

2. 해기교육, 해양안전 및 오염방재 분야

(1) 특집기사

1995년 STCW 협약상 해기교육의 최근 동향 The Recent Trends of Maritime Training in the 1995 STCW Convention



한국해양수산연수원 교수 **전영우**
Y-W Jeon

by Professor Jeon Yeong Woo
in the Korea Institute of
Maritime and Fisheries Technology

I. 머리말

II. 교육제도관련 주요 개정내용

1. 해기사면허제도의 강화와 해기능력기반의 해기자격제
요구
2. 해기교육 및 해기사면허제도의 품질보증제도 도입
3. 시뮬레이터를 이용한 해기교육 및 해기능력 평가의 장려
4. 교원 및 시험위원회에 대한 교육

III. 기관사교육의 개정내용

1. 기관당직해기사(제III/1조)
2. 1등기관사 및 기관장(제III/2조)

IV. 맺음말

I. 머리말

Torrey Canyon호 사고와 같은 편의치적선들에 의한 해난사고가 급증함에 따라, 국제해사기구는 물적 규제 일변도에서 인적인 규제에 새롭게 관심을 기울이게 되었다. 그리하여 1978년에 선원의 자격에 관한 국제적 기준이 확립되는데, 이것이 소위 "1978년 선원의 훈련, 자격증명 및 당직근무의 기준에 관한 국제협약('78 STCW협약)"이다. 이 협약은 1984년에 국제적으로 발효되었다.

그러나, 이 협약은 채택 당시부터 그 전체적인

협약 체계와 서구중심의 해기사 양성 체제의 일방적 도입 등 일부 문제점이 제기된 바 있었고, 나아가서 협약이 본격적으로 시행되는 과정에서는 당사국의 재량이 폭넓게 인정되는 규정상의 융통성 때문에 오히려 통일적 기준을 마련하겠다는 애초의 국제해사기구의 의도가 무색해졌다는 비판도 있었다.

이에 따라 1993년의 STW 소위원회 24차 회의부터 이 협약에 대한 포괄적인 검토와 개정작업이 시작되었고, 그 후 여러차례의 회의를 거쳐 1995년에 '78 STCW 협약에 대한 대폭적인 개정안이

채택되었다.¹⁾ 협약의 대부분의 내용은 1997년 2월 1일자로 발효하였고, 일부에 대하여는 2002년 2월 1일까지 그 시행이 유예되었다.

1995년 STCW 협약이 개정된 주된 이유는 다음과 같다.

첫째, 1978년 STCW협약은 “지식에 기초한 것”으로서 “해기능력(Competence)”에 대한 요구가 거의 없다.

둘째, 주관청이 만족하면 족하므로 각국마다 기준이 상이하고 협약이 요구하는 최저기준이 확보되지 못하여 1978년 STCW 증명서에 대한 신뢰성이 희박해졌다.

셋째, 승선훈련의 유효성이 의문시 된다.

넷째, 1978년 협약은 전통적인 갑판부와 기관부로 구분된 해기사격 제도만을 규율하고 있을 뿐 이미 존재하는 다기능 자격제도에 대한 규정이 결여되어 있어 선박기술의 발전 등 21세기의 새로운 변화에 대한 유연성이 거의 없다.

다섯째, 해기교육의 유효성을 제고하기 위하여 품질기준제도의 도입 필요성이 대두되었다.

이 글은 1995년 개정 STCW 협약의 교육제도와 관련한 주요 내용을 개괄적으로 소개하되 기관사 교육에 대해서는 비교적 상세히 설명함으로써 최근의 해기교육의 변화 동향에 대한 독자의 이해를 돕고자 한다.

II. 교육제도관련 주요 개정 내용

1. 해기사면허제도의 강화와 해기능력 기반의 해기사격제도 요구

1) 해기사 면허요건의 보강(제I/9조)

개정 협약은 해기사면허의 요건을 강화하였는데 특히 해기능력을 기반으로 한 해기사격 제도의 도입과 해기사면허를 받기 위해서는 반드시 교육훈련을 이수할 것을 요건을 한 것이 주된 강화내용이다. 종전의 규정과 개정 규정의 내용을 비교하

