

## 影響大型船靠泊操縱因子之研究

### A Study on the Factors Affecting the Berthing Manoeuvring of Large Vessels

廖永發<sup>\*</sup> 陳彥宏<sup>\*\*</sup> 周和平<sup>\*\*\*</sup>

#### 摘要

船舶操縱乃是一種藝術，其相關之影響因素頗多，例如船舶型式、馬力大小、俾葉形式、舵葉大小及形式、貨載情況、甲板受風面積以及船舶之特性等；外在之影響因素如天氣狀況、潮汐、流水、地形狀況、操船水域之複雜性、拖船協助情形、船舶交通服務系統狀況以及操船者本身之狀況等。國際航運界對於船舶操縱的安全與效率，一直是被列為重要的研究課題。優良的船舶操縱就是要兼具保障船舶安全與促進通航效率，並顧及環境保護等目的。然而，影響大型船舶之操縱因子眾多而且複雜，操船者往往並未特別注意到各個影響因子在操船作業中所佔之重要性。因此本論文利用層級分析法、重要性表現分析法與問卷調查法等方式，探討影響大型船舶安全進出高雄港的因子。透過問卷調查專家意見的蒐集，以及藉由層級分析法之相對權重分析，探討影響大型船舶安全靠泊作業因素之影響與關聯性。本研究的結果期能提供引水人在大型船舶靠泊操船作業中採行更有效率性、更安全操船作業模式之參考依據。

關鍵字：船舶操縱、層級分析法、表現程度分析法

#### Abstract

The factors affecting ship manoeuvre are many, such as ship type, horse power, types of propellers, size of rudder, cargo loading, deck area facing wind, characteristics of vessel, and external factors including weather, tide, current,

---

\* 高雄港引水人，台灣海洋大學商船學碩士，台灣海事安全與保安研究會常務監事。

\*\* 高雄海洋科技大學海事研究中心主任，英國威爾斯大學海洋事務與國際運輸學博士，台灣海事安全與保安研究會秘書長。

\*\*\* 台灣海洋大學榮譽教授，中國航海技術會理事長。

geology, complexity of manoeuvring water area, tug, vessel traffic system and ship handlers themselves. Safe and efficient ship manoeuvre is an important research issue considered by the international shipping industry. Excellent ship manoeuvre aims to pursue ship operational safety and efficient sailing as well as environment protection. This study aims to investigate the important manoeuvring factors affecting the safety and efficiency of large vessels in and out the Port of Kaohsiung by employing the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. Firstly, relevant factors affecting ship manoeuvre were reviewed from literature, subsequently a survey questionnaire was designed in terms of four main criteria including characteristics of ship manoeuvre, geographic conditions, traffic conditions and support conditions to a ship with sub-criteria under each criterion. The results of AHP analysis and Importance-performance Analysis (IPA) reveal weight ranking and importance of factors, which aim to provide a reference to pilots to adopt an efficient and safe ship manoeuvring process for large vessels calling at ports.

Keywords: ship manoeuvre, analytic hierarchy process, importance-performance analysis

## 壹、前言

高雄港為台灣最大之國際商港，負擔台灣進出口貨物60%的吞吐量，貨櫃裝卸量更佔全國之74%以上，依據交通部98年交通年鑑顯示，高雄港在民國98年之貨櫃裝卸量達到8581273 TEU，進港船舶艘次(17529)與出港的艘次(17495)、船舶總噸位(384,793/383,864)，進出高雄港的船舶，不論是貨櫃船或是散裝貨船也都有愈來愈大型的趨勢。因此，引水人要如何安全完成的將船舶進港靠泊，以及如何安全的完成船舶出港作業，也成為高雄港港埠運作中極為重要的一環工作。

為此，本研究設定以高雄港為地理範圍，針對大型的貨櫃船與海岬型散裝貨船為主要設定的研究對象，透過包括層級分析法(Analytical Hierarchy Process, AHP)與重要表現程度分析法(Importance-Performance Analysis, IPA) 了解大型船舶安全靠泊作業因素及其重要性表現程度。

## 貳、大型船運轉特性

有關大型船操船作業，可以分為船舶的本身的操縱特性與船舶與環境交互作用下的操縱特性二類。

在船舶特性上，大型船舶較普通船舶的操縱性能有所下降，例如：

1. 舵效差，反應遲鈍，當速度降到3-4節進基本上無舵效。
2. 追隨性差，故在改向或過彎曲航道時需及時操舵。
3. 航向穩定性差，施舵後，船首一但開始偏轉後要及時壓舵駛上新航向。
4. 保向性能差，因L/B值較小、風浪中航行易產生偏航。
5. 旋回性能好，旋回圈雖大但其D/LK較小，旋回中的速度下降大。
6. 啟動、停車慣性大，變速操縱呆笨，停船性能差。
7. 轉向慣性大，需施大舵角，應早施舵，早回舵，施大壓舵角。

在船舶與環境交互作用下的操縱特性上，大型船舶在淺水、狹水道、受限水域中航行時所產生的各種效應較普通船更為明顯，例如：

1. 阻力增大，船速下降。
2. 船體下沉、縱傾、橫傾的變化更為明顯，要求有足夠的餘裕水深。
3. 旋回性變差，而旋回中的速度下降較深水中小。
4. 有時船舶的震動會加劇，並伴隨異常震動。
5. 航向穩定性提高。
6. 舵力雖變化不大、但舵效明顯下降。
7. 因航道寬度與水深變小，船舶保向所需的壓舵角明顯增大。
8. 沿岸航行時，岸壁效應明顯。
9. 因船速較慢且受風、流影響明顯，風流合差角大，會船時船間效應明顯，航行時需有足夠的航道寬度。

### 參、影響靠泊操船因子

船舶的操縱能力為海上交通工程整體構成的首要組成部份。無論船舶行為或船舶操縱能力都與船舶的特性及操縱性能有關。船舶操縱的任務，根據大洋中操船、沿岸操船、淺窄水道及港域操船等不同之操船環境與階段各有所其特點與差異。但在整個操船系統中，可以概略的說是由人、船舶和操船環境三個子系統組成。

在淺窄水道、港內航行及繫離泊操縱時的人/船/環境系統中，身為主要操船者的引水人，自然成為人/船/環境系統的主要組成部分。在這個過程，引水人必須通過大量資訊的掌握和處理，向船舶輸入指令，保持或改變船舶運動狀態以達到預定的操縱目的。因此，在這個系統中掌握資訊對操船極其重要。從船舶操縱過程來看，引水人員所需的資訊如圖 3-1 所示。

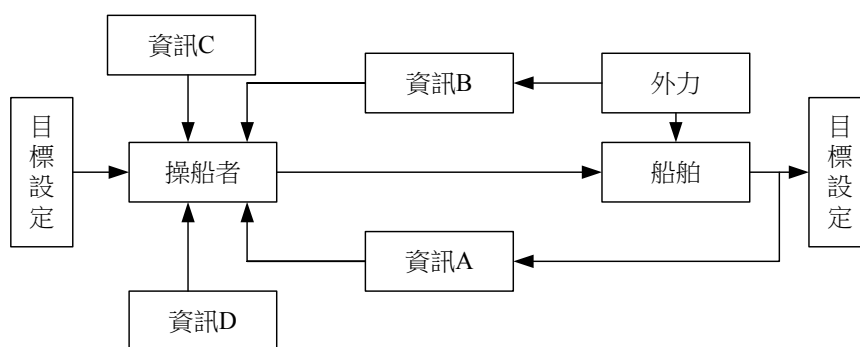


圖 3-1 引水人員所需資訊圖

這些資訊包括以下內容：

資訊 A：「船舶操縱性能」包括：船型(船舶全長 LOA、船寬 B、吃水 D)，船舶姿態(重載、輕載、左傾或右傾、俯仰差)，船舶性能(船速 V、主機馬力、迴旋性指數 K、追隨性指數 T、全速倒車衝程 S)，船艏、船艉橫向推力器，拖船等要素。

