

선원안전(재)교육과정의 효율적 운영방안에 관한 고찰

이진우* · 배석한**†

*, ** 한국해양수산연수원

A Study on Effective Operation Methods for Seafarer Safety Refresher Training Courses

Jin-Woo Lee* · Seok-Han Bae***

*, ** Offshore Training Team, Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology, Busan 48562, Korea

요 약 : 이 연구는 선원안전(재)교육과정의 교육대상, 교육내용, 교육대상인원 및 외국 교육기관의 교육운영방법을 분석하여 국내 선원안전(재)교육과정의 효율적인 운영방안을 제안하였다. 향후 우리나라 전체 선원 37,000여명이 5년마다 주기적으로 선원안전(재)교육을 수료하여야 하므로 선원의 편의를 위하여 STCW 협약에서 인정하는 선상에서의 교육을 활성화하고 선상교육프로그램을 표준화하여 육상교육을 축소할 뿐만 아니라 선원 안전교육의 지속적인 개선을 위해 교육 분야 투자가 지속적으로 진행되어야 한다. 또한 국내 선원안전(재)교육과정과 STCW협약과의 차이점을 개선할 수 있는 방안을 검토할 필요가 있으며, 선원이 안전(재)교육을 적시에 이수할 수 있는 환경을 마련하기 위하여 안전교육시설 및 가상현실 교육프로그램 개발에 대한 투자가 이루어져야 한다.

핵심용어 : 선원의 훈련, 자격증명 및 당직근무의 기준에 관한 국제협약, 안전(재)교육, 교육방법, 선원, 가상현실, 효율적 운영

Abstract : This study suggests improvements for the effective operation of refresher courses by reviewing the target groups for each refresher course, the contents of these courses, the estimated number of delegates for each refresher course and the operation methods of training institutes overseas. Approximately 37,000 people need to complete the maritime safety refresher courses every 5 years. For the convenience of seafarers, it is necessary to reduce the land training by activating and standardizing on-board training recognized by the STCW Convention and promote investment in the training sector to continuously improve the seafarer safety training. It is also necessary to examine ways to improve the difference between the curriculums of the domestic refresher courses and the one of the STCW Convention. In addition, investments in the development of safety training facilities and virtual reality training programs are required in order to provide an environment where seafarers can take safety refresher courses in a timely manner.

Key Words : STCW Convention, Safety refresher training, Training method, Seafarer, Virtual reality, Effective operation

1. 서 론

2010년 STCW 마닐라 협약이 개정되면서 기초 및 상급안전교육의 유효기간이 5년을 넘지 못하도록 강제화 되었고, 세월호 사고 이후에도 반복적으로 발생하고 있는 다양한 종류의 해양사고를 줄이기 위하여 정부는 2014년 11월 12일 선원법 시행규칙을 개정하여 승선 중인 선원에 대한 안전교육 면제 조항을 삭제하였다. 이와 같이 정부는 안전교육에 대

한 기준을 강화하여 해기사의 자질을 향상시켜 인적과실로 인한 해양사고를 줄이기 위해 노력하고 있다(Bae and Seo, 1999). 또한 한국해양수산연수원(이하 ‘연수원’)에서 선원을 대상으로 운영하고 있는 안전교육과정의 정원을 50명에서 20명으로 축소하여 선원들이 현장에서 바로 적용할 수 있도록 실습 중심의 교육과정으로 개편하였다. 이와 같이 안전을 강화하기 위한 일련의 조치들과 2010 STCW 마닐라 개정 협약에 따른 선원안전(재)교육의 강제화는 안전향상이라는 측면에서 긍정적이나, 갑작스런 선원안전(재)교육의 강제화는 안전교육 인원의 폭발적 증대와 집중화로 국내 안전교육

* First Author : ejw@seaman.or.kr, 051-620-5412

† Corresponding Author : skybea@seaman.or.kr, 051-620-5799

수용능력의 한계를 초과하고, 안전교육 정원의 축소는 선원이 적시에 안전교육을 받지 못하는 문제점을 야기하여 선사의 운항차질 및 운영비가 증대할 것으로 예상된다. 따라서 정부 및 해양 관련 지정교육기관의 해양사고 방지를 위한 노력의 효과를 극대화하고, 선원안전(재)교육의 원활한 수행을 위해서는 선원교육과정의 교육대상 및 교육내용을 명확하게 파악하여 교육을 효율적으로 운영할 수 있는 방안을 마련하는 것이 필요하다. 따라서 이 연구에서는 안전교육 강화 기조를 유지하면서 폭발적으로 증가하는 안전(재)교육 수요에 대한 효율적 운영방안을 아래와 같이 분석하여 제시하고자 한다. 첫째, 선원안전(재)교육의 법적 근거인 STCW 협약 및 선원법에서 요구하는 안전(재)교육의 종류, 요건 및 교육 대상자를 명확하게 식별하였다. 둘째, 현행 우리나라 안전(재)교육 과정의 교육내용과 STCW협약에서 요구하는 교육내용 및 해외 선진국의 안전(재)교육 운영방안을 비교·분석하여 국내 안전(재)교육과의 차이점 및 개선점을 식별하였다. 셋째, 선원법 개정에 따른 향후 안전(재)교육 예측 수요 자료를 근거로 안전(재)교육의 효율적인 운영방안 및 내실화를 위한 다양한 방법을 고찰하였다.

