

從海洋資源談海事人才的培育

Ocean resources and the incubation of human resources for maritime industry

張始偉

國立高雄海洋科技大學輪機工程系教授

swchang@mail.nkmu.edu.tw

摘要

受到全球對海洋資源永續經營與海洋環境之重視，海洋運輸相關領域之國際合作與公約逐漸受到重視，海事人才培育亦隨之成為各海事國家重視之教育議題。我國為海島經濟國家，進出口貿易及能源運輸依賴海運。近年來受到大學廣設及少子化之衝擊，海事教育招生壓力驟增，從事海事工作之畢業生未達 20%，造成本國籍船員短缺，航運公司大量聘僱外籍船員。藉由海事教育國際化以及建立海事教育專業評鑑制度，提升我國海事教育水準，發展教育、訓練(證照)、考試合一之海事教育制度，能暢通海事教育與海上工作之鴻溝，提高海事系科畢業生素質以及從事海事工作之比率，維持我國航運競爭力。

關鍵詞：海事教育 國際化

Abstract

The global focuses on the sustainable management of ocean resources together with the environmental protection have led to the emphases on the international cooperation and conventions for marine transportations. The incubation of seafarers has accordingly becomes the important educational issue for each maritime country. Taiwan is an island nation with its economic developments and the energy import relying heavily on marine transportations. Due to the recent increase of universities and the decrease of birth rate, the pressures upon recruiting students into maritime educational institutes are ever mounting. Less than 20% of maritime graduates devoted into Taiwan maritime industry, this caused the shortage of seafarers and had led to the employment of foreign seafarers by shipping companies. Internationalization of maritime education along with the execution of professional accreditation system are urged for the maritime education, after which the integration of education, training for professional licenses and the qualification of seafarers can be implemented by the maritime educational institute. Having improved the fluency

between maritime education and the related sea-going jobs with the improved competitiveness of graduates from the maritime educational institutes, the ratio of graduated students working in maritime sectors can be increased and the competitiveness of maritime industry in Taiwan can be secured.

Keywords: Maritime Education, Internalization.

壹、海洋資源與海洋教育

一、海洋資源運用與全球生態環境變遷對海洋事業發展之影響

海洋蘊涵豐富的資源，影響地球生態平衡與環境，對人類生活與各國經濟發展扮演重要的角色。海洋之洋流調節地球之溫度分布、影響降雨；並經由與大氣交互作用，形成氣流與颱風，調節地球接受太陽輻射熱之能量，對於維持全球生態環境平衡具有顯著之影響。另外由於海洋之幅員遼闊，連貫地球各洲，致使海洋運輸成為全球經濟活動與能源運輸(如石油、液態天然氣、煤等燃料運輸)不可或缺之重要交通途徑；其蘊藏豐富之水資源、能源以及生物、非生物資源，更是世界各國積極開發使用之對象。但是隨著科技發展，人類對海洋資源之開發與運用已達到足以影響海洋資源永續經營之程度。以海洋生物資源為例，人類每年自海洋獲取約一億噸的水產品，約佔人類動物蛋白需求量之 10%；但是由於經濟發展的需求，許多國家濫捕、破壞海洋生態至鉅，造成許多海洋生物資源枯竭，使得海洋資源永續經營之自然循環遭到嚴重威脅。另一方面，目前地球溫室效應已造成全球氣候變遷。產生溫室效應之主要氣體(CO₂, CH₄, NO₂ 以及 CFCs)大部分源於能源生產(energy production)。1997 年京都議定書要求於 2008-2012 年間，簽約國所排放之溫室效應氣體(Green House Gases, GHG)必需低於 1990 年排放量之 5%，而歐盟各國則同意減少溫室氣體之排放至低於 1990 年排放量之 8%。海洋運輸對於全球環境可能產生之破壞(尤其是船舶排放之油類、GHG 氣體以及有毒物質)，已受到國際組織以及各國之嚴格管控。一般航行於國際航線之船舶，其每日燃用之燃油約為 50-120 噸，所排放之溫室效應氣體以及船舶油料洩漏後對海洋環境之破壞程度，均十分嚴重；因此海洋資源永續經營之概念，對於船舶設計、製造以及操作、管理產生顯著之影響。舉例而言，由於重柴油引擎廣為目前船舶推進使用，因此美國環境保護局(United States Environmental Protection Agency, US EPA)要求重柴油機製造廠提出其生產之重柴油引擎所排放的 GHG 能符合各項國際規定，並制定測試引擎排放之規範 40 CFR Part 86, Subpart N (Code of Federal Regulations, 1998) (DHC, 2000)。如前所述，由於海洋交通運輸一直是人類大宗貨物運輸之主要方式，其運輸單位係以萬噸計算；船舶所消耗石化燃油所產生之溫室效應氣體因此成為國際重視管制之對象。整體而言，海運船舶所消耗之石化油料佔全球用量之 3%，但是船舶所排放之 NO_x 與 SO_x 則分別佔全球排放量之 14%與 16% (DHC, 2000)；近期歐盟並擬制定船舶 GHG 排放課稅規範(Harrison et al 2004)。世界各國對於排放 GHG 造成全球氣候變遷之關注，已成為 1970 年代能源危機後，影響海洋運輸船舶動力系統發展的主要客觀因素。海事領域之造船與輪機產業遂以降低船舶 Emission 以及節能為整體發展目標。以船舶環保、節能為例(Harrison & Wallace, 2005, Cooper, 2001, Kesgin, 2003, Papagiannakis & Hountalas, 2004, Hartikainen et al, 2004, Dimopoulos & Kougioufas, 2008)，造船領域開發低阻船型，其推進螺槳依照 PBCF(propeller boss

