

ISSN 1022-7571

海 運 學 報

Journal of Maritime Science

第二十三卷 第一期

Vol.23, No.1

中華民國一〇三年十二月

Dec 2014

國立臺灣海洋大學海運暨管理學院

College of Maritime Science and Management
National Taiwan Ocean University

目 錄

From TEU to FEU, a Structural Change in the Composition of World's Container Fleet 從 TEU 到 FEU，世界貨櫃產業的結構變化 王棟華、蘇育玲	1
我國導入國際財務報導準則對運輸產業之影響 The Effect on Transportation Industry after Application of the IFRSs in Taiwan 蘇育玲、劉姿吟	25
分偶家庭：探究商船船員家庭之父母管教方式對親子互動的影響 Spouses separated families：Exploring the impacts of parenting style on parent-child interaction in Taiwan merchant marine families 康淑怡、郭俊良、徐元和	47
人民幣匯率升貶值預測模型之比較 A Comparative Study of Forecasting Methods Based on RMB Exchange Rate 宋慧萍、朱經武	73

從 TEU 到 FEU，世界貨櫃產業的結構變化¹

王棟華²、蘇育玲³

摘要

在過去 20 幾年中，世界貨櫃產業的結構經歷了重大的改變。40 呎(FEU)的貨櫃數量在過去 20 年中急速的成長。當 40 呎的貨櫃運量快速上升，並且多過 20 呎(TEU)的運量後，許多參與這個行業的業主已經開始使用 FEU 這個名詞，而不再使用 TEU 這個用語了。在 1990 年時，兩種長度的貨櫃數量個別佔有總世界貨櫃 TEU 數的 49% 左右。1995 年以後，40 呎的 FEU 早就取代 20 呎的 TEU 成為貨櫃運輸業界的主流。本文假定上述兩種貨櫃在運送貨物的過程中為完全替代，即托運人既可以以 20 呎貨櫃也可以 40 呎的貨櫃來運送貨物。本文以線性生產函數(Linear production function)來檢定世界貨櫃產業結構變動的概況，我們發現與線性生產函數以及其所對應的里昂鐵夫成本函數(Leintief cost function)可以被用來充分解釋 20 呎貨櫃市佔比率長期下滑的現象。唯按照理論所推論的貨櫃運輸界最終將使用單一種 40 呎貨櫃的論點，因為業界仍有少數特定的運輸需求，使得部分 20 呎貨櫃的庫存依然存在。

關鍵詞：TEU20 呎貨櫃、FEU40 呎貨櫃、完全替代、里昂鐵夫成本函數

壹、前言

貨櫃長度與高度的變化是一種動態的過程，這種過程經常被許多貨櫃運輸業者與該產業相關人們所忽略。自從貨櫃在 1960 年代被運輸業界所採用以來，貨櫃的長度與高度歷經了相當幅度的變化。最常被人們所使用的高度規格是：8 呎、8 呎 6 吋、9 呎、9 呎 6 吋。而最常被人們用到的貨櫃長度則是 20 呎與 40 呎這

¹ 本文為國科會研究計畫 NSC102-2410-H-019-013 之部份研究成果，感謝行政院國家科學委員會之經費補助。

² 國立臺灣海洋大學航運管理學系教授

³ 國立臺灣海洋大學航運管理學系助理教授

兩種呎吋(C. I., June 2001, “Size matters”, p. 65)。除了北美洲以外，貨櫃運輸從業人員對於長度超過 40 呎以上的貨櫃大致上採取排拒的態度，相對的業者對於 20 呎貨櫃的偏好也在逐漸消退中。表 1 顯示從 1994 年到 2009 年中，雖然 20 呎與 40 呎貨櫃兩者的數量都在成長中，可是 40 呎貨櫃卻是以 1.5 倍的速度快速成長。當主要的貨櫃租賃業者為了配合市場的需要，快速擴充他們手中所擁有的 40 呎高櫃後，40 呎高櫃的市場佔有率已經注定要一路上升(C. I. Aug. 1995. “Top firms back the standard”, pp. 26-28)。在 2009 年時，40 呎高櫃的市場佔有率已經達到 67.7%。相對的，20 呎貨櫃的市場佔有率在 1994 年中是 43%，到了 2005 年中是市佔率為 32.3%。此後，從 2005 年中到 2009 年中，20 呎貨櫃市場佔有率一直穩定的維持在 32.3% 這個比率上。

表 1 世界散雜貨櫃數量 (單位: 仟 TEU)

年	(1) 20 呎	(2) 40 呎 (8ft 6in)	(3) 40 呎 (9ft 6in)	(4)= (1)+(2)+(3)	(5)= (1) / (2)+(3)
1994	3,010	3,416	579	7,005	0.430
1995	3,202	3,706	751	7,659	0.418
1996	3,391	4,006	920	8,317	0.408
1997	3,629	4,295	1,203	9,127	0.398
1998	3,802	4,454	1,473	9,729	0.391
1999	3,901	4,725	1,881	10,507	0.371
2000	4,146	5,057	2,438	11,641	0.356
2001	4,281	5,293	2,943	12,517	0.342
2002	4,501	5,310	3,482	13,293	0.339
2003	4,807	5,295	4,194	14,296	0.336
2004	5,130	5,392	5,108	15,630	0.328
2005	5,652	5,666	6,161	17,479	0.323
2006	5,998	5,728	6,836	18,562	0.323
2007	6,762	5,948	8,194	20,904	0.323
2008	7,585	6,203	9,788	23,576	0.322
2009	7,458	5,809	9,841	23,108	0.323

(資料來源: Containerisation International Market Analysis World Container Census 2010, p. 51.)

托運人對於 40 呎貨櫃的喜好在逐步成長中，尤其是以他們對於 40 呎高櫃(9ft 6in)的偏好最為明顯。這一點可以從 1995 年以後業者大量的引進 40 呎高櫃(9ft 6in)趨勢中，可以明顯看出，人們在選擇各種不同貨櫃以執行裝載貨物時，是以貨櫃的容積而非貨櫃的承載重量作為主要的考量標的。世界貿易市場已經越來越成熟，並且越來越以消費走向為主，這一趨勢導致那些重量較輕的半成品、工業產品與消費性產品的貨運數量快速上升。這些市場價值較高的商品與一般的資本財與原材料比較起來，這些高價消費性商品的精緻包裝使得這些商品的容積大幅上升。在一個貨櫃被用來裝填貨物的過程中，容積對於托運人的重要性遠遠超過載重量的考量。

冷凍貨櫃的發展也與散雜貨櫃的趨勢一樣，如表 2 顯示。對於生鮮物品的托運人而言，冷凍貨櫃中的高櫃(9ft 6in)所能提供的額外容積，更具有難以抗拒的吸引力。冷凍貨櫃中採用高櫃(9ft 6in)的趨勢遠比散雜貨櫃更為積極。從 1990 年中到 1994 年中，40 呎冷凍高櫃(9ft 6in)增加了 4 倍。這個速度是 40 呎乾貨高櫃(9ft 6in)成長速度的 2 倍。在這 4 年中，40 呎冷凍高櫃(9ft 6in)增加的數量遠比其他呎吋的冷凍貨櫃增加數量的總和都來的多(C. I., Feb. 1995 “A changing outlook”, p. 34)。

40 呎乾高櫃(9ft 6in)與 40 呎冷凍高櫃(9ft 6in)之所以受到業界的歡迎主要是因為它們比較符合經濟效益。就散雜貨櫃而言，上述三種貨櫃彼此之間的價格長期以來維持著一個固定比例的關係，即 20 呎標準櫃，40 呎標準櫃與 40 呎高櫃(9ft 6in)的價格比分別為 100；160；168 (C. I., “Box prices stay subdued”, Sept. 2003, p. 47)。就冷凍貨櫃市場而言，各種不同大小貨櫃其彼此之間的價格差異就顯得小多了。各種大小冷凍貨櫃之間價格差異與乾貨櫃相比其間的差異更小，這種缺乏價格差異的現象，使得 40 呎冷凍高櫃(9ft 6in)最後贏得了終端業者的喜好。人們對於 40 呎冷凍高櫃(9ft 6in)的喜好使得大型貨櫃成為貨櫃運輸業界的主流，也讓較小型貨櫃開始被市場所邊沿化(C. I. April 2002, “No freeze on reefers”, p. 45)。總之，我們發現大小型貨櫃彼此之間的相對價格，可以被用來解釋航商為何會長期以來從 20 呎貨櫃轉向 40 呎高櫃的趨勢。

本文認為人們在使用貨櫃運輸貨物時，既可將貨物裝填在 20 呎貨櫃，亦可將貨物裝填在 40 呎貨櫃，兩種貨櫃在貨物運送過程中的所扮演的角色為一種可以完全替代的生產過程。由於大小貨櫃彼此之間的運輸功能可以完全替代，航商與托運人當然會傾向於只投資於 40 呎高櫃(9ft 6in)的行為。這種投資的轉移顯示

在 2002 年以後，相關業者全面投資於 40 呎高櫃(9ft 6in)的行動中加以證實。

世界的主要貨櫃製造商已經漸漸將它們的貨櫃出貨報價單位由傳統的 TEU（即 20 呎標準貨櫃）轉而使用 FEU（40 呎貨櫃）。許多租櫃與國際航商們也開始使用 TEU 而非 FEU 來報價。是否 20 呎貨櫃正在逐步退出市場中？世界貨櫃產業的結構在 1990 年代以後已經有重大的改變，這種結構改變的過程提供經濟學者一個獨特的機會，使他們能有機會深入探究兩個生產因素彼此之間相互替代的過程。

本論文的主旨在於檢驗世界貨櫃產業其結構的轉變。透過檢驗，從 1994 年到 2009 年間，20 呎貨櫃佔整個貨櫃市場的比例長期下滑的現象，本文發現線性生產函數與其相對應的 Leintief 成本函數可以有效的解釋上述這個 20 呎貨櫃比例長期下滑的現象。

表 2 世界冷凍貨櫃數量 (單位：仟 TEU)

Year	(1) 20 呎 (8ft 6in)	(2) 40 呎 (8ft 6in)	(3) 40 呎 (9ft 6in)	(4) 總計	(5) 20 呎比率 = (1) / (4)
1994	106.3	184.1	156.1	446.5	0.238
1995	116.4	189.9	207.5	513.8	0.227
1996	123.1	188.0	256.5	567.6	0.217
1997	122.0	184.9	320.3	627.2	0.195
1998	122.6	179.6	390.5	692.7	0.177
1999	128.1	164.3	454.1	746.5	0.172
2000	132.2	151.3	528.6	812.1	0.163
2001	143.3	141.8	615.8	900.9	0.159
2002	149.3	126.2	695.3	970.8	0.154
2003	150.7	103.1	765.6	1019.4	0.148
2004	151.9	88.2	880.4	1120.5	0.136
2005	154.3	78.2	997.8	1230.3	0.125
2006	155.9	61.3	1101.2	1318.4	0.118
2007	151.9	47.8	1240.6	1440.3	0.105
2008	154.8	39.3	1432.9	1627.0	0.095
2009	146.5	33.5	1505.9	1685.9	0.087

(資料來源：Containerisation International Market Analysis World Container Census 2010, p. 53.)

貳、文獻回顧

Shephard (1953) 在 *Cost and Production Functions* 一文中，首先指出生產函數與成本函數之間具有一定的對偶關係存在。對偶定理指出生產函數與成本函數兩者彼此相互連結，兩者之間的行為有其一致性存在。在估計一個產業的生產結構時，可以一方面從生產函數著手，亦可從該生產函數所對應的成本函數著手。Uzawa (1962, 1964) 擴展對偶定理，並且將其運用到實務上。Shephard-Uzawa duality theorem 指出，一個公司的成本函數中涵蓋了該公司所擁有一切的生產技術的特質。反之，一個公司的生產函數也對應的涵蓋了該公司一切與生產成本相關的所有因素成本與產品價格在內。只要在能滿足凸集合 (Convexity) 與連續性 (Continuity) 的假設前提，則 duality theory 意味著任一生產函數上面的一個特定點，也一定存在有一個成本函數上面的點與其相對應。

在估計生產函數的時候，有各種不同種類的產函數可以使用。例如：Cobb-Douglas (Cobb and Douglas, 1928), fixed-proportion production function, perfect substitution production function (Varian, 1984) and Constant Elasticity of Substitution (CES) (Arrow et al., 1961) 等，這一類對於替代彈性有所限制的函數。另外，還有 the generalized Leontief (Diewert, 1971), generalized Cobb-Douglas (Heshmati, et al., 1995) and Translog functions (Christensen, et. al, 1971) 等，這一類比較具有彈性的生產函數。

Houthakker (1960) 研究直接與間接效用函數的對偶性，他的研究對於 duality theory 的運用有重大的貢獻。Nerlove (1963) 分析電力產業的成本函數，他的分析指出生產函數與成本函數之間的對偶性可以被用來規範計量經濟的模型。Christensen & Greene (1976) 更新 Nerlove 的分析，並且展示：一個產業的生產技術結構在實證上可以用生產函數，也可以用成本函數來分析，其選擇使用那一種方法的關鍵在於統計資料的可靠性。當產出數量為內生變數時，必須使用生產函數來估計。當產出數量為外生變數時，則使用成本函數來估計。Christensen et al. (1971, 1973) 使用 Translog 生產與成本函數去檢定直接與間接生產函數。他們發現檢定的結果具有一致性。

從早期的新古典分配理論 (Salvadori and Steedman, 1985) 經濟學者就已經知道如何從產函數導出其相對的成本函數。現在經濟學界都已經知道，我們從任何

一個符合學界定義的成本函數導出單一相對的生產函數；反之，從一個生產函數通過正常追求成本最小化的過程，則可以導出該生產函數所對應的特定成本函數。因此，一個產業其生產概況的相關訊息既可從生產函數導出，亦可從成本函數倒得。總之，這兩個途徑是彼此互通的。所以，Baumol (1977)認為：不論是從成本函數，或者是從生產函數，都可以得到一個產業相關的技術訊息。

從成本函數與生產函數彼此之間互相對應的關係，人們可以得到許多重要的經濟蘊涵的關係。由於檢驗成本函數與生產函數是基於完全不同的資料組，兩個函數彼此之間的對應關係讓我們在做生產相關的經濟分析時，可以從兩個不同的方向著手，而不會有不一致的情形出現。由於人們動於貨櫃需求的數量是一種對世界貨物運送需求所產生的一種引申性需求，我們的實證分析目標著重於調查 20 呎貨櫃與 40 呎貨櫃彼此之間的替代過程，本文既可以從貨櫃運送業者的生產函數，亦可以從其所對應的成本函數著手都不會有失真或者是矛盾的情形出現。

參、研究方法

一、理論模型

按照上面理論部分所描述，對偶性定理指出：生產與成本函數兩者皆提供相同的產業生產結構與技術訊息。McFadden 發現生產函數與其所對應的成本函數兩者在等產出曲線(Isoquant)與等成本曲線(Isocost curve)其曲線彎曲幅度上面有其相互關聯。McFadden (McFadden, 1978, p. 40)指出：一條直線的等產出曲線(Isoquant)對應到成本函數上面，則該成本函數呈現直角 L 型的等成本曲線(Isocost curve)。相反的，一條直角 L 型的等產出曲線對應到成本函數上面，則該成本函數呈現直線的等成本曲線。McFadden 最後的結論是：在特殊的邊角解情況下，對偶關係依舊存在，也就是說，任一直角 L 型的（或直線型的）等產出曲線投射到成本函數上，一定會對應一條直線型的（或直角 L 型的）等成本函數曲線。

Varian (1984, p. 71)在討論對偶性公式時，他定義以下的替代彈性公式：

$$\sigma = \frac{\partial \frac{X_1(W,Y)}{X_2(W,Y)} \frac{W_1}{W_2}}{\partial (W_1/W_2) \frac{X_1}{X_2}}$$

其中， $(X_1(W,Y), X_2(W,Y))$ 是在因素價格為 (W_1, W_2) 時，成本最小的成本函數上的一個點。Varian 這個彈性的定義有助於人們瞭解，因素價格改變對於因素投入比例的影響。按照這個定義，如果 X_1/X_2 對於 W_1/W_2 的變動有劇烈的反應，則 σ 的值就很大；反之，則 σ 值就很小。本論文的著重點乃在於整個替代彈性的兩個極端點，亦即 σ 值等於0與 ∞ 時。當 W_1/W_2 為一個固定值(例如等於 $W_1/W_2=a/b$ ，其中 a 與 b 皆為常數)時，則 $\partial(W_1/W_2)=0$ 。我們可以得到 $\sigma=\infty$ ，這就是說因素投入 X_1 和 X_2 彼此為完全替代。另外一個極端點情況為，當 X_1/X_2 的值為固定數時，即 $X_1/X_2=c/d$ ，此時 c 與 d 為常數，則 $\partial \frac{X_1(W,Y)}{X_2(W,Y)}=0$ 。這種情形意味 $\sigma=0$ ，即因素投入 X_1 and X_2 彼此為完全互補。

上述有關替代彈性的見解由 Varian 加以證實。他(1984, p. 70)曾經提到：在極端點的情況下，我們可以發現，Leontief 生產技術所對應的函數是線性成本函數，而 Leontief 成本函數所對應的則是線性生產函數。為了進一步解釋生產函數與成本函數之間的對偶性關係，本文將將線性生產函數設定為： $F(X_1, X_2)=aX_1+bX_2$ 。圖 1 顯示上述的線性生產函數，圖 2 為其所對應的 Leontief 成本函數。圖 1 跟圖 2 指出等產出曲線與等成本曲線彼此之間在彎曲幅度上的對應情形。在另一種情況下，我們也可以證明：一條線性的等成本曲線所對應的等產出曲線為直角 L 型。如果以函數型態來表達的話，一條線性的生產函數 $F(X_1, X_2)=aX_1+bX_2$ ，一定會對應到一條 Leontief 成本函數 $\text{Min} \{ \frac{W_1}{a}, \frac{W_2}{b} \}$ 。

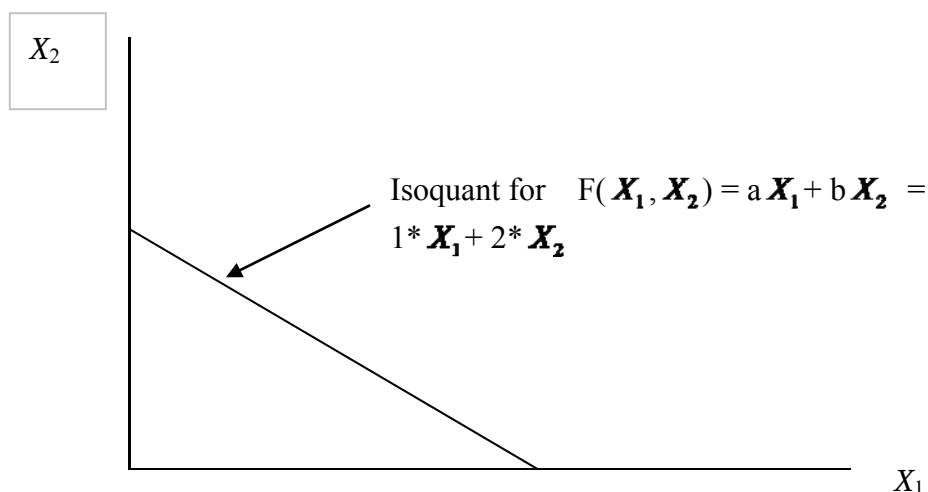


圖 1：線性生產函數 Isoquant curve
(資料來源：Pindyck and Rubinfeld, 1995, p. 184.)

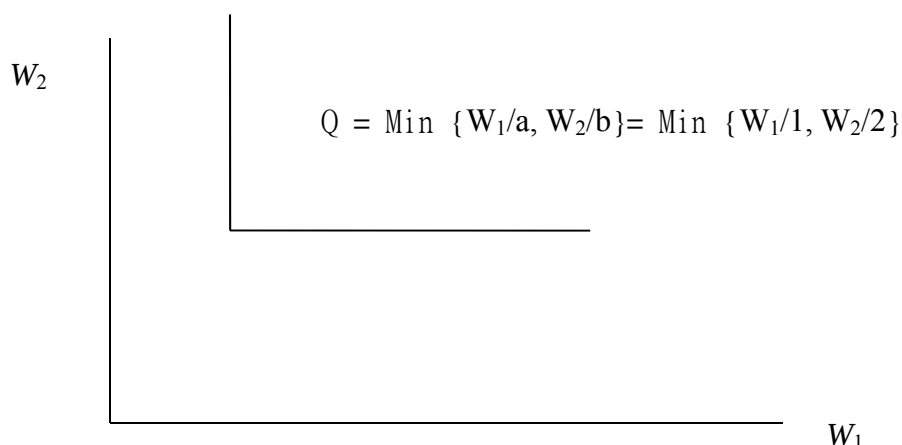


圖 2：線性生產函數所對應之 Leontief 成本函數
(資料來源：Pindyck and Rubinfeld, 1995, p. 184.)

在世界貨櫃運送得過程中，大多數的定期航運業者所使用的貨櫃是由 20 呎與 40 呎貨櫃所組成的。因為在裝載貨物時，業者既可以用 20 呎，也可以用 40 呎貨櫃來執行，所以兩種貨櫃就貨物裝載與運送過程而言，彼此之間在功能上可被視為完全替代。在運用上述生產與成本函數的對偶性定理時，由於 20 呎貨櫃與 40 呎貨櫃的容積比為 1：2，上述的線性生產函數， $F(X_1, X_2) = aX_1 + bX_2$ ，可以定為 $F(X_1, X_2) = X_1 + 2X_2$ (即 $a = 1, b = 2$)，亦即一個 40 呎(X_2)的容積完全替代兩個 20 呎(X_1)貨櫃的容積。 W_1 是 20 呎(X_1)貨櫃業者的使用成本， W_2 是 40 呎(X_1)貨櫃業者的使用成本。在假定 X_1 與 X_2 彼此之間為完全替代的情形下，線

性生產函數的對應成本函數為 $\text{Min} \{W_1/1, W_2/2\}$ 。這個 Leontief 成本函數意味著：業者會在 $W_1/1$ 與 $W_2/2$ 兩者之間選擇比較小成本的貨櫃去執行貨物運送的任務。

在佈署貨櫃種類時，航商會因應市場的需要，以決定 20 呎貨櫃與 40 呎貨櫃的比例。由於上述兩種貨櫃之間完全替代的特性，航商會傾向於採用相對便宜的貨櫃來運送貨物，此即 $\text{Min} \{W_1/1, W_2/2\}$ 。在後面的實證分析部分，我們會先檢驗上述兩種貨櫃之間線性生產函數： $F(X_1, X_2) = X_1 + 2X_2$ （完全替代）的存在。然後再進一步描述兩種不同貨櫃長期間彼此替代的情形。

二、研究資料

本文主要的資料來源是：Containerization International (1990-2009)、Containerization International Yearbook (1990-2009)和 Containerisation International Market Analysis World Container Census (2008-2010)，這些是世界上少數記錄與提供世界貨櫃運輸活動相關資訊的重要雜誌。Containerization International Yearbook 提供貨櫃產業市場相關的背景資訊。本論文所引用的世界貨櫃數量與貨櫃船隊艙位總數就是來自於這個世界貨櫃年鑑。Containerisation International Market Analysis World Container Census (2008-2010)的資料涵蓋過去 20 多年中世界貨櫃隊伍其組成份子的變化與走勢，並且提供各種貨櫃的市場價格，也提供各種冷凍貨櫃相關的資料。

肆、貨櫃運輸業長期存在的線性生產函數

Containerisation International (1995, p. 34) 曾經報導：在 1990 年時 20 呎貨櫃和 40 呎貨櫃的數量大致上相同，在 1990 年代中期，20 呎貨櫃在整個乾貨櫃市場中佔有率超過 48%。表 1 與圖 3 顯示整個貨櫃運輸業的乾貨櫃組成要素。這幾年間，20 呎貨櫃的佔有率下降了 10.7%，從 1994 的 43% 高峰下降到 2009 年的 32.3%。自從 2005 年以後，40 呎貨櫃一直維持在 67.7% 的水準，這個比率是許多年的最高水平。過去幾年中 20 呎貨櫃與 40 呎貨櫃的市場中佔有率的大幅變化（從 0.43:0.57 到 0.323:0.677）意味著：長期以來業者在營運上面，確實大量的使用 40 呎貨櫃去替代 20 呎貨櫃。在業者這個替代過程中，20 呎貨櫃用量開始大幅下降。

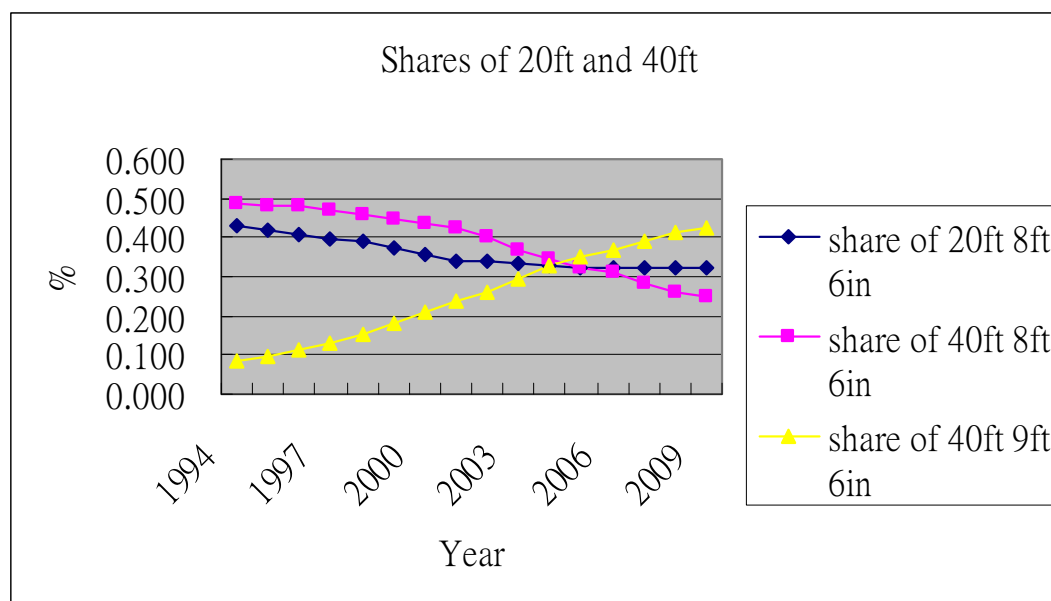


圖 3 20 呎與 40 呎乾貨櫃佔有率

貨櫃運輸業者在營運上長期以來所建立的一個法則(即每一個船艙位配置兩個貨櫃)可以被用來檢定上述貨櫃運輸業的營運型態是否可以使用一線性生產函數來加以說明。

此一貨櫃運輸營運線性生產函數的公式定為：

$$X_1 + 2 \cdot X_2 = c \cdot S \dots\dots\dots(1)$$

其中 X_1 代表 20 呎乾貨櫃數量，而 X_2 代表 40 呎乾貨櫃數量(涵蓋 8 呎 6 吋與 9 呎 6 吋貨櫃)。運用表 1 的資料，可以得到以下式子：

$$X_1 + 2 \cdot X_2 = 1.676 \cdot S \dots\dots\dots(2)$$

(92.345)

其中， $N=16$ 代表期數(從 1994 到 2009 年)， $R^2=0.998$ ，括號中的數字代表 T 統計量(T-statistics)。公式(2)的結果可以被用來確認以下訴求：即貨櫃運輸營運過程中確實存在一條線性生產函數。

相同的，我們也可以用表 2 中有關冷凍貨櫃的資料來檢定冷凍貨櫃的線性生產函數，其詳情如下：

$$X_{1R} + 2 * X_{2R} = 0.118 * S \dots \dots \dots (3)$$

(95.774)

其中 $N = 16$ （從 1994 到 2009 年）， $R^2 = 0.998$ 。括號中的數字代表 T 統計量（T-statistics）。 X_{1R} 為 20 呎（8 呎 6 吋）冷凍貨櫃的數量， X_{2R} 是 40 呎冷凍貨櫃的數量（包括 8 呎 6 吋和 9 呎 6 吋兩者）。公式（3）的結果可以被用來確認：冷凍貨櫃營運過程中，20 呎與 40 呎冷凍貨櫃之間也存在一條線性生產函數的關係。

伍、討論

貨櫃容積這個名詞通常是指一個貨櫃內部所能容納的貨物才積。一個貨櫃的容積是由該貨櫃內部的長、寬、高的乘積所過構成。簡單的說，貨櫃的容積是一個貨櫃所能裝載的總貨物數量。有時候，一個具有相同長度與高度的貨櫃其容積也會有所不同。在眾多的貨櫃中以 20 呎與 40 呎貨櫃在海運市場上最受業者的愛用。高 8 呎 6 吋的貨櫃被業者稱為標準櫃。當高櫃的市場需求逐漸上升後，最受業者歡迎的貨櫃轉變成 9 呎 6 吋的高櫃。

