

大眾運輸導向之都市發展策略

¹ 張學孔 ² 錢學陶 ³ 杜雲龍

摘 要

關鍵字：TOD、永續發展、大眾運輸系統、可居性，自足性

本文探討以大眾運輸為導向之都市發展策略（TOD策略），文中首先剖析與環境攸關的永續發展內涵，同時闡述大眾運輸系統與永續發展之密不可分的關係；其次探討近年已發展成熟之TOD理論架構以及實施方法，並以新加坡新市鎮之開發案為例，說明開發新市鎮的同時，如何落實以大眾運輸為導向的都市發展理念，文中亦綜合國外經驗探討實施TOD理念之重要課題。最後，本文提出可居性、便利性與財源自足性並重之TOD推動策略與對策分析，以期台灣都市地區亦能逐步落實TOD理念，達到高品質與永續發展的目標。

ABSTRACT

Key words: TOD, sustainable development, transit system, livability, viability

This paper aims to explore Transit-Oriented Development Strategies that are applicable to the Taiwan urban areas. In addition to reviewing the core concepts of sustainable development, which are important to our environment, this paper presents TOD theoretical framework as well as techniques and procedures for TOD implementation. Furthermore, this paper shows a successful case of new town development in Singapore, where transit-based urban development strategies are implemented. Finally, strategies base on environmental, economic and social sustainability for TOD are proposed for Taiwan areas, while livability, viability and convenience are taken into consideration. These strategies can ensure Taiwan urban areas to achieve the objectives of high living standard and sustainable development.

¹國立台灣大學土木工程學系暨研究所教授

(SKChang@ccms.ntu.edu.tw)

²國立台北大學都市計劃研究所教授

(chienht@cc.nchu.edu.tw)

³國立台北大學都市計劃研究所研究生

(penteldu@sinamail.com.tw)

一、前言

自工業革命以來，都市不斷的擴大，至現在大型都會仍不斷產生；其中都市的交通運輸問題始終是各大都市最感到棘手的問題，尤其是以公路發展為主軸的都市，日益感受到交通擁擠與環境品質的惡化。從英國十九世紀建造第一條大眾運輸地下鐵路以來，歐洲國家的大都市均以大眾運輸系統為都市發展的主軸，捷運、輕軌、公車在許多大型都市均有良好整合，扮演相當重要的角色。此外我們發現，在都市已然成形之後才進行大眾運輸系統規劃往往會遭遇到土地取得的困難、民眾的反對、資金籌措困難等問題；再者，在民眾習慣於私人小汽車的使用，大眾運輸系統的建設完工

後，欲使民眾輕易改變運具選擇的習慣並不容易，必須輔以配套措施，提高大眾運輸系統的優惠措施，降低私人小汽車的便利性，方能有效鼓勵大眾運輸系統的使用。

有鑑於此，近年來國內外學者積極鼓吹「大眾運輸為導向的都市發展」(Transit-Oriented Development, TOD)之理念，係希望建立一個有別於傳統都市發展之規劃方式與程序，從永續都市發展理念出發，以高效率的大眾運輸系統為都市發展的主幹，全方位的落實大眾運輸優先觀念，鼓勵搭乘大眾運輸，抑制私人運具使用，使民眾降低對自用小汽車的倚賴，習慣於使用以大眾運輸系統為主要運輸工具，以期創造高品質之都市環境，達到永續發展的目的。

本文之目的係闡述此TOD策略之理論基礎與實施經驗，期能作為台灣地區捷運、輕軌、公車等大眾運輸建設與都市發展之參考。本文以下首先說明永續發展理念與TOD之關係，其次闡述TOD的內涵與實行方法，同時利用新加坡案例說明TOD成功的應用經驗，最後則對國內落實TOD理念提出具體建議。

二、永續發展的理念

2.1 永續發展理念之形成

回顧永續發展的演進，可追溯到1970年代，始有環境保育意識浮現。而1980年由IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources)、UNEP(United Nations Environment Programme)與WWF (World Wildlife Fund)三個國際性組織出版「世界自然保育方略」(World Conservation Strategy)的報告書中倡導應將保育的觀念融入開發的過程中，強調朝向永續發展的重要性，同時於文中提出永續發展之具體策略[17,32]。

1983年聯合國成立一專責委員會-世界環境與發展委員會(World Mission on Environment Development)，該委員會於1987年出版一書名為「我們共同的未來」(Our Common Future)，主要內容在宣導永續發展的思想與實施程序，並將永續發展定義為「在滿足當代需求的同時，不減損後世子孫的追求其本身需要的能力」[10,11,32]。

1990年全球75個國家130位地方首長聚集於加拿大多倫多市，簽署了一份名為「世界城市及其環境-多倫多宣言(The Toronto Declaration on world Cities and Their Environmen)」，宣言內容要求地方政府須提供更多的機會、開拓新的方法及都市管理方式，以求永續都市的發展。自此，永續發展的觀念由過去中央集權式的施政方案，進一步落實到地方性組織與民眾，更說明了永續發展係當政者應具備的施政理念，更是一般民眾應當參與、力行的課題[10,11]。

1992年聯合國「環境與發展大會」在巴西里約熱內盧舉行地球高峰會(Earth Summit)，與會各國共同提出「21世紀議程」(Agenda 21)，促請各國研擬永續發展的具體政策和計畫；此外聯合國於1996年在土耳其首都伊斯坦堡召開城市高峰會，目的在針對全世界各國共同面臨的都市危機，尋找可行的行動與對策，以促請全世界各城鎮鄉村均能達到「健康」、「安全」、「平等」與「永續」四大目標。此即，「全球思考，地區行動」(Think Globally, Act Locally)之觀念，希望藉由都市地方性之行動策略達到全球永續發展之目標[10,11]。

回顧永續發展的歷程，由1970年代初出萌芽的階段，1980年代國際組織與學者的引介，受到全世界各國的重視與廣泛的討論，到了1990年代全世界各大都市首長聚首達成共識，將永續發展的理念進一步落在都市政策研擬與各項公共建設之施政方針上；至此，永續發展的理念不再是空泛的口號，而是確實在地方性組織與民眾力行的課題。

2.2 永續都市發展與大眾運輸

1.永續都市發展理念

在世界環境與發展委員會（WCED）出版「我們共同的未來」中，倡導永續發展的重要性後，OECD（Organization for Economic Cooperation and Development）進一步指出都市在達成永續性的兩個原則應包括：「機能與自我調節成長原則」以及「最少廢棄物原則」[10,11,32]。

然而，「永續都市」之觀念絕非僅止於環境保護，它必須是需藉由經濟及社會的調整以減少對環境保護的需求。因此，已開發國家在發展永續性都市時，其整合策略包括以下六項[10,11]：

