

# 都市捷運供給與需求之系統關係及績效評估指標

黃國平<sup>1</sup> 廖章鈞<sup>2</sup>

成功大學交通管理科學系

## 摘要

本論文描述一個都市欲發展捷運系統或是已發展捷運系統，應該如何掌握影響捷運量需求的因素，與這些因素的變動如何會與捷運系統的興建產生互動。所以，本文利用系統分析、文獻資料歸納整理，以及系統動態學的方法建立捷運需求評估指標、捷運供給評估指標，同時建立捷運需求與供給間的短期與長期互動關係。最後，本文蒐集台北捷運系統興建與營運資料，確立需求與供給指標之參考數值，同時利用高雄捷運系統規劃資料與台北捷運系統所建立的指標值予以比較，作為捷運系統供給與服務間的系統分析工具。

關鍵字：捷運運量需求、捷運供給變動、績效評估指標

## A Systematical Relationship Between Supply and Demand of MRT, and Performance-Indexes

Kevin P. Hwang, Jang-Jiun, Liaw

Department of Transportation and Communication Management Science,  
National Chung Kung University

## ABSTRACT

This study describes how to control the factors which affect the demand amount of MRT and how their changes will interact with the construction of MRT system, if a city wants to develop its MRT system. Therefore, this study applies system analyses, documents and data collections, and System Dynamics to establish the demand-assessing and supply-assessing indexes of MRT, and construct the short-term and long-term interactions between the demand and supply of MRT. Finally, this study collects the construction and operation data of Taipei MRT, establishing the reference numbers of the demand and supply indexes, and compares the planned data of Kaohsiung MRT system with the indexes established by Taipei MRT system, as a system analysis tool for the supply and service of MRT system.

Keywords: demand amount of MRT, supply change of MRT, performance-index

---

<sup>1</sup> 黃國平，國立成功大學交通管理科學系副教授，E-mail：hwangis@mail.ncku.edu.tw

<sup>2</sup> 廖章鈞，國立成功大學交通管理科學系永續運輸計畫專任助理；淡江大學國際事務與戰略所碩士

## 一、前言

運輸攸關整個社會的發展，日常生活中若缺少便利的運輸將妨礙人們多項活動，生活品質也將大打折扣，(世界銀行，2002)運輸是都市是社會發展的重要表現，完善的大眾運輸系統會使都市發展更為健全，大台北地區捷運系統初期路網自 1994 年木柵線通車至 2000 年底南港線加入營運後，成為居民生活不可或缺的設施。影響都市捷運成敗的因素很多，滿足旅運需求是其中一項，服務都市發展也是其中一項，而就營運者而言，捷運營收能否平衡的財務負擔亦是一個非常重要的指標；而影響營收的兩大系統，為需求與供給，欲搭乘捷運的需求有利於營收，而提供供給量的多寡則彰顯營運績效。然而兩者間存有微妙關係，如同推力和拉力(或吸力)，推力趨使居民搭乘捷運系統，譬如執法促使民眾減少私人運具的使用，拉力為捷運系統所提供的服務能吸引民眾搭乘，例如擴大服務路網、延長營運時間、轉乘優惠措施等，可以吸引並服務更多的旅次，增加營收，但相對的擴大服務範圍會導致興建成本、系統維護費用、營運成本增加；此時尖峰、離峰需求的落差，會影響系統設備的使用效能，同時帶來營運虧損的風險。所以如何在系統需求與供給間取得平衡，屬於一個多目標，非常難解的問題。

所以，本文利用系統分析、文獻資料歸納整理，以及系統動態學的方法建立捷運需求評估指標、捷運供給評估指標，同時建立捷運需求與供給間的短期與長期互動關係，並蒐集台北捷運系統興建與營運資料，確立需求與供給指標之參考數值。並利用高雄捷運系統規劃資料與台北捷運系統所建立的指標值予以比較，作為捷運系統供給與服務間的系統分析工具。

