

海運承攬業與航商議價策略模式 之建立¹

MODELING BARGAINING STRATEGIES BETWEEN FORWARDERS AND MARITIME CARRIERS

石豐宇 Feng-Yeu Shyr²

朱瑞賢 Jui-Hsien Chu³

(92 年 7 月 24 日收稿，93 年 4 月 7 日第一次修改，93 年 8 月 3 日
第二次修改，94 年 1 月 12 日定稿)

摘 要

由於海運航商在爭取業務時，對於貨運量大且事先與海運航商訂定長期託運合約的海運承攬業，皆願意提供較多的折扣優惠。而海運承攬業為降低託運成本及確保艙位，亦願意與航商訂定長期合約。為分析海運市場航商與貨主或承攬業者之間的議價行為，本研究將以 Nash 議價理論為基礎，先構建海運承攬業艙位需求模式、海運承攬業報酬模式與海運航商報酬模式，再以海運航商報酬最大化求解市場可行解運費；並以市場可行運費解進行搜尋其他可使雙方報酬增加之解集合。最後，本研究以臺灣至美國洛杉磯海運航線進行實證分析。由議價賽局求解結果發現，多數海運航商與承攬業之議價皆可求得 Nash 均衡解。此外，實證分析亦求得在不同景氣狀況下，當買方或賣方具絕對優勢時之議價解。

-
1. 本研究接受國科會獎助，計畫編號：NSC89-2416-H038-SSS。
 2. 淡江大學運輸管理學系專任副教授（聯絡地址：251 臺北縣淡水鎮英專路 151 號淡江大學運輸管理學系）。
 3. 淡江大學運輸管理學系運輸科學研究所碩士。

關鍵詞：議價賽局；報酬函數；海運航商；海運承攬業

ABSTRACT

Most of maritime freight carriers tend to attract large shippers by offering discount freightage to enhance shipments and revenues. Freight forwarders, on the other hand, are willing to book their shipments in advance with carriers to ensure lower fares and reliable services. This study aims to explore the bargaining process between forwarders and maritime carriers by applying the revised Nash bargaining models. We first constructed the demand functions of the forwarders, and then formulated the profit functions of the carriers and forwarders and solve for the bargaining sets. A case study was demonstrated using data collected from forwarders and carriers who transport cargos between Taiwan and Los Angeles. The results showed that Nash equilibrium existed in most of the bargaining process of the business. In addition, the study provided solutions by taking into account the variation of market demand in cases that the carriers or the forwarders may dominate the bargaining process.

Key Words: Bargaining games; Payoff functions; Maritime carriers and forwarders

一、緒 論

有鑑於海運市場為一成熟且競爭激烈的市場，多家海運航商在爭取業務時往往會給予貨運量大之客戶較大的議價空間，而貨運量少之貨主則多半透過海運承攬業將貨源集中，以便向海運航商爭取較優惠之運費與可靠之服務。目前航商已有各種優惠費率方案，其目的在於透過差別定價之方式，吸引大運量客戶之業務，並建立顧客忠誠度，以提高運量，增加營收。

由於運輸服務具有無法貯存性，海運航商為確保船舶載貨率，不僅對於貨運量大的客戶願意提供較多的折扣，並且對於事先與海運航商訂定長期託運合約的海運承攬業，航商亦會給予優惠。而海運承攬業為降低託運成本及確保艙位，亦願意與航商訂定長期合約。因此，海運航商如何依照本身的條件來決定運費以獲取最大報酬，將是經營時所面對的一大課題。海運航商之間的競爭表現在運價與服務品質兩方面。在運價部分，海運航商為爭取客源，常降低運費或提供相當大的折扣；在服務品質部分，則可能透過航商彼此間之結盟，以增加航次或航點，或透過與陸上貨運業者之整合，以提供及戶服務。

就航運市場而言，海運承攬業在選擇航商時，通常會同時和數家航商進行議價，並分散貨源以降低風險。而航商在決定議價策略時，不僅要考慮自身的議價力，亦得考慮其他航商可能採行的策略。此外，海運承攬業在選擇航商時，除了考慮費率之外，亦會考量航

商所提供的服務內容，如船期、航次、航行時間、航點、安全、準點率、轉運；以航次與航行時間為例，航次增加或航行時間減少，可減少海運貨主的存貨成本，故海運承攬業常會應貨主要求選擇航次多且航行時間較短之海運航商。

因此，本研究之目的，在於建構海運承攬業的託運分配模式，同時透過 NASH 均衡理論，探討海運航商與承攬業之議價行為，並分析因經濟景氣使買方或賣方較為強勢時，對議價結果之影響。

以賽局理論的觀點來看，本文之研究範圍為訊息不充分之議價賽局，參賽者為航商及海運承攬業，故不考慮海運承攬業與貨主之議價行為。所謂議價行為，係指航商與承攬業對於運送契約之運價與託運量進行談判。訊息不充分，係指航商與承攬業，皆無法完成掌握對方之成本與願付價格等資訊。此外，本研究之假設限制為：

1. 海運航商在航次不變的前提下求取最大利潤；
2. 海運承攬業與個別託運人之議價行為受人際關係因素影響，不在本文探討範圍；
3. 議價行為係指海運承攬業與航商簽訂特定期間特定託運量之合約，以換取費率上的優惠及艙位保障；
4. 海運運送之貨物較無時間的急迫性，海運承攬業大多是配合生產季節出貨，故假設海運承攬業能預期出貨時間。

本文章節架構安排如下：(1) 回顧議價賽局之理論與國內外相關研究之成果；(2) 建立艙位需求與貨量分配模式；(3) 建構海運航商與承攬業之報酬函數，以及議價賽局求解模式；(4) 透過問卷調查資料校估上述模式；(5) 求解市場供需均衡解，即議價賽局之起始點，以及 (6) 進行議價解集合之求解與 NASH 均衡點之分析。

二、文獻回顧

2.1 議價賽局理論

在雙邊獨占市場 (bilateral monopoly) 中，價格通常係以議價方式來決定。使用雙邊議價模式之原因有二，一是託運業者雖經常與多家航商同時進行議價，而且通常也不會將貨物單獨交由一家託運，但議價資訊並不公開，且本文是以承攬業與託運量最大之第一順位航商間之議價為主，因此其議價行為仍適用雙邊議價模式；二是多邊議價模式，通常應用於拍賣行為，採最適價者得標方式進行議價，並不適用於託運業者與航商之議價行為。

然而古典議價理論只能求得一解集合，卻無法求得唯一解。古典議價理論可以 Edgeworth 箱型圖加以說明。如圖 1 所示，A、B 兩人進行議價，亦即分配 X、Y 兩物品；其中， U_{a1} 、 U_{a2} 表示 A 的無異曲線，且 $U_{a1} < U_{a2}$ ；同理， U_{b1} 、 U_{b2} 、 U_{b3} 表示 B 的無異曲線，且 $U_{b1} < U_{b2} < U_{b3}$ ；AB 表示契約曲線；C 點表示議價雙方的原始稟賦，即市場供需

或交易之均衡點，亦即議價解之起點。 E_1 為 A 之無異曲線 U_{a1} 與 B 之無異曲線 U_{b2} 之相切點，記為 $E_1(U_{a1}, U_{b2})$ ， E_2 為 A 之無異曲線 U_{a2} 與 B 之無異曲線 U_{b1} 之相切點，記為 $E_2(U_{a2}, U_{b1})$ 。依傳統議價理論^[1]，均衡解係由供需雙方基於最大效用原則所產生之交集，但已經證明並非市場最佳效率解。換言之，如供需雙方往黑點區移動，將比停留在原始均衡點為佳。如以賽局比喻，均衡解為供需雙方在非合作賽局中之最佳解，而議價解則為供需雙方在黑點區所尋求之合作賽局解。