資訊 B：「地理環境條件」包括：靠泊席位，航道寬度與曲度，淺水效應，岸壁效應，餘裕水深等要素。

資訊 C：「航行交通條件」包括：風，流，視距與船長之比，交通流與會遇狀態，助航條件(船舶動態資訊、VTS 服務) 等要素。

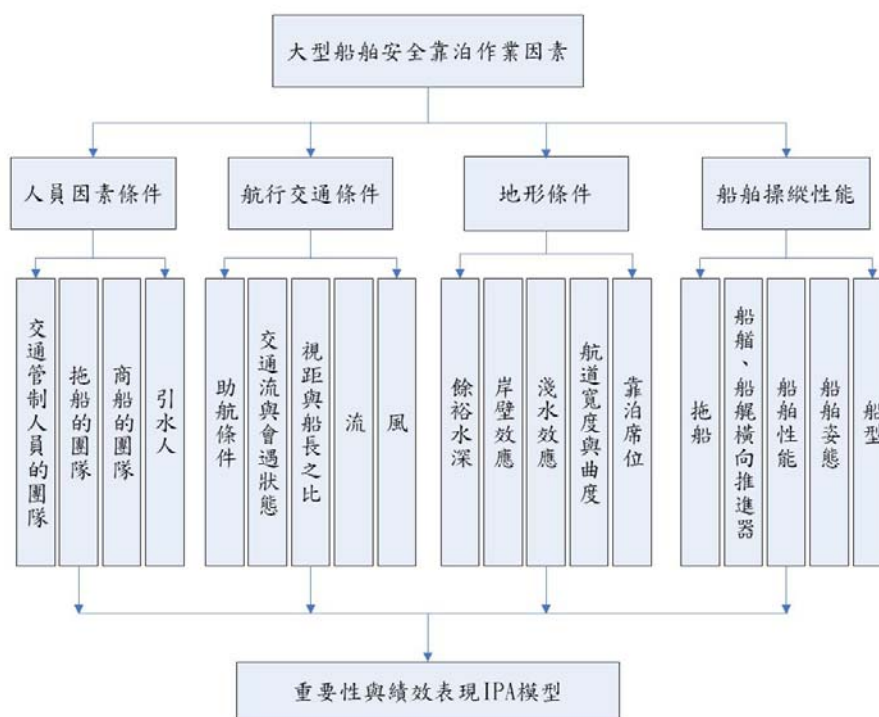
資訊 D：「支援團隊素條件」包括下列四項次要因素：商船的團隊，拖船的團隊，交通管制人員的團隊等要素。

#### 肆、研究調查方法

問卷設計係依分析方法之不同規劃為二部份，第一部分係依層級分析法理論設計。本部份問卷將討論到影響「大型船舶安全靠泊作業因素」之可能四項主要因素分為「船舶操縱性能」、「地理環境條件」、「航行交通條件」、「支援團隊條件」等四個分類。各分類根據有關因素再加以細分四至五個細項影響大型船舶安全靠泊作業因素的次要因素。由受訪者依各主要項目間以及各子項目間的「偏好重視數目尺度」予以勾選第二部份問卷，再依前四大項分類的各細項因素上之表現請受訪者加以評分。衡量方式採取李克特(Likert)七點量表計分式給予評等。第三部份的問卷則採開放式問卷(Open-ended Questionnaire)方式，由受訪者自由填寫書面意見。

初步的問卷設計完成後，請二位引水人員進行試填的前測工作，並經過三位海洋運輸領域的學者專家的討論修正，完成正式問卷。

正式的問卷的發放有幾個基本前提與立場。第一，本問卷的設計以高雄港引水人為問卷調查對象的專家型問卷，因為引水人之人員數量相當精簡，首訪者全體母數僅 40 人，又層級分析法要求同一層級中之成對比較因素需要彼此獨立(不具相依性)，本研究中引用到之彼此間具有獨立性，又接受調查之母群體數量有限，所以方法論上採用層級分析方法是相當適當的；第二，問卷的發放係藉由工作之便請有到引水人辦公室的引水人自願填寫；第三，問卷調查期間為二週；第四，合計回收有效問卷 22 份；第五，回收問卷中有些受訪者在少部份問題上漏答(Missing Data)，但藉由 AHP 運用軟體 Expert Choice 之操作及 AHP 一致性比率檢定之原理，可輕易將部份漏答問題經由軟體運算而補充上去。



## 伍、層級分析(AHP)

本分析分成三部份：第一部份(第二層)為主要構面對大型船舶安全靠泊作業因素影響因素之權重分析、第二部份(第三層)為大型船舶安全靠泊作業因素三大主要構面所包含之底層影響因素分析，第三部份為整體影響因素之權重分析。

### 5.1 主要構面AHP權重分析

第一層為本研究之最終目標 (Goal)——「大型船舶安全靠泊作業因素」，第二層為準則層分為四個構面來評估其優先向量，而向量又可分部份性的優先向量(Local Priority，以 L 表示)與整體性優先向量(Global Priority，以 G 表示)。所謂部份優先向量者，指的是下一層級對上一層級相對重要性的權重向量，因此部份性的優先向量在同一層級相加會等於一；而整體的優先向量者，則是在上一層級對更上一層級的考量下，同層級相對偏好的權重，其必須是下一層級所有準與或方案的所有優先向量相加才會等於一，其各自標準下的向量總和，會等於上一層標準對更上一層的部份優先向量值。

在主要構面對於大型船舶安全靠泊作業因素之分析中，經 AHP 法分析其權重，得知大型船舶安全靠泊作業，最重視的構面為船舶操縱性能，權重為 0.414，次之為地理環境條件之特性構面，權重為0.214，再次之為航行交通條件之特性構面，權重為0.201，

最後為支援團隊條件之特性，權重為0.172，故船舶操縱性能因素最為重要，如圖5-1所示。

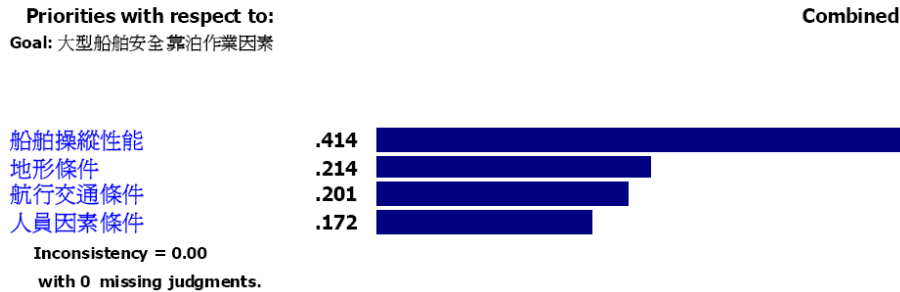


圖 5-1 主要構面對影響大型船舶安全靠泊作業因素之權重分析圖

## 5.2 各主要構面AHP分析

### 一、 船舶操縱性能構面 AHP 分析

在船舶操縱性能之特性構面下相關影響因素之權重分析方面，此部份以船舶操縱性能之特性構面做為上層準則，以下層之影響大型船舶安全靠泊作業因素之間進行重要性評比。本層影響船舶操縱性能之因素有五項：在船舶操縱性能之特性構面下有船型(船舶全長 LOA、船寬 B、吃水 D)、船舶姿態(重載、輕載、左傾或右傾、俯仰差)、船舶性能(船速 V、主機馬力、迴旋性指數 K、追隨性指數 T、全速倒車衝程 S)、船艙船艙橫向推力器及拖船等五個因素。

