

## 실습선의 효율적 교육 인원 및 설비 개선에 관한 연구

† 노범석·강정구\*·김선규\*\*·박영수\*\*\*·김이남\*\*\*\*·김선태\*\*\*\*\*

†,\*,\*\* 한국해양수산연수원 교수, \*\*\* 한국해양대학교 교수, \*\*\*\*,\*\*\*\*\* 한국해양수산연수원 교관

### A Study on Improvement of Efficient Educational Personnel and Facility in the Training Ship.

†Beom-Seok Roh, Jeong-Gu Kang\*, Sun-Kyu Kim\*\*, Young-soo Park\*\*\*, Inam Kim\*\*\*\*, Sun-tai Kim\*\*\*\*\*

†,\*,\*\* Professor. Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology

\*\*\* Professor. Korea Maritime University

\*\*\*\*, \*\*\*\*\* Instructor. Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology

**요 약** : 본 논문에서는 상선사관을 위한 실습선에서의 효율적으로 실습 가능한 적정실습인원 및 설비 개선에 대한 연구를 수행하였다. 연구 수행을 위해 상선해기사를 양성하는 교육기관의 실습선에서 교육중인 실습생과 교원을 대상으로 적정 교육 인원 및 설비에 대한 설문 조사를 실시하고 실습 면적을 포함한 교육 설비에 대한 전반적인 제원 조사를 실시하여 이번 연구에 대한 기초자료를 준비하였다. 또한 연구의 신뢰성을 향상시키기 위해 인간공학에서 제시하는 공간개념을 도입하여 이번 연구에 적용하였다. 이러한 기초 연구 자료와 개념을 통해서 항해통합콘솔 장치라는 항해 실습생을 위한 교육 설비와 기관실습생을 위한 설비인 기기 정비 운용 실습교육장을 제안하였다. 그리고 제시된 설비에서 교육 받을 수 있는 적정 인원을 제시하였다.

**핵심용어** : 실습선, 적정실습인원, 실습면적, 항해통합콘솔, 실습교육장

**Abstract** : In this study was carried out on the proper number of cadets and the improvement of educational environment that can ensure effective practice on board a training ship. In doing this research, basic data had been obtained from some of the written interviews done with some apprentices and instructors on education, and survey findings on the dimensions of the training facilities and areas available to apprentice in the current training ships. The concepts of ergonomics have been adapted to this study also, in order to increase its reliability. On the basis of what has been discussed just above, we have suggested a navigation integrity consol for deck apprentices and a training room for the operation and maintenance of shipboard machinery for engine apprentices, together with providing a suitable number of cadets that can be accommodated for practice altogether in a given situation. .

**Key words** : training ship, proper number of cadets, training area, navigation integrity consol, training room

## 1. 서 론

선진 해운국은 해기사 양성을 위해서 학교 중심의 교육과 수요자가 직접 교육하는 도제교육 형식으로 나누어져 교육이 수행되고 있다. 여러 교육기관에서 다양한 교육 방법을 이용하고 있다.

현재의 교육기관의 실습 교육은 실습선을 통한 실습과 운항 중인 상선에 승선하는 위탁실습으로 크게 두 방향으로 진행되고 있으며(IMO/SIDA Seminar, 1980) 특히 현재의 해기사 양성 교육기관은 실습선에서의 교육에 상당한 비중을 두고 있는 실정이다.

다수의 실습생을 한정된 교원과 소수의 실습선으로 교육하

다보니 교육의 효과와는 거리가 멀었다. 해기면허 취득을 위한 승선 기간을 채워 배출되는 해기사의 숫자를 늘리는 양적인 성장속에서 실제 선박과 유사한 형태로 운항하면서 현장실무 위주의실습교육을 토대로 실습기간중 장비 조작 및 경험을 숙달 할 수 있는 질적인 성장을 고려하여야 한다.

실습 교육의 질은 크게 두 가지 측면으로 나누어 볼 수 있는데 우선 교원 1인당 담당해야 하는 실습생의 숫자와 두 번째는 실제 선박과 유사한 형태로 운항하면서 실습기간 중 얼마나 많은 장비를 조작해보고 경험할 수 있는가에 관한 척도로 나누어 볼 수 있다.