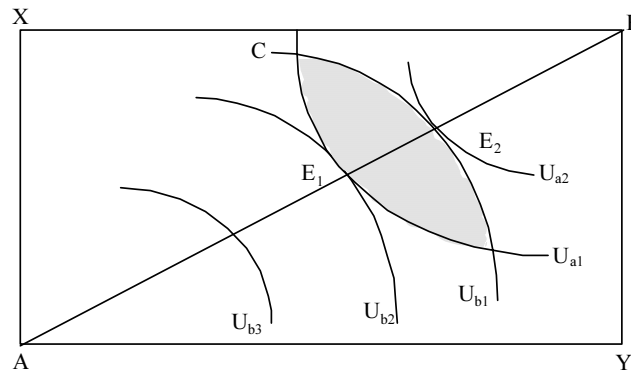


圖 1 Edgeworth 箱型圖

將圖 1 轉換，可得圖 2。由圖 2 可知，C 點表示議價雙方在衝突子賽局中所得到的報價，也就是議價雙方若無達成協議時，議價雙方所可以得到的報價。由議價子賽局所決定的協議集合為 AB，依據理性原則，只能將協議集合縮小為 E_1E_2 ，而無法獲得唯一解。因此古典議價模型，其協議解為 $\triangle CE_1E_2$ 之區域。

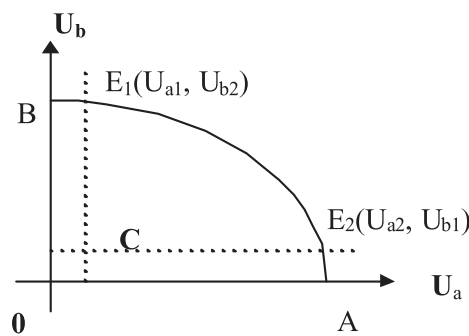


圖 2 Edgeworth 箱型圖之轉換

為此，Nash 在 1950 年發表議價問題 (the bargaining problem)，利用四項公理，成功地從議價解集合中找出唯一解。Nash 假設一組公設，以不合作賽局為基礎，求得議價模

型的一組唯一解。其公設如下：

公理一：柏拉圖效率 (Pareto efficiency)

這一公理要求參賽者所議價出來的結果，對彼此而言，都是好的，換言之，再也找不到另一個議價結果，可使所有參賽者的效用同時增加。茲以圖 1 之 Edgeworth 箱型圖說明此公理：假定 A 與 B 為兩位參賽者，X、Y 為二類商品；要則為滿足柏拉圖效率，議價出來的結果必須在核心 (core) E_1E_2 內。

公理二：不相關方案的獨立性 (independence of the irrelevant alternatives)

此公理在說明，不相干事物的加入，並不會影響議價的結果。

公理三：對稱性 (symmetry)

若談判問題對於參賽者而言具有對稱性，那麼議價結果會使兩位參賽者獲得的效用水準相等。

公理四：對等偏好的無差異性 (invariance under strategically equivalent representations)

參賽者的效用函數經過單調轉換之後仍代表相同的偏好，因此議價結果不會受效用函數單調轉換的影響。

Nash 證明，滿足上述四個公理的議價解 (bargaining solution)，不僅存在，也是唯一的：

$$\max_{S_1, S_2} (S_1 - d_1)(S_2 - d_2) \quad (1)$$

式中 d_1, d_2 代表兩位參賽者未達成協議時所獲得的報酬， S_1, S_2 則是兩位參賽者達成協議時所獲得的報酬。由於只有在議價的結果比沒有議價的結果好時，參賽者才有議價動機，因此 $(d_1, d_2) \leq (S_1, S_2)$ 。圖 3 中，S 為可能的議價範圍，弧線 CD 為柏拉圖最適曲線， $(S_1 - d_1)(S_2 - d_2)$ 的值最大，必定落在此曲線上。

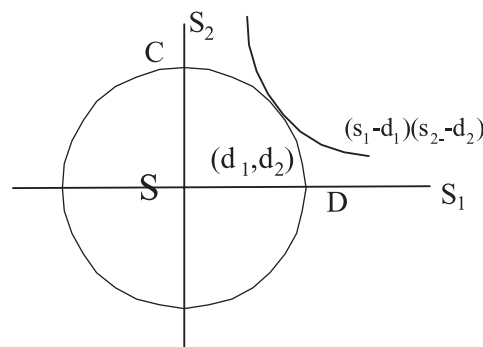


圖 3 Nash 議價圖解

至此，古典議價理論的問題，因 Nash 的四項公理而獲得解決。雖然 Nash 所提的四項公理，特別是公理二之不相關方案的獨立性，也曾遭受學界質疑，並有研究賽局理論的學者，如 Kalai 和 Smorodinsky^[2]，對 Nash 所提出的公理提出修正。然而，Nash 議價解在應用於海運航商與承攬業之議價賽局時，公理二之假設仍可成立。為此，本研究將根據 Nash 議價解，求解海運航商與承攬業之議價結果。

國內有關議價賽局理論之研究不多，其中，張民忠^[3]於線性議價模式中，探討議價成本 (bargaining cost) 與折現因子 (discount factor) 對於議價策略的影響。線性議價模型乃是根據 Nash 議價模型修改而成，其研究有感於 Nash 四項公理中，對稱性與不相關方案獨立性的假設過於強烈，因此將這兩項假設刪除，而建立線性議價模型。

至於本研究未引用張民忠之線性模式，其原因之一在於本文所探討之議價行為經常於數日之詢價後，便決定託運之數量與運價，因此折現因子之作用不大；原因之二關於對稱性假設方面，本文已於實例分析中，針對買賣雙方之議價影響力進行情境分析；而對於不相關方案獨立性之假設，由於本文所引用之勞資談判模式，並不違反此一假設，因此不需進行修正。

2.2 海運承攬業之託運行為

海運承攬業本身並非貨主，而是集合一般託運人（貨主）的載貨，以量議價，以賺取中間之差額。海運費率及艙位供需受景氣變化影響，海運承攬業為避免將來艙位取得困難，會願意以較高的運費（低於未來預期運費）與託運量跟航運公司簽約。

而影響託運行為之因素，D'Este^[4]認為海運承攬業為規避風險，其託運第一步驟為根據航商過去之託運經驗及海運專業知識，使用非補償性之技術來過濾航商，並持續不斷地比較來縮小託運的選擇集合，由於此過程複雜度極高，故海運承攬業常利用直覺來剔除航商。此外，D'Este 認為在海運承攬業選擇海運航商的過程中，有一定的門檻值存在，此一門檻值為決策者所能接受的最低服務水準與艙位需求的函數。至於 Aaker^[5]之模式則認為海運承攬業會利用一些決策因子 (determinants)，如航商所提供的服務，來評估其績效，並依績效來選擇航商。

一般而言，海運託運合約（運務契約）中必須要有下列七條主要條款 (essential terms)^[6]才能構成合約關係：

1. 託運起迄點：若為單純港對港的運送，應明示裝貨港及目的港的範圍；若為複合運送，則應明示收貨地及目的地的地理區域。
2. 貨物品名。
3. 最低保證數量與運費收入。
4. 運務費率，包括其他附加費。
5. 有效期限。
6. 運送人或同盟對服務的承諾。
7. 對契約不履行或裝運數量未達成之損害賠償額。

三、模式構建與求解

除了前述研究限制之外，本文所構建的模式係基於以下假設^[7]：

1. 個別貨主之託運量不大，故海運航商之議價對象以海運承攬業為主；
2. 議價起始點為海運航商與承攬業之供需均衡解；
3. 承攬業為分散風險，會採分配方式委託各海運航商託運貨物；
4. 承攬業與個別託運人之議價資訊難以獲知，故承攬業利潤係採固定差價估計；
5. 船舶貨運需求量易受景氣影響，故承攬業與海運航商皆無法預知彼此之報酬；
6. 海運航商與承攬業之議價能力與景氣有關；
7. 託運量未達合約要求時，航商不會對承攬業者處以懲罰金。

