JFMSE, 26(3), pp. 498～509, 2014.
수산해양교육연구, 제26권 제3호, 통권69호, 2014.
www.ksfme.or.kr
http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2014.26.3.498

해양플랜트인력양성을 위한 교육과정개발에 대한 연구

이창희 · 이지웅† · 채종주
(한국해양수산연수원)

A Study on Education Curriculum for Human Resource of Offshore Plant

Chang-Hee LEE · Ji-Woong LEE† · Jong-Ju CHAE
(Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology)

Abstract

Offshore plants is an intensive industry where real value is able to be created when EPCIC(Engineering, Procurement, Construction, Installation, Commissioning) is combined. Many universities and educational institutions have established major fields and graduate schools related in offshore construction and engineering as well as safety training and occupational courses. Most of the personnel who have graduated and passed those educational institutions have been working in domestic shipbuilding companies and marine equipment manufacturers. Therefore, customized education and training should be developed according to the educational demands required and then skilled personnel are needed to be supplied at proper times. This study, therefore, has found personnel demands inside and outside the country and occupational sections of offshore plants. Consequently, this study suggests making up a council comprised of shipbuilding companies, marine equipment manufacturers and educational institutions with government organization, and also researches the necessity of getting a job of personnel trained by the customized education. These results are expected to contribute to the development of education curriculum of domestic offshore plant as well as ODC(Offshore Development Center).

Key words : Offshore plants, Training, Education curriculum

Ⅰ. 서 론

최근 높은 국제유가, 세계 경기 둔화에 따른 신조선 발주량의 급감, 해운업계의 장기 불황에도 불구하고, 쉘(Shell), 비피(BP), 엑손모빌(Exxon Mobile), 쉐브론(Chevron) 등과 같은 국제석유회사(International Oil Company : IOC)들은 해저 석유, 가스와 관련된 탐사, 시추, 생산 및 운송에 필요한 해양플랜트를 국내 조선소에 집중적으로 발주하고 있다. 현재 세계적으로 부족한 에너지자원에 대한 수요를 충족시켜줄 수 있는 해양플랜트 공사를 안정적으로 수행할 수 있는 국가는 한국, 중국, 일본 그리고 싱가포르 등이 있으며, 이들 국가의 개별 조선소들은 건조능력에 적합한 선종을 집중적으로 특화시켜 수주하고 있다.

특히 우리나라는 다른 국가들과 비교하여 대형 이동식 시추선(drill ship), 반잠수식 시추선(Semi-Submersible Drilling Rig), 부양식 생산저장하역설비(Floating, Production, Storage and Off-loading) 등과 같은 고사양/대형 해양플랜트공사 분야에서 우수한 완성품질과 납기기일 준수를 기본으로 매우 탁월한 경쟁력을 보유하고 있다.

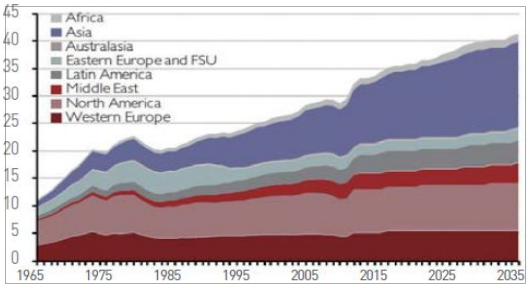
† Corresponding author : 051-620-5814, woongsengine@gmail.com

그러나 아직까지도 국내 조선소는 해양플랜트 공사 비용의 많은 부분을 차지하고 있는 개념설계, 자재조달, 장비 운영 및 시운전 분야에 대해서 경험과 기술이 부족하여 전량 외국계 기업의 기술, 전문 운영인력, 외국산 기자재에 의존하여 해양플랜트공사를 완성하고 있는 실정이다. 따라서 해양플랜트산업이 발전하기 위해서는 장비 및 시스템의 국산화, 해양플랜트 수주량의 확대 등과 같은 외형적인 노력과 더불어 해양플랜트를 안정적으로 운영할 수 있는 실무 운영인력을 위한 교육과정의 개발 및 취업 경로의 확대가 매우 시급한 과제임에 틀림없다. 따라서 이 연구는 해양플랜트 소유자(또는 운영자)가 필요로 하는 직종에 대한 교육 및 훈련 상세를 조사, 분석하여 산업계에서 요구하는 맞춤형 인력양성에 대한 교육과정 및 경력개발경로를 개발하는데 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

Ⅱ. 해양플랜트 운영 인력에 대한 국내·외적인 수요 전망

1. 해양플랜트 발주량 증가에 따른 국외 인력 수요

일반적으로 선박 건조에는 많은 금융비용이 투자되어야 하기 때문에 상선의 발주량은 세계경기의 변동에 매우 민감하게 반응한다. 반면 해양플랜트는 세계경기의 변동뿐만 아니라 지정학적 위험과 더불어 장기적인 관점에서 에너지의 수요와 공급에 따른 국제유가 및 천연가스 가격과 연동되어 반응한다. 아래의 [Fig. 1]에서 나타낸 것과 같이 세계적인 에너지 수요는 2008년 세계 경제 위기를 경험한 이후 지속적으로 증가하고 있으며, 이러한 추세는 2035년까지 계속될 것으로 전망되고 있다. 특히 중국, 브라질, 인도 등과 같은 신흥국들의 에너지 수요 증가로 인하여 공급이 수요를 충족시키지 못하는 상황과 더불어 다양한 지정학적 요인, 정치적 사회적 환경 변화로 인하여 앞으로도 고유가는 지속될 것으로 전망된다.



[Fig. 1] Trends for world energy consumption
Source : Douglas Westwood report(2013)
(Unit : 10 Bill. barrel/year).

Douglas Westwood(2013)에 따르면 국제유가의 상승기조에 따라 심해저 석유 및 가스 등과 같은 해양에너지의 탐사, 시추, 개발, 생산, 운송 등과 관련된 해양플랜트시장은 2020년 1,815억 달러에서 2030년에는 4,380억 달러에 이를 정도로 높은 성장률을 보일 것으로 전망된다.

