

< 解 說 >

漁船運航設備의 現代化와 海技士教育

崔宗和 · 安瑛化* · 金在植** · 裴錫悌*** · 尹吉相****

釜山水產大學 * 濟州大學校 ** 麗水水產大學 *** 群山水產專門大學 **** 文教部

Modernization of Operating Equipments on Fishing Vessels and Training System for Marine Officers

CHOE Jong Hwa, AN Yeong Hwa, KIM Jae Sik, BAE Seok Je and YOON Kil Sang
National Fisheries University of Pusan, Cheju National University, National Fisheries College of Yeosu, National Fisheries Junior College of Kunsan, Ministry of Education

I. 序 言

최근 과학 기술의 비약적인 발전은 선박과 그 관련 산업 분야에도 중대한 변화를 가져왔고, 지금도 그 변화는 빠른 속도로 진행되고 있으며, 궁극적으로는 船舶運航의 完全自動化에 이를 것으로 예측된다. 이러한 자동화의 과정이 어느 정도까지 진행되어 있는가 하는 것은 선박의 크기와 종류 및 기능에 따라 차이가 있으나, 일반 선박에 있어서는 대체로 그 단계를 ① 在來船 - ② 就勞體制 合理化船 - ③ 機關室 無人當直船 - ④ 船橋一人當直船 - ⑤ 完全自動化船으로 구분할 수 있다. 현재까지 이루어진 선박 운항의 자동화는 부분적으로 컴퓨터를 도입하고 있기는 하나 대체로 위의 ③에서 ④에로의 移行段階에 있다고 보아지며, 1990년대에는 완전히 ④의 단계가 정착되고, 2000년대에 가서는 ⑤의 단계가 점진적으로 실용화 될 것으로 전망된다. 이러한 선박 자동화의 지침은 安全性과 經濟性的의 向上 그리고 勞動環境改善의 세가지를 목표로 하고 있다.

현재의 과학 기술 발전 단계나 선박 운항에 따른 경제적 여건을 고려할 때 2000년을 전후하여 선박 운항의 자동화 분야에 획기적인 변화가 있을 것으로 예측되기 때문에 여기에 대비하여 어

떤 내용의 교육을 행할 것인가 하는 점은 오늘날 이 분야 교육에 중사하고 있는 모든 사람의 중요한 관심사임에 틀림 없다. 특히, 21세기의 수산업은 어선 운항의 자동화와 더불어 첨단 장비를 도입한 資源管理型產業으로 전환될 것이므로 이 산업에 중사할 海技人力의 양성을 위한 사전 준비는 절실히 필요하다. 이를 위하여 5척의 현대화된 漁業實習船 建造事業을 추진 중에 있으며, 이 사업의 일환으로 관련 학교 실습 교육 관계 교수와 문교부의 교육 시설국장 등 일행 10명의 연수단이 1989년 9월 1일부터 12일간 西獨에서 선진 선박 기술에 관한 海外研修를 실시하였다.

연수 기간 중에 관련 분야 교육 기관과 연구소 그리고 산업체 등을 방문하여 선박의 최신 운항 기술에 관한 연수를 하고, 이 분야 전문가들과의 면담을 통하여 西獨의 해기사 교육 훈련 현황과 해양 과학 분야 연구의 동향 및 공동 관심사에 대하여 의견 교환이 있었다. 본 연수 참가자와 연수 기간 중의 주요 활동 내용을 <Table 1> 및 <Table 2>에 각각 나타내었다.

여기서는 먼저 船舶運航 自動化的의 과정과 전망에 관하여 일반적으로 고찰한 다음, 연수 활동을 통하여 수집한 자료 중에서 NACOS 20 system의 개요, Shiphandling simulator system, 西獨의 어선 해기사 교육 훈련 및 면허 제도를 간추

Table 1. Participants in this overseas training

소 속	직 급	성 명
부산수산대학	조 교 수	최종화
"	"	김삼곤
"	기 능 직	김정창
제주대학교	조 교 수	안영화
여수수산대학	교 수	김재식
"	"	김동수
군산수산전문대학	"	배석재
"	조 교 수	서만석
문 교 부	교육시설국장	윤길상
"	행정주사	이성희

려 소개하였다.

