

新竹都會區大眾捷運系統可行性研究



交通部運輸研究所

中華民國七十九年七月

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱 中文：新竹都會區大眾捷運系統可行性研究 外文：The Feasibility Study of Mass Rapid Transit System for Hsin-chu Metropolitan Area			
行政機關出版品統一編號 09104790080		運輸研究所出版品編號 79-19-156	
本所計劃：鄭賜榮 主持人：林國顯、丁迺龍 研究人員：		合作研究單位：韓復華 計劃主持人：黃台生、馮正民、吳水成、高凱、許巧雲、張新立 研究人員：	
研究方式 <input type="checkbox"/> 自行辦理——主辦單位： <input checked="" type="checkbox"/> 合作辦理——合作研究單位：國立交通大學運輸工程與管理學系 地 址：新竹市大學路1001號 聯絡電話：			研究期間 自 78年10月 至 79年6月
關鍵詞：人口分佈與成長、產業分佈與成長、運輸系統現況分析、旅次需求分析與預測、捷運路網方案研擬、路網方案評估、系統技術選擇、經濟可行性分析、環境影響分析、財務分析。			
摘要：本研究經由對新竹都會區未來30年內（西元2020年）都市與社經發展及運輸需求之預測分析，並配合考量西部走廊高速鐵路車站接駁運輸服務之需要，研擬新竹都會區大眾捷運系統路網發展方案，並依據系統技術、工程、環境、經濟及財務之可行性分析評估，提出建議之發展方案及時程計畫，以供政府決策之參考。			
出版日期	頁數	工本費	本出版品取得方式
79年7月	286		<input checked="" type="checkbox"/> 洽本所免費贈閱 （限公營或公益機關團體） <input checked="" type="checkbox"/> 洽本所訂購 <input type="checkbox"/> 其他（ ）
管制等級 本版品： <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日 <input type="checkbox"/> 承辦單位視情況解密 <input checked="" type="checkbox"/> 一般			本表： <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日 <input type="checkbox"/> 承辦單位視情況解密 <input checked="" type="checkbox"/> 一般
備 註：			

新竹都會區大眾捷運系統可行性研究

摘 要

新竹市乃新竹地區唯一之省轄市，也是新竹都會區域發展之中心。新竹市因西面臨海，以其為中心的周圍次都市中心大致形成兩個走廊型的都市（會）發展模式：一個是以新竹市向北至竹北、湖口及新豐的南北向發展走廊；另一個則是由新竹市向東延伸至竹東、芎林的東西向發展走廊。未來新竹地區大眾捷運系統之規劃，除應考慮上述之都市發展型態外，亦應考慮新竹市與周圍次級城市間的產業關聯性，及通勤人口所造成的旅次活動。基於這些考慮，本研究擬採研究區域界定之範圍包括新竹市、竹北市及寶山、橫山、竹東、芎林、北埔、關西、新埔、新豐與湖口共計十一個城鄉鎮，分別劃分為52個（界內）研究分區。

本研究基年（1990年）之人口資料係民國77年之統計，即在本研究定義之新竹都會區內之總人口數為662,798人，配合新竹科學城之整體規劃中成長策略之人口預測，至目標年（2020年）可達一百萬人，其中竹北走廊、竹東走廊、香山走廊及都會核心區之人口數達72萬人，佔整個都會區人口之72%，係未來MRT路網最俱潛力的考慮地區。

本研究於民國79年元月間，依各研究分區之村里戶數等比例抽樣，進行家戶調查訪問。設計樣本3000戶，實際調查3030戶，

有效樣本2975戶，平均每戶實際居住人數為5.5人，每戶每日產生6.16個旅次。經樣本比例放大推算基年每日產生之界內總旅次數為801.177個，其中家戶工作(HBW)（含上學）旅次數為680.503個，家戶其他(HBO)旅次數為111.160個，非家戶(NHB)旅次數為10.514個。依據周界交通量調查與路邊訪問調查之資料，推估基年的每日界內至界外（I - X）與界外至界內（X - I）之車旅次交通量分別是54,270與56,415小客車當量(PCU)旅次。而平均每小客車當量之承載量為2.06人。合併上述各種旅次計算研究範圍內基年每日產生總旅次數為1,032.851個（人）旅次。

目標年的運輸需求分析，本研究採用MINUTP運輸規劃套裝軟體，在旅次產生方面係採用交互分類法，將基年住戶特性劃分為12類別，分別計算其旅次產生率，再依各類住戶至目標年的成長比率放大。如此得到目標年之HBW旅次量為983,268，HBO旅次為173,511，NHB旅次為16,223，I - X旅次175,542，及X - I旅次177,804，合計為1,526,348個（人）旅次。在旅次吸引方面，則依基年資料建立旅次吸引率之迴歸式進行預測。

旅次分佈預測之分析，除採用MINUTP之程式工具外，本研究亦針對其重力模式之阻力因素(Friction Factor)函數的校估，自行撰寫電腦程式予以分析，並校估確定五種不同目的之旅次分佈預測產生的平均旅次長度與基年資料之平均旅次長度之差異均在3%之內。

運具選擇的模式分析，採用巢式羅吉特模式架構，其重點在針對大眾運輸與自用運具之選擇，建立整體性(Aggregate)之雙元羅吉特模式，該模式驗證預測基年之大眾運輸旅次為13.78%與基年實際比率12.89%比較僅相差0.89%，顯現其為可信賴之預測工

具。

目標年交通指派(Traffic Assignment)的結果顯示，即使將目前所有計畫中之道路改善均納入2020年之路網，進行指派後的交通量在新竹市區，竹東走廊，以及竹北走廊的大多數路段上的服務水準均降至F級，無法有效紓解尖峰小時內之交通需求，因此有必要研擬不同MRT路網方案以改善目標年之交通狀況。

初步研擬之MRT路網方案有三。甲乙兩方案路網大同小異均由兩條路線組成，其中一線完全相同，連接新竹市區服務竹東走廊，長約21公里，擬設18處車站；另一線服務竹北與香山走廊。甲乙兩路網方案之竹北香山線略有不同；甲案穿過目前之新竹市中心區，路線長約19.5公里，擬設13處車站；乙案則較偏新竹市中心區之西側，路線長約20.5公里，擬設12處車站。丙案係合併考慮甲、乙兩方案之路網，兼顧運輸需求之配合與都市發展之平衡，路網總長約48.5公里，共設37個車站。

依據MINUTP之TRNPTH程式模組進行MRT路網運量之預測，結果顯示各方案各路線在尖峰小時單方向最大承載量多在6300至8900之間。進一步分析就平均每公里MRT路線承運乘客數而言，三個路網方案的結果分別是18719，19236與19017；再就平均每個MRT車站吸引的乘客數而言，三個路網方案的結果各為8345，8578與9794，故就運輸功能的效率而言，以方案乙較佳。

捷運系統路網的規劃，除考慮與運輸需求的配合外，仍應綜合考慮都市發展的均衡、土地取得的難易及其對市區環境的衝擊等各種因素。本研究鑒於捷運系統規劃對地方未來發展有密切的影響，特邀請新竹縣市政府、科學園區管理局及新竹工業區管理中心等各有關單位，假交通大學進行半天之「新竹都會區大眾

捷運系統路網方案研討會」，充分交換意見。並依據該會議達成之共識，調整原設計之路網乙方案。調整後之路網規劃方案仍有服務竹東走廊（竹東線）與竹北—香山走廊（竹北線）的兩條路線，其中竹東線延伸服務至新竹漁港地區，共長24.5公里，其中高架11.5公里，地下13公里，擬設22個站位；竹北線則調整為13.5公里，全線採高架方式，共設10個車站。

捷運技術之選擇除考慮能滿足都會區運輸需求外，尚需與當地環境相容，運送乘客無安全之顧慮，並具備完全成熟之技術。依此，本研究就現已發展完成之RRT、RTRT、Monorail、AGT、ALRT、M-bahn、O-bahn七種捷運技術進行評估，選出AGT與ALRT兩種技術適合新竹都會區使用。ALRT以線性感應馬達驅動，技術較AGT為進步，其鋼輪鋼軌之導引與轉轍方式亦較AGT方便，然而新穎之技術需要國內較高科技之配合，鋼輪鋼軌亦有噪音較高之缺點，其取舍尚待後續研究更深一層的評估。

針對前述調整後的路網規劃方案，進行經濟成本效益分析，估計新竹都會區大眾捷運系統約需建設成本680億元（1990年幣值）。假定1998年竹東線完成開始營運，估計1998年至2000年每年約需營運及維修成本29億元（當年幣值）。2001年竹北線完成後，整個系統每年約需營運及維修成本55億元。採用12%折現率，算到目標年2020年為止，營運及維修成本之現值約為183億元，如果算到2030年為止，則為196億元。因此，完成系統及維持營運之總成本，算到目標年之現值約為863億元，算到2030年則為876億元。

本系統完成後可以量化的經濟效益主要為私人交通工具的行車成本之節省（含旅客時間節省價值），以及大眾運輸旅客的時

間節省價值。以中成長的運量預測為準，採12%折現率，到目標年為止之經濟效益現值約為1050億元，超過成本現值約190億元，其內生報酬率大於12%。建設成本中之土地價值若是依據公告地價，每坪大約為二萬元，實際上市價可能十倍不止，故如以每坪二十萬元計；則成本低估約為100億元。但由以上分析可知，如果運量可達中成長預測，則到目標年為止，仍然可有12%的內生報酬率。因此只要資本成本（資金利息）低於12%，可以確定本系統具有經濟可行性。換言之，若人口成長到目標年為100萬人，平均每人每天產生2個旅次（由現在的1.56個旅次逐年成長），則本系統產生的經濟效益在12%的折現率下可確定超過其經濟成本，亦即其內生報酬率將隨著系統使用年限之加長而增加；即使只算到目標年（2020年）可確定有內生報酬率12%。

對本研究建議的路網規劃方案進行初步環境影響分析，得知產生負面影響最大者，是為竹北線所經之新竹市武陵路與竹東線往竹東方向二重站(B5)至竹中站(B8)之縣122道路兩側，次為竹北線往竹北方向之縣政府站(C1)至新社站(C3)之縣府路及竹東線竹東內之中興河道兩側。以噪音，景觀與居住環境等負面影響最大。然而對於交通改善，車站附近商業活動增強，服務科學園區及香山工業區，與促進區域發展等，則有正面的作用。

綜合本研究之結果，新竹都會區引進捷運系統確實可行，其完成之時間，若以配合高速鐵路通車計，應於1992年（民國81年）七月同時開始進行竹東線及竹北線之走廊研究，使捷運系統在2001年（民國90年）前完成。後續工作之主管單位較可能為台灣省政府，然而新竹縣市政府尚需於配合款之籌措與支應；至於都市計畫變更、土地徵收作業、管線遷移、道路工程、行政協調等

事項亦需新竹縣市政府與新竹科學工業園區等各單位積極參與與配合，才能使新竹都會區捷運系統之建設順利完成。

新竹都會區大眾捷運系統可行性研究

目 錄

摘要	I
表目錄	XI
圖目錄	XV
第一章 緒論	1
1.1 研究緣起	1
1.2 研究範圍	1
1.3 研究內容	2
1.4 研究方法與步驟	4
第二章 新竹都會區都市發展分析與預測	6
2.1 人口分佈與成長	6
2.1.1 人口成長	6
2.1.2 人口分佈	6
2.1.3 人口密度	9
2.1.4 人口遷徙	9
2.1.5 綜合分析	9
2.2 產業分佈與成長	19
2.2.1 產業變遷	19
2.2.2 產業結構	20
2.3 土地使用特性	25
2.3.1 聚落發展現況	25
2.3.2 土地使用現況	26
2.3.3 實質發展限制	30
2.4 都市計畫狀況	32
2.4.1 都市計畫公布情形	32
2.4.2 都市計畫人口、土地使用成長與分佈	33

2.4.3	都市計畫住商用地資源存量檢討	40
2.5	人口分佈預測	40
2.5.1	計畫年期與交通分區	40
2.5.2	人口分佈推估方法	42
2.5.3	人口預測結果分析	47
2.6	就業人口分佈預測	48
第三章	新竹都會區交通運輸系統現況分析	53
3.1	道路系統現況分析	53
3.1.1	道路系統分類	53
3.1.2	道路幾何特性分析	60
3.1.3	道路系統交通現況分析	67
3.2	車輛成長狀況	77
3.3	公路客運系統之服務狀況	80
3.3.1	營運路線概況	81
3.3.2	營運量分析	95
3.4	鐵路系統之服務現況	95
3.5	計程車系統之服務現況	99
第四章	新竹都會區旅次及交通量調查資料蒐集	106
4.1	家戶訪問調查	106
4.2	家戶訪問調查樣本分析	119
4.3	交通量及路邊訪問調查	135
第五章	新竹都會區旅次需求分析與預測	146
5.1	現況旅次特性	146
5.1.1	旅次基本分析	146
5.1.2	平均每車承載率之估算	146
5.1.3	運具使用分配	147
5.1.4	旅次發生時間分配	147
5.2	公路道路網模式建立 (Coding)	152
5.3	2020 年旅次產生吸引預測分析	161
5.3.1	旅次產生 (Trip Production) 分析	161
5.3.2	旅次吸引 (Trip Attraction) 分析	164

5.3.3	預測結果	167
5.4	2020 年旅次分佈預測分析	168
5.4.1	重力模式旅次分佈	174
5.4.2	FRATAR 模式旅次分佈	175
5.5	大眾運輸路網建立 (Transit Network Building)	189
5.6	大眾運輸旅次需求預測分析	189
5.6.1	運具選擇分析架構	189
5.6.2	運具選擇模式 (I) — 自用車與大眾運輸之選擇	196
5.6.3	運具選擇模式 (II) — 小汽車與機車之選擇	198
5.6.4	大眾運輸旅次驗證與預測	179
第六章	新竹都會區未來交通運輸系統之發展分析	201
6.1	道路系統之發展	201
6.2	小汽車與機車之成長	205
6.3	大眾運輸系統之成長	206
6.4	都會區未來交通運輸綜合分析	209
第七章	新竹都會區大眾捷運系統之路網規劃	218
7.1	路網規劃之考慮因素	218
7.2	路網方案之研擬	220
7.2.1	路網方案甲	220
7.2.2	路網方案乙	225
7.2.3	路網方案丙	226
7.3	路網方案之評估與選擇	226
7.3.1	MRT 路網交通指派分析	226
7.3.2	各路網方案運輸功能之評估	230
7.3.3	各路網方案促進都市發展效果之評估	230
7.4	初步規劃路網之產生	233
第八章	新竹都會區大眾捷運系統技術型式之選擇	238
8.1	捷運技術選擇之考慮因素	238
8.2	現有技術特性與發展狀況	238
8.3	系統適用性評估與選擇	244
第九章	經濟可行性分析	247

9.1	效益之估算	247
9.2	成本之估算	253
9.3	效益與成本之比較	258
9.4	結語	258
第十章	環境影響評估初步分析	264
10.1	引言	264
10.2	新竹都會區環境概況	264
10.3	中運量捷運系統路網與環境影響評估項目	273
10.3.1	中運量捷運系統路網	273
10.3.2	環境影響評估項目	274
10.4	中運量捷運系統對環境影響之初步分析	276
第十一章	財務分析與營運組織權責探討	279
11.1	建設時程與財務分析	279
11.2	地方主管機關之界定	280
11.3	新竹縣市政府之責任	283
	參考文獻	285
	附錄(詳見附冊).....	286

表 目 錄

表 2.1	新竹都會區歷年人口成長表	8
表 2.2	新竹都會區人口分佈表 (民國 77 年).....	11
表 2.3	新竹都會區人口與密度統計表 (67 , 72 , 77 年).....	12
表 2.4	新竹都會區歷年人口遷移統計表	14
表 2.5	新竹都會區六大分區社經資料統計表(民國 75 年)....	17
表 2.6	新竹都會區各級產業人口成長表	21
表 2.7	新竹都會區各級產業人口成長比率統計表	22
表 2.8	新竹都會區 77 年度各級產業就業人口數之比率統計表	24
表 2.9	新竹都會區都市位階現況表	27
表 2.10	新竹都會區都市計畫概況表	34
表 2.11	新竹都會區現行都市計畫土地使用面積分配統計表	36
表 2.12	新竹都會區都市計畫區人口成長分配表	39
表 2.13	新竹都會區都市計畫區位住商用地存量表	41
表 2.14	2020 年新竹都會區分區人口數統計表	49
表 2.15	六大分區計畫人口數統計表	50
表 2.16	新竹都會區產業人口現況與預測結果比較表	52
表 3.1	新竹都會區道路系統分類表	54
表 3.2	新竹都會區運輸走廊之主要道路表	61
表 3.3	新竹都會區道路實質表	62
表 3.4	道路容量與路型之關係表	68
表 3.5	道路服務水準與交通狀況及 V/C 值之關係表	70
表 3.6	新竹都會區聯外道路系統交通量及服務水準評估表	71
表 3.7	新竹都會區交叉路口服務水準評估表	74
表 3.8	新竹都會區歷年各車種成長統計表	81
表 3.9	新竹都會區歷年各車種年成長統計表	82
表 3.10	新竹汽車客運公司新竹市區公共汽車營運現況統計表	83
表 3.11	新竹都會區內新竹汽車客運公司長途公路客運路線概	

	況表	89
表 3.12	新竹都會區內台灣汽車客運公司長途公路客運路線概況表	93
表 3.13	新竹都會區內苗栗汽車客運公司長途公路客運路線概況表	94
表 3.14	新竹都會區客運公司營運量統計表	97
表 3.15	新竹都會區鐵路系統站名及站距表	98
表 3.16	新竹都會區鐵路各車站貨運起迄量統計表	100
表 3.17	民國77年鐵路新竹站起運至各車站乘客人數	103
表 3.18	歷年新竹都會區營業小客車車輛數統計表	104
表 4.1	家戶訪問調查樣本設計統計表	107
表 4.2	家戶訪問調查抽樣結果統計表	115
表 4.3	交通量調查表	138
表 4.4	編號3調查站進入研究範圍之交通量資料	140
表 4.5	路邊訪問調查表	141
表 4.6	編號3調查站進入研究範圍之路邊訪問資料	145
表 5.1	各分區抽樣比例及抽樣放大係數表	148
表 5.2	基年(1990年)界外區相關旅次交通量統計表	150
表 5.3	運具使用分配表	151
表 5.4	旅次發生時間分配表	153
表 5.5	速率/容量等級分類表	158
表 5.6	各種服務水準下各速率/容量等級道路之速率折減值(MPH)表	162
表 5.7	家戶旅次發生率統計表	165
表 5.8	預測年(2020年)各區旅次產生數統計表	169
表 5.9	預測年(2020年)各區旅次吸引數統計表	171
表 5.10	預測年(2020年)之 X-X 旅次預測統計表	173
表 5.11	阻力因素值(Lee County of Florida)一覽表	176
表 5.12	新竹都會區阻力因素校估値一覽表	178
表 5.13	家戶工作旅次(HBW) 阻力函數校估分析表	181
表 5.14	家戶其他旅次(HBO) 阻力函數校估分析表	181

表5.15	非家戶旅次(NHB) 阻力函數校估分析表	182
表5.16	家戶工作旅次(HBW) 阻力函數校估結果一覽表	183
表5.17	家戶其他旅次(HBO) 阻力函數校估結果一覽表	183
表5.18	非家戶旅次(NHB) 阻力函數校估結果一覽表	184
表5.19	目標年 I-X、X-I 平均旅次長度表	188
表5.20	FRATAR 模式 0-1 矩陣表	188
表5.21	X-X 旅次分佈產生吸引矩陣(車旅次)表	190
表5.22	新竹汽車客運公司市區公車路線一覽表	191
表5.23	新竹汽車客運公司長途客運路線一覽表	192
表5.24	苗栗、台灣汽車客運公司路線一覽表	194
表5.25	台鐵路線資料一覽表	195
表5.26	新竹地區大眾運輸路網分類表	195
表6.1	新竹都會區各車種成長預測表	207
表6.2	各車種時間序列預測年之t值與F值檢定表	208
表6.3	新竹都會區聯外道路系統1990年與2020服務水準比較 表	210
表7.1	各路網方案運輸功能比較表	231
表8.1	高運量捷運系統之車量尺寸表	241
表8.2	中運量捷運系統之車量尺寸表	242
表8.3	捷運技術之評選結果	246
表9.1	三種成長之總旅次預測表	248
表9.2	四種運具使用分配比率表	250
表9.3	未折現之總效益表	254
表9.4	8%折現率折現之總效益表	255
表9.5	10%折現率折現之總效益表	256
表9.6	12%折現率折現之總效益表	257
表9.7	新竹都會區捷運系統成本估算表	259
表9.8	各路線之車量需求表	260
表9.9	各折現率下之營運及維修成本表	261
表9.10	各折現率下之益本比及淨現值表	262
表10.1	新竹市古蹟一覽表	270

表 11.1	新竹都會區捷運系統建設預定時程表	281
表 11.2	新竹都會區捷運系統建設資本投入計畫	281

圖 目 錄

圖 1-1	研究範圍示意圖	3
圖 2-1	新竹都會區人口成長趨勢圖	7
圖 2-2	新竹都會區民國77年人口分佈圖	10
圖 2-3	新竹都會區人口密度分佈圖	13
圖 2-4	新竹都會區六大分區圖	16
圖 2-5	新竹都會區市鄉鎮產業結構比率圖	23
圖 2-6	新竹都會區土地使用現況圖	28
圖 2-7	新竹都會區實質發展限制圖	31
圖 2-8	新竹都會區都市計畫範圍圖	35
圖 2-9	研究範圍交通分區圖	43
圖 3-1	新竹都會區運輸系統圖	55
圖 3-2	新竹都會區市區道路系統現況圖	56
圖 3-3	上下午尖峰時刻交叉路口E、F級服務水準圖	78
圖 3-4	上下午尖峰時刻交叉路口E、F級服務水準圖(光復路 部份).....	79
圖 3-5	新竹汽車客運公司市區路線圖	88
圖 3-6	新竹都會區鐵路系統圖	96
圖 4-1	實際住戶人口數分配柱狀圖	120
圖 4-2	戶籍登記人口數分配柱狀圖	122
圖 4-3	家戶平均每月收入分配柱狀圖	123
圖 4-4	自用車輛持有率餅狀圖	125
圖 4-5	家戶車輛持有數分配柱狀圖	126
圖 4-6	家戶車輛持有比率分配柱狀圖	127
圖 4-7	自用車輛使用比率餅狀圖	128
圖 4-8	家戶車輛使用數分配柱狀圖	130
圖 4-9	家戶車輛使用比率.....	131
圖 4-10	年齡分配柱狀圖	133

圖4-11	教育程度分配柱狀圖	134
圖4-12	職業分配柱狀圖	136
圖4-13	周界交通量調查設站圖	137
圖4-14	屏柵線交通量調查設站圖	143
圖4-15	路邊訪問調查設站圖	155
圖5-1	旅次發生時間分配比率圖	155
圖5-2	基年(1990年)公路道路網	159
圖5-3	預測年(2020年)公路道路網	163
圖5-4	預測年(2020年)旅次吸引分析流程圖	166
圖5-5	重力模式區位阻力因素校估程序	180
圖5-6	重力模式阻力因素校估旅次長度分配圖(家戶工作旅次)	185
圖5-7	重力模式阻力因素校估旅次長度分配圖(家戶其他旅次)	186
圖5-8	重力模式阻力因素校估旅次長度分配圖(非家戶旅次)	187
圖5-9	運具選擇模式分析架構圖	197
圖6-1	基年(1990年)路網指派結果圖	211
圖6-2	預測年(2020年)路網指派結果圖	213
圖6-3	民國七十九年(1990年)交通量指派結果	215
圖6-4	民國一〇九年(2020年)交通量指派結果	216
圖7-1	方案甲捷運路網圖	224
圖7-2	方案乙捷運路網圖	227
圖7-3	方案丙捷運路網圖	228
圖7-4	調整後之路網方案圖	237
圖9-1	有與無大眾捷運系統小客車每公里行車成本關係圖	252
圖10-1	新竹都會區地形分區圖	267
圖10-2	新竹都會區土壤分佈圖	268
圖10-3	新竹市市區觀光遊憩區分佈圖	271
圖10-4	新竹縣現有觀光遊憩據點分佈圖	272

第一章 緒論

1.1 研究緣起

台灣地區依據區域發展之預測，未來三十年內將形成台北、高雄兩大都會區，及桃園、新竹、台中、嘉義、台南五個次級都會區。目前台北都會區之捷運系統在積極趕工中，高雄都會區之捷運系統已完成可行性研究工作，台中都會區之捷運系統亦已開始規劃。以台北都會區為例，由於捷運系統之規劃是在都會區已發展至相當程度時才開始，以致建設時用地之取得困難且施工時對都會區活動亦有嚴重不良影響；建設完成後對於導引都市發展之作用亦較少。因此在都市成長飽和之前儘早規劃都會區捷運系統，將可及時提供興建大眾捷運系統之藍圖，避免都會區道路容量不敷私用車輛使用所造成的交通癱瘓。此外，西部走廊高速鐵路發展計畫已奉政府核定實施，上述各都會地區係未來沿線車站所在，如何配合規劃良好的接駁運輸系統乃為重要課題；有鑑於此，本所乃辦理桃園、新竹、嘉義、台南四個地區捷運系統之規劃。

1.2 研究範圍

新竹市乃新竹地區唯一之省轄市，也是新竹都會區域發展之中心。依據民國71年新竹縣整體發展建設規劃之研究報告，新竹市因西面臨海，以其為中心的周圍次都市中心大致形成兩個走廊型的都市（會）發展模式：一個是以新竹市向北至竹北、湖口及新豐的南北向發展走廊；另一個則是由新竹市向東延伸至竹東、

芎林的東西向發展走廊。未來新竹地區大眾捷運系統之規劃，除應考慮上述之都市發展型態外，亦應考慮新竹市與周圍次級城市間的產業關連性，及通勤人口所造成的旅次活動。基於這些考慮，本研究擬採研究區域界定為下列兩部份：

- (1)系統核心範圍：捷運系統路線場站最可能到達及涵蓋的範圍，包括新竹市（含香山）、竹北市、湖口鄉及竹東鎮。
- (2)系統影響範圍：經由其他運具接駁，可能產生捷運運量需求的周圍城鎮腹地區域，包括寶山、橫山、北埔、芎林、關西、新埔、新豐，七個鄉鎮。

因此，本研究之範圍共包括新竹市、竹北市及寶山、橫山、竹東、芎林、北埔、關西、新埔、新豐與湖口共計十一個城鄉，如圖 1-1 所示；圖中斜線陰影面積部份即為本研究之系統核心範圍。

1.3 研究內容

捷運系統可行性研究中通常包含技術可行性，經濟可行性、財務可行性、及捷運系統建設之研議等項目，本研究限於時間，僅對下列各重要課題進行研究分析：

- 1.新竹都會區人口、產業之分佈與成長分析
- 2.未來新竹都會區都市發展目標之研究
- 3.新竹都會區交通運輸系統現況分析
- 4.新竹都會區旅次及交通量調查資料蒐集
- 5.新竹都會區旅次需求分析與預測
- 6.新竹都會區未來交通運輸系統之發展分析
- 7.新竹都會區大眾捷運系統之路網規劃

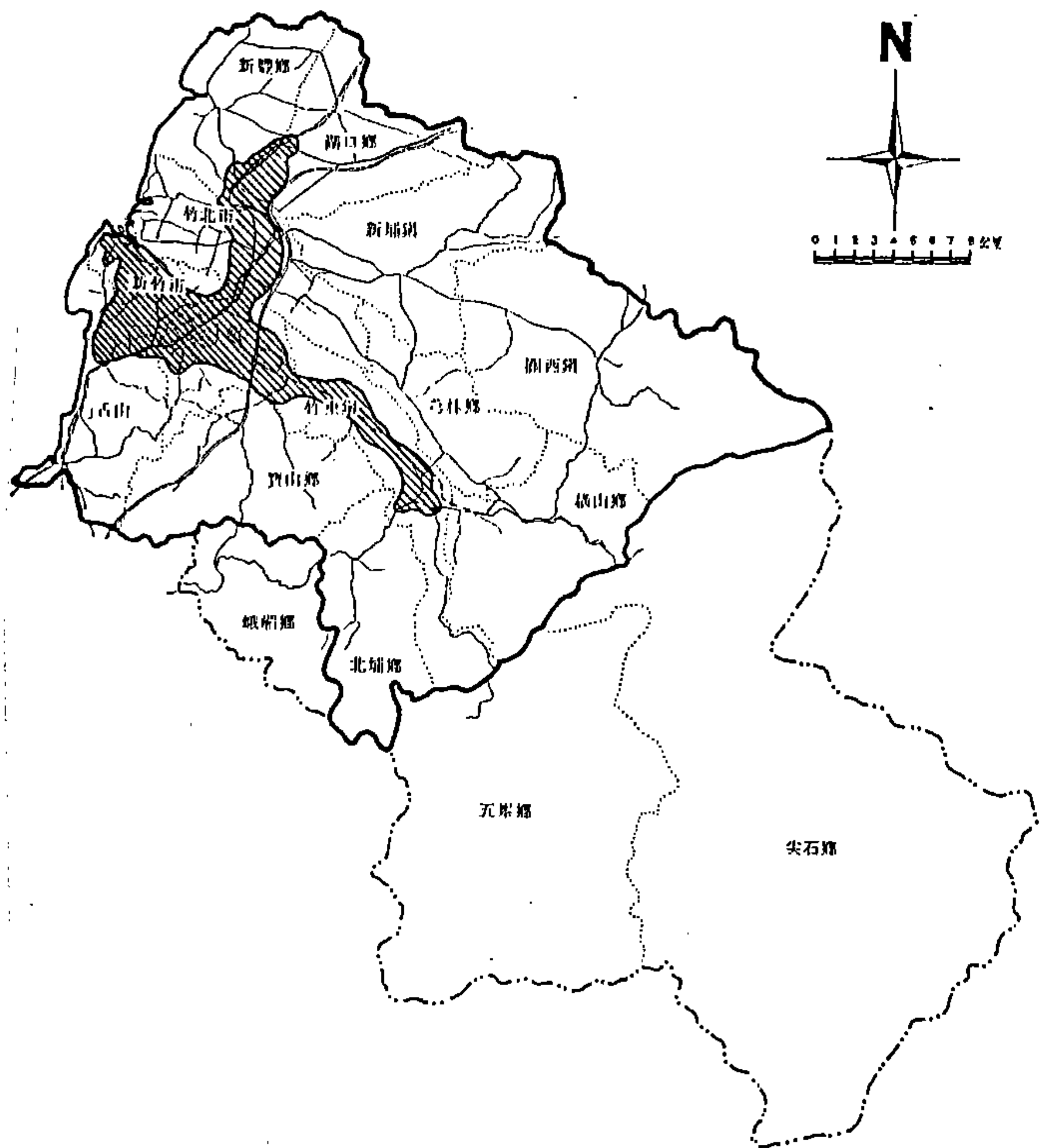


圖 1-1 研究範圍示意圖

8.新竹都會區大眾捷運系統技術型式之選擇

9.經濟可行性分析

10.環境影響評估初步分析

11.財務分析與營運組織權責探討

1.4 研究方法與步驟

本研究工作可分為資料收集、現況分析、未來預測、系統規劃、可行性分析、捷運系統建設之研議等六大步驟進行，各步驟之工作細目分別為：

1.資料收集

- 社經資料收集
- 土地使用與都市發展資料之收集
- 家庭旅次特性訪問
- 大眾運輸系統之供應與服務狀況資料之收集
- 計程車供應與載客狀況資料之收集
- 道路系統與交通特性資料之收集
- 捷運系統技術現況資料之收集
- 新竹市組織體系與財務狀況資料之收集
- 捷運系統開放民營投資相關法令之收集

2.現況分析

- 人口與產業成長分佈趨勢之分析
- 運輸系統現況服務水準之分析
- 旅次現況需求之分析
- 旅次使用運具別之分析

3.未來預測

- 未來都市發展之預測
- 未來人口與產業分佈之預測
- 未來旅次需求之預測
- 未來小汽車、機車成長狀況之預測
- 未來捷運系統承擔旅次數之推估

4. 系統規劃

- 捷運系統路網規劃
- 捷運系統場站位置與規模之規劃
- 捷運技術之選定與評估

5. 可行性分析

- 捷運系統建造成本之估算
- 捷運系統效益之估算
- 捷運系統經濟可行性分析
- 捷運系統財務可行性分析
- 環境影響初步評估

6. 捷運系統建設之研議

- 地方主管機關之界定
- 預定建設時程
- 新竹縣市政府之責任

上述各步驟之研究過程及分析結果，詳見以下各章節敘述。

第二章 新竹都會區都市發展分析 與預測

本章主要先對新竹都會區之人口、產業、土地使用及目前都市計劃狀況進行分析，並預測2020年未來人口及產業之分佈。

2.1 人口分佈與成長

人口資料是研擬一切計劃之基礎，由其人口成長及分佈的情形，可瞭解地區之發展趨勢及潛力。

2.1.1 人口成長

自民國67年至77年新竹都會區之總人口數由608,959人增加為622,798人，十年共增加53,839人，平均年成長率為0.85%，與台北都會區2.9%，北部區域2.4%比較，成長速率較為緩和。由圖2-1之人口成長趨勢圖及表2.1新竹都會區歷年人口成長表，可見其人口數隨年度增加而呈直線增加，其中新竹市人口之年平均成長率為1.43%，新竹縣部份以寶山鄉、橫山鄉、關西鎮、北埔鄉及芎林鄉為負成長；竹北市、新豐鄉及湖口鄉、竹東鎮、新埔鎮為正成長。

2.1.2 人口分佈

就民國77年新竹都會區（含新竹市及新竹縣十個鄉鎮）而言，新竹市人口佔47.47%為最高，其次則為竹東鎮11.3%及新縣治所在之竹北市9.53%，新興工業區湖口鄉為7.71%，最少則為寶山鄉及北埔鄉，分別佔新竹都會區總人口之1.52%及1.61%。顯示人

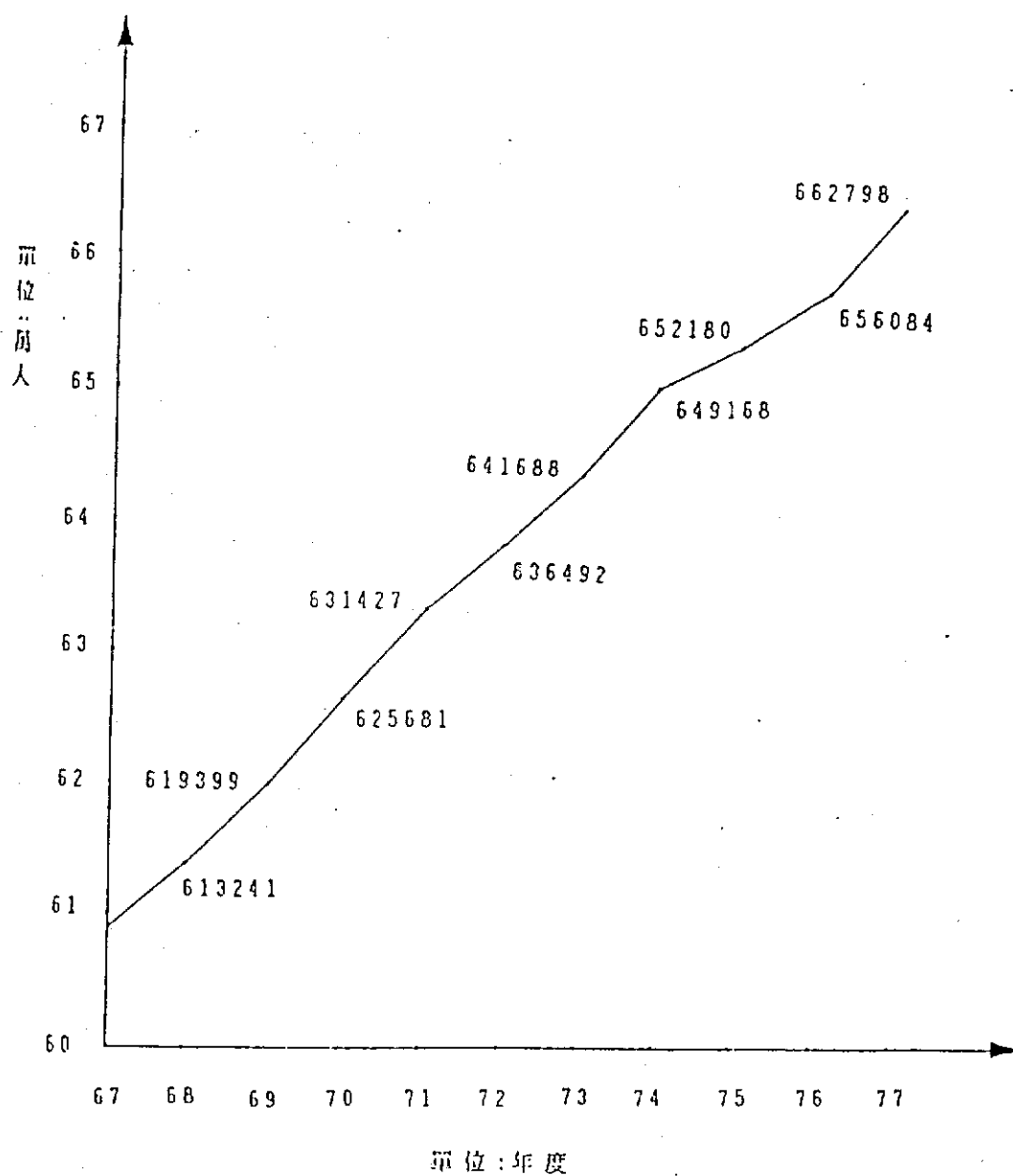


圖2-1 新竹都會區人口成長趨勢圖

表2.1 新竹都會區歷年人口成長表

單位：人

年 度	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	平均 成長率 %
新竹市	272910	276321	281371	284737	288880	292740	297324	304010	306088	309899	314626	1.43
竹北市	53510	54710	55819	58119	58080	58725	59313	59742	60920	61798	63165	1.67
竹東鎮	67971	69112	69676	70630	71522	71992	72663	73225	73573	74053	74895	0.98
新埔鎮	35532	35330	35394	35508	35544	35735	35701	35852	35832	35705	35707	0.05
關西鎮	39707	38766	37837	37296	36691	36107	35439	35207	34502	33884	33421	-1.71
寶山鄉	13144	12605	12019	11900	11452	11209	10798	10656	10579	10293	10049	-2.64
新豐鄉	29963	30374	31180	31975	32347	32839	33334	33619	33968	34255	34796	1.51
湖口鄉	44585	45418	46342	47088	48038	48675	49376	49700	50353	50654	51116	1.38
芎林鄉	18181	18303	18227	18409	18250	18264	18226	18127	17964	17912	17822	-0.20
橫山鄉	21048	20359	19736	19310	18980	18643	18099	17811	17328	16853	16559	-2.37
北埔鄉	12408	11933	11738	11709	11643	11563	11415	11219	11073	10778	10642	-1.52
合 計	608959	613241	619339	625681	631427	636492	641688	649168	652180	656084	662798	0.85

資料來源：新竹縣市統計要覽

- 註：1. 新竹市於71.7.1升格，71年以前之人口數已將香山鄉併入。
 2. 竹北市於77.10.31升格為縣轄市。
 3. 年平均成長率為每年成長率之平均值。

口主要集中於西北部及中央之竹東走廊一帶。見人口分佈圖2-2。
人口分佈見表2.2。

2.1.3 人口密度

人口密度是地區都市化指標之一，當一地區人口密度愈高時，都市化程度愈高。新竹都會區以新竹市、竹東鎮及竹北市都市化程度最高，民國77年之人口密度依次為每平方公里3022人、1400人、1349人，其它鄉鎮之人口密度由67年72年及77年來看，除新豐鄉、湖口鄉為正成長外，其餘皆為負成長，人口密度統計見表2.3 人口密度見圖2-3。

2.1.4 人口遷徙

根據民國67年至77年間人口遷徙統計表（見表 2.4），顯示新竹縣、市人口外流嚴重，尤其在早期67~72年間新竹市及所有新竹縣各鄉鎮之人口淨遷移率皆為負，其中以關西鎮及橫山鄉最為嚴重，平均淨遷移率分別為-3.33%及-2.68%。寶山鄉、北埔鄉-2.34%及-1.99%次之。在近年73~77年間，部份鄉鎮之淨遷移率才出現遷入大於遷出之現象，其中以新豐鄉、新竹市及竹北市最為顯著。與人口成長分析所得結果比較發現：寶山鄉、橫山鄉、關西鎮及北埔鄉四地區之社會增加為負，其人口成長亦為負成長，新豐鄉及湖口鄉人口雖為正成長，但其淨遷移率只有新豐鄉在民國77年時為正，顯示該二地區之人口成長主要來自自然增加。

2.1.5 綜合分析

人口分佈除受地形、氣候及其它自然因素所影響，其聚居型態亦因後天實質發展條件而有不同。而人口成長雖以自然增加為主，但在愈都市化地區，其社會增加對人口成長之影響愈大。觀察新竹都會區之人口分佈與成長，顯示其內在空間因其社經特性

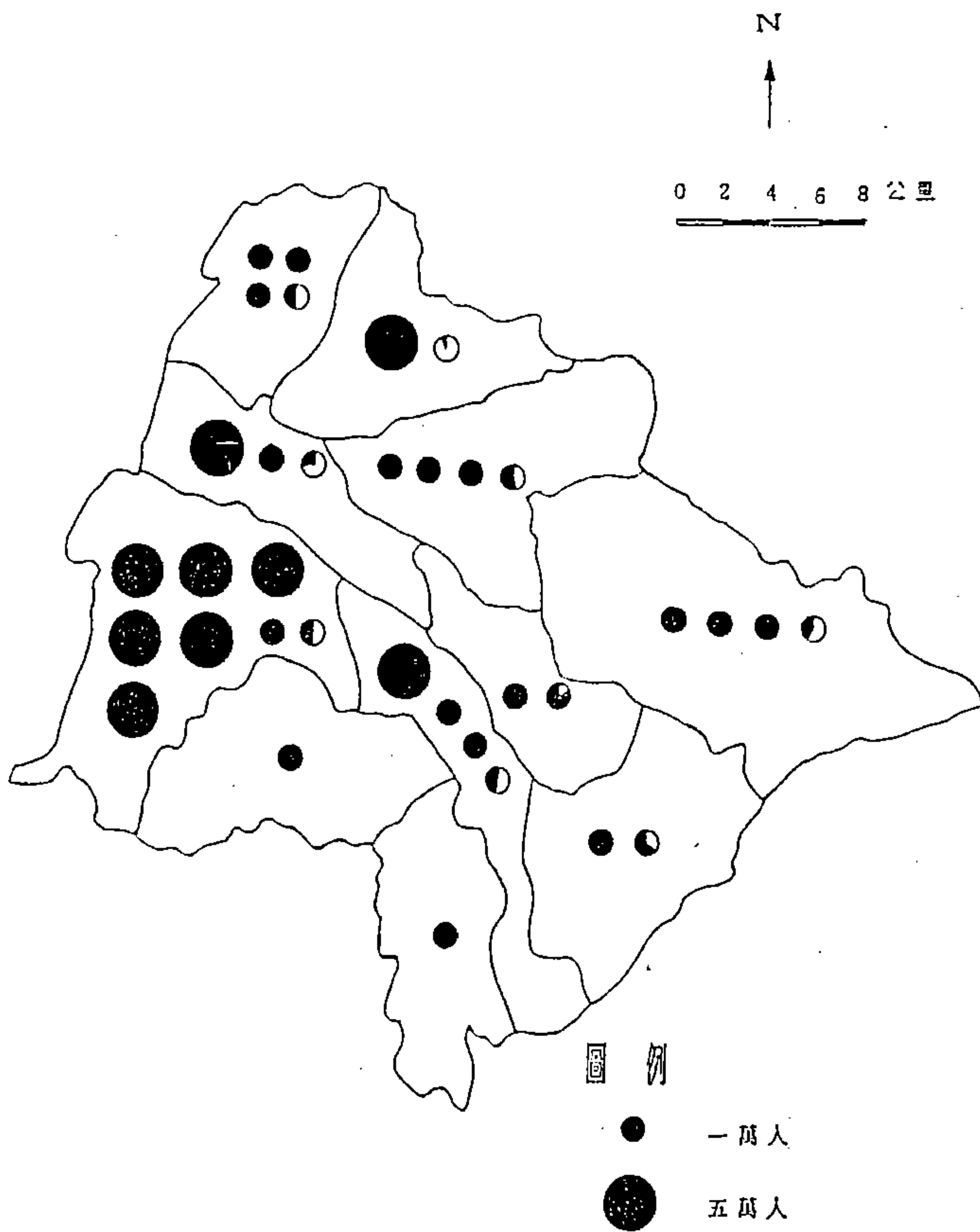


圖2-2 新竹都會區民國77年人口分佈圖

表2.2 新竹都會區人口分佈表 (民國77年)

市鄉鎮	人口數	%
新竹市	314626	47.47
竹北市	63165	9.53
竹東鎮	74895	11.30
新埔鎮	35707	5.39
關西鎮	33421	5.04
寶山鄉	10049	1.52
新豐鄉	34796	5.25
湖口鄉	51116	7.71
芎林鄉	17822	2.69
橫山鄉	16559	2.50
北埔鄉	10642	1.61
小 計	662798	100

資料來源：台閩地區人口統計

表2.3 新竹都會區人口與密度統計表 (67,72,77年)

項 目	面 積	67年	72年	77年
市鄉鎮	平方公里	密度	密度	密度
新竹市	104.10	2622	2812	3022
竹北市	46.83	1143	1254	1349
竹東鎮	53.51	1270	1345	1400
新埔鎮	72.19	492	495	495
關西鎮	125.52	316	288	266
寶山鄉	64.84	203	173	155
新豐鄉	46.39	646	708	750
湖口鄉	58.43	780	833	875
芎林鄉	40.79	446	448	437
橫山鄉	66.35	317	281	250
北埔鄉	50.67	238	228	210

資料來源：新竹縣市統計要覽

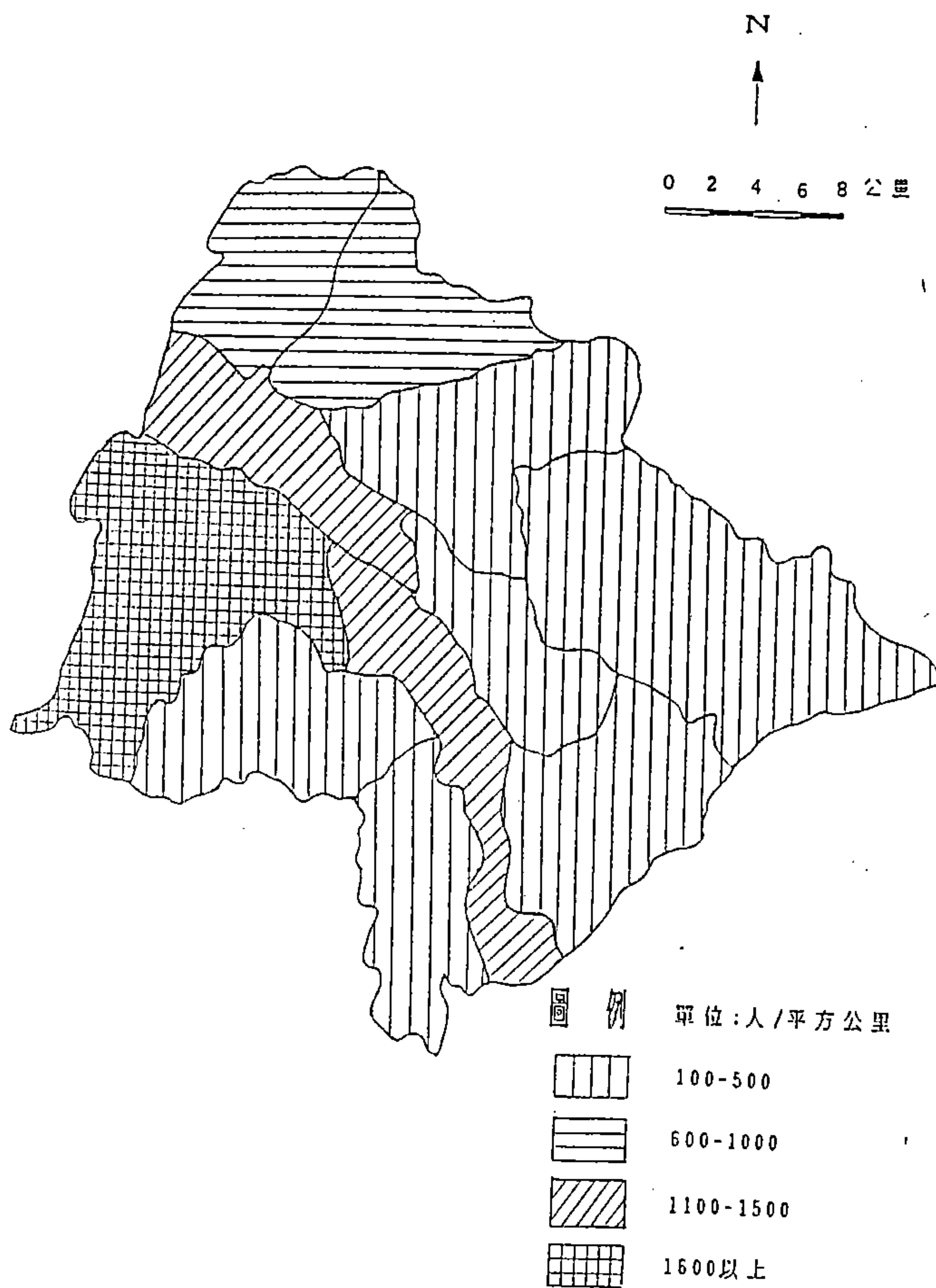


圖2-3 新竹都會區人口密度分佈圖

表2.4 新竹都會區歷年人口遷移統計表

單位：千分比

年 度	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
新竹市	- 7.5	- 7.9	- 2.2	- 5.3	- 4.6	- 2.6	3.2	9.3	- 1.2	1.1	4.3
竹北市	- 4.4	- 7.3	- 2.9	- 2.4	- 5.9	- 9.3	- 6.1	- 7.0	5.9	2.8	1.6
竹東鎮	-14.2	-12.5	-11.4	-11.7	-11.4	-13.0	-12.2	-11.3	2.8	- 4.5	- 8.4
新埔鎮	-24.6	-27.1	-19.8	-12.9	-17.8	-12.1	-17.5	- 9.3	-37.3	-16.1	-11.5
關西鎮	-39.0	-35.8	-36.9	-28.4	-29.3	-30.2	-31.4	-19.2	-25.6	-28.3	-23.7
寶山鄉	-23.4	-18.1	-29.3	-14.3	-26.6	-28.9	-51.5	-25.5	-19.0	-43.0	-25.7
新豐鄉	-16.0	- 6.6	- 2.3	0.4	- 8.8	- 4.3	- 3.2	- 4.9	- 2.4	- 5.8	5.7
湖口鄉	-11.8	- 8.7	- 4.8	- 9.2	- 0.5	- 9.8	- 7.6	- 4.6	1.2	- 5.0	- 8.4
芎林鄉	-20.4	-14.7	-18.1	-11.0	-17.9	-13.1	-13.8	-13.1	-23.1	-16.9	-12.3
橫山鄉	-30.1	-32.7	-29.6	-22.3	-20.6	-25.4	-26.4	-16.2	-39.3	-40.2	-20.4
北埔鄉	-21.1	-14.5	-27.4	-25.4	-16.9	-14.3	-18.1	-22.8	-26.0	-41.2	-14.2

資料來源：台閩地區人口統計

不同而存在不同發展潛力及限制，其主要特性如下：

- 1.就整體而言，新竹都會區之人口成長雖逐年直線增加，但主要人口集中於新竹市及新竹縣的竹北、竹東鎮、新豐及湖口鄉，其中新竹市人口密度每平方公里3022人，高出北部區域平均人口密度226人之多。

- 2.新竹都會區人口外流嚴重，除都市化地區及新興工業區外，人口外流地區以交通較為不便之內陸地區鄉鎮為主。

根據地區發展狀況、人口集居分佈及各都市中心機能可將新竹都會區分為六個分區：都市核心區、竹東走廊、竹北走廊、香山走廊、北外圍區、南外圍區，分區圖見圖2-4，各分區社經資料見表2.5。各分區之都市特性如下：

- 1.都市核心區：

以新竹車站為中心半徑約500公尺所發展的地區，具有高度的商業發展，除提供通勤，購物及醫療等活動型態外，由於為市政府所在地，因此為新竹地區之行政管理中心。中心商業區外圍之都市腹地，提供住宅及公共設施等機能，區內中小學林立，住宅及文教區為主要土地使用，區內人口密度每公頃232人，主要就業人口為二、三級產業人口佔全區就業人口45.6%、49.6%。

- 2.竹東走廊

竹東走廊包括部份竹東鎮、新竹市，位於新竹都會區中部。區內除頭前溪流貫其中，有台3號、縣120號、122號道路及內灣鐵路通過。區內主要以竹東鎮為生活圈中心，提供橫山、芎林、北埔、寶山購物、通勤、醫療及娛樂等活動，因此二、三級產業人口主要集中於竹東鎮，水泥工廠

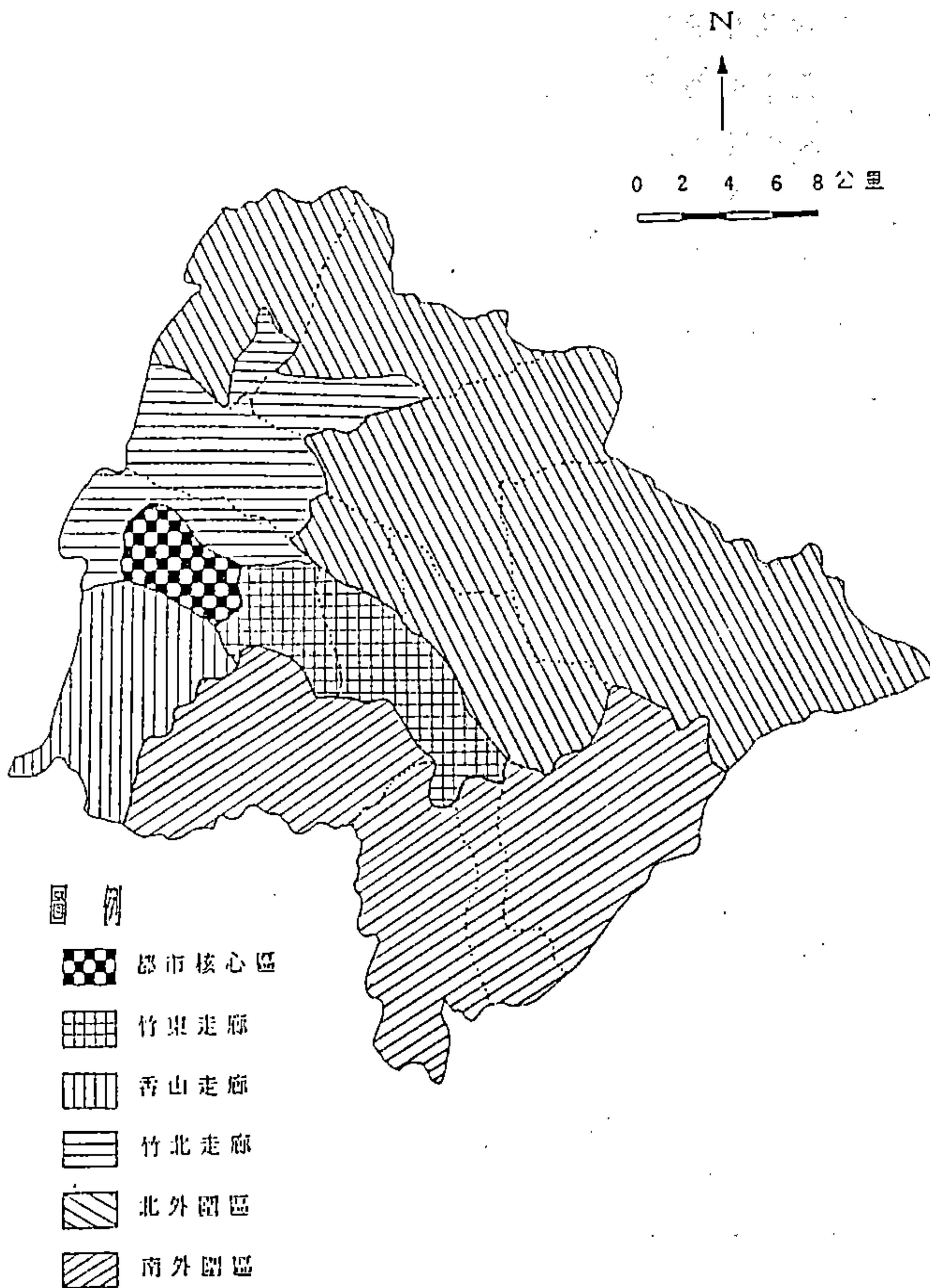


圖2-4 新竹都會區六大分區圖

表2.5 新竹都會區六大分區社經資料統計表(民國75年)

地 區	總人口數 (人)	面 積 (平方公里)	粗密度 (人/公頃)	產 業 人 口			
				一級 (%)	二級 (%)	三級 (%)	合 計 (%)
都市核心區	155851	10.61	232	3551 (4.77)	33961 (45.60)	36963 (49.63)	74475 (100)
香山走廊	49976	48.11	17	6883 (31.26)	9238 (42.07)	5856 (26.67)	21957 (100)
竹北走廊	115663	76.82	20	7875 (13.57)	25448 (43.86)	24704 (42.57)	58027 (100)
竹東走廊	124336	56.57	35	2229 (21.67)	26685 (47.28)	17522 (31.05)	56436 (100)
北外圍區	159512	322.37	7	25996 (31.72)	32760 (39.97)	23197 (28.31)	81953 (100)
南外圍區	46842	215.12	3	9989 (39.28)	9235 (38.31)	6209 (24.41)	25433 (100)
總 計	652180	729.6	9	56503 (18.33)	137327 (44.55)	114451 (37.12)	308281 (100)

、煤礦場、竹東林場、平板玻璃廠等地方資源型工業機能盛，二、三級產業人口比例各為47.3%及31.1%。

3. 竹北走廊

竹北走廊包括部份竹北市、新竹市、新豐鄉、湖口鄉，位於新竹都會區西部。鳳山溪流貫其中，有縱貫鐵路、台1號、台15號省道及縣鄉道通達各鄉鎮。竹北市為主要都市中心提供各項都市機能，為新竹縣治所在。地形除北區鳳鼻尾山及東南部份丘陵外，大都為平坦之平原，為一級等土地所在是主要農業區。但由於鄰近台北都會區加上高速公路及縱貫鐵路之暢通，因此早期社會增加皆為負，在湖口工業區及科學工業園區設立後，吸引就業人口遷入定居，近年來區內之遷入已逐漸大於遷出，區內二、三級產業人口比例為43.9%及42.6%，在未來縣治中心建設完成後，應可吸引金融、醫學服務及大型批發零售為前往，提高三級產業人口比率。

4. 香山走廊

香山走廊之範圍主要是民國71年新竹市升格為省轄市前之香山鄉，位於新竹市南端。由於新竹市北有頭前溪，南為丘陵坡地，西側有機場，因此聚落發展朝光復路及香山方向進行，加上香山工業區之開闢，更加速帶動地方發展，其發展因受南方山坡丘陵之影響，大都集中於臨近都市核心區一帶。人口粗密度每公頃17人，產業人口以一、二級產業人口比例最高，各佔31.3%及42.1%，因此可看出香山走廊主要是以發展一級產業為主，隨著香山工業區之開發，製造業及服務業人口亦將隨之增加。由於考慮土地經濟利用，公害防治

、風向及地形等自然環境因素，未來工業發展將會以香山及朝山地區發展，加上緊臨都市核心區，可分擔危險中心之使用，因此未來香山走廊將發展為一重要之衛星市鎮。

5. 北外圍區

北外圍區包括部份新豐鄉、湖口鄉、竹北市南端及新埔鎮、關西鎮，位於新竹都會區北面，鳳山溪、中崙溪及德龜溪流貫其中。縱貫鐵路、台1號、台3號省道及縣117號、118號公路連絡其它地區。區內主要都市為湖口市、新埔及關西。由於面積廣大，區內多山坡地人口粗密度每公頃僅7人，大多為一、二級產業人口，佔全部就業人口39.3%及36.3%。

6. 南外圍區

南外圍區包括部份新竹市、竹東鎮、芎林鄉及全部之橫山鄉、北埔鄉、寶山鄉，位於新竹都會區南端，人口粗密度為六大分區中最低，每公頃僅有3人，與北外圍區發展類似，大多為一、二級產業人口，佔全部就業人口39.3%及36.3%。

2.2 產業分佈與成長

分析產業之變遷及結構，有助於辨認地區之功能及經濟特性，亦可由其產業分佈及成長情形；瞭解地區之經濟特性。

2.2.1 產業變遷

根據民國71~73年、73~75年、75~77年之各級產業人口成長表（表2.6、表2.7），一級產業人口呈衰退現象，其中芎林鄉、橫山鄉及新豐鄉皆是衰退較快速地區。竹東鎮及湖口鄉在73~

75年爲負成長，至75～77年則爲正成長。二級產業人口在73～75年芎林、橫山及竹東成長最快，在75～77年則全部鄉鎮皆爲正成長，尤其芎林鄉幾近100%之高成長。三級產業、人口在71～73年間芎林鄉爲負成長，在73～75年間成長率則爲63%，在75～77年三產業在各鄉鎮之成長率皆未有太大的變動。由以上分析看來，芎林鄉之一級產業人口數雖仍偏低，但二、三級產業人口皆呈顯著成長。

2.2.2 產業結構

就77年新竹都會區之產業結構而言，以製造業45.9% 比例最大。其次爲三級服務業佔35.4%，各鄉鎮之產業結構分述如下：
(圖2-5及表2.8)

1. 新竹市：爲新竹市就業中心之一設有全國高科技發展中心，科學工業園區吸引大量就業人口。因此，二、三級產業人口高佔全部就業人口46.3%及42.5%。
2. 竹北市：竹北設有竹北工業區，二級產業人口所佔比例最高爲47.8%。由於沿海建置鹹水漁場，並有優良農地以發展農業，因此一級產業人口比例較新竹市高爲24.2%。
3. 竹東鎮：竹東工業區提供二級產業就業機會，鎮內仍以二、三級產業人口比例較高，佔45.2%及34.6%。
4. 新埔鎮：鎮內工業受到湖口工業區影響，吸引二級產業人口前往居住，佔全部產業人口44.7%。鎮內發展觀光果園水果聞名全省，一級產業人口比例28.3%僅次於寶山、芎林、北埔鄉及關西鎮。
5. 關西鎮：關西境內多山坡丘陵地適宜發展一級產業，一級產業人口比率爲29.9%，鎮內工業不發達二級產業人口佔38.6%

表2.6 新竹都會區各級產業人口成長表

單位：人

市鄉鎮	71 年			73 年			75 年			77 年		
	一 級	二 級	三 級	一 級	二 級	三 級	一 級	二 級	三 級	一 級	二 級	三 級
新竹市	18007	58258	57345	16135	59931	57761	16607	65096	59511	16448	68755	63015
竹北市	9291	14008	7695	8452	16513	8492	7961	15240	9208	8542	16871	9800
竹東鎮	6335	11040	14026	6892	13223	14544	5916	15968	14174	6955	19413	13935
新埔鎮	7022	6844	5814	6862	7667	5741	5909	8031	4860	5423	8574	5175
關西鎮	7977	6620	5970	7095	7044	6080	6419	6779	6103	5511	7408	5815
寶山鄉	3293	1573	1386	2843	1528	1192	3254	1368	1037	3353	1496	967
新豐鄉	5552	6278	3886	4707	7915	4375	4926	7445	4659	3860	8816	4995
湖口鄉	4939	8820	3888	5496	10796	7589	3797	11186	8269	4935	11880	8052
芎林鄉	5459	1902	2137	7904	1566	1485	7425	2200	2423	4150	4380	2732
橫山鄉	2414	3584	2943	2564	3485	2947	2276	4525	2611	1723	4550	2885
北埔鄉	2105	2133	1543	2266	2228	1751	2565	2131	1584	2067	2285	1678
合 計	70289	119927	108090	68950	129668	110206	64490	137838	112855	60900	151999	117460