經 AHP 法分析結果顯示，船舶性能(船速 V、主機馬力、迴旋性指數 K、追隨性指數 T、全速倒車衝程 S)作為船舶操縱性能之特性構面中對大型船舶安全靠泊作業因素的影響最為顯著，佔 0.280；其次是船艙、船艙橫向推力器，佔 0.262；第三是船舶姿態(重載、輕載、左傾或右傾、俯仰差)，佔 0.139；第四是拖船，佔 0.189；第五是船型(船舶全長 LOA、船寬 B、吃水 D)，佔 0.130。如圖 5-2 所示。

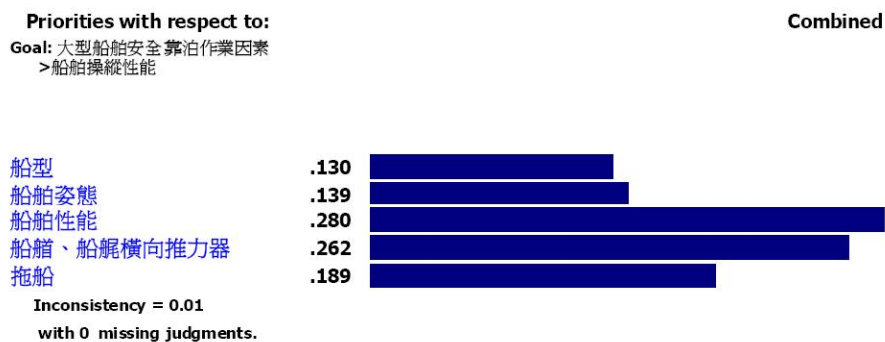


圖 5-2 船舶操縱性能之特性構面下相關影響因素之權重分析圖

## 二、 地理環境條件構面 AHP 分析

在地理環境條件之特性構面下相關影響因素之權重分析方面，此部份以地理環境條件之特性構面做為上層準則，以其所包含的底層要素之間進行重要性評比。底層要素包括靠泊席位、航道寬度與曲度、淺水效應、岸壁效應及餘裕水深等五個影響因素。

經 AHP 法分析結果顯示，餘裕水深作為地理環境條件之特性構面中對大型船舶安全靠泊作業因素影響最為顯著，佔 0.338，其次是淺水效應，佔 0.247；第三是岸壁效應，佔 0.203；第四是航道寬度與曲度，佔 0.146；第五是靠泊席位，佔 0.066。如圖 5-3 所示。

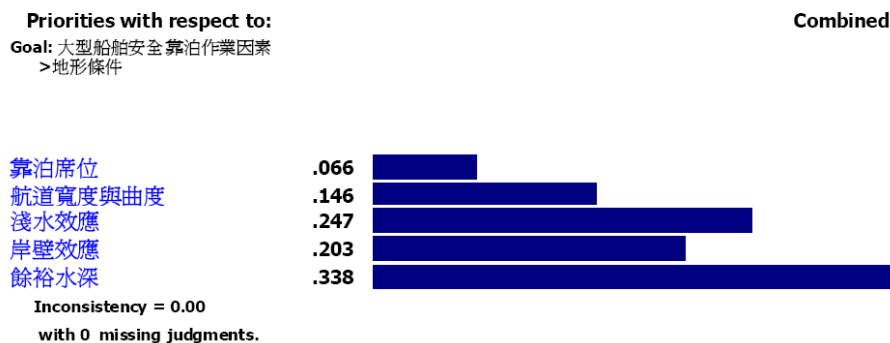


圖 5-3 地理環境條件之特性構面下相關影響因素之權重分析圖

## 三、 航行交通條件構面 AHP 分析

在航行交通條件構面下相關影響因素之權重分析方面，此部份以航行交通條件構面做為上層準則，以其所包含的底層要素之間進行重要性評比。底層要素包括風、流、視距與船長之比、交通流與會遇狀態與助航條件(船舶動態資訊、VTS 服務)等五個因素。

經 AHP 法分析結果顯示，風作為航行交通條件之特性構面中對大型船舶安全靠泊作業因素影響最為顯著，佔 0.273，其次是流，佔 0.258；第三是交通流與會遇狀態，佔 0.173；第四是視距與船長之比，佔 0.152；第五是助航條件(船舶動態資訊、VTS 服務)，佔 0.143。如圖 5-4 所示。



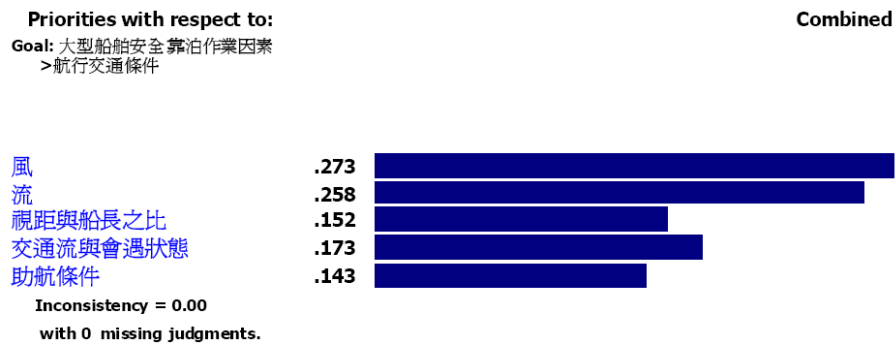


圖 5-4 航行交通條件構面下相關影響因素之權重分析圖

#### 四、 支援團隊條件構面 AHP 分析

在支援團隊條件構面下相關影響因素之權重分析方面，此部份以支援團隊條件構面做為上層準則，以其所包含的底層要素之間進行重要性評比。底層要素包括引水人、商船的團隊、拖船的團隊與交通管制人員的團隊等四個因素。

經 AHP 法分析結果顯示，引水人作為支援團隊條件之特性構面中對大型船舶安全靠泊作業因素影響最為顯著，佔 0.580，其次是商船的團隊，佔 0.158；第三是拖船的團隊，佔 0.140；第四是交通管制人員的團隊，佔 0.122。如圖 5-5 所示。

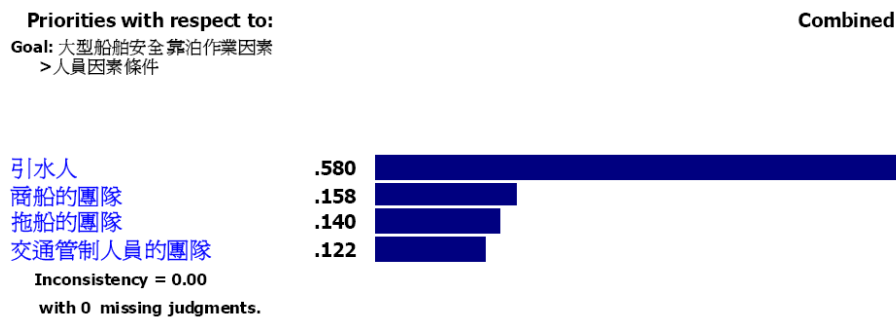


圖 5-5 支援團隊條件構面下相關影響因素之權重分析圖

#### 五、 整體影響因素 AHP 權重分析

整體影響因素之權重分析方面，此部份乃將底層各要素之優先比率乘以準則層四個構面之優先比率，進而得到整體之評估要素權重。十九個影響因素依其權重排行如下：如圖 5-6 所示。

