

高雄港船席調派作業現況之研究

A Study on Berth Allocation at the Port of Kaohsiung

徐賢斌 (Hsien-Pin Hsu)^{①*}、陳冠晴 (Guan-Chin Chen)^②

摘要

本研究旨在探討高雄港船席調派作業現況並提出改善建議。船席調派作業是港務當局為滿足船務公司貨物裝卸的基本需求，客戶之滿意攸關港口長期之經營與發展。本研究以高雄港為主，並以其監控中心的船席調派作業人員及船務公司代理人為對象，進行訪談及問卷調查。問卷中包含了 13 個問項，歸納於四個評估構面：船席調派系統、船席調派會議、船舶狀態資訊及監控中心人員之服務。經由問卷，可瞭解各問項之滿意度及重要性。在運用重要性與滿意度分析法 (Importance Performance Analysis, IPA) 後，可將問項歸屬於不同之區域，據以提出改善建議。本研究結果顯示，「碼頭船舶繫纜圖」資訊品質以及「船舶等待進港的時間」是需要優先改善之項目。本研究之結果可供高雄港船席調派作業單位參考。

關鍵字：船席調派、服務品質、重要性與滿意度分析法。

Abstract

This study aims to review the berth allocation operations process and the problems currently encountered at the Port of Kaohsiung. Thirteen service attributes are found important to berth allocation operation from literatures review. A questionnaire with thirteen questions is thus posted to one of the most important

①* 通訊作者，國立高雄海洋科技大學供應鏈管理系副教授；聯絡地址：高雄市楠梓區海專路 142 號，國立高雄海洋科技大學供應鏈管理系；E-mail: hphsu@webmail.nkmu.edu.tw。

② 國立高雄海洋科技大學供應鏈管理系碩士，益久實業有限公司總經理特助；E-mail: chan790903@yahoo.com.tw。

port users, local port agents. These thirteen questions are further grouped into four major dimensions: berth application system, coordinating meeting, berthing information, and the satisfactory levels on services provided by the TIPC's Harbour Management Department. The importance performance analysis (IPA) matrix is employed to evaluate the degree of importance and satisfactory level on each of the thirteen question items perceived by the local port agents. Our results indicated the improvements of information quality on the availability of mooring berths and the estimated waiting times for calling ships are the top two priority service attributes perceived by the local port agents. The results can be used as a guideline to improve berth allocation service at the Port of Kaohsiung.

Keywords: Berth allocation, Service quality, Importance-performance analysis

壹、緒論

1.1 研究背景與動機

聯合國貿易暨發展委員會指出，全球國際貿易高達 80% 在海上進行。此說明了全球進出口貿易以海上運輸為主，而海運業在國際貿易上扮演著重要的角色。臺灣的進出口貿易，高達 99% 為海上運輸，由此可知海運產業對臺灣的重要性（古靖甜，2013）。在 2014 年臺灣港務公司統計年報中指出，高雄港在臺灣七個國際商港中，進出港船舶數及貨物裝卸量的排名都名列第一，顯示出高雄港是臺灣最繁忙的國際商港，故本研究以高雄港為主。

近年來國際海運需求量逐年增加，促使船舶朝向大型化、快速化、專業化及自動化等方向發展。為謀求航商營運的經

濟效益及滿足航運服務之需求，目前航商在船隊規劃上多朝向大型化發展，船舶大型化已為時勢所趨（陳一平、王穆衡，2010）。在船舶大型化發展及裝卸量大幅增加之情形下，碼頭面臨著擁擠的狀況，如何有效利用碼頭有限之資源是值得深入探討的課題。

回顧過去船席調派作業相關之研究，大多著重在發展演算法以解決船席調派問題。例如，Nishimura et al. (2001) 為了證明基因演算法適用於各國的大型貨櫃碼頭船席指派系統，蒐集了日本神戶港口的數據進行測試，同時與拉氏鬆弛啟發式 (Lagrangian relaxation-based heuristic, LR) 進行比較，結果證明基因演算法適用於大型貨櫃碼頭。過去船席調派問題及橋式起重機指派問題常分開探討，但 Bierwirth and Meisel (2010) 則認為若忽略兩者之間

的關聯性則可能導致整體規劃與實際作業結果不佳之情況。此外，Raa et al. (2011) 指出過去船席調派的研究常常假設船舶的處理時間僅與指派之船席相關，而忽略了其受到貨櫃的裝卸數量及所分配到的橋式起重機數量之影響。過去之研究多著重在船席及橋式起重機之指派對貨櫃碼頭作業效率之影響，而探討散雜貨碼頭船席調派電腦化問題之研究則相對少見。

值得注意的是高雄港船席調派作業至今仍非全然仰賴電腦來進行，而是電腦化及人工作業各半的方式下進行船席的調派。由於人工作業方式較不科學且易生爭議，因此本研究以高雄港船席調派作為研究主題，訪談高雄港船席調派作業相關人員，並以船務代理人為問卷發放對象探討高雄港船席調派作業之現況並提出改善建議，以供高雄港船席調派作業及提供服務之參考。

1.2 研究範圍與目的

港口條件之不同會有不同的船席調派作業方式。本研究範圍以高雄港的現行船席調派作業及其管轄的 45 座自營碼頭船席為主。其餘的出租碼頭分別由承租方自行管理船席，故不列入本研究之範圍。本研究之目的主要如下：

1. 瞭解高雄港現行船席調派作業之現況。
2. 探討高雄港船席調派作業服務現況與滿意度。

3. 提出改善高雄港船席調派作業之建議。

貳、文獻回顧

2.1 船席之定義及船席指派問題

船席 (Berth) 是將碼頭設計分割成若干空間以供船舶停靠進行貨物裝卸作業之空間。而如何將船舶指派到合適之船席以進行貨物裝卸貨作業則為船席調派問題 (Imai et al., 2005; Bierwirth and Meisel, 2010)，依碼頭空間規劃之方式，船席調派問題可分為兩種類型：

1. 離散型船席調派問題 (Discrete Berth Allocation Problem, DBAP)：離散型的船席調派問題，主要說明一個船席只能提供服務給一艘船舶，所以若將體積較小的船舶分配給予較大的船席，則將會出現空間之浪費，故目前學術研究和實務上的船席調配問題皆較少使用此種方式安排。
2. 連續型船席調配問題 (Continue Berth Allocation Problem, CBAP)：連續型的船席調配問題，說明了現代的港口都盡量將碼頭建造為直線型碼頭，所以當船席長度夠長，將可同時服務多艘船舶，因為此種方式將會使碼頭較有效率，所以目前學術研究和實務上大多探討此類問題 (楊逢新，2011)。

2.2 船席指派之研究

船席指派問題依船舶又可分為「靜態型」及「動態型」。「靜態型」只考慮待泊船，而「動態型」則會同時考慮待泊船及在途船。

近期的船席指派問題之研究則以「動態型」為主。其可再細分為「動態及離散型」及「動態及連續型」兩種。由於進行船席規劃時船舶仍持續抵達，故「動態型」之研究較符實務，而漸受重視。「動態及離散型」的船席指派問題的相關研究如下。Imai et al. (2001) 提出了一個次梯度啟發式法 (subgradient)。但由於解題過程太複雜，在 Imai et al. (2003) 的研究中則改用基因演算法來解，並加入了船舶優先權之考量。此外，Hansen et al. (2008) 則提出了一個變動鄰域搜尋法 (Variable Neighborhood Search, VNS) 來搜尋最小成本解。Xu et al. (2012) 則提出了一些啟發式法來應對此問題。在他們的研究中考慮了一些特殊因素之考量，例如水深及潮汐等。作者宣稱加入這些因素的考量可獲得較好的決策。Colias et al. (2014) 提出了一個以基因演算法為基礎的啟發式法來進行船席指派。該研究中以一個雙階層及雙目標 (bi-level and bi-objective) 函數來衡量解的品質。其目標在追求最小化船舶總平均服務時間及總服務時間之差距 (range)。此研究雖考慮到船舶的到達時間及處理時間之不確定性，但不包含橋式起重機指派問題。

