

76-43-421

台灣地區國際港埠經營管理之檢討(二)

# 台灣地區港埠費率制度之檢討

交通部運輸研究所

中華民國七十六年十一月

## 交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱 中文：台灣地區國際港埠經營管理之檢討(二) 外文：台灣地區港埠費率制度之檢討			
行政機關出版品統一編號 09102760078		運輸研究所出版品編號 76-43-421	
本所計畫：楊淑貞 主持人  研究人員：		受委託單位：侯繼明、林安樂、薛立敏(協同) 計畫主持人 研究人員：薛立敏、蕭代基、張麗姬(助理) 黃金生(助理)	
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：中華經濟研究院 地址：台北市長興街75號 聯絡電話：735-6006		研究期間 自 75年 11月 至 76年 9月	
關鍵詞：優惠費率、投資報酬率、統一費率、平均成本訂價法、邊際成本、規模報酬、平均成本、港埠成本、次佳訂價理論、交通量指派法、次佳價格、需求彈性、準最適費率。			
摘要：本研究為檢討台灣地區現行港埠費率制度，結合港埠供給面與需求面來共同擬最適的港埠費率，以提高台灣地區各國際港經營效率和全民福祉，供政府決策參考。			
出版日期	頁數	工本費	本出版品取得方式
76年 11月			<input checked="" type="checkbox"/> 洽本所免費贈閱 <input type="checkbox"/> 洽本所訂購 <input type="checkbox"/> 其他( )
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：			

# 台灣地區港埠費率制度之檢討

## 目 錄

	頁 次
第一章 緒論.....	1
第二章 港埠定價理論.....	3
2.1 台灣地區港埠現行訂價制度之檢討.....	3
2.2 港埠定價理論之回顧與檢討.....	7
2.3 本研究擬採用之訂價理論.....	11
2.4 準最適費率訂定方法.....	17
第三章 港埠運輸的需求與分配.....	20
3.1 運量分配模式之檢討.....	20
3.2 港埠需求（選擇）模式.....	25
3.3 港埠需求（選擇）模式之資料來源及整理.....	32
3.4 港埠需求模式之估計結果.....	46
第四章 港埠成本.....	49
4.1 港埠成本的計算方法與資料來源.....	49
4.2 港埠變動成本、固定成本、總成本與費率表價格之比較.....	54
4.3 三種貨物的港埠邊際成本和總成本.....	69
第五章 準最適費率之求解.....	78
5.1 實證模型.....	78
5.2 準最適價格與運量分配.....	82
5.3 政策涵義.....	86

5.4 實證結果之限制 .....	88
第六章 結論與建議 .....	89
6.1 本研究之重要發現 .....	89
6.2 本研究之建議 .....	90
參考文獻 .....	92
附錄一 我國與鄰近國家港口費率比較 .....	95
附錄二 高雄港港埠設施成本調查表 .....	107

# 表 目 錄

頁 次

表 3.1	三種運量分配模式之比較.....	24
表 3.2	三港各類貨港口等待成本表.....	34
表 3.3	基隆港輪船等待時間表(民國 74 年).....	36
表 3.4	台中港輪船等待時間表(民國 74 年).....	37
表 3.5	高雄港輪船等待時間表(民國 74 年).....	38
表 3.6	各港各類船舶停泊時間表.....	39
表 3.7	三港各類貨港灣費用表.....	40
表 3.8	貨物分類與承運船型、裝卸搬運等級、棧租等級對照表	42
表 3.9	各港各類貨物之棧埠費用表.....	43
表 3.10	三港棧埠費用表.....	43
表 3.11	三港主要設備表.....	44
表 3.12	各港各類貨物裝卸速率統計表.....	45
表 3.13	港埠選擇模式(按貨物別)估計結果表.....	47
表 3.14	港埠選擇模式估計結果(補充表).....	48
表 3.15	各類貨對三港之價格需求彈性表.....	48
表 4.1	貨櫃輪碼頭碇泊成本比較表.....	55
表 4.2	貨櫃裝卸成本比較表.....	55
表 4.3	貨櫃機械使用成本比較表.....	56
表 4.4	貨櫃場租成本比較表.....	57
表 4.5	貨櫃碼頭通過成本比較表.....	57
表 4.6	貨櫃過磅成本比較表.....	58
表 4.7	一般碼頭碇泊成本比較表.....	59
表 4.8	浮筒碇泊成本比較表.....	59

表 4.9	曳船成本比較表	61
表 4.10	帶解纜(纜工部分)成本比較表	62
表 4.11	給水成本比較表	62
表 4.12	垃圾清理成本比較表	63
表 4.13	船上裝卸成本比較表	64
表 4.14	進出倉裝卸成本比較表	65
表 4.15	船邊交貨、單項裝卸成本比較表	66
表 4.16	倉儲業成本比較表	67
表 4.17	碼頭通過成本比較表	68
表 4.18	堆高機租用成本比較表	70
表 4.19	三港三貨港灣業務邊際成本表	71
表 4.20	三港三貨棧埠業務邊際成本表	72
表 4.21	三港三貨港埠邊際成本表	73
表 4.22	三港三貨的吞吐量表	74
表 4.23A	三港三貨預算平衡下三港成本表	74
表 4.23B	三港三貨預算平衡下平均成本表	75
表 4.24A	三港貨櫃預算平衡下三港成本表	75
表 4.24B	三港貨櫃預算平衡下三港平均成本表	76
表 4.25A	三港散、雜貨預算平衡下三港成本表	76
表 4.25B	三港散、雜貨預算平衡下三港平均成本表	77
表 5.1	各港樣本與75年實際發生的各港貨物運量分配比率表	81
表 5.2	準最適價格	82
表 5.3	準最適價格下之價格彈性( $E_{ij}$ )	83
表 5.4	第一種情況下之運量分配	84
表 5.5	第二種情況下之運量分配	84
表 5.6	準最適價格下之收支狀況	85

附表 1.1	碇泊費之比較 .....	96
附表 1.2	曳船費之比較 .....	98
附表 1.3	帶解纜費之比較 .....	99
附表 1.4	給水費之比較 .....	100
附表 1.5	垃圾清理費之比較 .....	101
附表 1.6	一萬噸級貨櫃輪港灣費用比較 .....	103
附表 1.7	一般貨物裝卸及棧租比較表 .....	104
附表 1.8	貨櫃裝卸、場租等比較表 .....	105

## 圖 目 錄

	頁次
圖 1-1 研究方法流程圖.....	2
圖 2-1 公用事業各種訂價法.....	5
圖 2-2 A—J 效果.....	6
圖 2-3 成本、產出與生產要素不可分性.....	9
圖 2-4 短期社會邊際成本訂價.....	10
圖 2-5 次佳價格與價格需求彈性.....	13
圖 2-6 碼頭固定使用權費.....	15
圖 2-7 兩段費率法.....	16
圖 3-1 非線性規劃圖.....	23
圖 4-1 港埠成本中心圖.....	49



## 第一章 緒論

交通部運輸研究所為促進我國國際港埠費率之合理化，以提高各港之經營效率，均衡各港之發展，特委託中華經濟研究院進行「台灣地區港埠費率制度之檢討」之研究。

所謂合理化之港埠費率，應視港埠經營目標而定。港埠為重要的大型公用事業，其經營目標應為最有效的使用各種資源，使得全民福祉達到最大。此處有關的資源包括：港埠為提供各項貨物進出口服務所需的資源，以及船商貨主為使用港埠所需的資源（如海上運輸和陸上運輸）。簡言之，貨物進出口所需消耗的資源，包括港埠服務、海上運輸和陸上運輸三部分。所謂最有效的使用各種資源，即為如何以各項資源之組合，使得總資源成本最小，從而達到既定之服務標的。

由於台灣幅員狹小，各港之距離不遠，各港皆可視為全球航線中之同一點，在上述三項資源中，海上運輸資源之使用並不會因靠泊港口之不同而有所不同。因此，港埠經營目標可重述為：最有效的使用港埠資源和陸上運輸資源，亦即如何能使得港埠服務成本和陸上運輸成本之總和為最小。

為達成此港埠經營目標，港埠費率為一極有效之工具，因為它不但能影響港埠本身的使用效率，並能影響航商貨主之港口選擇，從而影響陸上運輸成本。

因此，本研究之目的即在於檢討現行之港埠費率制度，研擬最適之費率制度，以提高各港經營效率和全民福祉，供政府決策參考。

本研究方法之特點為（圖 1-1 研究方法流程圖）結合港埠之供給面與需求面來共同研擬最適的港埠費率。首先於第二章檢討我國現行港埠訂價方式及現有港埠費率理論，建立一個適合我國三港為競爭代

替性的訂價理論模式。在此模式中包括港埠選擇模式（需求面）和港埠成本函數（供給面），亦包括租用碼頭費率決定的理論模式。第三章將詳細說明港埠選擇模式，亦即港埠需求函數模式及其估計。第四章將實證估計三港之成本函數。最後，第五章將應用第二章之模式，求解最適費率。第六章為結論與建議事項。

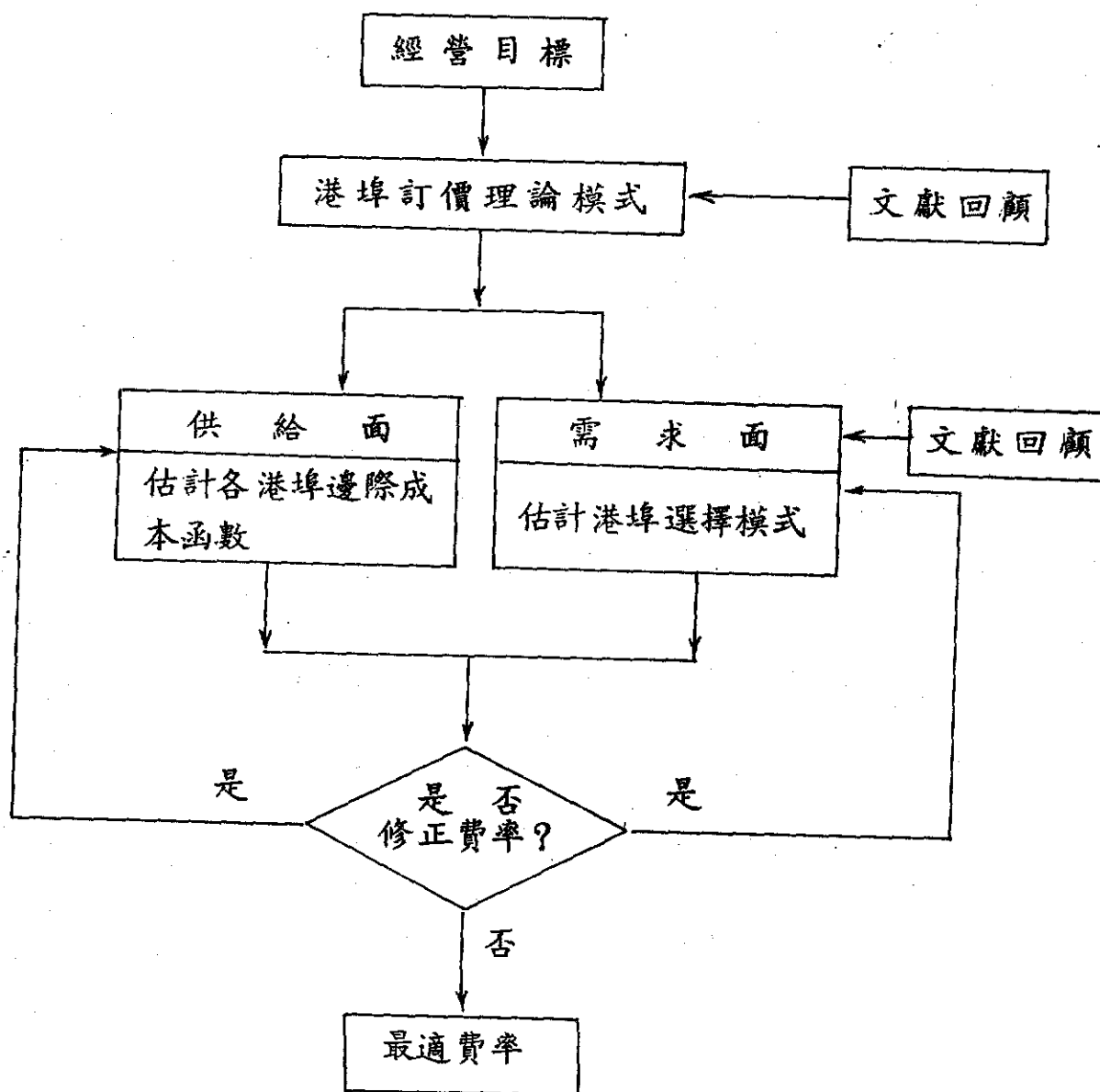


圖 1-1 研究方法流程圖

## 第二章 港埠定價理論

本章首先檢討我國現行港埠費率制度，及其訂價所依據的方法，接著檢討在理論上最符合福利最大原則的訂價理論——邊際成本訂價法的優缺點，接著說明本研究針對我國三港互競特性擬採用的訂價理論，最後，說明本研究研擬的訂定費率方法與步驟。於此特別強調，此一方法為本研究之創見。

### 2.1 台灣地區港埠現行訂價制度之檢討

台灣三港港埠費率制度，除本省光復時，沿襲日據時代舊制，其後隨工商業之發展，港埠服務之需求，逐漸演進而成為現行之制度。

最新之費率係交通部於民國 69 年 11 月 1 日核定公布之「台灣省國際港港埠業務費費率表」。台灣地區各國際港埠原則上採統一費率制度，但為因應國際航運競爭之壓力與各港埠特殊之營運背景，在統一費率原則下，各港埠之實際收費有下列之更動：

#### 1 本省各國際商港「轉口貨物」優惠費率

為增進我國各港埠之轉口貨物業務之競爭能力，並與航業界共渡時艱，民國 75 年 3 月 16 日實施「本省各國際商港轉口貨物優惠費率」，貨櫃輪方面，裝卸費按八折計收，機具使用費按七折計收，碼頭通過費按五折計收，場租按五折計收。雜貨輪方面，裝卸費按八折計收，機具使用費按八折計收，碼頭通過費按五折計收。

#### 2 台中港進出口貨櫃優惠費率

為提高航商貨主使用台中港之意願，台中港於民國 73 年 3 月 1 日起實施「進出口貨櫃優惠費率」，碼頭碇泊費、碼頭通過費、機具使用費皆按五折計收。

### 3. 貨櫃碼頭之租用與優先靠泊權

高雄港自民國66年起，貨櫃碼頭之營運即以出租專用方式為主，租約內容由港埠與航商雙方共同決定。另高雄、基隆兩港皆與航商簽有優先靠泊協定。因貨櫃碼頭租用與優先靠泊權之經營，已使各港埠之實際費用發生差異。

就現行費率制度而言，其保有之特點有二：除上述之特殊營運措施外，全省國際港埠仍採統一費率制度；費率之計算，採投資報酬率法，此點雖無明文見於報告中，但根據省交通處港埠費率委員會成員之訪談，可知其計算基礎為求回收成本並達成一定的報酬率。

此二特點各有其缺陷，首先就統一費率制度而言，交通部運輸計劃委員會（民國65年）認為：

「為使港埠費率能充分指導運輸設施使用者（船方與貨方）有效使用現有港埠設施，費率之擬定均以成本（社會成本包括擁擠成本）作為基礎，期使費率之水準及結構能充分反應所使用資源之稀有性及社會資源之耗費。在經濟效率之目標，很顯然的，兩港由於自然環境相異，進出口貨物組成不同，船舶組成有別，指泊制度相殊，工人調派制度各異，其所提供服務之成本自然相異，因此，為顧及經濟使用兩港之現有設施，兩港之費率應放棄現有之統一費率，以不同費率指導船方及貨方經濟使用最適合其進出之港口，尤其是基隆港擴建已無可能，其所提供之服務較之高雄港已成為較稀有之資源，其費率應高於高雄港，使不必要通過基隆港之運量改由高雄港（或台中新港）進出。」此亦即統一費率會降低經濟效率（即資源配置的效率）。目前雖有上述三種異於統一費率的更動，但大致而言，仍為統一費率制度，各港無法按其最適合的方式訂價。

次就投資報酬率法而言，雖然我國及他國之公共事業皆使用多年，但此法至少有下列四點缺陷（劉維琪，民國75年）：

## 1 不具資源配置的效率 ( allocative efficiency )

依據經濟理論，只有當產品價格等於其邊際成本時，才能使資源不致扭曲 ( distortion )，而達到資源配置的效率。設某一公用事業，其平均成本呈遞減型，而其邊際成本固定不變，如圖 2-1 所示。

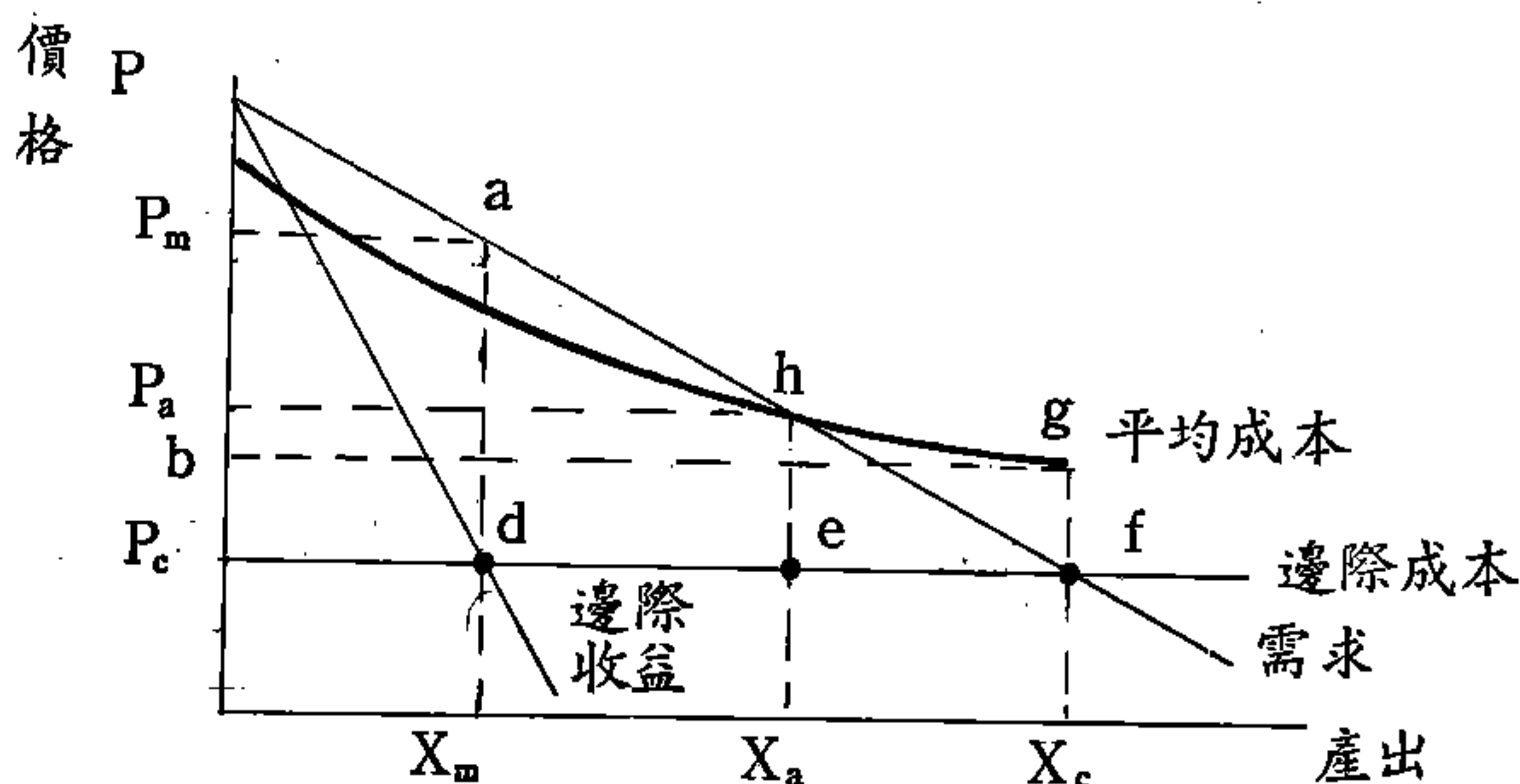


圖 2-1 公用事業各種訂價法

依邊際成本訂價法，公用事業將訂價  $P_c$ ，產出  $X_c$ ，此時資源配置固然不致扭曲，但公用事業必須承擔區域  $bgfP_c$  的損失。若政府不管制公用事業的價格，公用事業可依利潤極大化原則訂價，即選擇邊際收益等於邊際成本時之價格，由圖 2-1 知，其價格為  $P_m$ ，產出  $X_m$ ，與邊際成本定價比比較，價格增加，產量減少，致使社會福利損失 ( welfare loss ) 從零增加到區域  $adf$ 。若欲使福利損失降低，政府可要求公用事業採平均成本訂價法，由圖 2-1 知，其價格為  $P_a$ ，產出  $X_a$ ，此時福利損失區域由  $adf$  降低至  $hef$ 。投資報酬率訂價法為平均成本訂價法之一種，其目的在訂定合理價格，以減少社會福利損失。但由圖 2-1 可知，當平均成本呈遞減型時，公用事業依投資報酬率所訂合理價格，永遠高於其邊際成本，無法具有資源配置的效率。

## 2 不具技術效率 ( technical efficiency )



所謂技術效率，乃指能以最低的成本組合生產因素，生產所需的能量。Averch and Johnson（以下簡稱 A-J）（1962）指出，當公用事業的生產因素分別為資本（K）及勞動（L）時，採用投資報酬率訂價，將導致公用事業過度資本化（overcapitalization），即不能以最低成本生產所需產量，故不具技術效率。吾人可由圖 2-2 瞭解 A-J 效果的推理過程。

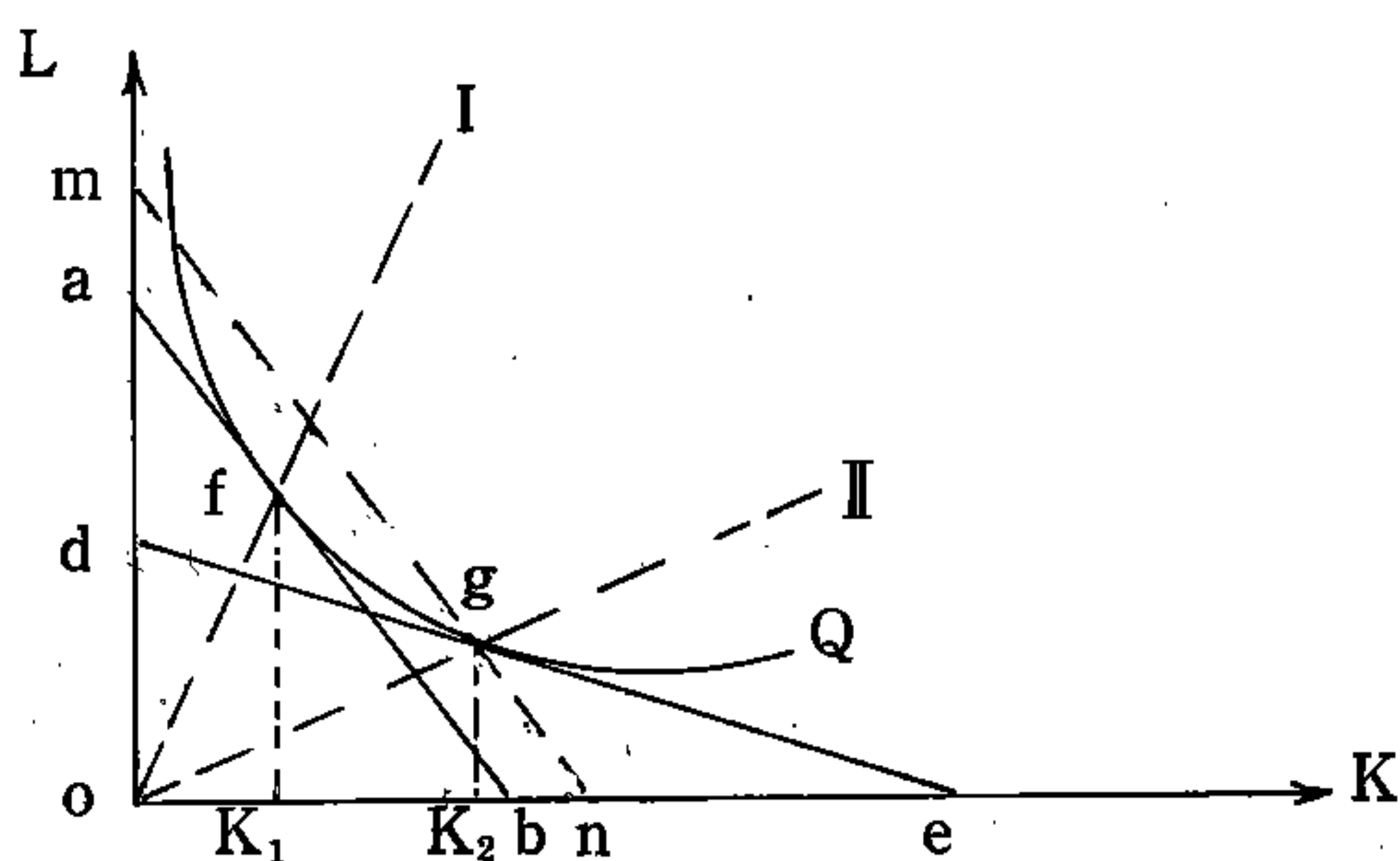


圖 2-2 A-J 效果

假設未使用投資報酬率訂價時，公用事業欲生產 Q 產量，最佳生產因素組合定在 f 點，即等成本線 ab 與等產量線 Q 的切點，此時使用資本  $K_1$ 。若欲生產更多的 Q，則最佳生產因素組合點沿 I 線上昇。當公用事業採投資報酬率訂價時，若所設定投資報酬率大於其資金成本，則公用事業每多使用一單位資本，將多得到一單位「利潤」（即投資報酬率大於資金成本部分），此將使公用事業認為其資金成本比市場資金成本來得低，即等成本線斜率較小，在圖 2-2 中，由 ab 線變成 de 線，此時生產 Q 的最佳生產因素組合變為 g 點，所使用的資本為  $K_2$ ，大於原先之  $K_1$ ，便發生過度使用資本的現象，而比較等成本線 mn 和 ab，吾人可知 g 點的成本高於 f 點的成本。