以上假設之理由可簡述如下：假設 1 說明本文未探討個別貨主託運行為之原因；假設 2 為圖 1 與圖 2 議價理論之應用；假設 3 說明本文所建構之承攬業艙位需求模式所需反映之實務狀況；假設 4 說明承攬業與個別託運人之議價資訊屬業務機密，因此本文係以固定差價估計承攬業之報酬；假設 5 與假設 6 皆說明海運業之獲利能力與議價能力容易受景氣左右。景氣好時，承攬業為搶艙位，通常得忍受運費上漲，並設法轉嫁於個別託運人，此時海運承攬業的議價空間較小；相反地，當景氣不好時，海運航商為爭取託運貨源，通常會給予承攬業較大的議價空間。假設 7 係本研究經市場訪談發現，航商一般並不會對託運量未達合約之承攬業者課以懲罰金，故此懲罰條款不影響承攬業者之成本。以下各節為本研究模式之說明，其中所使用之符號與代表意義，詳見附錄 A。

3.1 海運承攬業艙位需求模式

本研究乃是利用海運承攬業在不同海運航商提供服務下，探討海運承攬業如何分配貨物給海運航商進行託運來構建需求（分配）模式。也就是利用羅吉特選擇模式來求得海運承攬業之選擇機率（分配模式），進而將選擇機率以所有須託運之貨物擴充，將貨櫃分配模式轉為艙位需求模式，如圖 4 所示。

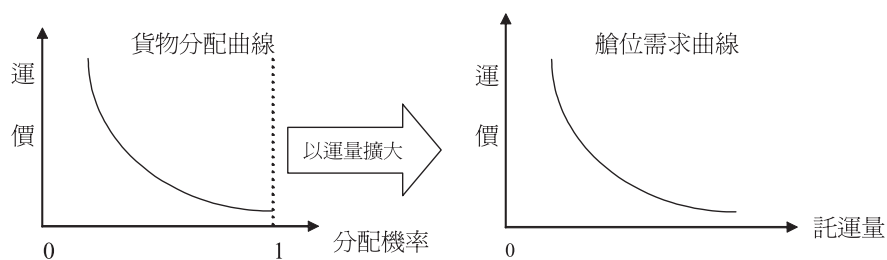


圖 4 貨櫃分配模式與艙位需求模式之轉換圖

3.1.1 海運承攬業託運分配模式

託運分配模式，定義為海運承攬業在將貨運交由海運航商託運時，先會考量各航商提供之服務內容，並基於分散風險之考量，以對自己效益最大之方式，將貨物分配給各海運航商託運。通常海運承攬業在選擇海運航商時，考量因素有：(1)運費；(2)航次；(3)航行時間；(4)服務水準。本研究以多項羅吉特模式^[8]建構海運承攬業託運分配模式，如式(2)所示：

$$P_{ij}^{kl} = \frac{e^{V_{ij}^{kl}}}{\sum_{k=1}^K e^{V_{ij}^{kl}}} \quad (2)$$

其中 V_{ij}^{kl} 表示如下：

$$V_{ij}^{kl} = \alpha_{ij}^{kl} + \beta \times OF_{ij}^{kl} + \gamma \times Fre_{ij}^k + \delta \times TS_{ij}^k + \varphi \times Lev_{ij}^{kl} \quad (3)$$

公式(3)為多項羅吉特模式之效用函數，換言之，海運承攬業基於追求效用最大原則選擇託運航商，影響效用函數之因素則包括運費、航行頻次、航行時間與服務水準。至於託運量的分配比率則如公式(2)所示。式中之 α_{ij}^{kl} 、 β 、 γ 、 δ 及 φ 為待校估之參數，其中 α_{ij}^{kl} 為方案特定常數，模式只能校估 $K-1$ 個方案特定常數。以運費為例，在相同環境下若海運航商之運費愈高，則海運承攬業者之託運意願亦較低，亦即運費越高則效用函數越低。同理可推式(3)中各參數之正負符號，如表1所示。

表 1 參數符號先驗知識表

參數	變數	參數符號
α_{ij}^{kl}	方案特定常數	*** (註)
β	單位貨櫃運費 (OF)	—
γ	航次數 (Fre)	+
δ	航行時間 (TS)	—
φ	服務水準 (Lev)	—

註：***表無特定正負號取向，至於服務水準，係於問卷調查中，由承攬業者填答航商之服務水準排名而得，其中1為最好，4為最差，故參數 φ 符號為負。

3.1.2 艙位需求模式

本小節將前一小節中海運承攬業託運分配模式以運量擴充，將分配機率轉換成實際分配量，即為海運承攬業艙位需求模式，以式(4)表示之。

$$q_{ij}^{kl} = Q_{ij}^l \times P_{ij}^{kl} \quad (4)$$

3.2 海運承攬業之報酬模式

海運承攬業之報酬模式中可包含二項，一為收入，一為成本。以下對此二項分別加以說明：

1. 收入部分

本研究將海運承攬業之收入以式 (5) 表示：

$$TR_{ij}^l = \overline{OF}_{ij}^l \times Q_{ij}^l \quad (5)$$

對海運承攬業而言，若該承攬業者與海運航商簽訂託運合約，則為確保總託運量能達成合約規定，通常會以較低之運費進行攬貨，但到底低多少，並無詳細資料，故本研究假設運費是以該承攬業者與第一順位海運航商簽訂合約託運量占其預期總託運量之比率作調整，公式 (6) 代表每 40 呎櫃之運費上限為 2,500 美元，當海運承攬業者對第一順位海運航商之託運量增加時，攬貨公定運費會以某一指數級數比率下降。此式為一經驗公式，式中 2,500 與 100 是以臺灣至美國洛杉磯航線為例而得。

$$\overline{OF}_{ij}^l = 2500 \times \left(1 - \frac{100}{2500} \times e^{\frac{qn_{ij}^{ll}}{Q_{ij}^l}} \right) \quad (6)$$

其中 qn_{ij}^{ll} 表海運承攬業 l 與第一順位航商議價後之託運量。

2. 成本部分

承攬業之成本包括諸如人事、行政、業務等支出，但此一成本與議價結果無關，可視為固定值，為研究之進行，本研究將海運承攬業之成本簡化為該公司與海運航商之均衡運費，故可以式 (7) 表示：

$$TC_{ij}^l = \sum_{k=1}^K OF_{ij}^{kl} \times q_{ij}^{kl} \quad (7)$$

k 表航商，共有 K 家航商。

利用式 (7) 可將式 (5) 海運承攬業之報酬模式改以式 (8) 表示：

$$\pi 1_{ij}^l = \overline{OF}_{ij}^l \times Q_{ij}^l - \sum_{k=1}^K OF_{ij}^{kl} \times q_{ij}^{kl} \quad (8)$$

上式代表海運承攬業之利潤函數，為對各航商之運費差價乘以對各航商之託運量。至於等報酬曲線，即為在曲線上的任何一點，所代表的報酬均相同；令報酬值 $\pi 1_{ij}^l$ 為固定值

1_c ，則根據式 (8) 與式 (6)，可轉換求得海運承攬業對第一順位海運航商議價之等報酬曲線函數如式 (9) 所示：

$$OFn_{ij}^l = \frac{\left(2500 - 100 \times e^{\frac{qn_{ij}^l}{Q_{ij}^l}} \right) \times Q_{ij}^{kl} - \pi 1_c - \sum_{k=2}^K OF_{ij}^{kl} \times \left(q_{ij}^{kl} - \frac{qn_{ij}^l - q_{ij}^l}{K-1} \right)}{qn_{ij}^l} \quad (9)$$