另外，「動態及連續型」的船席指派問題的相關研究如下。Kim and Moon (2003) 提出了一個模擬退火法 (Simulated Annealing Approach)，在限制條件下來求解船席排程。他們聲稱此方法能夠找到近似最佳解。Imai et al. (2005) 則提出一個啟發式法。該方法會依據船舶的到達時間依序檢查靠泊船 (稱為目標船)，如果發現船舶指派的泊位或時間相互重疊，則會重新指派。其實驗顯示不錯的效果。Wang and Lim (2007) 則提出了一個隨機搜尋法。作者宣稱該方法可找到最佳近似解，且該解之準確性優於其他的啟發式法和傳統的決定論式搜尋法。Lee and Chen (2009) 則提出了一個鄰域搜尋法。該研究除了考慮船舶先到先服務的法則，也考慮到了船舶的安全間距以及移泊等因素。Zhen et al. (2011) 則提出了一個所謂的兩階段決策模型來解決「動態及連續型」的船席指派問題。此研究將船舶到達時間及處理時間視為不確定因子。他們宣稱此模型能調整最初的指派安排，使偏離的懲罰成本最小化，且該模型可以應付實務問題。過去之研究多注重在船席指派演算法，探討現行作業實務之研究則相對較少。

2.3 高雄港船席調派作業現況

高雄港現階段所使用的船席調派作業是以電腦系統進行船席申請，船務代理人透過系統無法選擇到合宜船席，再以人工

船席調派會議的方式進行船席調派。以下進行作業現況回顧。

2.3.1 高雄港自營碼頭資料

高雄港船席調配作業適用之碼頭船席為高雄港務分公司自營碼頭，總共有 45 座，如表 1 所示。其中包含雜貨船使用之 27 座，大宗貨裝卸碼頭 11 座，水泥圓倉碼頭兩座，貨櫃碼頭三座及其他兩座。如

圖 1 所示，雜貨船船席主要位於蓬萊商港區、苓雅商港區、中島商港區與大仁商港區。大宗貨船席則主要位於中島商港區。水泥圓倉主要位於中島商港區。貨櫃碼頭船席主要位於中興商港區。

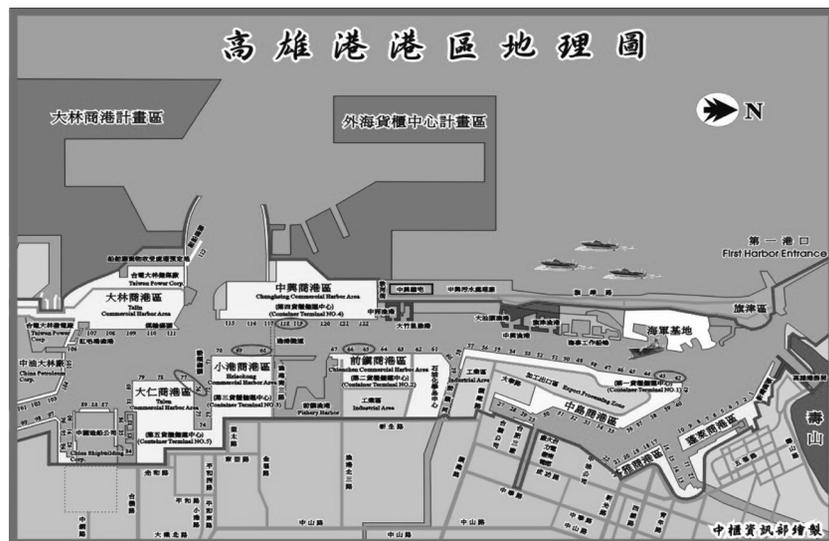
2.3.2 高雄港船席調派作業流程

高雄港務分公司現階段所使用的船席調派作業是以電腦系統進行船席申請，

表 1 高雄港船席調派作業之船席

碼頭類別	碼頭編號
雜貨	4、5、6、7、8、9、10、16、17、18、19、20、21、25、31、32、33、34、35、36、37、38、39、40、41、74、75。
大宗貨	48、49、50、51、52、53、54、55、56、57、58。
水泥圓倉	44、45。
貨櫃	120、121、122。
其他	3、22。

資料來源：臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司。



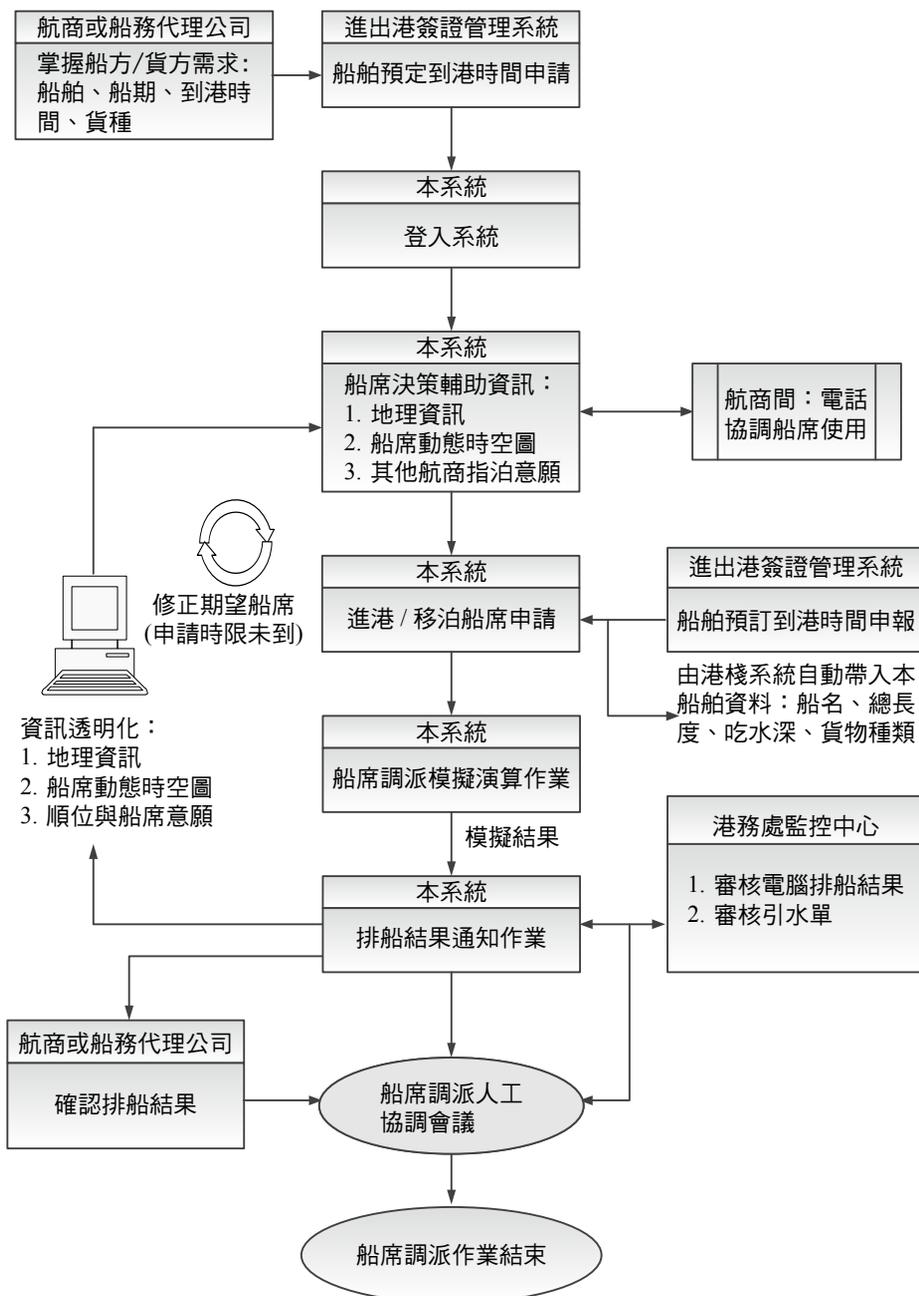
資料來源：臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司。