2. 선원안전(재)교육 기준 및 대상

2.1 선원안전(재)교육의 법적 기준 검토

1) 국내법

선원과 선원이 되려는 사람은 선원법 제116조(선원의 교육훈련)에 따라 교육훈련을 받아야 하고, 이에 따른 세부적인 교육내용 및 대상자는 시행규칙 제57조(선원의 교육훈련) 별표 2에 규정되어 있으며, 이의 교육은 해양수산부고시 제2013-118호의 기준에 의거하여 지정교육기관에서 교육을 시행하고 있다. 국내 대표적인 선원안전교육기관인 연수원에서 시행하고 있는 선원안전교육을 살펴보면 신규선원으로 승선하고자 하는 자를 대상으로 하는 기초, 상급안전(신규) 교육과정과 기존 선원에 대한 안전(재)교육 과정이 있다. Table 1은 연수원에서 운영하고 있는 다양한 종류의 선원안전교육과정을 나타낸 것이다. 기초안전교육과정의 경우 신규, 재교육, 어선부원, 어선부원이수자 교육과정으로 세분화되어 있으며, 상급교육의 경우 국제선과 국내선으로 구분하여 운영하고 있다. 국제선 상급안전교육의 경우 상급소화, 구명정수, 응급처치, 고속구조정수, 의료관리자, 상급안전(재)교육과정으로 구분하여 운영하고 있으며, 국내선의 경우 상급소화, 구명정수, 응급처치를 통합하여 국내선통합신규과정으로 운영하고 있다.

Table 1. Safety training for seafarers

Courses		Day
Basic course	Basic safety training	4.5
	Basic safety refresher	2
	Fishing vessel ratings training	2
	Fishing vessel ratings compliment training	2
Advanced course	Advanced firefighting	3
	Proficiency in survival craft and rescue boats other than fast rescue boats	3
	Medical first aid	3
	Fast rescue boats	1
	Medical care	5
	Advanced safety refresher	2
Adv. CRS for home trade vessel	Integrated advanced course for coastal vessels	5
	Refresher for coastal vessels	2

2) STCW협약

선원안전교육의 국제법적 근거는 STCW 협약으로 협약 ‘제VI장 비상, 직업적 안전, 보안, 의료관리 및 생존기능’에서 규정하고 있으며, 2010 STCW 마닐라 개정협약에 따라 기초안전교육과 상급안전교육을 5년마다 강제적으로 갱신(재교육)하도록 의무화되었다(Jo et al., 2012).

협약 제6장 제1조부터 4조까지는 기초안전교육에 대한 요건과 상급안전교육에 대한 요건이 규정되어 있으며, 기초안전교육으로는 해상생존기술, 화재방지 및 소화, 기초응급처치, 개인안전 및 사회적책임을 규정하고 있고, 상급안전으로 구명정수, 상급소화, 응급처치에 대한 내용을 규정하고 있다. Table 2는 협약에서 규정하고 있는 최저 자격요건을 나타낸 것이다.

Table 2. Standards regarding safety training in STCW

Class.	Provision
Section A-VI/1	● Basic Training
	- Personal survival techniques
	- Fire prevention and fire fighting
	- Elementary first aid
Section A-VI/2	● Proficiency in survival craft and rescue boats other than fast rescue boats
	● Proficiency in fast rescue boats
Section A-VI/3	● Advanced firefighting
Section A-VI/4	● Medical first aid on board ship
	● Medical care on board ship

Source : STCW convention(2016).

2.2 국내선원 현황 및 선원안전(재)교육과정 대상자 분석

우리나라 선원의 현황을 살펴보면 전체 선원 취업자는 2015년 12월 31일 기준으로 36,976명으로 집계되었으며 2007년 38,608명과 비교하여 연평균 0.46% 감소하였다. 해기사와 부원으로 구분하여 살펴보면 해기사는 2007년 20,456명에서 2015년 22,128명으로 증가한 반면 부원은 2007년 18,152명에서 2014년 14,848명으로 감소한 것을 알 수 있다(Fig. 1).