表 3 顯示各種呎吋的乾貨櫃，其中包括：20 呎（8 呎 6 吋）、40 呎（8 呎 6 吋）和 40 呎（9 呎 6 吋）三者。託運人的貨物如果是屬於容積量相對於貨物重量較大者，當然會傾向於愛用高櫃。高櫃可以容納 76.4 m^3 的貨物，比 40 呎（8 呎 6 吋）貨櫃多出 11.4% 的容積。由於業者廣泛的希望取得這一部分額外的貨櫃容積，此舉大大的鼓勵航商與出租貨櫃業者大幅的採用高櫃，即 40 呎（9 呎 6 吋）。

表 3 各種呎吋的乾貨櫃

呎吋	內部容積量
20 呎 (8 呎 6 吋)	1197.25 cu. ft. = 33.9 m^3
40 呎(8 呎 6 吋)	2392 cu. ft. = 67.7 m^3
40 呎(9 呎 6 吋)	2697 cu. ft. = 76.4 m^3
容積比：20 呎(8 呎 6 吋)、 40 呎(8 呎 6 吋) 與 40 呎(9 呎 6 吋)	$33.9: 67.7: 76.4 = 1.00: 2.00: 2.25$

（資料來源：Griffin & Company Logistics • 7830 12th Ave South Minneapolis, Minnesota 55425.

www.wlgriffin.com)

一、各種呎吋乾貨櫃的市場價格

表 4 的資料顯示；一個 20 呎（8 呎 6 吋）乾貨櫃的價格，在 2009 年時，為 US\$ 2,500。同一時間，40 呎（8 呎 6 吋）乾貨櫃的價格平均為 \$4,000，40 呎（9 呎 6 吋）高櫃的價格則為 \$4,250。雖然，整體貨櫃的市場價格是在下滑中，但是 20 呎與 40 呎貨櫃的價格比一直維持者一個固定的比率，即 40 呎（8 呎 6 吋）貨櫃的價格是 20 呎貨櫃價格的 1.6 倍，而 40 呎（9 呎 6 吋）高櫃的價格是 20 呎貨櫃的 1.7 倍。按照這些數字換算下去，以同一個 m^3 容積計算的話，40 呎（8 呎 6 吋）貨櫃和 40 呎（9 呎 6 吋）高櫃每一 m^3 的製造成本遠低於 20 呎貨櫃的 20% 與 24%。在冷凍貨櫃市場上，託運人也一樣被大型貨櫃所擁有的大容積貨櫃所吸引。

40 呎（9 呎 6 吋）冷凍高櫃之所以吸引人們的注意也是基於經濟上的考量。表 5 中顯示 20 呎冷凍貨櫃在 1996 年時價格為 US\$17,800，而 40 呎（8 呎 6 吋）冷凍貨櫃和 40 呎（9 呎 6 吋）冷凍高櫃的市價分別是 US\$ 23,000 and US\$ 24,200。逐漸的，製造 40 呎（9 呎 6 吋）冷凍高櫃的成本已經接近 20 呎冷凍貨櫃的成本。在 2006 年時，平均 40 呎（指 8 呎 6 吋和 9 呎 6 吋）冷凍貨櫃價格都是 USD 17,750，而相對應的 20 呎冷凍貨櫃則是 US\$ 14,250。雖然 40 呎冷凍貨櫃在生產時需要用到較長的時間與較多的材料，但是這方面的問題已經被 40 呎冷凍貨櫃的大規模生產所帶來的利益所抵消(C. I. 2002, p. 45)。

從乾貨櫃部門來看，一個 40 呎（9 呎 6 吋）高櫃的價格高於 20 呎（8 呎 6 吋）乾貨櫃價格的 70%；相對的，40 呎冷凍貨櫃與 20 呎冷凍貨櫃的價差只有 25%，而且這個價差還在持續下降中。冷凍貨櫃彼此之間價差很小，這反映一個事實：即冷凍機設備成本在三種不同呎吋的貨櫃中是完全相同的。由於冷凍機設備成本是完全相同，這使得 20 呎冷凍貨櫃逐漸被運輸業者所邊沿化。但是在運送一些比重大且堅硬的冷凍貨物時，20 呎冷凍貨櫃還是一個不可或缺的運輸工具。

表 4 乾貨櫃價格 (單位：美元)

	(1)	(2)	(3)	(2)/(1)	(3)/(1)
年	20 呎 (8 呎 6 吋)	40 呎 (8 呎 6 吋)	40 呎 (9 呎 6 吋)	%	%
1990	2,700	4,350	4,600	1.611	1.704
1991	2,700	4,300	4,600	1.593	1.704
1992	2,350	3,750	4,000	1.596	1.702
1993	2,200	3,500	3,750	1.609	1.705
1994	2,300	3,700	3,900	1.604	1.696
1995	2,400	3,850	4,075	1.595	1.698
1996	2,100	3,350	3,550	1.595	1.690
1997	1,850	2,950	3,125	1.600	1.689
1998	1,700	2,720	2,850	1.607	1.676
1999	1,400	2,250	2,350	1.600	1.679
2000	1,500	2,400	2,520	1.600	1.680
2001	1,450	2,320	2,450	1.600	1.690
2002	1,350	2,160	2,275	1.600	1.685
2003	1,400	2,240	2,350	1.600	1.679
2004	1,850	2,960	3,150	1.600	1.703
2005	2,100	3,360	3,550	1.600	1.690
2006	1,850	2,960	3,150	1.600	1.703
2007	1,950	3,120	3,300	1.600	1.692
2008	2,350	3,760	4,000	1.600	1.702
2009	1,950	3,120	3,300	1.600	1.692
2010	2,500	4,000	4,250	1.600	1.700

(資料來源：C. I. Market Analysis Container Leasing Market 2010, Table 20, p. 24.)

表 5 每立方尺乾貨櫃價格 (單位：美元)

	(1)	(2)	(3)
年	20 呎(8 呎 6 吋) /33.9 m ³ 價格	40 呎(8 呎 6 吋) /67.7 m ³ 價格	40 呎(9 呎 6 吋) /76.4 m ³ 價格
1990	33.9	67.7	76.4
1991	79.6	64.3	60.2
1992	79.6	63.5	60.2
1993	69.3	55.4	52.4
1994	64.9	51.7	49.1
1995	67.8	54.7	51.0
1996	70.8	56.9	53.3
1997	61.9	49.5	46.5
1998	54.6	43.6	40.9
1999	50.1	40.2	37.3
2000	41.3	33.2	30.8
2001	44.2	35.5	33.0
2002	42.8	34.3	32.1
2003	39.8	31.9	29.8
2004	41.3	33.1	30.8
2005	54.6	43.7	41.2
2006	61.9	49.6	46.5
2007	54.6	43.7	41.2
2008	57.5	46.1	43.2
2009	69.3	55.5	52.4
2010	57.5	46.1	43.2

(資料來源：從表 3 與表 4)

二、各種不同呎吋貨櫃所佔有的比例

表 1 中的數字顯示；海運上面所使用的各種乾貨櫃，這些年來其構成份子的比率正逐漸在改變中，其中 40 呎（9 呎 6 吋）高櫃在 2005 年後已經佔有重要的地位。在 2009 年中期後，40 呎（9 呎 6 吋）高櫃以 TEU 數來計算，其所佔的比率為市場上所有乾貨櫃 TEU 數的 42.6%。40 呎（8 呎 6 吋）標準櫃已經越來越少，在 2009 年中期後其所佔的比率為市場上所有乾貨櫃 TEU 數的 25.1%(C. I. Market Analysis World Container Census 2010, p. 51)。但是 20 呎（8 呎 6 吋）乾貨櫃所佔有的比率穩定在 32.3%的水平上，其原因乃在於：主要的航商指出，每一年都還有大量重量很大的工廠設備與原材料需要使用 20 呎（8 呎 6 吋）乾貨櫃來裝載與運送，這是其他呎吋的貨櫃所無法取代的。

圖 3 回顧各種貨櫃其高度的走勢變化，其中最為明顯的是（9 呎 6 吋）高櫃比率的上升。由於託運人希望取得高櫃所帶來的額外裝載空間，使得航運公司，

出租貨櫃公司大量的採用（9 呎 6 吋）高櫃。在 1994 年時，（9 呎 6 吋）高櫃佔所有 40 呎貨櫃的比率只有 15%；在 2004 年時，（9 呎 6 吋）高櫃佔有 49%。

表 2 的資料也顯示：自從 2000 年代的早期以來，當買主們大幅轉向，只單一的購買 40 呎（9 呎 6 吋）冷凍貨櫃後，冷凍貨櫃的市場需求種類越來越趨於簡化。就乾標準貨櫃部門而言，每一年業者都有買進相當數量與比率的 20 呎（8 呎 6 吋）乾貨櫃與 40 呎（8 呎 6 吋）標準櫃；可是這種呎吋的貨櫃在冷凍貨櫃市場卻是乏人問津，購買比率一直在下降中。在 2002 年時，40 呎（8 呎 6 吋）冷凍貨櫃實際上已經沒有人買了，而 20 呎冷凍貨櫃只佔有業者每一年投資的 15%。其餘的通通是購買 40 呎（9 呎 6 吋）冷凍貨櫃（C. I. 2002, p. 45）。這種 40 呎（9 呎 6 吋）冷凍貨櫃的快速成長是伴隨著 20 呎與 40 呎標準櫃逐步下滑而來。在 2009 年中期，40 呎（9 呎 6 吋）冷凍高櫃佔所有 40 呎冷凍貨櫃的 98%（C. I. Market Analysis World Container Census 2010, pp. 37-38）。但是 20 呎冷凍貨櫃在有一些航線上面還有佈署，主要是用於裝載那些重量大，且堅硬的冷凍商品（C. I. 2002, p. 45）。

以 TEU 來計算的 20 呎與 40 呎標準冷凍櫃，在 2009 年中，呈現下滑，可是這個數量上的下滑卻被 40 呎（9 呎 6 吋）冷凍貨櫃上升 5.1% 所抵銷（C. I. Market Analysis World Container Census 2010, p. 53）。圖 4 顯示：整個冷凍貨櫃市場中貨櫃高度的改變趨勢，其中 40 呎（9 呎 6 吋）冷凍貨櫃的比率在 1996 年後明顯上升。這種對於 40 呎（9 呎 6 吋）冷凍貨櫃的偏愛，可能在未來的幾年中持續發燒。40 呎（9 呎 6 吋）冷凍貨櫃可能在數量上遠遠超過其他呎吋的貨櫃。20 呎與 40 呎標準冷凍櫃則是更進一步衰退。

三、實務與論之間的時間落差

就貨櫃運輸的實務層面來看，20 呎與 40 呎貨櫃在裝載貨物的過程中，可以被視為兩種彼此之間完全替代的生產因素，它們可以同樣滿足業者的貨物運送需求。在經濟學的研究中，這一種產因素之間彼此完全替代的過程，意味著整個運輸過程可以用一條線性的生產函數來表達。在假定生產過程為一線性的生產函數（和其所對應的 Leontief 成本函數）下，最後的均衡解必定會呈現邊角解的現象。在實務上，這種現象意味著業者最後會趨向於只使用一種價格較低的生產因素，即 $\text{Min} \{W1/1, W2/2\}$ 。也就是說，航商最後會只選擇使用單一一種 20 呎（或 40

呎) 貨櫃來運送貨物。很顯然，居於上述邊角解理論所推演出來的，使用單一一種 20 呎 (或 40 呎) 貨櫃來運送貨物的結論與實際上目前海運界盛行的使用多種不同呎吋的貨櫃來運送貨物的情況，確實有所差異。那麼，根據線性生產函數的理論的推演結果為何沒有兌現呢？

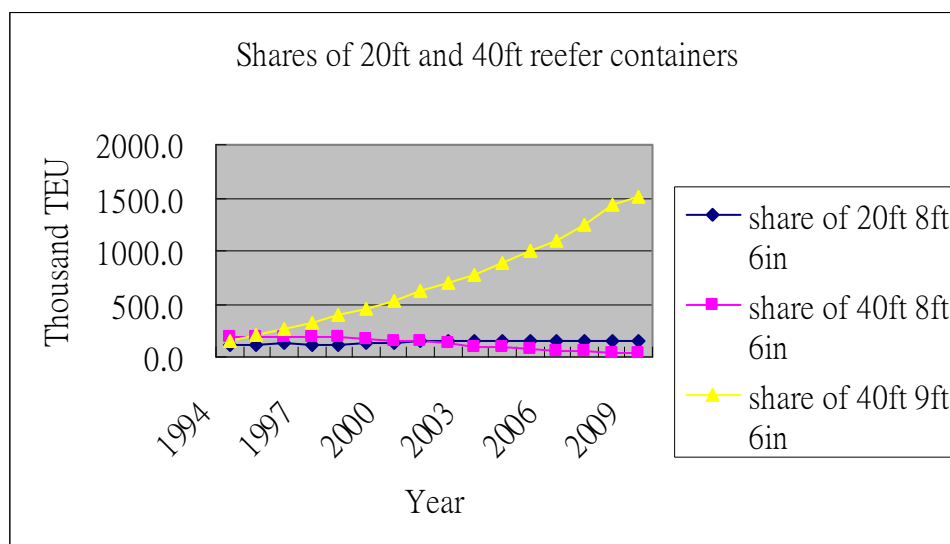


圖 4 20 呎與 40 呎冷凍貨櫃佔有率

檢視現有的資料與理論，我們發現有三個理由可以被用來解釋，經濟學理論所做出來的預測為何與目前海運界盛行的實務運作有所差異。第一個理由是：主要的航商們指出，目前每一年的海運貨物中尚有相當數量的工廠設備與原材料，由於貨物本身的比重很大，必須使用 20 呎(8 呎 6 吋)乾貨櫃來加以運送(C. I. 1995, pp.71-73)。同時，20 呎冷凍貨櫃也是專用於比重大，而非容積相對較大的冷凍貨物運送。通常，20 呎冷凍貨櫃是用於罐裝冷藏物品，而 40 呎冷凍貨櫃是用於冷凍屠體，這是因為 40 呎冷凍貨櫃在運送過程中，重量不成問題(C. I., 1999, p.77)。

第二個理由是：貨櫃所使用的材料隨著時代改進，使得現代貨櫃的有效使用壽命大幅提升，使得兩種貨櫃之間因成本差異可能造成的瞬間替代，無法如理論所預測立即進行。各種貨櫃相關的雜誌皆指出一個貨櫃的平均有效使用壽命為 15 年(C. I. 1996, p. 66)。整個世界貨櫃的結構調整一般而言是以非常緩慢的速度在進行著。通常，每一年的新增貨櫃的數量只佔整體貨櫃總數量的一小部分，表 6 指出每年新增櫃所佔的比率約為總貨櫃數量的 12.2%。20 呎貨櫃與 40 呎貨櫃

之間的替代不是像經濟學中生產理論所做的預測一樣，一下子就完全轉換，而是以非常緩慢的速度年復一年的在進行著。20 呎貨櫃占總貨櫃的比率一直在下降中。

第三個理由是：航商與租櫃業者無法籌集足夠的資金來買進全部所需的貨櫃，以便瞬間立即更換所有的不經濟的貨櫃。業者們如果一下子全部換成 40 呎貨櫃，需要大量的資金。業者透過每一年有限的換掉一小部分的 20 呎貨櫃，並且增加 40 呎貨櫃，這種每一年的微調方式，可以將有限的資金用在其他航商所需貨櫃船與岸邊設備的取得與更換。表 7 顯示：全世界貨櫃如果要在一年中全部重置，其所需要的資金數量。按照 C. I. Market Analysis World Container Census (2010, p. 48) 的資料顯示，以 2009 年的價格來計算，業者必須花費 US\$ 708 億美元，才能購足與現有總貨櫃相等數量的貨櫃。在 2000 年時，則需要花費 US\$ 318 億美元就能達成；在 1994 年時，只需要花費 US\$ 275 億美元。

雖然經濟學中生產理論預測，20 呎貨櫃與 40 呎貨櫃之間彼此瞬間完全替代的過程，沒有在貨櫃運輸歷史中出現過，但是兩種貨櫃之間的替代過程，卻隨著每一年各種新貨櫃之間相對價格的變動，而有所改變。世界貨櫃行業在整個經營過程中顯示，20 呎貨櫃與 40 呎貨櫃之間的替代從來沒有停止過。表 1 顯示兩種貨櫃結構改變的情形。20 呎（8 呎 6 吋）乾貨櫃所佔的比率，從 1994 年的 43% 下降到 2005 年 32.3%，然而這個 32.3% 的比率就一直維持到現在，再也沒有變動。長期以來 20 呎（8 呎 6 吋）乾貨櫃的下降趨勢肯定我們的訴求：即在貨櫃運輸的過程中，兩種不同呎吋的貨櫃彼此之間確實存在完全替代的過程。同樣的，表 2 顯示 20 呎冷凍貨櫃的市場佔有率。20 呎冷凍貨櫃佔有率從 1994 年的 23.8% 下降到 2009 年的 8.7%。長期以來 20 呎冷凍貨櫃佔有率急速下降進一步肯定我們的訴求：即在貨櫃運輸過程中，20 呎貨櫃與 40 呎貨櫃之間的替代一直在進行著。

表 6 冷凍貨櫃價格

(單位：美元)

	(1)	(2)	(3)	(2)/(1)	(3)/(1)
年	20 呎 (8 呎 6 吋)	40 呎 (8 呎 6 吋)	40 呎 (9 呎 6 吋)	%	%
1990	18,900	24,300	25,600	1.286	1.354
1991	18,900	24,300	25,600	1.286	1.354
1992	18,800	24,500	25,600	1.303	1.362
1993	18,700	24,200	25,300	1.294	1.353
1994	19,500	25,300	26,500	1.297	1.359
1995	20,400	26,400	27,600	1.294	1.353
1996	17,800	23,000	24,200	1.292	1.360
1997	15,700	20,400	21,300	1.299	1.357
1998	15,300	19,000	19,500	1.242	1.275
1999	14,000	17,500	17,700	1.250	1.264
2000	15,000	19,200	19,200	1.280	1.280
2001	14,500	18,500	18,500	1.276	1.276
2002	14,200	17,800	17,800	1.254	1.254
2003	14,600	18,200	18,200	1.274	1.247
2004	14,800	18,500	18,500	1.250	1.250
2005	14,400	18,000	18,000	1.250	1.250
2006	14,250	17,750	17,750	1.246	1.246
2007	14,600	18,350	18,350	1.257	1.257
2008	14,800	18,800	18,800	1.270	1.270
2009	13,450	16,800	16,800	1.249	1.249
2010	13,250	16,500	16,500	1.245	1.245

(資料來源：C. I. Market Analysis: Container Leasing Market 2010, Table 40, p. 39.)

表 7 每立方尺冷凍貨櫃價格 (單位：美元)

年	20 呎(8 呎 6 吋) /33.9 m ³ 價格	40 呎(8 呎 6 吋) /67.7 m ³ 價格	40 呎(9 呎 6 吋) /76.4 m ³ 價格
1990	557.5	358.9	335.1
1991	557.5	358.9	335.1
1992	554.6	361.9	335.1
1993	551.6	357.5	331.2
1994	575.2	373.7	346.9
1995	601.8	390.0	361.3
1996	525.1	339.7	316.8
1997	463.1	301.3	278.8
1998	451.3	280.6	255.2
1999	413.0	258.5	231.7
2000	442.5	283.6	251.3
2001	427.7	273.3	242.1
2002	418.9	262.9	233.0
2003	430.7	268.8	238.2
2004	436.6	273.3	242.1
2005	424.8	265.9	235.6
2006	420.4	262.2	232.3
2007	430.7	271.0	240.2
2008	436.6	277.7	246.1
2009	396.8	248.2	219.9
2010	390.9	243.7	216.0

(資料來源：從表 3 與表 6)

陸、結論

雖然經濟學中生產理論預測，20 呎貨櫃與 40 呎貨櫃之間彼此瞬間完全替代的過程，沒有在貨櫃運輸歷史中出現過，但是兩種貨櫃之間的替代過程，卻隨著每一年各種新貨櫃之間相對價格的變動，而有所改變。40 呎高櫃（9 呎 6 吋）所佔有的比率地位越來越上升後，世界海運貨櫃的組成份子與結構也逐漸在改變中。

本研究顯示：20 呎貨櫃與 40 呎貨櫃之間的價差是造成 40 呎高櫃（9 呎 6 吋）廣為人們所接受，並且快速成長的一個主要原因。而 40 呎冷凍高櫃與 20 呎

冷凍貨櫃之間微小的價差（兩者的相對價格是：1.25；1.00）是造成 20 呎冷凍貨櫃自從 1994 年以來持續下降的一個主要原因。同樣的，20 呎乾貨櫃也從 1994 年的 43% 下降到 2005 年的 32.3%。但是由於 40 呎高櫃與 20 呎乾貨櫃之間一直維持著一定的價差（1.70；1.00），使得 20 呎乾貨櫃從 2005 年以後，還能維持著 32.3% 的市場佔有率。

經濟學中的生產與成本函數之間的對偶性定理提供一個很好的機會讓人們得以研究、檢定 20 呎貨櫃長期以來持續下降的緣由。本文的作者建議對偶性定理可以更進一步用來研究新船與二手船之間由於價格與功能互相接近，他們之間所形成的替代關係(Beenstock 1985)，也可以被用來解釋自有貨櫃與承租貨櫃之間的替代關係的研究。

參考文獻

1. Arrow, K., Chenery, H., Minhas, B. and Solow, R., 1961. Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 43, pp. 225-250.
2. Baumol, W. J., 1977. *Economic Theory and Operation Analysis*, 4th edition, London, Prentice Hall International.
3. Beenstock, M., 1985, A Theory of Ship Prices, *Maritime Policy and Management*, 12 (3), pp. 215-225.
4. Christensen, L. R. and Greene, W. H., 1976. Economies of Scale in US Electric Power Generation, *The Journal of Political Economy*, Vol. 84 (4): 655-676.
5. Christensen, L. R., Jorgenson, D. W. and Lau, I. J., 1971. Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Production Function, *Econometrica*, Vol. 39 (4): 255-56.
6. Christensen, L. R., Jorgenson, D. W. and Lau, I. J., 1973. Transcendental Logarithmic Production Frontiers, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 55 (1): 28-45.
7. Cobb, C. and Douglas, P., 1928. A Theory of Production, *American Economic Review*, Supplement, Vol. 18, pp. 139-172.
8. *Containerisation International*, 1990-2010
9. *Containerisation International*, 1995. "Age of the FEU", Jan, pp.71-73.
10. *Containerisation International*, 1995. "A changing outlook", Feb., p. 34.
11. *Containerisation International*, 1995. "Top firms back the standard", Aug. pp. 26-28.

12. *Containerisation International*, 1996. "A steady evolution", April, p. 66.
13. *Containerisation International*, 1999. "Reefer chill warms Australasian trades", Jan., p.77.
14. *Containerisation International*, 2001. "Size matters", June, p. 65.
15. *Containerisation International*, 2002. "No freeze on reefers", April, p. 45.
16. *Containerisation International*, 2003. "Box prices stay subdued", Sept., p. 47.
17. *Containerisation International Market Analysis*, 1995. Aug., pp. 23-24.
18. *Containerisation International 40th Anniversary*, 2007. The numbers game, p. 59.
19. *Containerisation International Yearbook*, 2007, p. 12.
20. *Containerisation International Yearbook*, 1990-2010.
21. *Containerisation International Market Analysis World Container Census 2010*, p. 51.
22. *Containerisation International Market Analysis World Container Census 2010*, p. 53.
23. *Containerisation International Market Analysis World Container Census 2010*, pp. 37-38.
24. *Containerisation International Market Analysis World Container Census*, 2008-2010.
25. Diewert W. E., 1971. An Application of the Shephard Duality Theorem: A Generalized Leontief Production Function, *The Journal of Political Economy*, Vol. 79 (3), pp. 482-507.
26. *Griffin & Company Logistics* • 7830 12th Ave South Minneapolis, Minnesota 55425. www.wlgriffin.com
27. Heshmati, A, Kumbhakar, S. C. and Hjalmarsson, L., 1995. Efficiency of Swedish pork industry: A farm level study using rotating panel data 1976-1988. *European Journal of Operation Research*, Vol. 80, pp. 519-533.
28. Houthakker H. S., 1960. Additive Preferences, *Econometrica*, Vol. 28, pp. 244-257.
29. Johnson, R. W. and Lewellen, W. G., 1972. Analysis of the Lease or Buy Decision, *Journal of Finance*, Sept., Vol. 27 (4), pp. 815-824.
30. McFadden, D., 1978. Cost, Revenue and Profit Function, In *Production Economics: A Dual Approach to Theory and Applications*, Vol. I edited by M. Fuss and D. McFadden, Amsterdam: North-Holland, pp. 3-109.
31. Nerlove, M., 1963. Returns to Scale in Electricity Supply. In *Measurement in Economics* edited by V. Christ, Stanford University Press.
32. Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L., 1995. *Microeconomics*, 3rd edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, p. 184.

33. Salvadori, N. and Steedman, I., 1985. Cost functions and produced means of production: duality and capital theory, *Contributions to Political Economy*, Vol. 4, pp. 79-90.
34. Shephard, R. W., 1953. *Cost and Production Functions*, Princeton: Princeton University Press.
35. Uzawa, H., 1962. Production Functions with Constant Elasticities of Substitution, *Review of Economic Studies*, Vol. 29, pp. 291-299.
36. Uzawa, H., 1964. Duality Principles in the Theory of Cost and Production, *International Economic Review*, Vol. 5, pp. 216-225.
37. Varian, H. R., 1984. *Microeconomic Analysis*. Second Edition, University of Michigan. W. W. Norton & Company.

From TEU to FEU, a Structural Change in the Composition of World's Container Fleet

Dong-Hua Wang, Yuh-Ling Su

ABSTRACT

The world container fleet has undergone a significant change in structure over the past 20 years. The world's fleet of 40ft containers (FEU) has increased in size over the past twenty years. Many within the industry were already talking in FEU rather than TEU (20ft container) terms, as volumes of 40ft dry freight traffic had risen, and overtaken 20ft moves. The 40ft dry freight container offers shippers the same cube for up to 20% less cost, when compares to a 20ft, although it is less suited to weight cargoes. World Container Census showed that a rising share of the global TEU fleet is 40ft in length, as compared with the shrinking share taken by the 20ft. In 1990, the two sizes were much more in balance, each accounting for around 49% of all TEU. Subsequently, a growing desire on the part of shippers to gain an extra cargo loading space has encouraged many major shipping lines, and their leasing company suppliers, to opt for 40ft high-cube container in a big way. The trend favoring high-cube equipment is even more pronounced for the reefer sector. Accordingly, the FEU has already become more of a reality than the TEU since 1995.

By assuming perfect substitution between 40ft and 20ft containers in the process of cargo shipment, this research examines the composition of maritime container fleet, and will apply the linear production function and its corresponding Leontief cost function to explain the industry's long-run declining share in the 20ft containers.