資料來源：台閩地區人口統計

表2.7 新竹都會區各級產業人口成長比率表

單位：％

市鄉鎮	一級產業人口			二級產業人口			三級產業人口		
	71-73	73-75	75-77	71-73	73-75	75-77	71-73	73-75	75-77
新竹市	-10	3	-1	1	3	6	1	3	6
竹北市	-9	-6	7	18	-8	11	10	8	7
竹東鎮	9	-14	18	20	21	22	4	-3	-2
新埔鎮	-2	-14	-8	12	5	7	-1	-15	6
關西鎮	-11	-10	-14	16	-4	5	2	0	-5
寶山鄉	-14	14	3	-3	-10	9	-14	-13	-7
新豐鄉	-15	5	-22	26	-6	18	13	6	7
湖口鄉	11	-31	30	22	4	7	10	9	-3
芎林鄉	45	-6	-44	-18	40	99	-31	63	13
橫山鄉	6	-11	-24	-3	30	1	0	-11	11
北埔鄉	8	13	-19	4	-4	7	13	-10	6

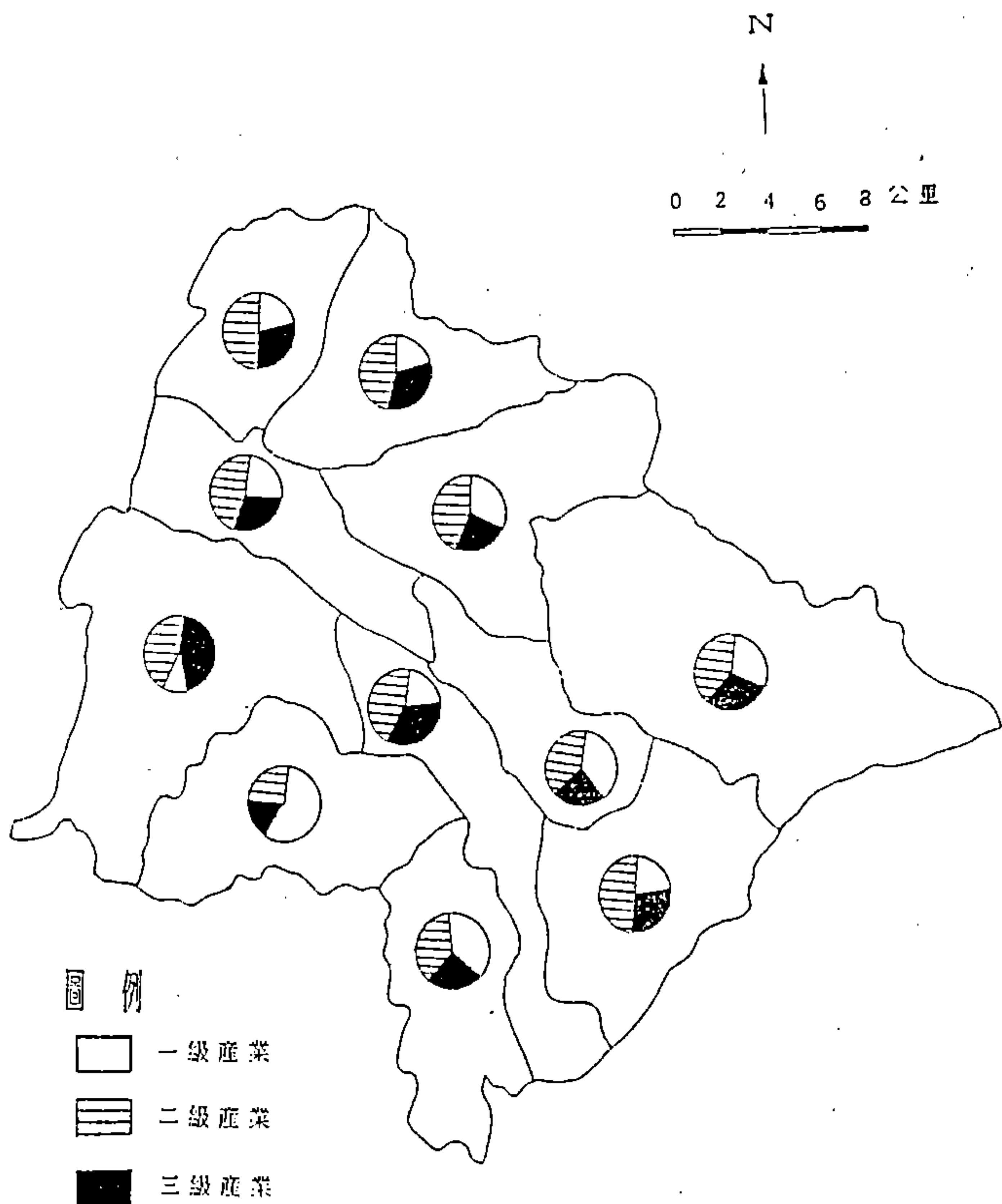


圖2-5 新竹都會區市鄉鎮產業結構比率圖

表2.8 新竹都會區77年度各級產業就業人口數之比率

項 目	一	業	二級		三	業
	人口數	%	人口數	%	人口數	%
市鄉鎮						
新竹市	16448	11.1	68756	46.3	63015	42.5
竹北市	8542	24.2	16871	47.8	9879	28.0
竹東鎮	6955	17.2	19443	48.2	13935	34.6
新埔鎮	5423	28.3	8574	44.7	5175	27.0
關西鎮	5511	29.9	7106	38.6	5815	31.6
寶山鄉	3353	57.7	1496	25.7	967	16.6
新豐鄉	3860	21.8	8816	49.9	4998	28.3
湖口鄉	4935	19.8	11998	48.0	8052	32.2
芎林鄉	4150	36.9	4380	38.9	2732	24.3
橫山鄉	1723	18.8	4558	49.7	2895	31.6
北埔鄉	2067	34.3	2276	37.8	1676	27.9
合計	62967	18.7	154274	45.9	119136	35.4

資料來源：新竹縣、市統計要覽（77年）

6. 寶山鄉：鄉內農業為主要之產業，一級產業人口比例高達57.7%，而二、三級產業則是新竹都會區中產業人口數最低且所佔比例亦最低，分別為25.7%及16.6%。
7. 新豐鄉：除鄉內設有輕工業等數十家，且毗鄰新興工業區，交通便利，二級產業人口比例高居第一位佔49.9%，幾近總產業人口數之一半。沿海發展近海漁業，且鄉間以生產稻米為主，一級產業人口佔21.8%。
8. 湖口鄉：開發完竣之工業區臨高速公路，開闢面積達500公頃，因此二、三級產業人口高佔48%與32.2%。
9. 芎林鄉：境內三分之二為山坡地，出產海梨及水梨，一級產業人口佔36.9%，二級產業人口佔38.9%。
10. 橫山鄉：境內工業區之開發已達100%，二級產業人口佔49.7%，可另設工業區以利小型工業設廠。
11. 北埔鄉：一、二級產業人口各佔34.3%、37.8%，由於具全省唯一二處冷泉之其一，因此未來可發展觀光業以帶動三級產業之發展。

2.3 土地使用特性

土地使用分析之目的，在瞭解新竹都會區之實質環境現況及發展限制，與各種土地使用之發展分析情形。本節包括聚落發展現況，土地使用現況分析及實質發展限制。

2.3.1 聚落發展現況

都市聚落為其附近地區社會、經濟活動之中心，聚落愈大。其中心所能提供之機能及影響之腹地愈大愈廣。在空間分布上，

各級都市呈現階層及從屬之關係，各具不同之機能，此即聚落體系。合理之聚落體系可在節省都市資源下，使居民獲得最大的滿足，引導都市均衡的發展。根據北部區域計畫規劃作業報告彙編，將北部區域之都市位階劃分為七個等級，其中新竹市於升格為省轄市後，行政等級提昇，文教機能盛，新竹科學園區提供全國唯一科技城市基礎，地處台北、台中之中間，機能介於區域中心及地方中心之間，因此將其單獨劃歸為「次區域中心」，以兼顧功能區域與規劃區域之不同需要。新竹都會區之都市位階，尚包括一般市鎮及農村集居地，共分三類，各都市位階所包含之市鄉鎮及現況特性見表2.9。

2.3.2 土地使用現況

新竹都會區位於湖口台地、新竹平原、山岳丘陵地帶，發展型態沿台1省道（新豐、竹北、新竹市、香山）及縣122號道路（新竹市、竹東）丁字型為主軸。

由70年北部區域計畫之土地使用現況圖及76年新竹市土地使用現況圖（圖2-6），就就業中心，住宅發展商業使用及公共設施予以分析。

1. 就業中心：

包括新竹市中心，技術型及勞力性都市型之新竹科學工業園區、地方資源型之竹東工業區、竹北工業區、香山工業區及位於湖口台地勞力性都市工業型之新竹工業區。對各就業中心分別予以說明如下：

(1) 新竹市中心：

新竹市中心為新竹地區最主要之商業中心，亦為服務業之就業為中心，生活圈之中心都市。市中心之產業可分

表 2.9 新竹都會區都市位階現況表

都市位階	市鄉鎮	現 況	特 性
地方中心	新竹市	人口31萬餘，購買高級品、重病住院醫療活動影響及於新竹縣及苗栗縣，地處台北到台中之中間，有二所大學及工業技術研究機構。	
一般市鎮	竹東、竹北	人口約6-8 萬，地處丘陵地及濱海市鎮，高級品、重病住院皆到上地方中心購買、醫療。平均人口密度，每平方公里為1400人左右，分別為竹東生活圈之中心及縣治所在地。	
農村集居中心	新埔、關西、橫山、北埔、湖口、新豐、芎林、寶山	人口在6 萬以下，多毗鄰上位都市，購買高級品活動影響僅及於毗鄰的一、二個鄉鎮，重病住院仍多到中心城市醫療，平均人口密度每平方公里皆在1000人以下，除新豐、湖口及新埔外，其餘鄉鎮皆為人口負成長地區。	

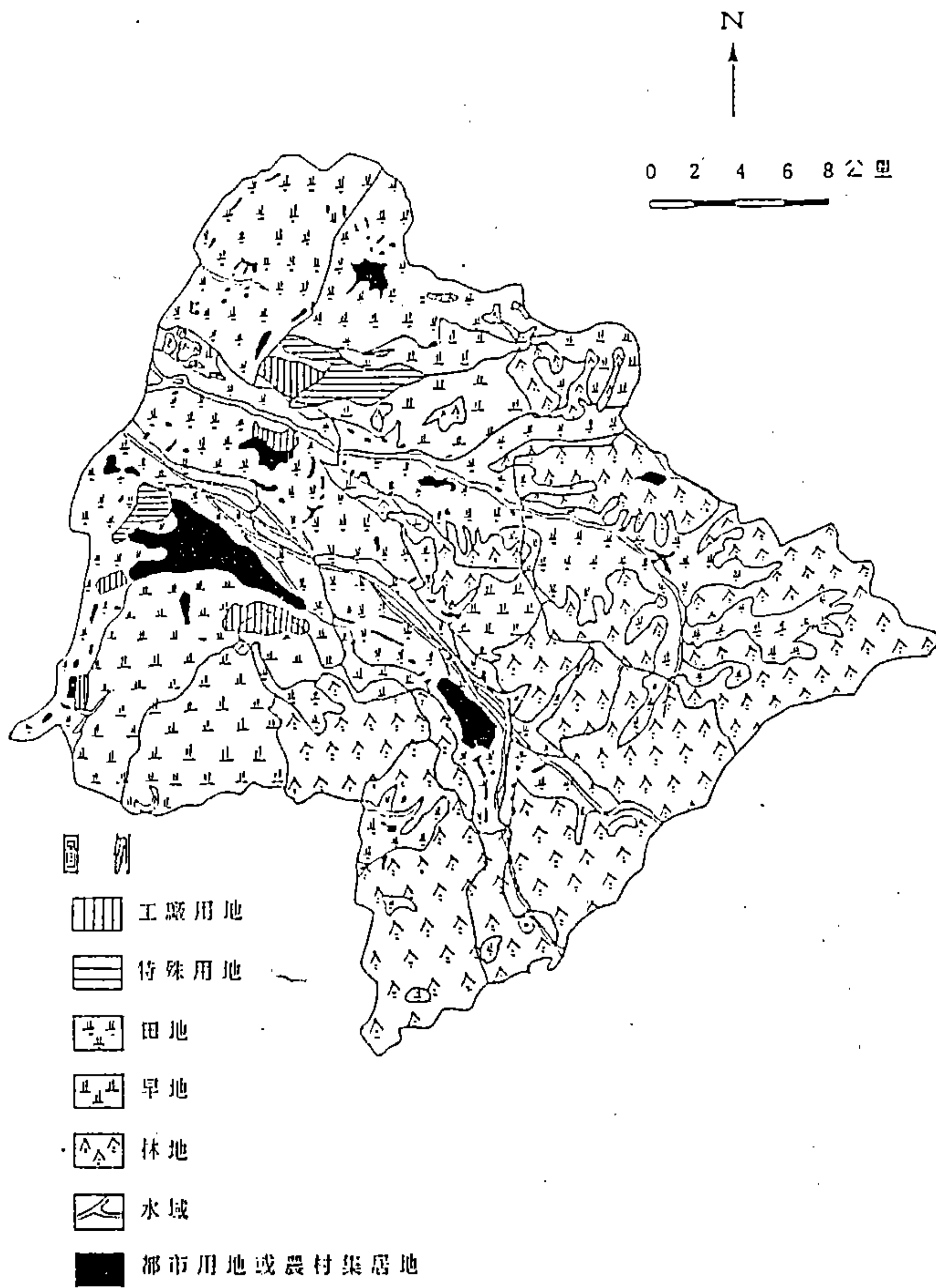


圖2-6 新竹都會區土地使用現況圖

為消費型商業，非消費型服務業，包括旅遊、金融、資訊處理、自由業等，吸引大量的就業人口，造成目前市區內道路壅塞現象。因此應積極於外圍建設路網，改善對外連絡，配合主要幹道改善。在未來捷運系統之興建後，新竹將成為一主要之轉運中心，就業區位將擴大至車站附近。

(2)科學園區：

科學園區包括清華、交大及工研院等，主要為高科技產業位於新竹市之東部，是新竹都會區主要就業中心之一。

(3)新竹工業區：

新竹工業區位於新竹市北面，包括湖口、新豐及竹北工業區，以高速公路及縱貫鐵路對外連絡，未來與科學園區發展連成一線後，將可帶動附近周邊服務設施之發展。

(4)竹東就業中心：

竹東之工業主要是水泥工業，為地方資源型工業，而竹東鎮中心亦是服務芎林、北埔、橫山等地區之生活圈中心，提供非通勤型態之就業中心。

(5)竹北就業中心：

包括竹北工業區、縣政府，主要是服務新埔、新豐、湖口及關西等地之生活與行政中心。

(6)香山就業中心：

主要為香山工業區，為一綜合性之工業區。

2.住宅使用：

住宅主要分佈於竹東、竹北及新竹市之丁字型地帶。竹北以輻射狀向新豐、湖口、新埔發展，提供新竹工業區就業

滿足之住宅需求。南面縣府行政中心及沿河帶為住宅主要發展方向。新竹科學園區附近之沿河平原提供區內就業人員之住宅需求。

3. 商業使用：

新竹市中心為都會區之主要商業中心，包括消費性及非消費服務性之商業區。其次鄰里性之消費商業則隨住宅之發展而散居各地。區內尚包括竹北新興商業中心及竹東商業中心，商業性質以消費性商業為主。

4. 公共設施：

公共設施包括文教設施、機關、市場、加油站、殯儀館等，主要分佈於新竹市內。區內之道路包括高速公路、台1、台3、台15及其它縣道。

2.3.3 實質發展限制

新竹都會區之實質發展限制因素，可歸納為：自然地形之阻礙，海岸之管制及具排斥性之特殊使用，其分佈地點分述於下：

(圖2-7)

1. 自然地形之阻礙：

新竹都會區依地理地形特徵可分為新竹平原、湖口台地、丘陵地帶及山岳地帶。山坡地主要分佈於東南面，區內尚有頭前溪、鳳山溪、頭埔溪、客雅溪、三姓溪、鹽港溪、峨眉溪、上坪溪、油羅溪等河川流貫其中。依水利法規定，河流水域內不得有永久性建築，或種植水流之高莖作物，而丘陵及山岳地形坡度超過30%之山坡地，僅能作林牧之用，並應加強辦理水土保持工作。因此河流水域及山坡地皆不適合作都市發展之用。

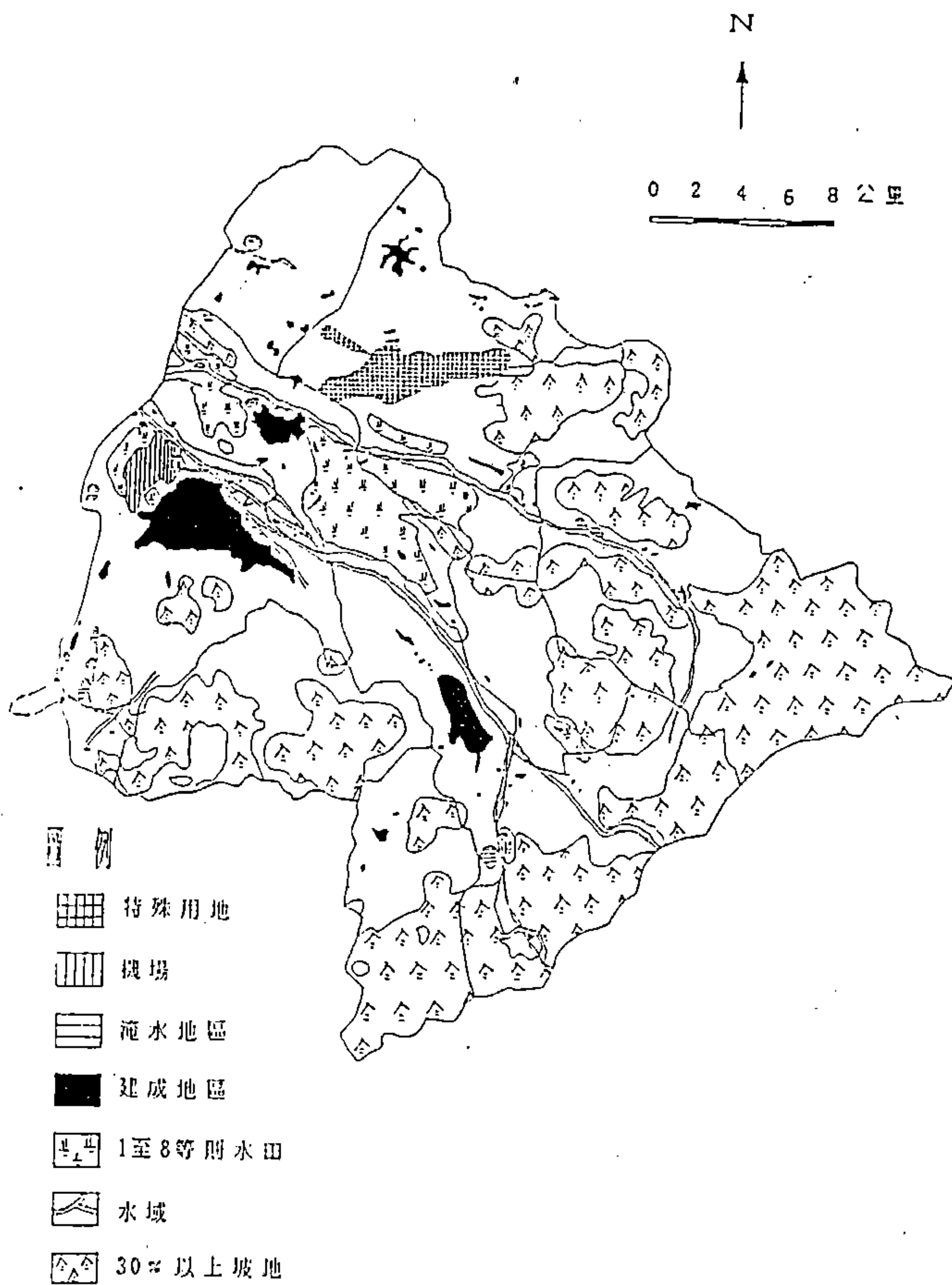


圖2-7 新竹都會區實質發展限制圖

2. 海岸之管制：

新竹都會區中之新竹市、竹北市及新豐鄉西側臨台灣海峽，由於受海岸線500公尺範圍內屬海防管制區之限制，各項建設工程均經海防有關單位之核准。

3. 具排斥性之特殊使用：

(1) 軍事用地：主要分佈於新竹市內，包括西北側之軍用機場，牛埔要塞射擊專用區與高速公路二側之軍事用地，及分散各地之軍事用地，其鄰近地區之土地使用皆會受有關禁建或限建規定之限制。

(2) 優良農地為確保糧源，一至十二等則水田已規定不得轉用，惟十三至二六等則之水田，如非為都市或工業發展所必須者，亦應予以限制轉用。

(3) 淹水地區：分佈於沿海地區及河川附近。

2.4 都市計畫狀況

都市計畫作業主要是依據地區之實質、社會、經濟等現況及未來發展需要，並參考機關團體與居民意見，對原計畫進行通盤檢討或個案變更等修訂計畫。未來新竹捷運系統或其它重大建設之興建，將會改變通勤時間及都市發展型態，進而影響原有都市計畫內之土地使用分區。因此應先對既有都市計畫狀況作全盤性分析，以利未來之通盤檢討。

2.4.1 都市計畫公布情形

新竹都會區之都市計畫包含9個市鎮計畫、9個鄉街計畫、3個特定區計畫，各個都市計畫提要見表2.10都市計畫範圍見圖2-8，各都市計畫土地使用分配表見表2.11。

都市計畫區內人口數約43萬人，約佔總人口數之65.0%，其面積為4169.4公頃佔總面積72962 公頃5.7%，由圖2-8 中可發現各都市計畫區位主要分布於新竹市內。

2.4.2 都市計畫人口、土地使用成長與分佈

1. 人口成長與分佈：

由表2.12新竹都會區各都市計畫區內，由65～71年人口成長率除關西及橫山兩地區外均呈正成長，尤其是新竹縣之新庄子地區，平均年成長率為9.037 %，其次為竹東之二重、三重地區之 7.254%。且新竹都會區中之二重、三重地區，斗崙地區、山崎地區、新庄子地區、北埔鄉公所在地，新竹交流道特定區及香山等都市計畫區內之人口平均年成長率，皆超過北部區域都市計畫區之平均年成長率3.499%。而72～77年以二重、三重地區之人口平均年成長率為8.778 %為最高，老湖口地區-3.83%最低。整體而言，新竹都會區65～77年之平均年成長率為1.932%，除新竹、關西、橫山、山崎、新庄子及香山地區外，皆為正成長。

民國75年，都市計畫區人口分佈新竹縣約19萬人，新竹市約24萬人，多集中於新竹都市計畫區，竹東都市計畫、竹北都市計畫。由表2.10現有計畫人口比較，其中竹北地區、湖口地區在77年皆已超過計畫人口，二重、三重地區以達97.3%。

2. 居住密度之分佈：

新竹都會區都市計畫總面積約9400公頃，計畫總人口約71.4萬人，較民國77年現況人口43萬人多出約28萬人。計畫總面積中之都市用地約4200公頃，佔計畫總面積44.68%，平

表2.10 新竹都會區都市計畫概況表

都市計畫名稱	最早公告 年/月	最近公告 年/月	計畫面積 (公頃)	計畫都市 用地 (1)	計畫非都市 用地	現有都市 77年 (2)	現有人口 人/公頃 (1)/(2)	計畫人口 (人) (3)	計畫密度 (3)/(1)	計畫 標準
新竹都市計畫	7/5	45/8	1590.65	1217.13	373.52	191226	157.11	300000	246.48	85
香山都市計畫	64/1	64/1	426.00	173.55	252.45	15940	91.85	25000	144.05	85
香山(湖山地區)都市計畫	70/8	70/8	268.29	92.00	176.29	7899	85.86	10000	108.70	85
新竹溪源特定區計畫	76/8	76/8	659.91	222.02	437.89	10168	45.80	27500	123.86	95
高速公路新竹交流道特定區計畫	67/2	73/12	480.00	90.51	389.49	13155	145.34	20000	220.97	85
新竹科學工業園區特定區計畫	70/5	76/11	2101.70	697.97	1403.73	—	—	80600	115.48	93
竹東都市計畫	24/7	75/8	564.00	387.02	176.98	48750	125.96	65000	167.95	85
竹東(二重、三重地區)都市計畫	71/3	71/3	174.30	43.82	130.48	8950	204.24	9200	209.95	85
竹北都市計畫	61/10	72/9	518.08	226.53	291.55	33206	146.59	30500	134.64	85
竹北(斗塔地區)都市計畫	71/2	74/4	580.80	273.92	306.88	17808	65.01	38000	138.73	85
寶山都市計畫	63/8	72/11	109.74	25.45	84.29	2665	104.72	3500	137.52	86
新埔都市計畫	62/1	72/12	260.40	77.79	182.61	13993	179.88	15000	192.83	95
關西都市計畫	63/1	72/12	433.32	163.71	269.61	14839	90.64	25000	152.71	95
芎林都市計畫	64/12	72/11	110.70	61.51	49.19	4892	79.53	6000	97.55	87
新豐(山崎地區)都市計畫	64/6	76/10	228.10	103.37	124.73	6961	67.34	9000	87.06	85
新豐(新莊子地區)都市計畫	64/6	74/11	110.00	43.21	66.87	4726	109.37	6000	138.86	85
湖口都市計畫	61/11	74/3	370.00	133.08	236.92	23910	179.67	23500	176.59	85
湖口(老湖口地區)都市計畫	71/8	71/8	150.00	34.16	115.84	2830	82.85	5000	146.37	85
林山都市計畫	64/11	73/2	100.00	42.47	57.53	4280	100.78	6000	141.28	85
北埔都市計畫	24/7	72/11	16.13	16.13	0.00	3715	230.32	3500	216.99	93
北埔(辦公所在地)都市計畫	72/11	72/11	133.57	44.02	89.55	4518	102.64	6000	136.30	93
合 計			9385.77	4169.37	5216.40	434431	119.78	714300	154.04	

註：1. 計畫都市用地：都市計畫內住宅區、商業區及公共設施用地面積和，單位為公頃。
2. 新竹科學工業園區特定區計畫現有人口數資料不全無法統計。
資料來源：新竹縣統計委員會(77年)及各都市計畫說明書。

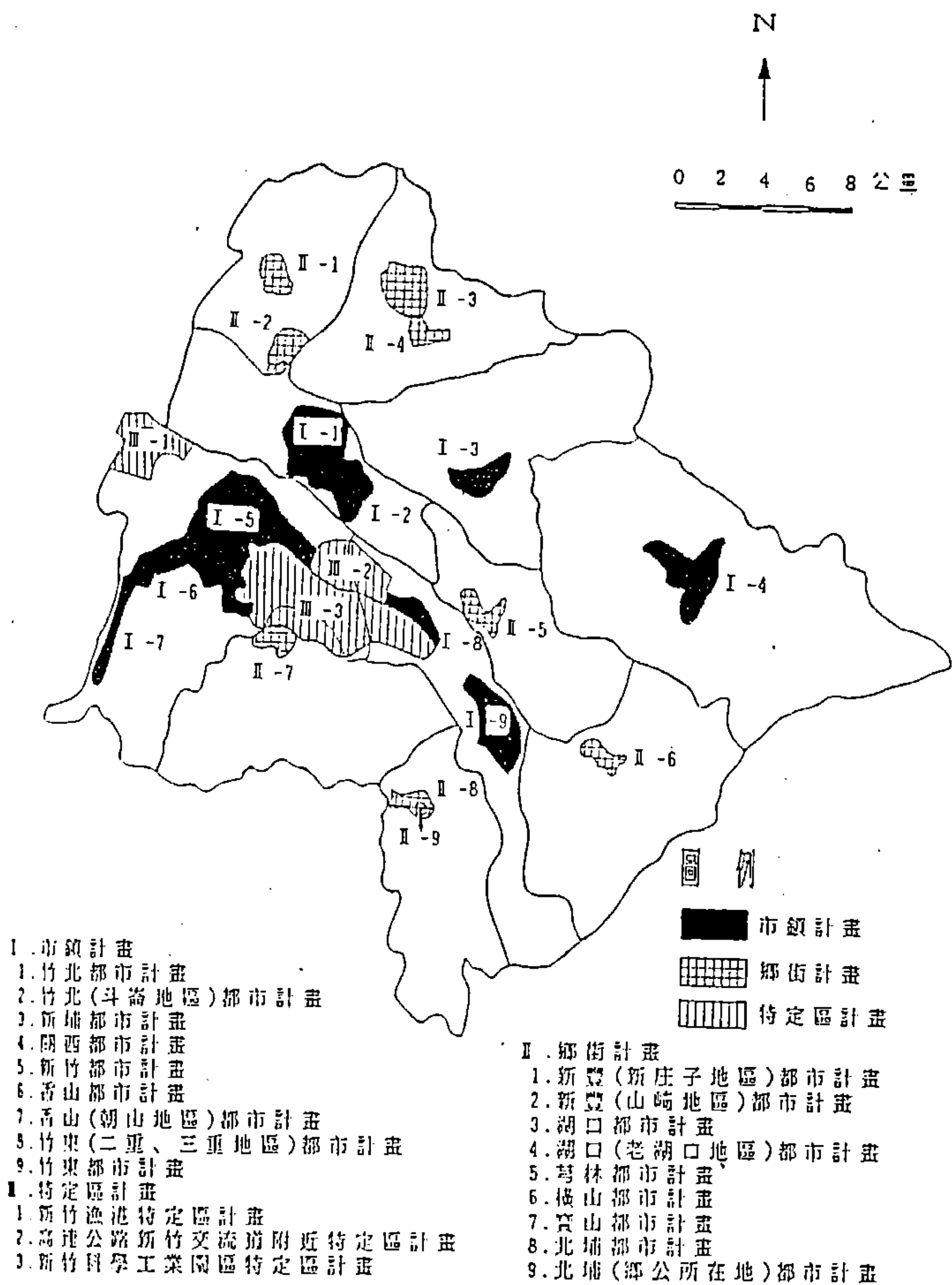


圖2-8 新竹都會區都市計畫範圍圖

表2.11 新竹都會區現行都市計畫土地使用面積分配統計表

計劃名稱 類別	新竹都 市計畫	香山都 市計畫	朝山都 市計畫	新 竹 漁 港	高 速 公 路	科 學 園 區	竹東都 市計畫
住宅區	541.62	87.68	31.62	103.33	57.40	177.11	199.98
商業區	135.02	5.45	1.67	10.05	1.81	13.36	18.36
工業區	162.14	95.73	34.30	13.29	13.56	480.75	106.23
機關校	33.33	1.64	0.50	4.57	0.30	55.89	4.22
公園綠地	71.22	9.24	7.71	8.39	8.81	197.56	40.97
道路廣場	54.21	11.17	0.98	16.51	0.97	163.02	35.92
鐵路	213.28	46.81	31.17	71.69	14.93	90.19	58.16
行水區河川	3.17	5.40	17.88		5.51		13.22
未設定區	6.37		0.27	64.29	0.63	0.46	40.97
市場	158.84						
兒童遊戲場	5.92	0.66	0.21	3.18	0.56	0.30	1.83
停車場		2.02				0.20	4.25
加油站	0.16	0.32	0.26	1.55	0.22	0.20	2.43
農業區	0.36	0.21		2.75		0.14	0.36
保護(存)區		156.65	140.32	235.06	375.30	114.50	
運動場		0.07	0.69	60.48		489.84	23.86
倉儲區		2.95					7.32
防風林區				1.66			
其他	205.01			6.13			
			0.71	56.98		318.18	5.92
合 計	1590.65	426.00	268.29	659.91	260.40	433.32	564.00

資料來源：台灣省都市計畫述要（北部區域部份）及各都市計畫說明書

表2.11 新竹都會區現行都市計畫土地使用面積分配統計表 (續一)

計劃名稱 類 別	二、三重 地區 都市計畫	竹北都 市計畫	斗崙地 區都 市計畫	寶山都 市計畫	新埔都 市計畫	關西都 市計畫	芎林都 市計畫
住宅區	28.59	109.20	110.95	11.84	38.76	80.34	20.28
商業區	1.67	15.86	16.13	1.12	4.80	7.41	4.78
工業區	35.07	196.86	8.55	1.73	18.56	17.47	2.74
機關	0.35	8.23	1.93	0.38	0.91	1.06	3.08
學校	2.10	26.81	18.97	5.63	14.04	17.86	11.83
公園綠地	3.00	5.93	8.18	1.13	1.76	8.64	0.15
道路廣場	7.60	49.86	74.63	5.13	16.51	46.39	20.10
鐵路		6.71	6.81				
行水區河川		11.40	1.54	8.65	17.34	71.62	
行政區			20.65				
市場	0.24	1.07	0.62	0.22	0.40	1.06	0.77
兒童遊戲場		1.51			0.41		0.18
停車場	0.15	0.97	1.19			0.85	0.13
加油站	0.12	0.38	0.52		0.20	0.10	0.21
農業區	64.13	82.24	293.55	36.03	143.92	158.33	36.77
保護(存)區	31.28	1.05		32.86	0.13	22.09	9.68
運動場			13.34				
公墓			1.31		2.66		
其他			1.93	5.02			
合 計	174.30	518.08	580.80	107.74	260.40	433.32	110.70

資料來源：台灣省都市計畫述要（北部區域部份）及各都市計畫說明書

表2.11 新竹都會區現行都市計畫土地使用面積分配統計表 (續二)

計劃名稱 類別	山崎地區 都市計畫	新庄子地區 都市計畫	湖口都 市計畫	老湖口 地區 市計畫	橫山都 市計畫	北埔都 市計畫	北埔 (鄉 公所在地) 計畫
住宅區	49.58	21.69	72.08	17.12	21.25	8.91	19.13
商業區	2.68	4.09	4.50	0.27	1.62	1.29	2.05
工業區	40.45		25.00	0.10	9.51		5.36
機關校	10.42	3.61	1.73	0.31	0.30		0.58
公園綠地	4.52	4.45	19.10	2.00	4.77	1.06	5.16
公園綠地	4.31	0.10	3.42	0.60	0.40	0.25	3.86
道路廣場	24.27	7.96	25.95	13.54	9.07	1.03	12.96
鐵路	5.77		5.00		4.82	3.59	
行水區河川		1.76	8.75		7.16		
變電所		0.25					
市場	0.24	0.49	0.50	0.13	0.24		0.20
兒童遊戲場	1.04	0.50					
停車場	0.40		0.60	0.07			0.08
加油站	0.14		0.20	0.12			
農業區	84.28	65.11	201.07	115.57	11.34		52.83
保護(存)區			0.30	0.31	29.52		30.36
運動場		0.07					1.00
社教用地			1.80				
其他							
合計	228.10	110.08	370.00	150.00	100.00	16.13	133.57

資料來源：台灣省都市計畫述要 (北部區域部份) 及各都市計畫說明書

表2.12 新竹都會區都市計畫區人口成長分配表

都市計畫名稱	65年人口 (人)	71年人口 (人)	65至71年人口 成長率 (1/1000) (1)	72年人口 (人)	77年人口 (人)	72至77年人口 成長率 (1/1000) (2)	65至77年人口成 長率(1/1000) (1)+(2)/2
新竹都市計畫	168574	192181	23.34	193577	191226	-2.43	10.46
香山都市計畫	14451	18147	42.63	18391	15940	-28.65	7.99
香山(朝山地區)都市計畫	6007	7181	14.48	7413	7899	13.11	14.00
新竹漁港特定區計畫	—	—	—	9794	10168	7.64	7.64
高速公路新竹流道特定區計畫	7573	9656	45.84	9800	13155	68.47	57.16
新竹科學工業園區特定區計畫	20658	33128	19.50	—	—	—	19.50
竹東都市計畫	42331	46420	16.10	46870	48750	8.02	12.06
竹東(二重、三重地區)都市計畫	3743	5372	72.54	6220	8950	87.78	80.16
竹北都市計畫	23913	28050	28.88	30947	33208	14.60	21.74
竹北(斗崙地區)都市計畫	11907	14468	35.85	16279	17808	18.52	27.19
寶山都市計畫	2290	2690	29.11	2338	2665	27.97	28.54
新埔都市計畫	10652	10901	3.90	11996	13993	33.29	18.60
關西都市計畫	16648	16318	-3.30	15237	14839	-5.22	-4.26
芎林都市計畫	4310	5038	28.15	4082	4892	8.97	18.56
新豐(山崎地區)都市計畫	5246	6729	47.12	8247	6961	-31.19	7.97
新豐(新庄子地區)都市計畫	3517	5424	90.37	5600	4726	-31.21	29.58
湖口都市計畫	15955	18945	31.23	23000	23910	7.91	19.57
湖口(老湖口地區)都市計畫	3377	3500	6.07	3500	2830	-38.29	-16.11
橫山都市計畫	4155	3793	-13.04	4513	4280	-10.33	-11.69
北埔都市計畫	3397	3729	16.29	—	—	—	16.29
北埔(鄉公所在地)都市計畫	3579	4415	38.93	4430	4518	3.97	21.45
合 計	381883	436091	28.70	422834	430716	8.15	19.32

均計畫粗密度約為每公頃154人。各鄉鎮都市計畫範圍以竹東（二重、三重地區）、北埔、新埔、湖口交流道特定區及新竹等都市計畫區高過北部區計畫之平均人口粗密度170人／公頃。

現有人口粗密度以竹東（二重、三重地區）北埔、新埔、竹北、交流道特定區、湖口、新竹市等之地區高過現況北部區域計畫密度之139人／公頃。且現況都市人口粗密度高於計畫人口密度為竹北、湖口二地區，表示區內之公共設施已飽和，若無法增加其公共設施用地，則於通盤提高容積率或檢討時應限制住宅用地之增加。

2.4.3 都市計畫住商用地資源存量檢討

根據都市計畫通盤檢討實施辦法第15條，當住宅用地實際發展未達80%者不得增加，並將住商使用率超過80%以上視為飽和使用，60%～80%為正常使用，60%以下為低度使用，分別以A、B、C表示。由表2.13可看出：只有新竹市達飽和，新埔、湖口、新豐、芎林及北埔均為正常使用，其餘則為低度使用。

2.5 人口分佈預測

人口分佈是影響旅次產生之主要原因，為有效估計捷運系統營運後所能吸引之旅次。故須有效的預測人口，並以此為運輸規劃之依據。本節首先將研究範圍分為數個交通分區，以漢森模式(Hansen Model)推估2020年新竹都會區人口，最後對預測結果加以分析。

2.5.1 計畫年期與交通分區

捷運系統建設是一長程計畫，自民國79年開始計畫年期訂為

表2.13 新竹都會區都市計畫區位住商用地存量表

都市計畫名稱	七十二年			
	計畫住商區面積(公頃)	住商空地面積(公頃)	現使用率(%)	分級
新竹都市計畫	520.40	0.00	100.00	A
香山都市計畫	93.13	54.13	41.88	C
香山(朝山地區)都市計畫	33.29	17.94	46.11	C
高速公路新竹流道特定區計畫	59.21	20.91	35.31	C
新竹科學工業園區特定區計畫	161.25	79.77	49.46	C
竹東都市計畫	219.90	111.40	49.34	C
竹東(二重、三重地區)都市計畫	30.26	18.76	38.00	C
竹北都市計畫	125.06	57.46	54.05	C
竹北(斗崙地區)都市計畫	126.72	109.97	13.22	C
寶山都市計畫	13.00	6.61	49.15	C
新埔都市計畫	43.56	16.10	63.04	B
關西都市計畫	87.91	39.52	55.04	C
芎林都市計畫	25.35	9.03	64.38	B
新豐(山崎地區)都市計畫	44.42	11.10	75.01	B
新豐(新庄子地區)都市計畫	25.78	6.35	75.37	B
湖口都市計畫	76.58	30.35	60.37	B
湖口(老湖口地區)都市計畫	16.92	8.46	50.00	C
橫山都市計畫	22.87	9.45	58.68	C
北埔都市計畫	10.20	4.00	60.78	B
北埔(鄉公所在地)都市計畫	21.63	9.91	54.18	C
合 計	1757.44	621.22	64.65	B

30年，故目標年為民國109年，即西元2020年。

研究範圍以交通分區為劃分單位，是為有效節省資料處理時間，並表現分區內之旅次特性。因此分區之適當與否定以影響結果之良窳。交通分區界限之決定須考慮下列準則：

1. 以天然地形或障礙物為界限。
2. 為資料蒐集之方便，以行政區界為界限。
3. 分區內之特性為均質，差異性越小越好。
4. 分區時儘量避免起迄點在同一分區內。
5. 區內有中心點，可表示旅次產生點。

根據以上分區準則，將新竹都會區分為52個交通分區，其中30區在新竹市，22個交通分區在新竹縣。研究範圍內包含三個都市核心，分別為新竹市、竹北市及竹東鎮。交通分區圖見圖2-9，各分區所包含之村里表詳見附錄一。

2.5.2 人口分佈推估方法

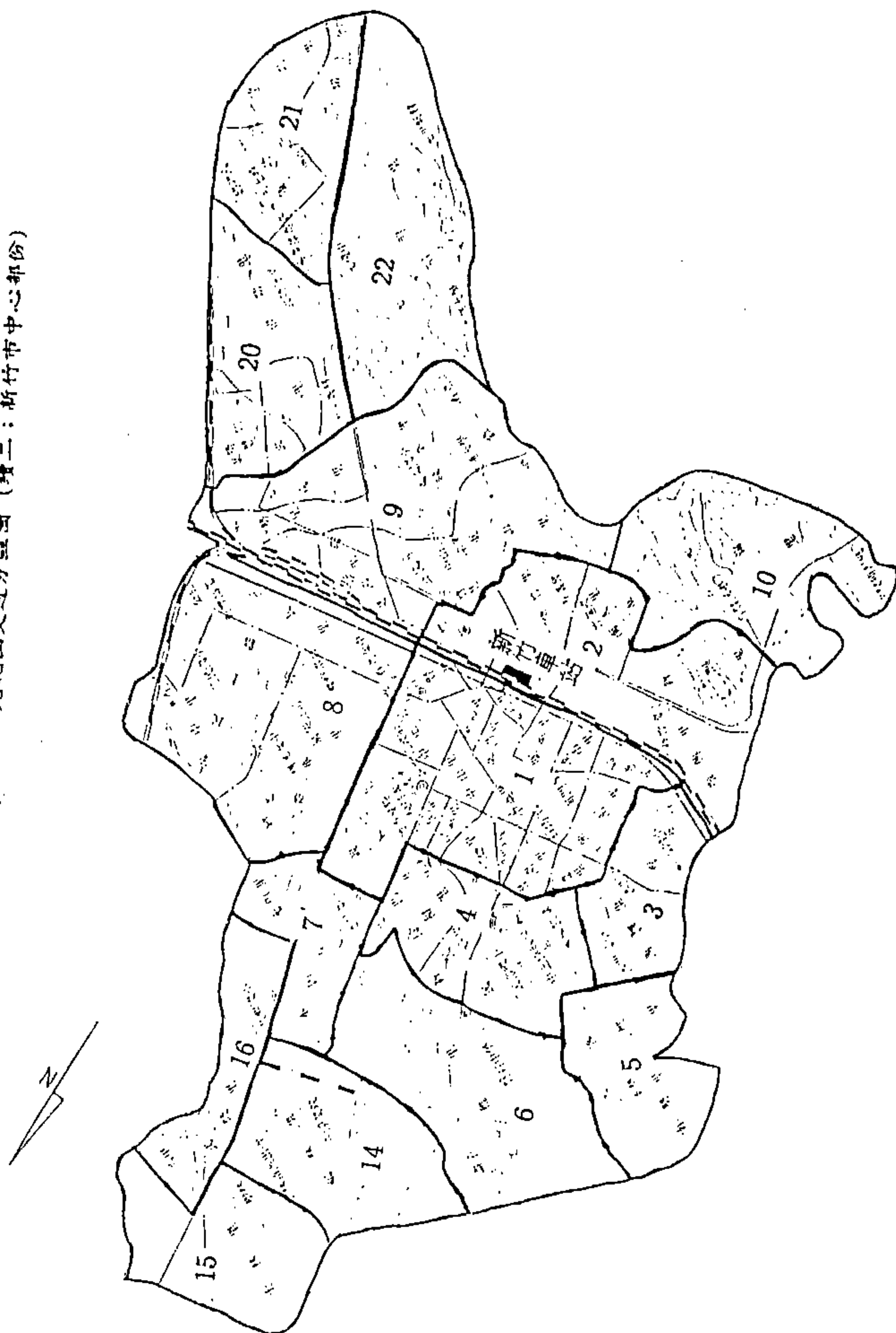
根據過去都市發展之理論，運輸服務之改善、土地使用特性及未來發展潛力等皆是影響人口重分佈的原因。本研究採用考慮地區可及性及發展潛力之漢森模式(Hansen Model)做為分派人口的關係式，並與迴歸模式所得之結果加以比較。

1. 迴歸模式

應用過去人口發展趨勢，以民國67年至76年新竹地區各市鄉鎮之人口數為因變數，年度為自變數，並以最小平方法求出迴歸方程式各係數。之後，以此迴歸模式推估2020年各市鄉鎮之人口數，再按目前各區人口佔該鄉鎮之比例分派至各交通分區。

2. 漢森模式

圖2-9 研究範圍交通分區圖 (續二：新竹市中心部份)



漢森模式是將全區之總人口增量，依各分區之可及性及地區發展潛力分派各交通分區目標年之人口增量。因此首先由迴歸模式推估2020年新竹都會區之總人口後，應用漢森模式將其人口增量推估各鄉鎮之人口數，再依現有人口比例分派各鄉鎮人口至各交通分區。漢生模式如下所示：

$$\Delta P_i = \Delta P \frac{A_i V_i}{\sum_{j=1}^n A_j V_j}$$

其中

ΔP_i ：分派至*i*鄉鎮2020年人口增量。

ΔP ：新竹都會區2020年總人口增量。

V_i ：*i*鄉鎮內可發展空地之面積。

A_i ：*i*鄉鎮可及性指標。

n ：鄉鎮總數。

可及性指標形式如下：

$$A_i = \sum_{j=1}^n \frac{E_j}{T_{ij}^2}$$

T_{ij} ：*i*鄉鎮到核心之旅行時間。

E_j ：分別為新竹市、竹北市及竹東鎮三個主要工作吸引區之就業人口數。

3. 人口調整模式

由迴歸模式與漢森模式所預測之各分區人口數，仍然是以過去發展趨勢推求而得，但在資源限制與政策衝擊的影響下，實有必要考慮地方資源限制與地方人士的意見。基於此，本研究將考慮自然成長人口趨勢、資源限制及地方未來發

展潛力，來決定新竹都會區2020年之人口總數，並參酌地方意見及地方重大建設影響，以權重法(Weighting Method)調整各分區人口數。方式如下：

$$P = \alpha (W_{1i}P_{1i} + W_{2i}P_{2i})$$

其中

P_i ：2020年 i 區人口數。

P_{1i} ：迴歸模式推估 i 區之人口數。

P_{2i} ：漢森模式推估 i 區之人口數。

α ：調整係數(計畫總人口數／預測總人口數)

W_{1i} ：迴歸模式人口之權重。

W_{2i} ：漢森模式指派人口之權重。

人口權重的決定係經由規劃單位與地方行政人員討論後所決定，其中調整係數的目的是使各區預測人口數經調整後之加總值與計畫人口數相等。

2.5.3 人口預測結果分析

新竹都會區計畫總人口數的決定是採計畫導向的方式，先研擬新竹地區不同的成長策略，各成長策略如下：

1. 低成長策略：

僅考慮人口之自然成長趨勢，預測目標年新竹地區人口數為80萬人。

2. 中成長策略：

重大建設投資帶動地方發展，如北部區域第二條高速公路、新竹科學園區、湖口工業區等，均會吸引人口遷入，但新竹都會區受到水資源之限制，人口最多為100萬人，因此中成長策略目標年人口訂為100萬人。

3. 高成長策略：

若能突破水資源之限制，人口的發展於2020年可達120萬人。

比較三種成長策略，其中以中成長策略之結果較為可行且合理，因此新竹都會區2020年之人口總數(Control Total) 為設定100萬人。

以新竹都會區總人口100萬人為目標年之計畫人口，再位據上述迴歸模式、漢森模式及人口調整模式，可得各分區人口數，如表2.14所示。由表2.15可知，在2020年竹北走廊、竹東走廊、香山走廊及都會核心區，人口成長較快，成長率皆在50%以上。相對地，北外圍區及南外圍區人口成長較為緩慢。此外，竹北走廊、竹東走廊、香山走廊及都會核心區之總人口數72萬人，估計計畫人口數100萬之72%，為新竹都會區人口聚集區，亦為未來捷運系統可能路網之潛力地區。

2.6 就業人口分佈預測

各區各級目標年產業人口數，在假設與人口成長率相同之前提下，可應用比率法推估民國109年各級產業人口數，即以民國75年現況產業人口數乘上民國109年總人口數除以民國75年人口數所得之倍數，推估公式如下：

$$E_{ij}^{2020} = \frac{E_{ij}^{1986}}{P_j^{1986}} * P_j^{2020}$$

其中：

E_{ij}^{2020} ：j區i級2020年產業人口數。

P_j^{2020} ：j區2020年人口數。

表2.14 2020年新竹都會區分區人口數

分 區	人口數	分	人口數
1	47800	27	11300
2	36500	28	9300
3	16000	29	23000
4	17900	30	17700
5	15300	31	13400
6	18400	32	21000
7	10000	33	39600
8	28700	34	10000
9	35200	35	11700
10	10300	36	5100
11	18500	37	24100
12	13500	38	58800
13	44400	39	19500
14	10200	40	17500
15	6500	41	17700
16	3600	42	13200
17	13400	43	3100
18	12900	44	7300
19	10500	45	10200
20	10800	46	5200
21	14900	47	37400
22	5300	48	59800
23	12800	49	39400
24	3900	50	41000
25	13200	51	21900
26	17600	52	13700

表 2.15 六大分區計劃人口表

	1986年人口	2020年人口	成長率
核心區	155851	245900	57.8%
香山走廊	49976	79800	60.0%
竹北走廊	115663	195100	68.7%
竹東走廊	124336	199800	60.7%
北外圍區	159512	212800	33.4%
南外圍區	46842	66600	42.2%
合 計	652180	1000000	53.3%

預測結果與現況比較見表 2.16。一級產業人口以竹東走廊成長最快，其次為竹北走廊。二級產業人口以竹東走廊及香山走廊成長最為快速。三級產業人口亦以竹東走廊及香山走廊成長最為快速。由此顯示，竹東走廊及香山走廊極具發展潛力。

表2.16 新竹都會區產業人口現況與預測結果比較表

地 區	一級產業人口			二級產業人口			三級產業人口			總產業人口		
	1986	2020	成長率	1986	2020	成長率	1986	2020	成長率	1986	2020	成長率
核心區	3551 (4.77%)	5635 (4.79%)	58.70%	33961 (45.68%)	53669 (45.66%)	58.83%	36963 (49.63%)	50230 (49.54%)	57.54%	74475 (100%)	117535 (100%)	57.82%
香山地區	6863 (31.26%)	11193 (31.88%)	63.89%	8238 (42.87%)	15164 (42.11%)	64.15%	5056 (26.67%)	9656 (26.81%)	64.88%	21957 (100%)	36011 (100%)	64.01%
竹北走廊	7875 (13.57%)	13347 (14.78%)	69.49%	25448 (43.86%)	48124 (44.18%)	57.67%	24704 (31.05%)	37338 (41.12%)	51.14%	58027 (100%)	90809 (100%)	56.50%
竹東走廊	2229 (21.67%)	21148 (21.88%)	72.93%	26685 (47.28%)	45916 (47.32%)	72.07%	17522 (31.05%)	29961 (30.88%)	70.99%	56436 (100%)	97025 (100%)	71.92%
北外圍區	25996 (31.72%)	33232 (38.88%)	27.84%	32768 (39.97%)	43874 (48.77%)	33.93%	23197 (28.31%)	30504 (28.35%)	31.50%	81953 (100%)	107611 (100%)	31.31%
南外圍區	9989 (39.28%)	15020 (41.65%)	58.37%	9235 (36.31%)	12568 (34.83%)	36.00%	6209 (24.41%)	8481 (23.52%)	36.60%	25433 (100%)	36060 (100%)	41.78%

第三章 新竹都會區交通運輸系統 現況分析

3.1 道路系統現況分析

3.1.1 道路系統分類

都市發展繁盛或衰頹，端視都市是否能提供合理的機能發展條件，都市機能愈臻健全則愈促進都市內各種社會經濟行為的運作。健全的運輸系統提供人或貨物在都市內安全、迅速的流動，尤其能活躍都市機能，促進都市均衡發展。新竹都會區由於縱貫鐵路與高速公路經過，因此對外之交通尚稱發達，縱貫鐵路經過新竹都會區內之湖口、新豐、竹北和新竹市等地區，高速公路設有湖口及新竹兩處交流道。

至於新竹都會區內現有道路系統依其特性及功能概可分為（如表3.1及圖3-1，圖3-2所示）：

一、高速公路

二、聯外道路：係指新竹市之聯外道路及都會區內連接鄉鎮間之道路。

三、市區主要道路：係指新竹市區內主要道路。

四、市區次要道路：係指新竹市區內次要道路。

五、市區連絡道路：係指新竹市區內連絡道路。

其中高速公路提供長途旅次之穿越性之交通，而聯外道路及市區主、次要道路可提供較高移動能力，然而市區連絡道路則較差，但卻提供較高之可及性。茲分別說明如下：

表 3.1 新竹都會區道路系統分類

道路系統分類	所屬道路名稱
高速公路	湖口及新竹交流道
聯外道路	台 1 號省道，台 3 號省道，台 13 號省道，台 15 號省道，縣 115 號，縣 117 號，縣 118 號，縣 120 號，縣 122 號，縣 123 號
新 竹 市	市區主要幹道 內環系統：東大路，南大路，西大路，北大路 穿越市中心系統：中正路，中山路，東大路，林森路，中央路，民族路。
	市區次要道路 聯接聯外道路系統：東光路，自由路，民主路，民權路，食品路，學府路，東山街，博愛路及東南街。 聯接市中心系統：大同路，勝利路，信義路，文化街，府後街，文昌街，武昌街，東前街，西門街，北門街，復興路。
	市區聯絡道路 平和路，長安街，興南街，集賢街，集福街，集和街，世界街，南門街，中南街，錦華街，城北街，愛文街。

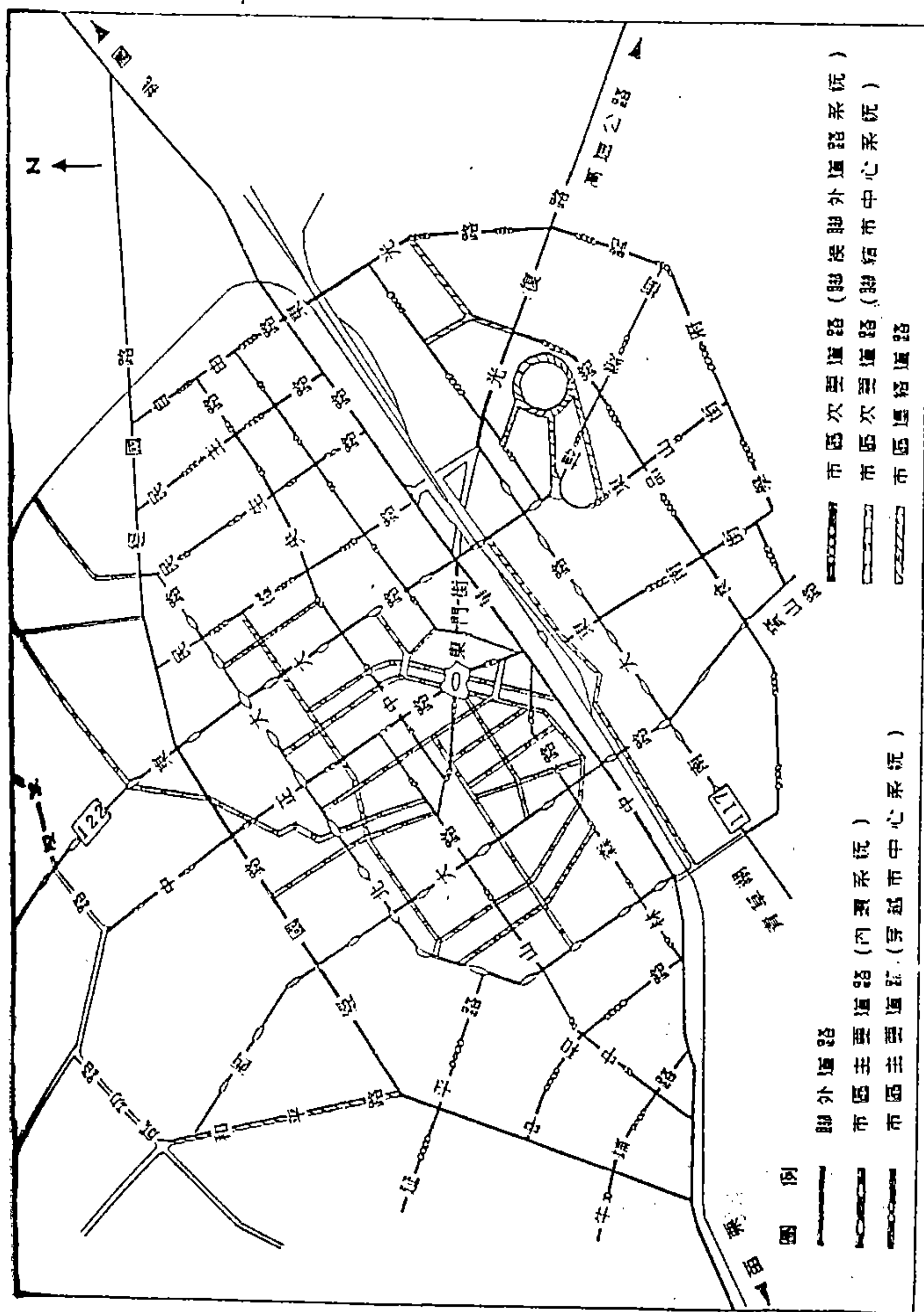


圖3-2 新竹都會區市區道路系統現況圖

一、高速公路

中山高速公路自桃園縣楊梅鎮經本區湖口、竹北、新竹、科學園區至寶山再南下頭份，其中本研究地區設置有湖口交流道及新竹交流道兩處。

北部第二高速公路自桃園龍潭經本研究地區之關西、新埔、芎林、竹東、科學園區至寶山並在寶山附近設置系統交流道與中山高速公路相連接，其中設有關西、竹林兩處交流道及科學園區專用交流道乙處，原則上，將來可能開放改爲一般性交流道。

二、聯外道路

1. 台 1 號省道

自桃園楊梅經本研究地區之湖口、新豐、竹北、下斗崙、頭前溪橋、新竹、香山、朝山、內湖再接苗栗頭份鎮。且在內湖附近接台 13 號省公路至苗栗竹南鎮。

2. 台 3 號省道

台 3 號省道系統自桃園龍潭經本研究地區之關西、橫山、新庄子、下公館、竹東、北埔、峨眉、珊瑚湖至苗栗三灣。

3. 台 13 號省道

自內湖附近至苗栗竹南鎮，全長僅 700 公尺。

4. 台 15 號省道

台 15 號省道，即西部濱海公路系統，北接桃園縣新屋鄉永安漁港，再經過本都會區內新豐鄉新庄子、竹北、新竹漁港、油車港、楊寮、虎林、大庄、美山、頂寮、海山罟、內湖、鹽水港等地區，南接苗栗竹南鎮，均沿著台灣海峽旁興建，在大庄附近即與台 1 號省道大略平行，爲了使台 1 號與台 15 號省道系統能相連接，在美山附近將興建一條 40 公尺之

連絡道路，使運輸系統更加完善。

5. 縣 1 1 5 號道路

本道路系統自芎林鄉經上山村、寶石、田新、新埔、照門直至桃園楊梅鎮，屬於南北向之運輸系統。

6. 縣 1 1 7 號道路

本道路系統北起新豐鄉埔和與台 1 5 號省道相交，經和興、湖口、義民廟、枋寮、犁頭山、六家、經國橋、東勢、南大路、青草湖、茄苳湖、大湖，在昔子坑附近與台 1 號省道相連接，為南北向之運輸系統。

7. 縣 1 1 8 號道路

本道路系統西起竹北市新庄子與台 1 5 號省道相交處，經溪州、新社、竹北市區、豆子埔重劃區，在犁頭山附近與縣 1 1 7 號省道相交，再經新埔、五分埔、水汴頭，在關西與台 3 號省道相交，再向東延伸至金山至桃園縣境，屬於東西向之運輸系統。

8. 縣 1 2 0 號道路

本道路系統西起台 1 號省道竹北市下斗崙附近為起點，經過新竹縣治所在地、六家、上山、芎林、石碧潭、五龍、在九讚頭附近與台 3 號省道相交，為東西向之運輸系統。

9. 縣 1 2 2 號道路

本道路系統西起新竹漁港，在舊港附近與台 1 5 號省道相交，經樹林頭、新竹市中心區至南大路口止（以上屬於東大路）、再經公園路轉光復路，經過工研院光復院區、光復中學，清華大學、新竹交流道、科學園區、關東橋、竹中、工研院中興院區、二重埔、竹東，在下公館附近與台 3 號省道相

交，再繼續延伸經員棟子、軟橋、上坪、五峰、清泉、土場等地區，爲本都會區內最主要之東西方向運輸系統。

10.縣 1 2 3 號道路

本道路系統是聯絡竹東地區與頭前溪北側芎林、新埔、竹北等地之交通要道，南起竹東鎮朝陽路口與縣 1 2 2 號道路相接，經竹林大橋至芎林鄉石壁潭附近與縣 1 2 0 號道路會合，全長僅約二公里，屬南北方向運輸系統。

三市區主要幹道

新竹都會區內除新竹市人口達三十萬以上，其餘市鄉鎮人口數皆在十萬人以下，人口達到五萬人以上之市區，僅有竹北市，竹東鎮及湖口鄉等，且皆依聯外道路系統附近發展，並無較明顯之市區主要幹道，因此主要幹道系統仍以新竹市爲主。新竹市區主要道路大都是垂直相交，以中正路與中華路爲主軸，分爲兩系統互相交錯，其功能在服務市區之交通及連接聯外幹道之交通爲主。

(一)內環系統

東大路、南大路、西大路及北大路等形成一市中心內環道路系統，爲疏解新竹市中心商業區交通之要道。

(二)穿越市中心系統

計有中正路、中山路、東門街、林森路、中央路、民族路等道路。中正路、民族路、林森路及中央路爲進入市中心區、火車站之要道，中山路爲香山地區進入市中心區之重要幹道，可抵著名之城隍廟。東門街則爲進出圓環及市中心區之要道。

四市區次要道路

新竹市區內次要道路係供住宅區，商業區或其他臨街築物使用的地區性街道，能直接與鄰近地區聯絡，供當地交通使用之街道。

(一) 聯接聯外道路系統

計有東光路、自由路、民主路、民權路、食品路、學府路、東山街、博愛街及東南街等。

(二) 聯接市中心系統

計有大同路、勝利路、信義路、文化街、府後街、文昌街、武昌街、東前街、西門街、北門街、復興路等道路。

五、市區連絡道路

新竹市區連絡道路計有平和路、長安街、興南街、集賢街、集福街、集和街、世界街、南門街、中南街、錦華街、城北街、愛文街等。除平和路、集和街、世界街、南門街、錦華街為雙向道路外其餘皆為單行道。

綜合以上分析，若以新竹市為中心，往竹東方向之竹東走廊的道路主要有縣道 122 號（新竹市內為光復路），縣道 117 號按縣道 120 號，而往竹北方向的竹北走廊道路則有台 1 號省道（新竹市內為中華路）。至於往香山地區則以台 1 號省道（新竹市內為中華路）為主，次為縣道 117 號（參見表 3.2）。

