要求船位精度に影響を与える要素についての研究

和 気 博 嗣*・林 祐 司*

A Study on the Factors Affecting the Desired Position Fix Accuracy

Hirotsugu WAKE and Yuji HAYASHI

Abstract

The position fix accuracy regarded as necessary by ship masters and officers depends upon several factors, such as ship safety related factors and ship operation related factors.

It is our objective to specify these factors and evaluate quantitatively their contributions in this dependency. For that purpose, questionnaire survey was conducted and the analysis was done by use of Analytic Hierarchy Process.

Results show that safety related factors contribute to the dependency more in the harbor area than in the ocean, and also job rank has something to do with the evaluation of the factors in the ocean and coastal area but not in the channel and harbor area.

1. は じ め に

世界中の船長・航海士は、あらゆる方法を用い船位を求める作業を行ない、船位を決定しているが、その船位には程度の差こそあれ誤差が常に含まれていることを決定した本人自ら認識している。その時点での船舶が置かれている自然環境・人為的環境・船舶自体の状態・測位方法・その他多くの要素が決定船位に含まれている誤差の大きさに影響を与えているからである。

一方、彼らは各人の経験と学習により、それぞれの状況下で許容されるべき船位誤差の大きさの基準を持っており、これを要求船位精度というが、同時に各測位方法における測位精度も認識しており、一定間隔で連続して測位作業が行なわれる際、求めた船位が自分達の予測していた船位と大きく異なった場合でその差が自分達の要求船位精度以上のとき、別の測位手段で船位を確認しようとする。

このように要求船位精度は測位システムの精度がどんなに向上しようが信頼性が100パーセントでないかぎり、その測位システムが正常に作動しているかどうかを確認するうえで重要な要素になってくる。特に将来において船舶運航の少人数化や自動化が行なわれていくとき、航海システムの異常の発見や修正に、当該船舶運航者の要求船位精度が役立つものと考えられる。

本論文では、AHP (Analytic Hierarchy Process=階層分析法)⁽¹⁾を使用し、アンケート調査法によりこの要求船位精度に影響を及ぼす要素について定量的な評価を試みたのでその結果について述べる。またそれらの影響度の海域別・職位別傾向についても考察したので述べる。

2. アンケート調査法

2.1 アンケート調査の概要

従来の要求船位精度に関しての研究方法は船体運動（おもにヨーイング）と可航幅からその大きさを求める方法⁽²⁾とアンケート調査票によりそれを求める調査法^{(3), (4)}とがあるが、本論文はAHPの手法に則ったアンケート調査法を用いて行なった。

アンケート調査票では、要求船位精度に影響を与えるであろう要素をあらかじめ特定し、それらを階層化して

* 正会員 神戸商船大学（〒658 神戸市東灘区深江南町5-1-1）

質問を設定した。そして、おもに日本航海士会会員（1988年6月現在、会員数1,462名）を対象にして、1988年8月1日から同年10月31日まで郵送法によりアンケート調査を実施した。

2. 2 調査票の構成と内容

2. 2. 1 構成

調査票はA4用紙8枚から成っておりその内訳は、次のとおりである。

・挨拶状	1枚（1ページ）
・階層図・一対比較数値一覧表	1枚（1ページ）
・質問票	6枚（12ページ）
合計	8枚（14ページ）

2. 2. 2 内容

- (1) 年齢、職位、所属会社、実質航海年数についての単一回答形式による質問。……………（4問）
- (2) 各要素が要求船位精度に与える影響度を海域別に求めるためのAHPによる各要素間の一対比較質問。

・大洋	（26問）
・沿岸	（26問）
・狭水道	（26問）
・港内	（21問）
小計	（99問）
合計	（103問）

2. 3 用語の定義と要素の選定

2. 3. 1 用語の定義

アンケート調査で使用した各用語の定義は次のとおりである。

- (1) [要求船位精度]……………自船の船位に対する操船者の要求する精度
- (2) [海域]……………外航船舶が航行可能な海の一区域で次の4種類に大別している。

・大洋	Departure Point から Landfall までの海域
・沿岸	Radar 又は目視によって船位を決定できる海域
・狭水道	航行海域が地理的又は法的に制限される海域
・港内	Harbor Limit 以内
- (3) [入港までの時間]……………船舶が次の港に入港するまでに必要な時間