圖 1 高雄港區地理圖

若船務代理人透過系統無法選擇到合宜船席，再由船席調派會議的方式進行船席的調派，本節進行作業現況說明。

1. 船席調派電腦作業流程

圖 2 顯示船務代理人申請船席之電腦化作業流程。首先，船務代理人登入船席



資料來源：臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司。

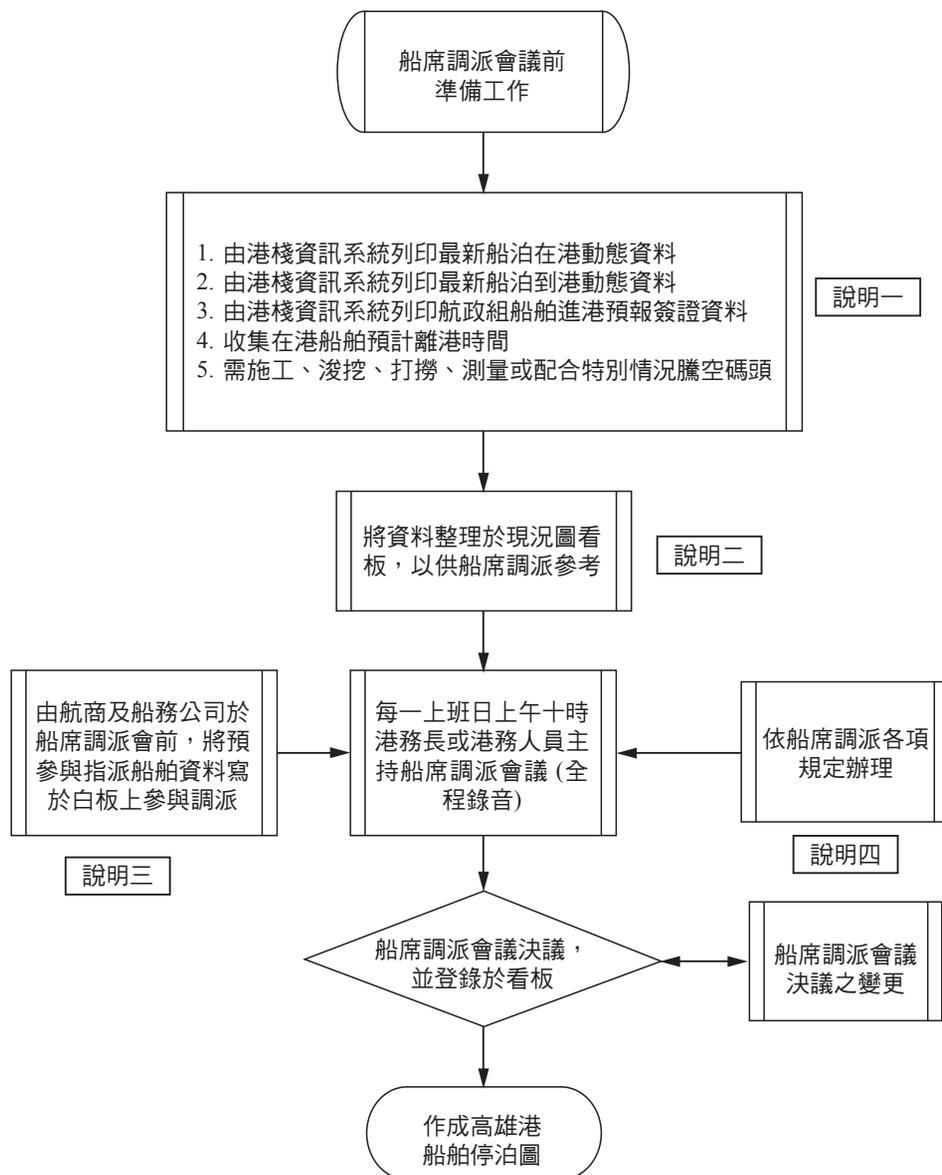
圖 2 船務代理人申請船席作業流程圖

調派系統，此系統提供船席相關決策輔助資訊並結合進出港簽證管理系統帶入申請之船舶資訊，提供船席申請人進行進港 / 移泊之申請，透過系統模擬演算出排船結果，此結果透過港務處監控中心審核，審

核通過後經由船務代理人確認排船結果，排船結果公告於網站上供相關單位參考。

2. 船席調派人工協調會議作業流程

圖 3 顯示船席調派人工協調會議作業流程。如圖所示，相關單位於星期一至星



資料來源：臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司。

圖 3 船席調派人工協調會議作業流程

到視同棄權，會後不得提出異議。圖中之說明一、說明二、說明三、說明四整理於表 2 中。

有關船席調派系統之主要資料均以圖形之介面方式顯示。該系統產生的重要資料包含「港區船席現況圖」、「碼頭船舶繫

表 2 船席調派人工作業流程說明

項目	說明
說明一	該項作業是在船席調派會議前，收集所列各項資料，作為高雄港碼頭現況整理使用，亦是指泊船舶時參考依據。
說明二	該項作業是在收集所列各項資料後，將其記錄船席現況看板上，會議時供航商業者及船務公司瞭解現時高雄港碼頭狀況。
說明三	該項作業是在航商業者及船務公司將欲參加船席調派之所屬船舶各項資料（附註）登錄於看板上，於調派船舶時作為指泊依據。 附註：包含各項資料有船名、船長、船種、預定到港時間、裝卸貨物種類及是否申請各項與貴局簽訂特別合約身分等。
說明四	該項作業是在綜合各項資料後，所依循調派作業規定，亦是決定指泊結果重要規定依據。

資料來源：臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司。

纜圖」及「船舶時空圖」，其簡介如下：

1. 「港區船席現況圖」：如圖 6 所示，以圖形化之方式呈現船席在港區之位置及指派船舶之情形。此資料可供船務代理人參考，當有代理之船舶欲靠泊裝卸時，可參考以提出適當船席之申請。

