



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

經營學碩士 學位論文

우리나라 조선 및 해양플랜트 산업의  
인력수급 및 양성에 관한 연구

A study on the supply and demand of Human Resources in  
Korea Shipbuilding and Offshore plant operation



2013年 8月

韓國海洋大學校 海事産業大學院

港灣物流學科

曹在德

本 論文을 曹在德의 經營學碩士 學位論文으로 認准함.



2012年 6月 21일

韓國海洋大學校 海事產業大學院

# 목 차

표 목차 .....	iii
그림 목차 .....	iv
Abstract .....	v
제 1 장 서 론 .....	1
1.1 연구배경 및 목적 .....	1
1.2 연구방법 및 범위 .....	4
제 2 장 이론적 배경 .....	7
2.1 조선해양산업의 정의 .....	7
2.2 조선해양산업의 특징 .....	7
2.3 조선해양산업의 인력 유형 .....	13
2.3.1 조선해양산업 건조 인력의 유형 및 자격요건 .....	13
2.3.1 해양산업 운영 인력 유형 및 자격요건 .....	16
제 3 장 조선해양산업 인력 양성 현황 및 수요 예측 .....	23
3.1 조선해양산업 건조 인력 운영 및 양성 현황 .....	23
3.2 조선해양산업 건조 인력 수요 예측 .....	28
3.3 해양플랜트 산업 운영 인력 현황 및 양성 현황 .....	33
3.4 해양플랜트산업의 운영 인력 수요 예측 .....	37
제 4 장 조선해양 산업 인력 양성 개선(안) .....	39
4.1 조선해양산업 건조 인력 .....	39
4.2 해양플랜트 산업 운영 인력 .....	43

제 5 장 결 론 .....	47
5.1 연구의 요약 및 시사점 .....	47
5.2 연구의 한계 .....	49
참고 문헌 .....	51



## 표 목차

<표 2-1> 설계 인력 세부 분류 .....	15
<표 2-2> 해양플랜트 운영인력 직무 분류 .....	17
<표 2-3> 해양플랜트 직접 운영인력 체계도 .....	20
<표 2-4> 해양 플랜트 분야별 인력 분류 .....	21
<표 3-1> 국내 중대형 조선소 전공별 기술인력 분포현황 .....	23
<표 3-2> 조선해양공학 전공자 및 취업율 추이 현황 공학사 기준 .....	24
<표 3-3> 조선해양공학 전공자 및 취업율 추이 현황 석사기준 .....	25
<표 3-4> 년도별 조선해양 전공 전문학사 취업률 현황 .....	25
<표 3-5> 정부 지원 연구원 체제 표 .....	26
<표 3-6> 기업부설 연구소 인력현황 .....	27
<표 3-7> 조선해양산업 인력 동향 .....	28
<표 3-8> 조선협회 회원사 및 비회원사 16개 업체 외국근로자 고용 현황 ...	29
<표 3-9> 해양 전담인력 년도별 추이 .....	30
<표 3-10> 조선해양산업 수요 예측 한국 노동연구원 .....	32
<표 3-11> 신조수주량 대비 조선소 기술 인력 추이 .....	33
<표 3-12> 해양플랜트 전문인력 양성 사업 현황 .....	34
<표 3-13> 해양플랜트 특성화 대학 기본 교과과정(안) .....	36
<표 3-14> 년도별 해양플랜트 운영 인력 수요 추정 .....	38
<표 4-1> 조선해양산업 인력 수급 애로사항 설문 조사표 .....	39
<표 4-2> 기술인력 충원 방법 .....	40
<표 4-3> 신입직원 육성 방법 .....	40
<표 4-4> 대우조선해양 중공업 사관학교 교과 과정 .....	42
<표 4-5> 해양플랜트 운영 분야별 인력 진출 가능성 .....	43
<표 4-6> 해양플랜트 운영 인력 양성 모델 .....	44

## 그림 목차

<그림 4-1> 두성호 작업사진 .....	46
-------------------------	----



# **A study on the supply and demand of Human Resources in Korean Shipbuilding and Offshore plant operation**

Cho, Jae Duk

Department of Port Logistics  
The Graduate School of Maritime Industrial Studies  
Korea Maritime University

## **Abstract**

Shipbuilding industry in Korea has achieved a great growth since the first ship yard in Mipo was built in 1964 as a part of "5 year economy development plan" led by Korean government. It also played a leading role in Korean Economy growth especially in heavy industry development such as metal, machinery etc.