II. 船舶運輸 自動化的 過程과 展望

어선을 포함한 선박 운항 장비의 현대화 및 자동화의 단계를 살펴보면, 제2차 세계 대전 후부터 1960년대까지 선내의 모든 정보가 航海船橋에 집결되었으며, 1970년대 말에는 이들 정보의 船橋 집중을 위한 Hardware가 개발되었고, 1980년대에 들어서서 Software가 다양하게 개발 이용되므로써 선박 운항 정보와 통제 기능의 선교 집중화 과정이 일단 완성되었다. 최근에는 이들 정보 체제를 더욱 집약하여 中央集中式 指示器에 표시하고, 그것을 기초로 하여 선박 운항에 관한 제반 명령을 내릴 수 있게 되므로써 안전하고 경제적인 운항과 선원 인력의 절감을 위한 기틀이 마련되었다고 평가된다. 그래서 1975년 이후를 선박에 있어서 Bridge monitoring system 시대라 불리워진다. 이러한 船舶運輸 自動化的의 눈부신 발전은 세계적으로 볼 때 각국의 국방 산업이

이를 선도하고 있으며, 그 일부가 일반 선박을 위하여 개방되므로써 자동화의 과정은 경쟁적으로 촉진되고 있다.

船舶運輸 自動化的의 형태로서 대표적인 것은 Total navigation system이며, 이 장치가 갖추어져야 할 요건은 다음과 같이 요약될 수 있다. 즉, ① 船橋器機의 적정한 집중, ② 구성 단위의 艦裝, ③ 높은 신뢰도, ④ 구성 부품의 여유, ⑤ 높은 안전 기준, ⑥ 적응 및 융통성, ⑦ 효율적이고 경제적인 운용, ⑧ 정확한 조종 능력, ⑨ 정보의 中央指示, ⑩ 운항자와 시스템 간의 효과적인 통신 등이다.

1990년대의 선박 첨단 운항 기술은 지금까지의 정보 체제의 集中化 및 自動化的 단계를 바탕으로 하여 INMARSAT system과의 연계에 의한 自動操縱 시스템, GMDSS 운용에 필요한 제반 설비, 어업 정보의 획득과 漁撈工程의 자동화 시스템 등이 개발 이용되는 단계까지 발전할 것으로 예측된다. 그러므로 미래의 自動化的船舶의 운항 업무를 담당할 海技人力은 거기에 부응하는 수준의 기술을 갖추지 않으면 안 될 것이므로 이 문제에 대한 제도적, 기술적 사전 대비를 하여야 할 것으로 판단된다.

III. NACOS 20 system의 概要

NACOS 20은 선박의 항해와 통제 장치로서 서독의 Krupp Atlas Elektronik社가 개발한 Total navigation system의 일종이며, 현재 이 분야의 최첨단 장비로 알려져 있다. 이 시스템은 선박 航海船橋의 중앙 제어 장치로부터의 조종

Table 2. Principal activities through the overseas training

방문 기관	위 치	임무수행내용
1. Krupp Atlas Elektronik GmbH	Bremen	NACOS 및 첨단 선박 장비 연수
2. Alfred-Wegener Institute	Bremerhaven	남극 해양 탐사 실적 시찰
3. Rogge Marine Consulting	Bremerhaven	수산 교육 분야 협력 의견 교환
4. Hamburg Nautical College	Hamburg	Shiphhandling simulator 시찰
5. Cuxhaven Fisheries College	Cuxhaven	실습 시설 시찰
6. R/V Walther Hergiv(어업 연구 조사선)	Bremerhaven	운항 및 연구 장비 시찰
7. R/V Schall(선박 장비 시험선)	Bremen	"
8. R/V Meteor(해양 탐사선)	Bremerhaven	"

