

Offshore 산업안전 교육의 국내외 현황

† 구 익희 · 이 진우*

† 한국해양수산연수원, *한국해양수산연수원

요 약 : 해양구조물에서 근무하기 위해서는 기초안전교육을 받아야 한다 그러나, 각 국가마다 다른 기초안전교육의 표준을 갖추고 있어 현황을 조사하였으나 대부분 영국을 중심으로 한 OPITO를 표준으로 하여 근무인력에 교육을 하고 있다. OPITO 교육은 법적 강제성이 없으나 세계적 표준으로 통용되는 현황에 대하여 조사하고 우리나라의 Offshore 산업 현황을 검토 하고 OPITO의 사례를 모델로한 우리나라의 발전방향을 검토 하였다.

핵심용어 : Offshore 안전교육, OPITO, 안전교육 표준, 비계설치작업

1.1 Offshore 주요사고

- Offshore 주요 사고

연도	사고	부상 및 사망	경제적 손실
1988	Piper alpha (영국, 에버딘) * 가스 폭발 및 화재 * 영령 지의 세계의 붕괴 및 의사소장 부족 * 보호용 구조물의 미설치 * 사고 후 대응 미흡	167명 사망 62명 생존	미화 1,270억 달러 (한화 1조 5천 억원)
2001	Petrobras P-36(브라질, 캄포스) * 가스 폭발에 의한 구조물 손상 * 높은 사고조치 * 장비의 미장동 * 비상대책없이 장비의 수리 * 부적절한 비상계획 및 훈련	30명	미화 515백만 달러 (한화 6천 억 원)
2005	Mumbai high north (인도, 봄바이) * 충돌에 의한 폭발 * 주요 부위의 노출 * 부적절한 장비의 사용 * 훈련에 대한 부족	28명	미화 195백만 달러 (한화 2천 2백 억원)

1.2 Offshore 안전조치

- 사고 예방을 위한 노력
 - 정부
 - 법적 기준 마련(safety case, P.F.E.E.R 등)
 - 기업
 - 교육훈련 표준의 마련
 - 기업 자체 훈련기준 (BP, Chevron 등 주요 경우사)
 - 공통교육훈련기준(OPITO, IMCA 등 교육훈련 표준)
 - 작업자에 대한 철저한 교육 훈련
 - Training Matrix
 - Safety culture(안전문화) 정착을 위한 여러 시스템 도입
 - 민간
 - 환경, 보건, 안전에 대한 의식 향상
 - 기업에 대한 환경, 보건, 안전에 대한 요구
- 결과(영국, 1995 ~ 2010 년의 사고 통계)

	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10
사망	5	1	3	1	1	3	3	0	3	0	2	1	0	0	0
부상	411	348	368	300	248	233	237	184	194	199	177	205	192	170	160
사고	518	369	649	693	647	764	661	635	330	358	491	485	309	477	434

1.3 Offshore 시장의 변화에 따른 교육의 변화

- Offshore 시장의 성장에 따른 안전교육 강화
 - 해양플랜트 시장의 성장
 - 연간 350억 달러의 시장규모, Offshore 생산 시설은 2000년부터 2010년까지 매년 10.9%씩 증가
 - 현재 1,234 rig 건조, 59.7%가동, 실패율은 96% 이상 가동
 - 해양플랜트의 변화 및 이동
 - 작업자의 안전과 보건 및 환경보호에 대한 규제 강화
 - 실해, 골저역으로 이동 하고, 특수 목적 및 다양한 형태의 offshore의 건조로 종사자의 자격요구충대
- 민간분야의 자발적 안전교육 및 안전의식 강화
 - OPITO (UK)
 - 민간분야에서의 교육표준 마련
 - 세계적 주요 경우사에서 Offshore 근무직원의 교육표준으로
 - STEP CHANGE IN SAFETY(UK)
 - 영국의 Offshore의 사고를 감소시키기 위하여 Oil and gas industry trade association 창설
 - 안전사고를 감소시키기 위한 민간분야의 자발적 참여
- 연구방법
 - 세계 지역별 Offshore 기초안전교육 표준 및 교육기관 검토, 우리나라 Offshore 산업 현황을 파악 하려 세계적으로 통용되는 표준을 통한 우리나라 Offshore 산업 발전을 위해 필요한 방안을 도출

