

城際客運時間價值之研究

交通部運輸研究所

中華民國七十七年十月

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱 中文：城際客運時間價值之研究 外文：			
行政機關出版品統一編號 09104770125		運輸研究所出版品編號 77-23-138	
本所計畫：鄭賜榮 主持人 研究人員：倪安順		受委託單位：王 弓 計畫主持人 研究人員：陳敦基、洪軍燁、張筱娟、 李雨凡、吳盈忠、曾再生	
研究方式： <input type="checkbox"/> 自行辦理—主辦單位： <input checked="" type="checkbox"/> 委託辦理—受委託單位：中央大學企管系 地 址： 聯絡電話：		研究期間 自 76 年 12 月 至 77 年 6 月	
關鍵詞：個體選擇模式，Logit模式，幹線旅行時間價值端點旅行時間價值，直接分析法，主觀價值法，Hedonic迴歸分析時間價值估計法，消費者效用函數，影子價格，共生變數。			
摘 要：本研究旨在探討各種有關時間價值的基本理論，並評估其實用性，進而抉尋一適用城際客運時間價值之評價方法，同時就實際調查資料，加以實證分析，得出城際間各運具的旅行時間價值。			
出版日期	頁 數	工本費	本 出 版 品 取 得 方 式
年 月	117	200	<input checked="" type="checkbox"/> 洽本所免費贈閱 <input checked="" type="checkbox"/> 洽本所訂購 <input type="checkbox"/> 其他 () (限公營或公益機關團體)
管制等級 本出版品： <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日 <input type="checkbox"/> 承辦單位視情況辦理解密 <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"/> 承辦單位視情況辦理解密 <input checked="" type="checkbox"/> 一般	
備 註：			

章 目 錄

第一章 緒論

1.1 研究緣起	1
1.2 研究目的	1
1.3 研究範圍	2
1.4 研究內容	2
1.5 研究方法	3
1.6 研究流程	4
1.7 研究報告內容	4

第二章 文獻回顧與研究方法論

2.1 引言	6
2.2 時間價值重要基本理論之回顧	6
2.3 旅行時間價值衡量方法	21
2.4 國內外實証研究比較分析	24
2.5 研究方法論	25
2.5 不連續選擇模式於旅行時間價值上之應用	34

第三章 問卷設計與調查方法

3.1 引言	40
--------------	----

3.2	基本理念	40
3.3	調查內容	42
3.4	問卷設計	45
3.5	調查方法	46

第四章 基本資料分析

4.1	資料整理與調查統計	49
4.2	受訪者基本社經特性分析	56
4.3	受訪者旅次特性分析	61
4.4	節省時間之直接評價分析	62
4.5	直接評價法問卷設計之檢討	67

第五章 實証分析

5.1	主要路徑基本資料分析	69
5.2	個體運具選擇模式旅行時間價值上之應用	80
5.3	直接評價之迴歸分析	90
5.4	實証結果之整合與檢討	98

第六章 結論與建議

6.1	結論	104
6.2	建議與檢討	108

參考文獻	111
附錄一 抽樣方法與設計	119
附錄二 問卷樣張	124
附錄三 coding方式說明表	127
附錄四 coding地名對照表	130

表 目 錄

表 2-1	國外時間價值重要實證研究估計結果比較表	26
表 2-2	國內時間價值重要實證研究估計結果比較表	27
表 4-1	各運具別樣本數分佈	50
表 4-2	抽樣調查樣本點於各種運具與起訖點之分佈	51
表 4-3	車上及休息站調查回收率統計表	55
表 4-4	各種旅次目的之節省時間評價表	63
表 4-5	各種運具別之節省時間評價表	63
表 4-6	各所得級距之節省時間直接評價表	64
表 4-7	旅次目的與運具之節省（20分鐘）時間評價表	64
表 4-8	旅次目的與所得之節省（20分鐘）時間評價表	65
表 4-9	所得與運具之節省（20分鐘）時間評價表	65
表 5-1	主要路徑受訪者性別分佈	69
表 5-2	主要路徑受訪者年齡分佈	70
表 5-3	主要路徑受訪者職業分佈	70
表 5-4	主要路徑受訪者學歷分佈	71
表 5-5	主要路徑受訪者個人所得分佈	71
表 5-6	主要路徑受訪者家庭所得分佈	72
表 5-7	主要路徑受訪者小汽車擁有數分佈	72
表 5-8	主要路徑各運具別受訪者之所得分佈	74
表 5-9	主要路徑各運具別受訪者之學歷分佈	74
表 5-10	主要路徑各運具別受訪者之年齡分佈	75
表 5-11	主要路徑各運具別受訪者之職業分佈	75

表5-12 主要起迄點間受訪者之所得分佈	76
表5-13 主要起迄點間受訪者之學歷分佈	76
表5-14 主要起迄點間受訪者之年齡分佈	77
表5-15 主要起迄點間受訪者之職業分佈	77
表5-16 主要路徑不同運具之受訪者旅行目的分佈	78
表5-17 主要路徑不同起迄點之受訪者旅行目的分佈	78
表5-18 MNL 模式估計結果摘要	88
表5-19 參數推估	94
表5-20 逐步迴歸結果	96
表5-21 四條主要路徑上各運具之旅行時間價值折合工資率之比值 ...	97
表5-22 四條主要路徑之旅行時間價值折合工資率之比值	98
表5-23 端點旅行時間價值推估表	101
表5-24 幹線、端點與全程旅行時間價值折合工資率比例表	103
附表1-1 台北—台中路徑依運具別與目的別之平均個人所得	114
附表1-2 台北—高雄路徑依運具別與目的別之平均個人所得	114
附表1-3 台北—花蓮路徑依運具別與目的別之平均個人所得	115
附表1-4 台中—高雄路徑依運具別與目的別之平均個人所得	115
附表2-1 台北—北中路徑運具別之所得分佈	116
附表2-2 台北—高雄路徑運具別之所得分佈	116
附表2-3 台中—高雄路徑運具別之所得分佈	117
附表2-4 台北—花蓮路徑運具別之所得分佈	117
附表3 主要路徑端點旅行時間佔全程旅行時間比例分析表	118

圖 目 錄

圖 1-1	研究作業流程	5
圖 4-1	受訪者使用運具別分佈	50
圖 4-2	受訪者性別分佈	57
圖 4-3	受訪者年齡分佈	57
圖 4-4	受訪者職業分佈	58
圖 4-5	受訪者學歷分佈	58
圖 4-6	受訪者個人所得分佈	59
圖 4-7	受訪者家戶所得分佈	60
圖 4-8	受訪者家戶汽車持有數分佈	60
圖 4-9	受訪者旅次目的別分佈	61
圖 5-1	主要路徑不同運具之受訪者旅行目的分佈	79
圖 5-2	主要路徑不同起迄點之受訪者旅行目的分佈	79
圖 5-3	主要路徑不同起迄點之所得分配	80

第一章 緒 論

1. 1 研究緣起

運輸系統的建設及交通工具的利用，其旨均在協助人類克服空間的阻礙，以爭取時間節省的效益。在分秒必爭的現代工商社會裡，都市交通阻塞，城際運輸的鐵路班車誤點，高速公路塞車，迭遭怨聲。第二高速公路的開闢，捷運系統的興建，則屢獲擁護。隨著社會經濟的變動，一般大眾對於旅行時間的長短亦愈為重視。一個人對於其旅行時間的評價，將影響其所發生之旅次行為；不同之時間評價，有其不同的選擇行為特性。此外運輸建設完成後，使用者旅行時間節省之效益係眾所公認。

運輸規劃的作業過程中，無論是運輸需求的分析，預測或是運輸投資的效益評估，時間價值皆為其不可或缺的重要資料。因此，如何建立一套城際間客運旅行時間的評價方法及其相關資料，以供日後運輸規劃及決策分析之參考，實為現階段之重要研究課題。

1. 2 研究目的

有關旅行時間價值之研究，係為一頗複雜之衡量問題，所涉及因素既多且雜。其價值又隨研究地區、對象的各種特性之影響變數而異。最主要係國內於此方面之研究嚴重不足，以致於運輸規劃工作進行相關計劃評估時，缺乏可資採用的實證結果。因此，本研究將探討各種有關時間價值的基本理論，並評估其衡量之優劣，進而抉尋一適用城際客運時間價值之評價方法。此外，透過調查作業及實証分析，所

建立的有關城際客運時間價值之資料與結果，將可作為日後台灣地區運輸規劃，運輸投資建設之評估及運輸政策分析之參考。

1. 3 研究範圍

本研究係針對台灣地區往返於各主要都市間，使用各種交通運輸工具之旅客，依

- (1).不同運輸方式：鐵路客運、公路客運、小汽車及飛機等。
- (2).主要起訖路徑：台灣北、中、南、東部地區主要城市間之往返路徑。
- (3).各類運輸場站：包括鐵路、車站、公路客運車站、高速公路收費站、休息站與服務區、以及機場航空站。

分別進行訪問調查作業，並進一步就調查所得之各種旅次屬性，運具屬性，個人社經特性等資料進行旅行時間價值之實証研究。

1. 4 研究內容

本研究之主要內容，涵蓋下述各項：

1.相關文獻之回顧：

就國內外有關時間價值理論，方法及實証研究成果進行回顧。

2.衡量方法之評估：

分析各種衡量方法之優缺點，參酌國情及相關因素，選擇一適用本研究之衡量方法。

3.運具屬性，旅次行為特性及其他社經資料之收集：

由旅客之訪問調查，運具上與起訖場站之實地調查，以及相關文

獻之統計資料，建立本研究分析所需之基本資料庫。

4. 計算旅行時間價值：並按以下特性分別加以分析

- (1). 所得級距：分爲高、中、低等三個級距。
- (2). 旅次目的：分爲商務旅次、遊憩旅次、探親訪友旅次及其他旅次。
- (3). 運輸工具：分爲航空、鐵路、公路客運及小汽車等。
- (4). 其他特性：如旅次長度、地區生活圈。

5. 未來預測值之估算方法：

由相關之影響因素如(1). 運輸系統屬性，如旅行時間、旅行成本(運價)及其他服務水準因素等。(2). 經濟發展狀況，如物價、利率、國民平均所得等之變動，建立未來旅行時間價值之估算方法。

1. 5 研究方法

早期有關時間價值之研究，主要立基於個體經濟學之理論與方法。因此利用傳統消費理論進行效用分析的方法，遂成爲探討時間價值的主要方法。然而不同的假設前提，對於時間價值的估計均有極大之影響。Becker (1962) 將生產理論構想納入消費理論，使得邊際時間價值得以衡量。七十年初期，De Serpa 及 Evans將時間定義爲生命與消費時間兩類，使消費者對各種運具節省時間之不同評價得以反映。此外，文獻中亦有採用直接詢問方法 (Direct Method)，主觀價值法 (Subject Value Technique)，以及hedonic 迴歸分析來探討或估計時間價值。

近十年來，個體需求模式亦被應用於時間價值研究，其方法係應

用運具選擇模式裡時間與成本相關變數之參數值，推求旅行時間之價值。此方法至最近，更由Troung等人闡明個體模式與Becker/DeSerpa理論模型之關連性，並釐清個體模式於分析旅行時間價值上之若干含混觀念，使旅行時間價值之衡量更趨成熟。本研究將逐一探討各種基本理論與不同之衡量方法，進而建立一套適用城際客運旅行時間之評價模式。此外，透過訪問調查與實証分析之作業，將可具體獲得各類旅行時間價值。

1. 6 研究流程

本研究之主要作業流程，如圖1-1 所示。

1. 7 研究報告內容

本研究報告主要內容共分為六章。第一章說明研究緣起、目的、範圍、內容、方法與程序等；第二章係時間價值相關重要文獻之回顧，並闡述本研究對城際旅行時間價值分析採用的衡量方法；第三章敘述問卷設計與調查方法；第四章係旅行時間價值相關基本資料之分析；第五章進行台灣地區城際旅行時間價值之實証分析；最後一章為結論與建議。

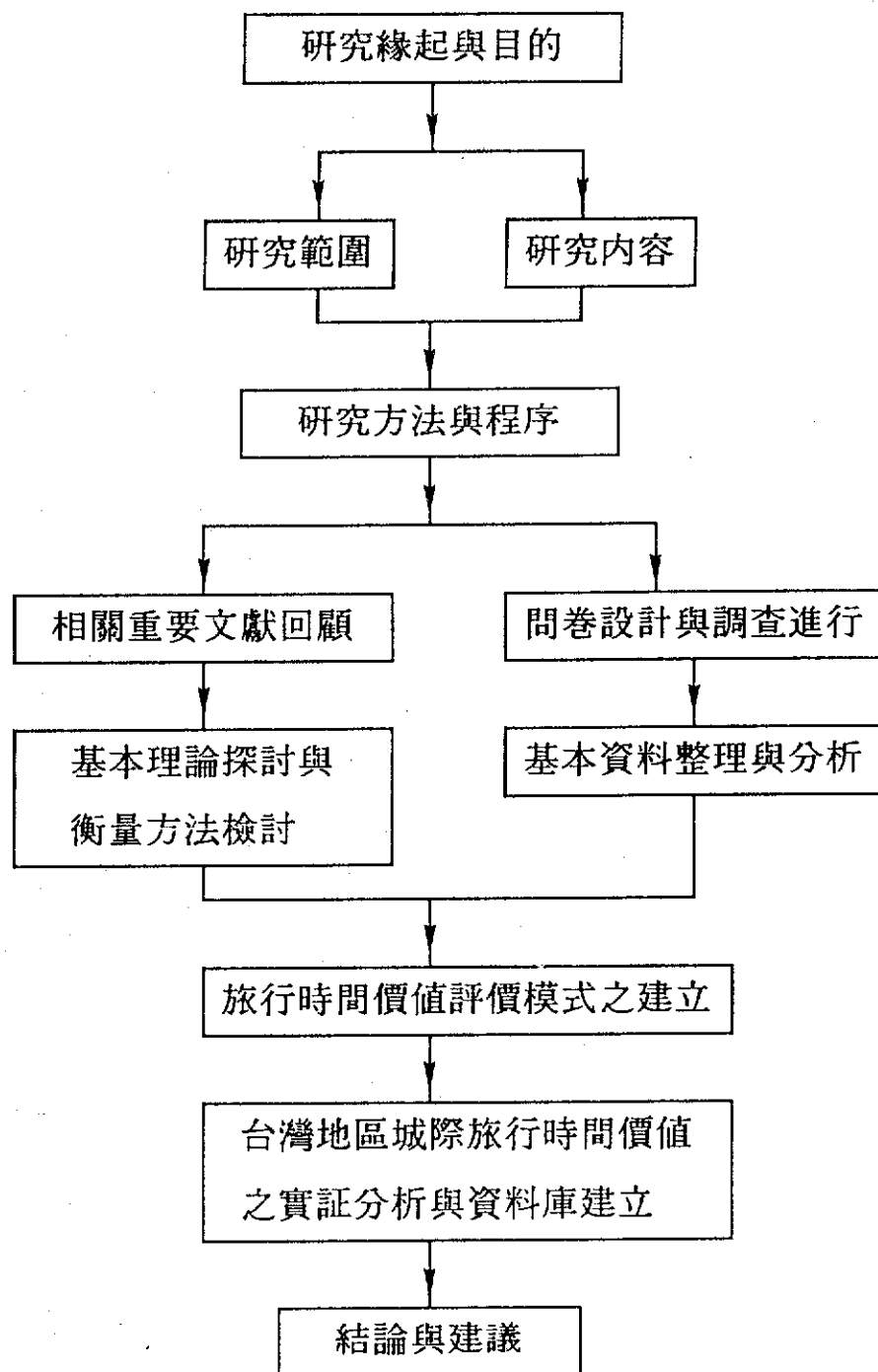


圖 1-1 研究作業流程

第二章 文獻回顧及研究方法論

2.1 引言

有關時間價值之研究，主要係以個體經濟學之理論為基礎。然而於時間價值的實際衡量上，因所牽涉之因素廣泛而複雜，以致實証分析的衡量方法紛雜異立。由於研究區域、範圍、對象之不同，以及研究者所依附理論基礎之差異，所做之假設前提之不同，與處理過程之繁簡等，因而評價時間之方法往往自成一家；而各實証研究方法不免有所缺失並遭諸多批判，然而各方法所蘊涵之理念與精神，卻不失嚴謹之邏輯推演，且足供吾人於旅行時間價值研究課題之理論發展與方法構建時之參考與借鏡。

本章首先闡明時間價值之重要基本理論，再就旅行時間價值之衡量方法進行回顧與評析，並綜合比較分析國內外旅行時間價值之實証研究結果；最後，則對本研究所依附之主要理論模式與方法架構提出進一步說明。

2.2 時間價值重要基本理論之回顧

2-2-1 傳統個體經濟學之時間價值理論

傳統個體經濟學對時間價值之分析即加以關注，早期經濟學家 Jevons, Marshall, Edgeworth 等人利用效用分析，假設休閒活動的邊際效用為零，求得個人對勞動時間與所得選擇的均衡條件為工作的邊際反效用等於工資所得的邊際效用。在此均衡條件下即可求得隨工

資遞增的勞動供給函數，由此方法所得的工作時間價值將等於工資率。另一派以 Hicks 爲代表的學者卻假設工作活動的邊際效用爲零，在消費者均衡條件下，所求得的休閒時間價值即等於工資率。以下分別闡述此二種觀點：

1. 休閒活動之邊際效用爲零

設消費者效用函數 (U) 表示如下：

$$U = U (T_w , I) \dots\dots\dots (2-1)$$

其中 T_w = 工作時間， I = 所得，

消費者選擇時受到兩個條件限制：

$$\text{時間限制式 } T = T_e + T_w \dots\dots\dots (2-2)$$

$$\text{預算限制式 } R T_w = I \dots\dots\dots (2-3)$$

其中 T = 消費者全部可利用之總時間，

T_e = 在 T 時間內之休閒時間，

R = 工資率，

在時間與貨幣可以互換前提下，式 (2-2) 與 (2-3) 可合併如下

$$R (T - T_e) = I \dots\dots\dots (2-4)$$

由此消費者選擇行爲之問題，可表示成：

$$\text{Max. } U = U (T_w , I)$$

$$\text{Sub.to } R (T - T_e) = I$$

利用拉氏乘數 可將上述數學式改寫成拉氏函數如下：

$$G = U (T_w , I) + \lambda [R (T - T_e) - I] \dots\dots\dots (2-5)$$

再將拉氏函數利用微積分中求極大之方法求解：

$$\frac{\delta G}{\delta T_w} = U_w - \lambda R = 0 \rightarrow U_w = \lambda R \dots\dots\dots (2-6)$$

$$\frac{\delta G}{\delta I} = U_I - \lambda = 0 \rightarrow U_I = \lambda \dots\dots\dots (2-7)$$

$$\text{其中 } U_w = \frac{\delta U}{\delta T_w}, \quad U_I = \frac{\delta U}{\delta I}$$

因此消費者之均衡條件為：

$$\frac{U_w}{U_I} = R \dots\dots\dots (2-8)$$

將式 (2-5) 全微分可得： $0 = U_w dT_w + U_I dI$ ，所以

$$\frac{U_w}{U_I} = \frac{-dI}{dT_w} \dots\dots\dots (2-9)$$

由式 (2-8)，(2-9) 可將消費者均衡條件改寫為：

$$\frac{U_w}{U_I} = - \frac{dI}{dT_w} = R \dots\dots\dots (2-10)$$

其經濟意義係在消費者均衡時，所得與工作的邊際替代率

，即工作時間價值將等於工資率。

2. 工作活動之邊際效用為零

將休閒時間 T_e 替代工作時間，則式 (2-1) 可表示如下：

$$U = U (T_e , I) \dots\dots\dots (2-11)$$

同上述之推導方法，可得消費者效用達最大之均衡條件為：

$$\frac{U_e}{U_I} = - \frac{dI}{dT_e} = R \dots\dots\dots (2-12)$$

即表示均衡時消費者之休閒時間價值等於工資率。

值得注意的是，傳統模型對時間預算與限制式的合併處理，其假設前提係消費者自由運用時間變換為所得時，不致影響其效用水準。

2-2-2 Johnson - Oort 理論模型

Johnson[6] 與 Oort[7] 認為消費者之效用水準應會同時受工作活動與休閒活動之影響，故將此二活動時間併入效用函數中，則

$$U = U (T_e , T_w , I) \dots\dots\dots (2-13)$$

$$\text{時間限制式 } T = T_e + T_w \dots\dots\dots (2-14)$$

$$\text{預算限制式 } RT_w = I \dots\dots\dots (2-15)$$

然而於此無法假設消費者利用工作活動將時間變為所得時，其效

用水準不受影響，因此，其限制條件式不能合併，而需再引入另一拉氏乘數 μ ，則

$$G = U(T_e, T_w, I) + \lambda(RT_w - I) + \mu(T - T_e - T_w) \dots (2-16)$$

對上式微分之最大化條件為

$$\frac{\delta G}{\delta T_e} = U_e - \mu = 0 \rightarrow U_e = \mu \dots \dots \dots (2-17)$$

$$\frac{\delta G}{\delta T_w} = U_w + \lambda R - \mu = 0 \rightarrow U_w = \mu - \lambda R \dots \dots (2-18)$$

$$\frac{\delta G}{\delta I} = U_I - \lambda = 0 \rightarrow U_I = \lambda \dots \dots \dots (2-19)$$

由式 (2-17)，(2-19) 可知 U_e 與 U_w 分別表示休閒時間與所得的邊際效用，將式 (2-18) 除以 (2-19) 可得

$$\frac{U_w}{U_I} = \frac{\mu}{\lambda} - R \dots \dots \dots (2-20)$$

上式中 $\frac{U_w}{U_I}$ 與 $\frac{\mu}{\lambda}$ 分別表示單位工作時間與休閒時間之價值

。整個式 (2-20) 之意義，即單位工作時間價值等於單位休閒時間價值減去工資率。一般而言， U_w 為反效用，即 U_w 為負值，則消費者均衡條件顯示單位休閒時間價值將小於工資率。因此，估計時間節省價值時，應區別所節省時間可從事何種活動而乘以不同之單位時間價值。

2-2-3 Becker 理論模型

Becker[8] 採用與 Lancaster消費活動類似之分析架構，假設消費者合併投入時間與貨品而生產可供其自己最終消費之產品，並設其生產函數為：

$$Z_i = F_i (X_i, T_i) \dots\dots\dots (2-21)$$

式中 Z_i = 消費者自行製造，並供自己最終消費之產品或活動

X_i = 生產 Z_i 時所需投入之貨品要素向量

T_i = 生產 Z_i 時所需投入之時間要素向量

由此 Becker 將 Z_i 引入效用函數，仍受兩條件限制：

$$U = U (Z_1, Z_2 \dots\dots Z_m) \dots\dots\dots (2-22)$$

$$\text{時間限制 } \sum_{i=1}^m T_i + T_w = T \dots\dots\dots (2-23)$$

$$\text{預算限制 } \sum_{i=1}^m P_i X_i = I \dots\dots\dots (2-24)$$

式中 T_i = 生產 Z_i 所需投入時間， P_i = 貨品 X_i 之價格。

假設所得 I 均來自工作勞動，則

$$\sum_{i=1}^m P_i X_i = R \cdot T_w \dots\dots\dots (2-25)$$

將式 (2-23) 代入上式可得

$$R \cdot T = \sum_{i=1}^m R T_i + \sum_{i=1}^m P_i X_i \dots\dots\dots (2-26)$$

其中 $R \cdot T$ 表將所有可利用時間均用以工作所可得到之所得，可稱之為全所得。因工資率固定， T 為物理時間亦固定，因之全所得為常數，以 S 表示之。此外，為方便分析，假設生產函數之各投入要素與產品或活動 Z_i 成固定比例，即 $X_i = a_i Z_i, T_i = b_i Z_i$ ，如此式 (2-26) 可改寫成：

$$\sum_{i=1}^m \pi_i Z_i = S \dots\dots\dots (2-27)$$

式中， $\pi_i = a_i P_i + b_i R$ ，表示生產一單位 Z_i 之成本

其中 $a_i P_i$ 即貨品成本， $b_i R$ 即時間成本

由此在 Becker 理論架構下之消費者選擇問題可表示如下：

$$\begin{aligned} & \text{Max.} \quad U (Z_1, Z_2 \dots Z_m) \\ & \text{Sub.to} \quad \sum_{i=1}^m a_i p_i z_i + \sum_{i=1}^m b_i R Z_i = \sum_{i=1}^m \pi_i Z_i = S \end{aligned}$$

利用拉氏乘數，可得拉氏函數如下：

$$G = U (Z_1, Z_2, \dots Z_m) + \lambda \left(\sum_{i=1}^m \pi_i Z_i - S \right) \dots\dots\dots (2-28)$$

對上式微分後之最大化條件為：

$$U_i = \frac{\delta U}{\delta Z_i} = - \lambda \pi_i \quad (i=1 \dots m) \dots\dots\dots (2-29)$$

其中 λ 為貨幣所得之邊際效用，由上式即可求得使消費者總效

用最大的最佳 z_i 組合產出。

假設 z_i 為 "休閒活動"，其不需其他財貨投入，則 $a_i=0$ ， $b_i=1$ 。因而式 (2-29) 可改寫成 $U_i = -\lambda R$ ，如此與傳統個經理論中，消費者在均衡時，對休閒時間評價恰等於工資率之觀點完全一致。若 z_i 為 "工作活動"，且不需其他財貨投入時，同理將可得到工作時間價值等於工資率的結果。因此，傳統個經理論模型係 Becker 理論模型之特例。

Becker 模型裡，係假設消費者可自由運用其時間變為所得，而不致影響其效用函數，始可將三個限制式合併；此意涵討論休閒活動時，即假設工作活動之邊際反效用為零，反之亦然。因此，在其效用函數中，將休閒與工作活動視為一個變數，不能共同出現；此觀點與 Johnson-Oort 模型顯著不同。唯其目的係在闡明如何分配時間於不同活動上，以使消費者達最大滿足。

2-2-4 De Serpa/Evans 理論模型

De Serpa[9] 認為任何活動所需時間的減少，應在個人得以將所節省時間用於其他活動上，節省的時間方具有價值。而傳統個經或 Becker 的理論模型，係採放鬆時間限制式，即表示可增加消費者的生命長度。因此，De Serpa 首先提出區別時間價值與節省時間價值的觀念，其後 Evans [10] 延伸此一觀念於運輸的旅行活動分析上。茲先簡介 De Serpa 的理論架構，再詳述 Evans 的延伸模型。

1. De Serpa 理論架構

$$\text{Max. } U = U(X_i, T_i) \quad i=1, \dots, n \dots\dots\dots (2-30)$$

$$\text{預算限制式 } \sum_{i=1}^n P_i X_i = I \dots\dots\dots (2-31)$$

$$\text{時間限制式 } \sum_{i=1}^n T_i = T \dots\dots\dots (2-32)$$

$$\text{技術限制式 } T_i \geq a_i X_i \dots\dots\dots (2-33)$$

式 (2-33) 意謂消費者從事 i 活動時，受該項活動特性限制所需投入的時間。其中， T_i 表示消費者從事 i 活動時所願意耗費的時間； a_i 表示從事一單位 i 活動所需耗費的時間，即特定的技術係數。

利用拉氏乘數法，求取效用最大化：

$$\begin{aligned} G = & U(X_i, T_i) + \lambda (I - \sum_{i=1}^n P_i X_i) + \mu (T - \sum_{i=1}^n T_i) \\ & + \sum_{i=1}^n \kappa_i (a_i X_i - T_i) \dots\dots\dots (2-34) \end{aligned}$$

對上式微分，

$$\begin{aligned} U_{*i} &= \frac{\delta U}{\delta X_i} = \lambda P_i + \kappa_i a_i \\ U_{T_i} &= \frac{\delta \mu}{\delta T_i} = \mu - \kappa_i \\ \kappa_i (T_i - a_i X_i) &= 0 \end{aligned}$$

由上述三式，即可得

$$\frac{U_{T_i}}{\lambda} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{\kappa_i}{\lambda} \dots\dots\dots (2-35)$$