・4日前	4日前の時点
・1日前	1日前の時点
・6時間前	6時間前の時点
- (4) [自船の周囲の状況]……………自船を取り巻く自然及び人工の環境

・視程	視程の良否
・他船	見合い関係が生じている船、又生じる可能性のある船の存在
・風潮流	船位に大きな影響を及ぼす可能性のある強い風潮流
・低気圧	大型の低気圧で船体・積荷に大きなダメージを与える可能性があり、接近してくるものと思われるもの
・昼夜	昼と夜の別
・タグ支援	自船の操船を支援するためのタグの存在
- (5) [自船の状態]……………自船の種類・速力・船体の大きさ

・船速	その時点での船の速さ
・船種	コンテナ船・タンカーといった船の種類
・船の長さ	船の全長
・船幅	船の最大幅
・最大喫水	その時点での船の最大の喫水

2.3.2 要素の選定

要求船位精度に影響を与える要素の選定方針として、要素の個数は一対比較の回数をできるだけ少なくするために必要最少個数で全体を網羅することとした。そして現役航海士を交えたブレインストーミングを用いて、海域別に図1および図2のように各要素を選定した。図1では3つの大要素として（自船の状態）と（自船の周囲の状況）そして運航状態の代表としての（入港までの時間）とした。即ち、自船の置かれている外的及び内的環境をこれら3つの大要素により代表させたことになる。また小要素としてそれぞれの下に5個・5個・3個の代表的な要素を選んだ。

2.4 一対比較法

回答者は、各要素間での一対比較を表1の評価基準に従って行なった。例えば、（自船の状態）と（自船の周囲の状況）を一対比較する場合、前者のほうが後者より若干重要であると評価する回答者は3、絶対重要と評価する回答者であれば9と回答することになる。また後者のほうが重要であるならその程度に応じて逆数である1/3、1/9と回答する。

2.5 調査票の発送および回収

調査票と返信用封筒（料金着払い）は、日本航海士会本部（東京都千代田区麴町4-5 海事センタービル）に一括して送付し、本部にて日本航海士会誌“LOOK OUT”に同封され各会員が存在する自宅、もしくは乗船中の本船に発送した。

その他、神戸商船大学教官・海技大学校教官および海技大学校本科学士には直接手渡した。発送先の詳細は表2のとおりである。

調査票の最終回収部数は153部であり、発送総部数1,477部に対し回収率は10.4%であった。

3. 集計方法と集計結果

3.1 有効回答者数とAHP集計方法

3.1.1 有効回答者数

アンケート回答者153名の職位別内訳は次のとおりであり、職位別年齢・実質航海経験年数の最頻値は表3のとおりである。

- ・船長……………31名
- ・一等航海士……………56名
- ・二等航海士+SW/O……………36名
- ・三等航海士+JW/O……………22名

また無効を除いた海域別の有効アンケート調査票の数は、次

図1 大洋・沿岸・狭水道における階層図

図2 港内における階層図

表1 一対比較値一覧表

一対比較値	意味	一対比較値	意味
1	両方の項目が 「同じ位重要」	1	両方の項目が 「同じ位重要」
3	前の項目の方が後ろの方より 若干重要	$\frac{1}{3}$	後ろの項目の方が前の方より 若干重要
5	前の項目の方が後ろの方より 重要	$\frac{1}{5}$	後ろの項目の方が前の方より 重要
7	前の項目の方が後ろの方より かなり重要	$\frac{1}{7}$	後ろの項目の方が前の方より かなり重要
9	前の項目の方が後ろの方より 絶対重要	$\frac{1}{9}$	後ろの項目の方が前の方より 絶対重要

① 1. 前の項目から後ろの項目を見た場合は表の左欄より整数を選び、その逆の場合は右の欄より逆数を選ぶ。
② 2, 4, 6, 8, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$ は、補助的に用いる。