cap fin)標準設計，並於建造新船時，亦考慮日後船舶拆解時對環境造成的負荷。另一方面，改善船舶主機之燃燒性能，發展低硫化引擎，設計開發 EGR(排氣再循環裝置)等裝置，藉以降低 Emission 對環境之負面衝擊。因此降低船舶 Emission 並以節能為主軸之船舶機電系統優化、綠色能源[如風能、波浪、洋流 (Harrison & Wallace, 2005)及太陽能]開發、以及發展燃用永續、再生能源之船舶動力系統，已成為海事輪機、造船專業領域現階段發展之重點。運用海洋資源、持續海洋運輸並維持全球生態環境之平衡，使地球能永續穩定提供各類生物居住之環境，已成為海洋科技、海洋政策以及海事運輸之發展前提。

二、海洋資源永續發展、海洋教育與我國海事人才培育

國際海事組織(World Marine Organization, WMO)殷鑑於海洋環境對於海洋資源永續經營之重要性，遂擬定各項國際合作、教育及訓練計畫，協助世界各國海運事業發展，確保海上人命與船舶貨物財產之安全(WMO, 1995a, 1995b)。這些由 WMO 推動之計畫，以政策導引模式，有效經營海洋資源及維護海洋環境，使得海洋資源能永續經營、發展 (Dexter & Necco, 1998)。以聯合國環境計畫(United Nations Environment Programme, UNEP)為例(Akiwumi & Melvasalo, 1998)，其中之區域性海洋計畫涵蓋 14 個地區、超過 140 個海岸區(state)。每一區域之海洋計畫均以各區域之主要海洋議題為主，同時推展區域性之法規協定(regional legal agreements)以及行動導向之計畫活動(action-oriented programme activities)。其主要之合作主軸包含下列四個方向(Akiwumi & Melvasalo, 1998)：

- (一) 推展制定國際、區域性之公約與協定，控制海洋污染，保護、管理海洋生物資源。
- (二) 評估海洋污染情形、海洋污染來源與趨勢以及海洋污染對於人類健康、海洋生態環境造成之衝擊。
- (三) 整合各國海洋與海岸環境保護與資源之管理、發展。
- (四) 以教育及訓練協助開發中國家全力進行海洋與海岸之環境保護與資源管理、發展。

WMO 為確保海洋資源永續經營，對於海洋資源之變化情形需要海洋學與海洋氣象學之專業人才投入，藉以提供正確之數據作為海洋政策與規範制定之依據(Dexter & Necco, 1998)。但是許多開發中國家之海洋學與海洋氣象學專業人才不足，遂擬定海洋學與海洋氣象學人才培育計畫(Dexter & Necco, 1998, WTO, 1995c)，協助開發中國家培育海洋學與海洋氣象之學專業人才，共同投入海洋資源永續經營之工作。因此海洋資源之永續經營與海洋環境之保護工作，與海洋專業人才之培育息息相關。

我國教育部自 1970 年代起，為配合產業經濟發展與國際接軌，即開始計劃

性發展海洋專業教育；但於 1980 年代末後，由於教育自由化之推展，海洋專業教育在教育自由競爭下逐漸萎縮，卻相對促使民間規劃投資海事人才培育(教育部, 2007)。鑒於世界各國對海洋環境與資源之重視，政府首度於 2001 年提出海洋白皮書，規劃國家海洋發展策略。隨後教育部積極推動海事人才培育，於 2004 年所制定之四年教育施政主軸中，將海洋教育納入行動方案，2006 年著手規劃海洋人才培育政策，於 2007 年公布海洋教育政策白皮書(教育部, 2007)，討論海洋教育推展之相關問題，並規劃海洋教育策略目標及具體策略；包括：(1)建立推動海洋教育之基礎平台、(2)培育學生海洋基本知能與素養，將海洋教育深植至國中小及高中職、(3)提升學生及家長選擇海洋教育與志業之意願、(4、5)提升海洋產業之基層以及專業人才素質；海洋教育儼然成為國際以及我國之新興重要教育議題。

我國海洋教育政策白皮書中揭櫫，海洋教育在面臨大學自主以及少子化產生之招生壓力下，出現明顯之萎縮。以 95 年度(2006 年)5 所海事水產為校名之公立職業學校為例，此 5 所海事水產職校的海事與水產類科學生人數逐年減少，而其它非海事水產類科學生人數卻逐年增加，而且海事水產類科的招生缺額率亦高於其它科別。另一方面，以海事水產類科大專教育對於其教育目標之達成情形而言，亦出現警訊；尤其於海事類(航運管理、航海、輪機)人才培育部分，我國大專校院海事科系畢業生從事海事工作者(含在海上以及非在海上工作者)，依據 93 及 94 學年度之統計數據，僅有 17.5%以及 18.7%(教育部, 2007)。換言之，我國大專校院航海、輪機系科雖然依照 STCW 95 國際公約培育從事海上操作、維修之航運人才，但是超過 80%的航海、輪機系科畢業生，從事其它行業(教育部, 2007)。這些超過 80%從事其它行業的航海、輪機系科畢業生，非但造成我國海事人才嚴重短缺；對國家、社會、家庭而言，這些從事其它行業的航海、輪機系科畢業生，其所接受之大專培育過程完全係以培養船員為主軸，對於從事其它行業所需的專業知能，則遠遜於其它非海事大專校院所提供之專業養成培育，因此於其它行業的就業競爭優勢相對較低；因此若僅為滿足我國航運事業所需之海事人才數量，一味地增加大專校院海事科系招生人數，而不大幅提升我國大專校院海事科系畢業生從事海事工作之百分比，將會造就更多缺乏競爭力而從事其它行業的航海、輪機系科畢業生。因此海事人才培育之核心議題在於『為何航海、輪機系科有 80%以上之畢業生從事其它行業』？