## 二、影響捷運需求因素與評估指標

以下為評估捷運需求的指標，本文依其是否會在五年內導致捷運需求產生巨幅變動加以歸納分類為動態因素或是靜態因素，分類如下：

### 2-1 靜態因素：

在本文中，靜態因素為五年內不會產生巨幅變化的因素，包括人口數、人口密度、與車輛持有率。人口數指的是居住於該地區所有人口的總數，其多寡可能會影響大眾捷運系統的運量及需求；人口密度指的是地區內單位面積所居住的人口數，可反映地區之開發程度，人口密度越高代表此地區之開發程度越高，會影響地區對大眾捷運系統的需求。依表 1 所示，台北市的人口數和人口密度有逐年下緩的趨勢，車輛持有率雖然逐年緩慢升高，但台北市的每戶擁有的機車數目為 1.1 輛(2004 年)和金門縣相同為全台灣最低(交通部，2005)。而過去大眾運輸比例和大眾運輸旅次數的變化可以看出捷運系統帶給都市居民選擇運具的改變。依台北市研考會所進行之「交通暨自行車相關問題民意調查分析」報告，台北市大眾運輸比例，已由 2003 年 4 月調查之 33.5%成長至 41.1%。(台北捷運公司年報，2003)

表 1 台北市人口數與車輛成長概況表

時間	人口數	人口密度/ 平方公里	千人車輛持有率	
			汽車	機車
2000	2,646,474	9,737	252	362
2001	2,633,802	9,690	253	368
2002	2,641,836	9,720	257	368
2003	2,627,138	9,666	264	378
2004	2,622,472	9,649	270	388

資料來源：台北市主計處

## 2-2 動態因素

本文將五年內可能會發生相當變化的因素，稱為動態因素，一般而言，即是政府透過政策、管理措施使外在環境改變，讓人民的態度改變進而調整行為，行為改變又使得環境產生變化。換言之，就是透過政策制定、實施、調整或執法，使得居民減少私人運具使用的頻率，以提高大眾捷運需求量，這些政策或措施在推力的層面包括停車管制與違規取締、停車費率的調整，在拉力的層面是大眾運輸費率與公車系統（路網）的配合與調整、捷運與大眾運輸轉乘優惠措施使得民眾願意搭乘捷運。

以台北市為例，透過上述的推力和拉力，例如機車退出騎樓人行道、機車停車格收費為推力，使得民眾停車的成本增加而不得不考慮使用大眾運輸系統；而拉力為捷運與公車之整合營運、開闢捷運接駁公車、全面使用悠遊卡等（台北捷運公司年報，2003），透過推力和拉力的相互運用，直接或間接鼓勵或趨使市民搭乘大眾捷運系統。

### 三、影響捷運供給因素與評估指標

影響捷運供給的因素有以下幾點：

#### 3.1 路網密度和路網長度

路網的密度和長度會影響捷運所提供的服務，也影響捷運的運量和營運績效，以台北捷運為例，自 1996 年木柵線完工通車 10.5 公里起，平均運量僅 4 萬人次/日，之後，淡水線、中和線、新店線北段陸續通車，至 1998 年底共 40.3 公里，平均運量為 16 萬 6 千人次/日。但此時的捷運路網尚未成行，如淡水線和木柵線仍需要接駁公車，捷運旅運量仍有很大的成長空間。

1999 年至 2000 年底，新店線南段、南港線、板橋線、小南門線陸續通車，目前捷運通車路線達 67.0 公里，雙十字路網逐漸成型，民眾可藉方便的轉乘，擴展旅行範圍，使得更多民眾願意搭乘捷運到達目的地，至 2005 年 1 月止，捷運運量每日平均達 96 萬 1 千人次。（台北捷運工程局，2005）由表 2 能看出在短短幾年間平均載客人數和收入的增加，

由此可推論出路網的密度和長度會影響捷運供給和營運的績效，屬於拉力的層面，吸引民眾搭乘捷運系統。

### 3.2 營運時間、營運密度（班次）、系統容量

營運時間會影響捷運的運量，但提供的營運時間越長，雖然會增加運量，但是否會對營運收益有正向的影響，需要營運單位審慎評估，而且亦要多方面的配合。目前台北捷運正常營運時間為早上 6 時至晚上 24 時止，必要時會延長服務時間（例如元宵燈會、元旦等）。而營運密度（班次）主要著重在於尖峰班距與離峰班距之服務上，尖峰時段班距縮短，能紓解大量的旅次量，離峰時段班距拉長，能夠節省營運成本和提高承載率。由表 2 可知，平均尖峰和離峰的班距皆有縮短的趨勢，顯示營運密度逐年增加，目前高運量系統每小時單向運量在 20,000 人次至 60,000 人次，中運量每小時單向運量在 10,000 至 25,000 人次，（台北市政府捷運工程局，2005）必要時可藉縮短班距來增加服務。這些因子皆是屬於拉力的層面，吸引民眾搭乘捷運系統。

