

국내 무역항 항로의 등부표 시인거리와 배치에 관한 이용자 분석

김정훈* · 국승기** · 윤종휘*** · 정태권†

* 한국해양대학교 해사산업연구소 전임연구원, **, ***, † 한국해양대학교 교수

The User Analysis for Visual Range and Arrangement of Light-buoy on the Channel of the Domestic Trade-port

Jung-Hoon Kim* · Seung-Gi Gug** · Jong-Hwui Yun*** · Tae-Gweon Jeong†

* Research Institute of Maritime Industry, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

** , *** Division of Maritime Police Science, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

† Division of Navigation System Engineering, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

요 약 : 본 논문에서는 국내 무역항 항로에 배치되는 등부표의 최적 배치에 대한 기준을 설정하기 위한 기초자료로서 항해자들을 대상으로 등부표의 시인거리와 배치에 대한 선호를 분석하였다. 무역항의 각 규모를 감안하여 항만별로 약 30~150부의 설문지를 배포하였고, 총 356부의 유효한 설문지가 분석에 사용되었다. 육안으로 청명한 날씨의 주간에 부표를 인지하는 거리는 2~4마일이 55.0%로 가장 많았다. 부표의 배치방식에서는 양측 부표방식의 선호가 62.1%로써 가장 높았다. 또한 부표의 전후사이의 선호 간격은 평균 1.09마일이었다. 쌍안경 없이 시인할 수 있는 부표의 기수는 2기가 40.6%로 가장 선호되었다.

핵심용어 : 등부표, 시인거리, 배치, 선호, 항로

Abstract : This paper analyzed the visual range and arrangement of light buoy on navigation officers as the primary material to establish the standard of optimal arrangement of light buoy on the channel of the domestic trade-port. About 30~150 questionnaires by port were distributed according to the scale of trade-ports and then effective total 356 copies were used in analysis. The distance, 2~4mile, occupied the highest percentage 55.0% as the visual range with naked eyes at the daytime in bright weather. At the arrangement way of light buoy the both sides buoy method showed high in the preference 62.1% among the respondents. The preferred interval between sequence buoys was averagely 1.09mile. Also, the preferred number of light buoy was two in the preference 40.6% among them to cognize without binoculars.

Key words : Light buoy, Visual range, Arrangement, Preference, Channel

1. 서 론

국토해양부(과거 해양수산부)에서는 부산항, 인천항, 광양항 등을 비롯한 주요 무역항에 대한 항만기본계획을 수립하여 다양한 사업을 추진하고 있다. 이러한 사업에 따라 항만의 시설이 확충되고 있으며, 항만을 통한 물동량도 지속적으로 증가 추세를 보이고 있다. 또한 항만을 통항하는 해상교통량이 증가함으로써 더불어 통항안전에 관한 관심이 높아지고 있다. 선박의 통항안전에는 VTS센터의 운영, 해양교통안전시설의 신뢰성, 항해자의 자질 등이 관련되어 있다. 이 중에서 해양교통안전시설의 일부인 등부표는 항해하는 선박에게 암초나 천소 등 장애물의 존재를 알려 주거나 항로를 표시하기 위해 해면 상에 뜨게 한 구조물이다. 이러한 등부표는 주로 법정항로, 준설항로 등에 설치되어 해상교통안전과 선박운항의 능률을

증진하는데 기여하고 있다(해, 2006a).

현재 등부표의 설치 및 배치에 대한 국제적인 기준은 없다. 국내에서는 항로표지 업무편람에서 일반적인 설치기준을 제시하고 있다. 여기에서 배치간격을 위해 3해리 이내, 준외해 1해리 이내, 내해 또는 시계가 불량한 지역 0.5해리 정도로 제시하고 있다(해, 2006a). 그러나 이러한 기준의 설정근거에 대한 연구가 없다. 또한 배치방식 등 전반적인 배치기준의 제시가 없는 실정이다.

