

# 台北都會區的人口分佈與對流

## ——運輸旅次需求分析

邱 盛 生 \* \*

人口不斷向都會區集中的結果，構成一股對都市各項建設之強大壓力。以都市規模言，由於人口之持續成長，將產生都市規模之不經濟。換言之，都市人口超過某一數量後，都市體系之活動機能將因人口負擔過重而遲緩，都市之成長與發展亦受影響。為求對台北都會區近年來人口之變遷與分佈有所瞭解，並進而研討由其衍生之運輸問題，本文將先從人口的變化分析着手，再探討旅次需求問題，最後則闡述人口問題與都市交通問題在都市規劃中的重要性。

### 一、台北都會區的人口分佈

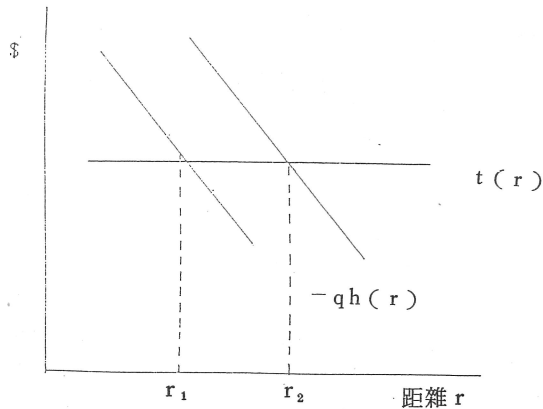
關於近年來台北都會區的人口分佈與變遷，陳寬政（1981）已經提出一個相當完整的文獻與經驗資料的考察報告。他使用人口密度的地理分佈作為都會區的定義基準，主張台北都會區除台北市的十六個行政區以外，應包括汐止、新店、中和、永和、土城、板橋、樹林、新莊、三重、五股、蘆洲、及泰山等共十二個台北縣的鄉鎮市。而且他指出都會區的範圍於1962至1979年間並無擴大的跡象，雖然都會區的人口於十八年間曾有大幅度的增漲。陳寬政（1981：58）進一步使用Clark（1951）的人口密度函數，定義都會區的人口分佈重心 $r_c$ ，並指出由於台北都會區的人口分佈趨向郊區化，使 $r_c$ 以指數函數的形式迅速上昇。換句話說， $r_c$ 也可以說是都會區居民對市中心點的平均距離，而此一平均距離於過去十餘年間急速增長，配合都會區的人口成長，促使都會區內之人口對流量（或運輸需求量）大幅增加。如果都會區內的運輸設施未能有效因應此一趨勢，將使擁擠的現況加速惡化，造成人力、資源、與時間的重大損失。為有效因應人口增加與人口分佈變遷的趨勢，首需了解都會區的人口對流，如何受到人口分佈變遷的影響。所以，本文首先探討台北都會區的人口分佈情形。

根據Muth（1969）所提出的理論模型，都會區的房地產單位租金 $H(r)$ 是距離 $r$ 的遞減函數，而交通成本 $T(r)$ 則為距離的遞增函數。假定有一向市中心點輻輳的交通模型，圖1的 $t(i)$ 及 $h(r)$ 分別表示 $T(r)$ 及 $H(r)$ 函數對 $r$ 的一次微分，而 $q$ 表示個別家庭對房地產（Housing）的需求量，換句話說，以家庭所得來消費一般財貨與房地產，當房地需求量固定時，居住地點之選擇必需同時考慮 $H(r)$ 及 $T(r)$ ，而均衡點就是向郊區方向移動所節省的租金與所增加的交通支出相抵銷的地點。如果都會區的居住人口及房地品質無結構性差異，(1)式所定義的均衡點也可以表示都會區人口的均衡點，則

\* 本文係台北市政府研考會專案委託「台北地區日夜間人口分佈及其對流」研究計畫之報告書（1981年9月）第三章修改完成。此項研究計畫由陳寬政為計畫主持人，作者為協同主持人，葉天銓為計畫助理。本文經市政府研考會及研究計畫人員同意，以作者名義發表，特此致謝。

\*\* 交通部運輸計劃委員會經濟組組長。

圖 1 居所選擇的均衡點



則其均衡居住點應為  $r_1$ ，於此點上

$$t(r) = -qh(r) \quad [1]$$

$r_1$  之性質頗接近於前述人口密度函數之  $r_0$  值。如果扣除交通費用以後，個人淨所得增加，而且房地消費的所得彈性亦大，並預期個別家庭對房地消費的需求增加，則  $qh(r)$  因  $q$  增加而增加，式 [1] 乃涵蘊著均衡點之移向  $r_2$ ，使交通與居住成本俱增而享受較高的居住水準。這個效果可以稱為所得效果，Mills and Tang (1980) 曾有論述。茲以平均距離  $r_0$  對台北市之平均家庭實質所得  $y_r$  做迴歸分析，以 1970 年至 1979 年資料計算係數如下。括號內係估計標準誤， $y_r$  以千元計數，則