貳、當前海事教育現況

探討『為何航海、輪機系科有 80%以上之畢業生從事其它行業』的議題，需要從教育、社會與職場等多方面加以分析。但是我國海事教育與航運界之發展，確實存有緊密之互動關係。台灣自 2000 年起，所擁有的商船噸位即位居世界前十名，2006 年之商船總噸數已達兩億三千七百萬噸。但是隨著台灣商船噸位之穩定成長，懸掛本國籍之船舶噸數卻逐漸減少；於 2004 年，我國已有 77%之商

船改為 FOC (Flag of Convenience) 船舶，懸掛他國國旗，藉以突破台海兩岸禁止直航之營運困境(SSMR, 2005, Fang, 2006)。另一方面，自 1994 年起，政府即開放外國籍船員於懸掛本國籍之船舶工作；開放一年後，我國商船船隊所聘用之外國籍「管理級」以及「操作級」船員旋即攀升至 26.8% 以及 73.2%。因此本國籍船員人數於台灣船隊蓬勃成長之際，迅速自 1970 年之三萬人降至 2005 年之七千人(Fang, 2006)。與其它已開發國家所面臨之海運困境類似，FOC 船舶的增加以及聘任廉價之外國籍船員已嚴重減少我國海事教育航海、輪機系科畢業生海上工作之薪資與機會。

於航運業者大量聘任外籍船員之際，台灣廣設大學以及少子化之現象亦嚴重衝擊海事教育。十年教改期間，大學與技術學院之數目自 1994 之 58 所廣增至 2003 年之 142 所，招生人數成長 177.27%。另一方面，研究結果顯示，全球廣設高等教育學府之潮流並未達到高等教育普及之預期成效，反而彰顯出大學更自主後，高等教育需要更有效之治理(effective governance)與更有效率之管理(efficient management)，方能維持高教之品質(Ntshou, 2003)；甚而引發國際學術論壇，探討學術自由、校園自主後，各校教師腐敗(corruption)之議題(Heyneman, 2004)。我國十年教改方向雖然符合世界高教發展潮流，但是高教體系於學術自由、校園自主之發展趨勢下，依然可能出現文獻(Ntshou, 2003, Heyneman, 2004)所探討之弊端，影響高教品質。然而更雪上加霜的是，自 2003 年台灣人口每年約減少一萬五千人。大學廣設與少子化之雙重衝擊，使得海事教育招生陷入困境；造成海事水產職校之海事水產類科萎縮以及大專海事系科招生素質降低。由於學生入學素質大幅下降，因此投入海事教育之資源與時間必需增加，方能培育出符合 STCW 公約規範之適任船員。雖然考選部於 2004 年將我國航海人員一等船副與一等管輪之高等專技人員考試改變成電腦選擇試題，但是自圖 1 顯示之 2002-2006 年報考航海人員高等專技人員考試人數以及及格率之變化顯示，報考人數於 2004-2006 年迅速成長，但是及格率卻自 2002 年之 25.6% 驟降至 6-13%。造成我國航海高等專技人員考試及格率降低之因素，除了反映出測驗試題以及測驗方式造成應試人員不適應之問題外，航海、輪機系科畢業生素質普遍低落亦為一項主要因素。由於我國現階段之一等船員任用制度中明訂，具有大專海事系科之畢業文憑但未通過航海高等專技人員考試者，依然無法擔任一等船員之海上工作，因此 2004-2006 年間出現之較低航海高等專技人員考試及格率，使得求才若渴的台灣航商無法有足夠之本國籍一等船員任用，遂轉而聘任外國籍之一等船員，造成我國海事教育以及海運業者嚴重之問題。

綜上所述，大學廣設、校園自主、少子化的市場自由機制所造成航海、輪機系科之招生困境，以及航海、輪機系科畢業生素質降低的種種因素已與我國航商聘任外籍船員形成惡性循環。圖 2 彙整各項影響海事教育航海、輪機系科畢業生素質以及航、輪畢業生投入海事領域工作各項因素之相互關聯圖(Hu et al, 2007)。

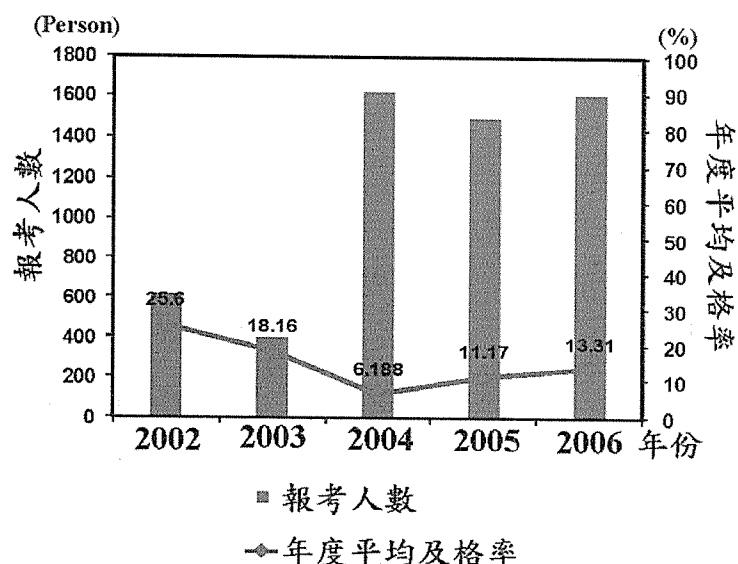


圖1 我國航海人員一等船副與一等管輪高等專技人員考試報考員額與年度及格率之變化情形(1002-2006)