- (1)運輸規劃與交通管理--減少機動車輛的旅次。
- (2)土地使用與住宅規劃--抑制都市擴張。
- (3)能源保護效率--減少資源消費使用。
- (4)減廢與回收--減少不可回收性物品的使用。
- (5)改善社區的可居性--滿足人類需求、社會公平以及生態整體性為前提之社會自主性。
- (6)永續性的行政組織--開放、非部門性、地方性以及反科技導向的環保體系。永續都市的理念在聯合國多個相關國際組織與學者先後引介與廣泛討論後，受到世界各國相當的重視，使得各國政府在制訂都市發展政策時均以永續都市發展為最終目標[10,11]。

2.大眾運輸之內涵

一般而言，大眾運輸系統(Transit System)可依照使用型態(Types of Usage)、路權(Right of Way)、運量、服務型態(Types of Service)等不同方式來分類[1]。一般大眾運輸系統，包括不同形式的捷運(Rapid Transit)、輕軌(Light Rail Transit)、與公車系統，而廣義解釋則可以將計程車、共乘(Car pool)以及其他可能形式的公共運輸系統納入其中[1,3]。但基於現有都市大眾運輸的使用狀況以及討論內容之一致性，本文將大眾運輸界定在「捷運」、「輕軌」與「公車」系統。

3.大眾運輸與都市發展

綜觀全世界各國不同城市之都市發展趨勢，往往伴隨著經濟成長，也增加都市旅運總旅次，都會人口大量集中、各型機動車輛迅速增加、都市交通設施不足，進而衍生出環境污染、交通擁擠、生活品質惡等問題，這些問題不斷地惡性循環而日趨嚴重，且非傳統交通改善措施可以解決，必須考慮都市大眾運輸系統，方能以有限資源提供高效率與高品質的服務水平。大眾運輸與都市發展的過程經過分析，可歸納三點如后 [1,16,22]：

(1)因果效應

便利的大眾運輸網路帶來大量人潮，尤其公車站與捷運站，更是民眾活動的重心。因此，車站附近很快會出現了零售業、服務業等商業活動以及高密度高層建築的住宅社區；尤其近年來廣為提倡的大眾運輸與社區或商業區的聯合開發，使得三者間關係更緊密結合，亦使得都市發展成為大眾運輸依賴(Transit-Dependency) 極高的都市。

(2)催化效應

在都市中現有的人口與經濟活動，均會產生、吸引旅次，其中部分旅次會使用大眾運輸，使得大眾運輸的需求增加；因此，政府著手建設大眾運輸系統，當政府引進大眾運輸系統時，民眾就會

預期車站附近（如：捷運站）將會快速發展而進行投資，致使人口移入、商業活動與住宅需求增加，促使都市發展，形成一種相互的催化作用。

(3)可及性效應

大眾運輸係提供都市地區之民眾「行」的便利，增進整個社區與商業活動空間的可及性(Accessibility)，提高市民的易行性(Mobility) [6,18,21,]。因此，大眾運輸的便利能工作、購物、上學、娛樂、休閒等旅次發生；反之，若無大眾運輸系統的引進，將會使得都市的各種活動功能，變得緩慢而沒有效率，也使得都市主要經濟活動衰退，阻礙對都市發展。大眾運輸不但扮演著社區發展催化劑(Catalyst)的角色，也能夠增進社區的可居性(Livability)[22]；以都市長期發展的觀點而言，促進市中心進一步發展，引導商業活動與住宅社區沿捷運車站作簇群式發展，對環境與大眾運輸系統的自足性才是最有利的作法[15]。

隨著經濟成長，所得提高，民眾對於大眾運輸的服務品質與效率也相對有較高的要求。因此，大眾運輸的發展趨勢也將因應全球環境保育聲浪高漲與永續發展理念，朝向健全大眾運輸體質與永續經營為目標[3,4,5]，以期能邁向永續大眾運輸發展。永續的大眾運輸的特性可分為「自然環境」、「經濟與財務」以及「社會公平」三個面向分析之，分述如后[11,29]。

1.自然環境方面

- 污染的控制
- 替代的新能源
- 循環使用的車輛與建設材料
- 省能的智慧型的場站
- 土地資源的保護

2.經濟與財務方面

- 自主自足的財務機制
- 經濟效率的最大化與社會成本的最小化
- 經濟發展的推動
- 世代子孫皆付得起的費用

3.社會公平方面

- 提供基本行的需求
- 生活品質的提升
- 促進都市合理的發展
- 民眾健康與安全的確保
- 大眾化的合理票價

世界各先進國家在發展永續性都市時，重要的六項整合策略中，有一項係需要應用良好的運輸規劃與交通管理來達成，二項需要透過土地規劃與社區發展來達成；而永續的大眾運輸可以透過自然環境方面、經濟與財務方面以及社會公平方面三個面向達成（[詳見圖一、永續都市發展關係示意圖](#)）；因此，結合永續大眾運輸與都市發展的TOD理念必將使都市朝向永續發展的正確方向[10,11]。

因此，結合「可靠、安全、效率、環保」以及「速度快、運量大」的永續大眾運輸系統係永續都市發展的最佳選擇；唯有將都市設計、都市土地使用與永續大眾運輸系統緊緊相結合[11]，並在追求財政自主自足的本質上，創造可居性、便利性、自足性[3,20,25]並重的高生活品質都市居住環境，方能符合台灣地區追求永續發展的目標。

三、TOD之理念與內涵

基於永續發展在「環境」、「經濟與財務」以及「社會公平」三層面與大眾運輸系統發展之意義，本節則進一步闡述TOD之理念與內涵。

3.1 TOD的內涵

運輸系統為社區基礎設施非常重要的一部份，而社區的運輸系統對於其土地使用形式與發展的潛力，具有相當深遠的影響。運輸網路不但影響都市的成形(Urban Form)，區域土地使用形式對城際工作和非工作旅次的運輸需求型態也有重要的影響。在美國，由於一九五四年聯邦援助公路建設通過立法，使得小汽車成為各大都市區域主要的運輸方式。都會區公路的建設也助長了都會區漸漸向外擴張，將都市發展導向低密度、單一土地使用之郊區化發展(Suburbanization Development)，也促使都市間大眾運輸旅次嚴重衰退。這個現象不但使得工作及住宅區間的分離加劇，無大眾運輸地區的發展，郊區發展朝向汽車化(Motorization)發展，也讓小汽車成為工作及購物旅次之主要交通工具[14,20,16,25]。