其中 $\frac{U_{n+1}}{\lambda}$ 表時間價值， $\frac{\mu}{\lambda}$ 表示時間的影子價格，

至於 $\frac{\kappa_i}{\lambda}$ 即 De Serpa 所謂的"節省時間價值"。

2. Evans 延伸模型

延伸 De Serpa 的觀點，Evans 以時間做為活動的衡量單位，並且認為從事某項特殊活動時，所伴隨發生旅行時間與該活動花用的時間有一定關係存在，此外其效用函數並直接引入從事工作活動，該項特殊活動以及旅行活動的時間變數。因此，Evans 之延伸模型可表示如下：

$$\text{Max. } U = U(T_w, T_c, T_t, T_i) \quad i=1, 2, \dots, n-3 \quad \dots \quad (2-36)$$

$$\text{預算限制式 } R_w T_w + R_c T_c + R_t T_t + \sum_{i=1}^{n-3} R_i T_i = 0 \quad \dots \quad (2-37)$$

$$\text{時間限制式 } T_w + T_c + T_t + \sum_{i=1}^{n-3} T_i = T \quad \dots \quad (2-38)$$

$$\text{旅行時間限制式 } T_t \geq a_t T_c \quad \dots \quad (2-39)$$

式 (2-37) 中 R 項之意義為 (1) 當 $R > 0$ ，表示從事該活動所需付的費用，(2) 當 $R < 0$ 時，表從事該活動所獲得之報酬，(3) 當 $R = 0$ ，表該項活動免費。式 (2-39) 意謂消費者從事某特殊活動與其旅行活動所需花用的時間關係，其中 T_t 表示消費者願意花用的旅行時間， T_c 為該特殊活動所需耗費的時間， a_t 即為旅行與特殊活動的時間關係係數。

由拉氏乘數法求取效用極大化，同理可得：

$$\frac{U_t - \mu}{U_w - \mu} R_w = R_t - \frac{\kappa}{\lambda} \dots\dots\dots (2-40)$$

由上式可知，時間節省價值 (κ / λ) 等於旅行成本 (R_t) 與其對旅行時間評價之差額。因此，Evans認為其模型可解釋各種不同運具的節省時間評價。當個人願意花的時間比實際必需花的時間大時，即 $T_t > a_t T_c$ ，則 $\kappa = 0$ ，亦即其對時間節省值評價為零。此結果將與Becker模型相同；反之若 $T_t < a_t T_c$ ，表示個人對旅行時間節省值有所評價，即 $\kappa > 0$ 。

當限制式 (2-39) 有效時，一種運輸方式比另一種運輸方式為佳（如較舒適）時，Evans 模型可反映出前者之旅行時間節省價值將來得低。在 Quarmby實証研究裡，即顯示乘公車比乘小汽車之節省時間價值為高，車外的走路及等車之時間價值較車內旅行時間價值為高。

2-2-5 De Donnea 理論模型

De Donnea[11] 視消費者為消費活動之生產主體，而其間則需財貨(勞務)及時間之投入，因而其定義消費者生產函數為：

$$Q_i = f_i (X_{ki}, T_i) \dots\dots\dots (2-41)$$

式中， Q_i = 活動 i 的生產水準

X_{ki} = 活動 i 生產中所需投入第 k 要素之數量

T_i = 活動 i 生產中所需投入之時間

De Donnea 認為若干消費活動上的時間可以產生正效用，係因時間為生產此種有用活動之必要投入，但這些時間對消費者卻也可能產生某些不滿足的負效用。此將時間效用分辨出滿足與不滿足的二分性係De Donnea 之主要貢獻。其模型概述如下：

$$U = U [Q_i, L (T_i)] \dots\dots\dots (2-42)$$

$$\text{時間限制式 } \sum_{i=1}^m T_i = T \dots\dots\dots (2-43)$$

$$\text{預算限制式 } \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^m P_k X_{ki} = I \dots\dots\dots (2-44)$$

其中， $L(T_i)$ 表示從事活動 i 所需花費的時間中，所產生的滿足或不滿足之程度。綜合上述各式，其拉氏函數可寫成：

$$G = U (Q_i) + \lambda (I - \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^m P_k X_{ki}) + \mu (T - \sum_{i=1}^m T_i) \dots\dots\dots (2-45)$$

對上式微分，同理可求得效用函數極大化之條件：

$$\frac{\delta U}{\delta Q_i} * \frac{\delta Q_i}{\delta X_{ki}} = \lambda P_k \dots\dots\dots (2-46)$$

$$\frac{\delta U}{\delta Q_i} * \frac{\delta Q_i}{\delta T_i} + L_i = \mu \dots\dots\dots (2-47)$$

其中 $L_i = \frac{\delta U}{\delta L} * \frac{\delta L}{\delta T_i}$ ，而 λ 與 μ 分別表示所得與時間的邊

際效用，再令 $\tau_i = L_i - \mu$ ，則式(2-47)可改寫成

$$\frac{\delta U}{\delta Q_i} * \frac{\delta Q_i}{\delta T_i} = P_i - \mu = \tau_i \dots\dots\dots (2-48)$$

由式 (2-46) 與 (2-47) 之比，吾人可得到

$$\frac{(\delta U / \delta Q_i) * (\delta Q_i / \delta X_{ki})}{(\delta U / \delta Q_i) * (\delta Q_i / \delta T_i) + P_i} = \frac{P_k}{\mu / \lambda} \dots\dots\dots (2-49)$$

此即表示從事活動 i 的生產中，財貨或勞務與時間之邊際效用比，等於財貨或勞務之價格與時間影子價格 (μ / λ) 之比：

由式 (2-46) 與 (2-48) 之比，則可得到

$$\frac{\delta Q_i / \delta X_{ki}}{\delta Q_i / \delta T_i} = \frac{P_k}{\tau_i / \lambda} \dots\dots\dots (2-50)$$

此則表示從事活動 i 之生產，財貨 k 與時間之邊際效用比等於財貨 k 之市場價格與生產活動 i 之時間影子價格 (τ_i / λ) 之比。由邊際代替率 (Marginal Rate of Substitution) 之定義。式 (2-50) 可寫成

$$\frac{\delta Q_i / \delta X_{ki}}{\delta Q_i / \delta T_i} = \frac{\delta T_i}{\delta X_{ki}} = \frac{P_k}{\tau_i / \lambda} \dots\dots\dots (2-51)$$

$$\tau_i / \lambda = - \left(\frac{\delta X_{ki}}{\delta T_i} \right) P_k \dots\dots\dots (2-52)$$

上式即表示在活動 i 之生產中，個人為節省一單位時間所需付出之代價等於其以財貨取代時間所需付出之價格 ($-\frac{\delta X_{ki}}{\delta T_i} * P_k$)。

綜合式 (2-48) 至 (2-50) 可得

$$\tau_i / \lambda = \mu / \lambda - L_i / \lambda \dots\dots\dots (2-53)$$

上式之意義係表示從事活動 i 生產時的時間投入價值 (τ_i / λ) 等於時間影子價格 (μ / λ) 減去從事活動 i 生產過程中，時間投入所可能產生的滿足／不滿足的價值 (L_i / λ)。由於不同活動所產生的 L_i / λ 亦不同，各種活動自具有不同的時間價值 (τ_i / λ)。因此，De Donnea 模型所獲得之主要結論，係不同類消費活動，其時間價值不同；即若相同類型之活動，而活動內容不同，其時間價值亦會不同，此係滿足／不滿足程度之差異所致。

2-2-6 其他理論模型

除前述各類基本理論模型外，其他模型或與前述模型相類近，或詮釋概念較不理想，特將之納入此小節，略作概述。

1. Watson 理論模型

Watson [12] 認為不同的消費活動，將有不同旅行時間伴隨之，因而其視旅行時間為效用函數之變數，但其模式並未考慮從事消費活動的時間。在模型的預算限制中，Watson 考慮從事消費活動時所需的單位旅行時間之交通費用。模型所推導出的單位旅行時間價值如下式：

$$\frac{U_{Ti}}{\lambda} = \frac{\mu}{\lambda} + C_i \dots\dots\dots (2-54)$$

其意義即消費活動 i 的單位旅行時間價值 (U_{Ti} / λ) 等於單位休閒／工作時間價值（視假設工作／休閒活動邊際效用

爲零而定) (U/λ)，加上從事活動 i 時，單位旅行時間所需之交通費用 c_i 。

由 Watson 模型可知，其與 Johnson-Oort 模型相同，均認爲消費者對所得與時間互換時將影響其效用水準，此與

Becker 模型，傳統個經模型不同。此外，由式 (2-54)，吾人可知，當 $c_i=0$ ，亦即步行時，其旅行時間價值將小於任何需花用於運輸工具之時間價值。此結果與 De Serpa-Evans 模型迥異，且鮮少被採用。

2. Gronau理論模型

Gronau 認爲消費者可透過結合一般財貨與時間之生產函數，形成各種消費活動，此觀念與 Becker 一致。唯其認爲消費者運用時間變爲所得時，將會影響其效用函數。此點看法則與 Johnson-Oort 相同。因此，Gronau 模型係以結合財貨與時間的聯合生產函數爲目標函數（同於 Becker），而時間與預算兩限制條件均直接引入拉氏函數處理（同於 Johnson-Oort）。該模型推導結果指出，時間價值與邊際工資率有關，而非與平均工資率有關；然而當工作有邊際反效用時視邊際工資率爲時間價值將會高估，反之則低估。

通常由旅行所產生效用，只是旅行者利益中之一部分大部分係在目的地的活動產生，因此，旅次即爲一聯合生產的活動。在 Gronau 模式中將各種不同運具的旅行時間與價格組合成不連續的聯合生產函數，即各種運具組成旅行活動的等產量線 (isoquant)。由於等產量線的不連續，使得時間價值與時間價格有所不同，故時間價格可視爲時間價值之上下限。此所謂時間價格 (price of time) 意指節省一單位時間所必需支付的價

錢。因此，當時間價值大於時間價格時，旅行者較偏好速度快但價格較貴的運具；反之，則會選擇慢卻便宜的運具。

2.3 旅行時間價值衡量方法

上節所述係時間價值分析上所依循的理論基礎，而對旅行時間價值進行評價時，則有賴可操作性方法之衡量與估算。本節即歸納各種旅行時間價值分析上常使用之衡量方法。各衡量方法係因分析者設定的前提假設，研究的目的與對象之不同，在分析過程中，亦繁簡不一，本節將逐一介紹。

2-3-1 主觀價值方法

主觀價值方法係屬心理量化技巧 (psychological scaling technique) 的應用。研究者先選定一個基準旅行 (standard trip) 並賦予某個效用數值，而後再列出許多 "比較旅行" (comparative trips) 讓旅客根據基準旅行的效用數值，憑個人主觀意識評斷比較旅行的效用。研究者可以改變某個變數，固定其他變數 (如只改變旅行時間、其他旅行距離、等車時間.... 等固定) 來設計 "比較旅行"，以便觀察某變數對旅行時間價值的影響。

此方式所算出的時間價值並非貨幣值，僅具序列關係 (ordinal relationship) 而無確實數值。Horowitz[13]對公車的時間價值研究發現轉車和座位保證是影響主觀時間價值最重要的因素，前者有負面效果，後者則具正面效果。

2-3-2 直接方法

直接方法，本文將之界定為 "直接訪問法" 與 "直接觀察法"。所謂 "直接訪問法" 係直接問旅客願意接受或拒絕吾人事先所擬設的建議。於建議中，吾人提出金錢與旅行時間的交換條件：以接受或付出一定額度的金錢換取旅行時間一定額度的增加或減少。當旅客願意接受金錢與旅行時間的交換條件時，即表示其旅行時間價值等於該條件下所估算的時間價值。當旅客拒絕接受或付出一定額度的金錢與旅行時間之交換時，則表示其旅行時間價值可能高於或低於該特定條件下所換算的時間價值。採用此方法時，應將旅行的各種情境（如運輸方式、舒適、方便等）設定於相同的條件上，方得以進行旅行時間與金錢的互換。唯須注意此方法其基本觀點同於傳統個經理論模型，認為利用時間轉換為金錢不致影響效用水準。至於 "直接觀察法" 係由研究者直接觀察旅客對旅行路徑的選擇行為。其計算時間價值的基本方法乃利用不同路線行駛旅程中，所需花費的旅行時間與行駛成本之增減多寡予以換算。一般可分兩種情況：

其一是行駛該路線因較不擁擠，行駛時間較短；而路程卻較長，行駛成本較高。另一路線的行駛情形則與之相反。其二是有兩條相同起訖點的路線，其中一路線的路程較短或行駛速率較快，而卻需付過路（橋）費用，另一條路線則無需付費。因此，對於具有優勢的路徑（即行駛時間短且行駛成本低的路線）的路線選擇將無法採用此方法。由於其並不直接問旅客願意接受與否的條件，屬於較客觀衡量方法，可避除受訪者感覺上的不確定性所造成之偏誤。唯此方法所估算的價值完全忽略其他因素（舒適、方便、社經特性等）的考量，頗值得商榷。

2-3-3 Hedonic 迴歸分析方法

Lancaster[14]所提出的消費理論認為：貨品的效用係由貨品所具有的特質產生，並非直接由貨品本身產生。傳統經濟理論無法解釋的新產品和品質變化的問題，Lancaster 的理論可處理此類問題。尤其在處理複合產品（如房屋、飛機、船等等）時，因品質互異，利用 Lancaster 的理論進行 hedonic 迴歸分析，即可解決品質差異的問題。

若以消費面來說，消費者購買貨品係購買貨品的特質。消費者願意付出的價格亦可視為產品特質的函數。此觀念至 1974 年迨由 Sherwin Rosen[15]提出較完整的理論模型來處理產差異化的問題。其將市場區分成生產與消費兩方面分析。在消費方面，消費者所願意支付的最高價格係消費者個人偏好、所得等，以及產品具有的各種特質之函數；在生產方面，生產者所能接受的最低價格係生產者利潤、技術、要素價格等，以及產品具有各種特質的函數。而市場達成均衡的條件是：消費者所願意支付的價格等於生產者所能接受的價格。若將消費者與生產者的價格函數對產品某一特質微分，即可分別得到消費者與生產者對該特質的隱含邊際價格 (implicit marginal price) 或影子價格。當此一特質為旅行時間的相關變數，於 Hedonic 迴歸分析所得的價格函數中之對應係數，即為該類旅行時間（如不同運具的車內或車外旅行時間）的邊際價值。

2-3-4 不連續選擇模式

不連續選擇模式的理論架構，係於消費者均追求其效用水準極大之假設前提下進行分析。當旅客面對各種不同運輸方式時，選擇的決

策原則即選擇能帶給其效用最大的替選方案。各種方案對消費者均有不同的效用水準，唯有效用水準最大者，方會為其所選擇。由於運輸市場的替選方案均為獨立完整的個體，選擇結果必然為選或不選，任何方案均有不可分割之特性，故可稱之為不連續選擇(discrete choice)。

消費者的選擇行為，基本上，具有機率性(probabilistic mechanism)。Luce及Suppes[16]指出選擇之所以具有機率性，主要係源於個人行為的不一致性，以及偏好的不遞移性。因此，透過機率性選擇的理論，吾人將可對決策者群中未能觀察到的行為變異，替選方案的屬性，乃至個人對方案屬性的不正確感覺及次佳選擇等現象加以掌握。機率性選擇的機制又可分為固定效用(constant utility)與隨機效用(random utility)。前者係謂各替選方案對個人均有其固定的效用水準，各方案間的選擇為機率分配函數；後者即將各替選方案的效用水準視為隨機變數。而隨機性的原因可能來自未觀察到的屬性，未觀察的偏好變異，估量上的誤差與資訊的不完整等。不連續選擇模式，由於對效用函數隨機誤差項的機率分配假設不同，而有不同的模式。常見的兩類模式是：Probit模式(呈常態分配)與Logit模式(呈韋伯分配)。經由模式校估後，效用函數裡設定的旅行時間及旅行成本所對應的兩項參數值，取其比值，即得旅行時間價值。

2.4 國內外實証研究比較分析

無論國內外對於旅行時間價值的實証研究，至今仍因依附理論基礎、衡量方法之差異，乃至假設前提，研究目的、對象、地區等不同，而結果殊異，雖然研究結果差異頗大，但如能比較客觀條件，做適

當之調整，則綜合比較仍不失為相關研究之參考資料，以下本文即將國內外有關旅行時間研究具代表性的實証結果，並列於表2-1、2-2，以利比較分析。

由表2-1、2-2綜合比較，初步歸納有幾點發現：

- 1.由國外研究可發現時間價值佔工資率的百分比，雖因研究內容而異，然多分佈於 30~100%之內，顯示時間價值與平均工資率具有正向關係；而國內研究者直接以工資率作為旅行時間價值的衡量基礎，亦不在少數。實証經驗上顯示，"所得"確為旅行時間評價的重要因素與依據。
- 2.旅次目的別對於旅行時間價值之影響關係，除由詹達穎君之研究可知購物娛樂目的之時間價值略低於工作目的者外，並無法確知不同旅次目的別的相對時間評價，顯示對於此一旅次行為外生變數之瞭解，一般時間價值研究均未特予重視。
- 3.運具別對旅行時間評價之影響性係顯而易見，一般而言，隨運具使用所需支付成本之多寡而有相應高低之時間評價，雖研究範疇不同，而有不同運具系統，然歸納其趨勢大致為飛機最高，其他依序為小汽車、火車、地下鐵、公車。
- 4.無論國內外對於時間價值之研究均較偏重於都市通勤之研究，而在城際旅行方面，國內研究雖不虞匱乏，然為應用之便利，多採工資率的直接換算方式，不無餘慮之處，值得檢討。

2.5 研究方法論

推估旅運時間價值的運具選擇模式，經常係利用 Becker 或 De Serpa 的時間分配理論去調整旅行時間預算條件。而實際上，卻鮮少

表2-1 國外時間價值重要實證研究估計結果比較表

研 究 者	(年代)	旅次目的	運 具	別	時 間	價 值	折合工資率 (%)
Dawson & Smith	(1957)	旅遊	小 汽 車	車	86~112 便士 / 小時	——	——
M.E. Beceley	(1965)	通勤	小 汽 車	車	24~ 52 便士 / 小時	31~49 %	
P.R. Stopher	(1967)	——	小 汽 車	車	150 便士 / 小時	42 %	
D.A. Quarmby	(1967)	通勤	小汽車，公 車	車	22， 58 便士 / 小時	14， 34 %	
T. Lisco	(1968)	通勤	小汽車，大衆捷運		2.53， 2.67 美元 / 小時	40， 50 %	
Thomas	(1968)	工作	小 汽 車	車	2.82 美元 / 小時	61 %	
Watson	(1970)	——	所 有 車 種	種	53 便士 / 小時	68 %	
Gronau	(1972)	——	飛 機	機	——	100 %	
Edinburgh Study	(1969)	通勤	火 車，小汽車	車	41， 59 便士 / 小時	——	
英國道路局	(1974)	通勤	小汽車及公 車	車	11 便士 / 小時	——	
英國環境部	(1974)	工作	小 汽 車	車	146 便士 / 小時	——	
			火 車	車	157 便士 / 小時		
			地 下 鐵	鐵	139 便士 / 小時		
			公 車	車	77 便士 / 小時		
R.G. Edmonds	(1982)	通勤	地 下 鐵	鐵	4.18 美元 / 小時	——	
Truong & Hensher	(1985)	工作	小 汽 車	車	16.86 美元 / 小時	——	
			公 車	車	8.88 美元 / 小時		
			火 車	車	8.94 美元 / 小時		

*資料來源： [1]、[3]、[17]

表2-2 國內時間價值重要實證研究估計結果比較表

研究者 (年代)	旅次目的別	運具別	城際／都市	時間	價值	備註
經濟建設委員會	通勤	機車	都市	33元／輛，小時	——	——
		汽車	都市	96元／輛，小時	——	——
鐵路電氣化可行性研究	——	——	城際	15 元／小時	以工資率計算	
	——	公路客運	城際	6 元／小時		
	——	鐵路	城際	26.4元／小時		
	——	計程車	城際	25.3元／小時		
	——	小汽車	城際	56.9元／小時		
	——	飛機	城際	424.9元／小時		
	工作	——	都市	10.7元／小時	接近工資率	
詹達穎 (67)	購物娛樂	——	都市	10.0元／小時		
	——	小汽車	城際	60 元／小時	兩倍工資率	
趙捷謙及邱盛生 (67)	——	小汽車	城際	7.7元／輛，小時	以工資率計算	
	——	大客車	城際	44.7元／輛，小時	行車成本計算	
	——	鐵路	城際	36 元／小時	以工資率計算	
台鐵發展超級鐵路研究小組 (70)	通勤	公車	都市	24 元／小時	成人	
		公車	都市	20 元／小時	學生	
台北都會區捷運系統規劃報告 (BMTc) (70)	工作	——	都市	118 元／小時	以工資率計算	
	——	——	城際	53~106 元／小時	1~2倍工資率	
陳敦基 (75)	——	——	城際	53~106 元／小時		

*資料來源：[4]、[5]、[19]、[20]、[21]、[22]、[23]

利用這些理論去解釋其所設定運具選擇模式的涵義，以致於在效用函數的設定與變數的選取上，出現不適當的處理。如 Becker 理論模型係將時間視為一種資源，認為其係 "生產" 旅行活動過程必須投入的生產要素之一，但有些運具選擇模式於衡量旅行的一般化成本 (generalised cost) — 即 Becker 所稱的完全價格 (full price) 時，卻常以 De Serpa 理論解釋；反之亦有以 De Serpa 的時間價值去解釋 Becker 的理論模式。因此，Truong 與 Hensher 重新檢視此二項重要理論之內涵，並對 De Serpa 理論模型賦予新的涵義，釐清 De Serpa (1971) 提出屆近十五年且被廣泛採用的偏差觀點。本研究即採用 Truong 等人之觀點為理論基礎與分析方法之架構。本節首先分別對 Becker 與 De Serpa 理論模型做一比較性說明，進而闡明 Truong 等人所構建理論之主要涵義。

2-5-1 Becker 模型之涵義

為方便分析，於此再覆述 Becker 模型的內容如下：

$$\text{Max. } U(G_i, T_i) \dots\dots\dots (2-55)$$

$$\text{Sub.to : } G_i \leq M - C_i \dots\dots\dots (2-56)$$

$$L_i \leq T - T_i \dots\dots\dots (2-57)$$

式中：M = 貨幣預算

T = 時間預算

C_i = 旅行成本

T_i = 旅行時間

G_i = 貨幣預算中剩餘之財貨

L_i = 時間預算中剩餘之休閒時間

其拉氏函數如下：

$$L = U(G_i, L_i) + \lambda (M - C_i - G_i) + \mu (T - T_i - L_i) \dots\dots\dots (2-58)$$

對上式微分，可得其最大化條件：

$$\frac{\delta U}{\delta G_i} = \lambda, \quad \frac{\delta U}{\delta L_i} = \mu$$

對於 Becker 的完全價格，Truong 等人將之定義為時間影子價格 (The Shadow Price of Time)：

$$\begin{aligned} \pi_i &= \frac{dC_i}{dT_i} \bigg|_{\max. U} = \frac{dG_i}{dL_i} \bigg|_{\max. U} \\ &= \frac{\delta U / \delta L_i}{\delta U / \delta G_i} \bigg|_{\max. U} = \frac{\mu}{\lambda} \dots\dots\dots (2-59) \end{aligned}$$

由此可知，Truong 等人認為 Becker 模型所推導的旅行時間之貨幣邊際效用係屬時間的機會成本，即為一種時間的影子價格。而時間被視為可無限切割的資源，對任何情況下，其價格都是相同的。

2-5-2 De Serpa 模型之涵義

本處再引述 De Serpa 模型架構，以便利說明：

$$\text{Max. } U'(G_i, L_i, T_i) \dots\dots\dots (2-60)$$

$$\text{Sub.to : } G_i \leq M - C_i \dots\dots\dots (2-61)$$

$$L_i \leq T - T_i \dots\dots\dots (2-62)$$

$$a_i c_i \leq T_i \dots\dots\dots (2-63)$$

式中 a_i = 某種運輸方式的最小時間與成本比值

其他符號意義同前

其拉氏函數如下：

$$\begin{aligned} L = & U'(G_i, L_i, T_i) + \lambda (M - C_i - G_i) + \mu (T - T_i - L_i) \\ & + \sum \kappa_i (T_i - a_i c_i) \dots\dots\dots (2-64) \end{aligned}$$

由一階微分，可得其最大化條件：

$$\frac{\delta U'}{\delta G_i} = \lambda, \quad \frac{\delta U'}{\delta T_i} = (\mu - \kappa_i)$$

故 De Serpa 定義時間價值如下：

$$VOT_i = \frac{\delta U' / \delta U'}{\delta U' / \delta G_i} \bigg|_{\text{Max } U'} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{\kappa_i}{\lambda} \dots\dots (2-65)$$

上式中 κ_i / λ 項 De Serpa 稱為節省時間價值 (value of time saved)。由此可知，De Serpa 與 Becker 模式之主要差異，在其多增加旅行時間預算的考慮，並將特定運具之旅行時間與成本之比值視為消費者所選用運具具有的技術限制 (technological constraint) 以爲各運輸方式之內在特性，因而推導出使用不同運具時所可節省時間

的價值。此一論點，Truong等人則賦予不同的意義。

2-5-3 Truong-Hensher 理論之涵義

由前述分析可知，Becker模型所推導的時間邊際效用(價值)係為旅行時間的影子價格或機會成本，而在任何情況下對所有活動－即使是使用不相同的運具，對特定消費者而言，其旅行時間的影子價格都相同，屬於均一(uniform)的觀念。至於 De Serpa 則認為旅行時間的邊際效用，在不同的特定情況下，將有不同的貨幣邊際價值發生，可能超過或低於 Becker 所推導的均一影子價格。而此差異之主要原因，乃在不同的運輸方式具有不同的技術限制屬性(即旅行時間與旅行成本的固定關係)。旅行時間之所以有影子價格，係因其為稀有資源唯旅行時間分配並不會總是發生在最佳的邊際水準上(即等於影子價格)，因此，De Serpa 模型提供了分析不同情境(不同運具)下旅行時間價值的理論架構。Truong-Hensher的觀點，基本上，係立足於 Becker與De Serpa的模型架構。上述分析，即其對此二模型理論概念上的釐清。

Truong 與 Hensher 強調旅行時間並不同於旅行成本可節省下來，以留存於未來之用；而時間的利用僅能由一項活動"轉移"(transfer)至另一項活動上使用，即從旅行活動轉移至非旅行活動(如工作、休閒、娛樂等活動)。因此，其指出 De Serpa 模型中推導出所謂的"節省時間價值"即 κ / λ 項，如式(3-11)所示，將可能產生誤解的概念，而其準確的意義應為"轉移性時間價值"(value of transferring time)。為了強化此一論點，Truong等特別就時間影子價格的"均一性"與"非均一性"假設予以進一步剖析。

1. 假設 K_i / λ 對任何運輸方式為均一值：

在此假設前提下，即不同的運輸方式對消費者個人具有相等的 "轉移性" 時間評價，即

$$\frac{K_1}{\lambda} = \frac{K_2}{\lambda} = \dots = \frac{K}{\lambda} \quad (i=1, 2, \dots \text{不同運具}) \dots (2-67)$$

此時假設非旅行活動的轉移性時間評價為 K_0 / λ 且設為零。若 $K / \lambda > K_0 / \lambda$ ，則旅行時間轉移至休閒活動上，消費者所獲得的淨福利將為： $K / \lambda - K_0 / \lambda = K / \lambda$ 。

一般吾人係採靜態均衡 (static equilibrium) 分析需求水準，如此則消費者僅決定其使用運具，為給非旅行活動比運具選擇有更大的範圍，在時間分配所發生的運具技術限制效果可以忽略之，即對任何一種運具其轉移性邊際時間價值： $K_i / \lambda = K_0 / \lambda = 0$ 在此假設前提下，所推論的結果與 Becker 模型一致；對 De Serpa 模型而言，任何運輸方式的旅行時間價值均等於旅行時間的影子價格 ($\frac{\mu}{\lambda}$)，即移轉性時間的邊際價值為零。

2. 假設 K_i / λ 值因運輸方式而異：

此假設表示不同的運輸方式具有不同的轉移性邊際時間價值即：

$$\frac{K_i}{\lambda} \neq \frac{K_j}{\lambda}, \quad i \neq j (i, j \text{ 為運具代號}) \dots (2-68)$$

如果 $K_i / \lambda > K_j / \lambda$ ，表示消費者個人在 j 運具上比在 i 運具上願意花較多的旅行時間，這可能是 j 運具的服務品質