면 <표 1>과 같다

<표 1> 해기사 면허요건 비교

종전 STCW협약 규정
○ 연령 요건
○ 승무경력 요건
○ 시험합격 요건
○ 의료적성 요건

↓

1995년 개정 STCW 협약 규정
○ 연령 요건(동일)
○ 승무경력 요건(동일)
○ 시험합격요건을 해기능력기준 충족 요건으로 강화(보강)
○ 의료적성 요건(보강)
○ 교육훈련 요건(신설)
○ 응시자의 신원확인 요건(신설)

2) 해기능력기반의 해기사격제도

개정 협약은 해기능력(Competence)을 지식(knowledge), 이해(understanding) 및 능력(proficiency)으로 구성되는 것으로 하여 해기능력의 개념을 명확화 하였다. 해기능력을 검정함에 있어 지식과 이해 부분은 필기시험과 구술시험으로 평가하되, 능력은 현장경력, 실습선경력, 공작실, 실습실, 공장훈련 또는 시뮬레이터에 의한 증명 중에서 선택하여 증명하도록 하였다.

능력을 갖춘 것을 객관적으로 입증하도록 하기 위한 도구로서 훈련기록부(Training Record Book) 제도가 창안되었다. 훈련기록부는 해기사면허 응시자가 현장경력, 실습선경력 등을 통하여 소정의 능력을 갖추었다는 것을 문서적으로 입증하는 도구로서의 성격을 지니고 있다.

종전 협약이 지식을 주요 기반으로 한 해기교육을 요구한 것에 비하여 개정 협약은 해기능력을 기반으로 한 평가 및 해기교육(Competence based maritime assessment and training)을 요구하게 된 것이다. 우리나라의 경우 각급 해기교육기관에서 아직 이러한 개념적 변화를 적절히 수용하였다고 보기는 어려운 면이 있다. 그러므로 해기교육의

1) 1995년 이후 1997년 개정(여객선에 관한 교육요건) 및 1998년 개정(운항급 및 관리급 항해사의 화물취급 및 적부에 관한 지식, 이해 및 기술 요건 강화) 등 2회에 걸친 개정이 있었고 1997년 개정은 1999년 1월 1일부터 1998년 개정은 2003년 1월 1일에 발효하게 된다.

향후 추진과제로서 해기능력기반의 해기교육을 강화 수용해 나가는 방향이 제시될 수 있다.

3) 다기능해기사 자격증명(제7장)

개정 협약은 당사국으로 하여금 갑판부 및 기관부의 기능을 통합 수행할 수 있는 다기능해기사 자격증(Alternative Certificate)을 발급할 수 있도록 하는 규정을 신설하였다. 그러나, 기존면허(항해사 또는 기관사)와의 호환성 확보원칙(Interchangeability principle)에 따라 항해사 또는 기관사면허 요건 중 어느 하나를 완전히 만족시킨 후 이에 추가하여 다른 쪽 자격의 일부 또는 전부의 기능을 갖추어야 한다. 이 규정을 국내에 수용하기 위하여 우리나라 운항사제도가 전공있는 운항사제도로 변경되게 되었다.

한편, 기존해기면허와 다기능해기사면허와의 관계를 명확히 하기 위하여 해기능력의 기준에 명시될 기능 및 책임등급을 <표2>와 같이 분류하고 다기능해기사면허 발급시 이를 표시하도록 하였다.

<표 2> 선박직원의 직무와 해기능력의 기능 및 책임등급의 분류 및 비교

선박직원의 직무	해기능력의 기능	선박직원의 책임등급
항해사	1. 항해 2. 하역 및 적부 3. 운항통제 · 인명관리	1. 관리급(선장, 1등 항해사, 기관장, 1등기관사급)
기관사	3. 운항통제 · 인명관리 4. 선박기관공학 5. 전기 · 전자 · 자동제어 6. 보수관리 및 수리	2. 운항급 (당직항해사, 당직기관사급)
통신사	1. 무선통신	3. 보조급 (당직부원급)

2. 해기교육 및 해기사면허제도의 품질보증제도 도입

개정협약은 해기교육, 면허시험 및 해기면허관리의 품질을 보증하는 제도를 도입하였다. 이것을 이른바 품질 기준제도(Quality Standards System)라고 하는데 해기사의 질을 확보하기 위해서 해기사가 양성되기까지의 일련의 과정을 표준화(Standardization)할 것을 요구하는 제도이다.