台北捷運系統的高運量列車共有 6 個車廂，座位數 352 個，載客容量 2200 人；而中運車輛共有 4 個車廂；座位數 96 個，載客容量 456 人；由表 2 可知，台北捷運列車的承載率呈上升的趨勢。（台北捷運公司，1997/1998）

表 2 台北捷運營運概況

時間	車站數	營運里程	車次	平均尖峰班距		平均離峰班距		平均每日載客數	平均每列車載客數		收入(百萬)
				中運量	高運量	中運量	高運量		中	高	
1996	12	10.5	103,061	04:41	--	05:32	--	40,159	109	--	292
1997	32	32.4	207,209	04:15	07:23	05:51	09:01	101,213	111	229	1,041
1998	39	40.3	236,159	03:25	06:24	05:37	08:32	166,524	128	451	1,786
1999	54	56.4	263,044	03:05	05:51	05:36	07:11	347,814	147	900	3,248
2000	60	65.1	468,756	02:56	05:41	05:36	06:19	733,847	573		6,500
2001	60	65.1	441,751	02:56	06:09	05:14	06:39	793,542	619		6,893
2002	60	65.1	498,322	02:55	05:40	05:05	06:15	888,859	651		7,650
2003	60	65.1	505,468	02:51	05:25	05:04	06:09	866,272	626		7,260
2004	60	65.1	509,843	02:51	05:19	05:01	06:11	956,272	687		7,945

資料來源：台北市交通局

### 3.3 都市財政、大眾運輸營運效益、虧損與補貼

以台北捷運公司為例，台北市政府的投資金額佔捷運公司總資本額的 73.75%，交通部佔 17.14%，台北縣政府佔 8.75%，剩下的 0.35%由唐榮公司、台北銀行等共同支出，（台北捷運公司，2003）可見都市財政對是否能支持捷運系統的興建以及之後的永續經營有很

大的影響，而營收是否能平衡是營運者最關心的問題。另外，政府相關部門和民間企業資金對捷運亦有相當程度的挹注。

在大眾營運效益方面，捷運系統具有便捷、安全、準時等優點，並透過補助公車系統的發展及轉乘服務，形成都市運輸的骨幹；但是若營運面臨虧損，政府為了繼續服務民眾，可能會對系統提供金錢或非金錢的補貼，補貼將造成營運成本上升、員工生產力下降、票價無法反應成本等影響，並非是萬靈丹，(林乾傳，2003)，因此虧損和補貼可能影響捷運的供給效率與效能。

#### 四、需求與供給間互動關係

##### 4.1 互動關係

需求與供給彼此會相互影響，就大眾運輸旅次數(Mass Transit Trips)而言，推力的部分：加強停車管制與違規取締(parking control and enforce the law)、提高停車費率(parking fee)，會驅使居民捨棄私人運具而就捷運系統，可以提高捷運旅次數；而就拉力的部份：公車系統配合(bus network)和優惠轉乘措施(Feeder System)、調降大眾運輸費率(Mass transit fare)、大眾運輸補貼(loss and subsidy)、調整營運時間(operating time)、提高路網密度(network density)、增加路網長度(network length)，會影響民眾搭乘捷運的意願，也就會影響旅次數，旅次數又會回饋影響營運密度(班次)(operating frequency)和都市財政(Urban Finance)等，因此形成一個互動迴路關係。