It is known that shipbuilding industry originated from European countries based on metal rivet technology which changed ships from wood to metal body. In 1960's Japan adopted block welding from the US military war ship building technology and they dominated the world's shipbuilding industry until the early 2000's. A great demand in oil tanker ships caused by world's oil shock in 1970's greatly supported Japan's ship building industry growth.

In early 1990's, Korea accelerated to invest in shipbuilding industry with huge scale shipyard building and shipbuilding naval architecture training programs in universities. Although, it enfaced a crisis during Korea Economy crisis in 1997, it succeeded in becoming world's leading country in 2002. Korea's shipbuilding



industry ranked in the 1st place of all until 2008 and contributed a lot in Korean economy growth.

However, many of underdeveloped countries especially China, paid attention to shipbuilding industry as a means of their economic growth, finally, China took Korea's first place in shipbuilding industry in 2008 thanks to the great demand new ship from huge maritime industry and strong support from government. Korean restored the first place in 2009, but it is obvious that China's shipbuilding industry will be great threat.

Korea, whose labor cost is over 5 times higher than that of china, it cannot take advantage of cost competitiveness any more as it had against Japan in the past.

The only way to continue the prosperity of Korea shipbuilding industry is to renovate technology where China cannot take over. To do so, Korea have to review human resources education and new possibilities in the market.

The purpose of this study is to find a way to continue Korea's shipbuilding industry's continuous challenge over the world by looking into shipbuilding and offshore plant operation industry in point view of human resource development.

To do this, I analyzed the characteristics of shipbuilding and offshore plant industry as well as technology trend and demand from market

Secondly, I studied the human resource development status by looking into education system and Research and development organizations to identity problems which exist

As a result, I suggest two enhancement plans in Human resource development plan to support Korea's shipbuilding industry growth

# 제 1 장 서 론

## 1.1 연구배경 및 목적

전통적인 조선산업은 영국, 일본, 한국으로 주도권이 발전해왔음이 정설로 여겨지고 있다. 기존의 목선에서 리벳 공법을 도입한 영국이 강선으로 변화를 꾀하면서 현대 조선산업이 태동하였다. 그러나 이후 일본이 블록별로 건조한 후 용접하여 배를 완성하는 이른바 블록 용접 공법을 개발하여 조선산업의 주도권을 획득하였는데, 특히 70년대 오일쇼크 시기를 지나면서, 막대한 유조선의 수요에 힘입어 조선산업 초 호황기를 누리게 되었다.(임재묵, 2008)

우리나라에서는 1968년 경제개발 5개년 계획을 통하여 제철, 종합기계, 석유화학, 조선업을 4대 국책 사업으로 설정하여 육성하겠다는 계획을 가지고 1972년 울산 미포만에 현대 조선소가 설립된 이래 2003년 부터는 수주량, 건조량, 수주잔량에서 세계 1위를 2008년까지 달성하였다.

그러나 조선산업은 세계가 단일화된 시장이며, 선박수요는 해운산업의 시황, 기존 선박의 교체 시기 등에 따라 호황기와 불황기를 번갈아 보이고 있으며, 2008년말 세계 경제위기를 기점으로 신조선의 수요는 지속적으로 하락하고 있다.

2003년 이후 한국에 주도권을 내어준 일본은 정체 상태에서 좀처럼 벗어나지 못하는 모습을 보이고 있으나, 중국은 저렴한 인건비, 풍부한 내수 물량 그리고 정부의 적극적인 세계 및 선박금융 지원을 앞세워, 2009년에는 신조 수주량에서 이미 한국을 앞지르고 말았다. 뿐만 아니라 베트남, 인도 등 신흥 공업국들도 전, 후방 산업의 연계성이 높은 조선산업을 국책사업으로 추진하여 전 세계 건조능력은 빠른 속도로 증가하고 있으나, 신조 수요는 점차 감소하고 있어 대대적인 공급 과잉에 따른 구조조정이 우려되고 있다.

