

港勤拖船總體績效探討之研究

A Study on Harbour Tugs' Overall Performance

蘇健民 (Chien-Min Su)^①、陳文崇 (Wen-Chung Chen)^{②*}、張啓隱 (Ki-Yin Chang)^③

摘要

臺灣的海上貿易雖然十分興盛，但近幾年來受到世界景氣影響、競爭環境劇變加上公營效率低落，使得國內各國際商港的競爭力已大不如前。因此，推動港埠民營化的策略來提升我國商港的競爭力乃必然之道，民營化所訴求的是高效率及高利潤，這代表經營管理者必須注重營運績效。本研究鑒於衡量港口的營運績效指標並不能全套適用在港勤拖船業務上，且國內幾乎沒有類似的研究，因此本研究以臺中國際商港為例，透過文獻法及德菲爾法找出營運績效指標來探討港勤業務的營運表現。本研究最後找出三大績效構面及八大營運績效指標，並以 103 年度相關營運數據對國內三大商港進行分析討論，發現高雄港在八項指標中有七項指標表現最佳。

關鍵字：港勤拖船、營運績效、臺中港

Abstract

Port industry is a competitive business and the major international harbours in Taiwan are facing great challenges. Hence, privatization policy is employed by the government to enhance port performance in Taiwan. Theoretically, privatization can improve the ports' performance and profit. Many previous researches have

① 國立臺灣海洋大學運輸科學系助理教授；聯絡地址：202 基隆市中正區北寧路 2 號，國立臺灣海洋大學運輸科學系；電話 (02)2462-2192 轉 7037；E-mail: cmsu@mail.ntou.edu.tw。

②* 通訊作者，國立臺灣海洋大學商船系碩士在職專班研究生；臺灣港務股份有限公司 / 臺中港務分公司正駕駛（中 414 船長）；聯絡地址：436 臺中市清水區海濱里北橫 12 路 8 號；電話 (04)2664-2519；E-mail: miro@twport.com.tw。

③ 國立臺灣海洋大學商船學系教授；聯絡地址：202 基隆市中正區北寧路 2 號，國立臺灣海洋大學商船學系；電話 (02)2462-2192 轉 3019；E-mail: b0170@mail.ntou.edu.tw。

discussed the index to measure a port's performance in general, but specific indexes to measure the harbor tug boats' performance in the international ports are simply not found. Using the Delphi technique, the authors have proposed three performance dimensions which contain eight measurement indexes to evaluate the tug boats performance in Taichung. Final, tug boats' performances in Keelung, Taichung and Kaohsiung harbours are measured and compared. Tug boats in Kaohsiung harbor are found to have the best overall performance.

Keywords: Harbour Tugs, Overall performance, Taichung Harbour

壹、前言

臺灣是一個四面環海的海島國家，北接東海，西臨臺灣海峽，南為巴士海峽，東濱太平洋。以地理位置與地緣政治來看，恰居東北亞與東南亞的交會處，並且為亞太區域經貿運輸重要樞紐及重要戰略要地。這樣的環境使得臺灣的海上貿易十分興盛，且臺灣具有優良的生產及加工技術以及良好的港埠和船隊，因此主要的國際商港高雄港長年以來都能維持在世界前 20 大港口的行列裡。

綜觀我國海運業的發展歷史，約可分為汰換時期 (1950 年 ~ 1958 年)、整理時期 (1959 年 ~ 1966 年)、擴充時期 (1967 年 ~ 1972 年)、遲滯時期 (1973 年 ~ 1977 年)、成長時期 (1977 年 ~ 1985 年) 以及調整時期 (1986 年以後) 等六個時期 (戴寶村, 2000)。我國最早於 1946 年 7 月 1 日成立臺灣航運公司，原先是以接收日本人殘存的機帆船來重建海運業，但直到 1970

年以後才有比較明顯的進展。1950 年初，這段時間政府為了發展國內的航運業務，開始淘汰小船，增購大型船舶，至 1958 年底共有商船 84 艘，32 萬總噸，45 萬載重噸。由於當時的國內經濟型態以農業發展為主，輸出以農產品居多，輸入則多為工業產品，進出口貨運量不大，僅僅只有 408 噸。在 1960 年代初期的海運發展中，政府對於海運業的策略是以增建新船為主，至 1966 年底，共計有船舶 143 艘，71 萬總噸。當時我國也正處於發展加工工業的時代，輕工業已具規模，進口工業產品並輸出初級加工製品；而為了能打開外銷市場，乃先後開闢了東南亞及美國兩航線，其目的在配合經濟發展之需求。1960 年代中期以後，為了扶植國內產業，並達到積極拓展外銷業務之目的，政府乃積極輔導業者融資建造新船，使船舶在噸位上與性能上均有顯著改進；經營方式也由遠洋不定期航線逐漸開闢為定期航線，至 1972 年止，共計有船舶 180 艘，137 萬總噸。我國與日本斷交後，貸款銀行不再

給予交船後分期付款的優惠，增購和建造船舶的費用必須於交船前付清，且政府未做政策性造船融資，使得船隊發展受阻，航業運輸發展遲滯。當時我國正加速進行工業化，必須進口工業顏料並出口工業產品，造成進出口貨運量大幅增加，但船舶艘數及其承載噸數卻呈現減緩的情形。1970年代中期為我國海運業的轉捩點，為配合國內的經濟發展，政府乃積極承作融資貸款，優先承運國貨，鼓勵航商在國內建造新船；這段期間內共建造各式船舶57艘，260餘萬載重噸。其中不乏各式專業化船舶，除開始有能力承載進口煤礦、農產品等散裝物資外，更開闢北美、歐洲、南非、澳洲及亞洲等航線，而長榮海運公司亦在1985年建立完成環球航線。這段時間的船舶數、航線數以及乘載量都有飛躍性的進展，也正式宣告我國海運的黃金時期到來。2000年政黨首次輪替且小金門開放三通之後，兩岸之間的關係日愈密切。2001年10月15日，離島建設條例修正案通過開放澎湖的三通議題，再加上加入世貿組織的議題，使得海運業者開始逐漸調整其經營型態。

除了政府的扶植及完善的船隊外，港口對於海運發展也扮演了相當重要的角色。港口是一個可以連結海上運輸和陸上運輸的平台，可以供船舶靠岸並裝卸客貨運；並且要具有完善的靠泊設施、裝卸貨設施以及其他相關設施等，作為一個國與國之間交流的節點，港口也普遍被認為是