2.1 지역별 Offshore 교육표준

- 지역별 안전교육 표준
 - 유럽
 - 영국 - OPITO (UK Offshore Operators Association)
 - 노르웨이 - OLF(The Norwegian Oil Industry Association)
 - 덴마크 - NSOC-D(North Sea Operators Committee)
 - 네덜란드 - NOGEPAN(Netherlands Oil and Gas Exploration Production Association)
 - 미주
 - 미국 - USCG (US Coast Guard)
 - 캐나다 - CAPP(Canadian Association of Petroleum Producer)
 - 브라질 - 해군에서 STCW 교육 인증관리, OPITO 인증된 안전교육 제공
 - 아시아
 - 호주 - APPEP(Australian Petroleum Production and Exploration Association)
 - 태국 - TPTI(Technical Petroleum Training Institute) 기존 또는 OPITO 기준
 - 말레이시아 - 대부분의 회사에서 OPITO 기준을 선호
 - 한국 - 경제력 기준이 없으며, 경우사에서 요구하는 안전교육 제공

† outocean@hotmail.com
 * fellowjw@hanmail.net

2.2 유럽

- OPITO(Offshore Petroleum Industry Training Organization)
 - 설립
 - 위험한 작업환경, 고립된 환경, 사고시 대형사고 발생에 대한 업체들의 인식
 - 경우사의 자체적 안전규정 강화
 - 자신들만의 교육훈련 프로그램 및 안전절차
 - 종사자의 지나친 중복교육 및 관련시설의 중복 투자
 - 석유 가스 산업의 특수적인 역할을 담당하고 있는 연합체의 OPITO 설립
 - UKOOA(United Kingdom Offshore Operators Association)
 - OCA(offshore Contractors Association)
 - IADC(International Association of Drilling Contractors)
 - WSCA(Well Services Contractors Association)
 - IOOC(Inter Union Offshore Oil Committee)
 - 조직
 - OPITO UK
 - OPITO International
 - 주요업무
 - 교육훈련의 표준 및 산업 기술개발
 - 교육기관의 인증 및 품질유지 검토
 - Offshore 전문인력 양성 및 확보(영국)

2.2 유럽 (계속)

- OPITO
 - 교육과정 - 94개 과정
 - Emergency response Training - 18 개
 - Emergency Response Competence - 67개
 - Non-Emergency Response training - 22개
 - Non-Emergency Response Competence - 67개
 - ERRV - 7개
 - National Occupational Standards - 35개
 - 인력양성 및 확보(영국)
 - Modern Apprenticeships
 - 21개월 동안 기업에서 지정한 대학에서 학습(POL 포함)
 - 2년 동안 OJT
 - ECITB(Engineering Construction Industry Training Board) 공동운영
 - Transformation Training Programme
 - 12w 동안 지정된 교육기관에서 학습
 - 전기, 계속, 기계 공경과정(기본 전동자들의 직업전환)
 - Petroleum Open Learning
 - 기술관련 분야 자가 학습 서비스 제공(전기, 유정, 공경 분야)
 - 지속적인 업데이트 및 자격증 부여
 - 인력확보를 위한 인터넷 홈페이지 운영
 - My oil and gas career.com

2.2 유럽 (계속)

- OPITO
 - OPITO 인증된 교육기관
 - Emergency response Training(Competence 포함) - 102 개 센터
 - 아시아, 태평양 지역 - 38 개
 - 중동, 아프리카, 유럽 - 28개
 - 미국 - 12 개
 - 영국, 북해 - 24 개
 - Non-Emergency Response training(Competence 포함) - 54개 센터
 - 아시아, 태평양 지역 - 10 개
 - 중동, 아프리카, 유럽 - 6 개
 - 미국 - 1 개
 - 영국, 북해 - 37 개
 - ERRV - 9개 센터(영국, 북해 지역에만 있음)
 - 여러 개 과정을 인증 받은 기관을 제외 하면 총 133개 센터 존재
 - Offshore 작업 수행을 위한 필수조건이 되는 기초안전교육(Emergency Response Training) 분야는 석유 및 가스 필드 부근에 위치
 - 기술전문(Non-Emergency Response Training) 분야, ERRV 분야는 영국 및 북해지역에 집중 분포
 - 오일엔지니어링을 바탕으로 한 노후유전 영리 북해에 집중