表2 アンケート調査票発送先と部数

発送先	部数
・日本航海士会	1,462
・神戸商船大学教官	3
・海技大学校教官	5
・海技大学校本科学士	7
合計	1,477

（教員・学生ともに社船等の外航船舶の乗船経験豊富）

表3 回答者の職位別年齢・実質航海経験年数

職位	年齢（才）	実質航海経験年数（年）
船長	45以上～50未満	10以上～15未満
一等航海士	40以上～45未満	10以上～15未満
二等航海士+SW/O	30以上～35未満	5以上～10未満
三等航海士+JW/O	25以上～30未満	3未満～

のとおりである。

- ・大洋……………151名分（無効2名）
- ・沿岸……………150名分（無効3名）
- ・狭水道……………150名分（無効3名）
- ・港内……………150名分（無効3名）

3. 1. 2 AHP集計方法

（1） 整合度のチェックと修正

整合度とは一対比較によって得られた値が全体として首尾一貫した整合性をどれほど持っているかを表わした数値で、通常の整合度の許容範囲は 0.150～0.100 以下が望ましいとされている⁽¹⁾。本研究では、0.100 以下を採用した。

海域別に150～151名分の一対比較値を、各人について一人ずつ海域別に整合度をチェックし 0.100 以下にするため最小限度の修正を行なった。換言すれば、最初に本人が判断を下したウェイトを基にして整合性を高めるため不都合な最小限の箇所を最小の修正幅で修正したことになる。また修正は修正幅 0.1 単位で行ない、修正済の値は1.0～9.0までと、その逆数をとることになる。表4は各海域の質問数と修正率、一人当たりの修正個数の平均と分散、修正後の整合度の平均と分散をまとめたものである。

このようにして得られた修正後の一対比較値を用いて“グループ別の一対比較モデル”の作成を行なう。

（2） グループ別の一対比較のモデルの作成、及びウェイトの算出

表4 海域別の質問数と修正個数

海域	質問数	修正率	修正個数		修正後の整合度	
			平均	分散	平均	分散
大洋	26	0.130	3.37	2.37	0.049	0.021
沿岸	26	0.116	3.02	2.41	0.051	0.022
狭水道	26	0.109	2.83	2.27	0.049	0.020
港内	21	0.064	1.35	1.65	0.031	0.014

表5 海域別の全員のモデル

海域	大洋	沿岸	狭水道	港内
整合度	0.02	0.00	0.00	0.00
ウェイト値	6時間前 0.157	視程良否 0.156	風潮存在 0.151	風潮存在 0.153
0.100	低気圧 0.120	6時間前 0.152	視程良否 0.150	最大喫水 0.139
以上	風潮存在 0.117	他船存在 0.124	他船存在 0.134	視程良否 0.139
	船速 0.105	風潮存在 0.119	最大喫水 0.131	他船存在 0.130
				タグ支援 0.130
				船速 0.115
0.050	視程良否 0.094	船速 0.082	船速 0.099	船の長さ 0.062
以上	他船存在 0.091	最大喫水 0.079	6時間前 0.072	昼夜の別 0.057
0.100	1日前 0.080	低気圧 0.078		
未満	最大喫水 0.066	1日前 0.070		
ウェイト値	船種 0.040	昼夜の別 0.040	低気圧 0.049	船種 0.041
0.050	昼夜の別 0.037	船の長さ 0.029	昼夜の別 0.045	船幅 0.035
未満	船の長さ 0.036	船種 0.027	1日前 0.044	
	4日前 0.030	4日前 0.025	船の長さ 0.044	
	船幅 0.026	船幅 0.019	船種 0.038	
			船幅 0.031	
			4日前 0.011	

