

실습선 선교의 효율적 개선 설계에 관한 연구

이훈훈* □김철승**□양원재***

* 목포대학교 대학원, **, *** 목포해양대학교 해상운송시스템학부

A Study on the New Design of the Training Ship's Bridge

Hong-Hoon Lee* □Chol-Seong Kim**□Won-Jae Yang***

* Graduate School of Mokpo National University,

, * Division of Maritime Transportation System, Mokpo National Maritime University,

요 약 : 지금까지 실습선의 선교가 운항의 안전성과 효율적인 항해실습교육을 동시에 담보할 수 있도록 설계되었는지 검토하였던 연구는 전무한 상태이다. 본 연구는 국내 실습선의 선교를 주항해선교와 실습선교의 배치형태에 따라 전후형 선교배치, 상하형 선교배치, 단일형 선교배치의 3가지 배치형태로 분류하였다. 또한 설문조사를 통하여 실습선 선교 배치형태에 따라 항해실습교육의 운영형태가 서로 어떻게 달라지는지 검토하였고, 운항과 항해실습교육을 병행하는 데 있어 야기되는 장□단점을 도출하였다. 이를 바탕으로 운항의 안전성을 확보하고 효율적인 항해실습교육을 위해 새로운 형태의 실습선 선교 개선 모델을 제시하였다.

핵심용어 : 실습선, 주 항해선교, 실습선교, 전후형 선교배치, 상하형 선교배치, 단일형 선교배치

Abstract : Usually, domestic training ship's bridge was designed for safe navigation and efficient navigation training. In this paper, we grouped domestic training ship's bridge layouts into three classes such as "the front and the rear-type bridge layout", "the twin deck-type bridge layout", and "the single-type bridge layout" by layout type between main bridge and training bridge. Furthermore, we investigated how to operate navigation training according to the type of bridge layout through the questionnaire, and extracted merits and demerits of each bridge layout in combination of normal operation with navigation training at the same time. We presented new type of training ship's bridge model to improve demerits and to elevate merits.

Key Words : Training ship, Main bridge, Training bridge, Front and rear-type bridge layout, Twin deck-type bridge layout, Single-type bridge layout

1. 서 론

선교(Ship's Bridge)는 선박의 설계 및 건조 기술의 발달에 따라 발전을 거듭하고 그 중요성이 더욱 증대되고 있다. 최근에는 운항 장비의 자동화와 운항비 절감 차원에서 선원 수를 감축하려는 시대적 흐름에 따라 선교 운용이 주로 당직 항해사 1인 혹은 소수의 선교 운항팀(선장, 항해사, 조타수, 도선사 등)에 의하여 이루어지고 있다. IMO에서는 선교의 설계 및 장비의 배치가 효율적이고 인간공학적으로 검토되어 운용자의 업무량을 경감시키고 항해 안전을 도모할 목적으로 SOLAS의 99/00년 개정에서 제5장 제15규칙을 채택하였다(SOLAS Chapter 5 Rules 15, 1999/2000). 그리고 2000년 개최된 제 73차 MSC에서 회람 982호의 지침을 제시하였다(IMO MSC/Circ. 982, 2000).

또한 연안 선박 및 자동화 선박의 인간공학적 선교 설계 및 배치에 관한 선행 연구들을 비롯하여 관련 연구가 활발히 진행되어 오고 있다(양 등, 2005; 이, 1997; 하, 2003).

한편, 실습선(Training Ship)의 선교는 안전한 항해의 성취라는 모든 선박의 목적을 수행해야 할 기능을 갖추고 있어야 함은 물론 효율적이고 연속적인 항해실습교육을 동시에 수행할 수 있는 기능을 갖추어야 한다. 그러나 기존의 실습선 선교는 그 설계 및 배치의 특성상 항해실습교육으로 인하여 선교 운항팀의 경계를 방해하는 구조를 가지고 있기도 하였고, 특수한 운항사정에서 항해실습교육의 중단을 초래하기도 하였다.

이에 본 연구에서는 인간공학적 개념을 도입하여 현재 운용되고 있는 국내 실습선을 조사하여 대표적인 선교 배치형태를 분류하고, 분류된 선교 배치형태에 따라 항해실습교육의 운영형태가 어떻게 달라지는지 분석하였다. 또한 운항과 항해실습교육을 병행함에 있어 장□단점을 도출하고, 이를 바탕으로 실습선의 운항 안전성과 항해실습교육의 효율성을 담보할 수 있는 새로운 형태의 실습선 선교 개선 모델을 제시하고자 한다.