2013년을 기준으로 전 세계에서 운영 중인 해양플랜트를 종류별로 구분하여 한달 근무, 한달 휴가(1 Month Shift)를 바탕으로 보수적인 관점에서 운영 인력을 산정해 보면 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Outlook for offshore personnel demand

	current situation (vessel)	total personnel	
		min.	max.
Drill ship/Rig	217	86,800	108,500
Platform	249	62,250	74,700
FPS	269	53,800	67,250
Jack up	624	31,200	56,160
Semi sub	247	26,676	26,676
Tender	47	940	2,350
Total	1,653	261,666	335,636

Source : RIG ZONE.

최근 해양플랜트 운영인력에 대한 전 세계적인 높은 수요, 기존 운영 인력의 노령화, 유럽 및 미국계 인력들에 대한 높은 임금 구조와 폐쇄적인

노조문화 등으로 인하여 국제석유회사들은 점차적으로 운영인력을 아시아와 아프리카계로 다변화하여 균형 잡힌 인력공급 포트폴리오를 구성하고자 노력하고 있다.

2. 국내 해양플랜트 운영에 따른 인력 수요

가. 국내 해양플랜트 운영 현황에 따른 인력 수요

국내에서 운영 중인 해양플랜트는 한국석유공사 소유의 동해-1 가스전과 두성호가 있다. 동해-1 가스전은 국내 대륙붕에서 석유 및 가스의 높은 매장 가능성에 대한 항공자력탐사와 개략물리탐사가 1968년 미국 해군 해양연구소의 탐사팀에 의해서 확인된 이후 많은 시행착오를 거치면서 2004년 7월 11일 본격적인 상업생산을 시작하게 되었다. 그리고 국내 최초의 반잠수식 시추선인 두성호는 1984년 대우중공업(DSME 과거 사명)에서 건조된 이후 국내는 물론 알래스카, 중국, 베트남, 말레이시아, 인도네시아, 러시아 등지에서 총 108공(2012년 말 기준)을 안전하게 시추한 경험을 토대로 안전하게 운영되고 있다.

운영 초기에 한국석유공사는 고정식 해양플랜트인 동해-1 가스전 및 반잠수식 시추선인 두성호에 대한 운영경험과 기술력이 부족하여 세계적인 기술자문회사(Fluor AMEC)와 여타의 해외 전문기술용역공급회사 등과 계약을 통해서 관련기술을 전수받아 운영해 오고 있다. 현재 국내에서 운영 중인 해양플랜트에서는 <Table 2>와 같은 인력들이 통상 2개조로 1개월 단위로 근무하고, 1개월 휴가를 쉬는 방식으로 근무하고 있다. 직종별로 차이가 있을 수는 있으나, 여전히 두성호의 시추 및 동해-1 가스전에 전문 운용인력의 일부 분야는 여전히 외국계 전문기술인력의 철저한 기술보안 속에서 국내 기술진에게 비공개로 운용되고 있는 부분이 있으며, 특히 국내 교육기관의 기반 시설이 부족하다는 이유로 많은 국내 운영인력들이 일부 교육을 제외하고, 영국, 노르웨이, 싱가포르 등에 소재한 외국 교육기관에서 안전교육과 전문직무교육(자격포함)을 받고 있는 실정이다.

<Table 2> Current status of operating personnel in domestic offshore plants

	operating personnel		max.
	domestic	international[1)]	
Donghe-1	24	0	27
Dusungho	approx. 17	80	112

Source : Interview with KNOC person in charge(2014.03).

나. 국내 해양플랜트 운영 현황에 따른 기타 인력 수요

동해-1 가스전의 경우 육상에서 원거리에 설치되어 운영되고 있는 관계로 다양한 기타 인력들이 해양플랜트 운영에 참여하고 있다. 대표적으로 헬리콥터와 해양플랜트지원선박이 이에 해당된다. 해외 해양플랜트의 운용과 유사하게 국내에서도 해양플랜트의 안정적인 운영을 위해서 다양한 종류의 해양플랜트지원선(Offshore Supply Vessel : OSV)을 이용하여 여객 및 화물 운송을 하고 있다. 한국석유공사의 경우 지분투자방식으로 소유하고 있는 KOL과 년 단위로 여객 및 화물을 운송하는 계약을 체결하고 있으며, 더불어 국제 선박 및 항만시설 보안코드(ISPS Code)에 따른 해양플랜트 보안 및 경계용 순찰업무도 병행하고 있다. 이와 관련하여 현재 국내에서 <Table 3>와 같은 기타 운영인력들이 동해-1 가스전의 안정적인 운영에 참여하고 있다.

국내 유일의 해양플랜트지원선박인 코럴1호, 코럴2호는 내항선으로 등록되어 있으며, 건조 시 해양플랜트지원선박의 선원과 화물에 대한 안전코드(OSV Code)에 따른 규정을 적용받지 않는

1) 외국인력의 경우 싱가포르에 위치한 해양플랜트관련 인력송출회사(Offshore and Management : O & M)를 통해서 시추와 관련된 고급 직렬부터 청소, 음식, 세탁에 이르는 하위직까지 다양한 직종에 인력을 공급받고 있는 실정이다.

통선(ferry boat) 개념의 선박이다. 특히 동적유지장치(dynamic position system), 잠수지원설비(diving support facility) 등과 같은 전문장비가 설치되지 않았기 때문에 현재의 규정상 해당 선박에 승선하는 선원들에 대한 해양플랜트와 관련된 교육의 수요는 없다. 그러나 중국 조선소의 저가 물량 공세로 인하여 국내 중·소형 조선소의 경영난이 심화됨에 따라 현대미포조선소(해양작업지원선 4척, 2012년)를 비롯한 국내 조선소는 해외 선주로부터 해양플랜트지원선박을 일부 수주 받아 건조 중에 있으며, 이에 따른 선주 및 시운전 요원들에 대한 교육 수요가 일부 있을 것으로 예상된다.