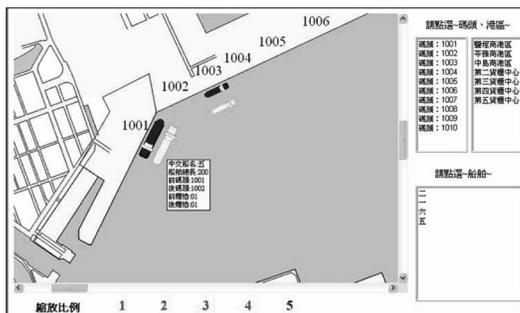


圖 6 港區船席現況圖

2. 「碼頭船舶繫纜圖」：如圖 7 所示，以圖形化之方式呈現各碼頭之停靠船舶及繫

纜樁之情形。纜樁決定船舶實際占用船席之空間，此更詳細之資料有助於船務代理人或監控中心人員掌握船舶實際停靠碼頭之位置及使用之空間。



圖 7 碼頭船舶繫纜圖

3. 「船舶時空圖」：如圖 8 所示，以圖形化之方式呈現各碼頭之停靠船舶之順序及排程。有助於監控中心人員及船務代理人瞭解船舶之排程，以及使用之空間及時間。

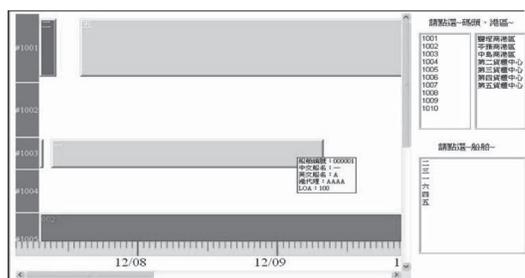


圖 8 船舶時空圖

2.3.3 影響船席調派作業的因素

本節透過訪談港務處監控中心人員及船務代理人，彙整出影響船席調派作業之重要因素，包括：船席設計、船舶狀態、船舶種類、裝卸貨物種類及期望靠泊船席位置。

1. **船席設計**：船席之使用方式會影響船席指派。高雄港船席調派作業採用連續停靠的方式進行船舶指泊，船舶停靠位置表達以船首尾繫纜樁位置如圖 7，依據船席調派作業原則下設計的船席調派系統，船舶之間的安全距離為船舶實際長度的百分之十，但在實際人工作業排船中遇上船席擁擠狀況下只要引水人願意協助靠港船席調派人員都予以審核停靠。
2. **船舶狀態**：船務代理人透過船席調派系統船席申請時，因作業之需要必須提供船舶狀態相關資訊，有關船舶狀態相關資訊主要為：(a) 船舶預定到港時間，(b) 船舶預定進港時間，(c) 預定裝卸完工時間，(d) 預定出港時間，(e) 船舶長度，(f) 船舶吃水。

3. **船舶種類**：依據船舶種類，指派到適當之船席。
4. **裝卸貨物種類**：考量裝卸之貨物種類，指派到適當之船席。
5. **期望靠泊船席位置**：考量申請之意願，指派到期望之船席位置。

參、研究方法

3.1 訪談對象

樣本的選取方式採用立意取樣實際面對面訪談，也就是選擇特定場景、人物以及事件，以便獲取其他抽樣方法無法得到的重要資訊 (Maxwell, 2005)。Weiss (1994) 指出，很多質性化訪談研究，根本就沒有使用任何「樣本」，而是「小組成員」，也就是指自行選擇的「某個領域的專家，或者某些人士有特權見證到某個事件，而足以提供有利研究的消息來源。基於上述考量本研究訪談對象為船務代理人與港務處監控中心人員共六人 (其相關基本資料如表 3 所示)。藉由訪談使本研究利於深入瞭解高雄港船席調派作業現況及影響船席調派服務品質之因素。受訪者將以其在職場經驗及想法作為回答依據。

3.2 服務品質構面之建立

針對本研究主題特性，服務品質構面的衡量主要參考 Juran (1986) 與 Martin

表 3 訪談人員基本資料

受測者人數	服務部門	執掌
3	港務處監控中心	1. 船席調派及繫泊作業之申請。 2. 船舶加水帶解纜及拖船作業。 3. 航路標誌。 4. 信號台管制。 5. 海難救援。
3	船務代理人	1. 申請船席。 2. 辦理進出港手續。 3. 安排貨物裝卸。 4. 燃料添加。 5. 食物採購等。

(1986) 的研究來建立。Juran (1986) 以下列構面來衡量服務：

內部服務品質 (Internal Qualities)：指客戶無法看到的品質，如：飯店、飛機、百貨公司等設施是否充分發揮功能，維護的工作是否完善等。

硬體品質 (Hardware Qualities)：指客戶看得見的有形品質，如：飯店裝潢、百貨公司照明亮度、餐廳餐點等。

- 軟體品質 (Software Qualities)**：指客戶看得見的軟體品質，如：行李代送服務、衣物清洗、不實廣告、錯誤帳單等。
- 即時反應 (Time Promptness)**：指服務客戶的時間的迅速性，如：登記住退宿的所需時間、排隊等候時間、申訴或抱怨的答覆時間、設備修理是否快速等。
- 心理品質 (Psychological Qualities)**：指服務人員的禮貌應對，如：接待客戶的態度。

Martin (1986) 強調服務品質應設定可行的標準，並將服務品質分為程序構面 (Procedural Dimension) 與友善構面 (Convivial Dimension)，其構面內容如下：

- 程序構面 (Procedural Dimension)**：指服務傳遞系統應有的屬性，包括：便利、預備、即時、有組織的流程、溝通、顧客回饋、監督。
- 友善構面 (Convivial Dimension)**：指服務人員與顧客建立友善關係的能力，包括：態度、注意、說話的聲調、肢體語言、叫出顧客的名字、引導、建議性銷售、解決問題、機智。

針對影響船席調派作業之特性，建立出船席調派作業服務品質之構面，如表 4。本研究收集申請船席的相關服務部門及申請單位之標準作業流程，根據作業流程來分析服務績效指標。建立出「船席調派系統」、「船席調派會議」、「船舶狀態」、「監控中心人員」四個評估構面。各構面說明如下：

表 4 服務品質構面

構面	相關文獻參考構面
船席調派系統	屬內部品質、實體品質、軟體品質 (Juran, 1986)
	程序構面 (Martin, 1986)
船席調派會議	屬內部品質 (Juran, 1986)
	程序構面 (Martin, 1986)
船舶狀態	程序構面 (Martin, 1986)
監控中心人員	屬內部品質、即時反應、心理品質 (Juran, 1986)
	友善構面 (Martin, 1986)

1. 「船席調派系統」之構面：指受測者對船席調派系統的操作及功能認知。船務代理人透過船席調派系統做申請船席的動作並透過系統的公開資訊瞭解高雄港船席現況，系統會依照船舶資訊做船席預排，使申請人予以參考。
2. 「船席調派會議」之構面：指受測者對於船席調派會議的功能認知。船席調派會議主要的功能是透過會議商討的方式使船席調派相關單位進行協商，以面對面詢問的方式進行確認船席有關之資訊，例如：船舶何時完成裝卸作業、是否會準時離港、預計到港時間是否準確、碼頭船席是否進行施工停用等。掌握船席現況相關資訊後，得以依照船舶到港時間進行船席的停靠申請。
3. 「船舶狀態」之構面：指受測者對於船舶狀態掌控的品質認知。船務代理人必須持續與預定進港船舶取得聯繫，以掌握正確到港時間，如果發生申請船舶提早或延後到港使原申請靠泊時間與實際不符，須於系統上以及會議期間更改預定靠泊時間。船席調派過程中對於裝卸完成的離港時間相當重視，預計離泊的時間影響了下一艘接靠船舶選擇船席時重要的參考資訊。
4. 「監控中心人員」之構面：指受測者對監控中心船席調派人員的專業能力及服務態度等認知。會議過程中監控中心船席調派人員須具備專業能力、良好的協調

及公平的主持會議，使爭議減少達到船舶停靠合宜船席，減少船舶等待時間。

依據四個構面建構出 13 個影響船席調派服務之評估項目，其架構如圖 9 所示。

3.3 問卷設計

本研究參考相關文獻以及專家意見後之結果，針對上述四個船席調派之服務品質構面，分別設計出四個量表來個別衡量之。每個量表皆對受測者進行兩次施測，一次為受測者對四個服務品質構面之「滿意程度認知」，該量表採用李克特 (Likert Scale) 五點量表進行計分，分別從「非常不滿意」至「非常滿意」；另一個為受測者所認知的船席調派服務品質構面之「重要程度」該量表也是採用李克特 (Likert Scale) 五點量表進行計分，分別從「不重要」至「非常重要」，分別給予 1、2、3、4、5 分，得分愈高表示受測者對船席調派現況問項愈重要愈滿意，反之分數愈低則表示愈不重要與愈不滿意。