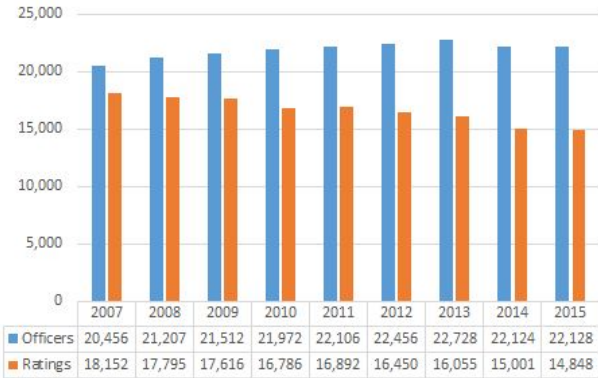


Fig. 1. The number of employed seafarers.

Source : Korea Seafarer's Welfare & Employment Center (2007~2015).

Table 3. Target of refresher courses

Class.	Details
BSRT	<ul style="list-style-type: none"> • Ratings working on Ocean going/Coastal and Foreign flag vessels • Officers and Ratings working on Ocean going, Coastal & Near ocean vessels • Officers and Ratings working on Foreign flag fishing vessels
PSCRBR	<ul style="list-style-type: none"> • Captain, Deck officers, Chief engineer, Engine officers or Coxswain (vessels equipped with lifeboats, liferafts or fast rescue boats)
ADFFR	<ul style="list-style-type: none"> • Ship's officers on passenger ships • Ship's officers sailing coastal waters and outer
MFAR	<ul style="list-style-type: none"> • Ship's officers working on merchant vessels sailing coastal waters and outer • Designated medial first aider

* BSRT: Basic safety refresher training, ADFFR: Advanced firefighting refresher, PSCRBR: Proficiency in survival craft and rescue boats other than fast rescue boats refresher, MFAR: Medical first aid refresher.

2017년 1월 1일부터 적용되는 STCW 협약에 따른 선원안전(재)교육과정은 크게 기초안전(재)교육과 상급안전(재)교육(구명정수, 소화, 응급처치)과정으로 나눌 수 있다. 선원법

시행규칙 별표2에서는 교육과정별 교육대상자, 교육내용 및 교육기간을 규정하고 있으며, 이에 따라 선원안전(재)교육을 받아야하는 교육대상자는 Table 3과 같다.

3. 선원안전(재)교육과정에 대한 분석

3.1 국내 선원안전(재)교육과정 상세

우리나라는 선원안전(재)교육을 기초와 상급으로 구분하여 운영하고 있다. 기초안전(재)교육의 경우 해상생존, 기초소화, 응급처치 내용을 통합하여 2일 과정으로 운영하고 있고, 상급안전(재) 교육의 경우 구명정조종사 5시간, 상급소화 8시간, 응급처치 4시간을 통합하여 2일 동안 운영하고 있다.

아래 Table 4와 Table 5는 기초안전(재)교육과정과 상급안전(재)교육과정의 세부내용을 나타낸 것이다.

Table 4. Contents of Basic safety refresher

Course	Contents	Duration		
		Lec.	Pra.	Total
BSRT	Emergency situation	1		1
	Personal survival techniques	1		1
	Personal survival techniques practical		4	4
	Firefighting and prevention		4	4
	Basic first aid		4	4
	Registration & Marine accident prevention	2		2
	Sum.	4	12	16

Table 5. Contents of Advanced safety refresher

Course	Contents	Duration		
		Lec.	Pra.	Total
PSCRBR	Sea survival techniques		3	3
	Survival craft practical		2	2
	Sum.		5	5
ADFFR	Organize and train fire parties		3	3
	Operation and inspection of fire-detection and fire-extinguishing systems and equipment		4	4
	Registration & Marine accident prevention	1		1
	Sum.	1	7	8
MFAR	Medical first aid		3	3
	Marine accident prevention	1		1
	Sum.	1	3	4

기초안전(재)교육과정의 경우 이론 14%, 실습 84%, 상급 안전(재)교육과정인 구명정수, 상급소화, 응급처치교육은 거의 100% 실습으로 구성되어 있으며 상급안전(재)교육과정을 이수하면 기초안전(재)교육과정을 면제하는 형태로 운영하고 있다. 그러나 STCW협약 제6장 비상, 직업적 안전 및 보안, 의료관리 및 생존 기능에 관한 기준은 기초안전(재)교육과 상급안전(재)교육을 구분하고 있으며, 면제에 대한 규정은 존재하지 않는다.

3.2 STCW협약의 선원안전(재)교육 기준

STCW협약 제6장 제1조부터 제3조에 따르면 자격을 갖춘 선원은 매 5년마다 규정에 열거된 과업, 임무 및 책임을 수행하기 위하여 요구되는 해기능력의 기준을 달성하고 있다는 증거를 제시하여야 한다. Table 6은 해상생존, 기초소화, 구명정수, 상급소화와 관련된 능력기준을 나타낸 것이다. 기초안전과정의 해상생존과정은 퇴선 시 해상에서의 생존능력을 요구하고 있으며, 기초소화과정에서는 화재위험의 최소화, 비상대응준비, 화재진압 능력을 요구하고 있다. 상급안전과정의 구명정수에서는 구명정 운용, 생존자 관리, 비상장비사용 등을 규정하고 있으며, 상급소화에서는 화재진압 활동 통제, 비상대응팀 구성, 장비점검, 화재사고조사 등에 관한 기준을 제시하고 있다.