본 연구에서는 국내 무역항 항로의 등부표에 대한 최적배치 기준을 설정하기 위한 기초자료 조사의 일환으로서 항해자들을 대상으로 등부표의 시인거리와 배치에 대한 선호를 분석하였다. 이를 위해서 실제 항로상의 등부표 서비스를 이용하는 항해자들을 대상으로 한 이용현황 및 선호 분석은 필수적인 과정이라고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 등부표 이용자

* 대표저자 : 김정훈(정회원), jf1999@empal.com 070)7568-8315

** 중신회원, cooksg@hhu.ac.kr 051)410-4227

*** 정회원, jhyun@hhu.ac.kr 051)410-4279

† 교신저자 : 정태권(중신회원), tajeong@hhu.ac.kr 051)410-4246

들의 등부표 시인거리와 배치와 관련한 설문을 통해 그 실태와 선호를 파악하여 항로상 등부표의 최적배치 기준연구를 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

2. 등부표 배치 현황

등부표의 현황 중에서 등부표 간격은 Table 1에서와 같이 본 연구의 대상인 무역항 28개 항만 중에서 15개 항만의 주요 항로에 배치된 등부표를 대상으로 하였다. 단, 태안항과 완도항에 대해서는 항로상에 등부표가 연속적으로 배치되어 있지 않아 등부표 배치간격을 산출하지 않았다. 또한 등부표가 항로상에 설치되어 있는 경우에는 국유표지나 사유표지의 구분 없이 조사에 포함시켰다. 원칙적으로 해도 상에서 등부표 번호가 연속적인 경우에 한하여 각 등부표 사이의 간격을 미터 단위로 조사하였다.

Table 1은 각 항만별 등부표 배치간격의 평균, 표준편차, 최대값, 최소값 그리고 변동계수를 나타낸다. 여기에서 변동계수는 표준편차를 평균의 퍼센트로 표시한 것으로 자료의 상대적인 변동성을 나타낸다.

본 연구에서는 전체 해당 항만에 설치되어 있는 등부표 중에서 총 198기의 등부표가 배치간격을 산출하기 위한 대상으로 선정되었다. 분석대상 전체 등부표의 평균 간격은 1,489m이며 표준편차는 1,226m로 나타났다. 변동계수는 남해안권 항만이 95.7%로 가장 높았으며 동해안권 항만이 45.4%로 가장 낮았다. 전체 등부표의 간격 중에서 최대간격은 인천항의 9,740m, 최소간격은 여수·광양항의 135m가 조사 되었다.

서해안권의 항만에 대해서 보면 총 111기에 대한 배치간격의 평균이 1,933m이며 표준편차는 1,246m로 확인되었다. 보령항의 등부표 평균 배치간격은 2,419m로 가장 넓었고, 목포항의 경우에는 769m로 가장 좁았다. 변동계수는 목포항이 104.3%로 가장 컸으며 대산항이 11.9%로 가장 작게 나타났다. 그리고 등부표의 최대간격은 인천항에서 9,740m, 최소간격은 목포항에서 180m를 보였다.

남해안권의 항만에 대해서 보면 총 70기에 대한 배치간격의 평균이 1,027m이었고, 표준편차는 983m로 확인되었다. 여수·광양항의 등부표 평균 배치간격은 1,064m로 가장 넓었고 마산항의 경우에는 769m로 가장 좁았다. 변동계수는 목포항이 가장 컸으며 대산항이 11.9%로 가장 작게 나타났다. 그리고 등부표의 최대간격은 여수·광양항에서 6,000m, 최소간격도 여수·광양항에서 135m를 보였다.

동해안권의 항만에 대해서 보면 총 17기에 대한 배치간격의 평균이 672m이며 표준편차는 305m로 확인되었다. 등부표의 평균 배치간격은 포항항이 896m로 울산항의 515m 보다 넓었다. 변동계수는 울산항이 53.8%로 포항항보다 상대적으로 높게 나타났다. 그리고 등부표의 최대간격은 울산항에서 1,150m, 최소간격도 울산항에서 230m를 보였다.

Table 1 The present state of arrangement of light-buoys with the successive number between them.

(unit: m)

구분	대상기수(기)	평균	표준편차	최대값	최소값	변동계수(%)	
전체	198	1,489	1,226	9,740	135	82.3	
서해안권	인천항	39	2,176	1,815	9,740	435	83.4
	평택·당진항	30	1,872	602	2,790	1,010	32.2
	대산항	4	874	104	1,030	810	11.9
	보령항	19	2,419	634	3,630	1,440	26.2
	장항·군산항	14	1,450	548	2,210	310	37.8
	목포항	5	769	802	2,025	180	104.3
	소계	111	1,933	1,246	9,740	180	64.5
남해안권	여수·광양항	59	1,064	1,099	6,000	135	103.3
	삼천포항	6	657	72	798	609	11.0
	마산항	5	425	191	615	230	44.9
	소계	70	1,027	983	6,000	135	95.7
동해안권	울산항	10	515	277	1,150	230	53.8
	포항항	7	896	181	1,100	680	20.2
	소계	17	672	305	1,150	230	45.4