3.1.2 道路幾何特性分析

根據表 3.3 得知新竹都會區內道路系統之幾何特性，目前，道路寬度在 20 公尺以上者，計有高速公路，台 1 號省道（新豐至牛埔），縣道 122 號（新竹市至竹東），北大路（經國路至西門街），中正路（火車站至北大路，武陵路至成功路），東光路

表 3.2 新竹都會區運輸走廊之主要道路

運輸走廊 或方向	主 要 道 路
竹東走廊	(1).縣道 1 2 2 號(新竹市內為光復路) (2).縣道 1 1 7 號接縣道 120 號
竹北走廊	台 1 號省道(新竹市內為經國路)
香山地區	(1).台 1 號省道(新竹市內為中華路) (2).縣道 1 1 7 號

註：以新竹市為中心

表 3.3 新竹都會區道路實質表

道路分類	道路名稱	路段起迄點	里程 (km)	路 寬 (m)	計畫道路 寬度 (m)	雙 向 車道數	車道寬 度 (m)	慢車道寬 度 (m)	備 註
高速公路 聯外道路	高速公路 台 1 省道	桃竹縣界— 竹苗縣界	30.3	25		4	3.75		
		縣界—老湖口	5.6	14	40	2	3.7	3.3	現正依 30m 拓寬中
		老湖口—新豐	7.7	14	40	2	3.7	3.3	現正依 30m 拓寬中
		新豐—竹北	4.7	30	30	4	3.6	3.8	分隔島 1.8m
		竹北—市界	3.6	30	40	4	3.6	3.8	分隔島 1.8m
		市界—牛埔	4.8	28	28	4	3.7	3.6	分隔島 1.8m
		牛埔—內湖	8.0	14	30-40	2	3.7	3.3	現正規劃拓寬中
		內湖—縣界	4.2	14	40	2	3.7	3.3	現正規劃拓寬中
		縣界—關西	2.8	6.0-10.0	24	2	3.0		現正拓寬中
		關西—大肚	13.8	6.5-10.5	24	2	3.25		關西都市計畫寬度 30m
聯外道路	台 3 省道	大肚—下公館	3.6	6.5	24	2	3.25		
		下公館—北埔	6.6	6.0-20	24	2	3.0		竹東都市計畫寬度 20m
聯外道路	台 1 3 省道	北埔—縣界	14.8	5.0	24				
		市界—縣界	0.7	14	15	2	3.7	3.3	
聯外道路	台 1 5 省道	縣界—新庄	5.3	6	25	2	3.0		
		新庄—大眉	5.4	4	30	2	3.0		
聯外道路	台 1 5 省道	大眉—舊港橋	5.9	6	2	2	3.0		現正拓寬中
		舊港橋—虎林	6.3		30				現正拓寬中
聯外道路	台 1 5 省道	虎林—內湖	8.4		35-80				利用海埔新生地興建
		縣界—照門	5.8	6.0	20	2	3.0		
聯外道路	台 1 7 省道	照門—新埔	4.8	6.5	20	2	3.25		新埔都市計畫寬度 12m
		新埔—弓林	6.5	5.0	15				
聯外道路	台 1 7 省道	埔和—新湖口	7.3	6.5-8.5	12.6-30	2	3.5		
		新湖口—老湖口	3.0	12	15	2	3.5	2.5	
		老湖口—新竹	14.9	6.5	12	2	3.2		
		新竹—青草湖	5.4	15	15	2	3.65	2.95	斗崙都市計畫寬度 20m
聯外道路	台 1 省道	青草湖— 台 1 省道	9.9	15	15	2			

表3.3 新竹都會區道路實質表 (續一)

道路分類	道路名稱	路段起迄點	里程 (km)	路寬 (m)	計畫道路 寬度(m)	雙 車道數	車道寬 度(m)	慢車道寬 度(m)	備 註
聯外道路	118縣道	舊港—竹北	5.2	6.5	15	2	3.25		竹北都市計畫寬度15m
		竹北—新埔	8.0	9-15	20	2	3.5		新埔都市計畫寬度15m
		新埔—關西	11.3	6	20	2	3.0		關西都市計畫寬度15m
		關西—縣界	14.7	6	15	2	3.0		(現正分段拓寬中)
聯外道路	120縣道	下斗崙—芎林	11.4	6.5	15	2	3.25		斗崙都市計畫寬度20m
		芎林—大肚	7.5	6.0	12	2	3.0		(現正分段拓寬中)
		十分寮—內灣	3.8	5.0	12				
		市界—新竹	5.6	8-15	15-48	2	3.5		現正分段拓寬中
聯外道路	122縣道	新竹—科學園區	3.4	30	30	4	3.6	3.8	現正分段拓寬中
		科學園區—	3.0	20	20	4	3.6		分隔島2m,人行道2.8m
		關東橋—竹東	9.1	20	20	4	3.6		
		竹東—下公館	1.5	15	15	2	3.6	3.8	
聯外道路	123縣道	下公館—五峰	13.9	6	15	2	3.0		
		石碇潭—竹東	1.6	6	15	2	3.0		竹林大橋
		煙國路—火車站	2.82	15.8	25	2	3.7	4.2	機車道寬2.8m
		火車站—和平路	1.98	14.2	15-30	2	3.7	3.4	機車道寬2.0m
市區主要 道路	中華路	光復路—西大路	1.3	15	15	2	3.65	2.95	
		西大路—食品路	0.5	15	15	2	3.65	2.95	
市區主要 道路	西大路	和平路—北大路	1.30	15	15	2	3.5	2.75	
		北大路—林森路	0.71	15	15	2	3.5	2.75	
		林森路—南大路	0.28	23	23	2	3.5		西大路地下道
		南大路—食品路	0.42	20	20	2	3.5		

表 3.3 新竹都會區道路實質表 (續二)

道路分類	道路名稱	路段起迄點	里程 (km)	路 寬 (m)	計畫道 寬度 (m)	雙 向 車道數	車道寬 度 (m)	慢車道寬 度 (m)	備 註
市區主要 道路	北大路	經國路—民生路	0.05	20	20	2	3.9	5.5	機車道寬 1.8m 機車道寬 1.5m
		民生路—民權路	0.28	20	20	2	3.5	5.63	
		民權路—延平路	1.57	20	20	2	3.5	5.75	
		延平路—中山路	0.30	20	20	2	3.7	4.35	
市區主要 道路	中正路	火車站—東門城	0.70	20	20	2	3.7	4.55	機車道寬 1.5m 機車道寬 1.5m
		東門城—北大路	0.70	20	20	2	3.7	4.80	
		北大路—武陵路	0.90	18	18	2	3.7	3.65	
		武陵路—成功路	0.45	25	25	4	3.5	4.45	
市區主要 道路	中山路	中正路—大同路	0.30	11.4	15	2	3.5	2.2	現正拓寬中 現正拓寬中
		大同路—北門街	0.20	10.3	15	2	3.5	1.65	
		北門街—中華路	1.50	15	15	2	3.5	2.2	
市區主要 道路	東光路	光復路—民族路	1.0	28	28	4	3.8	4.9	人行道 3m
市區主要 道路	自由路	民族路—經國路	0.55	28	28	4	3.8	4.9	人行道 3m
市區主要 道路	林森路	中華路—武昌街	0.27	20	20	2	3.8	4.9	機車道寬 1.6m 機車道寬 1.6m
		武昌街—中華路	0.91	20	20	2	3.8	5.0	
市區主要 道路	東門街	中華路口— 東門城	0.45	20	20	2	3.5	5.85	
市區主要 道路	中央路	東門城—中央路	0.40	12.7	12.7	2	3.5	2.35	正依計畫拓寬中 單行道
		自由路—東大路	0.98	15	15	2	3.6	3.9	
		東大路—中正路	0.35	10	10	2	3.3	1.7	
		中正路—大同路	0.11	9	9	2	3.5		
		大同路—東前街	0.16	7.2	7.2	1	3.5		

表 3.3 新竹都會區道路實質表 (續三)

道路分類	道路名稱	路段起迄點	里程 (km)	路寬 (m)	計畫道路 寬度 (m)	雙 車道數	車道寬 度 (m)	慢車道寬 度 (m)	備 註
市區主要 道路	民族路	自由路—東門街 東門街—中正路	1.45 0.17	15 15	15 6	2 1	3.5 3.8	3.15	單行道 (正依計畫拓 寬中)
市區主要 道路	寶山路	食品路—學府路 學府路—高峰路	0.25 1.90	15 6	15 12~24	2 2	3.8 3.0	3.7	
市區次要 道路	民生路	經國路—中華路	0.93	20	20	2	3.7	5.55	
市區次要 道路	民主路	經國路—中華路	0.83	15	15	2	3.7	3.05	
市區次要 道路	民權路	經國路—中央路 中央路—中華路	0.93 0.60	15 15	15 15	2 2	3.7 3.7	3.3 2.6	
市區次要 道路	食品路	南大路—寶山路 寶山路—光復路	0.85 1.40	15 20	15 20	2 2	3.5 3.5	3.25 5.5	
市區次要 道路	公園路	東大路—光復路	0.30	27.4	20	2	3.7	4.3	
市區次要 道路	學府路	光復路—東南街	1.70	15	15	2	3.5	3.5	
市區次要 道路	東南街	建華國中— 南大路	0.50	15	15	2	3.5	3.3	
市區次要 道路	東山街	憲兵隊—食品路 食品路—學府路	0.80 0.40	20 15	20 15	2 2	3.8 3.8	5.7 3.0	
市區次要 道路	博愛街	憲兵隊—水廠	1.10	7	15	2	3.5		
市區次要 道路	武昌街	中華路—林森路 林森路—東前街	0.15 0.25	5.7 8	5.7 8	1 2	3.8 3.5	1.5	
									正按計畫拓寬中
									單行道

表3.3 新竹都會區道路實質表(續四)

道路分類	道路名稱	路段起迄點	里程 (km)	路寬 (m)	計畫道路 寬度(m)	雙 車道數	車道寬 度(m)	慢車道寬 度(m)	備 註
市區次要 道路	大同路	北大路—勝利路	0.95	8	8	1	3.5		單行道
市區次要 道路	北門街	第一銀行— 中山路	0.10	11	11	2	3.5	2.35	
		中山路—北大路	0.75	11	11	2	3.5	1.60	
		北大路—中正路	0.40	11	11	2	3.5		
市區次要 道路	復興路	東門街—林森路	0.28	13	13	2	3.5	2.15	
市區次要 道路	文昌街	東門城—武昌街	0.30	8.5	8.5	2	3.5	1.50	單行道
		武昌街—西大路	0.20	6.0	6.0	1	3.6		
市區次要 道路	西門街	玉井巷—四維路	0.30	8.5	8.5	2	3.5		
		四維路—西大路	0.58	8.5	8.5	1	3.5		
		西大路—中央路	0.48	8.5	8.5	1	3.5		
市區次要 道路	勝利路	東門城—林森路	0.21	8.5	8.5	1	3.6		單行道
		林森路—中華路	0.26	8.5	8.5	1	3.6		
市區次要 道路	信義街	東門城—林森路	0.21	8.5	8.5	1	3.6		單行道
		林森路—中華路	0.08	8.0	12	1	3.6		
市區次要 道路	文化街	東門城—水利會	0.15	5.0	7.2	1	3.5		單行道
		水利會—世界街	0.37	7.2	7.2	1	3.6		
市區次要 道路	東前街	武昌街—大同路	0.70	8.5-12.7	8.5-12.7	2	3.5		單行道

資料來源：計畫道路寬度依台灣省省道暨重要縣鄉道公路計畫用地寬度表及各都市計畫說明書

，自由路，林森路，東門街（中華路口至東門城），寶山路（部份路段），民生路，食品路（寶山路至光復路）公園路及東山街（憲兵隊至食品路）等，上述除了北大路，中正路（火車站至北大路），林森路，東門街，民生路，食品路，公園路及東山街等為雙向雙車道外，其餘均為雙向四車道。而道路寬在20公尺以下，大部份8~18公尺者為雙向雙車道，而8公尺以下者，則大都為單行道。

3.1.3 道路系統交通現況分析

一、道路容量之估算

一般而言，道路之負荷及服務狀況，可以尖峰交通量及道路容量之比值為衡量之基準。所謂道路容量(Road Capacity)，係指某一路段在道路及交通狀況均為理想的情形下，每單位時間（小時）所能合理通過的最大車輛數，而服務容量（Service Capacity）則為此一路段在實際道路及交通狀況下，在某一選定的服務水準下，每單位時間實際通過的最大車輛數，由於道路交通情況極為複雜，因此道路容量之計算也較為複雜，以致於本研究對聯外道路之容量計算參照表3.4來推估道路容量。

二、服務水準之評估

所謂道路服務水準(Level of Service)係指某一道路在各種不同車輛組合行駛下，所能提供服務品質的評價。

由於道路上的交通流為一極複雜的現象，而各種類型之道路，其特性因素亦各不相同，因此影響道路服務水準之因素甚多，但主要的原因有下六項：

1. 行車速率(Speed)或行駛行間(Travel Time)。
2. 交通干擾(Traffic Interruption) 或限制(Restrictions)。

表 3.4 路段容量計算與路型之關係表

路 型	路型係數	車道數	適用容量 (PCU)
高 速 公 路	1.8	n	$1000 \cdot n \cdot 1.8$
快 速 道 路	1.4	n	$1000 \cdot n \cdot 1.4$
一 般 道 路	快慢車道分隔、中央分隔	n	$1000 \cdot n \cdot 1.3$
	快慢車道分隔	n	$1000 \cdot n \cdot 1.1$
	中央分隔	n	$1000 \cdot n \cdot 1.0$
	中央標線分隔	n	$1000 \cdot n \cdot 0.8$
	無標線	n	$1000 \cdot n \cdot 0.6$

資料來源：台北都會區主要幹道系統長期方案之研究

3. 駕駛自由度(Freedom of Maneuver)。
4. 舒適及便利(Comfort and Convenience)。
5. 行車經濟(Economy)。
6. 安全性(Safety)。

由上述可知，影響道路服務水準之因素很多，而其相互間之關係亦極為複雜，若欲一一詳加比較及評估，實乃不易之事。故一般常以行車速率或交通流量對服務容量的比值(V/C值)作為評估服務水準之依據，本研究係以V/C值來評估服務水準。

道路的服務水準，可分為A、B、C、D、E、F等六級。V/C值等於或小於0.60時為A級，在0.60至0.70之間為B級，0.70至0.80為C級，0.80至0.90間為D級，當交通流呈不穩定流動時，V/C值介於0.90至1.00間，即為E級，至於F級之道路，其交通已呈強迫流動，行車之延滯(Delay)甚大。表3.5說明服務水準與交通狀況及V/C值之關係。

三服務水準分析

新竹都會區聯外道路系統服務水準經計算後如表3.6所示，茲分析如下：

1. 台1號省道在老湖口至新豐路段之服務水準為D級，新豐至竹北、竹北至新竹市界分別為D、E級，而牛埔至市界為E級，以上路段因部份道路尚未全面開闢，現已拓寬中，俟拓寬完成台1線道路之服務水準將大量提高。
2. 台3號省道在桃園縣界至關西路段之服務水準為F級，大肚至下公館及下公館至北埔路段分別為D級與F級，由於台3線路寬較窄，接近市區部份於尖峰時間服務水準皆很低，現正由省公路局分段拓寬，俟完成後其服務水準可望提高。

表 3.5 道路服務水準與交通狀況及 V/C 值之關係表

服務 水準	交 通 情 形	平均全程車速 (km/hr)	V/C
A	自由流動	≥ 48	≤ 0.60
B	穩定流動 (輕度遲滯)	≥ 40	≤ 0.70
C	穩定流動 (可接受之遲滯)	≥ 32	≤ 0.80
D	接近不穩定流動 (可容忍之遲滯)	≥ 24	≤ 0.90
E	不穩定流動 (擁擠、不能忍受之遲滯)	≥ 24	≤ 1.00
F	強迫流動 (堵塞)	< 24	> 1.00

資料來源：基隆市道路系統開發優先次序之研究

表 3.6 新竹都會區聯外道路系統交通量及服務水準評估表

路線 編號	起點—迄點	容量 (PCU/小時)	流量 (PCU/小時)	V/C	服務 水準
台 1	縣界 — 老湖口	3200	1656	0.52	A
	老湖口 — 新豐	3200	2652	0.83	D
	新豐 — 竹北	5600	4662	0.83	D
	竹北 — 市界	5600	5324	0.95	E
	市界 — 牛埔	4800	3035	0.63	B
	牛埔 — 內湖	4000	3912	0.98	E
	內湖 — 縣界	3200	1014	0.32	A
台 3	縣界 — 關西	1600	2425	1.52	F
	關西 — 大肚	1600	784	0.49	A
	大肚 — 下公館	1600	1418	0.88	D
	下公館 — 北埔	1600	2507	1.57	F
	北埔 — 縣界	600	353	0.59	A
台 13	內湖 — 縣界	3200	1117	0.35	A
台 15	縣界 — 新庄	1200	897	0.75	C
	新庄 — 大眉	600	121	0.20	A
	大眉 — 舊港橋	1200	556	0.46	B
	舊港橋 — 香山	1200	814	0.68	B
縣 115	縣界 — 照門	600	327	0.55	A
	照門 — 新埔	1200	744	0.62	B
	新埔 — 芎林	600	430	0.72	C
縣 117	埔和 — 新湖口	1200	381	0.32	A
	新湖口 — 老湖口	1600	1676	1.05	F
	老湖口 — 新竹	1200	532	0.44	A
	新竹 — 青草湖	1600	1145	0.72	C
縣 118	舊港 — 竹北	1200	542	0.45	A
	竹北 — 新埔	2400	1477	0.62	B
	新埔 — 關西	1200	536	0.45	A
	關西 — 縣界	1200	543	0.45	A

表3.6 新竹都會區聯外道路系統交通量及服務水準評估表 (續一)

路線 編號	起點—迄點	容量 (PCU/小時)	流量 (PCU/小時)	V/C	服務 水準
縣120	下斗崙—芎林	1600	1011	0.63	B
	芎林—大肚	1600	339	0.21	A
	十分寮—內灣	600	361	0.60	B
	內灣—尖石	600	200	0.33	A
	尖石—巴陵	600	99	0.17	A
縣122	市界—新竹	3200	4829	1.51	F
	新竹—關東橋	5600	8053	1.44	F
	關東橋—竹東	4000	2843	0.71	C
	竹東—下公館	2400	2200	0.92	E
	下公館—五峰	1600	530	0.33	A
縣123	石碧潭—竹東	1600	951	0.59	A

資料來源：台灣省公路交通量調查統計表，七十七年資料

註 1：流量為雙向合計。

2：流量為最高小時流量。

3. 縣 1 1 7 號道路在新湖口至老湖口路段之服務水準為 F 級，此路段是通往台 1 號省道與湖口工業區之主要道路，因此在尖峰時間造成交通擁擠，服務水準較低，要積極拓寬改善。其餘路段服務水準皆在 C 級以上。
4. 縣 1 2 2 號道路在市界經新竹市區至關東橋路段服務水準皆為 F 級，而關東橋至竹東路段服務水準為 C 級，竹東至下公館路段為 E 級，除市界至新竹市區部份路段尚未拓寬外，新竹市區經關東橋、竹東至下公館路段皆依計畫開闢完成，應積極新聞替代道路以改善目前之服務水準。
5. 其餘台 1 3、台 1 5、縣 1 1 5、縣 1 1 8、縣 1 2 0 及縣 1 2 3 號等道路之服務水準皆在 C 級以上，詳表 3.6。

新竹都會區交叉路口服務水準評估是依據新竹市第二期微電腦交通號誌系統規劃研究報告，在七十四處交叉路口中，其服務水準在上午及下午尖峰時間為 C 級以下之路計四十處，經整理如表 3.7 所示，茲分析如下：

1. 上午尖峰時刻

上午尖峰時刻，交叉路口有一個或一個以上引進路口之服務水準為 E 級或 F 級者，計有東大路武陵路口、經國路自由路口、北大路延平路口、民族路自由路口、經國路牛埔路口、經國路中和路口、經國路延平路口、經國路東大路口、中華路南外街口、中華路民權路口、中華路東大路口、南大路食品路口、南大路西大路口、南大路東南街口、中山路牛埔路口、東光路忠孝路口、光復路東光路學府路口、光復路水源街口、光復路建中路口、光復路大學路口、光復路南下匝道、光復路科學園區等二十二處交叉口，主要分佈於光復路、

表 3.7 新竹都會區交叉路口服務水準評估表

編號	交叉路口名稱	服務水準 (V/C)				路段名稱
		上午		下午		
2	武陵路—東大路	0.932 0.857	E D	0.771 0.766	C C	武陵路 (東大路口—湳雅橋) 東大路 (武陵路—水田街口)
3	經國路—牛埔路	1.375	F	1.984	F	牛埔路 (經國路口—中山路口)
4	經國路—中和路	0.750 1.039	C F	0.895 0.778	D C	經國路 (中和路口—和平橋) 中和路 (經國路口—中山路口)
5	經國路—延平路	1.040	F	0.818	D	延平路 (經國路口—灣潭)
9	水田街—中正路	0.639	B	0.721	C	水田街 (中正路口—經國路口)
11	水田街—東大路 水田街—東大路	0.676 0.836	B D	0.710 0.620	C B	水田街 (東大路口—光華國中) 東大路 (水田街口—經國路口)
12	經國路—東大路	0.873	D	0.599	A	東大路 (水田街口—經國路口)
16	北大路—延平路	1.495	F	1.160	F	北大路 (延平路口—中山路口)
17	北大路—西大路	0.428	A	0.758	C	西大路 (北大路口—林森路口)
20	北大路—東大路	0.531 0.749	A C	0.748 0.626	C B	東大路 (北大路口—中央路口) 東大路 (北大路口—經國路口)
23	中山路—牛埔路	0.602 0.513 1.180 1.130	B A F F	0.842 0.789 1.390 1.650	D C F F	中山路 (牛埔路口—平和路口) 中山路 (牛埔路口—中華路口) 牛埔路 (中山路口—松嶺橋) 牛埔路 (中山路口—經國路口)
25	中山路—西大路	0.342	A	0.763	C	中山路 (西大路口—四維路口)
27	中央路—中正路	0.499	A	0.805	D	中正路 (中央路口—北大路口)
28	中央路—東大路	0.780	C	0.921	E	東大路 (中央路口—民族路口)
33	林森路—西大路	0.876	D	0.927	E	西大路 (林森路口—南大路口)
39	民族路—自由路	1.038 0.741	F B	1.222 0.872	F D	自由路 (民族路口—公園路口) 自由路 (民族路口—經國路口)

表3.7 新竹都會區交叉路口服務水準評估表 (續一)

編號	交叉路口名稱	服務水準 (V/C)				路段名稱
		上午		下午		
44	中華路—南外街	1.175	F	0.795	C	南外街 (中華路口—南大路口)
46	東大路—東門街	2.186 0.959	F E	2.634 1.466	F F	東大路 (東門街口—南大路口) 東門街 (東大路橋下一圓環)
47	中華路—民權路	1.267	F	1.247	F	光復路地下道 (中華路口—南大路口)
50	南大路—食品路	1.016	F	0.565	A	南大路 (食品路口—育賢國中)
51	南大路—西大路	0.609 0.630 1.626	B B F	0.759 0.752 0.506	C C A	南大路 (西大路口—食品路口) 西大路 (南大路口—食品路口) 西大路 (南大路口—林森路口)
52	南大路—東南街	1.252	F	0.846	D	東南街 (南大路口—建華國中)
53	南大路—東大路	0.623	B	0.740	C	東大路 (南大路口—民族路口)
54	公園路—東大路	0.647	B	0.792	C	東大路 (公園路口—南大路口)
56	食品路—西大路	0.568 0.753	A C	0.814 0.503	D A	西大路 (食品路口—萬佛寺) 西大路 (食品路口—南大路口)
60	忠孝路—東光路	0.754 0.920	C E	0.769 1.013	C F	東光路 (忠孝路口—光復路口) 東光路 (忠孝路口—民族路口)
61	光復路—東光路 —學府路	0.748 1.458	C F	0.764 0.361	C A	學府路 (光復路口—博愛路口) 東光路 (光復路口—忠孝路口)
62	光復路—水源街	0.822 0.845 1.235 2.187	D D F F	0.984 0.861 0.868 1.728	E D D F	光復路 (水源街口—建中路口) 光復路 (水源街口—東光路口) 水源街 (光復路口—自來水廠) 水源街 (光復路口—新竹化工)
63	光復路—建中路	0.717 1.301	C F	0.861 1.121	D F	光復路 (建中路口—建功路口) 光復路 (建中路口—水源街口)
64	光復路—光復中學	0.840	D	0.687	B	光復路 (光復中學—建中路口)
65	光復路—建功路	0.848	D	0.707	C	光復路 (建功路口—光復中學)

表3.7 新竹都會區交叉路口服務水準評估表 (續二)

編號	交叉路口名稱	服務水準 (V/C)				路段名稱
		上午		下午		
66	光復路—清華大學	0.823	D	0.675	B	光復路 (清華大學—光復中學)
67	光復路—建功路	0.609	B	0.774	C	光復路 (建功路—金城一路)
68	光復路—金城一路	0.678	B	0.892	D	光復路 (金城一路—大學路)
		0.865	D	0.699	B	光復路 (金城一路—建功路)
69	光復路—大學路	0.950	E	0.734	C	光復路 (大學路—金城一路)
70	光復路—南下匝道	0.861	D	0.998	E	光復路 (南下匝道—北上匝道)
		1.000	E	0.759	C	光復路 (南下匝道—大學路口)
71	光復路—北下匝道	0.733	C	0.837	D	光復路 (北上匝道—科學園區)
72	光復路—科學園區	0.731	C	0.576	A	光復路 (科學園區—光武國中)
		0.905	E	0.665	B	光復路 (科學園區—北上匝道)
98	中華路—林森路	0.590	A	0.973	E	林森路 (中華路口—西大路口)
99	中華路—南大路	0.752	C	0.973	E	光復路 (南大路口—公園路口)

資料來源：新竹市第二期微電腦交通號誌系統規劃研究報告，78年4月

中華路、東大路、南大路、西大路、北大路、自由路、東光路、經國路等重要道路，其中以光復路全線服務水準最低，各服務水準低落之交叉路口應積極改善。

2. 下午尖峰時刻

下午尖峰時刻，交叉路口有一個或一個以上引進路口之服務水準為E級或F級，計有經國路自由路口、經國路牛埔路口、北大路延平路口、東大路中央路口、西大路林森路口、民族路自由路口、中華路民權路口、中華路東大路口、中山路牛埔路口、中華路林森路口、東光路忠孝路口，以及光復路與南大路口、東光路口、水源路口、建中路口、南下匝道口等十六處交叉口，主要分佈於經國路、自由路、東光路、東大路、北大路、西大路、中華路、南大路及光復路等重要幹道，而光復路（即縣122號道路）全線之服務水準仍顯示最低落，有待改善。

至於上下尖峰時刻交叉路口服務水準為E級及F級者如圖3-3、圖3-4所示。

3.2 車輛成長狀況

都市機動車輛數的多寡時會影響活動旅次，直接影交通量之大小，亦是形成交通的主要原因之一。目前新竹都會區小客車和機車的持有率略高於台灣地區的平均持有率，截至七十七年底，新竹都會區之各類車輛數達339,427輛，其中以機車所佔比例最高，為77.8%，其次為小客車，佔16.6%。自民國六十八年七十七年九年間，小客車成長6.38倍，年平均成長率為23.0%，小貨車成長2.55倍，年平均成長率為11.3%，大客車成長1.24倍，年平均

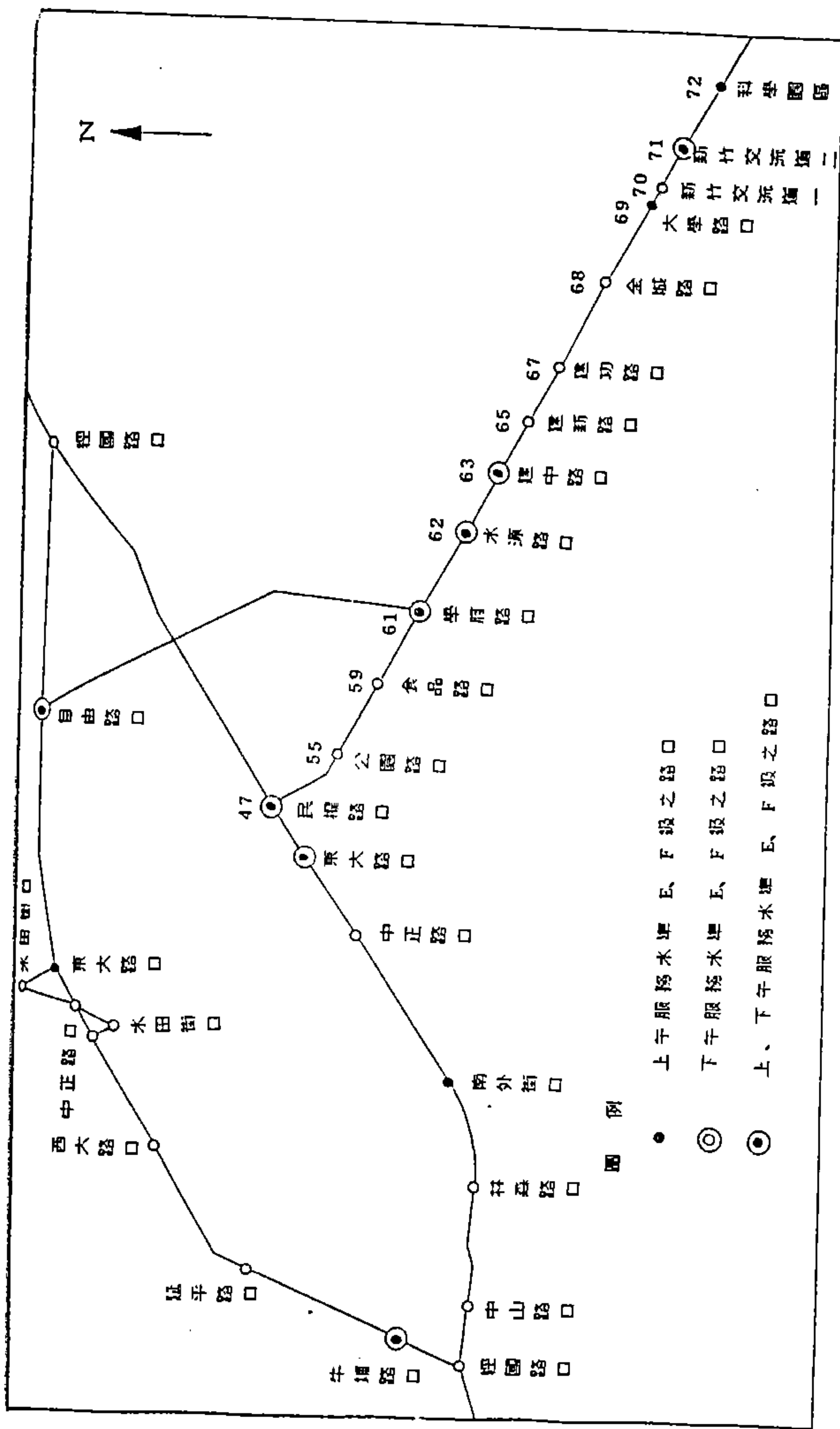


圖3-4 上下午尖峰時刻交叉路口E、F級服務水準圖(光復路部份)

成長率為11.3%，大客車成長1.24倍，年平均成長率2.5%，大貨車成長1.93倍，年平均成長率7.7%，機車成長1.98倍，年平均成長率8.0%。觀察歷年成長趨勢可知，小客車成長最為迅速，而且所佔百分比逐年增加，其成長率遠超過其他車種，相較之下，機車之成長則逐年遞減，此乃國民所得逐年增加，生活品質提高所致（參見表3.8、3.9）。

3.3 公路客運系統之服務狀況

目前新竹都會區內計有新竹汽車客運公司，台灣汽車客運公司及苗栗客運公司等三家汽車客運公司營運。其中新竹汽車客運公司營運路線遍及都會區，係為新竹都會區的主要的客運系統，而新竹汽車客運公司又分為市區公車及公路客運兩大系統，市區公車以服務新竹市為主，公路客運則以整個都會區為服務對象，但其範圍並擴及桃園縣、苗栗縣。台灣汽車客運公司則以台1號省道及由新竹下光復路經高速公路南下北上為營運路線。至於苗栗客運公司則以台1號省道服務新竹市與頭份苗栗間之乘客。茲將整個公路客運系統營運路線概況及載客量分析如下各節。

3.3.1 營運路線概況

一 新竹市區公車系統

新竹市區公車系統係由新竹汽車客運公司所經營以服務新竹市為主。根據表3.10所示，現有市區公車之營運路線計有26條路線，營運里程共計193.4公里，其中以25路路線公車之營運里程15.5公里為最長，但以16車路之營運里程2.5公里為最短，然而各營運路線之平均營運里程為7.4公里。就營運班次而言，則以1路公車路線之營運班次為最多，每日往返共計304

表3.8 新竹都會區歷年各車種成長統計表

年 車種	小客車		小貨車		大客車		大貨車		機車		合計	
	輛	%	輛	%	輛	%	輛	%	輛	%	輛	%
68	8818	5.9	5517	3.7	498	0.3	2290	1.5	133595	88.6	150718	100
69	11269	6.4	7025	4.0	517	0.3	2667	1.5	153388	87.7	174866	100
70	13699	6.9	8352	4.2	556	0.3	2769	1.4	173680	87.3	199056	100
71	16245	7.5	9354	4.3	572	0.3	2798	1.3	188204	86.7	217173	100
72	18804	7.9	10483	4.4	544	0.2	2993	1.3	204187	86.2	237011	100
73	21594	8.4	11619	4.5	551	0.2	3244	1.3	219641	85.6	256649	100
74	29940	10.7	10609	3.8	615	0.2	3555	1.3	234239	84.0	278958	100
75	36037	11.8	11628	3.8	593	0.2	3562	1.2	253294	83.0	305114	100
76	44058	14.7	12643	4.2	601	0.2	3827	1.3	238432	79.6	299561	100
77	56233	16.6	14080	4.1	617	0.2	4411	1.3	264086	77.8	339427	100

資料來源：新竹區監理所統計資料
註：新竹都會區含新竹市、新竹縣

表3.9 新竹都會區歷年各車種年成長統計表

車種 年	小客車		小貨車		大客車		大貨車		機車	
	輛	%	輛	%	輛	%	輛	%	輛	%
68	8818	—	5517	—	498	—	2290	—	133595	—
69	11269	27.8	7025	27.3	517	3.8	2667	16.5	153388	14.8
70	13699	21.6	8352	18.9	556	7.5	2769	3.8	173680	13.2
71	16245	18.6	9354	12.0	572	2.9	2798	1.0	188204	8.4
72	18804	15.8	10483	12.1	544	-4.9	2993	7.0	204187	8.5
73	21594	14.8	11619	10.8	551	1.3	3244	8.4	219641	7.6
74	29940	38.6	10609	-8.6	615	11.6	3555	9.6	234239	6.6
75	36037	20.4	11628	9.6	593	-3.6	3562	0.2	253294	8.1
76	44058	22.2	12643	8.7	601	1.3	3827	7.4	238432	-5.9
77	56233	27.6	14080	11.3	617	2.7	4411	15.3	264086	10.8
年平均 成長率 (%)	23.0		11.3		2.5		7.7		8.0	

資料來源：新竹區監理所統計資料
註：新竹都會區含新竹市、新竹縣

表3.10新竹汽車客運公司新竹市區公共汽車營運現況統計表

路 線	起 站	迄 站	營運里程： (單程： 公里)	營運班次 ** (班／日)		經 過 路 線
1 路	總公司車站	竹中	8.1	144 *160		車站—中正路—中央路—東大路—光復路—關東橋—竹中
1 甲 路	總公司車站	平埔頂	9.5	26		車站—中正路—中央路—東大路—光復路—介壽路—竹中—平埔頂
2 路	總公司車站	交通大學 光復校區	6.4	32		車站—中正路—中央路—東大路—東山路—食品路—博愛街—學府路—光復路—大學路—交大光復校區
2 甲 路	總公司車站	埔頂庄	6.8	69		車站—中正路—中央路—東大路—公園路—光復路—建中路—建功路—埔頂庄
3 路	九甲埔 (堤防)	師專附小 (天公壇)	往 5.5 返 6.1	22		九甲埔 (堤防) —水源路—東勢街—公園路—東大街—中央路—中正路—中華路—林森路—武昌街—西門街—師專附小 (天公壇)
5 路	(經省商) 火車站	火車站	8.0	64		車站—中正路—中央路—民生路—民族路—自由路—東光路—學府路—東南街—南大路—西大路—中山路—北門街—東門街—中正路—火車站
6 路	(經沙崙) 火車站	火車站	6.1	18		火車站—中正路—中央路—東大路—武陵路—中正路—成功路—西大路—中山路—東門街—中正路—火車站
7 路	(經甘張犂) 火車站	水利路	7.0	10		火車站—中正路—東門街—中山路—中正路—北大路—民生路—中華路—太原路—甘張犂—九甲埔—水利路—仁愛社區—孟竹—社區—光復路—東大路—中央路—中正路—火車站

表3.10新竹汽車客運公司新竹市區公共汽車營運現況統計表 (續一)

路 線	起 站	迄 站	營運里程 (單程： 公里)	** 營運班次 (班/日)		經 過 路 線
10 路	火車站	成德國中	4.6	30		火車站—中正路—東門街—中山路—西大路—北 大路—延平路—經國路—下井巷—中山路—成德 國中
11 路	火車站	警察一、二站	6.5	42 76		火車站—中正路—中山路—北大路—延平路—中 路—中庄—警察一、二站
11 甲路	火車站	舊港橋	11.8	38		火車站—中正路—中山路—北大路—延平路—東 大路—舊港—舊港橋
12 路	火車站	莊厝	4.6	40		火車站—中正路—東門街—北門街—北大路—東 大路—浦雅街—舊社
14 路	總公司車站	花園新城	7.4	14		車站—中華路—中正路—中山路—西大路—南大 大路—明湖路—青草湖—花園新城
15 路	總公司車站	南寮漁港	8.6	94		車站—民族路—東門街—中正路—武陵路—東大 路—南寮漁港
16 東路	省立醫院	戶政事務所	2.5	20		省立醫院—經國路—北大路—民權路—民族路— 東門街—中正路—火車站—民族路—東大路—東 山街—食品路—南大路—客運補習班
16 西路	省立醫院	戶政事務所	3.9	18		省立醫院—經國路—光華街—光華國中—光華街— 北大路—北門街—東門街—中正路—火車站— 林森路—師專附小—北大路—戶政所

表3.10 新竹汽車客運公司新竹市區公共汽車營運現況統計表 (續二)

路 線	起 站	迄 站	營運里程 (單程： 公里)	管運班次		經 過 路 線
				** 管運班次	(班／日)	
17 路	火車站	平埔頂	7.4	6		車站—中華路—民族路—東大路—南大路—西大路—寶山路—平埔頂
20 路	總公司車站	普天宮	6.3	24		車站—民族路—東門街—中正路—中山路—西大路—寶山路—高翠路—普天宮
21 路	火車站	三姓橋	6.3	56		火車站—中正路—中山路—西大路—北大路—延平路—經國路—和平路—牛埔路—中華路—三姓橋
23 路	火車站	香檳別墅	7.9	12		火車站—中正路—中山路—中華路—三姓橋—元培醫專—香檳別墅
25 路	火車站	大庄里	7.2	10		火車站—中正路—中山路—西大路—經國路—和平路—牛埔路—三姓橋—大庄里
26 路	火車站	內湖國小	11.9	62		火車站—中正路—中山路—西大路—經國路—和平路—牛埔路—三姓橋—大庄—內湖國小
28 路	火車站	浸水	6.9	20		火車站—中正路—中山路—西大路—北大路—延平路—經國路—和平路—牛埔路—埔前—浸水
29 路	火車站	南隘	15.5	6		火車站—中正路—中山路—中華路—三姓橋—內湖—五分鐘—南隘

表3.10新竹汽車客運公司新竹市區公共汽車營運現況統計表 (續三)

路 線	起 站	迄 站	營運里程 (單程： 公里)	** 營運班次 間隔時間 (班/日)	經 過 路 線
30 路	總公司車站	科學園區	9.4	10	車站—民族路—東門街—中正路—北大路—經國 路—自由路—東光路—光復路—科學園區
31 路	火車站	龍山社區	7.3	22	火車站—中正路—中央路—東大路—博愛街—學 府路—光復路—龍山社區
合 計	26		193.4	1209	

*：表該值係冷氣公車之班次數。

**：包括往返班次。

註：民國78年底資料

資料來源：新竹汽車客運公司

班次，次為15路及11路公車路線，每日往返分別為158 班次與118 班次。營運班次最少者則有17路與29路公車，每日往返班次為6 班次。現有的行駛車輛包括冷氣車與普通車兩種，而冷氣車目前只有在1路、11路與15路公車路線上行駛。

市區公車路線分佈如圖3-5 所示，而行經道路則以市區主要道路及聯外道路為主，依所經過路線可知，除火車站前之公車總站外，中正路（中山路至東門圓環段）、中山路（中正路至北門街段）、東門街（中山路至東門圓環段）、中央路（中正路至東大路段）及東大路、光復路等，皆為市區公車路線分佈最密之地點，其中中正路計有17條路線經過，中山路與東門街有7條路線經過，而中央路有8條路線經過。

二都會區公路客運系統

服務都會區內的新竹客運、台汽客運與苗栗客運等三家客運公司之營運路線概況資料與營運路線分佈如表3.11～表3.13所示，整體而言，新竹客運公司之營運路線共計62條路線，分佈整個新竹都會區之道路系統，係為新竹都會內的主要客運系統各路線，每日往返營運班次分別約4～188班之間。台灣汽車客運公司的營運路線主要分佈於台1號省道往南北市鎮（以新竹站為起迄站）之路線共5條，而於沿線設站上下乘客，另外，穿過新竹都會區之路線則有沙鹿—桃園與沙鹿—中正機場兩條，亦於沿線設站上下乘客，各路線每日往返班次分別約在4～278班間不等，至於苗栗客運公司方面，在新竹市區設有新竹分站，計有8條路線，其中4條之迄站在新竹市內，另外4條，分別通往苗栗（一條經大坪，另一條經公館）、公館及獅頭山等。行駛都會區內道路則以台1號省道為主，各路線每日往返班

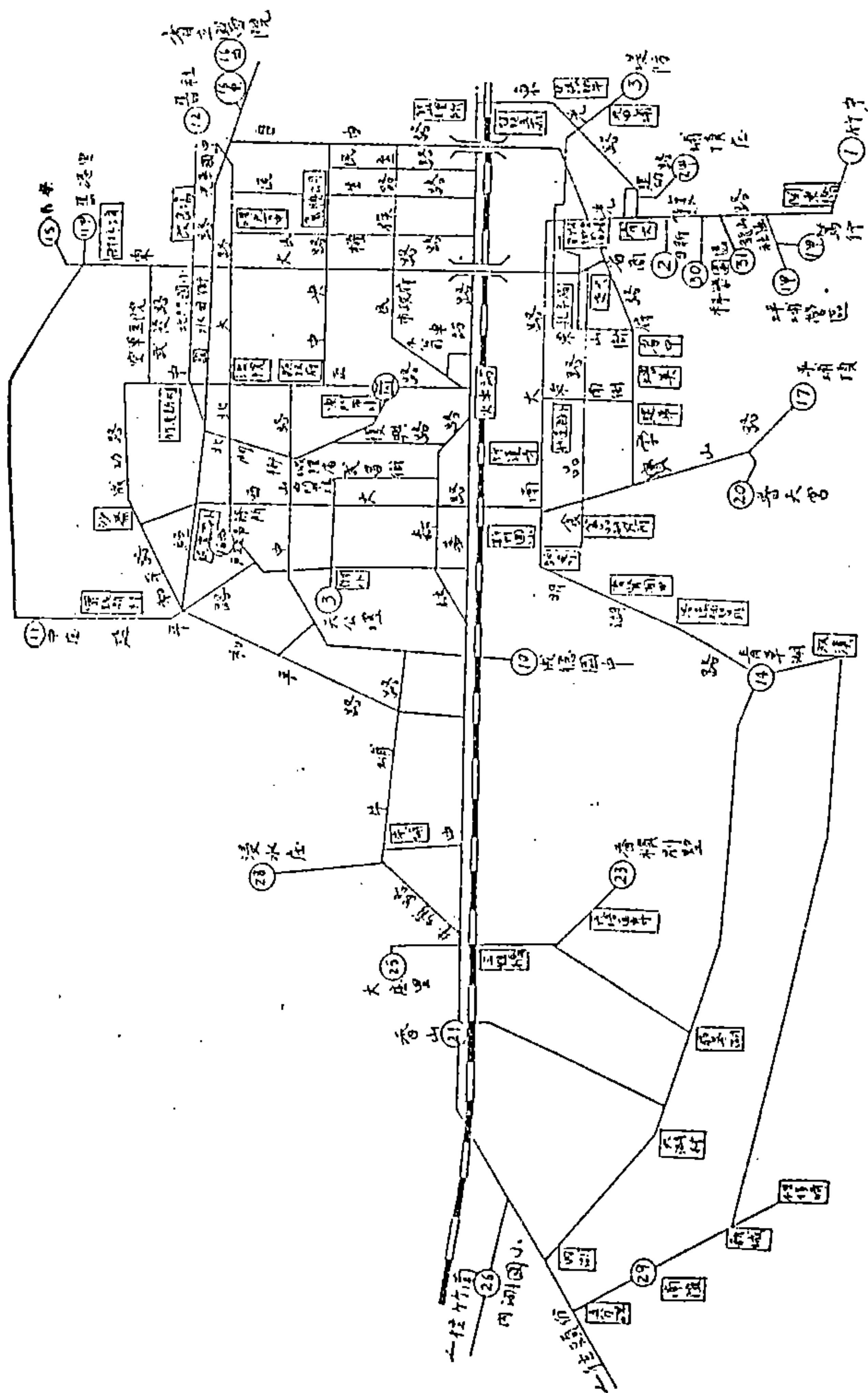


圖3-5 新竹汽車客運公司市區路線圖

表 3.11 新竹都會區內新竹汽車客運公司長途公路客運路線概況

總名 站 站稱	路線名稱	營運範圍 (經過縣市鄉鎮地區)	營運里程 (單程) (公里)	營運班次 (往返合計) (班次/日)	備 註
新 竹 總 站	新竹—廟前 (經蓮花寺)	新竹市—竹北鄉	17.0	34	(冷氣車) (普通車)
	新竹—新港村 (經竹北)	新竹市—竹北鄉	13.2	36	
	新竹—鳳崗 (經白地村)	新竹市—竹北鄉	14.0	4	
	新竹—北埔 (經寶山)	新竹市—北埔鄉	18.0	4	
	新竹—珊瑚湖 (經三峰)	新竹市	24.1	8	
	新竹—珊瑚湖 (經新城)	新竹市	20.7	4	
	新竹—內湖 (經茄苳湖)	新竹市	14.4	20	
	新竹—浸水	新竹市	6.9	18	
	新竹—新莊子 (經新豐球場)	新竹市—竹北鄉—新豐鄉	15.9	18	
	新竹—新莊子 (經新豐)	新竹市—竹北鄉—新豐鄉	14.8	31	
	新竹—下公館 (經關東橋)	新竹市—竹東鎮	18.6	188	
	新竹—湖口 (經鳳山村)	湖口鄉—新豐鄉—竹北鄉— 新竹市	24.2	6	
	新竹—關東橋 (經雙溪)	新竹市—寶山鄉—新竹市	13.1	4	
	新竹—元培醫專 (經壹崙)	新竹市	9.0	2	
	新竹—大埔水庫 (經三峰)	新竹市—峨眉鄉	22.8	2	

表 3.11 新竹都會區內新竹汽車客運公司長途公路客運路線概況 (續一)

總名 站 站稱	路線名稱	營運範圍 (經過縣市鄉鎮地區)	營運里程 (單程) (公里)	營運班次 (往返合計) (班次/日)	備 註
新 竹 總 站	新竹—南隘 (經崎林)	新竹市	17.4	2	
	新竹—九讚頭 (經芎林)	新竹市—竹北鄉—芎林鄉— 橫山鄉	25.6	2	
	新竹—下公館 (經芎林)	新竹市—北竹鄉—芎林鄉— 竹東鎮	24.8	4	
	新竹—中壢 (經翠頭山)	新竹市—竹北鄉—新埔鎮— 關西鎮—龍潭鄉—中壢市	47.3	93	
	新竹—新埔 (經六家)	新竹市—竹北鄉—新埔鎮	14.5	8	
	新竹—新埔 (經義民廟)	新竹市—竹北鄉—新埔鎮	16.9	32	
	新竹—石門水庫 (經龍源)	新竹市—竹北鄉—新埔鎮— 關西鎮—龍潭鄉	39.5	8	
	新竹—新屋 (經富崗)	新竹市—竹北鄉—新豐鄉— 湖口鄉—新屋鄉	28.9	32	
	新竹—中壢 (經楊梅)	新竹市—竹北鄉—新豐鄉— 楊梅鎮—中壢市	39.2	96	
	新竹—內湖 (經三姓橋)	新竹市	11.7	4	
竹	竹東—珊瑚湖 (經北埔)	竹東鎮—北埔鄉—峨眉鄉	22.3	49	
	竹東—大埔水庫 (經富興)	竹東鎮—北埔鄉—峨眉鄉	21.0	4	
	竹東—那羅	竹東鎮—橫山鄉	24.7	20	
	竹東—藤坪	竹東鎮—北埔鄉—峨眉鄉	21.4	4	
	下公館—三峰 (經二重埔)	竹東鎮	17.9	6	

表 3.11 新竹都會區內新竹汽車客運公司長途公路客運路線概況 (續二)

總名 站稱	路線名稱	營運範圍 (經過縣市鄉鎮地區)	營運里程 (單程) (公里)	營運班次 (往返合計) (班次/日)	備 註
東 總 站	竹東—小南坑	竹東鎮—北埔鄉	12.2	22	
	竹東—大南坑	竹東鎮—北埔鄉	14.3	4	
	竹東—土場	竹東鎮	31.4	3	
	竹東—五指山 (經上坪口)	竹東鎮	17.0	4	
	竹東—八五山 (經煤源)	竹東鎮—橫山鄉	28.7	26	
	竹東—水田 (經尖石水田入口)	竹東鎮—橫山鄉	26.6	16	
	竹東—砦子	竹東鎮	6.6	20	
	下公館—新埔 (經芎林)	竹東鎮—芎林鄉—新埔鎮	16.4	4	
	竹東—中壢 (經關西)	竹東鎮—關西鎮—中壢市	41.7	85	
	竹東—頭份林	竹東鎮	7.1	18	
	竹東—梅花七鄰	竹東鎮—橫山鄉—尖石鄉	25.0	8	
關 西 總 站	關西—六福村動物園	關西鎮—龍潭鄉	12.4	8	
	關西—芎林	芎林鄉—關西鎮	13.7	6	
	關西—六曲窩	關西鎮	11.8	14	
	關西—復興 (經羅浮)	關西鎮—復興鄉	44.0	9	
	關西—復興 (經小烏來)	關西鎮—復興鄉	41.0	4	
	關西—復興 (經雲霞村)	關西鎮—復興鄉	45.9	4	
	關西—白石下 (經玉山)	關西鎮	9.9	8	

表 3.11 新竹都會區內新竹汽車客運公司長途公路客運路線概況 (續三)

總名 站 站稱	路線名稱	營運範圍 (經過縣市鄉鎮地區)	營運里程 (單程) (公里)	營運班次 (往返合計) (班次/日)	備 註
湖 口 站	湖口—楊梅 (經二湖)	湖口鄉—楊梅鎮	12.9	34	
	湖口—前坡缺	湖口鄉	3.2	4	
	湖口—永安漁港 (經大坡大庄埔)	湖口鄉	16.2	10	
	中壢—湖口 (經楊梅)	中壢市—楊梅鎮—湖口鄉	24.7	88	
新 庄 子 站	新庄子—湖口 (經波羅汶)	新豐鄉—湖口鄉	7.1	4	
	新庄子—湖口 (經後湖)	新豐鄉—湖口鄉	12.7	26	
	新庄子—新屋 (經永安)	新豐鄉—新屋鄉	20.4	4	
竹 北 站	芎林—竹北鄉公所 (經安溪寮)	芎林鄉—竹北鄉	12.2	12	
新 埔 站	新埔—中壢 (經三水)	新埔鎮—龍潭鄉—中壢市	26.1	22	
	新埔—龍潭 (經龍聖)	新埔鎮—龍潭鄉	15.7	4	
	新埔—楊梅 (經清水)	新埔鎮—楊梅鎮	15.2	28	
	新埔—楊梅 (經北坑口)	新埔鎮—楊梅鎮	18.0	18	
	北埔—關西 (經坪林)	新埔鎮—關西鎮	13.7	4	
	北埔—湖口 (經內湖口)	新埔鎮—湖口鄉	18.3	10	

資料來源：新竹汽車客運公司

表 3.12 新竹都會區內台灣汽車客運公司長途公路客運路線概況表

總名 站稱	路線名稱	營運範圍 (經過地區)	營運里程 (單位:公里)	營運班次 往返合計 (班次/日)	備註
新 竹 站	新竹—台北 (中興)	新竹市—高速公路—台北市	79.6	278	
	新竹—中正機場 (中興)	新竹市—高速公路—中正機 場	60.7	4	
	新竹—基隆	新竹市—高速公路—基隆	101.5	32	
	新竹—板橋	新竹市—高速公路—板橋	79	18	
	新竹—南投	新竹市—高速公路—南投市	130	8	
	新竹—豐原	新竹市—高速公路—豐原市	85	12	
	新竹—沙鹿	新竹市—高速公路—沙鹿	--	8	
	新竹—台中	新竹市—高速公路—台中市	94.9	88	
	新竹—高雄 (中興)	新竹市—高速公路—高雄市	295.5	8	
	新竹—高雄 (國光)	新竹市—高速公路—高雄市	295.5	6	
	新竹—台北中崙	新竹市—台1省道—台北中 崙	77.4	130	
	新竹—台北三峡	新竹市—台1省道—台北三 峡	62.1	22	
	新竹—桃園	新竹市—台1省道—桃園	57.9	52	
	新竹—中壢	新竹市—台1省道—中壢	39.3	40	
	新竹—台中	新竹市—高速公路—台中市	295.5	66	
新 竹 經 過 站	沙鹿—桃園	沙鹿—省道—新竹市—省道 —桃園	--	--	
	沙鹿—中正機場	沙鹿—省道—新竹市—省道 —中正機場	--	--	
台 汽 、 新 客 、 苗 栗 三 家 聯 營	新竹—台中	新竹市—省道—台中市	--	82	

資料來源：台灣汽車客運公司新竹站

表3.13 新竹都會區內苗栗汽車客運公司公路客運路線概況表

總 站 名 稱	路 線 名 稱	營 運 範 圍 (經 過 地 區)	營 運 里 程 (單 位 :公 里)	營 運 班 次 往 返 合 計 (班 次 /日)	備 註
竹	新竹—元培	新竹市—三姓橋—元培醫專	—	19	非上課期 為6班
	新竹—大庄里	新竹市—台1號—大庄里	—	2	
	新竹—三姓橋 —新竹	新竹市—三姓橋—香山 —內湖—新竹市	—	6	
	新竹—柑仔崎	新竹市—香山—五分碑 —柑仔崎	—	18	
	新竹—苗栗市 (經大坪)	新竹市—大坪—苗栗市	—	128	假日往返 勸化堂10 班
	新竹—苗栗市 (經造橋)	新竹市—造橋—苗栗市	—	44	
	新竹—公館	新竹市—台1號—公館	—	12	
	新竹—獅頭山	新竹市—台1號—獅頭山	—	54	

資料來源：苗栗汽車客運公司新竹站

次分別約在2~128班之間。另外，三家聯營經由台1號省道新竹台中線，每日往返班次為82班。

從都會區內三家客運營運路線分佈及班次而言，則以新竹市為中心，往竹東、竹北及香山方向的路線分佈及班次最為密集。

3.3.2 營運量分析

經由所能收集資料顯示（參見表3.14），新竹客運公司市區公車方面，從民國70年每年載客人數為1.219萬人次，略降為民國78年之1.050萬人次，而整個新竹客運長途客運（包括新竹、桃園、苗栗）則由民國70年6.218萬人次，降至民國78年為5.300萬人次，經估計該方面在都會區載客人數則從民國76年約239萬人次，降至民國78年為170萬人次。至於民國78年苗栗客運及三家聯營新竹台中線每年載客量估計分別為128萬人次及60萬人次。因此，民國78年新竹都會區內新竹客運之市區公車與年營運量為1.050萬人次（合平均每日營運量為2.9萬人次），而都會區內每年長途客運營運量為3.008萬人次（合平均每日營運量為8.2萬人次）。由上可知，民國78年新竹都會區內市區市公車及長途客運每年總量估計為萬人次，即平均每日營運量為11.1萬人次。

3.4 鐵路系統之服務現況

新竹都會區內鐵路系統計有縱貫線及內灣支線（參見圖3-6及表3.5），縱貫線在都會區內設有湖口、新豐、竹北、新竹及香山等五個車站，北接桃園縣富岡車站，南鄰苗栗縣崎頂站境內縱貫鐵路長約31公里，而湖口站至香山站長約25公里，平站距為6.25公里，係為新竹都會區對外交通之一南北向大動脈。另外內

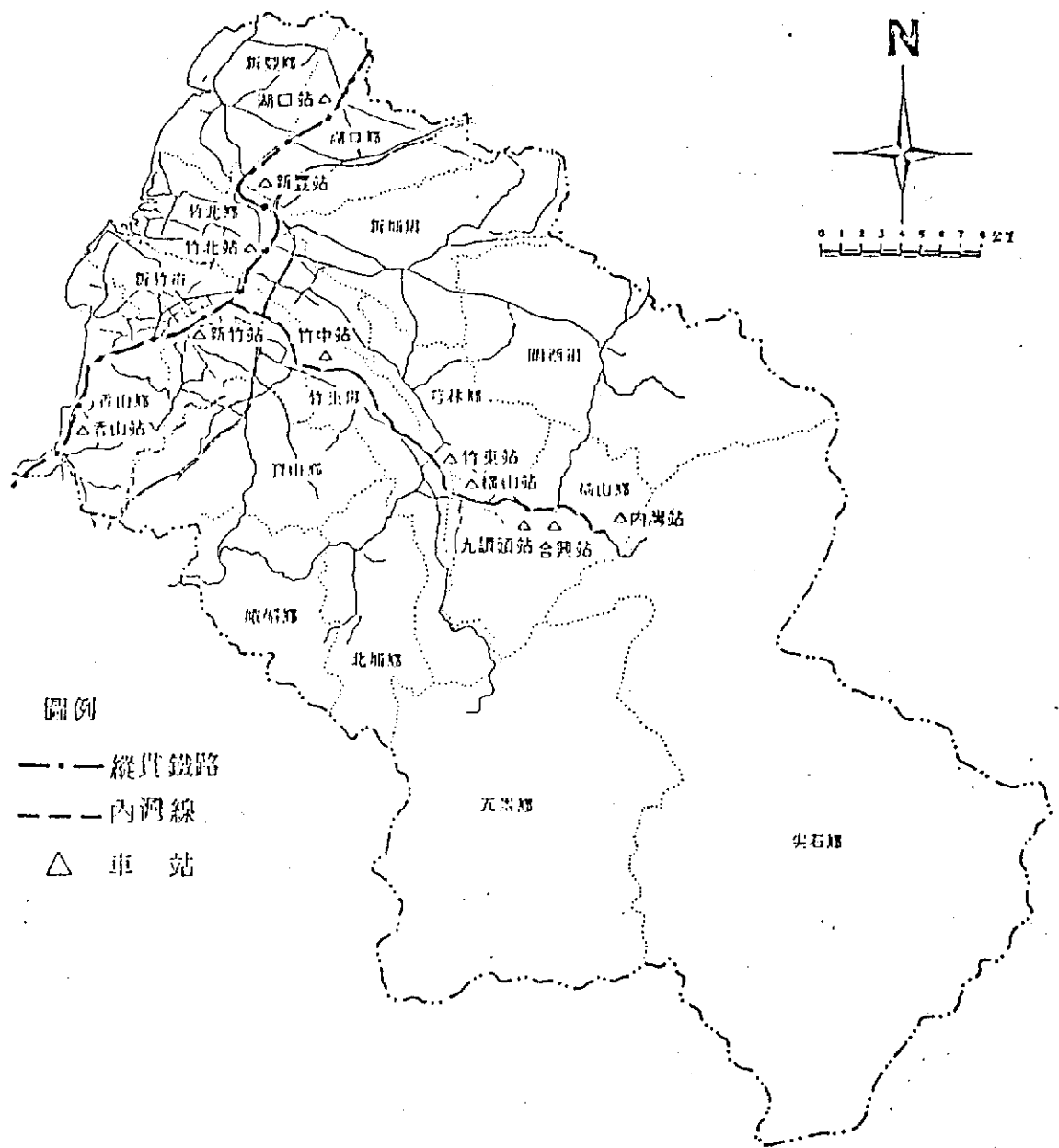


圖3-6 新竹都會區鐵路系統圖

表3.14 新竹都會區客運公司營運量統計

客運公司 民國年	新竹客運		台汽客運	苗栗客運	三家客運聯營 (新竹—台中線： 經台1號省道)
	市區公車	長途客運			
70	1,219	6,218 (3,109)			
71	1,137	6,230 (3,115)			
72	1,208	6,162 (3,081)			
73	1,276	6,168 (3,084)			
74	1,253	6,017 (3,009)			
75	1,222	5,832 (2,916)			
76	1,176	5,693 (2,847)	744 (239)		
77	1,068	5,380 (2,690)	615 (197)		
78	1,050	5,300 (2,650)	529 (170)	(128)	(60)

資料來源：各客運公司及估計

()：係指上下車均在都會區內而估計之值
市區公車：上下車均在新竹市區

表 3.15 新竹都會區鐵路系統站名及站距表

線名	站名	站距 (公里)	平均站距 (公里)
縱貫線	香山	8.1	6.25
	新竹	5.8	
	竹北	5.0	
	新豐	6.1	
	湖口		
內灣線	新竹	8.0	3.49
	竹中	2.5	
	上員	6.1	
	竹東	3.3	
	橫山	2.3	
	九讚頭	2.1	
	合興	1.4	
	南河	2.2	
	內灣		

資料來源：台灣鐵路管理局

灣支線則由新竹站分出，設有竹中、上員、竹東、橫山、九讚頭、合興、南河及內灣等八個車站，全長27.9公里，平均站距約3.49公里，是新竹都會區東西向服務之鐵路支線。

根據表3.16得知都會區內鐵路車站客貨運起迄量，從民國六十四年起各有增加與減少，主要受到公路運輸的影響。民國七十七年全年車站上下車總人數而言，新竹車站為714萬人次，湖口車站124萬人次，新豐車站61萬人次，竹北車站為51萬人次，竹東車站50萬人次，其餘均在15萬人次以下。至於貨運方面，民國77年全年車站起運到達總噸數而言，竹東車站達182萬噸，合興車站161萬噸，九讚頭車站為34萬噸，新竹車站約27萬噸，新豐11萬噸，竹北6萬噸，其餘則在一萬噸以下。足見內灣支線係以貨運為主。若以新竹車站起運至都會區各車站之乘客人數而言，民國七十七年以至湖口站56.930人次為最多，次為竹北站30.031人次，內灣站28.899人次，竹東站24.712人次（參見表3.17）。從以上資料可推知新竹都會區內鐵路內灣支線平均每日載客量為2000人次，而旅次起迄站均在都會區內之縱貫線平均每日載客為3000人次。

3.5 計程車系統之服務現況

根據表3.18資料顯示新竹都會區營業小客車（即計程車）車輛數從民國68年1,080輛增至民國72年1,345輛，直至民國77年大都在1300~1400輛之間。足見整個都會區之計程車旅次需求量呈現穩定狀態，而新竹縣與新竹市的營業小客車數雖然消長互見，但約在600~700輛之間，惟民國77年新竹縣營業小客車數為755輛，而新竹市為596輛。