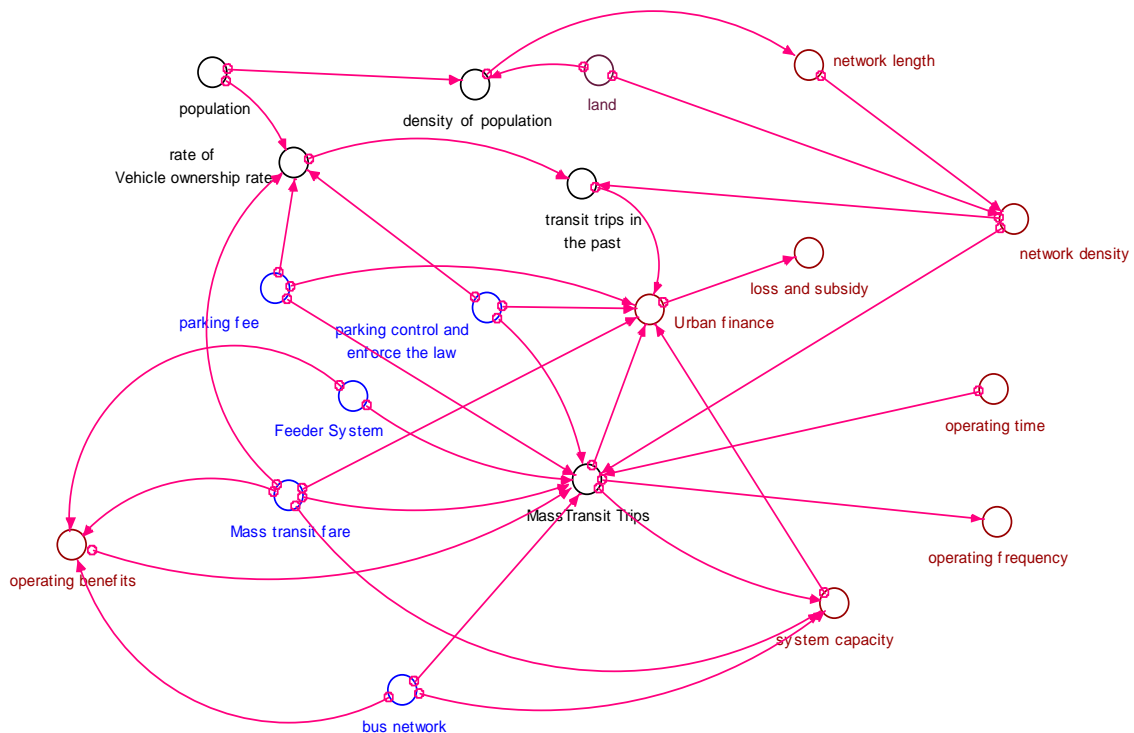


圖 1 捷運需求和供給影響因素之系統動態圖

## 4.2 短期互動迴路

政府透過管理手段，也就是前文所述的推力，促使民眾改變選擇運輸工具的習慣，如此使居民捨棄私人運具而就大眾運輸系統，使得大眾運輸系統旅次數增加，回饋導致系統運量提高，影響都市財政並提高營運收益，同時也促成了捷運站附近土地使用的發展。

## 4.3 長期互動迴路

長期來說，捷運影響土地使用，土地使用帶來捷運需求，捷運需求又會帶動捷運系統的興建，更會帶動都市的更新和再發展，形成一個長期正向互動的關係；而根據台北市都市發展局在 2001 年委託交通大學交通運輸研究所進行的研究得到以下幾點結論：捷運網路之發展，有減緩台北市人口減少及促成台北縣人口成長之趨勢；捷運沿線地區人口成長高於非捷運沿線地區；住宅區及住商混合區車站附近的人口有增加的趨勢；捷運車站會影響房地價格；捷運系統促進人口郊區化；捷運系統會使居民日常範圍擴大等等。（交通大學交通運輸研究所，2001）

但是，捷運系統也會造成都市蔓延現象的產生，由於都市的消費水準較高以及就業就學機會多，居民可能會選擇消費水準較低的郊區居住，而透過大眾運輸系統到都市地區就業或就學，成為通勤的人口，而越來越發達的捷運系統使得通勤人口不斷增加，人口也不斷的聚集到有捷運服務的都會地區，導致都市(都會)的規模越來越大，範圍也不斷延伸，這即是都市蔓延的現象，都市漫延會衝擊整個都市景觀和環境品質，進而影響居住的品質，（張隆盛、廖美莉，2001）所以如何使捷運系統不至於供需過大而造成如此的問題，值得有關單位與學術研究者的思考。

## 五、台北捷運系統發展經驗

自 1994 年木柵線通車開始以來，台北捷運系統從平均運量 4 萬人次/日，到 1999 年初期路網完成的平均 34 萬人次/日，到目前的 96 萬人次/日（2005 年 1 月），（見表 2）可以看出 10 年間運量的成長與變化。從前文得知，這是由於需求的推力和供給的拉力所得到的成果。