Table 6. Min. standard of competence in various refresher courses

STD	Competence
PST (A-VI/1-1)	<ul style="list-style-type: none"> Survive at sea in the event of ship abandonment
FF (A-VI/1-2)	<ul style="list-style-type: none"> Minimize the risk of fire and maintain a state of readiness to respond to emergency situations involving fire Fight and extinguish fires
PSCRB (A-VI/2-1)	<ul style="list-style-type: none"> Take charge of a survival craft or rescue boat during and after launch Operate a survival craft engine Manage survivors and survival craft after abandoning ship Use locating devices, including communication and signalling apparatus and pyrotechnics Apply first aid to survivors
ADFF (A-VI/3)	<ul style="list-style-type: none"> Control fire-fighting operations aboard ships Organize and train fire parties Inspect and service fire-detection and fire-extinguishing systems and equipment Investigate and compile reports on incidents involving fire

Table 7. Acceptable onboard training and experience

STD	Knowledge, understanding and proficiency
PST (A-VI/1-1)	<ul style="list-style-type: none"> Personal survival techniques as set out in table A-VI/1-1: <ul style="list-style-type: none"> Don a lifejacket Board a survival craft from the ship, while wearing a lifejacket Take initial actions on boarding a lifeboat to enhance chance of survival Stream a lifeboat drogue or sea-anchor Operate survival craft equipment Operate location devices, including radio equipment
FF (A-VI/1-2)	<ul style="list-style-type: none"> Fire prevention and fire fighting as set out in table A-VI/1-2: <ul style="list-style-type: none"> Use self-contained breathing apparatus Effect a rescue in a smoke-filled space, using an approved smoke-generating device aboard, while wearing a breathing apparatus
PSCRB (A-VI/2-1)	<ul style="list-style-type: none"> Take charge of a survival craft or rescue boat during and after launch: <ul style="list-style-type: none"> Interpret the markings on survival craft as to the number of persons they are intended to carry Give correct commands for launching and boarding survival craft, clearing the ship and handling and disembarking persons from survival craft Prepare and safely launch survival craft and clear the ship's side quickly Safely recover survival craft and rescue boats Manage survivors and survival craft after abandoning ship: <ul style="list-style-type: none"> Row and steer a boat and steer by compass Use individual items of equipment of survival crafts, except for pyrotechnics Rig devices to aid location Use locating devices, including communication and signalling apparatus: <ul style="list-style-type: none"> Use of portable radio equipment for survival craft Apply first aid to survivors
ADFF (A-VI/3)	<ul style="list-style-type: none"> Control fire-fighting operations aboard ships; <ul style="list-style-type: none"> Fire-fighting procedures at sea and in port, with particular emphasis on organization, tactics and command Communication and coordination during fire-fighting operations Ventilation control, including smoke extraction Control of fuel and electrical systems Fire-fighting process hazards (dry distillation, chemical reactions, boiler uptake, fires) Fire precautions and hazards associated with the storage and handling of materials Management and control of injured persons Procedures for coordination with shore-based fire fighters

3.3 STCW협약의 선상에서 수행 가능한 교육내용

STCW협약은 해기능력 최소기준을 제시하고 있을 뿐만 아니라 선상에서 수행 가능한 교육내용에 대하여 규정하고 있다. 기초안전교육의 해상생존과정은 구명조끼착용, 구명정 탑승 및 초기 조치방법, 각종 구명장비 사용법 등에 대한 선상교육을 인정하고 있으며, 기초소화과정에서는 자장식호흡기 착용, 인명구조 등에 대한 내용을 인정하고 있다. 상급안전교육의 구명정수과정은 구명정 마킹의 이해, 구명정의 진수, 회수 및 생존자 구조 등의 내용을 규정하고 있으며, 상급소화교육의 경우에도 화재진압절차, 의사전달, 환기, 화재진압 위험요소 및 주의사항, 육상지원인력과의 협력 등의 내용을 인정하고 있다. Table 7은 협약에서 인정하는 선상 교육내용을 나타낸 것이다.

3.4 해외 교육기관 교육과정 분석

전술한 바와 같이 STCW협약에서는 기초안전(재)교육의 경우 신규과정의 4개 모듈 중 해상생존과정과 기초소화과정에 대한 재교육을 요구하고 있고, 상급안전(재)교육의 경우에는 구명정수, 상급소화에 대한 재교육을 요구하고 있다. 또한 기초·상급(재)교육과정 모두 일부 내용에 대해서는 선상교육훈련을 인정하고 있다.