Keywords: TEU; FEU; 20ft container; 40ft container; perfect substitution; Leontief cost functions

我國導入國際財務報導準則對運輸產業之影響

蘇育玲¹、劉姿吟²

摘要

至今已有 120 多個國家實施國際財務報導準則，而我國也於 2013 年起規定國內企業陸續的採用 IFRSs 會計制度與編製財務報表。希冀各國在會計事務處理上趨於一致，藉此增加財務報表的透明度與可比較性，以提升企業在國際資本市場上的競爭力。我國的運輸產業大都朝向國際化的路線，藉由 IFRSs 的導入，將有助於運輸產業帶來效益。本研究首先探討台灣的運輸產業在實施 IFRSs 後，有哪幾項準則公報對其影響較巨，以及其所帶來的內外部相關效益。藉由深度訪談國內大型事務所的會計師和國內上市櫃及未上市櫃運輸產業公司的財務主管，以了解運輸業者在會計帳務處理及資產判斷方面的改變，如何作適時的調整以因應此套公報的導入。同時，為了全面瞭解運輸業財務會計部門人員對 IFRSs 導入後能為企業帶來相關效益與對運輸產業營運影響的認知議題，本研究亦以進行問卷調查。

關鍵詞：國際財務報導準則、IFRSs、財務會計、運輸產業

壹、前言

國際化一直是台灣重點發展的政策，不只加強我國與其他國家間的國際貿易，吸引國外企業來台投資以繁榮台灣經濟，也鼓勵企業至海外投資以拓展版圖。為了國際化，不只金融、商務、法律的環境必須加以改善使更活潑、透明、自由化外，企業的財務會計處理與報導亦必須要跟上世界的潮流。許多國家在 2005 年起已先後地導入國際財務報導準則（International Financial Reporting Standards, IFRSs）的政策，至今已有 120 多個國家實施 IFRSs。而我國也於 2013 年起規定國內的上市櫃公司全面採用 IFRSs 的會計制度與編製財務報表，未上市櫃公司則

¹ 國立臺灣海洋大學航運管理系助理教授

² 國立臺灣海洋大學航運管理系碩士

於 2015 年起實施。

IFRSs 為目前國際會計制度的主流，世界各國都逐漸與其接軌，希冀各國在處理會計事務上能趨一致。亦藉由這套準則來增加財務報表的透明度與可比較性，以減少跨國企業在海外的籌措資金難度，並提升企業在國際資本市場上的競爭力。我國之前所使用的一般公認會計原則大都是依據美國的會計原則來制定，實施 IFRSs 後，將對企業內部各個層面造成相當的影響。而在這會計新舊制度轉換的過程當中，企業對內部的財務結構、員工福利、不動產、廠房設備等項目勢必需經過相當程度的調整，以期在 IFRSs 上路之後能夠快速地適應，及看到此新的會計制度所帶來的正面效益。

台灣四面環海，是以貨物進出口為經濟導向的國家，因此運輸產業在這之中，就扮演著相當重要的角色。我國的運輸產業幾乎都朝向國際化的路線，藉由 IFRSs 的導入，將有助於運輸產業帶來效益。在海外的子公司可以減去繁雜的帳務轉換成本，且有利於財務報表的透明度與可比較性，這都將有助於財務報表的使用者。因此本研究首先探討台灣的運輸產業在實施 IFRSs 後，有哪幾項準則公報對其影響較巨，以及其所帶來的內外部相關效益。藉由深度訪談國內大型事務所的會計師和國內上市、興櫃及未上市櫃的運輸產業公司財務主管，以了解運輸業者在會計帳務處理及資產判斷方面的改變，如何作適時的調整以因應此套公報的導入。同時，為了全面瞭解運輸業財務會計部門人員對 IFRSs 導入後能為企業帶來相關效益與對運輸產業營運影響的認知議題，本研究亦以進行問卷調查。

貳、文獻探討

一、國際會計準則之發展

以往各個國家會制定其所屬之會計準則，雖然會計的相關理論基礎相同，但因各國稅法與商業實務的不同，造成各國的會計準則存在一些差異性。然因企業全球化的風潮興起，許多會計學者認為有設立國際會計準則的必要性。因此於 1973 年由曾擔任過英格蘭威爾斯會計師公會的會長 Henry Benson 發起設立國際會計準則委員會(International Accounting Standards Committee, IASC)，當時參與設立的會員國有英國、美國、日本、德國、法國、澳洲等國的專業會計師團體。至 2001 年宣告解散前，IASC 會員人數曾高達 153 位，共來自 112 個會員國。IASC 所賦予的責任是編製及發布國際會計準則公報(International Accounting Standards,

IAS)，在此期間共發布 41 個 IAS 公報，而大多數的公報至今仍屬有效。當國際會計準則中發生新興及重大性議題時，須要適時地提出相關的指引及解釋，因此 IASC 於 1997 年成立準則解釋委員會(Standing Interpretations Committee, SIC)負責該項業務。至 2002 年止，SIC 共發布 32 個解釋令，目前仍有 11 個解釋令仍有效適用（梁益彰，2009）。

IASC 於 2001 年宣告解散後便改組成立國際會計準則理事會(International Accounting Standards Board, IASB)，並將其以往所負責制定的國際會計準則，變更名稱為國際財務報導準則(International Financial Reporting Standards, IFRSs)，期望能夠制定出一套符合大眾利益的國際會計準則以利財務報表使用者，同時也能夠促進及達成世界性之公認與遵循。另外有關公報的解釋工作，SIC 也於 2002 年被國際財務報導解釋委員會(International Financial Reporting Interpretations Committee, IFRIC)所取代。IFRIC 共發布過 17 個解釋令，至今仍有 16 個解釋令仍屬有效。因此，目前所謂的 IFRSs，即包含這四個單位所發布之國際會計準則與解釋令。

有關 IFRSs 的採行，歐盟於 2002 年開會後通過 NO.1606/2002 法規，規定所有歐盟的上市公司最慢須於 2005 年全面採用 IFRSs 進行編製合併財務報表（梁益彰，2009）。亞洲的香港、新加坡、菲律賓也在 2005 年採行 IFRSs，而其他國家也陸續與 IFRSs 接軌。Hope et al. (2006) 曾研究指出對投資人保護機制較薄弱的國家最有可能先採行 IFRSs。

我國會計準則的制定單位為財團法人中華民國會計研究發展基金會，其自 1999 年起即採逐步增修方式(convergence)，依據 IFRSs 修訂我國的會計準則公報。然而這種修訂方式時間漫長，為了符合國際趨勢，金管會於 2009 年宣佈將以直接採用方式(adoption)實施 IFRSs（陳嘉祥等人，2011）。適用 IFRSs 的對象與時程分為兩階段，第一階段是我國的上市上櫃公司、興櫃公司和金管會主管之金融業者（但不包含信用合作社、信用卡公司、保險經紀人及代理人）必須於 2013 年起實施。第二階段適用對象則為我國的非上市上櫃及興櫃之公開發行公司、信用合作社及信用卡公司，其必須於 2015 年起實施。

二、導入 IFRSs 之效益

經驗豐富之會計人員大都認為採行 IFRSs 是有利的（Joshi et al., 2008）。雖

然在導入之初，企業將會發生許多教育與訓練的成本以確保財務報表是依據 IFRSs 來編製、解釋與查核(Haller and Eierle, 2004)。企業導入 IFRSs 後，最大的效益是產生較高的會計資訊品質 (Taylor, 2009)。江美艷 (2010) 認為其對企業內部造成的影響，包含公司整體績效評估、稅務規劃、會計資訊系統、財務規劃及契約合作案等將朝正向的影響。梁益彰(2009)指出 IFRSs 會為企業帶來內部的效益，包含藉由整合法律與報導個體組織架構之改變增進企業集團和諧、藉由降低會計準則適用的數量而提昇財務報表編製的速度、採用關鍵績效定義而對績效管理與衡量進行改善、改善財務規劃與預測之品質與完整性、使所有法人與營運單位之報導趨向一致、連同其他公司產生綜效、以及減少組織因人工/無附加價值活動所衍生之成本。

IFRSs 之外部效益是指提昇企業之聲譽，包括增進內部報導與外部報導之一致性、藉由於資訊透明易與國際競爭對手做比較、易於進入國際資本市場、以及增進風險之評比 (梁益彰，2009)。而莊蕎安與吳當傑(2012)則指出 IFRSs 所帶來之外部效益，包括提升企業本身的競爭力、提升編製財務報表的透明度與可比性、對於跨國性企業能降低會計之間的帳務轉換成本、以及對於經常性投資於海外的跨國性企業能大幅降低海外籌措資金成本。陳玫燕(2009)認為企業採行 IFRSs 在資本市場上可帶來許多益處，包括與國際級公司的財務報表具可比性、提高公司全球營運及海外報導需求的效率、降低地區性報導之潛在成本、易於獲取海外資本市場之資金、以及加速海外併購或合資之機會。Tyrall et al. (2007)即認為原隸屬蘇聯共和國的哈薩克會逐漸的吸引國外企業直接投資，漸近式的採 IFRSs 是主要的因素。

三、IFRSs 與我國財務會計準則的差異

我國的財務會計準則是以詳細的規則(rule-based)來制定，而 IFRSs 的準則公報是以原則基礎(principle-based)為制定方向，針對細則的內容則不去做訂定。原則性規範的特色是準則運用的解釋和應用的指南較少，其必須遵從準則之目的與實質來進行專業判斷，也因此少有原則性的例外 (周建宏，2009)。由於我國在 1999 年起已逐步參考 IFRSs 公報制定我國的財務會計準則，至目前為止已有八成的內容相同 (莊蕎安與吳當傑，2012)，僅有少部分議題需再重整。

IFRSs 與我國財務會計準則的差異大致上可區分為三大類(台灣證券交易所，

2011)，第一大類是 IFRSs 已訂有特定公報規範，而我國尚無相關準則規範，如投資性不動產、農業、礦產資產探勘及評估之會計處理。第二大類是我國已參酌 IFRSs 訂定相關公報，惟因其近來已有修訂，而我國尚未配合修訂的公報，如企業合併之會計處理、合併報表之會計處理、會計變動及前期損益調整、期中財務報表之表達及揭露、以及金融商品之表達、揭露、認列與衡量。第三大類則是未來採用 IFRSs 後，對於公司帳務處理及財會資訊系統有重大影響者，這些議題包含(1)首次採用會計準則之處理、(2)財務報表之表達、(3)資產重估價、(4) 租賃、(5)或有事項及期後事項、(6)長期工程合約、(7)外幣換算、(8)退休金、(9)所得稅、(10)收入認列、(11)金融資產之移轉及負債消滅、(12)股份基礎給付交易、(13)關係人交易之揭露、(14)庫藏股交易、及(15)每股盈餘之相關會計處理。

由於本研究將針對運輸業者探討 IFRSs 的施行對其營運所帶來的影響，因此上述有關首次採用、財務報表之表達、長期工程合約、金融資產之移轉、股份基礎給付交易、關係人交易、庫藏股交易及每股盈餘之議題將不予討論。而江美艷與洪玉美(2011)針對航運業導入 IFRSs 之實務，認為船舶折舊、收入認列、船舶租賃、噸位稅、環境保護支出的議題應加以探討。林文傑(2010)以國內貨櫃航商為研究對象，認為功能性貨幣、收入認列、固定資產之折舊與其他產業有明顯差異。針對航空業者，江美艷(2011)認為相關的議題包括資產折舊、租賃模式、以及酬賓方案於客戶忠誠計畫的會計處理。吳雨珊(2011)比較分析已導入 IFRSs 的國外航空公司與本國航空公司，發現匯率變動、固定資產價值、無形資產、員工福利、收入認列、金融資產等議題影響較大。除了上述會計處理議題外，運輸業者大都為國際性公司並有多個部門，因此本研究亦探討有關營運部門議題對運輸業之影響。

參、研究方法

本研究以專家訪談與問卷調查方式，探討導入 IFRSs 後對運輸業者之影響。經由文獻探討，本研究首先整理出 12 個議題並配合國際會計準則編號，以編制進行訪談運輸業會計長或財務長的內容。由於無法訪談到航空業者，本研究以一位會計師來替代，其是台灣四大會計師事務所之一的業者。另外五位受訪的會計長或財務長是國內上市、上櫃、興櫃以及未上市櫃公司的運輸業者，其業別包括定期海運、不定期海運、與物流業。專家訪談的期間從 2012 年 2 月下旬至 5 月

上旬止。作者先與受訪者預約好時間後，至其辦公室進行面對面訪問。訪談問項的內容包含 IFRS 9 金融工具、IAS 12 所得稅、IAS 16 不動產、廠房及設備、IAS 17 租賃、IAS 18 收入、IAS 21 匯率變動之影響、IFRIC 13 客戶忠誠計畫、IAS 19 員工福利、IFRS 2 股份基礎給付、IFRS 8 營運部門、環境保護支出、以及對產業影響最大的準則。將訪問的錄音檔資料文字化後，本研究即彙整受訪者對各項議題相同的看法及整理出相異之處。

為了全面瞭解運輸業財務會計部門人員對 IFRSs 導入後對企業影響的認知程度，本研究亦進行問卷調查。問卷內容分為三個部分，第一個部分為受訪者的基本資料，包括年齡、教育程度、職位階層、產業別、上市別等。第二個部分是對首次適用 IFRSs 後能為企業帶來相關效益的認知議題，本部分相關效益量表共計 10 題。第三部分為相關 IFRSs 準則對運輸產業營運影響之認知議題，該部分題目共 10 題，是依據專家訪談題目扣除金融工具與整體看法後整理而成。第二部分與第三部分採用 Likert 五點尺度的計分方式，從「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」等五個答案去做適當的勾選，依序以五分、四分、三分、二分、一分等評量分數。

問卷是以親自拜訪及郵寄的方式發放，調查的對象主要是國內上市、上櫃、興櫃及未上市櫃之航運、航空、物流產業之財會部門人員。問卷的調查期間為 2012 年 4 月至 5 月。對於親自拜訪的公司平均各發放十份，而採郵寄的公司則平均各發放五份，總共發放 300 份問卷，回收問卷為 92 份，其中 2 份為無效問卷，有效回收率為 30%。

表 1 列示第一部分的受訪者基本資料。在年齡部分，以 31-40 歲的財務會計人員 34 人為最多數，占有 37.8%；其次為 41 歲以上的人員有 30 人，占有 33.3%。在教育程度部分，有大學學歷的人員為最多數，有 57 人，占 63.3%；其次為研究所以上學歷的有 28 人，占 31.1%。在職位部分，中階與高階財會主管的受訪者計有 38 人，占 42.2%。這三項基本資料顯示本研究的受訪者，對我國實施 IFRSs 後，如何影響其企業在財務會計的處理與表達，具有相當高的瞭解程度。在產業別部分，有 67 位的受訪者(占 74.7%)是從事海運業，而從事航空業的受訪者僅有 8 人(占 8.9%)。另外，64 位受訪者(占 71.1%)的企業是上市、上櫃、和興櫃的公司，屬於我國實施 IFRSs 第一階段的公司，其必須於 2013 年開始使用 IFRSs 準則。這資料顯示大部分的受訪者已接受 IFRSs 準則的教育與訓練，而不是懵懂無知的。

由於本研究的問卷內容是根據相關的文獻探討整理及與相關的專家學者討論及建議後編製而成，所以本問卷具有不錯的內容效度。在信度分析上，第二部分問項的 Cronbach's Alpha 值為 0.820，而第三部分問項的值為 0.812，顯示本研究的問卷具有趨於一致性。

表 1 基本資料次數分配表

屬性	類別	次數	%	屬性	類別	次數	%
年齡	21-30 歲	26	28.9	教育程度	研究所(含)以上	28	31.2
	31-40 歲	34	37.8		大學	57	63.3
	41 歲以上	30	33.3		專科	4	4.4
職位	高階財會主管	8	8.9		高中職(含)以下	1	1.1
	中階財會主管	30	33.3	上市別	上市	48	53.3
	基層會計員工	52	57.8		上櫃	7	7.8
產業別	海運	67	74.4		興櫃	9	10.0
	航空	8	8.9		未上市櫃	26	28.9
	物流	15	16.7		合計	90	100

肆、研究結果

一、IFRSs 相關準則內容與專家訪談彙總

茲將影響運輸業的相關 IFRSs 準則內容與受訪的會計師、財務長或會計長對相關準則的看法彙總如下。

1. 「IFRS 9 金融工具」對運輸產業的影響

有關金融商品的認列與衡量，原是以 IAS 39 公報為依歸，其將金融資產分為四大類，另將金融負債分為兩大類。我國的 34 號公報也已依此修訂過。然這兩個公報的金融商品會計處理，對企業而言，是複雜難懂。且財務報表所呈現出來的數據與揭露，也常讓一般投資大眾不知所云。在 2009 的金融海嘯後，全球金融商品崩解，因此誕生 IFRS 9 來取代 IAS 39（黃筑健，2010）。IFRS 9 將證券投資分為兩大類，即以攤銷後成本衡量之債券投資與以公允價值衡量之證券投資。然證券公允價值的衡量則必須依賴自己內部的專業人員或是委由外部的鑑價師來評估，而其所用的評價模型不一樣，常導致所評估出來的價值也不一致。這對金融產業影響甚巨，因此，IFRS 9 公報將延期至 2015 年後全世界才會適用。

受訪者認為目前 IFRS 9 離適用期間還有 3 年的時間，這個部分企業還是可以有時間尋找相關解決的方案，但以目前的現況而言是呈現無影響的狀態。而且對運輸產業而言，公司的主要營運是以運送貨物為主，並不著重於投資這個部分。若集團有閒置的資金需投資運用，通常也會委由專門的財務子公司處理。因此，縱使 IFRS 9 實施，對運輸業影響的層面將不是很大。

2. 「IAS 12 所得稅」對運輸產業的影響

依據財務會計準則計算的收入與費用常與依稅法計算的結果不同，導致兩者間的所得稅計算結果也不一樣，因此產生遞延所得稅資產與遞延所得稅負債。我國財務會計準則原規定遞延所得稅資產全額認列，並對有 50% 以上機率無法實現部分設立備抵評價科目。但 IAS 12 公報則規定，當很有可能實現時，才能認列遞延所得稅資產。同時，遞延所得稅資產或負債必須一律放在非流動項目。

有關未分配盈餘分配及加徵稅額部分，以往我國規定盈餘分配在公司章程內有明確規定者，可以於所得發生年度估計認列為當年度費用。若股東大會嗣後有變更時，再依會計估計變動處理即可。但盈餘分配在公司章程內沒有明確規定，

則要等股東大會決議後才可列為費用。另外，未分配盈餘加徵 10% 所得稅部份，在股東大會決議年度認列所得稅費用。IAS 12 公報則規定，盈餘分配及未分配盈餘加徵應於所得年度估計認列，並於股東大會決議年度調整認列差額。

受訪者認為公司如果有賺錢就有所謂的未分配盈餘稅的情形。以往，只要經過四年後再預估繳納 10% 的未分配盈餘稅即可。但在 IAS 12 準則下，必須在當年度預估所得稅時，就將這部份給加估進去，而如果要推算這個部分的加估，將會有些許的難度。然課稅的細則方式，需等財政部的後續明確規定，屆時才配合 IAS 12 的計算和繳納所得稅。其他部分只是帳列處理的不同，對運輸業者的影響很小。

針對海運業者所採行的噸位稅制度，IFRIC 曾於 2009 年 5 月討論這項議題。該會議指出 IAS 12 所規範的所得稅是以課稅所得為基礎計算，穩含營運結果淨額的概念；而噸位稅依船舶總噸位徵收，屬於營運結果總額的概念，因此不屬於 IAS 12 的規範，不應將其表達為所得稅的一部分，可於財務報表中以另一個單獨項目表達（江美艷與洪玉美，2011）。

台灣於 2012 年 1 月份實施海運業的噸位稅，然目前只有一間散裝航運公司採用噸位稅的制度，其所擁有的船舶皆為國輪。其他國內的定期航運與散裝航運公司則因一些實務上的因素沒有採行噸位稅。首先，噸位稅不論公司是否有獲利皆得繳納。海運業者這幾年時而獲利，時而虧損，無法持續性獲利成長。一經採用噸位稅政策後，十年內不能變更。相較於一般企業 17% 的所得稅率之下，噸位稅對海運業並不具有吸引力。

另一個讓海運業者還在討論與觀望的因素是，國輪要有一定的比率才能使用噸位稅政策。其中國輪要求僱用的中華民國籍船員要達到一定的比例門檻，但目前中華民國籍的船員在市場上極為缺乏，而且公司所支付的船員成本也較高。因此，許多海運業者仍繼續選擇使用權宜籍的船，亦不考慮採行噸位稅政策。

就貨櫃航商而言，目前業者大多與其他國內外公司合作，以策略聯盟型態經營航線。受訪者指出，也許一條航線有九條船舶經營，可能只有 3 條船舶是自家公司的，其他 6 條船舶是別家公司的。但經過換艙之後，這 9 條船舶都能產生貨運收入。然噸位稅只能針對自己所屬的船舶來申請，所以這條航線只有 3 條船舶可以申請噸位稅，另外 6 條船舶因不屬於自己的公司，其收入就要用平常的方式去申報所得稅。這樣的關係會很複雜，造成貨櫃航商公司許多不方便，因此也就

不會採行噸位稅的政策。

3. 「IAS 16 不動產、廠房及設備」對運輸產業的影響

有關土地、廠房及設備之會計處理，我國以往是採成本法認列。而在提列折舊時，是以該項資產之整體計算，不加以區分各個組成。年限部分，實務上是依據稅法以使用年限加一年來提列，其中所加的一年代表殘值。亦即，一艘船舶若可以使用 20 年，是以 20+1 年提列折舊。然 IAS 16 準則規定，若一項不動產、廠房及設備的某一組成部分的成本相對於總成本係屬重大者，則應將該組成部分依其使用狀況，分別提列折舊。以大樓為例，以後不能再以 50 年去做整個折舊攤提，因為裡面的機電設備、外牆可能 20 後要重新翻修，而空調設備和內部裝潢可能 10 年後要更新。廠房及設備往往隔一段期間就必須進行重大的檢驗或翻修，IAS 16 準則規定這些支出必須加入該項目成本，而原始帳面金額或上一次檢驗或翻修的帳面金額則予以銷除。同時，IAS 16 準則也要求殘值計算必須符合經濟的實質。

就運輸業者而言，最重要的設備資產是航空器、船舶及運輸車輛。航空器的成本於取得時，有進行拆分為機身與引擎發動機。為了飛航安全，依規定機身通常 5 至 8 年、發動機約 25,000 飛行小時（不同機型有不同標準）後要執行重大的翻修與檢查（江美艷，2011）。海運業的受訪者則指出，船舶不像航空器可以進行拆分，因為各個零件彼此息息相關，而且每 3 至 5 年進塢維修時，是整艘船每個零件項目都要檢查。運輸業者經與會計師討論並參考其他國家的同業實務後，決議船舶僅拆分塢修與船體兩項。例如以一億美金買入一艘新船，公司的工務部門評估這艘船第一次塢修大概需要花費五百萬美金，於入帳時，就會有塢修成本五百萬美金，剩餘部分即為船體成本。國內上市的貨櫃航商同時決定塢修要以 2.5 年或 3 年提列折舊。以運輸車輛而言，受訪者指出有些國家有進行拆分，但車子並不像船舶那麼龐大，經與會計師討論後，決定不做拆分的動作。就殘值部分，受訪者指出若依經濟實質利益計算，貨櫃的殘值約為買價的 20%，而船舶的殘值可以拆船費的價值來評估。

4. 「IAS 17 租賃」對運輸產業的影響

以往我國會計處理準則有明確規定，符合特定條件者屬於資本租賃，不符條件者則列為營業租賃。資本租賃將資產視為分期付款買入，因此要求公司要同時列記租賃資產與租賃負債。租賃資產要提列折舊費用，支付租金時如同償還

負債的本金與利息；而營業租賃僅認列租金費用。然 IAS 17 準則規定，要依合約判斷承租人是否承受租賃資產幾乎所有之風險與報酬，以決定是否屬融資租賃（即資本租賃）。亦即凡實質移轉資產所有權所產生之所有風險與報酬予承租人者，視為融資租賃。因此，融資租賃判斷不再有客觀的絕對標準，變得比較主觀。另就資產售後租回的部分，我國會計準則規定出售損益應予遞延，但若該資產之公允價值低於其帳面價值，差額應於出售當期認列損失。然 IAS 17 規定若售價係公允價值，則出售利益立即認列。

國內少數運輸業者認為租賃的成本過高，因此營運使用的車輛、船舶等資產皆為自購。然為了應付經濟景氣循環或資金的調配，許多運輸業者會租賃部分或全部營業所需的資產，甚至採取資產售後租回的方式。受訪者指出 IAS 17 準則對航運業的衝擊很大。以往企業實務上的判斷是租期超過資產使用年限的百分之七十五、金額超過資產公平價值的百分之九十以上者才認列融資租賃。但在 IFRSs 的政策之下，租期的判斷是幾乎所有的經濟年限，金額的判斷是幾乎所有的金額，租賃物都是企業可以很清楚且能掌控的。以往實務上，業者都是採行營業租賃的方式，承租人直接認列租金費用即可。但導入 IFRSs 後，將有很多租賃物需改採融資租賃。屆時企業帳務的處理方式會有所改變，同時負債比率相對的就會提高。在售後租回的部份，以往的利益可以在租回的期間中慢慢攤銷。而在 IAS 17 準則下，則必須要馬上一次認列，這對有售後租回的企業影響亦很大。

目前國際間仍繼續討論有關租賃會計的處理。其中 IASB 與美國會計準則委員會(FASB)分別在 2010 年 8 月與 2011 年 2 月進行討論並聯合提出修正草案，未來租賃會計的處理又將有一些大變革。國內業界目前暫緩實施這項公報，仍依以往的會計準則處理租賃。

5. 「IAS 18 收入」對運輸產業的影響

收入認列的時機點是在商品已交付或勞務已提供，而款項可以估計且可取得的時候。這是類似全部完工法的方式。然在財務報表日，總有仍在運送中的商品。針對尚未完成航程的勞務，以往實務上，運輸業者是以零利潤法來估計收入。然在 IAS 18 準則下，是改採完工百分比法認列收入，即貨物運到一半的時候就需要認列一半的收入。完工百分比法比較能夠反映實質的經濟效益。

受訪者指出 IAS 18 對業者的影響較小，只是從以往的零利潤法改為完工百分比法。兩者之間所計算收入的結果，差異並不是很大。完工比例會依據已航行

天數占總天數來估算。貨櫃航商航程比例的計算稍為複雜，因為包含互換的艙位，公司的貨物可能在很多條船同時運送，而且每個貨物的裝卸港口也不同。然受訪者指出，這個部分的比例計算可委由公司內部專業人員以電腦自行去評估即可。對物流業者而言，因為運送的物件很多，要追蹤貨物此時在何處以及估算完工百分比，是件複雜的事情。受訪者認為 IAS 18 的影響是公司必須再投入資金在 ERP 系統上，以更新及提升會計資訊系統。

6. 「IAS 21 匯率變動之影響」對運輸產業的影響

在計算匯率變動之前，IAS 21 要求報導個體於編製財務報表時，報導個體內之每一個別個體，無論是單獨存在之個體、或是母公司、子公司、分公司，應決定其功能性貨幣，並以該貨幣衡量其經營結果及財務狀況。受訪者指出雖然海運業有很多收入與費用是以美金收付，但給付薪資、股利、所得稅等是以新台幣支付，因此功能性貨幣仍選用新台幣。另外航運業者所設立的子公司，以往採用美金記帳與編表。然 IAS 21 適用的定義是所有的帳務都要回歸到最原點，目前在帳上的資產負債就必須要追溯到它所發生的那個時點。而子公司的業務與母公司的互動息息相關，如果要採用以美金為功能性貨幣，則整個帳務處理就會變得非常複雜，甚至必須修改會計資訊系統。因此，這些子公司也都改以新台幣為功能性貨幣。

7. 「IFRIC 13 客戶忠誠計畫」對運輸產業的影響

我國會計準則並無明文規定客戶忠誠計畫之處理。當企業於銷售商品或勞務時，給與客戶點數，以換取未來免費或折扣之商品或服務。IFRIC 13 認為企業販售兩種項目給予客戶，一種為商品或勞務本身，另一種為點數部份。企業應就點數部份，參考歷史經驗估計客戶兌換之機率，並遞延其相對應之公允價值，俟客戶未來轉換時方予以認列為收入。

受訪者認為客戶忠誠計畫只有對金融產業比較會有影響，例如：回饋金、信用卡。但對於航運業與物流業者而言，在實務上是不會產生影響的。因為這些業者服務的對象是以公司企業為主，所以他們不會舉行買幾趟即贈送幾趟的活動，或是獎勵積點的政策。

IFRIC 13 對航空業者則有相當大的影響，因其常對旅客提供累積旅程與酬賓兌獎的活動。江美艷(2011)指出若出售機票 100 元，若按以往會計處理，記錄

收入 100 元，另估計未來兌換義務的相關費用與成本，假設各為 20 元。若依 IFRIC 13 處理，要以哩程的公允價值估計遞延收入，假設為 30 元，則該項金額要列為負債，而收入僅能記錄 70 元。

8. 「IAS 19 員工福利」對運輸產業的影響

員工福利包含薪資、社會安全提撥、帶薪年休假、帶薪病假、利潤分享、紅利、醫療照顧、退休金、長期服務休假、離職福利等。有關退休基金資產及給付義務，我國準則規定衡量日應為會計年度結束日，或該日前三個月內任一日，惟須一貫採用。另對於精算報告中所使用之財務假設，是否應以資產負債表日對給付義務於未來發生時之市場預期，並無明確規定。IAS 19 則規定衡量日應為資產負債表日。另外精算報告中所使用之財務假設，亦應以資產負債表日對給付義務於未來發生時之市場預期。對於長期員工福利費用之會計處理，我國並無明文規定；IAS 19 則規定應於員工服務期間入帳。針對不休假獎金，我國並無相關規定，通常於實際支付時認列。IAS 19 則規定可累積之帶薪假應於員工服務期間估計入帳，而不可累積之帶薪假應於員工實際使用時認列。

受訪者認為有關退休金的部分對國營單位、銀行業的影響較大，因其會提供給退休員工高利率的存款。以往每年只認列利息費用，但現在要推估往後需要給員工多少年的利息費用，一次給推算出來。運輸業認為 IAS 19 主要影響的部分在於公司的舊制員工上，因其在計算退休金方式不像新制員工可以在提撥後就帶著走。有關舊制員工退休金的部分，公司須請精算師重新評估及計算其損益。而以往計算精算損益的方式是採用攤銷的方式，按員工剩餘年數攤銷即可。但在 IAS 19 準則下，就必須先去估算且一次就要整個實現及提列。另外有關員工有未休完年假的部分，以前很多公司從不加以計算。由於休假是員工的權利，在 IAS 19 準則下，就要預先幫員工估算且認列為公司的費用與負債，所以這個部分對很多產業都是有影響。

9. 「IFRS 2 股份基礎給付」對運輸產業的影響

企業往往會給予員工股票或認股權做為額外酬勞或紅利，以加強員工對企業的向心力，而 IFRS 2 即是規範企業於從事股份基礎給付交易時之會計處理準則。受訪者認為股份基礎給付比較常出現在電子產業，對於航運業和物流業而言，很少採用分紅配股的方式發放給員工。受訪者指出企業目前皆採用現金分紅的制度，所以 IFRS 2 對運輸產業不太有影響。