表3.16 新竹都會區鐵路各車站客貨運起迄量

各站年度 起迄量 類別 站名		六十四	六十五	六十六	六十七	六十八	六十九	七十七
湖 口	PB	628,698	535,547	414,312	383,173	709,900	825,445	638,832
	PG	624,888	536,205	423,332	405,114	761,358	840,320	600,208
	FL	11,019	6,223	9,440	6,620	5,810	2,935	3,704
	FU	29,795	22,795	19,024	19,518	19,810	14,908	4,768
新 豐	PB	734,933	711,933	622,423	625,507	546,815	643,325	301,247
	PG	720,414	691,145	605,313	611,585	552,614	644,980	307,027
	FL	42,549	30,669	33,515	45,066	49,598	37,160	33,715
	FU	50,086	43,549	46,870	52,593	47,111	43,549	73,744
竹 北	PB	452,847	360,335	273,297	245,576	374,499	379,485	273,238
	PG	373,808	284,989	221,813	208,392	352,686	335,308	238,033
	FL	102,276	51,403	30,637	33,954	19,263	19,583	7,695
	FU	45,158	55,317	68,636	57,964	56,918	54,110	50,710
新 竹	PB	3,636,026	3,192,116	2,789,925	2,774,070	3,257,499	3,675,197	3,426,780
	PG	3,812,948	3,297,952	2,838,645	2,859,509	3,161,167	3,819,196	3,718,343
	FL	505,979	466,965	428,380	317,780	345,226	356,562	84,086
	FU	405,625	421,387	403,971	330,486	328,372	365,746	184,964
香 山	PB	69,201	57,025	40,892	34,139	73,075	70,640	21,057
	PG	51,216	39,607	27,858	23,323	73,247	65,954	16,585
	FL	7,979	7,263	61,261	32,831	389	2,021	3,543
	FU	18,129	23,924	63,026	37,583	5,896	10,405	7,552

表3.16 新竹都會區鐵路各車站客貨運起迄量 (續一)

各站年度 起迄量 類別 站名		六十四	六十五	六十六	六十七	六十八	六十九	七十七
竹中	PB	41,894	34,402	28,906	29,270	921	57,481	40,659
	PG	38,159	30,741	29,252	33,390	979	54,730	35,511
	FL	71	298	287	66	--	142	119
	FU	3,347	6,180	3,416	3,066	--	3,894	895
竹東	PB	537,363	537,363	462,240	470,936	435,643	453,001	263,959
	PG	508,297	506,876	438,205	444,181	416,003	438,737	234,016
	FL	553,959	380,718	212,693	252,300	361,737	336,413	161,924
	FU	1,239,810	1,264,919	1,217,722	1,575,205	1,684,657	1,694,896	1,657,340
橫山	PB	31,298	32,248	31,294	36,293	50,516	55,527	17,421
	PG	30,542	31,485	31,788	34,304	51,793	55,535	35,609
	FL	1,183	1,423	978	6,828	12,936	8,175	--
	FU	2,442	2,350	3,096	2,716	2,403	2,728	--
九讚頭	PB	52,752	43,576	46,772	41,591	61,430	62,098	31,323
	PG	59,956	49,699	49,272	41,811	59,684	56,482	28,875
	FL	555,381	410,678	371,917	405,654	336,476	216,156	109,741
	FU	72,398	72,454	69,579	73,362	75,299	76,999	228,664

表3.16 新竹都會區鐵路各車站客貨運起迄量 (續二)

各站年度 起迄量 類別 站名		六十四	六十五	六十六	六十七	六十八	六十九	七十七
合 興	PB	134,449	135,430	119,840	111,579	60,884	52,398	9,684
	PG	136,828	138,779	120,932	112,489	62,729	51,528	8,445
	FL	1,140,871	1,101,505	1,112,530	1,501,696	1,572,845	1,634,990	1,609,661
	FU	7,434	589	422	210	3,176	1,855	1,763
內 灣	PB	130,374	102,711	100,975	105,953	167,852	167,368	73,696
	PG	105,090	112,871	109,481	110,018	168,913	158,840	74,327
	FL	16,573	12,108	4,333	10,171	29,114	41,629	75,114
	FU	584	1,061	1,026	11,503	918	1,695	3,114

註：上車人數 (Passengers of Board Train)

單位：人

資料來源：台灣鐵路管理局

下車人數 (Passengers of getting off Train)

單位：人

起運噸數 (Loaded Tonnage of Freight)

單位：噸

到達噸數 (Unloaded Tonnage of Freight)

單位：噸

上員站與南河客運量小，而無貨運量。

表3.17 民國77年鐵路新竹站起運至各車站乘客人數

單位：人次

終站 月份	縱貫線		內灣線				
	竹北	新豐口	小計	竹中	上員東	竹橫山	內灣九頭
1	2296	910	4345	304	246	2237	1282
2	2495	935	4750	347	360	3195	1587
3	1688	1008	4576	346	244	2087	1145
4	2545	928	4439	427	182	1872	974
5	2573	1098	4475	424	219	1877	706
6	2911	1203	4794	439	187	1686	1012
7	2721	1086	5710	303	241	2150	578
8	2395	1116	5081	266	251	2703	1133
9	2586	1003	4589	266	140	1885	877
10	2620	1145	4561	266	191	1877	1029
11	2285	1145	4258	254	220	1470	971
12	2916	1084	5352	340	193	1673	811
合計	30031	12661	56930	3982	2674	24712	12109
			99622				
				2848	2183	28899	88864

資料來源：台灣鐵路管理局新竹站

表3.18 歷年新竹都會區營業小客車車輛數統計表

單位：輛

項目 民國(年)	新竹市	新竹縣	合計
68	——	——	1,080
69	——	——	1,090
70	——	——	1,156
71	554	709	1,263
72	662	683	1,345
73	736	574	1,310
74	685	706	1,391
75	709	664	1,373
76	685	683	1,368
77	596	755	1,351

資料來源：新竹區監理所

註：民國68年～70年新竹縣市未分開統計

由於新竹市內不大，又有市區公車服務，而都會區則有公路客運服務。因此，計程車需求量少；而服務方式則以乘客路邊叫車與電召計程行叫車為主。至於乘車費用則以議價為主，很少跳錶付費，一般而言，短程依50元、80元、100元計價，遠程常以100元為基價，再加上跳錶數收費。

另外，深夜亦加價收費。而新竹火車站附近及公路局清華站常有至台北，台中或桃園等地之營業小客車招攬乘客。目前整個新竹都會區計程車載客量估計每日平均約20,000人次左右。

第四章 新竹都會區旅次及交通量 調查資料蒐集

4.1 家戶訪問調查

家戶訪問調查的樣本設計係依第二章人口資料，換算成住戶數後，再依各分區村里住戶數等比例抽樣，抽樣總戶數以3000戶為原則。若各分區村里抽樣比例太小，則加以調整以不低於5戶為原則。各分區村里抽樣戶數分配如表4.1。並於79年1月針對研究範圍進行調查。抽樣方式以村、里長家為基準戶，依門牌號碼，每隔3戶抽一戶(例:21 22 23 24 25 則抽21號及25號)，遇商店則跳過。若是一棟公寓則不受此限，但以抽2戶為限，且須隔開；若有先天地形限制，則儘量以分散抽樣為原則，拒訪的話，則繼續隔戶抽樣訪問。

每戶所有七歲以上之人員，均詳細調查其一天內之旅次活動記錄，而每個旅次之時間：走路超過15分鐘以上，才算是一個旅次；開車或搭車超過5分鐘以上，才算是一個旅次。問卷以正常工作上學(週一至週五)之週內日(weekday)為調查重點，若訪問當天為星期一，則詢問當天之旅次若遇彈性放假時，則扣除放假日，如12月26日(週二)調查，亦詢問當天而非前一日之旅次。若訪問當天為星期六、日，則詢問該住戶星期五之各旅次。實際共抽3030戶，後經資料整理及電話查詢得有效樣本問卷2975戶如表4.2。問卷調查表如附錄1.1，資料整理後之記錄表如附錄1.2。

表 4.1 家戶訪問調查樣本設計

新竹市	第一區	親仁里	18份	福德里	11份	崇禮里	10份
		南市里	8份	興南里	15份	潛園里	8份
		東門里	9份	成功里	8份	大同里	10份
		仁德里	7份	南門里	5份	關帝里	6份
		育賢里	8份	中正里	6份	中山里	7份
		中央里	5份	西門里	6份	中興里	5份
		榮光里	6份	石坊里	4份		
		小計：162份					
	第二區	頂竹里	26份	新興里	23份	振興里	18份
		南大里	15份	寺前里	7份	竹蓮里	6份
		小計：95份					
	第三區	育英里	32份	西雅里	18份		
		小計：50份					
	第四區	民富里	23份	新民里	9份	北門里	9份
		長和里	8份				
		小計：49份					
	第五區	客雅里	26份	南勢里	21份		
		小計：47份					

表4.1 家戶訪問調查樣本設計 (續一)

新 竹 市	第六區	文雅里	56份				
		小計：	56份				
	第七區	水田里	19份	光田里	14份		
		小計：	33份				
	第八區	三民里	30份	文華里	35份	復中里	34份
		小計：	99份				
	第九區	東山里	36份	綠水里	27份	公園里	14份
		東園里	13份	光復里	9份	下竹里	11份
		東勢里	7份				
		小計：	117份				
	第十區	光鎮里	32份				
		小計：	32份				
	十一區	曲溪里	26份	頂埔里	25份		
		小計：	51份				
	十二區	埔前里	13份	牛埔里	8份	樹下里	10份
		中埔里	8份				
		小計：	39份				

表4.1 家戶訪問調查樣本設計（續二）

新 竹 市	十三區	南寮里	20份	大鵬里	15份	康樂里	12份
		虎林里	9份	港北里	12份	中寮里	10份
		港南里	10份	虎山里	23份		
		小計：111份					
	十四區	福林里	34份				
		小計：34份					
	十五區	士林里	23份				
		小計：23份					
	十六區	武陵里	16份				
		小計：16份					
	十七區	湳雅里	42份				
		小計：42份					
	十八區	前溪里	13份	舊社里	22份		
		小計：35份					
	十九區	水源里	16份	千甲里	8份		
		小計：24份					
	二十區	武功里	13份	豐功里	22份	偉功里	10份
		小計：45份					

表 4.1 家戶訪問調查樣本設計 (續三)

新 竹 市	二十一區	軍功里	27份	建功里	21份	立功里	12份
		小計：	60份				
	二十二區	光明里	21份				
		小計：	21份				
	二十三區	高峰里	27份				
		小計：	27份				
	二十四區	埔頂里	13份				
		小計：	13份				
	二十五區	新莊里	34份				
		小計：	34份				
	二十六區	金山里	28份	仙水里	15份		
		小計：	43份				
	二十七區	龍山里	26份				
		小計：	26份				
	二十八區	柴橋里	19份				
		小計：	19份				

表 4.1 家戶訪問調查樣本設計 (續四)

新 竹 市	二十九區	海山里	12份	內湖里	16份	東香里	10份
		中隘里	13份	香村里	14份		
		小計： 65份					
	三十區	朝山里	8份	香山里	13份	大庄里	12份
		浸水里	9份				
		小計： 42份					
竹 東 鎮	三十一區	員山里	10份	頭重里	17份		
		小計： 27份					
	三十二區	三重里	17份	二重里	28份		
		小計： 45份					
	三十三區	竹東里	12份	忠孝里	9份	商華里	17份
		南華里	16份	五豐里	20份	中山里	14份
		仁愛里	15份	榮樂里	12份	榮華里	31份
		小計： 146份					
	三十四區	上館里	24份	大鄉里	16份		
		小計： 40份					
	三十五區	東寧里	18份	中正里	10份	雞林里	25份
		小計： 53份					

表4.1 家戶訪問調查樣本設計 (續五)

竹 東 鎮	三十六區	瑞峰里	10份	員棟里	11份		
		小計：		21份			
竹 北 市	三十七區	聯興里	12份	崇義里	14份	白地里	13份
		溪州里	12份	麻園里	10份		
		小計：		61份			
	三十八區	竹義里	35份	竹仁里	23份	竹北里	15份
		新社里	20份	泰和里	15份	新園里	13份
		斗崙里	21份				
		小計：		142份			
	三十九區	東海里	22份	十興里	16份	鹿場里	11份
		小計：		49份			
	新 豐 鄉	四十區	員山村	27份	松林村	25份	
小計：			52份				
湖 口 鄉	四十一區	鳳山村	16份	中興村	24份	鳳凰村	24份
		小計：		64份			
芎 林 鄉	四十二區	文林村	10份	上山村	10份	石潭村	14份
		新鳳村	10份	芎林村	10份		
		小計：		54份			

表4.1 家戶訪問調查樣本設計 (續六)

芎林鄉	四十三區	五龍村	14份				
		小計：	14份				
寶山鄉	四十四區	雙溪村	14份				
		小計：	14份				
	四十五區	新城村	10份	三峰村	9份		
		小計：	19份				
	四十六區	寶山村	13份				
		小計：	13份				
新豐鄉	四十七區	新豐村	26份	重興村	19份	埔和村	15份
		後湖村	13份	上坑村	12份	青埔村	13份
		小計：	98份				
湖口鄉	四十八區	愛勢村	27份	中勢村	22份	和興村	22份
		長嶺村	14份	德盛村	15份	信勢村	24份
		湖鏡村	13份	湖口村	11份	孝勢村	11份
		長安村	10份	湖南村	8份		
		小計：	177份				

表4.1 家戶訪問調查樣本設計（續七）

新埔鎮	四十九區	四座里	16份	文山里	21份	新民里	8份
		照門里	8份	五埔里	8份	寶石里	8份
		巨埔里	8份	下寮里	8份	旱坑里	8份
		新埔里	8份	田新里	12份	南平里	7份
		北平里	7份	新生里	7份	內立里	8份
		上寮里	8份				
		小計：	150份				
關西鎮	五十區	東安里	13份	南雄里	11份	石光里	14份
		東光里	13份	西安里	9份	上林里	10份
		南新里	12份	東平里	8份	金山里	13份
		仁安里	12份	北斗里	19份		
		小計：	134份				
橫山鄉	五十一區	內灣村	20份	橫山村	17份	新興村	10份
		大肚村	10份	沙坑村	14份		
		小計：	71份				
北埔鄉	五十二區	南興村	8份	水降村	9份	埔尾村	13份
		北埔村	8份	南坑村	8份		
		小計：	46份				
合計		預計抽樣： 3000份					

表4.2 家戶訪問調查抽樣結果（續一）

分 區	預計抽樣數	實際抽樣數	有效樣本數
18	35	32	32
19	24	23	23
20	45	48	48
21	60	60	60
22	21	23	19
23	27	33	33
24	13	23	14
25	34	35	35
26	43	44	44
27	26	26	26
28	19	27	27
29	65	61	61
30	42	42	42
31	27	23	22
32	45	60	60
33	146	143	143
34	40	40	39

表4.2 家戶訪問調查抽樣結果 (續一)

分 區	預計抽樣數	實際抽樣數	有效樣本數
18	35	32	32
19	24	23	23
20	45	48	48
21	60	60	60
22	21	23	19
23	27	33	33
24	13	23	14
25	34	35	35
26	43	44	44
27	26	26	26
28	19	27	27
29	65	61	61
30	42	42	42
31	27	23	22
32	45	60	60
33	146	143	143
34	40	40	39

表4.2 家戶訪問調查抽樣結果（續二）

分 區	預計抽樣數	實際抽樣數	有效樣本數
35	53	54	54
36	21	31	31
37	61	50	50
38	142	137	137
39	49	46	46
40	52	33	33
41	64	60	60
42	54	54	54
43	14	23	14
44	14	23	14
45	19	23	17
46	13	23	14
47	98	95	95
48	177	187	187
49	150	160	160
50	134	127	127
51	71	67	67

表 4.2 家戶訪問調查抽樣結果 (續三)

分 區	預計抽樣數	實際抽樣數	有效樣本數
52	46	31	31
合 計	3000	3030	2975

4.2 家戶訪問調查樣本分析

本節就家戶訪問調查所得之住戶及個人資料部分進行樣本統計分析。在住戶資料方面共有五項資料具實質分析意義，而個人資料方面則另有五項。其中「上學或就業地點」因與旅次起訖有很密切的關係，故留待第五章中討論，因此本節僅探討以下9項資料：

- | | |
|-------------|---------|
| (1)實際住戶人口數 | (6)性別 |
| (2)戶籍登記人口數 | (7)年齡 |
| (3)家戶平均每月收入 | (8)教育程度 |
| (4)車輛持有數 | (9)職業 |
| (5)車輛使用數 | |

以上資料皆依內容予以分組以方便統計分析作業，茲分別說明如下：

一、住戶資料

(1)實際住戶人口數：

資料共分成八組。其中以每戶實際居住5人(720戶)為最多，佔24.2%；而實際住戶人口數之總平均則為5.5人，與分組眾數5人相近。詳細資料請參考下表與圖4-1。

組 別(人)	1	2	3	4	5	6	7	>7人
住戶數(戶)	22	134	303	567	720	483	307	439
比 率(%)	0.74	4.50	10.18	19.06	24.20	16.24	10.32	14.76

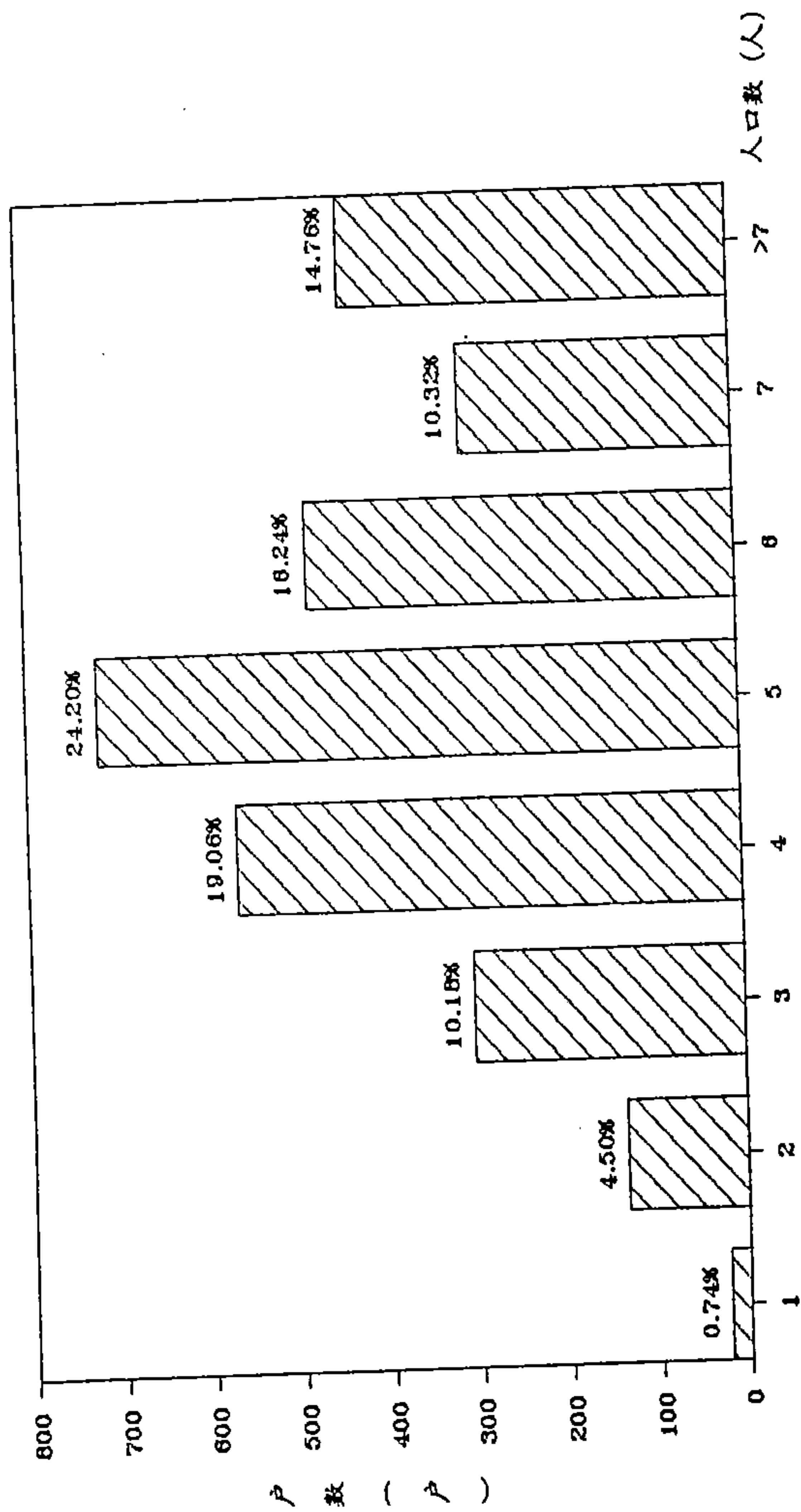


圖4-1 實際住戶人口數分配柱狀圖

(2) 戶籍登記人口數：

資料共分成六組。其中以每戶戶籍登記5~6人(1253戶)為最多，佔42.12%；而戶籍登記人口數之總平均則為5.8人，亦與分組眾數5~6人相近。詳細資料請參考下表與圖4-2。

組 別(人)	0~2	3~4	5~6	7~8	9~10	>10人
住戶數(戶)	131	738	1253	540	165	150
比 率(%)	4.40	24.74	42.12	18.15	5.55	5.04

比較上述兩種人口數資料之分組分配型態可發現：兩種資料的型態很相似，而戶籍登記之平均人口數略大於實際住戶之平均人口數。

(3) 家戶平均每月收入：

資料共分成六組。其中以10,000~30,000元(1231戶)為最多，佔41.38%；30,000~50,000元(1013戶)次之，佔34.05%，可知大部份家戶的收入在10,000~50,000之間。詳細資料請參考下表與圖4-3。

組別(萬元)	< 1	1~3	3~5	5~7	7~9	> 9
住戶數(戶)	139	1231	1013	351	139	102
比 率(%)	4.67	41.38	34.05	11.80	4.67	3.43

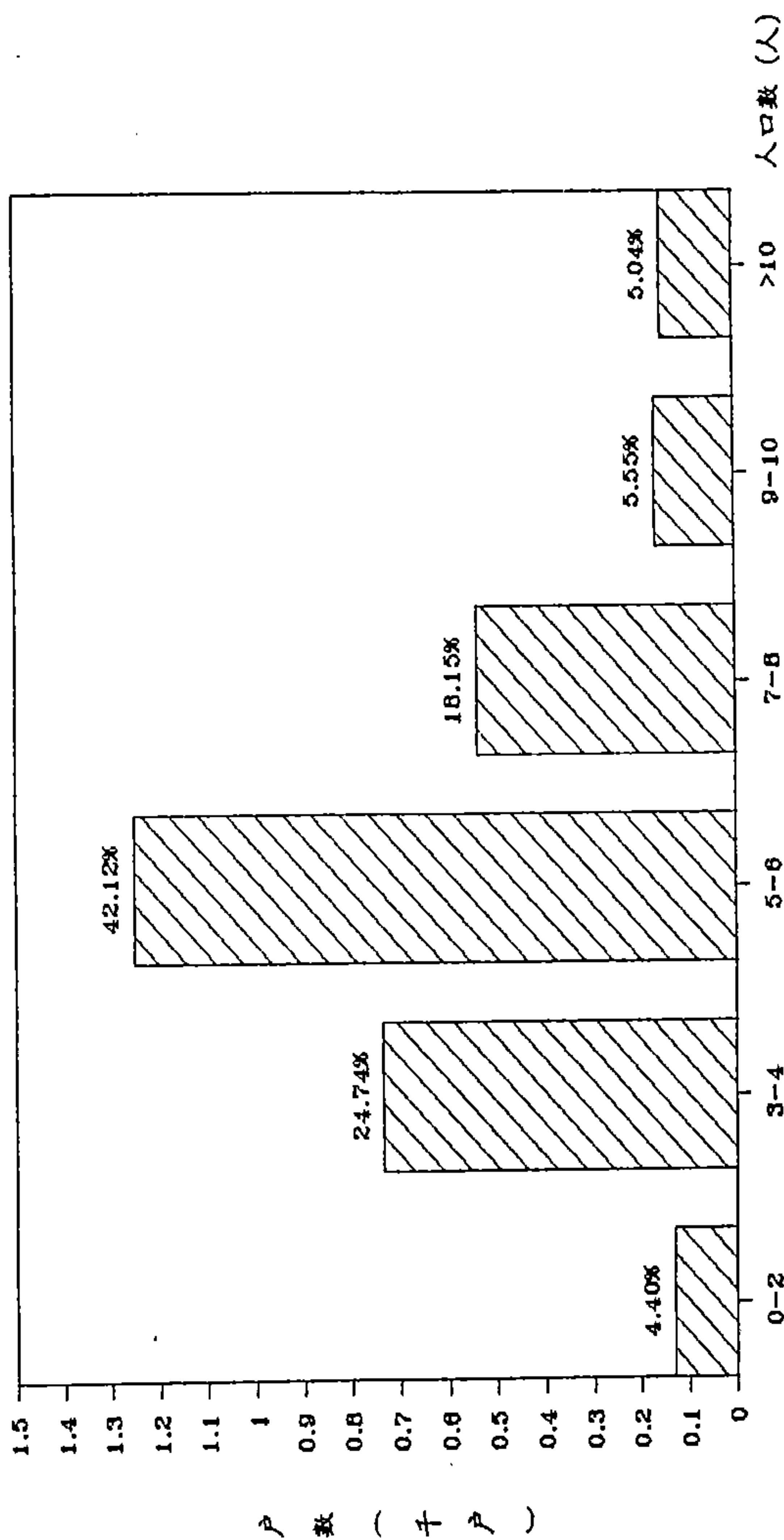


圖4-2 戶籍登記人口數分配柱狀圖

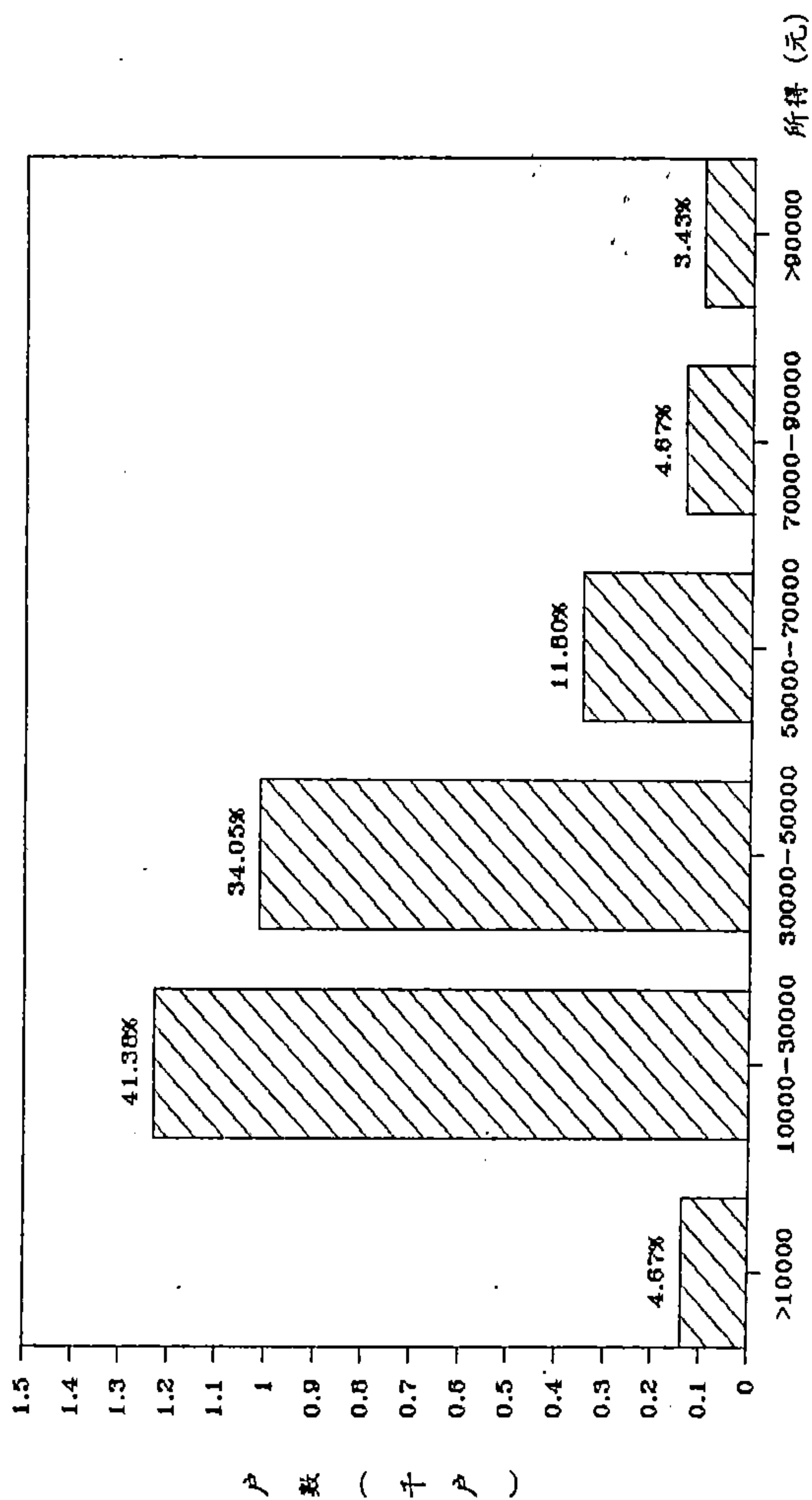


圖4-3 家戶平均每月收入分配柱狀圖

(4)車輛持有數：

自用車共分成腳踏車(Bike)、機車(Motorcycle)、小客車(Automobile)、小貨車(Truck)等四類，而各類資料又可分成六組。對總車輛數而言：機車佔了54.6%(6130輛)為最多，可見機車仍為主要的交通工具(見圖4.4)。對車輛持有之戶數而言：腳踏車以持有0輛之戶數最多(45.3%)，平均每戶持有0.96輛；機車以持有2輛之戶數最多(37.1%)，平均每戶持有2.06輛；小客車以持有0輛與1輛之戶數最多(50.9%、42.2%)，平均每戶持有0.58輛；而小貨車則以持有0輛之戶數為最多(85.0%)，平均每戶持有0.17輛。詳細資料請參考下表與圖4-5、圖4-6。

組別(輛)	腳 踏 車		機 車		小 客 車		小 貨 車	
0	1348	45.3%	183	5.5%	1515	50.9%	2529	85.0%
1	805	27.1%	851	28.6%	1255	42.2%	404	13.6%
2	512	17.2%	1103	37.1%	164	5.5%	31	1.0%
3	224	7.5%	528	17.7%	31	1.0%	8	0.3%
4	70	2.4%	215	7.2%	8	0.3%	3	0.1%
>= 5	16	0.5%	115	3.9%	2	0.1%	0	0.0%
總 合	2866		6130		1722		502	
(比 率)	26 %		55 %		15 %		4 %	
平 均	0.96		2.06		0.58		0.17	

(5)車輛使用數：

車輛使用數與車輛持有數的分類相同，各類資料也分成六組。對總車輛數而言：機車佔了56.2%(5876輛)為最多(見圖4.7)。對車輛使用之戶數而言：腳踏車以使用0輛之戶數最多(51.7%)，平均每戶使用0.82輛；機車以使用2輛之戶數最

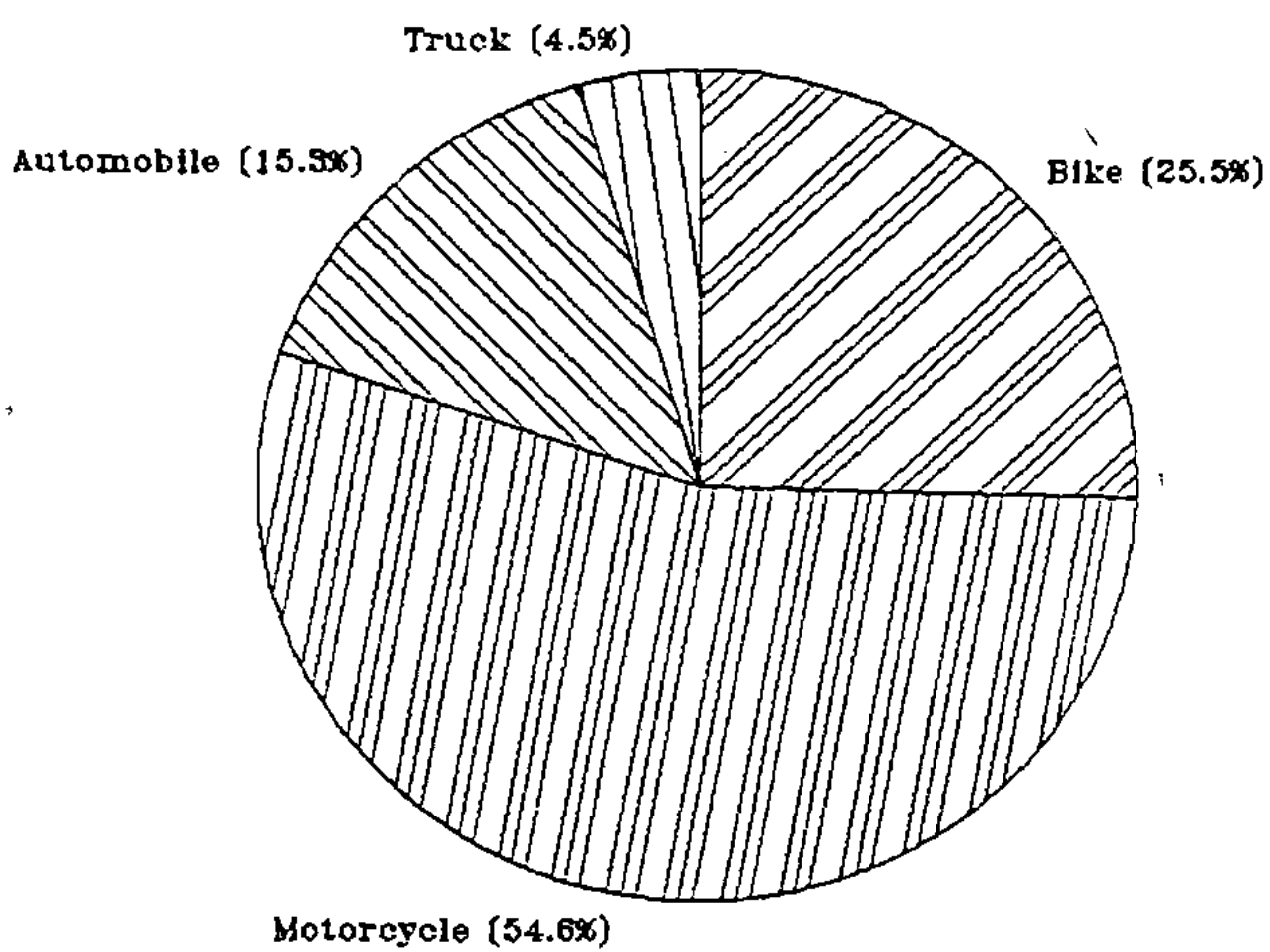


圖4-4 自用車輛持有率餅狀圖

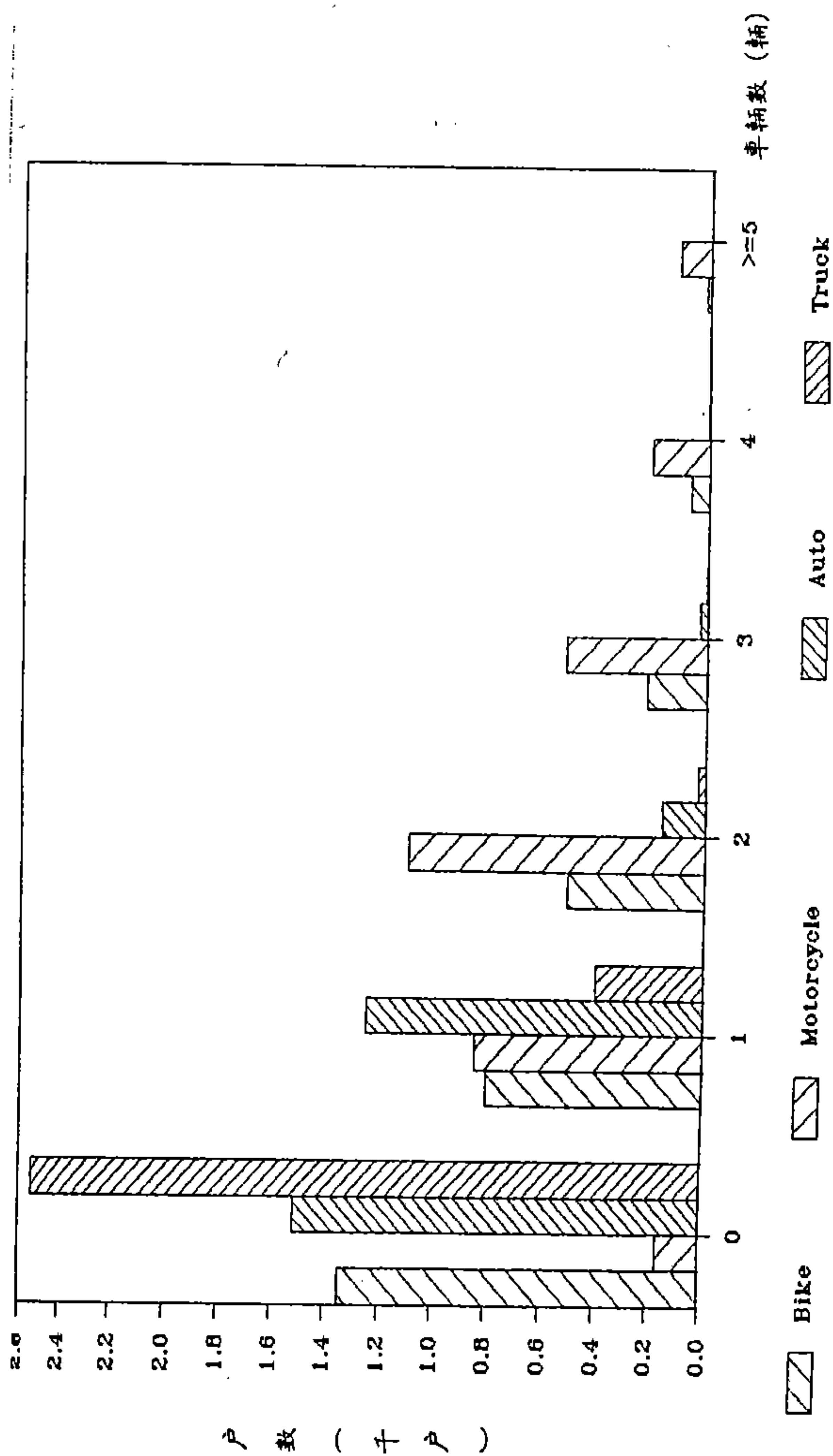


圖4-5 家戶車輛持有數分配柱狀圖

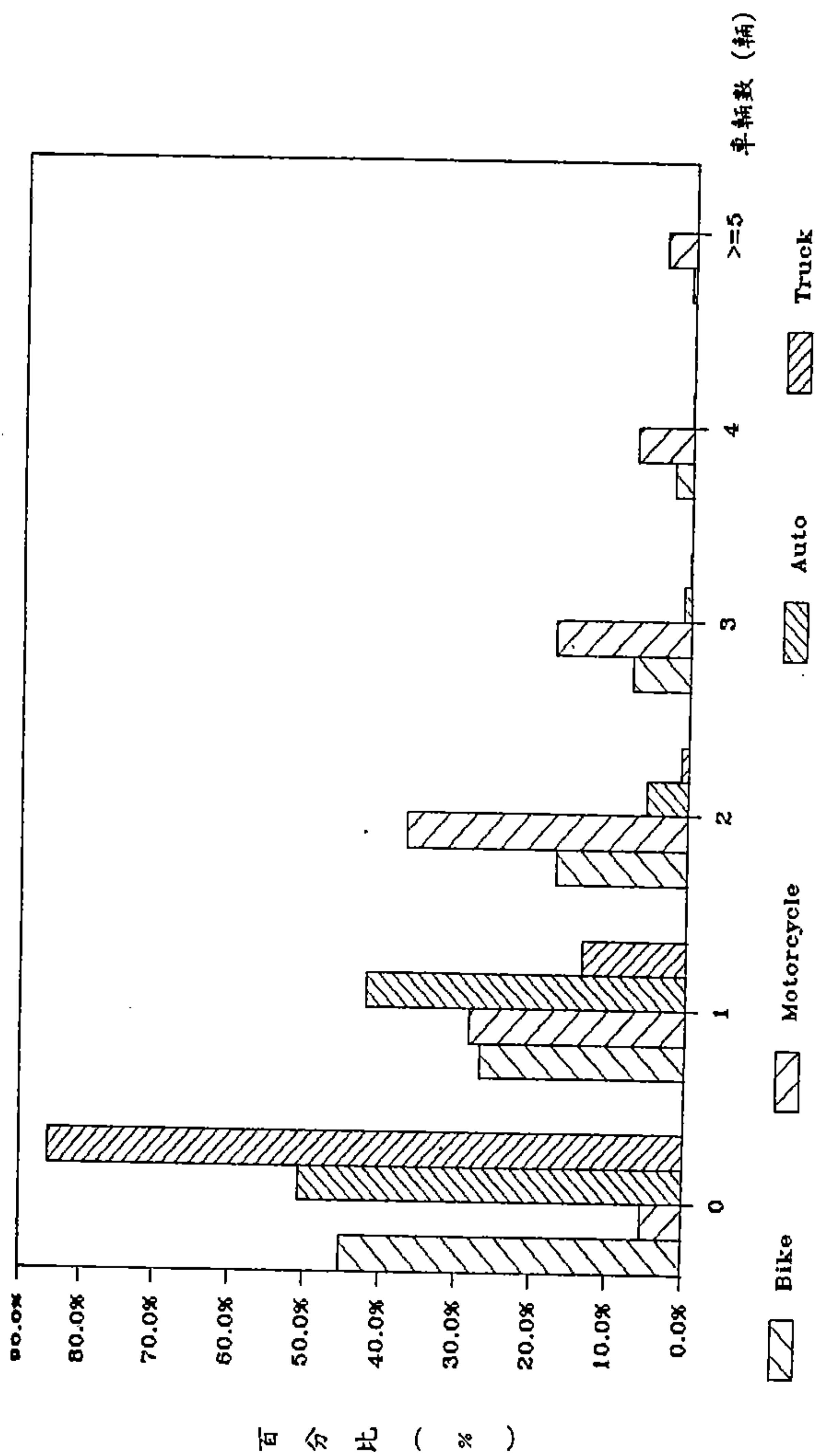


圖4-6 家戶車輛持有比率分配柱狀圖

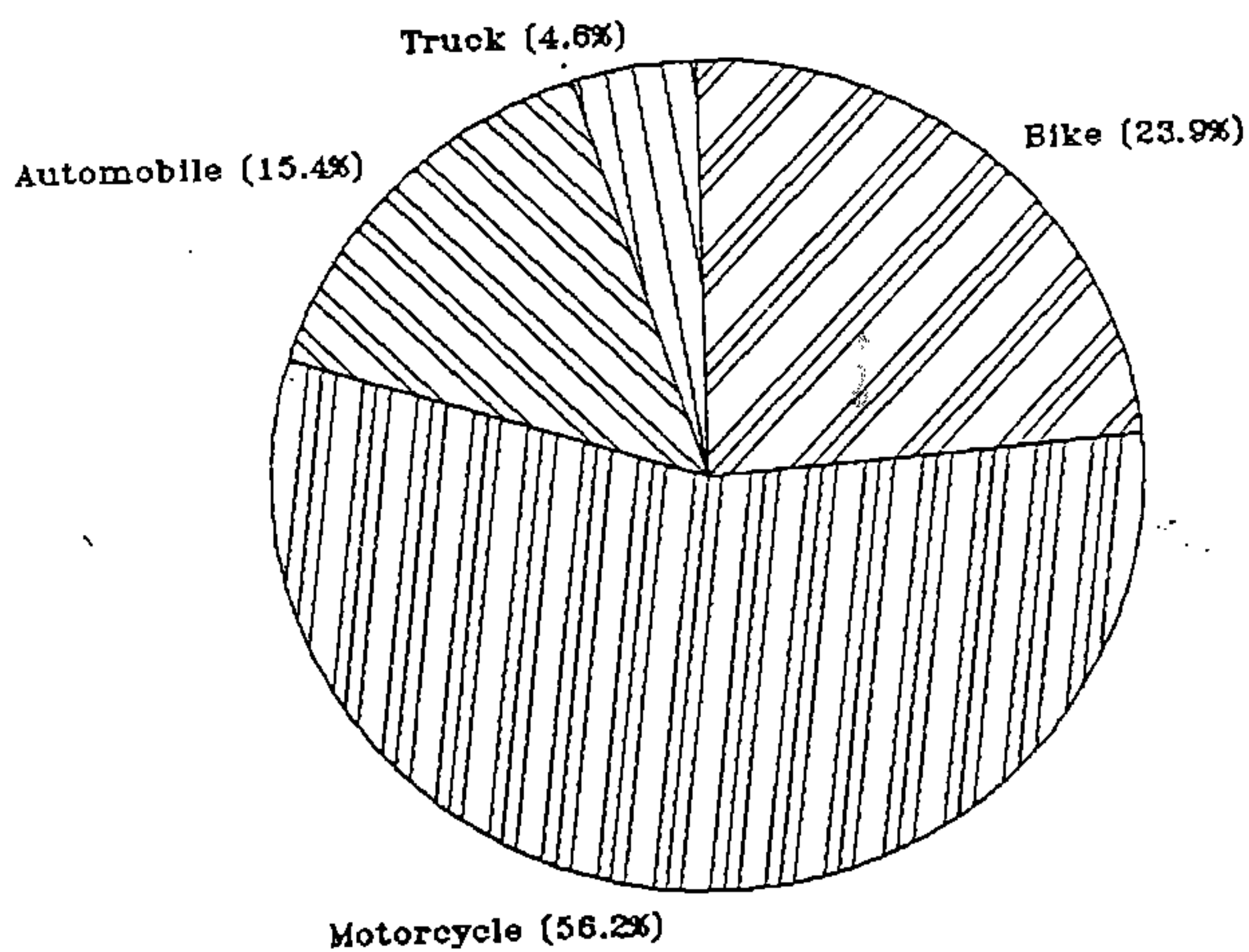


圖4-7 自用車輛使用比率餅狀圖

多(36.0%)，平均每戶使用1.98輛；小客車以使用0輛與1輛之戶數最多(54.1%、39.3%)，平均每戶使用0.54輛；而小貨車則以使用0輛之戶數為最多(85.6%)，平均每戶使用0.16輛。

詳細資料請參考下表與圖4-8、圖4-9。

組別(輛)	腳 踏 車		機 車		小 客 車		小 貨 車	
0	1539	51.7%	212	7.1%	1610	54.1%	2544	85.6%
1	753	25.3%	898	30.1%	1169	39.3%	394	13.2%
2	437	14.7%	1071	36.0%	158	5.3%	28	0.9%
3	181	6.1%	493	16.0%	30	1.0%	7	0.2%
4	57	1.9%	195	6.6%	7	0.2%	2	0.1%
≥ 5	8	0.3%	106	3.6%	1	0.1%	0	0.0%
總 合	2440		5876		1608		479	
(比 率)	24 %		56 %		15 %		5 %	
平 均	0.82		1.98		0.54		0.16	

比較上述兩種車輛數資料之分組分配型態可發現：兩種資料的型態很相似，而車輛使用之平均數略小於車輛持有之平均數。

二個人資料

(1)性別：

女性5993人(佔49.3%)，男性6161人(佔50.7%)。請參考下表。

組 別	男性	女性
人 數	6161	5993
比率(%)	50.7	49.3

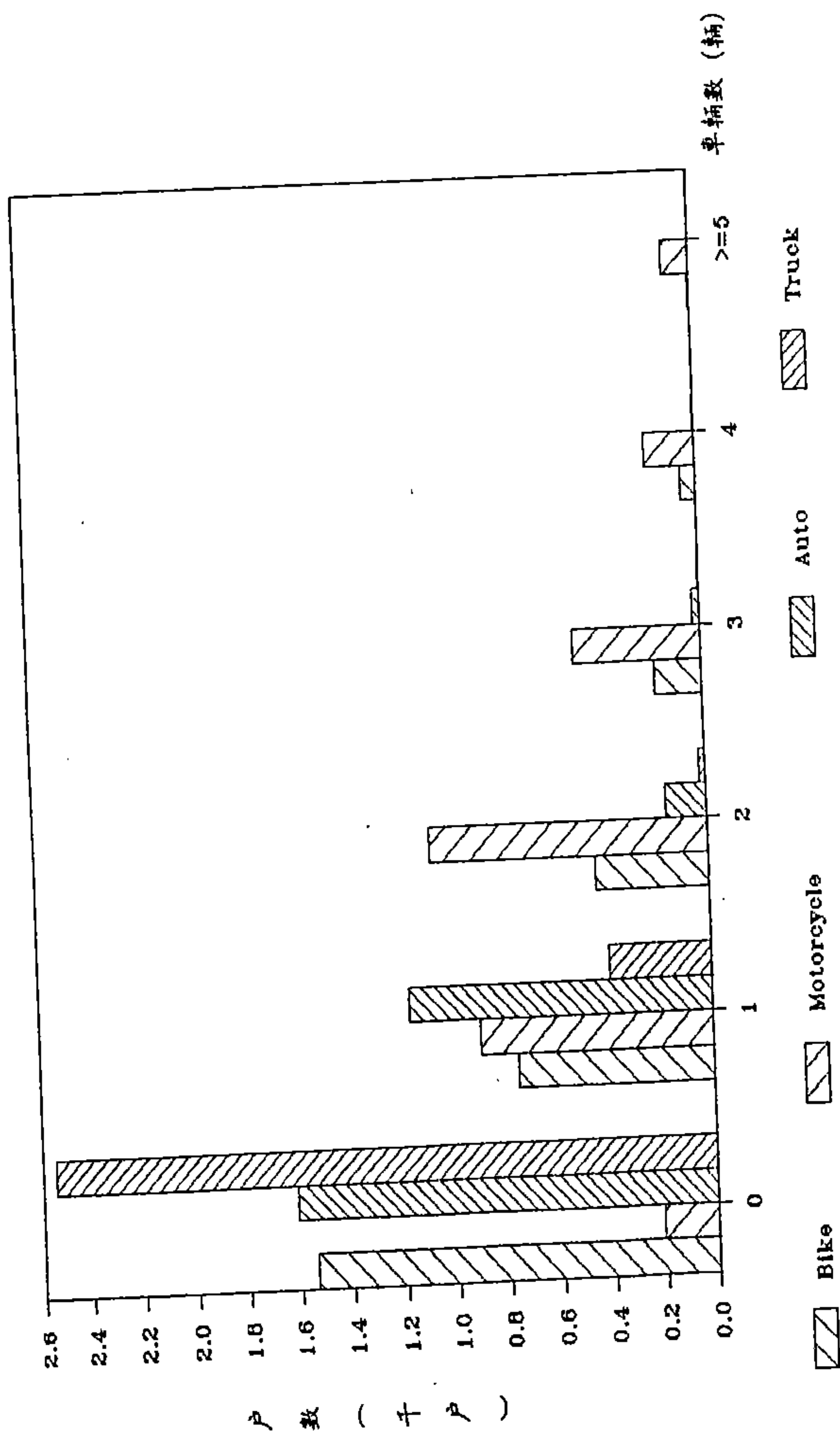


圖4-8 家戶車輛使用數分配柱狀圖

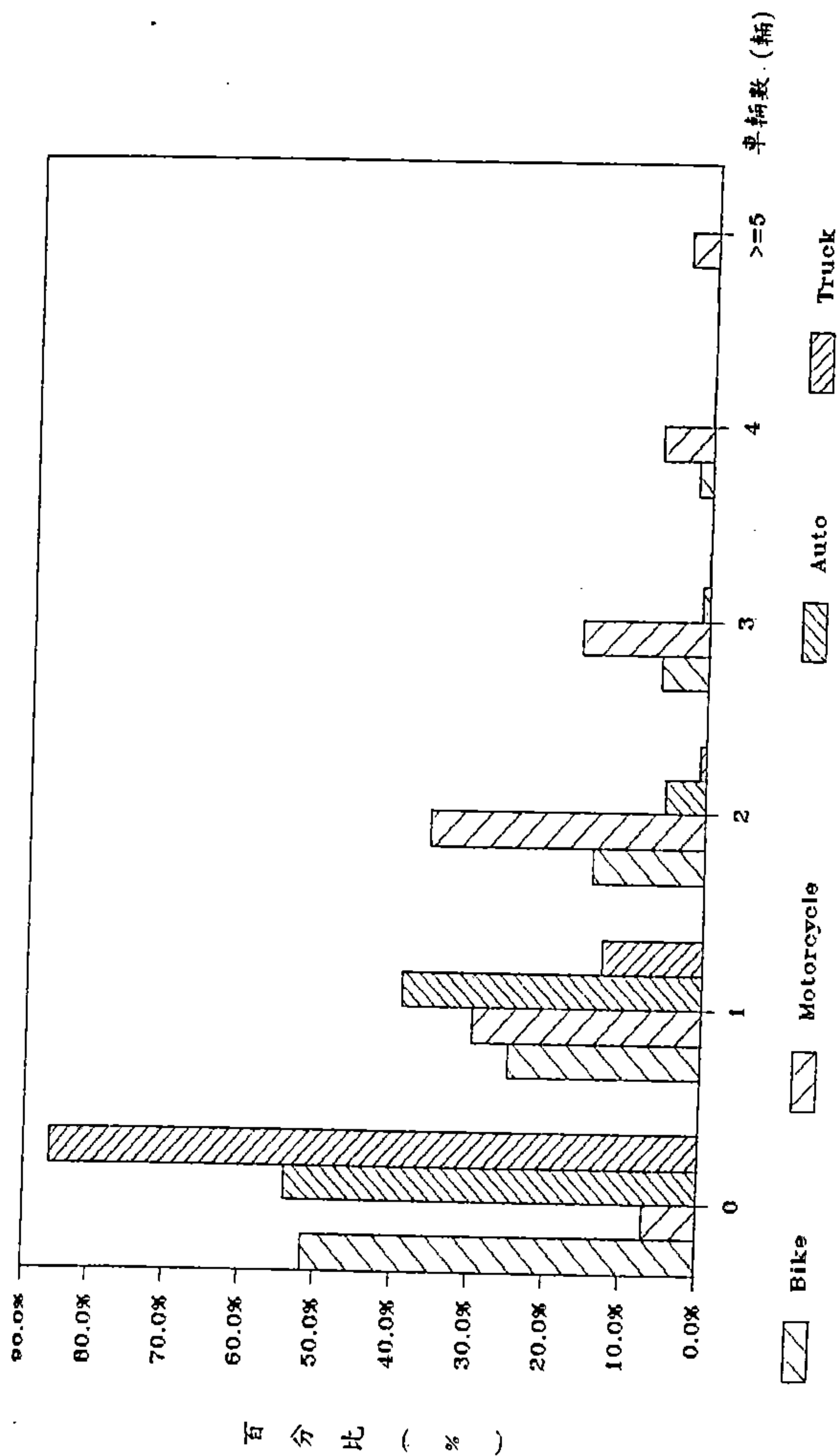


圖4-9 家戶車輛使用比率

(2)年齡：

資料共分成八組，其中以11～20歲(2870人)為最多，佔23.61%。其次為21～30歲(2428人)、佔19.98%，31～40歲(2032人)、佔16.72%。由分組資料顯示：隨著年齡的增加，人數逐漸減少；而工作年齡層(20～60歲)佔59.4%、年輕人口多，皆表示新竹地區的潛在活動力(通勤、通學)旺盛。詳細資料請參考下表與圖4-10。

組別(歲)	7～10	11～20	21～30	31～40	41～50	51～60	61～70	70以上
人 數	852	2870	2428	2032	1530	1223	799	420
比率(%)	7.01	23.61	19.98	16.72	12.59	10.06	6.57	3.46

(3)教育程度：

資料共分成六組，其中以國小(3867人)為最多，佔31.8%。其次為高中(職)(3712人)佔30.5%。詳細資料請參考下表與圖4-11。

組 別	研究所以上	大 專	高中(職)	國(初)中	國 小	其 他
人 數	44	1255	3712	2427	3867	849
比率(%)	0.4	10.30	30.50	20.00	31.80	7.00

(4)職業：

資料共分成八組。其中以學生(3563人)為最多，佔29.3%

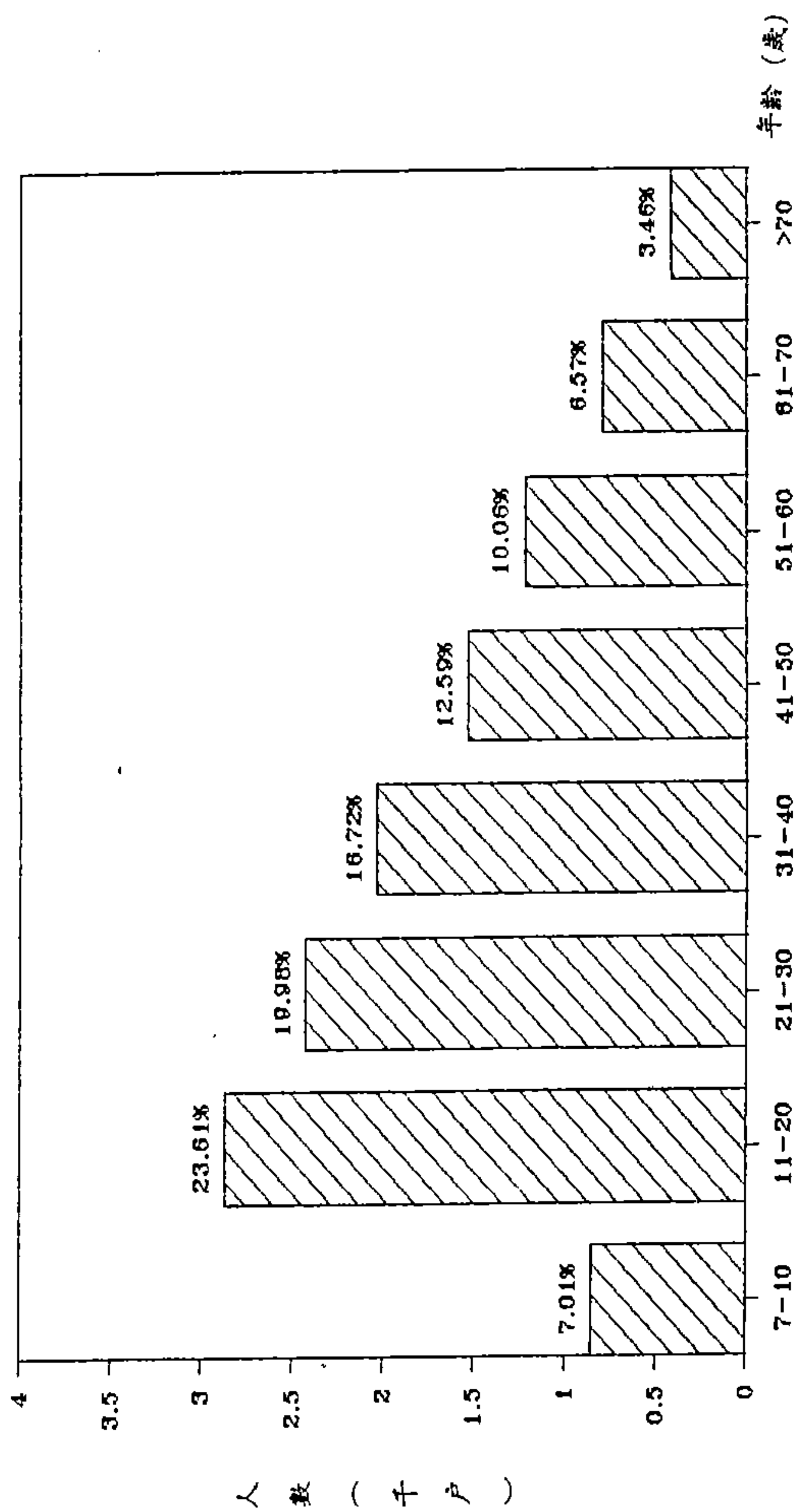


圖4-10 年齡分配柱狀圖

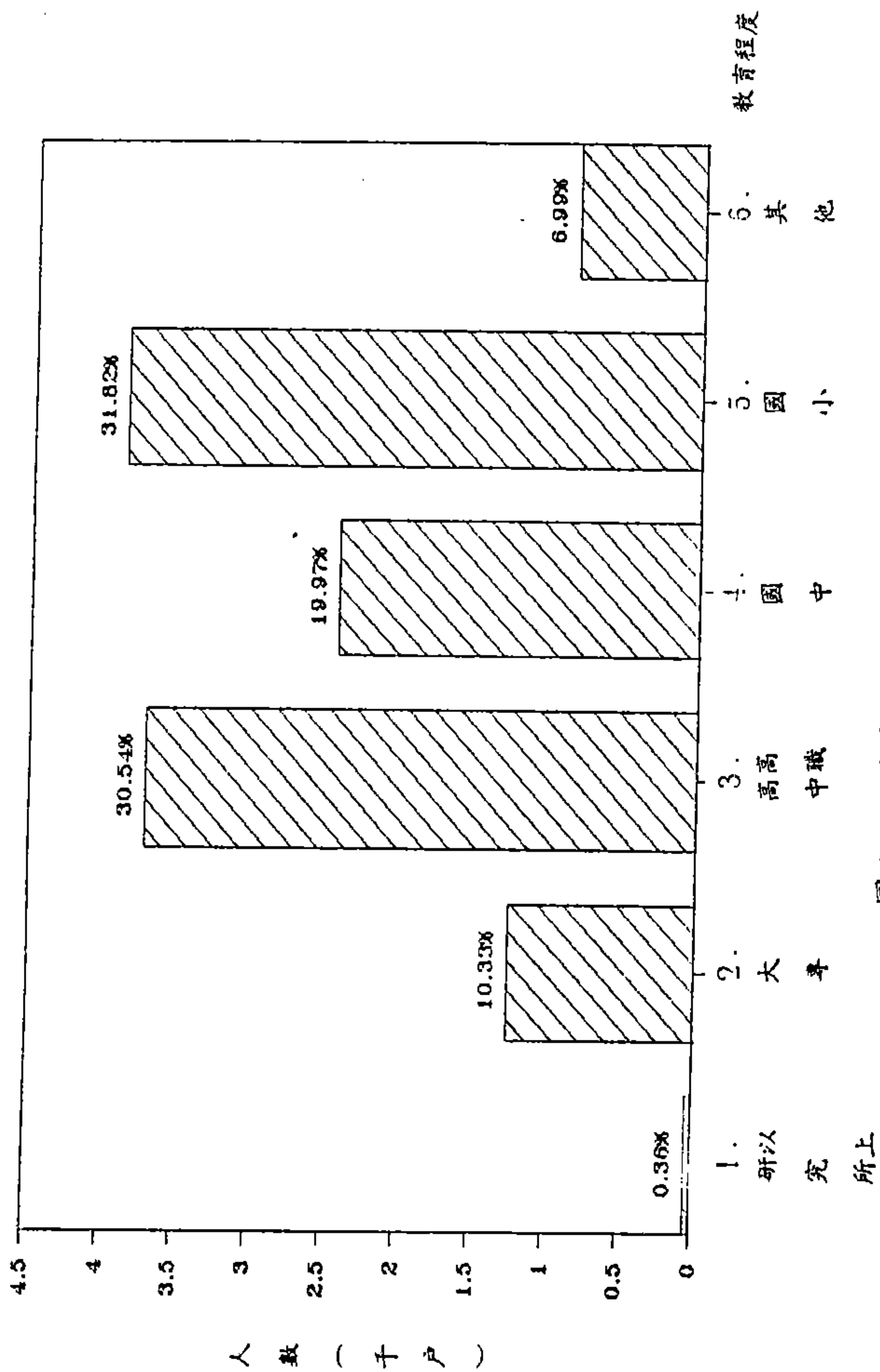


圖4-11 教育程度分配柱狀圖

。其次則爲工(2786人)，佔22.9%、家庭管理(2460人)佔20.2%。詳細資料請參考下表與圖4-12。

組 別	家庭管理	學 生	工	商	農	服務業	公	其他
人 數	2460	3563	2768	1070	435	432	696	712
比率(%)	20.20	29.30	22.90	28.80	3.60	3.60	5.70	5.90