Table 8. Various operations of STCW refresher courses around the world

Institute	BSRT		ADFFR		PSCRBR		EXPT
	D	M	D	M	D	M	
MERITURVA	2	20	2	20	1	16	X
MSTS	2	16	2	16	2	16	X
Maersk training	2	12	1	12	0.5	12	X
Glasgow Maritime Academy	2	12	1	12	1	12	X
NMCI	2	12	1	12	1	12	X

* EXPT: Exemption of basic safety training, D: Duration of the course(day), M: Maximum number of delegates, NMCI: National Maritime College of Ireland.

Table 8은 해외교육기관별 상급안전(재)교육 운영현황과 상급안전(재)교육을 이수한 경우 기초안전(재)교육과정을 면제해주는지 여부를 표로 나타낸 것이다. 해외교육기관의 경우 STCW협약에서 요구하는 바와 같이 기초(재)의 경우 기초소화와 해상생존 내용으로만 구성되어 있으며, 상급과정의 경우에도 상급소화 및 구명정수 과정에 대한 (재)교육과

정만을 운영하고 있다. 이와 같이 해외교육기관은 STCW협약 제6장에서 요구하지 않는 응급처치 교육과정에 대한 재교육을 시행하지 않는다는 점과 상급안전(재) 이수에 따른 기초안전(재)교육과정 면제에 대한 내용이 없다는 점에서 국내 교육과정과 차이가 있다.

3.5 선원안전(재)교육과정에 필요한 시설 및 장비

해양수산부고시 제2015-143호 지정교육기관기준에는 기초안전(재), 상급안전(재)교육을 수행하는 교육기관이 갖추어야 하는 시설에 대한 내용을 규정하고 있으며, 규정에 따른 과정별 주요 교육시설 및 장비는 Table 9와 같다.

Table 9. Major training facilities and equipment for refresher courses

Courses	Training facilities and equipment
Basic safety refresher training	<ul style="list-style-type: none"> • Lifeboats & davits • Lirerafts • Training pool • Radio communication equipment • Firefighting complex • Portable fire extinguishers • Hydrant system • Firefighter's outfits • First aid equipment
Proficiency in survival craft and rescue boats refresher	<ul style="list-style-type: none"> • Training pool • Liferrafts
Advanced firefighting refresher	<ul style="list-style-type: none"> • Firefighting complex • Smoke & fire drill station • Portable fire extinguishers • Fixed firefighting systems • Hydrant systems • Firefighter's outfits
Medical first aid refresher	<ul style="list-style-type: none"> • First aid equipment

상기 표에서 보는바와 같이 기초(재) 및 상급(재)교육과정 모두 실내훈련용 수영장, 소화훈련장, 구명정 설비 등을 필요로 하고 있음을 알 수 있다.

4. 선원안전(재)교육과정의 효율적 운영방안

Table 10은 연수원에서 우리나라 선원 현황 및 인력양성 현황을 바탕으로 선원법에 근거하여 과정별 총 교육 대상자 분석, 선원 이직률 분석, 수료자의 연도별 증서 유효기간 분석 등을 통해 도출한 연도별 선원안전(재)교육과정 추정 인원이다(KIMFT, 2015).

Table 10. The estimated number of delegates of each refresher training courses

Year Course	2017	2018	2019	2020
Basic safety refresher	600	3,000	5,500	1,700
Advanced safety refresher for oceangoing vessels	5,000	1,500	1,400	3,000
Advanced safety refresher for costal vessels	2,300	400	450	300
Total	7,900	4,900	7,350	5,000

2015년 기준 전체 선원 수는 36,976명이며, 매년 수천 명의 선원이 선원안전(재)교육과정을 수료해야 한다. 선원안전(재)교육은 특성상 현재 승무중인 선원이 교육을 수료하는 것이므로, 적시에 교육을 수료하지 못할 시 선사의 선박 운항 차질로 인한 손실이 발생할 수 있다. 따라서 법정교육인 선원안전(재)교육의 효율적인 운영을 위해서는 아래와 같은 내용이 검토될 필요가 있다.

4.1 교육방법의 다양화

선원안전(재)교육의 경우 선상에서 할 수 없는 교육을 육상에서 시행함으로써 선원의 안전 향상을 도모하고 있다. 따라서 이론보다는 실습 위주로 교육이 진행되어야 하며, 승선 스케줄 등의 현실적인 제약이 동반되기 때문에 짧은 시간 내에 효율적으로 교육을 수행하는 다양한 방법을 통해 교육이 운영되는 것이 필요하다.