우리나라의 경우 ISO의 품질인증제도와 대학종합평가제를 모델로 한 “해기품질기준”이 해양수산부장관의 고시로 마련되어 있다. 동 기준에 따라 각 관련 교육기관 · 해기시험관리 기관 및 해기자격증발급기관은 적절한 품질보증제도를 확립하고 문서화된 절차에 따라 교육, 시험 및 해기자격의 발급 행위를 행함으로써 해기품질이 유지되도록 하여야 한다. 해기품질이 유지되는지의 여부를 확인하기 위한 제도로서 주기적인 내부평가 및 외부평가가 마련되어 있으며 외부평가의 결과는 각 당사국이 국제해가기구에 보고하여야 한다.

3. 시뮬레이터를 이용한 해기교육 및 해기능력 평가의 장려

개정 협약은 해기교육과 해기능력평가의 효과를 제고하기 위하여 시뮬레이터를 이용하는 것을 의무화하거나 장려하도록 하였다(제I/12조). 의무화된 시뮬레이터 훈련으로는 레이다시뮬레이터훈련과 알파시뮬레이터훈련(Automatic Radar Plotting Aid Simulation)이 있고 장려되는 것으로는 선박조종시뮬레이터훈련, 기관실시뮬레이터훈련, GMDSS시뮬레이터훈련 등이 있다. 최근 전자해도 정보시스템시뮬레이터(ECDIS Simulation) 훈련에 관한 요건이 개발되고 있다.

아울러 용도별 시뮬레이터에 대한 성능기준이 마련되어 있는데 일반적 성능기준과 시뮬레이터별 부가적 성능기준이 있다. <표 3>에 일반적 성능기준을 예시한다.

4. 교원 및 시험위원에 대한 교육

해기교육을 담당하는 자 또는 해기사시험과 관련하여 해기능력을 평가하는 자(시험위원)에 대한 연수과정을 신설하였다. 이에 따라 교원과 시험위원은 교육기법과 평가기법에 관한 교육을 이수할 것이 요구된다. 우리나라의 경우 평가기법에 관해서는 적절한 교육제도가 마련되어 있지 않다.

마찬가지로 새로이 도입된 훈련기록부의 작성과 관련하여 승선실습과 평가를 하게 될 현장교원(주로 관리급 해기사)은 교육기법과 평가기법에 관한 교육을 이수할 것이 요구된다. 이를 정이하면 <표 4>와 같다.

<표 3> 시뮬레이터에 의한 일반적 성능기준 개요

대상	일반적 성능기준 개요
훈련용 시뮬레이터	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선정된 목표와 훈련내용에 적합할 것 ○ 관련 선박설비의 운항성능을 훈련목적에 적합한 수준의 물리적 현실감이 있을 정도로 시뮬레이션할 수 있어야 하며 또한 그러한 장치의 성능, 한계 및 발생가능한 오차를 포함할 것 ○ 훈련생이 훈련의 목표에 적합한 기술을 습득할 수 있을 정도의 충분한 거동적 현실감을 갖출 것 ○ 훈련목표에 관계되는 비상, 위험 또는 비정상적 상황을 포함한, 다양한 조건을 설정할 수 있는 제어된 작동 환경을 제공할 것 ○ 훈련생이 장비, 모의환경 및 적절한 경우 교원과 상호작용할 수 있도록 하는 인터페이스를 제공할 것 ○ 훈련생이 효과적으로 요약설명을 할 수 있도록 교원이 연습과제를 통제, 감시 및 기록할 수 있게 할 것
해기능력 평가용 시뮬레이터	<ul style="list-style-type: none"> ○ 명시된 평가의 목표를 만족할 수 있을 것 ○ 관련 선박장치의 작동성능을 평가목표에 적합한 수준의 물리적 현실감이 있을 정도로 시뮬레이션할 수 있어야 하며 또한 그러한 장치의 능력, 한계 및 발생가능한 오차를 포함할 것 ○ 지망자가 평가의 목표에 적합한 숙련도를 나타낼 수 있을 정도의 충분한 거동적 현실감을 갖출 것 ○ 지망자가 장비, 모의환경과 상호작용(연동)할 수 있도록 하는 인터페이스를 제공할 것 ○ 평가목적에 관계되는 비상, 위험 또는 비정상적 상황을 포함한, 다양한 조건을 설정할 수 있는 제어된 작동 환경을 제공할 것 ○ 지망자의 기능에 대한 효과적인 평가를 위하여 교원이 연습과제를 통제, 감시 및 기록할 수 있게 할 것