3. 이용자 분석

3.1 연구방법 및 설문대상

항만 출입항로에서의 등부표 배치에 대한 전반적인 기초자료를 수집하기 위해 도선사 및 선장 등 직접 항해 업무를 수행하는 항해사를 대상으로 조사하여 분석하였다. 본 연구에서는 15개의 무역항의 각 항만별로 그 규모를 감안하여 각각 약 30~150부의 설문지를 할당하여 표집하였다. 각 항만의 지방해양항만청, 도선사협회, 해운조합 등을 방문하여 직접면담도 병행하여 수행하였다. 현장방문조사는 2007년 8월 21일부터 8월 30일까지 실시되었다. 또한 같은 해 9월부터 11월까지 356부의 유효한 설문지가 회수되어 분석에 사용되었다.

Table 2 The occupational distribution of respondents

구분	빈도(명)	퍼센트	유효퍼센트	누적퍼센트	
유효	도선사	88	24.7	25.1	25.1
	선장	64	18.0	18.2	43.3
	항해사	55	15.4	15.7	59.0
	해양교통시설탑 ^{주)}	40	11.2	11.4	70.4
	해양경찰관 ^{주)}	99	27.8	28.2	98.6
	기타	5	1.4	1.4	100.0
	계	351	98.6	100.0	
무응답	5	1.4			
합계	356	100.0			

주) 항해 업무를 수행하는 항해사를 대상으로 함

우선 설문지의 응답자에 대한 직종을 보면 Table 2와 같이 해양경찰관이 99명으로 가장 높은 비율을 보였고, 도선사는 88명이었다. 그리고 선장, 항해사, 해양교통시설팀의 순으로 응답자 비율을 보였다.

응답자의 근무연수에 대한 분포를 보면 Table 3과 같이 12년 이상이 110명으로 31.2%를 차지하였으며 응답자의 80% 이상이 3년 이상의 근무연수를 보였다.

Table 3 The number of years of respondent's service

구분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	1~3년 미만	65	18.3	18.4	18.4
	3~6년 미만	60	16.9	17.0	35.4
	6~9년 미만	58	16.3	16.4	51.8
	9~12년 미만	60	16.9	17.0	68.8
	12년 이상	110	30.9	31.2	100.0
	계	353	99.2	100.0	
무응답		3	0.8		
합계		356	100.0		

3.2 등부표 시인거리

등부표에 대한 시인거리는 전체 응답자 중에서 거리에 대한 인지의 정확성이 떨어지는 설문응답을 제외한 유효 설문응답에 대해서 분석하였다. 분석에서 제외된 설문응답은 실제 관측 불가능한 수치를 제시한 것이다. 첫째, 주간에 육안으로 6마일 이상 떨어진 등부표를 식별한다고 응답한 것이다. 둘째, 두표 또는 등부표 번호를 1.0마일 이상에서 시인한다고 응답한 것이다. 이로써 전체 설문지 356부 중에서 최종적으로 유효한 설문지는 전체 설문지 중에서 43.8%인 131부였다.

1) 주간 중 육안의 부표 인지거리

청명한 날씨의 주간에 부표를 쌍안경이 없이 인지할 때의 거리는 Table 4와 같이 2~4마일이 72명으로 55.0%의 가장 높은 응답률을 보였다. 2마일 이내와 4~6마일은 각각 약 22~23%의 응답률을 보였다.

2) 주간 중 육안의 두표 및 등부표 번호 인지거리

청명한 날씨의 주간에 두표 또는 번호를 쌍안경이 없이 인지할 때의 평균거리는 Table 5와 같이 약 0.369마일(683m)로 나타났으며, 표준편차는 0.155마일(287m)이었다. 최빈값은 0.5마일(926m) 이었으며, 25백분위수는 0.2마일(370m), 75백분위수는 0.5마일(926m)을 보였다.