4.3 交通量及路邊訪問調查

一、周界交通量調查

設站原則：周界交通量調查共設有以下八個站（如圖4-13）

編號1：湖口交流道，設於上下高速公路四個匝道

編號2：新竹交流道，設於上下高速公路四個匝道

編號3：台一線北端台汽長安站（長安橋）

編號4：台一線南端新竹客運鹽水港站

編號5：台三線北端黃岡口站（新亞建設開發公司宿舍前）

編號6：台三線南端北埔站

編號7：台15線---新竹、桃園縣界

編號8：縣115---新竹、桃園縣界

以上8站乃配合研究範圍內各主要聯外道路及界外區，選擇交通量較大較具代表性之路段設之。

調查時間：於79年1月16、17兩天7：00-13：00，

15：00-21：00進行雙向調查，調查表如表4.3。

調查資料均已鍵入電腦，完成建檔，資料檔格式如表4.4。

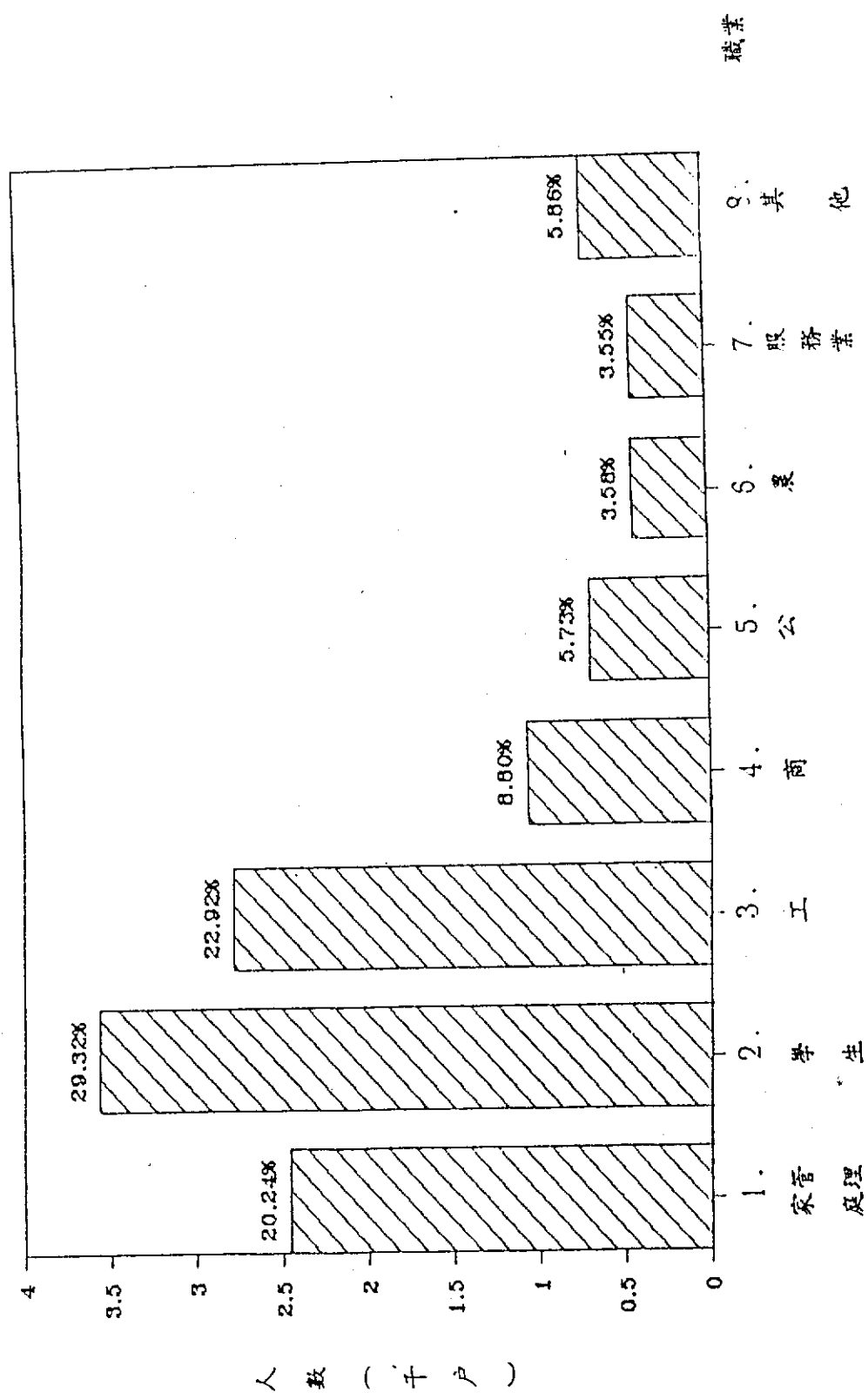
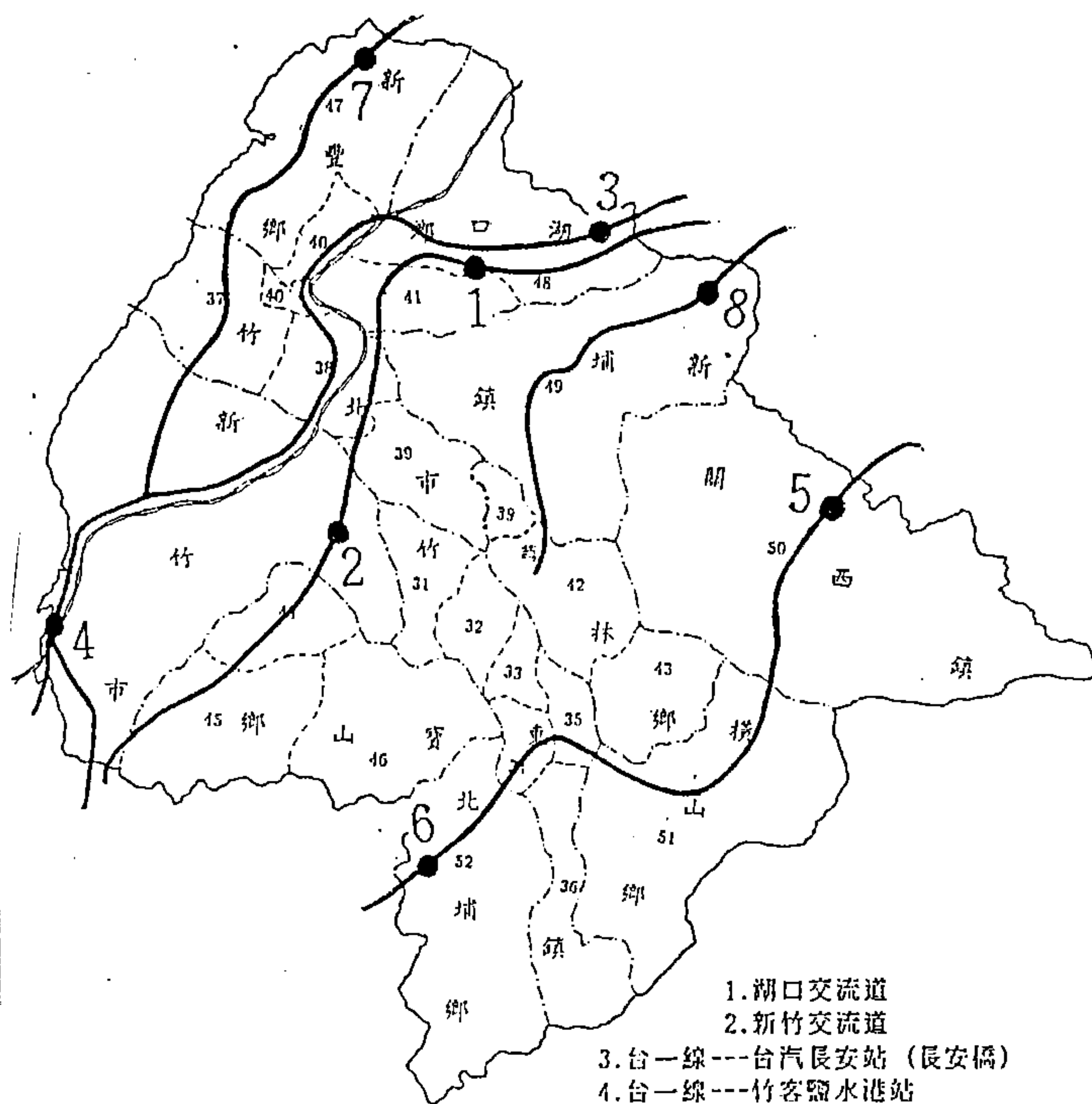


圖 4-12 職業分配柱狀圖



1. 湖口交流道
2. 新竹交流道
3. 台一線---台汽長安站 (長安橋)
4. 台一線---竹客鹽水港站
5. 台三線---黃岡口站
(新亞建設開發公司宿舍前)
6. 台三線---北埔
7. 台15線---新竹、桃園縣界
8. 縣115---新竹、桃園縣界

圖4-13 周界交通量調查設站圖

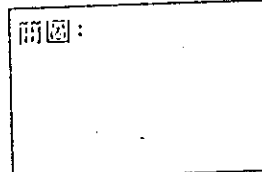
表4.3 交通量調查表

站 號: _____ 方 向: 由 _____ 往 _____

日 期: _____ 調查員: _____ 組長: _____

主辦單位: 國立交通大學運輸工程與管理學系

簡圖:



時 間	(1) 大 型 車	(2) 小 型 車	(3) 機 車
:00-- :15			
:15-- :30			
:30-- :45			
:45-- :00			
:00-- :15			
:15-- :30			
:30-- :45			
:45-- :00			
:00-- :15			
:15-- :30			
:30-- :45			
:45-- :00			
合 計			

二、屏柵線交通量調查

設站原則：屏柵線交通量調查共設有以下五個站（如圖4-14），主要沿頭前溪及光復路設站。

編號9：舊港大橋

編號10：溪洲大橋

編號11：台一線---頭前溪橋

編號12：大學路與金城路間

編號13：工研院中興院區側門口

9、10、11三站主要用來檢驗竹北走廊上經由家戶訪問調查之進出旅次，12、13兩站是為檢驗竹東走廊上經由家戶訪問調查之進出旅次，調查表同表4.3。調查資料均已鍵入電腦，完成建檔，資料檔格式如同表4.4。

三路邊訪問調查

設站原則：以研究範圍內台一線及台三線省道為主要設站路線如圖4-15，圖中編號3之調查站為台一線北端台汽長安站（長安橋），主要為測量楊梅進入竹北走廊之交通狀況；編號4之調查站為台一線南端新竹客運鹽水港站，主要為測量竹南、頭份進入新竹市區之交通狀況；編號5之調查站為台三線北端黃岡口站（新亞建設開發公司宿舍前），主要為測量桃園龍潭進入關西之交通狀況；經過實地勘查，以上三站之交通量較大，且因警力及人力上之限制，只做進入研究範圍內之單向調查。

調查時間：於79年1月16日7:00-10:00,16:00-19:00配合警察攔車，由學生進行訪問，訪問調查表如表4.5。調查資料均已鍵入電腦，完成建檔，資料檔格式如表4.6。

表 4.4 台一線北端編號 3 調查站進入研究範圍之交通量資料

(累進單位 : 輛)

時 間	大型車	小型車	機 車
0700	3	48	35
0715	7	70	68
0730	27	218	108
0745	38	352	148
0800	61	480	162
0815	85	616	191
0830	96	676	202
0845	122	771	212
0900	158	850	235
0915	198	924	249
0930	232	1010	270
0945	263	1087	278
1000	300	1173	291
1015	334	1255	300
1030	370	1349	311
1045	400	1416	324
1100	424	1515	334
1115	460	1613	347
1130	193	1713	360
1145	520	1787	376
1200	544	1871	392
1215	577	1963	410
1230	615	2004	416
1245	649	2130	431

表 4.4 台一線北端編號 3 調查站進入研究範圍之
交通量資料 (續一)

(累進單位 : 輛)

時 間	大型車	小型車	機 車
1500	45	105	14
1515	90	253	38
1530	135	376	51
1545	178	475	63
1600	206	557	76
1615	227	645	90
1630	248	743	108
1645	268	833	127
1700	303	976	192
1715	322	1111	233
1730	348	1229	262
1745	367	1357	289
1800	393	1457	313
1815	413	1528	325
1830	439	1618	336
1845	454	1686	347
1900	476	1781	352
1915	492	1843	357
1930	511	1899	361
1945	518	1957	365
2000	532	2030	376
2015	541	2103	395
2030	550	2159	403
2045	560	2215	416

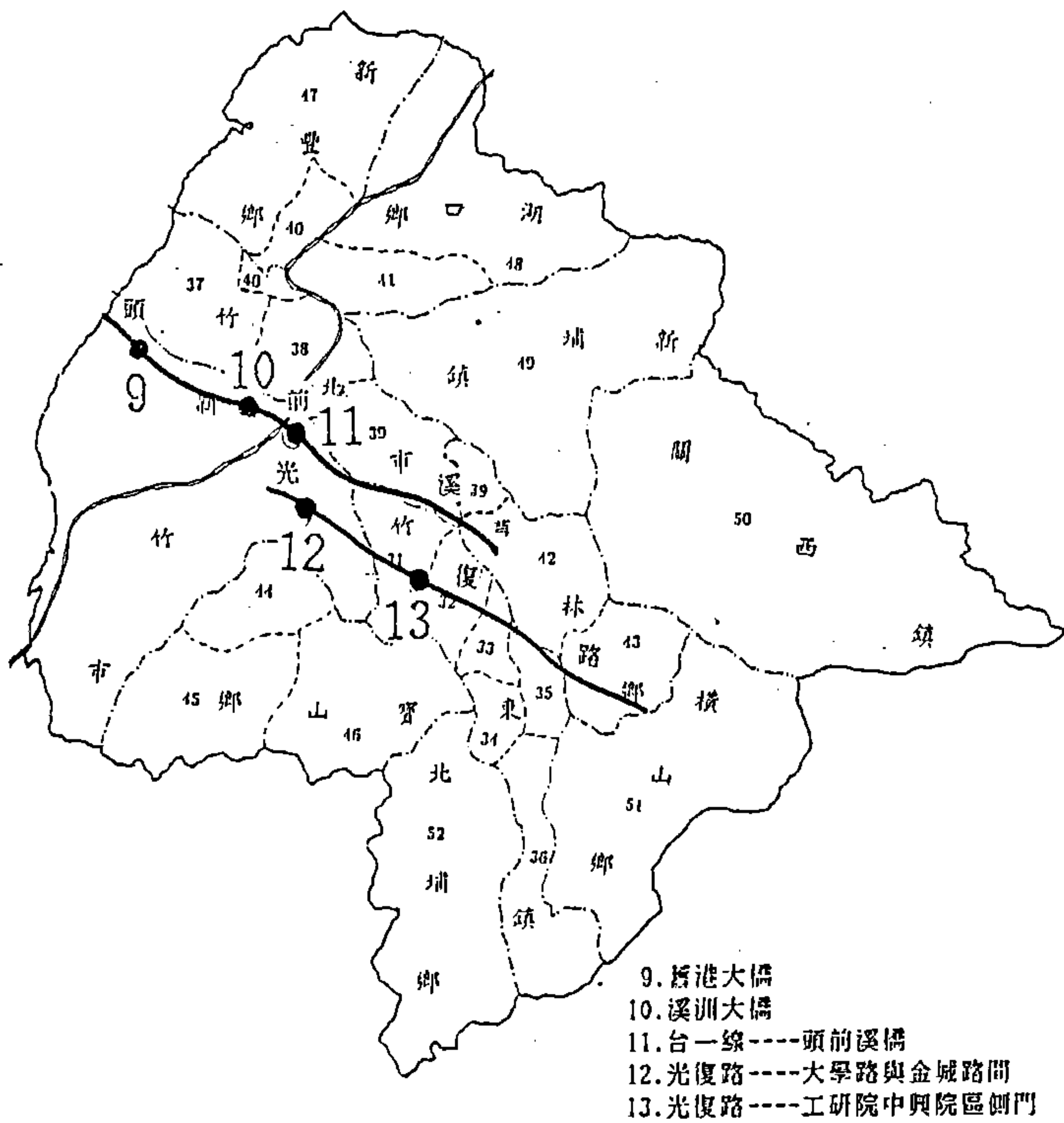


圖4-14 屏柵線交通量調查設站圖

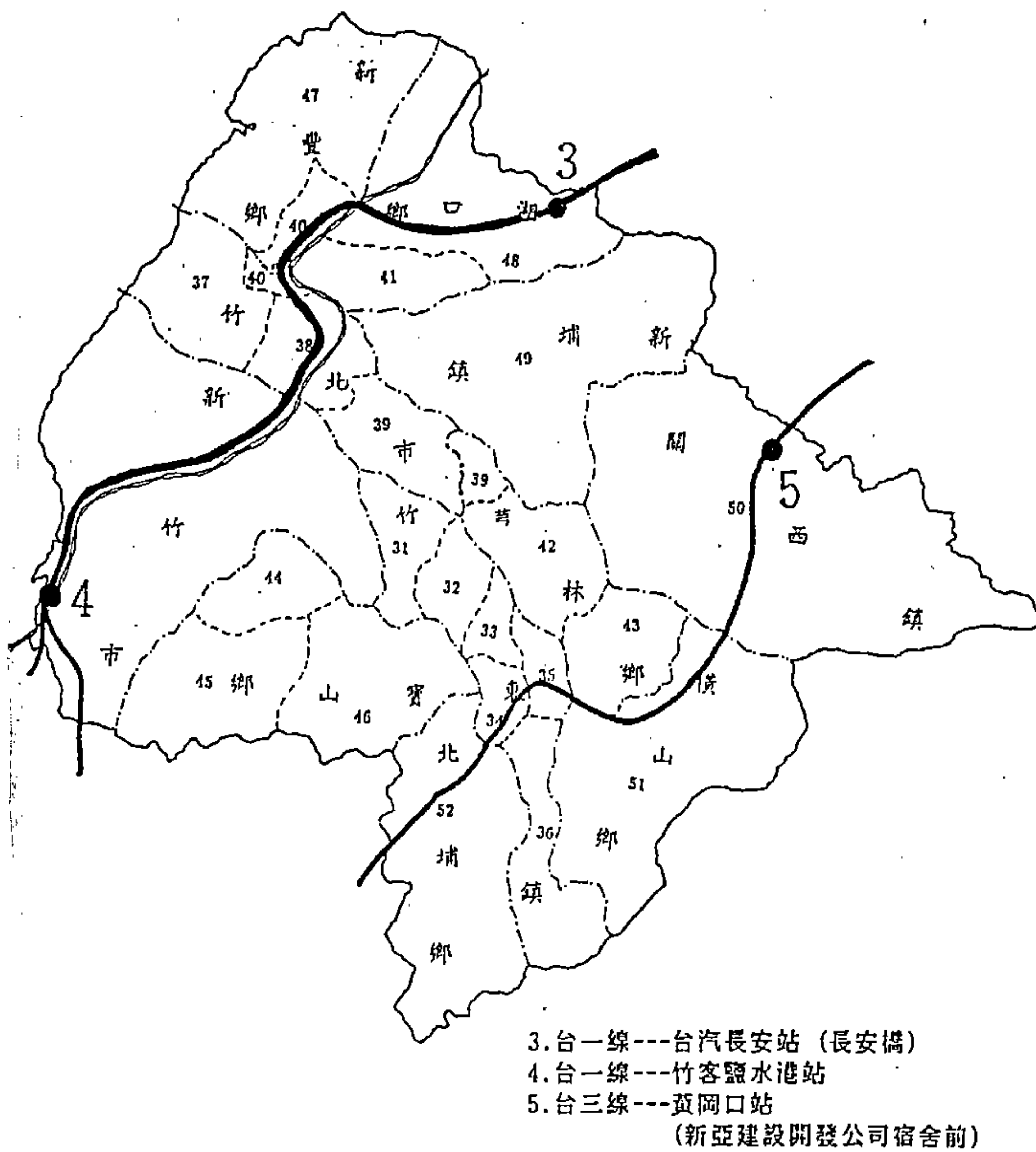


圖4-15 路邊訪問調查設站圖

表 4.5 路邊訪問調查表

站 號: _____ 站 名: _____
 日 期: _____ 調查時間: _____
 調 查 員: _____ 組 長: _____

主辦單位:國立交通大學運輸工程與管理學系

交通工具	乘坐人數	旅 次		起點(出發點) 區號	迄點(目的地) 區號	備 註
		起	迄			
						交通工具 1. 機車 2. 自用 小客貨車 3. 計程車 旅次目的 1. 家 2. 工 作 3. 學 校 4. 洽 公 5. 娛 樂 6. 購 物 7. 訪 友 8. 其 它 、 社 交

表4.6 編號3調查站進入研究範圍之路邊訪問資料

交通 工具	乘坐 人數	旅次 目的		起點(出發點) 區 號	迄點(目的地) 區 號	備 註
		起	迄			
2	2	1	2	54	26	交通工具 1.機車 2.自用小客貨車 3.計程車
2	1	1	2	54	48	
2	1	1	2	54	48	
2	1	1	2	54	48	
2	1	1	2	54	48	
1	1	1	2	54	48	
2	1	1	2	54	48	旅次目的 1.家 2.工作 3.學校 4.洽公 5.娛樂 6.購物 7.訪友、社交 8.其他
2	1	1	2	54	48	
2	1	1	2	54	09	
2	1	1	2	54	59	
1	1	1	1	54	59	
2	1	2	1	54	48	
2	1	1	2	54	47	
2	1	1	2	54	48	
2	1	1	2	54	48	
2	1	1	2	54	48	
2	1	1	2	54	48	
2	2	2	1	54	28	
1	1	1	2	54	48	
2	1	1	2	54	48	
2	1	1	2	54	26	
2	3	1	2	54	48	
2	3	1	6	54	40	
2	3	1	2	54	48	
2	1	1	2	54	38	
2	2	1	2	54	48	
2	3	1	2	54	47	

第五章 新竹都會區旅次 需求分析與預測

5.1 現況旅次特性

5.1.1 旅次基本分析

一、界內旅次

研究範圍內家戶工作旅次（HBW），家戶其他旅次（HBO），非家戶旅次（NHB），主要是從家戶問卷調查資料整理分析求得原始樣本數，再將原始樣本數除以抽樣戶數比例（即乘以抽樣放大係數）如表 5.1，而求出上述各旅次目的之基本年總旅次數如附錄 2。共抽有效問卷 2975 戶，18338 個旅次，其中家戶工作旅次：14796 家戶其他旅次：2415 非家戶旅次：227 以上三種旅次目的資料均為人旅次。再以抽樣放大係數放大為基年之總旅次：801177；家戶工作旅次：680503；家戶其他旅次：111160；非家戶旅次：10514。

二、界外旅次

進入研究範圍之旅次及離開研究範圍之旅次（X-I）、（I-X），以及穿越研究範圍之過境旅次（X-X）係由交通量與路邊訪問調查而得，根據第四章交通量及路邊訪問調查資料整理得基年（1990 年）之車當量旅次如表 5.2。係將調查之交通量依約佔全天交通量之 70 % 推得全天之交通量；路邊訪問亦依同時段之交通量等比例放大為全天之交通量。

5.1.2 平均每車承載率之估算

根據尖峰 6 個小時所作的路邊訪問調查資料，分別計算小型車乘載率與機車乘載率。路邊訪問調查資料摘要如下表所示。

	輛	乘載人數	乘載率(人/輛)	乘載率(人/pcu)
小型車	456	805	1.765	1.765
機車	123	128	1.041	2.082

大型車乘載率之估算，若以路邊訪問之方式，在技術上較困難，所以假設大客車流量佔大型車流量之比率為1/6，大貨車佔5/6，設其乘載數分別為20人與1.5人，所以；估算大型車乘載率為：

$$20 * 1/6 + 1.5 * 5/6 = 4.58 \text{ 人/輛}$$

$$= 3.05 \text{ 人/pcu}$$

再根據交通量調查所得之交通組成資料如下表所示。

	流量 (輛)	流量 (pcu)	交通 組成
大型車	5422	8133	0.2
小型車	26190	26190	0.7
機車	8873	4436.5	0.1

計算平均每車乘載率為：

$$3.05 * 0.2 + 1.765 * 0.7 + 2.082 * 0.1 = 2.06 \text{ (人/pcu)}$$

5.1.3 運具使用分配

由家庭訪問得到運具使用分配資料如表5.3所示。由表中可看出機車使用比率約佔40%最多；步行19%；小客車14%為新竹地區住戶常使用之運具。

5.1.4 旅次發生時間分配

由家庭訪問資料得到旅次發生時間分配表及比率分配圖如表

表 5.1 各分區抽樣比例及抽樣放大係數

分區	總戶數	有效抽樣戶數	抽樣比例 (%)	抽樣放大係數
1	7367	162	2.20	45.48
2	4333	83	1.92	52.20
3	2282	47	2.06	48.55
4	2234	53	2.36	42.32
5	2139	55	2.57	38.89
6	2522	56	2.22	45.04
7	1503	32	2.13	46.97
8	4519	102	2.26	44.30
9	5368	119	2.22	45.11
10	1461	33	2.26	44.27
11	2327	51	2.19	45.63
12	1779	40	2.25	44.48
13	5050	109	2.16	46.33
14	1540	35	2.27	44.00
15	1019	22	2.16	46.32
16	660	16	2.42	41.25
17	1934	41	2.12	47.17
18	1601	32	2.00	50.03
19	1096	23	2.10	47.65
20	2028	48	2.37	42.25
21	2708	60	2.22	45.13
22	932	19	2.04	49.05
23	1208	33	2.73	36.61
24	518	14	2.70	37.00
25	1559	35	2.25	44.54
26	1976	44	2.23	44.91
27	1199	26	2.17	46.12
28	870	27	3.10	32.22
29	2948	61	2.07	48.33
30	1907	42	2.20	45.40
31	1232	22	1.79	56.00
32	2055	60	2.92	34.25
33	6672	143	2.14	46.66
34	1804	39	2.16	46.26

表5.1 各分區抽樣比例及抽樣放大係數 (續一)

分區	總戶數	有效抽樣戶數	抽樣比例 (%)	抽樣放大係數
35	2412	54	2.24	44.67
36	949	31	3.27	30.61
37	2780	50	1.80	55.60
38	6500	137	2.11	47.45
39	2249	46	2.05	48.89
40	2380	33	1.39	72.12
41	2930	60	2.05	48.83
42	2482	54	2.18	45.96
43	566	14	2.47	40.43
44	605	14	2.31	43.21
45	856	17	1.99	50.35
46	533	14	2.63	38.07
47	4477	95	2.12	47.13
48	8056	187	2.32	43.08
49	6867	160	2.33	42.92
50	6099	127	2.08	48.02
51	3240	67	2.07	48.36
52	2107	31	1.47	67.97

表 5.2 基年界外區相關旅次之交通量

X	(1-52)I-X	X-I(1-52)
53	565	609
54	7359	8913
55	9913	10198
56	3135	3019
57	1276	1428
58	18116	20193
59	10083	10165
60	3783	1890
Total	54270	56415

X-X	53	54	55	56	57	58	59	60	Pi		
53									490		
54											
55											
56										69	
57										33	
58											
59									834		
60											
Aj	834			33	69		490		1426		

*57-56 之量 33 係依鄰近道路之交通量比例推得

表5.3 運具使用分配表

		步行	腳踏車	機車	計程車	小客車	公車	火車	長途客運	其他	合計
家戶	旅次數	2783	1568	6125	17	2017	849	67	588	782	14796
旅次	比率	0.188	0.106	0.414	0.001	0.136	0.057	0.005	0.040	0.053	1
家戶	旅次數	619	180	1074	14	332	107	22	47	20	2415
旅次	比率	0.256	0.075	0.445	0.006	0.137	0.044	0.009	0.019	0.008	1
非家	旅次數	8	7	100	0	82	14	3	6	7	227
旅次	比率	0.035	0.031	0.441	0	0.361	0.062	0.013	0.026	0.031	1
	旅次數	3410	1755	7299	31	2431	970	92	641	809	18338
	比率	0.186	0.096	0.398	0.002	0.133	0.053	0.005	0.035	0.044	1

5.4及圖5-1所示。從表中及圖中可以發現上午七點至八點尖峰小時發生之旅次約佔全天旅次之27%更由圖形之分佈可以看出上午尖峰所佔之比例大於下午尖峰，是上午工作時段較無彈性所致。

5.2 公路道路網模式建立(Coding)

在建立路網之前，首先要參考航照圖定出分區重心(Centroid)，其中1-52區為界內區（分區圖見第二章圖2-9），53-60區為界外區，並設定連接線(Connector)。然後根據3.1節新竹道路系統現況資料將新竹地區之道路路網編碼(Coding)，然後輸入各節線(Link)之基本資料檔，包含路網節線之起迄點、方向、距離、速率、容量和車道數等相關資料。由於實際道路之容量與車輛行駛速率會隨道路幾何特性及當地社經特性而有不同的數值，故有將其分類的必要。再者因MINUTP給予使用者較多的設計彈性，所以本研究建立一個適合新竹地區道路路網使用之速率／容量等級分類表。

參照MINUTP使用手冊，得知以下兩點：

- (1)速率與容量各允許分成63個等級(01~63)，每一等級對應著一個速率值和容量值，其中01特別代表各交通分區中心連結線(connector)之等級。
- (2)速率／容量等級以車道數、道路型態和地區型態等三個維度來分類。

由於速率與容量的等級數受到限制，因此分類維度不能太多；而道路型態以功能系統、地區型態以土地使用形式來分類頗能顯現道路幾何特性和當地社經特性對速率與容量的影響，加上以車道數來分隔更是完備。經過上述分析後，選擇車道數、道路

峰小
上午
。)
roid)
爲界
統現
節線
、速
行駛
有將
，所
等級
應著
建結
佳度
人多
頁頗
口上
二路

表5.4 旅次發生時間分配表

時 距	旅 次 數	百 分 比
0000-0029	18	0.1
0030-0059	8	0.04
0100-0129	7	0.04
0130-0159	4	0.02
0200-0229	12	0.07
0230-0259	6	0.03
0300-0329	13	0.07
0330-0359	7	0.04
0400-0429	47	0.26
0430-0459	18	0.1
0500-0529	81	0.44
0530-0559	88	0.48
0600-0629	348	1.89
0630-0659	1028	5.59
0700-0729	2815	15.30
0730-0759	2269	12.33
0800-0829	985	5.35
0830-0859	373	2.03
0900-0929	480	2.61
0930-0959	205	1.11
1000-1029	304	1.65
1030-1059	168	0.91
1100-1129	188	1.02
1130-1159	227	1.23
1200-1229	373	2.03
1230-1259	91	0.49
1300-1329	162	0.88
1330-1359	62	0.34
1400-1429	131	0.71
1430-1459	77	0.42
1500-1529	219	1.19
1530-1559	264	1.43

表 5.4 旅次發生時間分配表 (續一)

時 距	旅 次 數	百 分 比
1600-1629	1508	8.19
1630-1659	1183	6.43
1700-1729	2510	13.64
1730-1759	763	4.15
1800-1829	378	2.05
1830-1859	127	0.69
1900-1929	155	0.84
1930-1959	75	0.41
2000-2029	97	0.53
2030-2059	63	0.34
2100-2129	167	0.91
2130-2159	105	0.57
2200-2229	92	0.50
2230-2259	29	0.16
2300-2329	53	0.29
2330-2359	15	0.08
總旅次 :		18398

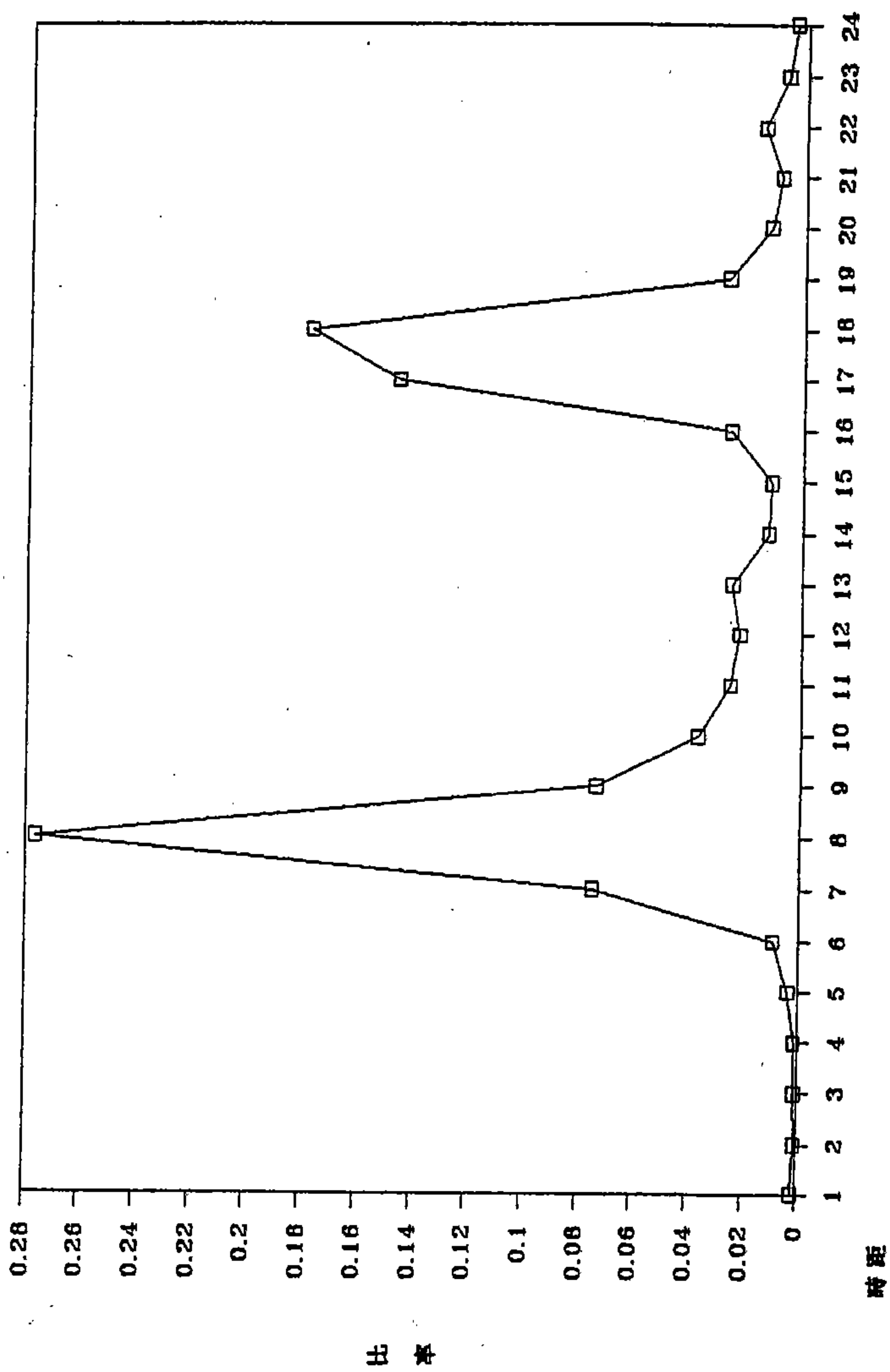


圖5-1 旅次發生時間分配比率圖

型態和地區型態等三個維度來分類，惟各維度內之型態種類仍將依研究的需要重新訂定，而各等級之容量與速率值也有所不同。

根據交通部運輸研究所「台灣地區公路建設計劃」[5.3] 中對公路功能分類之特性與原則的描述，公路之功能分類須視研究對象需要劃定公路功能，並要配合都市體系與生活圈的特性(不同的土地型態與強度會產生和吸引不同的交通需求)。文中並介紹美國華盛頓州金恩郡在1986年所提出的公路功能分類方法：該研究採用九種準則及「功能分類評審表」來評估最適分類，此法可作為未來本研究劃定、歸納新竹地區道路等級之參考依據。依新竹地區之實際狀況選取適當的分類來訂定道路等級。道路型態可用服務功能劃定為：

- (1)高速公路(Super Highway)。
- (2)快速道路(Expressway)。
- (3)主要幹道(Major Arterial)。
- (4)次要幹道(Minor Arterial)。
- (5)集滙道路(Collector)。

其中，主要幹道係兼具聯外與商業功能、有中央分隔(M)之道路。次要幹道為具聯外或商業功能、無中央分隔(NMD)、慢車道寬大於4米以上之道路。集滙道路為車道寬3.5米以下、慢車道寬小於4米之NMD型道路。

地區型態以土地使用強度劃定為：

- (1)市中心商業區(CBD)。
- (2)工業區。
- (3)住宅區。
- (4)都市邊緣區。

(5)鄉村地區。

其中，都市邊緣區係指都市近郊及部份鄰近鄉鎮地區；而鄉村地區則指不與都市相鄰之鄉鎮地區

至於車道數之劃定如下：

- (1)單向1車道。
- (2)單向2車道。
- (3)單向3車道。

然後根據參考文獻5之[5.3]、[5.4]、[5.5] 給定各等級之速率值，此速率值係假設車輛於無干擾狀況及速限規定下正常行駛所能達到之自由車流速率；並根據參考文獻[5.6]、[5.7]、[5.8]，分別按高速公路、市區道路及郊區道路之特性訂定容量值。其中，高速公路以基本路段(平原區)之容量；市區道路以市中心區、無路邊停車和公車等干擾狀況、車道寬3.5 米、有中央分隔之雙向雙車道道路之容量；而郊區道路則以快車道寬3.75米、慢車道寬2米之雙向四車道(M)及雙向雙車道(NMD)道路之容量為基本容量值，再經由調整因素調整其他等級之容量值。依上述之分析，即可建立本研究所需之速率／容量等級分類表，見表5.5。依本研究基年之道路資料並參照表5.5，即可將節線之速率與容量資料輸入MINUTP供路網模式建立之用。建立基年路網資料檔詳見附錄4.1，其電腦網路圖如圖5-2所示。

此外，為反應各級道路在不同道路使用狀況下其速率之變化，本研究特以服務水準為分類標準，應用「容量－密度－速率關係」模式及MINUTP節線資料與表5.5「速率／容量等級分類表」定出各級道路在不同服務水準時之速率折減值。

由於在「速率／容量等級分類表」中，其速率為自由車流之

表5.5 速率／容量等級分類表

向車道數 1	.市中心 及商業區		.工業區		.住宅區		.都 市 邊緣區		.鄉 村 地 區	
.主要幹道	2		3		4					
中央分隔)	25	000	31	040	28	020	31		2060	
.次要幹道	6		7		8		.			
中央分隔)	19	800	25	840	22	820	25		1830	
.集匯道路	10		11		12					
	16	700	22	740	19	720	22		1730	
向車道數 2	.市中心 及商業區		.工業區		.住宅區		.都 市 邊緣區		.鄉 村 地 區	
.高速公路	14									
	53					2400				
.快速道路	15									
	44					2300				
.主要幹道	16		17		18		19		20	
中央分隔)	28	2040	34	2080	31	2060	34	2100	38	2100
.次要幹道	21		22		23		24		25	
中央分隔)	22	1820	28	1860	25	1840	28	1880	31	1900
.集匯道路	26		27		28		29		30	
	19	1740	25	1780	22	1760	25	1800	28	1780
向車道數 3	.市中心 及商業區		.工業區		.住宅區		.都 市 邊緣區		.鄉 村 地 區	
.高速公路	31									
	56					2500				
.快速道路	32									
	47					2400				
.主要幹道	33		34				35			
中央分隔)	34	2040	38		2080		41		2120	

註：分區中心連結線(Connector)之等級為1，其速率為16、容量為9999。

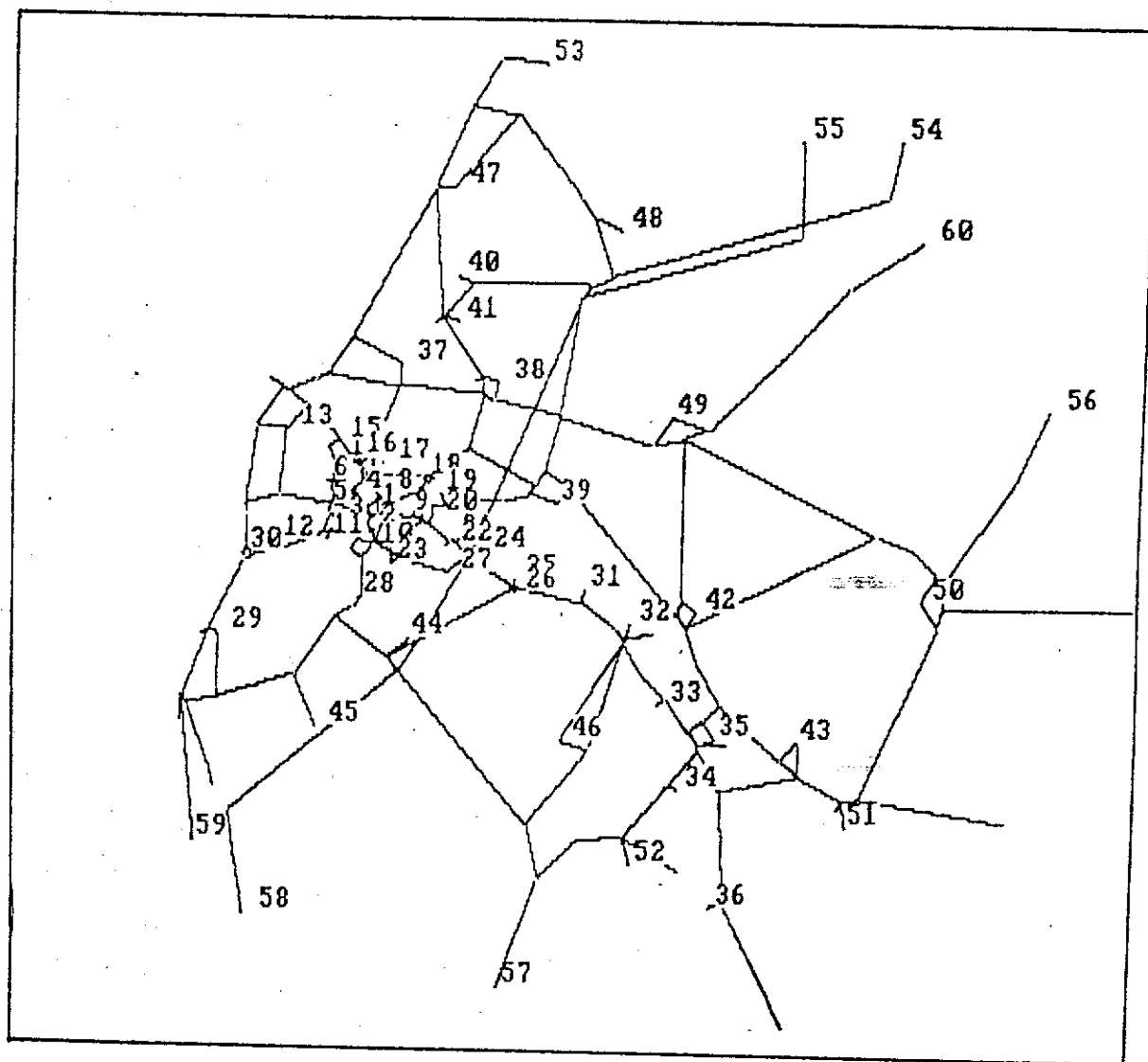


圖5-2 基年(1990年)公路道路網

行駛速率(V)，而容量係以飽和流量(Q)為基礎，於是應用Green-shield 之車流模式：

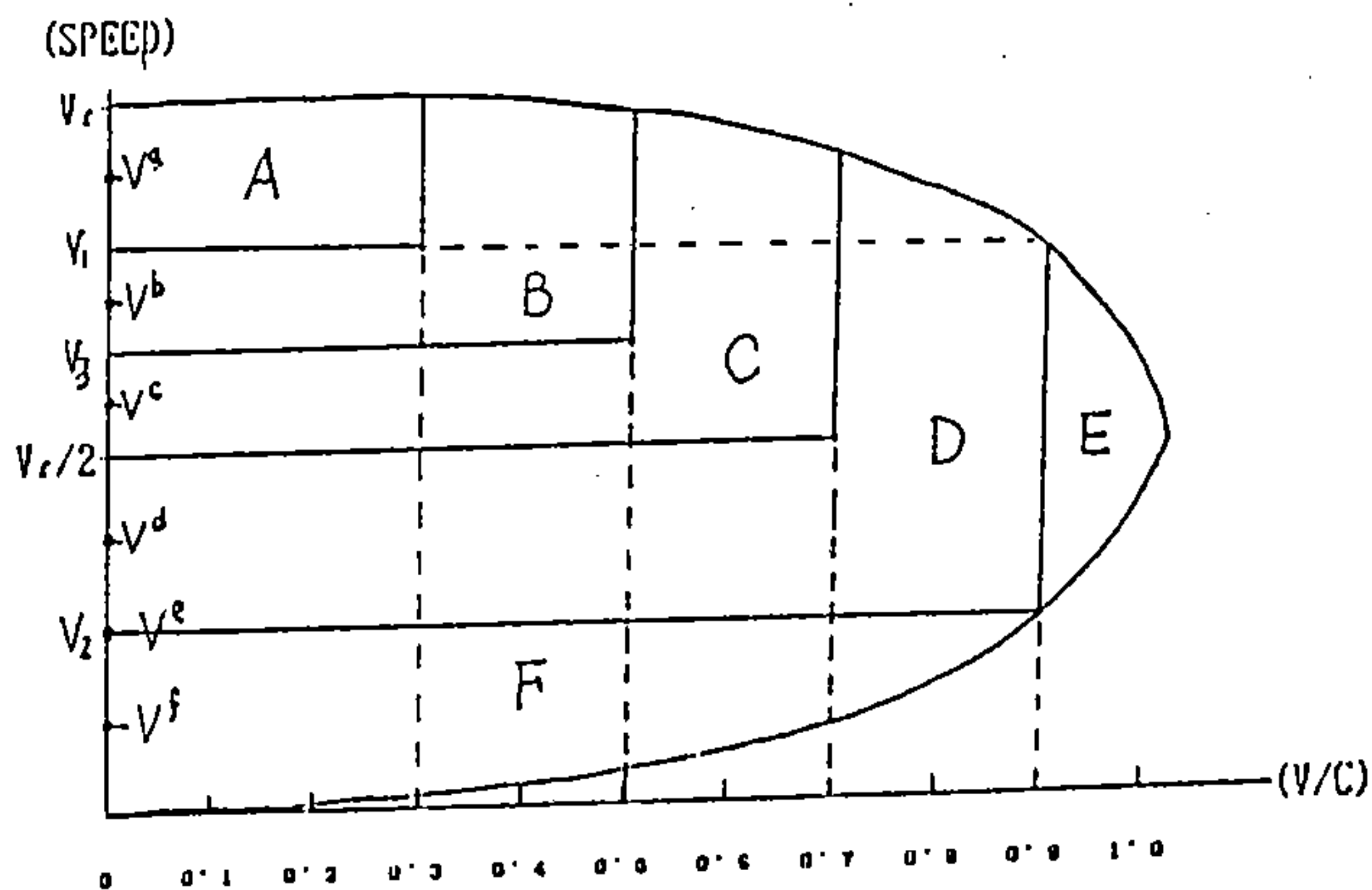
$$Q = K_i(1 - V/V_i) \cdot V \quad (1)$$

$$\text{且, } Q_{\max} = (V_i \cdot K_i) / 4 \quad (2)$$

經計算得：

$$\therefore Q = [4 Q_{\max} \cdot V(V_i - V)] / V_i^2 \quad (3)$$

同時參酌有關交通工程及車流理論等方面的書籍可知， Q - U 曲線可對應其服務水準如下圖：



其中， V_1 、 V_2 為 $(V/C)=0.9$ 時之速率值，由(3)式可得：

$$V_1 = V_i(1 + \sqrt{0.1}) / 2 = 0.658 V_i$$

$$V_2 = V_i(1 - \sqrt{0.1}) / 2 = 0.342 V_i$$

$$V_3 = [V_1 + (V_i/2)] / 2 = 0.579 V_i$$

於是訂定各服務水準之對應折減速率之計算公式如下：

$$V^a = (V_f + V_1) / 2 = 0.829 V_f$$

$$V^b = (V_1 + V_3) / 2 = 0.6185 V_f$$

$$V^c = [V_3 + (V_f/2)] / 2 = 0.5395 V_f$$

$$V^d = [(V_f/2) + V_2] / 2 = 0.421 V_f$$

$$V^e = V_2 = 0.342 V_f$$

$$V^f = V_2 / 2 = 0.171 V_f$$

將各等級道路之自由速率代入上面六個公式計算可得其折減值，結果如表 5.6。

本研究依現有道路之尖峰小時服務水準(見第三章)並參照表 5.6，求出不同等級道路之速率折減值，輸入MINUTP之節線資料檔供工作旅次分佈之用。

至於2020年之公路道路網，則考慮計劃中已確定興建之道路(如北二高)與新拓寬之路段，新定義界外區61區，將道路更改其速率與容量之等級(其詳細資料參見第六章)，輸入網路節線檔。該資料檔詳見附錄4.2，電腦網路圖如圖5-3所示。

5.3 2020年旅次產生吸引預測分析

5.3.1 旅次產生 (Trip Production) 分析

在傳統程序性的整體需求模式中，旅次發生的預測方法有成長率法、土地使用發生率法，多元線性迴歸方法及類目分析法。而本研究使用類目分析法 (Cross Classification) 來推估未來新竹地區的旅次產生量。首先，由家戶訪問 (Home Interview) 中，將各家戶所產生的旅次依不同目的加以分類。在本研究中共定義出五種旅次目的：

表5.6 各種服務水準下各速率／容量等級道路之速率折減值 (MPH)

等級	A	B	C	D	E	F
2	21	15	13	11	9	4
3	26	19	17	13	11	5
4	23	17	15	12	10	5
5	26	19	17	13	11	5
6	16	12	10	8	6	3
7	21	15	13	11	9	4
8	18	14	12	9	8	4
9	21	15	13	11	9	4
10	13	10	9	7	5	3
11	18	14	12	9	8	4
12	16	12	10	8	6	3
13	18	14	12	9	8	4
14	44	33	29	22	18	9
15	36	27	24	19	15	8
16	23	17	15	12	10	5
17	28	21	18	14	12	6
18	26	19	17	13	11	5

等級	A	B	C	D	E	F
19	28	21	18	14	12	6
20	32	24	21	16	13	6
21	18	14	12	9	8	4
22	23	17	15	12	10	5
23	21	15	13	11	9	4
24	23	17	15	12	10	5
25	26	19	17	13	11	5
26	16	12	10	8	6	3
27	21	15	13	11	9	4
28	18	14	12	9	8	4
29	21	15	13	11	9	4
30	23	17	15	12	10	5
31	47	35	30	24	19	10
32	39	29	25	20	16	8
33	28	21	18	14	12	6
34	32	24	21	16	13	6
35	34	25	22	17	14	7

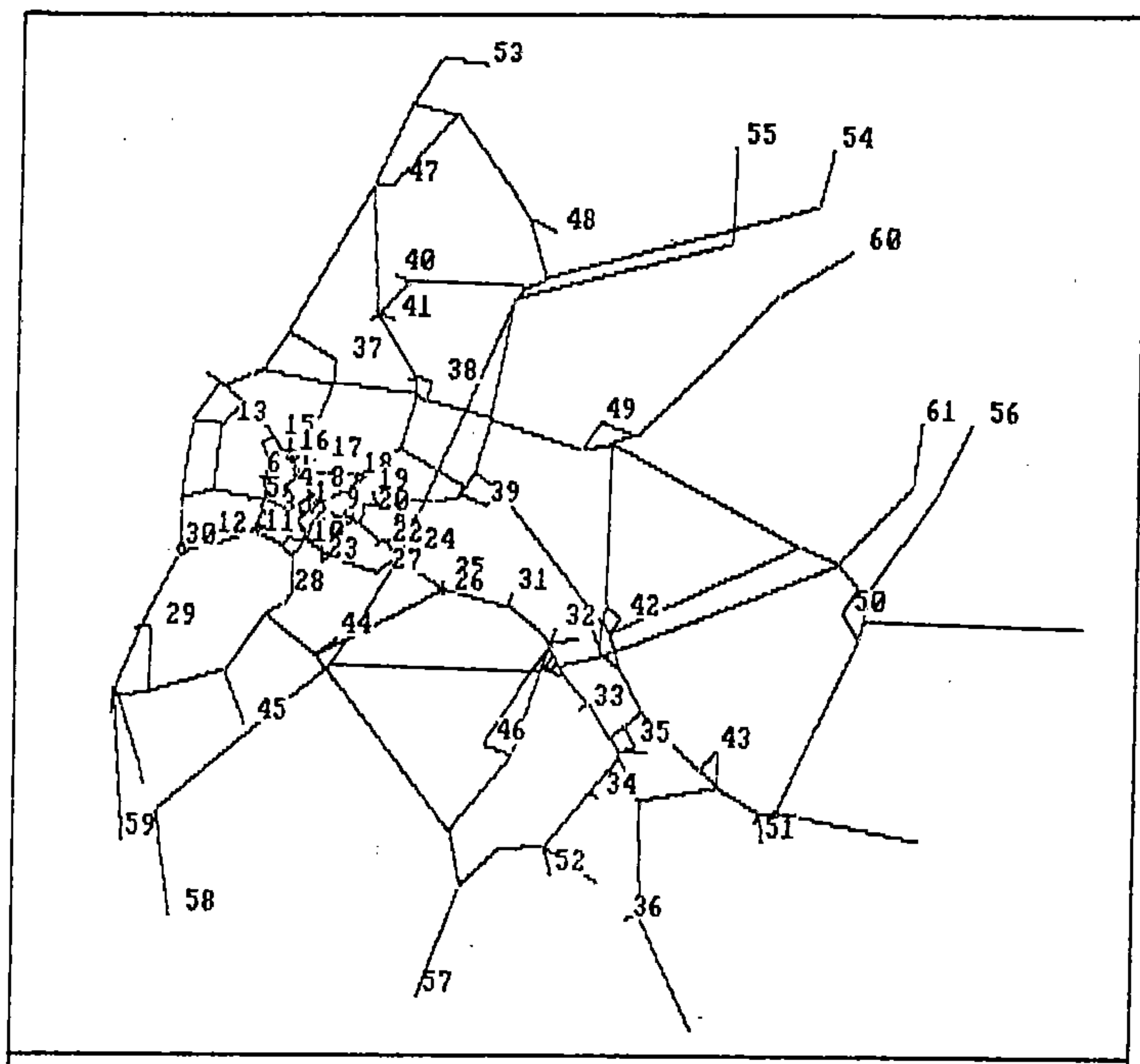


圖5-3 預測年(2020年)公路道路網

1. 家 — 工作旅次 (Home Based Work Trip) 。
2. 家 — 非工作旅次 (Home Based Other Trip) 。
3. 非家旅次 (Non Home Based Trip) 。
4. 界內 — 界外旅次, I — X (Internal-External) 。
5. 界外 — 界內旅次, X — I (External-Internal) 。

其中上學旅次歸類於家工作旅次。

然後，將各交通分區之家戶依機動車輛數及家戶人口數分成12類，即每戶人口數 1至2 人爲一類，3至4 人爲一類，5至6 人爲一類，6人以上爲一類。而機動車輛數之分類則爲一無機動車輛數者爲一類，擁有一部機動車輛數者爲一類，擁有兩部以上者爲一類。

依上述之分類可得出不同類型住戶產生各種旅次的發生率 (Trip Rate)，然後再將住戶之樣本放大，即可得出基年各交通分區之旅次產生數。其旅次發生率如表5.7。

至於界外至界內(X-I)旅次之產生分析，係採用本研究4.2 節周界交通量調查資料換算而得，其分析見5.1節。

5.3.2 旅次吸引 (Trip Attraction) 分析

旅次吸引以多變數線性迴歸模式 (MULTIPLE-LINEAR REGRESSION MODEL)來預測 2020 年各區的旅次吸引數。各區的旅次吸引依 HOME BASED WORK (包括上學)、HOME BASED OTHER、NONHOME BASED三種旅次目的 (TRIP PURPOSE)，劃分成三種旅次吸引，分別以HBW A、HBO A、NH A表示。各種旅次目的之旅次吸引所選擇的解釋變數不同，所以校估結果，可得三個迴歸式，其分析如流程圖5-4所示，圖中使用符號定義如下：

表 5.7 家戶旅次發生率統計表

(1)家 — 工作旅次

TRIP RATE FOR HBW

		1,2	3,4	5,6	6+ 每戶人口數
機 動 車 輛 數	0	1.361	3.133	5.014	6.92
	1	1.791	3.204	4.613	5.333
	2+	1.2	2.071	3.164	3.741

(2)家 — 非工作旅次

TRIP RATE FOR HBO

		1,2	3,4	5,6	6+ 每戶人口數
機 動 車 輛 數	0	0.722	0.588	0.73	0.744
	1	0.581	0.559	0.807	0.749
	2+	0	0.471	0.563	0.57

(3)非家旅次

TRIP RATE FOR NHB

		1,2	3,4	5,6	6+ 每戶人口數
機 動 車 輛 數	0	0.028	0.041	0.078	0.107
	1	0.047	0.085	0.077	0.054
	2+	0	0	0.133	0.073

(4)界內 — 界外旅次

TRIP RATE FOR I — X

		1,2	3,4	5,6	6+ 每戶人口數
機 動 車 輛 數	0	0.074	0.199	0.245	0.452
	1	0.3	0.292	0.417	0.622
	2+	0.4	0.514	0.477	0.528

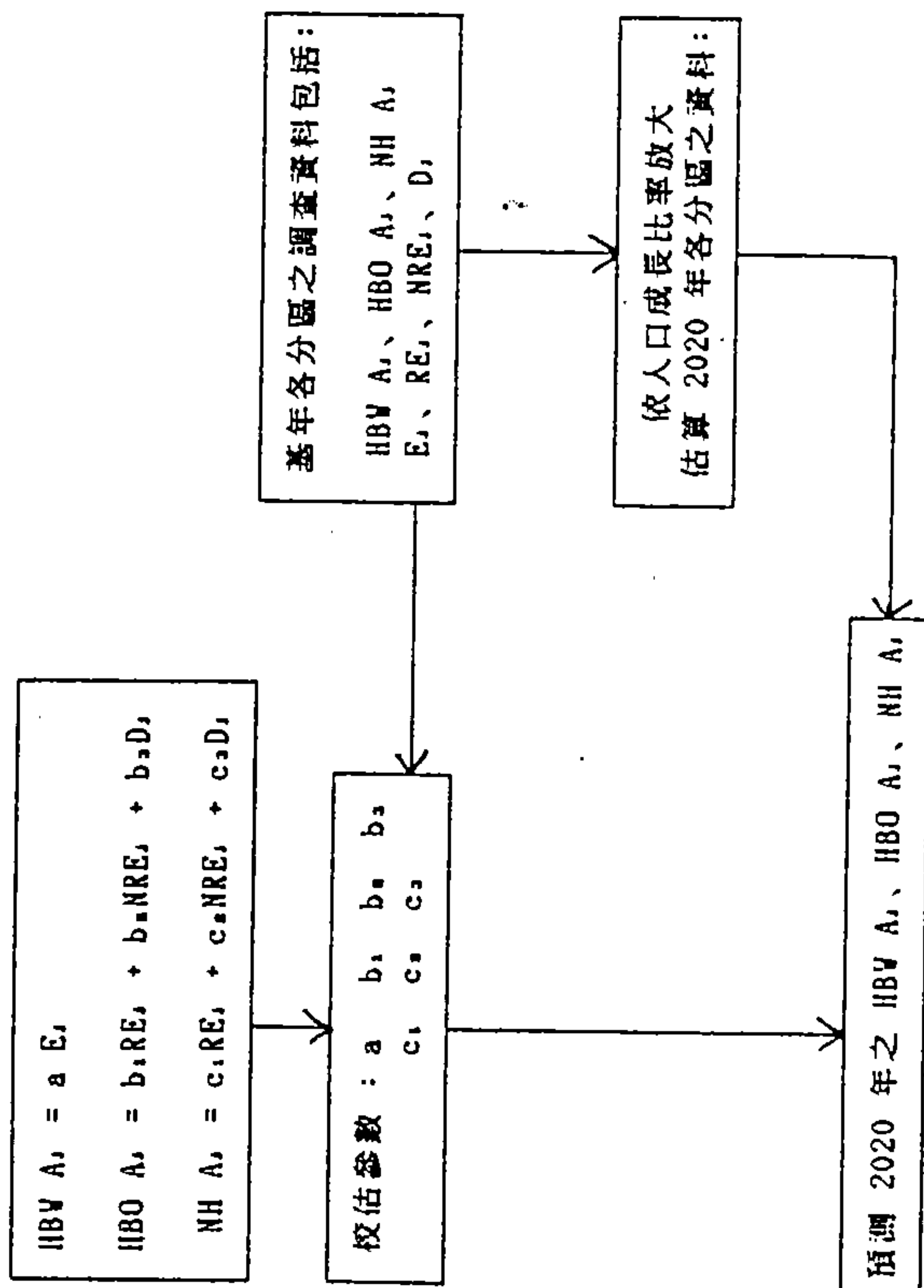


圖 5-4 預測年(2020 年)旅次吸引分析流程圖

HBW A：基年 j 區 HOME BASED WORK 旅次吸引(含就學)

HBO A：基年 j 區 HOME BASED OTHER 旅次吸引

NH A：基年 j 區 NONHOME BASED 旅次吸引

E：基年 j 區總就業、就學人口數之和

RE：基年 j 區第三級產業人口數(RETAIL EMPLOYMENT)

NRE：基年 j 區第一、二級產業人口數(NONRETAIL
EMPLOYMENT) 之和

D：基年 j 區住戶數

S：基年 j 區就學人口數

校估結果：

HBW A = 1.42 E ， R-square = 0.781 ， t-ratio = 13.47

HBO A = 1.20 RE ， R-square = 0.697 ， t-ratio = 10.83

NH A = 0.106 RE ， R-square = 0.490 ， t-ratio = 6.99

在 0.02 的顯著水準 (SIGNIFICANCE LEVEL) 之下，校估之參數均顯示與零有顯著差異 (CRITICAL T-VALUE = 2.4017 ， degree of freedom = 51)。此時，因每一迴歸式只包含一個解釋變數 (INDEPENDENT VARIABLE)，所以，T 檢定 (T-TEST) 必定與 F 檢定 (F-TEST) 之結果一致。

5.3.3 預測結果

有了基年住戶分類資料後，依人口成長係數放大為預測年之各分類住戶數，並將旅次產生率及旅次吸引迴歸係數輸入 MIN-UTP，即可得出 2020 年各交通分區之旅次產生數（單位：人旅次/天），其結果如下：

1. HBW 983.268

2. HBD 173.511

3 . N H B 16.223

4 . I - X 175.542

5 . X - I 177,804

TOTAL : 1.526.348

由以上結果可知，工作旅次（包括上學旅次）佔了65%，而從家旅次中來看，工作旅次佔了約85%。不過實際比例應更高，原因在於新竹地區與北部地區關係較密切，所以界內至界外(I-X)之旅次中有部份包含了工作旅次。不過由於捷運系統之服務並不包含此類旅次，所以HBW旅次仍為我們規劃之重心。

研究範圍內，2020年預測各區旅次產生與吸引數之結果分別見表5.8，表5.9。

至於界外至界外（X-X）之穿越性交通旅次之預測，係根據5.1節基年之界外至界外旅次資料中之 P_i 與 A_j ，再利用總人口成長率1.5318倍，放大為2020年之 P_i 與 A_j ，以利爾後旅次分佈使用。其結果如表5.10。