$\frac{qn_{ij}^l - q_{ij}^l}{K-1}$ 表在總託運量不變下，海運承攬業 l 對第一順位海運航商所改變之運量由其餘航商平均分擔。換言之，式 (9) 所代表的是，當承攬業者與第一順位海運航商達成市場供需均衡解 q_{ij}^l 時，承攬業者願意以增加多少託運量 $qn_{ij}^l - q_{ij}^l$ ，來換取運費折扣，以維持其總報酬不變。圖 5 所示為二條海運承攬業等報酬曲線，其中 $\pi 1_1$ 與 $\pi 1_2$ 為海運承攬業等報酬曲線之設定常數值，且下方等報酬曲線之報酬值 1_1 較上方等報酬曲線之報酬值 1_2 高，因在同樣託運量下，運費愈低成本愈低，故對承攬業而言，下方等報酬曲線之報酬值愈高。除此之外，如依圖 1 所示，此一曲線將與艙位需求曲線，以及航商之等利潤曲線共同交會於議價起始點，並與航商之等利潤曲線共同圍出議價解集合。

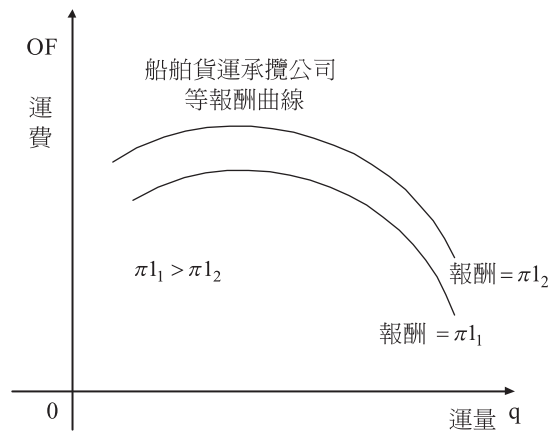


圖 5 海運承攬業等報酬曲線圖

3.3 海運航商報酬模式

海運航商的報酬模式可以分為兩部分，一為收入，一為成本，可以式 (10) 表示，其中收入與成本部分詳述如下：

$$\pi 2_{ij}^{kl} = TR_{ij}^{kl} - TC_{ij}^{kl} \quad (10)$$

1. 收入部分

航商收入項目與該海運航商的運費及託運量有直接相關，海運航商之收入即為運費與託運貨櫃數之乘積，可以式 (11) 表示如下：

$$TR_{ij}^{kl} = OF_{ij}^{kl} \times q_{ij}^{kl} \quad (11)$$

個別海運航商與個別海運承攬業之均衡運量即為海運承攬業考量各航商之運費、航次、航行時間與服務水準等因素後所分配的貨量。

2. 成本部分

本文僅構建定期海運航商之成本函數，其成本可分為固定成本及變動成本，按陳敏生^[9]之分類，固定成本包括：(1) 船員薪資、伙食、及福利費；(2) 船舶歲修、小修、保養等修理費；(3) 船體保險船東責任保險等保險費；(4) 船舶折舊；(5) 停泊港口燃料費；(6) 潤滑油料費；(7) 物料費；(8) 淡水費；(9) 管理費；(10) 其他船舶固定費用。變動成本包括下列各項：(1) 船員航行津貼；(2) 航行燃料費；(3) 港埠費；(4) 貨物裝卸費；(5) 理貨費；(6) 貨物短損賠償費；(7) 貨物裝載物料費；(8) 稅捐；(9) 佣金；(10) 代理費；(11) 運河通過費；(12) 其他船舶變動費用（如貨櫃船之貨櫃租賃費、貨櫃處理費、貨櫃儲運費等）。因此，成本模式可以式 (12) 表示如下：

$$TC_{ij}^k = FC_{ij}^k \times VC_{ij}^k \quad (12)$$

由於本研究在海運航商成本資料方面，並無法取得上述成本分類之項目資料，故本研究係參考某海運航商內部之成本計算方法，來建構海運航商成本模式。根據取得資料後發現，該海運航商計算託運成本時，並無所謂固定成本，而是只考慮變動成本。該航商列為成本之項目包括：(1) 艙位成本，船舶每次航行時所花費的油料費用、港口費用及船舶成本（船舶折舊費或租船成本），此一成本平均分攤於艙位上，使成本隨託運量而變動；(2) 重櫃吊櫃費，為海運航商變動成本項目之一；(3) 空櫃吊櫃費，為海運航商變動成本項目之一；(4) 空櫃成本，海運航商的空櫃來源有二，一為公司自身擁有，另一為租賃。而這兩種空櫃來源的比率會因需求量多寡而有調整，無一定比率。本研究以機會成本之概念來計算此一成本，故空櫃租賃費用可視之為空櫃成本；(5) 代理費，海運航商變動成本項目之一；(6) 委託處理費。因此，本研究將海運航商成本模式以式 (13) 表示：

$$TC_{ij}^{kl} = \left[SC_{ij}^k + 2 \times (HC_{ij}^k + EHC_{ij}^k) + CTC \times TS_{ij}^k + COC1_{ij}^k + COC2_{ij}^k \right] \times q_{ij}^{kl} \quad (13)$$

綜合式 (11) 與 (13)，可將海運航商之報酬函數改寫成式 (14)：

$$\pi 2_{ij}^{kl} = \left\{ OF_{ij}^{kl} - \left[SC_{ij}^k + 2 \times (HC_{ij}^k + EHC_{ij}^k) + CTC \times TS_{ij}^k + COC1_{ij}^k + COC2_{ij}^k \right] \right\} \times q_{ij}^{kl} \quad (14)$$

令 $\pi 2_{ij}^{kl}$ 等於某常數 $\pi 2_C$ ，則經由變數轉換可以得等報酬模式如式(15)：

$$OF_{ij}^{kl} = \left\{ \frac{\pi 2_C}{q_{ij}^{kl}} + [SC_{ij}^k + 2 \times (HC_{ij}^k + EHC_{ij}^k) + CTC \times TS_{ij}^k + COC1_{ij}^k + COC2_{ij}^k] \right\} \quad (15)$$

上式可探討均衡運費與託運量二變數之間的變化關係，如圖 6 所示。圖 6 中共有二條等報酬曲線，其中 $\pi 2_1$ 與 $\pi 2_2$ 為海運航商等報酬曲線之設定常數值，且下方等報酬曲線所給定的報酬值 $\pi 2_1$ 較上方等報酬曲線報酬值 $\pi 2_2$ 小，因在同樣託運量下，運費愈高收入愈高，故對海運航商而言，上方等報酬曲線之報酬值愈高。

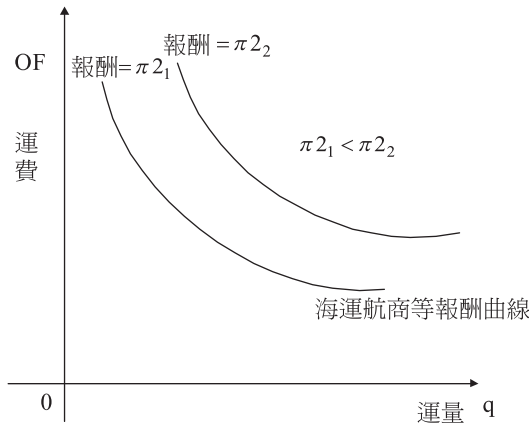


圖 6 海運航商等報酬曲線圖

3.4 模式求解

利用校估所得之艙位需求模式，航商等報酬曲線，以及承攬業等報酬曲線，本文可求解承攬業與航商之運費與託運量供需均衡解，亦即艙位需求模式與航商等報酬曲線之切點為議價起始點（如圖 7），並找出其他可使海運航商與海運承攬業報酬增加之議價解集合，亦即通過均衡解的承攬業等報酬曲線，與航商等報酬曲線所共同圍出之範圍（如圖 10），詳細步驟分別於以下兩節中說明。