國家的大門。洪德坤(2003)認為港口對於國家的經濟發展有相當程度的關聯，該研究將港口的重要性分為四個部分，分別為國防層面、經濟層面、都市層面及海運層面。以國防層面而言，港口在戰時不僅僅被視為補給用的據點，更被視為國家的防禦措施；良好的港口可以起到確保補給順暢以及抵禦外敵的作用。以經濟層面而言，港口為水陸交通之樞紐以及貨物的集散地，這可便於客貨間的運輸轉換，可促進商務繁榮、工業發展、貨物交流、增加工作機會及國民所得等，對於天然資源有限的國家而言，港口幾乎是經濟發展的唯一生路，尤其我國高達百分之九十的進出口貨物都由港口進出。以都市層面而言，因港口為重要的交通樞紐，故大型都市往往都圍繞在港口附近，世界上絕大多數的大都市都是屬於這種港口型的都市。以海運層面而言，良好的港口可以提供大量本國及外國船舶來港通商，促成繁榮貿易並帶動國家經濟發展，並且使國家的海運業能夠蒸蒸日上。港口的主要目的就是要服務航商，如引導進出港、裝卸貨作業、補給維修護等，在這其中最重要的當屬引導進出港的部分。鑒於現在船舶大型化，這些大型船舶在狹窄的港灣內不易靈活通行，因此必須借助港勤拖船的力量來進出港口，港勤拖船必須謹慎小心且不失效率地完成該項作業，保護船舶與港口的安全同時又滿足航商的需求，是一個十分重要的角色。

近幾年來由於景氣不佳、環境競爭激烈加上公營效率低落，使得國內各國際商港的競爭力已大不如前，政府只好以推動港埠民營化的策略來提升我國國際商港的競爭力。民營化所訴求的是高效率及高利潤，這使得國內出現許多探討港口與營運績效的研究；透過這些研究，可以評估出港口的表現及效率。同時，國內各國際商港也紛紛成立港勤子公司，使港勤作業民營化並與一般的港埠作業分開。本研究鑒於衡量港口的營運績效指標並不能全套適用在港勤拖船業務上，且國內幾乎沒有類似的研究，因此本研究欲以臺中國際商港為例，找出如何評估港勤拖船業務的營運績效並定義出指標，最後套用於各港的港勤拖船業務上並進行分析與討論。

貳、港勤拖船營運介紹

2.1 拖船

在這個海運貿易繁榮興盛的年代，航商往往最在乎船隊的承載量，愈大的船帶來愈大的運量，並且能夠帶來明顯的經濟效益；這致使船舶大型化成為船舶建造的主流策略。但大型船舶的缺點就是遲鈍缺乏靈活操作性，在進出狹窄的港灣或水域時會十分不便，並且容易造成船舶於港口內碰撞產生意外損害。因此大型船舶在進出港或者危險水域時，都必須依靠拖船的

協助，拖船對於維護港口與船隻的安全以及提升靠港離港的作業效率都有相當大的助益。

2.2 拖船發展歷史

拖船的使用最早可以追溯到西元前 1500 年，當時尼羅河兩岸就有許多船舶專門負責拖帶浮體的貨物。而一直到十七世紀時期，英國泰晤士河上才正式出現了拖船，但當時還僅限於河道拖帶。十七世紀中葉以後，倫敦到英格蘭的海上拖帶首航成功，使海上拖帶成為了海運作業的重要角色。早期的拖船主要功能為協助大型船舶進出港、救助遇難船舶以及拖帶不具動力的船舶或浮體設備（如圖 1）。時至今日，隨著科技的發達，現代化的拖船開始具備了各式各樣的功能，例如消防、破冰、保安、補給、通訊、研究等，這使得拖船的使用變得十分靈活。雖然如此，但拖船絕大多數的時間都還是執行引導船舶進出港的作業（林瑞明，2005）。

近年來的拖船市場呈現了一個高效率、多功能、小型化以及大動力的發展趨勢。作為對大型船舶進行輔助引導作業或其他服務作業的小型船舶來說，其作業效率與經濟性皆為建造拖船的重要考量因素。在這樣的環境下，愈來愈多的新式拖船問世，其大多具備了高效率、多功能、創新設計以及造價昂貴的特性。目前全球



圖 1 羅斯托克港的早期拖船

拖船市場上對新世代拖船之功能需求，大多可歸類為作業效率之提升及經濟性能的增加等方面，並且可瞭解新世代拖船應具

備良好的操縱性能、大動力及較小的尺寸（臺灣船舶網電子報，2004）。

2.3 拖船種類及功能

拖船經過這些年來的發展以及演變，已出現許多種類的拖船，且各自的功能也不同。陳怡君 (2010) 在她的研究裡引用了 Henk (1997) 船長的著作來介紹拖船的種類及功能性，本研究在此將兩位的論述整理成表 1 檢視之：

表 1 拖船種類

港勤拖船	在港區內部作業，主要任務為協助大型船舶進出港和靠離碼頭。而港勤拖船的出勤調派原則在各商港都有詳細規定。
護航拖船	協助大型或者危險船舶在狹窄或危險水域進行通行。
救難拖船	比起一般拖船更為大型，以救難搜救工作為主。
消防拖船	加裝消防專用的設備，海上或者港口火災時出勤。
探勘研究拖船	主要使用於海洋研究或者探勘作業。

從表 1 可以瞭解，拖船種類依照功能區分大致可以分為五個種類；這其中以港勤拖船被使用得最為廣泛，且作業比例比起其他類型的拖船高出許多。而港勤拖船

的功能及使用時機，簡鴻業 (1981) 和沈木珠 (1989) 都有進行詳細論述，本研究將之彙整整理如表 2：

表 2 港勤拖船功能及使用時機

港勤拖船功能	可協助大型船舶穩定航向及船位，避免偏離航道。
	可協助大型船舶減少煞車距離，從而避免緊急危險。
	可協助大型船舶迴旋掉頭或大幅度轉彎。
	可兼緊急救難作業。
	可兼航道警戒船。
	可兼消防滅火作業。
港勤拖船使用時機	因港口規定需要進行拖帶作業。
	因船舶修理而無自航能力時，可申請拖帶作業。
	有非機動船舶如：駁船、石油井，需進行移動時。
	有船舶故障而無法安全航行或移動時。
	有船舶碰撞致使失去航行能力時。

2.4 國內拖船相關研究

吳敏惠 (1987) 認為海島或面臨多川國家疏解鐵路及航空運輸的最佳良策為船舶拖帶，故國際海事強國對拖帶之發展不遺餘力，臺灣地區四面環海，加以近年來人口、經濟及對外貿易一致高速成長、在內陸及航空運輸能量相繼飽和之下，求諸水道以疏解內陸交通之瓶頸，將為必然之勢。該研究以歐美各國拖帶法規及相關研究著作等為基礎，評估我國發展船舶拖帶的可能性。該研究可被視為早期探討船舶拖帶具代表性的研究之一，並啟發後續許多的船舶拖帶研究。