### 3. 無法降低X—無效率 (X—inefficiency)

Liebenstein (1966) 指出，企業可能因管理不善，或缺乏降低成本的努力，而導致較高的生產成本，此稱之為X—無效率。一般而言，投資報酬率法可視為一種成本加成訂價方法，而且使用歷史成本來加成，故導致公用事業沒有降低成本的誘因。因為不論成本降低與否，都將被全年營運總收入所涵蓋。即使致力於降低成本之工作，投資報酬率訂價亦將限制公用事業獲取，因降低成本所得的超額利潤。此外，投資報酬率訂價使公用事業不能藉創新行為而獲超額利潤，故遏抑公用事業的創新動機。

### 4. 在資訊不對稱時，促使公用事業產生高報成本的動機

投資報酬率訂價法的實施，依賴政府與公用事業雙方，對用戶需求，公用事業的營運成本，資金成本及費率基礎，都擁有完整的訊息。但實際上，公用事業擁有的成本訊息往往較政府為多，此時，政府就必須依賴公用事業自報的成本資訊來訂價，此時公用事業便有強烈的高級成本動機，以使費率提高，獲取接近獨佔的利潤。

上述統一費率制度和投資報酬率法的各種缺陷，皆將使我國港埠費率偏離最有效率的水準，而港埠費率之高估或低估，對經濟發展有深遠的影響，因此本研究欲尋求一較理想的港埠訂價制度，來取代現行制度，以降低上述各種缺陷的負面影響。

## 2.2 港埠定價理論之回顧與檢討

港埠訂價理論之淵源，最早可溯及1844年July Dupuit對運輸設施訂價之主張。Dupuit認為以整體社會福利之觀點，促進經濟資源最有效率使用之訂價法是由運輸服務之邊際成本所決定之服務價格。

邊際成本訂價法之正式嚴謹理論化，厥為Harold Hotelling (1938) 之功。Hotelling 在一般福利極大化之準則下，由邊際成本

決定最適之稅率與費率。他並強調以平均成本訂價來回收固定投資成本之訂價法，將會嚴重地扭曲經濟體系內資源之配置。其後，J.C. Nelson ( 1962 )、R. Sherman ( 1971、1972 ) S. Glaister ( 1974 ) 在邊際成本訂價法之實際推廣與理論發展上均有貢獻。而將邊際成本訂價法應用於港埠費率的則是A.A. Walters ( 1975、1979 )。茲將其理論簡述如下：

提供港埠服務之邊際成本可包括三項：1 私人成本：航商之成本，如輪船之折舊、燃料費、員工薪金、滯留成本等；2 港埠營運之短期邊際成本，即港埠之營運變動成本；3 外部成本，包括擁擠成本——因最後一位港埠使用者所引發之所有其他港埠使用者之擁擠等待成本，和水污染成本——船舶於港口排放之油污、廢水、廢物造成的污染成本。在此三者之中，第一項之私人成本由航商負擔，航商會自動調節至最適狀態，港埠當局毋需顧慮。剩餘之二項成本為港埠費率所要考慮之主要項目，分別說明其訂價理論。

### 1 港埠營運成本

Walters指出港埠營運，指導資源最有效分配之訂價法是港埠服務價格等於提供服務之邊際成本。港埠服務之價格高於或低於邊際成本都將造成資源配置之扭曲。

此邊際成本應是短期邊際成本而非長期邊際成本，因為Walters認為港埠管理必有人為之偏差，例如碼頭與設備之擴充並不能完全與運量之成長配合，當運量需求突然超出預期之增加時，短期邊際成本因反應港埠資源之稀少性將會高於長期邊際成本，此時，若依長期邊際成本訂價，將會產生過度擁擠之無效率現象，若依短期邊際成本訂價，則可消除擁擠的狀況。反之，若港埠當局過度投資，造成設備低度利用，此時，短期邊際成本低於長期邊際成本，若依長期邊際成本訂價，又會阻礙閒置港埠設備之利用，因此，唯有依短期邊際成本訂



價方能使現有港埠資源之利用達最有效之狀態。

港埠是生產因素不可分性 ( indivisibility ) 極為顯著之產業，生產規模之劃分級距大，因此，相應於每個生產規模之短期邊際成本是港埠在該生產規模下最佳之訂價指標。

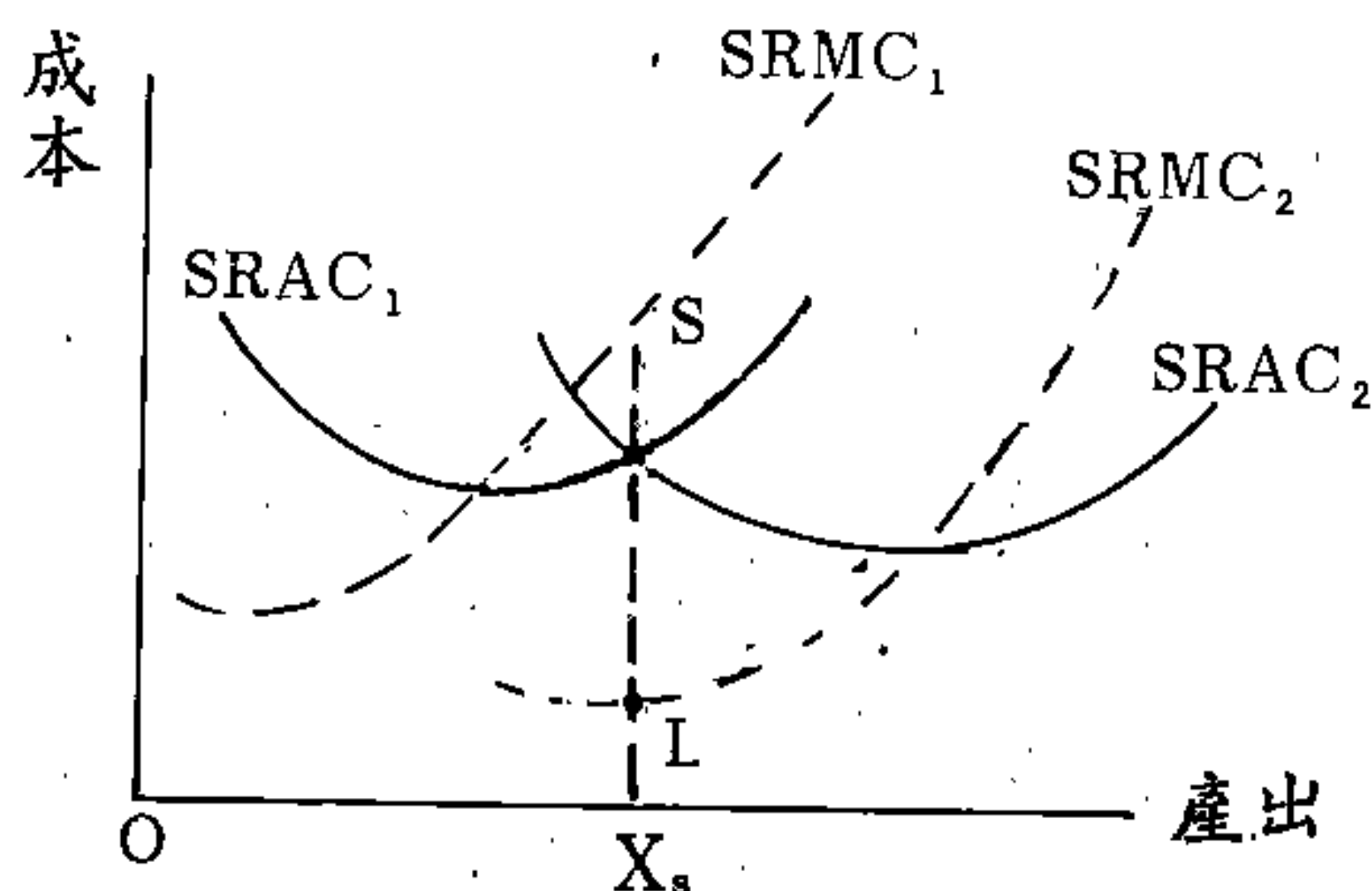


圖 2-3 成本、產出與生產要素不可分性

圖 2-3 指出在第一個生產規模已達報酬遞減之階段時，短期平均成本急遽上升，如圖中  $SRAC_1$  之後端，但短期邊際成本上升率大於短期平均成本，若此時投入另一規模之生產因素，使生產進入第二個生產規模，由於港埠生產因素之不可分性，會使第二個生產規模之短期邊際成本大幅下降，如圖中  $SRMC_2$  之前端。Walters 指出，在圖中  $X_0$  的產出下，未擴張規模前，正確的價格是依據短期邊際成本訂價的  $X_0S$ ，擴建規模後之價格應為  $X_0L$ 。

## 2 外部成本——以擁擠成本為例

Walters 認為港埠訂價，除考慮港埠營運邊際成本外，尚需考慮擁擠等待成本，唯有費率等於短期社會邊際成本（包括營運成本與擁擠成本）時，港埠之營運量才會達最適之正常擁擠 ( Normal Congestion ) 下之營運量。

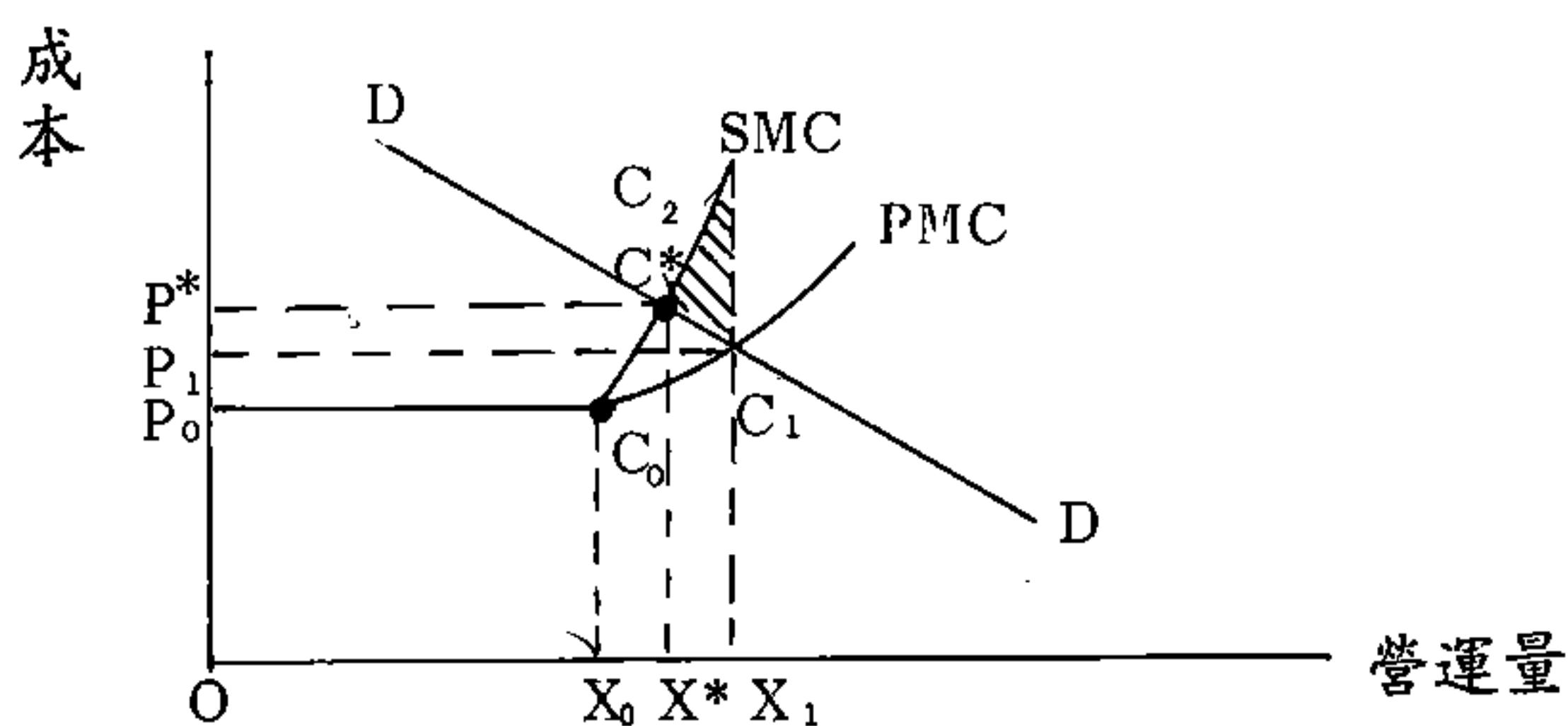


圖 2-4 短期社會邊際成本訂價

圖 2-4 中，SMC ( Social Marginal Cost ) 係指港埠營運之短期邊際成本與所有使用者擁擠成本之和。PMC ( Private Marginal Cost ) 係指港埠營運之短期邊際成本與最後使用者私人擁擠成本之和。

當營運達  $X_0$  前，港埠無擁擠情況發生，因此  $SMC = PMC$ ，但營運量超過  $X_0$  後，SMC 之增加速度大於 PMC，若以 PMC 訂價  $OP_1$  時，忽略了最後使用者對所有使用者所造成的擁擠成本，產生斜線部分  $C^*C_1C_2$  之社會淨損失 ( social deadweight loss )，Walters 認為社會福利極大化之訂價法在消除  $C^*C_1C_2$  之社會淨損失，即以 SMC 訂價於  $OP^*$ ，使港埠營運量達正常擁擠之水準。

其他外部成本如水污染成本，亦應依同樣原則，將水污染對所有受影響個人損害成本計算出來，加上港埠成本而得總社會邊際成本，作為訂價準則。

交通部運輸計劃委員會與港埠服務社曾於民國62年以社會福利極大化訂價法計算台灣省港埠費率，該研究小組之訂價理論脫胎於 Walters ( 1968 ) 之公路訂價法則，亦考慮了擁擠成本，為世界上最早以短期社會邊際成本決定港埠費率之研究，甚至早於 Walters

(1975、1979 )之港埠訂價理論，唯因種種困難，未付諸實行。

邊際成本訂價法是在社會福利極大之準則下指導經濟資源最有效配置之最佳理論，但有三點執行上的困難。

1 在實務運用上，邊際成本訂價法最大的困難是決定於邊際成本之港埠費率必須隨港埠之營運量而時常變動，費率變動之行政成本是港埠服務之供給者與使用者沈重的負擔，這也是邊際成本訂價法窒礙難行的主因。

2 因港埠所需固定投資龐大，以短期邊際成本定價，勢必不能回收固定投資而使港埠虧損，政府之補貼勢在必行，但政府補貼經費來源之稅收或公債將會造成社會經濟資源配置之扭曲，社會福利亦將蒙受損失，同時將造成非使用者亦付費的不公平現象。港埠當局財政獨立自主的限制成為邊際成本訂價理論無法克服的難題。

3 在港埠營運達規模報酬遞減即平均成本遞增的階段，短期邊際成本大於平均變動成本，此時邊際成本訂價可以回收部分之固定成本，但是否足以彌補所有之虧損，殊不確定；而且此時會發生高度擁擠，低服務效率和高價格之現象，港埠當局與航商貨主多不能長時間容忍此不便狀態和高費率，等待及高費率之盈餘足以彌補前期之虧損後，再投資擴張規模。

因此，邊際成本訂價法雖為理論上最符合社會福利最大原則的訂價理論，但却窒礙難行。

## 2.3 本研究擬採用之訂價理論

為解決上述邊際成本訂價法之缺點並保留其優點，我們將修正短期邊際成本訂價法，而得“次佳”或稱“準最適”訂價理論 ( second best or quasi-optimal pricing theory ) 與兩段費率法 ( two-part tariff method )。

### 2.3.1 次佳訂價理論

次佳訂價理論仍以社會福利極大為訂價目標，但為了彌補邊際成本訂價無法回收固定投資的缺點，加上了收支必須平衡的限制條件。如此而導出的訂價方式不但與邊際成本有關，而且與需求的價格彈性有關。

同時考慮成本與需求的訂價理論，最早見於 1873 年英國之「鐵路與運河委員會」( Railway and Canal Commission ) 之訂價主張：價格需直接反應需求彈性。後經 Ramsey ( 1927 )、Pigou ( 1928、1947 )、Boiteux ( 1951、1956 )、Samuelson ( 1951、1964 ) 之發展，但皆不為人注意，直到 Baumol 和 Bradford ( 1970 ) 之鼓吹介紹，始成為公營事業與公共財訂價之重要理論依據。

Baumol 和 Bradford 在前述目標與限制條件下導出下列四個次佳價格定理：

定理 1：

如果價格是次佳價格，則任何二財貨價格變動所產生之邊際利潤之比等於該二財貨產出水準之比。以公式表為：

$$\frac{\frac{\partial \pi}{\partial P_i}}{\frac{\partial \pi}{\partial P_j}} = \frac{X_i}{X_j}$$

其中  $X_i, X_j$  二財貨之價格分別為  $P_i, P_j$ ， $\pi$  為利潤函數。

定理 2：

次佳價格與邊際成本之差，為邊際收益與邊際成本之差的比率。以公式表為：

$$P_i - MC_i = (1 + \lambda) (MR_i - MC_i)$$



其中 $MC_i$ ， $MR_i$  分別為  $i$  財貨之邊際成本、邊際收益， $\lambda$  為拉氏乘數，表資源之影子價格，亦即資源的邊際社會效益。

定理 3：

各財貨價格偏離邊際成本之比例與該財貨需求彈性成反比。以公式表為：（假設  $i$ ， $j$  財貨間之交叉彈性為零）

$$\frac{P_i - MC_i}{P_i} = \frac{(1 + \lambda)}{\lambda} \frac{1}{E_i}$$

其中  $E_i$  為  $i$  財貨之價格需求彈性。

定理 4：

如果價格是次佳價格，則產出會以常數  $\frac{1 + \lambda}{\lambda}$  之比例偏離最佳產出。以公式表為：

$$\Delta X_i = \left( \frac{1 + \lambda}{\lambda} \right) X_i$$

在上述四定理中，定理 3 可作為港埠訂價之準則，另以下圖說明其含意。

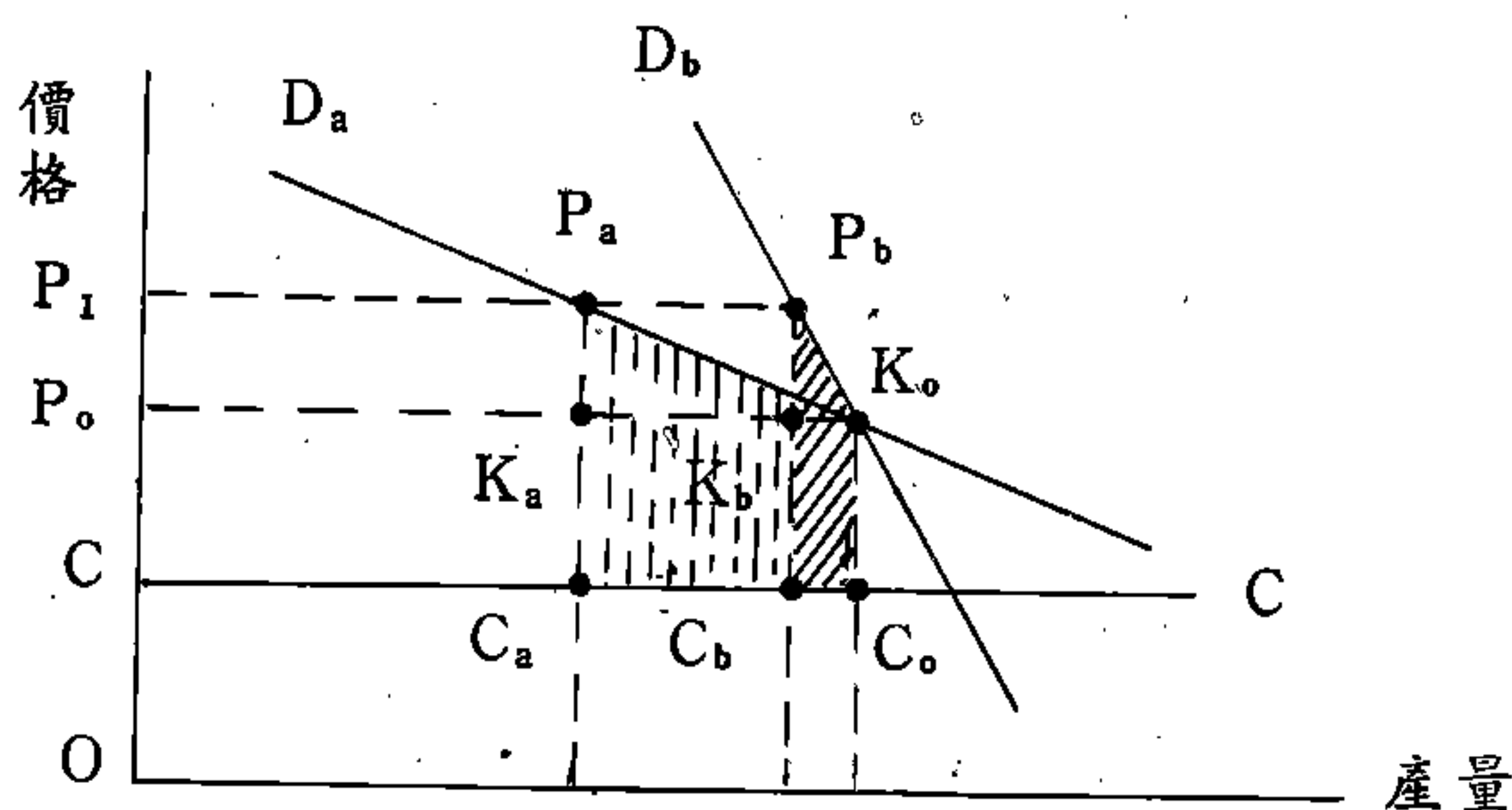


圖 2-5 次佳價格與價格需求彈性

圖 2-5 中，令邊際成本為常數（ $OC$ ）， $D_a, D_b$  分別為二種財貨之需求曲線，其需求彈性分別為  $E_a$  和  $E_b$ ，當價格由  $P_0$  增加至  $P_1$  時，我們可衡量總社會福利之變化：