優於*i* 運具，亦可能是消費者個人主觀上的偏好。而實際上由於運具的實質技術限制，並無法允許個人將時間分配，以連續性的 "邊際單位" 進行時間的轉移利用，只能以 "離散的不定單元" (discrete lumps) 進行轉移。當運輸系統改變或費率政策變動時，消費者個人因轉換運具使用所獲得的淨利或失去的淨損將為：

$$\left(\frac{K_i}{\lambda}\right) T_i P_i - \left(\frac{K_i}{\lambda}\right) T_j P_j \dots\dots\dots (2-69)$$

其中 T_i, T_j 分表運具 i, j 的旅行時間， P_i, P_j 分表選搭運具 i, j 的機率（可以總體分配比例代替其值）。如果令 T_i', P_i', T_i'', P_i'' 分別表示運輸系統或費率政策變動前後的搭乘運具 i 的旅行時間及選擇機率，則由於時間重分配 (rellocation) 所獲得的淨利為：

$$B = \sum_i \left(\frac{K_i}{\lambda}\right) (T_i'' P_i'' - T_i' P_i')$$

即使總旅行時間 $T_i P_i$ ，在系統變動或政策實施前後均未改變，總效益仍不會為零。因為轉移性旅行時間的期望價值 (K / λ) 不等於零：

$$\frac{\overline{K}}{\lambda} = \sum_i \left(\frac{K_i}{\lambda}\right) T_i P_i / \sum_i T_i P_i \dots\dots\dots (2-70)$$

由上述兩種假設之分析可知：對所有運具 i 的均一性假設，由於

$K_i / \lambda = 0$ ，則 \bar{K} / λ 亦為零；而非均一性的假設且 $K_i / \lambda \neq 0$ 則 K / λ 不為零。若依循 Becker 模型，在運輸系統變動時，將無淨利發生；而利用 De Serpa 模型則可解釋運輸系統變動時，由於運輸服務品質的改善或惡化，整個運輸系統所得到的淨利益或淨損失。因此 Truong 認為 De Serpa 模型中所稱特定運具 i 的節省時間價值 K_i / λ ，或整個系統的期望節省時間價值 \bar{K} / λ ，所指的均是 "品質上的利益" (qualitative benefit)，故應將之修正為轉移性時間價值。因而 De Serpa 模型所推導的時間價值 ($VOT_i = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{K_i}{\lambda}$)，係代表一種品質調整 (quality adjusted) 的時間價值，相對於品質未調整的時間影子價格 ($\frac{\mu}{\lambda}$)。

2.6 不連續選擇模式於旅行時間價值上之應用

在傳統消費理論上係假設替選方案為一連續性空間，故可直接求得消費者的需求函數。而在實際的選擇行為上，當消費者個人面對替選方案空間，不是選就是不選某一替選方案，實為一種零與一的不連續選擇問題。此現象在運輸市場裡的消費者行為尤為顯著。從目的地選擇，運具選擇，到路徑選擇等，無一不屬 "不連續選擇" 問題之範疇，而其中以在運具選擇上的應用最為普遍。由於此種不連續的特性，在分析上無法對其消費商品的數量利用微分技巧，以直接推求消費者效用最大下的需求函數。因此，不連續選擇模式在處理最大化的問題上係利用 "線性效用函數"，以計序 (ordinal) 方式，衡量消費者的選擇行為。

不連續選擇模式中，一般常見的有 Logit 與 Probit 模式，此二模式均以隨機性選擇行為為理論基礎，其主要差異乃在於對效用函數的

隨機干擾項 (random disturbance) 有不同的機率分配假設。Probit 模式係假設隨機干擾項呈常態分配，而 Logit 模式則假設其呈 Gumble/Welbull 分配。由於此項假設不同，使得此二模式在效用函數的參數推估上，繁簡程序不一。Probit 模式求算過程相當繁複，尤其當替選方案達到三個以上時，目前尚無完善方法處理。而 Logit 模式卻無上述問題，且計算較為簡速，一般可處理到 20 個左右的替選方案。因此，應用極為廣泛。本研究即利用 Logit 模式建立旅運時間價值分析所須之運具選擇模式。

2-6-1 Logit 模式之理論基礎

不連續選擇模式之理論主要根源自經濟學與心理學兩學派之發展，其對消費者行為的描述為：假設消費者面臨不同替選方案時，將會選擇一個對其 "效用最大" 之方案。而影響效用函數之變數則包括替選方案之屬性 (Z)，與消費者個人之社經特性 (S)；此外，效用函數存有若干不可衡量的隨機干擾項 (ϵ)：主要來自 (1) 衡量誤差 (measurement errors)，(2) 方案屬性的不完全，(3) 消費者個人偏好的變異，及 (4) 效用函數的設定偏差。因此，隨機效用函數包括可衡量部份 $V(Z,S)$ 與不可衡量部份之效用 $\epsilon(Z,S)$ ，因此，個人 n 對於方案 i 的效用函數可以表示如下：

$$U_{in}(Z,S) = V_{in}(Z,S) + \epsilon_{in}(Z,S) \dots\dots\dots (2-71)$$

基於處理方便與屬性的可加性 (Additive) 假設，一般均將效用函數以線性型態表示：

$$U_{in} = X_{in}\beta_{in} + \epsilon_{in} \dots\dots\dots (2-72)$$

其中， x 為可解釋變數的向量， β 為解釋變數的參數向量。

對於應用於多元選擇分析的多項 Logit(MNL) 模式，其基本結構可表示如下：

$$P_n(i) = \frac{e^{u_{in}}}{\sum_{j \in C_n} e^{u_{jn}}} \dots\dots\dots (2-73)$$

其中， $P_n(i)$ = 個人 n 對替選方案 i 的選擇機率，

U_{in} = 個人 n 對替選方案 i 的效用函數，

C_n = 個人 n 的選擇集合

且必須符合下述條件：

$$0 \leq P_n(i) \leq 1, \forall i \in C_n, \dots\dots\dots (2-74)$$

$$\sum_{i \in C_n} P_n(i) = 1 \dots\dots\dots (2-75)$$

今假設 $U_{in} = V_{in} + \epsilon_{in}$ ， $i \in C_n$ ，而隨機干擾項 ϵ_{in} 屬獨立而相等的機率分配 (IID: independently & identically distributed) 且為具有區位參數 Gumbel 分配。

2-6-2 理論與實証之整合

如前所述，不連續選擇模式可用以分析消費者對運具的選擇行為

，而 Becker 模型與 De Serpa 模型，乃至 Truong 與 Hensher 的理論架構亦充分闡述利用效用函數推求旅運時間價值的理論基礎，因此，如何連結理論基礎與實証模式應用於旅運時間價值分析上，係本小節所論述之要點。

1. Becker 模型之運具選擇模式設定：

由 Truong 等人的理論分析可知，Becker 模型所推導的旅運時間價值為均一的影子價格 (uniform shadow price)，此即消費者從事旅行活動時，利用任何運具旅行，對其個人並無差異。此意謂旅行者個人對花用在不同運具上旅行時間的評價都相同，換言之，僅有一個旅行時間價值，即不同運輸方式的時間價值均相等。就運具選擇模式而言，所謂 "共生變數" (generic variable) 係指同時出現在所有替選方案的效用函數中，且具有相同參數值的變數；其意義係該變數對各替選方案均有相同的邊際貢獻 (邊際效用相等)，此假設前提即是以 Becker 模型為理論基礎。因此，於運具選擇模式中，對不同運具替選方案之效用函數而言，其旅行時間 (T_i) 與旅行成本 (C_i) 的運具屬性變數均設定為共生變數。可簡單表示如下：

$$V_i = \alpha_i - \lambda C_i - \mu T_i \dots\dots\dots (2-76)$$

式中， V_i 為運具 i 的直接效用函數， α_i 為運具特定常數
由此可得其旅運時間價值為：

$$VOT_i = \frac{\partial V_i / \partial T_i}{\partial V_i / \partial C_i} = \frac{\partial C_i}{\partial T_i} = \frac{\mu}{\lambda} \dots\dots\dots (2-77)$$

其 Logit 型態的運具選擇模式則為：

$$P_i = \frac{e^{V_i}}{\sum_{j=1}^n e^{V_j}} = \frac{e^{V_i - V_n}}{\sum_{j=1}^n e^{(V_i - V_n)}} \quad (i \in j) \dots\dots (2-78)$$

由式 (3-29) 可得相關運具 n 與選擇運具 i 之效用差額：

$$V_i - V_n = (\alpha_i - \alpha_n) - \lambda (C_i - C_n) - \mu (T_i - T_n)$$

既設定 α_i 為運具特定常數，即表示其隱含各運具方案除旅行時間與成本外的運具屬性（例如舒適性，方便性，安全性等）及其他不可衡量因素。因此，Truong 等人認為可將 $(\alpha_i - \alpha_n)$ 項，視為兩種運具之間的服務 "品質差異" (quality differences)。唯實際推求上僅能求出此差額（受限於 "計序" 效用函數的處理）。故一般處理上係設定某運具方案效用函數之 α_i 為零，而其他運具方案的效用函數之 α_i 值所反映的，即相對於此運具的 "品質差異" 程度。

2. De Serpa 模型之運具選擇模式設定：

De Serpa 模型所推導的旅運時間價值受特定運具的技術限制條件影響，表示旅行者對花用於不同運具上的旅運時間評價隨運具而異。在運具選擇模式裡，有所謂的 "方案特定變數" (alternative specific variable)，表示該變數僅出現在該替選方案的效用函數裡，有其特定的參數值，此意謂該變數對該方案有不同於其他方案的一定邊際貢獻（邊際效用）。此觀點即 De Serpa 模型之主要論點。故在運具選擇模式中，對

不同的替選方案的效用函數，其旅行時間與成本將設定為運具方案的特定變數，其效用函數可表示如下：

$$V_i' = \alpha_i - \lambda C_i - (\mu - K_i) T_i$$

由此，可知其旅運時間價值為：

$$VOT_i = \frac{\delta V_i' / \delta T_i}{\delta V_i' / \delta C_i} = \frac{\delta C_i}{\delta T_i} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{K_i}{\lambda}$$

其中 K_i / λ 即 Truong 等所採的 "轉移性時間價值"，表示旅行者個人對該運具方案所提供的特定服務品質之貨幣評價。其數值愈高，表示旅行者在旅行時間的花用過程中，感受該運具所提供的服務品質愈差，即評價愈低。如此，該運具的時間價值將愈低。反之，當其數值愈低，甚至出現負值時，表示旅行者對該運具的服務品質愈感到滿意，即對其運具服務品質之貨幣評價愈高，因而該運具將具有愈高的時間價值。前者如公車，後者如小汽車。

由上述分析可知，依循 De Serpa 理論模型所設定的運具選擇模式，可將旅行者個人對特定運具所提供的服務品質之評價充分反映於使用該特定運具的旅運時間價值內。由上述分析可知，Bceker 模型及 De Serpa 模式在運具選擇模式裡設定型態的主要差異，在前者係以 "共生變數" 處理不同運具的屬性變數，而後者則以 "運具方案特定變數" 處理之。

第三章 問卷設計與調查方法

3.1 引言

問卷調查係基於某種理念(ideology)、想法(opinion)、或理論(theory)，形成一套調查計劃，進而進行資料收集與分析之工作。再利用資料分析結果，做成解釋，形成新的理念或建議[註]。上述所謂的調查計劃中，又包括四項要素：調查內容、問卷設計、樣本選擇、調查方式。本章之主要内容即在說明上述四要素，但有關抽樣設計方面之細節問題，請參閱附錄一。

在研擬一套調查計劃時，需時時不忘信度與效度的要求；問卷之形式，基本上分結構式與非結構式問卷及大樣本與小樣本問卷；這些考慮與選擇，都是整個設計的前提考慮。

3.2 基本理念

本研究的目的是估計城際旅客之旅行時間價值，在上章中業已詳述其方法論，在此特別強調兩個理念：

- 1.本研究將利用旅客對運具已實現之選擇行為，估算其隱含之時間價值。

- 2.所謂之時間價值更正確的說，應該是節省下來時間的價值。

基於這個目的與這樣的理念，我們可以從兩個殊途同歸的方向去考慮，這個調查應該收集那些資訊：

註：吳英璋「問卷設計與調查」，未發表演講稿，台大，76年11月。

1.那些是影響時間價值的重要變數？

2.那些是影響運具選擇的重要變數？

另一個有必要在此加以確認的問題是："是不是只有顯示性行爲(revealed behaviour)才是值得觀察的？"或者："屬於決策者態度與想法的資料是否可量度？是否可信？"。具體的說，在調查運具選擇行爲時，我們可以在某種運具上找到選擇此運具的旅客，他的決策已經付出行動；另一方面我們也可以在一些假設的情境下，要求旅客做成選擇。前者的主要優點是，行爲已經是可觀察的事實，較無量度上的問題；但其缺點則在於其情境，或行爲的背景資料是外生的，很難加此以控制。在背景資料很複雜時，同樣會造成量度上的困難。至於後者的優點，則在於研究上能控制較多的變數，使其觀察之變動能單純化。但它得到的結果，是旅客的態度與想法，距離實際的行動可能有一些差異。

對於上述的爭議，本研究尚無法加以釐清，在此也暫不提出任何評論；在研究方法上，則採取兼容並蓄的策略，也就是兩種方法都用，但是以外顯行爲所隱含的偏好爲主，另一個爲輔。

還有一個爭議更多的基本理念是：究竟應以受訪者感知的主觀服務水準爲準，還是客觀調查的資料爲準。受訪者所感知的服務水準往往與客觀調查得到的數據有出入，例如：我們可由實際調查得知，台北至高雄自強號票價爲 567元，行車時間爲 *小時又**分，但受訪者填答的資料可能與之有點差距。如果受訪者填答之忠實性不受懷疑，那麼後者的確是他心中所感知的服務水準，也是他具以做成決策之依據，理論上應該加以採用。上述的看法當然也不乏可慮之處，但本研究基本上先接受這樣的推論。

3.3 調查內容

直接或間接影響到時間價值或運具選擇的因素非常多，那些才是有重要影響的因素在調查設計之初並不能確知；另一方面，基於效率的考慮與研究資源的限制，不允許無限量的擴增調查的內容，在調查內容的取捨上多少要冒若干風險。

降低風險的兩種常用方法，一為先進行小樣本的調查；利用訪談或非結構性的問卷，採用較多開放式的問題；另一種方法為諮詢專家意見，個別的訪問，集體的座談是一種形式，回顧文獻當然也是另一種形式的諮詢。

本研究所採用的二種方法：Discrete Mode Choice Model，以及 Direct Method，都已有相當數量的文獻，從文獻回顧中已能掌握大多數的重要變數；再經研究小組數度之討論，大部分之問題都能有一致之看法。

影響運具選擇行為的變數，基本上可分為兩大類：運具屬性變數，與決策者的社經特性變數。而運具屬性變數通常又包含了三小類變數：

1. 旅行時間；
2. 旅行成本；
3. 舒適、方便、安全、可靠...等。

決策者的社經特性最基本的描述變數有：性別、年齡、所得、家戶人口、小汽車持有、婚姻、學歷、職業、居住地...等。

如果決策者對該單一旅次之運具選擇是獨立的，那麼上述這些變數已經能掌握大部分的偏好。但決策者通常都面臨聯合的選擇 (Joint-Choice)，使影響其選擇的因素變得更複雜；例如：在選擇某一種運

具的同時，旅客可能會考慮到前往該運具場站的成本與服務水準，則該旅客並不是以極大化該段旅次的效用著眼，而是以極大化整個旅程之效用為重。同樣的考慮可以擴及他到達目的地後離開場站的成本與服務水準，甚至他對整個行程之安排。因此，調查的內容也需要涵蓋：

1. 前往或離開起訖站所需之成本及其服務水準。
2. 整個行程往返之總時間，中途之各停留時間，停留之目的。

另一個影響個體選擇的因素是，他並不是獨自旅行，則其決策法則也很可能不以極大化其個人效用為目標，它可能是某種型態的團體互動下的結果。在這樣的顧慮下，可能需要增加的調查內容包括：

1. 同行的友伴人數，各成員之身份。
2. 安排該次旅行之決策方式。

在旅客擇取任一種運具前，他究竟考慮過那些運具？這是另一個必須確認，但又相當難以處理的問題。在調查內容中，我們也希望收集部分訊息以供分析。在本研究的泛方案空間 (Universal Choice Set) 中預計涵蓋的運具有：

1. 鐵路：自強號、莒光號、復興號。
2. 公路客運：國光號、中興號、野雞車。
3. 私人運具：自用車、計程車及包(租)車。
4. 航空：華航、遠航等國內航線。

但是真正被使用者列入其替選方案中的運具可能不止這些，也可能沒有這麼多。

旅客會因為許多種原因，排除選擇某種運具的可能性；主要的原因可歸納為：

1. 實體的限制 (physical restrictions)：在該起訖點間可能只

有部分的運具可供選擇；例如：新竹與台北間並沒有飛機航線，台東與高雄間尚無直達的鐵路。

- 2.財務上的限制 (financial constraint)：旅客可能有一個旅行預算的限制，不會考慮去搭花費太高的運具。例如：台北至高雄間，計程車要4000元，很多人根本不會加以考慮。
- 3.時間上的限制 (time constraint)：旅客可能面臨一個旅行時間的上限，無法在限時內到達的運具根本不加考慮；例如：若必須在5小時內自台北到高雄，就不會考慮搭乘復興號火車。
- 4.資訊的限制 (lack of information)：旅客也可能在主觀上缺乏對某一種運具的瞭解，不能考慮去選擇某一運具；例如：許多人不知道利用租賃汽車，自然不會使用此運具。

由附錄一中兩份最後研訂的問卷，我們可以歸納出本調查共計有13項內容：

- 1.旅次目的 (A 卷1-(1)及 B 卷的1-(1))。
- 2.決策主體 (A 卷1-(2)及 B 卷的1-(2))。
- 3.運具別 (A 卷2-(1), B 卷2-(1))。
- 4.次佳替選方案 (A 卷2-(2), B 卷2-(2))。
- 5.起訖點 (A 卷 3, B 卷 3)。
- 6.前往及離開起訖站之花費 (A 卷 6)。
- 7.選擇該運具之主要,次要,再其次的理由 (A 卷 7, B 卷 8)。
- 8.該行程總天數 (A 卷 8, B 卷 9)。
- 9.最近三月內之旅行次數 (A 卷 8, B 卷 9)。
- 10.同伴人數 (A 卷 8, B 卷 9)。
- 11.可能之替選運具方案 (A 卷 9, B 卷 10)。
- 12.假設能節省20分鐘、40分鐘、及 2小時，旅客願意多付之代價

(A 卷 10, B 卷 11)。

13. 受訪者之社經特性：

- (1) 住所(A 卷 11-(1), B 卷 12-(1))。
- (2) 性別(A 卷 11-(2), B 卷 12-(2))。
- (3) 年齡(A 卷 11-(3), B 卷 12-(3))。
- (4) 職業(A 卷 11-(4), B 卷 12-(4))。
- (5) 學歷(A 卷 11-(5), B 卷 12-(5))。
- (6) 個人所得(A 卷 11-(6), B 卷 12-(6))。
- (7) 家戶所得(A 卷 11-(7), B 卷 12-(7))。
- (8) 小汽車持有數(A 卷 11-(8), B 卷 12-(8))。

3.4 問卷設計

附錄一為本研究設計的兩份問卷，A卷為給公共運具乘客之問卷，B卷則針對自用車旅客。

這樣的設計是綜合下述七項考慮因素的結果：

1. 結構化程度的考慮：問卷結構化與否是程度上的問題；一般而言，當我們對問題瞭解愈深，結構化的程度即愈高。例如：若我們對用路者可能選用的運具毫無先驗資訊，則問題可能設計成：

"請問您這趟旅行採用何種運具 _____"..... (1)

在A卷2-(1)題對同樣問題的設計就已有較高程度的結構化。結構化的好處主要在兩方面，一為處理資料上的方便，一為

對回答的結果有較明確的定義，像(1)式的陳述很可能會得到不夠詳細的結果，例如：有人會答鐵路，公路，沒有明確到自強號或中興號。

- 2.數量與品質的考量：理論上，我們希望從問卷中得到越多的資訊越好，但是過多的問題會影響到受訪者填答的意願，也影響到願意受訪者填寫的忠實程度。
- 3.調查方式：調查方式之不同，多少會影響到問卷的設計，附錄二中的C卷為本研究研擬家戶訪問調查問卷的草稿；雖然在最後我們沒有執行此部分調查，但其設計之方式亦可供比較參考。
- 4.調查對象：對於不同的受訪者，有時可能需要不同的設計；本研究就針對自用車的旅客另擬了B卷。基本上，A與B兩卷亦可透過跳答的方式，合併成一份問卷。但其利弊都有：
 - (1) 問卷的印製與處理成本可能較高，也可能較低。如果A與B兩卷相同的問卷較多時，合併可能較有利。
 - (2) 旅客填答的方便性可能會降低。
- 5.問卷之易讀性。
- 6.填答之容易程度。
- 7.成本與其它資源之限制。

3.5 調查方法

在選擇或設計調查方法，通常需先確認下述問題：

- 1.該調查之目的；
- 2.所需資料之基本單位(data element required)；

- 3.資料收集地點；
- 4.資料收集期間；
- 5.收集資料之方式 (mechanics of collection)；
- 6.資料之放大與驗證 (expansion and validation)。

本調查之目的在收集各項影響城際旅行時間價值或運具選擇諸因素之實際資料。

資料之基本單位可以是家戶，但較理想的單位是一個個人旅次。如果基本單位是家戶，則調查地點多半在受訪者家中，利用郵寄或電話當然也可行；本調查採取一個個人旅次為單位，調查的地點自然以旅行中途為主，包括車上 (on board)，收費站，休息站，加油站，車站等。

收集期間的長短主要視樣本數而定，各運具所需之調查時間都不等。

收集的方式我們曾比較過下列幾項方案的利弊：

- 1.家戶訪問；
- 2.電話訪問；
- 3.郵寄問卷後，電話訪問；
- 4.路邊訪問；
- 5.中途發送問卷，郵寄收回；
- 6.中途或車上發送問卷，當場收回。

在綜合考慮其調查成本，調查時間，回收率，人力運用....等因素後，本調查研訂出下述的方式：

- 1.公共運具之調查以車上為主，以車站發送郵寄收回為輔。
- 2.私人運具之調查以收費站發送郵寄收回為主，休息站發送當場收回之方式為輔。

這樣的方式我們認為兼具下列優點：

1. 工作進度之控制較具彈性，
2. 風險較小：當場回收之方式雖然成本高，但可確保最小樣本數之要求，使郵寄方式之回收風險減低。
3. 在抽樣設計上較具彈性。

第四章 基本資料分析

4.1 資料整理與調查統計

本次調查雖獲得七千多個有效樣本，而本研究最初之設計主要係以四個都市間的四條路線為調查對象，然而由於車站與收費站郵寄回收，以及火車上調查起訖點之難以控制，以致諸多樣本並非設計所需。四個主要起訖點共取得之2677個樣本點，然為詳實展現調查結果，以下統計與分析，均將之合併處理。

為配合電腦作業，所有收回之問卷均依一定格式碼化後輸入電腦，碼化後之資料結構詳見附錄三，而本研究所有輸入／輸出之碼化資料與文書資料，亦均建檔存於PC磁片內，屬於本報告之附件。

初步統計，本調查共計收回 7,116份有效樣本，其分佈情形說明如下：

- 1.各運具分佈之樣本數及百分比如表 4-1所示，及圖4-1。
- 2.各運具分佈之樣本再依起訖點分類之結果如表4-2。
- 3.四個主要起訖點間（台北—台中，台中—高雄，台北—高雄，台北—花蓮），收集到之樣本數、百分比及其運具分佈情形如表4-2-11所示。
- 4.車上及休息站調查共計發出 9,950份問卷，而回收 7,448份問卷，回收率大約為75%，經篩選後，有效問卷計 5,817份，回收有效率約 58 %，詳見表 4-3；加上郵寄收回有效問卷數 1,245份，則有效問卷數共計 7,116份。郵寄收回調查部份，因車站發送部分係由旅客自取，故確難以精確估計其回收率。

表 4-1 各運具別樣本數分佈

運具別	樣本數	比例 (%)
自 強	1080	15.2
莒 光	1400	19.7
復 興	904	12.7
平 快	32	0.4
飛 機	1592	22.4
國 光	725	10.2
中 興	513	7.2
野雞車	187	2.6
小汽車	650	9.1
其 它	33	0.5
合 計	7116	100

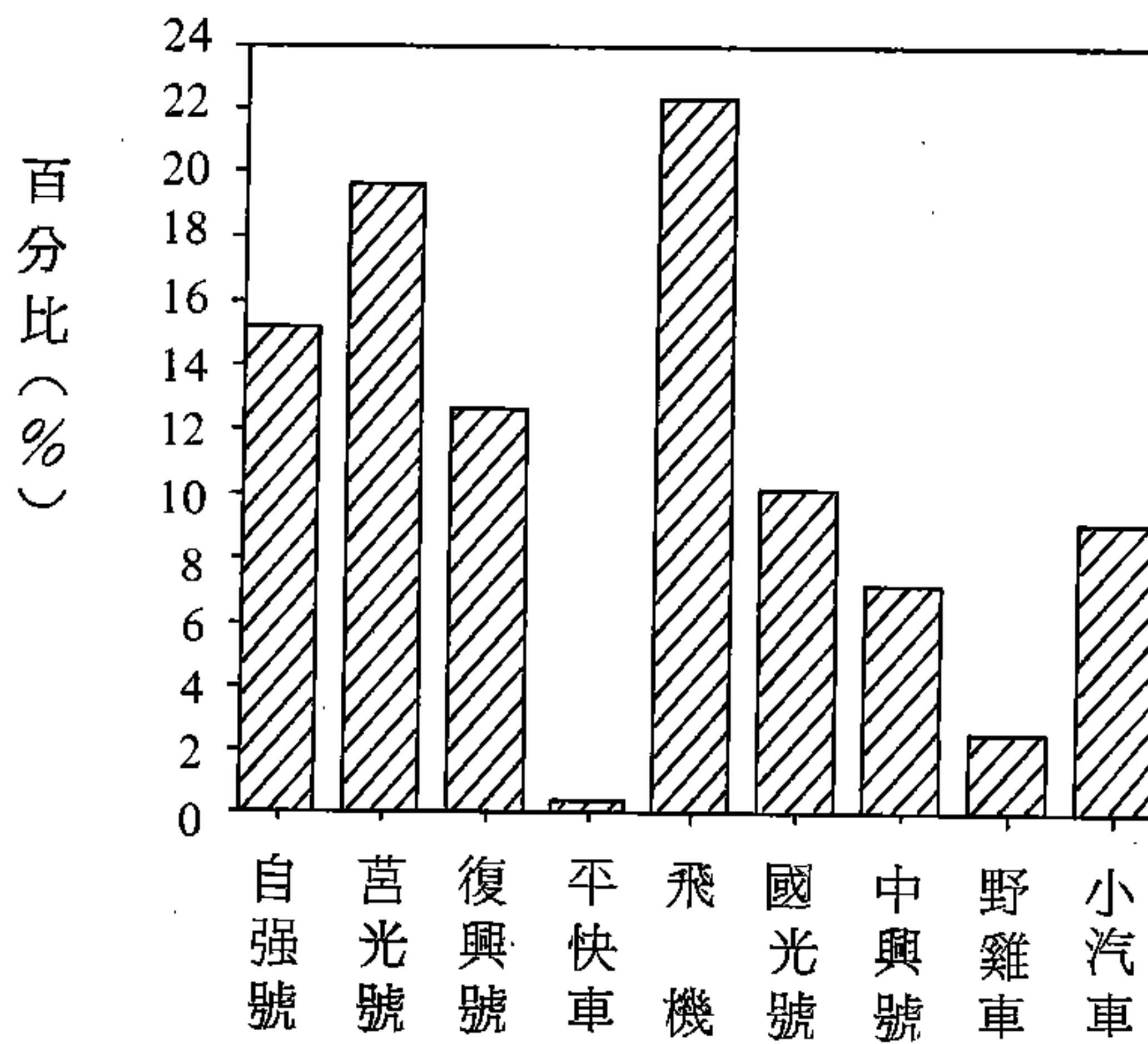


圖 4-1 受訪者使用運具別分佈

表4-2-2 西線莒光號火車樣本點分佈表

總樣本數：1077

北 上 ↓	基隆					10			3	1		1	
		台北	15	5	5	31	7		7	10	21	27	1
		7	桃園	2		17			7	7	12	20	
		13	6	新竹	4	10	14	2	1	6	5	5	1
		3		1	苗栗	2		4		8	8	3	
	5	47	8	30	5	台中	2	5	31	21	22	19	1
		3	3	2		5	彰化		3	3	6	10	
		7		6		19	4	員林		7			
		21	12	5	3	74	9	5	斗六	1	1	1	
		6	7	4	3	14	6	1		嘉義		3	
		11	8	10	1	49	19	3	4	11	台南	1	
	2	30	22	10	2	38	19	4	10	6	41	高雄	
			2		4		1						屏東