Synthesis: Summary

Synthesis with respect to:

Goal: 大型船舶安全靠泊作業因素

Overall Inconsistency = .00

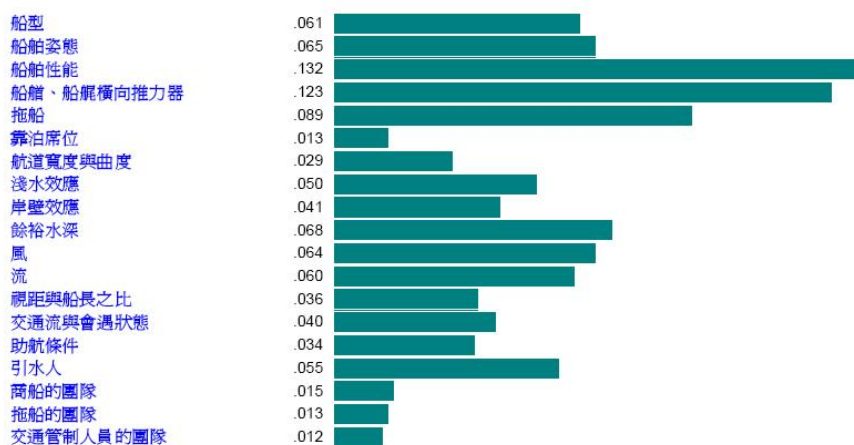


圖 5-6 整體影響因素之權重分析圖

### 5.3 影響因素之重要性分析

第二部份問卷採取李克特(Likert)七點量表計分式給予評等，區分為1=非常不重要、2=不重要、3=稍不重要、4=普通重要、5=稍重要、6=重要、7=非常重要等七個等級。

#### 一、 船舶操縱性能重要性分析

船舶操縱性能的重要性意見調查部分，為能更進一步分析子項目的重要性，將原AHP準則的問卷再細分為下列子項目，如表 5-1 所示：

表 5-1 船舶操縱性能的重要性之子項目

船型	船型
船舶姿態	船舶姿態(左傾或右傾) 船舶姿態(俯仰差) 船舶姿態(輕載) 船舶姿態(重載)
船舶性能	船舶性能(船速 V) 船舶性能(主機馬力) 船舶性能(迴旋性指數 K) 船舶性能(追隨性指數 T)

	船舶性能(全速倒車衝程 S)
艏艉橫向推力器	船舶橫向推力器 船艉橫向推力器
拖船	拖船

在上述 13 類子項目的調查方面，就可以為權重分析的平均值而言，受訪的引水人認為船舶性能(主機馬力)、船舶橫向推力器的重要性最高。詳細的問卷調查結果的平均值圖、調查結果認為稍重要(5、6、7 分)以上的累積百分比(%)以及普通重要(4、5、6、7 分)以上的累積百分比(%)整理如圖 5-7 所示。有關船舶操縱性能之調查結果的相關影響因素之權重分析圖與 AHP 重要性分析的關係如圖 5-8 所示。

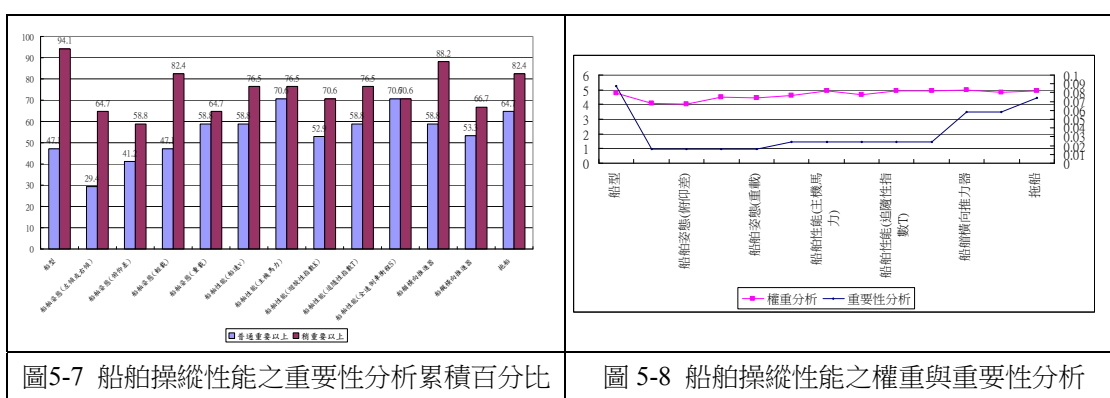


圖 5-7 船舶操縱性能之重要性分析累積百分比

圖 5-8 船舶操縱性能之權重與重要性分析

## 二、 地理環境條件重要性分析

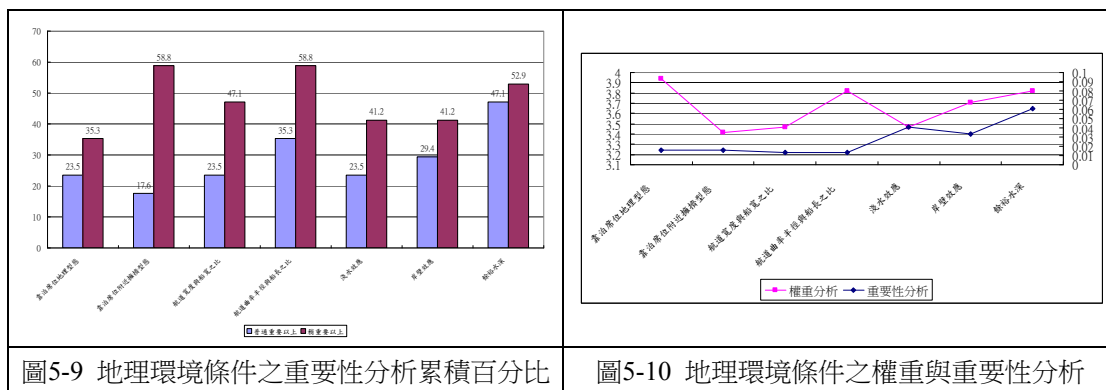
地理環境條件的重要性意見調查部分，為能更進一步分析子項目的重要性，將原 AHP 準則的問卷再細分為下列子項目整理，如表 5-2 所示。

表 5-2 地理環境條件的重要性之子項目

靠泊席位	靠泊席位地理型態 靠泊席位附近擁擠型態
航道寬度與曲度	航道寬度與船寬之比 航道曲率半徑與船長之比
淺水效應	淺水效應
岸壁效應	岸壁效應
餘裕水深	餘裕水深

在上述 7 類子項目的調查方面，就可以為權重分析的平均值而言，受訪的引水人認為地理環境條件在有關靠泊席位地理型態、航道曲率半徑與船長之比、餘裕水深的重要性最高。詳細的問卷調查結果的平均值圖、調查結果認為稍重要(5、6、7 分)以上的累