3.4 受測對象

由於申請船席調派作業以船務代理人最為瞭解，故本研究是以船務代理人為施測對象，藉由其對船席調派作業的認知，來定義服務品質。其次本研究針對高雄港進行研究，故以高雄港申請船席之船務代理人為主要研究對象。

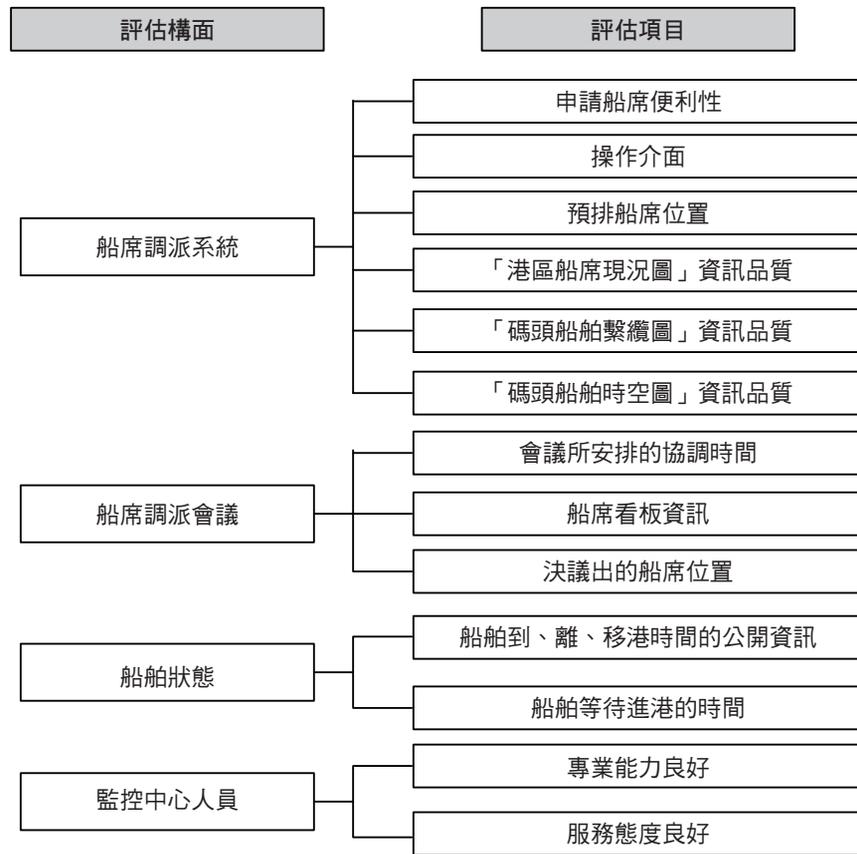


圖 9 高雄港船席調派作業評估架構

3.5 資料處理與分析方法

3.5.1 資料處理

本研究將問卷回收後，初步剔除無效問卷，並針對有效的問卷進行編碼建檔儲存，經由電腦進行偵錯、檢核後，利用 SPSS 做必要的分析與檢定。主要的分析內容如下節所述。

3.5.2 分析方法

1. 樣本特性分析：依被調查者填寫之基本資料進行樣本特性分析。

2. 信度與效度分析：信度是指所用的測量工具衡量出來的結果之穩定性及一致性，是測驗研究可靠的程度，若結果愈穩定，即表示測驗愈可靠（張紹勳，2008）。本研究採用 Cronbach's α 係數來檢定船席調派系統、船席調派會議、船舶狀態資訊及監控中心人員構面之重要程度及滿意程度，數值須達到 0.5 至 0.7，一般以數值達到 0.7 以上者為高信度，0.35 ~ 0.7 間則為中信度，小於 0.35 屬於低信度 (Guieford, 1965)。效度

是指使用的測量工具(問卷)能否正確衡量出研究者所欲瞭解的特質程度。

3. **重要程度分析**：依照李克特量表之重要性分數計算出每一題項之重要程度之平均分數，再依平均數排序，平均數愈高者則重要程度愈高。
4. **滿意程度分析**：依照李克特量表之滿意度分數計算出每一題項之滿意度平均分數，再依平均數排序，平均數愈高者則滿意程度愈高。
5. **重要性 - 滿意度分析**：本研究為有效衡量高雄港申請船席船務代理人對於服務品質項目的認知重要性及其知覺滿意程度，採用 Martilla and James (1977) 二位學者所研究發展出重要性 - 滿意度分析方法 (Importance-Performance Analysis, IPA)，此方法是一種簡易可行的多屬性評估方法，用來衡量產品或服務屬性的重要性及滿意度。以二維座標表現評估出重要性及滿意程度之對應關係，依受測者對於服務品質問項所勾選的重要及滿意程度之分數進行總平均劃分出四個區域如圖 10。用以區分各項服務品質屬性所歸屬之區域，再依其區域特性做適當之決策或改善。

受測者在評定整體品質時，會考量自己所認為重要的品質要素，與所表現出來的效果而給予滿意或不滿意的回應，所以高雄港應對受測者認為較重要但是滿意



資料來源：本研究整理。

圖 10 重要性與滿意度分析圖

度較低的品質要素項目，進行品質改善計畫。IPA 四個區域的意義：

1. **象限 I**：重要度及滿意度均高，稱為「優勢區」(Keep up the Good Work)，表示顧客認為很重要的項目，企業也做得很好，應繼續保持。
2. **象限 II**：重要度較高，但滿意度較低，稱為「待改善區」(Concentrate Here)，表示急需投入資源加以改善，為改善時的重點。
3. **象限 III**：重要度與滿意度均低，稱為「次要改善區」(Low Priority)，表示這些項目企業雖然做不太好，但顧客也不太在意，因此維持現狀即可。
4. **象限 IV**：重要度較低，但滿意度較好，稱為「過度重視區」(Possible Overkill)，表示顧客不認為太重要的項

目，企業卻做得很好，有浪費企業資源的可能。

Yang (2004) 指出當某兩項品質屬性的重要度或顧客滿意度極為接近時，雖然一個位在優勢區一個位在有待改進區，但是顧客仍舊是注重保有較高重要度的屬性。為了決定改善的優先順序，因此提出改善係數 (Improvement index) 之觀念，如公式 (1) 所示：

$$\text{改善係數} = (\text{顧客滿意度} - \text{顧客重要度}) / \text{顧客重要度} \quad (1)$$

利用公式 (1) 所求得各項品質要素之改善係數值時，所得到可能為負值，表示顧客滿意度比重要度低。當負值愈大，表示該品質要素之顧客滿意度衡量值遠低於重要度衡量，故是應最優先要改進的要素。依此可提供一合理之優先改善順序。

肆、研究結果與分析

本研究透過高雄港港務處監控中心的

協助，於 2015 年 6 月 5 日至高雄港船席調派會議室進行問卷的發放，本研究問卷發放方式採取研究者本身親自向船務代理人發放，以便能掌握問項一致性並有效收集填答者的反應，如當受訪者對問項題意有疑問時，可由研究者當場解釋，避免產生誤填、錯填或遺漏而導致調查結果的偏誤。共發放 27 份問卷，回收 27 份問卷，扣除回答不完整或明顯亂答之問卷，有效問卷共 25 份，回收率達 92%。