Table 4 Visual range on light buoy(daytime, naked eyes)

구분		빈도 (명)	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	2마일 이내	29	22.1	22.1	22.1
	2~4마일	72	55.0	55.0	77.1
	4~6마일	30	22.9	22.9	100.0
	계	131	100.0	100.0	

Table 5 Visual range on top mark and plate number of light-buoy(daytime, naked eyes)

구분			주간 두표/번호 인지거리 (NM)
응답자수 (명)	유효	131	
	무응답	0	
평균			0.369(683m)
최빈값			0.500(926m)
표준편차			0.155(287m)
백분위수	25		0.200(370m)
	50		0.500(926m)
	75		0.500(926m)

3) 쌍안경없이 야간의 등질 확인거리

청명한 날씨의 야간에 등부표의 등질을 쌍안경이 없이 인지할 때의 평균거리는 Table 6과 같이 약 2.635마일(4,880m)로 나타났으며, 표준편차는 1.515마일(2,806m)이었다. 최빈값은 2.0마일(3,704m)이었으며, 25백분위수는 1.5마일(2,778m), 75백분위수는 3.0마일(5,556m)을 보였다.

Table 6 Visual range on buoy light(nighttime, naked eyes)

구분			야간등질 시인거리 (NM)
응답자수 (명)	유효	130	
	무응답	1	
평균			2.635(4,880m)
최빈값			2.000(3,704m)
표준편차			1.515(2,806m)
백분위수	25		1.500(2,778m)
	50		2.000(3,704m)
	75		3.000(5,556m)

4) 주간 중 부표의 쌍안경 인지거리

청명한 날씨의 주간에 부표를 쌍안경으로 인지할 때의 거리는 Table 7과 같이 4~6마일이 44명으로 33.6%의 가장 높은 응답률을 보였다. 6~8마일까지의 인지거리에 대한 누적 퍼센트는 약 95.2% 가량 되었다.

Table 7 Visual range on light buoy(daytime, binoculars)

구분		빈도 (명)	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	2마일 이내	14	10.7	11.2	11.2
	2~4마일	37	28.2	29.6	40.8
	4~6마일	44	33.6	35.2	76.0
	6~8마일	24	18.3	19.2	95.2
	8~10마일	6	4.6	4.8	100.0
	계	125	95.4	100.0	
무응답		6	4.6		
합계		131	100.0		

5) 쌍안경으로 주간 두표 및 등부표 번호 인지거리

청명한 날씨의 주간에 두표 또는 등부표 번호를 쌍안경으로 인지할 때의 평균거리는 Table 8에서와 같이 약 1.164마일(2,156m)로 나타났으며, 표준편차는 0.759마일(1,406m)이었다. 최빈값은 1.0마일(1,852m)이었으며, 25백분위수는 0.5마일(926m), 75백분위수는 1.875마일(3,473m)을 보였다.

Table 8 Visual range on top mark and plate number of light-buoy(daytime, binoculars)

구분			주간 두표/번호 인지거리 (NM)
응답자수 (명)	유효	128	
		무응답	3
평균			1.164(2,156m)
최빈값			1.000(1,852m)
표준편차			0.759(1,406m)
백분위수	25		0.500(926m)
	50		1.000(1,852m)
	75		1.875(3,473m)

6) 쌍안경으로 야간 등질의 확인거리

청명한 날씨의 야간에 등부표의 등질을 쌍안경이 사용하여 인지할 때의 평균거리는 Table 9와 같이 약 3.489마일(6,462m)로 나타났으며, 표준편차는 1.905마일(3,528m)이었다. 최빈값은 3.0마일(5,556m)이었으며, 25백분위수는 2.0마일(3,704m), 75백분위수는 4.0 마일(7,408m)을 보였다.

Table 9 Visual range on buoy light(nighttime, binoculars)

구분			야간 등질의 시인거리 (NM)
응답자수 (명)	유효	127	
		무응답	4
평균			3.489(6,462m)
최빈값			3.000(5,556m)
표준편차			1.905(3,528m)
백분위수	25		2.000(3,704m)
	50		3.000(5,556m)
	75		4.000(7,408m)

7) 레이더로 부표 인지거리

레이더를 사용하여 부표를 인지할 때의 거리는 Table 10에서와 같이 평균 4.631 마일(8,577m)이었으며, 표준편차는 2.473마일(4,580m) 이었다. 최빈값은 3.0마일(5,556m)이었으며, 25백분위수는 3.0마일 (5,556m), 75백분위수는 5.265마일(10,418m)을 보였다.

육안보다 레이더로 식별하는 거리가 짧은 경우가 종종 발생하는 것은 주로 레이더의 낮은 성능과 인근 어선 등으로 인한 혼동 때문인 것으로 면담을 통해 조사되었다.