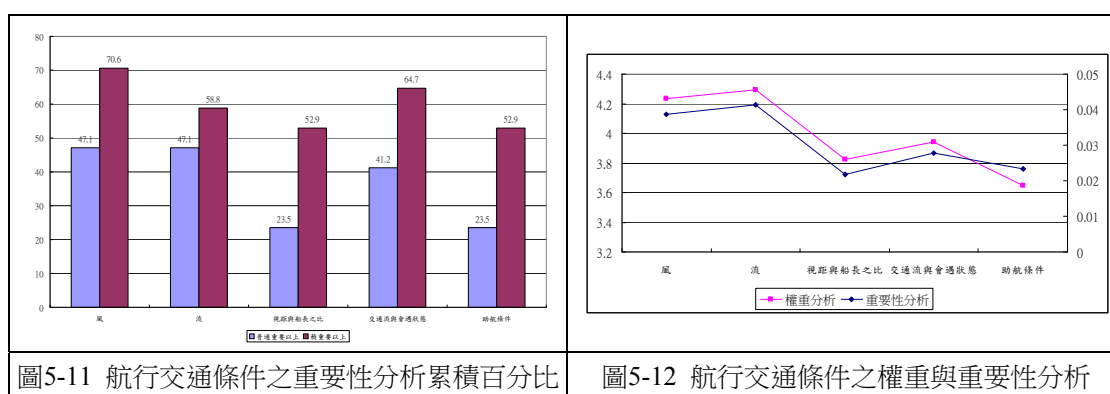
積百分比(%)以及普通重要(4、5、6、7分)以上的累積百分比(%)圖，如 5-9 所示。有關地理環境條件之調查結果的相關影響因素之權重分析圖與前節 AHP 重要性分析的關係圖如 5-10 所示。



### 三、 航行交通條件重要性分析

航行交通條件的重要性意見調查部分，與原 AHP 準則的問卷項目相同，分為風、流、能見度、交通流與會遇狀態、助航條件等五個子項目。

在上述 5 類子項目的調查方面，就可以為權重分析的平均值而言，受訪的引水人認為航行交通條件在有關流、風的重要性最高。詳細的問卷調查結果的平均值圖、調查結果認為稍重要(5、6、7分)以上的累積百分比(%)以及普通重要(4、5、6、7分)以上的累積百分比(%)整理，如圖 5-11 所示。有關航行交通條件之調查結果的相關影響因素之權重分析圖與 AHP 重要性分析的關係，如圖 5-12 所示。



### 四、 支援團隊條件重要性分析

支援團隊條件的重要性意見調查部分，與原 AHP 準則的問卷項目相同，分為引水人、商船的團隊、拖船的團隊、交通管制人員的團隊等四個子項目。

在上述 4 類子項目的調查方面，就可以為權重分析的平均值而言，受訪的引水人認為支援團隊條件的重要性就屬引水人本身的重要性最高。詳細的問卷調查結果的平均值圖、調查結果認為稍重要(5、6、7 分)以上的累積百分比(%)以及普通重要(4、5、6、7 分)以上的累積百分比(%)整理，如圖 5-13 所示。有關支援團隊條件之調查結果的相關影響因素之權重分析圖與 AHP 重要性分析的關係如圖 5-14 所示。

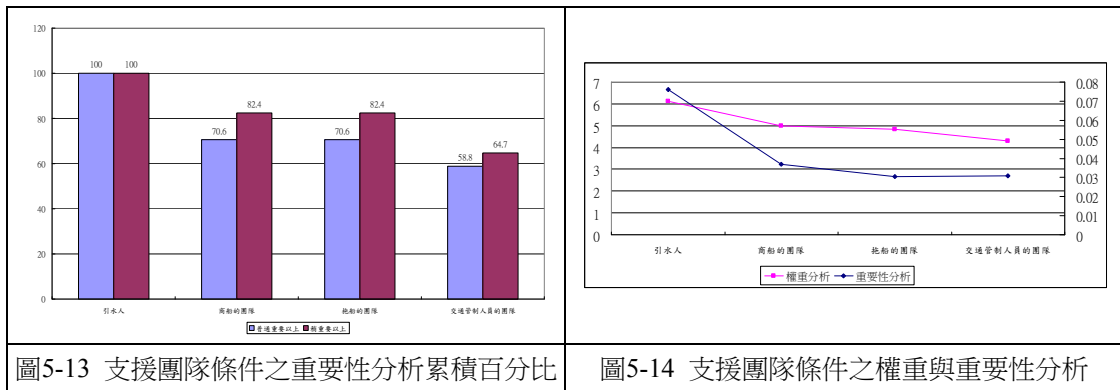


圖5-13 支援團隊條件之重要性分析累積百分比

圖5-14 支援團隊條件之權重與重要性分析

## 五、 整體影響因素重要性分析

整體影響因素之重要性分析方面，此部份乃將所有因素項下之細項因素共二十九個影響因素依其重要性排行整理，如表 5-3 所示。

表 5-3 整體影響因素的重要性分析之子項目

引水人	6.1176
船舶性能(主機馬力)	5.0588
船舶橫向推力器	5.0000
商船的團隊	5.0000
拖船的團隊	4.8235
船型	4.7647
船舶性能(全速倒車衝程 S)	4.7647
船舶橫向推力器	4.7647
拖船	4.7647
船舶性能(追隨性指數 T)	4.6471
船舶性能(船速 v)	4.5882
船舶性能(迴旋性指數 K)	4.5882
船舶姿態(輕載)	4.4706
船舶姿態(重載)	4.4118
流	4.2941

交通管制人員的團隊	4.2941
風	4.2353
靠泊席位地理型態	3.9412
交通流與會遇狀態	3.9412
船舶姿態(左傾或右傾)	3.8235
航道曲率半徑與船長之比	3.8235
餘裕水深	3.8235
視距與船長之比	3.8235
船舶姿態(俯仰差)	3.7647
岸壁效應	3.7059
助航條件	3.6471
航道寬度與船寬之比	3.4706
淺水效應	3.4706
靠泊席位附近擁擠型態	3.4118

#### 5.4 重要性表現分析

重要性高之細項因素未必就是大型船舶安全靠泊作業之關鍵因素，本研究進一步將船舶可控制之內在環境進行重要性表現分析(Importance Performance Analysis; IPA)，如圖4-20為大型船舶安全靠泊作業時強項因素下之細項小因素之 IPA 分析圖，圖中之右上象限代表的是重要性較高（高於六個細項因素重要性之中間數值）且大型船舶安全靠泊作業被評比為表現較佳之細項因素；相對的，圖中之左下角象限所代表的是「重要性較低，且大型船舶安全靠泊作業被評比為表現較不理想之細項因素」。由此可知，大型船舶安全靠泊作業在資源分配使用上是相當正確適當的；亦即，重要性高之細項因素表現佳、重要性低之表現稍差。

##### 一、 船舶操縱性能 IPA 分析

船舶操縱性能影響子項目因素 13 項目以 IPA 分析而言，受訪的引水人認為船艏橫向推力器、船舶性能(主機馬力)、船舶性能(追隨性指數 T)、船舶性能(全速倒車衝程 S)及拖船重要與表現度都很好，如圖 5-15 所示。