3.4.1 承攬業與航商之運費與託運量供需均衡點之求解

本研究預測航商運費與託運量的方法，是以海運航商面對海運承攬業託運時，採報酬最大為策略訂定之運費，即該運費所對應之託運量。即海運航商之等報酬曲線與海運承攬業對該航商之需求曲線相切點之座標為均衡運費與運量，如圖 7 所示。

計算方法則可將海運承攬業艙位需求模式，即式 (4) 代入海運航商報酬模式，即式 (15)，求各家航商均達成報酬最大時之運費。數學求解如式 (16)：

$$\text{Max } \pi 2_{ij}^k \quad \forall k \quad (\text{即所有航商均達到最大報酬})$$

$$\text{限制式：} q_{ij}^{kl} = Q_{ij}^l \times P_{ij}^{kl} \quad (16)$$

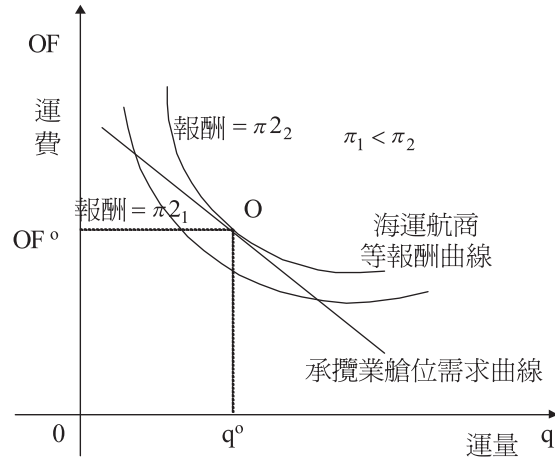


圖 7 海運承攬業與航商之運費與託運量議價起始點求解

3.4.2 議價解集合之求解

本小節係對海運承攬業與海運航商在市場均衡解之外，是否存在可使雙方報酬均增加之議價解集合進行說明。

1. 議價解集合不存在

議價行為是一種柏拉圖改進，即自身利益之改進不造成其他人利益之下降，為此，要進行議價的條件為不能使任何一位參賽者的報酬下降；故當任何運費與託運量的變動會損及某一方之報酬時，則無議價之空間。

圖 8 即為無議價空間之說明圖。當海運航商達成報酬最大之穩定點 O，而海運承攬業等報酬曲線正好與航商等報酬曲線相切於 O 點，則雙方無議價之空間。

2. 議價解存在

當海運航商等報酬曲線與海運承攬業艙位需求曲線切於 O 點時，而海運承攬業通過 O 點之等報酬曲線可構成一個區域，則此區域內各點均可使雙方報酬增加，即雙方存在議價解，如圖 9 所示。在此一區域，增加託運量以議得較低運費時，雙方報酬均增加。

假設有一點在該區域，則根據圖 10 所示，通過此點之海運航商等報酬曲線高於原先之等報酬曲線，代表報酬增加。同理，通過此點之海運承攬業等報酬曲線所代表之報酬必會優於原先的報酬曲線。故此區域之任一點所帶給雙方的報酬均不會劣於 O 點。

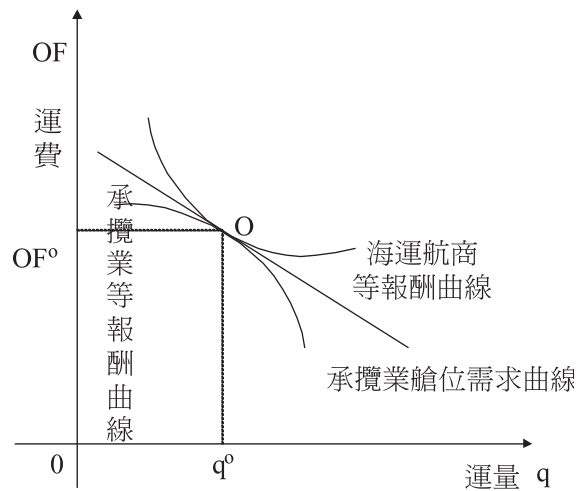


圖 8 議價改善解不存在圖

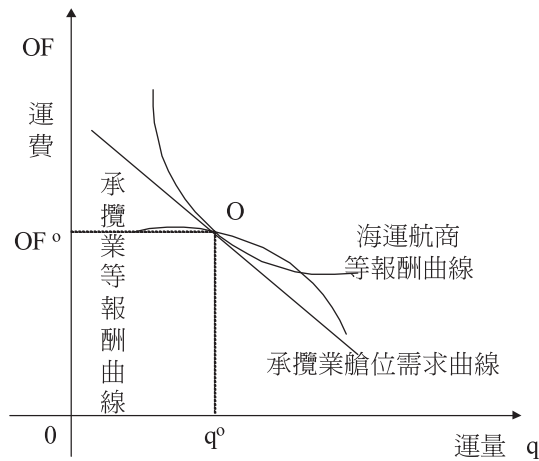


圖 9 議價解改善圖

圖 10 中共有六條等報酬曲線，其中 1、2、3 表海運航商之等報酬曲線，曲線給定之報酬值大小順序為 $3 > 2 > 1$ ；4、5、6 表海運承攬業之等報酬曲線，曲線給定之報酬值大小順序為 $6 > 5 > 4$ 。圖中曲線 1 與 4 構成之區域為議價改善解區域，最終解若在這區域所帶給雙方之報酬均較原賦點高。至於若進行議價最終解落在此區域中何處，則需視雙方議價能力而定。

議價力表雙方議價籌碼，以議價賽局理論來說，議價力與獲得的報酬成正比。A 點表示海運航商擁有所有的議價力，故所有報酬均由航商獲得；C 點表示海運承攬業擁有所有的議價力，故所有報酬均由海運承攬業獲得，但此二種情形很少發生。假設 B 點為雙方

議價力均等時報酬，那麼當海運航商議價力較大者，最終解則會落在 AB 之間；反之，當海運承攬業議價力較大者，最終解則會落在 BC 之間。A、B 與 C 點之求解數學式如式 (17)、(18) 與 (19)：

$$A \text{ 點} : (OF^A, q^A) = \arg \max \pi 2_{ij}^{kl} (OF, q)$$

$$\text{限制式} : \pi 1_{ij}^{kl} (OF, q) = \pi 1_{ij}^{kl} (OF^O, q^O) \quad (17)$$

$$C \text{ 點} : (OF^C, q^C) = \arg \max \pi 1_{ij}^{kl} (OF, q)$$

$$\text{限制式} : \pi 2_{ij}^{kl} (OF, q) = \pi 2_{ij}^{kl} (OF^O, q^O) \quad (18)$$

$$B \text{ 點} : (OF^B, q^B) = \arg \max (\pi 1_{ij}^{kl} (OF, q) - \pi 1_{ij}^{kl} (OF^O, q^O)) \\ \times (\pi 2_{ij}^{kl} (OF, q) - \pi 2_{ij}^{kl} (OF^O, q^O)) \quad (19)$$