郊區化的發展加速郊區公路的建設，也使得郊區周邊地區發展得更為迅速，然而伴隨而來的是日趨嚴重的交通問題，運輸效率降低，往往導致經濟生產力隨之驟減；公路運輸其他負面效用還包括了事故發生率與對進口原油的依賴，以及能源、環境和經濟的衝擊。因此，運用立法來鼓勵都市大眾運輸，將私人運具轉變為大眾運輸系統，對整體環境品質的提升有相當正面的影響。

受到「永續都市發展」思想浪潮的激發，一群新都市學家正突破傳統的城市及規劃師，試著引進「以大眾運輸為導向之都市發展(TOD)」，以其經由提倡回復混合土地使用(Mixed Land-Use)以鼓勵大眾運輸的使用、提高行人搭乘旅次[19,20,25]，作為都市擴張的另一種規劃方向。

綜合各國學者規劃理念，TOD發展模式有下列五點特性[19,20]：

- 1.TOD必須在有相當人口密度的地方實施，方能鼓勵民眾使用大眾運輸。
- 2.住宅區、工作區及零售商店必須散佈在運輸系統沿線。
- 3.TOD必須包括各種都市活動及工作和購物，且均需在步行可及之範圍內。
- 4.TOD之計畫必須建構在棋盤式的運輸系統上，而非一般郊區中主要幹道、次要幹道和地區街道所形成的道路系統。
- 5.大部份以TOD概念設計的都市，均配合良好都市景觀設計，來鼓勵民眾使用大眾運輸系統，避免使用小汽車。

TOD之設計規劃必須達到幾個公共重要目標[19]：

- 1.鼓勵居民以大眾運輸為主要交通工具，而不使用私人運具。
- 2.將周邊道路系統因私人運具而產生的擁塞降到最低。
- 3.TOD係為提高行人對人行步道及大眾運輸系統之使用而規劃。

TOD的理念除了是鼓勵提高大眾運輸的使用率之外，應可定位為一種「新傳統」發展模式(Neo-traditional Development)。TOD亦反應出一個嶄新的郊區發展模式，以豐富化當地的土地使用及建築設計，而非單調的單一使用之郊區土地細分規則。

3.2 TOD重要政策

TOD政策推動必須包括發展的型式和數量，以及空間和其他相關的法規。TOD相關法規係適用於准許大眾運輸場站周邊地區高密度的發展，也會賦予一特定地區較多樣化的土地使用型態；另外，根據國外已有的法規，TOD相關法規具有相當的空間彈性，將高度發展地區至大眾運輸系統間的距離最小化(Minimize)，以保障大眾運輸提供的服務品質，提高該地區居住或工作的居民使用意願。TOD相關法規亦可突破傳統之都市設計規劃指導方針，使得混合式的土地使用不但能夠相容共存，更能在機能上與鄰近大眾運輸系統之關聯性更為密切。

傳統土地使用控制之設計包括：土地使用分區管制、土地細分規則及路外停車等，其主要目的係在於紓解交通擁塞；然而傳統的土地使用控制方法已無法解決長期性的地區交通擁塞。免費停車只會鼓勵駕駛人加倍使用小汽車，而單一使用分區促使工作地區與住宅區之間不均衡發展，反而削弱行人步行的意願。因此，現在社區利用創新的彈性土地使用分區管制，以便有效的改變現況。同時，應具體的使私人運具使用者感受到應付出的社會成本。

3.2.1 以場站(Station)及節點(Node)發展範圍

1.至場站之距離

運輸行政機關和欲發展大眾運輸的地方政府最初之重要構想係定義相關法規之管轄範疇。大多數研究顯示，發展地區至場站距離必須在400公尺左右方能有效鼓勵居民使用大眾運輸系統。大多數民眾願意步行至場站之距離約為五分鐘或300公尺；然而對於班次密集、較高速的輕軌運輸系統，則其步行距離可擴大為300至600公尺。例如，加州運輸村發展法案授權給大眾運輸村(Transit Village)發展區，包括規劃設計所有住宅及商業規劃地區至大眾運輸場站之步行距離均小於400公尺 [6,14,21]。

2.密度及使用法規

建立以大眾運輸為主幹 (Transit-supportive) 之土地使用法規的關鍵，係先將捷運系統定位為主幹線之大眾運輸系統，尤其必須排除住宅區發展或運輸系統場站位置定位的困難。另外，在密度與使用管制法規方面，法規中必須明文規定其適當密度，方能有效鼓勵大眾運輸的搭乘。有些TOD實施地區已經規劃出特別地區，用來發展以大眾運輸為主幹的零售或商業活動，或是一些輔助設施，如車站、專用之進出匝道等。TOD法規常常鼓勵並要求集中發展型態，透過的方式是確保最低發展密度，或提供高密度發展回饋利益，以換得提供運輸設備或獎勵的都市景觀設計方式。總之，TOD法規係儘量鼓勵較集中的發展模式，以期提高大眾運輸走廊與節點之發展密度。

TOD的地區之適當發展密度必須考量運輸系統模式。密度設定標準可能因為TOD實施地區之公車系統、直達公車、公車專用路、通勤鐵路系統-輕軌、或重運量捷運系統而有所不同。密度亦可以由大眾運輸系統之營運成本來預測，藉以判定是否有足夠需求來興建大眾運輸系統。

3.建築物量體與面積

根據國外實施經驗，TOD法規和傳統的土地使用分區管制有幾點相當明顯地不同，例如：

- (1) TOD實施地區之建築物有儘可能退縮的趨勢。利用建築物緊鄰街道構築，以產生更多行人的活動空間，並迫使停車與相關的活動向建築物後方發展。
- (2) 為了提高發展密度而減少退縮，逐步減少路邊停車空間，將停車需求予以內部化。
- (3) TOD法規鼓勵都市設計，創造良好都市景觀，例如廊柱、門廊等，將美學及建築之設計融入其法規中，因為大多數大眾運輸系統之使用者均以步行至車站，故良好的視野、舒適的環境將提高民眾之使用意願。

4. 場站地區都市型態

實務和理論上，TOD策略可以依其在空間發展結構上劃分為有六種基本型態：(1)單一使用運輸走廊發展型、(2)混合使用運輸走廊發展型、(3)「新傳統」式或傳統式鄰里發展、(4)以運輸場站為導向的發展、(5)行人徒步區設計、(6)聚落型發展。

單一使用運輸走廊發展型高度集中大眾運輸土地使用型態，而混合使用運輸走廊發展型則是在同一個地區發展多樣化之土地使用。TOD發展除了延續傳統城鎮的發展模式，亦強調行人徒步區設計，並沿大眾運輸系統場站周邊進行高密度之發展，與已混合使用分區的型態作多樣化的整合。