$$r_0 = 2.564 + 0.029 y_r, \quad R^2 = 0.838 \\ (0.154) (0.004)$$

圖 1 中可看出，邊際交通成本之降低，有推動均衡居住點移向郊區的效果。由於交通成本除實質貨幣成本外，尚包括時間成本等因素，因此較難做經驗上的考察，而以交通系統之改良做為替代性的指數來探討其效果。所謂交通系統之改良，係指公共及私人交通車輛與道路面積相對於人口之增加。綜合台北市公民營公車所行駛之每延人公里，每人小客車輛數，每人道路面積，及每平方公里道路面積等四項資料可計算該指數。其程序以 1968 年為基期，先求出上述四項資料於 1968 年至 1979 年間的定基指數，取得四項指數之平均數，稱之為移動指數  $m$ 。此移動指數於 1968 年時為 1.00，於 1979 年時為 2.71，亦呈時間的指數函數之形態而增加。計算平均距離  $r_0$  對移動指數  $m$  的迴歸係數，

$$r_0 = 2.534 + 0.523 m, \quad R^2 = 0.986 \\ (0.036) (0.020)$$

都會區居民對市中心點「平均」距離以 2.534 公里為出發點，每增加一個單位移動指數則此項平均距離增加 0.523 公里。雖然上述兩項迴歸分析均係靜態模型，且因建物規模與年齡資料欠缺而未能形成一組動態均衡模型之分析，結果卻與理論預期頗為一致，至少有助於對郊區化趨勢之了解。值得注意的是， $m$  及  $y_r$  也有高度的相關， $y_r$  至少在理論上能「說明」 $m$  指數的組成分子中之車輛及延人公里數。

又據 Klassen and Paelinck (1979) 的都市發展階段說，都會區內人口的移動情況，可分為三大階段：(1) 集中化階段，為都市成長期；(2) 郊區化階段，為都市成熟期；(3) 反都市化階段，為都市衰退期。各階段又可細分為絕對的與相對的情況，故都市發展總共可分成六個階段，各發展階段中的人口變動情況如表 1。他們採用歐洲十二個國家中人口超過二十萬以上的城市 115 個，分析 1960



漸擴散，亦即在以往人口較少之地區，其人口增加速度，已較原來人口較多地區之人口增加為快，使人口集中的程度逐漸緩和。

表 2 台北市的人口、道路與土地分佈\*

年 別	$\Delta(P)$	$\Delta(R)$	$\Delta(P-R)$
1969	0.5381	0.1814	0.4345
1975	0.4909	0.2765	0.2411
1979	0.4476	0.3410	0.1537

\* 資料來源：依台北市統計要覽，1979 計算。

另一方面，道路分佈指數 $\Delta(R)$ 卻呈現增加的趨勢，顯示台北市的道路分佈趨向集中化，與人口分佈的趨勢正相反。台北市的人口向郊區擴散，而道路設施則向市區集中，顯示日間活動人口與夜間居住人口對運輸需求有所分別。由於人口與道路之分佈，發生相反的趨勢，使這兩種分佈的差異性降低，形成 $\Delta(P-R)$ 之下降趨勢。亦即人口與道路分佈漸趨一致，使道路網的輻輳性逐漸明顯。

## 二、台北都會區的人口對流

上述指數均以夜間居住人口的分佈為基礎，但檢討台北市目前運輸設施是否能滿足居民之運輸需求，尚需考慮都會區居民在各項社會經濟活動中之流動型態。因此，依據交通部運輸計劃委員會已發表之 1975 年台北地區家庭旅次訪問調查資料，配合陳寬政(1981)定義之台北都會區，重新將都會區劃分成廿五個交通區：

- (1)松山 (2)大安 (3)古亭 (4)雙園 (5)龍山 (6)城中 (7)建成 (8)延平  
 (9)大同 (10)中山 (11)景美 (12)南港 (13)木柵 (14)內湖 (15)士林 (16)北投  
 (17)五股 蘆洲、八里 (18)三重 (19)新莊、泰山 (20)板橋 (21)永和、中和  
 (22)土城、三峽 (23)樹林、鶯歌 (24)新店、烏林 (25)汐止。

為分析居住人口分佈之變遷及日夜間人口對流型態，故僅取工作及學校家旅次之產生與吸引資料，計算各區間之流量及比率，如表 3。都會區內因工作或就學而發生的對流人次稱為旅次，旅次必有其出發與到達的地點，將旅次依出發地製表稱為旅次產生，依到達地製表則稱旅次吸引，依出發地及到達地交叉製表則形成流動表(Mobility Table)。其實，旅次產生及吸引的次數分配，分別略等於夜間及日間人口分佈。

