

# 해양플랜트의 HSE 교육에 관한 연구

†최진호·김재호·한병조

† 한국해양수산연수원 교관

**요 약 :** 해양플랜트 관련 산업성장과 함께 관련 종사자의 특수 안전교육을 실시함은 매우 중요하다. 대부분 해외의 교육기관에서 시행하고 있으며 국내의 교육기관이 국제교육인증을 받음에 따라서 HSE(Health and Safety, Environment) 교육의 시행, 확대가 필요하다. 따라서 본 연구는 국내·외의 HSE 관련교육을 조사하고 HSE 교육의 시행에 따른 국내의 교육의 제반여건을 마련하는데 기초 자료를 제공하기 위한 목적으로 수행하였다.

**핵심용어 :** HSE, 해양플랜트, OPITO, 교육 및 훈련, 자료

## 1. 머리말

- 해양플랜트 산업은 매년 15.5%씩 증가, 2014년 약 321억 달러 전망 (한국산업연구원·한국해양수산개발원 「해양플랜트산업의 발전에 관한 시사, 정책 및 대응」 자료집(2010.4)
- HSE(Health & Safety, Environment) : 해양플랜트산업 분야 다양한 해양구조물의 등장으로 국제적으로 유자격 종사자의 강조
- 해양종사자의 안전교육 프로그램 및 안전관리 체계 수립 요구
- 해양구조물 종사자의 교육훈련 작업장 안전 평가 등에 대한 일정 수준 요구

## 3. 국내 해양플랜트 현황

- 최근 국내 조선소의 차세대 첨단선박 및 해양구조물 수주가 활발하게 이루어짐
- 선박건조 단계, 설치 단계의 운영인력은 해외에서 교육을 받음
- 한국석유공사 승무원교육을 해외에서 실시

구분	계	2009	2010	2011	2012
FPSO	18.5	8.5	4	4	5
FLNG	10.5	0.5	2	8	5
Platform	88	5	8	12	15
Drilling Rig	109.7	17.7	24	80	88
Others	58	18	16	10	12
계	227.7	42.7	51	59	75

<표-1> 국내선박 주요 프로젝트 현황  
자료: New Training and Education Development, Oceanus, 2010

## 2. 해양플랜트 산업현황

- 전 세계 약 780척의 시추선 가동, 2014년 923척으로 증가 전망
- 석유 시추선의 승선하는 특수인력의 약 93,600명에서 2014년 110,760명, 연평균 4.3%증가 (시추선 1척당 120명 승선인원간주)
- 국내 조선소의 해양플랜트 시설의 수주확대와 함께 턴 키(turn-key)방식으로 인력 수급 및 교육의 증가
- 해양구조물 종사자의 교육훈련 작업장 안전 평가 등에 대한 일정 수준 요구

## 4. HSE 교육의 규제강화

- 각국 산업의 경쟁력을 강화하기 위한 규제완화(Re-regulation)를 추진하고 있지만 작업자의 안전과 보건 및 환경보호에 대한 규제는 강화되고 있는 추세
- 해양플랜트 사고는 대부분 인적 과실에서 기인
  - UK P&I 보고서 : 해양사고 62% 인적 과실
  - USCG(미국, 해양경비대) : 해양사고 70% 인적 과실
  - IMO/ILO 등 국제기구 : 사고예방을 위한 안전기준 제정, 교육확대
- 국내,외 안전보전에 대한 교육을 강화, 확대 교육 시행

## 5. 해외의 HSE 교육

- 영국 - 안전보건경영지침 HS(G)65를 개발 (1991, 산업안전보건법)
  - 사업장안전보건규정 제정 (1992)
  - MIST(Minimum Industry Safety Training)을 개발
  - 해양플랜트 종사자를 위한 교육
- OPITO - 해양플랜트 종사자 교육, 훈련프로그램의 표준 제공
  - 세계 49개 교육인증기관
  - 6개 분야, 74개 교육과정
- 국제 선급협회의 HSE 교육
  - IACS : 정회원 미국 외 9개국, 준회원 인도
  - BV(Bureau Veritas) 선급
  - Health, Safety, Environment, Social Responsibility 교육
  - 150여 개국(130여 개국의 행정부가 공식 승인권자 인정)