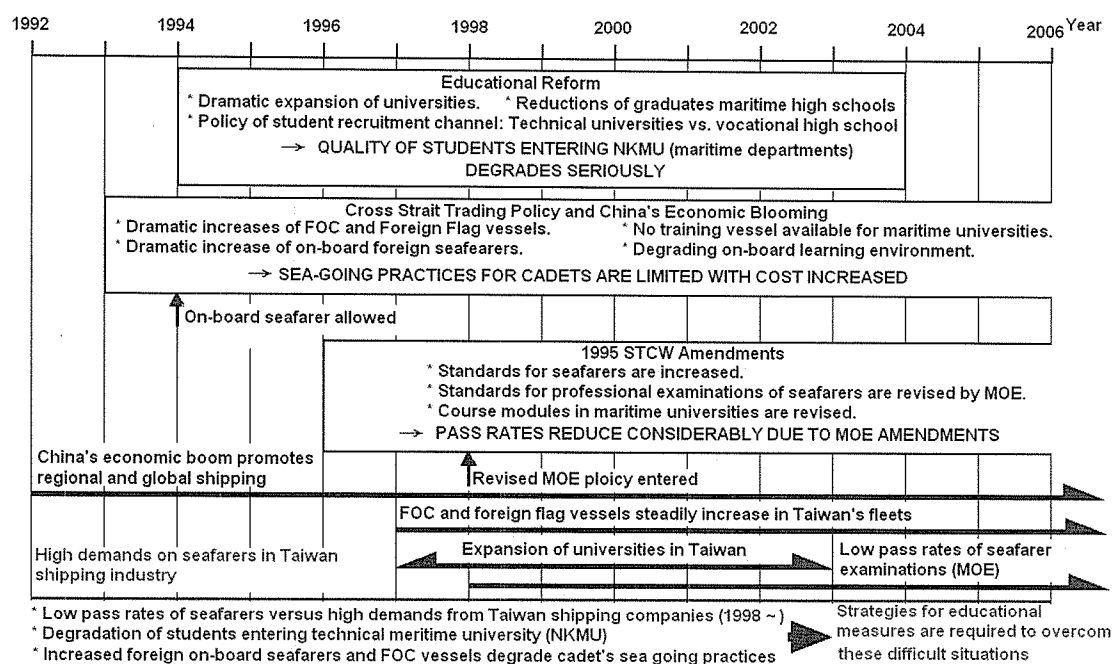


圖2 影響海事教育航、輪畢業生素質以及航、輪畢業生投入海事領域工作各項因素之相互關聯圖(Hu et al, 2007)

如圖 2 所示，1994-2004 十年間，國際海事組織(IMO)於 1996 年後修訂船員適任標準，以因應科技進步、海洋環境保護以及確保海洋永續經營之需求。世界各國均隨之調整海事教育，相對增加投入海事教育之資源，並朝提高海事系科畢業生素質與國際競爭力之方向努力。但是此際適逢我國大學廣設以及少子化之衝

擊，海事系科學生素質低落、航海人員高等專技考試及格率驟降以及我國航運界蓬勃發展亟需一等船員之現實需求，導致我國航運界大量晉用外籍船員。為解決此困境，提升我國海事系科學生素質、提高航海人員高等專技考試及格率、暢通船員教育、訓練、任用管道，已成為刻不容緩之工作。

教育部瞭解前述各項有關海事教育之問題，遂於 2004 年延續海事教育論壇，整合考選部、交通部、航運界以及海事校院，共同研商我國海事教育與航運業於海事人才培育所遭受困境之解決方案。首先依照航運業需求，改變海上實習制度，以提供有意願從事海上工作之航海、輪機學生，在畢業前完成 STCW 95 公約要求之海上實習資歷為主軸，調整課程規劃；並經由交通部補助，由 DNV 評估，認證航海、輪機系科之課程內容與 STCW 95 公約適任標準符合之情形。由於自 1978 STCW 公約後，我國一直沒有針對航海、輪機教材內容進行完整之修編，致使海事教育航海、輪機長年使用之參考教材，無法涵蓋考選部於 2004 年依照 STCW 95 公約適認標準彙編之航海人員高等專技考試題庫內容。遂經教育部技職司主導，於 2004 年 12 月補助編撰大專航海、輪機教材 11 科，藉以提供符合 STCW 95 公約適任標準之海事教育參考教材，並於 2006 年發行。考選部於教育部發行之航海、輪機專業教材使用一年後，即將該套教材增列為航海人員高等專技人員考試參考用書，於 2007 年建置新的題庫內容。另外教育部亦補助成立航海、輪機、漁業技職教育發展中心，針對海事領域航海、輪機、漁業系科之學生進行補強教育。

2008 年航海人員高等專技考試及格率已恢復 30% 左右。另為持續推動海事教育，教育部整合交通部航政司、海事高職、海事大專校院、航運界代表，共同組成聯合海上實習輔導委員會，針對海事教育之海上實習政策、內容與訓練船等議題，持續研商，提供海事教育策略會商之諮詢平台。