如表 3(a)所示，工作旅次在各區間之流動頗不均衡，區內流動的旅次佔工作總旅次的百分之廿四，越區流動之旅次則佔百分之七十六。其中以松山區的淨外流旅次最多，佔該區總旅次百分之四；淨吸引旅次則以城中區為最多，佔該區總旅次的百分之十七。表 3(b)更進一步顯示就學旅次的流動型態與工作旅次大致相同，亦頗不均衡。區內流動旅次佔百分之卅九，越區流動旅次佔百分之六十一。其中淨流出旅次最多者亦為松山區，佔百分之三；淨流入旅次最多者亦為城中區，佔百分之七。上述兩種旅次在各區間的流動之不平衡，以城中區是旅次吸引最強的地區，而以松山區為旅次產生最強的地區。人口對流之不平衡產生了運輸需求之集中化。就旅次分佈型態而言，城中區與中山區以為旅次匯集而運輸需求最大的地點，兩區工作旅次吸引合計佔都會區全部工作旅次之 33.38%。由於都會區的中心點處於城中區與中山區之間，因此，此一發現似乎支持本文有關輻輳性交通模型之設計。換言之，雖然大部份的旅次，產生於都會區之中、外圍人口居住區，但其日間活動卻構成向內流動與向中心輻輳的型態。表 3 中之越區流動旅次，可視為工作、就學與居住地點分離之測度。由於越區流動的旅次在總旅次中所佔比重甚大，因而在都會人口成長及人口郊區化的雙重壓力下，運輸需求當會大幅

表 3 台北都會區各區間旅次流動比率表 \*

(a) 工作旅次

單位：%

區	別	旅次產生	區內流動	越區流動	旅次吸引	越區吸入	流動淨差
松	山	13.06	3.17	9.90	8.91	5.74	-4.15
大	安	11.08	2.33	8.76	7.01	4.68	-4.07
古	亭	6.73	0.80	5.93	4.90	4.10	-1.83
雙	園	4.25	0.64	3.61	2.23	1.59	-2.02
龍	山	1.66	0.19	1.47	3.40	3.21	+1.74
城	中	1.63	0.43	1.20	18.67	18.24	+17.04
建	成	1.50	0.18	1.32	3.23	3.05	+1.73
延	平	1.16	0.20	0.96	2.50	2.30	+1.34
大	同	3.22	0.42	2.80	2.19	1.76	-1.04
中	山	9.16	2.82	6.34	14.71	11.89	+5.55
景	美	3.27	0.30	2.97	1.18	0.87	-2.10
南	港	2.47	0.83	1.64	2.03	1.20	-0.44
木	柵	1.72	0.29	1.43	1.03	0.74	-0.69
內	湖	1.74	0.37	1.37	1.01	0.63	-0.74
士	林	6.05	1.60	4.45	3.56	1.96	-2.49
北	投	2.14	0.03	2.11	1.26	1.23	-0.88
五股、蘆州、八里		1.11	0.32	0.78	0.80	0.48	-0.31
三	重	6.37	1.96	4.41	4.74	2.78	-1.63
新莊、泰山		1.92	0.84	1.08	3.03	2.19	+1.12
板	橋	6.03	1.94	4.09	4.12	2.18	-1.90
永和、中和		6.93	1.74	5.19	3.66	1.92	-3.27
土城、三峽		1.27	0.71	0.55	1.33	0.62	+0.06
樹林、鶯歌		1.26	0.86	0.40	1.59	0.74	+0.33
新店、烏來		3.08	0.87	2.21	2.13	1.26	-0.95
汐	止	1.20	0.42	0.79	0.79	0.37	-0.41
合	計	100.00	24.25	75.75	100.00	75.75	0.00