Table 10 Visual range on light buoy through a radar

구분			레이더 부표시인거리 (NM)
응답자수 (명)	유효	122	
		무응답	9
평균			4.631(8,577m)
최빈값			3.000(5,556m)
표준편차			2.473(4,580m)
백분위수	25		3.000(5,556m)
	50		4.000(7,408m)
	75		5.625(10,418m)

3.2 등부표 배치

1) 선호하는 등부표 배치방식

등부표의 배치에서 선호하는 배치방식에 대해 다중응답 분석을 통해 보면 Table 11과 같이 양측 부표방식의 선호가 62.1%로써 가장 높았다. 반면 단측 부표방식과 중심측 부표방식에 대한 선호는 각각 17.2%, 20.7%를 보여 상대적으로 낮았다. 여기에서 다중응답은 설문응답자가 복수의 선택을 할 수 있는 것을 의미한다.

Table 11 Preferred arrangement way of light buoy

구분	응답자수(명)	퍼센트
양측부표방식	252	62.1
단측부표방식	70	17.2
중심측부표방식	84	20.7
합계	406	100.0

2) 양측 부표방식의 경우 세부 선호 배치방식

등부표의 배치에서 양측 부표방식을 선택하는 경우 선호하는 등부표 세부 배치방식을 보면 Table 12와 같이 대칭방식의 선호가 약 86.1%로 높았다. 반면 갈지자형 방식의 선호는 13.3%를 차지하였다 .

3) 등부표 선호 배치간격 및 시인개수

Table 12 Preferred arrangement way of light buoy in both sides method

구분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	대칭방식	255	71.6	86.1	86.1
	갈지자형방식	41	11.5	13.9	100.0
	계	296	83.1	100.0	
무응답		60	16.9		
합계		356	100.0		

① 등부표의 선호 배치간격

등부표에 대해 선호하는 배치간격은 주간 육안으로 6마일 이상 떨어진 등부표를 식별한다고 응답한 것과 두표 또는

등부표 번호를 1.0마일 이상에서 시인한다고 응답한 것을 제외한 설문지 131부로 분석되었다.

주간 청명한 날씨의 경우 부표의 전후사이의 선호 간격은 Table 13과 같이 평균 1.09마일이었으며, 표준편차는 0.989마일이었다. 최빈값은 1.0마일이었으며, 25백분위수는 0.5마일, 75백분위수는 1.1마일 로 나타났다.

Table 13 Preferred arrangement interval of light buoy

응답자수 (명)	구분		배치간격 (NM)
	유효	121	
	무응답	10	
평균			1.090(2,019m)
최빈값			1.000(1,852m)
표준편차			0.989(1,832m)
백분위수	25		0.500(926m)
	50		1.000(1,852m)
	75		1.100(2,037m)

② 등부표의 선호 시인기수

주간의 청명한 날씨에 쌍안경 없이 시인할 수 있는 부표의 선호기수는 Table 14에서와 같이 2기가 40.6%로서 가장 많았다. 3번째 부표까지는 29.1%, 바로 다음의 부표(1기)까지는 30.3%였다.

Table 14 Preferred cognitive unit numbers of light buoy

부표기수 (기)	빈도 (명)	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	1.00	98	27.5	30.3
	2.00	131	36.8	40.6
	3.00	94	26.4	29.1
	계	323	90.7	100.0
무응답		33	9.3	
합계		356	100.0	

4) 항로 굴곡부분의 선호 형식 및 부표설치기수

① 항로 굴곡부분의 선호형식

항로가 굴곡 되는 부분의 형식에서는 Table 15와 같이 원형굴곡형식이 142명으로 46.0%가 선호하는 것으로 확인되었다. 그 다음으로 직선굴곡형식이 39.8%, 지름길형식이 13.6%, 기타 0.6%의 순으로 선호되는 것으로 나타났다.

Table 15 Preference on the type of bending curve in a channel

	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	직선굴곡형식	123	34.6	39.8
	원형굴곡형식	142	39.9	46.0
	지름길	42	11.8	13.6
	기타	2	0.6	0.6
	계	309	86.8	100.0
무응답		47	13.2	
합계		356	100.0	

② 부표설치기수

항로가 굴곡 되는 부분에 부표의 설치기수 즉 부표설치형태의 선호도를 보면 Table 16과 같이 부표 2기를 설치하는 방식이 59.3%로 가장 높았다. 부표 1기는 18.0%, 부표 3기는 11.6%, 부표 4기는 11.0%의 선호를 보였다.