表4-2-3 西線復興號火車樣本點分佈表

總樣本數：967

北 上 ↓	基隆		6	5	1	1	1	5	2		3	2	2	
		台北	31	35	35	11	39	4	2	4	20	18	17	34
			桃園	1	5	6	1	2	2		2	1	8	4
		1		中壢	2		1	2	1		2	3	2	5
		5	5	8	新竹	2	3			4	1	1	4	12
						苗栗					1			2
	2	7			1	1	台中		1	12	56	28	25	35
								彰化		2	7	22	30	10
	3						1		員林		3	3	7	4
			1							田中		9	6	9
		7									斗六	3	6	6
		2			1		1					嘉義	6	4
		6		4	2	1	12	9	4	3	19	10	台南	31
		16		2	2	2	10	9	4	4	15	14	57	高雄

表4-2-4 東線自強號火車樣本點分佈表
總樣本數：414

台北	10	6	190	3
36	宜蘭	12	1	
32	10	羅東	4	5
99			花蓮	1
2		3		台東

表4-2-5 東線莒光號火車樣本點分佈表
總樣本數：216

台北	53	8	39	8
25	宜蘭		9	
26	15	羅東		
22		6	花蓮	
5				台東

表4-2-6 台汽國光號樣本點分佈表
總樣本數：691

台北		167	71	136
	新竹			
114		台中		27
41			台南	
102	25	17		高雄

表4-2-7 台汽中興號樣本點分佈表
總樣本數：457

台北	36	40		38
48	新竹			
35	33	台中	37	32
		19	台南	28
25	12	51	23	高雄

表4-2-8 野雞車樣本點分佈表
總樣本數：140

台北		27	22	7
1	新竹			
47		台中		3
1			台南	
25	1	3		高雄

表4-2-9 高速公路小汽車樣本點分佈表

總樣本數：612

基隆				1	3	1					1	1		
1	台北		10	9	62	15	7	5	7	8	23	35	60	16
		桃園		1	8	2		1	1	2	4	4	6	3
4	2		新竹	1	5	2				1	1	4	8	
			1	苗栗	1					1		1	6	1
2	31	3	4		台中					5	9	12	15	5
	6		2			彰化						4	4	
	3						南投							
	1	1						西螺						
	3	2							員林					
	6	1			3	2				斗六			3	
	8		1	2	4						嘉義		1	3
	10	5	3		6				1		2	台南	6	2
2	20	8		1	21	2	2			3	2	11	高雄	
	4	1			4							1		屏東

表4-2-10 國內航線樣本點分佈表

總樣本數：1668

台北	81	296	55	86	43	90
69	台南					
301		高雄				133
73		36	花蓮			
113				台東		
49					金門	
95		148				馬公

表4-2-11 由四個主要起迄點之樣本分佈

起迄點	樣本數	百分比	運 具 別								
			自強	莒光	復興	飛機	國光	中興	野雞車	小汽車	其它
北中	802	11.3	73	95	6	79	277	74	74	122	2
北雄	1,253	17.6	164	59	47	572	228	52	32	97	2
北花	355	5	200	49	-	106	-	-	-	-	-
中雄	267	3.8	52	25	23	-	44	77	4	42	-
合計	2,677	37.7	489	228	76	757	549	203	110	261	4

表4-3 車上及休息站調查回收率統計表

	發出問卷數	回收問卷數	有效問卷數	回收率(%)	回收有效率(%)
台 鐵	5500	3740	2972	68	54
台 汽	1500	1284	976	86	65
野雞車	150	87	74	58	49
小汽車	300	162	147	54	49
飛 機	2500	2175	1648	87	66
總 計	9950	7448	5817	75	58

4.2 受訪者基本社經特性分析

從問卷中本研究所能掌握之受訪者基本社經資料計有七項：性別、年齡、職業、學歷、個人所得、家庭所得、小汽車持有數。以下即分別說明其分佈情形。

1. 性別分佈：

由圖4-2 顯示，本研究抽樣的對象男性佔67%，女性佔33%，在系統隨機抽樣的原則下，反映城際旅行似乎以男性旅行者居多。

2. 年齡分佈：

由圖4-3 可知，受訪者以21-30歲與31-40歲兩組詳年齡者為大多數，所佔比例達72%，若涵蓋20歲以下之受訪者，則更高達84%之多，顯示40歲以下之城際旅行者為本樣本之主體。而此年齡分佈與我國人口年齡之分佈雖有出入，但卻也反映相似的年齡結構。

3. 職業別分佈：

由圖4-4 所顯示的職業分佈可知，受訪者以軍公教佔大多數，達31%之多。其次為商，佔25%。再其次分別為學，佔16%；工佔10%。自由業佔10%，家管佔 4%，農僅佔 1%。

4. 教育程度分佈：

在教育程度分佈上，由圖4-5 顯示出受訪者具有高中（職）以上的教育程度者，佔全部受訪對象的90%，其中大專以上程度達57%。由此可知，問卷填答者均具有高水準的教育程度。

5. 個人所得分佈：

圖4-6 為受訪者個人所得的分佈情形，此分佈雖不足以反

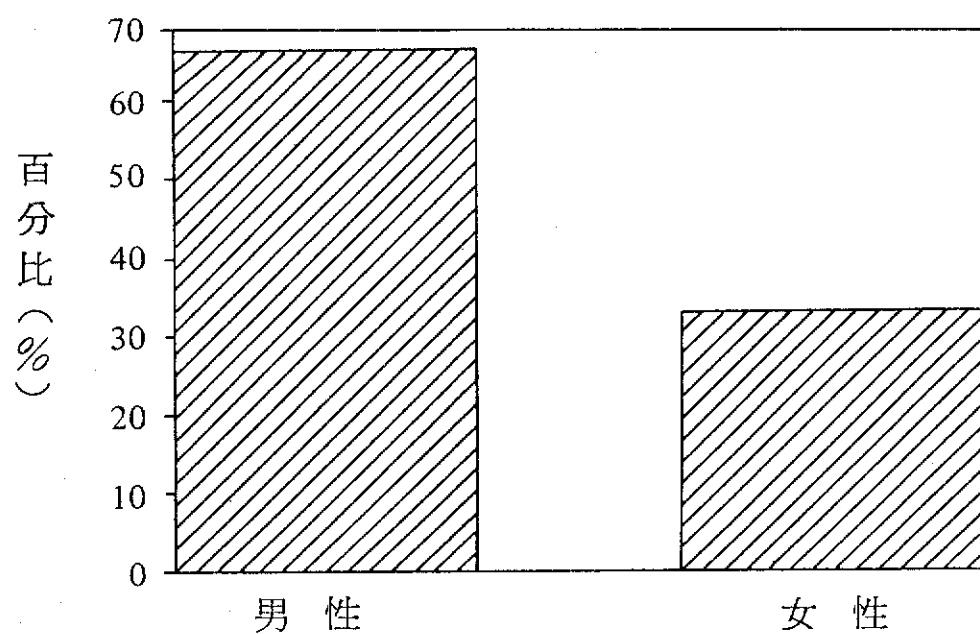


圖 4-2 受訪者性別分佈

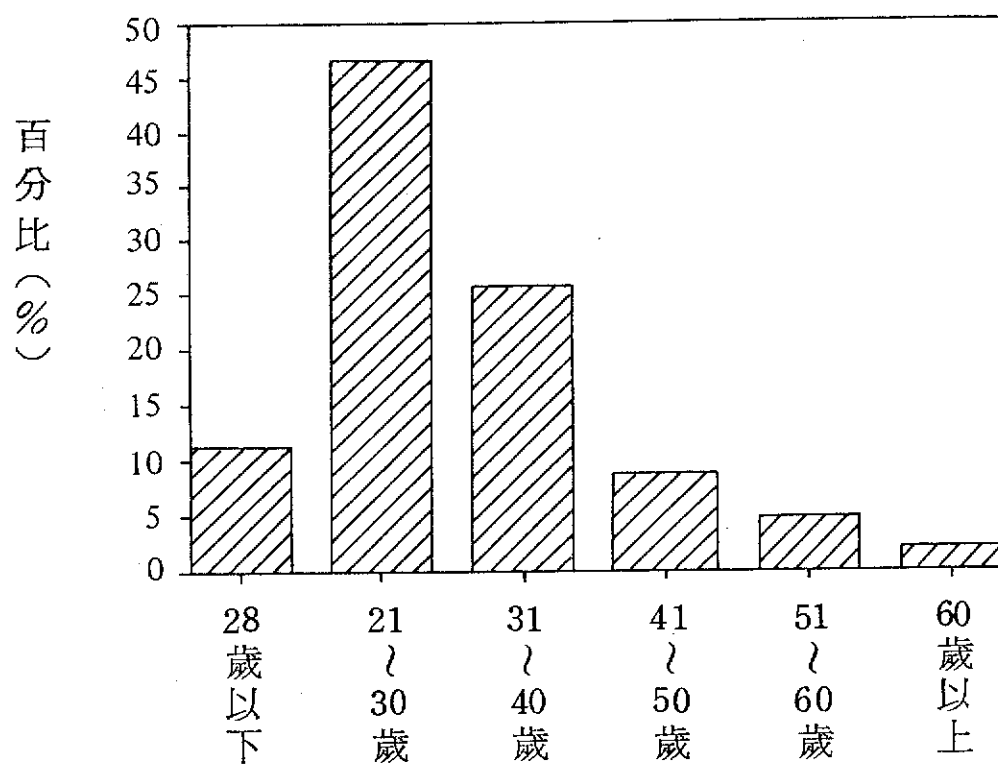


圖 4-3 受訪者年齡分佈

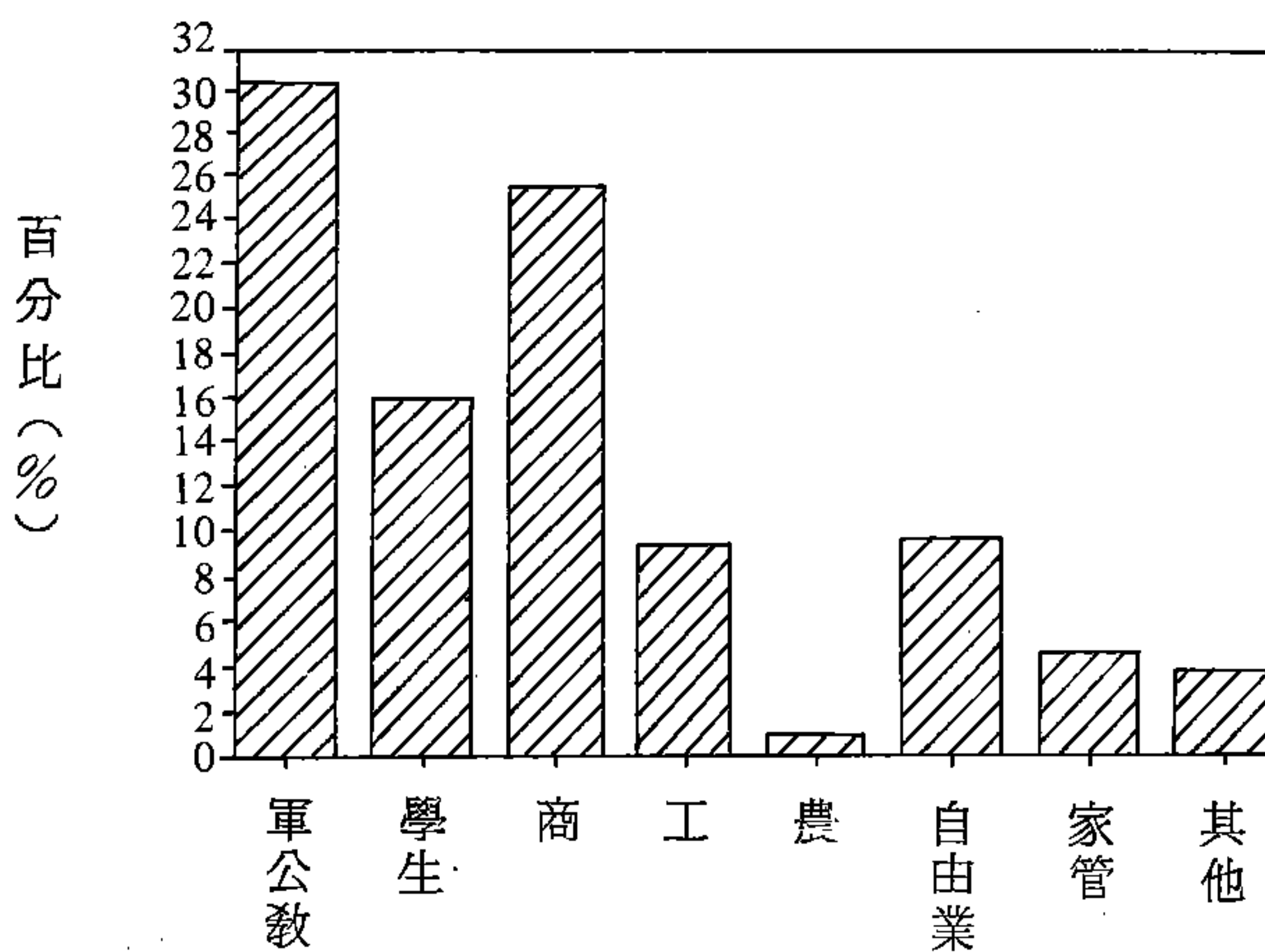


圖 4-4 受訪者職業分佈

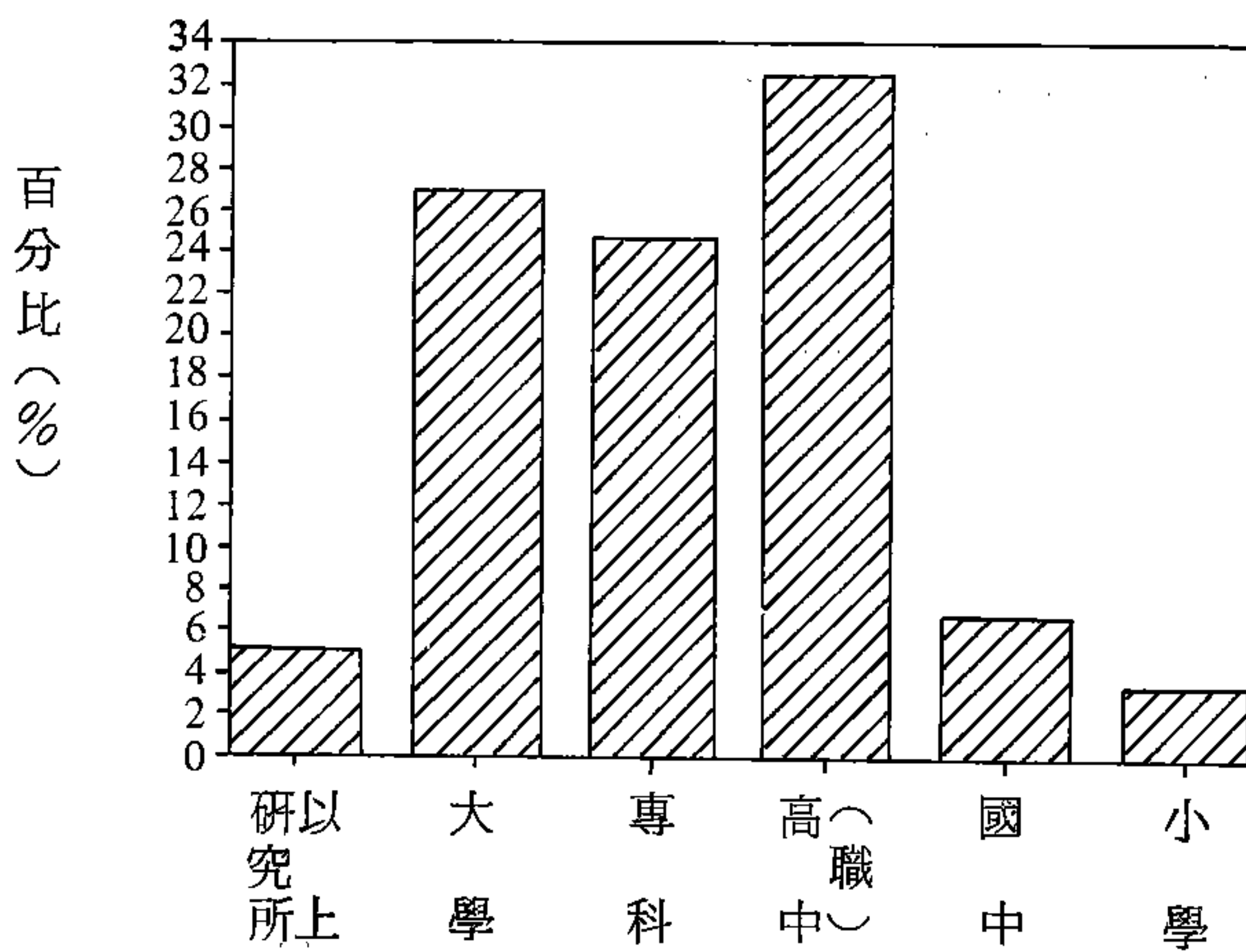


圖 4-5 受訪者學歷分佈

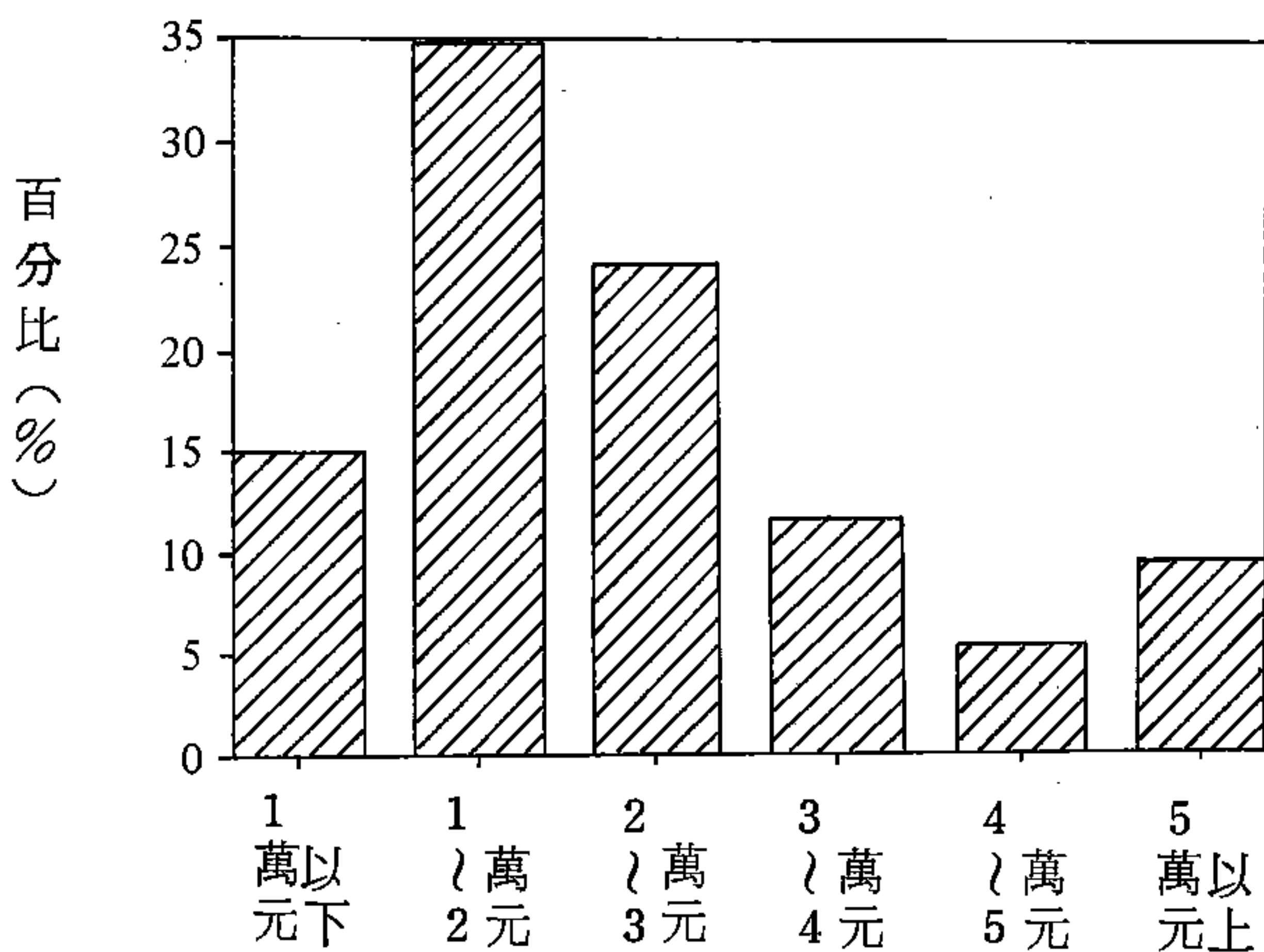


圖4-6 受訪者個人所得分佈

映我國國民所得的真正結構，然樣本個人所得的平均值仍與近年我國國民個人平均所得相近。而在受訪者中，1-2 萬元與2-3 萬元每月所得者亦近達60%，顯示本研究抽樣對象尚具代表性。

6. 家庭所得分佈：

家庭所得分佈的情形，如圖4-7 所示，受訪者以具有2-3 萬元與3-4 萬元的每月家庭所得者居多數，各約佔22%，而介於2-5 萬元每月家庭所得者，則達60%之多。

7. 汽車持有數分佈：

本項目之調查係以家戶所持有之汽車數為對象。圖4-8 顯示，城際旅行者其家戶汽車持有數以0 輛或1 輛佔絕大多數。

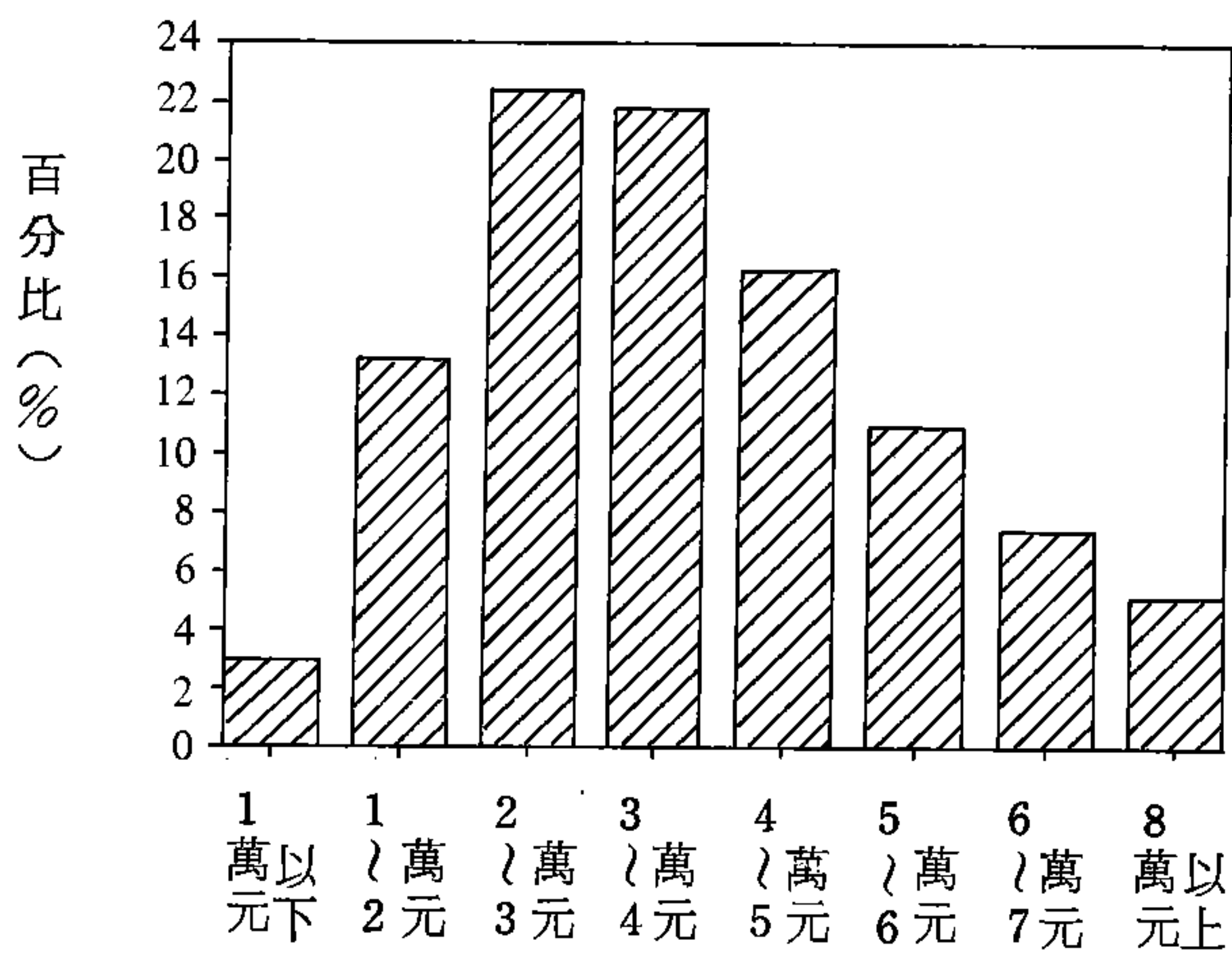


圖 4-7 受訪者家戶所得分佈

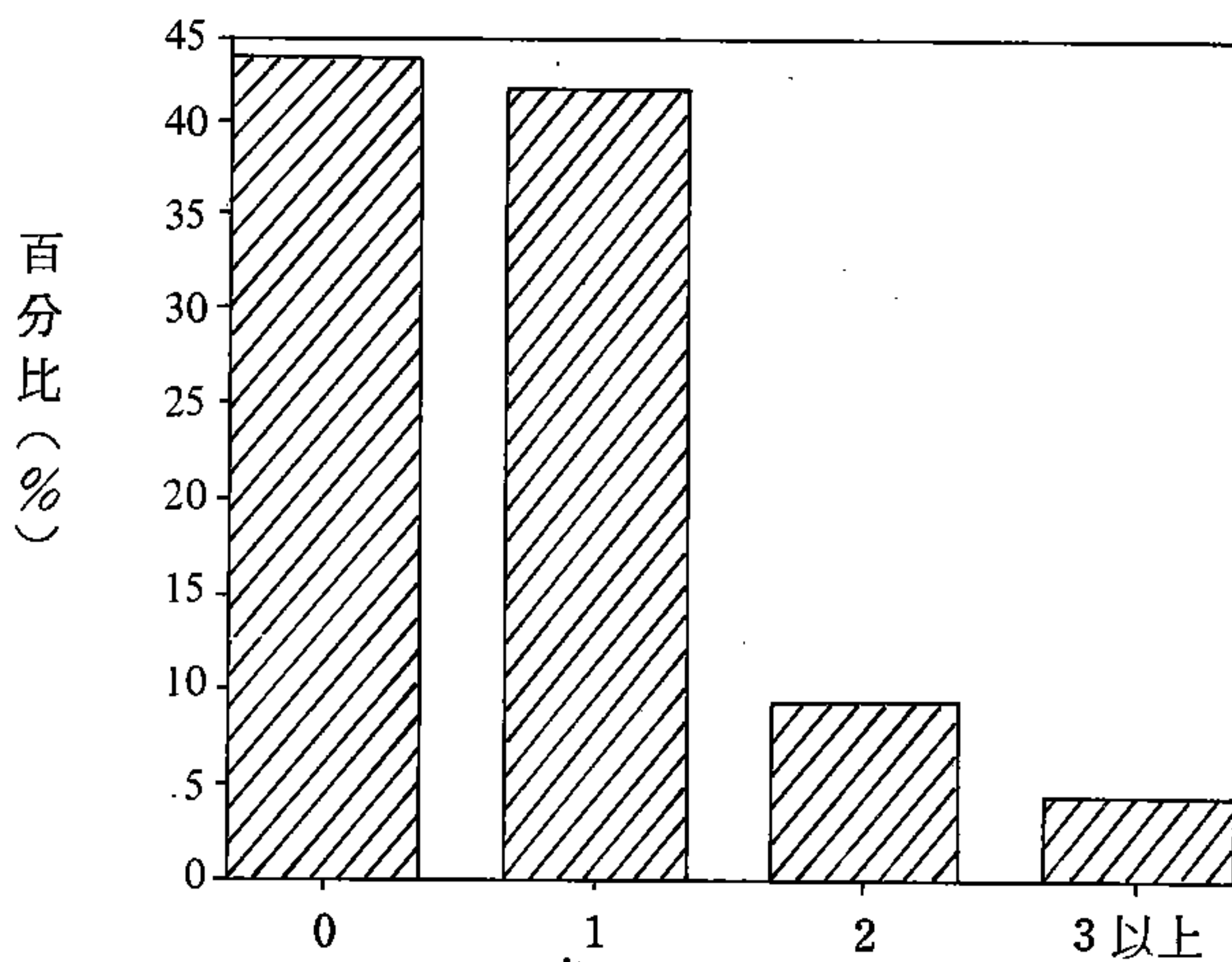


圖 4-8 受訪者家戶汽車持有數分佈

由於本調查中，小汽車旅次亦為抽樣準則之一，故此統計值僅供參考，並不足以反映母體實際情形。

4.3 受訪者旅次特性分析

旅次特性調查的主要項目包含「旅次目的」與「旅次長度」（即起訖路徑）。在「旅次目的」項目上，實難透過調查設計予以控制。由於此一因素係旅次行為的外生變數，為旅次發生者的事先動機，不具選擇性，難為研究者所掌握。此外，由於反映母體的其他資訊並不充分，因此，雖然本研究利用選擇基礎方法(choice base)進行立意抽樣，樣本可能仍為季節性因素所影響。