4.1 樣本特性分析

透過有效樣本進行受測者資料特性分析彙整如表 5 所示。

1. **受測者年齡：**以 30 ~ 40 歲受測者比例最高 (32%)，其次依序為 51 ~ 60 歲之受測者 (24%)，41 ~ 50 歲受測者 (20%)，30 以下受測者 (12%)，以及 60 歲以上受測者 (12%)。
2. **學歷：**受測者學歷以大學比例最高 (52%)，其次為專科 (32%)，高中職 (16%)。

表 5 受測者基本資料表

屬性	類別	數量	百分比	屬性	類別	數量	百分比
年齡	30 以下	4	12%	學歷	5 年	7	24%
	30 ~ 40	8	32%		5 ~ 10 年	6	24%
	41 ~ 50	5	20%		11 ~ 15 年	1	4%
	51 ~ 60	6	24%		16 年以上	12	48%
	60 以上	3	12%	系統使用頻率	頻繁	19	72%
學歷	高中職	5	16%		偶爾使用	5	20%
	專科	8	32%		極少使用	2	8%
	大學	13	52%				

3. **資歷**：受測者申請船席業務資歷以 16 年以上最多，比例高達 48%，其次為 5 年與 5~10 年 (24%)，11~15 年 (4%)。
4. **系統使用頻率**：受測者使用系統頻率以頻繁 (72%) 比重最重，由此可看出受測者對於系統使用系統頻率高，主要透過系統得出船席預排位置作為參考，但因準確率不高故有偶爾及極少使用的情況發生。
5. **船舶種類**：受測者申請船席之船舶種類最多屬雜貨船，其次為散裝船。

4.2 問卷信度與效度分析

本研究問卷各題項之信度達 Cronbach's α 係數 0.7 以上，此結果顯示本研究問卷與樣本資料達到高信度，如表 6。本研究為求問卷之有效性針對船席作業申請人進行高雄港船席調派服務品質之問卷調查，透過對監控中心人員訪談過程中得知高雄港現今申請船席之船務代理人為 30~35 人左右，故本研究收回之有效問卷 25 份足以了解船席申請人對於高雄港所提供之服務滿意程度。

表 6 問卷信度分析

因素構面	Cronbach' α 值	
	滿意度	重要度
船席調派系統	0.871	0.800
船席調派會議	0.875	0.858
船舶狀態資訊	0.798	0.836
監控中心人員	0.905	0.735
整體信度	0.908	0.865

4.3 重要程度分析

由表 7 船席調派服務項目重要程度排序，可發現排行前四名的項目中，「監控中心人員」和「船舶狀態資訊」構面各占了二名，表示受訪者認為相關作業人員及船舶資訊較為重要，以「船席調派人員的專業能力良好」和「船席調派人員服務態度良好」(4.56) 最高。然而在排序中又顯示出以「船席調派資訊系統」構面之重要程度都偏低，顯示出電腦資訊系統所提供的

服務對受訪者而言並不重視，在進行申請船席調派作業時較仰賴人工協調。對於高雄港推動船席調派作業發展成電腦資訊化為目標，建議高雄港需進一步對電腦系統做改善。

4.4 滿意程度分析

由表 8 顯示出只有「監控中心人員」構面所提出之服務滿意度達到滿意 (4 分以上)，表示其餘的 11 項服務項目對受訪

表 7 船席調派服務項目重要程度之排序

構面平均分數	船席調派服務項目	平均分	重要度	排序
船席調派系統 3.76	1.1 船席調派系統所提供的申請船席便利性。	3.68	68%	11
	1.2 船席調派系統所提供的操作介面。	3.76	72%	10
	1.3 船席調派系統所提供的預排船席位置	3.32	56%	13
	1.4 船席調派系統所提供的「港區船席現況圖」資訊品質	4.04	75%	9
	1.5 船席調派系統所提供的「碼頭船舶繫纜圖」資訊品質	4.12	80%	8
	1.6 船席調派系統所提供的「碼頭船舶時空圖」資訊品質	3.64	60%	12
船席調派會議 4.20	2.1 船席調派會議所安排的協調時間。如：每日 10：00、15：00。	4.24	84%	5
	2.2 船席調派會議所公開的船席看板資訊。	4.16	84%	7
	2.3 船席調派會議協商後決議出的船席位置。	4.20	84%	6
船舶狀態資訊 4.40	3.1 船舶到港、離港、移泊時間的公開資訊	4.36	88%	4
	3.2 船舶等待進港的時間	4.44	96%	3
監控中心人員 4.56	4.1 船席調派人員的專業能力良好。如：回答船席各項問題。	4.56	96%	2
	4.2 船席調派人員服務態度良好。如：禮貌和回應時間。	4.56	96%	1

表 8 船席調派服務項目滿意程度排序

構面平均數	船席調派服務項目	排序	平均數	滿意度
船席調派系統 2.99	1.1 船席調派系統所提供的申請船席便利性。	10	3.04	48%
	1.2 船席調派系統所提供的操作介面。	7	3.28	40%
	1.3 船席調派系統所提供的預排船席位置。	13	2.68	24%
	1.4 船席調派系統所提供的「港區船席現況圖」資訊品質。	9	3.04	32%
	1.5 船席調派系統所提供的「碼頭船舶繫纜圖」資訊品質。	12	2.92	28%
	1.6 船席調派系統所提供的「碼頭船舶時空圖」資訊品質。	11	2.96	24%
船席調派會議 3.77	2.1 船席調派會議所安排的協調時間。如：每日 10：00、15：00。	3	3.84	68%
	2.2 船席調派會議所公開的船席看板資訊。	4	3.76	60%
	2.3 船席調派會議協商後決議出的船席位置。	5	3.72	64%
船舶狀態資訊 3.40	3.1 船舶到港、離港、移泊時間的公開資訊	6	3.52	52%
	3.2 船舶等待進港的時間。	8	3.28	44%
監控中心人員 4.10	4.1 船席調派人員的專業能力良好。如：回答船席各項問題。	2	4.04	68%
	4.2 船席調派人員服務態度良好。如：禮貌和回應時間。	1	4.16	72%

者而言較不滿意，其中以船席調派系統所提供的「碼頭船舶時空圖資訊品質」、「碼頭船舶繫纜圖資訊品質」和「預排船席位置」最不满意應優先進行改善，其餘平均數在 3.04 ~ 3.84 的服務項目也須進行重視