表6 職位別モデル（大洋航海）

職位	船長	一等航海士	二航士+SW/O	三航士+JW/O
整合度	0.00	0.01	0.01	0.01
ウェイト値	6時間前 0.153	低気圧 0.137	6時間前 0.215	低気圧 0.150
0.100	低気圧 0.146	6時間前 0.131	低気圧 0.163	視程良否 0.126
以上		視程良否 0.119	1日前 0.108	他船存在 0.121
		船速 0.113		6時間前 0.115
				船速 0.101
ウェイト値	視程良否 0.098	他船存在 0.093	他船存在 0.088	風潮存在 0.093
0.050	船速 0.097	風潮存在 0.092	船速 0.085	最大喫水 0.060
以上	1日前 0.094	最大喫水 0.076	風潮存在 0.079	1日前 0.055
0.100	風潮存在 0.089	1日前 0.063	視程良否 0.061	
未満	他船存在 0.077		最大喫水 0.053	
	最大喫水 0.063			
ウェイト値	昼夜の別 0.041	船種 0.047	4日前 0.040	船の長さ 0.042
0.050	船種 0.040	昼夜の別 0.042	昼夜の別 0.032	昼夜の別 0.041
未満	船の長さ 0.038	船の長さ 0.039	船種 0.031	船種 0.040
	4日前 0.036	船幅 0.027	船の長さ 0.026	船幅 0.031
	船幅 0.029	4日前 0.022	船幅 0.019	4日前 0.025

[例] (大洋)での(船長)の一対比較のモデルの作成。

各船長の大洋における一対比較の生の値(修正したものは修正済の値)の幾何平均を求め、一対比較のモデルを作り、その値からウェイト値を求め、それが(大洋)での(船長)のモデルとなる。

3.2 集計結果

同様の手順で求めた海域別の全員のモデルが表5であり、海域・職位別のモデルが表6(大洋)・表7(沿岸)・表8(狭水道)および表9(港内)である。表5では、4つの海域別に全員のモデルの整合度を掲げ、以下、ウェイト値の大きい順に3つのクラスに分けて小要素とウェイト値を表示している。それぞれのクラスは0.100以上、0.050以上～0.100未満、0.050未満となっている。表6～表9も同様の方法で職位別のモデルに付いてまとめたものである。ただし表9は0.100を境に2つのクラスに分けられている。

表8 職位別モデル(狭水道通)

職位	船長	一等航海士	二航士+SW/O	三航士+JW/O
整合度	0.00	0.00	0.00	0.00
ウェイト値	視程良否 0.175	風潮存在 0.154	風潮存在 0.156	視程良否 0.159
0.100	風潮存在 0.138	視程良否 0.145	最大喫水 0.154	他船存在 0.152
以上	他船存在 0.138	最大喫水 0.140	視程良否 0.144	風潮存在 0.138
		他船存在 0.139	他船存在 0.127	最大喫水 0.110
			船速 0.117	
ウェイト値	最大喫水 0.095	船速 0.099	6時間前 0.064	船速 0.092
0.050	6時間前 0.087	6時間前 0.073		6時間前 0.080
以上	船速 0.075	低気圧 0.057		昼夜の別 0.055
0.100	1日前 0.057			船の長さ 0.050
未満	低気圧 0.056			
ウェイト値	昼夜の別 0.046	昼夜の別 0.046	船の長さ 0.047	低気圧 0.046
0.050	船の長さ 0.043	船種 0.039	船種 0.039	1日前 0.038
未満	船種 0.037	船の長さ 0.036	昼夜の別 0.038	船幅 0.035
	船幅 0.028	1日前 0.032	低気圧 0.037	船種 0.030
	4日前 0.026	船幅 0.027	1日前 0.034	4日前 0.014
		4日前 0.012	船幅 0.030	
			4日前 0.013	

表7 職位別モデル(沿岸航海)

職位	船長	一等航海士	二航士+SW/O	三航士+JW/O
整合度	0.00	0.01	0.01	0.01
ウェイト値	視程良否 0.159	視程良否 0.168	6時間前 0.174	6時間前 0.156
0.100	6時間前 0.154	6時間前 0.135	視程良否 0.150	他船存在 0.153
以上	他船存在 0.111	他船存在 0.130	他船存在 0.124	視程良否 0.141
		風潮存在 0.123	風潮存在 0.118	風潮存在 0.114
ウェイト値	1日前 0.098	低気圧 0.093	船速 0.084	船速 0.088
0.050	風潮存在 0.089	最大喫水 0.086	1日前 0.081	最大喫水 0.073
以上	船速 0.087	船速 0.075	最大喫水 0.080	低気圧 0.069
0.100	低気圧 0.076	1日前 0.056	低気圧 0.061	1日前 0.061
未満	最大喫水 0.069			
ウェイト値	4日前 0.038	昼夜の別 0.041	昼夜の別 0.037	昼夜の別 0.041
0.050	昼夜の別 0.037	船種 0.029	船の長さ 0.026	船の長さ 0.035
未満	船種 0.033	船の長さ 0.026	4日前 0.026	船種 0.025
	船の長さ 0.031	4日前 0.020	船種 0.020	4日前 0.022
	船幅 0.019	船幅 0.018	船幅 0.018	船幅 0.022