1 就需求曲線  $D_b$  而言，消費者剩餘減少量為  $\square P_0 K_b P_1$ ，淨收益之增加量為  $\square P_0 K_b P_1 - \square C_b C_0 K_b$ ，則社會福利之淨減少量為前兩項之和，即圖中斜線部分  $\square C_b C_0 K_b$ 。

2 就需求曲線  $D_a$  而言，消費者剩餘減少量為  $\square P_0 K_a P_1$ ，淨收益之增加量為  $\square P_0 K_a P_1 - \square C_a C_0 K_a$ ，則社會福利之淨減少量為  $\square C_a C_0 K_a$ 。

很明顯的， $\square C_a C_0 K_a > \square C_b C_0 K_b$ ，因此可知，若價格作等程度  $P_0 P_1$  之改變，則價格需求彈性大之財貨，其社會福利淨減少量亦較大。

因此，在追求社會福利極大之目標下，價格需求彈性愈大者，其次佳價格與邊際成本之偏離比例應愈小，此即定理 3。

對台灣的三個國際港而言，我們可視為三種不同的服務，亦可進一步將進出口貨物分為貨櫃、雜貨、散貨等三種貨物，則三個港口與三種貨物構成九種不同的服務，我們可根據各種服務不同的需求彈性與邊際成本決定其次佳價格，如此，則社會福利可在收支平衡之限制條件下達到最大。

### 2.3.2 兩段費率法

兩段費率法為上述次佳訂價法之一種特例，適用於公有土地、資源與設備之出租訂價。

根據次佳訂價理論，各財貨次佳價格偏離邊際成本之比例與該財貨之需求彈性成反比，此定理可應用於兩種有關的但不同的財貨或服務上，例如我們向港埠當局租用碼頭和每次使用碼頭，為兩種有關但不同的財貨或服務，由於此二財貨或服務有不同的需求彈性和邊際成

本，因此其次佳價格亦有所不同，此即為兩段費率法，包括固定的使用權費和隨使用量之多少而繳納的使用費。

在港埠費率中，兩段式費率法可適用於租用碼頭之訂價。租用碼頭之訂價策略，除二段式費率法外，亦可不論使用次數僅收取固定數額的使用權費。下面我們分析此二種方法對運量及福利的影響，藉以說明何以二段費率法較優。

首先，因為碼頭承租人所提供之服務有極大競爭性，其競爭者為使用統一費率表的公用碼頭，我們可假定服務價格固定於  $\bar{p}$ ，非承租人所能隨意調整。

#### 1 僅收碼頭固定使用權費

即港埠當局不論承租人之運量為何，每年收取固定之租金，或一次收取若干年租金，此租金需能回收碼頭的固定投資成本及提供服務時的變動成本。對承租人而言，繳納固定租金使其使用碼頭的邊際成本不變，但平均成本會升至  $AC'$ （如圖 2-6）。

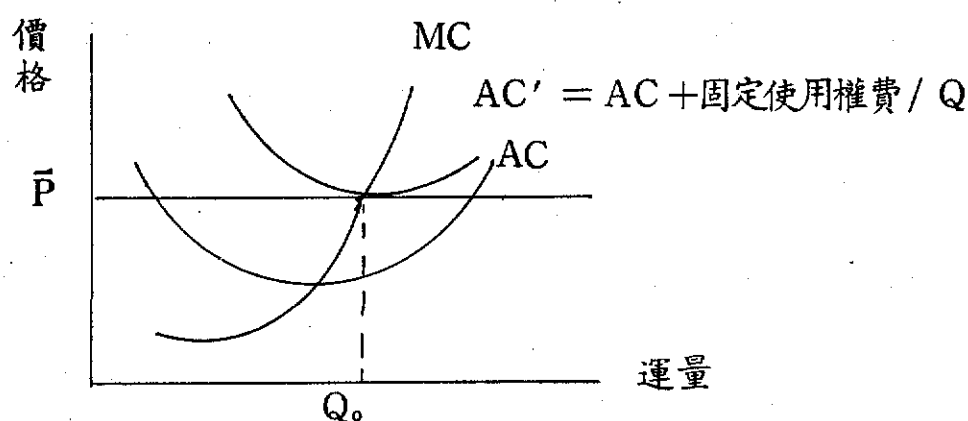


圖 2-6 碼頭固定使用權費

因此，其運量將維持不變，但利潤將會減少，其減少量等於租金，此策略之優點為運量不變，社會福利將無損失，只是所得重新分配

，將承租人之利潤轉移至港埠當局手中；但其缺失為港埠當局事先甚難預估碼頭之運量為多少，而收取最適之租金。因此，在景氣不佳時，承租人可能有虧本的風險，而港務當局有超收之變動成本；但在景氣旺盛時，則承租人享有大量獨占利潤，而港務當局提供碼頭服務之變動成本却入不敷出。

## 2 兩段費率法

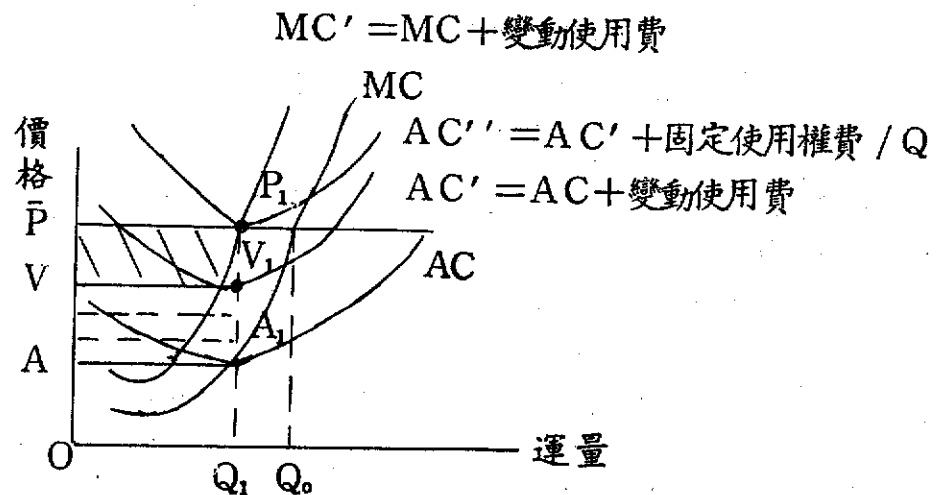


圖 2-7 兩段費率法

即港埠當局繳收較低的年租金  $VV_1P_1\bar{P}$  用以回收碼頭的固定投資成本，再輔以較低的單位運量之碼頭使用費  $A_1V_1$  用以回收使用碼頭之變動成本，則承租人之平均成本將由  $AC$  上升至  $AC''$ ，而邊際成本上升至  $MC'$ ，其運量將由  $Q_0$  減少至  $Q_1$ （如圖 2-7）。其優點為港務當局不必預測碼頭之運量。同時對港埠當局和承租人而言，皆降低景氣循環之風險，一方面港埠當局可確保收支平衡，另方面承租人因使用權費較低，承租人易於回收之，不會虧本；而變動的使用費亦使承租人無獨占利潤。兩段式定價法雖使社會福利略有損失，却能達成收支平衡的目標。因此符合次佳訂價法之原則與精神。



決定此兩段式費率之最佳方式為每數年航商競標 ( bidding ) 得到承租權，因為如此可以維持一最接近完全競爭市場的競爭環境。

## 2.4 準最適費率訂定方法

上節所述之準最適訂價理論可應用於各國際港費率表之訂定，而其特例之二段費率法可應用於租用碼頭使用權費和使用費之訂定。就後者而言，其最佳的訂定方法為競標，即讓廠商自由競爭顯現其合理價格。就前者而言，就必須由港埠當局或省港埠費率委員會詳細計算之，此亦為本研究目的之所在。

為了簡化分析，我們將貨物歸成三類 ( 貨櫃、雜貨、散貨 )，三港與三種貨物可構成九種不同的港埠服務，假設各種服務的需求函數、短期邊際成本函數及各類貨進出口總吞吐量 (  $\bar{Q}_i$  ) 限制式分別為：

$$Q_{ij} = f(P_{ij}) \dots\dots\dots (2.1) \quad \left. \begin{array}{l} i=1-3 \\ j=1-3 \end{array} \right\}$$

$$MC_{ij} = f(Q_{ij}) \dots\dots\dots (2.2) \quad \left. \begin{array}{l} i=1-3 \\ j=1-3 \end{array} \right\}$$

$$\sum_{j=1}^3 Q_{ij} = \bar{Q}_i \dots\dots\dots (2.3) \quad i=1-3$$

其中  $i$  代表貨，1，2，3 分別代表散貨、雜貨、貨櫃， $j$  代表港，1，2，3 分別代表基隆、台中、高雄。

$Q_{ij}$ ， $P_{ij}$ ， $MC_{ij}$  分別為第  $i$  種財貨在第  $j$  港的需求量，價格和短期邊際成本。根據次佳理論之定理 3，此九種不同港埠服務之次佳價格必須滿足下式

$$\frac{E_{11}(P_{11} - MC_{11})}{P_{11}} = \frac{E_{12}(P_{12} - MC_{12})}{P_{12}} = \dots\dots\dots$$

$$\begin{aligned} &= \frac{E_{33} (P_{33} - MC_{33})}{P_{33}} = \frac{(1 + \lambda)}{\lambda} \\ &\dots\dots\dots(2.4) \end{aligned}$$

其中  $E_{ij}$  為價格需求彈性，將式 ( 2.1 ) 與 ( 2.2 ) 代入式 ( 2.4 ) 中可得

$$\begin{aligned} &\frac{E_{11} (P_{11} - MC_{11} (Q_{11} (P_{11})))}{P_{11}} = \frac{E_{12} (P_{12}) (P_{12} - MC_{12} (Q_{12} (P_{12})))}{P_{12}} \\ &= \dots\dots\dots = \frac{E_{33} (P_{33}) (P_{33} - MC_{33} (Q_{33} (P_{33})))}{P_{33}} = \frac{1 + \lambda}{\lambda} \\ &= K \dots\dots\dots (2.5) \end{aligned}$$

其中  $K$  表示一個常數，此式表示價格 (  $P_{ij}$  ) 之改變會使得需求彈性 (  $E_{ij}$  ) 和需求量 (  $Q_{ij}$  ) 亦隨之改變，需求量之改變亦會使得邊際成本 (  $MC_{ij}$  ) 改變。式 ( 2.5 ) 將會有無數組  $P_{ij}$  解，因為就任何一個常數值  $K$  而言，皆可找到一組  $P_{ij}$  滿足式 ( 2.5 )，因此一組唯一解，尚需滿足其他條件，即收支平衡限制條件：

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 P_{ij} Q_{ij} &= \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 FC_{ij} + \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 VC_{ij} (Q_{ij}) \\ &\dots\dots\dots(2.6) \end{aligned}$$

其中  $FC_{ij}$  和  $VC_{ij} (Q_{ij})$  分別為第  $j$  港提供第  $i$  種貨之服務所需分擔的固定成本和變動成本。( 2.6 ) 式的左邊為三港三貨的總收入，右邊則為三港三貨的總成本。

港埠費率決定之步驟為，1 首先迴歸估計各服務之需求函數；2

估計各港埠各貨物的邊際成本、固定成本、變動成本和總成本，於此，固定成本之分攤和各成本中心（如貨櫃、散貨與雜貨所必須經歷的繫泊、裝卸、倉儲、……等）成本之加總為其重點；3.上述之函數與恆等式可構成一大型非線性計量模型，可利用牛頓法（Newton's Method）或其他方法（如Gauss-Seidel Method，Fletcher-Powell Method）反覆求得收斂的唯一解；4.最後，將求得之各服務之價格與邊際成本之差距比，應用於各服務之各服務中心費率之計算。

以下第三、四、五章將分別詳細說明各步驟。

## 第三章 港埠運輸的需求與分配

台灣國際港埠距離不遠，競爭激烈，任何一港費率之改變可能會影響進出口貨物對三港之需求，也就是貨物在三港間之分配可能會受到費率改變的影響。因此，我們首先必須進行港埠運輸需求之研究，其目的在於深入瞭解目前各種進出口貨物對於三港的需求與分配情形、其間互競或互補的關係，並預測新費率制度對此三港的運輸需求與分配將造成的影響，以評估新的費率制度是否能達成預定的目標。

本章首先將評介現行各種運輸需求分配模式，接著詳細說明本研究採用的對數機率比模式及資料整理情形，最後報告三港需求模式估計結果。

### 3.1 運量分配模式之檢討

以往關於港埠需求面的研究，多不為真正的需求函數之估計，而是運量分配模式。運量分配模式的主要功能在將總進出口貨物運量依照模式所設定的準則分配到各個港埠。一個理想的運量分配模式必須能夠將實際影響運量分配的主要因素全部納入模式中。這些影響運量分配的主要因素包括：

1. 內陸運輸成本與港埠服務成本；
2. 進出口貨物內陸起訖點分布型態；
3. 內陸運輸網路容量與交通量；
4. 港口服務效率、裝卸能量；
5. 各港口航線、船期；
6. 其他，如海關船舶代理業與貨運承攬業之效率；
7. 航商貨主的習慣與偏好。

當港埠服務成本差異不大，港口裝卸無擁擠現象時，航商貨主必就近裝卸以爭取時效，降低內陸運輸成本；然而有些航商貨主往往因無法久候船席，而捨近求遠，寧可負擔較高的內陸運費而不願負擔巨額的等待成本；或者因臨近港口的內陸運輸系統的運量已過度飽和，所以選擇較遠的港口裝卸以爭取時效；再者航商貨主對某港埠的習慣偏好程度亦常是影響港埠選擇的重要主觀因素。

現有國內外有關運量分配研究的文獻所採用的方法大致可歸納成下列三類：區域分配係數法、數學規劃法、系統模擬法。

### 3.1.1 區域分配係數法

此法採用經濟腹地的觀念，將研究範圍劃分成若干區域。假定每一區域的貨物均經由該區域內的港口進出，再依據各區域歷年進出口貨物數量以及產業發展情形，預估未來各區域各類貨物的分配係數，以此分配係數乘上（預期）總運量即得出各港口的分配運量。除了貨物內陸起訖點分布外，此法並未考慮其他因素，但由於應用簡單，在欠缺資料的情況下常被應用於港埠初步發展計畫的擬定。

### 3.1.2 數學規劃法—包括線性與非線性規劃

線性規劃早期係應用於一般化之運輸問題，1970年代始被引用於港埠規劃，其模式基本架構如下：

$$\text{Min. } F(X) = \sum_i \sum_j C_{ij} X_{ij}$$

s. t.

$$\sum_j X_{ij} = X_i$$

$$\sum_i \sum_j X_{ij} = A$$

$$X_{ij} \geq 0$$



其中  $F(X)$  為目標函數

$A$  : 為進出口貨物總量；

$X_i$  : 為  $i$  地區之進出口貨物量；

$X_{ij}$  : 為  $i$  地區經由  $j$  港進出之貨物量；

$C_{ij}$  : 為  $i$  地區經由  $j$  港進出貨物之單位內陸運輸成本。

在已知  $X_i$  ,  $C_{ij}$  及  $A$  的情況下，由模式之操作求解  $X_{ij}$ ，再將各地區經由  $j$  港進出的貨物量加總起來 ( $\sum_i X_{ij}$ )，即可得出分配于  $j$  港的運量。此一模式除了考慮內陸運輸起訖分布型態外，也加入內陸運輸成本因素，但是將內陸運輸的單位成本設成一固定值，將實際問題予以簡化了。

英國 Steer, Davice & Cleave 顧問公司於 1981 年，將上述模型改良，發展出一套非線性規劃模型。此模型的特色在於，其目標函數除考慮內陸的運輸成本外，又加入了港埠成本。而港埠成本可視使用情況特性及需要設定為等待成本或包括等待與裝卸成本。等待成本之計算可先根據各港口船舶抵港及服務特性選擇適當的等待模式 (queuing model) 計算出等待時間，然後以船舶單位時間成本換算為等待成本。由於等待成本通常係運量的非線性函數，故模型即由線性變為非線性，其模型基本架構如下：

$$\text{Min. } f(X) = \sum_i \sum_j C_{ij} X_{ij} + \sum_j (T_j + W(D_j))$$

s. t.

$$\sum_j X_{ij} = X_i$$

$$X_{ij} \geq 0$$

$$D_j = \sum_i X_{ij}$$

$T_j$  :  $j$  港之裝卸成本；

$W(D_j)$ :當  $j$  港的運量為  $D_j$  時，船舶的等待成本。

非線性規劃模式求解較線性複雜，需要應用系統均衡的觀念，以搜尋法反覆求均衡點的各港運量。均衡時系統總成本（ $AEB$  以下面積）為最小（見圖 3-1）；甲港的運量為  $V_1$ ，乙港為  $V - V_1$ ，而兩港的邊際港埠成本相等。而此時的各港運量即為航商貨主基於最小成本觀點，對各港口的運輸需求量。

此模式較線性模型考慮較多因素，其主要貢獻為加入港埠成本的考慮，間接處理了部分港埠服務水準與容量限制對運量分配的影響。但仍假設單位內陸運輸成本是固定的。

交通部運輸研究所委託交通大學之「台灣地區國際港口運量需求與分配之研究」，其模式的建立係以非線性規劃模式為基礎，在目標函數的設定上亦以內陸運輸成本與港埠成本為總成本，對於等待時間的計算則採用系統模擬法，並且認為將單位內陸運輸成本設定為一個

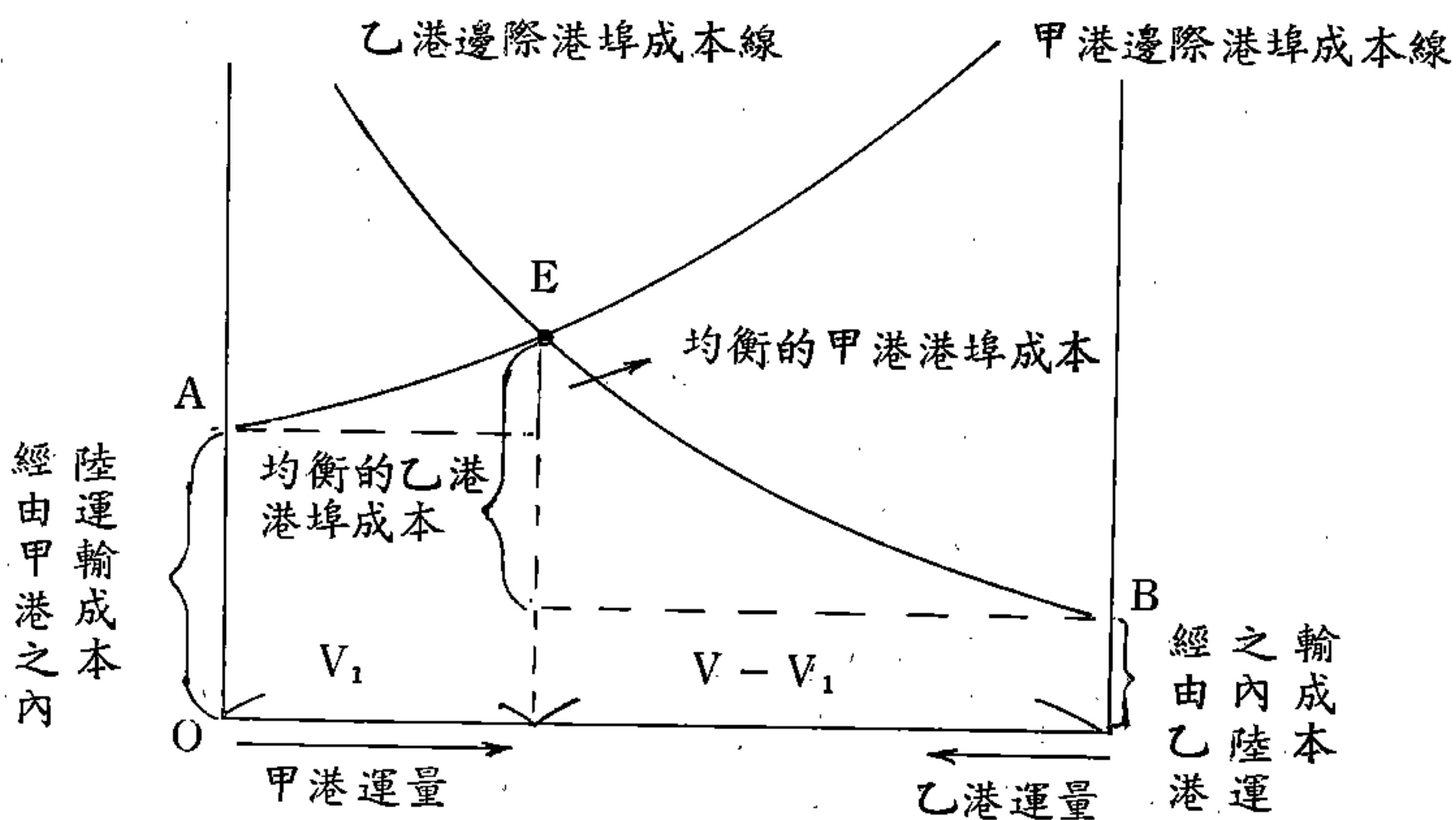


圖 3-1 非線性規劃圖

常數固定值，不能反映內陸運輸系統中各路段的服務水準與交通量的變動情形，因此，採用交通量指派法（ traffic assignment ）來處理運量的分配，以考慮內陸運輸成本的變動問題，是這個模式最大的特色。

### 3.1.3 系統模擬法

為克服上述模式的各種限制，而將所有影響因素均納入考慮的另一個方法則是系統模擬法。E.G.Frankel 等曾於1973 年提出一個多目標港口與多港埠設施之模擬模式。其目標函數中考慮了內陸運輸成本、港埠擁擠成本、營運成本、設施成本以及開闢新航線的固定成本，得以求出最適的港埠數與各港運量。但由於模式非常複雜，求解十分困難，僅能提供觀念上的參考，並無實際應用價值。

上述三種方法之比較可歸納如表 3.1 。

表 3.1 三種運量分配模式之比較

優缺點 比較 研究方法	優 點	缺 點
區域分配係 數法	只須估計出各區域貨物的分配係數，計算方法十分簡便。	只考慮貨物的起訖點分布忽略其他因素。
數學規劃法	目標函數的設立，使港埠運量分配理性化。 尤其是非線性規劃法更加入港埠成本的考慮，使港埠的服務效率、擁擠的狀況都能影響港埠運量需求與分配的結果。	考慮的只是內陸運輸成本和港埠成本極小化，忽略其他非成本因素的考慮。
系統模擬法	比前二者考慮更多的因素	(1)仍是將目標函數儘可能成本化，以求總成本為最小。 (2)模型複雜求解不易。



## 3.2 港埠需求(選擇)模式

港埠的使用者對港埠之所以有需求，是因為貨物通過港埠進出口可提高貨物的價值。而港埠所提供的服務，對使用者而言具有「服務價值」。港埠服務費用的支付，是使用者為了取得港埠服務所必須支付的代價。假設研究範圍內的港埠之間存有替代關係，而使用者一次只能選擇一個港口進出口貨物，則使用者必會權衡各港埠所能提供的服務水準（服務價值）與負擔的港埠成本和運輸成本來選擇其最滿意的港埠。

本研究不同於前述之運量分配模式，我們以行為科學的分析方法來研究港埠使用者對於港埠的選擇，以反映其對港埠的需求。我們認為航商貨主在選擇港埠時，不單純只是要求運輸總成本最小而已，還有其他心理上、主觀上對港埠的評價（即效用）都會影響港埠的選擇。前述之數學規劃方法或系統模擬法皆無法考慮到這些因素。此外港埠之選擇是一種不連續性的變數，只有 0（不選擇）和 1（選擇）兩種數值。因此，我們採用現已高度發展的不連續選擇模式研究各重要解釋變數對於使用者選擇某一港口（機率）的影響，並預測價格變動對港埠選擇機率的影響，以配合前章第四節所述之次佳費率訂價方法，藉以擬定新費率。

### 3.2.1 模式之假設條件

一般而言，進出口貨物在正常狀態下，應經由距其最近的港埠進出口，但是，也可能由於定期船線的缺乏，或港口服務效率的差異甚至於港埠的擁擠而需久候船席等因素，使得航商貨主為躲避巨額的等待成本，而選擇較遠距離的港口，寧可負擔較高的內陸運費。航商貨主之習慣偏好亦是影響其港埠選擇的重要因素。因此，本模型所考慮之影響港埠選擇重要因素包括：