실습 방법, 실습 인원 등에 관한 연구는 해양관련 교육기관에서 여러 차례 이루어졌으나 실습선의 교육환경에 따른 실습

† 교신저자 : 연희원, bsro@seaman.or.kr 051)620-5874

\* 종신회원, jgkang@seaman.or.kr 051)620-5422

\*\* 연희원, sunkyukim@saeaman.or.kr 051)620-5851

\*\*\* 연희원, yspark@hhu.ac.kr 051)410-4202

\*\*\*\* 연희원, ynkim@seaman.or.kr 051)620-5426

\*\*\*\*\* 연희원, lovejs@seaman.or.kr 051)620-5425

생의 숫자에 관한 연구는 이루어지지 않았다. 만약 연구가 이루어졌더라도 교육장비에 해당하는 실습선이 고가의 장비이며 운영 시에도 많은 비용이 소모되어 추가로 건조하기도 어렵기 때문에 해기사의 수요가 크게 늘어나는 기간 동안 질적인 면에서의 개선을 수행하기는 불가능 했을 것이다.

본 연구에서는 실습선의 실습교육 장소에 해당하는 선교와 실습선교, 기관실, 콘트롤룸에 관한 면적, 설비에 관한 자료수집 및 실습교육 중에 있는 교원과 실습생에게 적정인원에 관한 설문조사를 통하여 실습 교육의 효과를 최대화하기 위한 실습선의 적정실습 인원을 산정하고 그에 따른 실습선의 효율적 교육 내 교육 환경을 개선하고자 한다.

## 2. 국내지정교육기관의 사례조사 및 분석

적정한 승선실습 인원을 산정 및 실습 환경을 개선할 수 있도록 실습 교육의 전반적인 이론적 배경을 설명하고 교육기관의 실습설비 기준을 검토하였다.

### 2.1 교육기관 승선실습 교육운영

실습 대상 학생을 실습선에 배치하는 형태는 한국해양대학교, 목포해양대학교와 한국해양수산연수원 승선실습 과정이 다소 상이한 과정을 거치고 있다.

#### 1) 한국해양수산연수원

2004년도부터 목포해양대의 실습선 ‘유달호’ 인수, 선명을 ‘한우리호’로 변경, 2006년도 한국해양대의 실습선 ‘한바다호’ 인수, 선명을 ‘한반도호’로 변경하여 해사고 위탁교육 시행하였으며, 2007년도 2+1교육 승선실습 시범 교육을 시작, 2008년도에는 2+1교육 승선실습 과정을 실습 9개월, 위탁실습 3개월 과정으로 진행하고 있다.

#### 2) 한국해양대학교

1988년 이전까지는 실습선 ‘한바다호’ 승선실습은 전·후반기로 나누어 6개월씩의 실습하였으며 1988년 이후부터는 1년 동안 실습선에 승선하여 실습하거나 일부 실습생은 해운 선사에 위탁하여 승선실습을 실시하게 되었다. 1994년 신조 실습선 ‘한나라호’의 취항시점부터는 항해 실습생은 다수가 실습선에서 실습하고 있으며 일부 실습생에 대하여 위탁실습을 행하고 있으며 기관 실습생은 6개월은 실습선 실습 및 위탁실습을 하고 6개월은 육상실습으로 진행되고 있다.

#### 3) 목포해양대학교

실습선 ‘유달호’ 운항할 당시에는 실습생 수용 능력의 한계되어 지방학생들의 희망에 따라 1년 연속의 위탁 실습과 실습선 실습 교육을 동시에 진행하였으며 1993년 신조 실습선 ‘새유달호’의 취항시점부터는 위탁실습 6개월, 실습선 실습 6개월씩 전후반기로 교체하는 형태로 실습 교육을 운영 중에 있다.

### 2.2 국내 실습선의 제원 및 장비의 현황

#### 1) 국내 실습선의 제원

본 연구의 대상인 국내 상선 해기교육기관의 항해 실습선 제원을 검토하여 Table 1에 정리하였다.(이, 2008; 조·이·이·갑, 2007)

Table 1 General particulars

구 분	한반도호	한우리호	한나라호	한바다호	새누리호	새유달호
소 속	한국해양수산연수원		한국해양대교		목포해양대교	
계 질	강선	강선	강선	강선	강선	강선
전 장	99.8m	86.85m	102.70m	117.20m	103.00m	102.7m
전 폭	14.50m	15.00m	14.50m	17.80m	15.60m	14.50m
깊 이	9.50m	7.20m	7.00m	8.15m	7.30m	7.00m
흘 수	5.22m	4.50m	5.40m	5.90m	5.40m	5.20m
총 톤 수	3,491t	3,288t	3,640t	6,686t	4701t	3,644t
승선정원	228명	210명	202명	246명	208명	202명
평균속력	12.0kts	12.7kts	15.0kts	17.5kts	16.5kts	15.0kts
항해구역	원양	연해	원양	원양	원양	원양
신호부자	D8WU	305한우리	D9GV	DSO4	D8QS	D8WX
선 급	KR	KST	KR	KR	KR	KR
주 기 관	Diesel 3,800Hp	Diesel 2,500Hp	Diesel 4,000Hp	Diesel 8,130Hp	Diesel 6,060Hp	Diesel 3,970Hp
건 조 일	1975.08.	1969.12.	1993.12.23	2005.12.08	2003.03.24	1993.10.30
건조장소	Usuki	Kurushima	대전조선	STX조선	현대중공업	대동조선