2.2 유럽 (계속)

- 유럽 국가별 표준
 - 기초안전교육의 일부 과정에 대하여 상호인증
 - 보충교육을 이수하여 교육인증 받도록 함.

Appendix 1 Mutual recognition of Basic Safety and Emerg. Preparedness Training (Revised 01.10.2016)

FROM \ WORKING IN	OLF (Norway)	NSOC-D (Denmark)	NOGEPa (Netherlands)	Oil & Gas UK (United Kingdom)
OLF (Norway)	Accepted	Accepted	Accepted with additional training • HSE	Accepted with additional training • HSE
NSOC-D (Denmark)	Accepted with additional training • HSE • Escape chdr • Norwegian survival not req.	Accepted	Accepted with additional training • HSE (Part 17, 2008 edition)	Accepted with additional training • HSE (Part 17, 2008 edition)
NOGEPa (Netherlands)	Accepted with additional training • Escape chdr • Norwegian survival not req.	Accepted	Accepted	Accepted
Oil & Gas UK (United Kingdom)	Accepted with additional training • Escape chdr • Norwegian survival not req. • HSE Part 17, 08	Accepted except HSE • See table above	Accepted	Accepted

Additional Training from UK to Norway (practical training approx. 4 hours)
 • Escape chdr: First documented
 • Norwegian survival not req and HSE: First documented
 • Librarian: first and HSE: to be issued prior to 15 July 2016

Additional Training from Norway to UK (practical training 1 day)
 • HSE
 • Escape chdr: First documented
 • Norwegian survival not req and HSE

Additional Training from Denmark to Norway (practical training 1 day)
 • HSE
 • Escape chdr: First documented
 • Norwegian survival not req and HSE

Additional Training from Norway to Denmark
 • HSE: If certificate issued prior to 15 July 2016

Additional Training from UK to Denmark
 • Librarian: first and HSE: to be issued prior to 15 July 2016

Additional Training from Denmark to UK and Netherlands
 • HSE: If certificate issued prior to 15 July 2016

Additional Training from Netherlands to Norway (practical training approx. 4 hours)
 • Escape chdr: First documented
 • Norwegian survival not req and HSE: First documented

Additional Training from Netherlands to UK
 • Escape chdr: First documented
 • Norwegian survival not req and HSE: First documented

2.3 미주

- 북미
 - 훈련센터에 따라 교육환경의 차이가 큼
- 미국
 - CFR에 정해진 내용에 따라 USCG로부터 교육인증 받아 시행
 - OPITO 인증된 교육센터도 다수 존재
- 캐나다
 - CAPP(Canadian Association of Petroleum Producer)인증
 - OPITO나 OLF의 기초안전교육을 수료한 자는 재교육을 받게 하여 교육 인증함.
- 남미
 - 브라질
 - OPITO 인증된 교육을 주로 시행함.
 - STCW 교육은 해군에서 인증하여 시행함.(Drillship 등 선박으로 간주되는 Offshore)



2.4 아시아 및 아프리카

- 아시아
 - 동남아시아 및 중동 국가
 - OPITO 인증된 교육은행
 - 태국
 - 경우사의 요구에 따라 OPITO 교육 시행
 - 대부분 TPIT로부터 안전교육 인증
 - 인력양성을 위하여 Drilling school 운영
 - 공작전공의 대학생을 대상으로 7개월 과정으로 운영
 - 중국
 - 정부로부터 인증 받아 독자적 운영
 - 아프리카
 - 경우사의 요구에 따라 OPITO 인증된 교육시행
 - 대형 안전교육업체에서 훈련센터 설립 운영
 - Falcknutec, M&O, SMTC 등