2. 국내 실습선 선교

2.1 국내 실습선 현황

* 대표저자 : 정희원, 3rd_mate@mmu.ac.kr, 061-240-7453

*** 교신저자 : 종신회원, wjyang@mmu.ac.kr, 061-240-7176

국내 대학 이상의 해기지정교육기관에서 운영하고 있는 실습선의 현황을 Table 1에 정리하였다.

Table 1. Particulars of domestic training ships in Mokpo Maritime University(MMU) and Korea Maritime University(KMU) and Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology(KIMFT)

| Ship's name | HANBADA | HANURI | HANBANDO |
|-------------|-----------|------------|------------|
| Operator | KMU | K.I.M.F.T. | K.I.M.F.T. |
| L.O.A | 117.2 M | 86.9 M | 93.0 M |
| Breath | 17.8 M | 15.0 M | 14.5 M |
| Depth | 8.2 M | 7.2 M | 9.5 M |
| G/T | 6,686.0 T | 3,288.6 T | 3,491.8 T |
| N/T | 2,005.0 T | - | - |
| Complement | 246 P | 210 P | 228 P |
| Speed | 17.5 Kts | 12.7 Kts | 12.0 Kts |
| Built Date | 05.12.08 | 69.12. | 75.08. |
| Builder | STX | - | - |
| Ship's name | SAEYUDAL | SAENURI | HANNARA |
| Operator | MMU | MMU | KMU |
| L.O.A | 102.7 M | 103.0 M | 102.7 M |
| Breath | 14.5 M | 15.6 M | 14.5 M |
| Depth | 7.0 M | 7.3 M | 7.0 M |
| G/T | 3,644.0 T | 4,701.0 T | 3,640.0 T |
| N/T | 1,093.0 T | 1,410.0 T | 1,121 T |
| Complement | 202 P | 208 P | 202 P |
| Speed | 15.0 Kts | 16.5 Kts | 15.0 Kts |
| Built Date | 93.10.30 | 03.03.24 | 93.12.23 |
| Builder | STX | Hyundai | Daesun |

목포해양대학교에서는 새유달호□새누리호, 한국해양대학교에서는 한나라호□한바다호, 한국해양수산연수원에서는 한우리호□한반도호 등 각 2척씩의 실습선을 운영하고 있다.

2.2 실습선 선교의 특징

국토해양부에서 제정한 해기지정교육기관 기준 중 실습선 설비의 기준은 Table 2과 같다. Table 2 중 선교 실습장, 실습생용 해도, 실습생용 육분의 및 실습생용 해도대는 현행 실습선의 실습선교에 해당되는 장소 혹은 실습선교에 배치되어야 하는 장비이다. 그리고 나머지 항해 관련 장비 역시 항해실습교육을 위하여 복수로 설치될 경우 실습선교 혹은 주 항해선교에 배치되어 일반 선박과는 다른 실습선의 선교 형태를 특징짓는 항목이다(국토해양부고시, 2004).

Table 1의 국내 실습선 현황을 바탕으로 실습선의 선교가 가지는 특징을 Table 2의 실습선 설비기준을 참고하여 분석하면 선교의 인원, 선교의 면적, 선교의 장비, 실습선교의 배치, 항해실습교육의 수행이라는 5가지로 정리할 수 있다.

1) 선교의 인원

일반 선박의 선교가 선장, 항해사, 조타수, 도선사 등 소수의

선교 운항팀 혹은 당직 항해사 1인에 의해 운용되고 이에 맞게 레이아웃이 설계되는 반면, 실습선의 선교는 선교 운항팀 외에 1~2명 정도의 지도교수(혹은 교관), 10~30명 정도의 실습 항해사들이 동시에 배치됨에 따라 선교 내 인원 밀도가 매우 높아 이에 적합한 인간 공학적이고 효율적인 레이아웃의 설계가 요구된다.