## (b) 就學旅次

區	別	旅次產生	區內流動	越區流出	旅次吸引	越區吸入	流動淨差
松	山	11.63	4.11	7.52	8.40	4.29	-3.23
大	安	15.44	5.02	6.43	13.47	8.46	+2.03
古	亭	5.52	0.83	4.69	6.24	5.41	+0.72
雙	園	2.79	0.43	2.36	1.85	1.42	-0.93
龍	山	1.84	0.14	1.70	1.47	1.34	-0.36
城	中	1.88	0.29	1.59	8.86	8.57	+6.98
建	成	0.84	0.01	0.83	0.67	0.66	-0.17
延	平	1.70	0.51	1.18	1.18	0.66	-0.52
大	同	2.69	0.62	2.07	2.61	1.99	-0.08
中	山	8.73	3.12	5.61	8.56	5.44	-0.17
景	美	3.05	0.52	2.53	2.18	1.66	-0.98
南	港	1.89	0.91	0.98	1.47	0.56	-0.41
木	柵	1.67	0.69	0.98	3.72	3.03	+2.05
內	湖	2.11	1.23	0.88	2.25	1.02	+0.14
士	林	6.47	3.65	2.82	9.33	5.69	+2.86
北	投	4.03	2.08	1.95	4.47	2.39	+0.44
五股、蘆州、八里		1.64	0.98	0.66	1.31	0.33	-0.34
三	重	5.51	2.28	3.23	2.99	0.71	-2.52
新莊、泰山		2.38	1.37	1.01	3.68	2.31	+1.30
板	橋	6.50	2.94	3.56	4.68	1.73	-1.83
永和、中和		8.47	3.85	4.62	5.42	1.57	-3.05
土城、三峽		1.31	0.98	0.33	1.11	0.13	-0.20
樹林、鶯歌		1.45	0.85	0.60	0.98	0.13	-0.46
新店、烏來		3.63	1.53	2.10	2.64	1.11	-0.99
汐	止	0.83	0.36	0.47	0.43	0.08	-0.39
合	計	100.00	39.30	60.70	100.00	60.70	0.00

\* 資料來源：交通部運輸計畫委員會家庭旅次調查，1975

增加。及早著手都會區的整體規畫，並注重土地使用管制以減少越區旅次之產生，將對緩和都會區運輸系統之擁擠有所助益。

由於都會區內各項社會經濟活動之運行，人口在各區間發生對流，使都會區內之日夜間人口有著不同的分佈型態，而日夜間人口分佈型態之轉變，不但影響運輸系統的效能，而且影響都會的發展。本文所謂的夜間人口，係指已登記之現住人口，而日間人口之定義則較為複雜。爲了簡化說明起見，本文所採用日間人口之定義，係基於下述二個假定：

(1)人口流動至某區時，須在該區有固定的活動且需停留較長的時間，如因工作及就學而流動的人口；

(2)其他短暫性非固定流動的人口，暫且不計。若欲計入，則需按此項人口於1975年所佔比例(約爲百分之卅)加以擴大。

另假定1975年之旅次活動結構持續至1979年而無太大的改變，則我們可利用1975年的台北地區旅次調查資料，依據旅次產生及吸引在各區間之流動表修訂1979年之夜間居住人口，進而取得日間人口之估計值，結果如表4。從表4得知，1979年台北都會區內之夜間人口與日間人口同爲4,039,742人，此乃因爲我們暫且忽略台北都會區以外之人口流入(或可認爲都會區內外之交流數

表4 台北都會區各交通區日夜間人口之比較，1979\*

區別	夜間人口(人)	佔總人口比率	日間人口(人)	佔總人口比率	日間人口
					夜間人口
松山	370345	9.17%	230363	5.70%	62.2%
大安	275649	6.82	235787	5.84	85.5
古亭	173677	4.30	176954	4.38	101.9
雙園	140618	3.48	101233	2.51	72.0
龍山	50777	1.26	98291	2.43	193.6
城中	62027	1.54	545457	13.50	879.4
建城	37363	0.93	81890	2.03	219.2
延平	40254	0.96	71906	1.78	178.6
大同	99461	2.46	95057	2.35	95.6
中山	236683	5.86	395287	9.79	167.0
景美	90086	2.23	21428	0.53	23.8
南港	86696	2.15	65648	1.63	75.7
木柵	70652	1.75	74586	1.85	105.6
內湖	68447	1.69	46801	1.16	68.4
士林	213970	5.30	188656	4.67	88.2
北投	179532	4.44	155310	3.85	86.5
五股、蘆州、八里	89852	2.22	77572	1.92	86.3
三重	317639	7.86	250966	6.21	79.0
新莊、泰山	194199	4.81	216949	5.37	111.7
板橋	377523	9.35	266755	6.60	70.7
永和、中和	428341	10.60	252299	6.25	58.9
土城、三峽	99140	2.45	99833	2.47	100.7
樹林、鶯歌	112796	2.79	115390	2.86	102.3
新店、烏來	163655	4.05	128178	3.17	78.3
汐止	60359	1.50	47150	1.17	78.1
合計	4039742	100.00	4039742	100.00	100.0

\* 資料來源：(1)交通部運輸計畫委員會家庭旅次調查，1975  
(2)台閩地區人口統計，1979

量相等)，而旨在探討都會區內之日夜間人口對流。夜間居住人口僅佔總人口 1.54% 的城中區，其日間人口竟佔總人口的 13.5%。換言之，日間人口為夜間人口之 8.79 倍。相對的，永和及中和地區之夜間人口最多，佔總人口的一半（比值為百分之五十九）。由於日間人口等於夜間人口的再分佈，其差別呈現各區的社會經濟特性，如商業區與住宅區之漸次分明等。日夜間的人口對流涉及空間與時間的因素，前者包括居住空間及道路設施的多寡，後者則包括各種運輸方式之效率。由於人口對流所賦予的空間與時間壓力在各區不盡相同，故反應在都會區內之擁擠程度亦不相同。