#### 2) 지정교육기관 실습선 설비기준

국제해사기구(International Maritime Organization, IMO)는 해양사고의 구성 요소 중에서 인적 요소의 비중이 가장 큰 이유는 저임금 선원의 고용으로 인한 해기 능력의 저하에도 그 원인이 있지만, 근본적인 원인은 선원들이 최소한의 훈련과 직무 능력을 갖추는 것을 전 세계적으로 보증할 수 있는 법적인 요건 또는 체계가 없는 데에 있음을 주목하였으며, 이에 대한 대책으로 STCW 78 협약에 대한 개정의 필요성을 인식하였다. 그리하여 IMO는 이 협약의 신속한 개정과 발효를 최우선 과제로 선정하였고, 1993년 3월 이래 선원훈련 및 당직기준 소위원회(STW)를 비롯한 작업반, 자문단 등이 노력을 경주하여 1995년 7월 7일 런던의 STCW협약 당사국 회의에서 STCW 95 협약이 채택되었고, 이어서 1997년 2월 1일 발효하게 되었다(이, 1966). 이에 따라 우리나라에서도 선박직원법시행령(대통령 제 20075호, 2007) 및 시행규칙(해양수산부령 제 372호, 2007)의 개정과 해기품질기준(해양수산부고시 제 1998-35호, 1998), 지정교육기관 기준(해양수산부고시 제2004-47호, 2004)의 제정을 통하여 각 지정교육기관 및 훈련기관이 자체적으로 해기 품질관리 체계를 구축하도록 하였다. 이렇게 개정 혹은 제정된 법령 중에서 지정교육기관의 내용을 검토해 보면 실습선 설비의 기준에 관한 사항이 지정되어 있으며 그 내용은 Table 2와 같다. 실습선 설비의 기준에서 일부 항목(로란 수신기, 무선방위측정기)은 현재 쓰이지 않는 장비로 기준을 개정할 필요성이 있으며, 기타 설비의 추가 등 내용상 좀 더 보완할 여지가 있다.

Table 2 Standard of training ship's installation

번호	설비명
1	시청각 교육 장비를 갖춘 강의실
2	선교 실습장
3	실습생용 해도대(실습선의 선교가 협소하여 실습생용 해도를 설치할 수 없는 경우는 제외할 수 있다.)
4	실습생용 해도
5	실습생용 육분의
6	레이더 및 ARPA 또는 ARPA 레이더
7	위성항법장치(GPS 또는 GPS/GLONASS 겸용 수신기)
8	음향측심기
9	로란 수신기
10	무선방위측정기
11	기관실 실습장
12	출력장치
13	보기
14	전기설비
15	자동제어장치
16	해양오염방지(유수분리기, 오수처리장치를 포함)
17	기타 실습선 운항 및 필요 실습설비

### 3. 실습선 면적 분석에 의한 적정 실습인원 산출

실습선의 적정 실습생 숫자를 산정하기 위하여 도면 및 현장 조사를 통하여 계산한 면적에 따라 실습생 1인당 점유면적을 계산하였다. 실습장의 전체 면적을 우선 산출하고 실습 및 운항에 필요한 장비가 점유하는 면적을 계산하여 사람이 이동 가능한 공간을 정리하였다. 또한 실습선 신조 후 일부 리모델링을 거친 실습선의 경우 수치가 상이할 수 있으며, 이 연구에서 적용한 실습생 인원은 2009년도에 승선한 실습생의 숫자를 이용하였다.

조사의 대상은 해기사 양성 교육기관 실습선 6척(한국해양수산연수원 2척, 한국해양대학교 2척, 목포해양대학교 2척)의 선교, 기관실을 포함한 실습장소를 대상으로 조사하였다.

#### 3.1 국내 실습선 면적 분석 및 적정인원 산출

인간공학적인 측면에서 기기를 조작하는 경우 필요한 면적의 기준은 조작자가 아무 구속도 받지 않고 자유롭게 작업할 때의 필요공간으로 좌우 160cm, 전후 110cm의 면적으로 계산하면 1.76㎡이며 최소 필요 공간을 좌우 90cm, 전후 80cm 면적으로 계산하면 0.7㎡로서 자유롭게 조작할 때의 절반에 해당한다(임, 2000). 그러나 최소 필요 공간으로 기기를 조작하는 경우 조작자가 공간이 한정되어 실제로는 1.0㎡ 정도의 공간이 더 필요하다. 선교 및 기관제어실의 경우 기기를 조작하는 공간이므로 이 기준 이상의 공간이 확보되면 적절하다고 생각된다.