吳麗英 (2001) 的研究徹底且詳細地說明了船舶拖帶的歷史沿革、定義、拖船與被拖船之類型、特徵、拖帶設備以及拖船行為等基本概念。她主要以法規層面探討拖船行為及特性，以日本、法國及我國學說來探討船舶拖帶的定義內涵。接著將重點放在拖帶行為發生意外而茲生賠償之情事，對於國內外損害賠償的法規進行探討並於結論對我國相關法規規定不足之處給予修法建議。

孫同祥 (2005) 認為港勤船舶擔負者港內直接的營運服務與間接的港灣勤務性任務，其安全管理應該被優先重視。該研究蒐集國內外 ISM Code 相關著作進行文獻分析，並實地拜訪航運公司與各國國際商港的管理單位，以瞭解各單位在安全管理的運作流程。該研究發現我國的港勤船舶

安全管理與 ISM Code 安全管理制度有極大的落差，為了建構制度化的安全管理機制，以調查問卷分析了我國港勤船舶實施 ISM Code 的可行性。

臺灣每年冬季東北季風及颱風盛行期間所產生之巨浪皆可達一、二十公尺，可造成海上航行及作業船隻顛覆沉沒、摧毀，而致使海難事故不斷發生，盧公宇 (2005) 從實務面及相關法律規範之角度，針對現行我國海難擱淺船舶海難救助制度、法規等進行探討，如何從經驗中記取教訓，該研究認為「擱淺船舶海難預防與救助」顯然是海事安全政策中不可或缺的一環，但海難救助作業組織健全與否更是攸關此一政策作為之成敗。最後藉由案例比較分析，瞭解我國海難救助組織暨所屬裝備之不足並提出相關建議做法。

林瑞明 (2005) 詳細地剖析了拖船的性能、分類、運用以及業務制度。以拖船使用者之觀點為主，同時參酌相關文獻中有關對拖船作業效能、航商選擇港埠、顧客服務滿意度以及國外拖船專家發表之論述等各相關文獻加以分析，並經港勤拖船管理人員訪談後，歸納出影響拖船作業績效之 24 項因素，探討我國公民營港勤拖船作業效能之優劣。該研究透過專家訪談檢定出確實重要之因子以作為模糊多準則之評估子準則，接著再以專家問卷調查表利用層級分析法 (AHP) 求解各階層評比準則之權重。求取各港口於其上一層各評比子準則之三角形模糊數評比值之後，最後再

以各港口之綜合評比值來分析拖船作業效能優良之港埠。

侯怡婷(2006)以臺中港為研究對象，分析臺中港拖船作業成本並研擬拖船作業成本改善方案。該研究發現臺中港每艘拖船配置 4.5 套人力較委外經營拖船的 2 套人力高出甚多，以每人每週工作 40 小時計算，現行 4.5 套人力每週人力過剩 12 小時，顯見人力配置有改善空間。在拖船部分，平均拖船使用率不到 10%，減少 2 至 3 艘拖船僅使拖船使用率稍微提高至 15%，尚不至於造成拖船擁擠，該研究以船齡及馬力為淘汰考慮準則，分別試算淘汰不同拖船之組合所節省之拖船成本發現若淘汰 421 及 422 兩艘較老舊拖船可節省拖船作業成本近 7,000 萬元，若淘汰 413、414、及 415 三艘馬力較小拖船，可節省拖船作業成本近 6,000 萬元。

為了增進港口競爭力，臺北港採類似地主的模式來經營，意即臺北港當局僅扮演管理者之角色。其主要任務是營建港口之基礎設施，如防波堤、航道等；其餘之港埠營運設施及業務經營，如碼頭、倉庫之建造，貨物裝卸、帶解纜及拖船等業務，皆委由民間經營。王文宏(2008)探討影響臺北港拖船作業效率之因素，並利用李克特(Likert)五點量表進行問卷調查，進一步探討對該等作業效率因素之重要性與滿意度。

張展榮(2008)探討高雄港港勤拖船民營化前後相關作業績效指標的變化以及各

大航商對於拖船業者的服務滿意度與其營運成功的關鍵因素等課題。研究方法係以資料分析與階層分析法(AHP)為主。該研究發現：拖船的作業安全性係為最重要的營運關鍵因素，次則為服務及時性。該研究認為結果有助於提供後續高雄港與國內外其他港口有關港勤民營化業務之參研。

陳怡君(2010)採取問卷調查法，以僱用拖船的航商為主要研究對象，探討臺北港港勤拖船服務品質滿意度。經由因素分析將拖船服務具體化成 25 個項目並萃取出臺北港拖船服務品質著重的五大服務構面為「經營管理構面」、「作業效能構面」、「調派能力構面」、「作業品質構面」及「作業需求構面」。該研究發現航商對於 25 個服務項目的重視度與滿意度間的看法有顯著差異存在，皆是滿意度低於重視度。將 25 個服務項目透過重視度－表現程度分析法得知目前臺北港拖船服務品質有九項競爭優勢及五項繼續保持項目外，還找出航商很重視但卻最不滿意的服務項目有七項，這七項已經對臺北港拖船服務品質造成了威脅，因此是首要改善之項目，次要改善的服務項目則有四個項目，而首要改善項目及次要改善項目多為「經營管理構面」、「作業效能構面」及「作業需求構面」，該研究最後針對這些構面提出改善建議，以提高拖船服務的品質。

邱秋芳(2013)研究影響船舶靠離碼頭之安全因素。透過參考文獻與港口實際訪談專家業者建立影響船舶靠離碼頭之

安全因素 (Safety Factors, SFs)，並應用模糊層級分析法 (Fuzzy AHP) 來分別評估航商與港口港勤業者兩者對這些 SFs 的認知權重；其次，再依據兩者權重的評估結果，來建立其影響船舶靠離碼頭安全因素的認知缺口指標，藉以制定港口業者之船舶靠離碼頭作業之安全改善政策，接著以高雄港為例進行案例實證。該研究認為影響船舶靠離碼頭之前五項重要安全因素屬性為：作業人員的專業能力、緊急應變能力、船舶主機與舵機之性能、作業人員專注力以及語文溝通能力。

