

## 기초·상급안전교육과정 개선방안에 대한 연구 -선원 소화교육 중심-

조장원 · 이창희†  
(한국해양수산연수원)

### A Study on the improvement for Basic·Advance Safety Training Course - Focusing on the Crew's Fire Fighting Training -

Jang-Won CHO · Chang-Hee LEE†  
(Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology)

#### Abstract

It is provided that the seaman should be educated and trained by basic fire-fighting to save the life and protect asset at sea by the STCW(The International Convention on Standard for Training, Certification and Watchkeeping). The designated seaman's safety educational institution which is specified in the nation has held a basic and advanced fire-fighting education for the seaman. The interest of safety at sea has been increasing due to recent huge maritime disaster and there is a tendency to strengthen the safety education for the seaman in the nation. For the effective fire-fighting education for the seaman, the appropriate educational content and facilities are required. Moreover, It is necessary to apply an effective education and training methods for achieving the goal. Unfortunately, this paper has not perfectly been conducted to improve effective safety training in the designated educational institutions which held the seaman's maritime safety educations. From now on, we should consider the effective educational ways for the seaman. The purpose of this paper is to develop the education and training model of STCW seaman's fire-fighting education through the reviewing the status of safety education in the nation.

**Key words : Fire Fighting, Seafarer, Training method, IMO Model Course, Simulation**

#### I. 서론

세월호 사고 이후 반복적으로 발생하고 있는 다양한 종류의 해양사고를 줄이기 위하여 정부는 사고 예방의 대책으로 선원의 승무기준 및 안전교육에 대한 기준 강화를 통해 노력하고 있다. 특히 2014년 11월 12일 선원법 시행규칙을 개정하여 승선중인 선원에 대한 안전교육 면제 조항

을 삭제하였다. 그리고 해양수산부는 해사안전법 제58조에 따라 2015년 4월 1일부터 해사안전감독관 20명을 전국 주요항만에 배치하여 선박 및 선박회사에 대한 안전관리 및 지도감독 과 같은 실질적인 조치를 통하여 선원에 대한 안전교육을 강화하고 있다.

정부 및 해양관련 지정교육기관은 해양사고로 인한 대형 인명사고 발생을 예방하기 위하여 제

† Corresponding author : 051-620-5828, thethem8618@hanmail.net

도 개선에 지속적으로 논의하고 있다. 그리고 교육시설 및 강사 확충을 통하여 1회당 교육인원을 축소하여 교육효과를 향상하고자 노력하고 있다. 하지만 교육인원의 축소를 통한 양질의 실습교육을 제공하는 것만으로는 이러한 문제를 해결하는데 한계가 있다. 왜냐하면 그동안 선원 안전교육의 중요성에 대한 인식이 부족하였고, 실습위주의 안전교육을 효과적으로 시행하기 위한 교육·훈련방법에 대한 연구 또한 제대로 이루어지지 않았기 때문이다. 따라서 이 연구는 소화, 해상생존, 응급의료, 안전관리 등으로 구분할 수 있는 선박의 안전교육 중 우선적으로 소화교육을 중심으로 논하고자 한다.

따라서 필자는 국내의 지정교육기관 중 소화실습훈련장을 갖추고 있는 한국해양수산연수원에서 시행하고 있는 소화교육의 교육 현황과 문제점을 국제해사기구 표준과정(IMO Model course)<sup>1)</sup>과 선박직원법에 따른 기존교육과정을 중심으로 비교·분석하여 교육생들이 안전교육에 흥미를 느끼고, 적극적으로 실습교육에 참여할 수 있는 교육·훈련 개선방안을 제시하고자 한다.

## II. 국내 안전교육기관의 현황 및 교육 기준

### 1. 국내 선원 안전교육기관의 현황

국제 및 국내 항해에 종사하고자 하는 선원에 대한 안전교육은 선박직원법 시행규칙 제3조의 규정에 따른 해양수산부고시 제2013-118호의 기준에 의거하여 지정교육기관에서 시행하고 있다. 따라서 지정교육기관은 정부의 허가를 통해서 지정됨에 따라, 교육시설, 교육과정 및 교원의 자격 등은 동법에서 정한 기준을 준수해야한다. 자격을 갖춘 지정

교육기관을 통한 교육제공은 국내·외 법규에서 요구하는 교육내용을 충족시키는 표준화된 양질의 교육을 제공하는데 의의가 있다.

특히 국내 지정교육기관 중 소화 교육을 시행하고 있는 교육기관은 아래의 <Table 1>과 같이 3개의 교육기관이 있다. 한국해양대학교와 목포해양대학교에서는 선박직원(항해사, 기관사)이 되기 위하여 4년제 해기교육과정을 이수하는 자를 대상으로 기초, 상급안전 2개 교육과정을 시행하고 있고, 한국해양수산연수원에서는 선원법에 따라 선원(선박직원 및 부원)이 되기를 희망하는 자를 대상으로 기초, 상급안전(신규)교육 5개 과정과 기존 선원에 대한 안전(재)교육 3개 과정을 시행하고 있다.