依背景需求與環境而言，人口數、人口密度、旅次產生率、車輛持有率，由表 1 可得知屬於短期內不會產生巨幅變化，所以在短期內能造成影響的是動態的因素。在停車管制方面的措施例如機車退出騎樓人行道、機車停車格收費，直接或間接鼓勵市民搭乘大眾捷運系統，即是推力的層次；在違規取締方面，根據警政署統計資料指出，在 2002 年交通違規日平均件數方面，高雄市為 3,008 件，台灣省為 30,782 件；而在違規停車方面，高雄市日平均件數為 586 件，台灣省為 5,182 件。2003 年交通違規日平均件數高雄市為 1,855 件，而台灣省為 20,419 件，由此和表 3 比較可知台北市的交通違規執法強度最高，而台北市每日違規停車之取締佔平均每日總件數 1/3 至 1/2 之間，所以透過嚴格執法的推力，會促成居民提高搭乘大眾運輸系統的意願。

表 3 台北市交通違規取締件數【違規停車日平均取締件數、交通違規日平均取締件數】

	2000		2001		2002		2003		2004	
台北市	8,153	18,065	7,972	17,948	6,977	13,912	5,004	10,324	5,396	11,661

資料來源：台北市交通局

在停車費率方面(推力)，台北市路邊停車位實施累進費率、假日或非假日計時差別費率等措施；在大眾運輸費率方面，一般而言，降低大眾運輸費率會提高大眾運輸需求量；公車系統（路網）的配合與調整方面，捷運與公車之整合營運，對提升大眾運輸便利性、服務範圍及使用率甚為重要。

而捷運與大眾運輸轉乘優惠措施方面，悠遊卡於 2002 年 6 月正式推廣，至 2003 年 12 月底時，其使用率已從開始的 0.63%，上升至 81.42%（發行之量已突破 360 萬張）；另外，全面實施捷運與公車雙向轉乘優惠措施（普通票優惠 8 元、優待票 6 元、愛心票 4 元），台北市交通局也開闢 78 條捷運接駁公車路線，依 2002 年 6 月及 2003 年 12 月進行之捷運問卷調查結果，民眾使用公車到站比例由 27.32% 成長至 33.30%，出站後使用公車比例亦由 29.55% 成長至 35.30%。而持有悠遊卡的受訪者中，有 29.6% 的旅客改變平常通勤搭車的型態，其中以原本不搭公車轉捷運，現在則搭公車轉捷運所佔 50.3% 的比例為最高。（台北捷運公司，2003）至 2005 年 1 月為止，捷運轉公車約 18.3 萬人次/日，公車轉捷運約 16.2 萬人次/日，合計約 34.5 萬人次/日。（台北市交通局，2005）所以，台北市政府推廣悠遊卡作為轉乘優惠之工具及推動雙向轉乘等交通政策，對提高民眾使用大眾運輸工具，具有正面的效果。

由表 4 台北捷運系統營運的稅後純益和系統租金，得知台北捷運系統的營運已具正向的收益，而 2003 年由於 SARS 的影響，使得營業收入下降約 3.1 億元；又依據「公營大眾捷運股份有限公司設置管理條例」第十五條規定：「產權屬政府所有之大眾捷運系統財產，由政府以出租方式提供公司使用，但是捷運公司開始營運五年內，階段性路網尚未完成者，得以無償借用方式提供使用。」故 1996 年至 2000 年各線租金 1 元，至 2001 年才開始負擔系統租金，而租金全部放入「台北市台北都會區捷運固定資產重置基金」，作為捷運系統永續發展之財源。（台北捷運公司，2003）

表 5 台北捷運系統之稅後純益(百萬元)和系統租金(元)

年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
稅後純益	(426)	(321)	370	1,247	2,598	375	865	371
系統租金	各線租金 1 元	各線租金 1 元	各線租金 1 元	各線租金 1 元	各線租金 1 元	20.21 億元	23.58 億元	23.43 億元

資料來源：台北捷運公司 2003 年年報

## 六、高雄捷運系統規劃、預期成果

為了提供大高雄都會地區民眾一個安全、舒適、便捷、創新的捷運系統，也為了配合政府提倡大眾運輸政策，高雄捷運在 2001 年動工興建，第一期預計興建紅橘線路網總長約 42.07 公里，紅線共 8 個車站，長約 28.3 公里，橘線約 14 個車站，約 14.4 公里，皆