2012년 대한조선협회의 조선 자료집에 따르면, 한국과 중국에 주도권을 내어준 유럽과 일본은 이미 구조조정에 돌입하여 건조 능력이 지속적으로 감소하고 있는 반면 중국은 급속히 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다.

2010년 기준 중국 생산직의 인건비는 한국의 35% 수준에 불과한 반면, 한국은 일본의 78%에 근접하고 있다. 인건비 경쟁력을 잃어 버린 우리나라의 조선업이 중국의 추격을 뿌리치고, 지속적인 성장을 하기 위해서는 고급 기술력 확보를 통한 고 부가가치 사업을 지속하는 것이며, 이를 위해서는 핵심 기술 인재를 장기적인 안목으로 육성하여야 한다.(홍성인,2002)

반면에 저가의 Bulk, Container 선종을 주력으로 양적 성장을 지속하고 있는 중국의 추격에 대항하여 고 부가가치 사업을 영위하며, 경쟁력을 가진 국내 조선소는 아쉽게도 많지 않다. Bulk, Container 선 위주의 사업을 꾸려 나가던 세계 10대 조선소에 포함되어 있는 조선소들이 2009년을 기점으로 나란히 하향세로 접어들고 있을 뿐만 아니라 강도 높은 구조조정과 법정관리에 들어가고 있는 현실 것이 작금의 현실이다.

그러나, 전 세계적 경기 침체로 인한 상선의 수요는 대폭 감소하였음에도 불구하고, 유가 및 에너지 비용 증가로 인한 해양 플랜트, LNG Carrier 등 원유시추 및 에너지 운송에 집중적인 발주가 이어지고 있는데, 이는 고도의 기술력을 갖추어야만 사업 수행이 가능한 것으로 한국 조선해양산업에는 또 하나의 기회로 받아들여지고 있다.(Deloitte inside, 2012년 7호)

조선/해양 산업에 있어서 인력은 기술직, 기능직, 관리직으로 일반적으로 분류되어지고, 기술직은 설계, 품질관리, 생산관리 등을 담당하고 기능직은 생산을 담당하는 직능직, 관리직은 자재구매, 인사, 홍보 등의 업무를 담당하는 직군이라 정의한다.(노동부, 2007)

이 중에서 기능직의 경우 이미 대규모 외주화가 진행되고 있을 뿐만 아니라 외국인 고용허가제에 따른 외국인 근로자의 유입도 진행되고 있으므로, 조

선해양산업의 핵심인력으로 분류하기는 어렵다고 보아 지며, 또한 중국 및 개발도상국에 대하여 경쟁력을 가지기 어려운 상태라고 판단되며, 관리직은 산업별 특성은 존재한다 하더라도, 조선해양산업의 고유 직군이라 보기는 어렵다.

결국 다른 나라에 비하여 경쟁력 있는 기술을 개발하고, 유지하기 위해서는 뛰어난 설계 및 연구개발 인력을 장기적인 안목으로 육성하고 유지하여야 한다.

그러나 우리나라의 경우 고등학생들의 공대 진학 기피 현상이 심각한 편이고, '2012년 공학기술계 우수인력 양성을 위한 조사결과 보고서 공학한림원'에 의하면 공과대학 재학생들 중 졸업 후 과학자, 기술자를 희망하는 학생이 불과 3.1%로 나타나 충격을 주고 있다.

특히 조선해양산업 핵심 역량을 육성하고 있는 조선해양공학이 개설된 학교가 적어 전문 인력공급에 많은 어려움이 있을 뿐만 아니라 대부분의 대형조선소들이 학생들이 취업을 꺼려하는 도서지방이나 해안가에 위치하여 있기 때문에, 기계공학, 화학, 전자/전기 공학 등 유사 관련 전공자들을 유도하기도 쉽지 않은 상황이다.