<Table 1> The status of Domestic seaman's safety training center including university

Institution	Curriculum		Period (day)	Object	
KIMFT	N	B-S	N	4.5	I/N
			F	2.0	I/N
			G-F	2.0	I/N
	A-S		I	10.0	I/N
			D	5.0	D/N
	R	A-S	B-S	2.0	I/R
			I	2.0	I/R
D			1.0	D/R	
KMOU	N	B-S	5.0	Cadet	
		A-S	7.0	Cadet	
MMU	N	B-S	5.0	Cadet	
		A-S	7.0	Cadet	

\* KIMFT: Korea institution of maritime and fisheries technology, KMOU: Korea maritime and ocean university, MMU: Mokpo maritime university, N: New, R: Re-training, B-S: Basic safety training course, A-S: advanced safety training course, F: fisherman course, G-F: graduate of fisherman course, I: international voyage, D: domestic voyage

### 2. 소화교육에 대한 국내·외 기준 검토

#### 가. 국내법상의 소화교육 기준

선원법 제116조(선원의 교육훈련)에 따라 선원이 되고자 하는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 해양수산부장관이 시행하는 교육훈련을 이

1) 이 논문은 IMO Model course에 대한 국문 명기를 해양수산부고시 제2015호상에 명시된 제3조의2(국제해사기구 표준과정의 활용)에서 사용한 용어로 통일하게 사용하기로 한다.

수 하도록 규정하고 있으며, 교육을 이수하지 않은 경우 승선을 제한하고 있다. 따라서 선원으로 승무하고자 하고자하는 자는 기본적인 소화교육을 이수해야 한다. 특히 여객선 또는 연해구역 이상을 항해하는 상선에 승무하려는 자(안전 및 오염방지업무를 담당하지 아니하고 비상배치표상 여객보조업무를 담당하지 않는 자로서 선상훈련을 받은 자는 제외) 및 어선의 선박직원, 원양어선의 갑판장 및 조기장으로 승무하려는 자는 기초안전교육을 통하여 방화 및 소화교육을 이수하도록 규정하고 있다. 선원법 시행규칙 제57조에 따라 여객선의 직원 및 연해구역 이상을 항해하는 상선의 선박직원으로 승무하고자 하는 자는 상급소화교육을 이수하도록 요구하고 있다.

나. STCW협약 소화교육 기준

STCW(The International Convention On Standard for Training, Certification and Watch keeping)협약 제A-6장 제1절에 따르면 여객을 제외하고, 항해선에 고용되거나 종사하는 모든 자는 선원으로서 선박화재 진압 능력이 필요하기 때문에 STCW협약 A-VI/1-2 (화재 예방 및 소화에 관한 해기능력의 최저기준 명세)상의 표준교육과정을 <Table 3>의 기준에 의거하여 반드시 친숙화훈련을 이수하거나 또는 충분한 지식을 습득 하도록 규정하고 있다. STCW 협약 A/A-VI/1 규정에서는 ① 화재위험의 최소화화 화재를 동반하는 비상사태에 대응하기 위한 준비상태의 유지, ② 화재진화와 소화에 대한 기본적인 해기능력을 요구하고 있다.

특히 위 항목 ①에 대한 요구 사항을 만족시키기 위한 이론 교육내용을 살펴보면 비상소화조직, 소화설비의 위치와 비상탈출경로, 화재와 폭발의 요소, 점화원의 형식과 점화원 가연물질, 화재 위험 및 화재의 확산, 경계의 필요성, 선내 행동, 화재·연기탐지 및 자동경보시스템, 화재의 분류와 적용 가능한 소화 용제에 관한 승인된 교육 또는 과정에 참가하여 평가하여 선원의 소화 교육 이수에 대한 해기능력을 증명하도록 규정하

고 있다. 또한 화재 진압 및 소화에 대한 실습교육으로 고정식 소화설비, 소방원장구, 소화설비 및 장치, 소화방법 및 절차, 소화약제, 진압 및 구조를 위한 호흡구의 사용에 대하여 승인된 교육 또는 현실감 있는 훈련을 통한 화재진압능력을 <Table 2>와 같이 평가하도록 요구하고 있다.

<Table 2> The Contents of fire-fighting

Division	Evaluation for Contents for training
Fight and extinguish fires	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Use various types of portable fire extinguishers</li> <li>2. Use self-contained breathing apparatus</li> <li>3. Extinguish smaller fires</li> <li>4. Extinguish extensive fires with water using jet and spray nozzles</li> <li>5. Extinguish fires with foam, powder or any other suitable chemical agent</li> <li>6. Enter and pass through with lifeline but without breathing apparatus a compartment into which high expansion foam has been injected</li> <li>7. Fight fire in smoke-filled enclosed spaces wearing self-contained breathing apparatus</li> <li>8. Extinguish fire with water fog, or any other suitable fire-fighting agent in an accommodation room or simulated engine-room with fire and heavy smoke</li> <li>9. Extinguish oil fire with fog applicator and spray nozzles, dry chemical powder or foam applicators</li> <li>10. Effect a rescue in a smoke-filled space wearing breathing apparatus</li> </ol>

Source: STCW Code Part A/A-VI/1

STCW협약은 선원에 대한 방화 및 소화에 대한 해기능력의 최저 기준만을 제시하고 있음에 따라 상세한 교육, 훈련방법 및 시설, 교육준비에 대한 실질적인 내용은 국제해사기구 표준과정 제 1.20항(fire prevention and fire fighting)을 참고할 것을 권고하고 있다.