不定期船於外港錨區排隊等候進港之情況頗為常見。運輸經濟學者常建議以等候定價方式分散不定期船之到達時刻，以消除或縮短排隊等候時間。在等候定價相關研究中，排隊等候時間長度是計算均衡成本與推導收費架構之重要關鍵。吳瑾麟 (2013) 鑒於目前有關不定期船等候定價文獻中，對於排隊等候時間長度模式之建構內容，僅考慮平均每船靠泊時間等單純因素，對於港務決策者進行相關決策時稍嫌不足。為了改良既有模式以貼近實務，該研究考慮船舶引水服務以及異質貨種裝卸貨作業等兩項子模式來建構外港錨區排隊等候時間長度模式。蔡耀霖 (2013) 以商船船員和港勤船船員的法律契約為研究對象，該研究對於這兩者適用之船員法提出質疑，認為港勤船員的權利與待遇受到不平等的對待。接著該研究從法制面探討船

員法有何缺失，並解釋為何目前國內海運界招募不太到本國船員。

目前國內各國際商港皆已將港勤拖船業務委由民間經營，並獨立出來成立子公司，期許藉著民營的高效率、高服務品質以及高利潤來提升我國國際商港的競爭力。因此，港勤拖船業務要盡可能追求最佳的營運績效，而如何去評估營運績效理當成為主要課題之一。綜觀前述文獻，有提及營運績效的只有張展榮 (2008) 的「高雄港拖船作業民營化績效探討與營運關鍵因素分析」，且該研究對於營運績效的定義較為不清以及無太多著墨，重點為航商選擇港口的關鍵因素上。在這樣的情況下，港勤拖船業務的營運績效實屬一個潛在且重要的研究議題。

參、港勤拖船與港埠營運績效的關係

3.1 營運績效

營運績效顧名思義就是經營運作的成績和效率，絕大多數追求利潤的企業都以提升營運績效為最大目標，營運績效的提升代表的更多的利潤、更好的效能或產能以及更好的服務品質。李志華、方文寶 (1996) 認為營運績效是企業或組織對於達成目標程度的一種衡量，一般企業組織所追求的營運績效除了財務報表上的數字

如：資產報酬率、股東報酬率、投資報酬率等……也會追求生產作業效能、員工滿意度、作業環境安全以及顧客滿意度等多種績效目標。因此，營運績效總是被視為檢視企業或組織整體競爭力的主要方式。

3.2 營運績效定義

因為營運績效包含的面向十分多樣，加上各企業組織的人文環境、產業特性、經營目標、決策者觀點、國家政策等都會有程度不一的差異性，故對於營運績效的定義總是會有不同的觀點。本研究列出一些具代表性對於營運績效進行定義的文獻或研究：

1. Sloma (1980) 認為營運績效是對於組織目標達成程度的一種衡量，營運績效可以使企業組織瞭解內部發展狀況、作業效能、作業效力、作業效率等，檢視這些能力是否最大化的發揮。
2. Van de Ven and Ferry (1980) 認為投資報酬率、銷貨收入和獲得利潤是最適合用來檢視企業組織的營運指標。
3. Varkasraman and Ramanujan (1986) 對於營運績效提出三種範圍的定義分別為：財務績效、業務績效、組織績效。財務績效即為傳統常用的一些財務指標；業務績效包含了作業績效、市場占有率、作業品質以及行銷能力等；組織績效則是要對於任何經營時需要達成的目標進行滿足的能力。
4. Chakravarthy (1986) 將營運績效劃分為四種衡量面向分別為：經營目標、生產能力、利潤能力、長期優勢資源。經營目標就是對於企業的任何決策計畫達成的目標程度；生產能力就是指廠房設備的使用狀況；利潤能力表示企業對於資金能夠有效運用，並追求最佳的獲利；長期優勢資源可使企業能夠永續經營，不斷成長。
5. Dyer and Reeves (1995) 將營運績效分為三類指標分別為：人力資源產出、組織產出、財務會計產出。人力資源產出包含了個人績效和團體績效；組織產出包含了生產力、生產品質、服務品質等；財務會計產出包含了資產報酬、利潤等。
6. Murphy et al. (1996) 認為營運績效可由三個構面組成分別為：效率面、成長面、獲利面。效率面要求良好的投資報酬率、股東報酬率等；成長面要求的為良好的銷售成長率、利潤成長率、生產力的提升等；獲利面要求的則是高利潤率、高淨利、高毛利。

本研究發現這些文獻或研究所定義的營運績效雖然各有差異，但不脫離兩個基本原則，獲利的能力以及生產(作業)的能力。一個成功的企業或組織最主要的目標就是要賺取利潤，豐富的利潤能夠擴展企業版圖、滿足員工、回饋社會等……因此獲利能力被視為營運績效的主要指標之

一是十分合理的。另一方面，要能夠提升獲利能力，有效率的生產(作業)能力是不可或缺的；低落的生產(作業)能力常常無法滿足客戶並進而流失客戶，最後導致獲利減少。因此，這也是一個不可忽視的指標能力。

在這科技日新月異、運輸無遠弗屆的時代，因為資訊流通、技術對等而宣告了微利時代的來臨。在產品的價格、性能甚至外觀相去無幾的情況下，為了要在眾多的競爭對手中脫穎而出，服務品質已經開始被企業所重視。透過良好的售前服務、使用服務以及售後服務，吸引客戶並建立顧客忠誠度，使企業能夠隨時保有競爭力。提供良好服務品質的能力也開始被許

多學者列入提升營運績效的主要指標之一。

3.3 港口與營運績效相關研究

港勤業務在民營化之前原先是附屬在港埠業務底下的，本研究為了研究的連貫性，此小節將回顧港口與營運績效的相關研究與文獻。港口因為其作業特性，使得港口的營運績效和其他產業有些許差異；就評估港口營運績效的指標來說，Plumlee (1979) 的 Port Performance Index、Hoffman (1985) 的 Performance Indicators and Productivity 和 Thoams (1985) 的 Operations Planning in Ports，此三篇為這領域具代表性的研究。本研究彙整如表 3 所示：

表 3 國外學者港口營運績效指標

學者	指標	定義
Plumlee (1979)	裝卸作業績效指標	指開始裝卸到裝卸完成期間內，平均每作業時間單位的裝卸物數量。
	船席作業績效指標	指船舶靠泊船席時間內，平均每作業單位時間的裝卸物數量。
	港埠作業績效指標	指船舶在港時間內，平均每作業單位時間裝卸物數量。
	船舶壅塞指標	指船舶等候靠泊船席時間與靠泊船席時間之百分比，通常以百分之五為標準。
	貨物存倉時間	指貨物在放置場平均存放天數，數值越小越好。
Hoffman (1985)	船席使用時間	$\text{船舶靠泊船席所使用之總時間} / \text{船席數} * \text{可靠泊時間} * 100\%$ 。
	船席裝卸量	單位時間單位設施的作業量。
	船舶運轉時間	船舶進港、靠泊、裝卸、出港的作業時間。
	生產力	港埠設施單位時間之貨物處理量。
	滯留時間	貨物在港滯留時間。
	機具使用	$\text{機具實際使用時間} / \text{最大可使用時間} * 100\%$ 。
Thomas (1985)	生產量指標	船席生產量、船舶生產量、吊桿生產量等。
	服務指標	船舶運轉時間，通常用以評估港埠的服務品質。
	使用指標	船舶或機具的使用程度。
	生產力指標	港埠作業投入之單位時間作業量。