조선/해양산업의 전문인력은 조선해양산업의 특성상 타 산업과의 호환성이 크지 않아 폐쇄적인 구성이 될 수 밖에 없다. 조선해양산업의 인력이 쉽게 타 산업으로의 이직이 쉽지 않고, 또한 단기적인 인력수요에 대하여 외부에서 영입하기도 쉽지 않기 때문이다.

기술직의 인력 양성에는 최소 3년 이상이 소요되는 반면, 조선해양산업의 인력수요는 짧은 주기로 움직이므로, 민간기업에서 장기적인 계획을 가지고 육성하기 어렵다는 특성을 가지고 있다. 이에 따라, 조선해양산업의 호황기에는 기업간 인력이동이 매우 심하고, 임금 경쟁력을 가진 대기업 위주의 경력사원 채용이 심화되면, 중소기업이나 기자재 업계에서는 단기간에 핵심인력의

유출이 발생하고, 이는 곧 우리나라 조선해양산업 전체의 경쟁력 약화로 이어지는 악순환이 지속되고 있다.

앞서 살펴본 바와 같이 전통적인 조선산업은 영국과 일본을 거쳐 한국으로 그 주도권이 이동되어져 왔고, 이동 경로를 면밀히 살펴보면, 기술력의 혁신뿐만 아니라 인건비의 경쟁력이 중요한 요인으로 작용했음을 알 수 있다.

그렇다면, 정부 주도의 풍부한 선박금융 및 세제 지원, 저렴한 인건비를 앞세운 중국이 우리나라의 조선해양산업을 넘보는 것도 단지 시기의 문제일 뿐이며, 이런 상황에서 우리나라의 조선해양산업이 성장을 지속적으로 유지하기 위해서는 기술혁신을 통한 경쟁력 확보와 최근 고 부가치 산업으로 각광받고 있는 해양 플랜트 산업의 건조뿐만 아니라 운영을 통하여 양질의 인력을 공급하고, 이를 통하여 원천 신기술에 대한 노하우 및 데이터를 획득하는 선순환이 되어야만 한다.

본 논문에서는 우리나라 조선해양산업의 인력 수요와 공급, 그리고 이에 따른 인력 공급 및 양성상의 문제를 조명하고, 우리나라 조선해양산업의 글로벌 경쟁력 제고를 위한 인력 수급 및 양성 방안을 제시해 보고자 한다.

## 1.2 연구방법 및 범위

본 연구는 우리나라 조선해양산업의 전문인력 양성 실태를 조사하고, 현재와 미래의 인력 수요를 미리 예측하여 현재의 인력 양성문제점 및 개선방향을 제시하고자 하고 있다.

특히 본 연구에서는 우리나라 조선산업에 있어 인력의 유형을 조선소 현직 인사 담당자 및 현업 실무자의 인터뷰를 통하여 심층 분석하여 현실성 있는 대안을 도출하기 위하여 아래와 같은 방법을 통하여 연구하고자 한다.

첫째, 우리나라 조선해양산업의 산업기여도를 파악하여, 미래 산업으로써의

육성이 필요한 산업인지 여부를 판단하는데 있어, 한국무역협회 통계 Data Base를 활용하고자 한다.

둘째, 우리나라 조선해양산업의 실질적인 인력구성과 운영현황 및 신입, 경력자 채용 방법, 주기, 인력 규모 등 통계화 되지 않은 데이터는 현 조선소의 현직 인사담당자들의 인터뷰를 통하여 파악하고자 한다.

셋째, 우리나라 고등교육기관의 인적자원 양성 현황과 취업 및 진로에 관한 데이터를 분석하여, 조선해양산업으로의 인력 공급과 문제점을 파악하고, 개선안을 제시함에 있어서, 교육과학기술부 통계 DB 및 선행연구, 정부 국책연구과제를 분석하고자 한다.

본 연구의 구성은 아래와 같다.

제 1절에서는 연구의 배경 및 목적을 기술하고, 연구방법과 구성을 기술하고자 한다.

제 2 절에서는 조선해양산업의 특징과 기술 동향을 분석하여 향후 우리나라 조선해양 산업이 나아갈 방향을 분석한다.