<표 4> 교원 및 시험위원의 자격요건 개요

대상자	자 격 요 건
현장 훈련자 (Trainer)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 훈련프로그램을 이해할 것 ○ 특정 훈련 목적을 이해할 것 ○ 훈련 과업에 대한 자격을 갖출 것 ○ 시뮬레이터 훈련자는 훈련시뮬레이터에 대한 적절한 지도를 받았을 것 ○ 시뮬레이터에 관한 실무적 경험을 갖추었을 것
감독자 (Supervisor)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 훈련프로그램에 대한 철저한 이해를 할 것 ○ 훈련의 목적을 철저히 이해할 것
시험위원 (Assessor)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해기능력에 관한 적절한 수준의 지식과 이해를 할 것 ○ 업무 관련 자격을 갖출 것 ○ 평가방법에 관한 적절한 지침과 교육을 받았을 것 ○ 평가에 관한 실무적인 경험을 하였을 것 ○ 시뮬레이터 : 경험있는 평가자의 감독하에서 실무적 평가경력을 갖출 것
교육기관 (Academies) 내의 훈련과 평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교원과 평가자의 자격과 경력이 해기품질기준(제I/8조)의 규정에 적합하도록 할 것 ○ 교수기법 및 평가기법에 관한 적절한 교육을 받을 것 ○ 위 훈련자, 감독자 및 평가자의 요건을 준수할 것

Ⅲ. 기관사 교육의 개정 내용

1. 기관당직해기사(제III/1조)

1) 자격증명요건

기관당직해기사의 자격증명요건을 아래 <표 5>와 같다. 기관사 양성기간은 최소 30개월이다. 그 중 기관실승선은 6개월 이상이어야 하고 교육기간은 최소 24개월 이상이어야 한다. 따라서 지정교육

기관의 교육과정을 이수하지 아니한 기관부원이 기관사면허를 취득하기 위해서는 승선중에 훈련 기록부에 의하여 선박에서 승선학습을 30개월 이상 하여야 한다.

이것은 갑판부원의 경우 36개월의 승무경력을 갖추어 항해사면허를 취득할 수 있는 점과 다르다. 즉, 기관사면허를 취득하기 위해서는 반드시 30개월 이상의 체계적인 학습을 하여야 한다는 점에서 기관사의 양성방법이 항해사의 양성방법과 다른 특징이라 할 수 있다.

(2) 기능 : 운항급에서의 보수관리와 수리

기능 분야	적용 기술
제어시스템을 포함한 선박기관 시스템의 보수관리	<ul style="list-style-type: none"> ○선박시스템 <ul style="list-style-type: none"> - 적절한 기초적 기계 지식과 기술 ○안전과 비상절차 <ul style="list-style-type: none"> - 작업자가 전기와 기타의 시설 또는 장치에 대한 작업을 하도록 허용되기 전에 그 전기와 기타 종류의 시설 및 장치에 대해서 필요한 안전 격리

(3) 기능 : 운항급에서의 전기, 전자 및 제어공학

기능 분야	적용 기술
교류발전기, 직류발전기 및 제어 시스템의 운전	<ul style="list-style-type: none"> ○발전기 플랜트 <ul style="list-style-type: none"> - 적절한 기초적 전기지식 및 기술 - 교류발전기 또는 직류발전기의 준비, 시동, 접속 및 전환 - 통상적으로 고장이 발생하는 위치와 손상을 방지하기 위한 조치