從表 3 可以觀察到，這些指標多是強調生產或作業的能力，可以理解為這些學者將港埠的高效率作業視為評估港口營運績效的主要指標。但有關利潤層面的指標卻未被提及，可能是因為港口因為其獨特性及戰略性而都採國營的方式，所以利潤較不被重視。鑒於本研究欲以臺中港為例進行研究，故接著回顧國內對於港口和營運績效的相關研究。

基隆港係以貨櫃裝卸為主之港埠，自民國 74 年至 80 年貨櫃量持續占總裝卸量 80% 以上，惟因港區腹地狹小，受土地使用範圍限制，貨櫃碼頭後線場地使用面積極度不足，以致形成貨櫃集散站大多數位於港區外之內陸地區，除增加運輸成本外更形成特有的裝卸作業方式「船邊提裝櫃」，復因聯外運輸系統能量不足，對外交通產生瓶頸，經常發生拖車接駁不繼而延誤裝（卸）船，造成候工影響船期，嚴重影響港埠吞吐量及裝卸效率。楊文賢 (1993) 以貨櫃碼頭之貨櫃處理能力、搬運能力、儲存能力、配置率、土地利用等五種營運績效指標，分析各項指標之變化，檢討貨櫃碼頭運作之瓶頸因素及作業績效，並列舉出日本、新加坡、香港、高雄港等主要港口，利用此五種績效指標所評估出來之結果，以供基隆港參考比較。該研究期許以研究結果提供予基隆港作為改善資源管理、更新作業機具、充實碼頭設施、簡化作業流程和縮短貨櫃船滯港時

間的依據，進一步提升基隆港的營運績效水準。

黃國英 (1999) 利用高雄港民營化前後相關營運績效之變動，找出一套合適之方法，來分析探討高雄港裝卸作業民營化之成效；並希望藉由裝卸作業民營化前後營運績效之差異比對及民營化後發現之缺失，進一步提出改善港埠營運績效之對策，供港務經營管理單位參考。該研究蒐集民營化前後各項港埠營運資料，並探討碼頭工人僱用制度合理化及裝卸作業民營化之推動及成效。該研究認為高雄港裝卸作業開放民營化之後，雖仍有許多未盡之處，但對市場機制之發揮、作業之進行、工人之管理及港埠作業自由化、國際化的推動均具正面的效果；且在營運限制解除後，航商作業管理上亦較以往有自主權，業務量有增加的趨勢，已有繼續在港投資經營的動作，對亞太營運海運轉運中心計畫之推動確實有極大的幫助。

自 2002 年起，中國大陸的上海港貨櫃吞吐量正式超越我國的高雄港，這對於高雄港是一個莫大的威脅，並且成為主要的競爭對手。有鑑於此，洪德坤 (2003) 研究比較高雄港與上海港的營運績效，發現高雄港的營運績效已大不如前，這同時也間接地影響到了我國的國民生產毛額；對於如何改善營運績效，該研究認為開放兩岸直航及設立自由經濟貿易區是較好的方案。

黃瑞珍 (2008) 為了評估亞洲地區 20 座國際港口 2000 至 2005 年營運績效及規模報酬，採資料包絡分析法 CCR、BCC、BI 及 MI 模式，以六個投入項（貨櫃船席數、船席長度、貨櫃場面積、貨櫃場堆積容量、冷凍櫃插座數、橋式起重機數），一個產出項（貨櫃裝卸量）進行評估研究。運用 Malmquist 生產力指數分析生產力變動趨勢，以敏感度分析，探討各項投入變數對國際港口營運績效的影響關係，另外針對亞洲國際港口所在區域分組進行對比效率分析。發現大陸的港口普遍生產力遞增快速，具有競爭潛力。此結果可供於國內各國際商港作為經營的參考依據。

黃崇碩 (2010) 指出貨櫃碼頭是港口之最主要的設施，因此其作業效率為何通常左右定期航商選擇船舶停靠港口的重要因素之一。過去相關大多致力於比較不同港口間的經營效率，對於碼頭之經營績效的研究相對稀少。該研究蒐集國內外相關文獻與航貨櫃碼頭的作業特性，找出碼頭在營運過程中之理想的投入與產出項目，並應用資料包絡分析法來建構碼頭的營運績效評估模式。最後以國內外大型航商在高雄港所經營的五座碼頭之實際資料為例，來進行實證研究。該研究所建構的模式，可以提供給碼頭績效評估的相關研究參考；此外，實證研究結果亦可以提供航商作為其改善碼頭營運效率之依據。

同樣地，綜觀國內相關研究營運績效與港口的文獻，也很少討論到利潤層面的

指標，對於現在以民間委辦經營的港埠作業或者是港勤作業勢必要將利潤也考慮為營運績效指標。

3.4 港勤拖船與營運績效相關研究

目前國內對於評估港勤拖船營運績效的研究十分稀少，本研究在此列舉兩篇並摘出重點進行討論。林瑞明 (2005) 歸納出影響拖船作業績效之 24 項因素，探討我國公民營港勤拖船作業效能之優劣，該研究透過專家訪談檢定出確實重要之因子以作為模糊多準則之評估子準則，接著再以專家問卷調查表利用層級分析法 (AHP) 求解各階層評比準則之權重，來分析拖船作業效能優良之港埠，該研究對於營運績效的定義仍認為是生產與作業方面的效率，也無考慮利潤的相關指標。張展榮 (2008) 探討高雄港港勤拖船民營化前後相關作業績效指標的變化以及各大航商對於拖船業者的服務滿意度與其營運成功的關鍵因素等課題，該研究有提及港勤拖船的營收，但仍無明確闡述利潤考量為營運績效的主要指標。

鑒於港勤拖船業務民營化時間尚短，致使目前國內相關研究甚少；而用來評估港口的營運績效指標又不適合全然套用在評估港勤拖船業務上。因此研究此項議題不僅具有研究潛力也有其必要性，本研究欲以利潤能力、生產作業能力及服務品質能力進行港勤拖船營運績效的評估 (如圖 2)。