使達到受訪者滿意。

4.5 重要性與滿意度分析

根據 Martilla and James (1977) 所提出的重要性與滿意度分析方法所劃分出的四

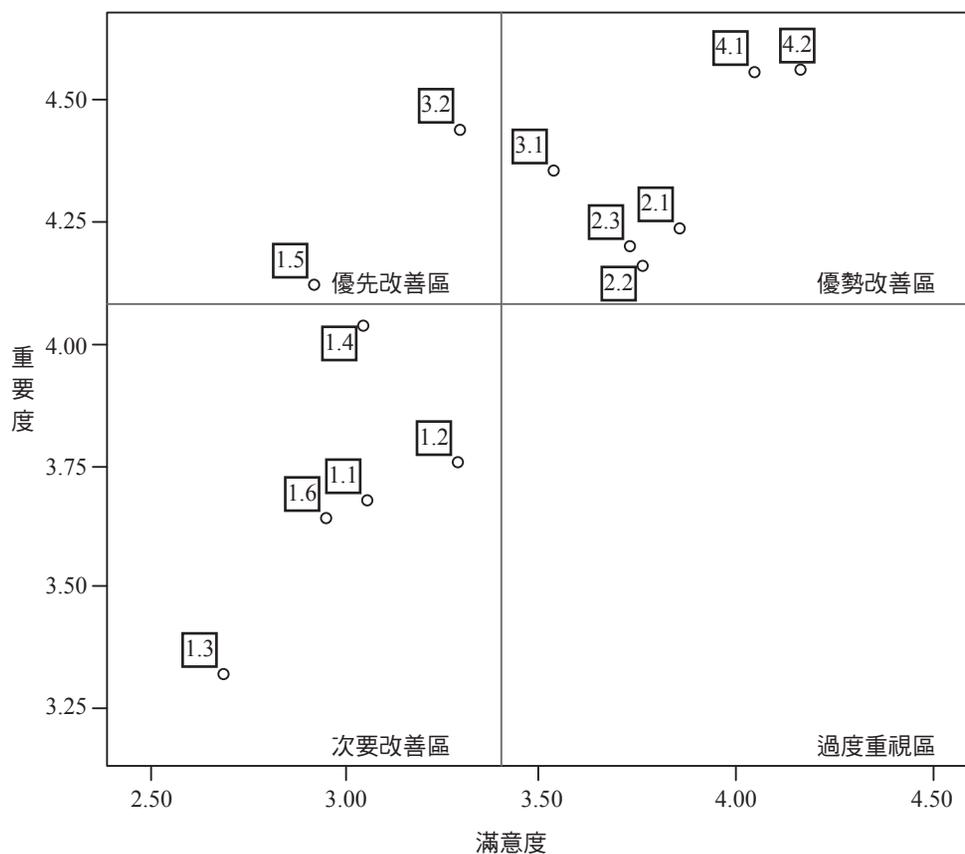


圖 11 重要度與滿意度分布圖

個象限(如圖 11)。其中，第一象限為重要度及滿意度均高，稱為「優勢區」(Keep up the Good Work)，表示顧客認為很重要的項目，企業也做的很好，應繼續保持。第二象限為重要度較高，但滿意度較低，稱為「待改善區」(Concentrate Here)，表示急需投入資源加以改善，為改善時的重點。第三象限為重要度且滿意度均低，稱為「次要改善區」(Low Priority)，表示這些項目企業雖然做不太好，但顧客也不太在意，因此維持現狀即可。第四象限為重要度較

低，但滿意度較好，稱為「過度重視區」(Possible Overkill)，表示顧客不認為太重要的項目，企業卻做的很好，有浪費企業資源的可能。本研究以 13 個服務項目的重要度與滿意度平均數進行分析，以滿意度為橫軸，重要度為縱軸，兩軸交點即為滿意度與重要度之中位數 (3.40, 4.08)，平面所劃分之四象限如圖 11 所示。

1. 優先改善區分析結果

在優先改善區中包含兩個項目，表示受訪者認為這些服務項目相當重要但服

務品質相對較低，因此管理上將優先重視服務屬性項，列為優先改善目標，分別為「船席調派資訊系統」構面中的「碼頭船舶繫纜圖」資訊品質，以及「船舶狀態資訊」構面中的「船舶等待進港的時間」，上述服務屬性項目之滿意度均不達 4 分，但重要度卻皆在 4 分以上。搭配問卷中之開放性問項，可瞭解到受訪者認為以人工方式登入船舶停靠位置可能產生人為錯誤，在作業上船舶停靠位置需百分百正確，故船席申請人依舊會以親自去船席現場觀看船席空間，系統所提供的「碼頭船舶繫纜圖」僅作為參考但對資訊並不信任。在「船舶等待進港的時間」方面受訪者認為等待時間並不滿意，此服務項目需高雄港做船席空間更有效的利用使等待時間之服務達到滿意。

2. 次要改善區分析結果

在次要改善區中包含了五個項目，表示受訪者認為這些服務項目滿意度與重要度皆不高，可發現五個服務項目皆為「船席調派資訊系統」構面，表示對於系統提供的「申請船席便利性」、「操作介面」、「預排船席位置」、「港區船席現況圖資訊品質」及「碼頭船舶時空圖資訊品質」服務之滿意度不高，但其重要性略低於優先改善區。透過問卷中之開放性問項，可瞭解到受訪者認為系統所提供的資訊與實際作業上有很大的落差，使系統使用者對於系統所提供的資訊皆抱著僅供參考的心態，

在高雄港為使船席調派系統推向電腦化發展，系統服務項目須列為次要改善目標。

3. 優勢保持區分析結果

優勢保持區中包含了六個項目，表示受訪者認為這些服務項目重要性很高，對服務也感到滿意。以「船席調派會議」、「船舶狀態資訊」及「監控中心人員」三個構面中的六個項目「會議協調時間」、「船席看板資訊」、「會議決議出的船席位置」、「船舶到港、離港、移泊時間的公開資訊」、「監控中心人員專業能力」及「監控中心人員服務態度」，此些服務項目為高雄港船席調派作業之優勢。

4.6 服務項目之改善系數與優先順序

研究分析出服務項目之優先改善順序如表 9 服務項目之改善係數。13 個服務項目中有七個須進行改善，其中有六項屬於船席調派系統，顯示出現今船席調派作業中所使用之船席調派系統不符申請船席之船務代理人期望，船舶狀態資訊也在改善之項目中。

伍、結論及建議

5.1 結論

船席是港口的重要暨稀有資源，船席指派作業之良窳對港口營運效率及競爭

表 9 服務項目之改善係數與優先順序

題項	服務項目	滿意度 (排名)	重要度 (排名)	改善 係數	排名	IPA 落點區
1.5	船席調派系統所提供的「碼頭船舶繫纜圖」資訊品質。	2.92 (12)	4.12 (8)	-0.291	1	優先改善
3.2	船舶等待進港的時間。	3.28 (8)	4.44 (3)	-0.261	2	優先改善
1.4	船席調派系統所提供的「港區船席現況圖」資訊品質。	3.04 (9)	4.04 (9)	-0.248	3	次要改善
1.3	船席調派系統所提供的預排船席位置。	2.68 (13)	3.32 (13)	-0.193	4	次要改善
3.1	船舶到港、離港、移泊時間的公開資訊。	3.52 (5)	4.36 (4)	-0.193	5	優勢保持
1.6	船席調派系統所提供的「碼頭船舶時空圖」資訊品質。	2.96 (11)	3.64 (12)	-0.187	6	次要改善
1.1	船席調派系統所提供的申請船席便利性。	3.04 (10)	3.68 (11)	-0.174	7	次要改善
1.2	船席調派系統所提供的操作介面。	3.28 (7)	3.76 (10)	-0.128	8	次要改善
2.3	船席調派會議協商後決議出的船席位置。	3.72 (5)	4.20 (6)	-0.114	9	優勢保持
4.1	船席調派人員的專業能力良好。如：回答船席各項問題。	4.04 (2)	4.56 (1)	-0.114	10	優勢保持
2.2	船席調派會議所公開的船席看板資訊。	3.76 (4)	4.16 (7)	-0.096	11	優勢保持
2.1	船席調派會議所安排的協調時間。如：每日 10：00、15：00。	3.84 (3)	4.24 (5)	-0.094	12	優勢保持
4.2	船席調派人員服務態度良好。如：禮貌和回應時間。	4.16 (1)	4.56 (2)	-0.088	13	優勢保持

力有重要之影響。高雄港是臺灣的第一大國際商港，進出港口之船隻頻仍，船席指派作業是值得關注的研究課題。本研究以高雄港為主，考量了四個主要的構面；亦即船席調派系統、船席調派會議、船舶狀態資訊及監控中心人員。針對此四個構面，本研究設計了 13 個題項進行了重要性及滿意度之間卷調查，最後再以重要性與滿意度分析法 (Importance-performance Analysis, IPA) 進行問卷資料之分析。