수작업 공간의 경우 1인당 작업면적을 국가 또는 지역별로

면적을 달리하고 있는데 유럽의 경우 1인당 5㎡, 미국의 경우 6.1㎡를 기준으로 하고 있다(Edward, 1985). 그러나 후진국에 속하는 아프리카, 나이지리아의 경우 1인당 실습면적을 2.1㎡를 적용하고 있으며(UNESCO, 1973), 이란의 경우 1인당 5.33㎡를 기준으로 하기도 한다.(UNESCO, 1977) 기관실 및 기관 작업실의 경우 분해 및 조립작업이 이루어지는 공간이므로 이 기준을 적용할 필요가 있다. Table 3)은 국내 실습선의 선교, 기관제어실, 기관실, 공작실의 교육 면적에 1인당 작업면적(6.1㎡)을 기준으로 산출하였다.

Table 3 Possession area per person by practice area

구분	선교	기관 제어실	기관실	공작실	
한반도호	교육면적	96.62㎡	35.78㎡	142.75㎡	63.09㎡
	1인당 점유면적	6.1㎡			
	실습생 수	15.84명	5.87명	23.41명	10.35명
한우리호	교육면적	51.72㎡	-	104.45㎡	5.03㎡
	1인당 점유면적	6.1㎡			
	실습생 수	8.48명	-	17.13명	0.83명
한나라호	교육면적	84.24㎡	54.11㎡	350.49㎡	12.46㎡
	1인당 점유면적	6.1㎡			
	실습생 수	13.81명	8.87명	57.46명	2.05명
한바다호	교육면적	124.89㎡	58.16㎡	333.30㎡	32.52㎡
	1인당 점유면적	6.1㎡			
	실습생 수	20.48명	9.70명	9.42명	5.34명
새누리호	교육면적	96.53㎡	40.72㎡	266.85㎡	22.83㎡
	1인당 점유면적	6.1㎡			
	실습생 수	15.83명	6.68명	43.75명	3.75명
새유달호	교육면적	75.07㎡	60.12㎡	291.18㎡	34.56㎡
	1인당 점유면적	6.1㎡			
	실습생 수	12.31명	9.86명	47.74명	5.67명

국내 실습선에서 기기조작을 위한 인간공학적 기본 점유 면적 1.76㎡는 실습선의 최적실습 인원 산출에는 큰 의미가 없으며, 선교를 포함한 각 실습 교육장에서는 실습생 동선 공간과 기기 분해 및 정비작업이 수반되어야 하며 또한 이들의 실습 교육 시 서로에게 방해가 되지 않는 공간도 확보되어야 할 것이다. 이에 따라 수작업 시 제한되고 있는 선진국 기준인 5~6.1㎡ 이상의 실습 공간이 실습생 1인당 확보되어야 하며 이에 더불어 효율적인 승선실습 교육을 진행하기 위해서는 여유 공간이 더 필요하다고 생각된다.

### 4. 설문조사 분석에 의한 적정인원 산출

#### 4.1 설문조사 개요

본 연구에서는 국내지정교육기관의 실습선 당직 당 적정 실

1) 각 실습선의 GA를 확보하여 선교, 기관제어실, 기관실, 공작실의 전체 면적을 계산하고 거기에서 장비면적을 뺀 면적을 교육면적으로 산출함

습생의 인원과 실습선 실습장비의 숫자나 배치에 따라 실습생 적정 인원을 산출하기 위해서 2009년 11월 26일 현재 한국해양대학교, 목포해양대학교, 한국해양수산연수원에서 제2학기 실습선 실습 중인 항해, 기관 실습생과 교원을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 즉 2009년도 제2학기 승선실습을 수행하고 있는 항해 실습생 25명, 항해교원 5명, 기관실습생 25명, 기관교원 5명씩 총 6척 360명에 대하여 실시하였다. 현장에서 실시한 관계로 설문지 회수율은 100%이며 회수된 설문지에 특별한 이상이 없어 360부 모두 본 연구에 채택하여 분석 작업을 실시하였다.

#### 4.2 설문조사에 결과에 의한 실습선별 적정인원

국내지정교육기관의 실습선에서 당직수업 및 강의실 수업 시 적정인원과 최대인원의 설문조사와 함께 현행 당직체계 고려하여 항해실습, 기관실습, 기관 작업실 적정실습 인원을 Table 4와 같이 확인할 수 있다.