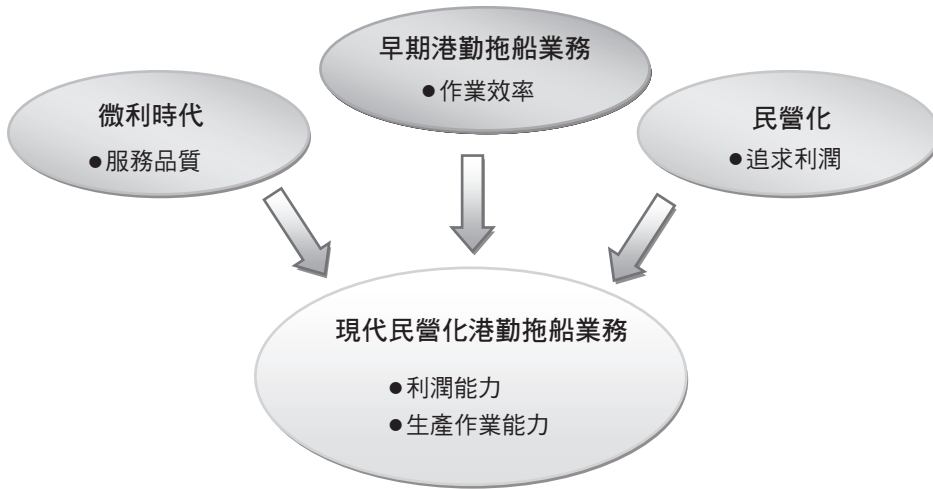


圖 2 港勤拖船營運績效之主要指標

肆、營運績效評估指標建構

拖船營運報告中，本研究整理出一些進階的數據，以便更好地瞭解營運狀況。進階營運數據整理列於表 4：

根據臺灣港務公司港勤營運處的港勤

表 4 進階營運數據

項目	說明	公式
平均拖船服務艘次	每艘拖船平均能夠服務多少進出港船舶艘次。	$\frac{\text{進出港船舶艘次}}{\text{拖船艘數}}$
無效調派艘次	拖船被指派執行作業時，因故障或其他致作業不能之狀況。	$\text{拖船調派艘次} \times (1 - \text{船舶可用率})$
平均每艘服勤時數	平均每艘拖船的服勤時數。	$\frac{\text{總服勤時數}}{\text{拖船艘數}}$
平均每艘作業時數	平均每艘拖船的作業時數。	$\frac{\text{總作業時數}}{\text{拖船艘數}}$
平均使用率	平均每艘拖船的作業服勤時間比。	$\frac{\text{平均每艘作業時數}}{\text{平均每艘服勤時數}}$
平均船舶服務時間	進出港船舶的平均作業時間，亦可說是被拖船服務的時間。	$\frac{\text{進出港船舶艘次}}{\text{總作業時數}}$
平均每艘作業收入	每艘拖船平均帶來的作業收入。	$\frac{\text{作業總收入}}{\text{拖船艘數}}$
平均每艘作業時收入	每艘拖船於作業期間(時)平均帶來的作業收入。	$\frac{\text{平均每艘作業收入}}{\text{平均每艘作業時數}}$
平均每艘服勤時收入	每艘拖船於服勤期間(時)平均帶來的作業收入。	$\frac{\text{平均每艘作業收入}}{\text{平均每艘服勤時數}}$

本研究以臺灣港務公司港勤營運處的港勤拖船營運報告中提供的一些基本數據以及表 4 的進階數據為基準，將各項營運數據作為評估營運績效的候選指標，共有 16 個分別為：進出港船舶艘次、拖船艘數、平均拖船服務艘次、拖船調派艘次、拖船可用率、無效調派艘次、作業總收入、總服勤時數、平均每艘服勤時數、總作業時數、平均每艘作業時數、平均船舶服務時間、平均使用率、平均每艘作業收入、平均每艘作業時收入、平均每艘服勤時收入。

另外，透過 3.1 和 3.2 小節對於營運績效的定義及討論，本研究認為營運績效可分為三大面向：利潤能力、生產作業能力以及服務品質能力。早期港勤業務即注重作業效率，但尚未有利潤最大化及服務品質提升的概念。張展榮 (2008) 進行高雄港拖船作業民營化之研究時，開始提到利潤的概念，如每船 / 月營收、每船 / 年營收、每船 / 作業時營收等，同時該研究認為拖船服務的船舶艘次和拖船可用率對於港勤營運十分重要。陳怡君 (2010) 認為船舶被服務的時間和等待的時間會顯著影響到航商的滿意度，滿意度愈高代表其服務品質愈高，高效的服務品質對於競爭激烈的微利環境中是不可或缺的。該研究以臺北港為例，進行航商對臺北港勤拖船滿意度與服務品質之研究，並提供臺北港勤拖船一個可行的服務品質管理目標。

根據上述討論，評估港勤拖船營運績效之指標應遵循獲利、作業效率以及服務品質三大原則做挑選。本研究將 16 個營運績效候選指標以此三大原則進行評選並遵循德菲爾法邀請三位專家進行討論，第一位是臺中港務港勤公司的高階主管，第二位是永康公司的高階主管，最後一位是資深的拖船船長。這三位對於臺中港港勤拖船業務與營運狀況皆有豐富的經驗與瞭解。接著本研究根據這三位專家的意見與反饋，最終整理出八個營運績效指標並以三大原則分類。詳細說明列如表 5 和表 6。

其餘八個候選指標無法分類的主要原因有二。其一為該指標因為基準不同難以比較，如進出港船舶艘次會因為地理環境、氣候條件、政府策略、港口位置等不同出現數量上的差異，導致不易以相同基準比較，故不適宜作為候選指標。其二為該指標較無意義，如總作業時數多通常是因為進出港船舶數量變多，較不具解讀的意義。無效調派艘次則是拖船可用率的倒數，故本研究只取後者為候選指標。至於平均服勤時數和作業時數可一定程度的呈現出勞動狀況，過高可能會有過勞情事發生；此二指標與營運績效較無直接關聯，因此不列入候選指標中。表 6 為本研究與專家討論內容之細節，可以更清楚八大營運績效指標如何挑選出。

表 5 營運績效指標分類

	營運績效指標	說明
獲利	作業總收入	此指標代表臺中港港勤拖船整體的獲利表現。值愈高表示整體獲利表現愈好。
	平均每艘作業收入	此指標代表每作業單位的獲利表現。值愈高表示每作業單位獲利表現愈好。
	平均每艘作業時收入	此指標代表每作業單位作業時間的獲利表現。值愈高表示每作業單位作業時間獲利表現愈好。
	平均每艘服勤時收入	此指標代表每作業單位服勤時間的獲利表現。值愈高表示每作業單位服勤時間獲利表現愈好。
作業效率	拖船均服務艘次	此指標代表每作業單位的產出能力。值愈高表示服務船舶艘次愈多，亦即作業效率愈高。
	平均拖船使用率	此指標代表每作業單位的使用率。值愈高表示閒置時間愈少。
服務品質	拖船可用率	此指標代表調派拖船時的可靠度。值愈高表示拖船愈能準時或完整執行作業，亦即服務品質愈佳。
	平均船舶服務時間	此指標代表船舶進出港的速度。值愈低表示作業速度愈快，亦即服務品質愈佳。