2.5 세계적 훈련업체

- Falck group
 - Falck, Falcknutec, Falckalford 의 그룹으로 나뉨
 - Emergency ambulance, 견인, 교육서비스, 안전관리 컨설팅 등의 서비스
 - FalckNutec
 - 26개의 훈련센터 보유, 연간 200,000명 교육
 - OPITO 교육을 기본으로 인접교육, 직무역육 수행
- M&O Global
 - 교육 서비스
 - 12개의 훈련센터
 - OPITO, STCW 및 기타 인종별 안전교육 또는 맞춤교육
 - IADC, IWCF 인종별 직무역육
- SMTC global
 - 교육서비스
 - 13개의 지점, 연간 35,000명 정도 교육
 - OPITO, STCW 또는 고적 맞춤 교육(OPITO는 팔레시아, 아프리카 및 개국)



3. 국제법상 Offshore 안전 교육

- SOLAS
 - MODU(Mobile offshore Drilling Unit) 중 자체 추진능력을 갖춘 선박에 대해서만 협약적용(Chapter IX)
 - MODU CODE
 - 14.12 /13에서 인력의 훈련에 resolution A.891(21)을 참조
 - 직무별 카테고리 분류 : A, B, C, D
 - Resolution A.891(21) : Recommendations on Training of Personnel on mobile offshore units의 table 5.3.1~ 5.3.5에 명시된 교육 이수 (OPITO의 BOSIET 교육과 유사한 내용)
 - 안전관련 직무를 가진 자(카테고리 C)와 마린파트선원(카테고리 D)는 임무에 맞는 STCW 교육을 이수
- ☞ 대부분의 Drillship 등의 offshore에서는 OPITO 인종별 BOSIET 교육을 시행하고 카테고리 C, D에 해당되는 자는 STCW 교육을 이수하고 있음.

4. 우리나라 현황

- Offshore 건조 시장의 성장
 - 조선소의 Offshore 건조 지속력 증가
 - 3대 조선사(삼성, 현대, 대우) 중공업)를 중심으로 중대형 Offshore(FPSO, Semi-submersible, Drillship)에서 부터 초대형 Offshore(LNG-FPSO, Platform)까지 건조한 경험
 - 이외의 조선사(STX)에서도 Offshore에 관심과 노력을 보이고 있으나 현유저장시설 제작경험
 - 중형조선소에서는 Offshore에 대한 관심은 높으나 일부 조선소만 Support vessel, Survey vessel 등의 소형 선박을 제작
- Offshore 시장에 부족한 점
 - Offshore 인도된 설치
 - 선체에 관한 기본 상설설비 분야는 장과하고 있으나 다른 부분은 외국의 엔지니어링 회사에 하청을 주어 설계 제작하고 있음.
 - Offshore의 운송에는 외국의 선사를 많이 사용하고 있고, 일부의 우리나라 선박회사에서 관심을 보이고 참여하고 있는 실정
 - Offshore 운영
 - Offshore 수주 및 인도는 Turnkey 방식으로 남동남해에서 몇 달간 시운전을 제작사의 책임 하에 완결하게 하도록 되어 있어 마중난 력요원 운영기술까지 습득할 수 있으나 관심이 없음.
 - 한국석유공사에서 동해가스전, 베트남 공사, 무연초 운영을 통해 노하우를 쌓고 있으나 전문가가 양성되지 못하고 있음.