圖 10 之 B 點，係依據圖 3 所示之 Nash 均衡解概念求得，本研究加入 A、C 點，只在於顯現當雙方議價力懸殊，呈現買方或賣方具絕對優勢時，議價賽局可能呈現只有買方或賣方獨贏之結果。換言之，式 (17) 所求得之 A 點，表示在完全賣方市場，額外利益全由賣方（海運航商）壟斷，限制式代表海運承攬業之利潤停留在議價起始解；式 (18) 所求得之 C 點，表示在完全買方市場，額外利益全由買方（海運承攬業）壟斷，限制式代表海運航商之利潤停留在議價起始解；式 (19) 所求得之 B 點，為雙方議價力相當時之雙贏賽局結果，與一般雙人賽局同時求解雙方最大利潤之過程相同。

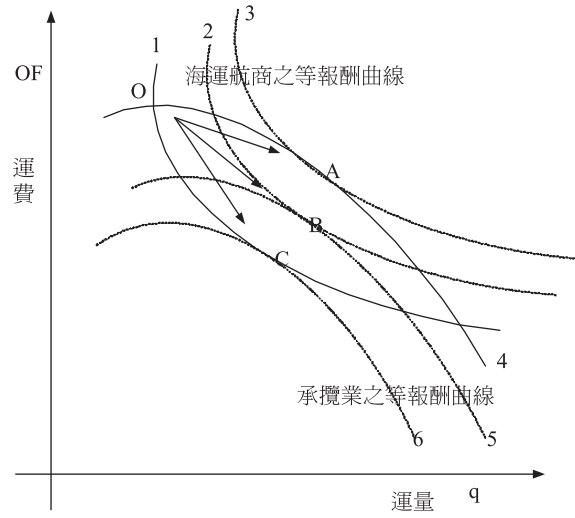


圖 10 議價解移動圖

四、實證分析

本研究實證分析中之海運承攬業與海運航商議價報酬模式，係引用自朱瑞賢^[7]之校估結果。校估過程請參閱其論文，在此不予贅述。其中，海運航商報酬模式之各項變數值，整理如表 2 所示。

根據表 2 之數據將海運航商之報酬模式（式 (14)）改寫成式 (20) 如下：

$$\pi 2_{ij}^{kl} = (0.95 \times OF_{ij}^{kl} - 0.0028 \times TS_{ij}^{kl} - 1.724) \times q_{ij}^{kl} \quad (20)$$

整理後可得運費 (OF) 與運量 (q) 關係如式 (21) 所示：

$$q_{ij}^{kl} = \frac{\pi 2_{ij}^{kl}}{(0.95 \times OF_{ij}^{kl} - 0.0028 \times TS_{ij}^{kl} - 1.724)} \quad (21)$$

其次，本節將說明模式求解之過程，即先預測在市場均衡下，航商之運費、海運承攬業之運量，以及雙方之報酬值；然後，以市場均衡點為議價起始點，求取改善後之可行議價解。

表 2 海運航商報酬模式參數數值表

名稱		實際數值	單位
運費 (OF)		*** (註)	美元／櫃
運量 (q)		*** (註)	40 呎櫃
艙租 (SC)	港口費用	942	美元／艙位*趟
	租船費用		
	油料費用		
空櫃吊櫃費 (EHC)		135	美元／櫃*次
重櫃吊櫃費 (HC)		208	美元／櫃*次
貨櫃租金 (CTC)		2.8	美元／櫃*天
代理費 ($COC1$)		$5\% \times OF$	美元／櫃
委託處理費 ($COC2$)		96	美元／櫃

註：運費與運量之數值由求解獲得。

4.1 市場均衡解之預測

4.1.1 航商均衡解之運費與託運量

本研究將海運承攬業年運量分成三等級構建艙位需求模式，而海運航商共四家，如此

共可搭配成 12 組均衡價量點解。各組解之運費，為航商利用需求函數代入自身報酬函數求取報酬極大值而得。

4.1.2 海運承攬業艙位需求模式

本研究係利用 SST 軟體進行模式參數校估。其中，顯示性問卷調查資料因業者不願提供，無法獨立校估模式參數，因此本研究採用陳述性資料進行校估，結果如表 3 所示。其中，中運量模式之航次與高運量模式之航行時間兩參數，並不吻合先驗知識，但其 t 值並不顯著，至於其他校估係數之符號，則多吻合先驗知識。至於航次與航行時間兩參數在少數模式中不顯著，其原因可能有三：(1) 樣本取得不易，有效樣本數不足；(2) 在有效樣本中，航次與航行時間兩變數之變異性不大；(3) 部分航線或抽樣業者的需求特性即如此。此外，每份問卷需填答九個情境，使得樣本間產生自我相關問題。依實證經驗，當陳述性偏好問卷所填答之情境個數愈多，其實際 t 值愈低（約為情境個數的根號分之一）。以表 3 為例，實際 t 值約為校估值的 $1/3$ ，但不影響校估係數之正確性 (unbiased)。

但由多數艙位需求模式來看，航次越多，越能提高承攬業者之託運意願。因此，當託運量增加時，其單位成本下降，故此一結果確實吻合海運業者之密度經濟特性。

表 3 臺灣至洛杉磯航線艙位需求參數表（括號內為 t 值）

自變數		低運量模式	中運量模式	高運量模式
方案特定變數	Maersk Sealand	-0.68245 (-5.18964)	0.28850 (1.45336)	0.71473 (3.32814)
	長榮	-0.64277 (-3.7307)	0.42580 (1.79454)	1.39540 (5.56232)
	韓進	-0.39351 (-2.84150)	0.48329 (3.12780)	0.45743 (3.00245)
運費 (千美元)		-3.20923 (-13.26324)	-8.44691 (-27.94460)	-9.38042 (-23.49556)
航次 (次/每週)		0.14883 (3.18105)	-0.0271315 (-0.60808)	0.36581 (6.00794)
航行時間 (10 天)		-0.86960 (-1.74386)	-0.67062 (-1.30480)	1.04596 (1.06860)
服務水準		-0.45330 (-10.56642)	-0.48342 (-6.56683)	-0.30206 (-3.74122)
$L(0)$		-1622.00	-2245.80	-1746.70
$L(\beta)$		-1412.90	-1476.30	-1013.30
ρ^2		0.13	0.34	0.42
預測正確率		49.66%	67.47%	66.11%

4.1.3 可行解之雙方報酬

本研究依據表 4 之情境，利用 Mathematica 軟體^[10] 分別求解海運承攬業與各海運航商達成之市場均衡運量與運價，其結果如表 5 所示。其中，海運航商向海運承攬業收費之標準設定為每櫃 2,500 美元，而海運承攬業與海運航商之議價起始點報酬，則如表 6 所示。由表 5 可知，運量越高之承攬業者可以獲得較多之運費折扣，但同樣規模之承攬業者在選擇航商時，除考量運費外，亦會考慮航商之航次、服務品質，與航行時間，以長榮海運為例，其運費雖較其他業者高但是因有較多航次與較短的航行時間，仍然較其他業者攬到更多的貨運量，並獲取較高的總報酬。

表 4 市場均衡解之設定情境

情境	Maersk Sealand	長榮海運	韓進海運	萬海航運
航次 (次/週)	1	2	1	1
航行時間 (天)	12	11	11	13
服務水準	2	1	3	4

表 5 市場均衡解－議價起始點之運費與運量

航商	模式別	低運量模式	中運量模式	高運量模式
	承攬業之假設 總託運量	300 Fue	1,000 Fue	3,000 Fue
Maersk Sealand	運費 (美元)	2,256	2,012	1,993
	運量 (Fue)	69	269	694
長榮海運	運費 (美元)	2,339	2,046	2,063
	運量 (Fue)	110	404	1,385
韓進海運	運費 (美元)	2,247	2,002	1,976
	運量 (Fue)	66	235	467
萬海航運	運費 (美元)	2,234	1,983	1,979
	運量 (Fue)	55	92	453