(4) 기능 : 운항급에서의 선박운항의 통제와 선상의 인력관리

기능 분야	적용 기술
오염방지 요건의 준수를 확보	<ul style="list-style-type: none"> ○해양환경의 오염 방지 <ul style="list-style-type: none"> - 해양환경의 오염을 방지하기 위하여 취하여야 할 예방조치에 관한 지식 - 오염방지 절차와 모든 관련 장치
선박의 감항성 유지	<ul style="list-style-type: none"> ○선박의 복원성 <ul style="list-style-type: none"> - 복원성, 트림, 응력계산표, 도표 및 응력계산장치에 관한 실무적 지식과 응용 - 수밀보전성의 원리에 관한 이해 - 비손상 부력의 부분적 상실의 경우 취하여야 할 기본적 조치에 관한 이해 ○선체구조 <ul style="list-style-type: none"> - 선체의 주요 구조재 및 각부의 적합한 명칭에 관한 일반적 지식
선내 방화, 화재제어 및 소화	<ul style="list-style-type: none"> ○방화와 소화설비 <ul style="list-style-type: none"> - 방화에 관한 지식 - 소화훈련을 조직하는 능력 - 화재의 등급 및 화재의 화학적 성질에 관한 지식 - 소화 시스템에 관한 지식 - 기밀시스템과 관련된 화재를 포함하여 화재발생시 취하여야 할 조치에 관한 이해
구명설비의 운용	<ul style="list-style-type: none"> ○구명 <ul style="list-style-type: none"> - 퇴선훈련을 조직할 능력, 생존정, 구조정, 그 진수장치와 배치 및 생존정통신설비, 위성용 비상위치지시무선표지(EPIRBs), 수색·구조용 트랜스폰더(SARTs), 잠수복과 보온복을 포함한 생존정의장품의 작동에 관한 지식. - 해상생존기술에 관한 지식
선내 의료응급처치의 적용	<ul style="list-style-type: none"> ○의료 처치 <ul style="list-style-type: none"> - 선내에서 발생하기 쉬운 사고나 질병의 경우에 있어서, 의료지식에 입각한 효과적인 조치를 취할 능력을 포함하여 의료 지침서 및 무선통신조언에 관한 실무적인 응용
법적 강제사항의 준수를 감시	<ul style="list-style-type: none"> ○해상인명안전과 해양환경보호에 관련된 관계 국제해사기구협약의 기초적 실무지식

2. 1등기관사 및 기관장(제III/2조)

이상 3,000KW미만의 주추진기관 추진선박의 1등 기관사 및 기관장의 자격증명요건을 각각 <표 7> 및 <표 8>과 같다.

1) 자격증명요건

3,000KW이상의 주추진기관 추진선박 및 750

<표 7> 3,000KW이상 기관장과 1등기관사의 자격증명요건

3,000KW 이상	
(1) 지망자는 다음의 요건을 갖추어야 할 것	
가. 기관당직을 담당하는 해기사로서의 자격증명 요건을 충족할 것	
나. 1등기관사로서의 자격증명에 대해서는, 보조기관사 또는 기관해기사로서 12월이상의 승무경력을 갖추었을 것	
다. 기관장으로서의 자격증명에 대해서는, 36월이상의 승인된 승무경력을 갖추고 있어야 하며, 그 중 12월 이상은 1등기관사로서 승무할 자격을 갖추고 책임있는 지위에서 기관해기사로서 승무하였을 것	
라. 승인된 교육과 훈련을 이수하고 STCW 코드 제A-III/2조에 규정된 해기능력의 기준 충족을 하여야 하며 해기능력을 갖추었다는 것을 입증할 것	
(2) 경감규정 : 연안항해에 종사하는 제한된 추진동력을 갖춘 선박의 해기사에 대해서는 이 규정에 의한 표A-III/2에서 요구하는 지식, 이해 및 기술 수준 완화가능하며 그 제한은 증명서와 배서증서에 기재	
(3) 수준	
가. 자격증명과 관련하여 요구되는 최저 지식, 이해 및 기술은 당직기관사에 대한 과목을 포함하고 확장 심화한다. 과목의 지식수준은 기관장 또는 1등기관사가 당직임무를 수행하기에 충분할 것	
나. 1등기관사는 기관장의 책임을 맡게 될 지위에 있다는 점에 유의하면서, 각 과목에 관한 평가는 선박기관의 안전운전과 해양환경의 보호에 영향을 끼치는 이용가능한 정보의 소화능력을 시험 가능하도록 할 것	
다. 필요한 수준의 이론적 지식, 이해 및 기술을 달성하기 위한 훈련과 경력에는 이 편의 관련요건과 코드 제B편에 제시된 지침이 고려될 것	
라. 주관청은 추진기관의 종류에 따라 자격증명의 한정을 할 수 있으며 그 제한은 증명서와 배서증서에 기재될 것	

