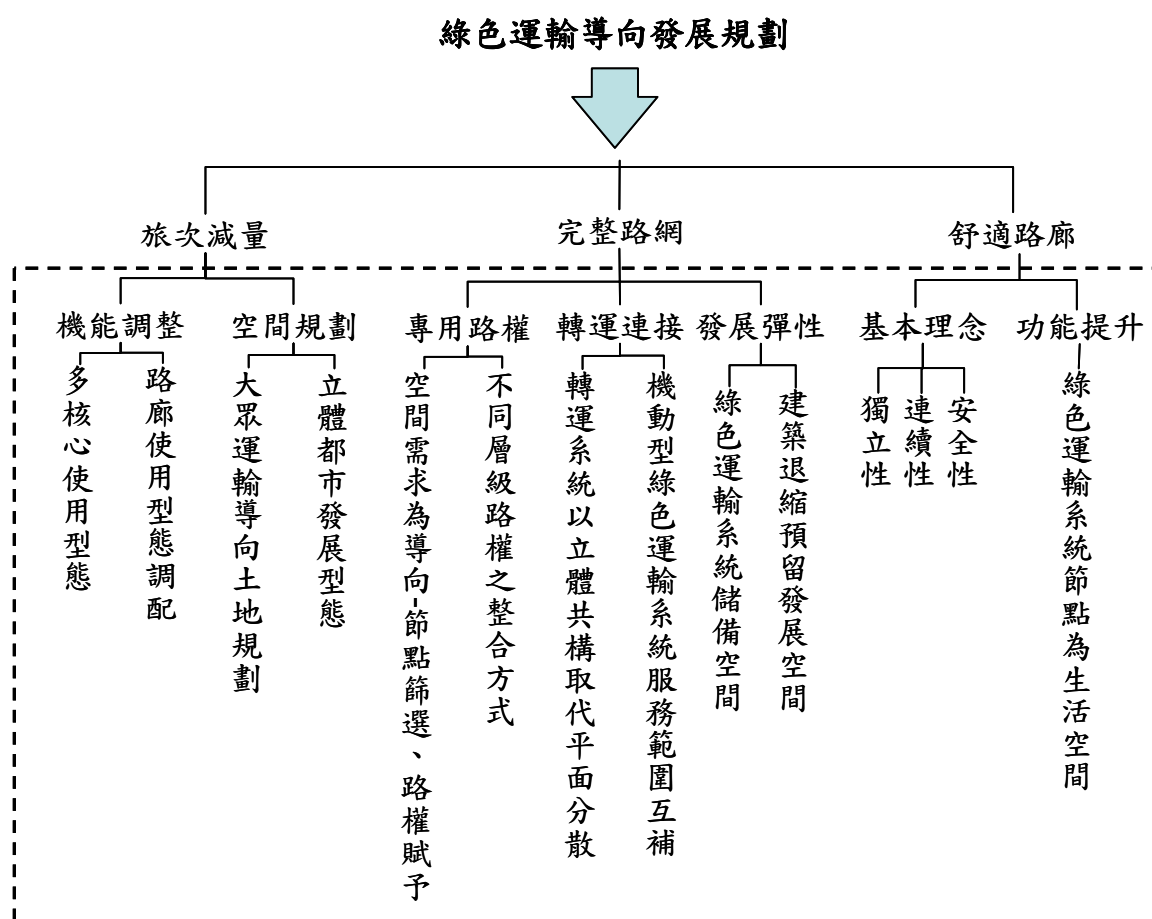


圖 1 綠色運輸導向發展規劃準則架構圖

#### 4.建立綠色運輸衡量指標

綠色運輸衡量指標係用來作為進行都市規劃時，評估規劃此地區綠色運輸之佈設程度。為使都市規劃之結果能真正符合綠色運輸規劃之理念，本年期計畫透過問卷調查，建立綠色運輸衡量指標（詳表 1 所示）。衡量指標係分為 2 大構面，一為設施面，即在都市剛開始做設計規劃時，即可評估其所規劃的設施與導入的策略是否有達成綠色運輸的理念；另一構面為使用面，即當所引進的綠色運具與相關的設施營運一定的時間後，用來衡量所導入的綠色運輸設施與策略是否對此城市有達到減少能源耗損與生態環境污染等效果，讓此都市能朝永