表9 職位別モデル(港内)

職位	船長	一等航海士	二航士+SW/O	三航士+JW/O
整合度	0.00	0.00	0.00	0.00
ウェイト値	視程良否 0.173	風潮存在 0.157	風潮存在 0.150	視程良否 0.147
	風潮存在 0.155	最大喫水 0.143	最大喫水 0.149	他船存在 0.136
0.100	タグ支援 0.151	他船存在 0.137	タグ支援 0.139	風潮存在 0.135
以上	他船存在 0.138	船速 0.134	視程良否 0.130	船速 0.130
		視程良否 0.125	他船存在 0.120	タグ支援 0.128
		タグ支援 0.119	船速 0.115	最大喫水 0.125
ウェイト値	最大喫水 0.095	船の長さ 0.054	船の長さ 0.070	船の長さ 0.069
	船速 0.086	昼夜の別 0.052	昼夜の別 0.054	昼夜の別 0.059
0.100	昼夜の別 0.072	船種 0.046	船種 0.038	船幅 0.037
未満	船の長さ 0.057	船幅 0.034	船幅 0.034	船種 0.034
	船種 0.041			
	船幅 0.031			

4. 各モデル間の比較と考察

港内における(所要時間)の3小要素と(低気圧)、大洋・沿岸・狭水道における(タグ支援)は0.000と表示して次の2つの項目について考察した。

- ・各海域別全員のモデルの比較。
- ・各海域職位別モデルの比較。

4. 1 各海域別全員のモデルの比較

図3・図4・図5および図6は表5の内容をグラフに表わしたものである。それぞれ、縦軸にウェイト値を、横軸に海域をとっている。図3は大要素である（所要時間）、（周囲状況）および（自船状態）の海域別の変化を示したものである。（周囲状況）は4つの海域にわたって常に最も大きな値をとっているのに比べ、（所要時間）と（自船状態）に対するウェイト値は、大洋・沿岸までは、拮抗しているが、狭水道・港内では両者の差は大きく開いてくる。

図4は（所要時間）の3小要素の海域別変化を示したものである。ウェイト値の大きさの順は、4つの海域にわたって同一であり、逆転することはない、海域が狭まるにつれてこれらの要素のウェイト値は減少する傾向を示している。

図5は（周囲状況）のうちの6小要素の海域別変化を示したものである。ウェイト値は多少の変動はあるものの、（風潮存在）、（視程良否）および（他船存在）に関しては海域が変わっても高い値で推移している。一方（低気圧）は海域が狭まるにつれてその値を急激に減少させ、（タグ支援）は港内で比較的大きい値を示している。

図6は（自船状態）のうちの5小要素の海域別変化を示したものである。（船種）、（船の長さ）および（船幅）のウェイト値は、4つの海域にわたって小さく、その順位もほぼ同一であるが、（船速）と（最大喫水）のウェイト値の大きさとその順位は沿岸を境にして大きく逆転している。

図3 所要時間・周囲状況・自船状態の海域別変化

図4 所要時間の3要素の海域別変化

図5 周囲状況の6要素の海域別変化

図6 自船状態の5要素の海域別変化

以上4つのグラフから言えることは、海域が狭まるにつれて船の運航、特に運航スケジュール維持に関する要素より、船の安全に関する要素のほうが、要求船位精度に大きな影響を与えているということである。また（周囲状況）のうち（風潮存在）、（視程良否）および（他船存在）の3小要素は海域が変化しても常に要求船位精度に大きな影響を与えていると言える。一方（自船状態）のうちの（船速）も海域にとらわれず比較的大きい影響を与え、（最大喫水）は狭水道・港内と飛躍的にその影響力を強めている。また（船の長さ）も値こそ小さいが（最大喫水）と同様の傾向を示している。