Table 4 Proper personnel per training ship by survey

구 분	한반 도호	한우 리호	한나 라호	한바 다호	새누 리호	새유 달호
항해실습 인원(1)	42	42	40	40	28	28
기관실습 인원(2)	42	60	28	28	28	28
기관 작업실 실습인원	42	42	28	28	28	40
적정 실습생의 수 (1)+(2)	84	102	68	68	56	56
실습생 정원(명)	174	168	160	204	166	160
적정인원 대비 승선정원 비율(%)	207	165	235	300	296	286

적정 실습생의 수는 1당직 당 적정 실습인원에 교육기관별 당직체계를 곱한 수가 된다. 한국해양대학교와 목포해양대학교는 4조 편성으로 구성되며 한국해양수산연수원은 6조 편성으로 구성되어 있다.

항해와 기관 실습생의 적정 인원수를 더하면 각 실습선별 적정 실습 인원이 된다. 실습선 건조 시 실습효과의 고려보다는 실습 수요에 맞추어 정원을 정하고 설계하다보니 최대 승무 정원이 적정인원 보다 200~300% 높게 조사 되었으며, 한국해양수산연수원의 경우 6개조 편성으로 1일 8시간씩 선교 및 기관실에서 실습하게 되어 개인별 실습시간이 상이하여 직접적인 비교는 어렵다.

#### 4.3 설문조사 결과에 의한 실습장비에 대한 적정인원

선박 운항에 필요한 항해 실습 장비 및 기관 장비를 조사하여 실제 선박과 유사하게 운항하면서 장비조작 및 경험할 수 있는 적정 인원은 설문조사를 통해 Table 5와 같은 결과를 얻었다. 즉 항해 장비 및 기관 장비의 숫자에 따라 실습선의 실습생 적정인원을 높일 수 있으며 각 장비 증가에 따른 교원의 수는 차후 연구가 진행되어야 할 것이다.

Table 5 Proper personnel per facility by survey

항해		기관	
장비명	적정인원	장비명	적정인원
RADAR	3.63명	Main Engine(M/E)	5.03명
ECDIS	3.47명	Generator Engine	4.67명
GMDSS/VHF	3.73명	Aux Boiler	4.37명
Chart Table	4.10명	Fresh Water Generator	4.00명
GPS/AIS	3.83명	Refrigerator	4.13명
Gyro Compass/Auto Pilot	3.93명	Purifier	4.17명
Telegraph/Thruster	3.63명	General Pump	3.67명

### 5. 실습 설비 및 설문 조사에 따른 교육환경개선

#### 5.1 항해실습교육장

실습선 선교 및 실습 선교의 면적으로 실습선의 적정인원 산정은 큰 의미가 없으며 설문 분석 결과에 따르면 실습 장비와 공간의 개선을 통해 실습효과를 높일 수 있다.

설문조사에서 나타난 심리적인 각 실습조당 인원수를 적절히 교육할 수 있는 표준선교실습 장비인 항해통합콘솔 실습장비를 선교 실습장에 갖추는 방향으로 실습환경을 개선하고자 한다.

##### 1) 항해통합콘솔

항해통합콘솔의 목적은 실습생의 실습효과를 최대화하기 위하여 책임감을 부여하는 것으로 1인당 1set의 장비를 사용하게 하는 것이다.

현재까지 실습선의 선교는 상선의 선교에 일부 실습에 필요한 장비를 추가로 설치하였으나, 항해통합콘솔을 Fig. 12)에서 보듯이 개인사용 실습 장비를 모니터링 목적의 장비와 콘트롤 목적의 장비를 1세트로 구성하여 하나의 콘솔에 모두 설치하여 1인당 1세트의 장비를 사용하도록 배치하였다.

2) 통합항해실습콘솔의 크기는 해도를 수납하는 하부구조와 실습에 필요한 장비 및 해도를 펼쳐놓고 작업할 수 있는 상부구조로 구성되어 있다. 하부구조는 해도를 펼쳐서 수납할 수 있는 면적과 문구류를 수납할 수 있는 공간의 크기로서 폭이 결정되고 높이는 장시간 서서 작업하는 높이, 상부는 19인치 모니터 3대를 수평으로 설치하고 점검표 등 서식을 부착할 수 있는 공간으로 폭을 구하고 7인치 모니터를 추가할 수 있는 공간으로 하였다. 전체 폭은 상부구조와 하부구조의 치수 중 큰쪽으로 결정하여 180cm(19인치 모니터 3대 및 A4크기의 서류 2장을 게시할 수 있는 폭)으로 하였으며, 높이는 작업 시 불편하지 않은 테이블의 높이 85cm에 해도 작업공간 및 모니터 설치 공간(해도작업은 높이 20cm, 모니터는 19인치 모니터의 높이와 7인치 모니터의 높이를 더한 48cm) 68cm를 합하여 163cm로 결정하였다. 깊이는 해도를 펼쳐놓고 사용하는 테이블에 문구류를 올려놓고 사용하기 위한 깊이로서 90cm로 결정하였다.