續發展的目標邁進。

表 1 綠色運輸衡量指標綠色運輸衡量指標建議表

設施面	1. 綠色運具轉乘方便性 2. 綠色運輸專用設施面積比例 3. 公路部門投入綠色交通建設的資本 4. 綠化指標 5. 綠色運輸系統專用路權比例 6. 綠色運輸系統分布密度 7. 綠色能源供給設施面積比例	使用面	1. 空污(CO、HC、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> )排放減量 2. CO <sub>2</sub> 排放減量 3. 綠色能源使用比例 4. 使用綠色運輸系統佔總旅次比例
-----	---	-----	---

#### 四、建議

本研究試圖以結合綠色運輸系統以及土地使用規劃提出未來的規劃模式及衡量指標，而綠色運輸導向發展不論在都市計畫領域或交通運輸領域，皆屬新穎的都市發展理念，因此在未來的實際落實面，仍有許多細節需再細緻化。以下為本研究對後續執行及研究之建議。

##### 1. 綠色運輸衡量指標法制化

本研究所訂定之綠色運輸衡量指標，在未來的功能定位上必須要有其法定效力，方能促使後續公部門規劃與私部門開發有所依據。因此本研究所研擬之綠色運輸評估指標建議可參照綠建築指標之執行方式，推動法制化措施如下：

###### 1. 土地使用管制要點

於都市計畫訂定階段(擴大或新訂都市計畫、通盤檢討、都市計畫變更...等)透過審查，將綠色運輸評估指標指定為重點審查項目，並於細部計畫土地使用管制要點或計畫書中載明。

###### 2. 都市設計

各縣市辦理全市性之都市設計綱要計畫時，載明綠色運輸之指導策略與規劃原則，為地區整體發展之指導方針；在規模較小地區與基地開發之細部計畫訂定，須將綠色運輸評估指標納入都市設計準則規範，供後續都市設計審議監督設計成效。

###### 3. 環境影響評估審查結論

經審查評估需導入綠色運輸之開發，可於環境影響評估審查要求綠色運輸指標之達成，並於審查結論載明相關承諾事項。

###### 4. 獎勵要點

為符合綠色運輸指標之達成，可能會增加開發者額外的設

計、施工費用，增加整體開發成本，故為提高誘因使其在不用審議監督之前提下，促使開發者願意自行落實綠色運輸指標，建議應制訂獎勵要點，明確規定獎勵措施。

## **2. 擴充案例資料並運用審議機制健全綠色運輸導向發展模式**

本年期計畫以簡例設計的方式，呈現綠色運輸導向發展之都市規劃模式。但部分簡例仍屬於規劃理念，甚至為概念性的規劃原則，主要原因為綠色運輸導向發展理念屬新型態的都市發展理念，限於時間與經費，目前尚無法斷然訂定各項簡例中的實際數據或規模。

未來除持續補充相關案例並進行驗證，以健全規劃準則之內容外，目前的都市設計審議規範、環境影響評估，皆為在長期累積審議經驗而形成。因此建議未來在都市計畫審議過程中，運用專家學者經年累月的審議經驗及各專家學者對於綠色運輸的認知，在審議過程中對各個都市計畫案提出綠色運輸導向發展之相關意見，在累積一定程度的案例經驗後，據以歸納整理並訂定較為合理之具體規範。

## **3. 建構臺灣本土綠色運輸系統需求條件**

本年期計畫已經由文獻綜整出綠色運輸系統之各需求條件，也整理出何種條件的都市適合配置何種綠色運輸系統。然在進行的過程中發現，大部分的綠色運輸系統需求條件來自於國外實質規劃的經驗，而臺灣在規劃上大多也參考國外之經驗。

綠色運輸系統需求條件會因為都市條件的不同而有所變動，看似客觀的人口數量或旅次量，似乎為建構綠色運輸系統之依據。建議未來應以更客觀並具有學理性的研究方法，建構臺灣本土綠色運輸系統需求條件，並且隨著都市發展而進行更新，以利未來規劃者的運用。

## **4. 訂定綠色運輸衡量指標績效值**

有關綠色運輸評估指標之研訂，本年期計畫係藉由專家學者問卷，以專家學者之意見進行修改、調整及收斂。目前所訂定之綠色運輸評估指標尚無實際的績效值，因此在實際應用上實屬困難。建議針對各個綠色運輸評估指標，應再檢視其適用性，並且以實際研究結果，訂定各綠色運輸指標其客觀的績效值以利未來規劃者自我檢視。