主對港埠的選擇乃決定於該港埠的服務帶給他的滿意程度超過其他港埠所帶給他的滿意程度。這種滿意程度，稱之為效用。而效用為其解釋變數與嗜好參數的函數，此即隨機效用函數。

$$V_i = V_i (X_i, \beta_i) \dots\dots\dots (3.1)$$

其中  $V_i$  為選擇  $i$  港的效用；

$X_i$  為解釋變數 ( attributes ) 向量；

$\beta_i$  為參數向量。

並且，此效用進一步可分為可測度部分 ( deterministic component ) 與隨機部分 ( random component )：

$$V_i = V_i + \varepsilon_i \dots\dots\dots (3.2)$$

其中  $V_i$  為可測度部分；

$\varepsilon_i$  為隨機部分。

第  $n$  個航商貨主選擇第  $i$  個港埠的機率  $P_n(i)$  為：

$$P_n(i) = P_r(V_{in} \geq V_{jn}, V_j \in C_n) \dots\dots\dots (3.3)$$

其中， $C_n$  為可供第  $n$  個航商貨主選擇之港埠的集合。(3.3)

式亦可表示為：

$$\begin{aligned} P_n(i) &= P_r(V_{in} \geq \max_{\substack{j \in C_n \\ j \neq i}} V_{jn}) \\ &= P_r [ V_{in} + \varepsilon_{in} \geq \max_{\substack{j \in C_n \\ j \neq i}} (V_{jn} + \varepsilon_{jn}) ] \dots\dots\dots (3.4) \end{aligned}$$

主對港埠的選擇乃決定於該港埠的服務帶給他的滿意程度超過其他港埠所帶給他的滿意程度。這種滿意程度，稱之為效用。而效用為其解釋變數與嗜好參數的函數，此即隨機效用函數。

$$V_i = V_i (X_i, \beta_i) \dots\dots\dots (3.1)$$

其中  $V_i$  為選擇  $i$  港的效用；

$X_i$  為解釋變數 ( attributes ) 向量；

$\beta_i$  為參數向量。

並且，此效用進一步可分為可測度部分 ( deterministic component ) 與隨機部分 ( random component )：

$$V_i = V_i + \varepsilon_i \dots\dots\dots (3.2)$$

其中  $V_i$  為可測度部分；

$\varepsilon_i$  為隨機部分。

第  $n$  個航商貨主選擇第  $i$  個港埠的機率  $P_n(i)$  為：

$$P_n(i) = P_r(V_{i,n} \geq V_{j,n}, V_j \in C_n) \dots\dots\dots (3.3)$$

其中， $C_n$  為可供第  $n$  個航商貨主選擇之港埠的集合。(3.3)

式亦可表示為：

$$\begin{aligned} P_n(i) &= P_r(V_{i,n} \geq \max_{\substack{j \in C_n \\ j \neq i}} V_{j,n}) \\ &= P_r [ V_{i,n} + \varepsilon_{i,n} \geq \max_{\substack{j \in C_n \\ j \neq i}} (V_{j,n} + \varepsilon_{j,n}) ] \dots\dots\dots (3.4) \end{aligned}$$

假設  $\varepsilon_i$  具有 IID ( Independent and Identically Distributed ) 之極值分配 ( extreme value distribution ) , 則

$$P_n(i) = \frac{\exp(V_{i_n})}{\sum_{j \in C_n} \exp(V_{j_n})}, \quad 0 \leq P_n(i) \leq 1 \text{ 且 } \sum_{j \in C_n} P_n(i) = 1$$

..... (3.5)

( 3.5 ) 式即為 MNL 模型。其涵意為第  $n$  個航商貨主選擇  $i$  港的機率等於  $i$  港帶給他的效用指數與所有可供選擇港埠帶給他效用指數之和的比率。一般而言,  $V_i = V_i ( \beta_i, X_i )$ , 即  $V_i$  為  $\beta_i, X_i$  的函數, 並未限定其函數的形式, 然而為簡化模型起見, 通常假設  $V_i$  為  $X_i$  的線性函數。以向量表示如下:

$$V_{i_n} = \beta' X_{i_n} \quad \text{..... (3.6)}$$

即

$$P_n(i) = \frac{\exp ( \beta' X_{i_n} )}{\sum_{j \in C_n} \exp ( \beta' X_{j_n} )} \quad \text{..... (3.7)}$$

$X_{i_n}$  代表效用的解釋變數, 包括貨物的內陸運輸單位成本 (LC)、船舶的等待成本 ( PC1)、港灣的業務成本 ( PC2) 與棧埠業務成本 ( PC3) 以及足以反映港埠服務水準的若干變數。如: 各港埠的毛裝卸速率 ( GS ) 及港埠的新舊等因素。

### 3.2.3 模式的估計方法

本模式的估計, 採用最大概似估計法 ( maximum likelihood estimation method )。假設樣本總個數為  $N$ , 並且定義

$$\begin{aligned} y_{in} &= 1, \text{ 若第 } n \text{ 個航商貨主選擇 } i \text{ 港。} \quad \text{..... (3.8)} \\ &= 0, \text{ 若第 } n \text{ 個航商貨主不選擇 } i \text{ 港。} \end{aligned}$$

因此，本模式的概似函數 ( maximum likelihood function )：

$$L^* = \prod_{n=1}^N \prod_{i \in C_n} P_n(i)^{y_{in}}$$

$$= \prod_{n=1}^N \prod_{i \in C_n} \left[ \frac{\exp(\beta' X_{i_n})}{\sum_{j \in C_n} \exp(\beta' X_{j_n})} \right]^{y_{in}} \dots\dots\dots (3.9)$$

將之取對數，則

$$L = \ln L^* = \sum_{n=1}^N \sum_{i \in C_n} y_{in} (\beta' X_{i_n} - \ln \sum_{j \in C_n} e^{\beta' X_{j_n}}) \dots\dots\dots (3.10)$$

最大概似估計值  $\hat{\beta}$ ，為能使  $L$  值最大時之  $\beta$ 。因此，必須進一步求 ( 3.10 ) 之第一階導數式及第二階導數式，透過極大值的必要條件，利用非線性的反覆求解法，才能得到理想的  $\beta$  估計量。由估計參數  $\hat{\beta}$  的顯著程度，我們可以判斷，影響港埠選擇的主要變數有那些。

### 3.2.4 模式的應用

應用港埠選擇模式估計式，我們可以求出第  $n$  個航商貨主對於某兩個港埠選擇的機率比：

$$\frac{P_n(i)}{P_n(j)} = \frac{\exp(\beta' X_{i_n})}{\exp(\beta' X_{j_n})} = \exp[\beta' (X_{i_n} - X_{j_n})] \dots\dots\dots (3.11)$$

由 ( 3.11 ) 式中，我們可以看出，航商貨主對港埠之選擇，主要是基於各港埠間條件上的差異 ( 亦即 港埠成本、內陸運輸成本、服務效率、港埠特性、習慣因素上的差異 )。此外，更可進一步估計需求彈性，看出  $i$  港本身某種條件的改善，對  $i$  港本身營運的影響，甚至其他港埠 (  $j$  港 ) 條件的改變，將對  $i$  港造成使用率上的影響：

$$\begin{aligned}
E_{X_{ink}}^{P_n(i)} &= \frac{\partial P_n(i)}{\partial X_{ink}} \cdot \frac{X_{ink}}{P_n(i)} \\
&= \frac{\partial \ln P_n(i)}{\partial \ln X_{ink}} \\
&= [1 - P_n(i)] X_{ink} \beta_k \dots\dots\dots (3.12)
\end{aligned}$$

其中  $E_{X_{ink}}^{P_n(i)}$  : 為直接需求彈性 ( direct elasticity ) , 表示當 i 港第 k 個條件改進百分之一時, 對第 n 個航商貨主選擇 i 港的機率, 將造成多少百分比的影響。

$$\begin{aligned}
E_{X_{jnk}}^{P_n(i)} &= \frac{\partial \ln P_n(i)}{\partial \ln X_{jnk}} = - P_n(j) X_{jnk} \beta_k, \text{ 當 } j \neq i \\
&\dots\dots\dots (3.13)
\end{aligned}$$

其中  $E_{X_{jnk}}^{P_n(i)}$  : 為交叉彈性 ( cross elasticity ) , 表示當 j 港第 k 個條件改變百分之一時, 對第 n 個航商貨主選擇 i 港的機率影響之百分點。

由 ( 3.13 ) 式, 我們可以看出某一港埠條件的改變, 對其他港口選擇機率的影響都是一致的, 這個現象我們可稱之為齊一的交叉彈性 ( uniform cross elasticity ) 。

而整個樣本總合的需求彈性則是



$$E_{X_{jk}} \bar{P}(i) = \frac{\sum_{i=1}^N P_n(i) E_{X_{jnk}}^{P_n(i)}}{\sum_{i=1}^N P_n(i)} \dots\dots\dots (3.14)$$

其中  $\bar{P}(i)$  的定義為全樣本選擇  $i$  港的預期分額，以公式表示為  $\bar{P}(i)$   

$$= \frac{\sum_{n=1}^N P_n(i)}{N} \circ (3.14)$$
 式即是以每個樣本之選擇機率為權重之個

別樣本彈性之加權平均。

當第  $n$  個航商貨主面對  $i$  港選擇所考慮的  $k$  個條件變動時 ( $\Delta X_{ink}, k=1, k$ )，則其效用的變動量為  $\Delta V_{in} = \sum_{k=1}^K \beta_k \Delta X_{ink} \circ$

若變動之前對  $i$  港與  $j$  港的選擇機率分別是  $P_n(i), P_n(j)$ ，則變動後對  $i$  港的選擇機率修正為  $P'_n(i)$ ，其與原  $P_n(i)$  間的關係可由下式表示之：

$$P'_n(i) = \frac{P_n(i) e^{\Delta V_{in}}}{\sum_{j \in C_n} P_n(j) e^{\Delta V_{jn}}} \dots\dots\dots (3.15)$$

由 (3.15) 知，不必重新再估算一次，只須將原來的機率稍作修正，就可以得到變動後的修正機率，十分簡便。利用 (3.15) 式，可計算出實施新費率制度後，將航商貨主選擇港口的機率以及各港口的需求量改變到何種程度。

在此，值得吾人注意的是：對數機率比模式的彈性雖然是需求的

「機率」彈性，實則等於需求彈性，如 ( 3.12 ) 式

$$\begin{aligned}
 E \frac{P_n(i)}{X_{ink}} &= \frac{\partial P_n(i)}{\partial X_{ink}} \cdot \frac{X_{ink}}{P_n(i)} \\
 &= \frac{\partial P_n(i)}{\partial X_{ink}} \cdot \frac{X_{ink}}{P_n(i)} \cdot \frac{Q}{Q} \\
 &= \frac{\partial (P_n(i) \cdot Q)}{\partial X_{ink}} \cdot \frac{X_{ink}}{(P_n(i) \cdot Q)} \dots\dots (3.16)
 \end{aligned}$$

其中，Q 為  $C_n$  內所有港口運量之總合； $P_n(i)$  為第  $n$  個航商貨主選擇  $i$  港的機率，是以  $(P_n(i) \cdot Q)$  為第  $n$  個航商貨主使用  $i$  港的運量。因此 ( 3.16 ) 式，很明顯地即為第  $n$  個航商貨主在  $i$  港的運輸需求彈性。

### 3.3 港埠需求(選擇)模式之資料來源及整理

我們研究航商貨主的港口選擇行為，以探討各港埠的需求，首需詳細分析貨物起訖點、內陸運輸成本（或方式）及貨物的進出港口的費用等資料。然而；目前國內的資料缺乏從內陸運輸到港埠間成本發生的連續資料，貨物在港埠內與內陸運輸的資料分別由不同的部門統計整理，因此，我們只能將港埠與內陸運輸分開，分別蒐集資料，再盡可能予以銜接。

港埠方面最主要的資料為港埠成本，其中包括：船舶等待成本、港灣業務費用與棧埠業務費用三部分，主要的資料乃由各港港務局與交通部運輸研究所提供。內陸運輸及起訖點資料則由交通部統計處之「台灣地區汽車貨運調查報告」的原始資料，加以整理而得。

### 3.3.1 港埠方面的資料

#### 1 港埠成本〔PC〕：

(1) 船舶等待成本〔PC1〕：根據三港港務局提供之74年各月輪船運轉時間表，計算各港每月各種貨輪的平均等待時間。（如表3.2、3.4）乘以各種船舶的時間成本，可得出各港每月各種貨輪的等待成本。至於每船每天的時間成本則包括船舶每天所分攤之資本成本、員工薪水、維修費用、燃料費用、機油費、保險費、物料費、行政費等。唯此成本結構分析十分複雜，本研究因時間所限，乃直接採用民國72年交通部運輸研究所調查三種標準船舶的時間成本資料。其中雜貨船以15,000 淨重噸，散貨船以65,000 淨重噸，貨櫃船以1,846 T.E.U.（約合30,000 淨重噸）來估算時間成本。其結果如下：

船舶種類 \ 船舶時間成本	NT\$ / 船 / 日	NT\$ / 船 / 時
貨 櫃 船	740,000	30,833
散 貨 船	640,000	26,667
雜 貨 船	360,000	15,000

資料來源：「台灣地區海運及國際港埠發展計畫研究報告」，交通部運輸研究所，民國72年。

每一T.E.U. 設計承載量為 13.5 公噸貨物，是以 1,846 T.E.U 約可承載 24,921 公噸貨物。而 65,000 淨重噸散貨輪所承受貨物噸數約 56,000 公噸，15,000 淨重噸雜貨船的承載貨物噸數約為 11,000 公噸。是以每噸貨物分攤之船舶單位時間等待成本為：

船舶總類 \ 等待成本	NT\$ / 公噸 / 日	NT\$ / 公噸 / 時
貨 櫃 船	29.69	1.24
散 貨 船	11.43	0.48
雜 貨 船	32.72	1.36

則平均每噸貨物在各港的等待成本〔PC1〕為：

$$PC1 = \text{每噸貨物分攤之船舶單位時間等待成本 (NT\$ / 公噸 / 時)} \times \text{各港各貨輪平均等待時間 (小時)}$$

各貨輪平均等待時間 = 各貨輪平均在外港等待時間 + 各貨輪平均在港內等待時間 (見表 3.3 至 3.5)。

PC1 的計算結果列於下表：

表 3.2 三港各類貨港口等待成本表  
單位：元 / 每噸

項 目	基 隆 港	台 中 港	高 雄 港
散 貨	1.23	1.24	5.88
雜 貨	12.05	3.84	12.14
貨 櫃 貨	10.23	1.60	7.40

(2) 港灣業務費用〔PC2〕：各項費用為正常時間之費用（非國定假日，亦非超時工作）。

包括  $F_1$ ：碼頭碇泊費  
 $F_2$ ：浮筒費  
 $F_3$ ：曳船費（註1）  
 $F_4$ ：帶解纜費  
 $F_5$ ：給水費  
 $F_6$ ：垃圾清理費

以前述三類型貨輪：1,846 T.E.U.貨櫃船、65,000 淨重噸散貨輪及 15,000 淨重噸雜貨輪為標準，依據「台灣省國際港埠業務費率表」，計算每船之平均港灣業務費用（TPC2）。

$$\text{TPC2} = (F_1 * T_1) + (F_2 * T_2) + (F_3 * T_3) + F_4 * 2.5 \\ + F_5 * \text{TON} + F_6 * T$$

其中  $T_1$ ：平均靠碼頭時間（如表3.6）

$T_2$ ：平均靠浮筒時間（如表3.6）

$T_3$ ：平均拖船時間（註2）

TON：碼頭給水最低計費量，國際航線輪船每次為20噸，水駁

---

註1：一般而言，船舶總噸位在 10,000 噸到 50,000 噸間採用 1,800 噸匹以下馬力拖船，在 50,000 噸以上才使用 1,800 匹馬力拖船，所以本研究之三種標準貨輪，其中貨櫃輪與雜貨輪假設使用 1,400 匹以上未滿 1,800 馬力之拖船，而散貨輪則使用 1,800 匹以上未滿 2,200 匹馬力之拖船來計算曳船費。

註2：使用拖船每次一小時為基本計算單位，不足一小時以一小時計。

表 3.3 基隆港輪船等待時間表（民國 74 年） 單位：次  
小時

月份	船種	貨櫃輪	穀類輪	油 輪	礦砂輪	木材輪	冷藏輪	煤 輪	散裝輪	一般貨輪	其 他
1	港外	0.8	0.5	—	0.7	1.0			1.0	1.1	0.1
	港內	7.0	184.5	0.4	1.7	36.4			0.7	8.9	66.3
2	港外	1.0	—	0.2	1.0				0.5	0.8	0.1
	港內	22.0	4.5	0.6	2.0				1.2	11.7	
3	港外	0.8	1.0	0.3	—	—		—	0.9	1.0	—
	港內	6.3	2.0	17.7	1.0	0		0	1.2	13.5	0.9
4	港外	1.1	1.5	0.2	—	0.5			0.7	1.0	—
	港內	8.1	2.5	23.9	1.0	2.5	1.0		1.3	3.4	25.5
5	港外	0.9	0.8	0.1		2.0	0.5		0.3	1.0	—
	港內	8.2	36.3	0.4		18.0	2.0	0	2.2	5.3	0.2
6	港外	1.2	0.7	0.4		1.3	1.0		0.5	0.7	—
	港內	6.4	254.6	85.8		8.7	—		6.5	3.0	0.2
7	港外	0.9	—	0.1		1.0		1.0	0.5	0.8	0.3
	港內	7.2	61.5			21.7		2.0	1.3	9.8	2.2
8	港外	0.8	—	0.3	10.0	2.0			0.2	1.1	—
	港內	6.4	57.0	1.0	10.0	3.0			0.8	3.9	0.2
9	港外	0.8	—	0.2		1.3			1.1	0.7	—
	港內	3.6	7.0	0.7		3.0			3.7	7.9	0.3
10	港外	1.0	1.0	—	—	0.5			0.7	1.0	—
	港內	7.0	3.0	0.4	1.0	1.5			1.5	9.6	0
11	港外	0.8		0.2		2.0		—	0.4	0.9	—
	港內	3.4		0		3.0		1.0	1.2	14.7	9.6
12	港外	0	0.6	2.0	0.1	1.0			0.9	1.0	0.4
	港內	3.3	4.0	41.9	1.3	2.0			1.5	3.5	0.9

資料來源：基隆港務局提供資料經整理。



表 3.4 台中港輪船等待時間表(民國 74 年)

單位：次  
小時

月份	船種									
		貨櫃輪	穀類輪	油 輪	礦砂輪	木材輪	冷藏輪	煤 輪	散裝輪	一般貨輪 其 他
1	港外		1.2	1.0		1.1			1.4	0.7
	港內		1.6	1.4		1.7			1.7	1.1
2	港外		0.6	1.2		1.3		1.3	1.6	0.6
	港內		0.5	1.6		1.8		2.0	2.0	0.9
3	港外		0.5	0.6		1.2		1.3	1.6	0.9
	港內		1.0	0.9		2.7		1.7	2.0	1.2
4	港外	0.5	0.8	0.9		1.2		1.0	1.3	1.0
	港內	1.0	1.0	1.2		1.7		1.5	1.6	1.4
5	港外		0.5	0.9		1.3		0.6	1.1	1.1
	港內		1.0	1.2		0.3		1.0	3.3	1.6
6	港外	0.3	0.8	0.8		1.5		0.7	0.9	1.0
	港內	1.0	1.0	1.1		2.0		1.0	1.3	1.8
7	港外	0.4	0.5	0.8		2.6		1.0	0.4	0.7
	港內	0.8	1.0	0.7		4.0		1.5	0.9	1.0
8	港外	0.4	0.8	0.6		1.4		0.5	1.2	0.9
	港內	0.9	1.2	0.9		1.8		1.0	4	1.7
9	港外	0.4	0.5	0.6		1.2		1.0	0.8	1.9
	港內	0.5	0.8	1.0		1.5		1.5	1.1	2.3
10	港外	0.5	0.7	0.8		1.4		0.7	0.6	0.8
	港內	1.0	1.2	1.2		1.9		1.4	0.9	1.3
11	港外	0.4	0.8	0.5		1.5		1.5	1.0	0.7
	港內	0.9	1.1	0.8		1.9		2.0	1.4	3.9
12	港外	0.4	0.7	0.7		1.3		0.5	0.5	2.3
	港內	0.9	3.2	1.2		1.7		0.5	0.9	3.0

資料來源：台中港務局提供資料經整理。

表 3.5 高雄港輪船等待時間表(民國 74 年)

單位：次  
小時

月份	船種	貨櫃輪	穀類輪	油 輪	礦砂輪	木材輪	冷藏輪	煤 輪	散裝輪	一般貨輪	其 他
1	港外	1.0	66.8	2.6	0.6	9.4	0.8	63.8	-	1.2	-
	港內	6.1	12.6	7.0	1.2	13.4	4.3	225.5	606.5	2.0	1.5
2	港外	1.5	121.4	2.4	9.7	2.6	0.5	0.5	0.5	2.2	-
	港內	5.5	118.7		11.5	12.7	37.6	89.5	1.0	4.3	0.3
3	港外	1.4	25.9	4.3	3.6	0.9	0.5	25.6	12.6	1.7	0.3
	港內	3.2	43.5	5.9	1.4	8.5	27.3	1.6	1.3	3.6	
4	港外	1.5	20.2	1.7	0.4	6.6	2.0	0.7	3.3	2.7	0.4
	港內	3.4	60.8	4.0	1.2	63.8	56.0	657.0	31.4	7.6	0.4
5	港外	1.2	3.5	3.6	0.4	5.5	8.4	5.4	1.9	1.8	-
	港內	5.8	22.0	6.4	93.1	21.3	37.3	9.4	22.9	5.1	0.4
6	港外	1.2	21.3	3.6	4.4	6.6	0.5	28.3	5.0	1.6	0.8
	港內	6.9	44.0	6.6	1.5	8.2	43.0	1.5	1.2	6.6	2.3
7	港外	1.2	2.8	1.4	0.3	2.2	1.3	0.3	5.0	1.6	0.3
	港內	4.7	41.3	6.6	1.3	4.4	43.1	1.1	4.1	11.8	1.1
8	港外	0.8	0.2	3.8	0.3	1.2	-	5.1	0.2	1.6	-
	港內	7.3	57.0	8.5	1.4	4.7	12.9	32.2	1.8	20.2	0.5
9	港外	0.6	0.2	2.6	0.5	2.0	0.2	0.2	0.1	0.4	-
	港內	4.7	33.6	10.6	23.8	0.1	1.0	14.1	19.4	14.1	0.6
10	港外	0.5	7.2	2.2	0.4	2.4	0.2	0.8	2.3	1.5	-
	港內	4.6		2.8	6.8	13.1	1.0	13.5	1.2	4.3	0.5
11	港外	0.6	0.8	7.7	0.1	4.1	0.4	0.4	1.6	0.9	-
	港內	3.6	40.8	3.8	20.2	7.2	1.0	20.4	21.1	4.0	0.4
12	港外	0.4	0.3	1.8	0.5	3.1	-	0.5	0.9	0.3	-
	港內	3.6	35.3	2.8	13.7	5.9	0.5	157.5	8.1	6.0	0.3

資料來源：高雄港務局提供資料經整理。

給水最低計費量，國際航線輪船每次為50噸。本研究假設以碼頭給水為計算標準。

T：平均在港時間（如表3.6）

2.5：根據港務局所提供資料，每船平均帶解纜次數為2.5次。

表 3.6 各港各類船舶停泊時間表

單位：小時 / 次

港埠名稱 船舶種類 停泊時間	基隆			台中			高雄		
	貨櫃船	散貨船	雜貨船	貨櫃船	散貨船	雜貨船	貨櫃船	散貨船	雜貨船
平均靠碼頭時間	14.6	37.6	67.1	10.7	270.2	101.1	21.2	108.1	74.7
平均在港時間	21.8	39.6	59.1	11.5	271.9	102.9	16.2	158.8	82.2
平均繫浮筒時間*	3.2	0.1	3.7	—	—	—	3.6	49.3	6.2