<표 8> 750이상 3,000KW미만 기관장과 1등기관사의 자격증명요건

750 - 3,000KW	
(1) 다음 요건을 갖추어야 할 것	
가. 기관당직을 담당하는 해기사로서 자격증명 요건을 충족할 것	
나. 1등기관사로서의 자격증명에 대해서는, 보조기관사 또는 기관해기사로서 12월이상의 승무경력을 갖추었을 것	
다. 기관장으로서의 자격증명에 대해서는, 24월이상의 승인된 승무경력을 갖추고 있어야 하며, 그 중 12월 이상은 1등기관사로서 승무할 자격을 갖추고 승무하였을 것	
라. 승인된 교육 훈련을 이수하고 STCW 코드 제A-III/3조에 규정된 해기능력의 기준을 충족하여야 하며 또한 해기능력을 갖추었다는 것을 입증할 것	
(2) 3,000킬로와트 이상의 주추진기관 추진선의 1등기관사로서 승무할 수 있는 자격을 갖춘 모든 기관해기사는 3,000킬로와트 미만의 주추진기관 추진선의 기관장으로서 승무할 수 있다. 다만, 12월이상의 승인된 승무경력은 책임있는 지위에서 기관해기사로서 승무하였어야 하며 또한 증명서는 그리하게 배서될 것	
(3) 경감규정 : 요구 지식, 이해 및 기술의 수준은 연안항해에 종사하는 제한된 추진동력을 갖춘 선박의 해기사에 대해서는 완화가능하며 그 제한은 증명서와 배서증서에 기재될 것	
(4) 위 (1)의 "라"의 해기능력은 표 A-III/2와 같다.	
가. 자격증명과 관련하여 요구되는 최저 지식, 이해 및 기술은 당직기관사에 대한 과목을 포함하고 확장 심화한다. 이러한, 과목의 지식수준은 기관장 또는 1등기관사가 당직임무를 수행하기에 충분할 것	
나. 1등기관사는 기관장의 책임을 맡게 될 지위에 있는 점에 유의하면서, 각 과목의 평가는 선박기관의 안전운전과 해양환경의 보호에 영향을 끼치는 이용가능한 정보의 소화능력을 시험할 수 있게 고안될 것	
다. 필요한 수준의 이론적 지식, 이해 및 기술을 달성하기 위한 훈련과 경력에는 이 편의 관련요건과 코드 제B편의 지침이 고려될 것	
라. 주관청은 추진기관의 종류에 따라 제한자격증명을 할 수 있으며 그 제한은 증명서와 배서증서에 기재될 것	

2) 해기능력의 최저기준
 1등기관사 및 기관장의 해기능력(Competence) 최저기준은 STCW 코드 제A-III/2조에 명시되어 있는데 이것은 750이상 3,000KW미만 및 3000KW이상의 주추진기관 추진선이 동일하며 이를 요약정리하면 <표 9>와 같다.

<표 9> 추진동력 3,000킬로와트 이상의 주추진기에 의하여 추진되는 선박의 기관장과 1등기관사에 대한 해기능력의 최저기준 명세

(1) 기능 : 관리급에서의 선박기관공학

계획적 및 단계적 운전	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이론적 지식 <ul style="list-style-type: none"> - 열역학과 열전달 - 기계역학과 유체기공학 - 선박동력장치와(디젤, 증기 및 가스 터빈) 냉동장치의 운전원리 - 연료유와 윤활유의 물리적·화학적 특성 - 선박재료 - 손상제어를 포함한 조선공학과 선박구조 ○ 실무지식 <ul style="list-style-type: none"> - 다음의 운전과 보수관리 <ol style="list-style-type: none"> 1. 선박 디젤기관 2. 선박 증기추진장치 3. 선박 가스터빈 - 펌프, 배관장치, 보조보일러, 조타장치를 포함한 보조기계의 운전과 보수관리 - 제어시스템의 운전, 시험 및 보수관리 - 하역장치와 갑판기계의 운전과 보수관리 - 펌프와 배관장치를 포함한 기계의 운전과 보수관리
관련 시스템을 포함한 주기와 보조기계의 시동과 정지	
기관성능과 용량의 운전, 감시 및 평가	
기관장치, 시스템 및 서비스 안전의 유지	
연료와 벨러스트 운전의 관리	
내부통신 시스템의 이용	○ 선내의 모든 내부통신 시스템의 운용

(2) 기능 : 관리급에서의 전기, 전자 및 제어공학

전기와 전자 제어장치의 운전	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이론적 지식 <ul style="list-style-type: none"> - 선박 전자기술, 전자 및 전기장치 - 자동화장치, 계측장치, 제어장치의 원리 ○ 실무지식 <ul style="list-style-type: none"> - 고장진단을 포함한 전기와 전자 제어장치의 운전, 시험 및 보수관리
전기 및 전자 제어장치의 시험, 고장검출 및 보수관리와 또한 운전상태로의 복구	