5.4 2020年旅次分佈預測分析

旅次分佈於都市運輸需求的過程中，乃是在估計各交通分區之間的流動旅次量。本研究將旅次分佈程序置於旅次發生之後，主要是認為旅次分佈乃受空間因素及地區吸引數之規模所影響，其目的在估計各分區之間所有旅次數，以便作為運具分配分析之用。

本研究採用重力模式作為下列五個不同旅次目的之旅次分佈模式：旅次目的1（家戶工作旅次：HBW），包括通勤、通學旅次；旅次目的2（家戶其他旅次：HBO）；旅次目的3（非家戶旅次：NHB）；旅次目的4（離開研究範圍之旅次：I-X）以及旅次

表5.8 預測年(2020年)各區旅次產生數

區	HBW	HBO	NHB	I-X	X-I
1	52952	9315	1219	9448	0
2	30838	5482	730	5345	0
3	15813	2768	306	2697	0
4	17560	3058	384	2926	0
5	17304	2936	311	2877	0
6	17995	3143	376	2749	0
7	10898	1936	262	2028	0
8	32003	5662	620	5637	0
9	38804	6848	784	6795	0
10	11350	1981	213	1838	0
11	15104	2599	279	2730	0
12	13538	2434	136	2470	0
13	43679	7482	456	7389	0
14	11253	1968	214	2036	0
15	6920	1216	78	1134	0
16	5822	1027	139	1076	0
17	16015	2821	281	2782	0
18	14062	2524	162	2527	0
19	10195	1797	89	1762	0
20	15337	2645	253	2681	0
21	16591	2968	353	2955	0
22	6405	1098	93	1313	0
23	9458	1689	181	1661	0
24	6191	1090	132	1168	0
25	13484	2353	180	2409	0
26	11757	2028	261	1812	0
27	12081	2156	153	2314	0
28	13760	2422	129	2382	0
29	21129	3723	196	3374	0
30	17644	3120	159	3172	0
31	11205	1974	104	2191	0

表5.8 預測年(2020年)各區旅次產生數 (續)

區	HBW	HBO	NHB	I-X	X-I
32	28306	5045	301	5292	0
33	37612	6673	871	6769	0
34	9279	1665	158	1582	0
35	12684	2210	225	2115	0
36	7969	1379	68	1280	0
37	18900	3294	258	3469	0
38	52520	9484	952	9361	0
39	16005	2810	231	2889	0
40	10926	1863	274	1963	0
41	18998	3432	319	3646	0
42	11668	2060	153	2001	0
43	4214	748	30	909	0
44	8023	1464	70	1736	0
45	9172	1631	87	1834	0
46	7096	1214	45	1386	0
47	35459	6273	426	6024	0
48	60320	0746	858	1098	0
49	40505	7198	497	7258	0
50	33518	5974	676	6671	0
51	15361	2753	308	3182	0
52	7586	1332	183	1399	0
53	0	0	0	0	1918
54	0	0	0	0	28092
55	0	0	0	0	22501
56	0	0	0	0	2854
57	0	0	0	0	4502
58	0	0	0	0	63644
59	0	0	0	0	32036
60	0	0	0	0	5954
61	0	0	0	0	16303

表5.9 預測年(2020年)各區旅次吸引數

區	HBW	HBO	NHB	I-X	X-I
1	32534	3045	1219	0	9596
2	35952	7808	730	0	5647
3	17149	3269	306	0	2974
4	16121	4110	384	0	2911
5	9323	3323	311	0	2788
6	12704	4021	376	0	3287
7	11619	2802	262	0	1959
8	29479	6628	620	0	5889
9	27237	8392	784	0	6996
10	9619	2272	213	0	1904
11	11267	2982	279	0	3033
12	11661	1453	136	0	2318
13	31859	4877	456	0	6581
14	6386	2289	214	0	2007
15	2037	829	78	0	1328
16	6048	1493	139	0	860
17	14623	3003	281	0	2520
18	6228	1742	162	0	2086
19	6501	947	89	0	1428
20	5783	2705	253	0	2643
21	10174	3779	353	0	3529
22	18601	986	93	0	1215
23	28347	1946	181	0	1574
24	5086	1409	132	0	675
25	12641	1918	180	0	2032
26	19887	2801	261	0	2575
27	19641	1632	153	0	1563
28	4599	1375	129	0	1134
29	24250	2105	196	0	3842
30	13598	1704	159	0	2485
31	95908	1105	104	0	1606
32	19976	3216	301	0	2678

表5.9 預測年(2020年)各區旅次吸引數(續)

區	HBW	HBO	NHB	I-X	X-I
33	36858	9328	871	0	8695
34	5816	1682	158	0	2351
35	9209	2419	225	0	3143
36	7577	724	68	0	1237
37	18324	2751	258	0	3623
38	56785	0192	952	0	8471
39	17145	2469	231	0	2931
40	30162	2920	274	0	3102
41	12648	3416	319	0	3818
42	15420	1643	153	0	3235
43	2261	324	30	0	738
44	6013	739	70	0	788
45	7900	928	87	0	1116
46	3850	493	45	0	695
47	31269	4544	426	0	5835
48	47042	9184	858	0	10499
49	35046	5324	497	0	8949
50	34359	7224	676	0	7948
51	17399	3288	308	0	4222
52	11347	1953	183	0	2746
53	0	0	0	1781	0
54	0	0	0	25935	0
55	0	0	0	21870	0
56	0	0	0	2995	0
57	0	0	0	4243	0
58	0	0	0	57097	0
59	0	0	0	33323	0
60	0	0	0	11936	0
61	0	0	0	16362	0

表 5.10 2020年之(X-X)旅次預測

(單位:車旅次)

X-X	Pi	Aj
53	751	1278
54		
55		
56	106	51
57	51	106
58	1278	751
59		
60		
61		
Total	2168	2168

* 1990 年人口: 652,180人
 2020 年人口:1000,000人
 成長率:1.5333 倍

目的5（進入研究範圍之旅次：X-I）。至於穿越研究區域的過境旅次（旅次目的6：X-X）則採用FRATAR成長因素法作為旅次分佈模式。總計共有六種旅次目的均分別獨立進行旅次分佈作業。

5.4.1 重力模式旅次分佈

MINUTP 套裝軟體執行旅次分佈重力模式，需要輸入之檔案除了運作控制檔（Control File）外，尚要包括三個資料檔：旅行時間矩陣（Impedance Matrix），旅次產生／吸引數（P/A Table）以及阻力因素值（Fraction Factor），分述如下：

1. 旅行時間矩陣（Impedance File）

該資料檔係 MINUTP NETBLD 程式之輸出。本研究對家戶工作旅次分佈採用尖峰時段之旅行時間矩陣；對於其他目的之旅次分佈則採用自由車流下之旅行時間矩陣。尖峰時段道路路段擁擠情形，係由折減自由車流速率造成旅行時間的增長而反映，至於各等級道路在不同流量／容量比之車速折減計算詳見本章5.2節所述。

2. 各分區旅次產生、吸引表（P/A Table）：

該資料檔係 MINUTP TRPGEN 旅次發生程式之輸出。係記載各交通分區之旅次產生與吸引旅次數。

3. 阻力因素（Fraction Factor）

MINUTP軟體並不提供阻力因素自動校估之功能，故本研究乃進行阻力因素校估工作，以求得最適於新竹都會區之阻力因素值。在進行校估工作時，首先分析問卷調查所得基年旅次長度分佈及平均旅次長度，做為重力模式建立之比較基礎。本研究假設阻力因素為一Gamma函數，並借用國外城市（Lee Coun-

ty of Florida) 已校估之阻力因素值 (如表5.11) 作為阻力因素初值以模擬預測新竹都會區旅次分佈，並將模式模擬結果與實際旅次分佈進行比較，根據觀察旅次與預測旅次之差異調整各時間增量之阻力因素值，再以最小平方誤差法作統計迴歸求取新阻力因素函數之參數值。一旦得到阻力因素函數後即可求算出平滑後的阻力因素值，作為下一循環之阻力因素。當觀察與預測之旅次長度分佈相當接近，且平均旅次長度誤差收斂至3%以下，校估手續即告停止。此時阻力因素值亦被決定。(如表5.12)。重力模式阻力因素之校估程序參見圖5-5。

旅次目的HBW、HBO和NHB之校估過程如表5.13 - 5.15，其校估結果則彙總於表5.16 - 5.18。校估過程中，上述各目的之旅次長度分配如圖5-6~5-8。

由於進出研究區之旅次 (I-X、X-I) 基本資料原已具有旅次分佈的特性，故本研究不再針對該二旅次目的進行阻力函數之校估手續，僅利用重力模式進行形式上的旅次分佈作業，即其阻力因素值全部設定為1。其旅次分佈後之平均旅次長度如表5.19。

旅次分佈程式之輸出為旅次產生 / 吸引矩陣 (P/A Matrix)，目標年 (2020年) 之重力模式旅次分佈作業係根據本章5.3節目標年各分區旅次產生吸引資料，配合本節校估得到之阻力因素值進行旅次分派。其分區間旅次分佈矩陣資料詳見附錄4。

5.4.2 FRATAR 模式旅次分佈

本研究對於穿越研究範圍旅次目的 (X-X) 之旅次分佈採FRATAR模式。執行MINUTP套裝軟體之FRATAR程式，先輸入一個0 - 1矩陣 (如表5.20)，以1或0來指定所有穿越性路線組合中發生旅次之可能。再輸入由旅次發生階段所得之旅次產生

表 5.11 阻力因素值 (Lee County of Florida)一覽表

旅次長度 家戶工作旅次 家戶其它旅次 非家戶旅次
(分鐘)

1	1	1	1
2	1	1	1
3	3807	17862	11000
4	2500	11141	7200
5	2000	7602	5050
6	1650	5506	3800
7	1393	4160	2805
8	1160	3246	2200
9	1001	2595	1752
10	875	2116	1400
11	761	1754	1135
12	675	1474	946
13	600	1252	800
14	530	1074	682
15	465	930	580
16	420	810	499
17	371	711	422
18	339	628	361
19	305	557	311
20	280	496	275
21	252	444	239
22	231	399	209
23	211	360	182
24	195	325	162
25	180	295	145
26	165	269	130
27	151	245	118
28	140	224	105
29	130	205	94
30	120	188	86
31	110	173	79
32	102	160	72
33	95	147	66
34	88	136	60
35	82	126	56
36	76	117	51
37	71	108	47
38	66	101	42
39	62	94	39
40	58	87	36

表 5.11 阻力因素值 (Lee County of Florida)一覽表 (續)

旅次長度 (分鐘) 家戶工作旅次 家戶其它旅次 非家戶旅次

41	54	82	33
42	50	76	30
43	47	71	28
44	44	67	25
45	41	62	23
46	39	58	21
47	36	55	19
48	34	51	18
49	32	48	16
50	30	45	15
51	28	43	14
52	26	40	12
53	25	38	11
54	23	36	10
55	22	34	9
56	21	32	9
57	20	30	8
58	18	28	7
59	17	27	7
60	16	25	6
61	15	24	6
62	15	23	5
63	14	21	5
64	13	20	4
65	13	19	4
66	12	18	4
67	11	17	3
68	11	16	3
69	10	16	3
70	10	15	3
71	10	15	2
72	9	14	2
73	9	14	2
74	9	14	2
75	9	13	2
76	8	13	1
77	8	13	1
78	8	13	1
79	8	12	1
80	8	12	1

表 5.12 新竹都會區阻力因素校估値一覽表

旅次長度 (分鐘)	家戶工作旅次	家戶其它旅次	非家戶旅次
1	1	1	1
2	1	1	1
3	7186	527482	18058
4	4191	121299	8250
5	2751	39867	4580
6	1947	16424	2877
7	1451	7908	1967
8	1123	4268	1431
9	894	2513	1092
10	729	1585	865
11	605	1057	707
12	510	738	592
13	435	535	506
14	376	401	441
15	327	310	390
16	287	245	349
17	254	198	317
18	226	163	290
19	203	136	268
20	182	116	250
21	165	100	235
22	150	87	223
23	136	77	212
24	125	69	203
25	114	62	196
26	105	57	189
27	97	52	184
28	90	48	179
29	83	45	176
30	77	42	173
31	72	39	170
32	67	37	169
33	63	36	167
34	59	34	166
35	55	33	166
36	52	32	166
37	49	31	167
38	46	30	167
39	43	29	168
40	41	29	170

表 5.12 新竹都會區阻力因素校估值一覽表 (續)

旅次長度 (分鐘)	家戶工作旅次	家戶其它旅次	非家戶旅次
41	39	28	172
42	36	28	174
43	35	28	176
44	33	28	179
45	31	28	182
46	30	28	186
47	28	28	190
48	27	28	194
49	25	28	198
50	24	28	203
51	23	29	209
52	22	29	214
53	21	30	220
54	20	30	227
55	19	31	233
56	18	32	241
57	18	32	249
58	17	33	257
59	16	34	266
60	15	35	275
61	15	36	285
62	14	38	295
63	14	39	307
64	13	40	318
65	13	42	331
66	12	43	344
67	12	45	358
68	11	47	373
69	11	49	388
70	10	51	405
71	10	53	423
72	10	56	441
73	9	58	461
74	9	61	482
75	9	64	504
76	8	67	527
77	8	71	552
78	8	74	578
79	8	78	606
80	7	83	635

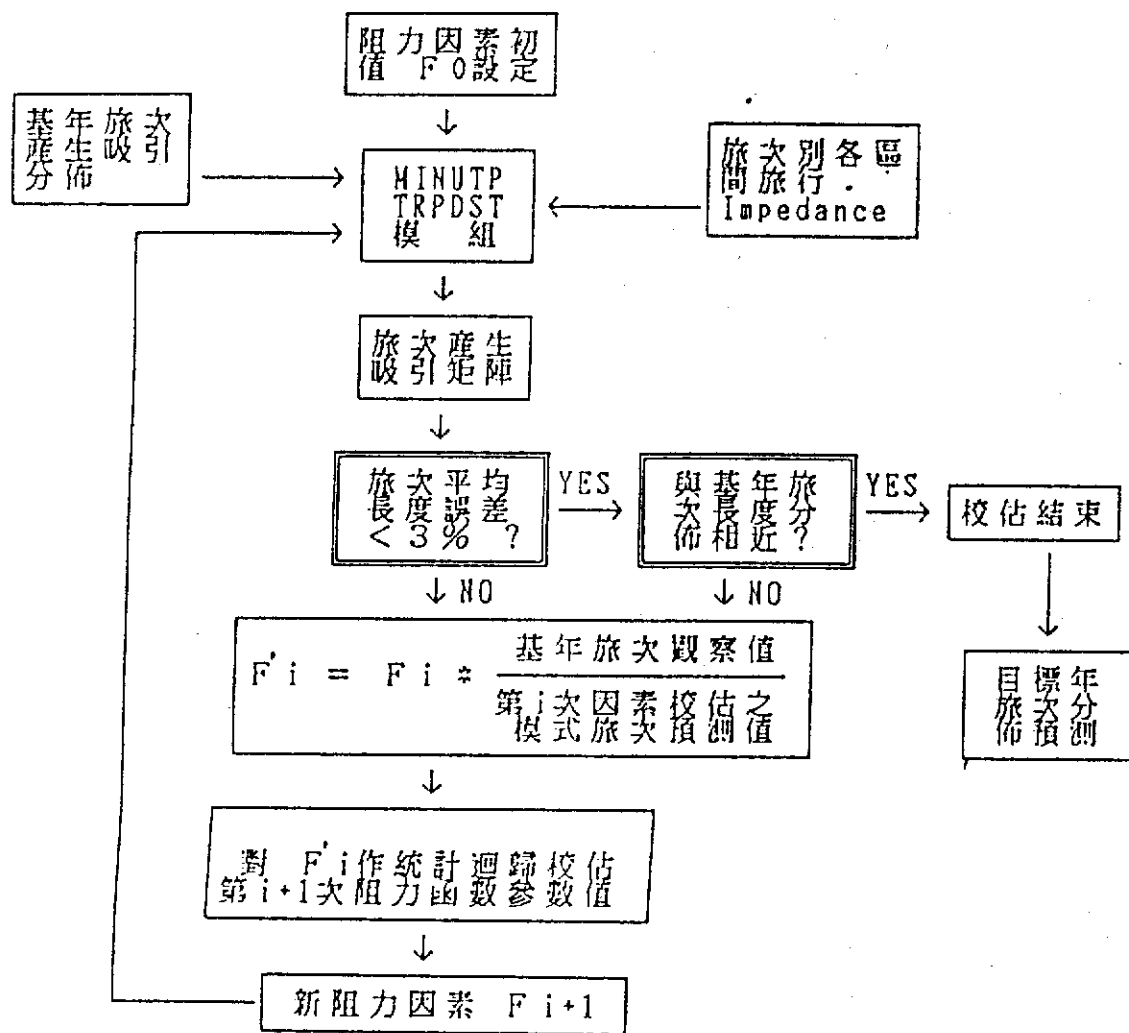


圖5-5 重力模式區位阻力因素校估程序

表5.13 家戶工作旅次(HBW)阻力函數校估分析表

iteration No.	Ln a	b	g	R-Square value
1	10.7796 (0.4226)	-1.6959 (0.2240)	-0.0154 (0.0072)	0.928
2	10.9564 (0.4285)	-1.8138 (0.2272)	-0.0118 (0.0073)	0.926
3	10.9278 (0.4308)	-1.8351 (0.2284)	-0.0113 (0.0073)	0.926

函數型態 $F(I) = a \cdot I \cdot \exp(g \cdot I)$
括號內為係數 標準差

* 自由度:3

表5.14 家戶其他旅次(HBO)阻力函數校估分析表

iteration No.	Ln a	b	g	R-Square value
1	17.7346 (0.6778)	-4.9141 (0.6487)	0.1064 (0.0323)	0.8972
2	18.7260 (0.6368)	-5.4504 (0.6095)	0.1229 (0.0303)	0.9058
3	18.8891 (0.6228)	-5.5341 (0.5960)	0.1222 (0.0297)	0.9142

* 函數型態 $F(I) = a \cdot I \cdot \exp(g \cdot I)$
* 括號內為係數標準差

* 自由度:33

表5.16 家戶工作旅次(HBW) 校估結果

	平均旅次長度 (分鐘)	旅行長度誤差 百分比
基年	20.92	
初值	21.72	3.28
第1次校估	21.58	3.15
第2次校估	21.35	2.05
第3次校估	21.28	1.72

表5.17 家戶其他旅次(HBO) 校估結果

	平均旅次長度 (分鐘)	旅行長度誤差 百分比
基年	10.77	
初值	14.44	34.08
第1次校估	11.58	6.78
第2次校估	10.91	1.30
第3次校估	10.73	0.37

表5.18 非家戶旅次(NHB)校估結果

	平均旅次長度 (分鐘)	旅行長度誤差 百分比
基年	13.80	
初值	12.73	7.75
第1次校估	13.13	5.00
第2次校估	13.51	2.10
第3次校估	13.68	0.87

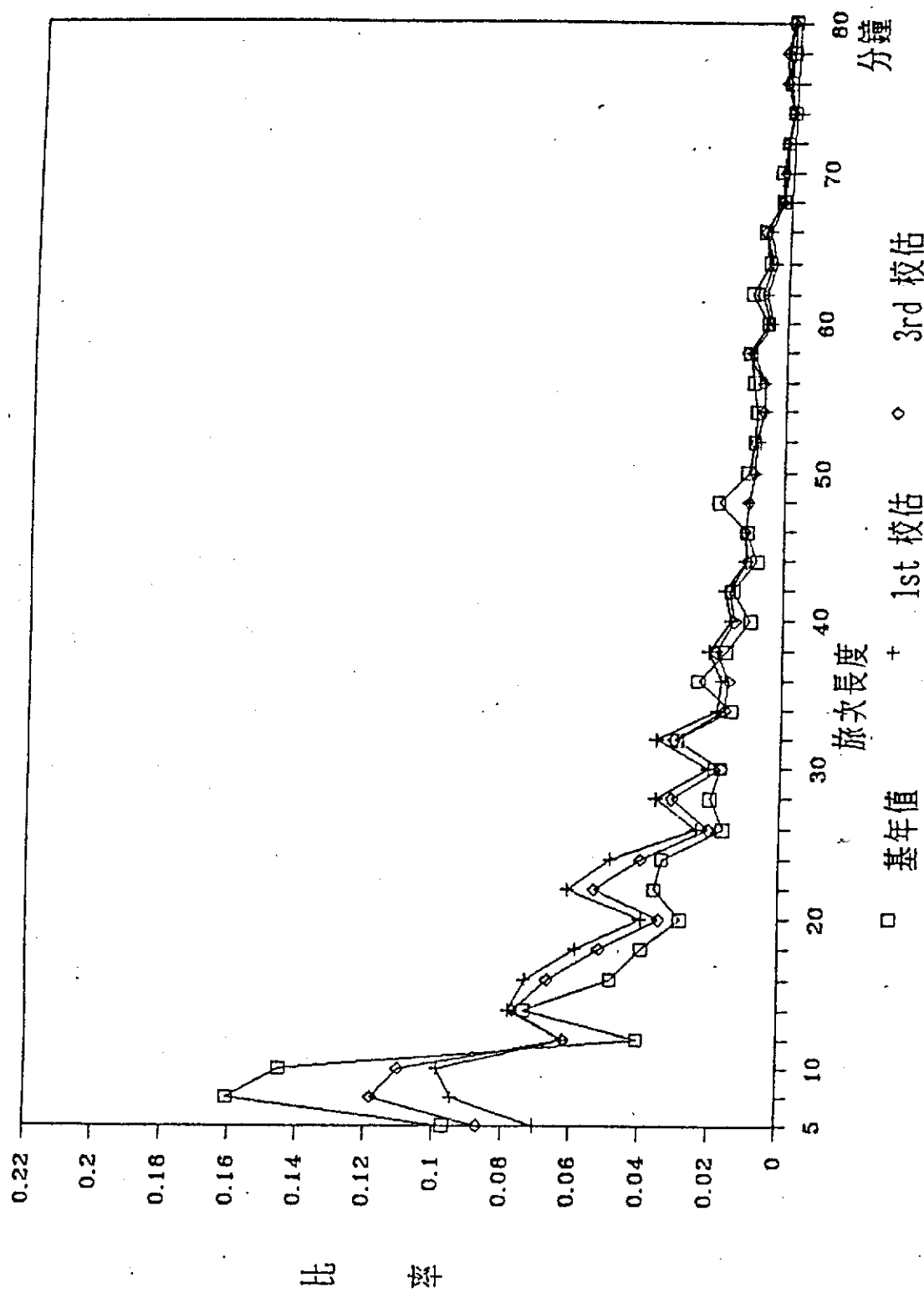


圖5-6 重力模式阻力因素校估旅次長度分配圖(家戶工作旅次)

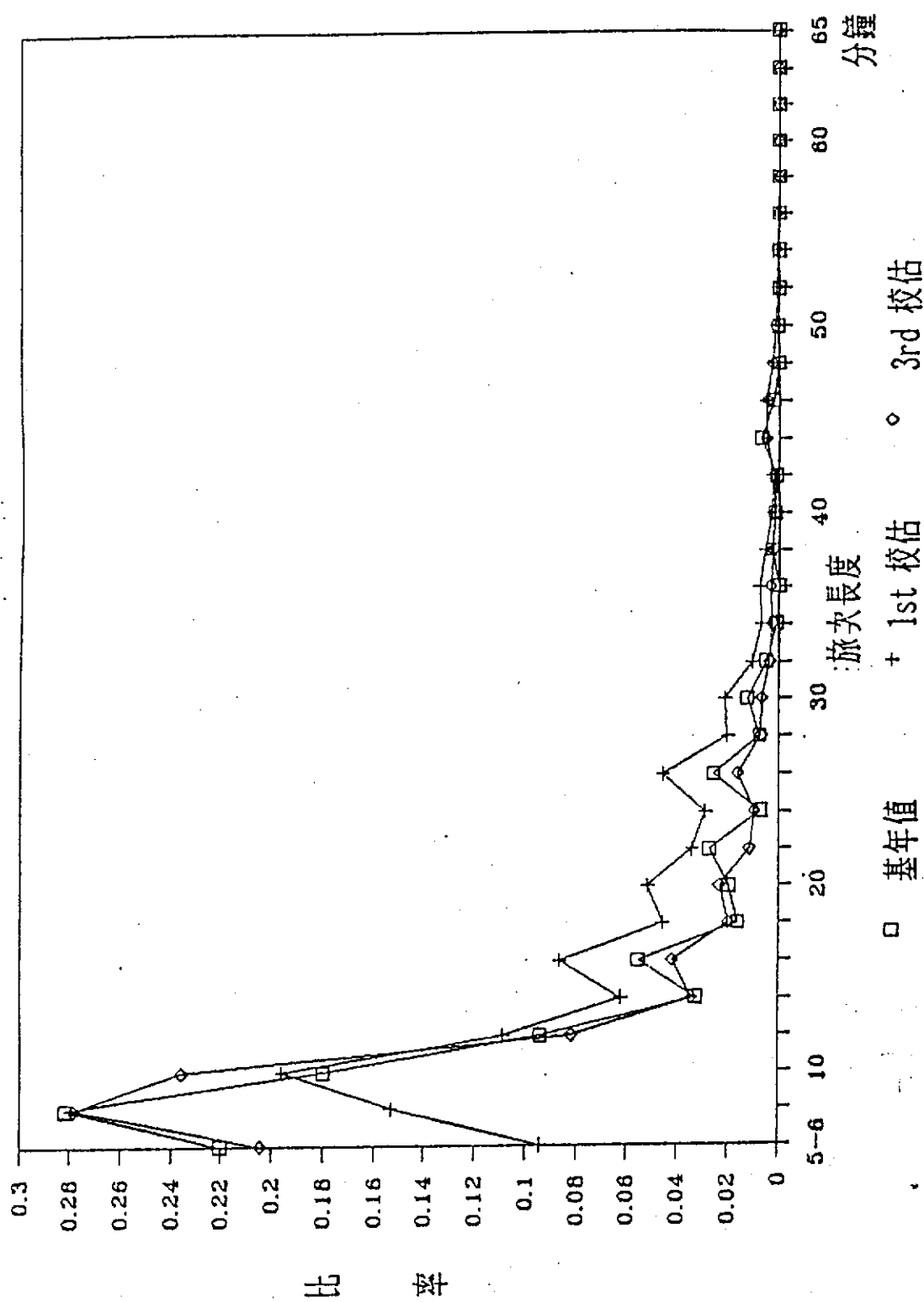


圖5-7 重力模式阻力因素校估旅行長度分配圖(家戶其他旅行)

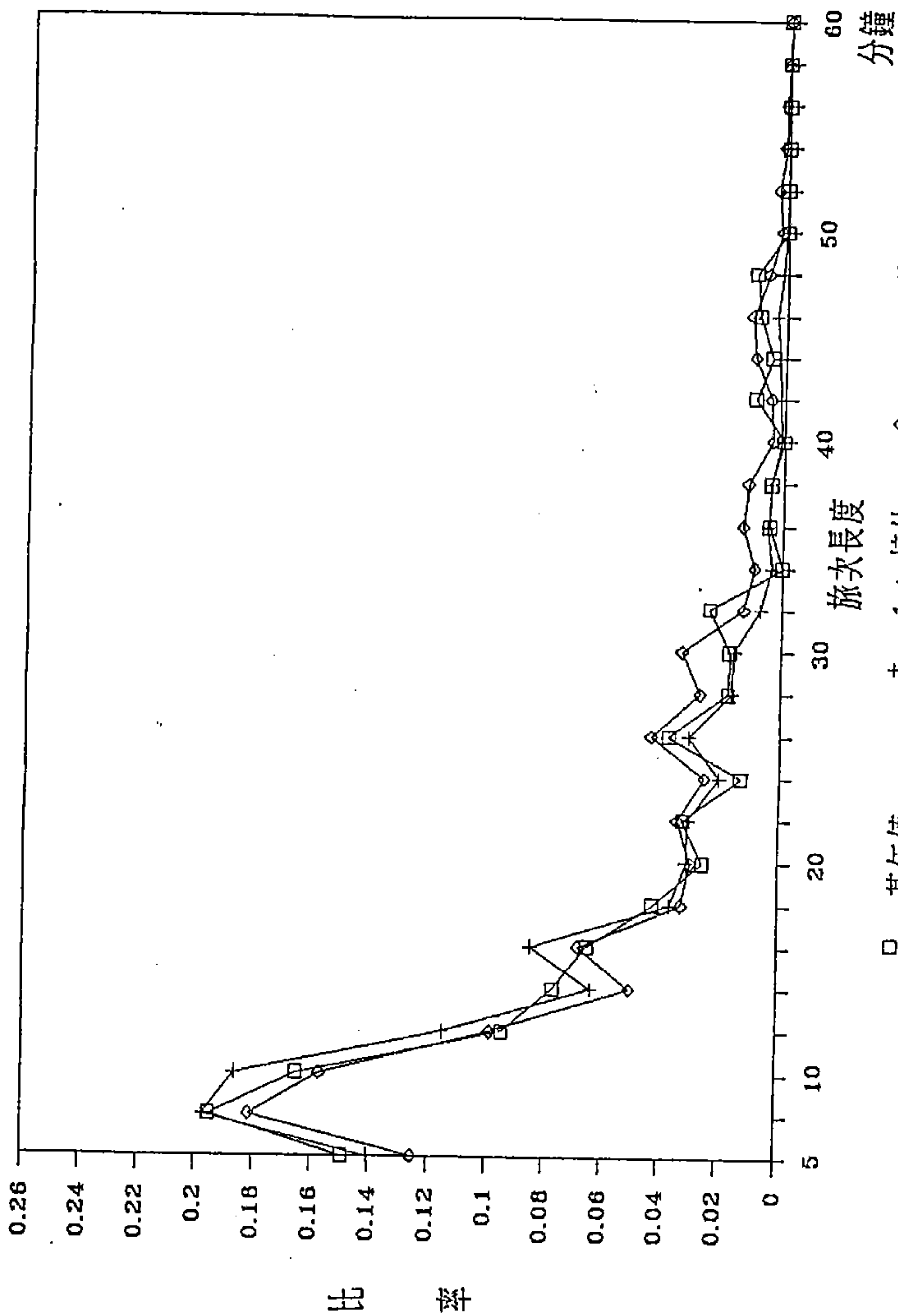


圖5-8 重力模式阻力因素校估旅次長度分配圖(非家戶旅次)

表 5.19 目標年I-X、X-I平均旅次長度表

旅次目的	平均旅次長度 (分鐘)
I-X	30.34
X-I	30.20

表 5.20 0-1 矩陣表

起區	迄區	可能值
54	59	1
56	57	1
57	56	1
59	54	1

*無指定為1之起迄路線
均自動設定為 0

吸引數(見表 5.10)，FRATAR 程式之輸出結果即為穿越研究範圍旅次分佈之產生/吸引矩陣(如表 5.21)。

5.5 大眾運輸路網建立 (Transit Network Building)

在建立大眾運輸路網之前，必須先收集研究區內各種大眾運輸系統之營運路線資料，如：停靠站、班距、費率，並為鐵路設定專有路權之節線 (Transit only Link)。其建檔方式係在現有的公路路網基礎上，建立大眾運輸路網，並設定最大走路時間、等車時間、轉車時間，即可得出交通分區間之車內、車外時間、費率，供運具選擇參數校估之用。

依本研究第三章之大眾運輸系統資料，彙整建立新竹地區大眾運輸路網結果如表 5.22 至表 5.26。其資料檔在 MINUTP 之執行檔中，請見附錄五

最後將 2020 年之捷運路線放入此路網中，再指派運具分配後之大眾運輸旅次至路網上，分析其未來之旅次吸引量，從而評估此捷運路線方案之可行性。

至於 2020 年各種 MRT 路網方案之評估，亦依本節敘述之方式建立不同 TRNPTH 執行檔，可分別預測其運量，其分析見第七章。

5.6 大眾運輸旅次需求預測分析

5.6.1 運具選擇分析架構

本研究在運具選擇(mode choice)模式的構建，採用總體式雙元羅吉特模式之形式(Aggregate Binary Logit Form)，並以巢化模式架構分別考慮不同層級的選擇。其巢化架構的第一層次考慮自用

表5.21 X-X 旅次分佈 P/A 矩陣 (車旅次)

分區	53	54	55	56	57	58	59	60	61	Pi
53										
54							751			751
55										
56					106					106
57				51						51
58										
59		1278								1278
60										
61										
Aj		1278		51	106		751			2186

空白表示該路徑不可能發生

表 5.22 新竹客運公司市區公車路線資料一覽表

路線 編號	路線名稱 (起點-迄點)	班 距			經 過 節 點 編 號 (有者為停車站)
		AMP	PMP	NPH	
101	火車站-南寮	11	10	11	401,301,201,310,205,327,323,326, 207,320,206,108,402
102	火車站-舊社	36	36	48	401,301,201,310,205,328,329,405
103	火車站-省立醫院	30	36	53	401,301,201,312,221
104	火車站-學府路 -火車站	15	15	15	401,301,406,380,208,337,384,303, 382,401
105	火車站-二十張犁 -九甲埔	90	180	240	401,301,406,380,333,332,408
106	火車站-科學園區	36	45	240	401,301,406,380,208,334,336,335, 341,092,338
107	火車站-九甲埔	60	60	96	401,301,313,102,315,208,380,333, 332,408
108	火車站-竹中(篤行)	10	10	11	401,301,313,102,315,208,334,336, 335,341,092,338,339,340,347
109	火車站-交通大學	36	36	41	401,301,313,102,315,208,334,336, 335,341
110	火車站-龍山社區	60	90	96	401,301,313,102,315,208,334,336, 335,341,092,338
111	火車站-平埔頂	51	51	115	401,301,313,102,384,461,418
112	火車站-成功路 -火車站	30	45	60	401,301,201,310,205,327,324,309, 222,381,382,401
113	火車站-城隍廟 -火車站	36	45	53	401,382,381,222,307,311,201,312, 221
114	火車站-浸水庄	60	90	96	401,382,381,222,203,204,305,104, 319,105,345,404
115	火車站-苦寮	11	11	11	401,382,204,308,322
116	火車站-舊港里	23	23	27	401,382,204,308,322,109,321,108, 206,403
117	火車站-三姓橋	20	18	20	401,382,318,104,319,105
118	火車站-成德國中	36	45	80	401,382,318,104
119	火車站-大庄	90	90	480	401,382,318,104,319,105,346
120	火車站-內湖國小	26	23	48	401,382,318,104,319,105,346,343, 106,107
121	火車站-南隘	180	180	480	401,382,318,104,319,105,346,343, 106,107,419
122	火車站-花園新城	16	18	27	401,382,303,384,316,304,220,317, 342,407

註：AMP表示上午尖峰時間，PMP表示下午尖峰時間，NPH表示非尖峰時間。

表 5.23 新竹客運公司長途客運路線資料一覽表

路線 編號	路線名稱 (起點-迄點)	班 距			經 過 節 點 編 號 (有者為停車站)
		AMP	PMP	NPH	
201	新竹-新港村	45	36	48	401,314,331,101,113,112,355,115,409
202	新竹-鳳岡(蓮花寺)	30	36	60	401,314,331,101,113,112,355,115,354
203	新竹-新庄子(新豐)	18	20	30	401,314,331,101,113,112,356,361,369
204	新竹-湖口	60	60	80	401,314,331,101,113,112,356,361,360,111,110,371,411
205	新竹-新屋	60	36	80	401,314,331,101,113,112,356,361,360,111,110,371,411,370,114,501
206	新竹-楊梅-中壢	16	16	18	401,314,331,101,113,112,356,361,360,111,110,502
207	新竹-新埔	45	30	48	401,314,331,101,113,112,357,217,372,216
208	新竹-龍潭	12	11	15	401,314,331,101,113,112,357,217,372,216,415,093,374,116,505
209	新竹-橫山	180	180	480	401,314,331,101,113,211,212,359,213,214,363,215,210,364,119,376
210	新竹-林一下公館	180	180	480	401,314,331,101,113,211,212,359,213,214,363,215,210,352,209,351,121,350
211	新竹-下公館	5	5	6	401,301,313,102,315,208,334,336,335,341,092,338,339,340,347,367,348,218,219,349,209,351,121,350
212	新竹-寶山-北埔	180	180	480	401,382,303,384,316,304,220,317,342,407,365,412,413,509,368,377
213	新竹-富興(珊瑚湖)	90	90	160	401,382,303,384,316,304,220,317,342,407,365,412,413,509
214	新竹-寶山-關東橋	180	180	480	401,382,303,384,316,304,220,317,342,407,365,412,340
215	新竹-茄冬湖-內湖	60	60	120	401,382,303,384,316,304,220,317,342,407,365,366,344,107
216	新竹-三姓橋-內湖	180	180	240	401,382,318,104,319,105,346,343,106,107

註：AMP表示上午尖峰時間，PMP表示下午尖峰時間，NPH表示非尖峰時間。

表 5.23 新竹客運公司長途客運路線資料一覽表(續)

路線 編號	路線名稱 (起點-迄點)	班 距			經 過 節 點 編 號 (有者為停車站)
		AMP	PMP	NPH	
217	竹東-新埔	180	180	480	350,121,351,209,352,210,215,363, 214,362,216
218	竹東-關西-中壢	13	15	28	121,120,119,376,118,375,117,116, 505
219	竹東-橫山	60	90	120	121,120,119,376
220	竹東-內灣-尖石	16	23	30	121,120,119,376,118,507
221	竹東-子	60	90	96	121,120,353
222	竹東-五峰(五指山)	90	180	480	121,120,353,508
223	竹東-南坑口	60	36	96	121,350,377,417
224	竹東-峨嵋	180	180	480	121,350,377,368
225	竹東-富興(瑠珠湖)	30	23	37	121,350,377,368,509
226	竹東-三峰	180	180	480	350,121,351,209,349,219,218,348, 460,413
227	關西-六福村	90	180	480	116,505
228	關西-六曲窩(玉山)	60	60	96	116,117,462
229	關西-復興	60	60	160	116,117,462,506
230	關西-林	180	180	480	116,374,093,415,363,214
231	湖口-新屋	180	180	160	411,370,114,501
232	湖口-楊梅	12	14	16	411,371,110,502
233	湖口-崩坡缺	180	180	480	411,371,110,111
234	新庄子-波羅汶-湖口	180	180	480	369,361,360,111,110,371,411
235	新庄子-後湖-湖口	45	45	60	369,114,370,411
236	新庄子-永安港	180	180	480	369,114,501
237	竹北-林	180	90	240	112,113,211,212,359,213,214
238	新埔-湖口	90	90	160	216,372,217,111,110,371,411
239	新埔-楊梅、中壢	15	15	34	216,373,414,513
240	新埔-關西	180	180	480	216,415,093,374,116

註：AMP表示上午尖峰時間，PMP表示下午尖峰時間，NPH表示非尖峰時間。

表 5.24 苗栗與台汽客運公司路線資料一覽表

路線 編號	路線名稱 (起點-迄點)	班 距			經 過 節 點 編 號 (有者為停車站)
		AMP	PMP	NPH	
	乘 客 運	司 市 區			公 車 路 線
301	新竹-大庄里	36	36	240	401,302,103,306,318,104,319,105
302	新竹-大湖-新竹	90	90	240	401,302,103,306,318,104,319,105, 346,106,107,344
303	新竹-柑仔崎	90	60	120	401,302,103,306,318,104,319,105, 346,106,107,419
	乘 客 運	司 長 途			客 運 路 線
401	新竹-竹南-苗栗	90	90	120	401,302,103,306,318,104,319,105, 346,106,512
402	新竹-頭份-苗栗	7	8	7	401,302,103,306,318,104,319,105, 346,106,107,419,511
	汽 客 運	司 長 途			客 運 路 線
501	新竹-沙鹿(台一線)	30	30	28	401,302,103,306,318,104,319,105,346, 106,512
502	新竹-台中(台一線)	23	20	20	401,302,103,306,318,104,319,105,346, 106,107,419,511
503	新竹-桃園、台北 (台一線)	4	5	4	401,102,314,331,101,113,112,356,361, 360,111,110,502
504	新竹-桃園、台北 (高速公路)	5	6	5	401,301,313,102,315,208,334,336,335, 341,092,091,503
505	新竹-台中、高雄 (高速公路)	15	13	12	401,301,313,102,315,208,334,336,335, 341,092,096,510

註：AMP表示上午尖峰時間，PMP表示下午尖峰時間，NPH表示非尖峰時間。

表 5.25 台鐵路線資料一覽表

路線 編號	路線名稱 (起點—迄點)	班 距			經 過 節 點 編 號 (有 者 為 停 車 站)
		AMP	PMP	NPH	
601	縱貫線(高級列車)	52	25	45	106, 343, 105, 401, 421, 112, 361, 411, 501
701	縱貫線(普通列車)	90	90	108	106, 343, 105, 401, 421, 112, 361, 411, 501
702	內灣線(普通列車)	75	75	108	401, 421, 348, 351, 376

註：AMP表示上午尖峰時間，PMP表示下午尖峰時間，NPH表示非尖峰時間。

表 5.26 新竹地區大眾運輸路網分類表

運 具 分 類	路線數	路線編號
運具 1：新竹客運市區公車	2	101~122
運具 2：新竹客運長途公車	4	201~244
運具 3：苗栗客運市區公車	3	301~303
運具 4：苗栗客運長途公車	2	401~402
運具 5：台汽客運長途公車	5	501~505
運具 6：台鐵客運高級列車	1	601
運具 7：台鐵客運普通列車	2	701~702
運具 8：未來MR T車輛	**	801~

註：** 視捷運路網方案而定

車輛與大眾運輸運具之間的選擇；其第二層次再考慮自用車旅次選擇使用小汽車或機車。至於大眾運輸旅次如何選擇使用公車(Bus)、火車及大眾捷運(MRT)，則可採用MINUTP套裝軟體TRNPTH程式大眾運輸路網交通指派的功能予以區分，並藉以預測未來捷運路網各路線上指派之交通量。其分析架構如圖5-9，其中包括兩不同層次的運具選擇模式，即模式(I)與模式(II)分述如下。

5.6.2 運具選擇模式(I) — 自用車與大眾運輸之選擇

本模式採總體(Aggregate)之羅吉特形式，其一般式如下：

$$\ln [P_p / P_c] = a_0 + a_1 (\Delta TT) + a_2 (\Delta COST)$$

其中， P_p = 使用自用車運具之旅次比率，

P_c = 使用大眾運輸運具之旅次比率，($P_p + P_c = 1$)

$$\Delta TT = (TT)_p - (TT)_c$$

$$= (\text{自用車旅次時間}) - (\text{大眾運輸旅次時間})$$

$$\Delta COST = (COST)_p - (COST)_c$$

$$= (\text{自用車旅次成本}) - (\text{大眾運輸旅次票價})$$

模式之校估使用之資料係以每起迄分區之間的資料為一個樣本點，參數之校估則以線性迴歸方式進行。迴歸式左邊之自變數資料，即 $\ln [P_p / P_c]$ ，是由家戶調查訪問之資料整理求得。迴歸式右邊的各項因變數中有關自用車旅次的旅次時間及成本等屬性是由MINUTP套裝程式中的PTHBLD模組計算求得，其他有關大眾運輸旅次的旅行時間，則由TRNPTH程式運算獲得。

運具選擇模式I的校估，應分不同旅次目的分別進行，然因非家戶(NHB)旅次所佔之比例甚低，故將其與家戶非工作(HBO)旅次合併考慮。校估結果發現樣本資料僅與旅行時間有顯著之關

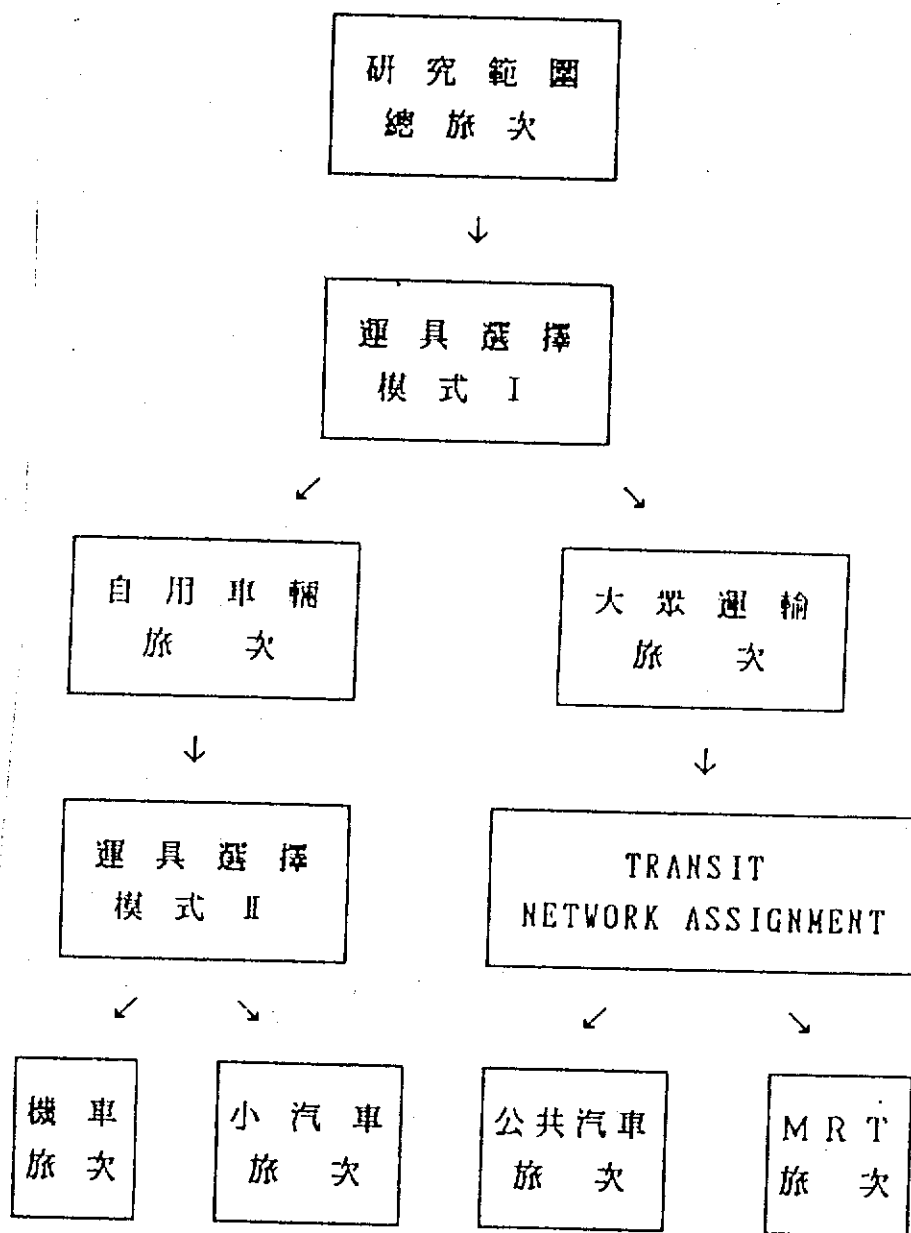


圖5-9 運具選擇模式分析架構圖

聯性：

(1) 家戶工作旅次校估結果 (樣本 $N=187$)

$$\ln [P_p / P_j] = -0.0341 (\Delta T T), \quad R^2 = 0.4751$$

其中旅次時間之單位為分鐘，其校估參數之 t 統計量為 12.975。

(2) 其他旅次校估結果 (樣本 $N=199$)

$$\ln [P_p / P_j] = -0.0298 (\Delta T T), \quad R^2 = 0.2579$$

其中旅次時間單位應為分鐘，其校估參數之 t 統計量為 8.295。

進一步統計檢定分析可發現上述兩模式校估參數之間，即 -0.0341 與 -0.0298 之間，並無統計上的顯著差異，可以簡化擇一使用。基於家戶工作 (HBW) 旅次占總旅次的大多數，本研究選用該項模式校估之結果做為預測大眾運輸旅次之分析工具。

5.6.3 運具選擇模式 (II) —— 小汽車與機車之選擇

自用車輛的運具選擇，對大眾運輸旅次的指派並無直接影響，因此在本研究中，可以不分旅次目的進行校估。該模式之形式與前節所述之模式 I 相同，僅變數定義略有差異：

$$\ln [P_a / P_m] = a_0 + a_1 (\Delta T T) + a_2 (\Delta C O S T)$$

其中， P_a = 小汽車旅次所佔比率，

P_m = 機車旅次所佔比率，($P_a + P_m = 1$)

$$\Delta T T = (T T)_a - (T T)_m$$

= (小汽車旅次旅行時間) - (機車旅次旅行時間)

$$\Delta C O S T = (C O S T)_a - (C O S T)_m$$

= (小汽車旅次旅行成本) - (機車旅次旅行成本)

校估過程中使用之旅次比率及旅行時間均由家戶調查訪問資料求得，旅行成本則由MINUTP套裝軟體之PTHBLD計算所得之旅次長度，經過平均燃油成本效率之轉換求得（即參考文獻[5.11]之研究結果，台灣地區小汽車與機車平均燃油成本分別為每公里1.23元及0.44元，相差每公里0.79元或每英哩1.27元）。

校估結果，經由樣本293點資料迴歸分析得到：

$$\ln [P_a / P_m] = -0.6295 (\Delta T T) - 0.1023 (\Delta C O S T) \\ R^2 = 0.1062$$

上式中旅行時間係以分鐘為單位，旅行成本則以（新台幣）元為單位。

5.6.4 大眾運輸旅次驗證與預測

大眾運輸旅次預測之前，必須對本章5.6.2小節建立之運具選擇模式進行基年資料的驗證(Validation)工作。依據本章5.1節所述，基年產生之總旅次共有1,032,851個（人）旅次，其中有133,099個旅次為大眾運輸旅次，其餘為自用車旅次，換言之，自用車旅次數量大眾運輸旅次數量的6.76倍，亦即大眾運輸僅佔總旅次之12.89%。

利用模式(I)重新推算基年大眾運輸旅次的過程：首先，採用本章5.2節建立的基年之公路道路路網模式並考慮工作旅次之尖峰時段之折減係數，執行MINUTP套裝軟體中的PTHBLD程式，計算各起迄點之間自用車旅次時間；其次，再採用本章5.5節建立的基年之大眾運輸路網，執行TRNPTH程式，獲得各起迄點間之大眾運輸旅次之旅行時間，兩者相減即可得到模式(I)中之 $\Delta T T$ 數值。如此對所有起迄點，重覆計算後，再經加總便得到模式估算之大眾運輸總旅次數為142,382，其與基年133,099僅有6.97%之相對誤差。若以模式估算的大眾運輸比率13.78%而言，則與基年之比率12.89%比較，亦僅有0.89%之誤差。由此可見，本章5.6.2小節建立之運具選擇模式(I)是可信賴之預測工具。

經由上述模式驗證之說明，在預測2020年之大眾運輸旅次時

，亦須依據本章5.2節建立的2020年道路路網執行PTHBLD，求得自用車旅次時間，再依據不同MRT路網方案，建立如本章5.4節所述之大眾運輸路網模式，執行TRNPTH計算大眾運輸旅次時間，最後以各起迄點間兩種旅行時間之差值代入模式（I）之結果，即

$$[P_p / P_c] = \exp(-0.0341 * \Delta T T)$$

便可求得各起迄點間大眾運輸之旅次需求量。本節敘述之分析方法，將應用於第七章，以預測不同MRT路網方案可產生之大眾運輸旅次量。

第六章 新竹都會區未來交通運輸系統之發展分析

6.1 道路系統之發展

交通乃都市發展與都市活動運作機能之一，而該機能運作良好與否的重要因素之一即為道路系統建設是否完善。道路是社會經濟發展的基本建設，不僅具有運輸功能，且能促進沿線土地的有效利用，在都市發展過程中將能發揮其主導與輔導之功能。為配合人口與機動車輛隨經濟成長快速增加，應積極從事道路建設，其目的在於引導都市健全發展，使道路系統整體規劃能有突破性之發展。就整個都會區而言，由於缺整體發展計畫，又加上土地使用管制鬆弛，人口及產業活動在市場力量運作下，大都循自然型態分佈，道路系統亦遷就既有活動系統而建設。茲將都會區內之未來道路系統發展分述如下：

一、現有道路系統之計畫

新竹都會區之道路系統除新竹市、竹北市及竹東鎮地區之都市計畫道路較具規模外，其餘地區皆依聯外道路系統發展，因此道路系統之發展仍以聯外道路為主。

都會區東西向受到縱貫鐵路之阻隔，而頭前溪又流貫其中，劃分成南北兩大部份，其道路系統呈現明顯東西向及南北向之運輸系統，東西方向之運輸系統計有縣118、縣120及縣122號道路，南北方向之運輸系統計有台15、台1、台13號省道、縣117、縣115號道路及台3號省道。茲將

各道路系統之未來發展分述如下：

1. 台 1 號省道：

係都會區西側最主要之南北向道路系統，服務範圍北起湖口、新豐、竹北及新竹市，南至苗栗縣頭份鎮交界處，長達 38.6 公里，由於是縱貫公路，交通量日增，為服務日益增加之交通量，省公路局已分段拓寬中。

2. 台 3 號省道：

自桃園龍潭進入都會區之關西鎮、經橫山、竹東、北埔、峨眉抵苗栗，由於位於都會區之最東側，且路線經過山區，較為彎曲且坡度大，道路狹窄，但為改善地區性交通，增進地方繁榮，開發觀光資源，目前已推動台 3 號省道改善計畫，藉以提高運輸服務水準。

3. 台 1 5 號省道：

乃是西部濱海公路，係行政院核定之十四項重要建設計畫之一，為疏解台灣省西部南北走廊高速公路與台 1 號省道之交通流量，乃利用現有路段，增闢新路等方式逐步完成環島濱海公路網系統。其中經過都會區內新豐、竹北、新竹至內湖附近接苗栗竹南鎮，其在香山地區與台 1 號省道大略平行且狹長，為促進道路系統之連貫性，在美山附近有一聯絡道路接連台 1 號省道，路寬 40 公尺，全長約 400 公尺。目前台 1 5 號省道已進行分年分段施工中，全線貫通後對繁榮濱海漁村、開發沿海資源，平衡區域發展與增加沿海居民就業機會及提高生活水準均有助益。

4. 縣 1 2 2 號道路：

係為都會區南側唯一東西方向主要運輸系統，主要服務於新

湖口
長達
增加

峨
較
地

之
交
濱
湖
且
各

竹市區進出高速公路及往返科學工業園區之重要道路，東與竹東鎮相接，沿線有清華大學、交通大學、經濟部專業人員研究中心、工業技術研究院（光復院區及中興院區）及科學工業園區管理局等重要學術研究機構。由於道路已依都市計畫道路開闢完成，目前服務水準低落，再加上科學工業園區正進行第三期約600公頃土地徵收開發作業，勢必導致此道路系統之服務品質日益惡化，應積極興闢平行道路以疏解日益增加之交通流量，藉以提高服務水準。

5. 縣118、120號道路：

分別是竹北市區通往新埔、關西及芎林、橫山、竹東等方向之交通運輸系統，由於竹北市係新竹縣政府所在地，現已完成縣治遷建工作，上述道路勢必成為各鄉鎮人民前往縣政府所屬機構辦事洽公之要道，再加上北部第二高速公路在芎林設有竹林交流道，現正施工中。而縣120號道路亦成為竹林交流道通往縣治所在地必經之路，目前道路除下斗崙至六家部份進行拓寬外，其餘路段道路狹窄，應配合北二高之動工興建積極爭取竹林交流道之聯絡道路並同時施工，避免將來北二高通車後又造成交通瓶頸。

6. 縣117號道路：

雖從新豐經湖口、新埔、竹北至新竹市，其中竹北至新竹市區路段由於受頭前溪阻隔，已興建有經國大橋連貫，但聯絡道路尚未積極辦理，加上經國大橋可連絡縣治所在地至新竹市區及科學工業園區及新竹交流道重要幹道，並可疏解台1號省道頭前溪橋與交通流量，應積極興建並連接至中山高速公路新竹交流道，以解決縣治所在地無法再增設交流道，而

縮短新竹交流道與縣治所在地之距離，以節省時間。

二未來道路系統之發展

新竹科學工業園區自新竹設立以來，成長十分快速，員工人數亦不斷增加，根據科學工業園區十年營運計畫，於民國85年員工人數將達75,000人，由於快速成長，上下午尖峰時刻更加速縣122號道路（即光復路與中興路）之服務品質更加惡化。為使科學園區與鄰近竹東、寶山及新竹市之道路系統能有效配合與改善，應積極規劃替代道路系統，以疏解縣122號道路之交通流量。由於科學園區於民國85年將吸引75,000人之就業人口，將導致新竹地區住宅需求量大增，目前科學園區廠商、交通大學、清華大學及工業技術研究院等有關單位已在寶山附近購地準備作為興建員工住宅使用，以安定員工工作意願。根據新竹科學城可行性研究與規劃報告中亦有規劃寶山及香山之山城區之計畫，因此寶山、香山一帶勢必將成為新興之發展區，其道路系統亦有必要優先規劃，以利未來之發展。

新竹縣治所在地由新竹市遷至竹北市，使竹北成為新竹縣之政治、經濟及文化中心，亦是一新興發展都市，其與新竹市雖有頭前溪一水之隔，但與新竹市是息息相關不可分離的。雖然竹北市將以輻射狀向四周發展，但仍以南面縣政府行政中心沿河帶為主要之發展方向，再配合頭前溪南側之新竹市、竹東鎮廣大之都市計畫外之土地，勢必成為新興的都市發展用地，根據新竹科學城可行性研究與規劃報告，亦將此地區規劃為河濱新鎮，以滿足科學園區及學術研究機構大部份從業人員住宅之需求。由於此地區為都市計畫外之土地及農業區，距光復路、中興路不遠，應積極規劃河濱快速道路，以服務竹東與新竹

市之間之交通，作為都會區南側東西方向之快速道路，以疏解光復路及中興路之交通流量，並可均衡地方發展，促進土地有效利用，提高運輸效率，縮短行車時間。

以上所述均為都會區南側之未來之道路系統發展狀況，分別位於縣 122 號道路南北側，將成為都會區南側外環道路系統。

至於都會區之北側之道路系統，因台 1 號省道自新豐經竹北至新竹市區之道路服務水準分別為 D、E 級，應積極於竹北及新竹之西側規劃一條與台 1 號省道概略平行之道路，從原台 1 號省道明新工專附近分出，經過竹北市之西側經頭前溪接新竹都市計畫公道三、公道四再經香山接回台 1 號省，可疏解竹北及新竹市區路段擁擠之功能，另為服務縣治所在地經經國大橋（即縣 117 號道路）至高速公路新竹交流道與科學園區之旅次，應積極配合經國大橋引道興建而將其連接至光復路，並將經國大橋拓寬為三十公尺，以因應未來河濱地區之發展。上述兩條道路系統均由都會區北側進入南側，並與南側河濱快速道路互相連接。

6.2 機動車輛成長趨勢預測

隨著經濟發展，國民所得之提高，各種生活及產業活動的頻繁，機動車輛將持續增加，經觀察歷年來車輛成長之趨勢，本研究採用時間序列參數，預測民國 80 年至 109 年各種車輛成長。各車種以時間序列方式建立之迴歸方程式如下：

$$\text{小客車} \quad Y = 4920.13X - 331040.9 \quad R^2 = 0.914$$

$$\text{計程車} \quad Y = 35.18X - 1177.81 \quad R^2 = 0.789$$

小貨車	$Y=834.08X-50341.37$	$R^2=0.935$
大客車	$Y=11.99X-303.61$	$R^2=0.801$
大貨車	$Y=204.22X-11594.29$	$R^2=0.951$
機車	$Y=14068.77X-813719.6$	$R^2=0.959$

預測結果參見表 6.1；時間序列預測式之 t 檢定與 F 檢定見表 6.2，結果均通過檢定。

由表 6.1 中可見，小客車之成長速度仍較其他為快，將由 80 年之 62,569 輛成長為 109 年之 205,253 輛，年平均成長率為 4.2%。由於新竹都會區未來將積極發展為本省高科技之重鎮，因此小貨車成長亦相當快，年平均成長率為 3.2%，機車數量因小客車快速成長是以前成長將趨於緩慢。由於新竹都會區在民國 60 年至民國 70 年間，車輛數相當少，因此與 77 年之車輛相比，顯得成長相當快速，這幾年則由於車輛數已成長至一定之程度，是以往後之成長將漸趨於平穩。

6.3 大眾運輸系統之成長

新竹都會區現有大眾運輸系統主要有公路客運、鐵路與計程車等三大系統。公路客運系統之歷年運量呈略減趨勢，民國 78 年之營運量估計每日平均約 11.1 萬人次。鐵路客運方面，縱貫鐵路以客貨車並重，但內灣線則以貨運為主，根據資料估計，新竹都會區內鐵路乘客起迄站均在都會區內者每日平均載客量約 0.5 萬人次，但近年來鐵路客貨運量各有增減不一。計程車系統由於近十年來計程車數量略呈增加趨勢，民國 77 年都會區內計程車載客量估計每日平均約 20,000 人。

根據預測資料顯示，新竹都會區總人口從民國 77 年之 66.3 萬

表 6.1 新竹都會區各車種成長預測表

車種	小	車	小貨車	大客車	大貨車	機車	合 計
年	合計	計程車					
80	62569	1637	16385	655	4743	311781	396133
81	67489	1672	17219	667	4947	325850	416172
82	72410	1707	18053	679	5151	339919	436212
83	77329	1742	18887	691	5355	353988	456250
84	82250	1777	19721	703	5560	368057	476291
85	87170	1812	20555	715	5764	382125	496329
86	92090	1848	21389	727	5969	396194	516369
87	97010	1883	22223	739	6172	410263	536407
88	101930	1918	23057	751	6377	424332	556447
89	106850	1953	23891	763	6581	438400	576485
90	111770	1988	24725	775	6785	452469	596524
91	116690	2024	25559	787	6989	466538	616563
92	121611	2059	26393	799	7193	480607	636603
93	126531	2094	27228	811	7398	494675	656643
94	131451	2129	28062	823	7602	508744	676682
95	136371	2164	28896	835	7806	522813	696721
96	141292	2199	29730	847	8011	536882	716762
97	146212	2235	30564	859	8215	550951	736801
98	151132	2270	31398	871	8419	565020	756840
99	156052	2305	32233	883	8623	579089	776880
100	160972	2340	33067	895	8828	593157	796919
101	165892	2375	33901	907	9032	607226	816958
102	170812	2411	34735	919	9236	621295	836997
103	175733	2446	35569	931	9440	635364	857077
104	180653	2481	36403	943	9645	649432	877076
105	185573	2516	37237	955	9849	663501	897115
106	190493	2551	38071	967	10053	677570	917154
107	195413	2586	38905	979	10257	691639	937193
108	200333	2622	39739	991	10461	705708	957232
109	205253	2657	40573	1003	10666	719776	977271
年平均 成長率 (%)	4.2	1.7	3.2	1.5	2.8	2.9	3.2

表6.2 各車種時間序列預測之t值與F值檢定

項 目	回歸方程式	R	t	F
小客車	$Y = 4920.13X - 331040.9$	0.914	9.217	84.960
計程車	$Y = 35.18X - 1177.81$	0.789	5.473	29.960
小貨車	$Y = 834.08X - 50341.37$	0.935	10.724	115.009
大客車	$Y = 11.99X - 303.61$	0.801	5.681	32.276
大貨車	$Y = 204.22X - 11594.29$	0.951	12.340	153.722
機車	$Y = 14068.77X - 813719.6$	0.959	13.750	189.034

註：1. $\alpha = 5\%$, $t = 2.306$, $F = 11.26$ 。
 2. *表示顯著性。
 3. 小客車包括計程車。

人，預測至民國109年（西元2020年）為1000萬人，小汽車數亦從民國77年5.6萬輛成長至民國109年20.5萬輛，其中計程車從民國77年1.35千輛成長至民國109年2.66千輛。而民國109年未來都會區總旅次預測值為153萬人旅次，係為基年103萬人旅次之1.485倍。但由於小汽車快速成長與使用，又目前公路客運與鐵路客運營運量有略減趨勢，未來若不積極改善現有大眾運輸系統或發展捷運系統，則民國109年大眾運輸系統承擔都會區每日總運量約27.2萬人旅次左右（公路客運22.2萬人旅次／日，鐵路1.0萬人旅次／日，計程車系統4.0萬人旅次／日），佔總旅次量從民國79年之13.17%升至民國109年之17.82%。