<Table 3> Minimum standard of competence in fire prevention and fire fighting

Competence	Knowledge, understanding & proficiency
Minimize the risk of fire and maintain a state of readiness to respond to emergency situations involving fire	1. Shipboard fire-fighting organization 2. Location of fire-fighting appliances and emergency escape routes 3. The elements of fire and explosion 4. Types and sources of ignition 5. Flammable materials, fire hazards and spread of fire 6. The need for constant vigilance 7. Actions to be taken on board ship 8. Fire and smoke detection and automatic alarm systems 9. Classification of fire and applicable extinguishing agents
Fight and extinguish fires	Fire-fighting equipment and its location on-board 1. Fixed installations 2. Fire-fighter's outfits 3. Personal equipment 4. Fire-fighting appliances and equipment 5. Fire-fighting methods 6. Fire-fighting agents 7. Fire-fighting procedures 8. Use of breathing apparatus for fighting fires and effecting rescues

Source: STCW Code Part A/A-VI/1

다. 국제해사기구 표준과정상의 소화교육 기준 동 과정에 따른 소화교육은 STCW협약 A-VI/1-2상에 언급된 해기능력 최소기준에 따라 선원들에게 필요한 표준소화교육과정을 제시하고 있다. 동 과정은 국제해사기구 표준과정 제1.20항(화재 예방과 소화교육)와 제2.03항(상급소화교육)으로 구분된다. 제1.20항에 따르면 <Table 4>와 같이 화재위험의 최소화, 화재 비상대응을 위한 준비상태의 유지, 소화기 및 설비의 운용, 소화 훈련 절차 등을 총 15시간 동안 기초소화교육(Basic training in fire fighting)과정으로 시행할 것을 권고하고 있다. 그리고 제2.03항에 따르면 <Table 5>와 같이 선박 화재 종류별 화재 진압 작업의 운영, 소화반의 조직 및 운영, 각종 소화기기 및 설비, 탐지 장치의 운용, 소화반 훈련,

소화 장비의 검사 및 유지 등에 관한 내용을 총 25시간 동안 상급소화 교육(Advanced training in fire fighting)과정으로 구성하여 교육을 시행할 것을 권고하고 있다.

<Table 4> Fire Prevention and Fire-fighting Course Outline

Competence	Knowledge, understanding & proficiency	Time (h)
Minimize the risk if fire	1. Introduction, safety and principles 2. Concept and application of the fire triangle to fire and explosion 3. Types and source of ignition 4. Flammable materials commonly found on board 5. Need for constant vigilance	3.0
Maintain a state of readiness to respond to emergency situation involving fires	1. Organization of shipboard fire fighting 2. Location of fire-fighting appliances and em'cy escape routes 3. Fire spread in different parts of a ship 4. Fire and smoke detection measures on ships and automatic alarm system 5. Classification of fires and applicable extinguishing agents	3.0
Fight and extinguish fires	1. Selection of fire_fighting appliances and equipment 2. Precautions for and use offised installations	9.0

Source: IMO Model Course 1.20

<Table 5> Advanced Training in Fire-fighting Course Outline

Competence	Knowledge, understanding & proficiency	Time (h)
Control fire-fighting operations aboard ship	1. introduction, safety and principles 2. Area of fire hazard 3. fire precautions 4. Dry distillation 5. Chemical reaction 6. Boiler uptake fires and exhaust fires in prime movers and auxiliary exhausts 7. Fires in water-tube boiler 8. Tactics and procedure of fire	9.0

	control while ship is at sea/in port/carrying dangerous goods/for oil, chemical and gas tankers 9. Use of water for fire-extinguishing, the effect on the stability, precaution and corrective procedures 10. Communication and co-ordination during fire-fighting operations 11. ventilation control including smoke extractor 12 Control of fuel and electrical systems 13. Fire precautions and hazard associated with the storage and handling of materials(paint etc) 14. Management and control of injured persons procedures for co-ordination with shore-based fire fighters	
Organize and train fire parties	1. Preparation of contingency plans 2. Composition and allocation of personnel to fire parties 3. Training of seafarers in fire-fighting 4. Fire control plans 5. Organization of fire and abandon ship drills 6. Strategies and tactics for control of fire in various parts of the ship	6.0
Inspect and service fire detection and extinguishing systems and equipments	1. Fire alarm 2.fire detection equipment 3. Fixed fire-extinguishing equipment 4. Fire main, hydrants, hoses, nozzles, pump 5. Portable and mobile extinguishing equipment including appliances 6. firefighter's outfits and other personal protective equipment 7. Rescue and life support equipment 8. Salvage equipment 9. Communication equipment 10 Requirements for statutory and classification surveys	10.0