<Table 3> Current status of OSV operating personnel in domestic offshore plants

	Current status		Max.
OSV	8 people (Coral 1)	8 people (Coral 2)	25 people

Source : Interview with KOL Person in charge(2014.03).

3. 해양플랜트 건조공사에 필요한 인력 수요

가. 국내 조선소에서 필요한 인력

<Table 4>에서 나타낸 것과 같이 국내 조선소에서 이동식 시추선, 부양식 생산저장 하역설비 등에 대한 건조공사작업에는 일반 상선과 비교해서 상대적으로 많은 설계, 생산, 시운전 분야와 관련된 전문인력의 투입이 필요하며 이에 대한 인력 수요는 지속적으로 확대되고 있다.[2] 특히 국내 조선소에 해양플랜트를 발주한 국제석유회사들은 해양플랜트의 커미셔닝(commissioning)[3], 안벽시운전 그리고 인도시운전을 위해서 조선소에서 근무하는 인력뿐만 아니라 발주자가 고용한 인력 역시 일정 수준의 안전 교육 또는 기술과 관련된 직무교육을 이수하도록 회사 내부지침의 형식으로 요구하고 있다.[4]

<Table 4> Growth rate of offshore personnel

(unit : people)

Year	2008	2009	2010	2011	2012
Total	18,689	22,692	21,591	22,077	30,868

Source : Korea Offshore & shipbuilding Association(2013).

그리고 국내에서는 한국해양수산연수원과 코앤스(COENS)가 이러한 시장의 교육 수요에 따른 소화 및 안전 교육 그리고 STCW 78 as amended에서 요구하는 각종 교육과정을 개발하여 시행중에 있다. <Table 5>와 같이 동 교육과정을 수료한 교육생 인원은 매년 지속적으로 증가하고 있다.

<Table 5> Yearly performance training for offshore education (unit : people)

Division	2012	2013	2014
OPITO approval	415	868	expected to increase
STCW78 as amended	297	379	expected to increase
Total	712	1,247	expected to increase

Source : KIMFT internal report (2013).

향후 국내에서 건조되는 해양플랜트의 수주량

2) 일반 상선의 설계에 소요되는 작업시수는 약 10~20만 정도이나, FPSO Topside(상부구조물)의 경우 100~120만 시수가 소요되며, 시추선은 50~60만 시수가 소요되는 것으로 분석되고 있다.

3) 효율적으로 해양플랜트에 설치된 장비, 시스템의 성능 확보를 위한 가장 중요한 요소로서 설계 단계부터 공사완료에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 발주자의 요구에 부합되도록 모든 시스템의 계획, 설계, 시공, 성능시험 등을 확인하고, 최종 유지 관리자에게 제공하여 해양플랜트공사를 완성한 이후 발주자의 요구를 충족할 수 있도록 운전성능 유지 여부를 실질적으로 검증하고, 문서화하는 과정이다.

4) 2013년도 한국해양수산연수원에서 실시한 국내 해양플랜트 안전 및 직무 교육기관 실적을 분석해 보면 내국인이 84%, 외국인이 16%정도를 차지하고 있으며, TOTAL, CHEVRON 등과 같은 국제 석유회사들은 자신이 직접 고용한 외국 감독관 뿐만 아니라 이들의 가족들에게 까지 기본적인 안전교육을 확대하여 교육하고자 하는 내부 방침을 세우고 있다. 특히 국내 조선 3사가 직접 고용하고 있는 인력 이외의 많은 하도급기업에서 직간접적으로 근무하는 인력에 대한 안전교육도 단계적으로 요구하고 있는 실정이다.

증가와 함께 해양플랜트 소유자(또는 운영자)들의 엄격한 환경·안전·보건 규정(HSE Code)을 만족시키기 위한 필수교육인 소화 및 안전교육에 대한 수요는 지속적으로 확대될 것으로 전망된다.

나. 해외 해양플랜트 시운전에 필요한 인력

국내 해상유전이 부재한 이유로 지금까지 국내에서는 석유 및 가스로 대변되는 해양에너지자원의 개발, 탐사, 생산, 운송과 관련된 교육 및 훈련에 대한 관심이 부족하였다. 지금까지 국내인력이 해양플랜트산업에 진출하는 방법은 크게 4가지 정도로 구분할 수 있다. 첫째, 조선소의 직원 또는 국내 장비 서비스기사(service engineer)의 신분으로 해양플랜트를 시운전하면서 개인의 경험 및 능력을 인정받아 발주자와 합의를 통해서 직접 계약하는 형태가 있다. 둘째, 발주자의 대리인으로서 예컨대 안전·환경·보건(HSE), 선각(hull), 기관(machinery), 시스템(system), 도장(paint) 등을 담당하는 감독관 또는 선급검사관으로 근무하면서 경험 및 능력을 인정받아 해양플랜트의 인도와 동시에 함께 승선하여 근무하는 경우가 있다. 셋째, 해양플랜트산업 자체가 매우 보수적이기 때문에 관련 분야의 근무 경력이 없으면, 해양플랜트에 승선하기가 매우 힘들다. 따라서 선박관련 경험을 토대로 예컨대 잠수지원선박(Diving Support Vessel), 해상호텔(Flotel), 닻지원선박(Anchor Handling Vessel) 등에서 경력을 쌓고, 해양플랜트와 관련 인력송출회사 (Operation and Management : O & M 이하에서는 O&M으로 약칭한다)에 이력서를 제출해서 승선하는 경우가 존재한다. 넷째, 고급일자리는 아니지만 해양플랜트 소유자(또는 운영자)와 국내 해양플랜트인력송출회사가 협의해서 해양플랜트공사 및 운영에 필요한 하위기술직, 단순노무직에 대한 인력을 현지에 파견하는 회사들이 점차 증가하고 있으며, 비록 소규모이지만 이를 통해서 해양플랜트에 진출하기도 한다.