## 6-1. 국내의 OPITO 관련 교육인증 기관

● 한국 해양수산연수원  + OceanUS 

<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ BOSET Basic Offshore Safety Induction &amp; Emergency Training</li> <li>⇒ T-BOSET Tropical Basic Offshore Safety Induction &amp; Emergency Training</li> <li>⇒ FOET Further Offshore Emergency Training</li> <li>⇒ HUET with EBS Helicopter Underwater Escape Training with Emergency Breathing System</li> <li>⇒ T-EBS Tropical Emergency Breathing System</li> <li>⇒ T-HUET Tropical Helicopter Underwater Escape Training without EBS</li> </ul> <p>&lt;OPITO approved course&gt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Basic Offshore Induction</li> <li>⇒ Basic Fire Fighting</li> <li>⇒ Basic Sea Survival</li> <li>⇒ Travel Safety by Boat</li> <li>⇒ Liferaft Coxswain</li> <li>⇒ Free Fall Liferaft Coxswain</li> <li>⇒ Offshore Emergency Helideck Team Member</li> <li>⇒ Hydrogen Sulphide Awareness</li> <li>⇒ Basic Hydrogen Sulphide</li> <li>⇒ Job Safety Analysis</li> <li>⇒ Confined Space Entry Awareness</li> <li>⇒ Safe Chemical Handling</li> <li>⇒ Basic Food Handling</li> <li>⇒ Permit to Work Introduction</li> <li>⇒ HSE Auditor</li> <li>⇒ Manual Handling</li> <li>⇒ Hazard Management</li> <li>⇒ Other Offshore Trainings</li> <li>⇒ Tailored Training available</li> </ul> <p>&lt;Other courses&gt;</p>
---	---

## 5-1. 국내의 HSE 교육 실적

- 한국 산업안전보건공단(KOSHA)
  - 산업안전보건법
  - 산업안전보건법 제31조(안전보건교육)
  - 산업안전보건법 시행규칙 제 33조의2 ㉔항
  - 산업안전보건교육규정(노동부 고시 제2008-거호) 제24조 ①항
- 전반적인 산업안전에 대한 교육을 실시하고 있으나 해양부분에 특정한 안전교육은 미흡한 실정
- 그 외 개별 사업장에서의 자체 HSE 교육을 실시

## 6-2. 국내의 OPITO 관련 교육인증 기관

● COENS ENERGY 

<ul style="list-style-type: none"> <li>● BOSIET</li> <li>● FOET</li> <li>● T-BOSIET</li> <li>● T-FOET</li> <li>● HUET + EBS</li> <li>● T-HUET</li> <li>● TSbB</li> <li>● Bridging Elements</li> </ul> <p>&lt;OPITO approved course&gt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● BOST - Basic Offshore Safety Training</li> <li>● Basic Firefighting</li> <li>● Fire Safety &amp; Firewatch</li> <li>● Basic CPR</li> <li>● Basic CPR + AED</li> <li>● Emergency First Aid</li> <li>● Emergency First Aid (Refresher)</li> <li>● Bloodborne Pathogens</li> <li>● DDC Level I - Defensive Driving Course</li> <li>● DDC Level II - Defensive Driving Course</li> <li>● DDC (Refresher)</li> <li>● UIIW / JHA / H2S / WHM / Authorized Gas Tester</li> </ul> <p>&lt;Other courses&gt;</p>
--	---

## 5-2. 국내의 HSE 교육 내용

구분	교육과정	교육기간	교육명칭
입업교육	한국해양인력개발회 5종	4일	약 25,000여명
안전관리분야	산업안전 관리 회 10종	2~5일	
안전감독분야	중대위험관리회 18종	3~4일	
전용안전분야	추진차량어발시스템 회 11종	3~8일	
산업안전분야	전문관리자급 안전관리회 17종	2~4일	
정밀교육	기술안전정밀교육 회 1종	1일	

<표-2> 한국산업안전보건공단 교육과정

교육과정	영기특목	종목	특목
이론	- 정기이론(기) / 을사: 안전 - 경찰실기 / 을사: 안전	- 조업실기, 불꽃실기 - 선박(물)실기(조업)	- 조업실기, 불꽃기중 - 선박(물)실기(특목)
실기	- 불꽃실기, 정기실기 - 경찰기 실기 - 선박(물)실기(특목) 실기	- 가스유출, - 불꽃실기 - ODE 실기, 불꽃실기 - 도관실기, 선박(물)실기 - 도관, 불꽃, 가스유출	- POWER BRUSH 실기 - BLASTING 실기 - TOUCH UP SPRAY
안전(기)비	- 안전교육, 인성교육 - 특남	- 안전교육, 인성교육 - 특남	- 안전교육, 인성교육 - 특남

<표-3> 상호조선중공업 안전교육 사례

## 7-1. 수요 및 예상효과

- 국내 조선소(현대, 삼성, 대우조선해양등)에 수주, 건조되고 있는 해양 플랜트의 기술인력에 대한 교육수요 발생
- 해양특수안전교육 수요와 한국석유공사 교육수요를 고려할 경우 약 2015년 1,430명, 2020년 1,775명까지 증가 전망
- HSE 교육수요는 HSE 관리자 교육과 기초교육으로 구분하고 해양산업 연간 성장과 비례해서 증감한다고 가정
- 각 교육 부분 중 의료(응급처치)관련 교육 분야는 현 한국해양수산연수원에서 기존의 STCW 교육 실시로 많은 추가비용이 들지 않음
- Offshore Diver 및 IRATA 교육 연관하여 관련 교육을 추가 개발가능