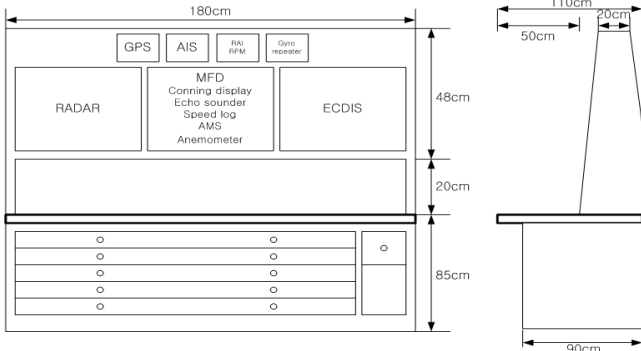


Fig. 1 Front and flank of navigation integrity consol

항해통합콘솔의 기능을 개선하기 위하여 Table 2 지정 교육 기관 설비 기준에서 개인사용 실습장비 중 모니터링의 용도와 지속적인 조작실습이 필요한 장비로 나누어보면 Chart table, RADAR, ECDIS의 경우 상대적으로 큰 면적을 차지하거나 비교적 큰 모니터 화면에서 지속적으로 표시해야 할 것이며 사용빈도가 적은 Monitoring 실습이 필요한 장비의 경우 다기능 표시장치(Multi purpose display)를 이용하거나 소형모니터에 표시하도록 하여야 할 것이다. 추가로 항해실습 도구 중 쌍안경과 육분의(Sextant)와 같은 개인사용 장비의 경우 콘솔에 서랍장을 설치하여 보관할 수 있으며 빈번하게 참고해야 하는 조석표, 천측력, 각종 기록지 등을 보관할 수 있는 수납공간이 필요할 것이다.

해도 작업 영역은 동양인 남자의 수평 작업 영역에 해당하는 가로 150cm, 폭 50cm를 만족하며 A0 크기의 해도작업이 가능하여야 한다. 수직 작업 영역은 쉽게 손이 닿는 영역이 94.3cm가 필요하나 110cm로 이것 또한 만족한다. 전체높이는 153cm로서 신장 160cm 신장인 실습생이 선채로 전방의 전경을 볼 수 있을 정도이다(김·문·최, 2002).

2) 항해통합콘솔의 간격

선교의 통합 항해 콘솔을 필요한 수만큼 배치할 경우 적절한 간격의 검토가 필요하다. 적절한 간격은 장비간의 좌우 간격과 앞뒤 간격으로 나누어 볼 수 있다. 장비간의 좌우간격의 경우 통로로 이용하여야 하므로 두 사람이 쉽게 비켜갈 수 있어야 하고 장비간의 앞뒤 간격은 실습생이 선채로 교원이 뒤나 옆에 서서 지도하는 것이 가능해야 한다.

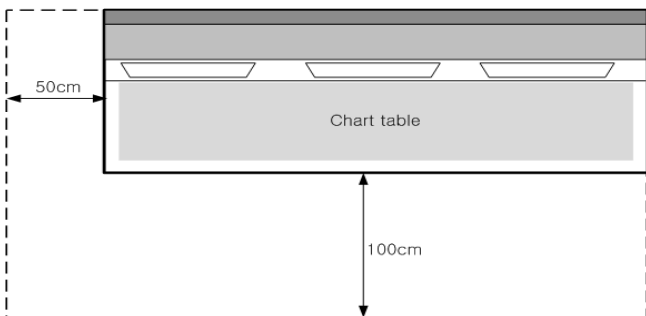


Fig. 2 Coordinate of navigation integrity consol

Fig.2는 항해통합콘솔간의 간격을 보여주는데 통로의 간격은 장비간의 간격을 100cm로 정할 경우 두 사람이 마주쳐 갈 경우 충분하다. 장비를 전방을 향하도록 배치하고 측면을 실습선교의 측벽에 붙여서 설치할 경우 장비측면에 50cm를 차지한다. 앞뒤 간격은 100cm로 할 경우 실습생과 교원이 같이 실습하며 옆으로 지나가는 것도 가능하다. 결과를 종합하면 230cm × 210cm로서 면적으로 계산하면 4.83m<sup>2</sup>이 된다.