Source: IMO Model Course 2.03

국내법에 의해 선원이 되려는 자는 선원법 제 116조, 동법시행령 제43조, 동법시행규칙 제57조에 의하여 국가에서 지정한 지정교육기관에서 안전교육과정 중 소화교육을 이수하도록 규정하고 있다. 한국해양대학교와 목포해양대학교는 해사계열 졸업 예정자를 대상으로 기초안전교육과 상급안전교육을 매년 각각 2회 시행하고 있으며, 한국해양수산연수원은 해사계열 고등학교 졸업예정자를 대상으로 기초/상급소화교육을 시행하고, 수산계열 대학과 수산계 고등학교 졸업예정자를 대상으로 기초소화교육(어선부원과정)을 시행하고 있다. 또한 기타 선원이 되기를 희망하는 자에 대하여 기초 및 상급소화교육을 시행하고 있다. 특히 한국해양수산연수원은 2개의 대형 소화실습훈련장을 통하여 국내 선원들에 대한 전반적인 실습위주의 소화교육을 제공하고 있음에 따라 이를 중심으로 교육과정을 분석 하고자 한다.

가. 기초소화교육

한국해양수산연수원의 기초소화(신규)교육과정은 <Table 6>과 같이 구성되어 있다. 기초소화(신규)교육 3개 과정(국제선, 어선부원, 어선부원 이수자)과 재교육 1개 과정으로 운영하고 있다.

<Table 6> The Syllabus of Basic Fire-Fighting Course

Curriculum	Contents	Time			
		theory	training	total	
B·F	N	F·T I	0	4	7
		F·T II	0	3	
	F	F·T I	0	4	4
	G·F	F·T III	0	3	3
R	P·F	0	4	4	

\* B·F: basic fire-fighting course, N: new course, R: re-training course, F: fisherman course, G·F: graduate of fisherman course, F·T: fire-fighting and training, P·F: fire prevention and fire-fighting

### Ⅲ. 소화교육과정에 대한 분석 및 문제점

#### 1. 지정교육기관의 소화교육과정 상세

나. 상급소화교육

한국해양수산연수원은 <Table 7>과 같이 상급소화(신규)교육 2개 과정(국제선, 국내선 통합)과 재교육 2개 과정(국제선, 국내선 통합)으로 운영

하고 있다.

<Table 7> The Syllabus of Advanced Fire-Fighting Course

Curriculum	Contents	Time				
		theory	training	total		
A-F	N	I	K·O	1	0	19
			C·P	1	0	
			D·A	1	0	
			F·B	0	1	
			F·T(I)	0	5	
			F·T(II)	0	5	
			C·F·T	0	5	
	D	O·P	1	0	15	
		C·P	1	0		
		R·F	1	0		
		M·I		0		
		F·T(I)	0	4		
		F·T(II)	0	4		
		C·F·T	0	4		
	R	I	F·T(I)	0	3	7
F·T(II)			0	4		
D		F·T	0	3	3	

\* A·F: advanced fire-fighting course, N: new course, R: retraining course, I: international voyage, D: domestic voyage, K·O: kind of shipborn-fire and operation, C·P: control shipborn-fire and fire-fighting procedure D·A: dangerous of fire-fighting operation and analysis of explosion incident, F·B: first aids for burn, F·T: fire-fighting and training, C·F·T: comprehensive fire-fighting and training, O·P: organize fire parties and procedure of fire-fighting, C·P: cause and prevention of shipborn-fire, R·F: regulation of fire-fighting appliance, M·I: maintenance and inspection for fire-fighting appliance

## 2. 소화교육과정에 대한 분석

한국해양수산연수원에서 실시하고 있는 소화교육을 과정별로 이론과 실습의 비율을 구분하면 <Table 8>과 같다. <Table 8>의 내용을 분석해 보면 기초소화 교육은 모든 교육과정이 소화실습으로 구성되어 있다. 반면에 상급소화교육의 경우 관리자급 사관들이 숙지해야할 이론이 추가되어 이론 18%, 실습 82%로 구성되어있으며, 재교육의 경우 선원의 화재진압 해기능력 검증을 목적으로 실습이 100%로 구성되어 있다. 소화교육

은 현장 교육과 교육 장비를 이용한 실습교육 위주로 교육과정이 구성되어 있다.

상급소화교육과정은 선박화재에 대한 지휘 및 통제, 소화반 조직구성, 안전관리 등에 대한 교육이 제공되어야함에 따라 대부분 선박의 사관 및 관리자급 선원을 대상으로 화재이론, 현장 실습 교육을 병행하고 있다. 반면에 일반 선원을 대상으로는 하는 기초소화교육과 재교육과정은 이론 수업을 최대한 줄이고, 소화설비를 이용한 실습 교육을 시행하고 있다.