현재 국내 조선소에서 해양플랜트공사가 지속적으로 진행되고 있는 관계로 위에서 언급한 네 가지 형태의 인력송출이 해양플랜트산업 분야에 지속적으로 확대될 것으로 전망됨에 따라 국내 교육기관들은 이러한 교육 수요를 사전에 파악하고 분석하여 단계적으로 산업계에서 필요한 만큼의 인력을 적기에 공급할 필요가 있다. 더불어 최근 화두가 되고 있는 국가적인 청년일자리 창출사업의 일환으로서 해양플랜트에 대한 기초 학문교육과 더불어 안전(훈련)교육, 직무능력향상, 자격증 취득, 직무전환교육을 통해서 해양플랜트산업에 국내 인력들이 원활하게 진출할 수 있도록 교육과정을 개발하고, 경력개발경로를 확보하는 것이 중요하다.

Ⅲ. 해양플랜트의 인력 구성 및 교육과정에 대한 분석

1. 해양플랜트 직종 및 인력 구성에 대한 개관

국내 인력이 해양플랜트에 진출하기 위해서는 무엇보다 가장 먼저 해양플랜트와 관련된 직군을 분석하고, 이를 토대로 국내 유휴 인력들이 진출할 수 있는 적합 직군에는 어떤 것 들이 있는지를 선별하여 맞춤형 직무능력향상, 자격증 취득, 직무전환교육과정을 개발해야 한다. 이를 위해서는 수요자인 국내 조선소, 조선·해양 기자재 업체, 해외 해양플랜트 소유자(또는 운영자) 그리고 O&M회사 등과 공급자인 국내 교육기관 사이의 교육과정 개발공동협의체를 구성하여 교육과정의 개발단계에서부터 교육생의 취업까지 상호 협력하는 것이 무엇보다 중요하다.

따라서 우선적으로 <Table 6>과 같이 해양플랜트산업을 크게 상류(Upstream)와 하류(Downstream)로 구분하여, 현실적으로 가장 적합한 대표 직군을 선별하는 것이 필요하다. 그리고 현재 국내 해양플랜트산업 여건을 고려하였을 때 모든 직군

에 필요한 인력을 정규 교육과정(고등학교 및 대학)에 포함시켜서 교육하거나 또는 직무교육을 진행하는 것에는 시간적, 공간적 그리고 금전적으로 많은 제약이 따른다. 따라서 우선적으로 해양플랜트분야별 대표 직종 상세를 <Table 7>과 같이 파악하고, 국내 유휴 인력 및 기존 해기사들이 접근할 수 있는 경쟁력 있는 교육과정을 개발하여 제공해야 한다.

<Table 6> Occupational classification in offshore plants

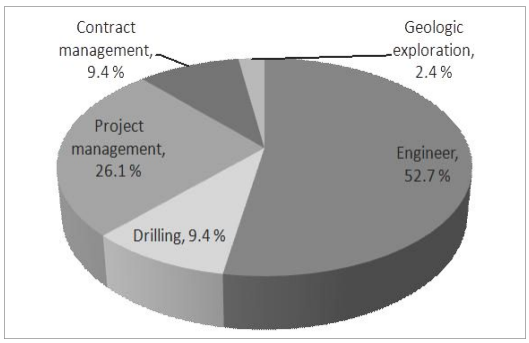
	Division	Occupational section in detail
Upstream	Exploration	Marine section of seismic research vessel(deck / engine)
	Drilling	Marine section of drill ship, Semi-rig, Rig (deck/engine/DP officer)
	Production & Storage	Marine section of FPSO, FSU, FSO, LNG FSRU (deck/engine/DP officer)
Downstream	Shipping	Marine section of shuttle tanker or OIL / LNG / LPG / Chemical tanker (deck/engine)
	Refine	Terminal dock master / HSE
	Supply	-

<Table 7> General staffing of offshore plants

Division	Occupational category in detail
Marine (Deck & Engine)	Dynamic position operator, Ballast operator, Deck Off./Eng.
Drilling(Drill ship)	Tool pusher, Driller, Roughneck, Derrick man
Topside (FPSO)	System engineer, Process engineer, (marine/chemical)
HSE	HSE Officer
Catering	Chief steward, Cook, Laundry, Maid, Sweeper

2. 전 세계 석유·가스 산업계에서 필요로 하는 직종에 대한 분석

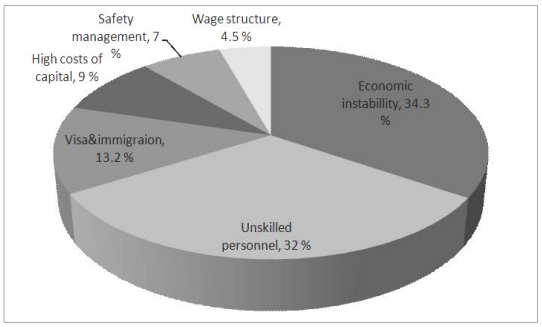
2013년 3월에 국제적으로 해양 석유 및 가스 산업분야에 전문인력관리회사인 Oil Careers사와 동 분야에 특화된 고급기술인력 전문공급회사가 공동으로 작성한「세계 석유·가스 산업 노동력에 관한 보고서(The Global oil and Gas Workforce Survey 2013」에 따르면, 해양 석유 및 가스에 대한 지속적인 개발과 수요의 증가로 인하여 해당 분야에 고급 기술과 경험을 가진 기술인력들이 매우 부족할 것으로 예상되고 있다. 동 보고서에 따르면 고급 기술 인력에 대한 만성적인 부족 현상은 해양플랜트의 안정적인 운영에 상당한 위협이 될 뿐만 아니라 해양오염, 인명사고, 화재 및 폭발사고로 이어지는 중대 사고의 원인으로 지적되고 있다.