10. 「IFRS 8 營運部門」對運輸產業的影響

企業組織往往分為很多部門以負責各類業務的營運，IFRS 8 即是對企業營運部門以及企業之產品與勞務、營運地區及主要客戶之資訊揭露訂定規範。受訪者指出有些散裝航運業營運簡單，只有單一產業的部門。有些散裝航運業經營較多項目，即可分為倉儲、貿易、航運等部門。通常貨櫃航商營運項目比較多，因此比較多不同類別的部門，例如：可細分為海運部門、貨櫃場部門、碼頭部門..等。至於物流業而言，其部門亦可區分為海運、空運等。有些受訪者指出其企業已於財務報表中揭露各營運部門的資訊，只是未來要編製詳細一點。而尚未揭露者，其企業內部已編製營運部門資訊，屆時揭露即可。所以 IFRS 8 不會對運輸產業造成影響。

11. 在 IFRSs 之政策下，對於環境保護支出的認列方式

近幾年由於水污染、空氣污染、全球暖化、過度消耗能源等議題，喚起社會對綠色環境保護的重視。歐盟已對航空公司只要經過國家的領空就課徵碳排放稅，現在也計畫研擬對遠洋貨輪徵收碳稅。以往企業沒有做防治污染的處理，亦沒認列環境保護的支出與負債。但在 IFRSs 下，因過去事件產生現存義務，而償還該義務很有可能造成具經濟效益資源的流出，當該義務金額可以估計時，則應認列相關負債準備（江美艷、洪玉美，2011）。

受訪者指出，航運業最重要的議題是如何提升船舶內部的環境保護設備，而不是認列環境保護支出。因為很多國際性的港口(尤其是行經美國、歐洲的航線上)在很早以前都已做相關性規範，希望能夠達到節能減碳，不要汙染海洋。如果船舶沒有裝置一定的保護環境設備，可能就沒辦法停靠到國際性的港口，或者有可能遭受罰款。所以目前的船舶內部都會裝置有保護環境的設備，經由特別處理後，回收廢油並將廢水排放海裡。所以該項 IFRSs 準則對目前而言是沒有影響的，若未來國際組織決定徵收碳稅，海運業者也會將其轉嫁至客戶身上。對於物流業者，目前則沒有支付環境保護成本的要求。

12. 在所有的 IFRSs 公報中，對運輸產業影響最大的公報

就營運項目單純的散裝航運業受訪者認為 IFRSs 對企業的影響不大。而有租賃船舶的航運業者則認為，影響比較大的是 IAS 17 租賃的處理，因為整個會計的帳務處理方式都會改變，承租人將由以往採用租金費用的方式，改為融資租賃

的做法。至於物流業的受訪者，覺得有關未休假獎金估列的部分可能是最有影響的部分。

二、IFRSs 相關效益

有關運輸產業適用 IFRSs 後所能帶來的效益（詳如表 2），問卷受訪者指出「合併報表的編制有利於財務報表使用者」的效益最高（平均值 4.01），依序為「可藉此提高財務報表的透明度與可比較性（4.00）」與「公允價值的評估法有利於財務報表使用者（3.87）」，而認為「對於公司整體的稅務規劃會更健全（3.22）」所產生的效益最低。同時，表 3 顯示財務會計的主管與基層員工對企業適用 IFRSs 後所帶來相關效益的看法並無顯著差異；同樣的，運輸企業無論是否上市櫃，其對相關效益的看法也無顯著差異。就各運輸業別來看，表 4 顯示不論是海運、空運或物流業的受訪者，看法也是無顯著差異。

表 2 運輸產業適用 IFRSs 後之相關效益

題 項	平均值	標準差	排名
A1.可藉此提高財務報表的透明度與可比較性	4.00	0.719	2
A2.可降低與國外子公司在會計之間的帳務轉換成本	3.59	0.833	4
A3.可提升在國內外市場上的競爭力	3.44	0.795	7
A4.可降低在海外籌措的資金成本	3.44	0.721	7
A5.公允價值的評估法有利於財務報表使用者	3.87	0.640	3
A6.合併報表的編制有利於財務報表使用者	4.01	0.609	1
A7.可提升公司整體的績效評估	3.49	0.811	9
A8.可促使公司的會計資訊系統全面升級	3.53	0.864	5
A9.對於公司整體的稅務規劃會更健全	3.22	0.790	10
A10.可提升公司整體的信用評等價值	3.53	0.782	5

表 3 職位階層、上市別對 IFRSs 相關效益之差異分析

題項	職位階層			上市別		
	財務會計主管(N=38)	基層會計員工(N=52)	t 值	上市櫃(N=64)	未上市櫃(N=26)	t 值
A1	4.16	3.88	1.804	4.00	4.00	0.000
A2	3.61	3.58	0.158	3.61	3.54	0.364
A3	3.34	3.52	-1.045	3.45	3.42	0.162
A4	3.32	3.54	-1.457	3.47	3.38	0.500
A5	3.84	3.88	-0.310	3.86	3.88	-0.169
A6	3.97	4.04	-0.496	4.06	3.88	1.260
A7	3.42	3.54	-0.677	3.48	3.50	-0.082
A8	3.58	3.50	0.426	3.52	3.58	-0.355
A9	3.08	3.33	-1.480	3.19	3.31	-0.652
A10	3.45	3.60	-0.891	3.50	3.62	-0.632

註：* p<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

表 4 各運輸業別對 IFRSs 相關效益之差異分析

題項	海運(N=67)	物流(N=15)	空運(N=8)	F 值	多重比較檢定
A1	3.99	4.00	4.13	0.133	
A2	3.61	3.47	3.63	0.191	
A3	3.40	3.60	3.50	0.393	
A4	3.46	3.47	3.25	0.315	
A5	3.88	3.93	3.63	0.664	
A6	4.06	3.93	3.75	1.073	
A7	3.48	3.73	3.12	1.512	
A8	3.54	3.60	3.38	0.176	
A9	3.15	3.47	3.38	1.157	
A10	3.54	3.67	3.25	0.740	

註：* p<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

三、相關 IFRSs 準則影響

相關 IFRSs 準則對運輸產業營運之影響（詳如表 5），問卷受訪者認為「使用「IAS 16 不動產、廠房及設備」準則，可允當的表達不動產、廠房及設備之投資、增添或汰換之資訊，及折舊和資產、帳面金額之相關認列」的影響最大（平均值 3.88）；第 2 為「使用「IFRS 8 營運部門」的準則，可允當表達公司的營運部門重要資訊之揭露（3.81）」；第 3 則為「使用「使用 IAS 19 員工福利」準則，可允當表達該公司對於員工所提供的勞務，認列相關的負債或費用（3.79）」；最後的則為「首次適用 IFRS，有應認列而卻尚未認列的環境保護支出（3.18）」。

表 6 顯示各受訪者職位階層、企業上市別對相關 IFRSs 準則影響之差異分析，結

果皆無顯著差異。就各運輸業別來看，表 7 顯示只有「首次適用 IFRSs，有應認列而卻尚未認列的環境保護支出」對物流業者之影響(3.60)大於空運業者(2.50)達顯著差異，其他則是無顯著差異。究其原因，許多國家已對航空公司課徵碳排放稅，經營國際航線的航空公司大都會認列環境保護支出，所以該準則無太大影響；而國內物流業者還未被政府課徵環境保護費用，因此影響較大。

表 5 相關 IFRSs 準則對運輸產業之影響

題 項	平均值	標準差	排名
B1.使用「IAS 12 所得稅」準則，可允當的計算出當期和未來的租稅結果。	3.62	0.646	8
B2.使用「IAS 16 不動產、廠房及設備」準則，可允當的表達不動產、廠房及設備之投資、增添或汰換之資訊，及折舊和資產、帳面金額之相關認列。	3.88	0.577	1
B3.使用「IAS 17 租賃」準則，可允當表達出租人與承租人所適用的會計政策和適時的揭露會計事項的資訊。	3.68	0.615	5
B4.使用「IAS 18 收入」準則，可允當表達收入之認列時點及可靠性的衡量。	3.76	0.605	4
B5.使用「IAS 21 匯率變動之影響」準則，可允當表達該公司採用何種功能性貨幣及適當報導匯率變動的資訊和影響性。	3.67	0.734	6
B6.使用「IFRIC 13 客戶忠誠計畫」準則，可允當表達該公司所採用的計畫經營方式。	3.49	0.658	9
B7.使用「使用 IAS 19 員工福利」準則，可允當表達該公司對於員工所提供的勞務，認列相關的負債或費用。	3.79	0.662	3
B8.使用「IFRS 2 股份基礎給付」準則，可允當表達該公司對於員工的認股權計畫及費用化的影響而適當的反映在財務狀況表中。	3.67	0.779	6
B9.使用「IFRS 8 營運部門」的準則，可允當表達公司的營運部門重要資訊之揭露。	3.81	0.559	2
B10.首次適用 IFRS，有應認列而卻尚未認列的環境保護支出。	3.18	0.907	10

表 6 職位階層、上市別對相關 IFRSs 準則影響之差異分析

題 項	職位階層			上市別		
	財務會計主 管(N=38)	基層會計員 工(N=52)	t 值	上市櫃 (N=64)	未上市櫃 (N=26)	t 值
B1	3.71	3.56	1.110	3.56	3.77	-1.383
B2	3.89	3.87	0.237	3.88	3.88	-0.071
B3	3.47	3.83	-2.723**	3.69	3.65	0.234
B4	3.74	3.77	-0.249	3.77	3.73	0.246
B5	3.58	3.73	-0.968	3.70	3.58	0.737
B6	3.29	3.63	-2.533*	3.50	3.46	0.250
B7	3.63	3.90	-1.958	3.83	3.69	0.881
B8	3.45	3.83	-2.204*	3.67	3.65	0.099
B9	3.79	3.83	-0.312	3.83	3.77	0.451
B10	3.05	3.27	-1.121	3.09	3.38	-1.387

註：* p<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

表 7 各運輸業別對相關 IFRSs 準則影響之差異分析

題 項	海運 (N=67)	物流 (N=15)	空運 (N=8)	F 值	多重比 較檢定
B1	3.61	3.60	3.75	0.171	
B2	3.93	3.73	3.75	0.891	
B3	3.69	3.67	3.63	0.038	
B4	3.78	3.67	3.75	0.197	
B5	3.67	3.73	3.50	0.265	
B6	3.43	3.67	3.63	0.962	
B7	3.79	3.80	3.75	0.016	
B8	3.67	3.80	3.38	0.778	
B9	3.85	3.87	3.38	2.787	
B10	3.16	3.60	2.50	4.143*	2>3

註 1：* p<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

註 2：1 為海運，2 為物流，3 為空運

伍、結論與建議

綜合上述的研究結果可知，運輸產業在導入 IFRSs 後對帳務處理與報導的方式將會造成一些衝擊，但對各運輸業別的影響不同。例如「IFRIC 13 客戶忠誠計畫」公報，航空業者因常對旅客提供累積旅程與酬賓兌獎的活動而有很大的影響，但對海運及物流產業則沒有太大的影響。另外，在「IAS 16 不動產、廠房及設備」公報的影響下，因提列折舊方式將有所變動，航空產業需將航空器成本拆分為機身與引擎發動機；海運產業之船舶成本將採船體與塢修方式分開提列折舊。對於物流產業而言，因運輸車體並不像航空器或船舶那麼的龐大複雜，需要進行分拆的動作，所以還是依照以往的會計處理方式去提列折舊，因此該公報不會造成影響。在財務報導部分，由於大多數的不定期海運及物流業屬於單一營運部門體制，因此不會受到「IFRS 8 營運部門」公報影響；對於定期國際海運與航空業者，因有比較多不同種類的部門，例如航運公司設有海運、貨櫃、碼頭等部門，因此都須詳加揭露各部門的資訊。而於未來，待我國財政部重新規範所得稅及未分配盈餘之處理，以及國際間對租賃會計的修訂案達成共識，「IAS 12 所得稅」與修訂後「IAS 17 租賃」會對運輸產業造成很大的影響，業者對於未來營運須有所因應。

由於未來的財務報導對某些重大會計事項，如租賃物之性質、廠房設施與衍生性金融商品之公平價值，皆需要有很專業的判斷與評估。因此，企業必須尋求外界專業的會計師與各類資產鑑價師的協助。如何與專業人士保持獨立暨和諧的合作關係，又能達到成本小於效益的結果，是企業要考量的議題。另外，運輸產業屬於服務業，對收入的認列將由全部完工法改為完工百分比法。追蹤貨物流程以及在期末按照貨運航程的天數比例估算收入，需要有一套完整的 ERP 系統。同時有多個不同部門的業者，也需要累積部門別資訊，因此企業有需要再投入資金來修訂或購買 ERP 系統。

最後，會計員工的再訓練是很重要的。由於金管會在 2009 年宣佈 2013 年起上市上櫃公司要實施 IFRSs，之後即開設了許多會計訓練課程。所以會計主管皆對 IFRSs 已有相當認知，同時對各別產業所帶來的影響，亦已與會計師討論因應對策。因此運輸業界對研究議題之各面向皆已達共識。然國際會計準則理事會陸續的修訂舊準則並同時增訂新準則，國內未上市櫃的企業也在 2015 年要實施 IFRSs，運輸產業的財會人員必須定期的補充新 IFRSs 資訊，才能讓財務報導的表達更完善。

參考文獻

- 台灣證券交易所(2011),「ROC GAAP 與 IFRSs 差異」,
<http://www.twse.com.tw/ch/listed/IFRS/aboutGAAP.php>
- 江美艷(2010),「IFRS 對企業之影響」,勤業眾信會計師事務所,
<http://www.twse.com.tw/ch/listed/download/IFRS000C19.pdf>
- 江美艷(2011),「航空業導入 IFRSs 實務探討」,勤業眾信會計師事務所,
<http://www.twse.com.tw/ch/listed/download/IFRS000C45.pdf>
- 江美艷、洪玉美(2011),「航運產業導入 IFRSs 實務探討」,勤業眾信會計師事務所,
<http://www.twse.com.tw/ch/listed/download/IFRS000C50.pdf>
- 吳雨珊(2011),「我國企業首次適用 IFRS-以航空業為例」,國立台灣大學會計學研究所碩士論文。
- 林文傑(2010),「我國企業導入國際會計準則之實務探討-以航運業為例」,國立台灣大學管理學院碩士在職專班財務金融組碩士論文。
- 周建宏(2009),「我國財務會計準則與 IFRS 之主要差異解析暨我國企業採用 IFRS 之影響與因應方法」,資誠會計師事務所。
- 梁益彰(2009),「我國財務會計準則與 IFRS 主要差異解析暨我國企業採用 IFRS 之影響與因應方法」,安永會計師事務所。
- 莊蕎安、吳當傑(2012),「採用 IFRSs 之效益與監理方向」,會計研究月刊,第 314 期,第 58-60 頁。
- 陳玫燕(2009),「我國財務會計準則與 IFRS 之主要差異解析暨採用 IFRS 對企業之影響及因應之道」,安侯建業會計師事務所。
- 陳嘉祥、侯玉燁、周彥儒(2011),「導入國際財務報告準則(IFRSs)專案的實務性作法」,電腦稽核期刊,第 24 期,第 29-40 頁。
- 黃筑健(2010),「[IFRS 9—金融工具會計處理的大變革](#)」,[內部稽核](#),第 69 期,第 24-29 頁。
- Haller, A. and Eierle, B. (2004), "The adaptation of German accounting rules to IFRS: a legislative balancing act", *Accounting in Europe*, 1, 27-50.
- Hope, O. K., Jin, J. Y. and T. Kang. (2006), "Empirical Evidence on Jurisdictions that Adopt IFRS", *Journal of International Accounting Research*, 5 (2), 1-20.
- Joshi, P. L., Bremser, W. G. and Al-Ajmi, J. (2008), "Perceptions of accounting professionals in the adoption and implementation of a single set of global accounting standards: Evidence from Bahrain", *Advances in Accounting, incorporating Advances in International Accounting*, 24 (1), 41-48.
- Taylor, D. W. (2009), "Costs-benefits of adoption of IFRSs in countries with different armonization histories", *Asian Review of Accounting*, 17 (1), 40-58.
- Tyrall, D., Woodward, D. and Rakhimbekova, A. (2007), "The relevance of international financial reporting standards to a developing country: Evidence from Kazakhstan", *International Journal of Accounting*, 42 (1), 82-110.

The Effect on Transportation Industry after Application of the IFRSs in Taiwan

Yuh-Ling Su, Zi-Yin Liu

ABSTRACT

There are more than 120 countries apply the International Financial Reporting Standards, IFRSs. In Taiwan, the government also requires that all corporations adopt IFRSs in establishing accounting system and preparing financial reports in two stages since 2013. Hope every country in the world has the same accounting standards in order to make the financial statements more penetrable and comparable that will increase the competitiveness of an enterprise in the international capital market. The business of transportation industry in Taiwan is moving forward internationally, accordingly, the application of the IFRSs shall bring lots of benefit to the industry. Therefore, this paper first investigates which standards shall affect the operation of each class of transportation industry dramatically, and what internal and external benefits shall be received. We also visit one CPA, who is a partner of a big accounting firm, and five controllers and treasurers of the public and non-public transportation corporations in Taiwan, to understand how corporation shall adjust in the field of accounting process and assets valuation. In the meantime, the questionnaires were delivered to the accountants of transportation corporations in order to understand their cognition concerning the benefit and effect on the transportation business.

Keywords: International financial reporting standards, IFRSs, Financial accounting, Transportation industry

分偶家庭：探究商船船員家庭之父母管教方式對 親子互動的影響

康淑怡¹、郭俊良^{2*}、徐元和³

摘要

夫妻因工作而分隔兩地之家庭稱為「分偶家庭」，船員家庭即屬其一。父子(女)的疏離以及夫妻的聚少離多，使得船員家庭成員間的互動有別於一般家庭，而船員家庭的父母管教子女方式是否迥異於一般家庭？及其對於親子互動關係有無影響？本研究旨在探究上述兩問題，研究者採用質性研究之半結構訪談法，探究船員家庭中父母在「教養協定」、「支持與抑制」及「參與家庭經營」等三方面之互動情形。研究發現船員家庭父母之「一白一黑」模式使得親子間有奇妙的互動表現，且由於家庭成員間的互動關係，使得其子女顯得特別獨立；在管教方式上，船員父親則多以伴侶的意見為主，其關心家庭的那一份情，在每一次通訊及會面中顯露對家人的關愛。本研究根據研究結果給予船員家庭在管教子女方式上相關的建議，以俾營造更良好的親子互動關係。

關鍵詞： 分偶家庭、半結構訪談法、管教方式、親子互動

壹、前言

夫妻因工作而必須各自生活於不同地區，此類家庭即稱為通勤家庭(commuter family)(Johnson, 1986)，或稱為分偶家庭(split household)(En Glenn,

¹ 國立台灣海洋大學商船學系碩士生；基隆市立西定國民小學教師。

^{2*} 通訊作者，國立台灣海洋大學商船學系副教授；E-mail: gjl@ntou.edu.tw。

³ 國立台灣海洋大學商船學系助理教授

1983)。近年來，台灣地區分偶家庭之數量逐年增加，除了國內的通勤家庭外，由於至中國大陸工作的人數激增亦導致分偶家庭的數量大幅提升。然而，上述所指涉的分偶家庭多為在陸地工作之通勤家庭，夫妻相聚較為容易；相對地，從事海上工作的船員所屬的分偶家庭就沒有那麼幸運了。根據國際海事組織（International Maritime Organization）之估計指出，全球商船船員共計約一百二十五萬人（王官萼、郭俊良，2011）；而於2013年7月底，服務於本國籍商船之船員有2,782人，而服務於外籍商船之本國籍船員有1,866人，共計4,648人（交通部航港局，2013），由此可知全球及國內之船員分偶家庭數量皆不容小覷。

眾所周知，父母管教方式在子女成長過程中扮演著重要角色，好的管教方式是成功的一半，然而還須依據每個孩子在天性上的異同因材施教，讓孩子在身、心、靈各方面皆能適才適性的發展並獲得滿足。Johnson(1986)發現分偶家庭的父母會因為日常生活或重要事件缺席的內疚感，使得彼此在相聚時與子女互動更頻繁，將一般事件視為重要事件處理，因而提昇親子互動關係。Farris(1978)的研究則發現，分偶家庭子女對父母分居兩地的生活型態大都能適應，並可與父母保有親密關係，且具有健康、獨立及能幹的特質。此外，劉盈君與姜蘭虹（2009）針對船員婚姻及通勤婚姻之研究中，分別探究兩類分偶家庭之女性如何維持婚姻生活及其所面臨的種種壓力與困境。其研究提及國內關於通勤家庭之親職實踐研究多著重於一般通勤婚姻居多，較少以船員家庭為探討對象。

由於船員工作必須長期遠離家庭，船員父親長時間在家中缺席，與孩子間的疏離該如何填補？以及其對子女的管教方式又如何？相對地，身兼父職之船員伴侶對子女的管教方式又如何？此外，船員伴侶若是在職身分，家庭與工作又是如何一人獨自撐起呢？其是否有能力適應及調整所面臨的生理壓力、心理壓力及社會壓力呢？再者，處於資訊爆炸的大環境中，在船員家庭中長大的孩子與一般家庭及單親家庭的孩子們表現有何異同之處？其在面對長期離家的父親時又如何自處呢？

鑒於上述問題，本研究欲探討台灣船員家庭之父母管教方式及其對親子互動關係的影響，研究者採用Feinberg(2003)所提出之「參與家庭經營」理論為本研究之視角。Feinberg(2003)之理論認為共親職係由「教養協定（childrearing agreement）」、「支持與抑制（support/ undermining）」、「參與家庭經營（joint family management）」、以及「家務分工（division of labor）」等四要素所構成。然由於「家務分工」指的是日常例行的家務工作的分擔，而本研究的船員家庭的父親少

則一個禮拜多則一年才能返家，對於每日例行的家務事分工則窒礙難行，故不予以探究。

綜上所述，本研究旨在以 Feinberg (2003) 之共親職理論中的「教養協定」觀點探究船員家庭之父母管教方式及重心，並採用「支持與抑制」視角以瞭解船員家庭之夫妻在親職表現上的互動，以及透過「參與家庭經營」角度來探討船員父親參與家庭經營的表現。此外，作者希冀透過本研究發現，對船員家庭提供親職角色及教育子女方面的建議，協助船員家庭親職功能的發揮，俾使船員子女在成長過程中獲得良好的親子互動影響，並期盼能增進學校教育人員、社工人員、實務工作者、以及其他相關學術研究者對於船員家庭有更深層的瞭解。

貳、文獻回顧

一、分偶家庭定義

分偶家庭的名稱在國內外研究中有幾種相關的說法：雙生涯家庭(dual-career family)、通勤婚姻(commuter marriage)、長距離婚姻(long distance marriage)、兩地家庭(two -location families)、通勤家庭(commuter families)或兩地婚姻。國外學者認為所謂分偶家庭的定義是夫妻雙方為了各自的職業生涯而選擇分開居住，但仍保持婚姻關係的夫妻(Gerstel, 1977; Rule, 1977; Gross, 1980)。有些則認為除了上述的條件外，還多增了需要定期或週期性的相聚 (Farris, 1978; Goodman, 1995)。國內學者則認為分偶家庭是因夫妻雙方必須在不同地點就業，以致無法住在一起，但以維繫彼此婚姻關係的夫妻所組成的家庭 (高淑貴，1996；彭淑英，2012)。除了上述條件外，有些學者認為其定義要加入定期或不定期的相聚(藍采風，1982；鄭雅娟，2001；鍾筱萍，2003)。本研究所採「分偶家庭」之定義是夫妻雙方為了家庭經濟或個人目標，必須和其配偶分隔兩地居住，但仍定期或不定期的相聚以維持其婚姻的家庭型態。

二、分偶家庭的親職參與

所謂的親職角色指為人父母者隨著子女成長、發展和社會變遷所表現的行為態度，亦是父母在親職教育方面所表現出來的特有行為模式(林震雲，1993)。就表現出的特定行為模式而言，雙親在家庭中至少有三個基本的角色，即照顧、管教及養育，這些角色經常重疊交錯及互相連接(張智昇，2008)。共親職是指夫妻

雙方參與分擔照顧與教養子女的責任。Gable、Crnic 與 Belsky (1994) 之「家庭系統理論」的共親職參與者是家中的父母與子女，即是夫妻、親子與手足三個系統，系統間會經由父母的親職行為相互交織且相互影響。如前所述，Feinberg(2003) 提出了新的「參與家庭經營」理論，認為共親職係由四種要素所構成，而本研究採用其中之「教養協定」、「支持與抑制」及「參與家庭經營」等三要素，以探究船員家庭之父母管教方式與親子互動影響的真實樣貌。

依據 Feinberg (2003) 之定義，「教養協定」係指有關子女的教養議題上父母對此之同意程度，包含道德倫理觀念、價值金錢觀念、行為期望和禮節紀律、子女情感需求、教育培養與優先權、安全感、以及人際關係等。而「支持與抑制」係指對於配偶的教養採支持或抑制，支持是指尊重與肯定配偶給家庭的奉獻，並且支持協助配偶的教養決策，抑制則是指透過貶低、批評和責備配偶的教養方式。「參與家庭經營」則可分為父母親管控自己行為的方式並與配偶進行溝通、父母的行為和態度與家中成員進行結盟或排斥、以及在沒有衝突時會參與互動過程以達到家中的平衡，由一方主導，另一方給予輔助。

Gerstel 與 Gross (1982) 認為分偶家庭中外出居住的那一方較無法參與子女的重要發展歷程，養育子女的重責大任則落在家裡的同住者，而這一方往往是妻子。Johnson (1986) 研究中指出夫妻對於照顧子女的事情感到重視，但離家的一偶帶來的影響是來自於日常生活的長期缺席，因此在面對孩子時會有較緊張的情緒，也會有一些罪惡感和壓力。陳詩寧(1997)研究結果發現，在分偶家庭中，通勤的父親與子女的親子互動會影響子女的身心健康發展，且父親也較常以忽視冷漠的管教方式居多。鍾筱萍(2006)指出通勤者與子女的互動受被壓縮的時間而有影響，且子女與父親的心理互動和子女憂鬱表現間，存有顯著負相關存在。柯潔芳(2009)發現分偶家庭中妻子獨自承擔教養責任，丈夫能在假日共同分擔是多重角色的妻子之最大期待，當另一伴無法配合，婚姻衝突會因此產生。

綜合上述之研究發現，分偶家庭的父親參與親職的部分較為冷漠不關心，而母親則是承擔過多的親職責任，兩者的親職工作差異太大，因此進行本研究期望能調整彼此之間的親職參與，讓家庭功能發揮到最大。

三、分偶家庭父母的管教方式

關於父母管教方式的類型，多年來的研究中多有不同的分類與見解。Becker(1964)採用多向度模式，認為管教方式包括「溫暖—敵意」、「放縱—限制」、

與「焦慮情緒的涉入—冷靜的抽離」等三個向度。Baumrind (1968)則以單一向度「父母的權威傾向」為指標，將父母的管教方式區分為民主權威型、權威專制型與放任溺愛型等三類。Maccoby 與 Martin (1983)將 Baumrind(1968)的研究延伸出四種不同的管教方式：專制權威(authoritarian)、「寬鬆放任(indulgent)」、「開明權威(authoritative)」及「忽視冷漠(neglect)」。這四種管教方式是目前父母管教方式各相關研究中最廣為使用的一種分類(孫碧蓮，2002)。

依據 Maccoby 與 Martin(1983)之定義，「專制權威」係指父母極端重視權威，對子女有較多的要求及控制，但對子女的行為表現較少給予反應，多為拒絕，且事情的決定權握在父母手中。「寬鬆放任」意指父母對子女行為較少控制其意願，對子女的行為表現常給予接納反應，事情的取決以子女為中心。「開明權威」意謂父母對待子女會有較多要求、監控及反應，用接納的態度面對子女的表現，且常與子女聊天溝通，事情決定亦以子女為中心。「忽視冷漠」係指父母對子女缺乏付出，對子女要求低，子女的優劣也較少反應，諸事以父母為中心，很少想到子女的需求。

學界於進行家庭議題研究時，多會探討父母的管教方式，然而許多研究都是針對單親與雙親等常見家庭型態進行探究，較少有分偶家庭的父母管教方式相關研究。李宥萱(2005)針對不同類型分偶家庭之父母管教方式予以探究，發現「父親通勤」家庭之父親對子女的要求，少於「父母皆不通勤」家庭之父親。張智昇(2008)表示分偶家庭中，有些父親對自己長期不在家懷著對子女的愧疚感，因而呈現的管教方式較為寬鬆放任，有些父親則認為母親才是子女的主要管教者，而將自己的管教責任視為次要及補充的性質，而呈現較為放任的管教方式。陳靜宜(2008)認為許多分偶家庭的父母對於自己在子女日常生活的缺席情形，內心總有一份莫名的歉疚和罪惡感，也因為這樣的沉重包袱，促使通勤父母容易在家人相聚的時光，過度寵溺子女，滿足子女任何物質上的需求。