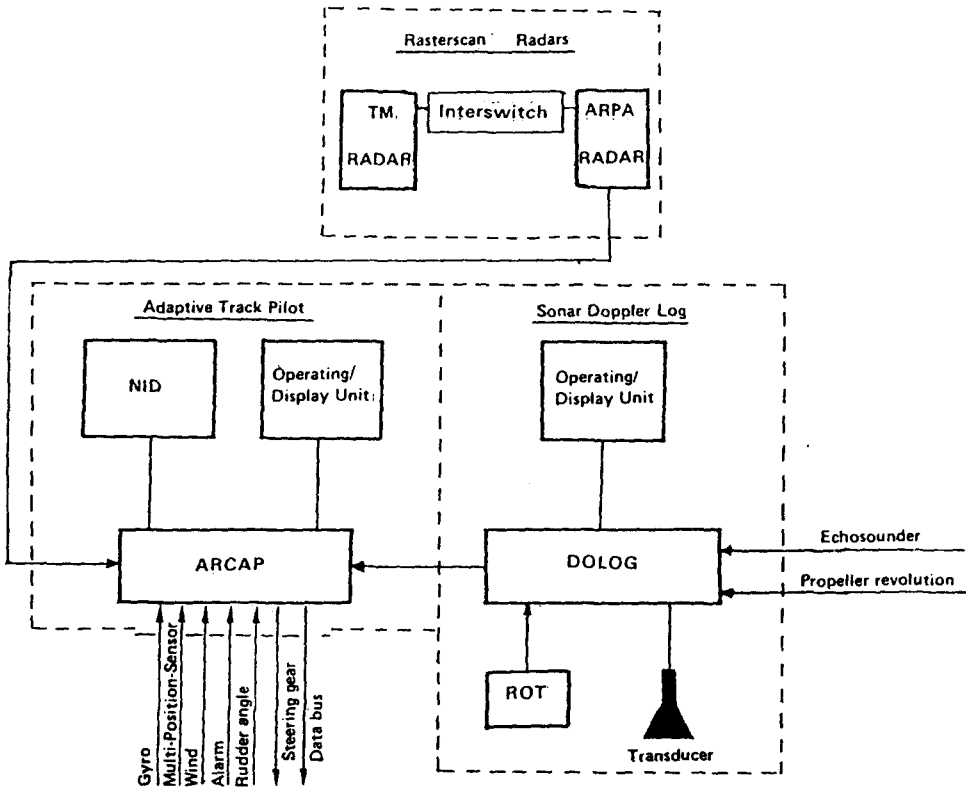


Fig.1. Standard configuration of NACOS 20.

장치 조작 정보를 필요한 위치로 통합(integrate) 하고 집중(concentrate)시킨다.

시스템의 기본 원리는 이미 선박 운항에 사용되고 있는 Radar, Doppler log, Autopilot 등 기존 장비의 독립된 기능은 보장하면서 항적의 자동 제어와 정보 지시의 集中化를 위하여 모든 운항 정보를 체계화할 수 있다는 가설에 근거를 두고 있다. 항로 계획의 수립, 레이더 항법과 충돌 예방, 선위 측정, 자동 항적 제어, 선체 운동의 평가, 풍속과 유향·유속 등 환경 정보의 지시 등이 이 시스템의 주요 기능이다.

기본 구조는 ① Adaptive track pilot with nautical information display (NID), ② Rasterscan radar, ③ Sonar doppler speed log의 3개 하위 시스템으로 되어 있으며, 그 표준 구성도를 <Fig 1>에, 그리고 이 시스템에 의한 선박의 자동 항적 제어 개념도를 <Fig 2>에 각각 도시하였다.

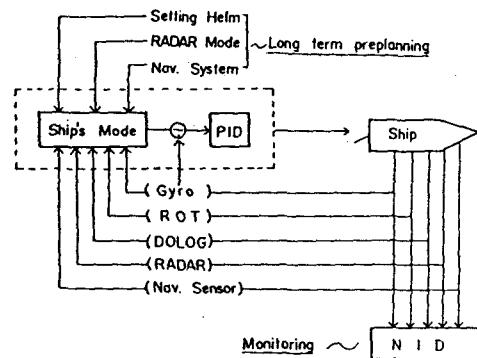


Fig.2. Conceptual diagram of automatic track control by NACOS 20.