採傳統鋼輪鋼軌式之高運量捷運系統，預計 2004 年 12 月局部路段通車，2005 年 12 月紅線北段通車，2006 年全線通車。(高雄市捷運局，2001) 表 5 為高雄捷運初期路網和營運的資料和台北捷運的比較。

表 6 台北捷運與高雄捷運供給因素比較表 (高運量)

捷運路網	路網長度	路網密度	營運時間	營運班次		系統容量
				高峰	離峰	
台北捷運	54.6	0.2009	0600~2400	5:19	6:11	60,000
高雄捷運	42.07	0.2739	0600~2300	6:00	<10:00	60,000

資料來源：台北捷運公司、高雄市捷運工程局，本研究整理

另外，並積極協調與現有公車客運業者形成地方公共交通網，滿足社會大眾行的需求，高雄捷運欲透過以下幾種方法來達到吸引旅客的目的：

- 培養自用車群搭乘捷運習慣：透過完善的轉乘措施、聯運票價互惠等方法；
- 提供優惠票價：訂定出合理而且為大眾所能接受的捷運票價，另針對持用儲值票的長期旅客，將給予相當幅度的折扣，以期在眾多交通工具中擁有更強的競爭力。此外，將不定期舉辦累積里程優惠活動，對於長期乘坐捷運的旅客，給予獎勵式的優惠。
- 加強轉乘措施、擴大服務區域；
- 捷運車站配合當地特色設計；
- 規劃市郊工業區或社區巴士等。(高雄捷運公司，2005)

藉由上述的方式，來達到吸引旅客搭乘的目的，並藉由捷運系統的建設與營運，全面帶動高雄都會區的更新，並結合市港合一的發展，邁向國際性海洋都會的目標。

雖然高雄正積極籌建捷運系統，但一些長久以來的問題，可能會使得未來捷運系統的營運和後續興建產生變化，本文使用前文所提及的需求和供給因子，也就是推力和拉力因素，結合台北捷運的數據提供高雄捷運營運的參考。

由表 5 可得知，高雄市人口密度比台北市高(土地面積比台北市小)，但其機車持有率卻將近為台北市的兩倍；可推論高雄都會區居民長期自備交通工具，尤其是機車來解決行的問題。

表 7 台北市與高雄市捷運需求靜態因素比較表(2005 年 1 月)

城市	人口數	人口密度	車輛持有率		大眾運輸旅次比例	大眾運輸旅次數
			機車	汽車		
台北市	2,621,942	9,647	389	272	41.1%	1,077,618
高雄市	1,512,815	9,850	722	273	9%	136,153

資料來源：台北市主計處、高雄市交通局，本研究整理

以公車搭乘率為例，2005 年一月平均每日載客人數約 85,858 人/日，營運收入 25,042(千元) (高雄市交通局，200)，而台北市公車 2004 年平均每日載客人數 1,707,360 人，平均每車每次 23 人，營運收入平均 8,753,021 (千元)，兩者有很大的差距，公車搭乘率不佳導致高雄市公車虧損連連也是不爭的事實，這不僅代表著市政府要籌措財源為虧

損負責，更可能排擠到其他建設的經費預算。從表 6 知，台北聯營公車在捷運加入大眾運輸系統服務後（1996 年木柵線營運，1997~2000 年淡水線、中和線、板南線等高運量捷運路網），其營運和捷運營運前比較具有好轉的趨勢，其因素和做法，值得高雄市政府參考。

表 6 台北市聯營公車載客人數與收益表

時間	平均每日載客人數	平均每車每日載客	收入(千)	時間	平均每日載客人數	平均每車每日載客	收入(千)
1995	1,753,829	32	6,597,772	2000	1,856,135	28	8,237,378
1996	1,779,216	30	6,747,087	2001	1,865,447	28	9,527,592
1997	1,864,505	31	7,564,269	2002	1,773,648	25	9,198,132
1998	1,919,315	30	8,558,546	2003	1,678,435	23	8,630,323
1999	1,979,745	30	8,795,584	2004	1,707,360	23	8,753,021

資料來源：台北市主計處

根據高雄市交通局委託鼎漢工程顧問公司在 2003 年所作的研究預測指出，未來捷運加入營運後，並假設配合捷運系統之接駁公車路網亦隨之調整，再配合私人運具管制策略，提高停車費率等因素後，大眾運輸旅次會從 1997 年的 9%，提升至 2030 年的 19.6%。不過，和台北的比較起來，仍有很大的進步成長空間。