分偶家庭的父母管教方式是否會因親子相處時間減縮，導致管教方式有所差異？所採取的管教方式是否相似於以往對單親家庭中親子互動的研究結果，多為放任、忽視冷漠或是過度保護的現象？會不會因為時代環境的不同、科技日新月異的發展，新興的分偶家庭有不一樣的管教方式？分偶家庭中的父母親在管教方式上面是否有所差異？此為引發研究者進行此探究的動機之一。

四、分偶家庭的親子互動

一個人的生命歷程當中，先後接受家庭教育、學校教育及社會教育。期間生理及心理的發展階段所面臨的壓力，可能受家庭、同儕、學校或社會的影響，其中在人格發展的養成特別深受家庭教育的影響，尤其是來自與我們關係最為深遠的父母。親子互動為家庭中的父母與子女互動所構成的一種人際互動關係，此種人際互動關係是個體最早接觸的，也是一切人際關係的基礎（林妙娟，1988）。雙親與孩子的親子互動可以說是教養方式的具體表現，親子互動反應了親子情感關係的連結。Chess 與 Thomas（1987）認為親子關係指的是父母影響孩子及孩子影響父母的相互關係。Dekovic 與 Meeus（1997）更進一步認為，親子關係品質包括父母的接受、依附、愛、情感投入、反應程度及對子女的監控等。葉光輝（1995）指出親子互動並非單向靜態，而是雙向且有其歷程性的。羅國英（1996）認為親子關係分成了教養和互動兩個層面，教養和互動為親子相處時的運作機制及互動作用（周玉慧、吳齊殷，2001）。

Rule（1977）發現一些分偶家庭中的子女在學習分擔家事時，較具有責任感且多能與人互助合作。Farris（1978）的研究指出，因分偶家庭的夫妻擔心這種家庭分離生活方式會損及子女的教養及親子關係，因此對子女的各種需要表現出高度的關懷，同時也特別重視其與子女間的溝通，尤其特別注意子女的教育。黃靜儀（2002）針對駐防軍人家庭所做的質性研究，指出由於父親在家長期缺席，並未善盡父職該有的功能與角色，對子女身心的發展是有影響。此外，分偶家庭中親子互動的關係是比較彈性的，對子女的關懷會因父母婚姻關係而產生不一樣的變化（鍾筱萍，2003）。以往的探究中，多針對單親家庭的親子互動型態進行探討，然分偶家庭數量日益增多的今日，父母親與子女的互動關係為何？分偶家庭對親子互動關係產生何種影響？這些皆為本研究所希望探究的課題。

五、船員工作特性

在國際海運業上台灣有著傲人成績，本國籍航海從業人員是功不可沒的（陳彥宏，1998）。雖說海運業是世界貿易的中樞，海上運輸所帶來效益深切地影響人們的生活，然而台灣的社會上有許多人對船員卻是相當陌生的，而船員的職場生活對一般人更是遙遠且神秘未知的（郭俊良，2007）。船員生活和職場是緊密結合的，儘管辛勤的工作已告一段落，然而，卸除職責之後的船員在漂泊藍藍的大海之中，亦只能處於船舶這個封閉之區域活動場所。船員雖有明確的上班時間，但是即使不在自己當班時間，還是需要隨時候命，以防突發狀況發生，船員生活枯燥乏味、日夜顛倒且令人身疲力盡，其辛勞是難以言喻的，一般人是難以體會

(何雅玲, 2010)。

李彌(1993)曾指出,海上工作具有離家性與離社會性,是船員職場之特性。Thomas et al.(2003)認為必須長期遠離伴侶及家庭是船員職業的特性。賀孝方(1994)亦道出由於船員上船工作因此必須離開家庭,而無法對家庭角色的需求予以實現,或者由於牽掛家庭的緣故使得船員無法投入工作,導致船員的工作—家庭角色衝突升高。由上可知,長期遠離家庭是海上工作的一大特性,亦是船員無可逃避的宿命(郭俊良、梁金樹, 2009)。

陸地上工作職場顯然不同於船員的工作環境,在於一般上班族之工作時間有一定期限,下班後便可脫離職業場所回到溫暖的家中享受天倫之樂,克盡父親或母親的親職角色,發揮彰顯親職功能。反觀,長期遠離伴侶及家庭,為求溫飽賺錢養家,必須遠離家鄉上船工作的船員(李筱婷等, 2012),必須忍受與家庭的斷線,與妻子的分離,無法言喻的思念之情可想而知。船舶為一小型密閉空間,船員長期處於密閉空間造成身心疲憊,且船員平時接觸的人幾乎沒有改變(王蕙琹, 2009)。回到陸地上休息時,與妻兒、親朋好友分開許久,頓時,反而不知道如何與妻子兒女交往互動,因而逐漸產生親子疏離感、恐懼管教的情緒壓力。透過本研究了解船員父親與親子互動過程中內心的疏離感及如何消弭此不悅的情緒。

參、研究設計

一、研究方法

質化研究的主要目的是對被研究者的個人經驗和意義建構作「解釋性理解」或「領會」,研究者通過自己的親身的體驗,對被研究者的生活故事和意義建構作出解釋(胡幼慧, 1996)。質化研究所重視的是意義而非測量,是本質而非表象,是詮釋而非定律,它能提供對個人意義的本質及社會脈絡的洞見,增進對事件真相的了解與挖掘更深入的文化意義(蕭瑞麟, 2006)。

由於本研究擬探究之父母管教方式、親子間互動影響、以及親子內心感受,並非由量化數字所能完全表達及傳遞,並基於上述研究目的,為能詳盡描述船員家庭中父母管教方式與親子間互動的影響,本研究遂採取質性研究法。本研究採

取質性研究中的「半結構式訪談」(semi-structured interviews)，高淑清（2008）認為以半結構式進行訪談，讓受訪者有極大的彈性空間說出自己的生命經驗與主觀感受，引發受訪對象用自己的聲音與語法，將個人認為重要的生命經驗抒發出來。透過訪談大綱（如下表 1），研究者與船員家庭成員談及親子互動與管教的經驗，從中獲取資料以深入了解船員家庭之父母管教方式對親子互動的影響。

研究者在正式訪談前，先閱讀相關文獻從中回顧船員家庭的相關研究，進而提出具體訪談大綱，以蒐集相關資料。研究者將每次蒐集到的錄音資料撰寫成為逐字稿，接著進行資料的分析，將有意義語句簡述語意保留重要概念，利用受訪者的詞彙進行標記，留下日後可作為資料詮釋的參考。

表1 訪談大綱

主要概念	次概念	訪談重點	大綱內容
船員父母的管教方式與親子互動影響	教養協定	父母管教方式	在各階段時期教養孩子所採用的方式。 教養方面曾經出現過印象較為深刻的事情。
		父母管教重心	在各階段時期教養孩子所最注重的目標？
	支持與抑制	支持對方	配偶在教育子女方面，曾有過哪些支持他的做法呢？
		抑制對方	當與配偶在教養認知產生衝突時，會如何解決？
	參與家庭經營	科技通訊	如何利用通訊在失親時間建立孩子與父親之間情感？
		尊崇父親貢獻	面對長不在家的父親，母親要如何在孩子心中營造父親的形象？
		平權分工	下船返家會如何協助配偶的責任工作？

二、研究對象

本研究訪談的時間起迄於 2012 年 12 月至 2013 年 8 月，訪談的對象分別是船員家庭中為人父、為人母、及為人子女三個部分。父親的部分一共五位，一位從船長職位退下來轉為國立大學的助理教授（育有兩子-編號 F1）、一位領港（育有一子-編號 F2）、一位船長（育有兩女-編號 F3）、一位二副（育有一女-編號 F4）、以及一位大副（育有一子-編號 F5）。其子女中年齡最大者已有二十多歲，最小的僅有小學二年級。父親們跑船的年資幾乎都是十幾年以上，以往大多十個月才能回家與家人相聚，偶爾甚至更久，短暫相處兩三個月之後，又要背著沉重的心情遠離家人，再度啟航重返海上職場。

訪談船員家庭的母親共有五位，其丈夫跑船的資歷也非常多年，從基層做起，一路往上爬到船長或輪機長等高階職位，從遠洋到近洋的皆曾經歷過。五位母親當中有一位是公務人員（夫曾為船長，育有兩子-編號 M1）、一位擔任中輟生的輔導志工（夫為船長，育有一女一子-編號 M2）、其餘三位均為全職家庭主婦（編號 M3 夫為船長，育有一女一子；編號 M4 夫為船長，育有兩女；編號 M5 夫為輪機長，育有三女）。其中子女年紀最大已有二十多歲，最小的是高中生。兩位母親是與公婆同住，另外三位則無與家中長輩同住。

訪談船員家庭長大的孩子共有四位，一位是國立大學的女助教（編號 C1-父親曾在輪機部工作）、一位是正在攻讀博士論文的女研究生（編號 C2-父親曾擔任船長），一位是國立大學四年級的女學生（編號 C3-父親曾在輪機部工作）、一位是就讀私立高中部的男學生（編號 C4-父親為乙級船員）。目前只有一位其父親仍在跑船（C4），其餘三位的父親均已從船員生涯退休。

訪談的資料以「參與家庭經營」理論(Feinberg, 2003)之三個面向為主軸，進行資料分析與詮釋，包含覺察船員家庭生活父母管教子女之「教養方式」，了解配偶雙方彼此之「支持與抑制」，並進而詮釋夫妻與親子間在「參與家庭經營」之表現及其後續影響。

肆、研究結果

本研究旨在探究船員家庭之父母管教方式對親子互動關係之影響，根據研究

目的將本研究發現以 Feinberg(2003)所提之共親職三因素(亦即「教養協定」、「支持與抑制」及「參與家庭經營」)予以呈現。

一、教養協定

船員父親在家庭中長時間的缺席,照料家庭與子女的重擔全落在母親的肩上。傳統的嚴父慈母的教養方式,於船員家庭衍生出來的大多是慈父嚴母的另一種共同教養模式。

(一) 黑與白的管教分明

Maccoby 與 Martin (1983) 將管教方式分為「專制權威」、「寬鬆放任」、「開明權威」及「忽視冷漠」等四個面向,本研究以這四面向為訪談的基準並延伸探討管教重心,以一窺船員家庭父母對子女的管教方式。綜整訪談文本,本研究發現多數船員父親在對子女的管教方式上扮演「白臉慈父」的角色,長期離家造成之親子間疏離迫使船員父親不得不採取此一角色,以避免造成親子間的進一步疏離。由以下訪談摘要可理解船員父親的無奈及內心中的缺憾:

「因為你已經沒有常跟他們在一起,要是出手打那小孩,他會記一輩子。其實真的是這樣。有點愧疚他,一定跟媽媽比較親呀!我們好像過客耶!」(F2)

「小孩子的成長我們有看到,但是沒有完全的參與。因為這一塊就是.....說難聽一點,就是跑船人的悲哀!我還是停留在船員的那種階段,小孩子說已經長那麼高了,但是,.....(此時淚流不止)與孩子會有疏離感不要說一開始,到現在為止還是會.....」(F3)

「我會打,有次我就把他抓過來打了一下,打他小腿一個巴掌。他嚇了一跳,然後你知道嗎? 他就過來扯我的頭髮,他很厲害耶!」(F5)

本研究發現白臉慈父之管教方式游走在「寬鬆放任」與「開明權威」這兩個向度之間居多,採「寬鬆放任」之目的不外乎期望孩子能與他們更親近,寵愛孩子以降低彼此間之疏離感。偶有「開明權威」的管教方式,扮白臉的父親在與孩子溝通卻又常假借母親之手來處理;有時慈父面對孩子多變難預測的行為,與缺乏接收正當管教的資訊時,導致不適當體罰出現,立意雖良好但卻又隨即憂慮孩子是否因此疏遠,使得管教變得窒礙難行。

此外,研究者發現黑臉嚴母之管教方式游走在「專制權威」與「開明權威」

這兩個向度之間居多，由於船員家庭之母親背負著教養重責，承受著婆家的壓力，以及在「望子成龍、望女成鳳」之心態的驅使下，在孩子型塑期多為「專制權威」的管教方式。然而，當子女年紀漸長，管教方式亦從「專制權威」過渡到「開明權威」，否則親子間就容易產生衝突（黃德祥，2000）。不過無論孩子長到多大，多數母親仍堅持自設的管教原則，只是容許孩子在規矩之間能有更多的彈性發展。以下訪談摘要支持本研究的上述看法：

「我就修理他，他跟我道歉我也不理。那我半夜起來，發現老大跪在門邊趴在那裏睡，我都不知道他在那邊多久了，那時看了真的是.....」(M1)

「說實在我很用心，或許是自己以前小時候的環境不允許呀！所以我會幻想小孩子是甚麼樣子。我都是唱黑臉，我演壞人沒關係，我們罵沒關係，因為我們每天都見面。」(M5)

「他媽媽是絕對不會體罰的，他媽媽會跟他講道理，講到他都會哭，(所以)我老婆更民主。」(F2)

(二) 面面俱到，一絲不漏

本研究探討船員家庭中父母對於子女在身體、學業、交友、品性及期望等各層面的培養方式，以俾全盤了解船員家庭的管教重心。綜整訪談摘要，研究者發現父母在子女的食衣住行皆能滿足其日常所需，由於船員的薪資可謂豐渥，因此能提供比一般家庭更優質的選項。此外，船員家庭亦非常注意子女在心理方面的需求，下船休假的船員父親會盡可能地陪伴子女，安排旅行等休閒活動，使子女成為身心健康的人。

「光這吃的方面，你要買什麼、要兼顧孩子喜歡吃的、要健康的，你看一天三餐耶要讓他們身心靈都健康，這也是學問。」(M2)

「之前爸爸回來的時候，他就會把我從床上挖起來，不是晨跑就是爬山。媽媽，媽媽只要一有空就會安排休閒活動。」(C4)

「煮這方面我是不及格的，盡量用外面買的、外帶的，因為還要再洗、再切很麻煩。」(M5)

此外，研究者發現多數船員父親對於子女的學業成績較不以為意，認為讀書

不是唯一的生涯途徑，只求子女對課業做到認真負責即可。然而，多數母親則在這方面顯得積極用心培養子女，除了提供良好教育環境讓子女學習，亦期望子女從才藝的培養中將其潛能發揮到極致。不過，若是期望與現實之間落差太大，船員家庭的父母們亦會尊重孩子的選擇。

「爸爸沒有那種萬般皆下品唯有讀書高的那種態度，他會認為你能讀你就讀，他的義務就是供應，但是如果你不能讀，也沒關係。」(C2)

「時雨中學，那我去考也考上，爸爸就說沒錢念，不要念那麼好。媽媽那時為了我的學費，向阿姨借錢，阿姨說隨便念就好，幹嘛念那麼好，可是媽媽就很重視教育這一塊」(C1)

再者，研究者亦發現船員家庭很注重子女的品行，因父親長期不在身旁，無法時時刻刻為懵懂子女指引出明亮方向，且憂慮牽掛之情卻常存於心，故一有機會儘管相處時間短暫船員父親仍會積極給予正確的道德觀與價值觀。母親為不辜負船員父親在外工作的辛勞，哪怕平日工作繁瑣，且獨自承受扶養子女的壓力，她們對於培養子女優良的品德與行為仍是盡心盡力，絲毫不敢懈怠。

「品行我是比較在乎的，我跟老師說要是他不乖，你是可以體罰的。我不喜歡他講話頂撞長輩，像有時候他會跟我講話大聲點，跟我老婆大聲，我們也不能老是因為他是這種症狀就姑息他縱容他。」(F2)

「(小孩)沒有交到壞的同學，學到壞的品性，我會灌輸他們(不)要做任何一件犯法的事或者不在這規矩裡面的東西時，你們要想到爸爸跟媽媽。」(M1)

本研究發現船員家庭之父母非常關注子女的交友情況，尤其是深怕子女受到壞朋友的影響而走偏。在船員家庭中，把關此道防線全由母親們獨撐大局，多數她們會採用兩種方式：一為剖析與損友接觸會產生的後果然後並禁止來往，另一則為採開放的方式，但仍會時時觀察並提點孩子與朋友相處時該注意的事項，以免遺憾發生。由此可知，船員家庭中母親的擔憂與辛勞，非常人可以體認。

Coles (2001) 曾以黑人父親為對象進行調查和訪談，發現父親大都認為獨立的重要性要高於其他目標。類似地，本研究發現船員家庭之父母除了期望子女具有獨立自主的能力外，在訓練上比一般家庭來得落實與有成效，因為船員父親長期不在，母親得撐起全家，因此子女能減少倚賴勢必減輕母親的壓力。

「在國高中時間是導正行為的時期，我們父母很擔心(子女)會交到壞朋友。如果跟對好的人，學校限制住你的話，你可能這段時間就過了。」(F5)

「小的(孩子)說好的同學要交，壞的同學也要交。好的同學要深交，但壞的同學也要交。他給他老媽上課。他說各種人都要交。」(F1)

「我不會不准你去，不讓她交朋友那人際關係怎麼會好，所以出去是OK，最起碼讓我知道跟誰出去，哪時候會回來，這是最基本的。」(M4)

「我覺得供應孩子讀書是應該的，但是長大後就應該要獨立，一些支出要自己付。」(M2)

「爸爸會告訴我們，你只要能夠自己做到的事情，不要去麻煩別人，不要去求別人，他們的態度是你要獨立，尤其是在這樣的環境當中，你能夠自己做的要想辦法做。」(C2)

綜上所述，本研究發現船員父親在家庭中對子女的管教並非放任隨縱，但因心有餘而力不足，總擔心原已疏離的親子關係會因管教而雪上加霜，因此透過另一伴來傳達對孩子的關心，透過另一伴來實踐自己的管教理念。母親一肩挑起家庭生活的重擔，雖然經濟方面有父親支撐，可是在海上的伴侶無法分擔的情況下，面對子女成長中的食衣住行育樂等各種變化與挑戰，堅強萬能的母親得扮演各種角色來應付這艱鉅的任務。子女在這樣的管教下卻產生另類的情感模式，即是母親雖扮黑臉但與子女更親近，然與扮白臉的父親始終有距離感的存在。

二、支持與抑制

本研究所指涉之「支持與抑制」係根據 Feinberg (2003) 的共親職內涵，「支持」是指正向肯定與尊重配偶對家庭的貢獻，並且支持協助另一半的親職參與；「抑制」則是指透過批評、貶低和責備等表達對於配偶在家庭角色表現上的不滿。

(一) 我永遠支持妳

本研究發現船員家庭之父母在教養子女上配合度頗高，在意見交流後會以母親的教養意見為主，父親亦並非因與孩子的相處時間少就放棄親職參與，當他們覺得配偶的想法比較好，會從旁協助教養支持配偶的做法。有別於一般家庭對於子女的事務與行為隨時能與配偶商量取得共識，船員家庭的母親得獨立判斷做出

決定，事後再告訴另一伴或不告知。由以下訪談摘要可看出船員父親在教養子女上大都支持配偶的做法：

「主要都是媽媽在教，一切都是以她為主。」(F1)

「還好他會認同，他雖然不是非常滿意，可是他還是會尊重我，畢竟孩子是我在教，所以他是可以接受的。」(M5)

「老二升學時，我就說改師大附中好了，他就說好，你看多順服。結果他爸爸那時候下船回來，說讀師大附中做什麼，要讀建中。」(M2)

本研究發現船員家庭與其他分偶家庭相似，皆以母親決定的教養意見為主，船員父親亦表現出支持行為，讓母親感受到配偶的教養支持。然而，本研究亦發現某些船員父親會持有其他不同的意見，但其意見並非反對母親的做法，而是提供不一樣的思考方向及建議。換言之，船員家庭之父母在教養子女猶如一個小團隊，當母親在發揮親職角色的功能時，船員父親適時地推波助瀾加以補充對子女的要求，讓子女更清楚地接受父母所傳達的訊息。

「我跟她目前在教養上面還沒有產生爭執，我講的跟她講的差不多。」(F5)

「聖經上說太太要順服丈夫，我就在旁邊叫兒子聽爸爸的。」(M2)

「老大不吃，我就不會買他的只買小的，但爸爸說不可以這樣，還是要買，哥哥如果不吃再給弟弟吃，不買他的那一份會想說心裡沒有他。」(M1)

由上可知，船員父親在教養子女方面除了多以母親的意見為主之外，也會在一旁扮演協助打氣的角色，讓妻子在管教子女上更得心應手，子女也會因此而與父母有更好的互動。

(二) 不滿就是要說出來？

本研究發現船員家庭之父母雖在教養態度上有著一定程度的共識，但在親職參與上仍會有意見相佐的時候。值得關注地，研究者發現船員父親在船上發號司令慣了，回家後似乎仍把家人當作船員，用命令的口吻說話甚至責罵，造成了一些原本可避免的家庭衝突。母親面對此情況，為了鞏固父親的地位，在子女面前多半是忍氣吞聲，只求退一步海闊天空。

「我用以前的思考認為應該怎樣，可是老婆說現在都已經怎樣怎樣，那你就會有一點點那個.....就是吵架呀！」(F3)

「啊！有時候想法也不一樣，之前我在教孩子時，他都覺得是揠苗助長，認為我太過火。」(M5)

「那小孩子怎麼樣，我管教孩子的方式他看不慣也在那邊罵，也會念我。」(M3)

吳秋雯(1997)認為父母雙方管教態度不一致，會造成親子間的不愉快及衝突。進一步地，黃思樺(2010)的研究指出，父母管教子女發生意見分歧時，能私下處理商量會比直接處理介入的方式更趨委婉平和，這不僅僅能降低讓孩子感受矛盾或是衝突教養的可能，亦能讓對方在較理性的情況下知道怎麼樣的教養行為是不適當的。值得一提地，本研究發現在船員家庭中，父母親對彼此管教方式感到不贊同時，多數會在私下與對方溝通商量，雖無法頓時改變自身想法，不過經過一段磨合的時期，了解彼此的想法後亦能達到管教的共識。再者，研究者發現在船員家庭中，船員太太必須時常扮演船員先生與子女間的協調者，從以下的訪談摘要可窺探出船員太太在船員家庭中的重要性及辛苦面：

「我媽就一直在調和我們和爸爸之間的關係，私下告訴我們不可以這樣，畢竟是我們的爸爸。」(C2)

「我會私下跟他說，我們不是你的船員，你用那樣的方式，對你來說你不會得到好處的！」(M4)

綜上所述，本研究發現船員家庭之父母在親職內涵的支持與抑制上，多能以母親的管教方式為主，彼此意見產生分歧時，無論是直接表現或私下溝通，彼此盡可能地尋求平衡點，以獲致家庭的和諧。

三、參與家庭經營

本研究擬從「善用通訊科技」、「父親在家庭地位」及「平權分工」等三面向，探討船員家庭之船員父親與其伴侶的「參與家庭經營」情形。研究發現船員父親會透過科技跨越距離進行親職參與，直接與配偶及子女溝通對話，以發揮父親的角色功能，並促進親子間的相互瞭解。船員父親在下船期間，為減輕伴侶長期的勞務及壓力，會以「平權分工」化解可能因不滿意對方行為而產生的紛爭，達到有效的家庭經營。

(一) 距離不是問題？

船員家庭比一般分偶家庭分隔的距離更為遙遠，在分離期間，船員父親會盡量利用各種通訊方式與子女聯繫，冀望消弭子女對他的陌生感。早期船員必須在定點靠公共電話於非常有限的時間內與家人聯繫，目前雖是行動電話時代，然而跨國漫遊電話費用仍是一筆驚人的負擔，故以電話聯繫參與家庭經營的時間仍是相當有限。由以下訪談摘要可窺探出船員父親亟欲參與家庭經營的心思：

「爸爸要是在國內的話，一定會打電話給爸爸，她們(小孩)一定都會。」(M5)

「我們用簡訊連絡，我們兩個喜歡寫簡訊，很便宜啊！國外發一封最多10塊吧！」(F5)

「那時候靠電話，有時候寫信，信裡面附照片，幼稚園孩子寫的卡片就附進去，反正一切的溝通管道我都緊緊的抓住。」(M2)

「我要上船前會跟女兒說我打電話給她時要接，她都說好，可是每次在外面打給她，就又不接了。」(F4)

由上可知，相較於一般分偶家庭，船員家庭成員間更不易隨時利用電話聯繫，難得的電話溝通雖可參與家庭經營，然而，本研究發現有些年幼子女會因覺得陌生疏離而拒絕與父親通話，遂使得船員父親的心裡多了一分落寞感。值得慶幸地，在當前通訊科技日新月異的發展下，使得船員家庭在聯繫上多了更多選擇，例如 App、Skype、Email 等，而使船員父親增加了更多管道參與家庭經營。

「當然現在科技公司也還不錯，讓我們...以後可能可以一直連線，你可能每天(經由)視訊(參與)小孩子的成長。不然可能是說家裡整個把它錄起來，一到港就帶去看看。」(F3)

「用Line打電話也不用付錢呀，也是免費，靠港口有信號就可以。」(M4)

「之前比較常(e-mail)，大概一個禮拜跟他通e-mail一次吧！」(C4)

經由深度訪談，研究者發現透過通訊科技船員父親可以進行遠距的親職參與，讓船員家庭之成員間可聯繫彼此的情感，亦可使孩子印象中的父親不再是遙不可及。值得一提地，本研究之發現亦呼應了張智昇(2008)之研究發現，亦即分偶家庭之父親在外時會扮演母親的心理諮商師，常透過通訊工具扮演母親心理上的支持角色。此外，值得關注地，由於商船短暫的靠港停泊，分分秒秒對船員父親而言都是非常珍貴，無不亟思與伴侶及子女把握短暫的相聚。

「他會特地趕回來，就為了他女兒幼稚園的表演，甚麼舞蹈表演，他特地從台中坐火車回來，他就站在那邊看，看到表演完了，他說我要回台中了！」(M3)

「有時候一個晚上他也趕回來，我說你不是回來看我，是回來看孩子的，所以孩子都很愛他。」(M5)

「有一次就是小學時，媽媽帶我去高雄看爸爸，那時候就很累，到船上的時候好像已經半夜幾點了？等到我醒來的時候，我已經又在火車上要回基隆了。」(C4)

綜上所述，本研究發現船員父親若有機會與子女相處的話，皆會盡可能地珍

惜難得的相處時間，以享受對一般人而言再平凡不過的天倫樂。不過，若是遇到子女的上學時間，多數仍會以子女的課業為重，船員父親僅能選擇犧牲與子女的見面機會。

（二）超級偶像

一般家庭的父親較容易塑造其在家中的地位，而長期在海上工作的船員，若子女眼中只是家中經濟的來源，那對於參與家庭的經營顯然是極需努力重建的。本研究發現許多船員家庭之母親都會從小教導孩子理解父親不在家的原因，以及講述船員父親在外工作的辛勞，期望子女能體會船員父親為家庭付出的心血，進而尊崇父親對家庭的貢獻。從以下的訪談摘要可深刻地體認船員伴侶之用心良苦，竭盡所能地鞏固船員老公在子女心目中的地位：

「小時候老師要他們寫作文像是我的偶像或是甚麼英雄呀，他們倆都是寫他爸爸，他不曾寫偉人，更不會寫任何人，就是寫爸爸。」(M1)

「給孩子錢的時候，(我)就會跟她們說爸爸一個人養活家裡是很辛苦的，你一定要讓他有這樣的認知，爸爸回來的時候，對爸爸再多一份尊敬跟尊重。」(M4)

「讓他尊重爸爸，我常跟小朋友說我們家有的一切都是爸爸給的！」(M3)

此外，本研究發現船員家庭平時一家之主是母親，然而遇到決定家庭重要議題時，部分船員父親仍會參與其中，除了可使船員父親有家庭一份子的感覺外，更可讓子女了解一家之主除了母親，還有敬愛的父親。不令人意外地，本研究亦發現部分船員家庭對於家庭重大決議時，許多家庭並未告知父親，而是由母親一人決定，可能是船員父親相信另一半會做出明智的選擇，亦可能是事情具有急迫性，母親與子女無法等到父親靠港取得聯繫。

「那小孩子甚麼事找我商量的時候，我知道這件事是可行的，但是有時候我會說爸爸哪時候會靠港，他會打電話回來，要小孩子自己跟他說，他(說)好就好。」(M3)

「我們常常說計畫趕不上變化，但甚麼事都要經過我先生的同意呀！」(M2)

「因為我獨立慣了，很多事都是我自己決定，包括孩子要讀書，要做甚麼決定，他都是回來看結果，他不管這些。」(M5)

（三）平權分工

本研究發現平常皆是由船員伴侶獨自處理的家務事，部分船員於休假期間會

參與分勞，以減輕伴侶平時的辛勞與壓力，進而展現男人柔情的一面。換言之，船員似乎較能接受在家庭中之性別平權分工，故在家休假時較願意投入家務，以減輕配偶的辛勞。

「爸爸沒工作的日子會幫忙媽媽做事煮飯給我們吃，照顧爺爺奶奶。他能待在家，他就盡量待在家。」(C4)