綜上所述，由於航運近年之蓬勃發展，台灣各航運公司均計畫新造船舶、擴大船隊。近五年內預計將有 103 艘新船陸續加入營運，一等船員需求量將更甚於以往。整體而言，航運公司每年需要本國籍及外國籍之一等船員人數合計約 350 人，外國籍船員約為本國籍船員之兩倍。然而現階段之海事教育為考量學生素質降低，航海人員高等專技考試及格率偏低以及航海、輪機畢業生從事海上工作意願低落之現實條件，我國航海、輪機每年之招生員額遠高於航運公司每年所需要之本國籍及外國籍一等船員總數。另一方面，目前台灣船公司營運之國內航線船舶稀少，而且經營國內航線之航運公司也都同時經營國際航線；為了船員調動上之方便，絕大部分的航運公司均要求應徵者必須具備一等船副(管輪)考試及格證書，雇用二等船副(管輪)的人數很少，間接影響海事職校畢業生擔任二等船員之就業機會。但是如前所述，在各國船公司擴增船隊的同時，我國籍船舶數量卻持續減少。依據交通部統計，截至 2007 年八月底，國輪噸位跌破四百七十萬載重噸，一年來的跌幅達 12%。上述現象再次顯示令人憂心的徵兆：雖然依據船員法明文規定交通部為培育船員，應商請教育部設置或調整海事院校及其相關系科；交通部應協助安排海事院校學生上船實習，船舶所有權人及其他有權僱用船員之

人無正當理由不得拒絕。但是船東在考量船隻調度、本國籍實習生與外國籍實習生員額分配等多元考量時，對於提供本國籍海上實習生的名額已呈現逐步縮減的現象。此項本國籍海上實習生名額逐步縮減的現象與 FOC 船舶激增的趨勢已經反映出我國航商大幅聘僱外國籍船員之規劃趨勢。然而國內海事院校除需環顧國際海運界航海、輪機人員就業市場之競爭壓力，亦需面對國內於教育市場機制導引下所激增之招生競爭壓力。為能確保台灣航海、輪機人員之就業機會，持續海事教育之人才培育工作，海事教育機構必須正視下列有關海事教育人才培育之議題，朝提升航海、輪機畢業生素質發展，方能維持海事教育之永續發展：

- (一) 『為何航海、輪機系科有 80%以上之畢業生從事其它行業』(教育部, 2007)？
- (二) 『我國海事教育機構是否可以經得起少子化以及市場機制所產生之招生壓力，持續維持現有航海、輪機之招生員額並提升招生素質』？
- (三) 『現今我國航海、輪機海事教育之水準是否已達國際水準，可以比照其它國家將教育、訓練、考試合一，於學生畢業前完成』？

參、海事教育發展與策略

我國海事教育除了受到前述台灣社會出現之客觀環境變遷(如大學廣設以及少子化等)所產生的影響外，海事教育之品質是否因(1)大學法實施，(2)系主任(院長)校長遴選制度之推行以及(3)校園民主化之普及而受到嚴重之負面衝擊，當然對海事教育發展會產生決定性之影響。但是此類議題屬於全面性之教育議題，所牽涉之層面已超出本文所探討的範疇。本文僅就海事教育本身於現存之教育制度下，探討海事教育之發展策略，以達到海事教育永續經營為整體目標。於探討我國現階段之海事教育發展策略前，荷蘭因應 2000-2010 世界航運業蓬勃發展之海事教育重點發展策略(Veenstra, 2002)，值得分析借鏡。

荷蘭之海事教育再度受到政府重視，主因為荷蘭政府評估 2000-2010 之世界航運景氣將帶給荷蘭可觀之經濟助益(Veenstra, 2002)。當時荷蘭政府推動之海事政策，其主要之創新成功因素為將其焦點自荷蘭船隊或航運公司(fleet or the shipping firms)，重新整合至所謂海事族群 (maritime cluster)；此海事族群涵蓋海事教育機構。於此海事政策中，強調航運公司之認知：『航運公司為海事族群之一員，航運公司可以與海事族群其他單位共同合作，藉著提升荷蘭海事族群之整體競爭力，將可導致各航運公司之個別獲利』；其中與海事教育相關之主要政策導引方向為：(1)增加非屬於航海、輪機技術性專業之海事政策研究、(2)改善海事訓練(教育)供、需面之相關資訊，藉以評估海事校院合理之招生員額、(3)順暢各類海事教育層級之教育管道、(4)改善海事領域升學與就業晉升管道、(5)增加海事領域(航海、輪機)就業職類之彈性(Veenstra, 2002)。針對各級海事教育機構

之調整，主要包括：(1)建立大學(包含海事系科大學)間之協商平台，擬定專責單位，推動教育結構之改變、(2)建立海事族群中個人與海事教育機構教師之聯結管道、(3)啟動週期性之調查，審查海事教育目前之教材、課程與海事專業之需求。由於荷蘭海事政策之成功推展，造成荷蘭海事教育機構培育之人才，尤其是船員，無法滿足海事機構(如海運公司)所需之人力資源。然而造成荷蘭海事人力資源短缺之原因與許多國家相同，主因皆為(1)海運事業(含海上服務之船員)並非一般年輕人所嚮往之行業，(2)海事教育機構提供之教育無法吸引年輕人就讀。這兩項導致海運事業人力資源短缺之因素，並非荷蘭特有，事實上大部分發展海運事業之國家均面臨相同之困境(Veenstra, 2002, BIMCO/ISF, 2000)。如果海運事業人力資源短缺之問題不能克服，則荷蘭將於數年內喪失其所有或大部分之海事教育機構(系科)。Veenstra (2002, p. 134)指出，此項荷蘭有可能於數年內喪失其所有或大部分海事教育機構(系科)之隱憂，導致荷蘭政府面臨許多必須深思的議題：