4. 2 各海域職位別モデルの比較

図7～図14は縦軸にウェイト値を、横軸に職位をとって、ウェイト値の職位別変化を示したものであり、海域別に表わしている。

(1) 大洋

図7は大要素である（所要時間）、（周囲状況）および（自船状態）の職位別の変化を示したものである。（周囲状況）は4つの職位にわたって最も大きな値をとっているのに比べ、（所要時間）と（自船状態）に対するウェイト値の大きさの順位は、（船長、二等航海士）グループと（一等航海士、三等航海士）グループで異なる。

図8は（所要時間）の3小要素の職位別変化を示したものである。ウェイト値の大きさの順位は、4つの職位

図7 所要時間・周囲状況・自船状態の職位別変化
(大 洋)

図8 所要時間の3要素の職位別変化
(大 洋)

図9 周囲状況の5要素の職位別変化
(大 洋)

図10 自船状態の5要素の職位別変化
(大 洋)

にわたって同一であるが二等航海士の（6時間前）のウェイト値が突出しているのが顕著である。

図9は（周囲状況）の5小要素の職位別変化を示したものである。ウェイト値の大きさとその順位は、（低気圧）、（風潮存在）および（昼夜の別）に関しては4つの職位にわたってほぼ同じであるが、（視程良否）と（他船存在）は大きな凹凸がある。特に二等航海士の（視程良否）に対するウェイト値の落ち込みが大きい。

図10は（自船状態）の5小要素の職位別変化を示したものである。ウェイト値の大きさの順位は、4つの職位にわたってほぼ同一である。

以上4つのグラフから明らかなことは、大洋航海中の（所要時間）、（周囲状況）および（自船状態）に対する評価が（船長、二等航海士）グループと（一等航海士、三等航海士）グループに分かれているということである。その理由としては、前者が大洋航海中において通常、航海関連の仕事を主体にしていることがあげられ、そのためスケジュール維持に関係する（所要時間）に対しての評価が大きくなったといえよう。また後者は大洋航海中において積荷関連の仕事を主体にしており、そのため船体の姿勢制御に代表される（自船状態）に対しての評価が大きくなったと考えられる。このように大洋航海中の仕事の分担により各要素に対する評価の傾向が異なってくるといえる。特に大洋航海中の二等航海士の入港（6時間前）のウェイト値が極めて高いのは、外航定航船のスケジュールの常で、朝一番の入港のため午前の0—4直でスピード調整を行なうためと考えられる。また三等航海士の（視程良否）と（他船存在）に対する評価が大きいのは航海経験未熟のためと考えられる。

沿岸においても大洋ほど顕著ではないが同様の傾向が現われている。

(2) 狭水道

図11は大要素である（所要時間）、（周囲状況）および（自船状態）の職位別の変化を示したものである。（周囲状況）は4つの職位にわたって最も大きな値をとっているのは大洋・沿岸と同様であるが、ここで初めて（自船状態）と（所要時間）に対する評価がはっきりし、両者の間にウェイト値の差がすべての職位にわたってあらわれる。即ち、大洋・沿岸の場合には（自船状態）と（所要時間）の要素は各職位によって多少の凹凸が見られるものの両要素ともほぼ0.25～0.30程度の値をとっており、明らかな差はあらわれなかった。しかし狭水道においては（自船状態）が0.35程度、（所要時間）が0.15程度と両者の差がはっきりと現われている。

図12は（所要時間）の3小要素の職位別変化を示したものである。ウェイト値の大きさの順位は、4つの職位にわたって同一であり、全体に対しての（所要時間）の割合が低下したためその変動の値は極めて小さなものとなっている。

図13は（周囲状況）の5小要素の職位別変化を示したものである。ウェイト値の大きさとその順位は、（風潮存在）、（視程良否）、（他船存在）、（低気圧）および（昼夜の別）ともに4つの職位にわたってほぼ同じであるが、

図11 所要時間・周囲状況・自船状態の職位別変化
(狭水道)

図12 所要時間の3要素の職位別変化
(狭水道)

図13 周囲状況の5要素の職位別変化
(狭水道)

図14 自船状態の5要素の職位別変化
(狭水道)