1) 선상프로그램 인정기준 마련

Table 11은 영국 해사·연안경비청(Maritime & Coast guard Agency : MCA)에서 규정하고 있는 선상교육 이수여부에 따른 육상안전(재)교육과정의 운영시간을 나타낸 것으로, 선상교육 이수여부에 따라 교육시간을 다르게 하여 교육을 운영할 수 있도록 규정하고 있어 MCA 인증교육기관의 경우 선상교육이수를 증명할 수 있는 경우 육상 교육일정을 줄여 운영하고 있다. 선원안전(재)교육과정에 MCA규정을 적용하여 운영한다면 기초안전(재)교육 11시간(해상생존 4 + 기초소화 7), 상급안전(재)교육 7시간(구명정수 3 + 상급소화 4)과 같이 선원안전(재)교육과정을 상황에 따라 다양하게 운영할 수 있다. 이는 현행 기초안전(재)교육과정 및 상급안전(재)교육과정 대비 각각 31.3%, 56.3%의 운영 효율이 발생한다. 그러나 선상훈련을 허위로 신고 또는 공지하거나 검증되지 않은 사람이 선상훈련을 실시할 경우 안전(재)교육이 부실화될 우려가 있으므로, 선상 훈련 평가자에 대한 자격제도와 공신력 있는 검증제도 도입이 선행되어야 할 것이다.

Table 11. The various combination of updating training available

STCW Proficiency Programme	Completed all permitted onboard training	MCA-approved shore based training course
Personal Survival Techniques	Yes	4 hours
	No	Full PST Course
Proficiency in Survival Craft and Rescue Boats	Yes	3 hours
	No	7 hours
Fast Rescue Boat	Yes	4 hours
	No	7 hours
Fire Prevention and Fire Fighting	Not applicable	7 hours
Advanced Fire Fighting	Yes	4 hours
	No	7 hours

2) 가상현실 교육프로그램의 개발을 통한 적용

교육환경의 급격한 변화에도 불구하고, 선원안전교육의 경우 전통적인 교육방법에서 크게 벗어나지 못하고 있다. 선원의 세계화, 정보통신기술의 발달 등 사회적 변화에 따라 효율적인 안전교육을 위해서는 선원중심의 교육환경으로 변화가 요구된다. 정보통신기술을 활용한 교육방법은 다양한 방법을 사용하여 학습자로 하여금 스스로 현상을 이해하는 과정을 가지는 것을 가능하게 한다(Son, 2014).

가상교육시스템은 공간적, 물리적 제약에 의해 현실세계에서는 직접 경험하지 못하는 상상의 세계를 현실과 같이 만들어 내고, 눈, 귀, 피부, 코, 그리고 입 등 인간 감각계를 인위적으로 창조된 세계에 몰입시킴으로서 자신이 바로 그곳에 있는 것처럼 느낄 수 있는 가상공간의 세계를 제공한다. 현재 다양한 가상현실 구현 시스템이 존재하고 있으며, 그 중 데스크탑 가상현실의 경우 웹 3D를 이용하여 쉽게 가상현실을 만들어 낼 수 있다는 점에서 가장 활발한 활용도를 보이고 있다(Oh, 2006).

가상현실을 적용한 교육과정을 개발하면 아래와 같은 다양한 장점이 있다.

첫째, 인터넷을 통해 교육을 할 수 있다. 인터넷이 연결된 곳이라면 선상에서도 안전교육을 받을 수 있기 때문에 장소와 시간에 구애가 없어 안전교육에 대한 시간, 자금 등을 획기적으로 개선할 수 있다.

둘째, 현실감 있는 교육이 가능하다. 가상현실을 통해 선박에 설치된 실제 장비를 시스템에 반영함으로써 현실속의 상황과 유사한 환경을 제공하여 실제로 경험한 것과 유사한 효과를 줄 수 있다.

선원안전(재)교육과정의 효율적 운영방안에 관한 고찰

셋째, 위험한 상황에 대한 간접체험이 가능하다. 예를 들어 선상에서 화재가 발생할 경우 가연성 물질에 의해서 연기와 유독가스가 증가하여 뜨거운 연기와 유독가스가 이동하는 현상 등이 발생하는데(Kim and Lee, 2015), 이러한 현상은 현실적으로 체험하기 어려운 위험한 상황으로 가상현실을 이용할 경우 시뮬레이션을 통해 간접적으로 상황을 경험함으로써 비상대응능력을 향상시킬 수 있다.

넷째, 가상의 상황에 주도적으로 대처하는 과정에서 다양한 안전지식을 습득할 수 있으며, 3D 안전교육에 따른 흥미 증가로 학습효과를 극대화 할 수 있다.



Fig. 2. VR-Fire Fighting Simulation.

Source : Google (Search: 2016.07.21.).