Table 2. Korean standards for the installation and equipment of training ship by Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs

| No. | Installation |
|-----|--|
| 1 | Lecture room with audio/visual teaching equip. |
| 2 | Training place on nav. bridge |
| 3 | Chart table for cadet |
| 4 | Chart for cadet |
| 5 | Sextant for cadet |
| 6 | Radar & ARPA (or ARPA Radar) |
| 7 | Satellite navigator (Ex. GPS) |
| 8 | Echo sounder |
| 9 | Loran receiver |
| 10 | R.D.F |
| 11 | Training place in engine room |
| 12 | Main propulsion machinery |
| 13 | Auxiliary machinery |
| 14 | Electric machinery |
| 15 | Automatic control unit |
| 16 | Equip. for prevention of maritime pollution |
| 17 | The others (for operation & training) |

2) 선교의 면적

선교 내 많은 인원을 수용하기 위하여 실습선의 선교는 일반 선박에 비하여 그 면적이 넓다. 여기서 면적이 넓다고 하는 것은 절대적인 수치를 언급하는 것이 아니라, 동급의 일반 선박에 비하여 상대적으로 크다는 것이다. Table 3는 인간공학적 요소를 고려한 연안 선박의 선교 설계 및 배치에 관한 연구에서 조사된 총톤수 3,000톤 급과 5,000톤 급 선박의 평균 선교 면적과 실습선 새유달호와 새누리호의 선교 면적을 비교한 것으로 동급의 평균 선교 면적에 비하여 실습선의 선교 면적이 넓다는 것을 알 수 있다(하, 2003).

Table 3. Comparison of ship's bridge sizes

| Ship | Bridge Length | Bridge Breath |
|-------------------------|---------------|---------------|
| 3,000 ton Class Average | 5.19 M | 7.12 M |
| 5,000 ton Class Average | 5.90 M | 8.20 M |
| SAEYUDAL (3,644 T) | Main Bridge | 7.70 M |
| | Training Br. | 8.03 M |
| SAENURI (4,701 T) | 14.80 M | 9.60 M |

3) 선교의 장비

실습선의 선교에는 운항을 위한 기본적인 항해 계기 및 선교 장비뿐만 아니라, Table 2와 같이 항해실습교육을 위하여 주요 장비가 복수로 설치되어 있거나, 주요 장비의 모니터링 장치가 설치되어 있다.

4) 실습선교의 배치

실습선에는 항해실습교육을 위하여 별도의 실습선교를 배치하기도 한다. Table 2의 선교 실습장과 실습생용 해도대는 분명히 실습선교의 배치를 권고하는 예라고 할 수 있다.

5) 항해실습교육의 수행

항해 중 실습선 선교에서는 실습생에 대한 실습교육을 선박 운항 업무와 동시에 혹은 별도로 수행하고 있다. 이와 같은 상황은 실습선 선교를 설계하고 배치하는데 가장 큰 영향을 미치는 사항으로 일반 선박과 확연히 구분되는 가장 큰 특징이라 할 수 있다.

2.3 실습선 선교의 배치형태에 따른 분류

Table 1에서 정리한 국내 실습선의 선교 배치형태를 주항해 선교와 실습선교의 상호 배치형태에 따라 분류하면 다음과 같이 3가지 형태로 분류가 가능하다.

1) 전후형 선교배치

전후형 선교배치는 주 항해선교와 실습선교가 동일한 갑판 상에 앞□뒤로 배치되어 있는 형태이다. 새누리호와 한바다호가 이러한 선교배치 형태를 취하고 있다. Fig. 1은 새누리호의 선교 일반배치도를 나타낸 것이다.

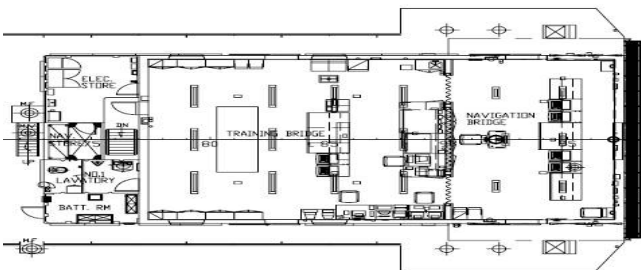


Fig. 1. General arrangement of bridge of T/S SAENURI.

2) 상하형 선교배치

상하형 선교배치는 주 항해선교와 실습선교가 서로 다른 갑판 상에 위□아래로 배치되어 있는 형태이다. 새유달호와 한나라호가 이러한 선교배치 형태를 취하고 있다. Fig. 2는 새유달호의 선교 일반배치도를 나타낸 것이다.

3) 단일형 선교배치

단일형 선교배치는 별도의 실습선교를 배치하지 않은 형태로 일반 선박의 선교 형태와 거의 유사하거나 일반 선박의 선교 형태에 항해실습교육에 필요한 장비를 일부 설치한 경우이다. 비교적 오래 전에 건조된 한우리호와 한반도호가 이러한 선교 배치 형태를 취하고 있다.