本研究在民國七十七年二月下旬至三月下旬間所進行的調查結果顯示，旅次目的分佈以「探親、訪友」(包括返鄉)目的者最多，佔55%。其次為「洽公、商務」目的，佔33%。而「旅遊」目的者僅佔12%。其分佈情形，詳見圖4-9。

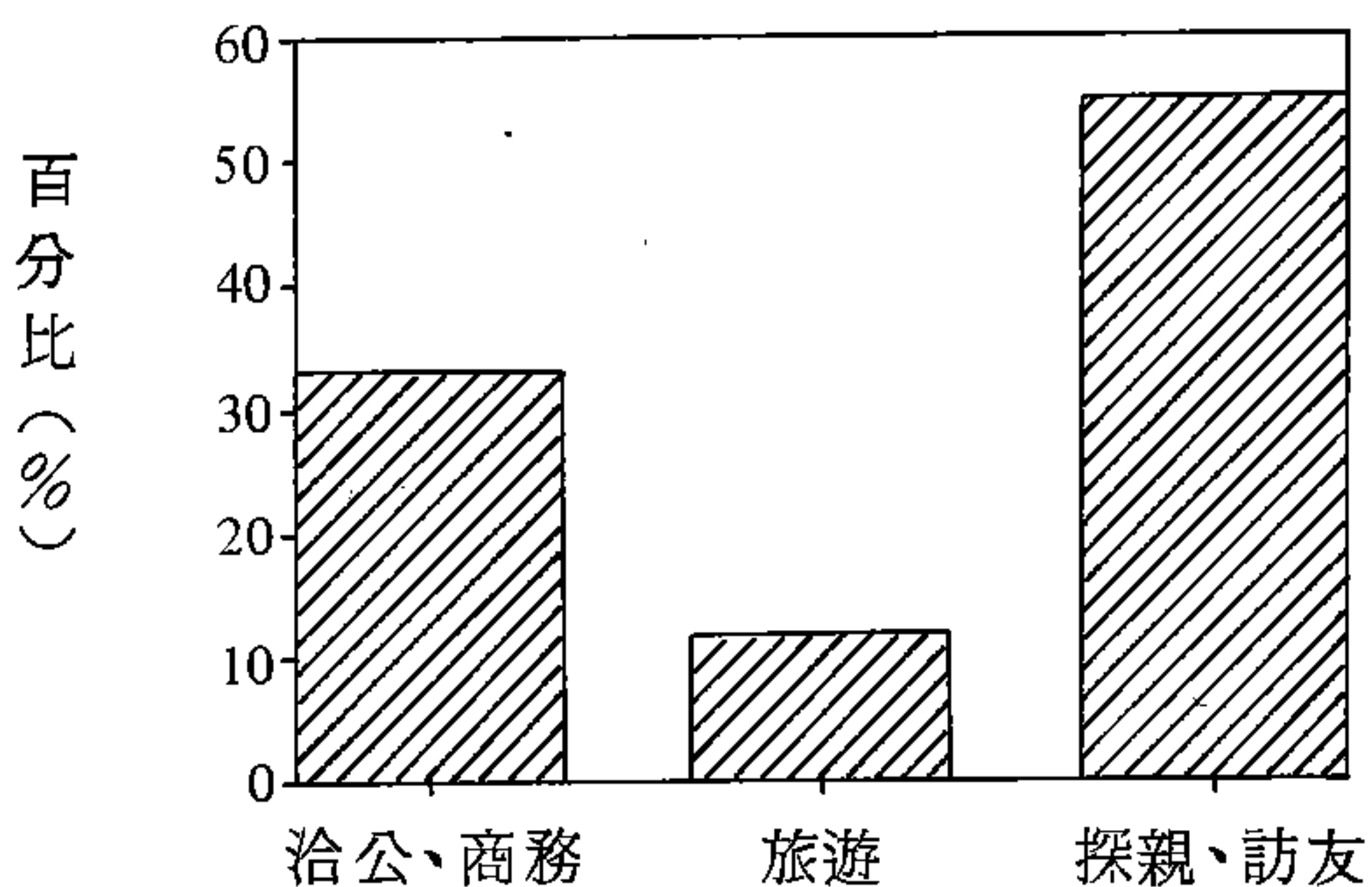


圖4-9 受訪者旅次目的別分佈

在「旅次長度」的考慮上，本研究之調查最初係針對四個主要起訖路徑如：台北—台中、台北—高雄、台中—高雄、台北—花蓮而設計。考慮的關鍵乃在旅次長度的「代表性」，與樣本獲取的「充足性」。代表性因素基於研究時間與資源的考量，因而在北、中、南、東選取各具「代表性」的都市為起訖點，以涵蓋不同長度之城際客運旅次。「充足性」因素之考慮，主要為控制各個起訖路徑上，能獲取足夠的樣本點，而避免起訖點過多，樣本數不足的現象。然而，在若干不可控因素下，除四個主要起訖路徑樣本分佈外，本研究亦獲得許多非設計路徑樣本的資料。其他起訖路徑上樣本點的分佈，詳見表 4-2-1~4-2-10 所示。

4.4 節省時間之直接評價分析

本研究進行之調查，雖共計收回 7116 份有效問卷，但對有關直接評價之問題未詳細作答者，卻達 1247 個樣本點。因此，本部份分析實際利用之樣本數為 5869 個。計算結果，分列整理於表 4-4~4-9。

此一直接評價的問題，係假設每一位受訪者被問及在相同運輸服務下，對不同額度節省時間所願意支付的費用。經統計分析顯示，本樣本之受訪者有下列特性：

1. 表 4-4 為不同旅次目的之受訪者對節省 20、40、120 分鐘時間之評價值。由此可看出一明顯趨勢，不論節省時間之多寡，均以「洽公商務」目的者之評價最高，「探親、訪友」目的者次之，而以「旅遊」目的者最低。一般而言，「洽公、商務」旅次特注重「時效」，時間自成爲其旅程之重要考量因素。而「旅遊」旅次既爲休憩活動，對旅行者而言，時間當可較寬鬆地

表 4-4 各種旅次目的之節省時間評價表 單位:元 / 分鐘

旅次目的	省 20分鐘	省 40分鐘	省 120分鐘
洽公、商務	1.5468	1.0883	2.3914
旅 遊	1.2634	0.9676	2.0603
探親、訪友	1.2786	1.0060	1.9829

表 4-5 各種運具別之節省時間評價表 單位:元 / 分鐘

運 具 別	省 20分鐘	省 40分鐘	省 120分鐘
自 強 號	1.3980	1.0625	2.0602
莒 光 號	1.1580	0.9685	1.8461
復 興 號	1.1200	0.9496	1.7640
飛 機	1.8579	1.1859	2.8349
國 光 號	1.2634	1.0217	1.9662
中 興 號	1.1805	0.9855	1.7851
野 雞 車	1.2692	1.0192	1.9747
小 汽 車	1.3678	1.0844	2.2419

表4-6 各所得級距之節省時間直接評價表 單位:元 / 分鐘

所得級距	省20分鐘	省40分鐘	省120分鐘
1 萬元以下	1.1724	0.9558	1.8851
1~2 萬元	1.2812	1.0101	1.9182
2~3 萬元	1.4514	1.0791	2.2606
3~4 萬元	1.5640	1.1538	2.3992
4~5 萬元	1.6892	1.2228	2.6837
5 萬元以上	1.9750	1.2835	3.0590

表4-7 旅次目的與運具之節省 (20分鐘)時間評價表 單位:元 / 分鐘

旅次目的 運具別	洽公、商務	旅 遊	探親、訪友
自 強 號	1.5263	1.0234	1.3978
莒 光 號	1.3250	1.0737	1.1492
復 興 號	1.1250	1.0220	1.1276
飛 機	1.9485	1.7727	1.7344
國 光 號	1.3485	1.2857	1.2222
中 興 號	1.2353	1.0900	1.1771
野 雞 車	1.3333	1.2890	1.2813
小 汽 車	1.3854	1.5143	1.3333

表4-8 旅次目的與所得之節省（20分鐘）時間評價表 單位：元 / 分鐘

旅次目的 所得級距	洽公、商務	旅 遊	探親、訪友
1 萬元以下	1.3571	1.0612	1.1640
1~2 萬元	1.2958	1.2272	1.2922
2~3 萬元	1.5063	1.5333	1.3974
3~4 萬元	1.5851	1.5982	1.5000
4~5 萬元	1.7391	2.1250	1.6250
5 萬元以上	2.0595	1.6250	1.8333

表4-9 所得與運具之節省（20分鐘）時間評價表 單位：元 / 分鐘

所得級距 運具別	1 萬元以下	1~2萬元	2~3萬元	3~4萬元	4~5萬元	5 萬元以上
自 強 號	1.2951	1.3000	1.4807	1.4926	1.7272	1.9800
莒 光 號	1.0158	1.1458	1.4130	1.2542	1.3571	1.6406
復 興 號	1.0079	1.1619	1.2989	1.3571	1.4375	1.4575
飛 機	1.7120	1.6687	1.7667	1.8179	2.0406	2.9170
國 光 號	1.1800	1.1995	1.2735	1.3468	1.4210	1.7742
中 興 號	1.1552	1.1575	1.1597	1.1667	——	1.7857
野 雞 車	1.2778	1.3750	——	——	——	——
小 汽 車	——	1.2143	1.3330	1.3928	1.4444	1.7778

*空白者表該交叉單元樣本點不足（低於30個），計算結果有顯著偏差，故略之。

運用。因此，前者之節省時間評價最高，後者最低。一般而言，探親訪友旅次之時間利用比洽公、商務旅次更具有彈性，故其評價雖較 "旅遊" 旅次為高，但卻仍與之相近。

2.表 4-5 為依不同運具別之節省時間評價。由此表可知，

(1) 鐵路客運中，以自強號節省時間之評價最高，莒光號次之，復興號再次之；而自強號獲得之評價明顯高於其他車種。

(2) 公路客運中，以國光號與野雞車之節省時間評價較高，兩者互見高低，但所差無幾；而中興號之評價則較二者為低。

(3) 比較所有運具，飛機之節省時間評價顯著高於其他運具，小汽車則居次；而鐵路客運除自強號外，其餘車種大致低於公路客運之節省時間評價。由上述結果之呈現，反映了兩項明顯趨勢：

A.提供愈佳服務水準（如舒適、方便等特性）之運具，城際旅行者對其節省時間之評價愈高。

B.運具運行速度愈快者，所獲得之時間評價愈高。

本部份係純從運具別分析，實際上，旅行者對運具之選擇，已將其個人之社經特性（尤指個人所得），及旅次目的兩項重要因素充分反映於內。因此，由運具別所顯示的節省時間評價，可謂為直接評價的間接反映。

3.表 4-6 係不同所得級距的受訪者對節省時間評價。由此表可知，隨個人所得的增加，旅行者對時間的評價愈高，此一事實現象，可以肯定工資率與時間價值確實具有正相關性。

4.表 4-7~4-9 係受訪者對節省 20 分鐘時間的評價結果分別是旅次

目的與運具別、旅次目的與所得別、以及運具與所得別的交叉分析表。由這些分析表，可與前述分析的結果相印証。

4.5 直接評價法問卷設計之檢討

問卷中有關節省時間直接評價的項目，填答結果經統計分析後發現有若干問題，謹於本節綜合檢討之，以爲日後研究改進之參考。

直接評價法基本上是利用直接詢問的方式，顯示旅行者的偏好、選擇標準以及對旅行時間的評價。

爲了避免使填答問卷者發生評價上之混淆，題目的設計只能限定於：「其他條件不變的狀況下，若旅行時間節省*分，你願多付*元台幣」。也就是說在起迄、路線、運具、方便、舒適、票價、....，各條件均不變的狀況下，旅行者對時間的主觀評價。由於節省時間的長短，影響被省下時間的利用方式—例如若只省下5分鐘，可能只改變旅行者的心理狀態，而節省一小時，則可能可以進行另一種經濟活動。因此，在問卷中我們設計了短、中、長三種（20分、40分、120分）節省的狀況，期能檢驗上述假設。主觀時間評價值的範圍，在調查前並無充分的適當資訊可資參考。我們只有以工資率爲基準（7,000元台幣／月），然後向上、下限延伸。對中、長時間節省的評價範圍，則略向下限延伸。這種設計原則所隱含的假設是：台灣地區經濟活動的效率似乎還不是很高。

調查的結果顯示，填答者的態度與我們的預期有些出入。中、長時間節省的評價上限，似乎較預期爲高，以致於回收問卷裡中、長時間節省的主觀時間評價分布，呈現右尾肥厚甚或雙峰的跡象。再者，當填答者的評價值超過上限時，調查員卻沒有謹慎請求受訪者將主觀

評價值填於問卷中，以致於無法進一步比較短、中、長時間節省的評價分布。此外，120分鐘的旅行時間節省，對國內航空旅次而言，並不理想，以國內較長的台北、高雄線而言，幹線的旅行時間也只有四十分鐘而已。這些問題在未來的調查設計工作中，都值得思考改善。

第五章 實証分析

5.1 主要路徑基本資料分析

如第四章所述，本研究囿於有限的研究時間與資源，在考量樣本的代表性與充足性的原則下，於調查設計之初即選取北、中、南、東各具代表性的都市—台北、新竹、台中、台南、高雄、花蓮為起迄點，由於調查結果不盡理想，儘以台北、台中、高雄、花蓮為起迄點進行分析。這些起迄點所組成的路徑中，又選「台北—台中」、「台北—高雄」、「台中—高雄」與「台北—花蓮」為主要的研究範圍。本章即為利用此四條主要路徑上2677個樣本點進行實證研究。首先仍就資料的基本特性和代表性加以分析；其次，利用個體運具選擇模式進行實證分析；再者，為直接評價迴歸模式的實證分析，最後，則就上述兩類模式之實證結果予以整合與檢討。

5-1-1 受訪者基本社經特性分析

本研究問卷所調查之受訪者基本社經資料計有七項：性別、年齡、職業、學歷、個人所得、家庭所得、小汽車擁有數。4個主要起迄點，2677個受訪者之社經特性分佈情形，如表 5-1至表5-7 所示。

表5-1 主要路徑受訪者性別分佈

性別	頻 率	百分比	累積頻率	累積百分比
男	1764	69.8	1764	69.8
女	760	30.1	2524	99.9

未 答 = 167

表5-2 主要路徑受訪者年齡分佈

年齡(歲)	頻 次	百分比	累積頻次	累積百分比
20歲以下	197	7.4	197	7.4
21-30 歲	1124	42.2	1321	49.6
31-40 歲	797	30.0	2118	79.6
41-50 歲	317	11.9	2435	91.5
51-60 歲	162	6.1	2597	97.6
60歲以上	62	2.3	2659	99.9

未 答 = 34

表5-3 主要路徑受訪者職業分佈

職 業	頻 次	百分比	累積頻次	累積百分比
軍公教	780	29.4	780	29.4
學 生	284	10.7	1064	40.1
商	851	32.1	1915	72.2
工	238	9.0	2153	81.2
農	21	0.8	2174	81.9
自由業	270	10.2	2444	92.1
家 管	107	4.0	2551	96.2
其 它	102	3.8	2653	100.0

未 答 = 40

表5-4 主要路徑受訪者學歷分佈

學 歷	頻 次	百分比	累積頻次	累積百分比
研究所以上	159	6.0	159	6.0
大 學	824	31.1	983	37.1
專 科	656	24.7	1639	61.8
高 中	802	30.3	2441	92.1
國 中	147	5.5	2588	97.6
小 學	63	2.4	2651	100.0

未 答 = 42

表5-5 主要路徑受訪者個人所得分佈

個人所得 (萬元/月)	頻 次	百分比	累積頻次	累積百分比
1 萬元以下	261	11.6	261	11.6
1-2 萬元	669	29.7	930	41.3
2-3 萬元	545	24.2	1475	65.5
3-4 萬元	304	13.5	1779	79.0
4-5 萬元	164	7.3	1943	86.3
5 萬元以上	307	13.6	2250	99.9

未 答 = 441

表5-6 主要路徑受訪者家庭所得分佈

家庭所得 (萬元/日)	頻 次	百分比	累積頻次	累積百分比
1 萬元以下	49	2.0	49	2.0
1-2 萬元	223	9.0	272	11.0
2-3 萬元	419	16.9	691	27.9
2-4 萬元	448	18.1	1139	46.1
4-5 萬元	347	14.0	1486	60.1
5-6 萬元	263	10.6	1749	70.7
6-7 萬元	197	8.0	1946	78.7
7-8 萬元	138	5.6	2084	84.3
8 萬元以上	389	15.7	2473	100.0

未 答 = 220

表5-7 主要路徑受訪者小汽車擁有數分佈

小汽車擁有數 (輛)	頻 次	百分比	累積頻次	累積百分比
0	964	39.8	964	39.8
1	1089	44.9	2053	84.7
2	259	10.7	2312	95.4
3	111	4.6	2423	100.0

未 答 = 269

不同運具別之受訪者，其社經特性有很明顯差異；表5-8 所示為各運具別受訪者之所得分佈情形，小汽車及飛機明顯地高於其它運具。表5-9 至表5-11另提供了各運具別受訪者學歷、年齡、及職業分佈情形之比較。

旅行在不同起迄點間的受訪者，其社經特性亦有顯著不同。表 5-12 所示為 4個不同主要起迄點間受訪者之所得分佈情形。表5-13至表5-15另提供其學歷、年齡、及職業分佈情形之比較。

5-1-2 樣本之代表性分析

樣本之信度與效度問題，在調查設計之初已予以審慎考量。但由許多不可控因素所產生之隨機性變異仍無法完全避免；例如：受訪者之旅行目的即為一重要而又甚難透過調查設計予以控制之變數，一般相信週期性的變異對探親及休閒旅次之分佈要影響。表5-16所示為各運具別之旅次目的分佈，由圖5-1 可以更清楚地看出，洽公旅次在運具選擇上有特異的分佈。由整體而言，本調查所收集到之樣本以休閒旅次所佔比率最低。

表5-17所示為四個不同起迄點間之旅次目的分佈，由圖 5-2可以更清楚地看出，台北高雄與台北台中間旅次目的分佈變異較大，且公務旅次所佔比例較高。

表5-12所示為四個不同起迄點間之受訪者個人所得分佈。由圖 5-3可以更清楚地看出，整體之所得大致呈單峰分佈，尖峰出現在10,000至20,000元／月間。唯台北高雄間之樣本在所得50,000元／月以上又出現一次高峰，可能是受該起迄點間特多之飛機旅客影響所致。

表5-8 主要路徑各運具別受訪者之所得分佈

所得 運具別	1 萬元以下	1-2 萬元	2-3 萬元	3-4 萬元	4-5 萬元	5 萬元以上	合 計
自 強 號	80	115	95	27	16	31	364
莒 光 號	30	65	33	19	4	8	159
復 興 號	12	31	8	3	2	1	57
飛 機	28	130	146	136	79	196	715
國 光 號	54	176	112	56	25	33	456
中 興 號	30	73	36	8	3	5	155
野 雞 車	18	31	24	8	3	2	86
小 汽 車	6	44	88	47	32	31	248
合 計	258	665	542	304	164	307	2240

未 答 : 437

表5-9 主要路徑各運具別受訪者之學歷分佈

學歷 運具別	研究所以上	大 學	專 科	高中(職)	國 中	小 學	合 計
自 強 號	23	131	114	160	30	16	474
莒 光 號	13	46	53	90	12	10	224
復 興 號	3	17	24	22	6	6	78
飛 機	56	271	187	182	47	9	752
國 光 號	41	181	143	145	16	12	538
中 興 號	7	79	49	54	10	2	201
野 雞 車	5	18	25	47	9	3	107
小 汽 車	11	77	59	95	17	5	264
合 計	159	820	654	795	147	63	2638

未 答 : 39

表5-10 主要路徑各運具別受訪者之年齡分佈

年齡 運具別	20歲以下	21-30 歲	31-40 歲	41-50 歲	51-60 歲	60歲以上	合 計
自 強 號	66	220	109	46	23	16	480
莒 光 號	38	110	36	15	17	6	222
復 興 號	18	34	10	7	5	3	77
飛 機	22	198	305	136	70	20	751
國 光 號	28	286	134	59	23	9	539
中 興 號	11	138	40	5	6	3	203
野 雞 車	9	65	19	10	3	2	108
小 汽 車	3	66	143	38	14	2	266
合 計	195	1117	796	316	161	61	2646

未 答 : 31

表5-11 主要路徑各運具別受訪者之職業分佈

職業 運具別	軍 公 教	大 學	商	工	農	自 由 業	家 管	其 它	合 計
自 強 號	209	75	74	33	3	40	30	14	478
莒 光 號	78	52	36	17	2	22	9	9	225
復 興 號	25	21	9	8	1	4	4	5	77
飛 機	121	13	361	85	6	101	28	32	747
國 光 號	180	66	151	41	3	54	20	21	536
中 興 號	78	38	37	20	0	13	4	12	202
野 雞 車	34	14	32	5	3	11	6	4	109
小 汽 車	52	3	149	27	3	23	6	3	266
合 計	777	282	849	236	21	268	107	100	2640

未 答 : 37

表5-12 4 個主要起迄點間受訪者之所得分佈

所得 起迄點	1 萬元以下	1-2 萬元	2-3 萬元	3-4 萬元	4-5 萬元	5 萬元以上	合 計
北 中	68	231	167	95	40	45	648
北 雄	79	278	268	153	99	226	1103
北 蓮	67	83	60	40	16	26	292
中 雄	47	77	50	16	9	10	209
合 計	261	669	545	304	164	307	2250

未 答 : 427

表5-13 4 個主要起迄點間受訪者之學歷分佈

學歷 起迄點	研究所以上	大 學	專 科	高中(職)	國 中	小 學	合 計
北 中	51	233	189	243	57	21	794
北 雄	84	421	324	330	49	25	1233
北 蓮	14	89	94	130	23	8	358
中 雄	10	81	49	99	18	9	266
合 計	159	824	656	802	147	63	2651

未 答 : 26

表5-14 4個主要起迄點間受訪者年齡分佈

年齡 起迄點	20歲以下	21-30 歲	31-40 歲	41-50 歲	51-60 歲	60歲以下	合 計
北 中	79	370	226	75	32	13	795
北 雄	64	420	424	202	96	34	1240
北 蓮	33	182	88	20	25	10	357
中 雄	21	152	59	20	9	5	266
合 計	197	1124	797	317	162	62	2660

未 答 : 17

表5-15 4個主要起迄點間受訪者職業分佈

職業 起迄點	軍 公 教	學 生	商	工	農	自 由 業	家 管	其 它	合 計
北 中	210	121	236	79	7	86	26	31	796
北 雄	319	88	483	105	9	121	57	53	1235
北 蓮	149	35	75	28	4	45	15	9	368
中 雄	102	40	57	26	1	18	9	9	262
合 計	780	284	851	238	21	270	107	102	2653

未 答 : 24

表5-16 主要路徑不同運具之受訪者旅行目的分佈

目的別 運具別	洽公、商務	旅遊	探親、訪友	其他	合 計
自 強 號	142	51	195	95	484
莒 光 號	61	42	90	30	223
復 興 號	10	11	43	12	76
飛 機	448	79	179	49	755
國 光 號	208	42	207	91	548
中 興 號	38	17	100	48	203
野 雞 車	25	10	53	21	109
小 汽 車	165	36	52	13	266
合 計	1,098	288	919	359	2,664

表5-17 主要路徑不同起迄點之受訪者旅行目的分佈

起迄點 目的別	台北台中	台北高雄	台北花蓮	台中高雄	合 計
洽公、商務	312	640	89	57	1,098
旅 遊	78	125	49	37	289
探親、訪友	297	349	147	134	927
其 他	111	137	76	38	362
合 計	798	1,251	361	266	2,767