\* 平均繫浮筒時間＝總繫浮筒時間 / 在港艘次。

資料來源：三港港務局。

港灣業務費用計算結果如下：

TPC 2：

NT \$ / 每船

港埠名稱 船舶種類	基 隆	台 中	高 雄
貨 櫃 船	14,946.56	9,829.74	18,437.05
散 貨 船	19,025.83	79,986.49	40,691.73
雜 貨 船	12,952.49	16,029.69	13,817.94

再將結果轉換為每噸貨物平均所負擔之港灣業務費用（PC 2），亦即  $PC\ 2 = TPC\ 2 / \text{該種船舶承載貨物噸數}$ ，其結果列如下表：

表 3.7 三港各類貨港灣費用表

NT\$ / 噸

港埠名稱 船舶種類	基 隆	台 中	高 雄
貨 櫃 船	0.60	0.39*	0.74
散 貨 船	0.34	1.37	0.73
雜 貨 船	1.18	1.46	1.26

\* 台中港貨櫃自民國73年起，碼頭通過費打5折，碼頭碇泊費打5折優待。

(3) 棧埠業務費用〔PC3〕：

現行港埠棧埠業務費的計算項目十分繁瑣，大致可分為以下五大項目：

① 裝卸費 { 一般貨物裝卸費 { 船上裝卸費  
陸上裝卸搬運費  
過駁起水加成  
散装穀類進出穀倉裝卸費

② 倉儲費 { 棧租  
滯留費

③ 碼頭通過費

④ 設備使用費 { 拖駁船費  
地磅使用費  
一般碼頭夜工設備費  
機械設備租金

⑤ 雜項工作費用

貨物陸上裝卸搬運及棧租按貨物種類分等，採取不同費率，前者共分為四等，後者分為三等。而貨櫃貨的各項業務費用（包括港灣業務費與棧埠業務費）與非貨櫃貨之費率不同，另外採取一套計價方式。是以，計算起來十分麻煩。就目前國內所有的研究報告裡，只有交通部運輸研究所「台灣地區貨物運輸需求分析與預測」一文中，估計過各種貨物（包括貨櫃與非貨櫃貨）每噸平均負擔之棧埠業務費用。雖然計算的方式並不十分精細，但由於現行費率表上各項細目服務費用之費率計算單位不統一（有些項目徵收的對象是船舶，有些則針對貨物收費），欲將之化成同一單位（元／貨物噸），在本質和計算上均十分困難，但為得到每一噸貨物在棧埠費用的負擔，不得不給予一個

近似的估計，使各港埠各種貨物的棧埠費用易於比較。本研究採用「台灣地區貨物運輸需求分析與預測」文中之估算結果，其中貨物分類、陸上裝卸搬運等級與棧租等級對照表以及各港各類貨物每噸棧埠費用如下：

表 3.8 貨物分類與承運船型、裝卸搬運等級、棧租等級對照表

貨 種	承運貨輪 種 類	陸上裝卸 搬運等級	棧租等級
1. 稻米、穀類	散 裝 船	1	1
2. 其他農作物	雜 貨 船	1	1
3. 林 產	木 材 船	3	2
4. 水禽畜產	雜 貨 船	4	3
5. 非金屬礦及其製品	散 裝 船	3	2
6. 食 品	雜 貨 船	2	2
7. 紡 織 品	雜 貨 船	3	2
8. 製材合板、紙等	雜 貨 船	2	2
9. 化學材料及其製品	散裝雜貨船	3	3
10. 機械、電器及各種金屬	雜 貨 船	4	3
11. 其 他	散 裝 船	4	3
12. 貨 櫃 貨	貨 櫃 船	—	—



表 3.9 各港各類貨物之棧埠費用表

(單位：元 / 噸)

貨 種	基隆港	台中港	高雄港
1. 稻米、穀類	159	158	154
2. 其他農作物	123	111	103
3. 林 產	164	142	131
4. 水禽畜產	184	159	144
5. 非金屬礦	164	142	131
6. 食 品	149	131	121
7. 紡 織 品	164	142	131
8. 製材合板	149	131	121
9. 化學材料	169	142	131
10. 機械電器	184	159	144
11. 其 他	184	159	144
12. 貨 櫃 貨	590	590	590

資料來源：交通部運輸研究所「台灣地區貨物運輸需求分析與預測」第 85-86 頁。

將表 3.8、3.9 之資料化簡為三種貨每噸之棧埠費用 (PC3)，列於下表：

表 3.10 三港棧埠費用表

單位：元 / 每噸

項 目	基 隆 港	台 中 港	高 雄 港
散 貨	169.39	144.56	133.03
雜 貨	162.98	142.09	130.06
貨 櫃 貨	590.00	590.00	590.00

## 2 關於港埠特徵及服務效率〔EQOP、YEAR、GS〕

良好的港埠設施與完善的服務，是港埠吸引航商貨主使用的誘因。至民國七十四年底為止，三個港埠的主要設備如下：

表 3.11 三港主要設備表

設 備 別	基 隆	台 中	高 雄
雜 貨 碼 頭 ( 座 )	23	15	23
散 貨 碼 頭 ( 座 )	3	4	9
貨 櫃 碼 頭 ( 座 )	9	4	12
橋式起重機 ( 台 )	11	2	16

資料來源：「台灣地區港埠能量調查分析與預測」，交通部運輸研究所，75 年 6 月。

貨櫃方面，高雄港無論是碼頭座數或橋式起重機數都較基隆港充裕。而以台中港的設備最少。一般而言，各貨物碼頭座數以高雄港最多，基隆港受腹地影響稍遜，而台中港的設備最少。只有散貨碼頭，台中港較基隆港多一座碼頭。

由於習慣因素使然，航商貨主通常選定使用港埠後，除非有重大因素變動，否則，很少改變其原有的使用行為。因此，台中港欲擴展其業務量，應採長期有效的推廣策略；一方面改善其設施，另一方面，需加強宣導廣告，增加台中港被選擇的機會。本研究以港埠新舊（YEAR=0，台中港；=1，基隆、高雄港），當作衡量航商貨主在選擇港埠之習慣因素的替代指標，認為航商貨主對舊港的習慣性的依賴較大。

關於各港的服務效率，則以裝卸的毛效率（GS），作為重要之替代指標。各港的毛裝卸效率如表3.12。

表3.12 各港各類貨物裝卸速率統計表  
（民國72年12月至74年11月）

港別	貨別 單位	貨 櫃			穀 類	雜 貨	原 木	一般散貨	煤 炭
		TEU/ 小時	個/ 小時	R.T/ 小時	R.T/ 小時	R.T/ 小時	R.T./ 小時	R.T/ 小時	R.T./ 小時
基隆		25.09	18.09	902.92	57.21	53.57	60.61	49.46	45*
高雄		42.69	26.64	1536.87	150.19	47.25	65.04	50.04	50*
台中		13.29	10.50	478.57	吹穀機 243.63 吊桿、抓斗 52.22	42.25	40.06	51.58	45*

資料來源：交通部運輸研究所「台灣地區國際港口運量需求與分配之研究」。

註：1. R.T.：收費噸

2. T.E.U.（Twenty-foot Equivalent Unit）：指換算成相當於20呎標準櫃

20呎貨櫃≈36收費噸

3. \*表該項資料缺乏，故以各港規定之標準裝卸速率代替。

### 3.3.2 內陸運輸方面的資料

關於內陸運輸部分，我們採用交通部74年台灣地區「汽車貨運調查報告」之原始資料，選取「整車貨物車輛承運貨物往來情形」為樣本。變數包括日期、商品名稱裝貨地點、卸貨地點、單程區間公里、載貨重量、運費收入與商品類別。其中商品類別1代表進口貨，2代表出口貨。因此，從資料中可顯示某一進出口商品之本國貨源地、目的地及經由某港進口或出口。其間的單位運輸成本為：

單位內陸運輸成本＝每一延噸公里之運費率

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{運費收入(元)}}{\text{貨運噸數} \times \text{區間公里數}} \\ &= \frac{\text{運費收入(元)}}{\text{貨運延噸公里數}} \end{aligned}$$

假設一車貨物皆屬於同一貨主，配合前述港埠方面資料，可將貨物的內陸運輸與港埠的使用銜接，而對本國進出口貨物的流程與成本概括性的瞭解。

## 3.4 港埠需求模式之估計結果

表3.13為估計結果，各參數符號皆符合預期，且多顯著地異於零，散貨的航商貨主在選擇港埠時，除了節省成本的目標外，主要的還受到習慣因素的考慮。而使用年限較久的港口，因顧客對其服務較熟悉，因此被選的機會也較大。至於雜貨和貨櫃貨，除了成本和港埠的新舊對航商貨主具有顯著的影響力之外，港埠裝卸速率的快慢也是影響港埠選擇的重要因素。裝卸速率快、服務效率高的港埠較易受顧

客垂青。從表 3.12 看來，台中港在這兩種貨物的裝卸速率不及基、高兩港，顯然台中港欲擴張其營運量，在裝卸機具及人力的配備上，還應加強。

由於港口特性變數，如新舊港定期航線數、港埠設備與裝卸速率等之間都有很高的相關性，故除表 3.13 的變數外，表 3.14 為另一組解釋變數之估計結果，其符號亦皆符合預期且顯著地異於零。

從表 3.14 可知港埠設備的充裕與否對散貨及貨櫃貨港埠選擇的影響十分顯著，尤其是橋式起重機的數目對貨櫃貨的影響更是明顯。所以，擁有較多橋式起重機的港埠，因裝卸效率較高，較吸引貨櫃貨主。而雜貨類貨物的港埠使用者較偏好定期航線多的港口。

最後，我們根據表 3.13 的估計結果，應用 ( 3.14 ) 式計算出在現有的解釋變數值之下，全樣本的港埠價格 ( PC 2 + PC 3 ) 需求彈性列於表 3.15 。

表 3.13 港埠選擇模式 ( 按貨物別 ) 估計結果表

變數名稱 \ 貨物種類	散 貨	雜 貨	貨 櫃
成本* ( cost )	-0.0019034 (-10.057)	-0.0012396 (-14.009)	-0.0021487 (-12.079)
港埠新舊** (YEAR)	3.7641 (8.9067)	2.8674 (10.873)	3.5488 (8.9666)
裝卸速率 (GS)	0.020120 (1.4424)	0.032556 (2.2119)	0.00082828 (5.2303)
對數概似值			
LOG-LIKELIHOOD	-133.81	-436.66	-469.39
CHI-SQUARE	736.51	1,330.5	1,034.3

註：括弧內為 t 值      \* 為港埠成本與內陸運輸成本之和  
                              \*\* YEAR=1 表舊港  
    =0 表新港



表 3.14 港埠選擇模式估計結果（補充表）

貨物種類 變數名稱	散 貨	雜 貨	貨 櫃
成本*	-0.001614 (-12.709)	-0.0012396 (-14.009)	-0.00283 (-15.711)
港埠設備**	0.070397 (2.4509)		0.23268 (17.079)
裝卸速率		0.27420 (13.683)	
定期航線數		0.0024435 (10.873)	
對數概似值			
LOG-LIKELIHOOD	-255.63	-436.66	-501.38
CHI-SQUARE	492.88	1,330.50	910.35

註： \*\* 貨櫃貨的港埠設備變數為橋式起重機數，散雜貨為碼頭數  
 \* 為港埠成本與內陸運輸成本之和

表 3.15 各類貨對三港之價格需求彈性表

港口 貨物種類	基 隆 港	台 中 港	高 雄 港
散 貨	0.046	0.115	0.047
雜 貨	0.040	0.158	0.053
貨 櫃 貨	0.391	1.254	0.456



## 第四章 港埠成本

### 4.1 港埠成本的計算方法與資料來源

本研究有關成本的認定、計算、資本成本的處理與一般成本的分攤，是以 1975 年 UNCTAD 出版的「港埠定價」(Port Pricing) 為主要的參考依據。

成本計算的第一步，在劃分獨立的成本中心，確定成本中心之後，對成本的認定、歸屬與分攤才有計算的基礎。成本中心可分為一般成本中心與特定成本中心，現以圖 4-1 來表示一個港埠可能有的成本中心：

	海上方面（港灣業務）	陸上方面（棧埠業務）
一般成本中心	<div>海上一般成本中心</div> <div>—</div> <div>疏濬、防波堤… …等</div>	<div>陸上一般成本中心</div> <div>—</div> <div>行政、土地、工 作房……等</div>
特定成本中心	<div>碼頭碇泊</div> <div>浮筒碇泊</div> <div>曳船</div> <div>帶解纜</div> <div>給水</div> <div>垃圾清理</div>	<div>船上裝卸</div> <div>陸上裝卸</div> <div>倉棧</div> <div>堆貨場</div> <div>機具、船舶</div> <div>其他</div>

圖 4-1 港埠成本中心圖

圖中，特定成本中心係以某特定服務為對象，把直接與本項服務有關的成本彙集而成。為了便於與現行「台灣省國際港港埠業務費率表」（以下簡稱費率表）做比較，本研究特定成本中心的劃定，儘量以費率表上的收費項目為準。

港埠提供特定服務的成本，包括變動成本與固定成本；變動成本指隨該項服務營運量變動的直接成本，如直接人工費用，各種機械設備的維修費、燃料費、機油費與操作工資等。

固定成本則指碼頭機械設備等的資本成本，本研究係以年金攤銷法（annuity）來計算。其要素有二，一是資金的機會成本，即利息；二是資產的折舊額。以數學式表示為：

$$\text{年金} = c \left[ \frac{r}{1 - (1 + r)^{-n}} \right]$$

其中， $r$  為利率， $c$  為購買成本， $n$  為經濟使用年限。

年金攤銷法有兩個優點，第一是在資產可使用的經濟年限中，每年資本成本年金之折現值之和等於期初的資本支出（capital expenditure），第二是每年的資本成本年金相等，可避免港埠費率經常調整的困擾。此法與港務局現行計算資本成本的方式不同，現行辦法僅將購買成本按經濟使用年限平均分攤其折舊費，忽略了資金的機會成本；港務局的資金來源皆為政府預算，不必負擔利息，故在政府會計上，現行辦法或許仍可行，但從經濟的眼光來計算成本時，則並不適合。

因港務局固定投資的預算來自台灣省政府交通處，其應負擔的利息費用若使用政府發行國庫券或公債的利率來計算應為合理。因此，依據 71—75 年五年，財政部發行 91 天期的國庫券與中央銀行發行 4、5、7 年期的政府公債的利率，經消費者物價指數平減後的平均數

約為7%作為年金攤銷法的利率。在實際計算時，以固定資產75年度之帳面淨值為現值基礎，根據該項資產尚可使用之年限，以7%的利率，利用年金攤銷法計算每年之資本成本年金。

一般成本中心則指直接與港埠營運有關，但無法各別納入特定成本中心的一切成本，例如：全港的維持費用、業務費用、管理費用與研究發展費用。

在資料的收集上，本研究針對特定成本中心成本計算的需要，設計「基隆港、台中港、高雄港港埠設施設備成本調查表」以調查三港現行所有參與營運的碼頭、浮筒、倉庫、堆貨場、起重裝卸設備、工作船舶等75年度營運所發生的變動成本與固定成本。（調查表僅以高雄為代表，請見附錄(二)）。

碼頭工會所屬的碼頭工人工資，依民國74年公布的「台灣省國際港棧埠業務費—各項裝卸費及雜項工作費對內分配表」（以下簡稱對內分配表）中分配給工人的部分來計算。

有關三港設施設備的資料，分別參考「台灣地區交通事業設備及人力統計報告」（74年），「基隆港統計要覽」（74年），「台中港統計要覽」（74年），「高雄港統計年報」（74年）。

有關三港的碇泊吞吐量、裝卸量與倉儲量則參考「中華民國交通統計月報」（74年7月至75年6月），「七十五年度基隆港附屬單位決算書」，「七十五年度台中港附屬單位決算書」，「七十五年度高雄港附屬單位決算書」，「運輸統計資料分析」（75年）。

一般成本中心的資料，則來自75年度三港的決算書。

#### 4.1.1 特定成本中心的成本處理

對特定成本中心的成本處理，以港灣業務中的一般碼頭碇泊業務與棧埠業務的裝卸業務為例，說明港埠特定成本中心供給成本的計算：

## 1 一般碼頭碇泊成本（以 75 年度基隆港為例）

一般碼頭碇泊作業，變動成本包括：碼頭維修費、港灣疏濬費、堤防維修費。固定成本包括：碼頭設備的資本成本（折舊加利息）。將總變動成本分攤到 75 年度全年碇泊總艘日，即得每碇泊艘日之平均變動成本。同理，可得每艘日的平均固定成本，兩者之和即是每碇泊艘日的總成本。

75 年度基隆港一般碼頭碇泊成本計算如下：

單位：新臺幣（元）

(1) 碼頭維修費	12,947,000
(2) 港灣疏濬費	1,431,598
(3) 堤防維修費	1,778,250
(4) 總變動成本（(1)+(2)+(3)）	16,156,848
(5) 全年碇泊艘日數	11,126
(6) 平均變動成本（(4)/(5)）	1,452
(7) 總固定成本	35,399,043
(8) 平均固定成本（(7)/(5)）	3,182
(9) 每碇泊艘日總成本（(6)+(8)）	4,634

## 2 進出倉裝卸成本（以 75 年度基隆港為例）

進出倉裝卸搬運的動作，包括四種情形：

- (1) 進口貨：自船邊碼頭脫鉤搬運進倉（或堆貨場）堆放、出倉、裝車。
  - (2) 出口貨：卸車進倉（或堆貨場）堆放，出倉搬運船邊碼頭掛鉤。
  - (3) 轉口貨：自船邊碼頭脫鉤，搬運進倉（或堆貨場）堆放、出倉、搬運船邊碼頭掛鉤（限同一碼頭）。
  - (4) 出口貨物退關者：卸車進倉（或堆貨場）堆放、出倉、裝車。
- 投入的生產要素有碼頭工人與堆高機、起重機、拖車等裝卸機具。

變動成本包括碼頭工人費用與裝卸機具變動費用兩部分。碼頭工人費用部分指按對內分配表計算的工人工資、難易工作加成、福利金、安全費的總和，碼頭工人費用依貨物性質不同分為四個等級。裝卸機具變動費用部分則以堆高機為裝卸機具的代表，並假設進出倉各使用一次，計算它的維修費、燃料費、機油費與操作工資，而得每部堆高機的變動費用。把全年度所有參與營運的堆高機的變動費用加總得總變動成本，將總變動成本分攤至堆高機的全年總工作噸數，即得每噸貨物堆高機一次作業的平均變動成本。

固定成本為堆高機的資本成本。

依對內分配表中碼頭工人費用的分等，將進出倉裝卸成本亦分成四類；將上述之結果列如下：單位：每噸（元）

	<u>第一等</u>	<u>第二等</u>	<u>第三等</u>	<u>第四等</u>
(1)碼頭工人費	22.60	32.60	40.60	48.60
(2)堆高機操作費	25.02	25.02	25.02	25.02
(3)平均變動成本（(1)+(2)）	47.62	57.62	65.62	73.62
(4)平均固定成本	12.15	12.15	12.15	12.15
(5)總成本（(3)+(4)）	59.77	69.77	77.77	85.77

#### 4.1.2 一般成本中心的成本處理

現行的港務局年度決算書中，事業支出除屬特定成本中心的港灣費用與棧埠費用外，維持費、業務費、管理費與研究發展費等都列入一般成本中心的範疇。

本研究在4.2節時不將一般成本分攤至特定成本中心，在第4.3節計算港埠營運成本時則將之加入。計算方法留待4.3節時再詳細討論。

將上述特定成本中心與一般成本中心的成本處理原則運用於基隆



、台中、高雄三港港埠成本、總成本並與費率表價格作比較，4.3節則計算散裝貨、雜貨與貨櫃的港埠邊際成本與總成本。

## 4.2 港埠變動成本，固定成本，總成本與費率表價格之比較

現行費率表係於民國74年公布，自75年4月1日起，實施加值型營業稅，臺灣省政府交通處決議由各港務局自行吸收加值型營業稅，因此，各港實際收費低於費率表上的價目，其幅度因項目的不同在1.4%~2.275%之間。但為比較方便，本節仍使用含稅的原費率表金額。

### 4.2.1 貨櫃輪業務

#### 1 貨櫃輪碼頭碇泊

貨櫃輪碼頭碇泊成本，包括：總變動成本（碼頭維修、港灣疏濬、堤防維修），總固定成本（碼頭資本成本的半數，另一半由碼頭通過費分擔）。經由全年度貨櫃輪碇泊艘日數分攤，即得平均每艘日的變動成本、固定成本與總成本。台中港因缺貨櫃輪碇泊艘日資料，無法求算平均每艘日成本。

費率表上碇泊費是按船舶噸位的大小，分級收費，茲選擇出現頻率較大的輪船噸位級距的費率以資對照。表4.1顯示現行統一費率的收費略高於港埠的碇泊成本。

#### 2 貨櫃裝卸

現行貨櫃裝卸的收費分為貨櫃裝卸費及機械使用費兩部分。因此，貨櫃裝卸費的成本僅含碼頭工人的直接工資，不含裝卸機器的成本。碼頭工人工資係屬變動成本，其資料取自對內分配表。台中港的裝卸業為民營，不適用對內分配表，且民營資料缺，本表不列入比較。表4.2顯示基隆、高雄兩港貨櫃裝卸成本低於統一費率。



表 4.1 貨櫃輪碼頭碇泊成本比較表

單位：每船每日（元）

成本別 \ 港別	基 隆	台 中	高 雄
變 動 成 本	2,614	缺	6,314
固 定 成 本	9,633	缺	11,237
總 成 本	12,247	缺	17,551
費 率 表			
5,000-10,000噸	17,000	17,000	17,000
10,000-20,000噸	23,000	23,000	23,000
20,000-40,000噸	36,000	36,000	36,000

表 4.2 貨櫃裝卸成本比較表

單位：每櫃每次（元）

成本別 \ 港別	基 隆	高 雄
變 動 成 本	707	707
固 定 成 本	0	0
總 成 本	707	707
統 一 費 率	990	990
(20 呎—30 呎)		

### 3 機械使用

機械使用的變動成本，包括：總維修費、燃料費、機油費與操作工資。固定成本包括機械的資本成本。表 4.3 的金額係由每部機械全年工

作小時數乘每部機械在標準狀況下每小時作業櫃數的全年總工作櫃數分攤而得。高雄港的起重機成本低於統一費率；基隆港的橋式起重機亦低於統一費率，門式起重機資料缺；台中港民營裝卸業的成本資料，不列入表內比較。

表 4.3 貨櫃機械使用成本比較表

單位：每櫃每次（元）

港別 機械別 成本別	基 隆	高 雄	統 一 費 率
橋式起重機			
變動成本	109	73	
固定成本	120	98	
總成本	229	171	900
門式起重機			
變動成本	缺	31	
固定成本	缺	81	
總成本	缺	112	400

#### 4. 場租

場租的變動成本包括貨櫃場、堆貨場等的維修費，固定成本則指堆貨場的資本成本。以 20—30 呎貨櫃而言，基隆港場租成本遠低於統一費率。高雄港固定成本資料缺乏；台中港的貨櫃場開放民營，其成本資料缺，表中不列入比較。

#### 5. 碼頭通過

貨物之通過碼頭，對碼頭而言，並未發生任何變動成本，在固定成本部分則分攤碼頭資本成本的半數；平均固定成本隨營運量的增加

而遞減，因此，碼頭的吞吐量愈大則分攤的平均固定成本愈小，基隆、高雄兩港的平均固定成本低於統一費率，而台中港由於貨櫃吞吐量小，平均固定成本高於統一費率。

表 4.4 貨櫃場租成本比較表

單位：每櫃每日（元）

成本別 \ 港別	基 隆	高 雄
變 動 成 本	0.82	7.17
固 定 成 本	4.98	缺
總 成 本	5.80	缺
統 一 費 率 (20呎-30呎)	60.00	60.00

表 4.5 貨櫃碼頭通過成本比較表

單位：每櫃每次（元）

成本別 \ 港別	基 隆	台 中	高 雄
變 動 成 本	0	0	0
固 定 成 本	39.47	1,813	14.47
總 成 本	39.47	1,813	14.47
統 一 費 率 (20—30呎)	360.00	360	360.00