제3절에서는 우리나라 조선해양산업의 인력 유형별 운영 및 양성현황을 분석하여 문제점을 도출한다.

제 4절에서는 조선해양산업 건조 인력 및 해양 플랜트 운영인력 양성에 대한 개선책을 제시한다.

제 5절에서는 본 연구의 요약과 시사점 및 한계를 기술하도록 한다.

## 제 2 장 이론적 배경

### 2.1 조선해양 산업의 정의

조선해양산업은 해운업, 해양개발 및 자원생산, 수산업, 군수산업 등 여러 분야에서 사용되는 각종 선박 및 해양 구조물을 설계, 건조하는 산업으로 정의되고 있다. 그러나, 군수산업이나 수산업에 대한 수요는 크지 않을 뿐만 아니라 수산업(어업)을 위한 선박의 외형도 크지 않으므로, 오늘날의 조선해양산업이라고 하면, 크게 국제 무역을 위한 재화의 운송, 해양 자원 채취를 위한 시추장비와 채취된 자원을 효율적으로 정제하고, 운송하기 위한 수단을 개발하고 건조하는 산업으로 축약 될 수 있다.

이러한 측면에서 접근했을 때 해운업에서 사용되는 선박은 주로 유조선(Product Carrier), 컨테이너선(Container Ship), 벌커선(Bulk Carrier), 차량운반선(Roll on, Roll off ship), 유람선 등으로 분류될 수 있고, 후자의 자원개발과 운송을 위한 선박으로는 심해 탐사선(bathyscaphe), 시추선 (Drilling Rig), 부유식 석유생산 및 저장선(Floating Production, Storage and Off Loading), 부유식 천연가스 생산, 저장설비(LNG FSRU : Floating Storage & Regasification Unit), LNG/LPG 운반선 (LNG/LPG Carrier) 등으로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 조선해양산업이 포괄적으로 의미하는 해양스포츠, 레저산업 등은 배제하기로 한다.(산업연구원, 2010)

### 2.2 조선산업해양산업의 특징

한편 조선산업은 타 산업과 확연히 구분되는 특징들을 가지고 있는데 아래와 같다.(고용노동부,2007)

첫째, 조선 산업은, 기계, 철강, 전자/전기, 화학, 가구, 비철금속 등 소재 산업 등의 후방산업과, 이를 토대로 해운/수산, 방위산업, 레저산업도 함께 성장

하는 효과를 발휘하는 전, 후방 산업의 연계 효과가 매우 크므로, 나라의 전체적인 중공업 산업의 부흥을 꾀할 수 있어 중국을 비롯한 앙골라, 브라질 등 후진국의 정부 주도형 발전 산업으로 육성되고 있다.

둘째, 전/후방 산업의 효과가 큰 종합중공업 산업인 만큼 조선 설비를 건조하기 위하여 필요한 최첨단 설계 프로그램과 이를 원활히 운용할 수 있는 장비와 전산 인프라는 물론이고, 도크, 크레인 등 초 대형설비가 필수적이다. 또한 조선 구조물은 수주로부터 인도까지는 짧게는 1년, 길게는 2년이상 소요되는 경우도 흔히 있기 때문에 다른 산업에 비하여 자본 회전율이 매우 낮아, 초대형 설비를 확보하고 유지, 운영하고 위해서는 자본력과 자금의 원활한 회전을 지원하기 위한 선박금융 등의 지원이 필수적인 산업이다.

셋째, 자동차나 일반 소비재와는 달리 제품의 수명(Product Life Cycle)이 없다. 자동차의 경우 1개 차종이 개발되면 수십, 수백만대의 양산 체계를 갖추고 최소 2~5년 정도의 수명을 가지는 반면, 조선설비는 선주의 요구 사항에 맞추어 개발되고 생산되기 때문에, 투입되는 항로, 적재화물의 종류, 최대속도, 연료 효율성 등에 따라 선종이나 선형이 달라지고, 양산체제가 불가능하다. 이는 곧 시제품을 생산하거나, 실제 운항환경에서 테스트를 통한 시행착오가 거의 불가능함을 의미하므로 선주의 발주가 곧 새로운 조선구조물의 개발로 이루어지고, 이를 뒷받침할 전문인력의 중요성은 그 어떤 산업보다도 크다고 할 수 있다.