如果郊區化的趨勢造成工作與居住地點呈分離的趨勢，則所產生的每日交通對流，將使都會區的交通設施遭受很大的壓力，更何況都市化已使更多的人口湧入都會區。由於台灣地區沒有嚴格管制住宅與商店及工廠隔離的地方法令，市政當局且以為可以節省能源，那麼郊區化應該不會在台北都會區造成交通運輸的問題。其實不然，台北都會區的住商混合雖然可以算是一種特色，但其對居住環境的污染（噪音、廢氣、廢水、垃圾及秩序等）卻造成嚴重的問題，迄今尚無有效的解決辦法，是否達到「節約能源」的目標也不無疑問。我們知道，如果住在「甲住商混合住宅區」的居民，每天需越過台北市到另一端的「乙住商混合住宅區」去工作，則所產生的交通需求，至少與住商分離的狀況是一樣的。表 3 (a)及(b)旅次產生及吸引均可分別計算越區旅次佔各區總旅次的百分比，結果顯示除了土城、三峽、樹林、鶯歌等偏僻山區鄉鎮外，各區之工作及就學人口需越區通勤者均佔半數以上，顯示住商混合的土地使用並未真正有益於節約能源。尤其值得注意者，城中區及中山區的旅次吸引，雖佔總旅次百分之卅二，但據聯營公車管理中心所提供的 1981 年元月份營運資料，則該月份平均每天五萬班次的公車中，卻有百分之七十通過中山堂、火車站及市議會一帶，反映出在城中區及中山區一帶形成了交通輻輳點。

在郊區化及都市化的雙重壓力下，台北都會區的交通問題，若不設法改善，只會愈來愈嚴重，因此亟需市政當局積極協調省縣政府，及早規劃一個整體而且有效的交通網，以利便民。台北都會區在未來數年內將陸續完成內環及外環快速道路各一組，對避免日增的交通量輻輳於市中心點，當有重大的貢獻。但是，快速道路未能配合以環狀的快速大眾運輸工具，其效用將會受到很大的限制。因為運委會的調查資料顯示，1975 年台北市的工作旅次中，只有百分之廿四依賴小客車及計程車為運輸工具。換句話說，快速環狀道路系統未能安置快速大眾運輸工具，則將只能輕微舒緩市中心區的交通量，而眾多（百分之六十一）依賴大眾運輸工具的旅次，將繼續滙集台北火車站前，不但形成人力、物力與時間的浪費，而且已經使中心點於尖峯時間發生超級擁塞的現象。儘速於快速環狀道路上規劃專用的快速公車系統，舒緩不必要的繞道與輻輳，相信是解決都會居民交通問題的重要手段之一。其他如避免讓空計程車於尖峯時間逗留路面，及解決都市停車問題等，都能真正有益於能源節約與交通便利的目標之達成。但是，更基本及有效的對策，則為都會區的整體規劃。

### 三、台北都會區的運輸供需

台北都會區的人口對流，因居住人口急郊區化而對運輸供需造成巨大的壓力，這不但是都市發展過程中的普遍現象，也是市政措施所不易解決的問題。由於運輸需求的抑制不易，且運輸能量之擴充亦有限制，所以運輸供需失調的情況若要加以改變，則需花費較大的投資才能奏效。以台北市道路容量而言，1977 年時，多數重要幹道的平均速率甚低，其服務水準不論是尖峯時間或非尖峯時間均呈 F 級，即平均車速低於每小時 24 公里且流動發生阻塞，如重慶北路、中山北路、松江路、民權東西路及南京東西路等（交通部運委會，1977，工務局新工處，1979）。雖然道路系統不斷擴充，但運輸需求的成長壓力甚大，使道路之擁擠情況未能獲得重大的改善。在運輸系統所提供的服務方面，需求大於供給之差距，似有擴大的趨勢。有關 1975 年及 2000 年台北都會區運輸供求平衡關係，市政府工務局的預測如表 5，1975 年之運輸供求似呈平衡狀態，至 2000 年時則需求將高於供給，且高達 13% 之多。我們懷疑這種運輸均衡計算方式的實際性，因運輸供需之狀況隨時間、空間而有



不同的分配型態，如籠統的以台北都會區之運輸總供給是否等於運輸總需求，來判斷供需的均衡，將無法看出實際的運輸動態，除非將時、地亦考慮在內。譬如，在尖峯時間的運輸需求必較非尖峯時間之運輸需求為強，人口流動性較大地區之運輸需求亦較人口流動性較少地區之運輸需求為大。固然運輸供給也可以隨時間、地點及應運輸需求之變化而調整，但其調整彈性終究有限，因為道路、車輛、路線等因素之變動不易（前述道路之F級之服務水準多年不易改善即是此故）。