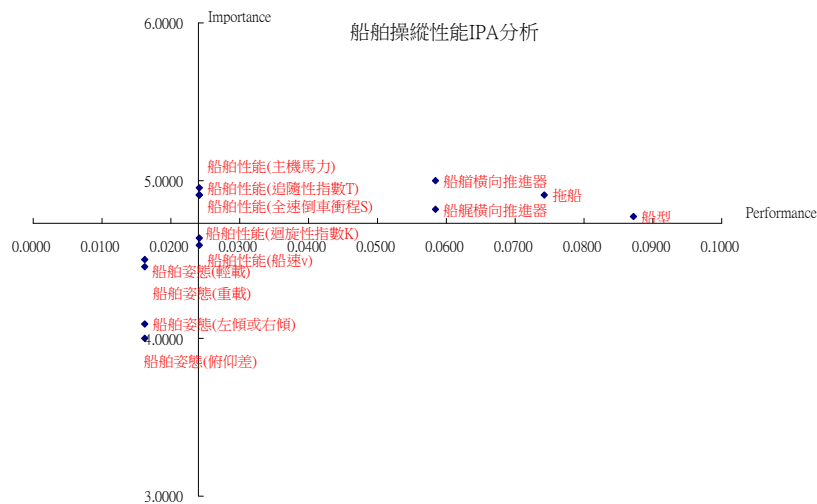


圖 5-15 船舶操縱性能影響子項目因素之 IPA 分析

## 二、 地理環境條件 IPA 分析

地理環境條件影響子項目因素 5 項目以 IPA 分析而言，受訪的引水人認為餘裕水深與岸壁效應重要與表現度都很好，如圖 5-16 所示。

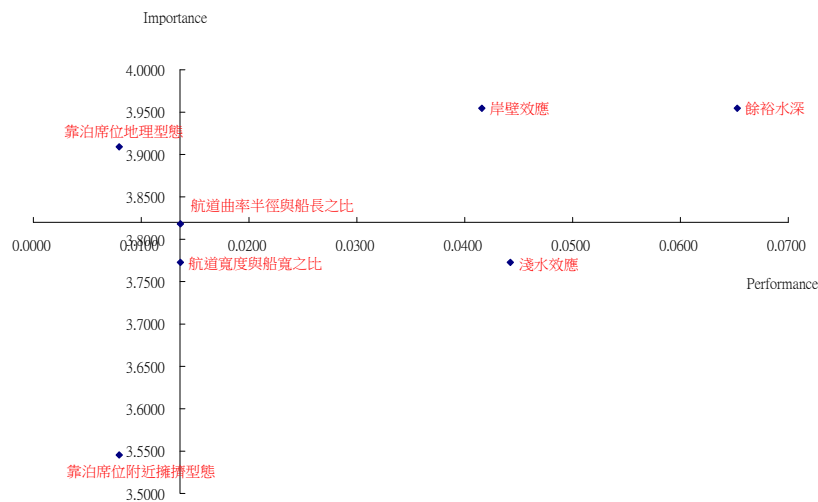


圖 5-16 地理環境條件影響子項目因素之 IPA 分析

## 三、 航行交通條件 IPA 分析

航行交通條件影響子項目因素 5 項目以 IPA 分析而言，受訪的引水人認為流與風的重要與表現度最好，如圖 5-17 所示。

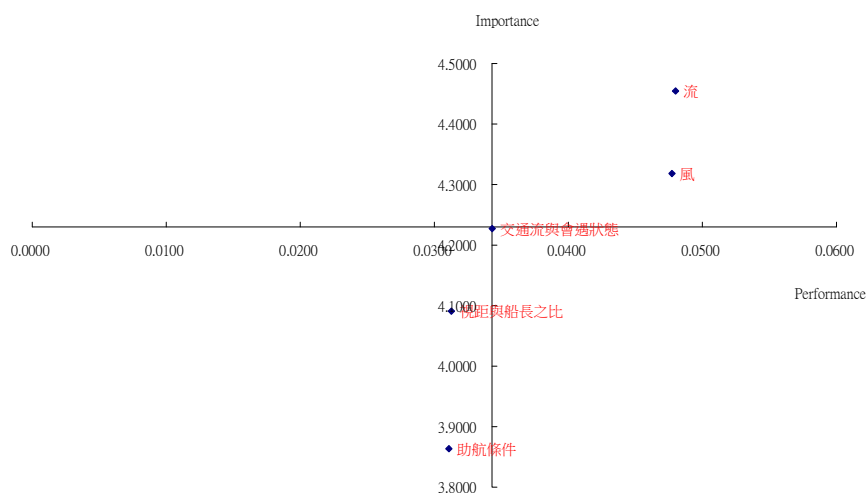


圖 5-17 航行交通條件影響子項目因素之 IPA 分析

#### 四、 支援團隊條件 IPA 分析

支援團隊條件影響子項目因素 4 項目以 IPA 分析而言，受訪的引水人認為引水人與商船的團隊重要與表現度最好，如圖 5-18 所示。

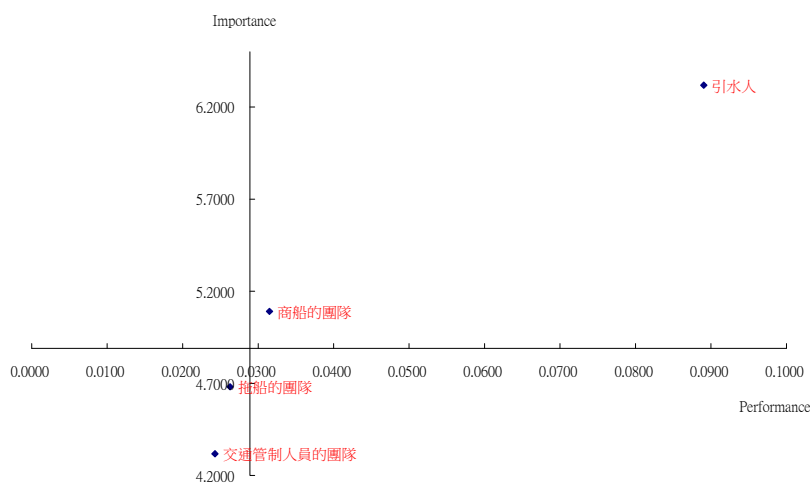


圖 5-18 支援團隊條件影響子項目因素之 IPA 分析

#### 五、 整體影響因素 IPA 分析

整體影響子項目因素 29 項目以 IPA 分析而言，受訪的引水人認為引水人、商船的團隊、船首橫向推力器、船舶性能(主機馬力)與拖船重要與表現度最好，如圖 5-19 所示。





時之船舶位置，視當時之其他船舶相對位置及當時之風力、風向與港外水流之流向、流速調整船速與航向，並注意水深狀況，保持充足之餘裕水深，以加強船舶操縱之靈活性，高雄港外之流水，主要受潮流影響漲潮向東南，落潮向西北，然而若加上季風吹拂影響則流水之流速有加乘效果，變得很強，因此進港時務必增加船速並向上流方向調整船位，以對抗流水，另外，由於受地形影響，在接近防波堤口附近，經常會出現急流現象，及與當時盛行流向相反之流水，但又不是必然會出現，因此，在駛近防波堤口時，務必特別小心注意船舶之位置。

三、進入防波堤後：船舶必須將船速減低，因為在接近信號台時，必須轉向成漸次接靠碼頭，船舶速度減低，受當時風力的影響就加大，但是流水影響減低，高雄港內除了下大雨過後，仁愛河、前鎮河之流水會有影響外，其餘時間幾乎沒有流水，因此港內受風之影響較大，由於北信號台與第四貨櫃中心之影響，以及南信號台與 111 碼頭之阻礙視線，進港船舶對於港內其他船舶之動態，無法清楚辨別，此時即須靠 VTS 提供正確資訊，同時必須連絡拖船，至信號台附近護航及協助調頭等事宜，因為大型船舶在港內受限制水域中，操縱困難；務必要有拖船協助。