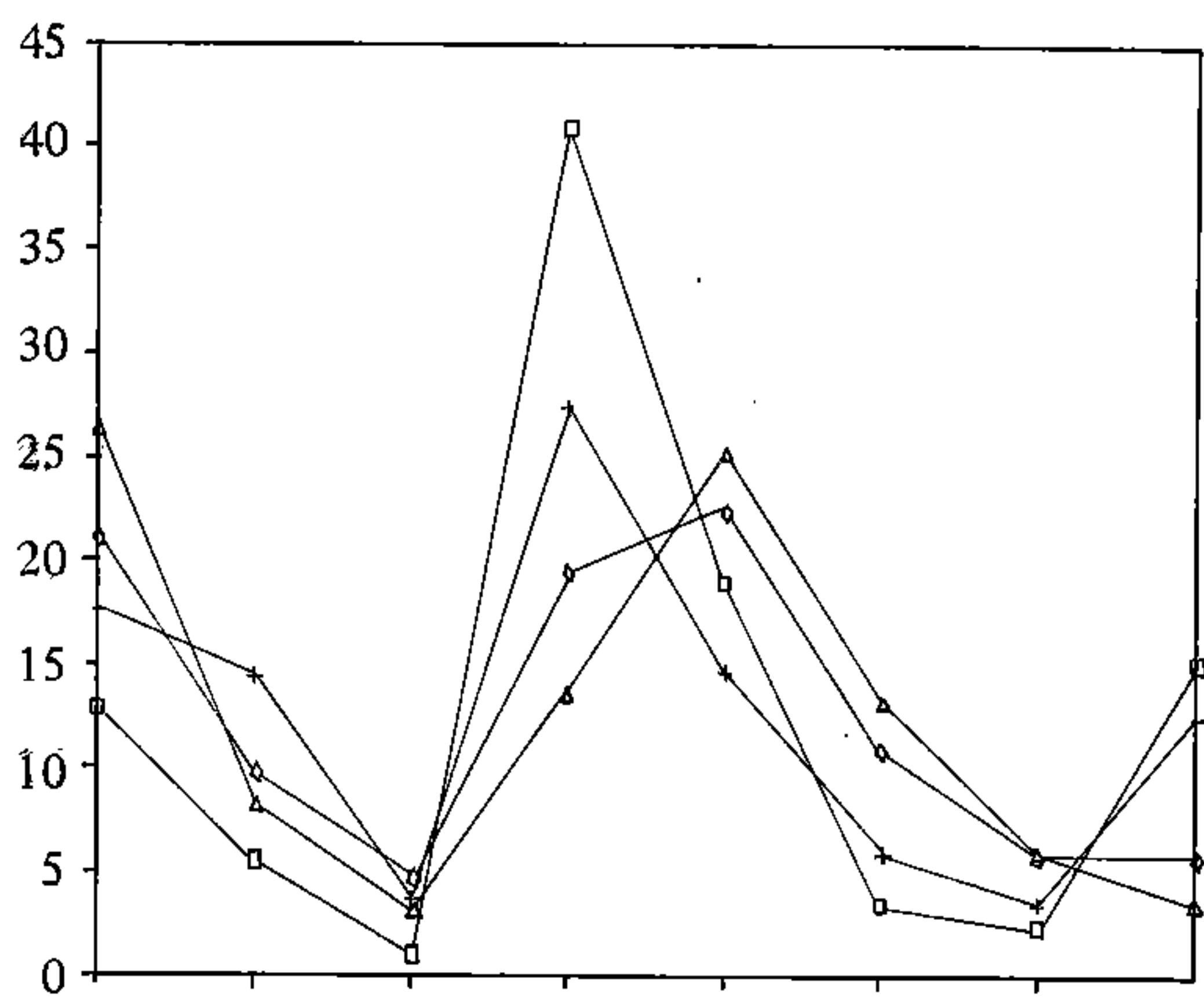


圖5-1 主要路徑不同運具之受訪者旅行目的分佈

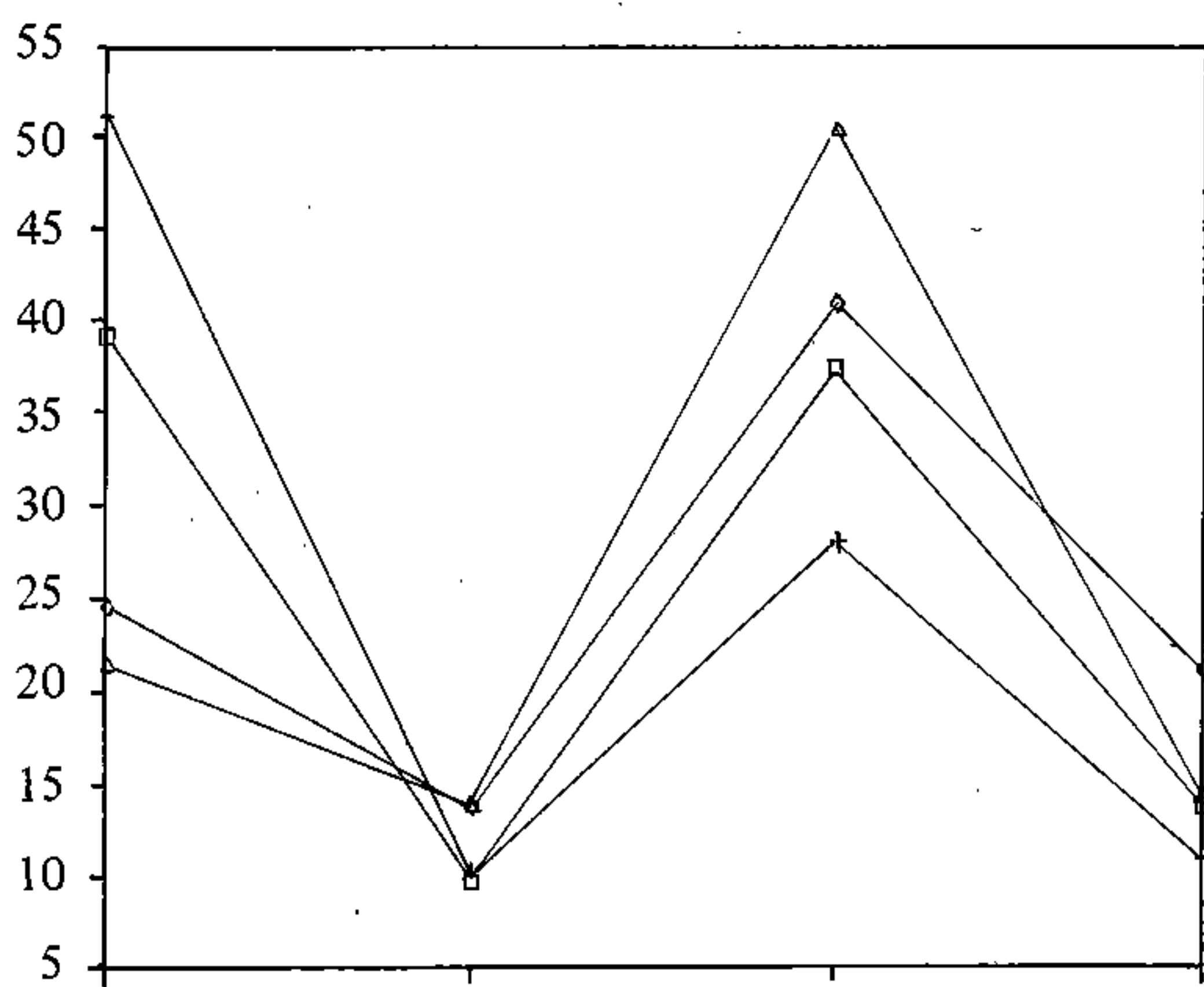


圖5-2 主要路徑不同起迄點之受訪者旅行目的分佈

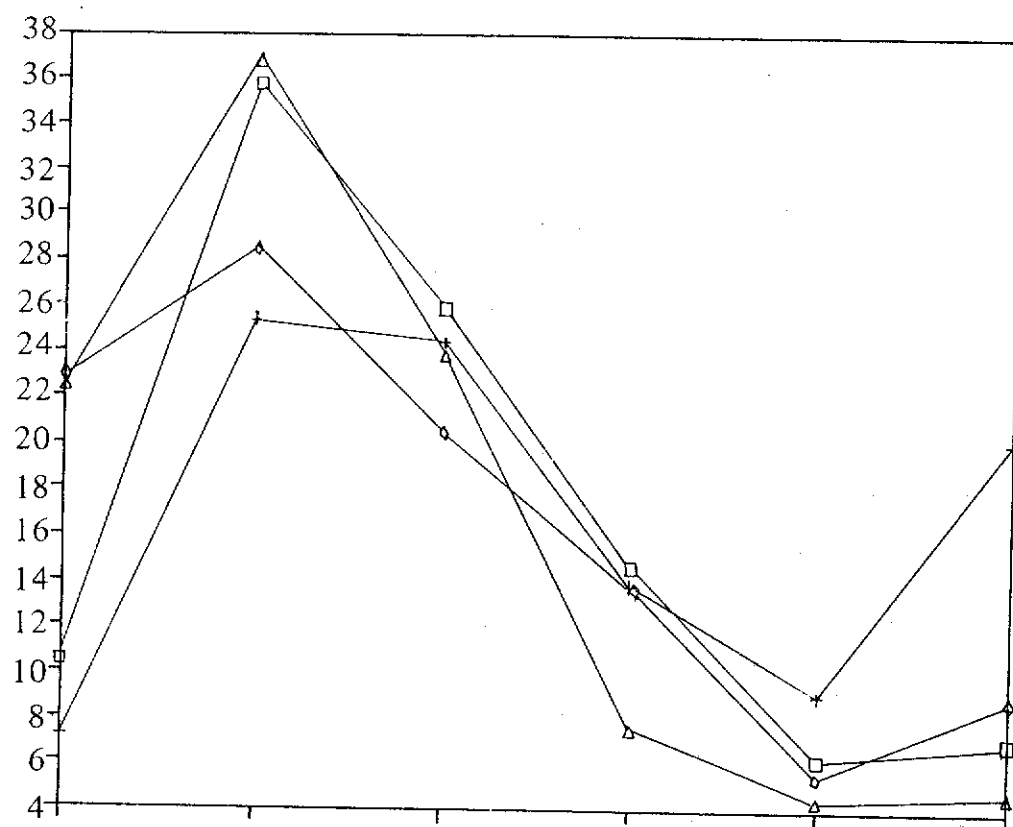


圖5-3 主要路徑不同起迄點受訪者之所得分配

5. 2 個體運具選擇模式於時間價值之應用

於2-5 節的方法論本文已說明如何結合Becker與De Serpa模型，以及Truong等人觀點的理論基礎，以應用運具選擇模型進行實証分析的方法架構。本研究將依此方法架構，利用多項羅吉特（MNL）模式進行以下的實証分析。

本節首先闡述模式建立前所設定之基本假設，其次為旅行時間價值個體運具選擇模式的結構分析，最後，則就實証模式的校估過程與結果進行分析說明。

5-2-1 模式基本假設

本模式之構建方法，基本上，係依據經濟學之理論基礎解釋旅行者之運具選擇行為。因此，對於所觀測的旅次與旅運市場有以下五項基本假設：

1. 旅行者屬於 "理性" (rational) 的消費者。

此所謂 "理性"，意指旅行者的選擇行為將依循古典 "經濟人" 的態度，個人將在其現有經濟資源中，尋求達到最大滿足與快樂的目標。易言之，即個人可能偏好比較快速的運具，或比較便宜的運具，而不致選擇又慢又貴的運具。若其他偏好因素亦加以考慮時，也應有相同的理性行為。若旅行者偏好較舒適、較安全或較方便的運輸方式其將不會選擇前述服務屬性較差之運具。總之，理性的旅行者將就其所擁有的資源（包括金錢與時間）與其偏好之標的進行合理的權換 (trade-off)，以達到效用最大的目標。

2. 旅行者擁有的經濟資源有限。

欲使 "選擇" 的問題有意義，必須在經濟資源有限的條件下，而無論理論上或實際上，旅行者個人擁有的經濟資源都是有限的。由於旅行者的資源有限，因此當面對各種運具替選方案時，其必須在個人擁有的資源內進行權換的選擇，以尋求在有限資源下的最大滿足。而有限資源可以是所得（財富）資源與時間資源。此二項資源限制亦即吾人於消費者效用函數最大化的分析中所考慮的兩項基本限制條件。若某一旅行者擁有較多的所得收入，且在其從事某項活動中所能花用的旅行時間卻較受限制，此時，該旅行者將會於該次的旅行選擇速度較快、

較舒適，但卻較昂貴的運輸工具（如飛機）。

3. 旅行者個人偏好與社經特性能夠充分反映於選擇行為上。

關於旅行者的運具選擇行為，吾人假設旅行者在選定運具時已充分考慮該運具屬性，能否符合其個人偏好、社經特性，乃至旅次特性之要求，以確認該運具為其該旅行偏好之運具。此假設的成立，使得旅行者個人偏好與社經特性亦能反映於其對旅運時間的評價。

4. 旅行者的選擇行為具有一致性。

旅行者既然為理性消費者，當其個人社經特性與偏好不變，以及運輸系統運具屬性均未改變的情況下，旅行者面對同運具方案空間時，將會選擇相同的運具。

5. 旅行者有完全的旅運市場資訊。

假設旅行者對旅運市場所提供運具的屬性資訊有完全的瞭解與蒐集以為其面臨不同運具方案選擇之參考依循。此運具屬性的資訊可以包括時間、成本（票價）、舒適度、安全性、方便性、準時性等等。

5-2-2 模式結構分析

本研究以多項羅吉特 (Multinomial Logit-MNL) 模式建立之選擇模式隱含下列假設：

(1) 效用函數為線性；

(2) 殘差項為 IID (Identically and Independently Distributed) Weibull 分配。

旅次效用函數常包含兩類變數：運輸系統之屬性變數，與旅次之

社經變數；而旅次 n 使用第 i 種運具所產生之效用 $U_{i,n}$ 可表為

$$U_{i,n} = U(Z_{i,n}; SEn) \dots\dots\dots (5-1)$$

式中， $Z_{i,n}$ ：表運具 i 對 n 而言之屬性變數

SEn ：表旅次 n 之社經變數

效用函數為線性之假設並不表示變數必須是線性，故基本上，雖然變數之個數有限，效用之函數之形式仍需斟酌。在尋找具高解釋能力的模式形式時，還需參考許多先驗的想法。這些想法早在本研究建立理論架構時即已納入，並隱函於問卷之設計與調查工作中，在前述各章中已陸續加以探討。以下進一步分三點歸納說明之：

1. 成本與時間兩變數可能以三種形式出現在模式中，以表現其對效用函數之不同影響。第一，若以共生 (generic) 變數之形式出現時，則相對評價不因運具而不同；亦即每一個人對各種運具上單位支出之效用評價都相等，或每一個人對各種運具上單位旅行時間效用感受都相同，如式 5-2 所示。第二，若以方案特定變數之形式出現時，則單位評價視方案而異如式 5-3 所示。第三，若以市場特定變數之形式出現時，則單位評價視不同社經特性而異，如式 5-4 所示。旅行成本與所得間可能呈有規律的連續性關係，對效用有直接影響的可能是旅行成本佔所得的比例，如式 5-5 所示：

$$U_{i,n} = \beta_0 + \beta_1 \times C_i + \beta_2 \times t_i + \beta_3 \times SEn \dots\dots\dots (5-2)$$

$$U_{i,n} = \beta_0 + \beta_1 \times C_i + \sum_j \beta_{2,j} \times t_i \times D_j + \beta_3 \times S E_n \dots (5-3)$$

$$U_{i,k} = \beta_0 + \sum \beta_{1,k} \times C_i \times D_k + \beta_2 \times t_i + \beta_3 \times S E_k \dots (5-4)$$

$$U_{i,n} = \beta_0 + \beta_1 \times (C_i / I_n) + \beta_2 \times t_i + \beta_3 \times S E_n \dots (5-5)$$

式中 β_i 與 $\beta_{i,j}$ 等為參數，

$$D_j, D_k = \begin{cases} 0 & \text{若 } j \text{ 或 } k \neq i, \\ 1 & \text{若 } j \text{ 或 } k = i, \end{cases}$$

I_n 為用路者 n 之所得，

$S E_k$ 為第 k 群使用者之社經特性變數。

2. 系統屬性變數除了幹線 (Line haul) 之旅行成本與旅行時間外，轉運所耗費之時間與成本、運輸系統之其他服務特性變數 (如：安全性、方便性、舒適性、可靠性...等)，亦可能有重要影響，故效用函數之基本形式可能擴增為：

$$U_{i,n} = \beta_0 + \beta_1 \times C_i + \beta_2 \times t_i + \beta_3 \times S E_n + \beta_4 \times R_i + \beta_5 \times Com \& Con_i + \beta_6 \times S a_i \dots (5-6)$$

式中 R_i 表 i 運具之可靠性變數，

$Com \& Con_i$ 表 i 運具之舒適性與方便性，

$S a_i$ 表 i 運具之安全性。

3. 一般而言，具有重要影響的社經特性變數包括：旅次目的、個

人所得、家庭所得、小汽車擁有數、職業、年齡、性別、學歷等。這些變數的不同處理方式，即產生不同的市場區隔結果。

4. 對於運具方案空間結構的先驗假設，也會影響到模式的形式。某些旅者的決策過程可能是程序性的，方案空間即呈現層級性。例如：由台北去高雄的某些旅客，可能先決定是否自己開車，再決定搭乘鐵路、公路或飛機。此問題之關鍵在於對選擇集合(choice sets)結構適當之處理。

5-2-3 實証過程與結果之分析

本小節之分析將分兩部份說明，首先就個體運具模式校估過程中所遇及之問題與處理結果加以分析探討，其次，就最後得到五個實証模式進一步討論。

1. 實証過程之問題及其處理

本研究最後所得到五個簡單實証模式如表5-19所示，係經過模式效度與顯著性檢定等統計驗證的程序，從數十個初設模式中所篩選而得。在實証過程中所遭遇之主要問題，以及本研究處理之方法與結果，逐一分析如下：

(1) 變數選取問題及其處理

在五個實証模式裡，對於效用函數之設定，基本上係採取式(5-2)(5-5)兩類型式，而對於時間與成本變數則均採取「共生變數」的型式。成本變數可以其佔所得比例表示之，故在設定上較時間變數有彈性。

A. 方案特定常數設定之問題：

對於方案特定常數之設定，原則上，係以鐵路為設定的

基準，唯「北—花」路徑因將小汽車與公路旅行者忽略，另以鐵路自強號為設定基準。實証結果顯示，將相同運具之車種合併歸類設定，其模式效度將較依車種設定為佳。

B.「共生變數」與「方案特定變數」的設定問題：

理論上以「方案特定變數」方能反映特定運具的時間價值。「共生變數」則無法區分不同運具的時間價值。本研究對此二型式之變數均曾嘗試設定，唯校估顯示，前一型式之模式解釋能力甚不理想，因而放棄，而留取以「共生變數」設定之模式。

C.服務水準變數引進之問題：

對於運具之服務特性，在方法上似乎可如 Stopher[16]所提，以式(5-6)的基本型式設定相關服務水準之變數，然而該類變數涉及心理量表之處理，難以具體量化，至今尚未被應用成功，方法上仍有待突破。雖然本研究調查曾蒐集此類資料，然在方法尚未臻成熟前，本研究並未將之引進。

D.社經變數取舍之問題：

在模式校估過程中，本研究曾對「個人所得」與「家戶汽車持有數」以一般變數設定，然校估結果，在模式效度上並未見任何改善，且變數之顯著性亦不佳。因此，各模式對此二社經變數均未予考慮。

(2) 市場結構問題

A.市場區隔原則之問題：

本研究原擬以旅次目的別、個人所得與路徑別等三向度

為運具市場區隔的基本原則，首先在固定路徑下，曾依旅次目的別進行不同模式之校估，然結果均不理想，（如變數符號不合、不顯著、模式解釋能力不佳等），因而放棄之；而個人所得之區隔原則下亦遇相同結果，故均予以合併處理。此問題之發生與“市場佔有率”有密切關聯。因假設不同旅次目的具有相同佔有率必然與真象不符。另外，城際旅行者個人所得分佈之母體，與我國所得分佈之母體不盡相同，然而在缺乏充分的市場資訊下，模式校估的結果並不理想。

B. 運具市場佔有率的問題：

對於擇基 (choice base) 抽樣與母體市場佔有率的調整方法，本研究係採取「樣本加權法」，若某一運具在母體中之市場佔有率為 w_i ，而擇基樣本中之佔有率為 H_i ，則該類運具之樣本應乘以 (w_i/H_i) 調整之。

城際旅運市場不同運具之各起迄點運量資料不足，雖有部份運具（如公路客運）之資料略多，然大多數運具仍缺乏較新或較完整的資訊。若僅以既存之起迄路網資料為準，在國人消費習慣改變，小汽車迅速成長的事實下，各種運具的市場佔有率可能產生顯著誤差。如模式Ⅲ、Ⅳ所顯示，市場佔有率對實證結果有顯著之影響。

2. 實證結果分析

表5-18所示為 4個主要起迄點得到的 5個實證模型，以下進一步討論之：

- (1) 就整體而言，VOT 值大致分佈在 1.2元 / 分鐘至 1.7元 / 分鐘之間，或每小時72元至 102元間。此結果若以個人所

表5-18 MNL模式估計結果摘要

變數	數	時間	成本	成本 / 所得	Dhighway	Dauto	Dair	Dg.g	樣本數		ρ 2	VOT值	折合工資率 (%)
									市場佔有率調整	數			
(I) 台北台中	參數值	0.011	0.008		-1.4838	-10.14				685	0.172	1.37	61
	t 值	0.65	7.57		-4.5417	-10.55			已調整				
(II) 台北高雄	參數值	0.0002		14.074	-0.675	-0.5995	-0.801			1,245	0.0634	(0.43)	16
	t 值	3.94		5.73	-4.96	-4.16	-9.86		已調整				
(III) 台北花蓮	參數值	0.0254	0.0147				-1.6517	0.062		356	0.188	1.72	92
	t 值	6.28	8.65				-4.93	0.31	已調整				
(IV) 台北花蓮	參數值	0.0159	0.0135				-2.0265	1.8398		356	0.362	1.18	64
	t 值	4.02	8.06				0.001	6.14	未調整				
(V) 台北高雄	參數值	0.0065		106.5	0.2422	-2.049				263	0.087	1.22	67
	t 值	1.62		7.17	1.58	-7.1			未調整				

說明：1. Dhighway, Dauto, Dair, Dg.g 分別表示公路客運，小汽車，飛機，與莒光號火車的方案特定常數。
 2. 本報告係利用 ULOGIT 程式 (UTPS 套裝程式之一) 運算，而其效用函數係以 disutility 設定之。
 3. 方案特定常數之設定基準，除「台北—花蓮」路徑之模式 III、IV 以自強號火車為基準，其餘模式均以火車為基準。
 4. 各模式 VOT 值對工資率之折算係以該路徑所有樣本點之平均個人所得為基準，各路徑之平均個人所得如附表 1.1~1.4 所示，而工作時數假設為 10760 分鐘。
 5. 「台北—高雄」路徑，本研究經各種模式結構設定之略試，然其結果最佳者亦僅如此，因此，對此一一實證結果，吾人採取保留態度，僅列做參考。

得折算之，大約在工資率的60%至90%之間。

- (2) 5 個模式對運具選擇行為的解釋能力除模式Ⅱ外，其餘均達可接受水準。各模式中，時間與成本兩共生變數均可肯定是重要的顯著性變數，其符號亦合乎經驗判斷。解釋能力未盡理想的原因目前推測有二：A、解釋變數太少，其它影響運具選擇的變數尚未引入模式中；B、目前對各運具在客運市場佔有率之統計資料不夠精確。
- (3) 「台北—高雄」路徑得到的結果偏低，解釋能力亦最不理想，可能即上述兩原因所致。此起彼點間之運具方案最多，旅次目的亦較複雜，需要進一步的總體調查資料與精確的客運市場佔有率資訊支持，方能做進一步之改善。
- (4) 模式（Ⅲ）與模式（Ⅳ）之主要差異乃在於輸入兩組不同的市場佔有率。參數校估之結果，在符號上雖保持一致，在數值上卻有相當變動，其估計之 VOT值亦相差了約28%的工資率。顯示市場佔有率運具選擇模式參數值的估計有顯著影響。
- (5) 各模式運具虛擬變數反映的若干訊息，並不違背常理：
 - A. 模式（Ⅰ）顯示，消費者對鐵路、公路、小汽車之偏好有顯著差異，且小汽車優於公路客運，公路又優於鐵路。以經驗判斷，在目前的台北台中間，客運市場的現況的確實有此現象。類似的訊息亦出現在模式（Ⅲ），飛機之評價顯然高於自強號，自強號則略高於莒光號，但差異不顯著。
 - B. 依模式（Ⅴ）之結果，則公路客運較鐵路受到之評價為低，此亦與現況頗為吻合；台中高雄間目前台汽客運班

次遠較台北台中間少，且國光號之數量偏低；而對小汽車之評價仍顯著高於鐵、公路客運。

- (6) 為提供將來在運輸規劃與評估之應用上，有一大致而具體可供參考的時間價值，特將四條主要路徑折合工資率的時間價值比以各路徑樣本的運具市場佔有率加權處理，計算結果為70.67% (註)；亦即，旅行時間價值約可折合為當年工資率的70%。

(註) 本加權結果，並未考慮模式Ⅱ之推估值，而「台北—花蓮」路徑則採用模式Ⅲ之推估值。

5.3 直接評價之迴歸分析

5-3-1 迴歸模式建立

由直接評價法推估旅行時間價值的基本構想是：在其它的運輸服務屬性不變時，若用路者對兩組旅行時間與旅行成本之替選方案

$$U_1 = f(c_1, t_1)$$

$$U_2 = f(c_2, t_2)$$

有相同的喜好，即

$$U_1 \geq U_2 \text{ 且 } U_2 \geq U_1$$

則可定義此特定個體在此特定運輸服務水準下的時間價值：

$$VOT = - \frac{\delta f / t}{\delta f / c} = - \frac{\delta C}{\delta t} = \frac{C_2 - C_1}{t_1 - t_2} \dots\dots\dots (5-7)$$

在實証分析時，本研究進一步引進兩類變數：

1. 個體特性變數：個人所得 I 、與旅行目的 P ；

2. 運輸服務屬性變數：運具 M 、路線 L ；

來描述個人偏好與運輸服務的特性，據以定義某消費群 n 對某組運輸屬性 s 的旅行時間評價

$$VOT_{n,s} = f(\Delta C, \Delta t, M, L, P, I) \dots\dots\dots (5-8)$$

由問卷調查本研究所收集到一組用路者對省20分鐘旅行時間之評價。 $E_{i,j,k,l,n}$

$E_{i,j,k,l,n}$ 表示第 i 種所得群 ($i=1,2,\dots,I; I=6$)

第 j 種運具 ($j=1,2,\dots,J; J=8$)

第 k 種旅行目的 ($k=1,2,\dots,K; K=3$)

第 l 個路線上 ($l=1,2,\dots,L; L=4$)

第 n 個用路者 ($n=1,2,\dots,N_{i,j,k,l}$)

對省20分鐘旅行時間的直接評價

則某消費群對 1分鐘的平均評價可表為

$$E_{i,j,k,l} = \left(\sum_{n=1}^{N_{i,j,k,l}} E_{i,j,k,l,n} \right) / N_{i,j,k,l} / 20 \dots\dots (5-9)$$

由此共計得到 313組觀察值

由文獻資料顯示，各界對 E 與 L (路線)， M (運具)， P (旅次目的)， I (所得群) 等變數之關係有兩種主張；一為

$$E = f(L, M, P, I)$$

主張每分鐘的評價值與 L, M, P, I 有直接的關係，另一為

$$E/W = f(L, M, P, I)$$

主張評價值佔工資率 W 的比率才與 L, M, P, I 有直接關係。

根據這些構想，可以建立兩類模式進行互變異數分析：

$$\begin{aligned} \text{模式 I} \quad E_{i,j,k,l} = & \beta_0 + \sum_i \beta_{1,i} * I_i + \sum_j \beta_{2,j} * M_j \\ & + \sum_k \beta_{3,k} * P_k + \sum_l \beta_{4,l} * L_l + e_{i,j,k,l} \dots (5-10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{模式 II} \quad E/W_{i,j,k,l} = & \beta_0 + \sum_i \beta_{1,i} * I_i + \sum_j \beta_{2,j} * M_j \\ & + \sum_k \beta_{3,k} * P_k + \sum_l \beta_{4,l} * L_l + e_{i,j,k,l} \dots (5-11) \end{aligned}$$

式中， E/W 表旅行時間價值對工資率的比值

5-3-2 迴歸結果分析

模式 I 之分析結果， R^2 值均在 0.3 以下，解釋能力較低，故以下針對模式 II 之結果進行分析。

模式 II 基本上包括 17 個變數，全部為虛擬變數；

1. 運具變數

運具計有八種，本模式以自強號為基準，並以下數七個虛擬變數表其它七種運具：

A：表飛機

H1：表國光號

H2：表中興號

H3：表野雞車

A1：表自用車

R2：表莒光號

R3：表復興號

2. 旅次目的變數

本模式計考慮三種旅次目的，並以探親訪友為基準，以下兩虛擬變數分別為

P 1：表洽公、商務

P 2：表休閒

3. 所得之高低共分為六級，並以50,000元／月以上者為基準，其它五級分別以虛擬變數代表：

I 1：表20,000-30,000

I 2：表20,000-30,000

I 3：表20,000-30,000

I 4：表30,000-40,000

I 5：表40,000-50,000

4. 路線變數

以台中—高雄為基準，其它三路徑分別以虛擬變數代表：

L 1：表 台北—台中

L 2：表 台北—高雄

L 3：表 台北—花蓮

初步之分析結果請見表5-19，進一步說明如下：

表5-19 參數推估值

變數	β_i	Standard Error	T for Ho: Parameter=0	Prob> T
截距	0.377360	0.12315929	3.064	0.0024
A	0.085667	0.11829181	0.724	0.4695
H 1	-0.006283	0.10535274	-0.060	0.9525
A U	-0.065058	0.10287937	-0.632	0.5276
R 2	-0.165344	0.10190656	-1.623	0.1058
R 1	-0.317560	0.13301999	-2.387	0.0176
H 2	-0.219173	0.11697630	-1.874	0.0620
H 3	-0.109415	0.12618591	-0.867	0.3866
P 1	0.008423	0.06812498	0.124	0.9017
P 2	0.036541	0.07551638	0.484	0.6288
I 1	2.392779	0.10525819	22.732	0.0001
I 2	0.614737	0.10298296	5.969	0.0001
I 3	0.247830	0.10443155	2.373	0.0183
I 4	0.113888	0.10778540	1.057	0.2916
I 5	0.075933	0.11447345	0.663	0.5076
L 1	-0.091722	0.08496721	-1.080	0.2812
L 2	0.103127	0.08173169	1.262	0.2080
L 3	0.121742	0.10758545	1.132	0.2587
* F Value 51,417 * Prob> F 0.0001 * R ² 0.7477 * Adj-R ² 0.7331				