『First, how important are the schools as part of the Dutch maritime knowledge base? Second, what maritime knowledge should actually be secured for the continued strengthening of the competitiveness of the Dutch maritime cluster? Third, is there a way to secure the continuity of the Dutch maritime knowledge base by rearranging or adjusting the institutional framework in which maritime education takes place? **Adjustment of institutional structures is also called governance.**』。

上述三項議題，亦同時為我國整體教育發展研究值得後續探討之議題。誠如文獻(Veenstra, 2002)所言，海運事業對年輕人之吸引力必需由海事族群共同努力(如薪資、退休制度、福利以及升遷管道等)，但是解決海事教育機構無法提供完善之教育品質吸引年輕人就讀，唯有海事教育機構提升其教育水準方能解決。

綜觀上述各項海事教育所面臨之衝擊以及各國海事教育所面臨之類似問題，達到海事教育永續經營，對於石油、天然氣、煤等能源原料均需靠海運提供之海島經濟國家而言，是一項重要之議題。如同荷蘭及相關海事國家(Veenstra, 2002)，航運業界於海事族群中之定位應導引至互惠互利、相輔相成之關係。我國海事人才培育之工作，其發展平台應凝聚海事族群，以高職、大專海事教育策略聯盟為基礎，聯結航運業界，成立海事發展中心或協會，將航運事業與海事教育之發展需求結合，以常設組織之方式推動。就海事教育本身於現存之教育制度下，除建議成立海事發展中心(協會)之海事族群推動平台外，下列三項海事教育發展策略，對於提升海事教育品質、暢通海事教育、訓練與就業管道提供助益，作為永續營運海事教育之發展基礎。

一、發展國際化海事教育：

大學教育國際化與追求卓越一直是近年來國際高教體系之發展潮流。其中一項主要因素為，推動大學教育國際化與追求卓越之過程中，各教育機構為達成各

項國際化與追求卓越之量化或質化指標，教育品質亦能隨之提升。以大學教育國際化為例，外籍學生人數(一般以學校招生人數之百分比呈現)與外籍生之學費收入(一般以學校學費收入之百分比呈現)，為世界各國評鑑大學國際化程度之一項重要參考指標(Bennell & Pearce, 2003)。教育機構為能持續維持穩定數量的外籍生入學，若非完全藉由對外籍生所提供之財務誘因及廉價文憑，則必須以優異之教育品質作為訴求，招收外籍生。由於海事領域工作(如航海、輪機海上工作)本身即具有國際化之屬性，因此海事教育機構推動國際化，除在語言教學與要求上能相對提升，對於提升海事教育機構畢業生之國際競爭力與增廣國際視野有實質助益。

然而達到國際化海事教育機構之目標並非一蹴可磯，必須由海事教育機構擬定重點領域、發展計畫、投入資源並提升教育品質後才能落實。發展初期，可於我國海事教育機構中，擇定國際化重點海事教育發展學校，朝國際化教育所需之教學品質、教學環境等方面提升，藉由訪視、輔導與評鑑，逐步培育出國際化海事學府。

二、建立海事教育專業評鑑制度：

我國海事教育航海、輪機領域為規模小、互動緊密之教育族群。與其相關之交通部航政司、航運界以及驗船單位(如 DNV)人員，其學、經歷背景也都十分接近。因此舉凡各項有關海事教育品質、訓練品質提升之評鑑(包含教育部、交通部以及 DNV 等驗船單位)，所遴選之國內評鑑委員，若自我國海事族群產生，容易形成幾所海事校院或單位互評之現象；若自我國非海事族群產生，則常常遭受海事族群、海事教育機構反應，認為評鑑委員非專業人士；甚而造成評鑑委員本身對評鑑單位傾向朝較寬鬆之標準評鑑。因此不容易落實專業評鑑之功能，無法提供教育主管機關對改善海事教育機構教育品質具有說服力之評鑑意見。綜觀世界各國對教育評鑑之重視，愈能落實評鑑功能之國家，愈能提高教育品質，培育出優秀之人力資源。由於我國海事教育族群規模小且關係緊密，客觀之專業評鑑是讓海事教育機構以及海事教育主管機關(如教育部)充分瞭解各級海事教育機構表現與問題的重要機制，因此落實海事教育專業評鑑為維繫海事教育教育品質之一項重要工作。

雖然目前除了教育部執行之各項教育評鑑外，海事校院亦接受交通部委託 DNV 驗船協會對於課程與 STCW95 公約適任性進行課程認證，但是由客觀之航海、輪機教育訓練學者所進行之專業教育評鑑，對於海事教育機構仍嫌不足。如前所述，海事教育國際化有助於提升學生競爭力以及維持教育品質；另一方面，如同推動工程系所進行國際工程教育認證類似，海事教育機構之課程、教學內容、教學設備以及評鑑資料以英文呈現，實為教育國際化之基本工作。換言之，海事教育國際化必須由海事教育機構自我提升，達到具有接受國際海事專家、學者進行教育評鑑之基本水準。環伺國際海事單位，如瑞典國際海事大學、日本東京海洋大學、美國加州大學體系海事學院、國際海事組織之各國專業顧問等，均

能提供具有國際視野之海事教育專業評鑑人才。由於教育評鑑必須能鑑別出實際之教學品質，因此教育部應委託評鑑專業機構，研究各國海事教育評鑑制度(如日本、瑞典、挪威等國家)，發展適合我國海事教育之專業評鑑制度。基於我國海事族群規模相對較小且關係緊密，因此應比照國際工程教育認證制度之精神，以英文進行教育評鑑工作，並邀請國際海事專業人士參予我國海事教育評鑑，方能切實指出我國海事教育現況與品質，瞭解我國海事教育機構之國際水準與學生之國際競爭力，落實以教育評鑑提升教育品質之政策導引目標。