「他說在船上比較輕鬆，因為他在家裡蠻愛孩子的，回來都會幫忙。說實在真的是，他會打掃呀！」(M5)

值得一提地，本研究發現船員於休假期間，願意扮演「父代母職」角色者並不多見，或許是台灣男性從小養成的角色分別，男主外女主內的觀念深植於心中，因而短暫角色的改變較難以轉換；抑或有些船員父親在岸上有其他職務在身，無暇父代母職以減輕配偶的辛勞。然而，仍有部分船員在休假期間非常樂意「父代母職」，他們應已了解短暫的「父代母職」，除了能增加與子女相處的時間外，還能讓平時忙碌著接送及教養孩子的配偶能有稍微喘息的空間。

「爸爸對我們很好，他很照顧我們的生活起居，每天早上就會帶我們，不是應該媽媽起來煮早餐那些有沒有，都是爸爸在用，他會幫我們洗澡，反正就是照顧得非常好。」(C3)

「因為孩子那時還很小，女兒從小就愛黏他，只要他在都是他幫她們洗澡。」(M5)

綜上所述，科技日新月異的發展，在海上的聯繫比以往進步，然而與一般分偶家庭相較下，仍有許多不足與不便之處，儘管如此，船員父親仍積極利用多種管道參與家庭經營，子女亦能深刻感受船員父親深切的愛。婚姻解組或不協調的重要因素之一，是兩性在生涯發展與照顧家庭的認識上，不能配合現代化社會中兩性平權發展的潮流（王叢桂，2004）。本研究之船員家庭在平權分工上，船員父親參與比例低，所幸配偶們多屬傳統女性，尚能接受此情況。

四、小結

本研究發現多數船員家庭之父母親於「教養」議題上，皆能相互配合衍生出一套教養方式。並且，多數船員家庭是嚴母與慈父，黑臉與白臉地一搭一唱，能站同一陣線的雙親，教養過程中因應子女成長與變化而調整其教養方式，從子女小時候所採用的專制權威，到他們長大之後所採用的開明權威。本研究發現父母都期盼子女有好品行多於課業成績的表現，然而因船員父親常在外工作，因此養成獨立能力顯然成為船員家庭父母期待子女應具備的重要能力。

在「支持與抑制」方面，本研究之船員家庭在教養意見互相交流後多以母親的教養意見為主，父親用行動支持讓母親能感受到被尊重與贊同，彼此同心協力相互配合，站在同一陣線的教養原則，更能發揮有效的親職功能。然而，當分歧的意見產生時，父親會視情況以直接處理或私下處理的方式介入另一半的教養行為，以表達自身的教育立場。

在「參與家庭經營」方面，船員父親在外會利用科技帶來的方便性與家人聯繫，偶爾靠港時無忌旅程奔波辛勞只為沉浸在與妻兒短暫的天倫樂。配偶對於船員的家庭參與通常也給予高度的肯定，並對子女耳提面命地述說船員父親對家庭經營的貢獻，讓船員父親在子女心中具有相當的地位。最後，在平權分工方面，本研究發現部份船員父親下了船，在陸地上仍從事其他工作，因此對於家務分擔及父代母職的情況因而無法兼顧。

研究發現船員子女多具有獨立自主的個性，父親初返家期間家庭氣氛亦營造相當的歡欣愉悅，父親願意承擔家務責任，也多半支持配偶教育子女的做法，這些與一般分偶家庭的情況相似（陳靜宜，2008）。值得關注地，本研究亦發現船員家庭與一般分偶家庭的相異處：一般分偶家庭的配偶一方身置外地，參與子女管教的時間與機會雖比一般家庭父母為低（李宥萱，2005），但多少仍有參與子女管教，然而船員父親在管教心態上卻有顯著的不同，「過客」的想法深植船員父親的內心，其對管教子女而衍生之衝突可能會造成親子間疏離頗有疑慮，因而透過配偶出面來傳達管教的意念，主要原因就在於其工作特性需長時間離家，親子間聯繫又不及陸上分偶家庭來得便利，才造成此種心態。

伍、研究結論與建議

一、研究結論

教育子女本就不易，船員家庭之父母在教養上面臨著更多的困難與挑戰，如何選擇正確途徑維繫一個完整的家是相當重要，本研究依 Feinberg（2003）提出共親職理論中的三個面向：教養協定、支持與抑制及參與家庭經營，以探討父母的管教方式與親子互動的影響。

（一）教養協定

船員家庭之父母在教養子女的協定天秤上彼此會取得一個平衡，在家中呈現兩種不同的風貌：一種是長期不在子女身旁的父親，害怕與子女的距離愈拉愈大，因此有相處機會時，多數父親會以白臉慈父來扮演其親職角色，期望透過柔性親情攻勢突破疏離的屏障；另一種則是配偶不在家庭，必須一人飾兩角的母親，拋棄傳統家庭中全是慈母的一面，不時得扮演起家中的黑臉，只為子女於成長之路能邁向康莊大道。

本研究中的慈父並非是忽視或溺愛子女，當子女出現不適當行為時，他們仍是會擔心，會想要管教，只是礙於說出口，因而透過母親為管道來教育子女。本研究中的嚴母並非是專權打罵的母親，而是有一定的教養原則，依循此原則並因應子女不同成長階段而改變其管教方式。父母對於子女的管教重心，均較重視孩子的品性發展、其次是其身體健康、學習狀況及交友情況等，並期待孩子具有獨立的精神，讓母親能有更大的空間和更多時間來應付其他事物以減輕壓力。

（二）支持與抑制

在分偶家庭中一般多為母親在照顧子女，母親與子女相處的時間比父親來得長，本研究發現船員家庭之此一差距更為懸殊。母親對於子女的需求與狀況較能掌握，況且當父親不在時，家中作主的人就是母親，因而父親對母親的意見多屬支持。父親給予的支持，是推進母親們繼續努力支撐生活的動力，有利於她們在發揮親職教育時能更得心應手。

船員父親長時間在海上，對於子女成長變化及配偶管教方式改變，而一時無法更改自己舊有的管教觀念時，會與配偶的管教產生分歧的意見，面對這樣的情況，本研究的船員父親會以直接處理或私下處理的方式來介入。直接處理的後果通常都是使得彼此皆不悅，私下處理的方式就較能圓滿的解決問題。

（三）參與家庭經營

本研究發現，船員家庭父母因科技的進步，可以利用電話、簡訊、Email、App及Skype視訊等工具維繫家人間的情感，並掌握子女的狀況。除了遠端的家庭參與之外，父母親也把握每次相聚的機會，儘管時間有限也要親身參與家庭經營。父親積極的參與家庭經營，及配偶時常提醒子女有關父親給予家庭的貢獻與辛勞，讓他們在心裡對父親有著一份尊重與敬佩，並且母親會刻意塑造父親才是一家之主的觀念，有重大決定時得取得父親首肯，鞏固父親在家不可撼動的地

位。

在平權分工方面，本研究之船員父親對於分擔家務及暫時父代母職，表現得不如研究者的預期，可能是台灣傳統男性舊有之君子遠庖廚的想法，有些是回到陸地上的父親仍有要務在身，像是海陸輪調或是從事其他的兼職，因而無法替配偶減輕勞務上的重擔。

二、研究結果意涵與建議

（一）理論意涵

觀瞻國內外有關分偶家庭管教子女方式的研究，多著重於陸上的分偶家庭，本研究可謂國內少數針對台灣商船船員家庭之父母管教子女方式的研究，研究者採用質性研究之半結構式訪談，分別針對船員家庭之父親、母親及子女，進行關於家庭管教之深入訪談，以完整且真實地呈現商船船員家庭之管教子女的心境與困境，令人瞭解船員家庭與一般家庭之不同面貌。

（二）實務意涵

研究者身為教育工作人員，期望能透過本研究給予商船船員家庭的父母在管教子女與親子互動時之一些相關建議。

1. 教養協定方面，一黑一白的教育是不適當的，父母親的教育理念應該一致⁴，以免讓孩子有教養矛盾的感覺。母親方面，從小就應該選擇較優的開明權威方式來教養孩子，不管其年齡的變化，都應該用較民主且明理的方式來取代早期所採用的專制權威。父親方面，不能因愧疚感、疏離感而捨去正面的管教，透過配偶來傳達理念久了之後，會影響孩子內心的感受之外，也會影響子女未來對父親角色上錯誤的認知。
2. 支持與抑制方面，陳靜宜（2008）表示直接處理雙方的分歧除了造成夫妻失和之外，甚而影響到目睹一切的子女的心理。更嚴重的話，導致妻兒對於父親之後的返家產生緊張的情緒多於喜悅。選擇私下處理的父親，除了能顧及母親在子女前的顏面之外，也能降低雙方為此發生爭執的機率，於子女心中亦能營造一個家庭和諧美滿的氛圍。

⁴ 親子天下雜誌，第6期。<http://www.parenting.com.tw/article/article.action?id=5044951>

3. 在參與家庭經營方面，除了善用科技拉近距離之外，建議在合約方面盡量能配合於子女放暑假或是長假的時間回台，製造更多相處的機會。另外，父親應盡量多參與平權分工，其實母親在乎參與的心意，至於實際上表現的結果如何倒是其次，如此能讓家庭生活更加和諧歡樂。

(三) 研究限制與未來研究建議

本研究雖以 Feinberg (2003) 提出「參與家庭經營」理論為觀點探究台灣商船船員家庭之父母管教方式對親子互動的影響，但以下有幾點研究上的相關限制以及未來研究方向：1、訪談的對象多為甲級船員的家庭，乙級船員的家庭較少，比例懸殊過大，其實乙級船員的家庭，由於合約工作性質關係，父親參與管教方面更加困難，因此可以作為未來研究的議題之一；2、某些研究對象之子女的年紀還很小，對於父母管教方式對親子互動的影響較不明顯，因此建議未來的研究對象以子女均以為成年人為最佳，如此一來，就更能呈現出船員家庭父母管教對子女的影響更多層面與樣貌。

參考文獻

- 王蕙琹 (2009)，「船員工作特性與心血管疾病相關之研究」，國立台灣海洋大學商船學系碩士學位論文。
- 王官萼、郭俊良 (2011)，「航向大海：一位女航海實習生的自我敘說研究」，*海運學報*，第 20 卷，第 1 期，第 81-97 頁。
- 王叢桂 (2004)，「父母職責信念與工作價值觀」，*應用心理研究*，第 201-216 頁，應用心理研究雜誌社，臺北。
- 行政院交通部航港局 (2013)，「船員在船服務統計表」，查詢網址：
http://www.motcmpb.gov.tw/MOTCMPBWeb/wSite/lp?ctNode=620&mp=1&idPath=220_233_620，查詢日期：2013/09/04。
- 李宥萱 (2005)，「通勤家庭未通勤婦女的生活目標、依附風格與幸福感關係之研究」，國立政治大學心理學研究所碩士論文。
- 何雅玲 (2010)，「兩岸船員工作相關態度之研究」，國立台灣海洋大學商船學系碩士學位論文。
- 李彌 (1993)，「海上人力資源問題之探討」，*航運季刊*，創新版，第二卷，第三期，第 1-16 頁。

- 李筱婷等 (2012),「探究臺灣船員與外籍船員工作態度對離職傾向之影響」, *航運季刊*, 第二十一卷, 第三期, 第 71-96 頁。
- 吳秋雯、穆仁和 (1997),「手足變項, 父母教養態度與子女手足攻擊行為之相關研究」, *犯罪學期刊*, 第 3 期, 第 167-190 頁。
- 林震雯 (1993),「雙生涯家庭父母親職角色與兒童性別角色態度的關係」, 中國文化大學兒童福利研究所碩士論文。
- 周玉慧、吳齊殷 (2001),「教養方式、親子互動與青少年行為：親子知覺的相對重要性」, *人文及社會科學集刊*, 第 13 卷, 第 4 期, 第 439-476 頁。
- 林妙娟 (1988),「鄉村家庭親職角色與親子關係之研究」, 中國文化大學家政學研究所碩士論文。
- 柯潔芳 (2009),「通勤家庭為人母者之敘說研究：三位女性的故事」, 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系碩士論文。
- 胡幼慧 (1996), *質性研究: 理論, 方法及本土女性研究實例*, 巨流圖書有限公司, 台北。
- 孫碧蓮 (2002),「雙親家庭父親管教方式與子女行為表現之探討」, 國立政治大學教育學系心理與輔導組碩士論文。
- 高淑貴 (1996), *家庭社會學*, 黎明文化, 臺北。
- 高淑清 (2008), *質性研究的 18 堂課：首航初探之旅*, 麗文文化。
- 陳靜宜 (2008),「通勤家庭與其親職教育」, *諮商與輔導*, 第 265 期, 第 18-21 頁。
- 陳詩寧 (1997),「通勤家庭之父母管教方式與子女行為表現」, 國立政治大學教育研究所碩士論文。
- 張智昇 (2008),「假性單親家庭親職管教方式之探究」, 靜宜大學青少年兒童福利學系碩士論文。
- 郭俊良 (2007),「台灣工作不安全感之研究」, 國立台灣海洋大學航運管理研究所博士學位論文。
- 陳彥宏 (1998),「從我國高級航海專業人力養成規劃論培育體制之重新定位」, *航運季刊*, 創新版, 第七卷, 第一期, 第 30-50 頁。
- 郭俊良、梁金樹 (2009),「女性航海學生上船工作動機之探究」, *航運季刊*, 第十八卷, 第二期, 第 1-19 頁。
- 賀孝方 (1994),「台灣地區商船船員轉業傾向影響因素之分析—以工作滿足、工作-家庭角色衝突、個人背景為探討變項」, 國立台灣海洋大學航運管理

研究所碩士學位論文。

黃思樺 (2010),「通勤家庭幼兒父母共親職之探究」,國立台北教育大學教育學院幼兒與家庭教育學系碩士論文。

黃靜儀 (2002),「另類女人:駐防軍人妻子生活經驗之質性研究」,嘉義大學家政教育研究所碩士論文。

黃德祥 (2000), *青少年發展與輔導*, 五南出版社, 臺北。

彭淑英 (2012),「雙生涯分偶家庭留守者的職家衝突與生活福祉之關聯-夫妻親密感的調節作用」,亞洲大學經營管理學系碩士論文。

葉光輝 (1995),「社會化歷程中的父母教化方式與子女的行為發展」, *中華心理學刊*, 第 37 期, 第 149-167 頁。

劉盈君、姜蘭虹 (2009),「臺灣分偶家庭之比較研究:船員婚姻與通勤婚姻」, *環境與世界*, 第 20 期, 第 27-58 頁。

鄭雅娟 (2001),「高中已婚女教師家庭壓力、支持系統與婚姻滿意度之關係-兩地雙生涯家庭與一般雙生涯家庭之比較」,國立臺灣師範大學人類發展與家庭研究所碩士論文。

親子天下雜誌 (2009), 第 6 期。

<http://www.parenting.com.tw/article/article.action?id=5044951>

鍾筱萍 (2003),「通勤家庭中父母管教方式、親子互動關係與子女憂鬱及焦慮表現之相關」,國立政治大學教育研究所碩士論文。

鍾筱萍 (2006),「通勤家庭中父母管教方式、親子互動關係與子女憂鬱及焦慮表現之相關」,國立政治大學教育研究所心理與輔導組碩士論文。

蕭瑞麟 (2006), *不用數字的研究*, 臺灣培生教育, 台北。

藍采風 (1982),「雙生涯家庭」, *張老師文化*, 第 9 卷, 第 1 期, 第 10-15 頁。

羅國英 (1996),「青少年前期的親子關係與同儕關係:其比較及關連研究」,國科會專題計畫成果報告, NSC-85-2413-H-031-001。

Baumrind, D. (1974), "The development of instrumental competence through socialization." *Minnesota symposia on child psychology*, Vol. 7, 3-48.

Baumrind, D. (1968), "Authoritarian vs. authoritative parental control." *Adolescence*, Vol. 3, 255-272.

Belsky, J., Crnic, K. and Gable, S. (1995), "The Determinants of Coparenting in

- Families with Toddler Boys: Spousal Differences and Daily Hassles.” *Child Development*, Vol. 66(3), 629-642.
- Becker, W.C. (1964) , “Consequences of different kinds of parental disciplines.” *Review of child development research*. Russell Sage, New York.
- Chess, S. and Thomas, A. (1989) , “Know your children: An authoritative guide for today's parent.” *Basic Book, Inc. Publishers*, New York.
- Coles, R. L. (2001) , “The parenting roles and goals of single Black full-time fathers.” *The Western Journal of Black Studies*, Vol. 25, 101-116.
- Dekovic, M. and Meeus, W. (1997) , “Peer relations in adolescence: Effects of parenting and adolescents self-concept.” *Journal of Adolescence*, Vol. 20, 163-176.
- Glenn, E. N. (1983) , “Split household, small producer and dual wage earner : An analysis of Chinese-American family strategies,” *Journal of Marriage and the Family*, Vol. 45(1), 35-45.
- Farris, A. (1978) , “Commuting.” *Working couples*, 100-107. New York: Harper and Row.
- Feinberg, M. E.(2003) , “The internal structure and ecological context of coparenting: A framework for research and intervention.” *Parenting: Science and practice*, Vol. 3(2), 95-131.
- Gerstel, N. and Gross, H. E. (1982) , “Commuter marriages: A review.” *Marriage and Family Review*, Vol. 5, 71-93.
- Gross, H. E. (1980) , “Dual-career couples who live apart: Two types.” *Journal of marriage and the family*, Vol. 42(3), 567-576.
- Johnson, S. E.(1986) , “Commuter family relationships: Alive and thriving.” *Families Alive*, Vol. 7, 10-12.
- Maccoby, E. E. and Martin, J. A. (1983) , “Socialization in the content of the family: Parent-child interaction.” *Handbook of child psychology*, Vol. 4, 1-101.
- Rule, S. (1977) , “Long distance marriages on the rise.” *New York Times*, 1977 (Oct.) Section M: 31.
- Thomas, M., Sampson, H. and Zhao, M. (2003) , “Finding a Balance: Companies, Seafarers and Family Life.” *Maritime Policy and Management*, Vol. 30(1), 59-76.

Spouses separated families : Exploring the impacts of parenting style on parent-child interaction in Taiwan merchant marine families

Shu-yi Kang, Jiunn-liang Guo, Yuan-her Hsu

ABSTRACT

A “separated family” refers to a family where couples are forced to work outside home away from each other due to financial reason, and families of sailors are one of the examples. These families have alienated parent-child relationships, and the husband and wife are often apart from each other. Under this scenario, how these parents discipline their children and the interaction between the sailor’s family members draw curiosity. In this study, the semi-structured interview method used in qualitative research was adopted in order to explore the sailors’ performance in three aspects: parenting agreement, support and suppression, and involvement in family matters. It was found that the mode of one parent being strict and the other being lenient brought out wonderful performance in the parent-child interaction. Due to the special family bonding, the children demonstrated special independence. On parenting ideas, the father generally followed the mother’s ideas. The father that was often not around showed his concern and love for the family through every message sent and every meeting. Based on the study results, recommendations related to the sailor parent's way to discipline his children were proposed in order to create better parent-child interaction.

Keywords: Separated families, Semi-structured interview method, Discipline, Parent-child interaction

人民幣匯率升貶值預測模型之比較

宋慧萍¹、朱經武²

摘要

本研究之目的為建立和比較五種單一變數預測方法，並尋找出適用於匯率升貶值最佳的預測方法，以便預測人民幣之每月匯率升貶值數據。研究之資料範圍為 2007 年 1 月至 2011 年 12 月。透過古典分解法、三角函數迴歸、季節性虛擬變數、灰預測、及混合型灰預測等五種預測模式，以產生人民幣之五種方法的預測值。藉由實證分析，利用平均絕對誤差(Mean Absolute Error, MAE)、平均絕對誤差百分比(Mean Absolute Percent Error, MAPE)及殘差均方根(Root Mean Squared Error, RMSE)等評估指標比較後，以驗證何者可提供預測最佳之精確度。

實證結果發現，人民幣匯率升貶值以古典分解法平均絕對誤差百分比在 1% 以內最為準確，混合型灰預測平均絕對誤差百分比為 1.1849%則排第二。就整體預測方法比較而言，古典分解法擁有最佳的人民幣匯率升貶值之短期預測準確度，顯示此種方法在短期預測中，對人民幣匯率升貶值具有一定程度的預測能力，其次為混合型灰預測。因台灣為海島型國家高度仰賴進出口貿易經濟發展，易遭受匯率升貶波動、通貨膨脹的影響，故擇與我國經濟合作程度緊密且最重要的出口國中國人民幣匯率預測為主旨。

關鍵詞：預測、匯率、人民幣、比較性研究

壹、緒言

中美貿易赤字持續擴大，因此美國認定人民幣長期被低估，尤其在 2009 年金融海嘯發生後，美國製造業保護主義興起希望美國政府能採取強硬措施以消減

¹ 國立臺灣海洋大學航運管理學系碩士

² 國立臺灣海洋大學航運管理學系教授(E-mail:cwchu@mail.ntou.edu.tw)

美國貿易逆差，人民幣匯率升貶勢必成為中美貿易角力戰之攻防議題。中國目前為全球第一大出口國家，出口額超過一兆五千億美元，且其市場佔我國整體出口率達 44%，為我國最重要的出口國，因此人民幣升值將對台灣產業發生重大影響。

本文選人民幣匯率升貶預測的原因，主要是兩岸雖隔著一道台灣海峽二百公里，於 1990 年前後，我國台灣因為工資上漲與匯率自由化影響，且加上中國沿海積極招商吸引外資，便宜的土地及勞工導致台商多數紛紛將工廠外移至當地，以三角貿易模式，由台灣接單、中國製造，銷售歐美。

貨幣與貿易密不可分，過去三十年，雙方經貿已緊密相扣，基於歷史及政治因素考量，未開放兩岸貨幣直接匯兌的機制。需先轉匯成其他貨幣，再換成台幣造成匯兌損失且手續繁瑣，導致無法將實質利益回饋到台灣。企業資金難於兩岸間直接流通，必須背負異地經營及資金調度風險，以致近年呼籲兩岸建立貨幣清算機制聲浪。據經濟部統計資料，近四年台灣對中國的出口總額逼近 1,000 億美元，連續三年淨成長，2011 年亦達到 787 億美元，兩岸簽署(ECFA)經濟合作架構協議後，貿易量會持續活絡。

「海峽兩岸貨幣清算合作備忘錄」(Memorandum of Understanding, MOU)在 2012 年 9 月 1 日中央銀行彭淮南總裁宣布完成簽署後，兩岸貨幣可直接清算，無須再透過第三貨幣轉換。

一、對金融業者、銀行、投信證券與保險公司而言，將可推出各式各樣金融衍生商品，帶動龐大金融商機；對台商而言可使資金調度更為方便；個人而言可投資人民幣相關衍生金融商品。

二、台灣對中國有龐大貿易順差，2011 年高達 790 億美元，若搭配兩岸貨幣清算機制，台灣可望發展人民幣離岸中心，吸引更多外資進入，提升台灣亞太金融地位。

三、依國際雙邊清算協議原則，兩岸央行可授權單一銀行為清算銀行，承辦雙邊貨幣支付的最終清算。被兩岸授權之清算銀行可與對方互開清算帳戶，以利處理兩岸所有新台幣與人民幣的存款、放款、匯款、兌換及信用卡等業務的清算作業。台商每年可省下匯兌損失及手續費可達 500 億新台幣。

總言之因台灣為海島型國家高度仰賴進出口貿易經濟發展，易遭受匯率升貶

波動、通貨膨脹的影響，故擇與我國經濟合作程度緊密且最重要的出口國中國人民幣匯率預測為主旨。對於政府財政金融單位、民間產業、個人理財的匯率管理者而言，匯率之預測十分重要，有助於管理者短期、中期擬訂策略，唯有運用良好之預測模型方能提供精準的預測，進而對總體財務資源做最有效率及最佳化的配置。

根據前述之研究背景與動機，本研究之目的如下：

- 一、回顧匯率升貶值預測相關之文獻，以比較各種預測模式與它的適用性。
- 二、使用五種簡易常見之單一變數季節性預測方法，建立與比較後由結果決定何種預測方法可提供精確度最高或最佳。

貳、文獻回顧

2.1 人民幣匯率預測之相關文獻

實務上與學者們皆認為匯率升貶值的發展與國家在經濟成長、稅賦、金融交易存在相互關係，故常使用迴歸分析法進行匯率升貶值預測。有些文獻則將迴歸分析法加以改良、修正或加入其他預測工具來使用，茲將相關文獻彙整如下：

楊明松（2003）於「人民幣匯率預測之研究—灰馬可夫鏈應用」中，運用迴歸分析，比較管制匯率與非管制匯率。研究方法包含 GM(1,1) 預測模型、灰馬可夫鏈模型和灰馬可夫鏈模型的修正模型，並以 MAPE 做預測值之比較。研究發現，灰馬可夫鏈模型可以被作為預測新台幣模型。

蔡火蓮（2006）在「新台幣匯率預測之探討」中，就新台幣匯率預測模型的表現做一評比。研究中使用 ARIMA、VECM、SVAR 三種方法。實證預測結果顯示 SVAR 模型相對於 ARIMA 模型及 VEC 模型在匯率預測有較佳的表現。

張明輝（2007）在「人民幣匯率趨勢之預測—以日本、台灣匯率與總體經濟變動關係為例」中，從日本與台灣的過去，探究未來人民幣或中國經濟表現可能會有趨勢。研究方法是採用共整合檢定模型、因果關係檢定與複迴歸分析。取日幣、台幣過去因經濟發展，匯率制度因而由固定匯率制度，改為管理式浮動後五年匯率之變化，探討兩者之間的關係。

呂佳芹(2009)於「應用時間序列、演化式類神經網路與灰預測方法在匯率預測績效之比較」中，採用 ARIMA、結合倒傳遞類神經網路與基因演算法的演化式類神經網路以及灰預測 GM(1,1)模型，分別對新台幣、日圓、英鎊、加幣兌美元匯率月資料進行預測。實證結果發現，在新台幣與日圓的匯率預測模型精確度上，都是以演化式類神經網路的預測能力最為優良。

黃億文(2012)在「人民幣均衡匯率與匯率失衡之實證研究：動態追蹤資料模型之應用」中，以動態追蹤資料迴歸分析方式探討 1975 至 2010 年間，以中國官方 2005 年宣布的管理浮動釘住的 11 個國家對美元貨幣為樣本，重新估計人民幣失衡情形。研究結果顯示，動態追蹤資料迴歸分析法對實質匯率的解釋有效，甚至在各變數顯著性上優於傳統迴歸方法。

吳依蓓(2012)於「人民幣匯率之動態預測」中，以 1995 年 11 月到 2011 年 9 月的人民幣與人民銀行在 2005 年 7 月 21 日宣告的 11 種貨幣（美元除外）兌美元的月平均資料，假設三個模型：爬行釘住美元、釘住四國貨幣和釘住一籃子 11 國貨幣，來探討人民幣匯率符合何種模型。

預測結果顯示由四國貨幣美元、歐元、日圓和韓圓來決定人民幣匯率的模型有較好的預測能力，但透過變異分解方法卻得到雖然參考四國貨幣，但美元仍是主要參考貨幣。

2.2 相關預測方法文獻

在此節將依照各文獻所使用之預測方法來分類，大部分多數的文獻與匯率升貶預測有關，及少部分的文獻因預測方法甚少使用於匯率升貶預測，但與該預測方法有關，亦將其納入探討。

2.2.1 古典分解法(Classical Decomposition)

古典分解法是多年來一直非常有用的方法，這種方法又稱為時間序列分解法。它在預測模型中被廣為使用是因為考量季節性因素具有高效率特性，故本研究將擇其優勢在人民幣匯率升貶預測上運用。

李綱紀(2005)、葉中仁(2005)、曹慧菁(2005)均採用古典分解法預測台灣地區之不同港口的貨櫃量，並將其得出之預測量與其他預測方法進行比較，結

果顯示為均以古典分解法提供最佳之預測能力。曹素春(2006)則延續上述研究，並另採用混合型灰預測及季節階差模式進行預測，結果發現混合型灰預測與季節階差的預測能力為最佳。

彭文怡(2008)比較六種單一變數預測方法，並尋找出適用於港埠貨櫃吞吐量最佳的預測方法，透過古典分解法、三角函數迴歸、季節性虛擬變數、灰預測、組合灰預測及 SARIMA 等六種預測模式，產生三港之六種方法的貨櫃吞吐量預測值。結果發現，SARIMA 擁有最佳的台灣地區貨櫃吞吐量之短期預測準確度，顯示此種方法在短期預測中，對貨櫃吞吐量具有一定程度的預測能力。

2.2.2 三角函數迴歸 (The Trigonometric Model)

三角函數存在週期性特色，而季節變動亦是一種短期的週期性變動，故設計建立季節變動模型在此理論上是可採行的。

任德亮、李向國與張天偉(2004)利用直線趨勢方程與三角函數週期性表現的季節變動，輔以線性趨勢變動混合組成一種新的預測模型，即三角函數直線趨勢季節預測模型，建立適合不同預測期限、不同預測精確度的季節性預測模型，從而最大限度地減小預測的誤差。經實例檢測，能夠較為準確地預測月計畫運輸量。