#### 6. 過磅

凡出口實櫃，規定均應過磅，過磅的變動成本包括維修、電費與操作工資。固定成本包括地磅的資本成本。基隆港過磅成本低於統一費率，台中、高雄兩港資料缺。

其他貨櫃輪服務，如貨櫃碼頭夜工設備、冷凍貨櫃供電等因缺乏相關的コスト資料，故未能作成本分析。

表 4.6 貨櫃過磅成本比較表

單位：每櫃每次（元）

港 別 成 本 別	基 隆	高 雄
變 動 成 本	12.00	缺
固 定 成 本	0.53	缺
總 成 本	12.53	缺
統 一 費 率	40.00	40

#### 4.2.2 一般港埠業務

##### 1 港灣業務

##### (1) 碼頭碇泊

碼頭碇泊的變動成本包括碼頭維修、港灣疏濬與堤防維修。固定成本則為碼頭的資本成本的半數，另一半由貨物的碼頭通過費負擔。碼頭碇泊的固定成本占總成本的主要部分，因此，港口的碼頭吞吐量對總成本有直接的影響。基隆、高雄兩港的總成本低於統一費率，而台中港則因吞吐量小，使港口負擔的平均固定成本增高，致使總成本高於統一費率。

##### (2) 浮筒碇泊

浮筒碇泊的變動成本包括維修、港灣疏濬與堤防維修，固定成本則指浮筒的資本成本。表中金額係以全年浮筒碇泊總艘日數分攤而得的平均數，在費率表中以五仟至四萬噸三個級距作為對照。基隆、高雄兩港的浮筒碇泊成本略低於統一費率。台中港無浮筒碇泊服務。

表 4.7 一般碼頭碇泊成本比較表

單位：每船每日（元）

成本別 \ 港別	基 隆	台 中	高 雄
變 動 成 本	1,452	3,954	3,046
固 定 成 本	3,181	10,427	1,110
總 成 本	4,633	14,381	4,156
統 一 費 率			
5,000-10,000噸	6,000	6,000	6,000
10,000-20,000噸	9,500	9,500	9,500
20,000-40,000噸	14,000	14,000	14,000

表 4.8 浮筒碇泊成本比較表

單位：每船每日（元）

成本別 \ 港別	基 隆	台 中	高 雄
變 動 成 本	129	台中無浮筒服務	463
固 定 成 本	1,319		289
總 成 本	1,448		752
統 費 率			
5,000-10,000 噸	1,200		1,200
10,000-20,000 噸	2,100		2,100
20,000-40,000 噸	3,400		3,400



### (3) 曳船

拖船的變動成本包括維修、燃料費、機油費與操作費；固定成本包括船舶的資本成本。在每一馬力級距下，以特定船舶全年工作時數分攤總變動成本、總固定成本而得上表金額，三港大部分級距的拖船成本高於統一費率，主要原因是平均固定成本過高，也反應出三港拖船使用的能量不足，而有過剩的船舶未利用。

某些級距的拖船，因75年度適逢特殊維修或其他原因其成本資料不具代表性，在表4.9中以「-」表示，另有某些拖船資料缺乏則以「缺」表示。

### (4) 帶解（纜工部份）

帶解纜費包括纜工費與設備費，因缺帶纜車船資料，僅分析纜工部分的成本，帶解纜的變動成本包括帶解纜水手的直接人工費用與物料費，固定成本則因纜工部分無固定設施投入為零。又因表中成本皆為全年度帶解纜數分攤而得，未分開帶纜與解纜，因此，以統一費率表中帶纜費與解纜費的平均數為對照，三港的帶解纜成本高於統一費率，尤其，台中港因纜工費用高與全年帶解纜次數少，纜工成本高於統一費率甚多。

### (5) 給水

給水分為碼頭給水與水駁給水兩種方式，費率表又將這兩種服務的收費分為設備費與水費。在計算港埠成本時我們將之合併計算。碼頭給水的變動成本即為水費，依自來水公司價格決定用水成本。固定成本則指固定給水設備如水龍帶、車輛等的資本成本，因為此類給水設施的成本極微小，假設其資本成本為零。

水駁給水的變動成本是自來水水費與給水船的變動成本（維修、燃料費、機油費與操作工資）；固定成本指給水船的資本成本。

三港的碼頭給水成本低於統一費率；但水駁給水除高雄港外，高於統一費率。



表 4.9 曳船成本比較表

單位：每小時（元）

港 別 級距、成本	基 隆	台 中	高 雄	統一費率
200 匹以下				
變 動 成 本	缺	缺	809	
固 定 成 本	缺	缺	190	
總 成 本	缺	缺	999	1,000
200-600 匹				
變 動 成 本	2,536	1,222	2,209	
固 定 成 本	3,612	266	1,000	
總 成 本	6,148	1,488	3,209	2,000
600-1,000 匹				
變 動 成 本	—	1,981	6,283	
固 定 成 本	—	974	1,429	
總 成 本	—	2,955	7,712	3,000
1,000-1,400 匹				
變 動 成 本	—	缺	5,349	
固 定 成 本	—	缺	820	
總 成 本	—	缺	6,169	4,000
1,400-1,800 匹				
變 動 成 本	5,657	6,004	5,206	
固 定 成 本	4,696	9,248	2,824	
總 成 本	10,353	15,252	8,030	5,500
1,800-2,200 匹				
變 動 成 本	缺	缺	缺	
固 定 成 本	缺	缺	缺	
總 成 本	缺	缺	缺	7,500
2,200-2,600 匹				
變 動 成 本	7,550	—	—	
固 定 成 本	5,488	—	—	
總 成 本	13,038	—	—	11,000
2,600-3,000 匹				
變 動 成 本	9,205	—	缺	
固 定 成 本	30,022	—	缺	
總 成 本	39,327	—	缺	15,000
3,000 匹以上				
變 動 成 本	缺	缺	—	
固 定 成 本	缺	缺	—	
總 成 本	缺	缺	—	20,000

表4.10 帶解纜(纜工部分)成本比較表

單位：每次(元)

成本別 \ 港別	基 隆	台 中	高 雄
變 動 成 本	734	1,019	516
固 定 成 本	0	0	0
總 成 本	734	1,019	516
統 一 費 率			
5,000 噸以下	290	290	290
5,000-15,000 噸	405	405	405
15,000 噸以上	580	580	580

表4.11 給水成本比較表

單位：每噸(元)

成本別 \ 港別	基 隆	台 中	高 雄	統一費率
碼 頭 給 水				
變 動 成 本	18	18	18	
固 定 成 本	0	0	0	
總 成 本	18	18	18	39
水 駁 給 水				
變 動 成 本	93	374	48	
固 定 成 本	167	16	8	
總 成 本	260	390	56	74

#### (6) 垃圾清理

垃圾清理成本中變動部分指清潔船的變動成本，包括維修、燃料、機油與操作工資，固定成本則指清潔船的資本成本，三港除台中港外，垃圾清理成本高於統一費率。

表 4.12 垃圾清理成本比較表

成本別 \ 港別	基隆	台中	高雄
變動成本	393	105	138
固定成本	539	109	509
總成本	932	214	647
統一費率			
5,000 噸以下	200	200	200
5,000-15,000 噸	380	380	380
15,000 噸以上	560	560	560

## 2 棧埠業務

### (1) 一般貨物裝卸

一般貨物裝卸包括船上裝卸與陸上裝卸兩個連續動作，過駁起水甚少發生，其成本狀況不予檢討。陸上裝卸又分進出倉裝卸、船邊交貨與單項裝卸三種獨立動作，視貨物性質而決定選擇適合的陸上裝卸服務。

船上裝卸、船邊交貨與單項裝卸，僅包括碼頭工人的工資，港務局並無提供裝卸機械參與作業，除非接受委託，而另收機械設備租金

(其成本狀況另在機械設備租用中檢討)。因此，依對內分配表四種貨物的分類，分別計算船上裝卸、船邊交貨與單項裝卸成本。

進出倉裝卸成本的計算方式，已於前節的例子中說明。除重量達5噸以上的大(重)件貨物另收機械使用費外，一律僅收進出倉裝卸基本費，此處亦僅檢討一般貨物進出倉裝卸的成本狀況，重件貨物則不予檢討。三港船上裝卸與陸上裝卸的成本狀況，以下面三個表來說明。

台中港的裝卸業開放民營，成本資料缺，不列入比較。

#### ① 船上裝卸

表 4.13 船上裝卸成本比較表  
單位：每噸(元)

港別 成本別	基 隆	高 雄
變動成本	20.20	20.20
固定成本	0	0
總 成 本	20.20	20.20
統一費率	31.50	31.50

②陸上裝卸

進出倉裝卸

表 4.14 進出倉裝卸成本比較表  
單位：每噸（元）

港別 成本別等別	基 隆	高 雄	統一費率
1 等			
變動成本	47	54	
固定成本	12	15	
總 成 本	59	69	37
2 等			
變動成本	57	64	
固定成本	12	15	
總 成 本	69	79	53
3 等			
變動成本	65	72	
固定成本	12	15	
總 成 本	77	87	65
4 等			
變動成本	73	80	
固定成本	12	15	
總 成 本	85	95	77

船邊交貨、單項裝卸

表 4.15 船邊交貨、單項裝卸成本比較表

單位：每噸(元)

港別 成本別	基隆	高雄	統一費率
1 等			
變動成本	11	11	
固定成本	0	0	
總成本	11	11	19
2 等			
變動成本	14	14	
固定成本	0	0	
總成本	14	14	28
3 等			
變動成本	14	14	
固定成本	0	0	
總成本	14	14	34
4 等			
變動成本	17	17	
固定成本	0	0	
總成本	17	17	40

基隆、高雄兩港的船上裝卸、船邊交貨與單項裝卸成本低於統一費率；而進出倉裝卸成本則高於統一費率。



## (2)倉儲業

棧租變動成本包括倉庫通棧維修費、倉庫管理直接人工費用；固定成本包括倉庫的資本成本，高雄港缺倉庫管理員人工資料，無法做進一步的計算。表中統一費率的金額為三等級貨物的平均數。

台中港、基隆港在75年度貨物的延日存倉量各為30,108,426與23,967,250延日噸，但投入的倉庫管理人工數與應負擔的資本成本，台中港與基隆港各別為22人，50,554,480元與460人，75,835,981元，因此，台中港棧租的變動成本與固定成本均遠低於基隆港，顯見台中港民營倉儲業的效率高於基隆港。

表 4.16 倉儲業成本比較表

單位：每噸（元）

港別 成本別	基 隆	台 中	高 雄
變動成本	6.23	0.19	缺
固定成本	3.16	1.68	缺
總 成 本	9.39	1.87	缺
統一費率	2.93	2.93	2.93

### (3) 碼頭通過

貨物之通過碼頭，並未發生變動成本，在固定成本方面，碼頭資本成本的半數由全年度通過碼頭的貨物來分攤。不論一般貨物或管道裝卸的貨物，基隆、高雄兩港的成本均低於統一費率，而台中港的一般貨物高於統一費率。

表 4.17 碼頭通過成本比較表 單位：每噸（元）

港別 項目、成本別	基 隆	台 中	高 雄	統一費率
一 般 貨 物				
變 動 成 本	0	0	0	
固 定 成 本	8.54	14.77	0.66	
總 成 本	8.54	14.77	0.66	8
管道裝卸之貨物				
變 動 成 本	0	0	0	
固 定 成 本	8.54	14.77	0.66	
總 成 本	8.54	14.77	0.66	16

### (4) 設備使用

設備使用成本除第四項設備租金中的堆高機外，或因該項業務甚少發生，或因資料不全，皆不予檢討。台中港的設備使用成本亦不列入比較。

堆高機租用的變動成本包括維修費、燃料費、機油費與操作工資，固定成本則指堆高機的資本成本，由該工具之全年工作時數來均分。各能量級距皆選擇該級距內使用年限最少，狀況最好的堆高機的資料來代表；但機器之廠牌及新舊皆影響其工作效率、耗油量、維修費與折舊費。基隆、高雄兩港堆高機成本與統一費率比較，某些能量的機種成本高於統一費率，某些則低，並無一致的方向。

#### (5) 雜項工作費用

雜項工作係在特別狀況下由委託人負擔的額外費用，屬零星、非正常狀況的作業服務，因限於資料，其成本狀況不予檢討。

### 4.3 三種貨物的港埠邊際成本和總成本

#### 4.3.1 三種貨物的港埠邊際成本

依據 2.4 節所述的次佳費率訂價理論，於實證時，需要計算三港提供三種貨（散裝貨、雜貨、貨櫃）的港埠邊際成本，因為資料的限制，我們假設各項服務的邊際成本等於其平均變動成本，亦即假設其邊際成本是固定的。同時，為研究的方便，我們還作了如下的假設：

(1) 裝載三種貨的標準輪船噸位各為：散裝船 65,000 噸，載貨重量 56,000 噸；雜貨船 15,000 噸，載貨重量 11,000 噸；貨櫃船 30,000 噸，裝載 1,846 個廿呎標準貨櫃，折算為貨物重 29,421 噸。

(2) 港務局提供三種貨進出港的服務，有標準的作業程序，假設三種貨在正常狀況下皆需經過這些服務，將各項服務的成本分別計算加總，即得該貨在某一港通過時的港埠邊際成本。三種貨進出港所需的港埠服務，包括：

##### ① 散裝貨

甲、港灣業務：碇泊、曳船、繫解纜、給水、垃圾清理。

乙、棧埠業務：船上裝卸；而陸上裝卸中，進出倉裝卸與船邊

表 4.18 堆高機租用成本比較表

單位：每小時（元）

港別		基	隆	高	雄	統 一 費 率
成本	能 量					
1 噸以下						
變 動 成 本	本 本 本					
固 定 成 本	本 本 本					
總 成 本	本 本 本	缺		缺		380
2 噸						
變 動 成 本	本 本 本	311				
固 定 成 本	本 本 本	309				
總 成 本	本 本 本	620		缺		480
3 噸						
變 動 成 本	本 本 本	322				
固 定 成 本	本 本 本	117				
總 成 本	本 本 本	439		缺		590
4 噸						
變 動 成 本	本 本 本					
固 定 成 本	本 本 本					
總 成 本	本 本 本	缺		缺		710
5 噸						
變 動 成 本	本 本 本	433				
固 定 成 本	本 本 本	241				
總 成 本	本 本 本	674		缺		900
10 噸						
變 動 成 本	本 本 本	420		215		
固 定 成 本	本 本 本	437		260		
總 成 本	本 本 本	857		475		1,300
15 噸						
變 動 成 本	本 本 本	926		1,083		
固 定 成 本	本 本 本	1,029		1,007		
總 成 本	本 本 本	1,955		2,090		1,700
25 噸						
變 動 成 本	本 本 本	1,070		1,748		
固 定 成 本	本 本 本	0		2,167		
總 成 本	本 本 本	1,070		3,915		2,300
35 噸以上						
變 動 成 本	本 本 本					
固 定 成 本	本 本 本					
總 成 本	本 本 本	缺		缺		2,900

交貨各占一半，進出倉裝卸又需附帶棧租；碼頭通過。

②雜貨

甲、港灣業務：碇泊、曳船、繫解纜、給水、垃圾清理。

乙、棧埠業務：船上裝卸、進出倉裝卸、棧租、碼頭通過。

③貨櫃

甲、港灣業務：碇泊、曳船、繫解纜、給水、垃圾清理。

乙、棧埠業務：裝卸、橋式起重機租金、碼頭通過、過磅。

根據上面二個假設與 4.2 節港埠變動成本，計算三種貨進出港每噸的港埠邊際成本，結果如下：

1 港灣業務的邊際成本

港灣業務中的碼頭碇泊成本，以三港碼頭碇泊艘日成本乘三港三種貨船的平均碇泊艘日數而得。散裝貨船的平均艘日數，基隆為 1.65 艘日，台中為 2.46 艘日，高雄為 6.62 艘日；雜貨船的平均艘日數，基隆為 2.46 艘日，台中為 4.29 艘日，高雄為 3.43 艘日；貨櫃船則三港皆假設為 1 艘日。（註 1）

曳船則以 1,400-1,800 匹馬力的拖船每小時作業成本為主。給水按碼頭給水基本給水量 20 噸來計算。

表 4.19 三港三貨港灣業務邊際成本表 單位：每噸（元）

貨別 \ 港別 邊際成本	基 隆	台 中	高 雄
散 裝 貨	0.18	0.94	0.48
雜 貨	0.74	1.66	1.14
貨 櫃	1.10	3.57	1.47

註 1：數字係依表 3.5 各港各類船舶停泊時間表中平均靠碼頭時間計算而得。

三港三種貨的港灣業務邊際成本以台中為最高，其次為高雄港、基隆港。因台中港的船舶平均滯港艘日數較多，且台中港營運量較小，未達適當的經濟規模，負擔的維修成本較高之故。

## 2 棧埠業務的邊際成本

棧埠業務中的棧租之計算，以三港三貨之每噸每日成本乘三港三貨之平均存倉日而得，倉棧之平均存倉日各為基隆 7.90 日，台中 9.52 日，高雄 6.20 日（註 2）。台中港的棧埠業務開放民營，部分資料缺，其相關成本以基隆港之資料以為替代。

散裝貨物方面，基隆港的倉棧成本偏高，使棧埠業務的邊際成本，依次為：基隆、台中、高雄。雜貨方面，基隆港的倉棧成本亦高，高雄港則裝卸成本較高，使雜貨棧埠業務的邊際成本依次為：基隆、高雄、台中。貨櫃方面，三港橋式起重機的成本略有差異，使棧埠業務的邊際成本有甚微的差異。

表 4.20 三港三貨棧埠業務邊際成本表

單位：每噸（元）

港別 邊 貨別 際成本	港 別		
	基 隆	台 中	高 雄
散 裝 貨	71.31	64.77	54.82
雜 貨	129.92	83.27	103.94
貨 櫃	61.33	61.33	58.67

註 2：資料來自「運輸資料分析」，交通部運輸研究所，75 年。



### 3. 三種貨的港埠邊際成本

將港灣業務成本與棧埠業務成本相加，即得總邊際成本，以基隆的散裝貨、雜貨與台中的貨櫃為三港中最高者。

表 4.21 三港三貨港埠邊際成本表

單位：每噸（元）

貨別 \ 港別 邊際成本	基 隆	台 中	高 雄
散 裝 貨	71.49	65.71	55.30
雜 貨	130.66	84.93	105.08
貨 櫃	62.43	64.90	60.14

#### 4.3.2 港埠總成本的計算

2.4節的次佳費率訂價理論的收支平衡限制條件，在實證時將之分成二種狀況：（詳見第 5.1 節實證模型的說明）

1 三港三種貨的總收入等於三港三種貨的總成本。

2 三港的散裝貨、雜貨為一組收支平衡式，而三港的貨櫃為另一組收支平衡式。

港埠總成本包括：固定成本、一般成本與變動成本。各港的固定成本是由該港所有的固定資產的資本成本加總而得。一般成本如 4.1 節所述，包括維持費用、業務費用、管理費用與研究發展費用，資料直接取自各港 75 年度決算書。各港的變動成本則以表 4.21 各港各貨的邊際成本（平均變動成本）乘上相對應的吞吐量（表 4.22）再加總而得。

表 4.22 三港三貨的吞吐量表

單位：千公噸

貨別 \ 港別 吞吐量	基 隆	%	台 中	%	高 雄	%	合 計	%
散 雜 貨	3,486	6.63	5,942	11.30	43,156	82.07	52,584	100
雜 貨	658	20.03	749	22.82	1,877	57.15	3,284	100
貨 櫃	7,024	49.23	90	0.63	7,153	50.14	14,267	100

資料來源：中華民國交通統計月報計算而得。

港埠的單位成本則以總成本除以表 4.22 各港的吞吐量而得。現將之與總成本並列於下面的成本表中以便於比較。

## 1 狀況(1)時的總成本

表 4.23A 三港三貨預算平衡下三港成本表

單位：元

港別 成本別	基 隆	台 中	高 雄	合 計
總固定成本	1,097,094,654	522,101,861	1,474,200,295*	3,093,396,810
總一般成本	617,358,147	191,072,670	638,662,453	1,447,093,270
總變動成本	773,631,060	459,925,991	3,013,898,272	4,247,455,323
總 成 本	2,488,083,861	1,173,100,522	5,126,761,020	8,787,945,403

註：\* 高雄港缺貨櫃堆貨場與部分裝卸機具的資本成本，現以（基隆港 75 年資本成本額 / 基隆港 75 年固定資產折舊額）×（高雄港 75 年固定資產折舊額）間接求取高雄港的固定成本。再依本 研究所作「高雄港港埠設施設備成本調查」所各別計算出的貨櫃與散、雜貨的資本成本的比例來分攤此間接求取的高雄港的固定成本，即為表 4.24A 與表 4.25A 中高雄港總固定成本。

狀況(1)時的平均成本

表 4.23B 三港三貨預算平衡下平均成本表 單位：元

成本別 \ 港別	基 隆	台 中	高 雄	合 計
平均固定成本	98.24	76.99	28.25	44.11
平均一般成本	55.28	28.18	12.24	20.63
平均變動成本	69.28	67.82	57.75	60.56
平均總成本	222.80	172.99	98.24	125.30

總的成本的大小順序，依次為高雄、基隆、台中；但在單位的成本方面，以高雄最小，其次為台中，而基隆港最高。

## 2 狀況(2)時的總成本

### ①貨櫃的總成本

表 4.24A 三港貨櫃預算平衡下三港成本表 單位：元

成本別 \ 港別	基 隆	台 中	高 雄	合 計
總固定成本	601,889,787	115,754,365	611,681,015	1,329,325,167
總一般成本	388,280,294	2,542,702	87,536,111	478,359,107
總變動成本	438,480,601	5,856,706	430,159,409	874,496,716
總 成 本	1,428,650,682	124,153,773	1,129,376,535	2,682,180,990

### 貨櫃的平均成本

表 4.24 B 三港貨櫃預算平衡下三港平均成本表

單位：元

成本別 \ 港別	基 隆	台 中	高 雄	合 計
平均固定成本	85.69	1,282.71	85.52	93.18
平均一般成本	55.28	28.18	12.24	33.53
平均變動成本	62.42	64.90	60.14	61.30
平均總成本	203.41	1,375.79	157.90	188.00

貨櫃總成本的固定成本包括貨櫃碼頭、浮筒、堆貨場、船舶、裝卸設備的資本成本。一般成本按貨櫃年度吞吐量占各港總吞吐量的比例來分攤。

三港貨櫃總的成本中，以基隆港為最高，其次為高雄港、台中港；但單位的成本方面，由於台中港貨櫃吞吐量甚少，因此負擔的單位成本特別大。

### ②散、雜貨的總成本

表 4.25 A 三港散、雜貨預算平衡下的三港成本表

單位：元

成本別 \ 港別	基 隆	台 中	高 雄	合 計
總固定成本	495,204,867	406,347,496	862,519,280	1,764,071,643
總一般成本	229,077,853	188,529,968	551,126,342	968,734,163
總變動成本	335,150,459	454,069,285	2,583,738,863	3,372,958,607
總 成 本	1,059,433,179	1,048,946,749	3,997,384,485	6,105,764,413

# 散、雜貨的平均成本

表 4.25 B 三港散、雜貨預算平衡下三港平均成本表

單位：元

成本別 \ 港別	基 隆	台 中	高 雄	合 計
平均固定成本	119.51	60.73	19.15	31.58
平均一般成本	55.28	28.18	12.24	17.34
平均變動成本	80.88	67.86	57.37	60.37
平均總成本	225.67	156.77	88.77	109.29

散、雜貨總成本中的固定成本包括一般碼頭、浮筒、倉庫、船舶與裝卸設施的資本成本；一般成本依散、雜貨占該港總吞吐量的比例分攤而得。

三港散、雜貨總成本中，以高雄港為最高，其次為基隆港、台中港；但平均成本方面，以高雄港為最低，其次為台中港，基隆港為最高。



## 第五章 準最適費率之求解

利用 2.4 節的次佳訂價理論模型，第三章三種貨在三港的運量機率分配估計結果，及第四章港埠成本的計算結果，我們可求解準最適費率，並討論此一費率對三港運量分配及收入的影響。本章第一節首先設定實證模型並說明求解過程，第二節討論結果，第三節討論其政策涵義。第四節則說明此實證結果之限制。