三、 建立教育、訓練(證照)、考試合一之海事教育制度：

我國現有之海事教育制度為教育、訓練(證照)、考試分離之制度。當時發展這類教育、訓練(證照)、考試分離之制度，主要希望能確保我國海員素質，避免教育、訓練(證照)、考試合一可能產生之弊端。結果造成船員訓練機構因容量、時間之限制，海事校院畢業生在通過考選部國家航海專技人員考試、服完兵役後，依然經常必須於待業狀態，等候船員訓練機構通知，方能補齊海上服務擔任船員所需之證照，上船服務。等候接受證照訓練之時間通常為數月至半年，所接受之訓練課程、師資可完全由海事校院於學生畢業前提供，唯部分設於海事校院船員訓練中心之實作訓練設備由交通部補助。這些有意願從事海上服務、服完兵役、符合船員任用資格的海事校院畢業生，部分在等待船員訓練中心之訓練以取得海上服務所需證照過程中，轉至陸上工作，因此目前教育部已正視此問題。但是治本之道依然為海事教育必須培育有意願至海上工作之學生，於畢業前取得從事海上工作所需之必要證照。雖然我國兩所設有海事系科之國立大學均設有船員訓練中心，但是海事教育之學生與船員訓練之船員，就海事教育機構而言應該相輔相成，而不是完全相同。教育部必須責成海事教育機構讓海事校院學生於畢業前取得從事海上工作，由交通部核發之船員基本訓練證照，如果培育學生取得這些船員基本訓練證照所需之設備係均由教育部補助，則維護費用應由校務基金負擔；將有助於教育正常化之發展。

另一方面，就 STCW 基本能力適任性之角度出發，教育、訓練(證照)、考試(assessment)合一的海事教育制度為目前許多海事國家(如澳大利亞、美國)所採用之海事人才教育培訓制度。其中之船員訓練為該等海事校院之推廣教育，屬於海事教育之一環。這類型之海事人才教育、培訓制度所培養之海事人才，於畢業通過學校之船員適任性評估後，可旋即以海員之身分至航運公司從事就業訓練所需之海上專業訓練，學生畢業前所需之一般性海上教育實作訓練(general sea-going practice)，均於畢業前在各海事校院之訓練船以出海航訓之方式完成。因此訓練船對於落實教育、訓練(證照)、考試(assessment)合一的海事教育制度，為重要之教學設備。教育、訓練(證照)、考試(assessment)合一的海事教育制度能暢通海事教育與海上工作之鴻溝，減少航海、輪機系科之畢業生從事其它行業之百分比，提供海事業所需之海事人才，有效發揮海事教育資源效益。

圖 3 顯示海事教育及就業流程，於教育、訓練(證照)、考試分離之海事教育

制度，教育、訓練(證照)、考試分別由各級海事校院、船員訓練中心、考選部負責。因此交通部核發船員證照之品質管控機關與公信力之維持機關為考選部。近年除一(二)等船副管輪之考試仍由考選部舉行外，船員晉升之訓練與考試已轉至交通部。隨著圖 3 所示之教育、訓練(證照)、考試流程，自完全分離逐步導引至完全合一的過程，各項責任歸屬單位亦逐漸轉移；海事校院必需逐漸擔負起確保船員適任性之社會責任，因此提昇海事校院教育品質達至國際海事教育水準為推動海事教育、訓練(證照)、考試合一之充分必要條件，更是於海事教育、訓練(證照)、考試制度合一後維持我國航運競爭力之基本要件。然而於現今各校學生畢業率高達 95% 以上之我國教育現況，海事校院學生之畢業評估與擔任海上工作之適任性評估不可完全相同。於適切之在學期間，進行海上工作適任性評估，亦可使海事系科及早規劃無法通過海上工作適任性評估學生之第二專長培育，為學生謀求執業專長。