表5 運輸供求之平衡關係 \*\*

年 度	1975		2000	
	每日人旅次	百分比	每日人旅次	百分比
市 區 公 車	2,073,826	40.7	2,500,000	30.5
郊區公路客車	985,046	19.3	1,500,000	18.4
通 勤 鐵 路	99,800	2.0	150,000	1.8
小 汽 車	275,000	5.4	(2,530,000)*	24.8
機 車	867,000	17.0	(1,500,000)*	14.6
其 他	700,000	15.6	1,200,000	9.9
供 應 總 旅 次	5,100,672	100.0	8,174,000	100.0
旅次供應容量	4,845,000	95.0	7,356,600	90.0
旅次需求量	4,544,000	89.0	8,426,000	103.0
供 求 狀 況	平 衡		不平衡 (差額 13%)	

\* 小汽車旅次及機車旅次若依據預測車輛數分別乘以每部小汽車4人旅次及每部機車3人旅次即得括弧內之數值。

\*\* 資料來源：台北市工務局新工處，1979。

依據1975年之旅次調查資料，台北都會區於上下午尖峯小時所產生之旅次（上午7~8時，下午5~6時）約佔每日總旅次的38.8%（圖2），這是運輸需求的最大數量，也是運輸規劃的基本規模。其中63.23%旅行依靠大眾運輸（包括公車、公路客運及鐵路），36.77%依靠個人運輸（包括小客車、計程車、機車及其他等）。純就運輸服務的觀點而言，個人運輸之供需大致均衡，而不均衡的運輸供需，乃專屬於只靠大眾運輸的乘客。那麼大眾運輸供需之差額有多少？雖然有關台北地區大眾運輸系統規劃專題報告及專題研究中，皆有指陳上、下午尖峯時刻之旅次需求過大，已造成台北都會區公共運輸系統與道路不足的現象，且受道路狀況及費率限制，供應量遠低於需求量，使擁擠情況嚴重，公車服務水準低落，但由於資料之限制，很少有精確的數字去推估運輸供需之差距。今試以上、下午尖峯小時的情況來計算大眾運輸之供需差距：

$$\text{大眾運輸旅次需求} = 4,544,000 \times 0.6323 = 2,873,171$$

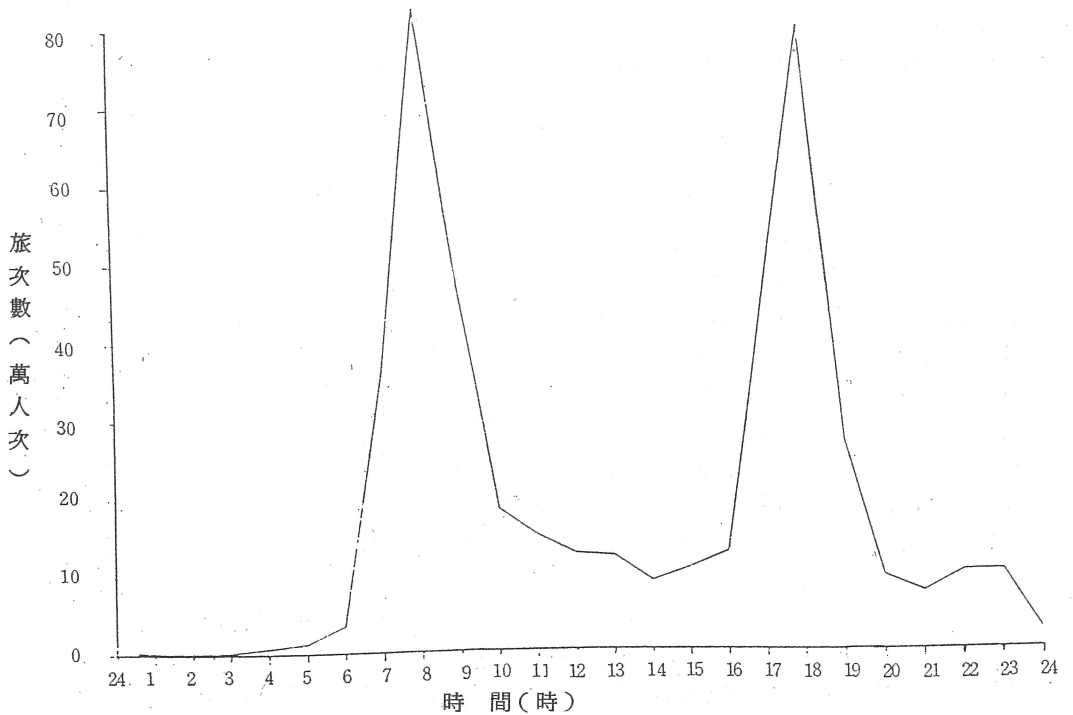
$$\text{尖峯時間之運輸需求} = 2,873,171 \times 0.3580 = 1,028,595$$