마지막으로 전 세계 시장이 단일화되어 있기 때문에 경쟁력을 갖춘다면, 시장 진출이 용이하고, 단 기간 내에 시장 점유가 가능하지만, 지속적인 연구개발과 투자가 이루어지지 않는다면 시장 점유를 쉽게 상실할 수 있음을 의미한다. 그러나 최근 들어 자국 조선산업을 보호하기 위하여 자국 내 운항하는 선박은 자국 조선소에서 건조하여야만 한다는 국수국조 현상이 두드러지게 나타나고 있으며, 특히 미국은 “Merchant Marine Act of 1920”의 제 27조에서 미국영토내의 해상운송 권한을 미국에 등록하고, 미국 국적 선원을 탑승시킨,



미국 시민 소유의, 미국에서 건조되거나 상당부분 개조된 선박으로 제한을 두어 사실상 타국에서 건조된 선박이 미국 연안에서 서비스 하는 것을 원천적으로 봉쇄하고 있기도 하다.

우리나라의 조선 산업의 경우 해운산업의 규모가 작아 자체 신조선박 수요가 거의 없을 뿐만 아니라 해양 광구 등 천연자원 채취의 수요도 거의 없기 때문에 대부분의 조선 구조물을 해외의 선주로부터 발주 받아 수출하고 있다. 또한 조선산업의 발전에 힘입어 세계적 규모의 강제 공급업체 뿐만 아니라 가격 경쟁력이 높은 우수한 기자재 산업도 함께 잘 발달되어 있어 세계 1위로서의 위치를 굳건히 다지고 있다.

그러나 2008년 외환위기를 필두로 세계 조선산업은 침체에서 좀처럼 벗어나지 못하고 있으며, 중국을 필두로 한 저 성장 국가들의 낮은 인건비로부터 비롯되는 가격 경쟁력을 앞세워 거센 도전을 받고 있다.

조선해양산업이 기존에는 수요자의 요구에 맞는 선박을 개발하고 건조하는데 한정되었다면, 최근에는 조선해양산업과 각국 조선소들의 기술력향상에 따라 공급자가 신기술을 리드하고, 수요자가 공급자의 신기술들을 선택하여 적용하는 이른바 공급자 위주의 시장 형태를 보이고 있다. 이러한 공급자 위주의 시장은 현재의 사회적 관심분야나 물가를 반영하기 마련인데 최근의 조선산업에서는 아래와 같이 뚜렷한 특징들이 나타나고 있다.

첫째, 최근 글로벌 경기 침체와 맞물려, 해운산업은 고전을 면치 못하고 운임은 최저 수준을 유지하고 있는 반면에 국제 유가는 연일 상승하고 있어, 운항비용 절감을 위한 고효율 선박의 발주가 이따르고 있으며, 특히 2000년대 초 대형화, 고속화를 지향하던 선박들이 운항속도를 희생하고서라도 연료 효율을 상승시키기 위한 기술들을 주요 조선소 및 엔진 공급자들이 개발하여 선주들의 호응을 얻고 있다.

둘째, 지구 온난화와 환경에 대한 관심이 커지면서 친환경 선박에 대한 수

요가 발생하고 있다. 저 탄소 배출 엔진, 무독성 페인트, 유조선 등 탱커류 선박의 해상 사고를 대비하여 이중 선체 선박, 해양 생태계 보호를 위한 밸러스트 수 처리기술(Ballast water treatment system)등의 수요가 꾸준히 증가하고 있다.

셋째, 글로벌 유가 상승으로 인하여 상선 보다는 해양 자원 채취와 운반을 위한 해양 플랜트, FPSO 등 특수선박들의 발주가 상선의 수요를 압도하고 있다.