## 7-2. 수요 및 예상효과

구분	종류	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	합계
		인원수	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
OPITO	교육수료	800	800	800	800	1,200	1,200	1,400	1,400	1,600	1,600	12,200
	합계	14	13	11	13	20	20	22	22	22	22	154
On site / On	교육수료	70	88	28	78	100	100	100	128	128	128	920
	합계	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300
소계		920	1,078	1,048	1,098	1,420	1,420	1,590	1,618	1,778	1,778	12,740
HSE	포괄	240	271	290	329	369	409	454	503	558	619	4,090
	기교	800	888	818	888	1,051	1,011	1,136	1,115	1,220	1,159	8,250
소계		1,040	1,159	1,108	1,217	1,420	1,420	1,590	1,618	1,778	1,778	12,340

<표-4> 해양특수안전교육 대상에 따른 HSE 교육 수요 추정  
(국내 조선3사 및 석유공사 자료, 2013년까지는 발주실적 이후는 추정)

- 국내에서의 해양플랜트인력의 해외 교육에 대한비용을 흡수할 수 있으며 해외의 교육인력도 흡수 가능  
(단, 개별화된 교육의 필요 교육시설, 언어 특장시설의 필요)

## 9. HSE 교육 교원 자격 기준

- 자격기준 (OPITO certification standard)
  - 적절한 지식과 경험을 보유할 것
  - 교육 및 평가기술에 대한 훈련을 받을 것
  - 교육 및 훈련경험을 갖출 것
  - 지속적인 훈련과 개발 프로그램에 참여할 것
  - ACLS 등 전문적 교육 이수할 것
- 영어권 교육대상이 대부분을 차지하고 있어서 영어 강역이 가능한 자
- 한국해양수산연수원의 교원은 해기사 교육의 자격에 적합하나 해양플랜트 특수인력을 교육하기 위해서는 보다 전문적인 교원의 확보가 필요
- 교원확보를 위해 장, 단기적인 계획의 수립 필요

## 7-3. 수요 및 예상효과

- 해양플랜트관련 특수안전교육은 제한적일 수 있으나 HSE 교육은 더 광범위하게 적용될 수 있는 특성이 있으며 해양플랜트에서의 작업자를 제외하더라도 조선소의 인력, 해양탐사, 수송지원인력 등에 교육 가능



<그림1> 해양특수안전교육 대상분야

## 10. 교원 인력양성

- 교원의 자격기준에 적합한 인원은 많으나 영어 교육 난항
- 국내 및 해외 교육기관 파견 필요
  - 국내 : 산업안전보건공단
  - 해외 : 필리핀 Offshore Onshore Oil & Gas HSE Training Center 그 외 OPITO 승인 교육기관
- 현장 실습 활용
  - 한국석유공사, 국내 조선소 등 해상구조물 운영회사의 협조
  - 국내 조선소와의 협력, 기술인력의 파견과 교육과정 개발
- 추 후 국내에서의 자체 교원 양성을 위한 프로그램 개발

## 8. HSE 교육의 단계적 시행

- 현재 한국해양수산연수원에서 안전교육의 일환으로 BOSIET를 실시하고 있으며 Advanced first aid 과정 추가 시행
  - 초기 교육은 시설의 확충과 인력의 확보 어려움이 있어 특별한 추가 시설이 필요하지 않는 교육을 중점으로 시행 가능
    - \* First Aid School
      - Basic CPR/Basic CPR+AED
      - First aid School
      - Advanced First aid School
      - ACLS(Advanced Cardiac Life Support)
    - \* HSE Safety Office Basic
- 교육 시행을 위해 장단기 적인 계획의 수립 필요

## 11. 결론 및 제언

- 국내에서의 HSE 관련 교육은 실시되고 있는 해양플랜트의 특성에 맞는 교육은 시행되고 있지 않고 있음
- HSE 교육을 확대하여 해양플랜트 관련 종사자들의 국제적인 인증교육 이수를 통하여 인력 해외수출을 이룰 수 있음
- 국내 OPITO 인증기관에서의 해양특수안전교육과 함께 HSE 교육을 병행하여 부분적인 국내 교육이 아닌 종합적인 해양플랜트 특수인력 교육을 시행할 수 있도록 제도적 마련이 필요
- 종합적인 해양플랜트 특수인력 HSE 교육 시행을 위하여 시설, 교원 인력, 교육과정 개발, 홍보가 필요