此外，典型的TOD策略應包括住宅與非住宅的土地使用，其設計規劃必須達成以下幾點目標：第一、規劃同一發展區同時具有住宅與工作之機能，使得居民願意步行或搭乘大眾運輸工具，如此可以避免使用小汽車；第二、非家戶旅次如：托嬰或購物使用大眾運輸工具應極為便利；第三、TOD發展地區係在同一地區將多種土地使用活動混合，而非傳統式的單一土地使用分區；第四、TOD相關法規在市中心及場站以高集中度發展方式，以提供商業及民生的各項服務，包括鄰里性的社區活動。換言之，在TOD發展的理念下，相關的管制規則需要在市中心或場站一定範圍內佈設住宅用地，並且需要綠帶或開放空間散佈其中作為適當的間隔 [20,27,28]。

因此，在TOD策略下要成功地開發混合使用之土地開發計畫，應考量以下重要的因子：第一、確保基地內住宅與非住宅的序列開發得到良好的控制，例如在郊區TOD管制規則需要與發展計畫分期實施，所以後續住宅發展必須在非住宅輔助週邊設施完備後方可建設；第二、有些住宅或非住宅之發展需要法規或財務上的誘因而刺激或鼓勵其發展，這可以透過剩餘土地捐獻之方式，再發展之貸款或管理上之誘因，如高密度獎勵措施或以分期發展等；第三、一些混合型土地使用管制規則會以較詳細的都市設計指導方針，以確保各種土地使用間的相容性(Compatibility)，並且鼓勵以人行空間為主的相關活動[19,25]。

5. 街道型態與停車限制

根據相關研究的分析[21,27,28]，大部分TOD管制法規會使都市街道形成傳統棋盤式道路系統，而這些街道大多筆直且以直角交會，使得許多舊社區街道形成長方形系統。這和許多新興都市中所常見之曲型街道截然不同。棋盤式道路可以平均分散交通流量到每一條街道上，而不會將車輛聚集到少數主要幹線上。且棋盤式道路因具有較少的死巷道與囊底路而較容易駕駛。

最重要的是TOD省卻了主要幹道、次要道路、收集性道路與囊底路等傳統道路分類方法[20,27,28]。在TOD的道路分類中，不再使用傳統的道路階層，而希望任何一處的道路與街道都具有相同的大眾運輸與人行活動機能。傳統上僅以快速道路來服務穿越性的交通，但是許多新興開發計畫允許一或多條街道有穿越性交通通過。然而，基於TOD理念所研擬之「新傳統」土地細分管制規

則的特色，係利用巷道的來提供民眾進出住家與商業機構。使用巷道主要目的，主要是與放置在建物住家後方的停車空間與設施設計為一體，也就是在使汽車的利用率與能見度減少到最低。

「新傳統」的發展的另一特色係較窄的街道[19,20]。設計較窄的街道可以使減少穿越性交通並使車輛減速，而達到減少車流噪音增加交通安全的功能。再者，窄的街道使行人容易通過，而寬闊街道交通流量很大，行人不易通過。新興發展的社區亦常鼓勵路邊停車，以便提供人行道上的行人與道路間的一個緩衝空間。儘量縮減道路寬度，增加人行道的寬度，並改善其相關設施之連結性。因此，TOD理念下的街道型態係鼓勵行人與大眾運輸的旅次，不讓小汽車成為都市成長型態的決定因素。

3.2.2 輔助技術：聯合開發

聯合開發(Joint development)往往是大眾運輸系統建設能達到經濟與財務永續之手段，地方政府一但採用此規劃政策，並實施TOD的法規，必須要審慎考慮較為有效途徑來刺激運輸走廊的發展。通常以TOD發展管制的管轄權均由地方政府擁有，運輸業者可以運用聯合開發方式來減低承包運輸走廊開發案的風險，並可獲得建設與營運的應得利潤。

聯合開發係為與運輸業者係為與運輸業者共同開發房地產與場站以及運輸相關設施。這些設施包括利用場站空中使用權建築辦公大樓，或是在場站進出口開設零售店等。不論是哪一種形式，都是公部門與私部門結合(Private-Public Partnership)，以達到共同獲利的計畫目標。聯合開發也代表將有足夠誘因的利得，投資業者企圖在房地產投資方面獲得此高利得而投入參與公共建設。聯合開發的獲利，公部門可以用來償付運輸系統建設時的資金成本，提昇服務品質，融資部份運輸投資或是運輸系統的營運成本。香港地鐵公司的主要業務除了捷運營運，就是房地產開發，實為有名案例；也唯有如此，才能使大眾運輸發展達到自給自足財務與經濟的永續經營目標。

聯合開發的典型途徑包括評估運輸系統開發之實際資產技術。例如：財產稅與其評估、土地取得、土地與空中使用權之租賃、與私部門投資額度談判、與運輸系統的資本成本以及場站之特許權等。在美國，有些州之需求與聯合開發的成正比。在科羅拉多州，只要與投資的金額與利潤之比例在合理的範圍之內，運輸部會准予以公共運輸系統之利潤來換取民間投資 [14,19]。

另外，為貫徹聯合開發所需要之權力，可以從議會立法授權。該立法授權與委員會可委託私人或學術團體進行大眾運輸系統的研究、規劃、設計、發展、徵收土地、施工、試車以至於到租賃與擔保等。運輸業者與私人規劃機構之協議，可以包括租賃設施之提供、路權、空中使用權、發展權的准許、其他必要的融資提供、發展與營運等實質設施。這些都需要有完整的規劃設計作業，並在組織結構上良好的機制安排。

3.2.3 TOD的實施方式

除了聯合開發外，TOD常見的實施方式還包括特定計畫、計畫單元開發、發展協議以及大型開發計畫等，以下就各項實施方式加以說明。

1. 特定計畫

特定計畫如同PUD，係將綜合土地使用計畫與政策調整為較小型特定計畫（specific parcel）之方法。這是一個相當有效的機制，例如以美國各州為例，在綜合土地使用計畫與土地使用法規或發展許可必須一致的地區，如加州、佛羅里達、奧瑞岡、和華盛頓等州，其特定區計畫之實施以實踐綜合計畫可以下列任一種方式：

(1) 實踐政策以改進與特定區計畫相關之綜合計畫。

(2)直接管制土地使用之活動。

(3)彙整細部政策與法規成為可行之發展計畫，運輸業者以運輸為主幹之土地使用政策來取得領導地位，以提供未來發展一個穩當且合法的計畫基礎。

2.計畫單元開發(PUD)

習慣上PUD管制規則(相關法規)常常被指責為造成小汽車大量增加，且停車空間大幅擴張，並造成土地使用迥異。然而，PUD提供了合法的機制以達成TOD設計上需要的彈性，PUD可配合地方PUD法規來指定其可容許發展形式，允許地方政府控制其管轄區域土地之發展方向。