ウェイト値から(風潮存在),(視程良否)および(他船存在)グループと(低気圧),(昼夜の別)グループに大別できる。

図14は(自船状態)の5小要素の職位別変化を示したものである。ウェイト値の大きさの順位は、4つの職種にわたってほぼ同じであるが、(一等航海士,二等航海士)グループでは(最大喫水)と(船速)のウェイト値が(船長,三等航海士)グループに比較して大きくなっている。また(最大喫水),(船速)グループと(船の長さ),(船種)および(船幅)グループとの間にウェイト値の差が生じている。

以上4つのグラフから明らかなことは、狭水道通航中の要求船位精度に影響する各要素に対する評価は、船長・一等航海士・二等航海士および三等航海士ともに類似してきており、他の海域と比較して順位の逆転が少なくなっている。このことから狭水道通航中の要求船位精度に比較的大きな影響を与える要素が(風潮存在),(視程良否),(他船存在),(最大喫水)および(船速)に限定されており、それら要素に対して船長・一等航海士・二等航海士および三等航海士ともに類似した評価を行なっているといえる。

港内においても狭水道と同様の傾向が現われている。

5. おわりに

以上の研究の結果、次の各項目について明らかになった。

(1) AHPを用い各海域別職位別の要求船位精度に影響を及ぼす要素を定量化し、各職位間の相違が明確になった。

(2) AHPを用い各海域別の要求船位精度に影響を及ぼす要素を定量化し、各海域間の相違が明確になった。

本研究は、評価法にAHPを使用し、要求船位精度に影響を与える要素について定量的な評価を行ないとりまとめたものであり、研究の一つの方向を示した。これからますます増加するであろう混乗船の安全運航の確保のためにも同様の調査を外国人船長・航海士にまで広げ、国別の船長・航海士の要求船位精度に対するセンスの相違を明らかにしたいと考えている。また本研究の結果が測位システムの開発・運用の一助になれば著者らの望外のしあわせである。

最後に、船員雇用体制が大きく変わりつつある中で職務多忙の折、今回のアンケート調査に積極的に御協力頂いた各船会社・日本航海士会並びに各船長・航海士の方々に、また本研究に対して有益な御意見を戴いた神戸商船大学の三好雄一教授に深甚の謝意を表します。

参 考 文 献

- (1) THOMAS L. SAATY: The Analytic Hierarchy Process, McGRAW-HILL International Book Company NEW YORK, 1980.
- (2) 飯島幸人: 近距離航行における要求船位精度, 日本航海学会誌“航海”第43号, pp.10-15, 昭和49年6月.
- (3) CAPT. D. D. CLAGGERT: Maritime Aids to Navigation in the Short Distance Maritime Environment, NAVIGATION (U. S. A.) Vol.17 No.1 Spring pp.13-19, 1970.
- (4) E. B. BLOOD: Navigation Aid Requirements for the U. S. Coastal/Confluence Region, NAVIGATION (U. S. A.) Vol.20 No.1 Spring pp.68-76, 1973.
- (5) 刀根 薫: ゲーム感覚意志決定法, 日科技連, 昭和61年3月.
- (6) THOMAS L. SAATY: Decision Making for Leaders, WADSWORTH Inc. CALIFORNIA, 1982.

質 疑 応 答

林 尚吾(東京商船大学): 要求船位精度を決める三大要素の一つとして(入港までの時間)をあげられています。これは運航スケジュールの確保が重要な要素として評価されたものと推察されます。従来からの要求船位精度の考え方には安全の確保が大きくとりあげられていますが, 安全の要素はどのように三大要素にとりこまれ, 展開されるのでしょうか。

林 祐司: AHPでは同一階層間の各要素が互いに独立か, またはそれに近くなければならないという条件があり, 船舶の安全確保という要素をこの階層図に組み込むと, その条件を満たせなくなります。すなわち自船の周囲の状況と自船の状態という要素に船舶の安全確保についての要素を包含しているということです。

また(入港までの時間)は運航スケジュールの維持とともに港外までのアプローチ針路決定に大きな影響力を持っており, 一般商船では要求船位精度に影響を与える重要な要素であると考えられます。