[Fig. 2] The rate of technical personnel needed in offshore plants

동 보고서는 전 세계 석유·가스 산업 종사자에 대한 설문조사 결과를 바탕으로 [Fig. 2]에서는 해양플랜트분야에서 기술 인력이 차지하는 비중이 얼마나 큰지를 설명하고 있다. 특히 천해(shallow water)에서 점차 심해(deep sea)로 개발 환경이 열

악해지고, 새로운 해양플랜트기술이 적용됨에 따라 각종 장비들에 대한 안전성능 강화추세로 인하여 해양플랜트에는 과거보다 다양한 기술 인력들을 필요로 하고 있다. 그러나 [Fig. 3]에서 나타낸 것과 같이 고용계약이 단기계약인 경우가 많고, 해양플랜트가 설치된 국가의 비자 및 출입국 문제를 비롯하여 작업자의 기술과 경험의 부족으로 인하여 향후 해양플랜트를 안정적으로 운영하는 데 한계를 갖고 있다.

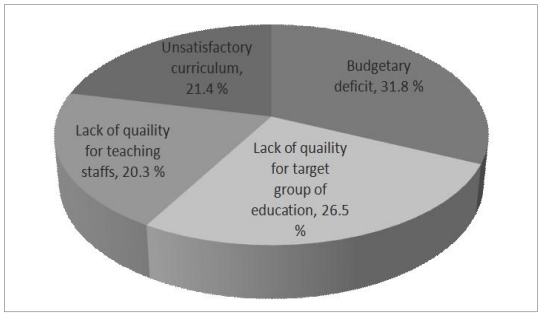


[Fig. 3] The analysis of threats in offshore plants

즉, 해양플랜트가 심해 또는 극해로 이동함에 따라 극저온, 초고온, 초고압 등 혹독한 자연 환경 조건을 견뎌내야 하기 때문에 이러한 장비를 유지·관리할 수 있는 기술과 경험을 갖춘 기술 인력들이 지속적으로 필요하다. 더불어 지속적인 고유가로 인하여 국제석유회사들은 경쟁적으로 해양플랜트를 신규로 발주하여 해양자원을 개발하려고 하지만, [Fig. 4]에서 나타낸 것과 같이 가장 기본이 되는 해양플랜트인력에 대한 부족한 예산, 지원자의 자질 부족, 이론중심의 교육과정, 교원 자질 부족 등의 이유로 교육 및 훈련이 제대로 이루어지지 않아 다양한 위험들이 상존하고 있다.

3. 해양플랜트 운영 인력들이 이수해야하는 교육과정의 상세

일반 선박과 동일하게 해양플랜트에 승선하는 모든 사람들은 각자의 업무를 할당받아 근무 시



[Fig. 4] The problems of educational training in offshore plants

간 동안에 업무를 진행하고 있다. 선박의 선장과 유사한 역할을 하고 있는 해양플랜트총괄책임자(Offshore Installation Manager : OIM)는 반드시 승선하고 있는 모든 직종/직렬의 작업자들이 국제협약 또는 OPITO, IMCA, IRATA, IADC[5] 등과 같은 공인된 해양플랜트 민간인증기구에서 요구하는 교육, 훈련 및 자격 요건에 충족되는지를 확인하고 관리할 책임을 갖고 있다. 더불어 해양플랜트의 안전한 생산관리, 품질향상, 보안 그리고 해양환경보호를 위해서 <Table 8/9>에서 나타낸 것과 같이 해양플랜트의 종류와 작업특성에 따라 운영자 마다 별도의 교육, 훈련 및 자격 취득을 승선에 필요한 기본사항으로 요구하고 있다. 특히 MOUs[6]에 승선하고자하는 모든 사람들은 2010년 마닐라 개정 STCW 협약에 따른 모든 교육과 훈련을 이수한 증서를 보유하고 있어야 한다.

5) OPITO : Offshore Petroleum Industry Training Organization, IMCA : International Marine Contractors Association, IRATA : International Industrial Rope Access Trade Association, IADC : International Association of Drilling Contractors.

6) MOUs는 1974년 SOLAS 협약 제1장에서 정의된 전통적인 선박 이외에 해양에서 작업이 다양한 작업이 가능하며 위치를 자의적으로 이동할 수 있는 선박을 의미한다. 세부적으로는 column-stabilized unit, non-self-propelled unit, self-elevating unit, self-propelled unit, submersible unit, surface unit가 여기에 해당한다, 그러나 supply vessels, standby vessels, anchor-handling vessels, seismic vessels, ship-shape monohull diving support vessels은 MOUs에 포함되지 않는다.

<Table 8> Details of qualification, training and familiarization in Maine areas

Division	Category	Remark
Mandatory education & raining	BOSIET (T BOSIET), FOET (T FOET), HUET Travel safety by boat, OERTM/OERTL, Basic H2S, etc	OPITO
Qualification	Qualification by STCW	IMO
Education & Training for occupational roles	Permit to work, HERTM/HLO, First aid, IMDG Dynamic position certificate, Ballast operator, HSE Basic & Advance, Crane operator course, etc	NI
Familiarization	Educations by manufacturer	Certificate

<Table 9> Details of qualification, training and familiarization in Non-Maine areas

Division		Category	
Mandatory education & Training		BOSIET (T BOSIET), FOET (T FOET), HUET Travel safety by boat, First aid, OERTM/OERTL, Basic H2S, etc	OPITO
Qualification & Training	drilling	Well cap driller level well control, etc.	IADC
	top side	Pipeline engineer, Welding technician, etc	
	subsea	Dive technician, ROV operator, Subsea engineer, etc	IMCA
	others	Riging & Sling, etc	IRATA
		Catering, etc	
		HSE	
Familiarization		Educations by manufacturer	Certificate

해양플랜트는 크게 해상(marine) 분야와 비해상(Non-marine) 분야로 구분될 수 있다. 즉 해상분야에는 전통적인 항해와 기관이 포함되며, Non-marine 분야는 해양플랜트의 종류에 따라 조금의 차이가 있을 수 있으나 시추, 생산 및 기타 분야가 있다. 따라서 다양한 직군별로 필요한 교육, 훈련 및 자격 취득 여부에 대한 적격성에는 차이가 존재할 수 있기 때문에 이에 따른 선별적인 교육과정의 개발이 요구된다.