PUD實施程序可以賦予地方自治單位更大的彈性，因為PUD透過土地使用分區管制，比傳統之土地使用分區管制有更大的彈性，也比單一使用分區較重視敷地計畫[14,19]。

3.發展協議

發展協議(Development Agreements)、合併協議(Annexation Agreements)與讓渡協議(Settlement Agreements)是合併與協商發展許可之工具。在發展協議下，地方政府同意凍結適用於特別財產之法規，往往考慮地主的捐獻：如公共基礎設施，減緩環境之衝擊等。在美國，有些州現已迅速通過立法授權予發展協議與合併協議，大部分發展協議立法准予經指定並接著舉辦公聽會並限制該協議期限為5-10年方能採用。

4.大型改善計畫

大型改善計畫(Capital Improvement Program)係提供一個機制，運用TOD為策略目標，以大型計畫案來持續地改善運輸基礎設施；CIP常使用在一前一後的同步系統，如此地方政府才能彰顯基礎設施必須在一定時間內服務新興發展地區。因此，運輸業者在以運輸為主幹的大型計畫中扮演著一個關鍵角色。典型大型計劃包括一系列可用的運輸設施、融通運輸設施之基金機制與運輸設施的規劃設計，而其涉及的範圍、規模以及界面亦較為複雜，但其影響較為深遠必須妥善規劃。

3.4 大眾運輸村

大眾運輸村(Transit Village)係將都市設計、運輸與市場經濟等學科結合而成，其部分係為了創造一個鼓勵大家多使用大眾運輸系統社區。但是，同樣重要的，它也包含了鄰里凝聚力、社交、保安、公共安全與社區活化等相關的目標。

就其發展核心來說，大眾運輸村係一緊密簡潔(Compact)且混合使用的社區發展；運用巧妙的設計讓捷運車站穿梭其間，使得居民、工作者、購物者願意減少小汽車的使用，而願意搭乘大眾運輸。大眾運輸村之發展與捷運車站距離約400公尺，也就是大約步行五分鐘之距離。大眾運輸村之中心位置為捷運車站，再以捷運車站發展出市民與公共空間。捷運車站係居民與通勤者用以與區域外地區聯絡的主要工具，它可以提供方便、快速的方式通往市中心或主要活動中心如：體育場以及其他風景遊樂區等景點。周圍之公共空間與開放遊戲場等在重要節日或慶祝活動時，往往匯集大量人群，扮演著一個非常重要的角色，可說是現代版的「希臘廣場」。

近年來，「新傳統」發展與新都市主義搭上流行列車，紛紛以小巧、精緻的都市設計來吸引並鼓勵居民多步行以代替小汽車。近年來，許多美國的新都市學家，不論是邁阿密學派的Andres Duany, Elizabeth Plater-Zybeck或是加州學派的Peter Calthorpe，都引進了許多美國傳統市鎮的元素，像是普林斯頓(Princeton)、紐澤西(New Jersey)、安那波里(Annapolis)與馬里蘭(Maryland)等。這些良好的「新傳統」之都市設計通常都成為商業中心，大多數居民可步行到達市中心，它具有四

通八達的格狀路網，街道不寬亦有路邊停車空間（以隔離行人與車流），背面有停車巷弄，混合的土地使用，高密度發展但多變化的建築形式。此外，大眾運輸村最獨特與顯著的是捷運車站，其週邊的公共設施之機能也是社區的焦點；同時，大眾運輸村仍擁有許多傳統社區應具有的特點[6,16]。

換言之，大眾運輸村並不只是毫無靈魂的實體（Physical Entity），在大眾運輸村理念的背後有著社會與經濟層面存在。社交方面，大眾運輸村可以讓居民在步行的同時增加面對面的接觸。今日的小汽車導向(Automobile-Oriented)的都市發展，已經使得年齡層、社會階級等區隔化社會現象日趨顯著。享有較高社會階級的民眾為了安全起見，將自己鎖在小汽車內；相反的，創造一個美好的環境，結合里民中心與亮麗明顯的捷運車站，將會使民眾自然對社區產生歸屬感，此即永續發展中「社會」永續面實現的重要一環。

除了「社會」永續面的實現，大眾運輸村當然也必須在經濟上與財務上自給自足。創造一個具有捷運系統的美好環境與都市景觀，除了要比其他的地區能夠創造更多的社會效益外，更能創造商業的實質利益。首先，都市區位中在捷運系統附近的優勢，必能提高房地產本身的價值，也能夠有較高的租金收入，如此亦可以增加政府稅賦的收入，大眾運輸村則可以達到自給自足的目標[20,27,28]。

大眾運輸村的三個實質的屬性，被認為與其他運輸系統明顯不同，亦是使用大眾運輸人數增加的重要因素，即讓大眾運輸村能夠成功三之個面向，即「密度」(Density)、「混合使用」(Diversity)與「設計」(Design)，合稱3D。

密度係指至捷運站合理的步行範圍內，有足夠的居民及通勤者，足以產生很高的搭乘旅次而言；混合使用係指混合土地使用、房屋型式以及大眾運輸村內各種人車流通型式；而設計係指良好的都市設計有助於步行、騎車與搭乘大眾運輸系統等相關實體建築或基地位置。從許多面向來探討，大眾運輸村可以增加選擇-開啟更多民眾對運具的選擇、對居住與工作地點的選擇及休閒渡假的地點與方式的選擇。大眾運輸系統對大多數不住在都市的人們來說並不實用，因為搭乘人數不多，需要要等候很久，駕駛小汽車較為便利；相反的，對於住在有捷運系統的都市居民來說，開車到很遠的地方停車再輾轉到目的地是相當麻煩不便的。因此，大眾運輸村提供的完整的大眾運輸網路系統，正好將社區與捷運車站緊緊結合在一起，透過捷運車站為大門，使捷運的便利深入每一個家庭，大眾運輸村將帶給民眾更多行的便利與選擇。

（[圖二、大眾運輸村概念示意圖](#)）

四、新加坡開發案例

4.1 計畫背景

一九九一年，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)共同發表了一份全國發展概念修訂計畫。此計畫以預測人口四百萬為基礎，繪製新加坡長期實質發展計畫的遠景。此份概念計畫完成後，URA更進一步繪製了細部計畫，稱為發展指導計畫(Development Guide Plans, DGPs)，作為官方最新的主導計畫[12]。（[圖三、新加坡新市鎮碧山計畫開發成果](#)）

新加坡已經區分為五十五個計畫區(planning areas)，每一個計畫區均有一個發展指導計畫，將長遠的概念計畫遠景落實到每一個特定提案。市中心地區有十一個發展指導計畫，其餘的四十四個計畫，包括碧山計畫則座落在市中心以外的地區。（[圖四、新加坡碧山計畫區位置示意圖](#)）