Table 16 Preference on the number of light buoy in bending curve of channel

	구분	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	부표1기	31	8.7	18.0	18.0
	부표2기	102	28.7	59.3	77.3
	부표3기	20	5.6	11.6	89.0
	부표4기	19	5.3	11.0	100.0
	계	172	48.3	100.0	
무응답		184	51.7		
합계		356	100.0		

4. 결 론

본 연구에서는 국내 무역항 항로에 배치되는 등부표의 최적 배치에 대한 기준을 설정하기 위하여 항해자들을 대상으로 등부표의 시인거리와 배치에 대한 선호를 분석하였다. 따라서 본 연구에서는 등부표 이용자의 등부표 시인거리와 배치와 관련한 설문을 통해 그 실태와 선호를 파악하여 항로상 등부표의 최적배치 기준연구를 위한 기초자료를 제시하였다.

등부표 시인거리에 대한 이용자 설문조사결과는 다음과 같다. 청명한 날씨의 주간에 쌍안경 없이 부표를 인지할 때의 거리는 2~4마일이 55.0%로 가장 많았다. 두표 또는 등부표 번호의 경우에는 평균거리가 약 683m인 것으로 나타났다. 야간에 등부표의 등질을 쌍안경 없이 인지할 때의 평균거리는 약 4,880m이었다. 쌍안경을 사용하여 인지할 때의 거리는 4~6마일이 33.6%로 가장 많았다. 두표 또는 등부표 번호를 쌍안경이 사용하여 인지할 때의 평균거리는 약 2,156m로 나타났다. 야간에 등부표의 등질을 쌍안경이 사용하여 인지할 때의 평균거리는 약 6,462m로 나타났다. 또한 레이더를 사용하여 부표를 인지할 때의 거리는 평균 8,577m이었다.

등부표의 배치에서 선호하는 배치방식에 대해 다중응답 분석을 통한 결과를 보면 다음과 같다. 양측 부표방식의 선호가 62.1%로써 가장 높았으며, 그 세부 배치방식에서는 대칭방식의 선호가 약 86.1%로 높았다. 주간 청명한 날씨의 경우 부표의 전후사이의 선호 간격은 평균 1.09마일이었다. 쌍안경 없이 시인할 수 있는 부표의 선호기수는 2기가 40.6%로서 가장 많았다. 또한 항로가 굴곡 되는 부분의 형식에서는 원형굴곡형식이 46.0%의 선호를 보였다. 항로가 굴곡 되는 부분이 직선으로 되는 직선굴곡부분에서는 부표 2기를 설치하는 방식이 59.3%로 가장 높게 선호되었다.

본 연구의 한계점은 응답자가 경험한 안고의 차이에 따른

시인거리에 대한 조사가 체계적으로 수행되지 못한 것이다. 등부표의 시인거리는 관측자의 안고와 등부표의 크기 및 형상에 영향을 받기 때문에 이에 대한 세부적인 추가설문 및 분석이 추가적으로 이루어져야 한다.

향후 연구과제로서는 이와 같은 이용자 분석결과와 각 항만별 조류, 지형적 조건, 기상 등의 해역 특성 등을 종합적으로 고려하여 항로의 등부표 배치기준을 설정하는 것이 필요하다. 이로써 국내 무역항 항로의 등부표를 재배치하고 운영하는 것은 항만을 입·출항하는 항해자에게 보다 안전한 통항환경을 제공할 수 있을 것이다.

후 기

“이 논문은 2006년도 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임” (KRF-2006-353-F00014)

참 고 문 헌

- [1] 김환수, 채양범(1991), “안전항해 관점에서의 항만설계 요소의 분석 및 기존 항만설계 기준들에 대한 비교”, 한국항해학회지, 제15권 제4호, pp. 59~78.
- [2] 안종렬(2006), “항로표지 주요정책 계획”, 한국항해항만학회 추계학술대회논문집, 제30권 제2호, pp. 191~202.
- [3] 원태연, 나영, 최병호, 박인선(2002), “설문조사분석”, 교우사.
- [4] 해양수산부(2004), “항로표지 장기개발 계획에 관한 조사 연구”, 해양수산부.
- [5] 해양수산부(2006a), “항로표지 업무편람”, 해양수산부.
- [6] 해양수산부(2006b), “제2차(2006~2011) 전국항만 기본계획 수정계획”, 해양수산부.
- [7] U. S. Department of Transportation office of Research and Development(1985), “Short range aids to navigation systems”, U.S. Coast Guard.

원고접수일 : 2008년 3월 10일

심사완료일 : 2008년 6월 9일

원고채택일 : 2008년 6월 27일