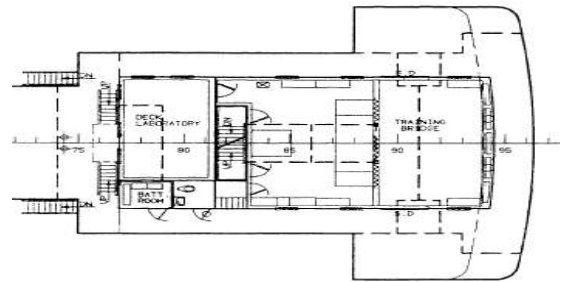
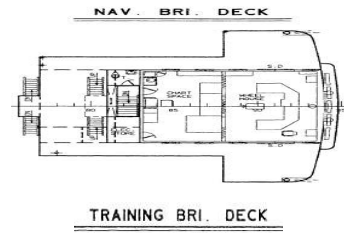


Fig. 2. General arrangement of bridge of T/S SAEUDAL.

3. 설문조사분석

앞에서 분류한 실습선의 선교배치 형태에 따라 항해실습교육의 운영이 서로 어떻게 달라지는 지 알아 보기 위하여 각 실습선의 선장을 비롯한 항해사와 지도교수 및 조교로 구성된 항해실습 전문가 집단과 실습항해사를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사에는 총 27명의 항해실습 전문가와 152명의 실습항해사가 참여하였으며, 응답자의 해기교육기관별 분포는 Fig. 3과 같이 목포해양대학교와 한국해양대학교를 대상으로 하였다.

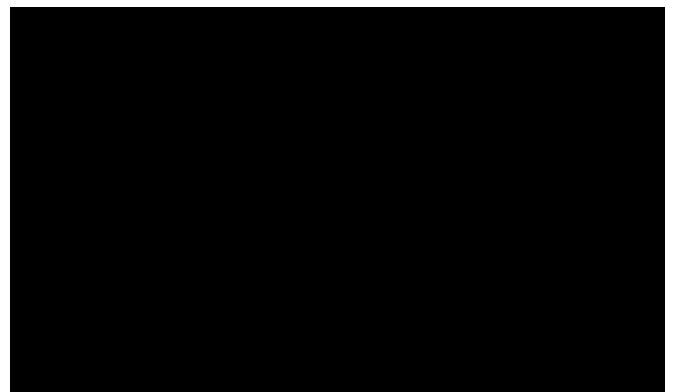


Fig. 3. Numbers of respondents to questionnaires in MMU and KMU.

항해실습 전문가의 실습선 승선 경험별 분포는 Fig. 4와 같이 앞서 정리한 국내의 실습선에 대부분 두 척 이상 승선한 것으로 조사되어 본 설문조사의 신뢰성을 높일 수 있었다.

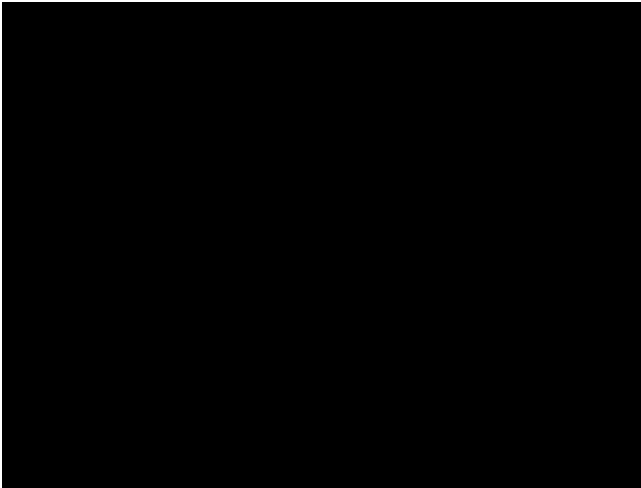


Fig. 4. Numbers of respondents to questionnaires according to training ships.

설문조사의 내용은 응답자가 승선하고 있는 실습선에 대하여 실습항해사의 평균승선 인원, 항해실습교육의 운영형태, 당직조별 실습항해사의 인원, 당직조별 교육자의 인원, 주항해선교의 인원, 가장 효과적인 항해실습교육 장소, 항해실습교육으로 인한 운항 업무의 방해 요인, 특수한 운항사정에 의한 항해실습교육의 중단 여부, 가장 효과적인 실습선 선교의 배치형태 등 폭넓게 구성되었다. 이러한 설문조사의 결과를 바탕으로 각각의 실습선 선교의 배치형태에 따라 운항업무와 항해실습교육을 병행하는 데에 있어서 장·단점을 도출하여 각기 기능적으로 분석하였다.