表 6 德菲爾法 - 專家討論內容

日期	地點	與會人員	增修改正項目	增修改正項目之理由
4/27	臺中港港勤公司	1. 本研究作者 2. 臺中港港勤公司高階主管 3. 永康公司高階主管 4. 資深拖船船長	1. 刪去「進出港船舶艘次」 2. 刪去「拖船艘數」 3. 刪去「拖船調派艘次」 4. 刪去「無效調派艘次」 5. 刪去「總服勤時數」 6. 刪去「平均每艘服勤時數」 7. 刪去「總作業時數」 8. 刪去「平均每艘作業時數」 9. 更改「平均使用率」為「平均拖船使用率」 10. 更改「平均拖船服務艘次」為「拖船均服務艘次」	1. 各港口基準條件不同不宜作為評估指標。 2. 各港口基準條件不同不宜作為評估指標。 3. 各港口基準條件不同不宜作為評估指標。(隨著進出港船舶艘次變化) 4. 為「拖船可用率」之倒數。 5. 各港口基準條件不同不宜作為評估指標。(隨著進出港船舶艘次變化) 6. 形容勞動狀況，較無直接關係。 7. 各港口基準條件不同不宜作為評估指標。(隨著進出港船舶艘次變化) 8. 形容勞動狀況，較無直接關係。 9. 原用詞意思不清，更改後易於理解。 10. 原用詞意思不清，更改後易於理解。

伍、實例比較與分析

為使本研究具完整性並提升研究深

度，於本章進行案例探討。本研究將以第參章所彙整出之港勤拖船營運績效指標對國內三大商港進行比較與分析，分別為基

隆港、臺中港以及高雄港。針對臺中港進行優勢劣勢分析，並進一步提出營運策略、方向或建議。本研究套入 103 年度基

隆港、臺中港以及高雄港之相關資料數值後，得出三大商港的營運績效指標表現，列於表 7：

表 7 103 年度三大商港港勤拖船營運指標數據

績效面向	營運績效指標	基隆港	臺中港	高雄港
獲利	作業總收入(元)	215,035,797	381,044,009	608,847,197
	平均每艘作業收入(元)	26,879,474.6	38,104,401	50,737,266.4
	平均每艘作業時收入(元)	23,078.5	44,334.25	20,619.88
	平均每艘服勤時收入(元)	6,354.17	7,808.3	10,730.6
作業效率	拖船均服務艘次	1558.5	1500.4	2882.75
	平均拖船使用率(%)	27.81	17.64	52.09
服務品質	拖船可用率(%)	99.53	99.57	99.65
	平均船舶服務時間(時)	0.747	0.8	0.248

本研究對於三大商港的營運績效表現可以彙整如下，並以高雄、基隆兩商港做對照，給予臺中港港勤拖船營運建議：

1. 作業總收入表現最佳者為高雄港，臺中港如欲改進可從許多面向來改進，如改善港口軟硬體設備、提升進出港作業效率、提升服務品質等。透過這些措施來吸引更多航商進駐，以增加進出港的船舶艘次。如此作業總收入將可獲得提升。
2. 平均每艘作業收入表現最佳者為高雄港，臺中港如欲改進除了如第一點提到的吸引航商進駐(增加收入)之外。數據顯示臺中港的拖船閒置率較高，因此也可以考量減少拖船船隻來提升此項營運績效指標。
3. 平均每艘作業時收入表現最佳者為臺中港，此項獲利指標顯示臺中港港勤拖

船於作業期間的收入效益較高，可解讀為拖船的作業效率較高縮短了作業的時間，因此使得此項指標表現突出；但另一方面也會出現作業時間短致使備勤時間比例過高的情況，可能會產生冗船的問題。冗船的產生會增加不必要的成本，臺中港的平均拖船使用率僅 17.64%，因此本研究認為目前臺中港可能有冗船的情況。

4. 平均每艘服勤時收入表現最佳者為高雄港，臺中港如欲改進除了如第一點提到的吸引航商進駐(增加收入)之外，也可以考慮拖船數量以及班表(調派)配置的問題。最佳化拖船數量或班表(調派)配置的情況下，應可改善此項營運績效指標。
5. 拖船均服務艘次表現最佳者為高雄港，高雄港的拖船均服務艘次比臺中港多了

快兩倍，此項指標一樣顯示了拖船閒置率高以及拖船數量供需的問題（相對於高雄和基隆港）。欲改善此指標可能要探討是否有冗船的問題，

6. 平均拖船使用率表現最佳者為高雄港，此項指標除了代表拖船的使用率，也能顯示拖船的閒置程度。以臺中港而言，有 83% 的服勤時間拖船處於閒置的狀態。可能是港勤業務少（需求過少）或者是冗船太多（供給過多），導致平均拖船使用率低，決策管理者可對此進行深入討論並可對於營運策略進行修正。
7. 拖船可用率表現最佳者為高雄港，此項指標代表拖船出勤成功的比率，三大商港的拖船可靠程度都十分高，鮮少出現意外或其他因素致使無法出勤之狀況。
8. 平均船舶服務時間表現最佳者為高雄港，影響此指標除了拖船本身作業效率外，也受到港口的進出港船舶屬性、碼頭數量跟港口內航道的長度甚至該港氣候條件的影響。如臺中港的港口內航道較長，拖曳時間會較長；高雄港的卸貨碼頭較多，可加快進出港作業時間等。排除拖船本身作業效率以及天然條件較難克服外，可建議管理者從碼頭的配置或數量來著手。

陸、結論與建議

我國四面環海，物稀地狹，往海上

發展是唯一的機會。在天然資源匱乏和土地面積不足的情況下，海上貿易成為了我國最重要的經濟命脈。港口也順應成為我國最重要的建設之一，透過優越的地理位置和良好的港埠建設，使我國在海上貿易具有相當良好的競爭力。但近年來各國許多新興港口的崛起，使得國內港口面臨了極大的挑戰；為了因應此挑戰，政府開始積極提升港口的營運績效來提升競爭力。拖船就像是港口的雙足，每一艘船舶都需靠拖船來進行進出港的作業，尤其是船舶大型化的時代下，沒有拖船幫助將窒礙難行。政府近年來業已開始進行港口民營化的作業，民營化能夠有效地提升營運的績效。而目前也有許多學者研究港口的營運績效，但對於港勤業務卻甚少提及；國內目前主要商港都已將港勤業務與港埠業務分開，成立港勤子公司來專責港勤業務。雖有許多衡量港埠作業的營運績效指標，但並不能全然套用在港勤拖船業務上，因此本研究欲找出如何評估港勤拖船業務的營運績效並定義出指標。