Ⅳ. 해양플랜트 운영인력을 위한 교육과정 개발 계획

1. 교육과정 개발 단계별 개관

해양플랜트산업 분야는 해수면 상부의 동적환경과 해수면 하부의 심해환경으로 인하여 타 산업에 비해서 상대적으로 훨씬 많은 위험에 노출되어 있다. 따라서 해양플랜트 소유자(또는 운영자)는 해양플랜트 운영에 실무를 책임지고 있는 관리자, 고급 기술자뿐만 아니라 하급직원들 까지도 상대적으로 높은 임금과 복지를 제시하는 만큼의 반대급부로 높은 수준의 경험과 더불어 교육, 훈련, 유효한 자격증의 보유를 요구하고 있다. 따라서 해양플랜트에 승선하여 운영업무에 참여하기 위해서는 아래의 <Table 10>에서 나타난 것과 같은 기본조건을 갖춰야 한다.

현 시점에서 국내 영해에 추가적으로 해상유전을 운영하거나 향후 개발할 가능성이 상대적으로 부족하기 때문에 해외 해양플랜트시장을 목표로 현 시점에서 국내 교육기관들이 해양플랜트운영인력을 대량으로 양성하는 것은 내수시장의 한계로 인하여 취업률 향상에는 현실적인 어려움이 있다. 물론 직장을 구하지 못한 많은 국내의 우수한 청년들을 대상으로 교육을 실시하여 해외에

서 운영 중인 해양플랜트의 운영인력으로 취업시키는 것이 매우 이상적인 목표이지만, 보수적인 해양플랜트 인력시장에서 검증 없이 이들을 채용하는 경우는 매우 드물다. 따라서 국내·외적인 채용수요와 교육환경(시설, 교원, 교재, 경험 등)을 전반적으로 고려했을 때 <Table 11>과 같이 단계적으로 교육과정을 개발하는 방안을 제시하고자 한다.

<Table 10> General demand for operating personnel in offshore plants

	Basic qualifications
1	Smooth communication between multinational personnel (Business English Lingua Franca)
2	Knowledge about the ocean, oil&gas and other resources
3	Life stance for safety first
4	Strong mentality to endure isolated condition
5	Global competitive power to satisfy international standard
6	Positive attitude

<Table 11> The strategy about step-by-step training curriculum

	The strategy about step by step curriculum
1 step	Development of curriculum focused on basic education & training to board in offshore plants - Safety training
2 step	Development of curriculum focused on occupational education, that domestic and international company related in offshore, by questionnaire - Training for a trial run, installation, shipping
3 step	Development of education package(training+apprentice+getting a job) by cooperating with offshore operating companies belong to Southeast Asia
4 step	Development of education package(training+apprentice+getting a job) by cooperating with international oil companies such as SHELL, BP, Exxon Mobile, etc.
5 step	Development of curriculum in order to train skilled personnel who is needed in offshore plants through the step 1 to 4

2. 직무능력 중심의 교육과정 개발

국내 조선소에서 해외발주자들로부터 수주를 받아서 공사하고 있는 해양플랜트 소유자들의 대부분은 SHELL, BP, Exxon-Mobile 등과 같은 국제석유회사들이다. 즉 한국석유공사, 한국가스공사 등과 같은 국내 에너지 기업들은 해양플랜트 운영에 대한 경험 및 자본 부족으로 인하여 동해-1가스전과 두성호를 제외하고는 아직까지 해외광구에 대한 지분 투자 및 인수합병 등에 국한되어 해양 석유 및 가스를 개발하고 있다.

따라서 대학을 졸업하고 직장을 구하지 못하고 있는 많은 청년 구직자들과 유휴 해기인력들이 해양플랜트 운영 분야에 진출하기 위해서는 먼저 국내 조선소에서 건조공사가 진행 중인 해양플랜트의 건조, 시운전, 이동, 설치 분야에 진출하는 것이 가장 쉬운 방법이다. 따라서 해양플랜트와 관련된 조선소, 조선해양기자재, 선급 등에서 필요로 하는 인력수요를 조사하고, 이를 바탕으로 해기사로서의 경험을 갖고 있는 유휴 해기사인력에 대해서는 직무전환교육을 실시하고, 승선경험이 없는 인력들에 대해서는 해당 직무에 적합 교육과정들을 단계적으로 삽입하여 현장실무에 적응력을 높을 수 있는 직무능력 중심의 교육과정

을 개발하여 수요와 공급이 일치되는 1:1 맞춤형 교육 모델을 구축할 필요가 있다.

3. 취업 및 경력 관리(Job and Carrier Path) 중심의 교육과정 개발

산업자원부와 해양수산부는 전국의 24개 4년제 조선해양공학과가 존재하는 대학을 대상으로 해양플랜트 전문 엔지니어 양성에 다양한 재정적인 지원을 하고 있다. 특히 부산, 울산, 거제, 통영, 목포, 군산을 중심으로 국내 대형 조선소가 밀집하고 있는 현실을 감안하여 개별 지역 대학들을 중심으로 인력양성에 적극 나서고 있다. 특히 기존의 선원 재교육기관이었던 한국해양수산연수원 역시 해양플랜트인력개발센터(Offshore Development Center : ODC)를 설립하고, 소화 및 안전 교육을 중심으로 OPITO에서 교육과정을 인증 받아 국내·외 교육수요에 대응하고 있다. 그러나 아직까지 이러한 교육과정을 수료한 수료자들은 국내 조선소 및 조선해양기자재업체 등에 취업하거나 또는 인도되는 해양플랜트 함께 승선하여 추가적인 시운전 업무에 투입되는 경우가 대부분이다. 따라서 실질적으로 해외 해양플랜트의 운영인력으로서 국내 인력들이 진출할 수 있는 교육과정의 개발과 더불어 취업과 경력을 동시에 관리할 수 있는 진출경로를 확보하고 제도화하는 것이 필요하다.