국내에는 아직 선상교육 인정 기준이 미비하고 사이버프로그램이 활용되고 있지 않다. 그러나 가상현실에 기반한 사이버프로그램은 다양한 선박의 특성에 맞는 교육자료를 사용하여 선원 교육을 수행할 수 있다는 점에서 현장감 있는 교육진행으로 선원의 교육효과를 높일 수 있다. 또한 선박 운항스케줄 등의 현실적인 문제에 직면하고 있는 선원들이 시간과 장소에 구애받지 않고 일부 교육내용을 사전 학습할 수 있다는 점에서 선원안전(재)교육에 효과적이다. 그러나 인터넷을 통한 가상현실 교육프로그램 훈련은 대리교육, 교육 집중도 저하, 훈련효과 저하 및 해기능력 검증의 어려움 등의 문제점이 있으므로 엄격한 교육 평가 제도를 도입할 필요가 있으며, 가상현실 교육프로그램에 대해서는 선급 또는 전문가의 승인이 필요할 것으로 판단된다. 선원 안전교육에 대한 검증된 가상현실 교육프로그램을 현지점에서 즉시 적용하여 안전(재)교육을 개선하기에는 어려움이 있으나, 안전교육을 획기적으로 변화시키는 중요한 수단이므로 이를 도입하기 위한 향후 지속적인 노력이 필요하다.

4.2 협약에 따른 교육내용 편성 및 교과목 모듈화

협약에서는 기초안전(재), 상급안전(재)과정 모두에서 응급처치에 대한 내용은 요구하지 않고 있으며, 해외 교육기관의 경우 응급처치 내용을 제외하고 재교육과정을 운영하고 있다. 또한 교육과정을 모듈화(modulization)하여 소화, 구명정수 등 선원이 필요한 교육과정을 선택하여 이수할 수

있도록 하고 있어 선원의 스케줄에 따라 교육과정 이수 계획을 보다 쉽게 수립할 수 있도록 하고 있다.

국내선원들의 안전교육을 담당하고 있는 연수원의 교육 과정에는 협약에서 요구하고 있지 않은 응급처치 내용을 다루고 있는 등 협약과는 일부 다른 내용이 확인되고 있다. STCW협약은 선원안전교육에 대한 해기능력 최저기준만을 제시하고 있으며, 상세한 교육, 훈련방법 및 시설, 교육준비에 대한 실질적인 내용은 국제해사기구 모델코스를 참고하도록 하고 있어 기국에 따라 내용이 상이할 수 있으나, 많은 외국교육기관이 협약에서 요구한 내용만을 교육하고 응급처치내용은 언급하지 않는 점을 고려하여 응급처치내용이 필요한지에 대한 추가 검토가 필요하다. 또한 협약에서는 기초안전교육과정과 상급안전교육과정을 구분하여 규정하고 있으며, 상급안전교육 이수에 따른 기초안전교육 면제 조항은 없으나 우리나라에서는 상급교육을 이수하는 경우 기초과정을 면제하고 있다. 연수원에서 현재 실시하는 상급 안전(재)교육의 경우 기초안전(재)교육을 모두 포함하도록 구성된 것이 아니기 때문에 상급안전(재)교육만 이수하는 경우 협약에서 요구하는 자격요건을 모두 만족시킬 수 없는 상태이다. 따라서 기초안전(재)교육 면제 관련하여 상급안전(재)교육에 기초안전내용을 모두 포함하거나 기초안전(재) 면제 규정을 삭제하는 등의 추가적인 검토가 필요하다.

4.3 실습중심 교육시설 강화

선박의 해양사고는 여러 요인에 의해 발생하고 있으나 대부분의 경우 인간의 과실은 근본요인 아니면 기여요소로 인식되고 있으며(Kim, 2013), 해난사고는 귀중한 인명·재산의 손실과 해양환경을 직접 오염시키는 등 국가적인 문제를 심하게 야기하고 있다(Kang and Koh, 1995). 이러한 안전사고를 예방하기 위해 중요한 것은 사고의 예방에 대한 교육과 선박에서 할 수 없는 실물장비 및 시뮬레이션 장비를 사용한 현실감 있는 반복 교육을 통해 선원들의 비상대응능력을 배양하는 것이라 할 수 있다. 현 연수원의 교육시설은 실물장비를 사용한 실습교육에 최적화되어 있는 상태로 다양한 시나리오에 기반을 둔 실습교육이나 훈련에는 부족한 면이 있다. 그 동안 선원안전교육 개선방안에 대한 연구들(Cho and Lee, 2016; Woo and Lee, 2015)에서도 실물 장비를 이용한 훈련을 통해 장비의 사용에 대한 두려움을 없애고 신속 정확한 장비 사용능력을 배양할 수 있고 시뮬레이션을 적용한 교육을 통해 현장 실습훈련의 부족한 부분을 보완하여 교육 효과를 높일 수 있음을 고찰하였다. 따라서 국내선원들이 적시에 교육을 이수할 수 있도록 훈련시설을 확충하고, 가상 상황을 교육/훈련할 수 있는 시뮬레이터 등을 개발·보급하여 선원의 비상대응능력을 향상시키며 이러한 교육에 적극적인 투자를 진행해야 한다.