(3) 기능 : 관리급에서의 보수관리와 수리

안전한 보수관리와 수리절차의 조직	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이론적 지식 <ul style="list-style-type: none"> - 선박기관실무 ○ 실무적 지식 <ul style="list-style-type: none"> - 안전한 보수관리와 수리절차의 조직과 실시
기계고장의 탐지와 그 원인의 확인 및 결함의 수정	
안전한 작업시행의 확보	

(4) 기능 : 관리급에서의 선박운항의 통제와 선상의 인력관리

트림, 복원성 및 응력의 제어	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선박구조의 기본적인 원리와, 트림, 복원성의 이론과 영향을 미치는 요소 및 트림과 복원성을 유지하기 위하여 필요한 조치에 관한 이해 ○ 구획의 손상과 그로 인한 침수가 선박의 트림과 복원성에 미치는 영향과 취하여야 할 조치에 관한 지식 ○ 선박의 복원성에 관한 국제해사기구의 권고에 관한 지식
------------------	---

배기 항목	적용 기법 및 지침
해상인명안전과 해양환경보호를 위한 법적 요건과 조치에 따른 감시와 제어	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제협정과 협약에 규정된 관련 국제해사법에 관한 지식 - 특히 다음의 사항에 주의하여야 한다. .1 국제협약에 의하여 선박에 비치되어야 하는 증명서와 기타 서류, 동증명서 및 서류의 취득방법과 법적 유효기간 .2 만재흡수선에 관한 국제협약의 관련 요건에 의거한 책임 .3 해상인명안전을 위한 국제협약의 관련 요건에 의거한 책임. .4 해양오염방지를 위한 국제협약에 의거한 책임 .5 검역신고서와 국제보건규칙의 요건 .6 선박, 여객, 승무원 또는 화물의 안전에 영향을 미치는 국제 협약에 의거한 책임. .7 선박에 의한 환경의 오염을 방지하기 위한 방법 및 수단 .8 국제 협정과 협약의 이행을 위한 국가의 입법조치에 관한 지식
선박, 승무원과 여객의 안전과 편의 또한 생존, 소화 및 기타 안전시스템의 운전조건의 유지	<ul style="list-style-type: none"> ○ 구명설비 규정(해상인명안전을 위한 국제협약)에 관한 철저한 지식 ○ 화재 및 퇴선훈련의 조직 ○ 생존, 소화 및 기타 안전시스템의 운전조건의 유지 ○ 비상시 선내에 있는 모든 자를 보호하고 안전하게 하기 위하여 취하여야 할 조치 ○ 화재, 폭발, 충돌 또는 좌초 후 손상을 제한하거나 선박을 구조하기 위한 조치
비상 및 손상제어 계획의 개발 및 비상상황의 취급	<ul style="list-style-type: none"> ○ 손상제어를 포함한 선체구조 ○ 화재방지, 탐지 및 진화를 위한 방법과 설비 ○ 생존설비의 기능과 사용
승무원의 조직과 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선내 인사관리, 조직 및 훈련에 관한 지식 ○ 국제해사협약과 권고 및 관련 국내입법에 관한 지식

3. IMO 당직기관사 모형교과과정

1978년 STCW 협약과 1995년 개정 규정에 의한 교과과정을 세부과목별 이론과 실습시간 등을 종합 비교 분석하면 <표 10>과 같다.

1) 1978년 STCW 협약과 1995년 개정규정의 비교검토

<표 10> 1978년 STCW 협약과 1995년 개정 규정에 의한 모형교과과정 비교

과목	95 STCW			비 고	1978 STCW			
	과목명	이론	실습		과목명(단계)	이론	실습	비고
선박기관공학	기계공학		400	78 STCW 협약에는 명시되어 있지 않으나 Model course에는 세부적으로 분류되어 있으며 많은 시간(600시간)이 할당되어 있음	수동공구 및 전동공구 (1)		120	
					기계공학(1)		160	
					조립, 용접, 연결 및 절단(1)		120	
					공장실습(3)		200	
	기계설계 및 제도	40		78 STCW 협약에는 명시되어 있지 않으나 Model course에는 명시되어 있으며 많은 시간(120시간)이 할당되어 있음	선박기계제도 및 설계 Part I (1)	60		
					선박기계제도 및 설계 Part II (3)	60		
	선박재료	46		78 STCW 협약에는 명시되어 있지 않으나 Model course에는 명시되어 있음	선박기계재료개론(1)	18		
					선박기계재료(3)	28		
	전기시스템의 구조와 운전계획 실습	20	30	신설과목				