- (1) 參數符號為負之變數計有 7 個，而其中運具類有 6 個，顯示除了飛機外，其它 6 種運具之 E/W 值低於自強號。
- (2) 另一個參數為負值之變數為路線類之 L 1，即台北台中線顯示此起迄點之 E/W 值低於其它路線。
- (3) 各項參數值是否為零之 t 檢定結果，在 0.1 的信賴水準下得到否定的變數，計有：R 2、R 3、H 2、I 1、I 2、I 3 等 6 項變數。
- (4) 由 F 檢定得知， $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{17} = 0$ 之機率只有 0.0001。
- (5) R^2 及調整後之 R^2 值均在 0.7 以上，顯示模式之解釋能力尚佳。

進一步利用逐步迴歸之分析結果如下：

步驟	引進變數	變數總數	Partial R^2	模式 R^2
1	I 1	1	0.6862	0.6862
2	I 2	2	0.338	0.7200
3	L 1	3	0.0066	0.7266
4	R 3	4	0.0045	0.7312
5	I 3	5	0.0044	0.7365
6	H 2	6	0.0039	0.7395
7	A	7	0.0028	0.7424

最佳模式結果如表 5-20 所示，進一步說明如下：

- (1) 運具方面，只有飛機、中興號、復興號等三項變數對 E/W 值有顯著影響。而其中飛機之參數為正，中興及復興號為負。
- (2) 代表不同旅次目的的變數全數被刪除，顯示旅次目的對 E/W 值之影響不顯著。

表5-20逐步迴歸結果

變數	參數值	標準差	F	Prob> F
截距	0.4662	0.0521	80.14	0.0001
A	0.1814	0.0989	3.36	0.0677
R 3	-0.2665	0.1151	5.36	0.0213
H 2	-0.1830	0.0959	3.64	0.0573
I 1	2.3308	0.0810	828.08	0.0001
I 2	0.5464	0.0786	48.38	0.0001
I 3	0.1857	0.0808	5.29	0.0222
L 1	-0.1673	0.0667	6.30	0.0126
$R^2 = 0.74$				

- (3) 所得變數僅 I 1、I 2、I 3 對 E/W 值有顯著影響，E/W 值在所得越低時越高。
- (4) 在四個路徑上，只有台北—台中線之 E/W 值與其它路線有顯著不同，且平均大約為 17%。

5-3-3 實證結果討論

由上述結果可以獲致幾個結論：

1. 時間價值之直接評價值佔工資率的比例，與所得、路徑、與運具等變數較有系統性之關係。旅行者較在乎的是節省時間所付代價佔工資的比率。依表5-20之結果利用所得分佈之調查資料（詳見附表2.1~2.4），可進一步計算出各路徑上各運具之旅

行時間價值，如表5-21。

表5-21 四條主要路徑上各運具之旅行時間價值折合工資率之比值
(單位%)

路線 運具	台中—高雄	台北—台中	台北—高雄	台北—花蓮
自強號	141	81	98	133
莒光號	116	92	97	148
復興號	108	80	94	——
飛 機	——	——	83	88
國光號	137	74	102	——
中興號	121	80	101	——
野雞車	——	83	134	——
自小客	65	46	71	——

2.由表5-21之結果顯示，除小汽車外，E/W值大約分佈在80%至150% 間。小客車之E/W值則較低，大約在50%~70%。小客車之E/W值較低之基本原因為小汽車之所得普遍偏高（詳見附表 2），服務水準雖然也是原因之一；但由表5-20得知，小汽車之服務水準與自強號、國光號及野雞車等相近，較中興號與復興號為高，但低於飛機。

3.飛機的E/W值亦較整體略低，約為85%。其基本理由亦為飛機乘客之所得較高。此外，服務水準較高，亦是可能之影響因素。自強號、莒光號、國光號、中興號、與野雞車之時間評價值在各路徑上之差異較大，大致分佈在70~ 150% 之間。

- 4.台北—台中間各公共運具時間價值之差異並不大，其E/ W分佈在74%～92%間，而以莒光號最高，國光號最低。台北—高雄間之公共運具，除野雞車E/ W高達 134%外，其餘各運具亦十分相近，鐵路各級列車分佈在94%～98%間，國光號與中興號則略高於 100%。台中—高雄間各公共運具之E/ W值則呈現兩級，自強號與國光號較高，約為 140%。其它運具則約在 110%～ 120%間。
- 5.依各路徑不同運具的樣本數加權平均即可得到各路徑的旅行時間價值，如表5-22所示，顯示依路徑別分析的旅行時間價值折合工資率比值大約分佈在75%～ 120%間。

表5-22 四條主要路徑之旅行時間價值折合工資率之比值
(單位%)

路徑別	台北—台中	台北—高雄	台北—花蓮	台中—高雄
比 值	74	91	121	117

- 6.為將來有關規劃與評估上，有較便於應用之結果可循，謹進一步依路徑之樣本數予以加權平均，計算結果將「台北—高雄」路徑納入考慮者旅行時間價值佔工資率比為93.9%，未考慮者為95.5%，兩者結果甚為接近，因此，依直接評價迴歸模式所獲得的旅行時間價值，約可折合為當年工資率之95%。

5. 4 實證結果之整合與檢討

本研究在實證分析上採取兩種分析模式，一為個體運具選擇模式、二為直接評價的迴歸模式。前者所依附的理論基礎係來自個體經濟

學，由消費者對運具的實際選擇行為裡尋找隱含其中的時間價值，基本上，屬於一種「顯示性 (reveal) 行為」的分析方法。後者，則嘗試利用直接詢問的方法，掘取消費者心理上對於時間的主觀評價與偏好，基本上，屬於一種「態度傾向」的分析方法。因此，此二方法之主要差異乃在，前者是一種實際已經發生的選擇行為，而後者為受訪者假想情況下，心理上的可能偏好傾向。

本研究同時利用此二方法分析的主要目的，乃欲瞭解旅行者行為與態度上的差異。此二模式在方法上各有其利弊優缺，在應用上究應以何者實證結果為依循，實值得加以探討以下首先將實證結果予以整合，再進一步檢討其應用上利弊與限制，以為日後有關研究參考或引用本研究結果之考量依循。

1. 實證結果之整合

本研究在個體運具選擇模式裡所處理的時間與成本，全係旅行者選擇或可利用運具的 "幹線" (line-haul) 時間與成本，即運具上的旅行時間與旅行成本（票價），並不包括其於起迄點至運輸場站之間所需花費的時間（一般可能包括轉車、停車、等車與步行等時間）及成本（即在市區內花用的乘車、停車費用）。因此，由個體運具選擇模式所推估的時間價值或許反應的是「幹線旅行時間價值」。

在直接評價問題裡，受訪者被問及在相同起迄路徑下，對於節省時間的評價。因此，對直評價迴歸模式的實證結果，基本上，可將之視為「全程旅行時間價值」。行為模式與態度模式在本質上的差別，固然可能使其實證結果迥異，而在態度模式整體的時間評價顯著較行為模式為高的情況下，假設直接評價迴歸模式的實證結果為 "全程" 旅行時間評價的反映，並不

失爲一可接受的假設。

在此假設前提下，吾人即可對此二模式的實證結果加以整合，並可進而推估反映在幹線（運具上）之外的「端點旅行時間價值」。此一時間評價即旅行者由起迄點至運輸場站之間，所可能花用的轉車、停車、等車及步行時間的綜合性評價。綜合 5-2與 5-3之分析可知，由行爲模式以路徑樣本點加權所能獲得的折合工資率時間價值比爲70%，而由態度模式樣本的運具市場佔有率及路徑樣本點加權所獲得折合工資率的時間價值比爲95%。由此可推知綜合性「端點旅行時間價值」折合工資率的比例端賴端點旅行時間佔全程旅行時間比例高低而定。由表5-23統計結果可知，各主要路徑，除「北一高」外，其平均端點旅行時間佔全程旅行時間的比例。依此數值即可求得各主要路徑的端點旅行時間價值大致分佈介於 85% ~ 170% 之間，亦如表5-23所示。將各路徑端點旅行時間價值依各路徑樣本點加權平均結果可得到「端點旅行時間價值」平均約爲 120% 的工資率。至於各路徑「端點旅行時間價值」則約爲「幹線旅行時間價值」的1.5~2.5倍，此結果與一般實證研究所獲得的「車外時間價值」介於「車內時間價值」 1~3 倍之值[19]，相去不遠，實可相互印證。

2. 個體運具選擇模式實證之檢討

個體選擇模式基本上爲一較具理論基礎，方法亦屬較嚴謹的模式，個體選擇模式雖發展已久，應用亦甚普遍，然而在城際運具選擇分析上則較少被應用。在方法未臻成熟前提下，本研究以極有限的時間與經費資源，實難進一步在方法上有所突破。因此，直接利用 "都市" 運具選擇模式結構分析城際旅行

表5-23 端點旅行時間價值推估表

路 徑 別	台北—台中	台北—高雄	台北—花蓮	台中—高雄
個體模式旅行時間價值 折合工資率比 (%)	61	—	92	64
迴歸模式旅行時間價值 折合工資率比 (%)	74	91	121	117
端點旅行時間佔全程旅 行時間比例 (註)	0.50	0.40	0.50	0.50
端點旅行時間價值 折合工資率比 (%)	87	—	150	170

(註)計算過程,詳見附表3

行為,而忽略其選擇層級(choice hierachy)的特性,此類課題實有深入研究之必要,以下謹提出檢討與改善方向:

- (1) 由先驗與實証結果均顯示,除時間與成本兩項關鍵變數外,運輸系統的其他服務屬性——舒適、安全、便利等因素亦為運具選擇行為中的重要變數,足以反映運具之間服務品質差異的程度;唯目前尚無純熟之技巧得以將之抽離量化,置於效用函數中,以顯示其影響性。此乃時間價值衡量方法上亟待突破的重點。
- (2) 在實証模式的執行過程與校估結果裡,時間與成本的變數經常出現與先驗不一致的符號。初步檢討造成此結果之可能原因有三:
 - A. 由受訪者提供的資訊,未能完全反映其真實的消費偏好。
 - B. 模式設定的解釋變數,未能充分掌握旅行者的決策因素。
 - C. 運具市場佔有率的情報不夠精確。

此外,對於模式的效度與變數的顯著性,亦可由上述四項因素檢視之。符號的不一致性係實證分析過程中經常遭遇之問

題，唯經研究者處理後，僅能見其合理之結果，對此一問題研究者卻鮮少進行探討，因此，是否確如本研究所發現之四項可能原因，是否另有其它涵意，是否假設不合理，實值得進一步探究。

3. 直接評價迴歸模式實證之檢討

由表5.22可知，利用此直接評價迴歸模式所獲得節省時間價值有相當大範圍，顯示旅行者在態度上的時間評價與實際選擇行為有極大差異。固然實際選擇行為受運具旅行成本之限制，未能充分反映其於票價之外的可能時間評價，然而過高與過低的時間評價也可能因非實際的選擇行為而發生。與個體選擇模式的實證結果比較，46%與148%的折合工資率之時間價值比，也可能有低估或高估的評價現象。

4. 未來應用與預測之分析

由此一態度與行為的差異可知，在態度上反映的時間價值其準確性與真實性較難加以評斷，而由外顯行為模式推估的時間價值，雖囿限於實際運具屬性（旅行時間與成本）卻為旅行者確實發生的選擇行為。此為引用本研究實證結果時必須特別注意之處。

為提供未來有關運輸規劃評估與成本效益分析之參考，於前述二節中，「行為模式」與「態度模式」已就其實証結果分別加權計算出「幹線旅行時間價值」折合工資率比例為70%，以及「全程旅行時間價值」折合工資率比例為95%之平均值。在本小節之整合分析中所求得的「端點旅行時間價值」折合工資率則為120%，如表5-24所示。因此，將來在應用上，研究者應依其研究對象以及其旅行時間之界定，採取適用之數值；

在預測分析上，於假設旅行者消費偏好不變的條件下，旅行時間價值可折合當年（或預測年）工資率以推算之。

表 5-24 幹線、端點與全程旅行時間價值折合工資率比例表
單位：%

旅行時間價值類別	幹 線	端 點	全 程
折合工資率比例—分佈範圍	60~90	85~170	75~120
折合工資率比例—平均值	70	120	95

第六章 結論與建議

6. 1 結論

旅行時間價值係運輸規劃範疇之基本研究課題，從運輸需求分析與預測，至運輸投資之效益評估，時間價值皆為其不可或缺的重要資料，且為決策分析的關鍵性因素。針對台灣地區城際客運運具系統的服務屬性、旅行者的選擇偏好，以及其社經特性，本研究利用選擇基礎抽樣方法進行廣泛而深入的問卷調查與資訊蒐集，以建立時間價值相關研究課題之資料庫。在研方法上，本研究採取二元分析方式，以利實証結果之比較分析。首先，利用具有嚴謹理論基礎的個體選擇模式，推估隱含在旅行者選擇行為與偏好裡的時間價值。實証結果顯示，旅行時間與成本確為運具選擇之主要變數。另外，利用直接評價法衡量旅行者對不同額度節省時間的主觀評價，並採用迴歸模式求取相關重要變數對評價值的影響權數；歸納個體選擇模式與直接評價迴歸模式之實証結果，均顯示「所得」對時間價值確具系統性影響，而「運具別」亦為其重要影響變數。未來應用上，各類旅行時間價值，可以折合目標年工資率之一定比例以推算之。茲謹將研究過程中一般重要發現與實証結果，綜述如下：

1. 有關時間價值分析的理論發展，從早期的古典理論至1970年代中期，已奠定良好而完備的基礎。其中Becker，De Serpa模型堪稱為時間價值的兩大典型理論。Becker視時間為可無限切割的均質資源，而推導出均一的時間影子價格。De Serpa則考慮旅行時間的技術限制，而由影子價格與節省時間價值的差額求得時間價值，為旅行時間價值理論奠立根基。近年Truong與Hensher 重新以「轉移性時間

價值" 闡釋節省時間的價值，使此理論模型更趨完善，本研究即以其為方法架構。

2.在問卷設計上，基於結構化程度、質與量、調查方式、調查對象、問卷易讀性、填答便易性及成本等因素之考量，本研究設計了兩種問卷，A卷以公共運具旅客為調查對象，B卷則針對自用小汽車而設計。

3.調查方法在綜合考慮時間、成本、人力，回收率等因素下，以兩項原則進行調查：

(1) 公共運具以車上調查為主，車站發送郵寄為輔。

(2) 私人運具以收費站發送郵寄收回為主，休息站發送當場收回為輔。

車上及休息站調查部份共計發出9950份問卷，回收問卷數為7448，回收率75%，有效問卷數為5871份，回收有效率58%；加上郵寄收回有效問卷數為1245份，則有效問卷數共計7116份。郵寄收回調查部份，因車站發送部分係由旅客自取，故難以精確估計其回收率。

4.在假設其他狀況不變下以直接評價方法估計旅行者對節省時間的主觀評價結果，有下述五項重要發現：

(1) 不同旅次目的中，以 "洽公、商務" 旅次的評價最高，"探親、訪友" 旅次居次，"旅遊" 旅次最低。

(2) 各種運具別中，在鐵路方面，以自強號評價最高，莒光號次之，復興號再次之；在公路方面，以國光號與野雞車之評價較高，兩者高低互見，所差無幾；中興號則顯較兩者為低。

(3) 所有運具綜合比較，則以飛機所獲得評價最高，小汽車次之；鐵路除自強號外，其餘車種大致均較公路客運為低。

(4) 在運具選擇行為中，反映兩點明顯趨勢：運具提供服務水準愈

佳者，或運具運行速度愈快者，其獲得的評價有愈高之趨勢。

- (5) 隨個人所得增加，旅行者對節省時間有愈高的評價，顯示工資率與時間價值具有正相關性。

5. 利用個體選擇模式推估隱含在旅行者選擇行為與偏好裡的時間價值，在方法上，係由模式校估所獲得的時間與成本參數推求旅行時間價值。在理論上，對於時間與運具成本變數的處理，基本上有兩種型態：

- (1) 共生變數：係以Becker模型為理論基礎。
(2) 方案特定變數：立基於De Serpa的理論模型。在運具選擇行為的分析中，方案特定變數即以運具方案的特定變數設定。

前述兩類模式，本研究均曾進行設定與校估，唯比較模式之效度，以第一類型態之模式實証結果較為理想。

6. 利用多項羅吉特 (MNL) 個體模式推估隱含在旅行者選擇行為裡的旅行時間價值，所獲得的實証結果與主要發現如下：

- (1) 各主要路徑（台北--台中，台北--高雄，台北--花蓮，台中--高雄）除「台北--高雄」之實証結果不理想外，其他路徑均達可接受水準，旅行時間價值大致分佈在 1.2元 / 分鐘 ~ 1.7元 / 分鐘之間，折合工資率約在 60% ~ 90% 之間；而依各路徑樣本點加權平均後，所獲得的旅行時間價值折合工資率約為 70%。
- (2) 由模式的運具虛擬變數可知，旅行者對鐵路、公路、小汽車與飛機等運具屬性之偏好（除運具旅行時間與成本之屬性外）有顯著差異，大致趨勢以飛機評價最高，其次為小汽車，而公路與鐵路高低互見，依路徑而異。
- (3) 勢體而言，時間價值運具選擇行為模式雖已達可接受水準，但

未盡理想。根據分析，調整模式結構，增加解釋變數，以及蒐集精確之市場佔有率資訊，將為改善模式解釋能力之主要方向。此外，由統計檢定可以肯定旅行時間與成本兩項變數，確實為時間價值運具選擇行為模式之顯著性變數。

7. 直接評價的迴歸模式，主要在求取旅次屬性、運輸系統屬性、以及社經特性等重要變數對節省時間評價值的影響權數。由迴歸模式顯示：

- (1) 旅行節省時間之直接評價值佔工資率之比例，與所得、路徑，以及運具等變數較具有系統性關係；亦即旅行者較在乎節省時間所付代價佔工資率之比率。至於旅次目的因素在本模式中則不顯著。
- (2) 旅行節省時間評價佔工資率比值，除小汽車外，大約分佈在80% ~ 150%之間。小汽車比值偏低，約介於50% ~ 70%之間，其主要原因係小汽車所得普遍偏高；而飛機整體比值約在85%左右略低，亦為此因素所致。此外，其他公路與鐵路車種則依路徑別而差異頗大。
- (3) 依路徑別分析的旅行時間價值折合工資率比大約分佈在75% ~ 120%間，而進一步依各路徑樣本數加權平均所獲得時間價值佔工資率比例約為95%。

8. 在實証分析上，本研究所採取兩類分析方法——一個體運具選擇模式與直接評價迴歸模式，前者係實際已發生選擇的顯示性「行為」，後者則為假想情況下，心理上的「態度傾向」。如前所述，「行為模式」所顯示的時間價值折合工資率之加權平均比例約為70%，而「態度模式」約為95%。基本上，前者係屬「幹線（line-haul）旅行時價值」；在後者為「全程旅行時間價值」的假設下，「端點

旅行時間價值」平均約為 120% 之工資率，而約為「主線旅行時間價值」的 1.5~2.5 倍。

9. 由「態度模式」（即直接評迴歸模式）所獲得之旅行時間價值分佈範圍甚大，與「行為模式」相較，顯示旅行者在態度上對時間評價比較實際選擇行為對時間評價確實有高估或低估的現象；而旅行者實際選擇行為因受運具旅行成本（票價）之限制，未能將票價分佈範圍之外的可能旅行時間評價充分反映出。此係「行為模式」與「態度模式」在方法上的基本差異與限制。
10. 在未來有關運輸規劃、評估與成本效益分析的應用中，研究者可依其研究範圍，或其對旅行時間之界定範圍參酌表 5-24，採取適用之值；在預測分析上，於假設旅行者選擇偏好不變的條件下，各類旅行時間價值可折合目標年（預測年）之工資率以推算之。

6. 2 檢討與建議

檢討本研究在方法與執行上之缺失，謹提出下述建議，以供後續研究之參考：

1. 利用個體選擇模式推估時間價值，其優點乃在於其具有較嚴謹的解釋理論，在模式操作上亦較能掌握選擇行為中的重要屬性。然而在實証分析過程中，卻尚有若干阻障與問題亟待克服與解決，謹列述如下：
 - (1) 由先知經驗與實証結果均顯示，除時間與成本兩項關鍵變數外，運輸系統的其他服務屬性——舒適、安全、便利等因素亦為運具選擇行為中的重要變數，足以反映運具之間服務品質差異的程度；唯目前尚無純熟之技巧得以將之抽離量化，置於效用

函數中，以顯示其影響性。此乃時間價值衡量方法上亟待突破的重點。

(2) 在實証模式的執行過程與校估結果裡，時間與成本的變數經常出現與先知經驗不一致的符號。初步檢討造成此結果之可能原因有四：

- A. 由受訪者提供的資訊未能完全反映其真實的消費偏好。
- B. 模式設定的解釋變數未能充分掌握旅行者的決策因素。
- C. 運具市場佔有率的情報不夠精確。

此外，對於模式的效度與變數的顯著性，亦可由上述四項因素檢視之。符號的不一致性係証實分析過程中經常遭遇之問題，唯經研究者處理後，僅能見其合理之結果，對此一問題研究者卻鮮少進行探討，因此，是否確如本研究所檢討之四項可能原因，實值得進一步探究。

2. 個體選擇模式之優點在能利用較少樣本，做成更精確之推估。然其先決條件在能取得量少而質精之個體資料，並對總體市場分佈有相當先驗資訊。本研究在調查方法之策略與執行上，均有可改善之處，而總體資料（如運具市場佔有率）之欠缺更影響到估計之可信度。今後類似之調查，似宜分兩階段進行；前階段進行大樣本但較粗略之調查，後階段再實施小樣本但較精密之調查。此外，實証結果顯示，模式之效度不盡理想，後續研究當可從模式結構之調整，變數之設定上著手。

3. 理論上洽公、商務旅次之決策者為雇用者或公司，其決策標的可能並非效用極大化，而更接近成本極小化（cost minimization）。故洽公、商務旅次之時間價值估計似可另循它途進行比較研究。

4. 旅行時間，基本上，係屬有限的資源，就消費者而言，旅行時間乃

其「生命時間」的一部份。消費者對從事不同活動所必需，或所願意花用的時間，自用不同之評價。此時間評價值或許可經由對消費者「生命價值」之估計，而衡量出消費者在不同活動、不同額度的旅行時間所具有價值。換言之，即尋找出不同型態活動的「時間價值」與「生命價值」的關係，而在「生命價值」的基礎下推估「時間價值」。此外，「生命價值」與「時間價值」經常同為計劃評估，成本效益分析的重要基本變數，因此，對「生命價值」之評估實為本學域另一值得投注的基礎研究。

參考文獻

1. Truong, T.P. and Heshner, D.A., "Measurement of Travel Time Values And Opportunity Cost From A Discrete Choice Model", The Economic Journal, 95, pp.438-451, 1985.
2. Nils Bruzelius, "Measuring The Value of Travel Time Saving From Demand Function", Behavioural Travel Modelling, pp.334-354, 1979.
3. Edmonds, R.G., "Travel Time Valuation through Hedonic Regression", Southern Economic Journal, pp.83-99 July, 1983.
4. 趙捷謙、邱盛生，「高速公路部分路段開放後對臺省一號公路之影響」，運輸計劃季刊，七卷第2期，民國67年 4月。
5. 詹達穎，「都市運輸需求個體行為模式之研究」，國立成功大學土木工程研究所，碩士論文，67年 6月。
6. Johnson, M.B., "Travel Time and the Price of Leisure", Western Economic Journal, 1966.
7. Oort, G.S., "Evaluation of Travel Time", Journal of Transport Economic and Policy, 1969.
8. Becker, G.S., "A Theory of the Allocation of time", Economic Journal, Vol.75, 1965.
9. De Serpa, A.C., "A Theory of the Economics of Time", Economic Journal, December 1971.