우선적으로 많은 천연자원을 보유하고 있으나, 오랫동안 국제석유회사들과 합작을 통한 자원개발의 한계로 인하여 우리나라와의 기술협력을 기대하고 있는 동남아시아계 국영석유회사(National Oil Company : NOC)들과 협력을 통해서 교육, 실습, 취업이 패키지(Package) 형태로 진행될 수 있도록 국가차원의 지원이 필요하다.[7] 예컨대 자원외교, 대한무역투자진흥공사의 해외 사업을 통한 상호 이익의 교환 및 공유 방식을 통해 서로가 WIN-WIN하는 제도를 구축하여 국내에서 이루어지는 교육과정을 수료한 운영인력들이 실습과 취업의 기회를 동시에 잡을 수 있는 교육과정을 개발하여, 국내뿐만 아니라 해외로 진출할 수 있는 경력개발경로를 마련할 필요가 있다. 이러한 제반 교육 여건을 토대로 점차 국제 석유회사(SHELL, BP, Exxon-Mobile 등)들과 협력을 통한 교육, 현장실습, 취업이 연계가 되는 산업연계교육과정을 개발하여 교육과정을 마친 수료생들이 원활하게 해외로 진출할 수 있도록 국제협력과 국내 제도정비가 필요하다.

또한, 해양플랜트에 승선한 해기사들의 경력이 지속적으로 유지, 관리될 수 있도록 정부차원의 승선공인제도를 마련하여, 해양플랜트에 승선하는 해기사들이 상위면허를 취득할 수 있도록 제도적 기반을 마련해야한다.

4. Total 인력 양성 중심의 교육과정 개발

해양플랜트산업이 신성장 동력산업으로서 국가경제발전의 중요한 역할을 하기 위해서는 필요한 인력에 대한 자체적인 교육과정의 개발과 인증절차가 우선적으로 선행되어야 한다. 그리고 해양플랜트공사에 국한해서 단순히 수주 1위라는 세계적인 위상에서 벗어나 내실 있는 경쟁력을 확보하기 위해서는 해양플랜트 운영인력에 대한 체계적인 교육 및 취업경로의 확보와 다변화가 필요하다. 이러한 교육과정을 통해서 배출된 인력들이 기술과 경험을 해외에서 쌓고, 국내로 돌아와 기자재의 국산화, 설계 기술의 자립도 향상, 탐사, 시추, 생산, 운송, 위험관리 분야에 특화된 전문인력으로 성장할 수 있는 선순환 구조의 유기적인 동반성장관계를 발전시켜야 나가야 한다. 이를 위해서는 해양플랜트산업에서 필요로 하는

7) Mohd Shahir Liew 말레이시아 University of Technology Petronas 교수가 KMI에 발간한 OFFSHORE BUSINESS의 기고문에 따르면 글로벌경제 성장에 발맞춰 말레이시아 정부는 국가 주력 경제분야 선정을 통해 2017년까지 말레이시아를 동남아시아의 O&G산업 허브로 도약시키기 위해 한국의 최신 기술과 우수한 이공계 기술 운영 인력의 제공을 요청하고 있다.

전체 인력에 대한 직무 분석을 통해서 일부 직종/직렬에만 국한 된 인력양성이 아닌 해양플랜트 전체를 안정적으로 운영할 수 있도록 전 직종/직급에 필요한 교육, 훈련, 자격 취득교육이 진행되어야 한다.

Ⅴ. 결론 및 제언

해양플랜트에는 국제적인 감각과 함께 우수한 영어능력을 통해서 능동적이고 주체적으로 문제를 해결할 수 있는 인력을 필요로 하고 있다. 이러한 인력을 양성하는데 있어서 기존의 활자형태의 일방적인 지식의 전달과 주입식 교육을 통해서는 산업계의 변화된 요구를 충족하는데 한계가 있다. 즉, 대형 소화장, 구명정, 헬기비상탈출 등과 같은 소화 및 수중훈련시설 그리고 시뮬레이터(Dynamic Position, Remote Operating Vehicle, Ringing and Sling, Crane) 등과 같은 개인 실습장비가 갖춰진 상태에서 이론과 경험이 풍부한 교수진의 수업 역량이 결합된 형태의 실무밀착형 교육이 진행되어야만 진정한 교육연계효과를 기대할 수 있다.

교육철학자인 존 듀이는 교육은 경험을 통한 개조의 연속이며, 흥미위주의 실용적인 교육을 강조하고 있다. 즉 교육의 목적관에 적합한 교육과정을 개발하여 교육생들로 하여금 단순한 교육과정의 수료에서 벗어나 미래의 해양플랜트전문가로서 역할을 다하는 데 필요한 노력과 자세 그리고 교육과정 속에서 체계적으로 지식을 습득해야만 한다.

따라서 이 논문에서는 이러한 해양플랜트분야의 만성적인 기술인력 부족에 대한 문제를 해결하고, 청년일자리 창출을 위해서는 시작단계에서부터 교육과정 개발공동협의체를 신설하여 실무에서 필요로 하는 기술인력에 대한 교육 수요(기초안전, 훈련, 직무 중심), 교과목 편성(실습, 시청각 중심) 및 시수조정, 교수진에 대한 장기적인 인력확보 등에 대한 체계적인 협력이 필수적이다. 이러한 산업계의 요구사항들을 종합적으로 분석 및 고찰하여 해양플랜트분야 전문 인력양성 방안의 마련을 위한 실무적인 제안을 아래와 같이 결론으로 도출하였다.