透過文獻回顧，本研究介紹並定義拖船以及營運績效。營運績效可以被分為三個面向，分別為獲利、作業效率及服務品質，因此本研究應以此三面向為基準來建構評估港勤拖船的營運績效指標。接著透過林瑞明(2005)和張展榮(2008)的研究以及臺中港勤子公司的業務報告，提出所有有關拖船業務的數據資料。為了找出適合評估港勤拖船的指標，以專家訪談的方

式與三位專家進行反覆討論，透過不停的反饋最後得出八個營運績效指標。為作業總收入、平均每艘作業收入、平均每艘作業時收入、平均每艘服勤時收入、平均拖船服務艘次、平均拖船使用率、拖船可用率和平均船舶服務時間。

於第五節中，本研究套用三大商港 103 年度的拖船業務資料來得出各營運績效指標的表現並以臺中港為例，對於基隆、高雄港勤拖船的營運績效表現提出對應的討論與建議。臺中港在獲利面向可以透過吸引航商增加收入，最佳化拖船數量來降低成本，也就是解決可能的冗船問題。在作業效率面向，臺中港的拖船閒置率過高或是拖船數量（供給）與需求之比例不適當，導致使用率和均服務艘次表現不佳。在服務品質面向，拖船調派的可靠程度高，但船舶進出的服務時間過長應進行改善。相較於表現較佳的高雄港而言，臺中港的港勤拖船業務尚有改善的空間。

鑒於目前對於港勤拖船營運績效之研究較少，本研究所建構之港勤拖船營運績效指標可供未來相關後續研究使用。本研究於建構營運績效指標時，並未考慮到港口設施、港口航道長度、進出港船舶大小或屬性、氣候條件等，這些因素都可能影響到績效指標的表現，未來將會深入探討以建構更周詳之港勤拖船營運績效指標。透過此套營運績效指標，後續相關研究可以使用各種多準則決策方式來進行各港拖船績效的評比。

參考文獻

王文宏，2008，影響臺北港拖船作業效率因素之研究，開南大學物流與航運管理學系碩士論文，桃園市。

吳敏惠，1987，船舶拖帶之研究，中國文化大學海洋研究所碩士論文，臺北市。

吳瑾麟，2013，考慮船舶引水服務及異質貨種條件下不定期船舶席排隊等候定價之研究，國立臺灣海洋大學商船學系碩士論文，基隆市。

吳麗英，2001，船舶拖帶之研究，輔仁大學法律學研究所碩士論文，新北市。

李志華、方文寶，1996，企業經營績效綜合評估理論與實務，超越企管出版，臺北市。

沈木珠，1989，海商法新論，中國政法大學出版，北京市。

林瑞明，2005，運用模糊多準則決策於基隆、高雄、和平三港港勤拖船作業績效評比之研究，國立臺灣海洋大學商船學系碩士論文，基隆市。

邱秋芳，2013，影響船舶靠離碼頭之安全因素探討，國立高雄海洋科技大學航運管理系碩士論文，高雄市。

洪德坤，2003，高雄港與上海港營運績效之比較，義守大學管理科學研究碩士論文所，高雄市。

候怡婷，2006，臺中港拖船作業成本改善方案之研究，長榮大學經營管理研究所碩士論文，臺南市。

- 孫同祥，2005，依國際安全管理章程建立港勤船舶安全管理制度之研究，國立臺灣海洋大學商船學系碩士論文，基隆市。
- 張展榮，2008，高雄港拖船作業民營化績效探討與營運關鍵因素分析，國立高雄海洋科技大學航運管理系碩士論文，高雄市。
- 陳怡君，2010，航商對港勤拖船服務品質與滿意度之研究——以臺北港為例，國立臺灣海洋大學商船學系碩士論文，基隆市。
- 黃國英(1999)，高雄港裝卸作業民營化前後營運績效評估研究，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，臺北市。
- 黃崇碩，2010，貨櫃碼頭之營運績效評估——以高雄港的專用貨櫃碼頭為例，國立高雄海洋科技大學航運管理系碩士論文，高雄市。
- 黃瑞珍，2008，亞洲地區國際港口營運績效，玄奘大學國際企業學系碩士論文，桃園市。
- 楊文賢，1993，基隆港貨櫃碼頭營運績效之研究，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，臺北市。
- 臺灣船舶網電子報，新世代拖船全球市場新趨勢，第 23 期，2004.07.16。
- 蔡耀霖，2013，商船與港勤船員勞動條件之研究，國立中正大學法律學研究所碩士論文，嘉義縣。
- 盧公宇，2005，臺灣海域擱淺船舶海難救助作業之研究，國立臺灣海洋大學商船學系碩士論文，基隆市。
- 戴寶村，2000，近代臺灣海運發展：戎克船到長榮巨舶，玉山社，臺北市。
- 簡鴻業，1981，拖船及其使用法，中華民國船長公會。
- Chakravarthy, B.S., 1986. Measuring strategic performance. *Strategic Management Journal*, 7(5), 437-458.
- Dyer, L. and Reeves, T., 1995. Human resource strategies and firm performance: what do we know and where do we need to go? *International Journal of Human Resource Management*, 6(3), 656-670.
- Henk, H., 1997. *Tug Use in Port*, Second Edition, Maritime & Insurance: London.
- Hoffman, P., 1985. Performance indicators and productivity. *Port Management Textbook Containerization*, Bremen.
- Murphy, G.B., Trailer, J.W. and Hill, R.C., 1996. Measuring performance in entrepreneurship research. *Journal of Business Research*, 36(1), 15-23.
- Plumlee, C.H., 1979. *Port Performance Index*, Public Works Consultants: Port Hueneme, California.
- Sloma, 1980. *How to Measure Managerial Performance*, Macmillan Publishing Co, Inc: New York.
- Thomas, B.J., 1985. *Operations Planning in Ports*, University of Wales Institute of Science Technology: Cardiff, UK.
- Van de Ven, A. and Ferry, D.L., 1980. *Measuring and Assessing Organizations*, John

Wiley & Sons: New York.

Varkasraman, N. and Ramanujan, V., 1986.
Measurement of business performance in
strategy research: a comparison of approaches.
Academy of Management Review, 11(4), 801-
815.