### 5.1 實證模型

現將整個實證模型述之如下：

首先第  $i$  種貨物選擇第  $j$  港的需求函數是根據第三章機率對數比模型 (Multinomial Logit Model, MNL) 的估計結果。假設除成本 ( $C_{ij}$ ) 外的其他變數皆不變，而以樣本觀察值代入，可將其他變數化簡為一常數項 ( $K_{ijn}$ )。化簡後第  $n$  個貨主之第  $i$  種貨物選擇  $j$  港的機率 ( $P_{ijn}$ ) 的函數形式為：

$$\hat{P}_n(i, j) = \frac{\exp(K_{ijn} + \hat{\beta}_i \cdot C_{ijn})}{\sum_{j=1}^3 \exp(K_{ijn} + \hat{\beta}_i \cdot C_{ijn})} \quad i=1, 2, 3 \quad (5.1)$$

其中  $C_{ijn}$  有兩部分，其一為航商貨主繳交給港務當局的港埠費用 ( $P_{ij}$ )，其二為其他費用 ( $T_{ijn}$ )，包括內陸運輸成本及港口等待成本；亦即  $C_{ijn} = P_{ij} + T_{ijn}$ 。 $\hat{\beta}_i$  為第三章所估得之係數。

其次是計算準最適費率之公式。因為資料的限制，本研究假設平均變動成本 ( $AVC_{ij}$ ) 等於邊際成本 ( $MC_{ij}$ )，以致邊際成本不再



是吞吐量  $Q_{ij}$  的函數。 $MC_{ij}$  的計算已於 4.3 節討論。第二章式 (2.5) 因而可簡化為：

$$\frac{E_{11}(P_{11})(P_{11} - MC_{11})}{P_{11}} = \frac{E_{12}(P_{12})(P_{12} - MC_{12})}{P_{12}} \\ = \dots\dots\dots = \frac{E_{33}(P_{33})(P_{33} - MC_{33})}{P_{33}} \quad (5.2)$$

其中  $E_{ij}(P_{ij})$  為第  $i$  種貨物在第  $j$  港之價格需求彈性，其函數形式為：

$$E_{ij}(P_{ij}) = \hat{\beta}_i P_{ij} \left\{ 1 - \frac{\exp(\bar{K}_{ij} + \hat{\beta} P_{ij})}{\sum_{j=1}^3 \exp(\bar{K}_{ij} + \hat{\beta} P_{ij})} \right\}, i=1, 2, 3 \\ \dots\dots\dots (5.3)$$

其中  $\bar{K}_{ij}$  為樣本之平均值。

對三個港的三種貨物來說，(5.2) 式有 9 個比例要彼此相等，故可以成為 8 個獨立的方程式。

最後，三個港提供三種貨物的服務收支應達平衡，亦即第二章之式 (2.6) 收支平衡限制式可寫成：

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 P_{ij} Q_{ij} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 FC_{ij} + \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 (AVC_{ij} * Q_{ij}) \\ + \sum_{j=1}^3 GC_j \quad \dots\dots\dots (5.4)$$

其中  $FC_{ij}$  ,  $AVC_{ij}$  分別為第  $i$  貨在第  $j$  港之固定成本及平均變動成本。  $GC_j$  則為第  $j$  港之一般成本。  $FC_{ij}$  ,  $AVC_{ij}$  及  $GC_j$  皆為已知，其計算過程及結果已於 4.3 節討論。

此一模型的求解過程有下面幾個步驟：

1. 以各港三種貨物的實際吞吐量代入式 ( 5.4 ) 中之  $Q_{ij}$  。

2. 以式 ( 5.2 ) 式 ( 5.4 ) 為一聯立模型共 9 條方程式求解 9 個  $P_{ij}$  , 可以得一組唯一解。

3. 以所求出之  $P_{ij}$  代入式 ( 5.1 ) 以預測每個樣本以  $i$  種貨物來說對三個港口的選擇機率。並求出樣本的平均選擇機率。亦即

$$P_r(i, j) = \frac{\sum_{n=1}^N \hat{P}_n(i, j)}{N} \quad \begin{matrix} i=1, 2, 3 \\ j=1, 2, 3 \end{matrix} \quad \dots\dots\dots (5.5)$$

4. 因第三章估計 MNL 時所使用的樣本是以到港口載運進出口貨的「貨車」為觀察單位，因此  $\hat{P}_n(i, j)$  為每車次選擇港口之機率。但每貨車的載重量並不相同，因此以式 ( 5.5 ) 來預測港口的貨量分配 (  $\omega P_r(i, j)$  ) 時，還必須經過一個轉換。以公式表示之：

$$\omega P_r(i, j) = P_r(i, j) * \frac{\bar{\omega}_{ij}}{\bar{\omega}_i} \quad \dots\dots\dots (5.6)$$

其中  $\omega_{ij}$  為第  $i$  種貨至第  $j$  港之貨車平均載重量，而  $\bar{\omega}_i$  為第  $i$  種貨貨車平均載重量。  $\bar{\omega}_{ij}$  及  $\bar{\omega}_i$  皆為來自樣本之資料。

5. 因第三章所使用之樣本各港口貨物運量分配比率與實際發生的比率差異頗大 ( 見表 5.1 )，遽以式 ( 5.6 ) 的結果來預測港口的貨物

運量分配，恐會造成很大偏誤，故本研究採用一間接的方式來預測港口貨物運量分配。亦即計算式(5.6)所預測之貨物運量分配與原樣本貨物運量分配之變動比例。並假設實際港口運量分配會有相同比例之變動，以預測在總運量不變的情況下，各港口各種貨物的運量( $Q_{ij}$ )。

表 5.1 各港樣本與75年實際發生的各港貨物運量分配比率表  
單位：%

項 目	基 隆 港		台 中 港		高 雄 港		合 計
	樣	本 實 際	樣	本 實 際	樣	本 實 際	
散 貨	36.81	6.63	2.89	11.30	60.31	82.07	100
雜 貨	48.15	20.03	2.11	22.82	49.74	57.15	100
貨 櫃	50.45	49.23	0.71	0.63	48.85	50.14	100

6. 將步驟2求得之 $P_{ij}$ 及步驟5求得之 $Q_{ij}$ 代入式(5.4)中，以驗證預算限制式是否平衡。如果不能平衡則將步驟5求得之 $Q_{ij}$ 代入式(5.4)，再重複步驟2至5，求解一組新的 $P_{ij}$ 及 $Q_{ij}$ ，直至能滿足式(5.4)為止。

本研究分兩種情況(I及II)來求解上述之實證模型。第一種情況為如式(5.1)至式(5.4)所述，將三種貨，三個港做為一個體系，就如同一個公司同時提供9種產品，一次求解所有的 $P_{ij}$ 及 $Q_{ij}$ 。第二種情況為將散雜貨做為一組，以前述之步驟求解 $P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{21}, P_{22}, P_{23}$ 及 $Q_{11}, Q_{12}, Q_{13}, Q_{21}, Q_{22}, Q_{23}$ 。另將貨櫃做為一組以同樣方法求解 $P_{31}, P_{32}, P_{33}$ 及 $Q_{31}, Q_{32}, Q_{33}$ 。

在第二種情況時的收支平衡限制式應改寫為：

$$\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 P_{ij} Q_{ij} = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 FC_{ij} + \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 (AVC_{ij} * Q_{ij}) + \sum_{j=1}^3 GC_j$$

(散雜貨組)

$$\text{或} \quad \sum_{j=1}^3 P_{3j} Q_{3j} = \sum_{j=1}^3 FC_{3j} + \sum_{j=1}^3 (AVC_{3j} * Q_{3j}) \\ + \sum_{j=1}^3 GC_j (\text{貨櫃組})$$

其中三港之一般成本 (  $GC_j$  ) 將接散雜貨及貨櫃貨占該港總吞吐量的比例來分攤。

## 5.2 準最適價格與運量分配

茲將前述第一、第二種情況所解得的  $P_{1j}$  列表如下：

表 5.2 準最適價格

單位：每噸(元)

項 目	( I )			( II )		
	基 隆	台 中	高 雄	基 隆	台 中	高 雄
散 貨	138.30	100.80	125.36	120.04	91.25	106.29
雜 貨	242.86	139.40	201.87	212.48	124.52	175.33
貨 櫃	107.76	95.79	124.92	172.08	142.45	205.04

註：( I )、( II ) 分別代表第一及第二種情況。

表 5.2 所求得之  $P_{1j}$  與表 4.21 邊際成本 (  $MC_{1j}$  ) 之間的差額即是用來分攤固定成本與一般成本的。從表 5.2 中可看出，散雜貨的價格在第二種情況時較第一種情況時顯著為低，而貨櫃則反之。此乃因貨櫃的單位固定成本與一般成本高於散雜貨甚多 ( 註 1 )，在第一

註 1：貨櫃與散雜貨的單位固定成本加一般成本分別是 126.71 元與 50.17 元。

種情況時，散雜貨也分擔了貨櫃的固定成本與一般成本，而在第二種情況時，則沒有這種交互補貼的情況之故。目前港埠收費制度已將貨櫃與他種貨分開，就是考慮到為服務貨櫃輪與貨，港口需有龐大的固定資產投資，而貨櫃化的趨勢正方興未艾中，故應由貨櫃貨本身來負擔此一成本。因此第二種情況是比較合理，也比較符合實際的狀況。

同時從式(5.2)可知，各港各貨之價格( $P_{ij}$ )還受到其價格需求彈性( $E_{ij}$ )的影響。彈性愈大者， $(P_{ij} - MC_{ij}) / P_{ij}$ 的比例會愈小。茲將在表5.2兩種價格下所計算出的價格彈性( $E_{ij}$ )列如表5.3。

表 5.3 準最適價格下之價格彈性( $E_{ij}$ )

項 目	(I)			(II)		
	基 隆	台 中	高 雄	基 隆	台 中	高 雄
散 貨	0.14	0.19	0.12	0.12	0.17	0.10
雜 貨	0.14	0.17	0.14	0.12	0.15	0.12
貨 櫃	0.14	0.20	0.10	0.23	0.30	0.17

表5.3可看出各港的需求彈性皆很小，各貨物別皆以台中港的彈性為最大。 $E_{ij}$ 對 $P_{ij}$ 的影響可舉貨櫃貨為例，台中港的邊際成本雖在三港中為最高(見表4.21)，其準最適價格不論第I、II種情況，均在三港中為最低(見表5.2)。

不論從成本面來看，或從需求面來看，三港的條件皆不相同，故從資源分配最適的理論所求出的港埠費率自然也三港皆不同。目前的各港統一費率制度，雖在行政作業上較為方便，但是對資源的分配和

使用却有不利影響，是否值得繼續維持，值得考慮。

在準最適價格之下，對運量的分配 ( $Q_{ij}$ ) 會有什麼影響呢？茲將解出之  $Q_{ij}$  列於表 5.4 及表 5.5。

表 5.4 第一種情況下之運量分配

項 目	基 隆		台 中		高 雄		合 計	
	千公噸	%	千公噸	%	千公噸	%	千公噸	%
散 貨	3,138	5.97	5,724	10.88	43,722	83.15	52,584	100
雜 貨	640	19.50	805	24.52	1,838	55.97	3,284	100
貨 櫃	7,108	49.82	94	0.66	7,064	49.51	14,266	100

註：因四捨五入關係，各港之和與合計欄數字略有出入。

表 5.5 第二種情況下之運量分配

項 目	基 隆		台 中		高 雄		合 計	
	千公噸	%	千公噸	%	千公噸	%	千公噸	%
散 貨	3,140	5.97	5,685	10.81	43,760	83.22	52,584	100
雜 貨	644	19.62	796	24.24	1,843	56.14	3,284	100
貨 櫃	7,185	50.36	100	0.70	6,982	48.94	14,266	100

註：因四捨五入關係，各港之和與合計欄數字略有出入。



表 5.4、表 5.5 顯示二種情況的最適價格雖有不小的差異，但三港之相對價格却相近，因此對運量分配的影響很小。與各港原運量分配比較（見第四章表 4.22）其變化也不大，這是因為各港價格彈性皆很小的緣故。因此在各港現有條件設備不變，貨源地不變的情況下，僅調整費率並不能對港口吞吐量之重分配有很大的影響。

在最適價格與運量下，各港之收支情況將會如何呢？茲將其列為表 5.6。

表 5.6 準最適價格下之收支狀況

港 別	(I)			(II)		
	收 入	成 本	差 額	收 入	成 本	差 額
基隆港	1,355,531	2,466,246	-1,110,715	1,750,088	2,471,608	- 721,520
台中港	694,141	1,163,808	- 469,667	631,890	1,160,800	- 528,910
高雄港	6,734,428	5,148,640	1,585,788	6,406,024	5,146,378	1,259,646
三港合計	8,784,100	8,778,694	5,405	8,788,002	8,778,786	9,216

依前節所述之模型求解過程，三港合計的收支應達平衡，亦即表 5.6 之差額欄應為 0。但因計算產生的誤差仍留有少許之差額。此差額僅佔總收入或總成本之萬分之六至萬分之十，應在容許的誤差範圍內。

從表 5.6 可看出在準最適價格及運量下，基隆港與台中港皆會有赤字出現，在第 I 種情況時，基隆港的赤字每年高達 10 億元。第 II 種情況也有 7 億元之赤字。但高雄港却有大量的盈餘，第 I 種情況時是每年 15 億，第 II 種情況是 12 億，皆足以彌補基隆、台中兩港之赤字。

高雄港的盈餘主要來自於散貨。高雄港散貨年吞吐量龐大達443百萬公噸以上，占高雄港總吞吐量的82.7%，因此每噸貨所分擔之固定成本與一般成本皆甚低（分別為19.15元與12.24元）。在第Ⅰ種情況時，每噸最適價格與成本之間的差額有36.6元，在第Ⅱ種情況時也有17.53元。

在最適價格之下，基隆港會有赤字出現，與目前基隆港有盈餘的情況不同。這是因為基隆港提供服務的單位總成本不論是貨櫃或散雜貨皆較高雄高甚多（見表4.24B，4.25B）而對基隆港的價格需求彈性又高於高雄港（見表5.3），根據式（5.2）、（5.4）來求算準最適價格勢必造成高雄港補貼基隆港的現象。但是兩種情況下之最適費率較之現行各類貨通過港口時所要負擔的費用為低（除基隆、高雄之雜貨外）（見表3.6，3.9及表5.2），尤其以貨櫃貨最為顯著。現行每噸貨櫃貨要負擔的港灣及棧埠費用於基、中、高三港分別是590.60元、590.39元及590.74元。而最適費率（Ⅱ）僅分別為172.08元、142.45元及205.04元。可見準最適費率雖造成高雄港補貼基隆港的現象，但是整體來看貨物經過港口時的負擔可以減輕，使得整體的福利可以增進。

另外在新的分配之下，全社會負擔的貨物進出口總成本（包括港口等待成本、港埠服務變動成本與內陸運輸成本）亦可降低。以第二種情況的運量分配與原運量分配來比較，平均每噸貨可節省散貨為49元，雜貨為39元，貨櫃54元。若以75年全年貨物吞吐量來看，共可以節省3,475百萬元。

### 5.3 政策涵義

從上面準最適費率的實證求解，可得到二個很明顯的政策涵義，其一為各港應有不同的費率，其二為在三港之上應有一更高的管理機構

統籌三港之訂價與營運。茲再詳細討論如下：

### 1 差別費率

任何服務費率（或價格）之訂定皆應考慮到其提供成本與需求。本研究之第二章從經濟學理論來探討此問題。第三章從需求面證實基、中、高三港的價格需求彈性皆不同，以台中港最高，基隆港次之而高雄港最低。第四章從成本面證實各港提供各種服務的成本也不相同。以貨櫃來說，台中港最高，基隆港次之，高雄港最廉。以散雜貨來說則基隆港最高，台中港次之，亦是高雄港最廉。第五章則綜合這些資料，在三港綜合起來收支平衡的限制之下，求算在標準狀況下，各港對各種貨通過應收取的費率。求算結果也證實三港應有不同的費率。目前的統一費率制度雖在行政管理上較為方便，但是却犧牲了經濟上的效率原則。

### 2 三港之上應有一管理機構

基、中、高三港因相距不遠，有相當程度的替代性。在訂定費率時，在同時考慮該費率對三港運量及營收的影響，而不宜各港單獨自行訂定費率。目前三港之上級主管機關是台灣省交通處，費率之擬定亦由交通處負責。若是要推行最適費率制度，則此一上級機構的功能還須再加強，猶如在三港之上再設立一總公司，而三港成為三個分公司的形態。如此三港可以不必自負盈虧，而由總公司來統籌三港之費率訂定，資源使用與盈收分配，而達成在收支平衡限制下社會福利最大的目標。

然而此種組織形態的缺點是各港不必自負盈虧，經營目標變得難以掌握，可能會導致一般公營企業常有的管理無效率（或稱X—無效率）的後果。而在最適費率之下會有虧損的港，其員工的士氣恐亦會受到影響。

## 5.4 實證結果之限制

本研究雖求解出一組準最適費率，然而我們對此結果有許多的保留。因為受到時間及資料上的限制，我們做了許多簡化的假設，例如將貨物種類化簡為散貨、雜貨、貨櫃三類，同時每種貨物假定裝載一種標準船，而又接受某種標準的服務等等。即使在種種簡化假設之下，我們對各項資料及數據的可靠性仍沒有十分的把握。例如「汽車貨運調查報告」中的樣本分布及單位運費，我們覺得甚是可疑，如此可能影響到港口選擇模型估計的正確性，進而影響到所解出之費率的正確性。因此我們不擬依據本研究的結果對現行費率的結構與水準做任何實質的建議。本研究的意義在於我們示範一個合乎經濟學理論以社會福利最大為目標的港埠費率的求解過程，及其所需要的資料。政府有關當局若是要採用準最適費率訂價法，還須再加強資料收集的工作。在下一章中我們將再討論此一問題。

## 第六章 結論與建議

### 6.1 本研究之重要發現

根據本研究之各章內容，茲將本研究之重要發現綜合簡要的述之如下：

1 港口選擇模型的估計證實，航商貨主選擇港口的決定因素有港口的服務速率及貨物進出港的成本（包括港埠費用、內陸運輸費用、港口等待成本）等。同時航商貨主也受到習慣的影響，使得選擇基、高舊港的機率要大於選擇台中港。

2 同一模型還發現各港口的價格需求彈性皆很低，其中以台中港的彈性稍高。因此若要改善台中港的利用率，僅降低費率並不會有很大的效果，還須有其他措施的配合，如改善港口服務效率、提高台中港的知名度、吸引貨櫃定期航線靠泊等。

3 在港埠各項服務成本（包括固定與變動成本）與費率之比較中發現。大部分服務項目的收費皆大於成本。但也有部分服務是入不敷出的，如曳船（某些級距）、帶解纜（基港、中港）、垃圾清理（基港、高港）、進出倉裝卸（基港、高港）、及棧租（基港）。

4 比較三港服務每噸貨物的平均總成本，以貨櫃貨來說可發現高雄港的成本最低，基隆港次之，而台中港最高。基隆港的平均成本較高雄港為高，證諸目前基隆港貨櫃碼頭的擁擠情況，可能顯示基隆港已達規模不經濟的地步。而台中港顯然是貨櫃運量不足，致使每噸貨分擔之固定成本偏高。

在散雜貨方面，每噸貨的平均總成本則仍以高雄港為最低，台中港次之，基隆港最高。基隆港的貨物吞吐已大部分貨櫃化（占63%），但傳統碼頭設施仍多，有利用不足、設備閒置的情況，致使每噸散



雜貨分擔之固定成本偏高。因此基隆港在短期內將現有閒置散雜貨碼頭逐漸改為貨櫃碼頭是正確的方向。但長期來說，鑑於基隆港腹地狹小，內陸運輸擁擠的情況，實不宜以擴港方式來新增貨櫃碼頭。

5. 在以社會福利最大為目標，及收支平衡限制下所求出之準最適費率，可使平均每噸貨進出港口的成本（包括港口等待、港埠服務、及內陸運輸）降低。以75年三港之實際運量來計算，可節省34億元之鉅，達到資源有效利用之目標。因此，證實現行各港統一費率實不合於資源有效利用之原則。但各港也不宜單獨自行訂價，因為一港之費率不但對本港也對他港之運量造成影響。理想的方式是由一上級機構根據各港不同的成本與需求因素，以準最適費率訂價法來為各港訂價。

## 6.2 本研究之建議

綜合本研究的理論架構及實證結果，我們提出以下的建議。

1 租用碼頭的收費方式以兩段式收費法為較佳。首先收取一一定數額的年租金，再按實際的碼頭使用量收取使用費。如此年租金的收費可以較低，對承租人而言可以降低景氣不佳時可能無法回收租金的風險。而在景氣旺盛時，按實際使用量收取使用費亦可使承租人不致有過大的獨占利潤出現。

2 目前港務當局所擁有的資料仍不足以正確估計各港的成本函數與需求函數。因此本研究建議在下列資料的收集上應再加強。

(1) 建立成本會計制度，根據各收費項目成立成本中心，建立逐月、逐季、逐年的時間序列資料，俾便計算各項服務之變動成本與實際成本以做為訂價與管理之參考。

(2) 建立連貫港口與內陸運輸之進出口貨資料，俾便估計港口之需求函數。現有之資料還無法連貫此二者，本研究勉強利用「汽車貨運調查報告」的抽樣資料，從資料中僅知一筆貨從那一港出口或進口



。但該筆貨在碼頭上的費用及裝上（或卸自）那一種船，噸位多少等均付之闕如。本研究不得不做許多假設，而降低估計結果的可信度。

3. 在訂定費率時，固定投資的機會成本（利息）應計入各項服務的成本之中，以正確反映各項資源的真正價值。目前各港的固定資產投資大多來自政府預算，不必支付利息，因此各港在一般會計中（如年度（預）決算書）並未包括固定資產投資之利息。未來若建立成本會計制度，以做為制定費率的基本資料時，資金的機會成本必須要包括在內。一個簡便的方法是使用政府建設公債之利率，並利用年金攤銷法來設算利息和折舊。

4. 為實施準最適費率，必須在三港之上設立一管理機構。該機構扮演類似於總公司的角色，統籌各港之投資計畫，費率訂定與盈收分配，各港不必自負盈虧。如此可以使台灣各港資源之分配與使用達到最有效率的境界。但其缺點是公營事業管理上的無效率（X-inefficiency）仍無法消除。

## 參考文獻

中文部分：

1. 葉中興，促進台中港營運發展之研究，碩士論文，民國七十一年五月二十三日。
2. 冼鏡光，「整合性對數機率比模式（Logit）的理論與應用」，運輸計劃季刊，第十三卷第三期，民國七十三年九月出版。
3. 馮正民，「運輸使用者之效益衡量—Logit 模式的應用」，運輸計劃季刊，第十五卷第四期，民國七十五年十二月出版。
4. 劉維琪，「資訊不對稱情況下公用事業訂價模式」，中華民國經濟企業研究所管理叢書，民國七十五年。
5. 「港務會計制度」，交通部交通事業會計工作小組，民國五十七年。
6. 「台灣省港埠費率報告」，中華民國港埠服務社，民國六十二年。
7. 「台灣省港埠費率報告」，附件部分，中華民國港埠服務社，民國六十二年。
8. 「港埠改善之途徑與港埠費率修正之方向」，交通部運輸計劃委員會，民國六十三年。
9. 「台灣省港埠費率之研究」，交通部運輸計劃委員會，民國六十五年。
10. 「台灣地區港埠能量調查分析與預測」，交通部運輸研究所，民國七十五年六月。
11. 「台灣地區海運及國際港埠發展計畫研究報告」，交通部運輸研究所，民國七十五年六月。
12. 「台灣地區國際港口運量需求與分配之研究」，交通部運輸研究所，民國七十五年六月。

13. 「台灣地區貨物運輸需求分析與預測」，交通部運輸研究所，PP. 85~86。

英文部分：

1. Averch, H. and L. Johnson, (1962), " Behavior of the Firm under Regulatory Constraints " American Economic review.

2. Baumol, W.J. and D. F. Bradford, (1970), " Optimal Departure from Marginal Cost Pricing " American Economic Review.

3. Ben-Akiva, M. and S. R. Lerman, (1985), Discrete Choice Analysis, The M.I.T. Press.

4. Churchill, A., (1972), " Road User Charges in Central America " World Bank Staff Occasional Paper. No. 15, Baltimore, Johns Hopkin University Press.