4.2 議價改善解

經濟學對於能在不降低對方報酬 (或效用) 的條件下，而能改善自身報酬 (或效用) 之現象稱為柏拉圖改進。為此，本研究以四家航商與承攬業者之議價解為例，分析四家航商與不同託運量之海運承攬業者，於達成均衡運費與運量後，能否再進行柏拉圖改進。

表 6 海運航商與海運承攬業之議價起始報酬

模式別	低運量模式	中運量模式	高運量模式
承攬業之假設 總託運量	300 Fue	1,000 Fue	3,000 Fue
Maersk Sealand 報酬	26,734	41,478	94,256
長榮海運報酬	51,412	76,148	284,219
韓進海運報酬	25,083	34,602	56,999
萬海航運報酬	19,722	11,336	54,103
承攬業總報酬	22,618	329,597	962,395

註：報酬之單位為美元。

表 7 所示為應用公式 (17)、(18) 與 (19) 計算而得之結果。由表 7 可知，當 Maersk Sealand 與低、中運量之海運承攬業者進行議價時，無論是 A 點、B 點或 C 點，均可使運費減少且託運量增加，其中，A 點之航商利潤增加但承攬業者持平，反映的是經濟景氣，海運業為航商之賣方市場；C 點之承攬業者利潤增加但航商持平，代表的是經濟不景氣，海運業為承攬業者之買方市場；至於 B 點，則航商與承攬業雙方報酬均等量增加，為 Nash 之議價均衡解，代表的是經濟景氣持平，海運業無明顯的買方或賣方市場。

值得一提的是，當 Maersk Sealand 面對的是高運量的承攬業者時，幾乎無議價空間，故無法有效進行議價。此外，表 7 所示為單一承攬業之報酬，與航商承攬該業者貨物之報酬，由於航商承攬的貨櫃來自所有承攬業者，因此其總利潤需再乘以數百或數千倍。表 8 所示則為 A、B、C 三點運費、運量與報酬之變化量。

依此類推，本研究可求出長榮海運、韓進海運，以及萬海航運與低、中、高運量之海運承攬業所進行之議價解，其結果見如附錄 B 之附表 1 至附表 3。其中，韓進海運與低、中運量海運承攬業者，以及長榮海運、萬海航運與低、中、高運量之海運承攬業者，均存在可改善雙方報酬之議價解。

總結而言，承攬業者透過與第一順位選擇航商之議價，可運用增加託運量的方式，達成降低運費之目的，使得該承攬業者更具有價格競爭之優勢。另一方面，攬貨量多之航商，也可以透過議價手段，從競爭對手處爭取更多貨源，至於其他非第一順位之承運航商，則可能面臨貨源減少之風險。

表 7 Maersk Sealand 與海運承攬業議價之結果

模式別			低運量模式	中運量模式	高運量模式
起始點	報 酬	航 商 (美元)	26,734	41,478	94,256
		承攬業 (美元)	22,618	329,597	962,395
	議價點	運 費 (美元)	2,256	2,012	1,993
		運 量 (Fue)	69	269	694
A	報 酬	航 商 (美元)	33,950	55,820	94,256
		承攬業 (美元)	22,618	329,597	962,395
	議價點	運 費 (美元)	2,125	1,997	1,993
		運 量 (Fue)	130	400	694
B	報 酬	航 商 (美元)	30,224	48,545	94,256
		承攬業 (美元)	26,226	336,768	962,395
	議價點	運 費 (美元)	2,109	1,996	1,993
		運 量 (Fue)	123	350	694
C	報 酬	航 商 (美元)	26,734	41,478	94,256
		承攬業 (美元)	29,834	343,939	962,395
	議價點	運 費 (美元)	2,093	1,995	1,993
		運 量 (Fue)	116	301	694

表 8 Maersk Sealand 與海運承攬業議價之變化

模式別			低運量模式	中運量模式	高運量模式
A	報 酬 變 量	航 商 (美元)	7,216	14,342	0
		承攬業 (美元)	0	0	0
	議價點 變 量	運 費 (美元)	-131	-15	0
		運 量 (Fue)	61	131	0
B	報 酬 變 量	航 商 (美元)	3,490	7,067	0
		承攬業 (美元)	3,608	7,171	0
	議價點 變 量	運 費 (美元)	-147	-16	0
		運 量 (Fue)	54	81	0
C	報 酬 變 量	航 商 (美元)	0	0	0
		承攬業 (美元)	7,216	14,342	0
	議價點 變 量	運 費 (美元)	-163	-17	0
		運 量 (Fue)	47	32	0

五、結論與建議

5.1 結論

1. 本研究以議價策略來探討海運航商與海運承攬業之間的關係，可作為雙方未來議價訂定託運合約時之參考。
2. 經由艙位需求模式參數校估可以發現，海運承攬業選擇海運航商進行託運時，大多以航商之運費為第一優先考量。此外，多數艙位需求模式顯示，航次越多，越能提高承攬業者之託運意願，此一結果確實吻合海運業者之密度經濟特性。
3. 經由託運分配模式可發現，海運承攬業偏好選擇長榮海運，這與目前現況符合。此外，海運承攬業較偏好之航商擁有較大的議價空間；即達成均衡時分配較多貨量之航商可以有較大之議價空間。
4. 由議價理論得知，市場均衡運費與運量並非雙方報酬最大之組合，故經由雙方的議價可以提高雙方報酬。但議價解是否存在，則需視雙方報酬結構而定，並非所有航商或承攬業都可以進行議價。
5. 由實例分析得知，承攬業者透過與第一順位選擇航商之議價，可藉由增加託運量爭取較低運費，並使該業者更有價格競爭優勢。另一方面，貨量多之航商，也可透過議價手段，從競爭對手處爭取更多貨源。
6. 由實例分析得知，Maersk Sealand 與韓進海運，在與高運量海運承攬業者進行託運時，其議價空間甚小，故無法經由議價提高雙方報酬。此點或與 Maersk Sealand 與韓進海運之市占率較小有關。

5.2 建議

1. 本研究假設航次、航行時間與服務水準固定，以報酬最大求解運費與託運量。後續的研究可以將航次、航行時間與服務水準三個變數作變動，進行求解，藉此可了解這些變數對報酬之影響。
2. 議價並非一次議價即能達成最佳解，故可將雙方議價成本，如折減因子 (discount factor) 列入議價求解時之考量。
3. 本研究僅求得議價解集合，至於最終議價可能落點則需考量雙方之議價能力才得以預測。
4. 本研究僅探討單一航線之海運承攬業與單一海運航商之議價行為，建議後續的研究，可以嘗試探討多航線之海運承攬業與多家海運航商之議價行為。
5. 本研究僅探討海運航商與海運承攬業間之議價行為，因此海運承攬業與貨主間的議價並未列入研究範圍，建議後續研究可將此項納入考量。

參考文獻

1. Gibbons, R., *A Primer in Game Theory*, Harvester Wheatsheaf, 1992, pp. 64-68.
2. Kalai, E. and Smorodinsky, M., "Other Solutions to Nash's Bargaining Problem", *Econometrica*, Vol. 43, 1975, pp. 513-518.
3. 張民忠, 「以線性模式探討 Nash 議價賽局」, 國防管理學院資源管理研究所碩士論文, 民國八十七年。
4. D'este, G. M. and Meyrick, S., "Carrier Selection in a RO/RO Ferry Trade Part 1: Decision Factors and Attitudes", *Maritime Policy and Management*, Vol. 19, No. 2, 1992, pp. 115-126.
5. Aaker, D. A., *Strategic Market Management*, John Wiley & Sons, 1984, p. 70.
6. 陳明和, **海空運輸實務論集**, 航貿文化事業有限公司, 民國八十四年。
7. 朱瑞賢, 「海運承攬業與航商議價策略之研究」, 私立淡江大學運輸科學研究所碩士論文, 民國九十年。
8. Ben-Akiva, M. and Lerman, S., *Discrete Choice Analysis*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1985.
9. 陳敏生, **海運經營**, 文笙書局, 民國八十六年。
10. Varian, H., *Economic and Financial Modeling with Mathematica*, Springer-Verlag Publishers, The Electronic Library of Science, Santa Clara, California, 1993.