2.2.3 季節性虛擬變數迴歸 (The Regression Model with Seasonal Dummy Variables)

虛擬變數在解釋變數本身性質發生變化時，依然可有效地構造出解釋變數和因變數的迴歸關係。它的功用有兩點：(1) 透過虛擬變數的引入，可以把解釋變數對因變數的影響分為兩個或者多個階段，每個階段中解釋變數和因變數的依賴關係可以是不同的，(2) 當因變數考慮定性因素影響時，虛擬變數可以方便迴歸分析建模。(彭文怡，2008)。

相關的文獻如下：曹慧菁(2005)、葉中仁(2005)、李綱紀(2005)和彭文怡與朱經武(2006)均採用季節性虛擬變數迴歸預測台灣地區之不同港口的貨櫃量，並將其得出之預測量與其他預測方法進行比較。

2.2.4 灰預測(Grey Forecast)

灰色理論之數學模式簡單，可將雜亂無章原始數據處理後來尋找數據的內在規律及對含有不確定因素的系統進行預測的方法。數據資料少(建模至少須四筆)，計算量少，將資料適當處理即可。對於訊息不完整或資料數過少的系統環境，灰色理論亦能發揮它短期預測，準確率不錯的功效。

灰預測是短期預測中常見的方法，相關的文獻彙列如下：

施向陽(2001)、陳學毅(2004)、洪秀鳳(2005)、陳鶴文(2009)、呂佳芹(2009)與張嘉玲(2010)均對匯率變動預測探討，目的在尋找較有效的匯率變動預測模式，灰預測皆可得到準確率之預測值，適合於短期及長期的匯率預測分析，而短期匯率預測準確率更佳。

2.2.5 其他預測方法

除上述各小節為一般常用之預測方法外，學術上尚有一些使用其他進行預測之文獻，分別敘述如下：

邱至中(2003)以傳統時間數列模式中的自我相關整合移動平均模式及人工智慧模式，包括基因演算法及倒傳遞類神經網路，進行短期匯率預測。

楊慈珍(2006)在研究中利用隨機波動模型、GARCH 模型、GARCH-M 模型、EGARCH 模型、TGARCH 模型及 GJR-GARCH 模型，針對新台幣兌美元匯率波動性進行預測，並比較各模型之預測績效。

葛自祥(2009)結合獨立成分分析與類神經網路探討外匯預測，結果顯示獨立成分分析法十分適合與類神經網路結合，提高類神經網路之預測準確度。

綜合上述匯率預測相關文獻，匯率預測模型大底分為兩類。第一類以經濟理論為基礎。決定匯率之重要理論包括國際借貸理論、購買力平價理論、利率平價理論、國際收支平衡理論、資產分析法等。這些理論各有優點與不足之處。在經濟活動中影響匯率之相關因素亦很多例如國民收入、國際收支、貨幣供給、通貨膨脹、財政收支、利率、匯率政策、政治突發因素等。然這些因素取得不易，要對匯率做出正確預測頗有困難。第二類以匯率本身歷史資料建構預測模型，採用簡單與資料易於蒐集之方法。

有效的預測不應該有不必要的複雜，即在其他條件不變下，選擇越簡單的模

式越佳，本研究為找尋簡單、取得成本低、實用、精確度高的短期預測方法，故採用單一變數預測模型之古典分解法、迴歸分析中季節性虛擬變數與三角函數、灰預測及混合型灰預測，來進行人民幣匯率升貶值分析與比較。經由本研究發現之實用且準確度高之人民幣匯率升貶值預測模式，可提供未來經濟財政及金融當局進行人民幣匯率預測及時之參考，營運管理策略方向時參考依據是為本研究主要貢獻。

參、研究方法

3.1 古典分解法

古典時間數列之主要構成要素，可分為下列四種：(1)長期趨勢(secular trend)、(2)循環波動(cyclical fluctuation)、(3)季節變動(seasonal variation)及(4)不規則變動(irregular variation)。

上述這四種要素、係以相加或相乘方式構成其時間數列，故古典分解法以構成方式分類可分為加法模式與乘法模式。

$$Y = T + C + S + I \quad (\text{加法模式})$$

$$Y = T \cdot C \cdot S \cdot I \quad (\text{乘法模式})$$

時間數列是按時間順序所累積而來的統計資料，一般藉由資料的圖形中可看出，決定季節影響為加法或乘法的要素。序列中各組成份子彼此獨立互不影響，則圖形中尖峰和谷底之間的差距幅度維持不變，應採用加法模式，在實務上、現實生活中鮮少採用加法模式。相反的，倘若圖形隨著趨勢增加，且影響數列資料的四個組成份子就形成彼此相互影響，而非獨立，尖峰和谷底之間的差距幅度將愈來愈大，則採使用乘法模式 (彭文怡，2008)。

依據上述法則，本研究所使用人民幣匯率升貶值序列資料應採用乘法分解模式，假設這四個組成份子將彼此相互影響。其模型如下所示：

$$Y_t = TR_t \times SN_t \times CL_t \times IR_t$$

其中分別定義說明：(1) Y_t 為時間序列中第 t 期之觀察值，(2) TR_t 為第 t 期之長期趨勢成分，(3) SN_t 為第 t 期之季節性成分，(4) CL_t 為第 t 期之循環性成分，(5) IR_t

為第 t 期之不規則成分。

古典乘法分解之的預測步驟如下：

1. 計算一個等於季節長度（如：4 季或 12 個月等）之移動平均(MA_K)，用來辨識趨勢循環。
2. 倘若季節長度為偶數，則將會以移動平均集中在中心。
3. 以集中的移動平均計算出實際值，用來取得每一期的季節指數。
4. 調整季節指數它的總數，使它等於期間數目（如：12 個月，季節指數加總應等於 12）。
5. 將之除上季節指數，以去除時間序列的季節性。
6. 使用去除季節性的資料，推算估計趨勢—循環方程式。
7. 將配適之趨勢值乘上它們合適的季節因素，計算其配適值。
8. 使用已知的實際值，計算配適的誤差，並衡量其精確性。
9. 如循環要素是很重要的，則需使用循環預測法來計算循環指數。
10. 檢查偏誤，必要時需調整實際值，並再重複上述步驟。

3.2 三角函數迴歸模式

三角函數模式(Trigonometric Models)乃是因時間序列模式中包含了一系列三角函數，其趨勢則以簡單正弦與餘弦波型態變動表示，可適用於季節性的需求型態之中。當時間序列存在著固定或遞增的季節性變動時，可於迴歸模式中適切的加入三角函數的使用。倘若季節性週期為一年時，其以月資料記錄，則週期長度 $L=12$ 個月，三角函數迴歸分別存在四種類型。

模式一類型：如下所示、適用於具有固定季節性變動的一般季節性時間序列。

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \sin \left[\frac{2\pi t}{L} \right] + \beta_3 t \cos \left[\frac{2\pi t}{L} \right] + \varepsilon_t$$

模式二類型：如下所示、適用於上述「模式一」的擴張，其擁有較複雜季節型態和固定季節性變動的季節性時間序列。

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \sin\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_3 \cos\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_4 \sin\left[\frac{4\pi t}{L}\right] + \beta_5 \cos\left[\frac{4\pi t}{L}\right] + \varepsilon_t$$

模式三類型：如下所示、適用於一般遞增之季節性變動的三角模式。

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \sin\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_3 t \sin\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_4 \cos\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_5 t \cos\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \varepsilon_t$$

模式四類型：如下所示、適用於較複雜之遞增的季節性型態，它頻繁引用於處理一般季節性變動及較複雜之季節性模式，本研究擬採用此高階模式 (Bowerman and O'Connel, 1993)從事人民幣匯率升貶值之預測。

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \sin\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_3 t \sin\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_4 \cos\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_5 t \cos\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_6 \sin\left[\frac{4\pi t}{L}\right] + \beta_7 t \sin\left[\frac{4\pi t}{L}\right] + \beta_8 \cos\left[\frac{4\pi t}{L}\right] + \beta_9 t \cos\left[\frac{4\pi t}{L}\right] + \varepsilon_t$$

3.3 季節性虛擬變數迴歸

一般當時間序列存在著固定的季節性變動特質時，將採用下列模式進行預測：

$$Y_t = TR_t + SN_t + \varepsilon_t$$

公式中， Y_t ：表示 t 期間內的觀測序列， TR_t ：表示 t 期間內的趨勢， SN_t ：表示 t 期間內的季節性因子， ε_t ：表示 t 期間內之誤差項，它滿足一般迴歸之假設。

時間數列經由分析呈現季節性變動及長期趨勢時，於建構季節性型態的模式可應用虛擬變數(Dummy Variable)。虛擬變數模式假設時間序列具有固定的季節性變動，倘若存在遞增，在使用虛擬變數前必須先透過適當的方式轉換。引用虛擬變數主要目的在於確保迴歸模式中均能適切地包含每個期間的季節性參數。

本研究欲預測人民幣匯率升貶值，該月資料呈現季節性變動及長期趨勢，因此，可假設該長期趨勢為線性，將 12 個月份的影響轉換成 11 個虛擬變數，以 0、1 表示，季節性因子的模式如下所示：

$$SN_t = \beta_{s1} X_{s1,t} + \beta_{s2} X_{s2,t} + \dots + \beta_{s11} X_{s11,t}$$

其中 $X_{s1,t}$, $X_{s2,t}$, ..., $X_{s11,t}$ 為虛擬變數，下標 t 代表時間序列中之 t 期，其定義如下：

$$X_{si,t} = \begin{cases} 1 & \text{若第 } t \text{ 期為第 } i \text{ 月份, } i = 1, 2, 3, \dots, 11, \\ 0 & \text{其他月份} \end{cases}$$

則迴歸模式如下所示：

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_{s1} X_{s1,t} + \beta_{s2} X_{s2,t} + \dots + \beta_{s11} X_{s11,t} + \varepsilon_t$$

其迴歸方程式為：

$$\hat{Y}_t = b_0 + b_1 t + b_{s1} X_{s1,t} + b_{s2} X_{s2,t} + \dots + b_{s11} X_{s11,t}$$

3.4 灰預測

1982年鄧聚龍教授於國際經濟學會議中提出灰色理論(Grey System Theory)，該理論針對系統模型之不確定性及資訊之不完整性，進行系統的關連分析及模型建構。將抽象的系統模型化做量化及實質化的分析，並藉著預測及決策之方法來探討與瞭解系統。因此，它乃是一種信息不完全、研究數據少、數據任意的分布與不確定性之學科。

灰色系統理論的核心是灰預測模型(Grey Model, GM)。灰色系統理論乃是適用於預測與決策的一種新理論方法，它可針對因素關係、系統因素、系統結構及系統作用原理等四種狀態的信息不完全，作最有效的資料處理，其以顏色命名，表示部份訊息未知。此預測模式，基本上不須求大樣本與分佈規律等特性。

灰色理論最常使用的生成有兩種，第一種為整體生成可區分為累加生成(Accumulated Generating Operation, AGO)與逆累加生成(Inverse Accumulated Generating Operation, IAGO)，第二種為局部生成又區分為插值生成(Interpolation Generating Operation)與均值生成(Mean Value Generating Operation)，生成為一種數據處理。其建構模式步驟如圖1所示。

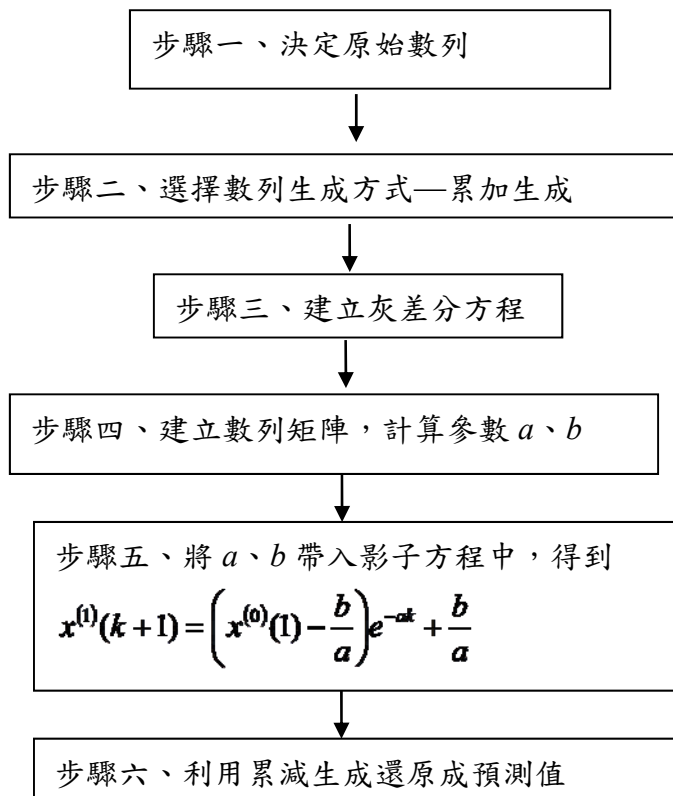


圖 1 GM(1, 1)模型建立流程圖

GM 模式無需以原始數列中所有數據建模，基本上數據要求需超過四筆、且數據等間隔。假設 GM 模式為一階線性微分方程式，透過一階微分方程式的求解，建立 GM(1, 1) 模式，故此模式不揭限於自由度之限制。灰色預測分析，其演算過程如下：

原始序列為：

$$x^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), x^{(0)}(3), \dots, x^{(0)}(n)) = (x^{(0)}(k); k=1, 2, 3, \dots, n)$$

符號 $x^{(0)}(k)$ 代表為 k 時期的時間序列資料。在建模時，先對原始數列作一次累加生成，以弱化原始數列之隨機性。

故 $x^{(1)}$ 是經由原使序列 $x^{(0)}$ 一次累加生成所產生，得到累加序列如下：

$$x^{(1)} = \left(\sum_{k=1}^1 x^{(0)}(k), \sum_{k=1}^2 x^{(0)}(k), \dots, \sum_{k=1}^n x^{(0)}(k) \right) = (x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), x^{(1)}(3), \dots, x^{(1)}(n))$$

繼而利用級比 $\sigma(k)$ (Class Ratio) 檢驗序列數據，能否符合可作為建模用。

$$\sigma^{(1)}(k) = \frac{x^{(1)}(k-1)}{x^{(1)}(k)}, \quad k \geq 2$$

倘若原始序列 $x^{(0)}(k)$ 為一非負序列，且 $\sigma^{(1)}(k) \in (0,1]$ ，則符合建模且表示生成後必具有灰指數律。

$$\text{GM}(1, 1) \text{ 模式之一階灰差分方程式為 } \frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)} = b$$

t ：為系統中的獨立變數

a 與 b ：為待估係數（而 a 是相依變數， b 是灰控制變數）

其中這些變數包含 $x(1), x(2), \dots, x(n)$ 均經由灰預測模式和準確地預測

$x(n+1), x(n+2), \dots, x(n+k)$ 所建構而成，計算過程如下所示：

$$\begin{aligned} \frac{dx^{(1)}}{dt} &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{x^{(1)}(t + \Delta t) - x^{(1)}(t)}{\Delta t}, \text{ 令 } \Delta t=1 \text{ 代入，可得} \\ \frac{dx^{(1)}}{dt} &= x^{(1)}(t + \Delta t) - x^{(1)}(t) = x^{(1)}(k) - x^{(1)}(k-1) = x^{(0)}(k) \end{aligned} \quad (3-1)$$

對 $x^{(1)}$ 做均值生成，其灰導數之背景值為 $x^{(1)}(k)$ 與 $x^{(1)}(k-1)$ ，可得白化值為：

$$Z^{(1)}(k) = 0.5x^{(1)}(k) + 0.5x^{(1)}(k-1) \quad (3-2)$$

由(3-1)與(3-2)式，可得 GM(1,1)模型的灰差分方程式為：

$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b \quad k = 2, 3, 4, \dots, n \quad (3-3)$$

可利用最小平方法計算參數 a 、 b 。

$$\hat{a} = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = (B^T B)^{-1} B^T Y \quad (3-4)$$

矩陣 B 與 Y 之計算：

$$B = \begin{bmatrix} -Z^{(1)}(2) & 1 \\ -Z^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -Z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix}$$

分別將 B 與 Y 帶入(3-4)式中即可算出 a 、 b 兩分量，並將 a 、 b 帶入影子方程中(3-3)式，可得：

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left(x^{(0)}(1) - \frac{b}{a} \right) e^{-ak} + \frac{b}{a} \quad \text{和} \quad \hat{x}^{(1)}(1) = x^{(0)}(1)$$

繼而再利用下式之累減生成 IAGO，即可求得所要還原之數列如下所示：

$$\begin{aligned} \hat{x}^{(0)}(k+1) &= \hat{x}^{(1)}(k+1) - \hat{x}^{(1)}(k) \\ \hat{x}^{(0)}(k) &= (1-e^{-a}) \left[x^{(0)}(1) - \frac{b}{a} \right] e^{-a(k-1)} \end{aligned}$$

令 $k=1, 2, \dots, n$ ，得還原數列為：

$$\hat{x}^{(0)} = (\hat{x}^{(0)}(1), \hat{x}^{(0)}(2), \dots, \hat{x}^{(0)}(n))$$

3.5 混合型灰預測

Tzeng *et al.* (2001) 認為倘若單純以灰預測來建構預測模式時，可能會忽略季節效果導致預測誤差偏高。單項預測法在資料處理及不同準則構面，皆具有其獨到之處，能著手從不同的角度來推導和演繹，其預測結果必定都有參酌之價值。故本研究混合型灰預測，乃是藉由古典分解法所獲得之各年度相同月份的數據資料，以灰預測建構各月份的預測模式，其使用計算過程說明如下：

步驟一：求消除季節因子之時間數列

此部分之計算方法，如同 3.1 節古典分解法之時間數列乘法模式。

步驟二：再進行灰色建模

本研究僅使用四年的資料，因此以四筆數據資料進行滾動建模，倘若使用超過四筆數據資料，將可加入搜尋 k 次滾動建模之最低預測誤差的步驟。

繼以步驟一所得之預估數據資料，用來建構灰預測模式，此部分之計算方法如同 3.4 節灰預測。為保留序列之季節性波動，故採用每年相同月份之數據資料建構灰預測模式並紀錄所獲得之預測結果，建議重複上述作法，直至 12 個月份全部完成為止。

肆、實證研究與分析

4.1 我國與主要貿易對手通貨之匯率月資料與人民幣匯率

本研究蒐集之資料範圍取自 2007 年 1 月至 2011 年 12 月之我國與主要貿易對手通貨之匯率月資料與人民幣匯率升貶值。2007 年 1 月至 2010 年 12 月之資料為所有模式的樣本內資料，2011 年 1 月至 12 月之資料為所有模式的共同樣本外資料。表 2 為我國與主要貿易對手通貨之匯率資料，每月資料均呈現各自的季節性波動，但每年的七月均呈現向下的趨勢最為明顯，此種情況應和年底大量外銷出口有關。

表 2 2007 年至 2011 年人民幣匯率資料表

單位: CNY/USD

Year	Month	CNY/USD	Year	Month	CNY/USD
2007	1	7.7896	2009	7	6.8320
2007	2	7.7546	2009	8	6.8322
2007	3	7.7390	2009	9	6.8289
2007	4	7.7257	2009	10	6.8275
2007	5	7.6734	2009	11	6.8274
2007	6	7.6330	2009	12	6.8279
2007	7	7.5796	2010	1	6.8273
2007	8	7.5753	2010	2	6.8270
2007	9	7.5243	2010	3	6.8264
2007	10	7.5006	2010	4	6.8262
2007	11	7.4233	2010	5	6.8274
2007	12	7.3720	2010	6	6.8165
2008	1	7.2478	2010	7	6.7777
2008	2	7.1650	2010	8	6.7901
2008	3	7.0752	2010	9	6.7420
2008	4	7.0008	2010	10	6.6732
2008	5	6.9741	2010	11	6.6558
2008	6	6.8984	2010	12	6.6536
2008	7	6.8376	2011	1	6.6034
2008	8	6.8515	2011	2	6.5840
2008	9	6.8306	2011	3	6.5662
2008	10	6.8316	2011	4	6.5292
2008	11	6.8286	2011	5	6.4995
2008	12	6.8427	2011	6	6.4778
2009	1	6.8381	2011	7	6.4612
2009	2	6.8358	2011	8	6.4090
2009	3	6.8382	2011	9	6.3828
2009	4	6.8312	2011	10	6.3565
2009	5	6.8246	2011	11	6.3392
2009	6	6.8332	2011	12	6.3286

資料來源：國際貨幣基金之國際金融統計-我國與主要貿易對手通貨之匯率月資料

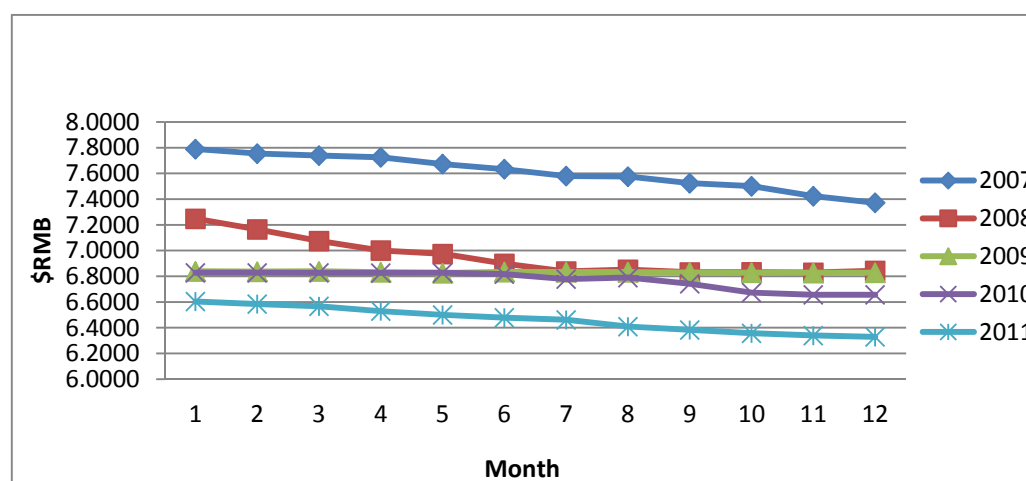


圖 2 人民幣每月升貶值實際值

4.2 各種預測模型之建構

4.2.1 古典分解法

依據3.1節古典分解法，本研究所採用的人民幣匯率升貶值序列資料應採用乘法分解模式，模型如下所示：

$$Y_t = TR_t \times SN_t \times CL_t \times IR_t,$$

其中 Y_t 為時間序列中第 t 期之觀察值， TR_t 為第 t 期之長期趨勢成分， SN_t 為第 t 期之季節性成分， CL_t 為第 t 期之循環性成分， IR_t 為第 t 期之不規則成分。人民幣預測值詳細過程之計算結果彙整於表 3。

表中 Y_t 代表第 t 期人民幣升貶值之觀察值， $I2MA$ 代表 12 期移動平均， CMA_t 代表兩期移動平均(Centered Moving Average)其主要目的為消除資料中之季節性與減弱不規則之變動。

$SN_t \times IR_t$ 這欄之資料由 Y_t / CMA_t 而得，因為 $Y_t = TR_t \times SN_t \times CL_t \times IR_t$ ，將等號兩邊同除 $TR_t \times CL_t$ 可得 $Y_t / (TR_t \times CL_t) = SN_t \times IR_t$ 。

SN_t 這欄為每月之季節因素；係由 $SN_t \times IR_t$ 這欄之所有相同月份加總平均再乘上調整係數而得。

TR_t' 這欄之資料由 Y_t / SN_t 而得，其主要目的為更準確的估計趨勢因素，再將 TR_t' 與 t 使用最小平方法求得 t 期之趨勢因素 $\hat{TR}_t$ 。表 4 最右邊的欄位 $\hat{Y}_t$ 代表第 t 期之預測值可由 $\hat{TR}_t$ 乘以季節性因素 SN_t 而得。

表 3 人民幣月匯率預測表

單位：CNY/USD

t	Y_t	12 MA	CMA $=TR_t * CL_t$	$SN_t * IR_t$	SN_t	$TR'_t = Y_t / SN_t$	$\hat{TR}_t = a + bt$	$\hat{Y}_t = \hat{TR}_t \times SN_t$
1	7.7896				1.007	7.733	7.8230	7.880
2	7.7546				1.005	7.716	7.7986	7.837
3	7.7390				1.003	7.713	7.7741	7.800
4	7.7257				1.002	7.709	7.7497	7.766
5	7.6734				1.001	7.662	7.7252	7.737
6	7.6330	7.608			1.014	7.530	7.7008	7.807
7	7.5796	7.562	7.585	0.999	0.993	7.630	7.6763	7.626
8	7.5753	7.513	7.538	1.005	0.977	7.596	7.6519	7.631
9	7.5243	7.458	7.486	1.005	0.995	7.560	7.6275	7.591
10	7.5006	7.398	7.428	1.010	0.997	7.527	7.6030	7.577
11	7.4233	7.339	7.368	1.007	0.993	7.478	7.5786	7.523
12	7.3720	7.278	7.309	1.009	0.992	7.433	7.5541	7.493
13	7.2478	7.216	7.247	1.075	1.007	7.733	7.5297	7.585
14	7.1650	7.156	7.186	1.079	1.005	7.716	7.5052	7.542
15	7.0752	7.098	7.127	1.086	1.003	7.713	7.4808	7.506
16	7.0008	7.042	7.070	1.093	1.002	7.709	7.4563	7.473
17	6.9741	6.993	7.018	1.093	1.001	7.662	7.4319	7.443
18	6.8984	6.949	6.971	1.095	1.014	7.530	7.4075	7.509
19	6.8376	6.915	6.932	1.093	0.993	7.630	7.3830	7.334
20	6.8515	6.887	6.901	1.098	0.977	7.596	7.3586	7.339
21	6.8306	6.867	6.877	1.094	0.995	7.560	7.3341	7.299
22	6.8316	6.853	6.860	1.093	0.997	7.527	7.3097	7.285
23	6.8286	6.841	6.847	1.084	0.993	7.478	7.2852	7.232
24	6.8427	6.835	6.838	1.078	0.992	7.433	7.2608	7.202
25	6.8381	6.835	6.835	1.060	1.007	7.195	7.2363	7.289
26	6.8358	6.833	6.834	1.048	1.005	7.130	7.2119	7.248
27	6.8382	6.833	6.833	1.035	1.003	7.052	7.1875	7.211
28	6.8312	6.833	6.833	1.025	1.002	6.986	7.1630	7.179
29	6.8246	6.833	6.833	1.021	1.001	6.964	7.1386	7.149
30	6.8332	6.831	6.832	1.010	1.014	6.805	7.1141	7.212
31	6.8320	6.831	6.831	1.001	0.993	6.883	7.0897	7.043
32	6.8322	6.830	6.830	1.003	0.997	6.870	7.0652	7.046
33	6.8289	6.829	6.829	1.000	0.995	6.863	7.0408	7.007
34	6.8275	6.828	6.829	1.000	0.997	6.855	7.0163	6.992
35	6.8274	6.829	6.829	1.000	0.993	6.879	6.9919	6.941
36	6.8279	6.827	6.828	1.002	0.992	6.899	6.9675	6.911
37	6.8273	6.823	6.825	1.002	1.007	6.788	6.9430	6.994
38	6.8270	6.819	6.821	1.002	1.005	6.802	6.9186	6.953
39	6.8264	6.812	6.816	1.003	1.003	6.816	6.8941	6.917
40	6.8262	6.799	6.806	1.004	1.002	6.816	6.8697	6.885
41	6.8274	6.785	6.792	1.005	1.001	6.814	6.8452	6.856
42	6.8615	6.770	6.778	1.008	1.014	6.741	6.8208	6.915
43	6.7777				0.993	6.877	6.7963	6.752
44	6.7901				0.977	6.851	6.7719	6.754
45	6.7420				0.995	6.862	6.7475	6.715
46	6.6732				0.997	6.851	6.7230	6.700
47	6.6558				0.993	6.877	6.6986	6.650

表3 人民幣月匯率預測表（續）

單位：CNY/USD

T	Y_t	12 MA	CMA = $TR_t * CL_t$	$SN_t * IR_t$	SN_t	$TR'_t = Y_t / SN_t$	$\hat{TR}_t = a + bt$	$\hat{Y}_t = \hat{TR}_t \times SN_t$
48	6.6536				0.992	6.884	6.6741	6.620
49	6.6034				1.007		6.6497	6.699
50	6.5840				1.005		6.6252	6.658
51	6.5662				1.003		6.6008	6.623
52	6.5292				1.002		6.5763	6.591
53	6.4995				1.001		6.5519	6.562
54	6.4778				1.014		6.5275	6.617
55	6.4612				0.993		6.5030	6.460
56	6.4090				0.997		6.4786	6.461
57	6.3828				0.995		6.4541	6.423
58	6.3565				0.997		6.4297	6.408
59	6.3392				0.993		6.4052	6.359
60	6.3286				0.992		6.3808	6.329