3) 항해통합콘솔 배치

Fig. 3과 같은 항해실습교육장을 예상해 볼 때 뒤쪽에 있는 실습생이 앞쪽의 스크린을 쉽게 볼 수 있도록 항해실습콘솔을 뒤쪽으로 갈수록 높이가 증가해야 한다. 낮은 계단의 경우 높이가 20cm 내외이다. 8set를 설치하려면 4열을 설치하여야 하는데 1열 바닥을 기준으로 하였을 경우 4열의 경우 1열보다 60cm가 높게 된다. 높이가 200cm가 기준이 될 경우 260cm가 되면 충분하다.

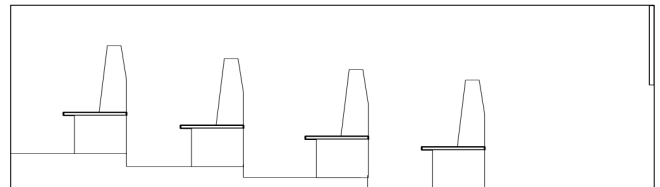


Fig. 3 Coordinate of navigation integrity consol arrangement

5.2 기관실습교육장

기관 실습생의 경우 설문조사의 결과에서 실습효과를 최대화하기 위함으로 실습조당 최적인원이 7~8명으로 나타났으며 기관실 및 기관 콘트롤룸 자체의 면적 보다는 실습장비의 숫자나 배치에 따른 구성 및 면적을 고려하여 적정실습생 인원이 결정되므로 각 실습조당 인원수를 적절히 교육할 수 있는 실습장비와 그에 따르는 공간을 갖추는 방향으로 실습환경 및 실습교육장을 개선하고자 한다.

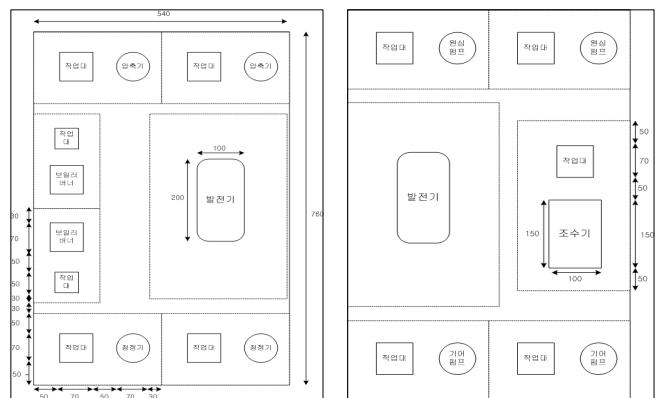


Fig. 4 Coordinate of engine practice teaching room

Fig. 4의 기관실습교육장 한곳의 전체 면적을 5.4m×7.6m=41.04m<sup>2</sup> 으로 하고 내부 설치기기는 발전기를 제외하고 2세트

씩 구성하였다. 1세트만 설치 시에는 공간상 7~8명의 인원이 설명을 듣고, 기기를 관찰하면서 작업하기가 쉽지 않고 그에 따라 집중도가 떨어지는 것을 방지하기 위해 2세트를 기준으로 1세트당 3~4명의 인원이 실습을 하는 배치를 구성하였고 각 기기에는 작업과 설명을 용이하게 진행할 수 있는 작업대를 설치하고 하부에 서랍을 설치하여 필요 공구를 비치하도록 구성하였다. 그리고 기기 뒤쪽 벽면에는 관련기기의 도면 및 분해, 정비에 관련된 차트를 부착하도록 하였다.

기관실습교육장 기기를 한 실습장에 설치하지 않고 두 개의 다른 기관실습장을 구성하여 다른 조가 같은 시간대에 다른 실습장에서 실습을 할 수 있도록 하여 실습교육에 효과 및 공간에 대한 효율성을 높였다. 다른 곳의 전체 면적도 똑같이  $5.4m \times 7.6m = 41.04m^2$ 이다.

점선으로 표시된 곳이 실습생들의 실습활동 영역이며 기기와 작업대 사이를 충분히 주어 원활한 이동간격을 확보하였다. 각 기기의 활동영역이 대략 가로 2.5m, 세로 2m을 유지하므로 3~4명이 기기를 분해, 정비, 조립 등의 과정을 실습하는데 무리가 없도록 구성하였고 발전기 앞쪽으로 대략  $4m \times 3m$ 의 공간을 확보하여 실습수업 시작과 마무리 시 접이식 의자와 이동식 칠판을 통해 간단한 수업을 진행할 수 있도록 하였다.