3.1 전후형 선교배치의 기능적 분석

전후형 선교배치 실습선의 실습선교에서 효율적인 전방상황 경계에 대한 구조적 한계'라는 설문조사 결과 항해실습 전문가 집단 약 65% 정도와 실습항해사 약 45%정도가 한계가 있다고 응답한 것으로 파악되어 전후형 선교배치형태의 구조적 문제점을 확인할 수 있었다.

Table 4는 기타 전후형 선교배치의 장□단점을 정리한 것으로 설문조사 결과 가장 효과적인 선교 배치형태로 나타난 전후형 선교배치가 다른 선교 배치형태에 비하여 비교적 운항 업무와 항해실습교육을 병행함에 있어 효율적임을 알 수 있다.

3.2 상하형 선교배치의 기능적 분석

상하형 선교배치 실습선의 실습선교에서 효율적인 주 항해선교 운항 상황 견습을 위한 구조적 한계'라는 설문조사 결과 항해실습 전문가 집단 약 78%정도과 실습항해사 약 41%정도가 한계가 있다고 응답하여 상하형 선교배치형태의 구조적 문제점을 확인할 수 있었다.

Table 5는 기타 상하형 선교배치의 장□단점을 정리한 것으로 다른 선교 배치형태에 비하여 운항의 안전성에 비교적 효과적이지만, 항해실습교육에 비효율적임을 알 수 있다.

Table 4. Merits and demerits of the front and the rear-type bridge layout

| | |
|---------------------------------|--|
| M e r i t | <input type="checkbox"/> Reproduce actual situation (occured on main bridge) on training bridge |
| | <input type="checkbox"/> Economize time and space to operate navigation training |
| | <input type="checkbox"/> Carry out ship's operation and navigation training in the same space |
| | <input type="checkbox"/> The cadet can see and learn the officer's navigation skill directly |
| | <input type="checkbox"/> The high degree of educational efficiency by a few educators |
| D e m e r i t | <input type="checkbox"/> Economical efficiency for ship's design |
| | <input type="checkbox"/> Structural limits for look-out on training bridge and main bridge (rear side) |
| | <input type="checkbox"/> Structural separation between main bridge and training bridge at night time |
| | <input type="checkbox"/> Interference of ship's operation by numerous cadets |

Table 5. Merits and demerits of the Twin Deck-type Bridge Layout

| | |
|---------------------------------|---|
| M e r i t | <input type="checkbox"/> Safety ship's operation by structural separation between main bridge and training bridge |
| | <input type="checkbox"/> Look-out training on training bridge |
| | <input type="checkbox"/> Independently and continuously (day and night) navigation training on training bridge |
| D e m e r i t | <input type="checkbox"/> Two educators or more necessary |
| | <input type="checkbox"/> The cadet can not see and learn the officer's navigation skill on training bridge |
| | <input type="checkbox"/> Insufficient navigation equip. on training bridge |

Table 6. Merits and demerits of the single-type bridge layout

| | |
|---------------------------------|--|
| M e r i t | <input type="checkbox"/> Carry out ship's operation and navigation training at the same time in the same space |
| | <input type="checkbox"/> Similar with actual general ship's bridge |
| | <input type="checkbox"/> Efficient bridge layout for the few cadets |
| D e m e r i t | <input type="checkbox"/> Interference of ship's operation by navigation training |
| | <input type="checkbox"/> Interruption of navigation training by ship's operation |

3.3 단일형 선교배치의 기능적 분석

단일형 선교배치 실습선의 주 항해선교에서 효율적인 항해실습교육을 위한 구조적 한계'라는 설문조사 결과 항해실습 전

문가 집단 약 65%정도와 실습항해사 약 57%정도가 한계가 있다고 응답하여 단일형 선교배치형태의 구조적 문제점을 확인할 수 있었다. Table 6은 기타 단일형 선교배치의 장□단점을 정리한 것으로 다른 선교 배치형태에 비하여 비교적 운항 업무와 항해실습교육을 병행함에 있어 비효율적임을 알 수 있다.

4. 실습선 선교의 개선 모델 제안

4.1 고려사항

앞에서 검토한 각 실습선의 선교 배치형태에 따른 기능적인 분석을 토대로 도출된 장점을 유지 및 향상시키고, 단점으로 분석된 사항을 개선할 수 있는 새로운 형태의 실습선 선교 개선 모델을 제시하기 위하여 다음과 같은 고려사항을 검토하였다.

1) 선교의 인원

선교에 배치되는 인원은 설문조사 결과를 반영하여 선교 운항팀 2명, 선교 교육팀 1명, 선교 피교육팀 11~20명으로 최고 23명을 기준으로 선교 설계에 반영하여야 한다.