附錄 A 符號表

- l ：第 l 家海運承攬業；
 k ：第 k 家海運航商；
 L ：海運承攬業總家數；
 K ：海運航商總家數；
 P_{ij}^{kl} ：海運承攬業 l 於 ij 航線交海運航商 k 託運之比率，此值介於 0 到 1 之間；
 V_{ij}^{kl} ：海運承攬業 l 在 ij 航線上將貨物交由海運航商 k 託運之效用函數；
 OF_{ij}^{kl} ：海運承攬業 l 在 ij 航線上與海運航商 k 託運之均衡運費，單位：美元／櫃；
 Fre_{ij}^k ：海運航商 k 在 ij 航線上之每週航次數；
 TS_{ij}^k ：海運航商 k 在 ij 航線上之航行天數；
 Lev_{ij}^{kl} ：海運承攬業 l 在 ij 航線上對海運航商 k 服務水準之評價；
 Q_{ij}^l ：海運承攬業 l 在 ij 航線上之總運量，單位：40 呎櫃數；
 q_{ij}^{kl} ：海運承攬業 l 於 ij 航線交給海運航商 k 之運量，亦即 l 對 k 之艙位需求量；
 $\pi 1_{ij}^l$ ：海運承攬業 l 在 ij 航線上之總報酬，單位：美元；
 $\pi 1_1$ 、 $\pi 1_2$ 與 $\pi 1_C$ ：海運承攬業等報酬曲線之設定常數值；
 TR_{ij}^l ：海運承攬業 l 在 ij 航線上向一般託運人所收取之運費總收入，單位：美元；
 TC_{ij}^l ：海運承攬業 l 在 ij 航線上之總成本，單位：美元；
 $\overline{OF}_{ij}^l$ ：海運承攬業 l 在 ij 航線上之公定運費，單位：美元／櫃；
 OFn_{ij}^{1l} ：海運承攬業 l 與第 1 順位航商議價後之運費，單位：美元／櫃；
 qn_{ij}^{1l} ：海運承攬業 l 與第 1 順位航商議價後之託運量，單位：40 呎櫃數；
 $\pi 2_{ij}^{kl}$ ：海運航商 k 在 ij 航線上運送承攬業 l 之貨物所獲得之報酬，單位：美元；
 $\pi 2_1$ 、 $\pi 2_2$ 與 $\pi 2_C$ ：海運航商等報酬曲線之設定常數值；
 TR_{ij}^{kl} ：海運航商 k 在 ij 航線上運送承攬業 l 之貨物所獲得之總收入，單位：美元；
 TC_{ij}^{kl} ：海運航商 k 在 ij 航線上運送承攬業 l 之貨物所支出之總成本，單位：美元；
 TC_{ij}^k ：海運航商 k 在 ij 航線上之總成本，單位：美元；
 FC_{ij}^k ：海運航商 k 在 ij 航線之固定成本，單位：美元；
 VC_{ij}^k ：海運航商 k 在 ij 航線之變動成本，單位：美元；
 SC_{ij}^k ：海運航商 k 在 ij 航線上每一貨櫃所需負擔之艙位成本，單位：美元；
 HC_{ij}^k ：海運航商 k 在 ij 航線上每一載重櫃所需負擔之吊櫃成本，單位：美元；
 EHC_{ij}^k ：海運航商 k 在 ij 航線上每一空櫃所需負擔之吊櫃成本，單位：美元；
 CTC ：每一貨櫃之租金成本，單位：美元／櫃；

TS_{ij}^k ：海運航商 k 在 ij 航線上空櫃之比率；

$COC1_{ij}^k$ ：海運航商 k 在 ij 航線上每一貨櫃所需負擔之代理費，單位：美元；

$COC2_{ij}^k$ ：海運航商 k 在 ij 航線上每一貨櫃所需負擔之委託處理費，單位：美元；

(OF^O, q^O) ：O 點所代表的運費與運量，單位：美元／櫃、40 呎櫃數；

(OF^A, q^A) ：A 點所代表的運費與運量，單位：美元／櫃、40 呎櫃數；

(OF^B, q^B) ：B 點所代表的運費與運量，單位：美元／櫃、40 呎櫃數；

(OF^C, q^C) ：C 點所代表的運費與運量，單位：美元／櫃、40 呎櫃數。

附錄 B 海運航商與承攬業者之議價解

附表 1 長榮海運與海運承攬業之議價解

模式別			低運量模式	中運量模式	高運量模式
起始點	報 酬	航 商 (美元)	51,412	76,148	284,219
		承攬業 (美元)	22,618	329,597	962,395
	議價點	運 費 (美元)	2,339	2,046	2,063
		運 量 (Fue)	110	404	1,385
A	報 酬	航 商 (美元)	65,900	77,174	304,725
		承攬業 (美元)	22,618	329,597	962,395
	議價點	運 費 (美元)	2,194	2,020	2,061
		運 量 (Fue)	200	470	1,500
B	報 酬	航 商 (美元)	58,484	76,764	295,004
		承攬業 (美元)	29,862	330,110	972,648
	議價點	運 費 (美元)	2,164	2,019	2,048
		運 量 (Fue)	194	471	1,550
C	報 酬	航 商 (美元)	51,412	76,148	284,219
		承攬業 (美元)	37,106	330,623	982,901
	議價點	運 費 (美元)	2,134	2,018	2,034
		運 量 (Fue)	189	471	1,600

附表 2 韓進海運與海運承攬業之議價解

模式別			低運量模式	中運量模式	高運量模式
起始點	報酬 變量	航商 (美元)	14,488	1,026	20,506
		承攬業 (美元)	0	0	0
	議價點 變量	運費 (美元)	-145	-26	-2
		運量 (Fuel)	90	66	115
A	報酬 變量	航商 (美元)	7,072	616	10,785
		承攬業 (美元)	7,244	513	10,253
	議價點 變量	運費 (美元)	-175	-27	-16
		運量 (Fuel)	84	67	165
B	報酬 變量	航商 (美元)	0	0	0
		承攬業 (美元)	14,488	1,026	20,506
	議價點 變量	運費 (美元)	-205	-28	-29
		運量 (Fuel)	79	67	215
C	報酬	航商 (美元)	25,083	34,602	56,999
		承攬業 (美元)	27,650	329,870	962,395
	議價點	運費 (美元)	2,060	1,998	1,976
		運量 (Fuel)	104	245	467

附表 3 萬海航運與海運承攬業之議價解

模式別			低運量模式	中運量模式	高運量模式
起始點	報酬	航商 (美元)	19,722	11,336	54,103
		承攬業 (美元)	22,618	329,597	962,395
	議價點	運費 (美元)	2,234	1,983	1,979
		運量 (Fuel)	55	92	453
A	報酬	航商 (美元)	25,835	11,585	57,925
		承攬業 (美元)	22,618	329,597	962,395
	議價點	運費 (美元)	2,125	1,975	1,975
		運量 (Fuel)	100	100	500
B	報酬	航商 (美元)	22,795	11,481	57,212
		承攬業 (美元)	25,675	329,721	964,306
	議價點	運費 (美元)	2,103	1,977	1,974
		運量 (Fuel)	96	98	500
C	報酬	航商 (美元)	19,722	11,336	54,103
		承攬業 (美元)	28,731	329,846	966,217
	議價點	運費 (美元)	2,081	1,979	1,972
		運量 (Fuel)	92	95	500