5. 결론

2010 STCW 마닐라 개정협약과 선원법에 의해 선원안전(재)교육이 강제화 됨에 따라 우리나라 전체 선원 37,000여명이 5년마다 주기적으로 선원안전(재)교육을 이수하여야 하므로 매년 수천 명의 선원안전(재)교육 수요가 발생할 것으로 판단된다. 재교육의 경우 현재 승무중인 선원이 교육을 이수하는 것이기 때문에 적시에 교육을 이수하지 못할 경우 선사의 선박 운항 차질로 인한 손실 및 국제 경쟁력 약화를 초래할 수 있으며, 안전교육이 부실할 경우 사고발생의 위험도가 증가할 수 있어, 법정교육인 선원안전(재)교육을 효율적으로 운영할 필요가 있다. 따라서 이 논문은 기초안전(재)교육과 상급안전(재)교육과정의 교육대상을 파악하고, 각 과정의 교육내용을 분석하였으며, 해외 교육기관 교육운영 사례를 분석하여 효율적인 선원안전(재)교육 운영방안을 제안하였으며 이를 요약·제언하면 아래와 같다.

첫째, STCW 협약에서는 선상에서 할 수 있는 교육을 규정하고 있으므로, 선상에서의 교육을 활성화하고 선상교육 프로그램의 표준화, 시스템화 등을 도입하여 육상교육의 축소 등을 통해 선원의 편의를 제공하는 방안을 강구할 뿐만 아니라 선원 안전교육의 지속적인 개선을 위해 교육 분야 투자가 지속적으로 진행되어야 한다(Woo and Lee, 2015).

둘째, 국내 선원안전교육기관에서 운영하고 있는 선원안전(재)교육과 STCW 협약과의 차이가 확인되고 있음에 따라, 국내 안전(재)교육과정을 STCW협약과 비교·분석 등을 통하여 교육내용을 개선할 수 있는 방안을 추가적으로 검토할 필요가 있다.

셋째, 실습교육의 중요성 및 적시에 안전교육을 이수할 수 있는 환경을 마련하기 위하여 안전교육시설 및 가상현실 교육프로그램 개발에 대한 투자가 이루어져야 한다.

향후 선원의 안전을 강화하기 위하여 STCW협약에 규정된 선상교육 프로그램을 현실화하여 다국적 선원들이 승선하는 환경 속에서도 선원과 선박의 안전을 최대한 확보할 수 있는 실증적인 연구가 진행될 필요가 있다.

References

- [1] Bae, S. J. and M. S. Seo(1999), International Tendency of Seamen's Education and our Counter-plan for it, The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education, Vol. 11, No. 2, pp. 115-138.
- [2] Cho, J. W. and C. H. Lee(2016), A Study on the improvement for Basic-Advance Safety Training Course, The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education, Vol. 28, No. 2, pp. 417-427.
- [3] Jo, M. C., J. H. Kim, Y. C. Lee, U. J. Jang and J. K. Kim(2012), A Study on the Unification of STCW Compulsory training certificate form, 2012 Conference of the Korean Society of Marine Environment & Safety, pp. 244-246.
- [4] Kang, C. G. and C. D. Koh(1995), Analysis and Countermeasure for the Casualty of Ships at Sea, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 1, No. 1, pp. 57-61.
- [5] Kim, W. O. and C. H. Lee(2015), A Study on Improving the Efficiency of the Survival Rate for the Offshore Accommodation Barge Resident Using Fire Dynamic Simulation, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 21, No. 6, pp. 689-695.
- [6] Kim, Y. M.(2013), Study on Improving Safety Cultures by Analysing Behavior Characteristics of Korean Seafarers, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 19, No. 5, pp. 503-510.
- [7] KIMFT(2015), Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology, A Study on Education Curriculum for the maritime safety, 163~172.
- [8] Oh, M. S.(2006), A Study on the Development of Solution for Education Which Applies Desktop Virtual Reality, Journal of the Korean Society of Design Culture, Vol. 12, No. 2, pp. 96-106.
- [9] Son, J. W.(2014), Development of a Student-Centered Learning Tool for Construction Safety Education in a Virtual Reality Environment, Journal of the Korea Institute of Building Construction, Vol. 14, No. 1, pp. 29-36.
- [10] Woo, Y. J. and C. H. Lee(2015), A Study on the Trends and Development Plans for the trainee who completed BOSIET course, The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education, Vol. 27, No. 4, pp. 938-947.

Received : 2016. 08. 08.

Revised : 2016. 09. 05.

Accepted : 2016. 10. 27.