<Table 8> The analysis of fire-Fighting Training Course

Curriculum		theory(h)	training(h)	total(h)
B·F	N	-	14	14
	R	-	4	4
A·F	N	6	28	34
	R	-	10	10

## 3. 설문조사를 통한 소화교육과정의 문제점 분석

### 가. 설문조사 개요

이번 설문조사는 2014년 말에 진행된 교육과정 개선 이후 교육생의 만족도를 정확하게 분석하여 2016년도 교육과정 개선에 필요한 기초자료로 사용하기 위함이다. 따라서 2015년 1월 1일부터 11월 15일까지 한국해양수산연수원에서 시행한 상급소화교육(재)과정에 참여한 총1,122명을 대상으로 응답범주에 명확한 서열성과 설문지에서 문항들이 갖는 상대적인 강도를 결정하기 위하여 리커트(Likert scale) 5점 척도에 따른 만족도를 설문조사하여 백분율로 <Table 9>와 같은 결과 값을 분석하였다. 그리고 <Table 9>에 대한 상세한 분석은 아래에서 후술하고자 한다.

### 나. 교육만족도에 대한 분석

첫째, 교육생의 피동적인 교육 참여는 교육만족도 저하의 중요한 원인이다. 선원에 대한 소화교육은 지정교육기관에서 정부로부터 위탁을 받

<Table 9> Analysis of the satisfaction of curriculum

	V·S (%)	S (%)	C (%)	D·S (%)	V·D·S (%)
Participation	10	15	25	35	15
Curriculum	10	10	20	40	20
Practice time	10	15	35	25	15
Facility	10	15	40	15	20

\* V·S: very satisfaction, S: satisfaction, C: common, DS: dissatisfaction, V·D·S: very dissatisfaction,

아 법정교육의 하나로 교육을 시행하고 있다. 따라서 교육생의 자발적인 필요에 의한 교육이 아니기 때문에 <Table 9>와 같이 피동적으로 소화교육을 참여하는 현상이 발생하고 있다. 또한 한 명의 교원이 여러 명의 교육생을 대상으로 실습교육을 진행하고 있기 때문에 교육생의 이해 및 참여와는 상관없이 교원 주도의 주입식 교육이 이루어지고 있다.

둘째, 시나리오 중심의 종합소화교육 부재에 대한 교육만족 저하이다. <Table 9>에 따르면 60%에 해당하는 교육생이 교육과정의 만족도에 대하여 보통 이하로 평가하였다. 한국해양수산업 수원의 소화실습교육과정을 참관한 결과, 교육의 안전을 위해서 소규모 화염장에 실제 휴대용 및 고정식 소화기를 사용하여 화재를 진압하는 실습교육을 시행하고 있다. 실물 교육 장비를 사용하는 실습교육은 소화장비 사용 방법에 대한 기능 숙달의 측면에서는 매우 큰 장점이 있으나, 단순한 소화기의 작동 및 소규모 화재진압 훈련 위주의 단순·반복 교육을 벗어 날 수 없는 단점도 동시에 갖고 있다. 이와 같은 소화실습은 교육생들이 실제 선박에 승선 중 화재가 발생할 경우 전체 적인 진행상황을 파악하고, 비상대응능력을 배양하는 것에는 한계가 있다.

셋째, 충분한 개인별 실습시간의 부족에 따른 교육만족도 저하이다. 현재 시행되는 소화교육은 개인 및 조별로 진행되고 있음에 따라 다른 교육생들은 참관 및 대기할 해야 한다. 또한 교육시

설의 부족으로 인하여 다수의 교육생이 반복적인 실습을 시행하기에는 어려움이 있다. <Table 9>에 따르면 개인별 실습시간이 부족하다 느끼는 교육생이 전체인원 중 약 40%로 나타났다. 해양수산부령 제131호( 2015.1.6.) 제2조, 제3조에 따라 기초안전 재교육 면제조항의 삭제)으로 인하여 교육수요가 증가하고 있고, 현재의 교육시설을 이용한 교육은 포화상태에 도달하였다. 이러한 교육시설의 부족현상은 사회 전반에 걸쳐 해상뿐만 아니라 육상 소화교육에서도 유사하게 나타나고 있다(Song, 2014). 그러므로 여객선을 비롯한 실제 선박의 환경과 유사한 조건의 모의소화실습장 및 피난훈련을 실시할 수 있는 교육시설을 확보할 필요가 있다.

#### IV. 소화교육 효과 증대를 위한 현실적 대안

##### 1. 교육 효과 향상을 위한 고려 사항

소화교육은 단기간에 많은 내용을 다양한 연령대의 교육생에게 교육해야 하고, 반대급부로 교육생은 다양한 과정의 훈련을 반복적으로 실습하여 학습목표를 완성해야 한다. 이와 같이 교육생은 교육내용에 대하여 정확한 이해 없이 수동적으로 교원의 일방적인 지시에 의한 실습에 참여할 가능성이 높다. 특히 안전(재)교육 대상자들은 변경된 국내 규정(선원법시행규칙 제57조(선원의 교육훈련)제 1항)에 따라 소화 교육을 받고 있지만, 교육의 필요성을 느끼지 못하고 있어 여전히 교육생들의 실습교육에 대한 적극적인 참여율이 떨어지고 있다.