表 7 高雄市各年期運具預測分配率

運具	1997	2005	2010	2015	2020	2025	2030
小汽車	0.301	0.294	0.290	0.288	0.285	0.282	0.278
機車	0.609	0.575	0.554	0.548	0.541	0.534	0.526
大眾運輸	0.090	0.131	0.156	0.165	0.174	0.185	0.196

資料來源：鼎漢工程顧問公司，2004

## 七、結論

捷運興建的目的，在因應都會區經濟發達，人口與交通成長達到一定程度後，市區街道已經發展定型，無法負擔龐大之交通需求，而必須改採空間區隔（地上或地下）之軌道運輸型態加以解決，捷運的興建伴隨著交通的需求，亦步亦趨的推動，最重要的觀念便是「供」「需」的平衡，（陳世圯、涂維穗，2002）也就是拉力和推力的配合，使捷運帶動都市的更新，都市的更新再帶動捷運更佳的發展。

影響旅次型態的靜態因素在短期內較不容易改變，而當捷運開始營運後，會有如營運成本、折舊、維修等固定性費用以及變動性費用的產生，而大眾運輸營運初期通常是虧損的，此時若政府只一味以補貼或者是調整營運時間或班次等拉力來支持捷運系統，通常會導致更大的虧損。

大眾運輸另一方面的角色是「人」，只要越來越多人選擇大眾運輸系統，並減少車輛的持有與使用，便能使都市的發展更加蓬勃，也能減少能源的消耗達到環保的目的，而這便需要推力來相互配合使用。

台北捷運的發展有很多值得高雄捷運借鏡的地方，其實最主要的是得先改變高雄都會區的居民對私有運具的依賴度，可從加強執法和停車管制做起，從外可依賴環境執法的強度來改變行為，如此高雄大眾捷運系統才會有更佳的營運環境與收益，也才是永續經營之道。

## 參考文獻

### (1) 書籍

- (a) 世界銀行著，孫以濬等譯(2002)，永續運輸—論政策改革之優先課題，第一章，頁 21，鼎漢國際工程顧問股份有限公司，台北。
- (b) 台北大眾捷運股份有限公司 (1997/1998)，台北捷運公司年報，頁 50~54，台北大眾捷運股份有限公司，台北。
- (c) 台北大眾捷運股份有限公司 (2003)，台北捷運公司年報，頁 8~74，台北大眾捷運股份有限公司，台北。

### (2) 學位論文

- (a) 林乾傳 (2003)，捷運系統永續財務策略之探討，碩士論文：國立台灣大學土木工程研究所，頁 39。

### (3) 論文

- (a) 張隆盛、廖美莉 (2001)，我國生境議程(Habitat Agenda)的課題與展望，國政研究報告，  
<http://www.npf.org.tw/PUBLICATION/SD/090/SD-R-090-028.htm>

### (4) 研究報告

- (a) 馮正民 (2001)，「台北市綜合發展計劃—捷運路網發展對台北市都市空間結構影響之規劃」，頁 179~180，國立交通大學交通運輸研究所，台北。
- (b) 鼎漢國際工程顧問股份有限公司 (2004)，「高雄市交通系統整合策略規劃暨推動執行計畫」期末報告書，頁 7-50，鼎漢國際工程顧問股份有限公司，高雄。

### (5) 網站

- (a) 交通部，<http://www.motc.gov.tw/>
- (b) 內政部警政署全球資訊網，<http://www.npa.gov.tw/>
- (c) 台北市政府主計處，<http://www.dbas.taipei.gov.tw/>
- (d) 台北市政府捷運工程局，<http://www.dorts.gov.tw/welcome.htm>
- (e) 台北捷運公司全球資訊網，<http://www.trtc.com.tw/>
- (f) 高雄市政府捷運工程局，<http://www.kcg.gov.tw/~mtbu/>
- (g) 高雄捷運公司，<http://www.krtco.com.tw/>

表 4 台北市、高雄市、台灣省交通違規日平均取締件數比較表(2002 年)

	台北市	高雄市	台灣省
違規停車日平均取締件數	6,977	586	5,182
交通違規日平均取締件數	13,912	3,008	30,782

資料來源：台北市交通局、本研究整理