2) 선교의 면적

실습선의 선교 면적이 확대 된다면 매우 효과적일 것이나 주어진 환경에서 실습선의 선교 면적을 일정 크기 이상 증가시키는 것에는 한계가 있다. 따라서 인간공학적 요소를 고려한 연안 선박의 선교 설계 및 배치에 관한 연구에서 이미 제안한 선교 wings 폐위한 형태의 선교 모델을 새로운 형태의 실습선 선교 개선 모델에 도입시키는 것이 효과적일 것이다(하, 2003).

3) 선교의 시야

전후형 선교배치의 구조적 문제점인 실습선교에서의 전방상황 경계의 어려움을 검증하기 위하여 새누리호 실습선교의 IMO 시야 규정 만족 여부를 계산하였다. Fig. 5는 시야 계산에 사용된 공식을 도해화한 것이며 계산 결과는 다음과 같다.

$$X = \frac{B \times C}{A} = \frac{9.750M \times 14.069M}{0.569M} = 241.077M$$

$$L1 = X - B = 241.077M - 34.445M = 206.632M$$

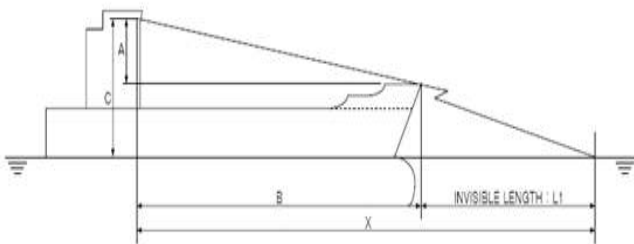


Fig. 5. Length of blind zone.

즉, 규정에서 정의하고 있는 선박 길이의 두 배인 205.400미터보다 맹목구간의 길이가 206.632미터로 더 길어 전후형 선교배치의 실습선교에서 시야가 충분히 확보되고 있지 못함을 확인할 수 있었다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 현행 전후형 선교배치의 실습선교 높이를 주항해선교보다 1미터 가량 높이는 방안을 검토하였으며, 그 결과 새누리호의 경우 맹목구간의 길이가 59.196미터로 현저히 줄어들어 주항해선교에서의 맹목구간인 40.481미터와 비슷한 수준이 되는 결과를 얻었다.

4) 선교의 장비

항해실습교육의 효과를 극대화하려면 실습선교의 환경을 주항해선교의 환경과 유사하게 구성하여야 할 것이나, 실습선교의 장비 등은 주항해선교에 비하여 상대적으로 열악한 실정이다. Table 7은 설문조사 결과 운항 및 항해실습교육을 위하여 추가로 설치되어야 하는 장비들에 대한 의견이다.

Table 7. Merits and demerits of additional equipment for bridge

| |
|---|
| <input type="checkbox"/> Ship handling simulator on training bridge |
| <input type="checkbox"/> Recording function for fore seas, main bridge inside, and radar screen |
| <input type="checkbox"/> Portable microphone and speaker in bridge |
| <input type="checkbox"/> Additional navigation equipment for training |
| <input type="checkbox"/> Interface function of navigation equipment between main bridge and training bridge |
| <input type="checkbox"/> Lecture room in bridge |
| <input type="checkbox"/> The newest equipments and continuously up-grade |
| <input type="checkbox"/> Additional chart table and table enlargement |
| <input type="checkbox"/> Lecture equipment (white-board, projector, and etc.) |

5) 운항의 안전성

실습선의 운항 안전성이 확보되어야 하는 것은 비단 실습선의 경우뿐만 아니라 모든 선박의 공통적인 과제이다. 실습선이 가지는 항해실습교육으로 인하여 운항 업무에 지장을 초래하는 결과를 가져 온다면 항해실습교육에 제한을 가할 필요도 있을 것이나, 이는 본래의 목적을 부정하는 조치로 모순이 될 것이다. 따라서 운항의 안전성을 과도하게 해치지 않는 실습선의 선교 모델을 고려해 보아야 할 필요성이 있다.

6) 항해실습교육의 연속성

항해실습교육은 실습선의 목적상 중단되거나 소홀히 취급되어서는 안 될 것이나, 때때로 특수한 운항사정에서 항해실습교육의 중단이 초래되기도 하였다. 이에 운항의 안전성과 연속적인 항해실습교육을 동시에 담보할 수 있는 새로운 형태가 필요하다.