선원을 대상으로 소화교육의 효과를 높이기 위해서는 이론 위주의 단순 반복·주입식 교육에서 탈피해야한다. 왜냐하면 선원은 선박의 비상대응 주체로서 화재발생시 외부 지원 없이 고립된 해상에서 각자의 임무를 능동적으로 해결해야하기 때문이다.

특히 선박화재는 선원 한명의 노력으로 해결할 수 있는 문제가 아니기 때문에 비상대응 지휘자인 선장과 선원들 간의 지휘, 통솔, 협조 체계가 형성 되어야 한다. 이를 위해서는 다양한 형태의 실습교육이 마련되어야하며, 실습교육의 효과를 높이기 위한 교육·훈련 방법으로 교육생이 직접 비상상황 시나리오 작성, 사례 연구(case study), 모의훈련(simulator) 등에 참여하는 교육이 진행되어야 한다(Yang, 2013).

## 2. 해외 안전교육기관의 사례

### 가. Falk safety service

Falck사는 1906년부터 해양안전과 관련된 교육을 제공하는 전문교육기관으로서 세계석유산업훈련기구(Offshore Petroleum Industry Training Organization : OPITO), 국제해사기구(International Maritime Organization : IMO) 등 다양한 기관으로부터 인증을 받아 선박, 해양플랜트분야의 다양한 교육서비스를 제공하고 있다(Woo, 2015). 특히, Falck에서 시행하고 있는 소화교육은 [Fig. 1]과 같이 대형 유류 및 가스 화재를 다양한 시나리오에 따른 실습교육이 병행될 수 있도록 최적화되어 있다. 동 과정은 선박 및 해양플랜트에서 실제로 훈련할 수 없는 대형화재를 교육생이 직접 시나리오를 강사와 함께 작성하면서 교육을 진행하는 쌍방향 학습이 진행되는 특징을 갖고 있다.



Source : <http://www.falck.com/safetyservice>

[Fig. 1] Oil & Gas Fire Fighting Training

### 나. Maersk Training center

Maersk Training Center는 해사분야의 안전교육을 기반으로 해양플랜트, 풍력 등 다양한 안전교육과 직무교육을 제공하고 있다. 상기 교육기관이 운영하고 있는 소화교육(선원 대상)과정은 국제기준과 동일한 기초와 상급소화로 구분되어 시행되고 있다. 그리고 기초소화교육 5.0일, 상급소화교육은 4.0일 과정에 참여인원은 최대12명으로 STCW협약에서 요구하는 교육내용을 위주로 실습중심의 교육을 시행하고 있다. 특히 컨테이너 형식의 간이소화훈련장을 포함하여 종합 화재진압훈련을 할 수 있도록 이동용 모듈형태의 소화교육시설을 갖추고 있기 때문에 교육수요에 기민하게 대응할 수 있는 장점을 갖고 있다.

## 3. 가상 화재진압 시뮬레이터 활용

시뮬레이터교육은 많은 인원이 실제 훈련을 하는 것이 시간적, 공간적으로 곤란할 경우 수식 모델을 통하여 모의적으로 연산을 되풀이하여 이를 대체할 수 있는 장점을 갖고 있다(Yang, 2013). 특히 항해사를 위한 선박조종 시뮬레이션(Ship Handling Simulation : SHS)교육은 많은 시간과 비용을 절약할 수 있는 가상시뮬레이션의 장점을 잘 활용한 교육 중의 하나이다.



Source : <http://vstepsimulation.com>

[Fig. 2] Typical simulator setup(interface with FMS)





Source : <http://vstepsimulation.com>

[Fig. 3] AFF Virtual simulation Training

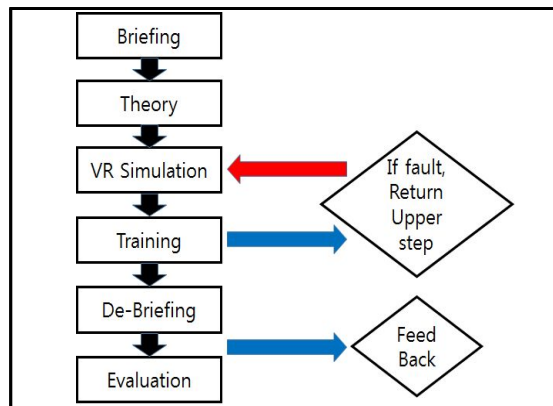
선박화재진압훈련 가상 시뮬레이터는 대표적으로 네델란드의 VSTEP사에서 개발한 AFF 시뮬레이터(Advanced Fire Fighting Simulator : AFF)가 있다. AFF 시뮬레이터는 [Fig. 2]와 같이 구성되며, FMBS(Full Mission Bridge Simulator)와 연동하여 [Fig. 3]과 같이 다양한 선박화재 시나리오를 구현하여 현장감 있는 교육이 가능하다. 이와 같은 가상훈련은 현장훈련과 병행하여 교육함으로써 비상대응 능력향상과 현장소화교육의 효과를 높일 수 있다(Choi, 2010).