4.2.2 三角函數迴歸

依據 3.2 節四種類型的三角函數迴歸模式，其中第四種模式適用於較複雜之遞增的季節性型態，常用於處理一般季節性變動及較複雜之季節性模式，再經本研究將此四種模式試算後發現第四種模式較適合人民幣匯率預測模式，因此，擬採用第四種模式進行預測，模式如下所示：

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \sin\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_3 t \sin\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_4 \cos\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_5 t \cos\left[\frac{2\pi t}{L}\right] + \beta_6 \sin\left[\frac{4\pi t}{L}\right] + \beta_7 t \sin\left[\frac{4\pi t}{L}\right] + \beta_8 \cos\left[\frac{4\pi t}{L}\right] + \beta_9 t \cos\left[\frac{4\pi t}{L}\right] + \varepsilon_t$$

L 表示為一年內的期數，本研究採用月資料時，所以 $L=12$ 。

將人民幣各月匯率之樣本內資料代入，使用 SAS 軟體求解，得到人民幣三角函數迴歸模式之估計結果如下：

$$\begin{aligned} \hat{y} = & 7.5695 - 0.0219 t + 0.07848 \sin\left(\frac{2\pi t}{12}\right) - 0.0030 t \sin\left(\frac{2\pi t}{12}\right) \\ & (133.65) \quad (-10.89) \quad (0.99) \quad (-1.08) \\ & + 0.0091 \cos\left(\frac{2\pi t}{12}\right) - 0.0003 t \cos\left(\frac{2\pi t}{12}\right) + 0.0246 \sin\left(\frac{4\pi t}{12}\right) \\ & (0.11) \quad (-0.14) \quad (0.31) \\ & - 0.0909 t \sin\left(\frac{4\pi t}{12}\right) - 0.0210 \cos\left(\frac{4\pi t}{12}\right) + 0.0009 t \cos\left(\frac{4\pi t}{12}\right) \\ & (-0.34) \quad (-0.26) \quad (0.34) \end{aligned} \quad (4-1)$$

將 $t = 49, 50, \dots, 60$ 分別代入(4-1)式，可得 2007 年 1 月至 12 月人民幣升貶值

的預測值，其結果彙整於表 10 所示。由此發現此模式的 F 值為 14.12，P 值為 0.0001 小於顯著水準 0.05； R^2 為 0.7699 和調整後 R^2 為 0.7153，顯示模式具有解釋能力。(4-1)式下方各括弧中的數字為從事各參數檢定所使用之 t 統計量的值。

4.2.3 季節性虛擬變數迴歸

依據 3.3 節，使用下列的模式進行預測：

$$Y_t = TR_t + SN_t + \varepsilon_t$$

上式中， Y_t 為 t 期間內的觀測序列， TR_t 為 t 期間內的趨勢， SN_t 為 t 期間內的季節性因子， ε_t 為 t 期間內的誤差項，其滿足一般迴歸的假設。

而 SN_t 季節性因子的模式以虛擬變數加以表示之：

$$SN_t = \beta_{s1}X_{s1,t} + \beta_{s2}X_{s2,t} + \dots + \beta_{s11}X_{s11,t}$$

其中 $X_{s1,t}, X_{s2,t}, \dots, X_{s11,t}$ 為虛擬變數，其定義如下：

$$\begin{aligned} X_{s1,t} &= \begin{cases} 1 & \text{若第 } t \text{ 期為第一月份} \\ 0 & \text{其他月份} \end{cases} \\ X_{s2,t} &= \begin{cases} 1 & \text{若第 } t \text{ 期為第二月份} \\ 0 & \text{其他月份} \end{cases} \\ &\vdots \\ X_{s(L-1),t} &= \begin{cases} 1 & \text{若第 } t \text{ 期為第 } L-1 \text{ 月份} \\ 0 & \text{其他月份} \end{cases} \end{aligned}$$

因本研究採用月資料，故令 $L=12$ ，則迴歸模式為：

$$Y_t = TR_t + \beta_{s1}X_{s1,t} + \beta_{s2}X_{s2,t} + \dots + \beta_{s11}X_{s11,t} + \varepsilon_t$$

使用 SAS 軟體求解，得到結果如下：

$$\begin{aligned} \hat{y}_t &= b_0 + b_1t + b_{s1}X_{s1,t} + b_{s2}X_{s2,t} + \dots + b_{s11}X_{s11,t} \\ &= 7.5816 - 0.0219t + 0.0104X_{s1,t} + 0.0023X_{s2,t} - 0.0019X_{s3,t} \\ &\quad (63.83) \quad (-10.20) \quad (0.07) \quad (0.02) \quad (-0.01) \\ &\quad - 0.0035X_{s4,t} - 0.0028X_{s5,t} - 0.0104X_{s6,t} - 0.0268X_{s7,t} \\ &\quad (-0.02) \quad (-0.02) \quad (-0.07) \quad (-0.19) \\ &\quad + 0.0003X_{s8,t} - 0.0084X_{s9,t} - 0.0095X_{s10,t} - 0.0124X_{s11,t} \quad (4-2) \\ &\quad (0.00) \quad (-0.06) \quad (-0.07) \quad (-0.09) \end{aligned}$$

依據(4-2)式可得 2007 年 1 月至 12 月的預測值，其預測結果彙整於表 10。我們發現模式中的 F 值等於 9.32，P 值小於 0.001 小於顯著水準 0.05； R^2 等於

0.7617 和調整後 R^2 等於 0.6800，顯示模式具有解釋能力。(4-2)式括弧中的數字為從事各參數檢定所使用之 t 統計量的值。

4.2.4 灰預測

如 3.4 節介紹灰預測之演算流程，本研究採用經由一階差分、一個變量的模型 GM(1, 1)來進行人民幣升貶值之預測，匯率之預測模式的演算過程如下所示。本研究為保留資料序列的季節性，採用四年相同月份的資料進行該月份的預測，亦即使用 2007 年至 2011 年每年 1 月的資料進行灰色滾動建模。因使用四年的資料，故以四筆資料進行滾動建模，以預測 2012 年 1 月的人民幣匯率升貶值，其他月份作法亦同。

本文以人民幣匯率 1 月份資料為例，使用 2007 年至 2011 年每年之 1 月份人民幣匯率原始資料作為參考數據進行灰色滾動建模，以預測 2012 年 1 月之匯率升貶值，其他月份作法相同，建立模型之步驟如下：

1. 級比檢驗(Class Ratio Test)

建構灰預測模式之前，資料需先經過級比檢驗，當所有數列的值皆介於 0 至 1 之間時，表示人民幣匯率升貶值原始序列 $x^{(0)}$ 可作 GM(1, 1)建模。

表 4 人民幣匯率灰預測級比數列表

時期	2008/1	2009/1	2010/1
級比值	0.5180	0.6874	0.7622

2. 累加生成數列(Accumulated Generated Operation, AGO)

依據 3.4.1 節之累加序列式，進行累加生成計算，如表 5。

表 5 人民幣匯率灰預測累加生成數列表

時期	2007/1	2008/1	2009/1	2010/1
累加數列	7.790	15.04	21.88	28.70

3. 均值生成數列(Mean Value Generating Sequence)

利用 3.4.1 節之(3-2)式，計算均值生成數列如下表 6。

表 6 人民幣匯率灰預測均值生成表

時期	2007~2008	2008~2009	2009~2010
均值數列	11.414	18.457	25.290

4. 時間數列預測模式(Time Series Prediction Model)

依最小平方方法求得待估參數 a 和 b ，如下：

$$a = -0.0723132249 \quad b = 136729.2825722$$

求得 a 、 b 係數後，將 a 、 b 係數帶入下列之影子方程式 3.4.1 節之(3-3)中。可得下列方程式：

$$x^{(1)}(k+1) = \left(x^{(0)}(1) - \frac{b}{a} \right) e^{-ak} + \frac{b}{a} \quad (4-3)$$

其中 $x^{(1)}(1) = x^{(0)}(1)$ ，依據(4-3)式進行滾動建模，再利用累減生成還原成 $x^{(0)}(k)$ ，可得人民幣匯率升貶值灰預測 2012 年 1 月的預測值，其結果彙整於表 10。

4.2.5 混合型灰預測

依據 3.5 節所介紹之計算過程，先將 4.2.1 節古典分解法求得之 2007 年至 2011 年人民幣匯率升貶值的預估資料作為參考數據，進行灰色滾動建模。和灰預測相同為保留資料序列的季節性，而採用這四年古典分解法求得之預估資料進行同月份的預測。也就是說，使用 2007 年至 2011 年每年 1 月的預估資料進行灰色滾動建模，因本研究只使用四年的資料，故以四筆資料進行滾動建模，得出 2012 年 1 月的匯率升貶值預測值，其他月份建立預測模型的作法亦同，以下為人民幣匯率計算過程。

使用表 4 所計算出之 2007 年至 2011 年古典分解法所得之人民幣匯率預測資料作為參考數據進行灰色滾動建模。本文在此以 1 月份為例，使用表 4 最後一欄 $t=1, 13, 25, 37$ 之 $\hat{Y}_t$ 值預測 2012 年 1 月之匯率升貶值，建立模型如下：

1. 級比檢驗：所有數列皆滿足在 0 至 1 的範圍內，表示人民幣匯率升貶值原始序列 $x^{(0)}$ 可作 GM(1, 1) 建模。

表 7 混合灰人民幣匯率-級比數列表

時期	2008/1	2009/1	2010/1
級比值	0.5096	0.6797	0.7649

2. 累加生成數列

表 8 混合灰-人民幣匯率累加生成數列表

時期	2007/1	2008/1	2009/1	2010/1
累加數列	7.880	15.47	22.75	29.75

3. 均值生成數列

表 9 混合灰-人民幣匯率均值生成表

時期	2007~2008	2008~2009	2009~2010
均值數列	11.673	19.110	26.252

4. 時間數列預測模式

依最小平方法求得待估參數 a 、 b 如下：

$$a = -0.0308946804 \quad b = 152298.9694381156$$

之後，將 a 、 b 係數帶入影子方程式，再依據(4-3)式進行滾動建模，可得混合灰預測 2012 年 1 月至 12 月的預測值，其結果彙整於表 10。

4.3 各種預測模型之預測精確度比較分析

綜合 4.2 節敘述之古典分解法、三角函數迴歸預測、季節性虛擬變數迴歸預測、灰預測、與混合型灰預測等五種實證模式，求得人民幣 2012 年匯率浮動之預測值，分別將實際匯率升貶之值彙整於表 10 以利比較，並以圖 3 之折線圖分別表示實際值與五種預測值之間的差異。

表 10 2012 年人民幣匯率預測值彙整表

單位：CNY/USD

	實際值	古典分解	三角函數 迴歸	季節性虛擬變 數迴歸	灰預測	混合型 灰預測
1	6.3158	6.699	6.4441	6.5184	6.5561	6.7172
2	6.3004	6.658	6.3698	6.4884	6.6086	6.6775
3	6.3081	6.623	6.3462	6.4621	6.6662	6.6413
4	6.2966	6.591	6.3728	6.4386	6.7121	6.6502
5	6.3054	6.562	6.4129	6.4174	6.729	6.5813
6	6.3178	6.617	6.4278	6.3879	6.7686	6.6372
7	6.3240	6.460	6.411	6.3496	6.7563	6.4799
8	6.3404	6.461	6.3887	6.3549	6.7629	6.4804
9	6.3394	6.423	6.3849	6.3241	6.7123	6.4421
10	6.3144	6.408	6.389	6.3011	6.6207	6.4266
11	6.2958	6.359	6.3617	6.2764	6.6001	6.3782
12	6.2901	6.329	6.2763	6.2669	6.5888	6.3483

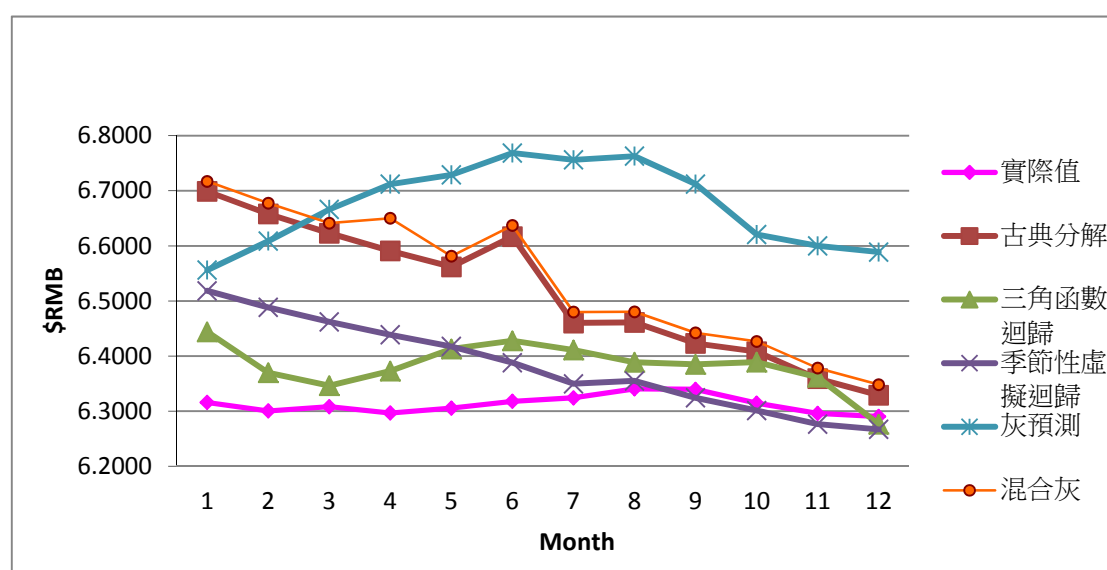


圖 3 2012 年人民幣匯率預測方法比較圖

從圖 3 可看出，人民幣匯率升貶值實際值的圖形最相近者為季節性虛擬變數迴歸的圖形，三角函數迴歸的圖形也頗為相近。由此張圖，分析出古典分解法與混合型灰預測所預測的圖形幾乎完全相近，此乃因混合灰使用古典分解法之預測結果，又為保留季節性趨勢而採用相同月份之資料進行灰色滾動建模，故兩者間之差異非常小。

藉由圖形的觀察和分析只能大略地估計與比較模型的精確度，並無法完全準

確地判斷與決定何種估計方法最為準確，因此，尚需藉由實際的評估準則加以計算實際值與預測值間產生的誤差值大小方可評斷。

一般人的經驗法則對短期及中期（3~15 個月）精確度的標準，是按以平均誤差低於 5% 為優，5%~10% 為良，10%~20% 為可，超過 20% 為劣。在我們已知的預測方法中，所需基本資料最少的預測方法，也就是只需要單一項目之歷史資料，可減少資料收集時間，並能維持一定的預測能力者，即為好的預測模式。

Yokum and Armstrong (1995) 曾提出選擇預測方法的評估準則，但準確度必定是最重要的準則。預測準確度為評估預測模式所得預測值與實際值之間的差，亦即預測誤差，為決定一預測模式成功與否的度量，本研究以樣本外預測誤差為預測績效評估之基礎。

常見的預測模式準確度分析為平均絕對誤差(Mean Absolute Error, MAE)、平均絕對誤差百分比(Mean Absolute Percent Error, MAPE)與殘差均方根(Root Mean Squared Error, RMSE)，用來檢定預測之精確度。評估準則之公式如下：

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$$

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{Y_i}}{n} \times 100\%$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}}$$

其中 Y_i 為 i 期間之觀測值， $\hat{Y}_i$ 為 i 期間之預測值。以 MAE 與 MAPE 為衡量標準時，其值越小，表示預測能力越好；以 RMSE 為衡量標準時，其值越接近 0，表示預測能力越好。

表 11 彙總人民幣匯率升貶值運用五種預測模式之結果，並利用平均絕對誤差、平均絕對誤差百分比與殘差均方根三種方法所求得之結果，比較其人民幣匯率升貶值預測模式準確度。

於表 11 可發現，不論何種評估準則古典分解所求之預測誤差最小，預測最為準確，混合灰預測排列第二，而第三為季節性虛擬迴歸。預測準確度最差的是灰預測，與其他方法之預測誤差有著極顯著的差異，遠遠落後其他預測方法。整體而言，五種預測方法之誤差均不大，但古典分解之預測誤差明顯小於其他四種預測方法，但除了灰預測外，其餘方法的預測誤差差異均不大，故古典分解為人民幣匯率升貶值最佳之預測模式，而灰預測較不適用於人民幣匯率預測模式。

表 11 人民幣匯率預測模式評估比較表

預測方法 \ 評估指標	MAE	MAPE	RMSE
古典分解	0.0544	0.8375	0.0658
三角函數迴歸	0.0888	1.3614	0.1159
季節性虛擬迴歸	0.0793	1.2244	0.0816
灰預測	0.2198	3.4222	0.2432
混合型灰預測	0.0768	1.1849	0.0865

以吳柏林（1995）所提出之預測精準度標準，短期預測的精準度要求較長期預測高，一般以平均誤差低於5%為優，5%~10%為良。本研究之結果，人民幣匯率預測模式的平均絕對誤差百分比均低於5%，因此人民幣匯率預測精準度達到優的等級。整體而言，本研究所提出之預測模式，應用於人民幣匯率預測均能得到很好的預測精準度。

在以往預測的研究中，Makridakis 等人（1982）認為沒有單一的預測模式在所有環境中對所有情況皆可適用。若運用在匯率預測方面，即為沒有任何一種預測方法在各國匯率的預測結果可以優於其他方法，由於本研究僅針對人民幣匯率預測。但從本文的研究結果可發現，無論使用何任何評估指標，古典分解擁有最佳的人民幣匯率預測準確度，混合灰預測、季節性虛擬迴歸與三角迴歸模式亦擁有不錯的預測結果，僅灰預測之相對精確度較差，但亦在5%以內。

古典分解在人民幣匯率預測方面擁有最佳的預測準確度，其是一種以自己過去的統計資料來推斷未來數值的預測方法，再以季節性指數調整預測值，此方法雖然沒有艱深之理論基礎，但它對資料的要求比較單一，只需要變數本身的歷史資料，因而在實際情況中有著廣泛的適用性。

伍、結論

本文為提高對人民幣匯率升貶值短期預測之精確度，尋找出五種單一變數最佳的預測模式以進行人民幣匯率升貶值之預測。茲將研究所得之結論與未來研究方向分述如下：

- 一、本研究以五種單一變數模式來預測人民幣匯率升貶值，實證結果發現，人民幣匯率以古典分解最為準確排名第一，混合型灰預測排名第二，其次為

季節性虛擬迴歸排名第三，三角函數迴歸排名第四，灰預測排名最後。就整體研究結果而言，古典分解擁有最佳的人民幣匯率升貶值之短期預測準確度，且平均絕對誤差在1%以內，達到優（吳柏林，1995）的等級，顯示在短期預測中，對我國與主要貿易對手通貨之匯率具有一定程度的預測能力。人民幣匯率升貶值預測準確度排名次佳的方法為混合型灰預測，其他預測方法則無明顯擁有較佳的準確度表現。在預測精確度最差的灰預測其平均絕對誤差在4%以內，亦達到優的等級。

- 二、透過本研究人民幣匯率升貶值之實例驗證結果發現，在包含趨勢、季節性和隨機模式的五種單變數預測法中，古典分解法模式的建構比起其它單變數法所需的時間少，此方法雖然沒有艱深理論基礎，但它非常精確、且變數的選取亦符合預測的吝嗇原則，同時可以找出代表一時間序列之過去和未來模型之模式，故不輸其他預測方法。
- 三、短期預測規劃可顯示季節需求變動，瞭解人民幣匯率升貶值一年內需求變化、實為長期投資延展時重要考量因素，藉由預測來維持匯率的穩定性降低匯率波動風險，減少產業貿易損失、降低成本，對政府與各產業及貿易商而言是很重要的事情。經由本研究發現之實用且準確度高之人民幣匯率升貶值預測模式，可提供未來經濟財政及金融當局進行人民幣匯率預測及時之參考，營運管理策略方向時的參考依據。
- 四、本研究僅使用以單一變數預測法為主，預測模式有限，它是以使用過去的資料去預測未來，優點是具備效率且成本與精確性能兼顧，缺點是無法完整解釋出模式間的因果關係。建議後繼研究者可考慮其他的預測模式，再提高人民幣匯率升貶值預測之準確度，如傳統迴歸模式、類神經網路、移動平均法、指數平滑法、人工智慧、資料採礦技術...等預測方法，或其他預測方法的組合，或許能更加強化本研究實證效果，及評估樣本外預測表現。
- 五、本文僅以人民幣匯率升貶值匯率變動為預測主題，通常不同的資料分配型態，可能會影響各種模式之預測精準度能力，建議未來匯率的研究可朝影響預測模式準確度的因素發展。也許未來匯率後續預測研究方面，可以台灣的主要貿易對手國匯率影響我國甚鉅者選定為研究，以擴增採用其他國外幣值匯率資料，進行模式驗證。

參考文獻

1. 中國國家外匯管理局，(2009.12) 網址: <http://www.safe.gov.cn/>
2. 任德亮、李向國與張天偉 (2004)，利用直線趨勢方程與三角函數週期性的特點表現的季節變動。
3. [邱至中](#) (2003)，「長短期匯率預測模式績效之比較」，國立成功大學碩士論文。
4. [呂佳芹](#) (2009)，「應用時間序列、演化式類神經網路與灰預測方法在匯率預測績效之比較」，私立朝陽科技大學碩士論文。
5. 吳依蓓(2012)，「人民幣匯率之動態預測」，國立暨南國際大學碩士論文。
6. 吳柏林 (1995)，時間數列分析導論，台北：華泰書局。
7. [李綱紀](#) (2005)，「季節性預測模式比較—以台中港進口貨櫃預測為例」，國立臺灣海洋大學碩士論文。
8. 花佳正 (2012)，「美中貿易角力戰論人民幣升值對我國產業之挑戰」，台灣經濟研究月刊，第三十五卷，第二期，頁 102,105。
9. 周大中，(2012.8)，「人民幣國際化之路」，臺灣經濟金融月刊，第四十八卷，第八期，頁 1-13。
10. 施向陽 (2001)，「匯率變動預測模式之研究」，私立大葉大學碩士論文。
11. [洪秀鳳](#) (2005)，「應用灰色理論於匯率預測之研究」，私立義守大學碩士論文。
12. 陳學毅 (2004)，「匯率預測模型績效之研究—時間序列及灰色預測模型之應用」，私立東海大學碩士論文。
13. [陳鶴文](#) (2009)，「應用灰色理論於匯率及股價預測之研究」，私立正修科技大學碩士論文。
14. [曹慧菁](#) (2005)，「季節性預測模式比較—以基隆港出口貨櫃預測為例」，國立臺灣海洋大學碩士論文。
15. [曹素春](#) (2006)，「單一變數季節性預測模式比較—以基隆港出口貨櫃為例」，國立臺灣海洋大學碩士論文。
16. [張嘉玲](#) (2010)，「應用灰色理論於匯率預測之研究」，國立高雄應用科技大學碩士論文。
17. 張明輝 (2007)，「人民幣匯率趨勢之預測—以日本、台灣匯率與總體經濟變動關係為例」，私立輔仁大學碩士論文。
18. 許純君 (1999)，「預測的原理與應用」初版，台北：臺灣西書，頁 789。
19. 黃億文 (2012)，「人民幣均衡匯率與匯率失衡之實證研究：動態追蹤資料模型之應用」，國立暨南國際大學碩士論文。
20. 溫坤禮、黃宜豐、陳繁雄、李元秉、連志峰、賴家瑞 (2002)，「灰預測原理與應用」，台北：全華科技圖書。
21. 彭文怡 (2008)，「台灣國際港口貨櫃吞吐量單一變數預測模型之比較」，國立臺灣海洋大學博士論文。

22. 彭文怡、朱經武、曹素春 (2006), 「單一變數季節性預測模式比較—以基隆港出口貨櫃為例」, *海運學報*, 第十五期, 頁 33-48。
23. 彭文怡、朱經武 (2006), 「季節性預測模式比較—以台灣地區國際港埠進口貨櫃預測為例」, *航運季刊*, 第二十五卷, 第二期, 頁 21-36。
24. 彭文怡、朱經武 (2007), 「貨櫃吞吐量預測模式之比較研究」, *航運季刊*, 第十六卷, 第四期, 頁 81-102。
25. 彭文怡 (2008), 「台灣國際港口貨櫃吞吐量單一變數預測模型之比較」, 博士論文, 國立臺灣海洋大學, 基隆。
26. 貿易 TRADE MAGAZINE (2012.10), NO. 256 Editor's Report, 「兩岸貨弊緊箍咒鬆開之後」。
27. [葉中仁](#) (2005), 「季節性預測模式比較—以高雄港轉口貨櫃預測為例」, 國立臺灣海洋大學碩士論文。
28. 楊明松 (2003), 「人民幣匯率預測之研究—灰馬可夫鏈應用」, 私立大葉大學碩士論文。
29. [楊慈珍](#) (2006), 「新台幣兌美元匯率波動性預測及其與遠期匯率之關聯性—預測模型比較及納入成交量之探討」, 國立臺灣海洋大學碩士論文。
30. 鄧聚龍 (1996), 灰色系統基本方法, 湖北: 華中理工大學出版社。
31. 鄧聚龍、郭洪 (1996), 灰預測原理與應用, 全華出版公司。
32. 鄧聚龍、郭洪、溫坤禮、張廷政、張偉哲 (1999), 灰預測模型方法與應用, 高立圖書有限公司。
33. [葛自祥](#) (2009), 「結合獨立成分分析與類神經網路之外匯預測模式: 以日圓與美元之匯率為例」, 私立輔仁大學碩士論文。
34. 蔡火蓮 (2006), 「新台幣匯率預測之探討」, 國立中山大學碩士論文。
35. Bowerman, B. L. and O'Connell, R. T. (1993), *Forecasting and Time Series: An Applied Approach*, 3rd Edition, CA: Duxbury Press.
36. Box, G. E. P. and Jenkins, G. M. (1976), *Time Series Analysis, Forecasting and Control*, 2nd Edition, San Francisco: Holden-Day.
37. Box, G. E. P., Jenkins, G. M. and Reinsel, G. C. (1994), *Time Series Analysis, Forecasting and Control*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
38. Chu, C. W. and Zhang, G. P. (2003), "A Comparative Study of Linear and Nonlinear Models for Aggregate Retail Sales Forecasting," *International Journal of Production Economics*, Vol. 86, pp. 217-231.
39. Deng, J. L. (1989), "Introduction Grey System Theory," *Journal of Grey System*, Vol. 1, pp. 1-24.
40. Makridakis, S., Wheelwright, S. C., and Hyndman, R.J. (2008) *Forecasting: Methods and Applications*, New York: John Wiley & Sons.
41. Makridakis, S., Anderson, A., Carbone, R., Fildes, R., Hibon, M., Lewandowski, R., Newton, J., Parzen, E. and Winkler, R. (1982), "The Accuracy of Extrapolation (Time Series) Methods: Results of a Forecasting Competition,"

- Journal of forecasting*, Vol. 1, pp. 111-153.
42. Makridakis, S. and Hibon, M. (2000), "The M3-Competition: Results, Conclusions and Implications," *International Journal of Forecasting*, Vol. 16, No. 4, pp. 451-476.
 43. Peng, W. Y. and Chu, C. W. (2007), "A Comparative Study of Seasonal Forecasting Models on the Prediction of Container Throughput Volumes," *International Journal of Business and Strategy*, Vol. 8, No. 2, pp. 52-73.
 44. Tzeng, F. M., Yu, H. C. and Tzeng, G. H. (2001), "Applied Hybrid Grey Model to Forecast Seasonal Time Series," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 67, pp. 291-302.
 45. Yokum, J. T. and Armstrong, J. S. (1995), "Beyond Accuracy: Comparison of Criteria Used to Select Forecasting Methods," *International Journal of Forecasting*, Vol. 11, No. 4, pp. 591-597.

A Comparative Study of Forecasting Methods Based on RMB Exchange Rate

Hui-Ping Sung, Ching-Wu Chu

ABSTRACT

The purpose of this study is to establish and compare five univariate prediction methods to find out the most suitable way of forecasting the monthly RMB exchange rate. The research data were collected from Jan 2007 to Dec, 2011. Through Classical Decomposition, the Trigonometric Model, the Regression Model with Seasonal Dummy Variables, the Grey Forecast, and Hybrid Grey Forecast Model, it has the results of five forecasting models for the exchange rate of RMB. Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Residual (RMSE) and Mean Absolute Percent Error (MAPE) are used to verify whichever provides the best prediction accuracy.

Empirical results show that RMB exchange rate predicted by Classical Decomposition method was the most accurate as the MAPE is less than 1%. While the Hybrid Grey Forecast Method was the runner up as the MAPE is 1.1849%. In comparison with five prediction methods, the Classical Decomposition Method has the best short-term accuracy over RMB exchange rate, followed by Hybrid Grey Forecast method. Because Taiwan is an island country, it is highly dependent on import and export trade. Furthermore, Taiwan's economic development is vulnerable to fluctuations in exchange rates and, inflation. Hence, the currency of our most important export country, RMB, was chosen as the studied subject.

Keywords: Forecasting, Exchange rate, Renminbi, Comparative study