因此，未來大眾運輸系統因受小汽車快速成長與使用之影響，成長將較緩慢。整體而言，未來應積極發展大眾運輸或可考慮引進捷運系統，藉以疏緩小客車成長，減輕道路負荷。

6.4 都會區未來交通運輸綜合分析

本節係將預測未來之車旅次指派到實際道路上，以了解路網系統之流量負荷狀況及其瓶頸所在，而本研究之指派路網無法包含都會區之全部街道，必須在不失指派準確性之原則下，將路網簡化而利用MINUTP來處理，並與1990年之指派比較分析其指派結果見表6.3；至於1990年與2020年各道路系統之運量指派結果見圖6-1、圖6-2。

一、1990年之指派結果 $V/C > 1$ 如圖6-3所示，有下列之明顯瓶頸路段：

（一）台1號省道牛埔至內湖最顯著，其餘在老湖口經新豐、竹北至新竹市之路段之服務水準亦接近F級。

表6.3 新竹都會區聯外道路系統1990年與2020年服務水準比較表

路 線		1990 年		2000 年	
編 號		V/C	服務水準	V/C	服務水準
台 1	縣界—老湖口	0.75	C	0.84	D
	老湖口—新豐	0.98	E	1.24	F
	新豐—竹北	0.93	E	1.37	F
	竹北—市界	0.95	E	1.45	F
	市界—牛埔	0.59	A	1.12	F
	牛埔—內湖	1.15	F	0.75	C
	內湖—縣界	0.11	A	0.13	A
台 3	縣界—關西	0.47	A	0.22	A
	關西—大肚	0.33	A	0.76	C
	大肚—下公館	0.56	A	0.66	B
	下公館—北埔	0.49	A	0.41	A
	北埔—縣界	0.26	A	0.43	A
縣 1 1 5	縣界—照門	0.29	A	0.55	A
	照門—新埔	0.55	A	0.89	D
	新埔—芎林	0.69	B	0.83	D
縣 1 1 7	竹北—新竹	0.71	C	1.17	F
	新竹—青草湖	0.87	D	1.08	F
	青草湖—台 1 省道	0.36	A	0.65	B
縣 1 1 8	舊港—竹北	0.56	A	1.15	F
	竹北—新埔	0.63	B	0.89	D
	新埔—關西	0.41	A	0.86	D
縣 1 2 0	下斗崙—六家	0.60	A	1.14	F
	六家—芎林	0.59	A	0.98	E
	芎林—大肚	0.43	A	0.73	C
縣 1 2 2	市界—新竹	1.35	F	1.63	F
	新竹—關東橋	1.12	F	1.93	F
	關東橋—竹東	0.92	E	1.82	F
	竹東—下公館	0.81	D	1.84	F

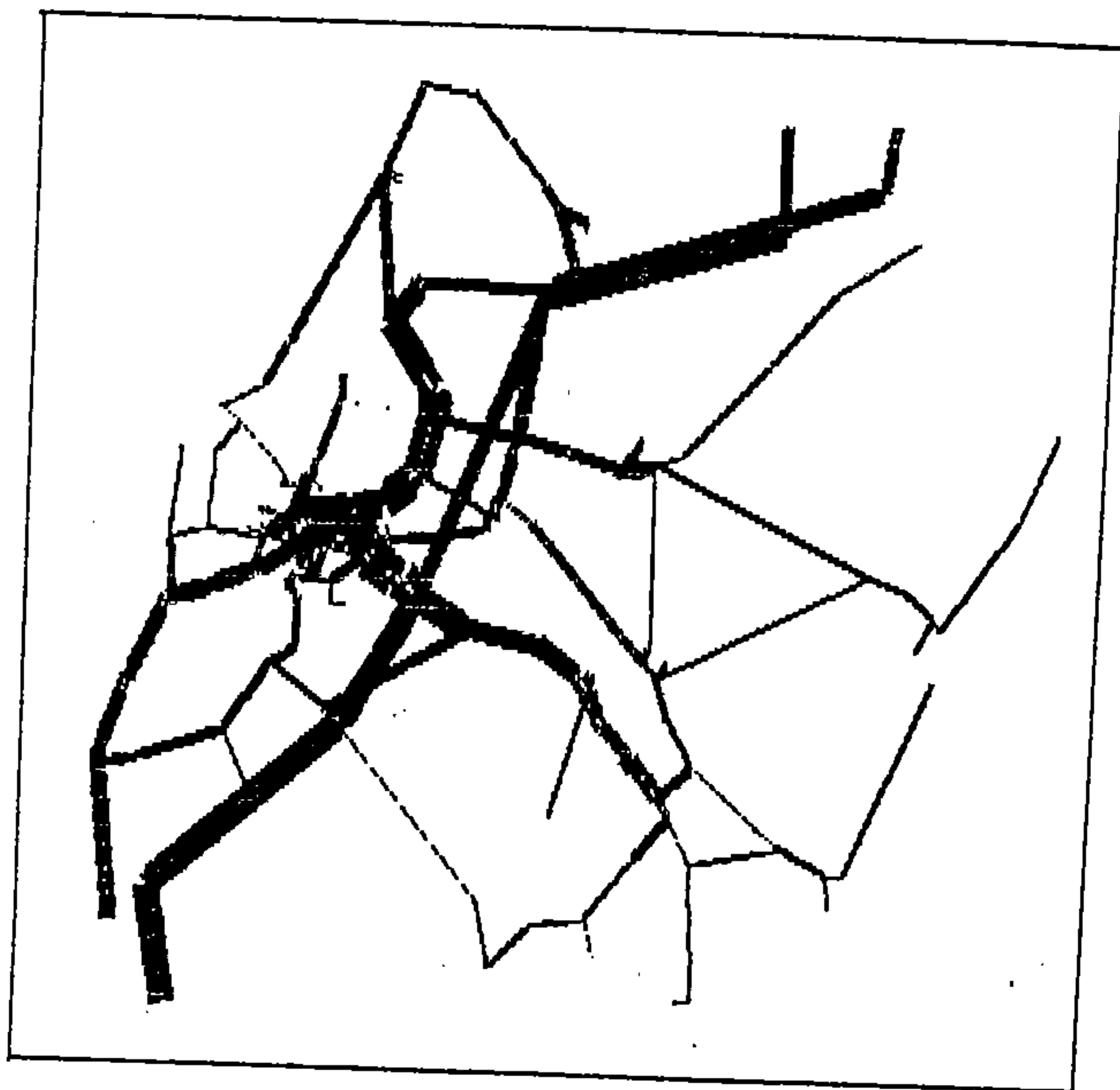


圖6-1 基年（1990年）路網指派結果圖

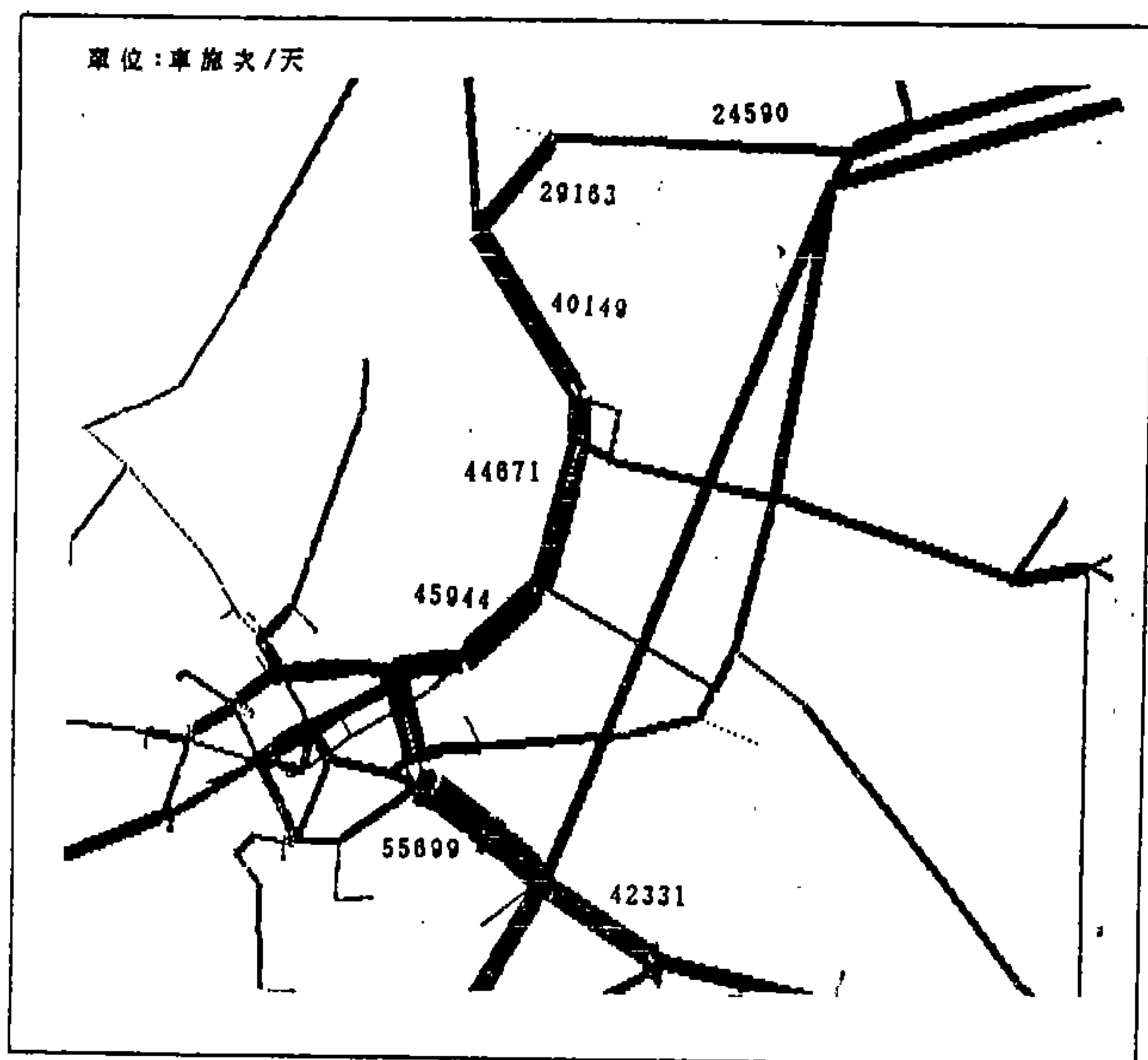


圖6-1 基年（1990年）路網指派結果圖（續）——核心區

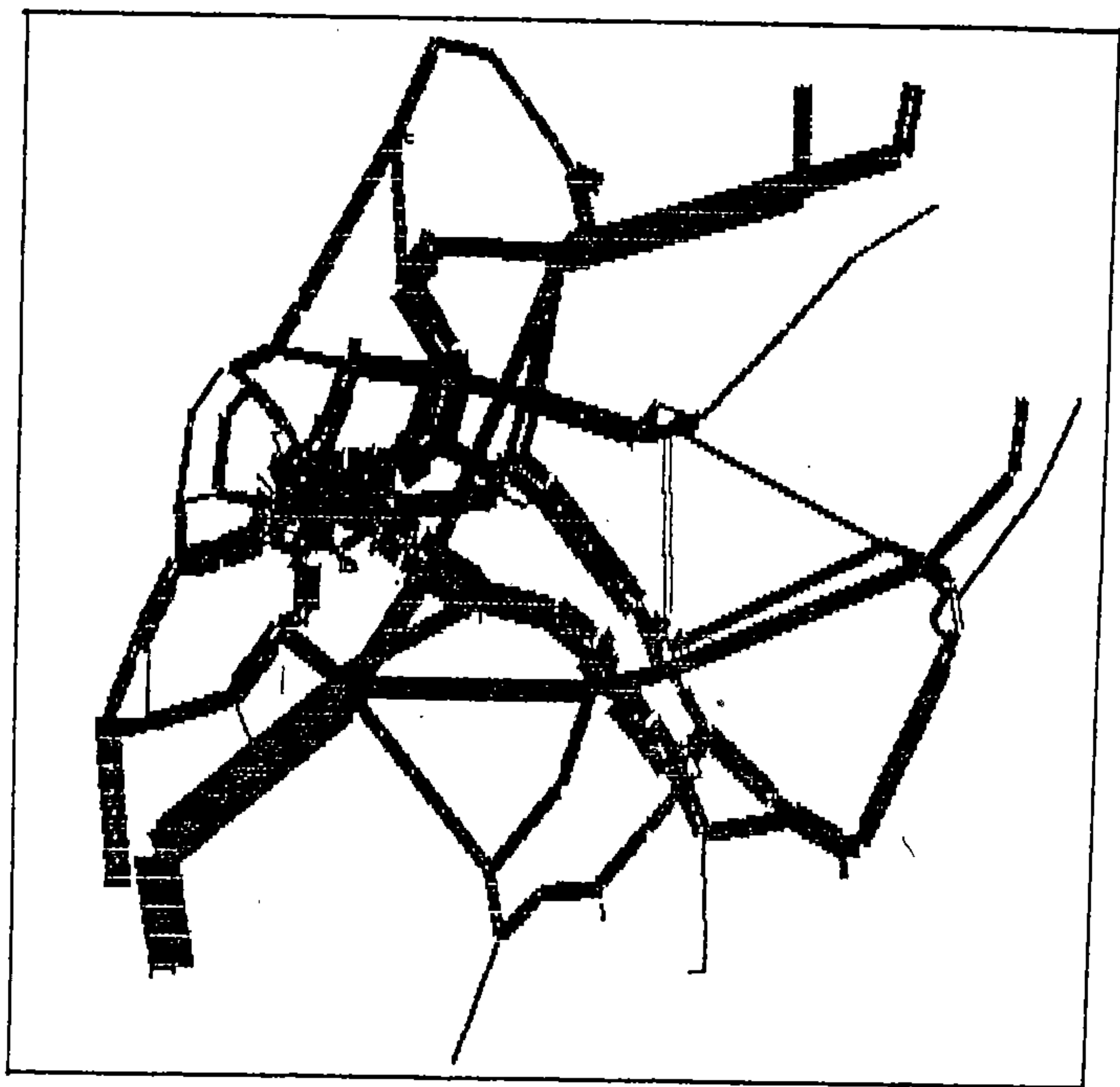


圖6-2 預測年（2020年）路網指派結果圖

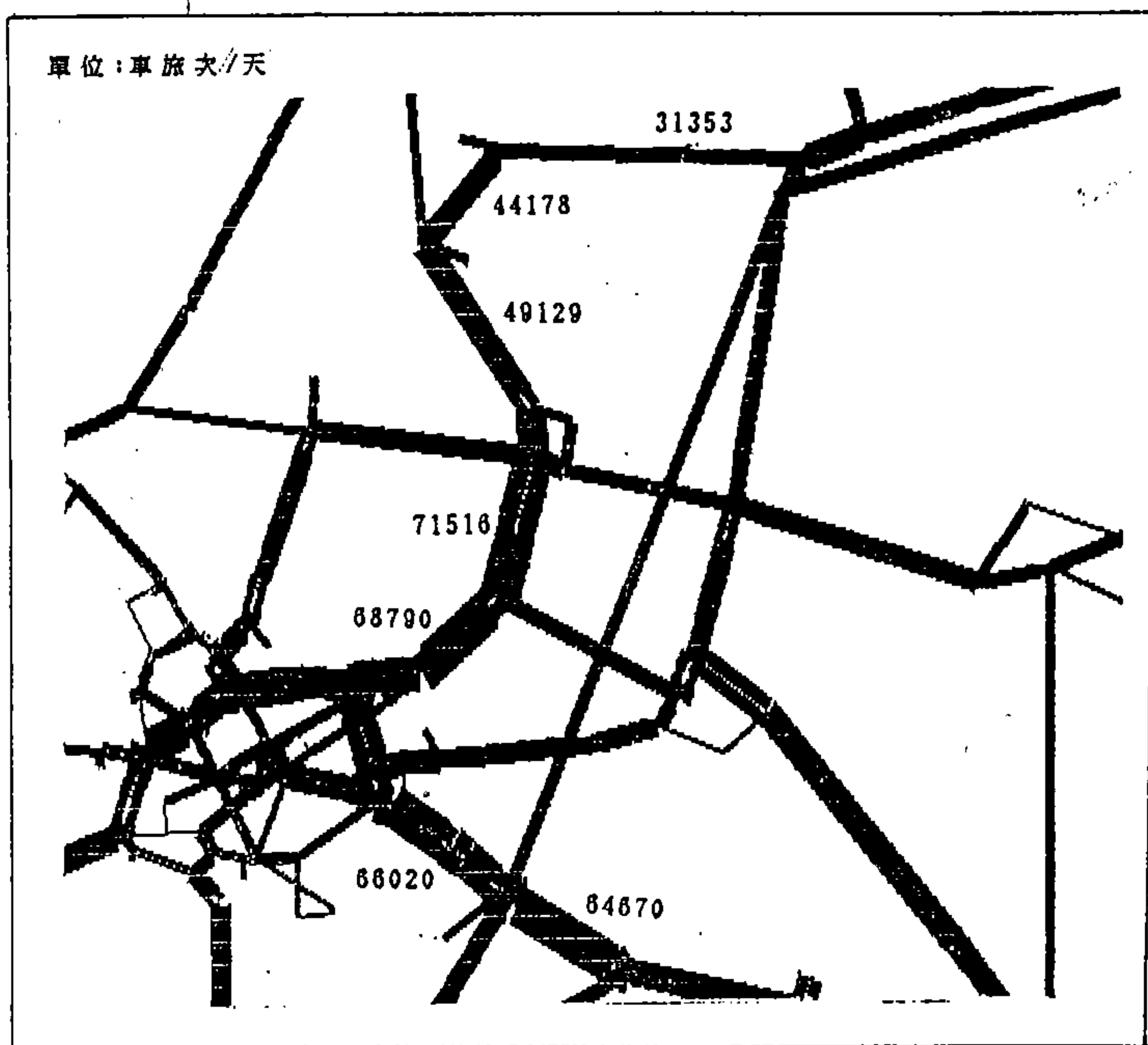


圖6-2 預測年（2020年）路網指派結果圖（續）——核心區

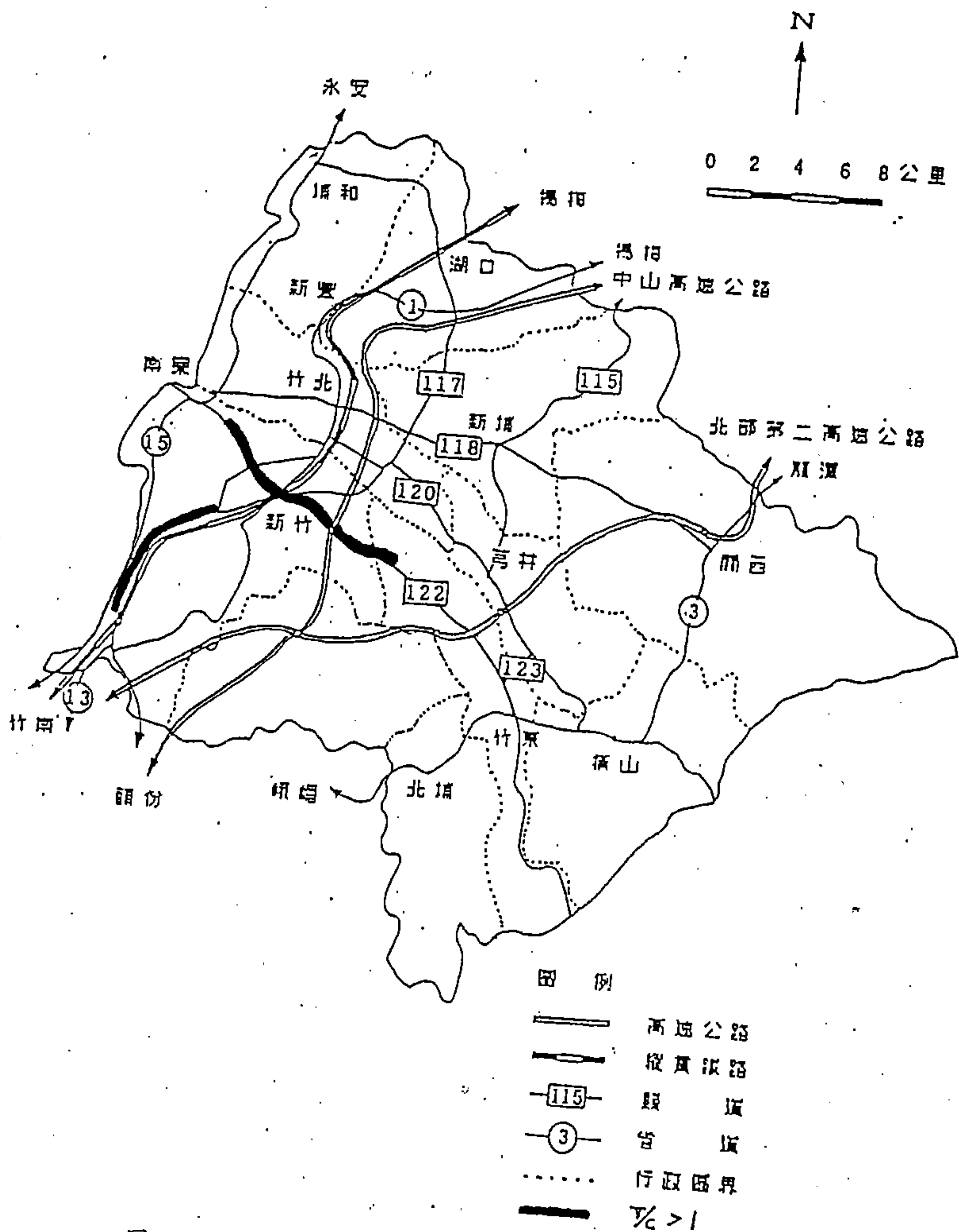


圖6-3 民國七十九年（1990年）交通量指派結果

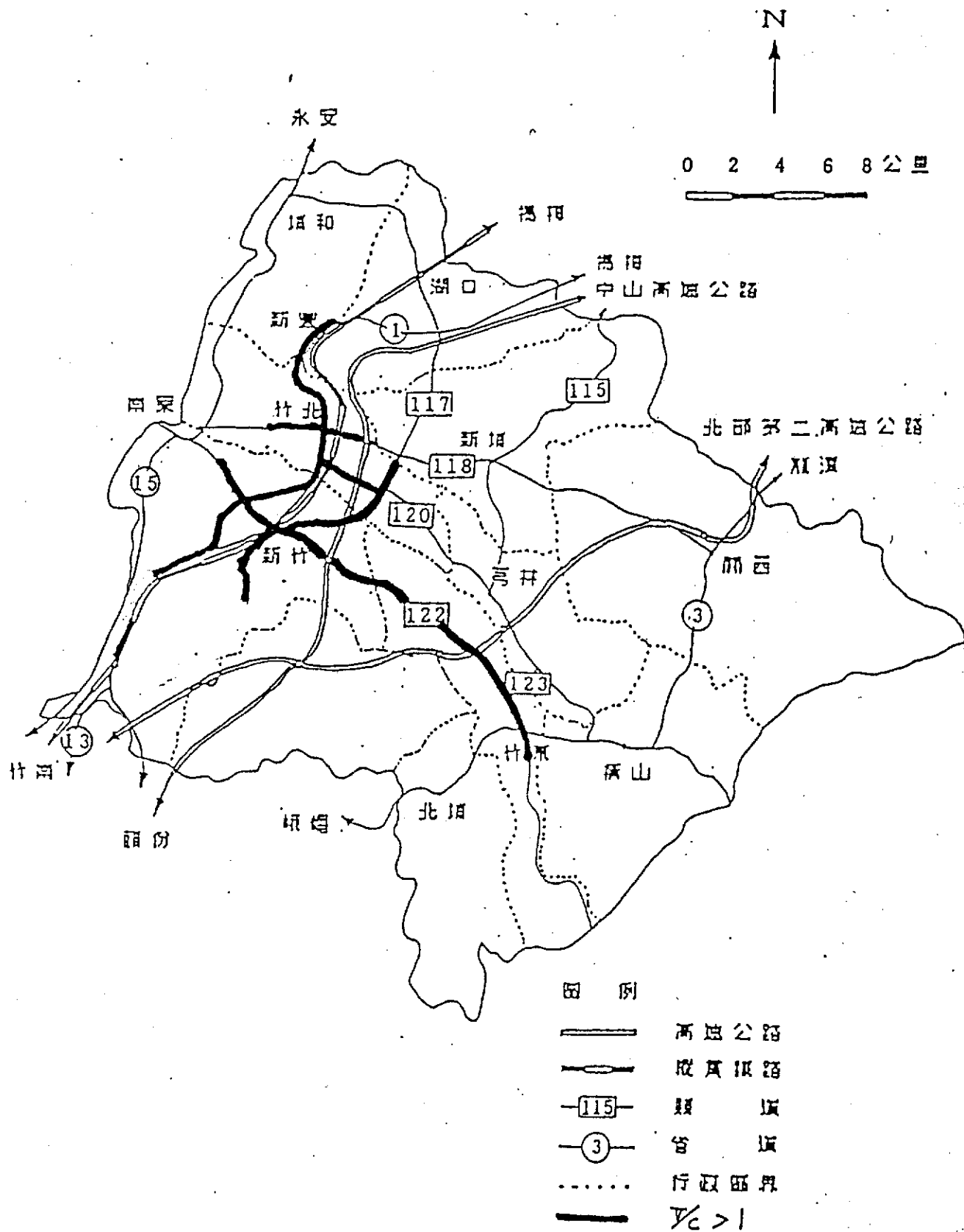


圖6-4 (2020年) 交通量指派結果

(二)縣 1 2 2 號道路新竹經關東橋至竹東路段。

二、2020 年之指派結果 $V/C > 1$ 如圖 6-4 所示。

由於是以未來之車旅次指派至現有路網（假設現有路網皆已依計畫道路開闢完成），其顯示之結果是道路之需求。

(一)湖口經新豐、竹北、新竹及新竹至竹東之道路需求增加迅速。

(二)竹北為新竹縣治所在地，其對外之聯絡道路之縣 1 1 7、1 1 8、及 1 2 0 號道路局部路段，其道路需求有明顯增加之現象。

(三)香山及青草湖一帶之道路需求亦有增加。

根據上述指派結果分析，對未來道路系統規劃之方向有下列幾點：

1. 新竹市至竹東地區以縣 1 2 2 號道路南北兩側規劃一個外環道路系統，以疏導都會區東西方向交通。
2. 台 1 號省道從新豐至新竹預加設快速道路系統以疏導都會區南北方向之交通。
3. 縣治所在地東側至新竹市及各聯外道路，未來之需求將大幅成長，必須加以改善。

另可考慮興建捷運系統，以分擔新竹市往竹東、及新竹市往竹北方向之運輸需求。

第七章 新竹都會區大眾捷運系統 之路網規劃

7.1 路網規劃之考慮因素

捷運系統之路網主要包括路線、車站位置、車場(Depot)位置及路線(或車道)之高架、地下或平面等四項系統組件。由於捷運系統之空間特性完全透過路網而顯現，亦即捷運系統是經由路網之系統組件疊加在原有之都會區空間中，捷運系統對都會區所產生之各種影響均透過路網而發揮。因此，在路網規劃時，必須通盤考慮捷運系統未來將發生的影響，審慎決定路網中之每一組件，使捷運系統之建設能為都會區帶來最大之正效益。在新竹都會區捷運系統之路網規劃中，本研究將由系統功能之發揮、與都會區環境之相容及建設成本之高低三方面，依據以下六項考慮因素而進行路網之規劃：

1. 配合都會區之發展

捷運系統為一長遠的投資，必須配合都會區之發展，甚至導引都會區之發展。在新竹都會區之未來發展中，除考慮各都市計畫地區之自然成長外，主要尚考慮新竹科學園區、工業研究院、新竹工業區、香山工業區、新竹縣治及北部第二高速公路之影響。

2. 吸引較多之乘客

捷運系統之基本功能之一即為改善都會區之交通，因此路網之規劃必須使路線經過較繁榮之地帶，車站設於主要旅次產生與

吸引之地區，以吸引較多乘客搭乘，達到改善道路交通之目的。另外，乘客之多寡亦決定未來捷運系統之營收與財務狀況，對捷運系統能否正常營運亦有重大影響。

3. 與其他運輸系統之配合

由於捷運系統造價昂貴，至少在建設初期無法佈設很密的路網，因此其服務之良窳將視與其他運輸系統配合之好壞。在路網規劃中，本研究主要考慮與長途鐵路（甚至已定案之高速鐵路）及長途公路客運之配合。

4. 用地是否可得

捷運路網與都會區之相容，最主要即在於是否有空間可以安置捷運系統之設施，因此路線所經地帶、車站與車場設施位置是否可以取得用地，將為路網規劃中主要考慮之一，即使需要拆遷既有建物，亦將選擇拆遷最少之方案。

5. 與附近環境相容

捷運系統之高架車道如果設在路幅不寬之道路，將無法與鄰近建物保持適當淨寬，其車輛通行產生之噪音將對居民造成干擾，車站附近亦有侵擾居民生活隱私之顧慮。尤其在高度發展之地帶，高架車道更可能會造成環境品質惡化，影響正常發展之負面衝擊，此些與環境相容之問題，有些可以設置防音牆等方式防止，有些則必須採車道地下化解決。在路網規劃中均將予以考慮。

6. 成本之最低

路網規劃中，以最低成本達成上述捷運系統之各種功能，並與都會相容，一直是規劃工作之基本原則，本研究亦會在規劃過程中隨時加入考慮。

7.2 路網方案之研擬

由2.5 節新竹都會區人口與產業人口之預測可知，新竹都會區之發展將以新竹市區為主之核心區，及香山走廊、竹北走廊、竹東走廊最爲快速，第五章旅次需求預測與6.4節交通量指派結果亦顯示未來區內旅次將集中於以台一號省道爲主之竹北、香山走廊及122號縣道爲主之竹東走廊（如圖6-2）。新竹都會區之捷運路網亦將以此爲主要考慮，研擬下列三個方案。

7.2.1 路網方案甲

本方案由兩條路線組成，A線服務竹北走廊與香山走廊；B線服務竹東走廊，各路線所經地點與設站位置分別說明如下：

1. A線路線與站位

A線北起新竹工業區，沿高速公路西側邊緣南下，由竹北都市計畫區東側農業區穿過，轉入新竹縣治南側40公尺寬道路，再南轉縣治西側20公尺寬道路，穿過斗崙都市計畫區南側農業帶，接入縱貫鐵路路權，沿縱貫鐵路路權直至香山地區之三姓橋附近，全長約19.5公里，全線均採高架形式。本線之車場（保養場與停車場）只在香山附近都市計畫外之地區設置一處。本線計畫設置十三處車站，各站之位置與功能說明如下：

- (1)湖口站：位於新竹湖口工業區內，主要係服務工業區內與竹北、新竹等地區至工業區之旅次。
- (2)竹北站：位於縣118號道路與竹北豆子埔重劃區附近之農業區，可作爲新埔，關西及竹北地區至湖口及新竹方面之轉運站。
- (3)縣政府站：位於新竹縣治所在地東側，可服務縣治行政區內員工上班及民衆洽公之旅次。

- (4)府前站：位於新竹縣治所在地行政區內，規劃之停車場附近，服務縣治周圍新興社區之旅次。
- (5)下斗崙站：位於竹北南邊與頭前溪北側之下斗崙附近，主要是服務該區通勤旅次，附近有義民中學等文教區。
- (6)頭前溪站：位於新竹市北邊之頭前溪附近，可服務頭前溪南側至台1省道附近轉往南北方向之旅次。
- (7)東光站：位於東光陸橋附近，附近有新竹監理所及省立新竹高工。
- (8)新竹站：位於現有新竹車站北側，係新竹市精華地區，活動頻繁，是最主要之車站。
- (9)西大路站：位於西大路與南大路交叉口附近之現有縱貫鐵路上，可服務科學園區經寶山路至此站轉乘南北方向之旅次。
- (10)新興站：位於中華路與林森路交叉口之南側，附近有新興市地重劃區及新竹師範學院等。
- (11)牛埔站：位於中華路與和平路交叉口附近，係新竹市西區主要住宅區，鄰近有新竹調查站、市立游泳池及成德國中等。
- (12)台玻站：位於台灣玻璃公司香山廠附近，主要服務香山工業區一帶員工及居民之旅次。
- (13)三姓橋站：位於香山地區三姓橋附近，是此路線最南之終點站，鄰近有香山國中、大庄國小及元培醫專等。

2. B線路線與站位

B線東起竹東鎮，在竹東鎮內沿排水明渠穿過市區，與內灣線會合後即沿其路權向西北延伸，在竹東鎮北端轉沿縣122號道路北側西行，過第二高速公路後即改沿122號縣道南側，在科學園區西北角新竹縣市界附近進入地下，一直沿光復路西行，

穿過新竹市區，進入東大路；在經國路前鑽出地面，回復高架型式，沿東大路直至頭前溪岸，全長21公里，其中高架路段13.5公里，地下路段7.5公里。計畫在頭前溪岸與竹東鎮南端保護區內各設一處車場(Depot)。本線將設置十八處車站，各站之位置與功能說明如下：

- (1)下公館站：位於台3號省道與縣122號道路交叉口附近，即新竹客運下公館站旁，附近有竹東榮民醫院，台泥廠及新力工商等學校。
- (2)竹東站：位於竹東市區中心公園預定地上，鄰近有竹東鎮公所，竹東高中及中山國小等。
- (3)朝陽站：位於竹東通過往芎林方向之朝陽路旁，以服務芎林方面及市區中心之旅次。
- (4)五豐站：位於竹東鎮五豐里附近，主要服務其臨近地區之旅次。
- (5)二重站：處於二重里五谷廟旁附近，可服務寶山鄉山湖村等地區出入中興路轉往新竹及竹東之旅次，服務範圍涵蓋二重、三重地區。
- (6)頭重站：位於工研院東側附近中興路旁，附近有碧悠玻璃公司。
- (7)工研院站：位於工研院中興院區旁之土地上，以服務工研院員工及其附近居民之旅次。
- (8)竹中站：位於中興路與竹中路交叉口東側，即豐邦傢俱公司附近，可服務該地區廣泛之民衆。
- (9)介壽站：位於新竹市最東邊，即介壽路與光復路交叉路口附近，可服務部份從寶山地區進出新竹市之旅次、科學園區通

勤旅次及關東橋一帶之服務。

- (10) 科學園站：位於科學園區管理局大門旁之綠地上，主要服務科學園區之上班旅次及附近龍山社區對外之活動旅次，附近尚有光武國中及龍山國小等。
- (11) 光明站：位於高速公路新竹交流道旁之經濟部專業人員研究中心旁，附近尚有交通大學光復校區，並可服務下交流道通往竹東方面之旅次。
- (12) 清大站：位於清華大學正門邊之光復路旁，與現有台灣客運公司清大站毗鄰，附近有工研院光明新村及光復中學等。
- (13) 忠孝站：位於光復路與忠孝路交叉口附近，其附近有工研院光復院區，南門綜合醫院新院址及自來水公司第三區管理處等。
- (14) 食品站：位於光復路與食品路交叉口附近，其附近有市立體育場、兒童樂園、動物園及交通大學博愛校區等。
- (15) 中華站：位於中華路與光復路地下道交叉口附近，附近有新竹女中，鄰近市區中心，本站將為捷運系統與縱貫鐵路及捷運系統A、B兩線之主要轉運站。
- (16) 中央站：位於中央路與東大路交叉口附近之公園土地，附近有新竹市政府等，機關林立，毗鄰尚有遠東百貨公司。
- (17) 經國站：位於經國路與東大路交叉口附近，鄰近有文化中心，而經國路為台1號省道，商業大樓林立，服務範圍大。
- (18) 武陵站：位於武陵路與東大路交叉口附近，鄰近有空軍醫院，係新竹市主要住宅區，人口密集。

本方案各路線所經地區及車站位置如圖7-1所示，此方案之優點在於路線完全符合新竹都會區未來旅次需求之分佈，而且A路

線使用縱貫鐵路路權之部份，將因縱貫鐵路地下化而沒有用地取得困難之問題。其缺點則在於路線所經地區已是新竹都會區發展強度最高之地區，對新竹都會區之未來發展較沒有帶動之作用。

7.2.2 路網方案乙

本方案之基本構想與方案甲相同，亦配合新竹都會區未來旅次需求之分佈，佈設服務竹北走廊與香山走廊，及服務竹東走廊之兩條路線。其中服務竹東走廊之路線完全與方案甲相同；服務竹北走廊與香山走廊之路線則針對方案甲之缺點，改偏新竹市區之西側，期望其對新竹市未來發展有一平衡之作用。此條路線所經地區在新竹縣治以北與方案甲 A 路線相同，然而由縣治南側 40 公尺寬之道路向西延伸，以高架跨越縱貫鐵路與台一號省道，在斗崙都市計畫區西側進入保護區，轉接 30 公尺寬之新竹市武陵路，沿武陵路延伸，穿過公道三，回到縱貫鐵路，沿縱貫鐵路至三姓橋附近，全長 20.5 公里，均採高架型式。車場亦僅於三姓橋附近都市計畫以外之地區設置一處。本路線設 12 個車站，前三站之湖口站、竹北站、縣政府站及後二站之台玻站、三姓橋站均與方案甲 A 路線所設車站相同，第 4 至第 10 車站位置與功能說明如下：

- (4) 博愛站：位於新竹縣治所在地西側，係縣治區段征收配售土地所有權人之土地為新興發展地區，鄰近博愛街。
- (5) 新社站：位於竹北西側縣 118 號道路附近，主要是服務竹北西側一帶對外活動旅次。
- (6) 浦雅站：位於新竹市西北地區浦雅市地重畫區內，即公道四旁，鄰近有荷蘭村及光華國中等。
- (7) 武陵站：位於武陵路與東大路交叉口附近，鄰近有空軍醫院

，係新竹市主要住宅區，人口密集。本站將是與竹東線轉車之重要轉運站。

(8) 磐石站：位於公道三與西大道交叉口附近，毗鄰磐石中學，鄰近尚有民富國小及市立棒球場。

(9) 南勢站：為公道三與延平路交叉口附近，而延平路是新竹市區通往西濱往西濱公路主要道路，交通頻繁，附近有實踐新村。

(10) 牛埔站：位於中華路與明色化工廠旁附近，目前為綠帶，正透過都市計劃變更為道路用地，可供設站。

方案乙各路線與各車站之位置如圖7-2所示，路網總長度為41.5公里，其中7.5公里為地下型式，34公里為高架型式。共設30個車站，其中8個在地下，22個在高架車道上。

7.2.3 路網方案丙

路網方案丙為一綜合方案，即將方案甲與方案乙之路線合併在一起，兼顧與旅次需求之配合及對都市發展之平衡。由於在新竹縣治以北，及牛埔站以南之車道與車站係兩線共用，因此本方案之路網總長為48.5公里（其中7.5公里地下，12.5公里共軌），共設37個車站（其中6站共用）。各路線與車站之位置如圖7-3。

7.3 路網方案之評估與選擇

基於捷運系統建設之主要目的在於改善都會區運輸服務與促進都市發展，本研究在選擇路網方案時，亦針對各方案在此兩方向之效果作為評選各方案優劣之基礎。

7.3.1 MRT路網交通指派分析

不同 MRT路網方案在各起迄點分區之間會產生不同之旅行時間，故透過本研究第五章建立之運具選擇模式可估算其吸引之大眾運輸旅次。在執行運具選擇的考慮方面，本研究之基本假設如下：

1. 對於小汽車之停車時間採保守估計，依人口成長係數放大為預測年（2020年）之小汽車停車時間。
2. 小汽車之行駛時間，以2020年之公路道路網為基礎來計算。其中速率資料採用尖峰小時之速度折減值來計算行駛時間。
3. 捷運路網之行駛速率為40km/hr，Headway為3min（尖峰時間），至於費率則不考慮。因為目前並無此類資料，況且運具選擇之效用函數中亦未將成本因素納入考慮。
4. 假設除捷運系統之興建外，預測年（2020年）之大眾運輸系統與基年（1990年）大致相同。
5. 運具選擇之模式使用5.6.2 節建立的模式（I）之參數，並假設此參數至預測年時不變。

至於在使用MINUTP執行TRNPTH模組作交通量指派時，必須為每個捷運車站設定銜接節線（ACCESS LINK）與現有之公路道路網連接，而本研究設定的原則，基本上可分為以下兩點：

1. 車站週圍一公里以內之區域皆視為其服務範圍。而到達停車站的方式則為步行。
2. 由於捷運系統的建設會促進沿線土地的開發，並帶動周圍地區的成長，所以本研究對各捷運車站的服務範圍給予相當大的彈性，例如方案乙，雖然該路線有部份路段並未經過人口密集之地區，但當捷運系統興建後，必定會改變該區之土地使用型態，因此本研究假設有部份旅次是透過開車之方式至

停靠站搭捷運，不過在實際執行 TRNPTH 時，本研究並未為各站設立停車場，亦即 PARK AND RIDE 之方式。

在此，本研究的作法以擴大各捷運車站服務範圍的方式來定義銜接節線 (ACCESS LINK) 藉此反應出捷運對此類旅次的吸引。由於台灣地區摩托車的使用率與可及性皆相當高，所以本研究採取此種方式來建立捷運路網應屬合理。

7.3.2 各路網方案運輸功能之評估

為瞭解各路網方案運輸功能之大小，本研究將各路網方案之路線與車站加入 2020 年新竹都會區之運輸系統中，進行交通量指派，得到各路網方案承擔之乘客數及乘客公里數，並將各路網方案之規模與承擔運量列如表 7.1：

指派結果顯示，由於方案丙之路線最長，車站數最多，其所承運之乘客數與乘客公里數亦最多，方案甲與方案乙之間亦分別以其車站數較多或路線較長，而有較多之乘客數或較多之乘客公里數，鑒於乘客數與車站數呈正相關，乘客公里數與路線長度呈正相關，本研究以單位路線長之乘客數，及平均每站吸引乘客數作為比較之基礎。由表 7.1 第五欄、第六欄之數值可以看出，就平均每路線公里承運乘客數而言，則以方案乙最佳，方案丙次之，方案甲最差。以平均每站吸引乘客數而言，則以方案丙最佳，方案乙次之，方案甲亦為最差。亦即，就運輸功能來看，方案乙與方案丙互有優劣，而方案甲最差。

7.3.3 各路網方案促進都市發展效果之評估

捷運系統對都市發展影響之好壞將視以下兩種效果之強弱而定：

1. 其大量聚集之人潮將有促進發展之正面效果。

表 7.1 各路網方案運輸功能比較表

方案別	(1) 路網長度 (km)	(2) 車站數 (個)	(3) 承運乘客數 (乘客數/天)	(4) 承運乘客公里 (乘客公里/天)	(5) 平均每路線 公里承運乘客數 (4)/(1)	(6) 平均每車站 吸引乘客數 (3)/(2)
方案甲	40.5	31	258,708	758,121	18,719	8,345
方案乙	41.5	30	257,365	798,274	19,236	8,578
方案丙	48.5	37	362,379	922,335	19,017	9,794

2.若捷運系統採高架型式，又沒有適當之美化措施，則將因破壞環境而有抑制發展之負面效果。

新竹都會區因都市發展並不完整，除新竹市區及竹東走廊外，其餘都市發展計畫範圍均呈零星分散之狀態，各都市計畫範圍間之廣大地區，雖有捷運路線經過，但若不能配合變更做都市發展使用，捷運系統促進發展之正面效果亦難以發揮。大致而言，前述各路網方案在都市計畫區內的影響如下：

(一)方案甲之特色在於使用縱貫鐵路之路權，未來A路線、B路線及縱貫鐵路均在原新竹車站交會轉運，因此，新竹車站附近將因大量乘客之進出而呈高度之發展，新竹都會區將趨向以新竹車站為中心之單核心型態。A路線高架車道在縱貫鐵路路權中之負面效果，因鐵路對沿線地帶原即存有抑制發展之負面效果，應該不會更惡劣，然而其高架車道在縱貫鐵路地下化後仍有抑制發展之作用。

(二)方案乙之A路線在新竹市區內改經武陵路，未來新竹都會區對外長途客運與區內捷運之轉運，及區內捷運A路線與B路線之轉運，將分散在原新竹車站，及武陵站（武陵路與東大路交叉口）兩處，新竹都會區之發展將形成雙核心或以新竹市區為核心之面的發展，發展較為平均。至於A路線高架車道對武陵路之影響，因目前武陵路尚未完全開闢，無法準確預估，但其負面影響應大於方案甲中A路線對縱貫鐵路沿線之影響。

(三)方案丙為方案甲與方案乙之組合，其對新竹都會區發展之影響亦介於方案甲與方案乙之間。未來新竹都會區之發展仍呈雙核心及以新竹市區為核心之面的發展。唯此雙核心將以新竹車站之核心較強，武陵站之核心較弱。高架車道之負面影響則為方

案甲與方案乙之總和。

7.4 初步規劃路網之產生

新竹都會區未來呈單核心發展或雙核心發展，呈集中發展或分散發展，其優劣並無定論，大致都市規模小時，以單核心發展較佳，都會區成長到某種規模時，將以雙核心或分散式之發展較宜。鑒於捷運系統之規劃與建設為百年大計，為使新竹都會區之捷運系統確實配合新竹縣、市以及新竹工業區與科學園區之未來發展規劃，本案研究人員特於七十九年五月十日邀請新竹縣、市政府（工務局、建設局）與新竹工業區管裡中心與新竹科學園區管理局等各單位代表，針對前述之三個MRT路網方案交換意見進行討論。有關「新竹都會區大眾捷運系統路網方案研討會」會議記錄，請見附錄七。綜合該次與會人士之意見，除確認為配合新竹都會區整體發展之考慮，MRT系統確有其必要性外。三個路網方案比較，以方案乙較能兼顧運輸功能與配合都市發展之功能，但仍需考慮調整之事項如下：

- (1)竹東線西端，應與「新竹漁港特定區」都市計畫互相配合考慮適當延長服務範圍。
- (2)竹北—香山線南端亦應考慮未來海埔新生地計畫及研議是否適當延長。
- (3)竹東線經過科學園區附近之路線、站位有關細部之路線站位規劃設計工作，在後期規劃中必須與園區規劃之相關計畫互相配合。
- (4)竹北線原設計服務新竹工業區之路線、站位部份配合新竹縣斗崙都市計畫適當調整。

依據上述各項考慮因素，本研究以原設計之路網乙方案為藍本，作如下之調整：

一、新竹—竹東線：延伸其西北端至新竹漁港，延伸里程約3.5公里，增設四個車站；即東起竹東鎮，在竹東鎮內沿排水明渠穿過市區，與內灣線會合後即沿其路權向西北延伸，在竹東鎮北端轉沿縣122號道路北側西行，過第二高速公路後即改沿122號縣道南側，在科學園區西北角新竹縣市界附近進入地下，一直沿光復路西行，至新竹市中心東側，穿過新竹市區、東大路與軍用機場，從軍用機場西側鑽出地面，直至南寮，全長24.5公里，其中高架路段11.5公里，地下路段13公里。計畫在頭前溪岸與竹東鎮南端保護區內各設一處車場(Depot)，本線將設置22處車站。其中前18個站位與原設計乙案相同，新增之四個站位（編號19至22）分別描述如下：

(19) 樹林頭站：位於新竹西北地區細部計畫外邊陸地帶之東大路旁，附近有士林市場、樹林派出所及新竹空軍機場等設施，可服務該地區之市民進出旅次。

(20) 康樂站：位於新竹漁港特定區計畫東側之康樂里附近，可服務附近居民至市中心之旅次。

(21) 中寮站：位於台15號省道（即西部濱海公路）與新竹漁港至市中心新規劃之三十米計畫道路交叉口附近，該地區為新興發展社區並可作為旅客之轉運站。

(22) 海濱站：位於新竹漁港旁，附近有南華國中及國民住宅社區，為配合新竹漁港未來之營運，該地區勢必成為發展重心，可服務附近廣大之民衆。

二、新竹—竹北線：縮減原先乙案北端服務新竹工業區之部份路線

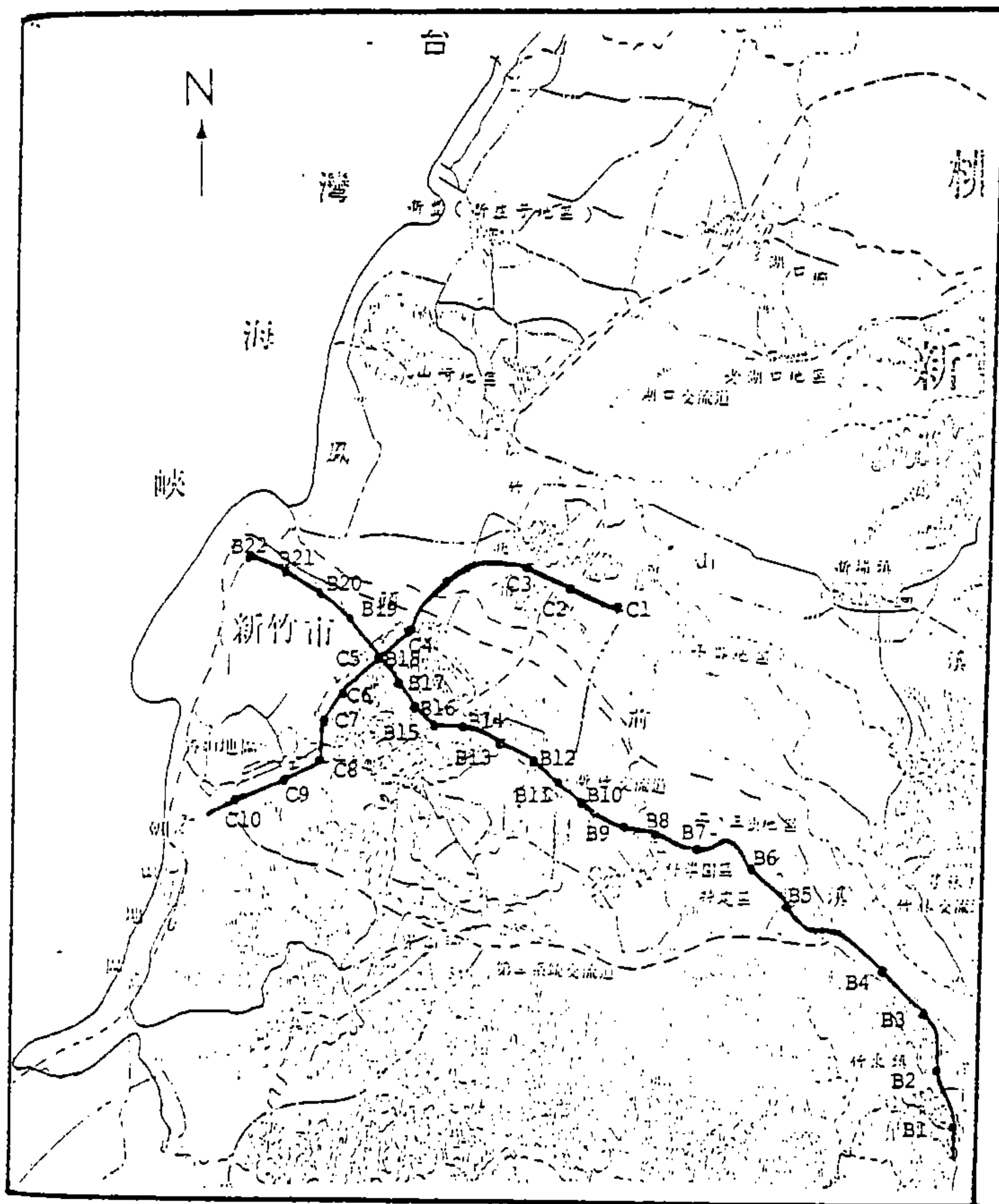
及兩個站位即北起縣治南側40公尺寬之道路向西延伸，以高架跨越縱貫鐵路與台1號省道，在斗崙都市計畫區西側進入保護區，轉接30公尺寬之新竹市武陵路，沿武陵路延伸，穿越公道三，回到縱貫鐵路，沿縱貫鐵路至三姓橋附近，全長13.5公里，均採高架型式。車場亦僅於三姓橋附近都市計畫之地區設置一處。本路線設10個車站。其10個站位分別描述如下：

- (1)縣政府站：位於新竹縣治所在地東側，可服務縣治行政區內員工上班及民衆洽公之旅次。
- (2)博愛站：位於新竹縣治所在地西側，係縣治區段征收配售土地所有權人之土地為新興發展地區，鄰近博愛街。
- (3)新社站：位於竹北西側縣118號道路旁，主要是服務竹北西側一帶對外活動旅次。
- (4)湳雅站：位於新竹市西北地區湳雅市地重劃區內，即公道四旁，鄰近有荷蘭村及光華國中等。
- (5)武陵站：位於武陵路與東大路交叉口附近，鄰近有空軍醫院，係新竹市主要住宅區，人口密集。本站將是與竹東線轉車之重要轉運站。
- (6)磐石站：位於公道三與西大道交叉口附近，毗鄰磐石中學，鄰近尚有民富國小及市立棒球場。
- (7)南勢站：為公道三與延平路交叉口附近，而延平路是新竹市區通往西濱往西濱公路主要道路，交通頻繁，附近有實踐新村。
- (8)牛埔站：位於中華路與明色化工廠旁附近，目前是綠帶，正透過都市計劃變更為道路用地，以供用站。
- (9)台玻站：位於台灣玻璃公司香山廠附近，主要服務香山工業

區一帶員工及居民之旅次。

- (10) 三姓橋站：位於香山地區三姓橋附近，是此路線最南之終點站，鄰近有香山國中、大庄國小及元培醫專等。

上述調整後之路網方案如圖 7-4，基於 MRT 可行性研究階段而言，本研究將依據本方案為初期規劃路網方案，進行有關經濟效益及環境影響等評估分析。待未來進入正式規劃階段，MRT 路網方案的站位、路線仍需進一步考慮與新竹科學園區，新竹縣斗崙都市計劃，新竹市香山、朝山海埔新生地計劃及高速鐵路工程等互相配合，方能達到 MRT 的最大功能效率。



B1-B22 :服務竹東走廊之捷運車站

C1-C10 :服務竹北走廊及香山走廊西側之捷運車站

B18與C5同為兩線交會之轉運站

圖 7-4 調整後之路網方案圖

第八章 新竹都會區大眾捷運系統 技術型式之選擇

8.1 捷運技術選擇之考慮因素

捷運技術之選擇主要需考慮下列五項因素：

1. 捷運技術之運能應滿足運輸需求
2. 捷運系統需能與當地環境相容

主要考慮在於是否會破壞鄰近地區之景觀，其產生之噪音量能否為當地容忍。

3. 乘客運送之安全

主要考慮在於技術本身操作之可靠性，及發生事故時乘客逃脫之機會。

4. 技術之成熟性

主要考慮為是否已有足夠之實用經驗，以及其技術是否能與國內技術水準相接合。

5. 經濟性

即在滿足以上各項要求下，選擇成本最低者。

8.2 現有技術特性與發展狀況

現已發展完成之捷運技術，依其支撐方式，傳動方式、車道型式、及運能大小，大致可作以下之歸類：

1. 支撐方式

現有捷運技術之支撐可大別為鋼輪鋼軌，膠輪混凝土軌、及磁浮三類：

鋼輪鋼軌：大致同於鐵路車輛之鋼輪鋼軌，其優點在於轉轍容易，可承擔較大之運量，其缺點則為產生之噪音量較大，而且線型標準（曲線半徑，縱坡度）較高。

膠輪混凝土軌：除驅動輪外，尚需以導引輪作側向穩定及導引之用，以轉轍輪作車輛轉轍之用，故轉轍機件較複雜，而且承擔運量較小；其優點為產生噪音量較小，可容許較小之曲線半徑及較大之縱坡度。

磁浮：以磁力支撐車輛，驅動車輛，所以噪音量最低，然而仍需以導引輪，轉轍輪等機件輔助。目前發展作捷運使用者運能亦不大，亦可容許較小之曲線半徑與較大之縱坡度。

2. 傳動方式

主要有電力馬達、線性馬達 (Linear Motor) 兩類：

電力馬達：即一般由電力轉為動力之電力馬達。

線性馬達：以軌道線圈所產生之磁力推動車輛，車輛上並不裝置引擎，因此車輛較輕；加減速能力較高。

捷運系統亦可使用柴油引擎傳動，因污染量較高，現多由電力馬達所取代。

3. 車道型式

主要分為高架與地下兩類。捷運系統亦有以平面型式佈設者，然因其需要完全之路權，不能與道路系統有平面交叉，平面型式僅在無此問題之特殊地點使用，在都市中此種地點很少，因此本研究不包含平面型式。

高架車道：在道路中央分向島或路旁以高架方式佈設車道。其

優點為造價較低，缺點則為會有與環境不易相容之問題。

地下車道：即以地下隧道之方式設置捷運車道，其優點適與高架車道相反，另外地下車道對乘客搭乘較不舒服，不如高架車道有沿線景觀可供觀賞。

4. 高運量與中運量

大致經濟運能在每小時20000人以上者稱為高運量系統；經濟運能在每小時5000～20000人次之間者稱為中運量系統，高運量捷運系統之車輛較大，長約20公尺左右，寬約2.5公尺至3.0公尺（參表8.1），每車約可容納200人，每列車連掛6～10車。中運量系統車輛較小，長約8～15公尺，寬約2～3公尺（參表8.2），每車約可容納100人，每列車連掛2～6節車廂。

若以已發展之系統來看，則有以下七種：

1. 鋼軌式捷運系統(Rail Rapid Transit，簡稱RRT)

即使用鐵路技術之捷運系統，鋼輪鋼軌，以電力馬達驅動，屬高運量系統，此類系統之技術已完全成熟，唯路線線型標準較高，在市區中一定得採用地下型式，成本較高。一般所稱之地下鐵多屬此類。

2. 膠輪捷運系統(Rubber Tired Rapid Transit 簡稱RTRT)

基本上亦使用鐵路技術，為避免鋼輪鋼軌之缺點改用膠輪混凝土軌，但為轉轍操作及防止膠輪爆胎之不安全，仍保留鋼輪鋼軌，屬高運量系統，此類技術使用並不廣泛，僅在法國巴黎、墨西哥之墨西哥城有部份路線屬之。

3. 單軌系統(Monorail)

單軌系統又分為跨座式(Straddle Type)及懸掛式(Suspended Type)

表 8.1 高運量捷運系統之車輛尺寸

城市名	車 長 (公尺)	車 寬 (公尺)	城市名	車 長 (公尺)	車 寬 (公尺)
芝加哥	14.63	2.84	紐約	22.76	3.05
漢堡	13.87	2.48	巴黎	15.10	2.46
列寧格勒	18.77	2.70	費城	16.86	2.76
倫敦	16.17	2.95	斯德哥爾摩	17.32	2.80
墨西哥	17.18	2.50	東京	20.00	2.80
蒙特婁	16.90	2.52	多倫多	22.70	3.12
慕尼黑	18.00	2.90	西柏林	15.70	2.65

資料來源：Vuchic, "Urban Public Transportation" Systems and Technology Table 5.5 pp.361. [參考文獻 8.1]

表 8.2 中運量捷運系統之車輛尺寸

系統別	車 長 (公尺)	車 寬 (公尺)	系統別	車 長 (公尺)	車 寬 (公尺)
日本單軌 (跨座式)	13.0	2.90	法國Lille VAL系統	12.69	2.06
美國西屋 (運人系統)	11.9	2.80	加拿大UTDC ALRT系統	12.7	2.5
日本大阪 NTS系統	7.6	2.29	M-bahn	11.76	2.3
日本神戶 KNT系統	8.0	2.37	O-bahn	—	—

資料來源：國立交通大學交通運輸研究所「台北市中運量捷運系統優先路
線系統規劃綜合報告」[參考文獻8.2]

兩類，跨座式車廂在軌道上方，以驅動輪及導引輪包住軌道，車輪為膠輪，軌道多為混凝土軌；懸掛式車廂在軌道下方，以驅動輪與導引輪鉤掛在軌道下，車輪多為鋼輪，軌道亦多為鋼軌。單軌系統有線型簡單，佔地最少之優點，但發生事故時乘客無法立即離開車輛為其缺點。

4. 自動導軌系統(Automated Guided Transit 簡稱 AGT)

此種系統之特色為使用膠輪混凝土軌，電力馬達驅動，車道以高架為主（必要時亦可地下化），屬中運量系統。依發展公司或地點之不同，又可分為：

- 美國西屋系統
- 法國 VAL 系統
- 日本大阪之 NTS 系統
- 日本神戶之 KTS 系統

此些系統之設計理念均大致相同、導引、轉轍及控制等方面之技術則不相同。

5. 改良式輕軌捷運系統(Advanced Light Rail Transit 簡稱 ALRT)

為加拿大 UTDC 公司所發展，鋼輪鋼軌，使用線型感應馬達驅動，亦屬中運量系統，此一系統在加拿大溫哥華，美國底特律均有採用。

6. 磁浮系統(Magnevitation System 又稱 M-bahn)

磁浮系統即以磁力懸浮車輛，以線型感應馬達推動車輛之技術，屬中運量系統。磁浮系統在都市捷運系統上之使用以西德與英國較有成就，目前在柏林及英國伯明罕已有試驗路線。

7. 雙用公車(Dual-Bus 又稱 O-bahn)

係一可以司機駕駛作單獨公車操作，亦可在軌道上以電力馬達

驅動，作列車式操作之雙用型系統，此一系統在西德Essen及澳洲Adelaide均有使用。

8.3 系統適用性評估與選擇

以上各種捷運技術均有其設計之理念與特色，而捷運技術之評估與選擇即是檢視各捷運技術之特色是否符合我們社會之需要，以及不同捷運技術特色間之價值交換。在8-1節所列各考慮因素中，除經濟性外其餘均為所選技術所必備，不具備者即應淘汰。因此，本研究在評估並選擇捷運技術時即依此而進行。

就運能滿足運輸需求而言，除O-Bahn外，其餘技術均能符合所需，O-bahn之特色在於以公車之型式在幹線一端作面的服務，集中於幹線後即以列車方式作捷運式之操作，到達他端後又自動分散作公車使用。因此其運能大致相當於公車之運能，在每小時5000人次以下，而新竹都會區兩條捷運路線尖峰需求均在每小時6000人以上，故O-bahn不符所需。

就與當地環境相容來看，雖然鋼輪鋼軌有噪音之問題，高架車道有破壞景觀之問題，但必要時均可以地下方式避免之，因此各種捷運技術在與當地環境相容方面均可符合要求。

就乘客運送安全方面，單軌捷運系統因發生事故時，乘客無法立即離開車輛，需在車廂內等待援救車輛，若發生火災等事故，恐怕此一弱點將肇成重大傷害。因此單軌捷運系統應不符合要求，其餘可通過評選。

就技術成熟性而言，RTRT係一由鋼輪鋼軌過渡到膠輪混凝土軌之技術，故尚無法克服使用膠輪混凝土軌之一些困難，而又兼具鋼輪鋼軌與膠輪混凝土軌兩套設備，應屬技術不成熟之系統

， M-bahn將是最新之技術，但仍在試驗階段，亦屬技術不成熟之系統，因此，通過此一標準之技術僅餘RRT、AGT與ALRT三種。

由經濟之角度來看，RRT亦將不通過評選，因RRT屬高運量系統，其單位長度之建造成來約為中運量系統之2.5倍，而其每小時20000人次以上之經濟運能卻大大超過新竹都會區所需之每小時9500人次以下，多餘之運能並沒有任何作用，顯然採用此一系統將發生不經濟之問題。

最後通過評選之技術只有AGT與ALRT，AGT與ALRT在運輸功能上，幾乎完全相同，均屬中運量之系統，ALRT較AGT為優者在於其系統技術較進步，以線性感應馬達驅動車輛之技術較為新穎，鋼輪鋼軌之導引轉轍等操作亦較AGT膠輪混凝土軌以導引輪導引，以轉轍輪轉轍方便；然而新穎之技術需要國內科技之配合，鋼輪鋼軌亦有噪音較高之缺點，其間之取捨應由更高層之目標決定之，本研究即將此留待日後進行功能規劃時再決定，目前僅建議可採用AGT或ALRT之系統，以上之評估結果列如表8.3。