4.2 실습선 선교 개선 모델

앞서 검토한 각 실습선 선교의 배치형태에 따른 기능적 분석에서 도출된 장점을 유지 및 향상시키고 단점을 보완할 수 있는 운항의 안전성과 효율적인 항해실습교육을 동시에 담보할 수 있도록 다음과 같은 설계 상 기본 원칙하에 새로운 형태의 실습선 선교의 개선 모델을 제시한다.

- ① 가장 선호하는 선교 배치형태인 전후형 선교배치를 기본으로 한다.
- ② 현재의 실습선의 크기를 그대로 적용하여 선교를 설계한다.
- ③ 운항의 안전성에 가급적 영향을 주지 않는 범위에서 24시간 연속적인 항해실습교육이 가능한 선교를 설계한다.
- ④ 기존 항해 실습선 선교의 장점은 유지 및 향상시키고, 문제점은 보완한다.
- ⑤ 기타 앞에서 검토한 항해 실습선 선교의 개선 설계를 위한 고려사항을 포함한다.

Fig. 6은 실습선 선교 개선 모델의 평면도를 나타낸 것이다.

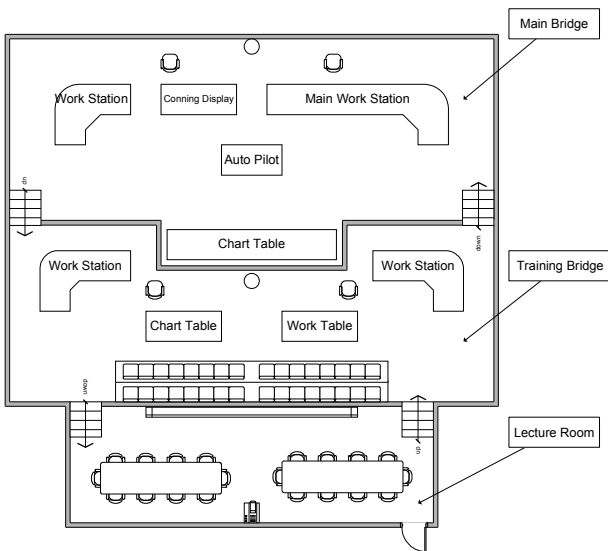


Fig. 6. New design of training ship's bridge.

Fig. 6의 실습선 선교의 개선 모델에 대한 상세 설명 및 기존 실습선의 선교 배치형태에서 보완된 선교의 기능적인 부분은 다음과 같다.

- ① 기존 전후형 선교배치의 실습선교에서 전방 상황 경계가 구조적으로 불가능한 점을 개선하기 위하여, 실습선교의 높이를 약 1미터 가량 높은 복층 구조로 선교를 설계한다.
- ② 실습선교의 높이가 1미터 상승함에 따라 주향해선교의 바닥에서 천정까지의 높이는 약 3.5미터 전후로 되어야 한다.
- ③ 주향해선교의 높이가 상승함에 따라 주향해선교 전면과 측면의 유리창은 실습선교에서의 시야 확보를 위하여 천정까지

확대하여 설치하고 가급적 창틀을 최소화한 통창을 사용하여 주향해선교 및 실습선교의 시야 범위를 개선한다.