(기호설명)

- ARCAP : Automated Radar Controlled Autopilot
- NACOS : Navigation and Command System
- NID : Nautical Information Display
- PID : Proportional, Integral, Differential controller
- ROT : Rate of Turn-gyro

IV. Shiphandling simulator system

현대의 산업은 설비의 규모가 大單位化되고 그 운용이 自動化되므로써 설비 운용 요원의 기술 훈련을 위하여 Simulator를 활용하는 것이 각 산업에 걸쳐 보편화된 추세이다. Simulator 시설 자체는 다소 고액의 투자를 요하지만, 장기간을 두고 볼 때 훈련의 효과와 경제성 그리고 안전성을 고려하여 Simulator에 의한 훈련의 효율성은 이미 확인되었기 때문이다. 또한 海技士를 위한 Simulator 훈련은 선박의 大型化, 高速化, 自動化的의 경향과 해상 교통 환경이 복잡해짐에 따라 실제 선박에서의 훈련과 더불어 경제성과 안전성 측면에서 상호 보완적으로 그 효과가 높다는 사실도 입증된 것이다.

국제적으로 인정된 Simulator 훈련의 최저 기준은 대형선의 선장과 1등 항해사에 대한 附加的의 訓練課程으로서 IMO/STCW 協約의 Resolution 8. Radar simulator training을 들 수 있다. 그러나, 이 協約이 1978년에 채택된 이후 선박 운항 전반에 관한 Hardware 및 Software의 개발로 지금은 Radar simulator 뿐만 아니라 종합적인 Shiphandling simulator가 등장하였고, 이것은 해기사를 지망하는 학생의 교육 훈련과 더불어 기존 해기사의 재훈련에도 유효하게 활용되고 있다.

현재 개발 운용하고 있는 Software는 내용상 대형선의 충돌 예방과 항만, 해협 등 특정 해역에서의 효율적인 操船이 주류를 이루고 있으나, 앞으로는 환경 변화에 적응할 수 있는 프로그램 및 어선의 운항과 관련하여 어군의 탐색과 漁撈工程에 관한 다양한 프로그램 개발이 연구 과제로 부각되고 있다.

사실 상선 운항 Simulator 훈련은 水平的인 내용의 프로그램에 의하므로 단순하지만, 어선 운항 Simulator 훈련의 내용은 水平的인 것에 부가하여 漁撈工程을 위한 垂直的인 개념이 도입되어야 하는 어려움이 있으므로 현재는 초기 단계에 머무르고 있는데 멀지 않은 장래에 널리 실용화 될 것으로 기대된다.

연수단이 시찰한 Hamburg Nautical College

의 SUSAN Shiphandling simulator system은 2만 3천톤급 컨테이너선의 운항 요소를 모델로 한 것이었다. 이 시설은 재학생의 교육 훈련, 선장과 도선사를 포함한 해상 교통 관제 요원의 재훈련, 그리고 항만 교통 체제의 연구를 위한 Simulation에 활용되고 있었다. 우리나라도 수산계 학교 학생의 훈련과 어선 선장의 재훈련, 그리고 어업 자원의 효율적 관리를 위한 연구 목적의 Simulation system을 갖추는 것은 1990년대의 필수적인 과제가 될 것으로 판단된다.

V. 西獨의 漁船海技士 教育訓練과 免許制度

西獨의 해기사 양성 및 면허 제도는 한국과 같이 甲板部士官에 한하여 어선 해기사와 상선 해기사로 구분하되, 교육 훈련의 내용은 두 분야가 유사하다.