국내에서는 아직 선원 소화교육에 가상시뮬레이션 교육이 활용되고 있지는 않지만, 육상소화교육에는 화재체험 및 지휘관 교육용으로 다양하게 활용되고 있다. 따라서 지금처럼 이론과 실습교육으로 구분된 소화교육과정에 가상현실 기반의 시뮬레이터 교육을 추가하여 다양한 선박의 특성을 고려한 시나리오가 적용되는 화재진압 시뮬레이터 교육이 병행되는 것이 효과적이라고 판단된다.

#### 4. 효과적인 소화교육 모델 개발

국제해사기구 표준과정에 과정별 교육내용이 상세하게 기술되어 있기 때문에 국가별 사정에 맞추어 효과적인 교육이 이루어질 수 있도록 권고하고 있다. 그러나 여전히 교육 방법(training

material, method)은 명확하게 규정하고 있지는 않다. 그래서 이 연구는 기존에 한국해양수산연수원에서 진행하고 있는 선원 소화교육을 효과적으로 진행하기 위하여 가상 화재진압 시뮬레이션을 도입한 교육·훈련 모델을 [Fig. 4] 와 같은 소화실습교육 모델(Fire-fighting Training Model)을 제시하고자 한다.



[Fig. 4] Fire Fighting Training Model

STCW협약 및 국내법에서 요구하는 선원 소화교육은 화재 이론과 현장 실습교육이 효과적으로 분배되어야 교육 목표를 달성할 수 있다. 이를 위하여 교육 단계별 특징에 대해서는 아래와 같이 구체적으로 후술하고자 한다.

##### 가. 사전 브리핑

순수 이론교육과 달리 실습교육은 교육 시작 전 사전숙지(briefing)과정을 통해서 해당 교육의 원활한 진행과 교육생들의 훈련에 대한 이해와 친숙화가 매우 중요하다. 교육생들은 교육의 목적 및 진행과정에 대한 전반적인 내용을 숙지하여 진행절차 및 장비사용방법을 파악할 수 있어 교육생의 안전과 참여도를 높일 수 있다.

##### 나. 소화 이론교육

선박 화재의 특성을 파악하고, 효과적으로 화재를 진압하기 위한 소화이론(theory)교육은 필수적이다. 실습교육에 앞서서 이론교육을 이수한

교육생들은 화재에 대한 기본 지식을 습득하고, 효과적으로 소화반(team leader/member)을 구성하여 화재 현장을 지휘할 수 있다. 그리고 이러한 화재에 대한 이론적 배경은 화재 현장에서 화재 진압에 대한 방향을 제시해 줄 수 있다.

다. 가상 화재시뮬레이션 훈련

소화교육 대상자는 대부분 전문 화재진압 교육을 받지 않은 선원으로 구성되어있어 실제 선박 화재 현장과 같은 강도 높은 현장 실습은 현실적으로 불가능하다. 따라서 교육생들의 수준에 맞는 과정별 가상 화재시뮬레이션상의 시나리오를 작성하여 반복훈련을 시행하면 실제 현장실습의 효과를 높일 수 있을 것이다.

다양한 선박조건에 따른 화재 시나리오를 작성하고 가상의 시뮬레이션 공간에 교육생을 노출시켜 실습교육(모의 소화훈련)에서 체현하기 어려운 상황을 가상 화재진압 시뮬레이션 훈련(Virtual Fire-fighting Simulation Drill)은 화재 진압 작업의 전반적인 통제와 진행 과정을 이해할 수 있다. 또한 교육생별 화재진압 임무를 부여하여 역할훈련(role play)을 함으로써 주어진 임무의 숙달 훈련이 가능하다. 가상 화재시뮬레이션 훈련은 모의 종합소화 훈련 전에 시행하여 현장 실습의 효과를 높일 수 있다.

라. 실습 교육

현장 실습교육의 주된 목적은 교육생으로 하여금 스스로가 소화 장비를 사용하고, 변화되는 환경에 대응하여 숙달하는 데 있다. 실제 선박에서 작동할 수 없는 고정식 소화 장비를 이용한 모의 화재진압 훈련을 통하여 비상상황 발생 시 장비 사용에 대한 두려움을 없애주고, 신속 정확한 소화 장비의 사용으로 초기에 화재를 진압할 수 있는 능력을 배양할 수 있다. 하지만 실습 훈련장은 정형화되어있고 다양한 시나리오를 기반으로 훈련을 진행하기에는 현실적으로 무리가 있으므로, 현장 실습훈련의 부족한 부분을 보완하기 위하여 가상 화재진압 시뮬레이션을 적용하면 교육

효과를 높일 수 있다.