10. Evans, A.W., " On Theory of the Valuation and Allocation of Time " , Scottish Journal of Political Economy, Feb. 1972。
11. De Donnea, F.X., " Consumer Behaviour, Transport Mode Choice and Value of Time : Some Micro-Economic Models", RUE, 1972。
12. Watson, P.L., " The value of Time: Behavioral models of modal Choice", Lexington Books, 1974。
13. Lancaster, K.J., "A New Approach to Consumer Theory", The Journal of Political Economy, Vool. LXXIV, NO.2, pp.132-157, April, 1966。
14. Luce and Suppes, " Preference, Utility and Subjective Probability In Handwork of Mathematical Psychology, Vol.3 , Wiley, New York, 1965。
15. Ben-Akiva and Lerman, " Discrete Chioce Analysis: Theory and Application to Travel Demand ", MIT Press Series in Transportation Studies, 1985。
16. Stopher, P.R. & Meyburg, A.H., " Transportation System Evaluation " , pp.37-66, 1976。
17. Jennings, A.& Sharp, C. "The Value of Travel Time Saving and Transport Investment Appraisal"。
18. 趙捷謙，「運輸經濟」，正中書局印行，民國66年。
19. 唐富藏，「運輸經濟學」，華泰書局印行，民國70年 4月。

20. 國道高速公路局委託亞聯工程顧問公司辦理，「北部高速公路計劃經濟效益評估」，民國74年 6月。
21. 發展建築超級鐵路專題研究小組，「發展建築超級鐵路專題研究總報告」，民國70年 8月。
22. BMTC, "Taipei MRT System Project—Part A: Final Report", September, 1982。
23. 陳敦基，「高速公路最適行車速率限制之研究」，國立台灣大學土木工程研究所碩士論文，民國75年 6月。

附表 1-1 台北—台中路徑依運具別與目的別之平均個人所得 單位：元／月

運具別 目的別	自強號	莒光號	復興號	國光號	中興號	野雞車	小汽車	平均值
洽公、商務	34,285 (17,198)	26,111 (12,782)	—	28,833 (14,033)	20,715 (8,516)	27,667 (8,837)	32,662 (12,449)	29,725
旅 遊	19,166 (7,929)	18,043 (7,029)	—	21,923 (13,774)	19,000 (8,944)	23,000 (13,038)	32,000 (11,595)	21,376
探親、訪友	20,806 (12,048)	17,954 (8,781)	18,333 (5,773)	21,231 (11,727)	19,117 (11,167)	21,037 (11,822)	33,235 (14,245)	20,994
平 均 值	25,529	19,285	—	26,467	23,335	25,585	32,927	24,465

附表 1-2 台北—高雄路徑依運具別與目的別之平均個人所得 單位：元／月

運具別 目的別	自強號	莒光號	復興號	飛 機	國光號	中興號	野雞車	小汽車	平均值
洽公、商務	26,571	25,909	26,250	40,532	28,294	—	23,000	32,407	35,564
旅 遊	27,727	21,666	12,777	28,333	18,809	—	21,000	27,857	24,674
探親、訪友	20,925	21,785	19,333	29,166	20,000	19,166	18,529	27,400	23,066
平 均 值	23,576	23,125	23,548	37,790	26,708	18,809	28,055	31,875	29,680

附表1-3 台北—花蓮路徑依運具別與目的別之平均個人所得 單位：元／月

運具別 目的別	自強號	莒光號	飛機	平均值
洽公、商務	14,605	13,662	35,952	29,269
旅遊	20,000	16,666	35,000	24,565
探親、訪友	17,348	14,285	——	19,055
平均值	18,787	16,400	31,990	19,860

附表1-4 台中—高雄路徑依運具別與目的別之平均個人所得 單位：元／月

運具別 目的別	自強號	莒光號	復興號	國光號	中興號	小汽車	平均值
洽公、商務	23,461	30,000	15,000	30,000	20,500	37,941	27,280
旅遊	15,000	25,000	15,000	17,857	15,000	23,750	19,250
探親、訪友	16,290	17,500	15,476	18,529	14,555	26,764	17,071
平均值	18,108	21,000	15,414	18,935	16,184	29,000	19,600

附表2-1 台北台中路徑運具別之所得分佈

運具 所得	R 1	R 2	R 3	H 1	H 2	H 3	A U	合計
1 萬以下	9	12	1	20	12	9	1	64
1 萬-2萬	20	38	4	107	29	23	13	234
2 萬-3萬	21	24	1	67	18	25	39	195
3 萬-4萬	7	10	0	37	8	11	22	95
4 萬-5萬	5	1	0	20	3	3	17	49
5 萬以上	9	1	0	20	0	2	13	45
合 計	71	86	6	271	70	73	105	

附表2-2 台北—高雄路徑運具別之所得分佈

運具 所得	R 1	R 2	R 3	A	H 1	H 2	H 3	A U	合計
1 萬以下	18	6	9	15	29	9	9	3	98
1 萬-2萬	57	23	23	86	78	26	10	16	319
2 萬-3萬	49	15	7	116	67	12	8	35	309
3 萬-4萬	16	9	3	103	22	1	0	17	171
4 萬-5萬	8	2	4	69	17	1	2	11	114
5 萬以上	14	4	1	182	13	3	3	11	231
合 計	162	59	47	571	226	52	32	93	

附表2-3 台中—高雄路徑運具別之所得分佈

運具 所得	R 1	R 2	R 3	H 1	H 2	H 3	A U	合計
1 萬以下	13	4	4	9	17	3	0	50
1 萬-2萬	14	8	10	17	30	0	9	88
2 萬-3萬	12	8	1	6	13	0	13	53
3 萬-4萬	2	0	2	1	1	0	10	16
4 萬-5萬	1	1	0	2	1	0	3	8
5 萬以上	1	1	0	0	2	0	6	10
合 計	43	22	17	35	64	3	41	

附表2-4 台北—花蓮路徑運具別之所得分佈

運具 所得	R 1	R 2	A	合計
1 萬以下	52	16	4	72
1 萬-2萬	74	23	17	114
2 萬-3萬	43	4	27	74
3 萬-4萬	13	4	28	45
4 萬-5萬	6	1	12	19
5 萬以上	10	2	15	27
合 計	198	50	103	

附表3 主要路徑端點旅行時間佔全程旅行時間比例分析表 單位:分鐘

路 徑 別	台北—台中	台北—高雄	台北—花蓮	台中—高雄
平均端點旅行時間	147	178	160	159
平均主線旅行時間	146	264	157	158
平均全程旅行時間	293	442	317	317
端點旅行時間佔 全程旅行時間比例	0.50	0.40	0.50	0.50

說明：(1) 端點旅行時間之計算，對公共運具而言，包括起訖點至場站間在市區內的旅行時間，以及到站後的等車時間；對私人運具（小汽車）而言，則包括起訖點至交流道間的旅行時間。

(2) 主線旅行時間即指在運具上的旅行時間。

附錄一 抽樣方法與設計

本章主旨在於抽樣理論，方法及實際進行抽樣調查之設計時，所應注意的事項。共分成三節，第一節是抽樣理論，第二節討論幾種抽樣方法的特性，第三節則為本次研究的抽樣設計。

1. 抽樣原理

抽樣工作的起源是順乎自然而產生。人類由於對某一特定事項發生了興趣，便想了解此一事項之真象 (truth)，故蒐集所有的資料，以藉由資料的分析，進而深入探討真象之特性。然而，多數的事項並非均可輕易的獲取所有的資料，故有必要以一部份資料來代表事項的真象，這同時就發生了代表性高低的問題，即精確度大小的考慮。

而抽樣工作的進行是需要抽樣理論作根據的。諸如準確度的擬訂，樣本範圍的選擇以及資料的分析與解釋等等步驟，尤其是有關於抽樣誤差的分析與解釋，若無抽樣理論以為根據，則其結論不免疏於武斷，不科學。所以抽樣理論的主要目的，在於使抽樣調查的結果更有效率 (more efficiency)。

以上所述，僅涉及抽樣理論的任務問題，並未指出什麼是抽樣理論？簡言之，抽樣理論即是抽樣分配 (Sampling distribution)，也就是樣本內各數值的次數分配形式。我們通常都只從母體中抽取一個樣本，而據此推估母體的參數。但從母體數為 N 的母體中，抽取 n 個單位為一樣本，可能有不同的組合。

若抽樣不放回；則可能抽出的樣本有 $\binom{N}{n}$ 個；若採抽

樣放回，其可能樣本數更高達 2^n 個。若將各種可能樣本平均數一一計算，則此等樣本平均數可構成一次數分配，我們稱它為樣本平均數抽樣分配 (Sampling distribution of means)。同樣地，也可以有樣本標準差的抽樣分配。故所謂抽樣分配，即從同一母體中所抽取各種可能樣本的某種函數值的次數分配。我們若可經由數學方法的推導，而得知各種抽樣分配的方程式，平均值及標準差，便可完全了解各種可能樣本的分布狀況。則任何一個或數個樣本被抽出的機率為何，均能推算，於是根據樣本來推估母體參數時，在理論上便有所根據。

2. 抽樣方法

由上節所述的抽樣理論，我們已發展有許多科學化的抽樣方法。諸如簡單隨機抽樣法，分層抽樣法，系統抽樣法及集體抽樣法等等；同時，也對樣本大小的估計，比例估計有所助益。

首先，我們知道有簡單隨機抽樣法 (Simple Randomes Sampling)，即抽樣過程中完全不加入任何人為影響，而純粹按隨機方式加以抽樣，每一單位被抽中的機率完全相同。當然，在不同的抽樣方法中，某一種方法之所以被稱為好方法，一定有某些準則可來比較，我們了解在許多的準則中，並無絕對重要的準則，主要的考慮是：

- (一) 對母體參數的估計。
- (二) 估計值標準誤的求出。
- (三) 所估計參數的信賴區間。
- (四) 決定樣本數大小等等。

而簡單隨機抽樣法所估得母體的均數及標準誤值

，均為母體參數的不偏估計，在抽樣理論的考慮下，若母體是完全無相關的一組資料，用此一方法，只需考慮成本的問題。

實際上，我們所觀察到的母體均非完全均質而無任何相關，若我們考慮標準誤的大小，就簡單隨機抽樣而言，只能增加樣本數，才可望降低標準誤。若是將母體適度的分類，將組內的變異儘可能縮小，而使組與組間的變異增大，便可在不增加樣本數的原則下，降低估計標準誤，此乃分層抽樣的最大貢獻。至於，如此的方法又引發了那些問題呢？諸如：如何做到符合目的性的分層呢？各層中應抽出單位數多少？各層之統計結果如何加總以代表不分層的母體呢？以上的問題，目前均由統計學家提出合理的改進措施，不在本文探討的範圍內。一般分層抽樣方法有三類：

- (一)比例分層隨機抽樣法，考慮分層後，各層內單位數的比例，將總樣本數按比例分配至各層，而後在層內做隨機抽樣。
- (二)Neyman抽樣方法，考慮某一選定的重要變數，以其變異做為分配樣本之依據。
- (三)Deming抽樣方法，是除了Neyman所考慮外，加入成本的考慮。

其他抽樣方法，也均各有優劣，如集群抽樣 (Cluster Sampling)，是針對分層抽樣而改良，當分組後，組內變異仍大，則可判定各組的相異亦大，可適度分組，使組內變異大，而組間變異小，只抽取某一組實施全查，用來代表母體之特性。雙重抽樣 (Doubling Sampling) 則因對母體毫無所知，先選定某變數進行訪查，求得其變異數，以幫助抽樣工作的設計與

進行。

不論是何種方法，仍應視不同的問題做不同的適應調整，絕對沒有任何一種方法可適用所有問題，而如何選擇適當的抽樣方法，則依對問題了解多寡而定，故深入了解問題所在，才能設計出最合宜的抽樣方法。

3. 抽樣設計

由於，我們僅擁有交通部運研所，在75年6月所進行"台灣地區旅客運輸需求分析與預測"的計劃報告中得到72年各城市間旅次分部的情況，故凡涉及變異數部分的抽樣方法，均無法使用，只剩比例隨機抽樣，又為符合大樣本的要求，故在所選定6個城市間的旅次，做比例性的分派，可獲得各Link間，所應調查的樣本數。

而上述兩節中，所提之理論與方法均只對一般的抽樣調查而言，我們所引用不連續分析(Discrete Analysis)的抽樣方法也有其應特別注意的地方。如：在簡單隨機抽樣調查中，對於不連續模型，其母體分配之定義應包括屬性及可選擇集合，所以是從整個母體之中，隨機抽取一組屬性及選擇的元素。在分層抽樣方法，也因為對母體分配的定義是兩個向度（屬性及選擇），於是Manski & McFadden (1981)將其命名為一般化分層抽樣法。由於團體是個雙向度的向量，在分層時，若僅著眼於屬性，則可因而分層，此稱之為Exogenous抽樣。而若考慮選擇時，便稱其為Choice-based抽樣。可是這並非一成不變的，某些考慮在不同問題中它會是不同的類別。譬如：在分析運具選擇時，對居住地分層是Exogenous抽樣，而若是分析家計

單位居住地點選擇時，就成為Choice-based抽樣，故認定清楚是非常重要的工作。其他諸如：加強性抽樣（enriched sampling）是對佔母體比例較小的部分，為了解其特性，而特別增加性抽樣數。又如：重覆抽樣，也同一般抽樣理論一般，想先攫取部分母體資訊，再據以設計第二次抽樣，其目的無非要彰顯母體的所有特性。

實際的抽樣工作，是考慮Link、運具、旅次目的。由於有如此的考慮，在調查工作施行的準備工作，非常重要。我們以不同的運具分別有不同的抽樣方法，在鐵公路、航空方面，以on-board調查為主，另輔以場站散發問卷，以Mail-back的方式，以求取得更多的資訊。小汽車部分以國道為主，有兩種調查方式，一是在各休息站，服務區之停車場散發問卷，請駕駛人立即填寫後收回；一是在收費站，配合停車繳費時間，散發問卷，請駕駛人填後 Mail-back。希望在這樣的調查下，能獲得足夠的樣本。

A

親愛的旅客，您好！

這是一份有關旅行時間價值的調查問卷，主要目的是瞭解您對長途旅行所使用交通工具的看法，這是項學術性調查，研究結果將作為日後提供您更舒適、便捷交通服務之參考。
請您詳細填寫下列問題，非常感謝您的文書與合作！敬祝旅途愉快！

國立台灣大學土木工程研究所 敬上

1. (1) 請問您此次旅行的主要目的是：

☐ 洽公、商務 ☐ 旅遊 ☐ 探親、訪友 ☐ 其它：_____

(2) 您現在使用之交通工具是：

☐ 自己決定 ☐ 別人安排 ☐ 同行的人共同決定

2. (1) 您現在使用的交通工具是：

☐ 自強號火車 ☐ 普光號火車 ☐ 復興號火車 ☐ 平快火車 ☐ 飛機
☐ 台汽國光號 ☐ 台汽中興號 ☐ 台汽金馬號 ☐ 野雁遊覽車 ☐ 小汽車

(2) 假如不上上述交通工具，最常搭乘(平日)：

☐ 自強號火車 ☐ 普光號火車 ☐ 復興號火車 ☐ 平快火車 ☐ 飛機
☐ 台汽國光號 ☐ 台汽中興號 ☐ 台汽金馬號 ☐ 野雁遊覽車 ☐ 小汽車

1. 您上車(飛機)的地點是_____，下車的地點是_____ (請寫地名，例如：台北)

4. 您搭這班車(飛機)：

(1) 到站後上車(飛機)前花多少時間在車(飛機)：大約_____分鐘

(2) 您估計會花多少時間在車(飛機)：大約_____小時_____分鐘

(3) 取票費是_____元

5. 您出門乘車(飛機)前，請您回想大約：

(1) 花了多少時間(包括走路及坐車時間)：_____分鐘

(2) 花了多少車(面)錢：_____元

6. 對站下車(飛機)後，看到您的目的地，您估計是：

(1) 花多少時間(包括走路及坐車時間)：_____分鐘

(2) 花費多少車錢：_____元

7. 您使用這班交通工具的主要原因由是_____，次要理由由是_____

其主要理由由是_____ (請寫下列號碼)：

(1) 經濟快 (2) 便宜 (3) 舒適 (4) 安全 (5) 準時 (6) 班次密 (7) 服務好
(8) 時間剛好 (9) 到站方便 (10) 到目的地方便

8. 您此次旅行計畫_____天。

像今天這樣的旅行，您最近三個月內曾經有過_____次，
通常與您同行的同伴有_____人。

9. 像今天這樣的旅行，您覺得不滿意(可多選)：

☐ 自強號火車 ☐ 普光號火車 ☐ 復興號火車 ☐ 平快火車 ☐ 飛機
☐ 台汽國光號 ☐ 台汽中興號 ☐ 台汽金馬號 ☐ 野雁遊覽車 ☐ 小汽車

(背面請繼續填寫)

10. 您是否擁有另一種交通工具可以節省您的時間，您願意出多少錢買這交通工具？

☐ 不願意 ☐ 願意 (願意者請填下面問題)

(1) 如果您能快20分鐘，您肯出多少錢買這交通工具？

☐ 5-15元 ☐ 15-25元 ☐ 25-35元 ☐ 35-45元 ☐ 45元以上

☐ 其他_____

(2) 如果您能快40分鐘，您肯出多少錢買這交通工具？

☐ 15-25元 ☐ 25-35元 ☐ 35-45元 ☐ 45-55元 ☐ 55元以上

☐ 65元以上 ☐ 其他_____

(3) 如果您能快2小時，您肯出多少錢買這交通工具？

☐ 100-200元 ☐ 200-300元 ☐ 300-400元 ☐ 400-500元 ☐ 500元以上

☐ 其他_____

11. 請問您(1)目前住在_____市(鎮)，_____區(鄉、市、所)

(2) 性別：☐ 男 ☐ 女

(3) 年齡：☐ 20歲以下 ☐ 21-30歲 ☐ 31-40歲 ☐ 41-50歲

☐ 51-60歲 ☐ 60歲以上

(4) 職業：☐ 軍公教 ☐ 學生 ☐ 商 ☐ 工 ☐ 農 ☐ 自由業 ☐ 家庭

☐ 其它：_____

(5) 學歷：☐ 研究所以上 ☐ 大學 ☐ 專科 ☐ 高中(技)

☐ 國中 ☐ 小學

(6) 個人每月平均所得約：(如果個人沒有所得免填)

☐ 1萬元以下 ☐ 1-2萬元 ☐ 2-3萬元 ☐ 3-4萬元

☐ 4-5萬元 ☐ 5萬元以上

(7) 您上個月平均所得約：

☐ 1萬元以下 ☐ 1-2萬元 ☐ 2-3萬元 ☐ 3-4萬元 ☐ 4-5萬元

☐ 5-6萬元 ☐ 6-7萬元 ☐ 7-8萬元 ☐ 8萬元以上

(8) 您上個月有汽車數量：☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 (含3)以上

填寫完畢後，請您交給現場調查員；或者，麻煩您撥電話直接投入郵筒，不必貼郵票。
再次謝謝您的合作，並祝您健康快樂！

台北市 10764 羅斯福路四段一號

台灣大學土木工程研究所

土木工程研究所交通工程組收

廣告 2703 號

縣市 郵政 路(街) 段 巷 弄 號 寄

(可免填)

B

抽樣編號 ☐ ☐ ☐ ☐

親愛的旅客，您好！
這是一份有關旅行時間價值的調查問卷，主要目的是在瞭解您對目前旅行所使用交通工具的看法，這是項學術性調查，研究結果將作為日後為您提供更好、更快捷交通服務的參考。
請您詳細填寫下列問題，非常感謝您的支持與合作！敬祝旅途愉快！

國立台灣大學土木工程研究所 敬上

1. (1) 請問您此次旅行的主要目的是：
☐ 洽公、商務 ☐ 旅遊 ☐ 探親、訪友 ☐ 其它：
(2) 您現在使用這種交通工具是：
☐ 自己決定 ☐ 別人安排 ☐ 同行的人共同決定
2. (1) 您此次旅行使用小汽車的情形是：
☐ 自己開車 ☐ 包車、租車 ☐ 其它：
(2) 假如您現在不使用小汽車，通常您會選擇：
☐ 自強號火車 ☐ 普光號火車 ☐ 復興號火車 ☐ 平快火車 ☐ 飛機
☐ 台汽觀光號 ☐ 台汽中國號 ☐ 台汽金馬號 ☐ 野雁遊覽車
3. 您出發的地點是_____，預計到達的地點是_____。
(請填地名，例如：台北)。
4. 您此次_____高速公路上的車程，預定從_____交通下去。
5. 您此次到上高速公路之前，請將四週大約已行的時間填下：
(1) 行駛了_____公里
(2) 耗費了_____分鐘
6. 請估計此次旅行您(們)：
(1) 行駛在高速公路上的時間(不包括在休息站、服務區的停留時間)大約是：_____小時_____分鐘
(2) 在高速公路上途過共_____公里，全行程過路(橋)費總共_____元
(3) 全行程花費油錢_____元
7. 下高速公路後，到達目的地前，您估計還需：
(1) 行駛_____公里
(2) 耗費多少時間(包括行駛及停車的時間)_____分鐘
8. 您使用這種交通工具的主要原因由是_____，次要原因由是_____。
(請填下列代碼)：
(1) 迅速快捷 (2) 便宜 (3) 舒適 (4) 安全 (5) 準時 (6) 班次密 (7) 服務好 (8) 時間剛好 (9) 到車站方便 (10) 到目的地方便
9. 您此次旅行前後預計_____天，
您今天這樣的旅行，您最近三個月內曾遊覽過_____次。
這次與您同行的同伴有_____人。
10. 除今天這樣的旅行，您是否不搭乘：(可多選)
☐ 自強號火車 ☐ 普光號火車 ☐ 復興號火車 ☐ 平快火車 ☐ 飛機
☐ 台汽觀光號 ☐ 台汽中國號 ☐ 台汽金馬號 ☐ 野雁遊覽車 ☐ 小汽車

(背面請繼續填寫)

11. 現在如果有一批交通工具(更新第一等高速公路)，可以節省您的時間，但花費比較貴，您願意改搭這種交通工具(或改搭新高速公路)嗎？
☐ 不願意 ☐ 願意 (願意的話請填下面問題)

- (1) 如果您能快20分鐘，但需多少錢您願意：
☐ 5-15元 ☐ 15-25元 ☐ 25-35元 ☐ 35-45元 ☐ 45元以上
其他：
(2) 如果您能快40分鐘，但需多少錢您願意：
☐ 15-25元 ☐ 25-35元 ☐ 35-45元 ☐ 45-55元 ☐ 55-65元
☐ 65元以上 其他：
(3) 如果您能快2小時，但需多少錢您願意：
☐ 100-200元 ☐ 200-300元 ☐ 300-400元 ☐ 400-500元 ☐ 500元以上
其他：
(4) 如果您能快4小時，但需多少錢您願意：
☐ 100-200元 ☐ 200-300元 ☐ 300-400元 ☐ 400-500元 ☐ 500元以上
其他：

12. 請問您(1)目前住在_____市(縣)，_____區(鄉、市、鎮)

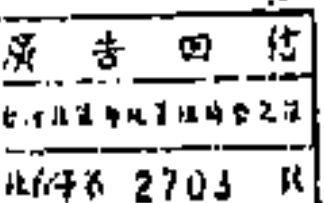
- (2) 性別：☐ 男 ☐ 女
(3) 年齡：☐ 20歲以下 ☐ 21-30歲 ☐ 31-40歲
☐ 41-50歲 ☐ 51-60歲 ☐ 60歲以上
(4) 職業：☐ 軍公教 ☐ 學生 ☐ 商 ☐ 工 ☐ 農
☐ 自由業 ☐ 家管 ☐ 其它：
(5) 學歷：☐ 研究所以上 ☐ 大學 ☐ 專科 ☐ 高中(職)
☐ 國中 ☐ 小學
(6) 個人每月平均所得約：(如果個人沒有所得免填)
☐ 1萬元以下 ☐ 1-2萬元 ☐ 2-3萬元 ☐ 3-4萬元
☐ 4-5萬元 ☐ 5-6萬元 ☐ 6-7萬元 ☐ 7-8萬元
☐ 8萬元以上
(8) 府上擁有汽車數量：☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3(含括)以上

填寫完畢後，請您交給現場調查員；或者，麻煩您直接投入郵筒，不必貼郵票。
再次謝謝您的合作，並祝您健康快樂！

台北市 10764 羅斯福路四段一號

台灣大學土木工程研究所

土木工程研究所交通工程組收



郵寄地址：台北市 羅斯福路四段一號
郵政信箱：2703 R
郵政信箱：2703 R

(可免填)

C. 電話 / 郵寄 / 家戶訪問

(Telephone / Mail / Home Interview)

1. 請問您最近三個月內曾出門遠行 (國內單程50公里以上) 幾次? _____次。

2. 最近的一次是去那裡? _____ (縣、市) _____ (鎮、市、區)。

什麼時候去? _____年_____月_____日。

什麼時候回來? _____年_____月_____日。

3. 那次遠行的主要目的是: ☐洽公、商務 ☐旅遊 ☐探親、訪友 ☐其它: _____

4. 與您同行的同伴有_____人。

5. 您是搭什麼車去的?

☐國光號 ☐自強號 ☐飛機

☐中興號 ☐莒光號

☐野雞車 ☐復興號

☐直達車、普運車 ☐對號快車

☐客運車 ☐平快、普通車

您去時買的車票是從_____站, 到_____站。

單程的票價是_____元; 行車時間約_____小時_____分。

在出門去車站的路上, 您估計大約

走了_____分鐘的路

坐了_____分鐘的車

花了_____元車 (油) 錢。

在到站下車, 前往您的目的地時, 您估計大約

走了_____分鐘的路

坐了_____分鐘的車

花了_____元車 (油) 錢。

您選擇這班車最主要的理由為: (可複選)

☐舒適 ☐便宜 ☐時間剛好

☐方便搭車 ☐速度快 ☐安全

☐準時 ☐服務好 ☐其它: _____

☐開車 ☐其它: _____

☐騎機車

☐搭別人的車

☐計程車

☐包車、租車

您去時大約花_____小時_____分坐車。

您個人花費多少車錢或油錢? _____元。

途中曾在那些地方停留?

(1) _____, 停留_____小時_____分。

(2) _____, 停留_____小時_____分。

(3) _____, 停留_____小時_____分。

6. 對於目前的長途客運務, 您個人對交通部有何建議? _____

請問您目前住在: _____ (縣、市) _____ (鎮、市、區)

您的性別: ☐男 ☐女

年齡: _____

職業: ☐軍、公、教 ☐學生 ☐商

☐工 ☐農 ☐自由業

☐家庭主婦 ☐其它 _____

收入: 個人每月平均約_____萬_____仟

全家每月平均約_____萬_____仟

家中人口: 共_____人

您個人擁有汽車_____輛

機車_____輛

全家共有汽車_____輛

機車_____輛

附錄三 Coding 說明表

A 卷 Coding 說明表：

題號	Coding 方式	佔用 Byte 數
1 - 1 1 - 2	以 1,2,3依序編號，空白者以" 0"代之。 同上。	1 1
2 - 1 2 - 2	同上。 同上。	2 2
3	每一地點有一代號，請參照地各代號表。	4
4 - 1 4 - 2 4 - 3	照填，空白者以"999" 代之。 將小時化成分鐘後，填之，空白者以"999"代之。 照填，空白者以"9999"代之。	3 3 4
5 - 1 5 - 2	照填，空白者以"999" 代之。 照填，空白者以"9999"代之。	3
6 - 1 6 - 2	照填，空白者以"999" 代之。 照填，空白者以"9999"代之。	3 4
7 - 1 7 - 2 7 - 3	照圈選之號碼Coding，空白者以"00"代之。 同 7 - 1。 同 7 - 1。	2 2 2
8 - 1 8 - 2 8 - 3	照填，空白者以"99"代之。 同 8 - 1。 同 8 - 1。	2 2 2
9	因為多選題，打✓者填 "1"，空白者填"0"。	10
10 - 0 10 - 1 10 - 2 10 - 3	以1,2 編號，空白者填 "0"。 以1,2,3,...依序編號，空白者以 "0"代之。 同 10 - 1。 同 10 - 1	1 1 1 1
11 - 1 11 - 2 11 - 3 11 - 4 11 - 5 11 - 6 11 - 7 11 - 8	參照地各代號表Coding。(只有市(縣)欄) 以1,2 編號，空白者以 "0"代之。 以1,2,3...順序編號，空白者以"0"代之。 同 11 - 3。 同 11 - 3。 同 11 - 3。 同 11 - 3。 以 0,1,2,3順序編號，空白者以"9"代之。	2 1 1 1 1 1 1 1

B 卷 Coding 說明：

題號	Coding 方式	佔用 Byte 數
1 - 1 1 - 2	以 1,2,3....依序編號，空白者以"0"代替之。 同 1 - 1	1 1
2 - 1 2 - 2	同上。 同上。	1 1
3 - 1 3 - 2	請參照地各代表號Coding 同上。	2 2
4 - 1 4 - 2	同 3 - 1。 同 3 - 1。	2 2
5 - 1 5 - 2	照填，空白者以"999"代之。 同 5 - 1。	3 3
6 - 1 6 - 2 6-3-I 6-3-II	將小時化成分鐘Coding，空白者以"999"代之。 照填，空白者以"999"代之。 照填，空白者以"9999"代之。 同 6 - 3 - I。	3 3 4 4
7 - 1 7 - 2	照填，空白者以"999"代之 同 7 - 1。	3 3
8 - 1 8 - 2 8 - 3	照圈選之號碼Coding，空白者以"00"代之。 同 8 - 1。 同 8 - 1。	2 2 2
9 - 1 9 - 2 9 - 3	照填，空白者以"99"代之。 同 9 - 1。 同 9 - 1。	2 2 2
10	多選題，打✓者填"1"，空白者填"0"。	10
11 - 0 11 - 1 11 - 2 11 - 3	以1,2 編號，空白者填"0"。 以1,2,3....依序編號，空白者以"0"代之。 同 11 - 1。 同 11 - 1。	1 1 1 1
12 - 1 12 - 2 12 - 3 12 - 4 12 - 5 12 - 6 12 - 7 12 - 8	參照地名代號表Coding。(只看市(縣)欄)。 以1,2,編號，空白者以"0"代之。 以1,2,3...順序編號，空白者以"0"代之。 同 12-3。 同 12-3。 同 12-3。 同 12-3。 以0,1,2,3,順序編號，空白者以"9"代之。	2 1 1 1 1 1 1 1

註1: 選擇題以數字編號且從 "1" 開始(A卷 11-8)例外，所以空白者以"0" 代之。

註2: 填充題照實際數字 Coding，唯空白者以"9" 補入。

註3: 開始 Coding 時，第一件事是先將問卷編號，在問卷右上角有四個欄位，問卷編號由最右欄位起編，不滿十位，百位，千位之欄位，依序填"0"。

EX: 第一份問卷之編號為:0001

第十份問卷之編號為:0010

註4: 問卷編號後，將其號碼填入 Coding表格中的NO欄（即第一欄）。

NO.				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				

附錄四 CODING 地名對照表

地名	松山	台北	板橋	桃園	中壢	新竹	竹南	苗栗	豐原	台中
代號	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
地名	彰化	員林	二水	斗六	斗南	嘉義	新營	台南	高雄	屏東
代號	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
地名	潮州	花蓮	永和	中和	雲林	南投	鳳山	三重	基隆	宜蘭
代號	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
地名	新化	國外	澎湖	金門	台東	埔里	八堵	五堵	汐止	內湖
代號	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
地名	龜山	五股	林口	大園	內壢	幼獅	楊梅	湖口	頭份	三義
代號	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
地名	大雅	王田	西螺	水上	麻豆	永康	路竹	岡山	楠梓	後龍
代號	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
地名	樹林	鶯歌	銅鑼	大甲	沙鹿	田中	民雄	隆田	善化	左營
代號	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
地名	羅東	苑裡	清水	南坎	北港	玉里				
代號	70	71	72	73	74	75				