### 5.3 교육환경 개선 후 기대효과

교육환경 개선 후 적정 인원은 Table 6과 같이 설문결과 대비 증가 및 감소하였다. 그러나 교육환경 개선 효과는 적정인원을 높이는 것 보다 실습 교육의 효과를 최대로 높일 수 있는 것으로 나타났다.

Table 6 Comparative of the proper personnel

구 분	한반도호		한바다호		새누리호	
	항해	기관	항해	기관	항해	기관
설문조사 적정인원	42	42	40	28	28	28
교육환경 개선 후 적정인원	48	48	32	32	32	32
증감율 <sup>3)</sup>	14%	14%	-20%	14%	14%	14%

## 6. 결 론

이 연구에서는 실습교육의 효과 즉 해기교육의 적정 실습인원을 도출하기 위하여 실습선에 승선한 실습생을 대상으로 설문조사를 실시하였고 실습공간에 따른 실습환경 개선을 제고하기 위해 이루어진 본 연구에서는 다음과 같은 결과를 도출하였다.

1) 선교 실습 시 7~8명이 적절, 선수미 실습은 선교 실습시와 유사한 7~8명이 적절 및 항해 중 당직 해기사와 업무 수행 시 2~4명이 적절한 것으로 조사되었다.

실습환경 개선의 경우 주항해 선교를 제외한 실습면적으로

실습생 1인당  $4.83m^2$ 가 필요하였으며 추가로 교육에 필요한 공간을  $13.8m^2$ 가 필요하다. 이 면적은 유럽의 작업 공간 기준에 근접한 것으로 나타났다.

2) 기관실 실습 시 7~8명이 적절, 기관 작업실 실습은 기관실 실습 시 보다 소수의 인원으로 실습하는 것이 적절 및 항해 중 당직 해기사와 업무 수행 시 2~3명이 적절한 것으로 조사되었다.

실습환경 개선의 경우 실습을 할 수 있는 장소인 콘트롤룸, 기관실, 작업실 등이 실제 운항과 모두 연관되어 있는 장소이므로 1인당 실습면적으로 구하는 것은 큰 의미가 없는 것으로 조사되었다.

3) 실습선에서의 교육은 실습선의 규모보다는 실습교육의 형태에 따라 항해당직을 기준으로 당직에 7~8명을 배치하고 다시 세부 조를 2~3조로 나누어 1개조는 당직해기사와 실습을 진행하고 나머지는 교원과 실습을 진행하는 것이 바람직하며 설문조사를 통하여 얻은 결과를 각 해기교육기관의 당직 체제를 종합하여 적정 실습인원을 산정한 결과 실습선 적당 56명~102명이 적절한 것으로 나타났다.

이 연구를 통해서 얻은 실습선의 적정 실습인원 및 실습환경 개선 방법을 다음과 같이 제시한다.

항해 실습교육장은 선교의 면적보다는 실습 장비의 숫자나 배치에 따라 실습의 효과를 높일 수 있는 표준선교실습 장비인 항해통합콘솔 실습 장비를 갖추는 방향으로 실습 환경을 개선되어야 하며 기관 실습교육장은 기관실이외의 별도의 공간 기관 실습장을 설치하여 기기의 분해, 정비, 조립을 할 수 있도록 필요한 장비 면적을 포함하여 1인당  $5m^2$ 를 확보 8명이 실습이 가능한 전체면적  $41.04m^2$ 으로 설계하여 실습 환경을 개선되도록 하여야 한다.

## 후 기

본 연구는 2009년 한국해양수산연수원의 지원을 받아 연구되었습니다.

## 참 고 문 헌

[1] 김영수, 문선옥, 최병선(2002), 인간공학과 지각형태학, pp.134  
 [2] 이홍훈(2008), 효율적인 항해 실습교육을 위한 항해 실습선의 선교의 개선 설계에 관한 연구, 한국해양환경학회지 v 14 no2, pp.169-175  
 [3] 이무근(1966), 실기 교육 방법론, 상조사, pp.187  
 [4] 임연웅(2000), 디자인 인간공학, pp.238  
 [5] 조권희, 이형기, 이진욱, 갑문상(2007), 실습선 한바다  
 [6] Edward D. M (1985), planning, pp.515  
 [7] IMO/SIDA Seminar(1980) Papers on Maritime Training,

3) (교육환경 개선 후 적정인원 - 설문조사 적정인원)/설문조사 적정인원 × 100

Syllabuses and Curricular

[8] UNESCO(1972), School building design Asia, pp.189

[9] UNESCO(1973), School Furniture hand book, pp.129-130

---

원고접수일 : 2010년 5월 19일

심사완료일 : 2010년 9월 1일

원고채택일 : 2010년 9월 3일