每一個發展指導計畫針對所涵蓋之計畫區域，以十五萬人為計畫人口，開發一個鎮中心(town center)。每一個計畫區域都區分為數個次土地使用分區(sub-zones)，再劃設鄰里商業中心來服務每一個次土地使用分區。而每一個計畫區的大小都因為土地使用、至市中心的距離與實質區個空間如：快速道路、河川、主要開放空間或定界線的不同而不同。

4.2 碧山計畫區

1. 碧山計畫區地理位置簡介 ([圖五、碧山計畫區地理位置圖](#))

碧山計畫區位於新加坡的中心區域，北至安摩奇雅大道，東以中央快速道路為界，南至布拉多路，西以中央集水區(Central Water Catchment)為界，總面積743公頃。

2. 計畫目標

- (1)在碧山計畫區發展各種不同之建築形式。
- (2)在碧山計畫區靠近新加坡國家俱樂部與碧山區域公園的商業中心投資。
- (3)改善現有的運輸與行人步道之連結。

3. 計畫策略

- (1)在高爾夫球場與碧山公園附近引進高品質住宅。
- (2)在捷運碧山站附近發展高密度住宅與高層建築。
- (3)概括沿著上湯姆森路現有的購物新中心。
- (4)將上湯姆森升級為中級快速道路(semi-expressway)。
- (5)鼓勵發展新興工業園區以提高就業機會。
- (6)健全碧山計畫區至碧山公園與中央集水區之行人步道系統。

4. 計畫提案

碧山計畫區開發計畫中，住宅發展計畫開發面積最大，共340公頃，約為總開發面積之46%([詳見表一、提案土地使用狀況](#))。

碧山計畫總開發住宅戶數約為33,650戶，而在捷運站附近開發之高密度住宅區則超過了24,000戶([詳見表三、住宅區單元](#))，其餘鄰近新加坡國家高爾夫俱樂部與碧山公園等大面積開放空間，則開發高品質、低密度的高級住宅。

碧山計畫區於捷運站周邊東碧山地區劃設商業區達112,500M2 ([詳見表二、商業中心](#))，便利民眾進行購物等商業活動，使捷運站成為市民日常主要活動中心，不但促進場站周邊商業發展，也使得都市展現新風貌，重新塑造為理想的大眾運輸村。

5. 綜合分析

碧山計畫區整體規劃方式是符合TOD的計畫目標，包括以下幾點特色:

- (1)在捷運碧山站附近規劃高密度的高層集合住宅二萬四千餘戶，若以每戶居住四人估計，約可吸引近十萬人。
- (2)在捷運沿線規劃商業區，使得商業活動可以在步行範圍內到達。
- (3)以都市設計手法，結合公園綠地創造優美環境，鼓勵民眾以步行代替小汽車。
- (4)在住宅區內以蜿蜒小路、囊底式道路代替穿越式道路，避免了穿越性的交通。
- (5)與鄰近相似規劃區串連，形成一個由捷運串連的大眾運輸村(詳見[圖六、碧山計畫區交通運輸分析圖](#))、([圖七、TOA PAYOH計畫區](#))。

而TOA PAYOH在捷運站附近更是規劃最高密度集合住宅，以吸納更多人居住。

五、台灣地區TOD之發展策略

綜合前述永續都市發展之基礎，以及TOD理論架構與實施成果，可進一步思考在台灣朝向永續發展、高生活品質的規劃目標下，在都市地區大眾運輸與都市發展的TOD策略。茲將基本的構想依目標策略逐一剖析如后。

1.基本目標：

宏觀考量永續都市發展的目標，永續經營的的理念、便利舒適的生活與生計以及便捷、安全、舒適、效率、經濟的大眾運輸，使得都市發展能以大眾運輸為基礎設施之主幹，並能將大眾運輸建設符合環境、經濟財源以及社會等三方面永續發展的目標。

2.發展方向：

- (1)健全大眾運輸發展環境
- (2)結合大眾運輸與都市生活
- (3)美化都市環境、創造高品質人行空間
- (4)全方位思考合理財源機制
- (5)循序漸進、分期分區落實發展計畫

3.策略：

- (1)健全大眾運輸發展環境包括以下四項：

a.推動TOD法治化、賦予TOD法源依據。

b.整合強化大眾運輸服務網路：

目前台北都會區為例，初期捷運網路木柵線、淡水線、新店線、中和線四線已幾近全線通車，加上南港線與板橋線前段1999年底通車，將形成雙十字捷運路網，再配合十多線棋盤式公車專用道與捷運接駁公車，已形成快速便捷的大眾運輸網路，相信未來在板橋線、土城線、內湖線通車之後，更能夠提高便利性與運輸效率，民眾便可享受到快速、便捷的都市運輸。而其他如高雄、台南、台中、等地的捷運網路，更應思考TOD策略進行整合規劃設計。

c.建構完善大眾運輸接駁轉運中心：

場站涉及複合運輸(Intermodal)功能強化，而不同大眾運輸工具間必須藉由好的轉乘、接駁設施達到營運服務整合的目標；因此，針對TOD接駁轉運中心實現TOD策略是公部門必須積極推動的工作。交通目前積極推動的運輸節點人流改善計畫即是良好示範。

d.停車管理政策：

私人運具停車管理政策應當與TOD的策略共同考量，並研究停車轉乘接駁之可行性。同時，根據相關研究顯示，台灣都會區私人運輸工具的使用成本（包括停車收費）僅是其應付出代價的二分之一[3,5]，如何經由合理停車收費及相關配套措施，使得私人運具停車管理合理化，亦是重要課題。

(2)結合大眾運輸與都市生活方面包括以下四項：

a.鼓勵捷運車站周邊地區發展高密度集合住宅：

為鼓勵使用大眾運輸工具，提高捷運搭乘人數，相關單位應研擬放寬捷運站周邊容積率，使商業使用、住宅使用朝向高密度目標發展。

b.推動大眾運輸優先行駛制度：

大眾運輸優先車道（Transit-Priority）或大眾運輸專用道（Transit-Only）是商業活動頻繁的街道上最常用來改善大眾運輸效率的策略之一，也是相當直接的一種策略。此外，在都會區高、快速道上佈設高乘載或公車專用道，亦是全面落實TOD理念的方法。台北市政府將在北二高信義支線高速公路上設置公車專用道，並預留未來改設為輕軌系統佈設空間的作法即是此一理念落實的最佳範例。

c.改善大眾運輸候車空間設備：

大眾運輸工具如公車或輕軌、街道和人行步道是一體的。許多公車站、招呼站沒有為候車乘客設置任何等候設施是相當大的缺憾。基於人性化的設計與考量，應在轉運站設置許多乘客候車設施，如候車亭、遮雨篷、路燈等，以方便乘客使用。

d.加強大眾運輸搭乘宣導：

TOD與永續發展已經確定是都市發展策略，但一般民眾瞭解政府施政方針者並未如預期，因而參與不高；故加強政策宣導，讓不同年齡層級、不同職業民眾充分瞭解政府施政措施，並對「新人類」以另類宣傳教育的手法推銷永續發展、環境保育的大眾運輸發展理念，予下一代及潛在的大眾運輸使用者皆能認同TOD理念。