마. 디브리핑 및 종합평가

교육의 일부분을 동영상으로 촬영하고, 이를 근거로 재생(play back)하여 실습교육의 잘된 점과 훈련 중 의문점들에 대해서 강사와 교육생들 간의 질의응답을 통하여 공감과 소통이 진행되어야 한다. 이를 통하여 강사는 교육생들에 대하여 교육 내용 이해도 측정을 위한 정량적인 수행평가를 시행한다. 또한 가상 시뮬레이션 훈련 진행 중 잘못된 점과 잘된 점을 비교 분석하여 교육생의 훈련 이해도를 개선할 수 있다.

## V. 결론

이 논문은 국내 지정교육기관에서 시행하고 있는 안전교육 중 소화교육(기초, 상급소화교육)의 실습교육 효과를 높일 수 있는 훈련방법을 제시하고자 하였다. STCW협약 및 국내법은 선박화재 발생 시 자체 소화반에 의해서 효과적으로 선박 화재를 진압하고, 인명과 재산을 보호하기 위한 최소한의 기준을 제시하고 있다. 정부는 선박 화재사고 예방을 위하여 안전교육을 강화하고, 교육과정을 이론중심에서 실습중심 교육으로 개편하도록 지정교육기관에게 요구하고 있다. 하지만 선원 안전 교육을 담당하고 있는 국내지정교육기관의 교육방식은 여전히 예전과 큰 차이가 없는 실정이다. 그러므로 지정교육기관들은 교육생의 교육 참여도를 높이고 교육 효과를 높이기 위한 최적의 교육 모델을 선택하여 실제 화재 현장과 비슷한 상황을 재연하여 교육생이 선박 화재 상황을 가능하면 직접적으로 경험하도록 유도하는 것이 필수적이다.

STCW협약에서 요구하는 선원에 대한 소화 교육의 효과를 높일 수 있는 교육 방법은 이론 교육을 바탕으로 선박화재의 내용이 시나리오에 반영된 가상 화재진압 시뮬레이션 훈련과 현장 소화훈련이 적절히 조화를 이루는 것을 의미한다.

또한 훈련내용을 분석하여 각 훈련별 교육의 목적을 재인식시키고, 교육생의 흥미와 이해를 높이는 것이 필요하다. 특히 육상 화재 진압 교육에 적용하고 있는 가상 시뮬레이션을 활용하여 선박화재 진압에 적합한 시뮬레이션 연구 및 개발이 필요하다. 또한 상급소화교육과정의 실습효과를 높이기 위하여 가상 화재진압 시뮬레이션을 실제 실습에 적용할 수 있는 실제 선박(여객선 등 구조가 복잡한 선박)과 구조가 유사한 모의 실습장 구축이 필요할 것으로 사료된다.

필자가 앞서서 언급한 소화교육에 필요한 설비의 구축에는 많은 예산과 인력이 필요하다. 특히 국가는 국민의 안전을 확보해야 할 사회적 책임 (social responsibility)이 있으므로, 해양사고를 예방하기 위한 안전교육 시설에 대한 지속적인 투자가 필요하다. 향후 국내 지정교육기관들은 가상 화재진압 시뮬레이터를 도입하고, 실제 교육 결과 데이터를 반영하여 국제해사기구 표준과정상의 실습시간의 총량에는 변화 없이 이미지 트레이닝(image training) 교육을 삽입하는 개선안을 제안하고자 한다.

## References

Choi Byung-il, Han Yong-Shik, Kim Myung-Bae, Cha Mu-Hyun, Lee Jae-Kyung(2010). Development

of th fire Simulator Based on Virtual Reality, Korean Institute of Fire Science & Engineering, 197~198.

IMO Model Course 1.20(fire prevention and fire fighting).

IMO Model Course 2.03(advanced training in fire fighting).

Seaman's Act, Ship officer's Act.

Song, Woo-Seung, Ham Seung-Hee, Yoon Myung-O (2014). A Study on the Necessity and Contents of the Installation Criteria of the Fire Suppression Education & Training, Transaction of Korean Institute of Fire Science & Engineering 28(3), 63~64.

STCW CODE part A/A-VI/1(Minimum standard of competence in fire prevention and fire fighting).

Woo, Young-Jin · Lee, Chang-Hee(2015). A Study on Education Curriculum for Human Resource of Offshore Plant, The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education 27(4), 940~941.

[www.falck.com/safetyservice](http://www.falck.com/safetyservice)

[www.vstepsimulation.com](http://www.vstepsimulation.com)

[www.maersktraining.com/fire-team-leader](http://www.maersktraining.com/fire-team-leader)

Yang, Dong-Bok, Jeong Jung-Sik(2013). A Study on the Training program for an effective Bridge Resource Management education, Korean Institute of Navigation and Port Research , 228~229.

- 
- Received : 05 January, 2016
  - Revised : 21 January, 2016
  - Accepted : 26 January, 2016