5. Domencich, T. A. and D. McFadden, (1975), Urban Travel Demand, North-Holland/American Elsevier.

6. Glaister, S., (1974) " Generalized Consumer's Surplus and Public Transport pricing ", The Economic Journal.

7. Heggie, I. G., (1974), " Charging for Port Facilities ", Journal of Transport Economics and Policy.

8. Hotelling, H., (1938), " The General Welfare in Relation to Problems of Taxation and of Railway and Utilities Rates ", Econometrica.

9. Jansson, J. O. and D. Shnnerson, (1982), Port Economics, The M.I.T. Press.
10. Liebenstein, H., (1966), " Allocative Efficiency U.S. X-Efficiency " American Economic Review.
11. Maddala, G. S., (1983), Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics, Cambridge University Press.
12. McFadden, D., (1974), " The Measurement of Urban Travel Demand " Journal of Public Economics, Vol. 3, PP. 303~308.
13. Nelson, J. C., (1962), " The Pricing of Highway, Waterway and Airway Facilities " American Economic Review.
14. Ramsey, F., (1927), " A Contribution to the Theory of Taxation ", Economic Journal.
15. Small, K. A. and H. S. Rosen, (1981), " Applied Welfare Economics with Discrete Choice Models " Econometrica, Vol. 49, No. 1, PP. 105~130.
16. UNCTAD, (1975), Port Pricing TD/B/C.4/110/Rev. UNCTAD.
17. Walters, A. A., (1968), " Economics of Road User Charge " World Bank Staff Occasional Paper No. 5, Baltimore: Johns Hopkins University Press.
18. -----, (1975), " Marginal Cost Pricing in Ports " The Logistics and Transportation Review.
19. \_\_\_\_\_ and E. Bennatham, (1979), Port pricing and Investment Policy for Developing Countries, Oxford University Press.

## 附錄一 我國與鄰近國家港口費率比較

為了解台灣與鄰近地區國際港埠費率水準之差異，我們比較了台灣、新加坡、韓國、日本（神戶、橫濱港）與香港的港埠費率。因各國港埠經營方式有別，費率結構不盡相同，難以直接比較之處甚多，某些服務項目可將其換算成相同的收費單位再予比較，有些項目則只有放棄，不予比較。在港灣服務方面，上述諸港多為港務當局自行經營，且服務項目較為齊一，因此有較完整的資料可供比較，在裝卸及棧埠服務方面，則許多港口是由民營公司經營，因經營體制不同，收費難以相互比較，僅新加坡港是完全由政府經營，有完整的資料可與台灣比較。

### 1 港灣費用

#### 1.1 碇泊費

以新加坡港來比較，該港是以小時來計費，每100噸（GRT）每小時收費新幣1.1元，另根據卸貨數量、停留時間及總噸位有費率之減讓。同時碇泊費中包括帶解電纜費及二支電話的租用。以停泊24小時沒有折扣的情形來計算新加坡港的碇泊費較我國一般貨輪者高甚多，在噸位五千噸以上的貨櫃輪方面亦較我國為高。但目前貨櫃輪鮮有碇泊超過24小時者，以台灣各港而言，貨櫃輪停靠平均每次在15小時左右。故我們以停泊15小時，總噸位在一萬至二萬之間的貨櫃輪，且台灣方面包括帶解纜費的情況來比較：台灣的費用是NT 24,450，而新加坡是NT 36,130元。

與日、韓港口比較，台灣各港對一般輪船的碇泊費收費顯著偏低甚多，對貨櫃輪收費則在一萬噸級以上的收費較低廉，一萬噸級以下者則互有高低。



附表 1.1 碇泊費之比較

等 級	我國費率 (每日)		新加坡港 (1985.5.21) 修訂 1 \$ ÷ 14.6 NT 以停 泊 24 小時計 (包括每船 2 支電話服務)	* 韓國各港 (1982 年訂) 1 NT ÷ 18.5 以停泊 24 小時計	* 日本 神戶港 (1982 年訂) 橫濱港 (1983 年訂) 1 NT ÷ \$ 4.8 以停泊 24 小時計
	一般輪船	貨櫃輪			
總噸位未滿五百噸之船舶	500		1,923 以下	1,517 以下	1,054 以下
總噸位五百噸以上未滿一 千噸之船舶 (貨櫃輪：總 噸位未滿一千噸之船舶)	1,000	10,000	1,972-3,847 平均 2,910	1,520- 3,037 平均 2,278	1,056- 2,110 平均 1,583
總噸位一千噸以上未滿三 千噸之船舶	2,000	11,000	3,854- 11,540 平均 7,697	3,040- 9,117 平均 6,078	2,113- 6,335 平均 4,224
總噸位三千噸以上未滿五 千噸之船舶	3,500	13,000	11,563- 19,268 平均 15,416	9,120- 15,197 平均 12,158	6,338- 10,560 平均 8,449
總噸位五千噸以上未滿一 萬噸之船舶	6,000	17,000	19,272- 38,536 平均 28,904	15,200- 30,397 平均 22,798	10,563- 21,123 平均 15,843
總噸位一萬噸以上未滿二 萬噸之船舶	9,500	23,000	38,544- 77,073 平均 57,808	30,400- 60,797 平均 45,598	21,125- 42,248 平均 31,686
總噸位二萬噸以上未滿四 萬噸之船舶	14,000	36,000	77,088- 154,145 平均 115,616	60,800- 121,597 平均 91,198	42,250- 84,498 平均 63,374
總噸位四萬噸以上未滿六 萬噸之船舶	19,500	48,000	154,176- 231,217 平均 192,696	121,600- 182,397 平均 151,998	84,500- 126,748 平均 105,625
總噸位六萬噸以上之船舶	26,000	72,000	231,264 以上	182,400 以上	126,750 以上

\* 韓、日各港資料來源為台灣省交通處所擬報告。

新加坡資料來源為新加坡港費率表 (Port of Singapore Authority Tariff, 1985 及 Supplement to PSA Tariff, 1985)



## 1.2 曳船費

我國及日、韓對曳船費皆依拖船之馬力按小時收費，但收費級距各國並不同；新加坡則按輪船的噸位來收費。這些不同使得相互之比較並不容易，附表 1.2 列出我國與日、韓各港之曳船費。從表中可看出 2,200 匹馬力以下的拖船，我國費率顯著低於日、韓，以上則收費水準相差不多。

與新加坡比較，1000 GRT 以下輪船新收費折合 NT 2,336 元，而我國為 NT 1,000 ~ 3000 元間（註 1），1,000 ~ 5,000 GRT 輪船新收費 NT 4,380 元，我國為 NT 4,000 ~ 5,500 元之間。5,000 ~ 15,000 GRT 者，新收費 NT 4,380 ~ 6,716 元，我國則在 NT 7,500 元以上。這些數字顯示兩國的收費水準相若。

## 1.3 帶解纜費

前已敘及新加坡將帶解纜費併入碇泊費。而附表 1.3 顯示對各級輪船而言，我國在此項收費上均較韓、日為低。

## 1.4 給水費

由附表 1.4 可知我國輪船之給水費低於其他各國。

## 1.5 垃圾清理費

日、韓在此項收費上採取有服務方才收費之原則，而我國及新加坡則是採船隻在港就收費的原則。以 5,000 GRT 的輪船來說新港收費 NT 6,550 元，而我國（亦以五天計算）僅 NT 1,900 元。

---

註 1：按「基隆港船舶靠離席拖船調派要點」推算。

附表 1.2 曳船費之比較

等 級	我國費率 ( 每小時 )	韓國 ( 1984.7.16. 修訂 )		日本神戶港 ( 1982 年訂 ) ( 每小時 )	日本橫濱港 ( 1983 年訂 ) ( 每小時 )
		一般拖船 ( 每小時 )	2 peller 拖船 ( 每小時 )		
未滿二百匹馬力拖船	1,000				
二百匹馬力以上未滿六百匹馬力拖船	2,000	( 500 Hp ) 3,800	( 500 Hp ) 4,520	( 520 Hp ) 540	9,958
六百匹馬力以上未滿一千匹馬力拖船	3,000			( 760 Hp ) 900	10,959 11,478
一千匹馬力以上未滿一千四百匹馬力拖船	4,000	( 1,000 Hp ) 5,920	( 1,000 Hp ) 7,000	( 1,040 Hp ) 11,979	
一千四百匹馬力以上未滿一千八百匹馬力拖船	5,500	( 1,500 Hp ) 8,320	( 1,500 Hp ) 9,840	( 1,500 Hp ) 1,660	13,313 13,728
一千八百匹馬力以上未滿二千二百匹馬力拖船	7,500	( 2,000 Hp ) 10,880	( 2,000 Hp ) 12,760	( 1,900 Hp ) 2,100	14,521 14,646
二千二百匹馬力以上未滿二千六百匹馬力拖船	11,000	( 2,500 Hp ) 13,080	( 2,500 Hp ) 15,320	( 2,200 Hp ) 2,400	15,125 15,500
二千六百匹馬力以上未滿三千匹馬力拖船	15,000				( 2,600 Hp ) ( 2,900 ) 20,666
三千匹馬力以上拖船	20,000	( 3,000 Hp ) 15,080	( 3,000 Hp ) 17,640		( 3,200Hp ) 20,666

附表 1.3 帶解纜費之比較

等 級	我 國 費 率				韓 國 各 港 費 率				日 本 橫 濱 港			日 本 神 戶 港		
	工 費		設 備 費		工 費		設 備 費		帶纜費	解纜費	(包含提供設備)	帶纜費	解纜費	(包含提供設備)
	帶纜	解纜	帶纜船	帶纜車	帶纜	解纜	帶纜船	帶纜車						
	350	230			657	310			2,209	1,771		3,666	3,479	
總噸位未滿五千噸之船舶	460	350	860	290	1,267	520	692	1,378	3,490	2,761		6,229	4,688	
總噸位五千噸以上未滿一萬五千噸之船舶	700	460			1,562	695			3,959	3,125		7,791	5,854	
總噸位一萬五千噸以上船舶														

附表 1.4 給水費之比較

項 目 (單位：元/每噸)	我國費率		韓國各港費率 (1984.10.1.修訂)	日本橫濱港 (1978.4.1.至今未調整)	日本神戶港 (1982.5.1.訂)	新加坡港 (1986.4.1.修訂)
	設備費	水費	52 (最低計費量30噸)	100 (最低計費量20噸)	105 (最低計費量30噸)	73 (最低計費量20噸)
碼頭給水	設備費	21				
	水費	18 (最低計費量20噸)				
水駁給水	設備費	56				①按順序加水者每噸87.6元(最低計費量50噸)
	水費	18 (最低計費量50噸)	100 (最低計費量30噸)	5153 (最低計費量50噸)	93 (最低計費量50噸)	②申請優先加水者每噸146元(最低計費量50噸)

附表1.5 垃圾清理費之比較

等 級	我國費率 (每船每日)	日本橫濱港 (1983年費率)	日本神戶港 (1982年費率)	韓國費率 (1983.6.25)	新加坡港 (1985.5.21)
總 噸 位 5,000 噸以下	200	①至碼頭邊收垃圾，每服務一次，收費折合 NT 669 元。 ②在船上收垃圾，每服務一次，收費 NT 6969 元。 ③使用大鐵桶收垃圾，每服務一次收費 NT 2,500 元。	①在碼頭上收垃圾，每服務一次，收費 NT 750 元。 ②在水面收垃圾，每服務一次，收費 NT 1850 元。 ③船舶錨地，申請收垃圾時，每服務一次，接水面收費加 50 %。	派垃圾收集船在港區內服務，每收集一航次之垃圾，收費 NT 2,336 元。	包括垃圾清潔費及引水費，每 5 天每 1,006 RT 收費折合 NT 131 元。
總 噸 位 5,000-15,000 噸	380				
總 噸 位 15,000 噸以上	560				

茲以—10,000噸級的貨櫃輪在港口停泊24小時來計算所有在港口的必要花費，比較以上各港的港灣收費水準。

從附表1.6可看出以一萬噸級貨櫃輪來說，我國的港灣收費最為低廉，其次為日本橫濱港、日神戶港與韓國各港再次之，而以新加坡港收費最昂。

## 2 裝卸及棧埠費用

在裝卸及棧埠費用方面，新加坡港有完整的資料可供與我國比較。香港碼頭裝卸倉儲俱屬民營，對不同的客戶可能有不同的收費，我們僅取得我國某航運公司在香港靠泊時之費用，一併列出以供比較。

### 2.1 一般貨物

一般貨物的費用包括船上裝卸、陸上裝卸及棧租，茲列表比較如下：

附表1.7顯示新加坡一般貨物之船上裝卸較我國為高，陸上裝卸則較便宜，兩者合計則兩國收費水準十分接近。在棧租方面，我國的費率設計有利於出口，而新加坡則明顯有利於轉口貨。

### 2.2 貨櫃貨

貨櫃貨的費用包括貨櫃裝卸、碼頭通過費及場租，茲列表比較於附表1.8。

從附表1.8可看出新加坡在貨櫃方面的各項收費，較我國為複雜，考慮實櫃、空櫃之不同，並特別優待轉口貨。以一個20呎的進出口實櫃在貨櫃場停留三天來說，各項費用總計我國為2,466元，新加坡為折合NT 2,336元，香港為折合NT 4,943元。新加坡較我國略為便宜，而香港是我國的兩倍有餘。



附表 1.6 一萬噸級貨櫃輪港灣費用比較

單位：新台幣元

收 費 項 目	我 國	新加坡	韓 國	日神戶港	日橫濱港
碇 泊 費	23,000	38,544	30,400	21,125	21,125
曳船費 ( 2200 馬力拖船 )	11,000	6,716	13,080	15,125	16,875
帶 解 電 纜	1,100	—	3,165	10,917	6,251
給水費 ( 從碼頭, 30 噸 )	1,170	2,190	1,560	3,150	3,000
垃 圾 清 潔 費	380	13,100	2,336	750	669
合 計	36,650	60,550	50,541	51,067	47,920

附表 1.7 一般貨物裝卸及棧租比較表

地區別	船上裝卸 (噸)(包括碼頭通過費)		陸上裝卸 (噸)		棧租 (每噸每日)
	一般	墊板化	一般*	墊板化*	
我國	39.5	33.2	58	46.4	貨分三級，平均每噸日為3元，進口貨，有5天免租期，第11天起每5天為一期，累進收費，至第31日起每期每噸收費平均82.7元，出口貨無免租期，亦不累進收費。
新加坡	80.3	51.2	29.2	29.2	進出口貨免租期三天，後由NT 23.36元累進至第七天，為40.9元，第八天起每噸日又降為NT 14.6元，第15日起不再變動，每噸日NT 21.9元，轉口貨28天免租期，29-56日為NT 2.92元，57日後為每日NT 14.6元。

\* 我國陸上裝卸費率依貨物種類分為四級，表內數為四級平均。

附表 1.8 貨櫃裝卸、場租等比較表

新台幣：元

收費項目	我 國		新加坡 (1986.4.1. 修訂)		香 港	
	20'	40'	20'	40'	20'	40'
貨櫃裝卸 (每櫃次)	實		2,336	3,329		
	空	1,890 2,460	1,752	2,497	4,567	6,615
	轉口		1,460	2,117		
碼頭通過費 (每櫃次)	360	720	包括在裝卸費內		376	751
場 租 (每櫃每日)	進出口	72 144	實**	175.2 350.4	***	
	轉口*	60 120	空**	43.8 87.6	410	820
			轉口	28 天免租		

十 僅包括整裝櫃 (FCL) 費率，未包括拆裝櫃 (LCL) 費率，因我國費率中未包括此項收費。

\* 前五天按表收費，之後每五天為一期費率遞增30%，至6個月止。

\*\* 進口貨有3天免租期，出口貨5天免租期

\*\*\* 有7天免租期

### 3. 綜合比較

因各國港口的費率結構差異甚大，甚難很準確的加以比較。在港灣服務方面，我們以一萬噸級貨櫃輪為標準，發現我國的港口收費最為低廉，其次為橫濱港，而以新加坡港的收費最昂。在貨物裝卸方面，一般貨物裝卸我國與新加坡港的收費相若。貨櫃裝卸方面，新加坡港的費率結構較我國為複雜，考慮實櫃、空櫃之不同而又特別優待轉口櫃。以20呎實櫃來說，我國與新港之收費水準相若。在倉儲方面，我國的收費較有利於出口，而新港則明顯的有利於轉口。

## 附錄二 高雄港埠設施成本調查表

(一) 碼頭

## 一、貨櫃碼頭

[illegible]

(H) ~ 1

二、非貨櫃碼頭

名 稱	(75) 年帳面淨值	尚可使用年限				
1 號 碼 頭						
2 號 碼 頭						
3 號 碼 頭						
4 號 碼 頭						
5 號 碼 頭						
6 號 碼 頭						
7 號 碼 頭						
8 號 碼 頭						
9 號 碼 頭						
10 號 碼 頭						
11 號 碼 頭						
12 號 碼 頭						
13 號 碼 頭						
14 號 碼 頭						
15 號 碼 頭						
16 號 碼 頭						
17 號 碼 頭						
18 號 碼 頭						
19 號 碼 頭						
20 號 碼 頭						
21 號 碼 頭						
22 號 碼 頭						
23 號 碼 頭						
24 號 碼 頭						
25 號 碼 頭						
26 號 碼 頭						
27 號 碼 頭						
28 號 碼 頭						
29 號 碼 頭						
30 號 碼 頭						
31 號 碼 頭						
32 號 碼 頭						
33 號 碼 頭						
34 號 碼 頭						
35 號 碼 頭						
36 號 碼 頭						
37 號 碼 頭						
38 號 碼 頭						
39 號 碼 頭						



名 稱	(75) 年帳面淨值	尚可使用年限				
44 號碼頭						
45 號碼頭						
46 號碼頭						
47 號碼頭						
48 號碼頭						
49 號碼頭						
50 號碼頭						
51 號碼頭						
52 號碼頭						
53 號碼頭						
54 號碼頭						
55 號碼頭						
56 號碼頭						
57 號碼頭						
58 號碼頭						
60 號碼頭						
61 號碼頭						
62 號碼頭						
71 號碼頭						
111 號碼頭						
112 號碼頭						
中油 1 號碼頭						
中油 2 號碼頭						
中鋼 A 號碼頭						
中鋼 B 號碼頭						
中船 1 號碼頭						
中船 2 號碼頭						
中船 3 號碼頭						
中船 4 號碼頭						
順榮 1 號碼頭						
順榮 2 號碼頭						



[illegible]

## (二) 浮筒

## 一、浮筒

[illegible]
$$(\square) \sim 1$$

(三)倉 庫

一倉庫

名 稱	(75)年帳面淨值	尚可使用年限	配置員工數	員工平均月薪			
1 號 庫							
2 號 庫							
3 號 庫							
4 號 庫							
4 號 庫							
4 號 庫							
5 號 庫							
7 號 庫							
8 號 庫							
8 號 庫							
9 號 庫							
9 號 庫							
10 號 庫							
10 號 庫							
11 號 庫							
11 號 庫							
11 號 庫							
11 號 庫							
11 號 庫							
11 號 庫							
11 號 庫							
12 號 庫							
12 號 庫							
12 號 庫							
12 號 庫							
13 號 庫							
15 號 庫							
15 號 庫							
15 號 庫							
16 號 庫							
17 號 庫							
※倉庫員工平均月薪，包括加班費、津貼、獎金、福利金。							

(三)倉庫

下倉庫

名 稱	(75)年帳面淨值	尚可使用年限	配置員工數	員工平均月薪			
30 號庫							
30 號庫							
31 號庫							
31 號庫							
32 號庫							
32 號庫							
33 號庫							
34 號庫							
35 號庫							
35 號庫							
37 號庫							
37 號庫							
38 號庫							
38 號庫							
39 號庫							
39 號庫							
43 號庫							
43 號庫							
44 號庫							
45 號庫							
45 號庫							
46 號庫							
46 號庫							
47 號庫							
63 號庫							
64 號庫							
65 號庫							
66 號庫							
67 號庫							
67 號庫							
68 號庫							

②~2



### (三)倉庫

## 一、倉庫

[illegible]

## (四) 工作船舶

名 稱	馬 力 (匹)	(75)年帳面淨值	壽 年	(75)年總維修費	配置工人數 (人)	燃 料 費(元)			全年機油費 (元)	全年工作小時 (時)
						汽 油	柴 油	電 力		
一、拖 船										
高 101	3,300									
高 118	320									
高 125	114									
高 126	1,200									
高 129	120									
高 131	200									
高 132	180									
高 134	1,700									
高 138	3,200									
高 140	2,400									
二、交通船										
高 201	265									
高 203	225									
高 207	305									
高 211	470									
高 231	60									
高 233	60									
高 234	180									
三、給水船										
高 301	320									
高 312	180									
四、起重船										
高 404	500									
高 405	800									

※港務局編制內船舶員工平均月薪\_\_\_\_\_元。(包括加班費、津貼、獎金、福利金)

(四) 工作船舶

名 稱	馬 力 (匹)	(75)年帳面淨值	壽 年	(75)年總維修費	配置工人数 (人)	燃 料 費 (元)			全年機油費 (元)	全年工作小時 (時)
						汽 油	柴 油	電 力		
高406										
五測量船										
高917	60									
高926	240									
六駁 船										
高705										
高706										
高707										
高708										
高714										
高715										
高716										
高717										
高725	180									
高726	350									
七巡邏船										
高202	180									
高901	105									
高904	85									
高908	96									
高927	145									
八繫纜船										
高918	30									
高933	60									
高935	30									

※請將馬力欄空白的船舶之馬力，填入馬力欄空白處。

#### (四) 工作船舶

[illegible]

(五) 起重裝卸設備

使用於  
貨櫃碼頭者請  
打鈎「  
✓」

名 稱	能 量 (噸)	(75)年帳面淨值	壽 年	(75)年總維修費	配置工人數 (人)	燃 料 費 (元)			全年機油費 (元)	全年工作 小時 (時)
						汽 油	柴 油	電 力		
起 重 機	11-20									
起 重 機	21-30									
起 重 機	31-50									
起 重 機	201-300									
貨櫃起重機	31-50									
貨櫃起重機	71-100									
固 定 吊 桿	5噸以下									
堆 高 機	5噸以下									
堆 高 機	6-10									
堆 高 機	11-20									
堆 高 機	21-30									
平型輸送機										
高揚輸送機										
小 拖 車	5噸以下									
中 拖 車	5噸以下									
大 拖 車	31-50									
卡 車	6-10									
裝 載 機	31-50									
原木裝載機	6-10									
牽 引 車	31-50									
跨 運 機	21-30									
跨 運 機	31-50									
貨櫃門型吊運機	31-50									
挖 掘 設 備	5噸以下									
鏟 裝 機	5噸以下									

※在各能量級距中，請選一台「已用年數最少，現在狀況最好」者為代表。

※請將能量欄空白的機具之能量，填入能量欄空白處。

※港務局編制內機具所員工平均月薪\_\_\_\_\_元，（包括加班費、津貼、獎金、福利金）。

### (五) 起重裝卸設備

[illegible]

※請依磁力吊盤、抓斗、地磅自行設定能量級距，並在各級距中選擇「已用年數最少，現在狀況良好」者，填寫資料。

※夜工照明設備之資料，不必細分，請取總數。



(六) 港埠設施維修費用

一、碼頭									
區分 < 貨櫃碼頭 非貨櫃碼頭									
港口名稱	年 度	全年碼頭維修費			全年港灣疏濬與設備維護費			堤 防 維 修 費	
	七十五	元			元			元	
※全年碼頭維修費包括碼頭固定設備（油管、起重設備、鐵路叉道、水栓）的維修費。									
二、浮筒									
港口名稱	年 度	全年浮筒維修費							
	七十五	元							
三、倉庫									
港口名稱	年 度	全年倉庫通棧與 附屬機械維修費			全年附屬機械折舊費				
	七十五	元			元				
四、堆貨場									
港口名稱	年 度	全年堆貨場維修費							
	七十五	元							
五、繫纜作業									
港口名稱	年 度	平均帶纜所需工人數（人）			平均解纜所需工人數（人）			全年總繫纜次數	
		5,000噸以下	5,000-15,000噸	15,000噸以上	5,000噸以下	5,000-15,000噸	15,000噸以上		
	七十五							(次)	
繫解纜水手總人數 _____ 人。									
繫解纜水手平均月薪 _____ 元。（包括加班費、津貼、獎金、福利金）									
(75) 年度全年繫解纜物料費 _____ 元。									
※若有任何疑問或說明，請書寫於下面空白處：									

台灣地區港埠費率制度之檢討

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