(3)美化都市環境、創造高品質人行空間包括以下三項：

a.結合都市設計創造美好都市景觀：

TOD的理念係融合大眾運輸系統、都市設計與混合土地使用，且經過精心規劃，結合社區發展，創造良好都市景觀，加強人行步道之舒適性、便捷性，使得行人樂於以步行至車站搭乘大眾運輸工具。因此，優美的社區環境，良好、舒適的都市設計誠為TOD理念實踐的重要手段。

b.建立舒適步行及腳踏車行空間：

TOD策略中很重要的理念就是個建立一個可居住、適於步行及腳踏車行的社區空間，讓民眾樂於步行到附近的車站去搭乘大眾運輸工具。因此，我們應當積極的發展一個以行人為本(Pedestrian-Oriented)街道的設計理念，如此社區的環境與可居性才能因此而受惠。

c.實施交通寧適區(Traffic Calming)：

交通寧適區的實施方式可以大致分為兩個面向：一個是以交通管理策略為基礎進行減量，另一個係以交通減速設施設計技術為基礎進行減速[23,25]。其中，交通管理策略包括：號誌系統、運輸系統管理、停車管理、交通寧適化管制規則、車輛稅牌照稅課徵與時速限制等。至於交通減速輔助設施設計技術可創造一個抑制超速的駕駛環境，譬如：利用駝峰(Rumps)、跳動路面(Rumble strips)、限速標誌等，避免駕駛人超速，甚至可以創造上下坡的視覺效果或瓶頸點，因為寬、直且視野良好的道路會使駕駛人不知不覺地加快車速。因此，有些街道的設計係採用較窄或彎曲的街道，這樣可以縮短駕駛人的視距，駕駛人在可見距離有限的情況下，自然不容易超速行駛。

(4)全方為思考建立健全合理財源機制包括以下三項：

a.宏觀檢討稅費制度應用機制：

在大眾運輸系統日益普及後，政府應當對於各項汽車的稅費進行全面的檢討[10,11]，包括：牌照稅、燃料稅、空氣污染稅、停車費等；以往機車、小汽車使用者均未付出合理的使用成本，造成私人運具每年成長速率驚人，社會整體也付出了極大的成本。因此政府在推動大眾運輸系統的同時，也必須檢討小汽車的各項稅費，在使用者付費觀念下，讓使用者負擔其應合理付出的稅費。

b.使用私人運具的外部成本內部化、大眾運輸外部效益內部化：

使用大量機車及小汽車的社會成本、環境成本均相當高，包括道路面積不敷使用、環境污染日益嚴重、交通擁塞、生產力降低等[1,20,27,28]；因此，政府應當建立合理機制針對私人運具使用者課徵社會成本的損失，來補貼經濟效率較高的大眾運輸系統。同時，政府應建立合理機制使得大眾運輸外部效益內部化使不同運輸工具使用者在合理的成本與付費機制下選擇適當的運輸工具；也唯有如此，才能確保有限道路資源的合理應用。

c.聯合開發(Joint Development)：

交通運輸建設的開發，沒入成本(Sunk Cost)相當高，尤其捷運的開闢路線都是經過市區的土地，土地徵收金額相當龐大；因此，宜採用與民間聯合開發的方式[1,14,20]，以多角化經營方式[14,20]，可以補償部份固定成本。此外，亦可授權大眾運輸部門積極從事聯合開發業務。

(5)配合道路設計確實落實TOD理念包括以下二項：

a.落實大眾運輸優先的理念：

都市的道路設計應以TOD理念為基礎，確實落實大眾運輸優先的策略，使得大眾運輸優先不致落入空談。在市區道路方面，如公車專用道(Bus Lane)、公車專用路(Bus Way)；而在快速道路方面，大眾運輸專用道，均應事前詳細規劃，使大眾運輸優先亦能在一般公路上落實。

b.循序漸進分期分區落實發展計畫：

都市大眾運輸規劃與社區的開發應有長遠的眼光與整體的開發構想為未來可能的發展預留空間；發展計畫完成後，再分期分區地來落實發展計畫，如圖九所示，在高速或快速道路預留大眾運輸發展空間，以因應發展需要逐步達到TOD規劃目標。

以上策略與分析係以TOD的構想、目標與實施方式，並針對台灣的現況提出應積極改進或加強的項目，其中包括了大眾運輸路網的重新檢討、捷運、接駁系統與社區的整合、推動大眾運輸優先理念、改善公車候車空間與設備、以及加強都市街道美化、改善步行與腳踏車行空間與實施交通寧適區、檢討稅費制度應用機制、分期分區落實發展計畫等，這些實施策略環環相扣，若能突破現有發展困境，必能真正建立永續的、高品質的都市發展，帶給民眾優質的都市生活品質。

圖八、捷運走廊開發的演進（資料來源：本研究參酌文獻〔16〕修改而得）。

六、結論與建議

本文探討永續發展之意義，檢視從永續發展觀點出發之永續都市發展與大眾運輸發展，並提出以大眾運輸為導向之都市發展之理論架構與發展進程，包括TOD之重要政策、實施方式與實施程序；同時借鏡他國與新加坡實施現況，以台灣地區朝向永續發展、高生活品質目標，研提具體可行之策略與方案。茲將重要結論與建議分述如后。

6.1 結論

- 1.以大眾運輸為導向的都市發展策略在歐美各國已進行多年研究且實施多年，根據多項研究證實TOD理念可根本紓解大都市地區的交通困境，並同時基於永續發展理念創造良好都市景觀，提高整體生活品質。
- 2.為奠定都市與大眾運輸永續發展的良好基石，台灣都市地區必須積極發展振興大眾運輸系統方案，並落實TOD的都市發展政策。
- 3.台灣地狹人稠缺乏迅速便捷的運輸系統，尤其大都市地區民眾使用私人運具的比例更超過60%；因此，制定大眾運輸優先、積極鼓勵搭乘大眾運輸並抑制私人運具使用之公共政策成為最迫切的課題。
- 4.大眾運輸系統會影響都市發展的型態，特別是高資本投資的捷運系統建設，而捷運建設亦是重塑都市風貌的契機，因此，透過精心設計的都市環境將可激勵民眾搭乘大眾運輸系統，並降低對自用小汽車的倚賴，達到環境與永續社會發展的目標。
- 5.適當的公共政策能使都市朝向更細緻、更高密度的發展方向，達到土地混合使用與大眾運輸系統更便利的目標。