四、港內航行：大型船舶僅能以較低速航行，因此遵守港內速度限制，並無問題，然而餘裕水深，岸壁效應及淺水效應相對明顯，必須特別注意船舶艏向及船速之變化，當保持較低之船速及拖船協助。對於淺水效應等相關現象應可克服，只是港內違法捕魚之漁船及小型工作船，渡船等較易產生危險狀況，無法事前防範，僅能通報港務警察局派巡艇驅離，鳴放汽笛警告。除此之外，港內慢速航行或靠泊碼頭受風影響大，必須靠本船之俾舵力量，艏推器及拖船力量予以克服。

換言之，就「人」、「船」、「環境」的交互影響概念而言，從第一在包括船型，船舶姿態，船舶性能，船艏、船艉橫向推力器，拖船等要素的「船舶操縱性能」的考量層面；第二在包括靠泊席位，航道寬度與曲度，淺水效應，岸壁效應，餘裕水深等要素的「地理環境條件」考量層面；第三在包括風，流，視距與船長之比，交通流與會遇狀態，助航條件等要素的「航行交通條件」考量層面；以及第四在包括商船的團隊，拖船的團隊，交通管制人員的團隊等要素「支援團隊條件」的考量層面上而言，彼此相輔相成，也彼此環環相扣，缺一不可，所有因子都是重要的。

雖然如此，但是在透過研究方法的驗證下，依照 AHP 分析法，可以找出各個影響因素之權重，對於操船時應特別小心注意的重點，將可以更為明確的掌握。

在本研究中，不難發現，本研究受訪的引水人專家族群中，彼此能共同認定的首要就是在於船舶本身的性能，船舶的 Power 以及可以外加應用的拖船的 Power 的資源上；其次則是操船的人 – 引水人本身，再其次才是「環境」的議題，最後則是其他的「人」的團隊互動關係。

同樣的議題，透過不同的 Likert 之重要性驗證模式，受訪的引水人們，也對於幾乎相同的問卷子題表達了如表 5-3 所示。

在這一部分的問卷調查結果中，受訪的引水人表達了操船過程中包括引水人本身、商船團隊、拖船團隊等「人」的重要性，也就是所謂 BRM 的重要性；其次，則是船舶性能各子因素的「船」的重要性；最後則是「環境」因子部份。

從單純的研究調查結果的「表象」數字層面來看，不同的研究方法似乎表現出不同的結果，這也是研究工作的趣味性。但就本研究的觀察與發現而言，不同的研究方法，研究結果並無不同。首先，在 AHP 方面，透過計算，比對出不同組別之間的關係與優先序的排序，但就 Likert 方面則僅是對單一子議題的意見表達，二種研究方法各有其用途意義。

可以確認的是，對於本研究有關影響大型船舶操船因子方面，受訪的引水人普遍認為是在被操控被駕馭的主體「船」方面，認為「船舶操縱性能」的優劣當然直接影響大型船的進出港與靠泊作業，道理恰似《論語·魏靈公》：「工欲善其事，必先利其器。」的最佳寫照。其次，受訪的引水人則認為指揮大型船的進出港與靠泊作業操船的主體「引水人」本身是很重要的，可以解釋的是，除了「引水人」的操船技術與操船藝術外，最重要是，這是一個「自己」可以掌握與信賴的因子；再其次則是其他可以彼此協調合作的商船的團隊，拖船的團隊，交通管制人員的團隊等「人」的部分；最後才是只能接受的地理、天候、交通等等的「環境」因子。

綜而言之，本研究在影響大型船進出港與靠泊作業的因子探討上就「人」、「船」、「環境」的交互影響的操船環境中；就「船舶操縱性能」、「地理環境條件」、「航行交通條件」、「支援團隊條件」的考量層面上，每個因子每個要素彼此環環相扣、彼此相輔相成，所有因子都是重要的。但如果能有一艘好操控的船，則似乎一切駕輕就熟；其次是靠可以自己完全主宰的「自己」- 引水人本身；再者則是可以被期待合作協調的商船、拖船、船舶交通管理團隊的「其他人」；至於地理、天候、交通等等的「環境」因子方面，似乎也只能默默承受了。

## 參考文獻

1. Chapman, R.G. (1993), "Brand Performance Comparative," *Journal of Products and Brand Management*, 2(1), 42-50.
2. Cheron, E. J., Mc Tavish, R., and Perrien, J. (1989), "Segmentation of Bank Commercial Markets," *International Journal of Bank Marketing*, 7(6), 25-30.
3. Martilla, J.A., And James, J.C. (1977), "Importance-Performance Analysis," *Journal of Marketing*, 77-79.
4. Sampson, S.E. and Showalter, M.J. (1999), "The Performance-Importance Response Function: Observations and Implications" *Service Industries Journal*, 19(3), 1-25.
5. 刀根薰著，1993，*競賽式決策制定法—AHP 入門*，陳名揚譯，建宏出版社，台北。
6. 大型集裝箱的操縱性能，洪碧光、史國友、劉勝利、賈銀山，*大連海事大學學報*，第30卷第1期，2004年2月
7. 古文賢，*船舶操縱*，大連：大連海運學院，1993
8. 交通統計要覽，  
<http://www.motc.gov.tw/mocwebGIP/wSite/ct?xItem=4302&ctNode=546&mp=1>，  
accessed on 28 March 2011。
9. 徐國裕，*船舶操縱—理論與實務*，五南，2008-01-03。
10. 何鐵華、涂鐵昆，*VTS 系統運行與通行安全*，*水運安全*，*珠江水運* 2005年5月
11. 岩井聰，*新訂操船論*，海文堂出版株式會社，1985。
12. 岸壁效應與狹窄水道中的船舶保向，古文賢，*世界海運* 1996，*船舶操縱系列講座*(七)
13. 狹窄水道大型船舶操縱安全評價方法，卓永順、方祥麟，*大連海事大學學報*，1998年11月
14. 馬志堅，*淺水域航行時的富余水深探討*，上海航務管理處，*交通科技*，2003年增刊。
15. 船舶首側推器適用的船速域，徐周華，*武漢理工大學學報(交通科學與工程版)*，第26卷第1期，2002年2月
16. 連淑君、陳彥宏，*引水人環境變異認知、工作特性與教育訓練需求之關聯性研究*，2003
17. 陸志材，*船舶操縱*，大連海事大學出版社，1999.12。
18. 谷初藏，周沂譯，*超大型船操縱要點*，(日)VLCC 研究會，人民交通出版社。
19. 黃志，*論航行環境與船舶碰撞事故的關係*，*集美大學學報*，1999.09
20. 葉牧青，1989，*AHP 層級結構設定問題之探討*，*國立交通大學管理科學研究所*，碩士論文。
21. 趙月林主編，古文賢主審，*船舶操縱*，大連海事大學出版社，P38
22. *駕駛台資源管理 Bridge Resource Management (中英文對照)*王鳳武、張卓編著、洪碧光主寫大連海事大學出版社。

# 《台灣海事安全與保安研究學刊》稿約

## 徵稿簡則

本台灣海事安全與保安研究學刊為雙月刊，每年二、四、六、八、十、十二月出版。

歡迎凡有關海事安全與保安論著、書評、譯稿等著作之投稿。來稿除註釋外，文長以不超過二萬五千字為原則。稿件在本刊正式刊登前，另投其他期刊或收於專書或論文集集中出版者，本刊將逕自退稿。

引註及參考文獻格式請依本刊格式範本修正。

本學研究採同頁註格式並應連續編號。

本學刊參考文獻編排規定格式及範例如下：

- 期刊論文：作者姓名(姓在前名在後)，論文篇名，期刊名稱，卷期，出版日期，起迄頁碼。
- 圖書單行本：作者姓名，書名，版次，出版社，出版地，出版日期。
- 研討會論文：作者姓名，論文篇名，研討會/論文集名稱，冊別(無則免列)，舉辦單位，出版日期，起迄頁碼。
- 博、碩士論文：作者姓名，論文名稱，學校系所，出版日期。
- 政府出版圖書/規範：政府機關名，圖書/規範名，出版日期。
- 網頁資料：作者姓名/網頁機關名，網站名稱，文章篇名/連結主題名，網址，網頁下載日期。

來稿均應附三至五個中、英文關鍵詞，三百字左右之中、英文摘要。

全篇論文後須依筆畫序詳列引用文獻。中、日文在前，西文在後。

來稿請使用電腦打字，紙本一式三份，附上電子檔磁片，寄：高雄市旗津區中洲三路482號，國立高雄海洋科技大學海事安全與保安研究中心，《台灣海事安全與保

## Guidelines for Submitting Manuscripts

The Journal of Taiwan Maritime Safety and Security Studies is published bimonthly in February, April, June, August, October and December.