研究結果顯示，在此四個評估構面中，船席調派系統構面之相關題項仍有待改善，也就是船席調派系統相關的服務項目都需要進行改善；另外船席調派會議有其重要性，其服務之項目也獲得普遍之滿意；船舶狀態資訊部分仍有待改善；監控中心人員之專業能力及服務態度均獲得高度之肯定，應持續保持。研究結果顯示並無題項落於過度重視區。在四個構面中最急迫需要優先改善的是船席調派系統所提

供的「碼頭船舶繫纜圖」資訊品質，以及「船舶等待進港的時間」。另外，由調查之結果可知，受訪者（使用者）非常重視船席調派人員之服務態度，推測其原因，可能由於系統支援不足，導致船席指派之最終結果仍有賴船席調派人員之協調與溝通，故受訪者普遍認為船席調派人員之服務態度有其重要性。本研究之結果可作為高雄港船席調派作業相關單位之參考。

5.2 建議

依據本研究之結果作者提供以下建議：

1. **持續改善現行船席調派系統：**由分析結果可知船席調派系統之相關題項多數落在次要改善區或優先改善區。表示重要性與滿意度之落差較大。故改善船席調派系統有其之重要性。另根據專家訪談過程中瞭解到申請船席之船務代理人對於系統所預排出之結果與實際作業上無法完全符合，導致申請人對系統之資訊多用於參考，最終結果仍有待人工會議協調。雖本研究顯示使用者對人工協調之結果仍表滿意，但此也表示現行船席調派系統無法做到讓使用者滿意之自動指派。因此，持續改善系統或發展新一代之船席調派系統似乎有其必要性。
2. **改善船舶繫纜資訊品質：**目前船舶繫纜樁之資料以人工抄錄為主，再經由人工輸入電腦。如抄錄錯誤或忘記輸入均會造成資訊不正確或無資料之情形。利用先進之資訊技術改善資料之收集及登錄似乎可加以考量。例如，利用物聯網技術之做法如下。可將每一纜樁附與一個RFID標籤，結合手機感應再輸入船舶資料，以無線傳輸方式可直接將纜樁資訊傳輸登錄系統，此可避免人工抄錄及資料登錄之疏失。
3. **改善船舶等待進港之時間：**由於該項服務品質是使用者認為重要且位於優先改善區之項目。然欲改善船舶之等待進港時間有許多方式，可從軟硬體著手。在硬體部分，可新建或擴增碼頭容量。在軟體部分可改善船舶指派作業、發展新的指派及排程演算法等。另外結合大數據資料分析或許是一個可探討之方向。利用歷史資料進行資料探勘，或可發掘有用之資訊或法則建立成知識庫以改善船席指派作業。此應用值得進一步探討。
4. **考察成功執行電腦化船席調派作業之港口：**高雄港目前仍仰賴人工協調會議以獲致最終之船席指派之結果。欲達到全面自動化及最佳化，可考察全面電腦化作業成功之港口，以達到全面作業電腦化之目的。
5. **持續改善現行船席調派作業之原則：**船席調派作業之原則規範了船席如何指派及規範了船席申請人之行為。該原則應與時俱進，持續改善。藉由公平、公正及公開的做法，促使船席申請人之充分配合。

本研究對象僅針對高雄港船席調派作業，研究結果顯示現行系統仍需持續改善。後續之研究可針對高雄港船席調派系統進行更深入之探討，發展新的船席指派演算法，並結合新的資訊通信技術，以達到全面電腦化及自動化之目的。同時，臺灣其他的港口也可進行相關之研究，以進一步拓展研究之範圍。

參考文獻

- 古靖甜，2013，臺灣海運公司在全球海運市場之營運效率分析，國立臺灣海洋大學應用經濟研究所碩士論文，基隆市。
- 張紹勳，2008，研究方法：理論與統計，滄海書局，臺中市。
- 陳一平、王穆衡，2010，船舶大型化趨勢對我國海運產業發展之影響分析，交通部運輸研究所，臺北市。
- 楊逢新，2011，以粒子群演算法應用於船席調配問題之研究，交通大學運輸科技與管理學系學位論文，新竹市。
- 臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司，2005，高雄港務局船席調派系統開發建置規格書，高雄市。
- 臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司之港埠營運設施總表，2015，<http://kh.twport.com.tw/chinese/Form.aspx?n=2E1724E378C9962D>，2015 年 12 月。
- Bierwirth, C. and Meisel, F., 2010. A survey of berth allocation and quay crane scheduling problems in container terminals. *European Journal of Operational Research*, 202(3), 615-627.
- Colias, M., Portal, I., Konur, D., Kaisar, E. and Kolomvos, G., 2014. Robust berth scheduling at marine container terminals via hierarchical optimization. *Computers & Operations Research*, 41, 412-422.
- Guieford, J.P., 1965. *Fundamental Statistics in Psychology and Education*, McGraw-Hill: USA.
- Hansen, P., Oğuz, C. and Mladenović, N., 2008. Variable neighborhood search for minimum cost berth allocation. *European Journal of Operational Research*, 191, 636-649.
- Imai, A., Nishimura, E. and Papadimitriou, S., 2001. The dynamic berth allocation problem for a container port. *Transportation Research Part B*, 35, 401-417.
- Imai, A., Nishimura, E. and Paradimitriou, S., 2003. Berth allocation with service priority. *Transportation Research Part B*, 37, 437-457.
- Imai, A., Sun, X., Nishimura, E. and Papadimitriou, S., 2005. Berth allocation in a container port: using a continuous location space approach. *Transportation Research Part B*, 39(3), 199-221.
- Juran, J.M., 1986. The quality trilogy. *Quality Progress*, 19(8), 19-24.

- Kim, K.H. and Moon, K.C., 2003. Berth scheduling by simulated annealing. *Transportation Research Part B*, 37, 541-560.
- Lee, Y. and Chen, C.Y., 2009. An optimization heuristic for the berth scheduling problem. *European Journal of Operational Research*, 196, 500-508.
- Martilla, J.A. and James, J.C., 1977. Importance-performance analysis. *The Journal of Marketing*, 77-79.
- Martin, W.B., 1986. Defining what quality service is for you. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 26(4), 32-38.
- Maxwell, J.A., 2005, *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*, Second Edition, Sage Publications: Thousand Oaks, CA.
- Nishimura, E., Imai, A. and Papadimitriou, S., 2001. Berth allocation planning in the public berth system by genetic algorithms. *European Journal of Operational Research*, 131(2), 282-292.
- Raa, B., Dullaert, W. and Schaeren, R.V., 2011. An enriched model for the integrated berth allocation and quay crane assignment problem. *Expert Systems with Applications*, 38(11), 14136-14147.
- Wang, F. and Lim, A., 2007. A stochastic beam search for the berth allocation problem. *Decision Support Systems*, 42, 2186-2196.
- Weiss, R.S., 1994. *Learning from Strangers: The Art and Method of Qualitative Interview Studies*, Free Press: USA.
- Xu, D.S., Li, C.L. and Leung, J.Y.T., 2012. Berth allocation with time-dependent physical limitations on vessels. *European Journal of Operational Research*, 216, 47-56.
- Yang, C.C., 2004. Methods for determining areas for improvement based on the design of customer surveys. In *Proceeding of the 9th International Conference on ISO 9000 & TQM(9-ICIT)*, Thailand.
- Zhen, L., Hay, L.H. and Chew, E.P., 2011. A decision model for berth allocation under uncertainty. *European Journal of Operational Research*, 212, 54-68.