첫째, 국내 조선소, 조선·해양 기자재 업체, 해외 해양플랜트 소유자(또는 운영자) 그리고 O&M 회사 등과 공급자인 국내 교육기관이 함께 참여하여 해양플랜트분야 인력 양성을 위한 교육방향과 구체적 취업경로를 확보하는 방안을 협의하는 상설기구를 마련해야 한다. 동 방안으로 해양수산부 산하 또는 고용노동부 산하에 가칭「해양플랜트 인력양성 위원회」의 구성을 제안한다. 동 위원회에서는 각계의 대표들을 공동위원장으로 선임하고, 산업계, 학계, 정부 측 주요 인사를 위원으로 구성하여 해양플랜트 인력양성 및 취업과 관련된 주요 내용을 협의하여 정부정책에 반영될 수 있도록 제도화할 필요가 있다.

둘째, 국내 대학을 중심으로 해양플랜트에 대한 기초학문 및 연구에 대해서는 많은 성과가 있었지만, 실제로 해양플랜트분야에서 필요한 기술인력에 대한 체계적인 안전, 훈련, 직무능력향상 그리고 자격증 취득과 관련된 교육은 부족한 것이 현실이었다. 따라서 교육생들의 수준에 적합한 교육과목을 구성하고, 현행의 전문교과에 대한 집체식 또는 주입식 강의 교육에서 벗어나 교육생들의 설문조사 결과가 반영된 교육수요자 중심의 시나리오 및 사례(case study)가 많이 포함된 교육과정으로 재편하는 것이 필요하다. 이를 통해서는 실습과 전문 지식이 상호 연계되는 직무중심의 교육과정이 운영될 수 있도록 할 필요가 있다. 그리고 향후 해양플랜트분야 관리자를 양성하기 위한 프로젝트관리론(PM), 플랜트엔니지어링론, 해양플랜트의 계약 및 보험, 회계 및 원가관리 등과 같은 과목이 포함된 관리자특화 교육과정의 개발을 제안한다. 더불어 해양플랜트가 갖고 있는 국제성을 고려하여 영어교육이 모든 교육과정의 기본 과목으로 삽입되어 어학 능력을 강화시킬 필요가 있다.

셋째, 해양플랜트에 전문 운영인력으로서 승선하기 위해서는 관련 자격증을 갖고 있거나, 학력이 뛰어나다고 하더라도 경험이 없이는 교육 수료 이후에 곧바로 근무하기가 힘들다. 따라서 교육과정을 수료한 학생들의 취업경로를 확보하기 위해서 현장실습은 1차적으로「해양플랜트 인력양성 위원회」에서 선정한 국내 조선소 또는 조선·해양 기자재 업체에서 정해진 기간 동안의 인턴실습을 마치고, 2차적으로 해양플랜트 소유자(또는 운영자) 그리고 O&M회사에서 일정기간 동안 승선인턴과정 거친 후 취업이 확정되는 연계 시스템을 구축하는 제도적인 검토가 필요하다.

Reference

Air energy(2013). The global oil and gas workforce survey, 1 Retrieved from http://www.oilcareers.com.

Douglas Westwood report(2013). Global offshore prospects, 6

IMO(1999). 90th Session Agenda item25, Proposal for a revision of resolution A.891(21) on Recommendations on Training of Personnel on Mobile Offshore Units(MOUs), Maritime Safety Comm.

Jung, In(2012). Technology trends of plants equipment., Journal of Korea Society of Mechanical Engineers, 52(10), 37.

Kim, Du-Sung.(2007). Development of commissioning procedure for improvement of Plants HAVC System. Journal of Korea Institute of Plant Engineering & Construction, 2(4), 18~19.

Kim, Hak-So(2012). Issue and News-West Africa, Acceleration of exploration and development of oil & gas in deep sea, Journal of Offshore business, Korea Maritime Institute, 27.

Kwon, Jeong-Son·Heo, Gyeong-Seop·Kim, Hoy-Yong (2013). A Study of Intrinsic Values in Dewy's Education Aim, Journal of Fisher and Marine Educational Research, 25(5), 1098~1099.

Kim, Yong-Bok,Kim, Jong-Hwa·Kim Jung-Chang(2014). A Study on the Education System of Seamen's Competency Certificate in Small Ships under the Concerned Laws, Journal of Fisher and Marine Educational Research, 26(1), 201~202.

Korea Maritime Institute(2010), A study on the foundation of international offshore development center for special labour, 241~245.

Korea Maritime Institute(2011), A study on the basic plan of education for the offshore plant service labour, 146~163.

Korea Maritime Institute(2013), A study on the development strategies of education for the offshore plant labour(last presentation), 29.

Korea Offshore & shipbuilding Association(2013). Shipbuilding yearbook, 12

Lee, Dal-Suk·Oh Se-Shin·Shin Him-Chul(2013). View of Global crude oil market and oil price in 2013. Studies, Korea Energy Economics Institute, 25~27.

Lee, Chang-Hee·Hong, Sung-Hwa(2013). A study on the clause of physical damage for offshore plant construction insurance, Maritime Law Review, 25(1), 93~94.

Lee, Chang-Hee·Kim, Jin-Kwon(2014). A study on time charter party for offshore service vessels 2005-Focus in the dispute resolution clause, Journal of Korea Institute of Navigation and Port Research, 38(1), 81.

Rig-data. Retrieved from www.rigzone.com.

Shim, Ji-Hyun·Rha, Huyn-Mi·Lee, Yoo-Won,(2013). Developing Vocational English Textbooks for Marine Developing High Schools, Journal of Fisher and Marine Educational Research, 25(6), 1273~1274.

• 논문접수일 : 2014년 04월 08일
• 심사완료일 : 1차 - 2014년 05월 02일
• 게재확정일 : 2014년 05월 09일