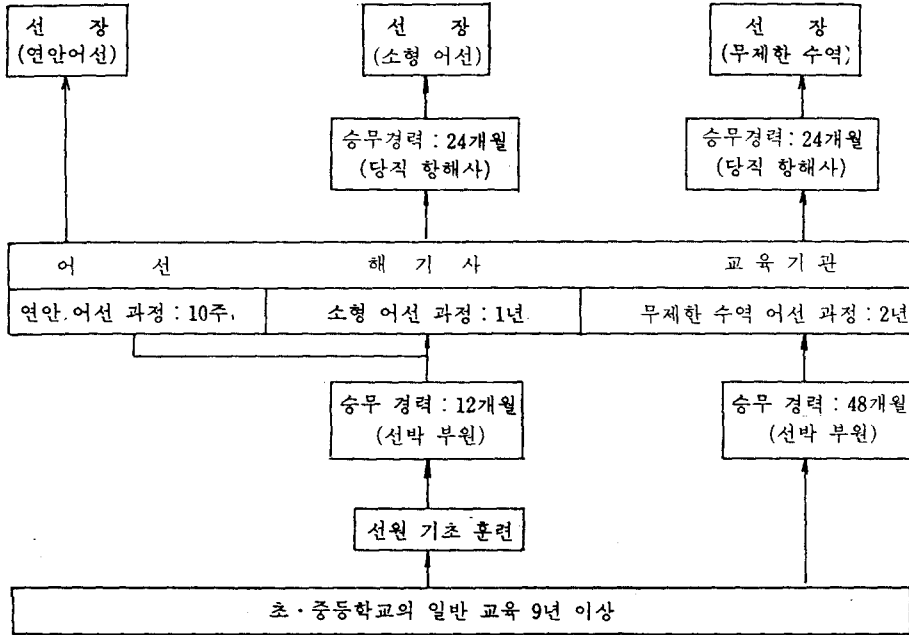
그리고, 선박 기술 향상과 운항의 자동화 경향에 부응하기 위하여 종래의 乘務經歷 위주에서 學歷을 중시하는 체제로 최근에 그 제도를 개편하였다.

이 개편의 주된 목적은 자동화되어 가는 선박의 효율적인 운용을 위하여는 종래와 같이 경험 또는 경력을 절대시하던 제도로서는 불충분하며, 고도의 과학 장비 운용을 위하여는 거기에 걸맞는 수준의 지식을 필요로 하기 때문이며, 전통적으로 경력 위주의 海技士 免許制度를 고수해 온 西獨이 학력과 지식을 중요시하는 체제로 전환한 사실은 주목할 만한 것이다. 또한 장래의 自動化的船을 운항하는 海技士는 종래와 같은 部員에서 출발하여 船長까지 진급할 수 있는 기회가 점점 줄어들 것이며 궁극적으로는 불가능해질 것이다.

해기사 면허 취득을 위한 교육 기관에 입학하기 위하여는 9년의 초·중등 학교 교육을 받아야 하고, 입학 전에 소정의 乘務經歷을 갖추어야 하는데, 이것은 一般教育의 요건을 보완하는 것에 불과하며, 역시 기초 학력을 중요시하는 경향이다.

漁船甲板士官의 면허는 관계법에서 BKü(연안 어선), BK(소형 어선), BG(무제한 수역의 어

Table 3. Training and certification system for marine officers of fishing vessels in West Germany



선)로 분류하고 있고, 교육 기간과 내용을 각각 달리한다.

西獨의 漁船海技士 教育訓練體制를 <Table 3>에 나타내었다.

VI. 結 言

韓國의 수산업 분야 교육이 당면한 과제는 안으로 교육 환경의 개선, 우수한 학생의 확보, 그리고 교육 훈련 내용의 혁신을 통한 질적 향상을 도모하는 것이고, 밖으로는 산학 협동 풍토를 구축하고 국제화 교육을 강화하므로써 산업 기반을 확충하는 것이라고 할 수 있다. 이러한 측면에서 볼 때 금번의 水産系學校 實習船 확충 사업은 시기적으로 적절하며, 新造되는 實習船들은 2천년대 초반까지 韓國의 수산 역군을 양성하는 데 큰

공헌을 할 것으로 기대된다. 첨단 장비가 탑재되는 新造實習船의 효율적인 운용과 교육 훈련의 질적 향상을 위한 교원의 선진 해외 기술 연수는 더욱 확대 실시되어야 할 뿐 아니라, 앞으로는 전문 분야별로 집중적으로 충분한 기간의 연수 활동 기회를 부여하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. 또, 현재 교육 분야 해외 기술 협력 사업의 일환으로 群山水産專門大學이 韓獨水産教育協力事業을 성공적으로 수행하고 있는 것은 하나의 고무적인 국제 협력 사례가 될 수 있으며, 특히 교육의 국제화 추세에 부응하기 위하여는 선진국으로부터 앞선 기술을 적극적으로 수용하고, 개발 도상국에 대하여는 우리 기술을 효과적으로 전수해 주는 자세를 갖는 것이 우리 수산업의 영속적인 발전을 위하여 극히 필요한 조치가 될 것이다.