We welcome all manuscripts about maritime safety and maritime security articles, book reviews, article translations, etc. Articles should not exceed 25,000 words, excluding footnotes. If the Manuscript has already been published, accepted or is under review in other publications, the submission will be rejected.

Please refer to the latest journal for more details about the citation format.

Citations should be given in same-page footnotes and they should be numbered consecutively.

The guidelines of reference formats are as follows:

- Journal: authors (beginning with the last name), article title, journal title, volume number, publish date, and page numbers.
- Book: authors, book title, edition number, publisher, place of publication, publish date.
- Conference paper: authors, paper title, conference title, sponsor, publish date, and page numbers.
- Doctoral dissertation or master thesis: author, title of the dissertation/thesis, department, college, and publish date.
- Government publication: government authority, name of the publication, and publish date.
- Web page: author or authority, website title, article title or related link, URL, date of downloading.

Please include about 3-5 keywords, and an abstract of about 300 words in both Chinese and English.

References are listed alphabetically after the text.

The manuscripts must be typewritten. Three paper copies and a E-file on disk should be send to:

Centre for Maritime Safety and Security  
Koahsiung Marine University

安研究學刊》編輯收。或 email 至  
editor@safetysea.org。

No 482, Chung Cho 3rd Rd, Chi Ching, Kaohsiung,  
Taiwan.

The manuscripts can also be submitted online to  
editor@safetysea.org.

本刊採雙向匿名審查制度，全部來稿均須  
經初審及複審程序，審查結果將適時通知  
作者。

All submissions are reviewed under a process where both  
the authors and the referees are kept anonymous. We will  
notify author(s) of the decision in a timely manner.

編輯委員會應就審查人所提建議為刊登  
或不予刊登之決定如下：

Based on the referees' comments, the acceptance of the  
final the submission is outlined as follows:

最後決定 Final Decision		審查委員 A (Referee A)			
		接受 Accept as is	修正後接受 Accept after revision	修正後再審 Re-review after revision	退稿 Reject
審查委員 B (Referee B)	接受 Accept as is	修正後接受 Accept after revision	修正後接受 Accept after revision	修正後再審 Re-review after revision	第三位審查委員 Include a third referee
	修正後接受 Accept after revision	修正後接受 Accept after revision	修正後接受 Accept after revision	修正後再審 Re-review after revision	第三位審查委員 Include a third referee
	修正後再審 Re-review after revision	修正後再審 Re-review after revision	修正後再審 Re-review after revision	修正後再審 Re-review after revision	退稿或再審 Reject or re-review *
	退稿 Reject	第三位審查委員 Include a third referee	第三位審查委員 Include a third referee	退稿或再審 Reject or re-review *	退稿 Reject

凡審查通過之文章作者應簽署授權同意書，授權台灣海事安全與保安研究，於同意書授權範圍內使用該文章。

When the manuscript has been accepted, the author should sign a license agreement to authorize the Taiwan Association of Maritime Safety and Security to use the article within in the range of the agreement.

凡本學刊審查通過或已刊登之文章之版權歸本學刊所有，在未經本學刊同意下，不得擅自轉載或翻譯成其他語言刊載。

The copyright of the published articles belongs to the Journal of Taiwan Maritime Safety and Security Studies, and should not be published again or translated to other languages and published without the prior consent of the Journal.

稿件一經刊登，文責自負；本刊不給付稿費。

Once a manuscript is published, the author(s) should resume the responsibility of the paper himself/herself. In principle, the Journal of Taiwan Maritime Safety and Security Studies provides no payment for contribution.

## 編輯委員會(Editorial Board)

總編輯 Editor in Chief :

陳彥宏 Dr. Solomon Chen (高雄海洋科技大學海事安全與保安研究中心)

編輯委員 Editorial Board :

李台生教授 Prof. T.S. Lee (臺灣海洋大學運輸系)

周和平教授 Prof. Hoping Cho (臺灣海洋大學商船學系)

林彬教授 Prof. Bin Lin (臺灣海洋大學商船學系)

Daniel Seong-Hyeok MOON (Professor, World Maritime University, Malmö, Sweden)

Detlef NIELSEN (Maritime Consultant, Germany. Professor, World Maritime University, Malmö, Sweden)

Devinder GREWAL (Esperance Port Authority, Government of Western Australia. Professor, Canberra Institute of Technology, Australia)

Vinh V THAI (Assistant Professor, School of Civil and Environmental Engineering, Nanyang Technological University, Singapore)

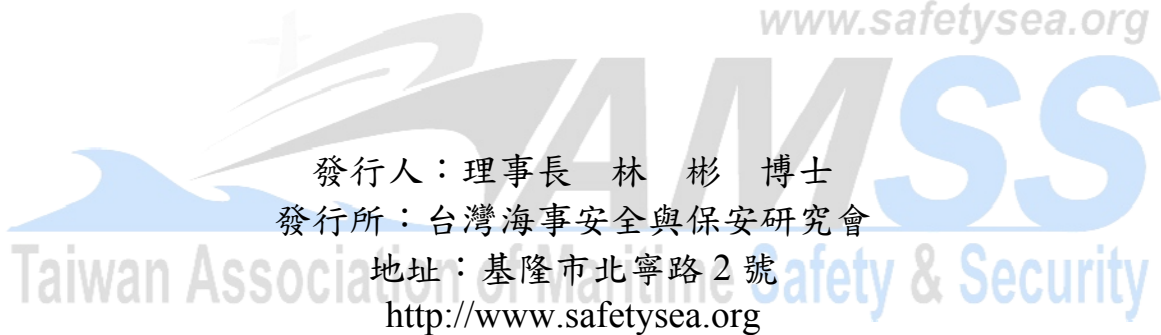
# 版權頁

## 台灣海事安全與保安研究學刊 Journal of Taiwan Maritime Safety and Security Studies

雙月刊(Bimonthly)  
ISSN 2077-8759

Vol 2, No 2, April 2011  
2010 年 2 月創刊

[www.safetysea.org](http://www.safetysea.org)



發行人：理事長 林 彬 博士  
發行所：台灣海事安全與保安研究會  
地址：基隆市北寧路 2 號  
<http://www.safetysea.org>

總編輯：秘書長 陳彥宏 博士  
編輯：副秘書長 許華智 博士  
Email: [editor@safetysea.org](mailto:editor@safetysea.org), [solomon@safetysea.org](mailto:solomon@safetysea.org)

台灣海事安全與保安研究會版權所有  
Copyright TAMSS. 2010 All rights reserved.



2077-8759