$$\text{假定大眾運輸之每小時能量（尖峯時間）等於總供應容量的20\%，則尖峯時間之運輸供給} \\ = 3,158,672 \times 0.2 = 631,734$$

$$\text{供需差距} = 1,028,595 - 631,734 = 396,861 \text{（需求大於供給）}$$

如果此種假定為真，則於公元2000年時之供需差距將比13%為大，亦即供需不平衡的程度將更為嚴重。從以上的粗略分析中，可以看出，台北市都會區內之人口流動，的確為都市道路及運輸服務，造成重大的壓力，而且這種壓力日漸加重。為了解決這個問題，都市交通運輸政策之積極研擬與推動

圖 2 台北都會區每日旅次產生變化圖



\* 資料來源：如表 3

，實為當務之急。

台北都會區的郊區發展已經迫近台北盆地的周圍山區，山坡地開發於近年來逐漸成為顯著的現象與問題，我們可以預期，居住人口郊區化的趨勢於未來十餘年內，會因地理環境之限制而緩和下來。但是，過去十餘年的急速發展已經對都會區的公共設施產生巨大的壓力，尤其是在交通運輸系統的服務品質方面。雖然台北都會區各鄉鎮市均容許住商混合的土地使用，人口郊區仍然產生大量的每日人口對流，致使道路流通及公共運輸系統之擁擠情況惡化。台北都會區內的旅次產生與吸引似有郊區市區的分化，即使此種分化所產生的對流結構維持不變，居住人口郊區化依然暗示著對流量之增漲。同時，人口與道路分佈指數的變化趨勢指出，台北市的道路擴建似乎只能因應居住人口的分佈與變遷，而未能考慮都會區的日常人口分佈與其交通流量。另一方面，雖然郊區的居住人口有一般性向市中心點流動的傾向，但日間人口卻非高度集中於市中心區。本文認為，都會區的公共運輸（聯營公車）網路，似未能因應人口對流型態做合理有效的規劃，繼續維持其輻輳於市中心點的原始設計，因而在日益增漲的對流量壓力下，形成市中心區的超級擁擠現象。而且線性輻輳的公共運輸系統，因 $r_0$ 之急速增漲，可能造成在綫路頭尾兩端發生過多與不足的問題。

事實上，此項問題的性質僅就 $r_0$ 之增加來討論是不夠的。都會區人口之郊區化並非線性的擴散，而是全面性向外的移動，而公共運輸系統所必需含蓋的服務範圍，並非 $r_0$ 的比例函數，而是 $r_0$ 的二次函數 $\pi r^2$ 。由於公共運輸系統的服務範圍擴張，可能導致成本上升及利潤降低的結果，因為人口趨向均勻分佈將迫使綫密度降低，並使平均載客人數減少。同時，為了因應服務範圍之擴張，

公共運輸若不增加資金與設備之投入，必會降低服務的品質或水準。綫性輻輳的網路設計若不速謀改善，將對都會區的道路系統產生更大的壓力。另一方面，若人口的對流結構不變，但居住人口之分佈愈趨郊區化，必使對流量繼續增加。假若大眾運輸的規模比照尖峯旅次數而調整，則可預期資本設備之閒置必隨人口之郊區化而迅速增加，將導致公共運輸系統面臨更多的困難（財政即為重要的一項）。

#### 四、建 議

根據以上分析，擬對市政設施提出下面幾點建議，雖然這些建議均未參酌市政資源及優先秩序做通盤之考慮，相信其及早實施會有助於緩和都會區之過度開發，與防止交通運輸服務品質之繼續惡化。首先，我們建議即刻著手聯營公車網路之重新規劃與調整。目前各公車單位競相以穿越市中心點的路綫為重點，使台北火車站及中華路一帶形成公車網的輻輳中心，於每日晨昏兩個尖峯時刻造成市中心區的交通混亂與阻塞。雖然 1975 年的家庭旅次調查資料指出百分之六十的都會區居民依賴公車為主要交通工具，近數年來自用小客車的大幅增加似乎反映公共運輸系統要逐漸退居為第二綫的交通工具。此一趨勢對都會區的道路系統及環境資源將形成更大的壓力，宜乎及早稠繆，改善公車網路的配置及服務品質，以免情況更加惡化。固然小客車使用之成長主要係與所得之提高有關，而私有交通工具也有許多公共交通工具不能匹配的優點，但台灣地區自用小客車的行車及維護成本高昂，則公車服務之改良應能有助於此一趨勢之抑制。我們主張公車網路應以環狀道路上的高速公車系統分隔市區與郊區的公車路綫，於環狀快速道路上（或沿綫）設置轉接站，以免郊區人口因公車網綫路配置不當而被迫繞道市中心點。如此，不但能使市區的道路擁塞狀況有所改善，而且縮短工作或就學旅次的時間，有助於公車系統質與量之改良。