과목	과목명 세부과목	시간		비고	과목명(단계)	시간		비고
		이론	실습			이론	실습	
선박 기관 공학	기관당직중 안전 및 비상조치	24		신설과목	선박과 선박의 통상 업무 소개	24		
	주기(작동준비, 증기 보일러 등의 안전 운전)	112	10		선박설비작동(1)		30	
	보조기계(유류 관련 펌프 운전 포함)	166	26		선박열기관(3)	30	6	
				주기관과 보조기계 작동과 원리(3)	248			

보수 관리와 수리	선박시스템 안전과 비상절차			승선실습 또는 현장경력에서 습득하고 훈련기록부로서 확인	선박기관관리 Part I (1)	100		
					선박기관관리 Part II (3)	100		
전기, 전자 및 제어 공학	발전기 플랜트, 시퀀스의 운전 및 손상제어	112	40	시퀀스는 협약에 명시되어 있지 않으나 추가로 삼입함.	선박전기공학소개(1)	70	20	
					선박전기공학(3)	73	43	
선박의 운항 통제와 선상의 인명 관리	해양오염 방지	30	20	78 STCW 협약에는 명시되어 있으나 Model course에는 명시되어 있지 않은 항목임				
	선박의 복원성	20		신설과목				
	선체구조	20		신설과목				
	방화와 소화설비	41.5	12.5	****	기본소화훈련	13	5	
	구명	21.75	25.25	****	소화훈련(3)	28.5	7.5	
	의료처치	18.75	13.25	****	생존훈련(1)	10	5	
					구명정훈련(3)	11.75	18.25	
	국제협약	35		****	응급의료 기본훈련(1)	6.5	5.5	
				***	응급의료 구급(3)	12.25	7.75	
	영어 **	80	200		수학(1)	100		*
	수학	100			공업화학(1)	30	15	*
	기초역학	160	32		열역학(1)	84	6	*
					공업역학 및 유체 역학(1)	50	10	*
	승선실습		6월		승선실습(2)		대략 1년	
	소 계	1047	809		소 계	1004	982	
	총 계	1856			총 계	1986		

비고 :

* Model course에는 기초역학이 명시되어 있으나 95개정에는 명시되어 있지 않음(수학, 공업화학, 열역학, 공업역학 및 유체역학)

** 78 STCW협약에는 명시되어 있지 않으나 95 STCW 협

약에 명시되어 있으므로 Model course 1.24를 참조하여 적절한 시간을 배정할 필요가 있음.

*** 78 STCW 협약에는 명시되어 있으나 Model course에는 명시되어 있지 않음.

**** 별도의 IMO 모형 교과과정이 있음.

IV. 맺음말

이 글에서 1995년에 대폭 개정된 STCW 협약의 주요 개정내용과 해기교육과 평가방법의 변동 동향을 종합·정리하여 보았다. 개정 내용의 유효기간은 2002년 2월 1일로 만료되고, 그 후부터는 1995년 개정 STCW 협약의 내용에 따라 해기사를 양성하여야 한다. 개정 협약에 의한 해기교육의 국제적 동향을 요약하면 다음과 같다.

- ①해기능력에 기반을 둔 해기교육과 해기능력평가를 시행할 것을 요구한다.
- ②해기품질관리시스템에 의하여 해기사를 양성하여야 한다.
- ③시뮬레이터에 의한 해기교육 및 해기능력평가를 의무화 내지 장려한다.
- ④교원 및 시험위원에 대한 연수교육제도가 마련되었다.
- ⑤다기능해기사 자격증명의 근거가 마련되었다.

그 동안 우리 나라에서는 선박직원법령을 개정하고 지정교육기관기준, 해기품질기준 및 훈련기록부에 관한 규정 등을 제정하여 위 협약의 개정내용을 수용하였다. 그러나 해기능력에 기반을 둔 해기교육과 평가의 개념이 국내의 교육기관에 충분히 수용되어 있지 않으며, 또한 교원과 시험위원에 대한 교육기법 및 평가기법에 대한 연수제도가 적절하게 수용되어 있지 않다.

그러므로, 해기품질기준에 의하여 각 지정교육기관에 도입되어 있는 품질기준시스템에 개정 STCW 협약에 요구하는 해기능력에 기반을 둔 해기교육과 평가의 개념 등을 받아들여 국제기준에 상응하는 해기교육을 시행해 나가야 할 것으로 본다.