- ④ 주어진 항해 실습선의 크기에서 선교의 면적을 더 넓게 확보할 수 있도록 선교 윗까지 폐위하는 형태로 설계한다.
 - ⑤ 선교 내 인원의 운영은 설문조사 결과를 반영하여, 주향해선교에 선교 운항팀 2명, 선교 피교육팀 5명으로 배치하고, 실습선교에는 선교 교육팀 1명, 선교 피교육팀 6~15명으로 배치한다.
 - ⑥ 상기와 같이 항해실습교육에 가장 효과적인 장소로 조사된 주향해선교에 비교적 소수의 피교육팀을 배치하여도, 실습선교에서 전방 상황 경계 및 상하형 선교배치의 문제점이었던 주향해선교 운항 상황을 견습하는 것이 가능함으로 다수 인원의 항해실습교육에 효과적이다.
 - ⑦ 주향해 선교에서 실습선교의 감시 역시 용이함으로 주향해선교의 당직 항해사 1인에 의한 항해실습교육도 가능하다.
 - ⑧ 주향해선교 내 음성 및 소리를 증폭하여 실습선교에서 청취할 수 있는 스피커를 설치하여 실습선교가 주향해선교와 유사한 환경으로 구성될 수 있도록 할 뿐만 아니라, 주향해선교의 교육자가 실습선교의 피교육자를 대상으로 한 항해실습교육도 원활히 할 수 있도록 한다.
 - ⑨ 실습선교의 장비 배치는 가능한 주향해선교와 유사하게 배치하여 주향해선교의 실제 상황을 실습선교에서 그대로 재현할 수 있도록 한다.
 - ⑩ 실습선교에 배치되는 장비들은 등화 관계가 가능하도록 모두 조명 조절이 원활한 장비로 배치하여, 야간 주향해선교와 실습선교를 커튼 등으로 분리하지 않고 24시간 실습선교에서의 전방 상황 경계가 가능하도록 한다.
 - ⑪ 선교 내 장비의 배치형태는 일체형 콘솔이 아닌 작업 그룹별로 콘솔화하여 선교 내 동선을 원활히 확보한다.
 - ⑫ 주향해선교의 해도대를 실습선교 내부로 삽입 배치하여 다수의 피교육팀이 위쪽의 실습선교에서 항해사의 해도작업을 견습하는데 용이하게 한다.
 - ⑬ 실습선교 내 해도대 혹은 작업대를 충분히 확장하거나 다수 확보하여 다수의 피교육팀의 항해실습교육에 지장이 없도록 한다.
 - ⑭ 실습선교에는 필요한 독립적인 항해장비 및 주향해선교의 모니터링 장비를 가능한 다수 배치하여 실습선교에서의 독자적인 항해실습교육이 가능하도록 하고, 가능하면 자동조타장치와 같은 조선 장비의 작동 위치를 실습선교로 전환시킬 수 있도록 설계하여 실습선교에서의 항해실습교육의 효율성을 높인다.
 - ⑮ 실습선교 후면에 계단식 벤치를 설치하여 피교육팀의 인원이 다수일 경우 상황에 따라 운영할 수 있게 하고, 정박 중 선교에서의 강의에도 활용할 수 있도록 한다.
- 야간 조명이 필요한 경우나, 기타 주향해선교에서의 운항업무에 방해가 되는 실습교육은 실습선교 후방에 배치된 강의실을 이용하도록 하여 운항의 안전성을 확보한다.
 - 전방 상황 및 주향해선교 내 상황을 녹화할 수 있는 카메라를 설치하고 레이더 영상을 녹화할 수 있도록 하여, 필요시 실

습선교 후방에 배치된 강의실 등에서 반복 실습할 수 있도록 한다.

5. 결 론

본 연구에서는 국내 실습선의 현황을 파악하여 실습선 선교가 일반 선박의 선교와 구분되는 특징을 정의하였고, 파악한 조사 현황을 기반으로 하여 실습선의 선교 배치형태를 주 항해선교와 실습 선교의 상호 배치형태에 따라 전후형 선교배치, 상하형 선교배치, 단일형 선교배치의 세 가지 형태로 분류하였다.

또한, 실습선의 항해실습 전문가 집단과 실습항해사를 대상으로 설문조사를 실시하여 각각의 선교 배치형태에 따른 항해실습교육의 운영형태를 파악할 수 있었으며, 이를 토대로 각 실습선 선교배치 형태별 기능적 분석을 도출할 수 있었다.

마지막으로 분석된 기존의 실습선 선교 배치형태의 장점을 유지 및 향상시키고 또한 단점을 보완할 수 있는 새로운 형태의 실습선 선교 개선 모델을 제시하였다.

참 고 문 헌

- [1] 양영훈, 양찬수, 김홍태, 공인영, 이봉왕(2005), 인간공학적 선교통합알람장치의 개발을 위한 기초 연구, 해양환경안전학회지, 제11권 1호, pp. 17-22.
- [2] 이덕수(1997), 자동화 선박 선교 레이아웃의 인간공학적 설계에 관한 연구, 부경대학교 대학원 박사학위논문, pp. 1-5.
- [3] 하원재(2003), 인간공학적 요소를 고려한 연안 선박의 선교 설계 및 배치에 관한 연구, 한국해양대학교 대학원 박사학위논문, pp. 1-3.
- [4] 국토해양부고시 제2004-47호(2004), 지정교육기관기준, 국토해양부, pp. 1-5.
- [5] IMO MSC/CIRC.982(2000), Guidelines on ergonomic criteria for bridge equipment and layout, pp. 1-12.
- [6] SOLAS Chapter 5 Rules 15(1999/2000), Principles relating to bridge design, design and arrangement of navigation systems and equipment and bridge procedures, IMO. p. 849.

원고접수일 : 2008년 01월 07일

원고수정일 : 2008년 04월 17일

게재확정일 : 2008년 06월 24일