4. 우리나라 현황(계속)

- Offshore 건조 시장에서의 안전교육
 - Offshore에 대한 안전교육 기본부족
 - 국내의 해양관련 안전보전산업은 산업안전법과 관련하여 조선소 및 작업환경에서의 제한된 범위로 산업안전보건공단에서 실시
 - 산업안전보건공단 교육분야는 전반적인 산업안전에 대한 교육을 실시하고 있으나 해양 부문에 특정한 안전교육은 미흡
 - 그 외 개별 사업장에서의 자체 HSE 교육을 실시
 - 시운전 인력에 대한 교육부족
 - 건조 후 선주에게 인도되기 전 시운전 과정을 거쳐야 하는데 많은 인력이 소요(450명/척)
 - 시운전 인력에 대한 해양분야에 대한 안전교육 부족
- Offshore 인력의 교육
 - OPITO 인증 교육기관
 - 국내 조선소에서의 Offshore 수주 증가에 따라 인력의 OPITO 교육 수요 증가
 - ☞ OPITO 교육을 수취하기 위하여 해외로 출국하여 교육
 - ☞ 2010년 한국해양수산연수원에서 OPITO 등록이 최초 인증
 - 안전교육 및 기타 교육수요 증가
 - 현재 OPITO의 기초교육과정인 BOSIET 과정만 시행하고 있지만 다른 안전교육에 대한 요청 증가
 - 한국해양수산연수원을 기존의 인프라 이용하여 STCW교육을 시행하고 OPITO 및 기타 교육을 시행하고 있음

5. 결론

- Offshore 산업의 안전교육 기준
 - OPITO
 - 세계 안전교육의 표준
 - 영국의 Offshore 안전교육 기준을 넘어서 다른 국가에서도 표준으로 수용되고 있음
 - 세계 주요 경유사의 자발적인 OPITO 인증 받은 안전교육을 강제화로 법적교육보다 강력한 표준으로 수용되고 있음
 - 안전교육 분야나 기술분야(Non -Emergency Response)도 표준으로 받아 들여지고 있는 실정
 - Offshore 인력 양성
 - 산업체와 연계한 전문인력 양성
 - Offshore 교육 및 기술의 표준화
- 국내 Offshore 시장
 - Offshore 건조
 - 대형 조선소를 중심으로 Offshore 수주량은 지속적으로 증가하고 있으나 이에 따른 Offshore 산업분야(운반, 시추, 운영 등)는 증가하지 못하고 있음
 - 선체에 대한 설계, 조립은 아주 잘되고 있지만 상부 기기에 대한 세부 설계 제작은 외국 엔지니어링 업체에 하청을 주어 설계 제작하고 있는 실정
 - Offshore 산업 발전을 위하여 전문분야에 대한 관심과 투자 필요
 - ☞ Offshore 수주부터 인도단계까지 확보한 노하우의 표준화
 - ☞ 관련 업체는 직원에 대한 자발적이든 체계적인 안전 및 실무 교육

5. 결론(계속)

- 국내 Offshore 시장(계속)
 - Offshore 운용
 - 국내 Offshore field가 없어 운용에 대한 경험을 쌓기가 어려울 수 있지만 한국석유공사 및 국내 경유업체에서 외국시장에서 얻은 노하우를 쌓고 있으나 관련분야 전문 인력이 양성되지 못하고 있음
 - Turnkey 방식의 수주도 운용에 대한 노하우도 쌓을 수 있지만 관심이 없음.
 - 건조 후 이에 수반되는 운반, 설치, 운영 및 리스 등 관련 사업은 관심이 부족하여 투자가 이루어지지 않음.
 - ☞ 관련업체의 지속적인 관심과 협력, 숙련한 노하우의 표준화로 전문인력 양성 필요
 - 정부와 민간의 협력
 - 영국의 HSE(정부)와 OPITO 및 관련 업체간(민간)의 협력 관계를 롤모델로 하여 한국의 Offshore 산업 발전 및 전문인력 양성에 활용
 - 정부 : Offshore 발전을 위한 제도적 지원 및 인프라 구축
 - ☞ 민간부문에선 쌓은 노하우와 표준을 바탕으로 Offshore 선진화에 상응하는 관련 제도 마련
 - ☞ Offshore에 필요한 시설, 인력 등을 제공할 수 있는 인프라 구축
 - 민간 : 노하우 공유 및 교육 및 기술의 표준화(OPITO의 역할)
 - ☞ 관련 법외의 설립 등으로 정보의 공유 및 기술의 표준화로 상생
 - ☞ Offshore 산업 관련 분야 발전에 자발적 참여