其次，為解決人口分佈變遷所形成的問題，其更基本而有效的對策應為都會區的整體規劃，使交通運輸與其他公共設施及人口分配能互為引導，故都會區內各行政單位應有統一而且協調的規劃辦法或機構。例如，容積率之管制應能自市區向郊區形成整體的計劃管制，以免任由市區繼續衰敗。而郊區過度開發，不但形成環境問題，而且公共設施不能配合人口分佈，造成安全與健康的問題。人口重心向郊區移動固然可以交通便利及所得提高為其成因，但本分析指出，應以郊區大量次第新增的建築為其主因。不但新近湧入的人口直接投入郊區，而且市區內的人口亦因建築物老化及公共設施年久失修或過於擁擠而移居郊區。大規模的都市更新不但能使市區再成為吸引人口的居住環境，而且可藉由高空發展取得較多的休閒及居住空間，對於緩和郊區化的壓力當有所助益。根據一個都市更新案例之研究（張金鵬 1981），由於多數更新區的居民堅持第一層樓之取得，不但迫使市政當局縮小都市更新的規模，甚至往後展延計劃之實施。這個現象指出住商混合的土地使用必須加以修訂，我們建議將都會區劃分為數十個住商混合的社區，但社區內不同地段嚴格執行住商分離的土地使用，應能減少都會區居民對都市更新之抗拒，有助於整體規劃之推行。

#### 參考書目

交通部運輸計畫委員會

1977，台北都會區大眾運輸系統路網規畫設計。台北：交通部運委會。

台北市政府工務局新工處

1979，台北市道路系統及交通運輸設施在大眾捷運系統建立以後之配合發展規畫。台北：市政府工務局。

張金鵬

1981，「從參與與增值的過程看台北市舊有都市鄰里環境之改善」，台大城鄉學報第一期，第 31～48 頁。

## 陳寬政

1981, 「台北都會區的人口分佈與變遷」, 台大人口學刊第五期: 51~69。

Clark, Colin

1951, "Urban population densities", *Journal of Royal Statistical Society* 114-A(4):490-6.

Duncan, Otis D.

1957, "The measurement of population distribution", *Population Studies* 11 (July):27-45.

Harrison, David and John F. Kain

1974, "Cumulative urban growth and urban density function", *Journal of Urban Economics*, 1(January):61-98.

Klassen, L. H. and J. H. Paelinck

1979, *The Future of Large Towns, Environment and Planning A*, Vol 11, No.10, PP.1095-1104.

Mills, Edwin S. and Jee-peng Tang

1980, "A comparison of urban population density functions in developed and developing countries", *Urban Studies*, 17(October):313-21

Muth, Richard F.

1969, *Cities and Housing*, Chicago: University of Chicago Press.

Schnore, Leo F.

1972, *Class and Race in Cities and Suburbs*, Chicago: Markham Publishing Company.

Taeuber, Karl E. and Alma F. Taeuber

1969, *Negroes in Cities: Residential Segregation and Neighborhood Change*. New York: Atheneum.

Zoloth, Barbara S.

1976, "Alternative measures of School segregation", *Land Economics* 52(August):278-98

**The Distribution and Movement of Population  
in Taipei Metropolitan Area  
-- The Analysis of Travel Demand**

Sheng-sheng Chiu \*

**Abstract**

The focus of this research is on the distribution and movement of population and the characteristics of travel demand in the Taipei metropolitan area. It demonstrates that the diffusion of population through suburbanisation has alleviated population concentration in the city, and the transportation network should be improved, if possible, in accordance with the increasing needs of travel demand.

The differences of population distribution between daytime and nighttime among regions reflect the scattered activities and the intensity of traffic flow which shows the traffic volume generated and attracted mutually among the regions. The study finds the imbalance in the movement of population among regions and the strong movement of population between daytime and nighttime. The pressure that results from population movement on time and space causes the problems of housing and congestion.

After a preliminary analysis, it is found that the imbalance of transportation supply and demand will be worse if no action is taken. Therefore, the improvement of mass transit system on which most population depend should be expedited, especially, the existing problems such as the uneconomical radial routing of bus system should be solved.

In sum, in the process of urbanization and suburbanization, the distribution of population will change in the metropolitan area, so does the travel demand pattern. For adapting to those changes, a comprehensive planning, including urban and transportation planning, should be carefully considered.

---

\*Chief of Economic Section, Transportation Planning Board, Ministry of Communication