表 8.3 捷運技術之評選結果

評估項目	RRT	RTRT	單軌系統	AGT	ALRT	M-bahn	O-bahn
運能滿足運輸需求	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×
與當地環境相容	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
乘客運送之安全	✓	✓	×	✓	✓	✓	—
技術成熟性	✓	×	—	✓	✓	×	—
經濟性	×	—	—	✓	✓	—	—
綜合考慮	—	—	—	✓	✓	—	—

註：✓表示通過評選
 ×表示不通過評選
 —表示不予評選

第九章 經濟可行性分析

9.1 效益之估算

(一)人口成長預測

考慮兩種成長

- (1)期中報告中較保守的中成長至目標年(2020年)為100萬人。
- (2)科學城計畫，科學園區第三期發展計畫中有較樂觀之高成長考慮，其中估計十五年內可成長至120萬人。在此則採折衷考慮以每年2%之人口成長率，成長至目標年為120萬人。

(二)總旅次預測

- (1)低成長：以人口成長預測至目標年有100萬人為準，估計到2020年時每天產生總旅次153萬人旅次。
- (2)中成長：仍以人口成長預測至2020年有100萬人為準，並考慮經濟發展及都市化等因素，使平均每人每天旅次由基年之1.56個旅次成長至目標年平均每人每天產生2個旅次。
- (3)高成長：中成長中之100萬人口以120萬之高成長代之。

由人口成長預測及旅次成長可得低成長、中成長、高成長之總旅次預測表如表9.1。

(三)運具選擇

主要考慮小客車、機車、公車、大眾捷運四種運具，四種

表9.1 三種成長之總旅次預測表

單位:人旅次/天

年	低成長	中成長	高成長
1990	1032851	1032851	1032851
1991	1046385	1055904	1062357
1992	1060096	1079472	1092707
1993	1073988	1103565	1123923
1994	1088061	1128197	1156032
1995	1102318	1153378	1189057
1996	1116763	1179121	1223026
1997	1131396	1205439	1257966
1998	1146221	1232344	1293903
1999	1161241	1259850	1330867
2000	1176458	1287970	1368888
2001	1191873	1316717	1407994
2002	1207491	1346106	1448217
2003	1223314	1376151	1489590
2004	1239344	1406866	1532145
2005	1255583	1438267	1575915
2006	1272036	1470369	1620936
2007	1288704	1503188	1667243
2008	1305591	1536739	1714872
2009	1322699	1571038	1763863
2010	1340031	1606104	1814253
2011	1357590	1641952	1866083
2012	1375380	1678600	1919393
2013	1393402	1716066	1974226
2014	1411661	1754368	2030626
2015	1430158	1793525	2088637
2016	1448899	1833557	2148305
2017	1467884	1874481	2209678
2018	1487119	1916320	2272804
2019	1506606	1959091	2337733
2020	1526348	2002818	2404517
2021	1546348	2047521	2473210
2022	1566611	2093221	2543864
2023	1587139	2139941	2616538
2024	1607936	2187705	2691287
2025	1629006	2236534	2768171
2026	1650352	2286453	2847253
2027	1671978	2337486	2928593
2028	1693886	2389659	3012257
2029	1716082	2442995	3098311
2030	1738569	2497523	3186824

運具使用分配比率表如表 9.2。其中基年之四種運具使用分配比率係根據家戶訪問調查資料而來，剛開始沒有大眾捷運所以大眾捷運比率為 0，公車比率為 13.8%，小客車比率為 21.6%，機車比率為 64.7%，可見小客車與機車使用比為 1:3，根據台灣地區人民生活習慣及經濟發展情況，小客車成長比機車快，故假設至目標年小客車與機車使用比可達 1:1，以後小客車比率超過機車。到 1998 年捷運竹東線完成，使大眾捷運使用比率成為 8%。在此之前公車使用比率由 13.8% 成長至 16%；至 2001 年竹北線完成。根據 MINUTP 套裝軟體中執行 TRNPTH 程式，可得大眾捷運使用比率從 8% 提高至 12%，而公車使用比率由 16% 逐年降至 10%，2003 年以後大眾捷運及公車使用比率固定為 12% 及 10%。

由表 9.1 三種成長總旅次預測表與表 9.2 四種運具使用分配比率可預測出各種運具產生之旅次數，亦即總旅次預測*運具使用分配比率得運具產生之旅次數。

(四) 效益產生

大眾捷運加入運輸系統後可產生的經濟效益主要有下列數種：

- (1) 行車成本之降低：原道路系統使用者，因壅塞程度降低而產生行車成本之降低。
- (2) 促進經濟成長。
- (3) 乘客及駕駛之時間節省價值。
- (4) 肇事減少，財物損失減少。
- (5) 增進舒適及便利。
- (6) 減少空氣污染、噪音．．．等公害。

表9.2 四種運具使用分配比率表

單位：%

年	大眾捷運	公車	小客車	機車
1990	0.0	13.8	21.6	64.7
1991	0.0	14.1	22.1	63.8
1992	0.0	14.4	22.6	63.0
1993	0.0	14.7	23.1	62.2
1994	0.0	15.0	23.7	61.3
1995	0.0	15.3	24.2	60.5
1996	0.0	15.7	24.7	59.6
1997	0.0	16.0	25.3	58.7
1998	8.0	14.2	24.0	53.8
1999	9.2	12.6	24.8	53.4
2000	10.5	11.2	25.4	52.9
2001	12.0	10.0	26.0	52.0
2002	12.0	10.0	26.6	51.4
2003	12.0	10.0	27.2	50.8
2004	12.0	10.0	27.9	50.1
2005	12.0	10.0	28.5	49.5
2006	12.0	10.0	29.2	48.8
2007	12.0	10.0	29.9	48.1
2008	12.0	10.0	30.6	47.4
2009	12.0	10.0	31.2	46.8
2010	12.0	10.0	31.9	46.1
2011	12.0	10.0	32.6	45.4
2012	12.0	10.0	33.3	44.7
2013	12.0	10.0	34.0	44.0
2014	12.0	10.0	34.7	43.3
2015	12.0	10.0	35.4	42.6
2016	12.0	10.0	36.1	41.9
2017	12.0	10.0	36.9	41.1
2018	12.0	10.0	37.6	40.4
2019	12.0	10.0	38.3	39.7
2020	12.0	10.0	39.0	39.0
2021	12.0	10.0	39.7	38.3
2022	12.0	10.0	40.4	37.6
2023	12.0	10.0	41.1	36.9
2024	12.0	10.0	41.9	36.1
2025	12.0	10.0	42.6	35.4
2026	12.0	10.0	43.3	34.7
2027	12.0	10.0	44.0	34.0
2028	12.0	10.0	44.7	33.3
2029	12.0	10.0	45.4	32.6
2030	12.0	10.0	46.1	31.9

因開發中國家較重視經濟發展而台灣經濟正面臨過渡時期，所以未來時間價值愈顯重要，故就以上(1)及(3)項較可掌握及量化之因素估算效益。

(五)行車成本之估算：

假定沒有大眾捷運系統，根據交通部運輸計畫委員會，台灣公路車輛行車成本調查分析〔參考文獻9.1〕，得每車公里行車成本自基年（1990年）17.3元，每年以6.3%之成長率成長至2030年。加入大眾捷運，系統改善後，每車公里行車成本自1998年17.6元，每年以4.5%之成長率成長至2030年，有與無大眾捷運系統之每車公里行車成本之關係如圖9-1。〔參考文獻9.2〕。圖9-1中，有與無大眾捷運系統之每車公里行車成本之差即為加入大眾捷運系統可節省之每車公里行車成本。

根據期中報告之平均旅次長度為5.2公里。可估算各運具之行車成本節省。

小客車：每公里行車成本節省*5.2公里=每旅次行車成本之節省。

機車：假設每旅次行車成本為小客車之1/4。

公車：假設平均每輛公車平均承載20人，另根據〔參考文獻9.1〕，每車旅次之行車成本為小客車之1.08倍。

將各運具每旅次行車成本節省*各運具產生之旅次*365天即得各運具全年行車成本之節省。

(六)時間價值節省：

前面估算小客車、機車，行車成本節省時，因行車成本中已包含薪資，故時間價值節省已隱含於其中。而公車雖然包括駕駛之薪資，但旅客之時間節省仍需算出。根據MINUTP套裝

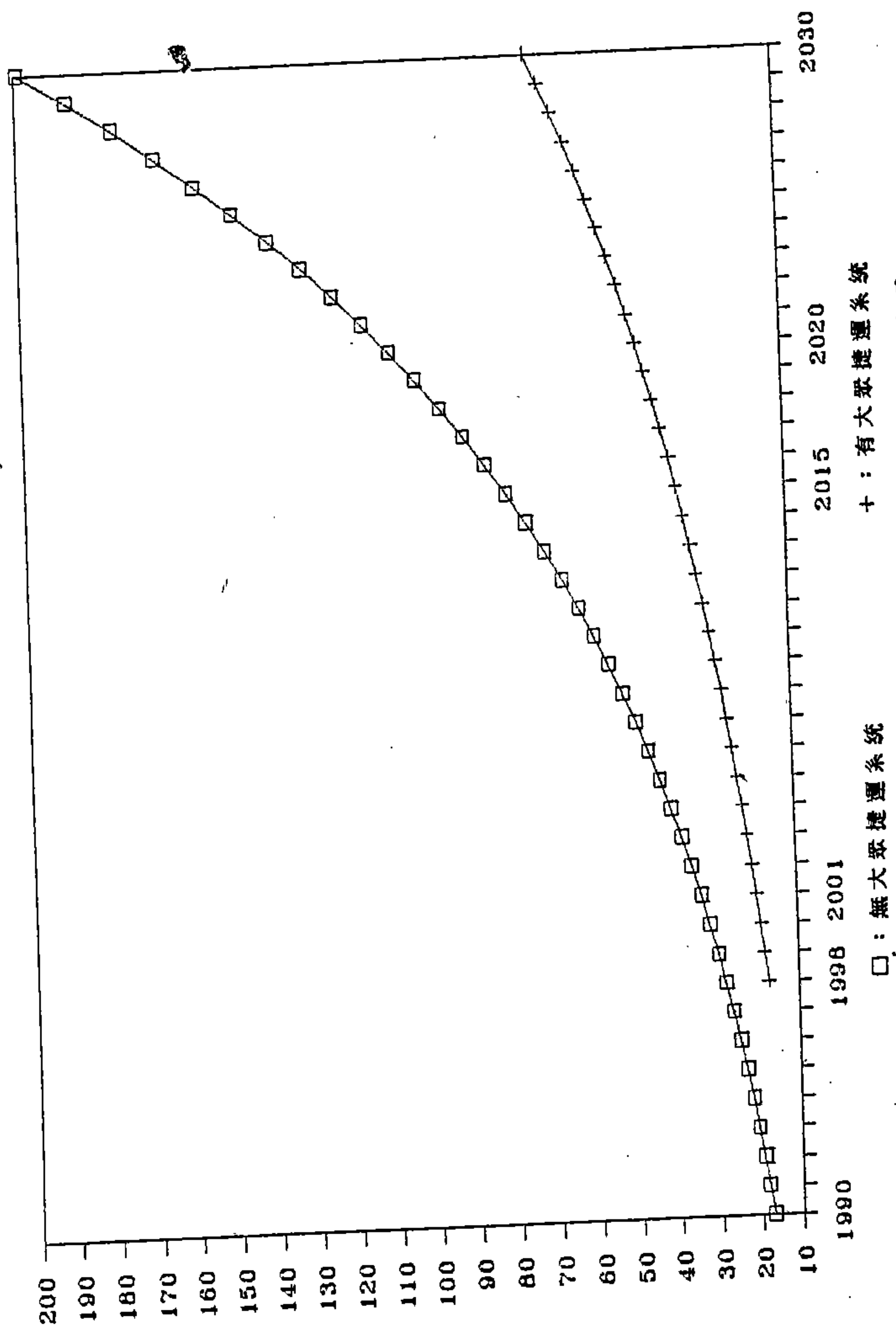


圖9-1 有與無大眾捷運系統小客車每公里行車成本關係圖

軟體中之PTHBLD程式之執行結果，加入大眾捷運系統前之大眾運輸運具（包括公車及大眾捷運）之每旅次平均旅行時間為53.55分鐘，加入大眾捷運系統後之大眾運輸運具之每旅次平均旅行時間為38.51分鐘，故加入大眾捷運系統後之大眾運輸運具每旅次平均可節省15.04分鐘。

大眾運輸運具時間價值節省：平均旅次長度5.2公里可節省15.04分鐘，而照現在之工資假設時間價值為60元/小時，且每年與所得以10%之固定比率成長。假設一年有300個工作天。

根據大眾運輸運具每旅次5.2公里時間之節省*產生之旅次*300天*時間價值(60元/小時)可得大眾運輸運具之時間價值節省。

將以上各項估算之效益加總後可得未折現之總效益表如表9.3，再分別以8%、10%、12%折現率算出折現後之總效益如表9.4，表9.5，表9.6。

9.2 成本之估算

捷運系統之建設成本可大別為系統設施，配合項目與管理及準備金三大項，系統設施主要包含車道設施、車站、軌道設施、通信及控制、電力設施、車輛、調度保養場、細部設計等項；其中車道設施與車站又因高架或地下之不同而有很大之差異，配合項目主要是土地取得（調度保養場）、甲方計畫顧問、配合工程、試車及訓練等。本研究依台北市中運量系統之估價，估算新竹

表9.3 未折現之總效益表

單位:百萬元

年	低成長	中成長	高成長
1990	0	0	0
1991	0	0	0
1992	0	0	0
1993	0	0	0
1994	0	0	0
1995	0	0	0
1996	0	0	0
1997	0	0	0
1998	10781	11591	12170
1999	11924	12936	13665
2000	13155	14401	15306
2001	14472	15987	17096
2002	16093	17941	19302
2003	17889	20124	21782
2004	19875	22561	24570
2005	22071	25282	27702
2006	24498	28318	31218
2007	27181	31704	35165
2008	30143	35480	39592
2009	33414	39687	44558
2010	37023	44374	50125
2011	41005	49594	56363
2012	45396	55404	63351
2013	50236	61869	71176
2014	55569	69060	79934
2015	61444	77055	89734
2016	67913	85943	100695
2017	75033	95817	112951
2018	82869	106786	126650
2019	91487	118964	141957
2020	100965	132483	159054
2021	111383	147483	178145
2022	122832	164122	199455
2023	135410	182574	223236
2024	149224	203029	249764
2025	164390	225699	279349
2026	181037	250815	312333
2027	199304	278634	349096
2028	219343	309439	390059
2029	241319	343539	435691
2030	265415	381279	486509
990-2015	532166	633368	712811
990-2020	950434	1173361	1354119
990-2030	2740092	3659973	4457756

表9.4 8%折現率折現之總效益表 單位:百萬元

年	低成長	中成長	高成長
1990	0	0	0
1991	0	0	0
1992	0	0	0
1993	0	0	0
1994	0	0	0
1995	0	0	0
1996	0	0	0
1997	0	0	0
1998	5825	6262	6575
1999	5965	6471	6836
2000	6093	6671	7090
2001	6207	6857	7332
2002	6391	7125	7665
2003	6578	7399	8009
2004	6767	7681	8365
2005	6958	7970	8733
2006	7151	8266	9112
2007	7346	8569	9504
2008	7543	8879	9908
2009	7742	9196	10325
2010	7943	9520	10754
2011	8146	9852	11197
2012	8350	10191	11653
2013	8556	10537	12122
2014	8763	10891	12606
2015	8972	11251	13103
2016	9182	11620	13614
2017	9393	11995	14140
2018	9606	12378	14681
2019	9819	12768	15236
2020	10034	13166	15806
2021	10249	13571	16392
2022	10465	13983	16994
2023	10682	14403	17611
2024	10900	14830	18244
2025	11118	15265	18894
2026	11337	15707	19560
2027	11557	16157	20243
2028	11777	16614	20942
2029	11997	17079	21660
2030	12217	17551	22394
1990-2015	131295	153588	170889
1990-2020	179328	215514	244366
1990-2030	291628	370674	437299

表9.5 10%折現率折現之總效益表

單位:百萬元

年	低成長	中成長	高成長
1990	0	0	0
1991	0	0	0
1992	0	0	0
1993	0	0	0
1994	0	0	0
1995	0	0	0
1996	0	0	0
1997	0	0	0
1998	5029	5407	5677
1999	5057	5486	5795
2000	5072	5552	5901
2001	5072	5603	5992
2002	5128	5717	6150
2003	5182	5829	6310
2004	5234	5941	6470
2005	5284	6052	6632
2006	5332	6163	6794
2007	5378	6273	6957
2008	5422	6381	7121
2009	5463	6489	7286
2010	5503	6596	7451
2011	5541	6702	7616
2012	5577	6806	7782
2013	5610	6909	7949
2014	5642	7011	8115
2015	5671	7112	8282
2016	5698	7211	8449
2017	5723	7309	8616
2018	5746	7405	8782
2019	5767	7499	8949
2020	5786	7592	9115
2021	5803	7684	9281
2022	5818	7773	9447
2023	5830	7861	9612
2024	5841	7947	9776
2025	5850	8031	9940
2026	5856	8114	10104
2027	5861	8194	10266
2028	5864	8273	10428
2029	5865	8350	10589
2030	5864	8424	10749
990-2015	96195	112030	124281
990-2020	124916	149047	168192
990-2030	183369	229698	268385

表9.6 12%折現率折現之總效益表 單位:百萬元

年	低成長	中成長	高成長
1990	0	0	0
1991	0	0	0
1992	0	0	0
1993	0	0	0
1994	0	0	0
1995	0	0	0
1996	0	0	0
1997	0	0	0
1998	4354	4681	4915
1999	4300	4665	4928
2000	4235	4637	4928
2001	4160	4596	4915
2002	4131	4605	4954
2003	4100	4612	4992
2004	4067	4616	5028
2005	4032	4619	5061
2006	3996	4619	5092
2007	3959	4618	5122
2008	3920	4614	5149
2009	3880	4608	5174
2010	3838	4600	5196
2011	3795	4590	5217
2012	3752	4579	5236
2013	3707	4565	5252
2014	3661	4550	5266
2015	3614	4533	5278
2016	3567	4514	5289
2017	3519	4493	5297
2018	3470	4471	5303
2019	3420	4447	5307
2020	3370	4422	5309
2021	3319	4395	5309
2022	3268	4367	5307
2023	3217	4338	5304
2024	3165	4307	5298
2025	3113	4275	5291
2026	3061	4241	5282
2027	3009	4207	5271
2028	2957	4171	5258
2029	2905	4135	5244
2030	2852	4098	5228
990-2015	71501	82907	91702
990-2020	88846	105254	118206
990-2030	119714	147787	170998

都會區捷運系統之建設約需新台幣679.7億元（民國79年幣值），其中土地以每坪新台幣20000元計，各分項成本列如表9.7。

車輛數之計算係以各路線尖峰小時最大乘客數擬訂每列車車廂數與班次頻率，再以列車再次出勤所需時間，推估應準備車輛數。計算過程中假設捷運系統平均行駛速率為每小時四十公里，每站停留30秒，每次出勤之準備時間為15分鐘，備用車輛比率為15%，計算結果列如表9.8。計需350輛車。

9.3 效益與成本之比較

根據國外現有資料〔參考文獻9.3〕顯示每年營運及維修成本約為建設成本之13.5%，因此假設竹東線完成後1998年至2020年（3年）之營運成本及維修成本為29億，2001年後固定為55億元，再以8%、10%、12%之折現率折成現值如表9.9，再加680億之建設成本分別與表9.3，表9.4，表9.5，表9.6之總效益相比較，得益本比及淨現值如表9.10。

9.4 結語

估計新竹都會區大眾捷運系統約需建設成本680億元（1990年幣值）。假定1998年竹東線完成開始營運，估計1998年至2000年每年約需營運及維修成本29億元（當年幣值）。2001年竹北線完成，整個系統每年約需營運及維修成本55億元。採用12%折現率，算到目標年2020年為止，營運及維修成本之現值約為183億元，如果算到2030年為止，則為196億元。因此，完成系統及維持營運之總成本，算到目標年之現值約為863億元，算到2030年則為876億元。

表9.7 新竹都會區捷運系統成本估算表

一、系統設施	所需費用 (新台幣：億元)
1.車道設施	
高架(25KM)	105.7
地下(13KM)	132.0
2.車站	
高架(19處)	18.3
地下(13處)	50.1
3.軌道設施	57.1
4.通信及控制	62.6
5.電力設施	28.7
6.車輛(350輛)	84.0
7.調度保養場(不含土地)	24.7
8.細部設計(3%)	16.9
小 計	580.1
二、配合項目	
1.土地 (約50000坪)	10.0
2.甲方計劃顧問	5.8
3.配合工程	15.0
4.試車及訓練	7.0
小 計	37.8
三、管理及準備金 (約10%)	61.8
合 計	679.7

表 9.8 各路線之車輛需求

路 線 別	新竹-竹東 線	新竹-竹北 線
路 線 長	24.5KM	13.5KM
車 站 數	22 站	10 站
最大乘客數／日	33, 643	23, 532
尖 峰 係 數	0.28	0.28
最大乘客數／尖峰小時	9, 420	6, 588
尖峰小時排班	每列車6節車廂 每3分鐘一班車	每列車4節車廂 每3分鐘一班車
所需車廂數	250 (含備用車廂)	100 (含備用車廂)

表9.9 各折現率下之營運及維修成本表

單位:百萬元

年期	系統固定設施維修成本	車輛維修成本	電力成本	未折現成本合計	8%折現率成本合計	10%折現率成本合計	12%折現率成本合計
1990	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0
1994	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0	0	0
1997	0	0	0	0	0	0	0
1998	2286	89	543	2918	1576	1361	1178
1999	2286	89	543	2918	1460	1237	1052
2000	2286	98	543	2927	1356	1128	942
2001	4311	185	1025	5521	2368	1935	1587
2002	4311	210	1023	5544	2202	1767	1423
2003	4790	363	1061	6214	2285	1800	1424
2004	4790	363	1061	6214	2116	1636	1272
2005	4790	363	1061	6214	1959	1488	1135
2006	4790	385	912	6087	1777	1325	993
2007	4790	385	912	6087	1645	1204	886
2008	4790	223	1226	6239	1561	1122	811
2009	4790	223	1226	6239	1446	1020	724
2010	5509	233	1226	6967	1495	1036	722
2011	5509	236	1232	6976	1386	943	646
2012	5509	236	1232	6976	1283	857	576
2013	5509	257	1328	7094	1208	792	523
2014	5509	257	1328	7094	1119	720	467
2015	5509	257	1328	7094	1036	655	417
2016	5509	257	1328	7094	959	595	373
2017	5509	257	1328	7094	888	541	333
2018	5509	257	1328	7094	822	492	297
2019	5509	257	1328	7094	761	447	265
2020	5509	257	1328	7094	705	407	237
2021	5509	257	1328	7094	653	370	211
2022	5509	257	1328	7094	604	336	189
2023	5509	257	1328	7094	560	305	169
2024	5509	257	1328	7094	518	278	150
2025	5509	257	1328	7094	480	252	134
2026	5509	257	1328	7094	444	229	120
2027	5509	257	1328	7094	411	209	107
2028	5509	257	1328	7094	381	190	96
2029	5509	257	1328	7094	353	172	85
2030	5509	257	1328	7094	327	157	76
990-2015	82061	4452	18808	105321	29276	22026	16782
990-2020	109604	5737	25448	140789	33411	24508	18286
990-2030	164689	8307	38729	211724	38142	27006	19624

表9.10 各折現率下之益本比及淨現值表

單位：百萬元

折現率	分析項目	年期	低成長	中成長	高成長
未折現	益本比	1990-2015 1990-2020 1990-2030	3.07 4.55 9.80	3.65 5.62 13.08	4.11 6.49 15.94
	淨現值	1990-2015 1990-2020 1990-2030	358845 741645 2460368	460047 964572 3380249	539490 1145330 4178032
8 % 折現率	益本比	1990-2015 1990-2020 1990-2030	1.35 1.77 2.75	1.58 2.13 3.49	1.76 2.41 4.12
	淨現值	1990-2015 1990-2020 1990-2030	34019 77917 185486	56312 114103 264532	73613 142955 331157
10 % 折現率	益本比	1990-2015 1990-2020 1990-2030	1.07 1.35 1.93	1.24 1.61 2.42	1.38 1.82 2.82
	淨現值	1990-2015 1990-2020 1990-2030	6169 32408 88363	22004 56539 134692	34255 75684 173379
12 % 折現率	益本比	1990-2015 1990-2020 1990-2030	0.84 1.03 1.37	0.98 1.22 1.69	1.08 1.37 1.95
	淨現值	1990-2015 1990-2020 1990-2030	-13281 2560 32090	-1875 18968 60163	6920 31920 83374

本系統完成後可以量化的經濟效益主要為私人交通工具的行車成本之節省（含旅客時間節省價值），以及大眾運輸旅客的時間節省價值。而此等效益將因運量預測之大小而有不同。

如果以期中報告的低成長預測為準，並採12%折現率，則到目標年為止之經濟效益現值約890億元；高於經濟成本現值約25餘億元。但若採10%折現率，則效益現值可提高為1250億元，產生淨現值約324億元。由此可見內生報酬率約為12%。如果仍以12%折現率推算效益到2030年，則效益現值約為1200億元，超過成本現值約321億元。內生報酬率大於12%。如果以中成長的運量預測為準，並採12%折現率，則到目標年為止之經濟效益現值約為1050億元，超過成本現值約190億元。可見內生報酬率大於12%。（算到2030年之淨現值約為601億元）。

建設成本中之土地價值以每坪二萬元計，可能是依據公告地價，實際上市價可能十倍不止，如以每坪二十萬元計；則成本低估約為100億元。但由以上分析可知，如果運量可達中成長預測，則到目標年為止，仍然可有12%的內生報酬率。因此只要資本成本（資金利息）低於12%，可以確定本系統具有經濟可行性。

綜合以上的分析可知，如果人口成長到目標年為100萬人，以後就停滯在這個水準上；只要平均每人每天維持有2個旅次（由現在的1.56個旅次逐年成長），則本系統產生的經濟效益在12%的折現率下可確定超過其經濟成本，亦即其內生報酬率將隨著系統使用年限之加長而增加；即使只算到目標年（2020年）可確定有內生報酬率12%。

第十章 環境影響評估初步分析

10.1 引言

近年來，由於國民對環境意識的覺醒與生活環境品質的重視，復以重大交通建設對於區域發展、自然、經濟及社會環境等所造成的衝擊，不僅影響大而且深遠。因此，本計畫乃根據行政院所頒佈「加強推動環境影響評估方案」與「大眾捷運法」之規定，而進行環境影響評估初步分析工作，藉以減少中運量捷運系統之興建與營運兩階段時期對環境的影響，確保生活環境品質。

10.2 新竹都會區環境概況

新竹市乃新竹地區唯一之省轄市，也是新竹都會區發展之中心。新竹市因西面臨海，以其為中心的周圍次都市中心大致形成兩個走廊型態的都市（會）發展模式：一個是以新竹市向北至竹北、湖口及新豐的南北向發展走廊；另一個則是由新竹市向東延伸至竹東、芎林的東西向發展走廊。新竹市與周圍次級城市間的產業關聯性高，而通勤人口所造成的旅次活動頻繁。

一、人口方面

民國77年新竹都會區內之總人口數為662,798人，配合新竹科學城之整體規劃中成長策略之人口預測，至目標年（2020年）可達一百萬人，其中竹北走廊、竹東走廊、香山走廊及都會核心區之人口數達72萬人，佔整個都會區人口之72%。

二產業方面

民國77年新竹都會區之產業結構以製造業45.9%比例最大，其次為三級服務業佔35.4%。預測民國109年，一級產業人口以竹東走廊成長最快，其次為竹北走廊，二級產業人口以竹東走廊及香山走廊成長最為快速。三級產業人口亦以竹東走廊及香山走廊成長最快。由此顯示，竹東走廊及香山走廊極具發展潛力。

三土地使用方面

新竹都會區位於湖口台地、新竹平原、山岳丘陵地帶，發展型態沿台1省道（新豐、竹北、新竹市、香山）及縣122號道路（新竹市、竹東）丁字型為主軸，由民國70年北部區域計劃之土地使用現況圖及76年新竹市土地使用現況圖，可知其就業中心，住宅發展商業使用及公共設施如下：

1. 就業中心

包括新竹市中心，技術型及勞力性都市型之新竹科學工業園區、地方資源型之竹東工業區、竹北工業區、香山工業區及位於湖口台地勞力性都市工業型之新竹工業區。

2. 住宅使用

住宅主要分佈於竹東、竹北及新竹市之丁字型地帶，竹北以輻射狀向新豐、湖口、新埔發展，提供新竹工業區就業滿足之住宅需求，南面縣府行政中心及沿河帶為住宅主要發展方向，新竹科學園區附近之沿河平原提供區內就業人員之住宅需求。

3. 商業使用

新竹市中心為都會區之主要商業中心，包括消費性及非消費服務性之商業區。其次鄰里性之消費商業則隨住宅之發展而

散居各地，區內尚包括竹北新興商業中心及竹東商業中心，商業性質以消費性商業為主。

4. 公共設施

公共設施包括文教設施、機關、市場、加油站、殯儀館等，主要分佈於新竹市內。區內之道路包括高速公路、台1、台3、台15及其他縣道。

四 地形地勢及土壤

(一) 地形、地勢

新竹縣地形變化極為複雜，自西邊之海岸平原，經中間丘陵與台地，而及於東邊之高山縱谷，海拔高度由零公尺而變化上昇至三千多公尺，其間山河雜陳，自然之觀光遊憩資源極為豐富，但因交通受地區影響並不完善，山岳地帶多未開發且出入不便，設施亦不完善，致不能吸收大量遊客（新竹縣地形分區如圖10-1所示）。

(二) 土壤

新竹縣市內土壤計有紅棕色土壤、沖積土、黃棕色土壤、紅黃準灰壤、石質土、風積土等，其分佈如圖10-2所示。

五 氣象及水文

(一) 氣溫

新竹縣市境內，屬亞熱帶之海洋性氣候，氣候溫和，年平均最高溫度為攝氏26.4度，最低為18.6度，年平均溫度為22度，各月平均最高溫度為八月之33.2度，平均最低溫度為一月之11.0度。境內常年高溫多濕。四季中夏季較長，冬季不甚明顯。六月至九月溫度較高，一、二月之溫度較低。

(二) 雨量

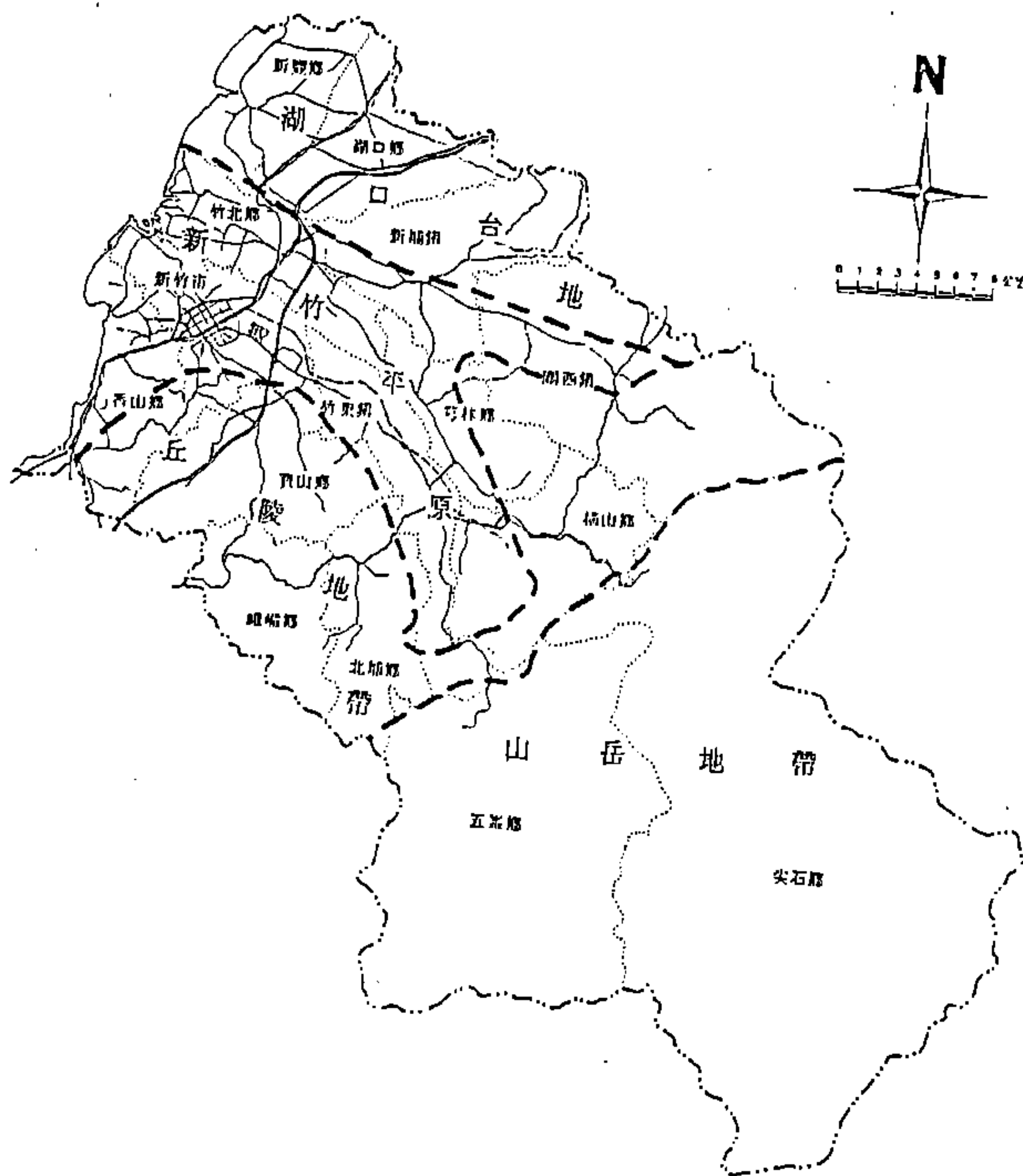


圖 10-1 新竹都會區地形分區圖

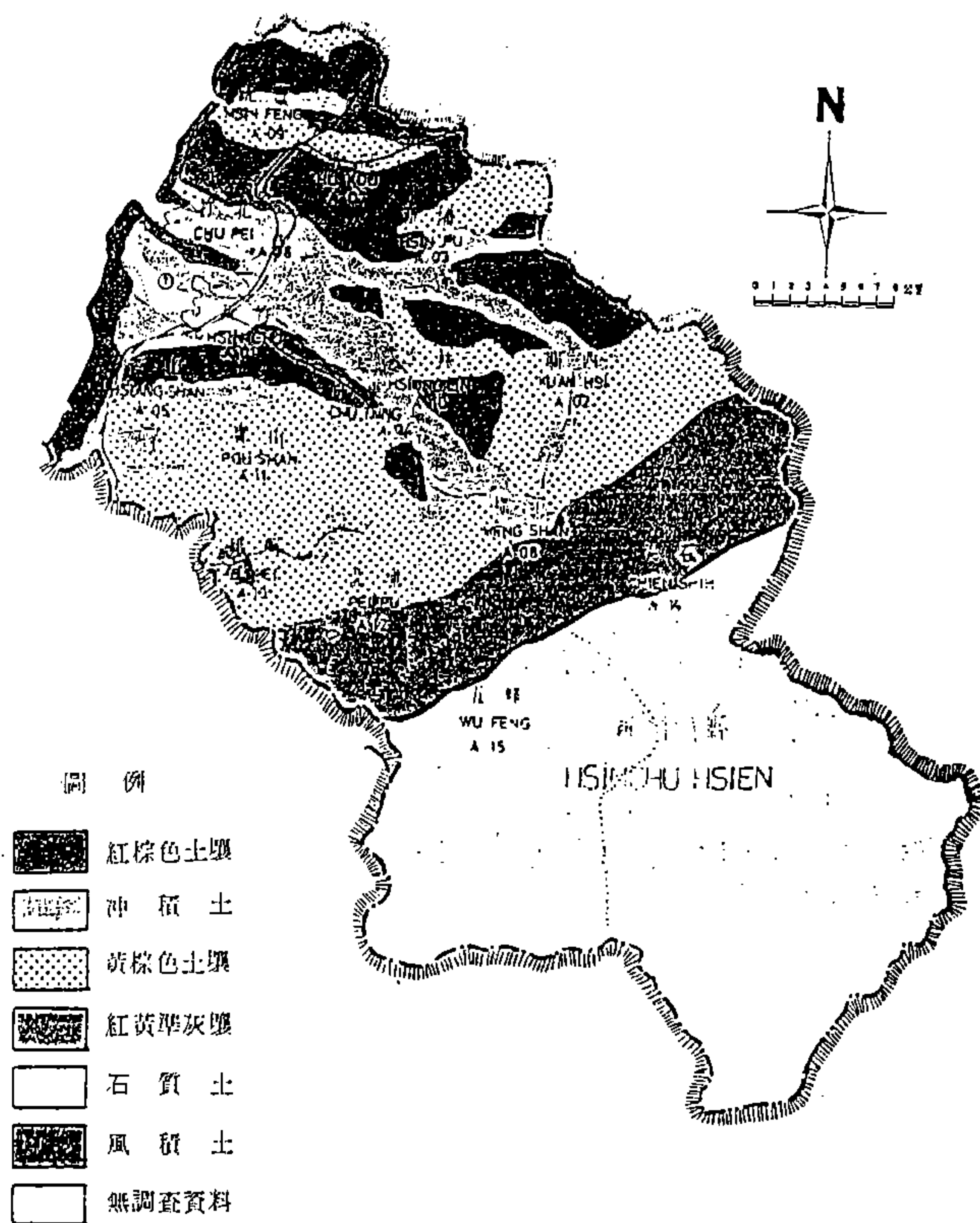


圖 10-2 新竹都會區土壤分佈圖

新竹一帶為台灣本島雨量較少地區，平均年降雨量為1537.6公厘，年平均降雨日數為130天。主要受西南季風及颱風之影響，雨量大多集中於五月至九月，月平均量達160～300公厘，其他各月較少，十一月至翌年一月為乾旱期。

(三)風向及風速

新竹地區之氣候深受東北季風與西南季風之影響，東北季風盛行於十月至翌年三月，各月平均風速在每秒1.9～3.4公尺，全年平風速為每秒2.6公尺。新竹向以勁風聞名全省，本區域年內最多風向為東北風，月平均最大風速每秒15.8公尺。

六自然文化景觀

新竹都會區內自然文化景觀方面，新竹市古蹟如表10.1，計有13處。至於新竹市市區觀光遊憩區與新竹縣現有觀光遊憩據點分布如圖10-3及圖10-4所示。

七實質發展限制

新竹都會區之實質發展限制因素，可歸納為：

1. 自然地形之阻礙

新竹都會區依地理地形特徵可分為新竹平原、湖口台地、丘陵地帶及山岳地帶。山坡地主要分於東南面，區內尚有頭前溪、鳳山溪、豆子埔溪、客雅溪、三姓溪、鹽港溪、峨眉溪、上坪溪、油羅溪等河川流貫其中。依水利法規定，河流水域內不得有永久性建築，或種植水流之高莖作物，而丘陵及山岳地形坡度超過30%之山坡地，僅能作林牧之用，並應加強辦理水土保持工作。因此河流水域及山坡地皆不適合作都市發展之用。

表 10.1 新竹市古蹟一覽表

古蹟名稱	所在位置	等級	備註
東門城（竹塹城迎曦門）	新竹市東門街中正路口	第一級	
城隍廟	新竹市中山里中山路75號	第三級	
李錫金孝子坊	新竹市柴橋里四鄰	第二級	
楊氏天旌節孝坊	新竹市石坊街四號	第一級	
張氏天旌節孝坊	新竹市浦雅	第一級	
蘇氏天旌節孝坊	新竹市浦雅	第一級	
潛園	新竹市西大路三四五號	第二級	
鄭氏家廟	新竹市北門街一八五號	第二級	
進士第	新竹市北門街一七六號	第二級	
鄭用錫墓	新竹市光鎮里	第一級	
長和宮（外媽祖）	新竹市長和里北門街一五五號	第三級	
我聖宮（關帝廟）	新竹市關帝里南門街一〇一號	第三級	
香山天后宮	新竹市朝山里下寮街	第三級	

資料來源：新竹市政府

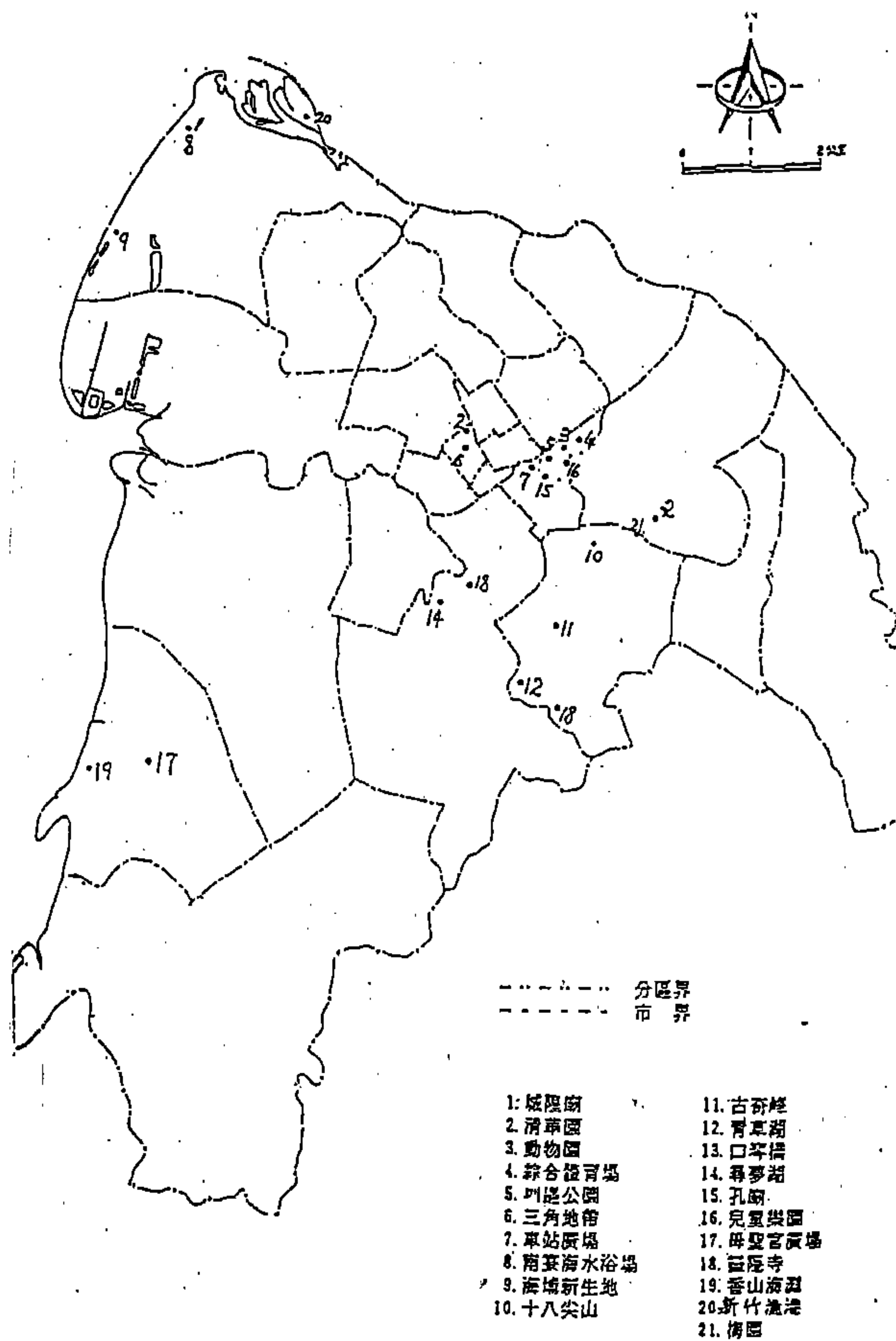


圖 10-3 新竹市市區觀光遊憩區分佈圖

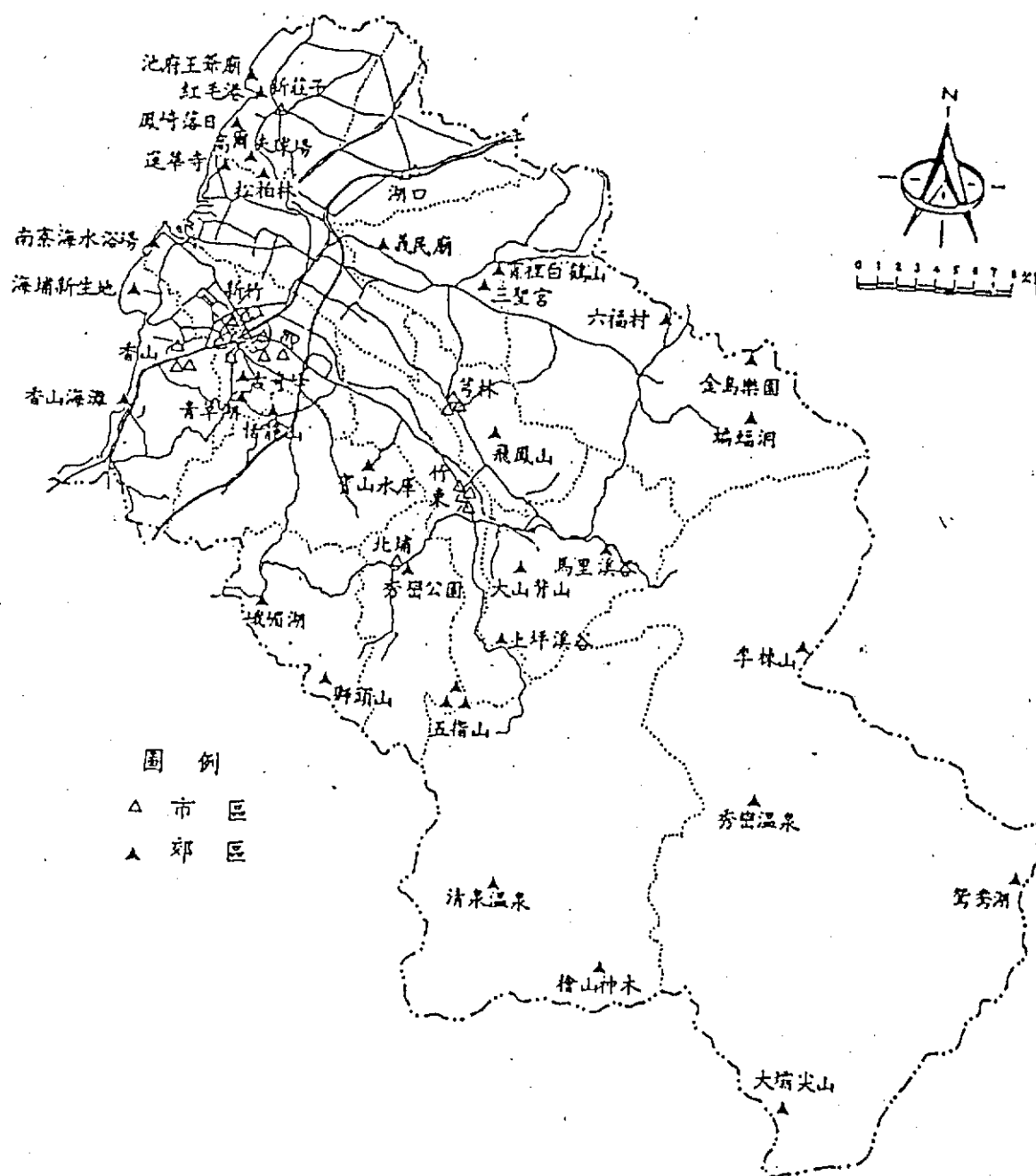


圖10-4 新竹縣現有觀光遊憩據點分佈圖

2. 海岸之管制

新竹都會區中之新竹市、竹北市及新豐鄉之西側臨台灣海峽，由於受海岸線500公尺範圍內屬海防管制區之限制，各項建設工程均須經海防有關單位之核准。

3. 具排斥性之特殊使用

1. 軍事用地：主要分佈於新竹市內，包括西北側之軍用機場，牛埔要塞射擊專用區、高速公路二側之軍事用地，及分散各地之軍事用地，其鄰近地區之土地使用皆會受有關禁建或限建規定之限制。

(2) 優良農地為確保糧源，一至十二等則水田已規定不得轉用，惟十三至二六等則之水田，如非為都市或工業發展所必須者，亦應予以限制轉用。

(3) 淹水地區：分佈於沿海地區及河川附近。

10.3 中運量捷運系統路網與環境影響評估項目

10.3.1 中運量捷運系統路網

根據初選中運量捷運系統路網，以服務竹北走廊與香山走廊，及服務竹東走廊之兩條路線，其中服務竹東走廊之路線東起竹東鎮，在竹東鎮內沿排水明渠穿過市區，與內灣線會合後即沿其路權向西北延伸，在竹東鎮北端轉沿縣122號道路北側西行，過第二高速公路後即改沿122號縣道南側，在科學園區西北角新竹縣市界附近進入地下，一直沿光復路西行，至新竹市中心東側，穿過新竹市區、東大路與軍用機場，從軍用機場西側鑽出地面，直至南寮，全長24.5公里，其中高架路段11.5公里，地下路段13公里。計畫在頭前溪岸與竹東鎮南端保護區內各設一處車場

(Depot)，本線將設置22處車站。服務竹北走廊與香山走廊之路線北起縣治南側40公尺寬之道路向西延伸，以高架跨越縱貫鐵路與台1號省道，在斗崙都市計畫區西側進入保護區，轉接30公尺寬之新竹市武陵路，沿武陵路延伸，穿越公道三，回到縱貫鐵路，沿縱貫鐵路至三姓橋附近，全長13.5公里，均採高架型式。車場亦僅於三姓橋附近都市計畫以外之地區設置一處。本路線設10個車站。

10.3.2 環境影響評估項目

捷運系統對於解決都會區交通問題的正面效益十分明顯，惟其可能影響環境品質之副作用，仍不可忽視。因此，如何藉由環境影響評估技術，預測因系統開發所可能產生環境之變化，並檢討其開發行為之適切性，或尋找因應對策以減輕不利影響，乃為捷運系統開發之重要課題。

捷運計畫為交通事業之一種，其於施工及完工營運階段可能造成對環境品質之影響可概分為三類，即：

- 對物化環境之影響（例如：空氣污染、噪音、振動....等）
- 對自然環境之影響（例如：生態系之破壞、景觀之調和....等）
- 對社會環境之影響（例如：古蹟文物之破壞、土地使用之變化....等）。

捷運系統開發計畫所牽涉的範圍極廣，其計畫內容亦極為複雜，而所影響之環境因子可謂相當地廣泛，為求評估項目之包羅週延及評估方向之客觀公正，評估者於環境因子調查及預測分析作業前，應於內部協商討論，或邀請有關單位、地方人士及學者專家，考慮捷運計畫範圍內之環境特性及工程施工運轉方式，界

力及時間之投入。

評估範疇界定可採會議或通訊方式，邀請上述相關人士表示意見。惟評估者應先行預備一份參考資料，其內容應包括目的、計畫概述及工程內容、環境現況簡介、評估範疇界定方式：

一般而言，與捷運系統開發有關之主要環境因子主要有下列十項：

1. 運輸
2. 土地使用
3. 經濟與財務
4. 空氣品質
5. 噪音
6. 物理環境
7. 生物資源
8. 景觀美質
9. 社會與文化
10. 公共服務

基於本計劃之中運量捷運系統路網及10.1、10.2、10.3.1節之分析，考量本計畫預期工作目標與經費限制，乃選擇下列重要項目進行初步環境影響分析：

1. 噪音
2. 空氣污染
3. 拆遷
4. 商業
5. 景觀
6. 自然環境

6. 自然環境
7. 居住環境
8. 工業
9. 區域發展
10. 河川機場

10.4 中運量捷運系統對環境影響之初步分析

中運量捷運系統對於環境的影響可分為施工期間與營運時期；施工期間可能的影響有施工噪音、空氣污染、商業活動、交通壅擠及房屋拆遷等，至於完工後營運時對環境影響可能有噪音、商業活動、沿線景觀，自然環境、都市發展等。本節乃就所選之中運量捷運系統路網進行環境影響之初步分析。

一、噪音

施工期間由於施工機械及車輛操作將會造成噪音影響，根據土地使用現況及見圖 7-4，在 c 線之縣政府站(C1)至新社站(C3)間，湳雅站(C4)至牛埔站(C8)間，以及竹東線之下公館站(B1)至朝陽站(B3)間，二重站(B5)至武陵站(B18)間均對附近集居地造成施工噪音之負面影響。至於營運時，則以竹北線之縣政府站(C1)至新社站(C3)間，湳雅站(C4)至牛埔站(C8)間，以及竹東 B 線之下公館站(B1)至朝陽站(B3)間，二重站(B5)至竹中站(B8)間受到列車營運所產生噪音之影響最大。

二、空氣污染

施工中施工機械車輛之排放廢氣及開挖之塵土，均會造成空氣污染。然而捷運系統完工營運時，將吸引相當的汽機車旅次而移轉至捷運系統，降低道路交通流量，因而可減低道路兩

旁之空氣污染程度。

三拆遷

由於捷運系統路網大都利用現有道路，地下及部份鐵路內灣線，縱貫線路權。路線經過須拆遷建築物主要有竹北線之新社站(C5)附近及B線之二重站(B5)附近。

四河川及機場

捷運系統橫跨大型河川而須興建大橋，主要是竹北線之頭前溪及客雅溪（約五十公尺長）兩處。另外，竹東線往西方向過武陵站後須以地下型式穿越飛機場。

五商業

高架型式之捷運系統對市區道路兩旁之商業活動影響最大，主要受到高架結構體之阻隔關係，因而竹北線之武陵路及竹東線之二重站(B5)至竹中站(B8)間光復路路段受負面影響最大。然而各車站在500公尺服務範圍內之商業活動則有正面影響。

六工業

捷運系統可提供工業區就業人口之通勤運輸工具，不但方便而且迅速，都會區內捷運系統可服務工業區有科學園區與香山地區之工業區。

七景觀

高架型式之捷運系統對景觀而言，係為一負面之影響。主要有竹北線之武陵路，縣政府站(C1)至新社站(C3)之縣府路及B線之二重站(B5)至竹中站(B8)間光復路。

八古蹟

由所規劃路線係以現有道路，鐵路路權或計畫道路為主，

並無經過古蹟，所以沒有影響。但附近有名勝古蹟，可藉捷運系統服務而方便遊客，吸引人潮。

九. 居住環境

高架型式的中運量捷運系統對路線兩側之居住環境有隱私權、採光、電磁干擾等問題。另外，車站地區除了可促進商業活動發展外，但也帶來較紛雜的生活環境。

十. 區域發展

本研究所初選捷運系統路網係以服務竹東走廊、竹北走廊及香山走廊為主，並配合南寮港之開發而延伸B線至南寮。整體而言，捷運系統路網體設以服務新竹都會區重要走廊之運輸需求，藉以促進新竹市之香山地區，以及新竹市與竹北縣治、竹東、南寮港之結合發展。

從上述十項初步環境影響分析，產生負面影響最大者，是為竹北線所經之新竹市武陵路與竹東線往竹東方向二重站(B5)至竹中站(B8)之縣122道路兩側，次為竹北線往竹北方向之縣政府站(C1)至新社站(C3)之縣府路及竹東線竹東內之中興河道兩側。而以噪音，景觀與居住環境等負面影響最大。然而對於交通改善車站附近商業活動增強，服務科學園區及香山工業區與促進區域發展等，則有正面的作用。

第十一章 財務分析與營運 組織權責探討

11.1 建設時程與財務分析

新竹都會區捷運系統之建設時程，應考慮旅次需求及與高速鐵路建設之配合，由第七章之推估可知，2020年（民國109年）竹東線尖峰小時之最大載客數為9420人次，若以中運量捷運系統之最低經濟運能每小時5000人次設為捷運系統建設之基本要求，而新竹都會區2020年之總旅次需求為每日一百五十二萬六千餘人次，1990年為每日一百零三萬兩千餘人次，平均每年旅次成長率為4.9%，則約在2002年（民國91）年竹東線即有通車之需要。然而高速鐵路之建設預定將於2000年（民國89年）完工通車，較竹東線通車時間早兩年。基於竹東走廊道路系統之容量不足，及高速鐵路通車後對新竹都會區之衝擊，本研究建議新竹都會區捷運系統以2001年為完工通車之時間。

如前所述，建造以前尚需有走廊研究(Corridor Study)，規劃設計(Planning and Design)，土地取得等作業，建造完成後尚需經驗收與試車才能營運，初步研究，走廊研究約需一年，規劃與設計約需一年半，土地取得最難估計。本研究暫以一年半計，施工建造約需二年半，驗收試車約需半年，再加以某些工作項目可以重疊進行，以及竹東線之需要性較竹北線為高，應該優先建造，依此竹東線在1992年（民國81年）7月即應開始進行走廊研究。竹北線雖可延至民國85年1月才開始，但顧及土地徵收作業若不

同時進行，將會發生土地炒作之問題，增加土地徵收作業之困難，因此、本研究將竹北線之走廊研究、規劃設計、及土地取得提前至與竹東線同時進行，則各項工作預定進行之時程如表11.1所示，可以配合高速鐵路之通車及新竹都會區之需要，適時提供服務。

依此建設時程，將9.2節所估算之建設費用予以分派，即可得到各年度之資本投入（列如表11.2），此即各年度所需之建設費用。此一費用可由中央政府、省政府、及新竹縣市政府以預算方式編列，或以貸款方式發行建設公債方式籌措。究竟資本來源為何？將由各級政府進一步協商決定，唯該表所列金額均為基年（民國79年）幣值，在編列預算或另行籌措時須再根據未來物價之變動（通貨膨脹）予以調整，始足以支應新竹都會區捷運系統之建設。

11.2 地方主管機關之界定

本研究工作大致完成新竹都會區捷運系統之可行性研究，結果顯示為可行，後續工作尚有以下四項：

1. 系統規劃：包括功能規劃與工程規劃。
2. 系統設計
3. 施工建造
4. 營運管理：包括系統操作，系統維護等。

而依大眾捷運法第十條之規定「大眾捷運系統之規劃，由路網所在地之地方主管機關辦理，而由同法第四條之規定，地方主管機關為路網所在地之省（市）或縣（市）政府，路網跨越不相隸屬之行政區域者，由各有關省（市）或縣（市）政府協議決定

表 11.1.1 新竹都會區捷運系統建設預定時程

路線別	工作項目	預定時程									
		1992年 (81年)	1993年 (82年)	1994年 (83年)	1995年 (84年)	1996年 (85年)	1997年 (86年)	1998年 (87年)	1999年 (88年)	2000年 (89年)	2001年 (90年)
新竹 — 竹東線	竹東走廊 走廊研究										
	系統 規劃與設計										
	用地取得										
	施工建造										
	驗收與試車										
	營運管理										
新竹 — 竹北線	竹北香山走廊 走廊研究										
	系統 規劃與設計										
	土地取得										
	施工建造										
	驗收與試車										
	營運管理										

表11.2 新竹都會區捷運系統建設資本投入計畫

年 期	1992年 (81年)	1993年 (82年)	1994年 (83年)	1995年 (84年)	1996年 (85年)	1997年 (86年)	1998年 (87年)	1999年 (88年)	2000年 (89年)
投入資本 走廊 [*] (新台幣億元)	2.5	19.5	25.6	106.0	142.0	112.0	59.1	142.0	71.0

*民國79年幣值

地方主管機關。協議不成者，路線跨越二以上縣（市）行政區域者，由省府指定地方主管」。因新竹都會區大眾捷運系統之路線跨越新竹市與新竹縣，其地方主管機關將為下列兩種情形之一：

1. 地方主管機關為省府
2. 地方主管機關經協議或省府指定而為新竹市政府或新竹縣政府

然而綜觀新竹市政府與新竹縣政府之人力及對捷運系統工程之瞭解程度均不夠，因此未來以省府為新竹都會區大眾捷運系統地方主管機關之可能性較大，負責本捷運系統建設之後續工作。

11.3 新竹縣市政府之責任

在行政作業上，捷運系統建設之主要工作應包含以下十項：

1. 財源安排及支配
2. 選擇專業顧問
3. 進行細部設計
4. 工程發包
5. 進行施工與製造
6. 監造與品質控制
7. 工期控制
8. 試車與驗收
9. 行政配合
10. 配合工程

其中第一、第二、第四、第五與第六項大致將由身為地方主管機關之省府擔任；第三、第五、第六、第七與第八項工作主要

由專業顧問公司，或營（製）造廠商負責，新竹縣市政府在以下三項工作上則需積極參與及配合。

1. 配合款之籌措與支應

配合款之多少日後尚需中央、省與新竹縣（市）政府協調決定。

2. 行政配合

如都市計畫之配合變更，土地徵收作業之支援，協調工程單位與地方工務等各相關單位之連繫等。

3. 配合工程

如管線遷移、道路工程之配合等。

後續工作之順利完成有賴中央、省、與新竹縣（市）政府之密切配合，新竹都會區之發展亦有賴新竹都會區捷運系統之早日完成。

參考文獻

- [2.1] 新竹縣市政府，『新竹縣市統計要覽』，（民國77年）。
- [2.2] 內政部，『台閩地區人口統計』，民國七十五年。
- [2.3] 台灣省政府住宅及都市發展局，市鄉規劃處（徐一峰），『台灣省都市計畫述要』，（北部區域部份），民國七十七年五月一日。
- [3.1] 『台北都會區主要幹道系統長期方案之研究』。『基隆市道路系統開發優先次序之研究』，七十七年資料。
- [3.3] 『台灣省公路交通量調查統計表』，七十七年資料。
- [3.4] 『新竹市第二期微電腦交通號誌系統規劃研究報告』，78年4月。
- [3.5] 『新竹區監理所統計資料（歷年各車種年成長）』。
- [3.6] 『新竹汽車客運公司營運統計表』。
- [5.1] 『MINUTP：Technical Reference Manual』，COMSIS CORPORATION，1989。
- [5.2] 『VEGA BAJA-MANATI Urban Area Transportation Study：Procedure Manual for Analyzing Transportation Demand』，COMSIS CORPORATION，1988。
- [5.3] 邱錦祥，『公路功能分類方法論與應用：以北部分區域公路系統為例』，交通部運研所台灣地區公路建設計劃。
- [5.4] 陳武正等，『市區道路之分類及各分類道路之幾何設計標準及其管制方式之研究』，交大運工管系，民國七十一年。

- [5.5] 公路路線設計規範。
- [5.6] 交通部運研所，『市區街道交通特性分析與基本容量訂定』，民國七十六年。
- [5.7] 交通部運研所，『高速公路交通特性分析與基本容量訂定』，民國七十六年。
- [5.8] 交通部運研所，『市區街道容量調整因素之研究』，民國七十七年。
- [5.9] 王文麟，「交通工程學」，民國七十五年九月增訂版。
- [5.10] D.L.GERLOUGH，" M.J.HUBER， Traffic Flow Theory "， TRB SPECIAL REPORT 165. 1975。
- [5.11] 交大運工管系(張新立)，『台灣地區運輸部門能源消費調查與分析』，經濟部能源委員會委託研究報告，民國七十九年一月。
- [8.1] Vachic， " Urban Public Transportation "， Systems and Technology Table 5.5， pp.361。
- [8.2] 國立交通大學交通運輸研究所，『台北市中運量捷運系統優先路線系統規劃綜合報告』，。
- [9.1] 交通部運輸計畫委員會，『台灣公路車輛行車成本調查分析』，民國六十二年及民國六十九年。
- [9.2] 趙捷謙，「運輸經濟」，正中書局。
- [9.3] Hans A. Adler，" Economic Appraisal of Transport Project: A Manual with Case Studies " Revised and Expanded Editions， pp.124-125.， 1987。

新竹都會區大眾捷運系統可行性研究

交通部運輸研究所 編印

地址：台北市中山區10484

敦化北路240號

電話：7123121~5