6.2 建議

- 1.台灣地區必須積極發展大眾運輸運輸系統，除了繼續研擬「促進大眾運輸發展方案」之各項策略[3,10,11]，更應積極推動法治化工作，並應在都市發展中落實TOD的都市發展政策，始能奠定社會、經濟與環境的永續發展基礎。
- 2.在現行土地使用分區的現況下實難以落實TOD的相關理念，唯有相關單位主動變更捷運車站附近為高密度集合住宅用地，方能塑造足夠的市場規模，以利系統發展，也才能確保TOD理念在台灣地區落實。
- 3.「大眾運輸村」的理念及其具體構想，應可以在台灣地區捷運建設過程中予以落實，除了台灣都會區已完成的捷運場站及大型轉運站所形成的區域外，未來高速鐵路及其聯絡各市鎮走廊之捷運或

輕軌系統以及其他都會地區的捷運系統，則可在其引入民間參與的機制中予以考量，使得TOD理念能夠具體落實。

4. 本文研提的發展策略中仍有部分可進行更深入的探討，例如推動TOD法治化、私人運具稅費機制、聯合開發與場站周邊合理容積率、推動TOD的財務機制等，均值得產、官、學共同研究。
5. 本文由發展的現況與發展的趨勢分析提出對策，其他仍有許多發展的面向，如政策、規劃、管理、工程、教育訓練、宣導等多方面的工作仍需要各方面的配合，一齊為提昇都市生活品質，創造舒適、便利、安全的生活環境而共同努力。

(本稿經由總工程司室毛淞鶴審)

參考文獻

1. 張有恆，都市公共運輸，華泰書局，1994年。
2. 張有恆，大眾捷運系統營運與管理，華泰書局，1994年。
3. 張學孔，永續都市大眾運輸發展重要課題與對策，跨世紀台灣運輸問題與對策研討會，1996年。
4. 張學孔，大眾運輸發展機制之研究，國科會專題研究報告，1997年10月。
5. 張學孔，管制情況下多時段大眾運輸費率與服務水準之最佳化，國科會研究計畫，委託單位：行政院國家科學委員會，執行單位：國立台灣大學土木研究所，1995年。
6. 張學孔，台北市大眾運輸系統服務績效與市民期望之研究，國科會研究報告，委託單位：台北市研究發展考核委員會，執行單位：國立台灣大學土木研究所，1995年。
7. 馮正民，張昭芸，以捷運營運觀點規劃捷運走廊土地使用之活動量，運輸計劃季刊二十二卷第四期，1993年。
8. 馮正民，曾平毅，王冠斐，捷運系統對車站地區房價之影響，都市與計劃二十一卷第一期，1994年。
9. 行政院，促進大眾運輸發展方案，1995年8月。
10. 黃書禮，台北市都市永續發展指標與策略研擬之研究，委託單位：台北市政府都市發展局，執行單位：國立中興大學都市計劃研究所，1996年。
11. 中華民國永續發展學會，永續國土發展青年論壇論文集上、下冊，1998年。
12. Bishan Planning Area, Planning Report, Urban Redevelopment Authority Singapore, 1994.
13. Chris Maser, Sustainable Community Development: Principles and Concepts, St. Lucie Press Delray Beach, Florida, 1998.
14. City Trans Conference Proceeding, City Trans Asia Management Ltd. Singapore, 1997.
15. Edward Beimborn, Alan Horowitz, Julie Schuetz and Gong Zejun, Measurement of Transit Benefits, Center for Urban Transportation Studies, University of Wisconsin-Milwaukee, Final Report, June 1993.

16. George E.Gray & Lester A.Hoel, Public Transportation, Englewood Cliff, NJ : Prentice Hall, 1992.
17. IUCN, UNEP and WWF, World Conservation Strategy Living Resource Conservation for Sustainable Development, 1980.
18. Jose Gomez-Ibanez, A Global View of Automobile Dependence, Journal of the American Planning Association Vol.57 No.3, pp376-379, 1991.
19. Mark White, Attorney, Freilich, Leitner, and Carlisle, The Zoning and Real Estate Implications of Transit-Oriented Development, Legal Research Digest, Transit Cooperative Research Program, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 1999.
20. Michael Bernick & Robert Cervero, The Transit Village in the 21st Century, McGraw Hill, 1997.
21. Parsons Brinkerhoff Quade and Douglas, INC., Transit and Urban Form, Report 16, Transit Cooperative Research Program, Transportation Research Board, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C., 1996.
22. Peter Gordon and Harry Richardson, The Dispersed Metropolis, Los Angeles, 1970-1990, Journal of the American Planning Association, Vol.62 No.3, pp289-295, 1996.
23. Project for Public Spaces, INC., Transit-Friendly Streets: Design and Traffic Management Strategies to Support Livable Communities, Report 33, Transit Cooperative Research Program, Transportation Research Board, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C., 1998.
24. Rene S.Santiago, Designing Sustainability into Mass Transit System, Draft Paper on Sustainable Mass Transit, 1999.
25. Robert Cervero, Ridership Impacts of Transit-Focused Development in California, (Berkeley: Institute of Urban and Regional Development, University of California, Monograph 45, 1993).
26. Robert Cervero and Peter Bosselmann, An Evaluation of the Market Potential for Transit-Oriented Development Using Visual Simulation Techniques, (Berkeley: Institute of Urban and Regional Development, University of California, Monograph 47, 1994).
27. Robert Cervero, Job-Housing Balancing and Regional Mobility, Journal of the American Planning Association, Vol.55 No.2, pp136-150, 1989.
28. Robert Cervero, Light Rail Transit and Urban Development, Journal of the American Planning Association, Vol.50 No.2, pp133-147, 1984
29. The World Bank, Sustainable Transport: Priorities for Policy Reform, The World Bank, Washington, D.C., 1996.
30. Todd Litman and Guillaume Shearin, Exploring the Paradigm Shift Needed to Resovle Conflicts Between Transportation and Sustainability Goals, Transportation Research Board, Annual Meeting, 1999.
31. Wilbur Smith, Mass Transit for High-Raise, High-Density Living, Journal of Transportation Engineering Vol.110 No.6, pp521-535, 1984.
32. World Mission on Environment Development, Our Common Future, Oxford University Press, 1987