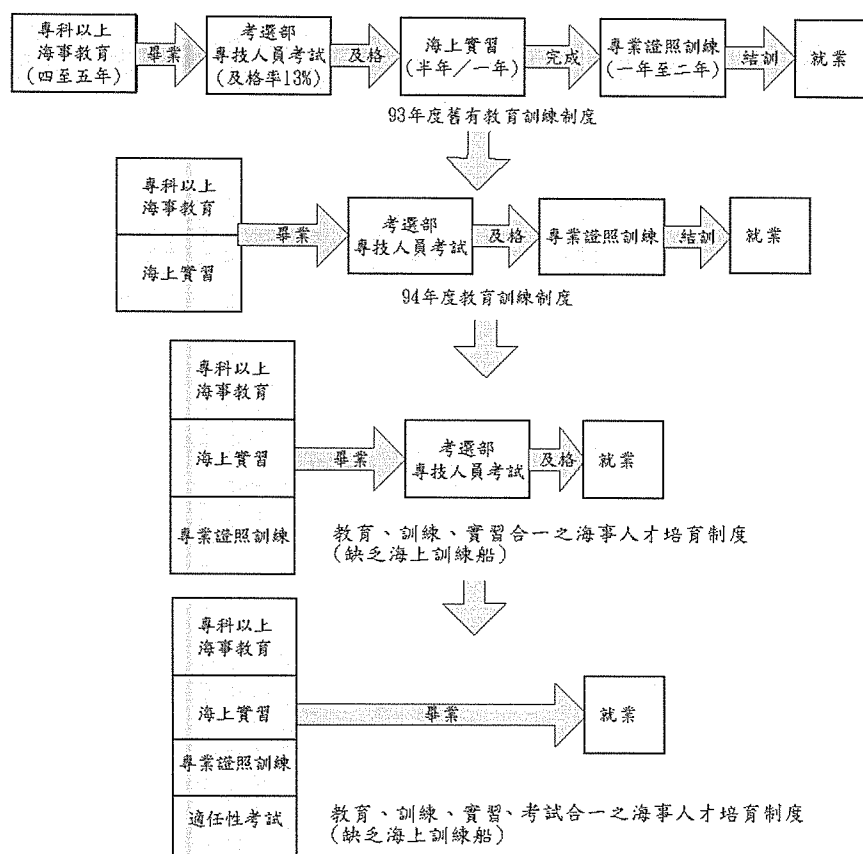


圖 3 海事教育及就業流程

肆、結論

海事人才之培育應凝聚海事族群，結合航運事業與海事教育，以常設組織之方式共同推動。其中提升海事教育水準、順暢各級海事教育層級之教育管道、規

劃符合海事專長之相關課(學)程以增加海事領域畢業生就業職類之彈性，為各海事國家導引海事教育發展之主要方向。就我國現存之教育制度下，提昇海事教育水準為永續海事教育發展之首要條件。藉由發展國際化海事教育，提高海事教育水準、海事教育畢業生國際競爭力與接受國際海事領域專家評鑑之基本能力，能提升我國海事教育品質與強化承受國際海運事業變遷所產生衝擊之應變力。建立海事教育專業評鑑制度，邀請國際海事教育專業人士評鑑我國海事教育機構，能有效提供海事教育主管機關與學校提昇教育品質之建議，促進我國海事教育國際化。於海事校院教育水準提升達到國際水準後，發展教育、訓練(證照)、考試合一之海事教育制度，能暢通海事教育與海上工作之鴻溝，降低海事系科畢業生從事其它行業之百分比，改善海事教育資源效益。因此提昇我國海事教育品質至國際水準以及推動海事教育、訓練(證照)、考試合一之海事人才培育制度為永續我國海事教育發展、維持航運競爭力之重要策略。

參考文獻

- DCH Technology Ltd. (2000). Summary report — integration of hydrogen technology into marine applications. US Department of Energy.
- Harrison D., Radov D., Patchett J. (2004). Evaluation of the feasibility of alternative market-based mechanisms to promote low-emission shipping ub European union sea areas — a report for the European commission, Directorate General Environment, Nera Economic Consulting.
- Harrison, G. P., Wallace, A. R. (2005). Climate sensitivity of marine energy, *Renewable Energy*, 30, 1801-1817.
- Cooper, D. A. (2001). Exhaust emissions from high speed passenger ferries, *Atmospheric Environment* 37, 4189-4200.
- Kesgin, U. (2003). Study on prediction of the effects of design and operating parameters on NO_x emissions from a leanburn natural gas engine, *Energy Conversion and Management* 44, 907-921.
- Papagiannakis, R. G., Hountalas, D. T. (2004). Combustion and exhaust emission characteristics of a dual fuel compression ignition engine operated with pilot Diesel fuel and natural gas, *Energy Conversion and Management* 45, 2971-2987.
- Hartikainen, T., Lehtonen, J., Mikkonen, R. (2004). Reduction of greenhouse-gas emissions by utilization of superconductivity in electronic-power generation, *Applied Energy* 78, 151-158.
- Dimopoulos, G. G., Kougioufas, A.V., Frangopoulos, C. A. (2008). Synthesis, design and operation optimization of a marine energy system, *Energy* 33, 180-188.
- WMO (1995a). Forth WMO Long-Term Plan, Part II, Vol. 6 – The WMO Education and Training Programme 1996-2005, *WMO-No. 766*.
- WMO (1995b). Forth WMO Long-Term Plan, Part II, Vol. 6 – The WMO Technical Co-operation Programme 1996-2005, *WMO-No. 767*.
- P.E. Dexter, G.V. Necco (1998). WMO and Marine Capacity Building, *Marine Policy* 22, 217-227.
- Akiwumi, P., Melvasalo, T. (1998). UNEP's Regional Seas Programme: approach, experience and future plans, *Marine Policy* 22, 229-234.
- WMO (1995c). Forth WMO Long-Term Plan, Part II, Vol. 4 – The WMO Applications of Meteorology Programme 1996-2005, *WMO-No. 764*.
- 教育部 (2007). 海洋教育政策白皮書，教育研究委員會編，1-47.
- Shipping Statistics and Market Review (SSMR) (2005). Institute of Shipping Economics and Logistics (ISL), Bremen, 1995-2005.

- Fang, F. L. (2006). A study on development of the relationships between the ITF and FOCs, Ms. Thesis, p. 10, National Taiwan Ocean University (in Chinese).
- Ntshou, I. M. (2003). The political economy of assess and equitable allocation of resources to higher educations, *Int. J. Educational Development* 23, 381-398.
- Heyneman, S. P. (2004). Education and corruption, *Int. J. Educational Development* 24, 637-648.
- Hu, J.-S. James, Chang, S. W. Chen, George C.-T.(2007). Social impacts on the maritime education– A case study of national Kaohsiung marine university in Taiwan, 7th *International Navigational Symposium on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation TRANS-NAV 2007*, Gdynia, Poland, 20-22, June, 2007.
- Veenstra, A.W. (2002). Nautical education in a changing world, the case of the Netherlands, *Marine Policy* 26, 133-141.
- Institute for Employment Research. (2000). BIMCO/ISF 2000 manpower update, the worldwide demand for and supply of seafarers, *University of Warwick, Report 2000*.
- Bennell, P., Pearce, T. (2003). The internationalization of higher education: exporting education to developing and transitional economics, *Int. J. Educational Development* 23, 215-232.