

三民輔考—普考交通行政 運輸經濟學概要

107 年

一、若某航線的客運需求函數為： $Q^D=600-8P_X+2P_Y+0.04I$ ，供給函數為 $Q^S=600+2P_X$ ，其中， P_X 為航線票價， P_Y 為替代運具費用， I 為所得。已知 $P_Y=300$ ， $I=10,000$ 。試求均衡時此航線的：

- (一) 票價與運量。(10分)
- (二) 需求自身價格彈性。(5分)
- (三) 需求交叉價格彈性。(5分)
- (四) 所得彈性。(5分)

【擬答】

(一) 求 P_X 和 Q^D ：

$$Q^D=600-8P_X+2P_Y+0.04I \quad Q^S=600+2P_X$$

$$P_Y=300, I=10,000 \text{ (代入)}$$

$$Q^D=600-8P_X+2*300+0.04*10,000 \rightarrow Q^D=1600-8P_X$$

$$Q^S=600+2P_X$$

$$\text{令 } Q^D=Q^S \text{ (供給等於需求) } 1600-8P_X=600+2P_X$$

$$P_X=100 \text{ (代入) } Q^D=800$$

(二) 需求彈性 (當 $P_Y=300$ ， $I=10,000$ ， $QD=1600-8P_X$)

$$|Ed|=-\frac{(dq/q)}{(dp/p)}=-\frac{(dq/dp)}{(q/p)}$$

$$=-\frac{(-8)}{(1600-8P_X/P_X)}=8P_X/1600-8P_X$$

(三) 交叉彈性 (當 $I=10,000$ ， $QD=1000-8P_X+2P_Y$)

$$Exy=\frac{(dqx/qx)}{(dpy/py)}=\frac{(dqx/dpy)}{(qx/py)}$$

$$= (2) / (1000-8P_X+2P_Y/P_Y)$$

$$=2P_Y/(1000-8P_X+2P_Y)$$

(四) 所得彈性 (當 $P_Y=300$ 時， $QD=1200-8P_X+0.04I$)

$$EI=(dq/q) / (dI/I) = (dq/dI) / (q/I)$$

$$=(0.04) / (1200-8P_X+0.04I) / I$$



$$= 0.04I / (1200 - 8Px + 0.04I)$$

二、近年來不論是飛機或船舶，皆有大型化的趨勢。請說明大型化帶給運輸業者成本優勢的原因。另外，飛機與船舶大型化也會衍生出一些營運管理問題，請問飛機與船舶大型化有那些限制因素？（25 分）

【擬答】

(一) 船舶大型化趨勢，現有貨櫃船TEU數多已超過15,000TEU以上（如長賜號即超過20,000 TEU）。如超巨大型油輪VLCC(Very Large Crude Oil Carrier)、ULCC(Ultra)，VLCS(Very Large ContainerShips)/ULCS(Ultra)等超巨大型貨櫃船陸續下水啟航。

飛機大型化趨勢：安托諾夫(Antonov)An-225，高 6 層樓重 250 噸，最大乘載重量更可達 650 噸。

(二) 飛機及船舶大型化優點：

- 1.造船或造飛機的成本降低、每單位 TEU 數的造船或造飛機成本降低。
- 2.營運成本降低、每單位載貨成本降低。
- 3.增加總貨物載重與營收、每趟貨物載重及營收。

(三) 飛機及船舶大型化的限制：

1.對港口、機場本身的硬體限制因素更加嚴格：

→港口：如港區面積（裝卸、航道）、碼頭大小、港口寬度、港口水深
大型船舶要能靠港停泊，港口主航道水深需至少有 15 公尺以上。（高雄港第二港口水深 17m，港口寬 250m，航道寬度 183m，航道全長 18km，碼頭 137 座，可供 152 艘船停泊）

→機場：airside（航空器活動區域等）、landside（跑道、停泊區、運輸作業區等）
如 A380 客機可載客超過 500 人以上，是世界上目前最大飛機，惟其停靠區、跑道設計等並非所有機場都可符合，台灣僅桃園機場可停靠 A380。

2.港口軟硬體建設需完善、港口裝卸效率需快速：

貨櫃船駛入碼頭後，港區土地需能處理大量進出口貨物，包含快速裝卸、轉運至其餘港口，或後送至當地陸運工具（如鐵路、公路、貨車等）。

→港口基礎建設及營運效率需高，否則會影響大型船舶的效能

3.船公司經營型態調整

→主副港(Hub Port & Feeder Port)與軸輻(Hub & Spoke)營運：

軸輻營運策略：

→大船：只跑樞紐港(Hub Port)，以掌握船期，並控制營運成本(油料等，大船每日成本亦較高)。且多數大型港口因船務繁忙，有規定船隻排班進港時程。

通常會15,000以上TEU數大船。

→小船：只跑樞紐港到接駁港(FeederPort)的短程路線，從樞紐港領貨後，轉運至鄰近小型接駁港，降低大船靠港次數及碼頭費用。

Hub 新加坡、檳城、香港、上海港等、Feeder 廣州、寧波、台中、基隆港等

三、請詳述我國鐵路運輸在服務水準管制的項目及內容。(25分)

【擬答】

(一) 運輸事業需管制的原因：

1. 公共財(Public Goods)及公共服務性：許多運輸服務具公益特色，且難以明確界定消費者合理付費方式，需由政府介入並適當管制。
2. 外部成本：運輸服務可能產生「外部成本」(如大家都開車導致空汙、塞車)，為避免外部成本造成過度負面影響，政府需適度介入。
3. 具規模經濟、範疇經濟特性：因運輸事業營運可取得規模經濟及範疇經濟，容易產生自然獨佔(Monopoly)，為避免聯合壟斷與惡性競爭，政府需加以管制。
4. 高固定資本及沉沒成本特性：運輸設施投資需大筆資金，且投入建設後通常不能移作其他用途，如港口建設、鐵路軌道鋪設等，且包含後續養護、維修等成本。為使公用運輸事業永續經營，長久為民眾服務，政府需適度扶持(且民間企業也不一定有如此雄厚資金)。
5. 基於國家安全及公眾福利、保障弱勢族群：為保障社會公平、民眾福祉或基於國安，政府需對部分運輸事業加以管制，如保障弱勢，給予老人票、殘障票優惠；國安需要，限制軍用機場、軍用港口、軍事用地等運輸使用。
6. 資訊不對稱：若運輸事業供應者及需求者資訊不對稱時，需求者會因害怕付出溢價以獲得不佳的服務，而只願意出低價；導致供應者不願提供好的服務，惡性循環導致市場消失或萎縮，最終損害到需求者。因此需透過政府介入，減少資訊不對稱，並取得消費者信任。

(二) 鐵路運輸的服務水準管制：指要求經營者需達到某一基本服務水準

服務水準(Level of Service)：為吸引旅客的主要因素，如安全、可靠度、舒適度等，可通過各項指標進行衡量，如事故率、準點率、客座利用率等。

1. 票價：票價高低，可能影響乘客數量、乘客搭乘意願及滿意度。另外如高鐵亦有商務座位，以較高票價作為更高服務水準的管制。
2. 安全性：事故率、事故發生率、犯罪率。
 - 「責任行車事故率」：責任行車事故是指該事故需歸責於鐵路作業人員過失。若比率過高，代表作業人員疏失可能性極高。
3. 可靠度：如準點率(延滯率)、平均表定速率等。



- 「列車準點率」：指列車抵達終點站時，誤點時間未滿5分鐘之列車次數比例。若比率高，代表運輸車輛通常均準時抵達。
- 4.服務品質：如加減速變化率（衡量舒適度）、平均承載率（衡量舒適度）、清潔、通風度、溫度、噪音分貝量等
 - 「客座利用率」：每單位時間的延人公里/客座公里，
（「客座公里」：座位數×車廂數×行駛里程）
（「延人公里」：旅客數×行駛里程）

四、為提升偏鄉地區公共運輸服務，政府近年來推動需求反應式運輸。有些地區成效不錯，也有績效不佳而停止路線服務。請問需求反應式運輸績效評估應考慮那些指標？（25分）

【擬答】

（一）需求反應式運輸系統(Demand-Responsive Transit System, DRTS)

- 營運模式介於一般公車與計程車之間，屬於副大眾運輸(Para Transit)，如復康巴士即是一種典型案例。係指運輸業者依據使用者需求為導向，彈性規劃班表及行車路線，藉由共乘運具提供服務。
- 通常用於服務低人口密度或低運輸需求的地區，現常用於彌補大眾運輸系統不足之處，可解決偏遠地區大眾運輸使用率偏低(因站點較少，易達性低)而造成虧損之問題。

（二）DRTS運輸績效評估指標：

- 1.投入及輸出指標：投入與產出之關聯性，可衡量效率。如總客座量/員工數（車輛數），總客座公里/員工數（車輛數），可衡量每位員工（成本）可提供的產量。
- 2.輸出及消費指標：產出及銷售之關聯性，可衡量效能。如總旅客量/總客座輛，總延人公里/總客座公里，可衡量銷售量與產出量的比值，越大代表產能利用越佳。
- 3.投入及消費指標：投入及銷售之關聯性，可衡量效能。如總旅客量/總員工數（總車輛數），總延人工里/總員工數（總車輛數）等，可衡量銷售量與投入成本的比值，越大代表越賺錢。