넷째, IT 기술과 Mobile Infra의 비약적인 발전에 힘입어, 선박의 운항상태를 실시간으로 모니터링하고, 원격지원을 통하여 문제 해결이 가능한 이른바 스마트 선박에 대한 개발과 수요가 증가하고 있다.

전통적인 해양산업의 정의는 해양을 개발, 이용하고, 보호하는 일련의 부가가치 활동을 총칭하고 있으나, 본 논문에서는 해양에너지를 개발하고, 채취하며, 보관 및 운반하는 생산과 개발의 의미로 사용하고, 이에 대한 특징을 기술하기로 한다.

이러한 해양산업의 특징을 살펴보면 아래와 같다.

첫째, 조선산업과 마찬가지로 해양 플랜트 사업에는 충분한 자본이 요구된다. 원유와 천연가스를 개발하고 생산하는 데는 엄청난 비용이 소요되고, 이에 따른 위험요소들도 크기 때문에 조선산업 보다는 훨씬 큰 자본력을 필요로 한다. 해양자원을 탐사하고, 이에 맞는 해양플랜트를 제작 또는 용선하며, 채굴하는데 까지는 많은 시간들이 소요되기 때문에 자금 회전력은 조선산업보다도 더 길어지며, 해양의 작업환경 특성상 기후변화, 오일 누출사고 등 더 많은 위험에 노출되어 있고, 사고 발생 시 그 규모도 조선산업과는 비교할 수 없을 만큼 더 크므로, 해양산업에 진출하기 위해서는 막대한 자금력이 필요하다고 할 수 있다.

둘째, 조선산업과는 달리 발주자의 선택의 폭이 넓지 않다. 조선산업의 특징에서 발주자가 요구하는 선박의 사양에 따라, 다양한 기자재 및 선형, 선종, 사용 연료 등 선택의 폭을 가지지만, 해양산업은 조선산업 만큼 기자재 산업이 다양하게 발달하지 못하였고, 이에 따라 소수의 인증된 기자재 업체가 제공하는 기자재에 제한을 받을 수 밖에 없다. 이에 따라, 해양산업의 진출은 어렵지만 진출에 성공하면 시장 주도권을 쉽게 획득할 수 있다.

셋째, 해양 플랜트의 작업 환경 특성상 조선산업 보다 더 높은 품질과 요구조건을 충족 시켜야 한다. 선박은 정기적 또는 수시로 이동을 하기 때문에, 악천후 등을 피하여 운항할 수 있고, 또 고장 또는 파손이 생겼을 때 인근 조선소로 이동하여 수리하는 것이 비교적 용이하다. 그러나 해양플랜트의 경우 자원 채취가 시작되면, 그 지역의 자원이 고갈될 때까지 이동하지 않고 길게는 20~30년 동안 한곳에서 정박하여 작업을 하므로, 악천후에 항상 노출되어 있으며, 이동이 불가하기 때문에 고장이나 파손으로 원유 누출 등의 사고발생 시에는 선박에 비하여 그 피해수준이 막대할 뿐만 아니라, 복구가 매우 어렵다는 특징을 가지고 있기 때문에 조선산업보다는 더 높은 품질을 요구할 수 밖에 없다.

마지막으로 운영지역이 한정적이다. 선박의 경우 일련의 항로에 따라 이동할 수 있고, 위험지역 또는 분쟁지역에는 일시적으로 기항하지 않거나 회피할 수 있으나, 해양 플랜트는 운영 지역이 자원채취가 가능한 지역으로 한정되어 있으므로, 운영 도중에 발생한 위험 또는 분쟁으로부터 회피할 수 있는 수단이 제한적이다.(국토해양부, 2011)

중국을 포함한 다수의 개발 도상국들의 경제 개발과 산업 고도화에 따라 에너지 수요는 폭발적으로 증가하는데 화석 에너지를 대체할 만한 기술이 없는 상황에서 해양 에너지 개발과 채취 및 수송을 책임지고 있는 해양산업에는 아래와 같은 뚜렷한 동향을 나타내고 있다.

첫째, 해양플랜트의 폭발적인 수요 증가이다. 전 세계 에너지 사용량은 기하급수적으로 증가하고 있는 반면에 공급은 느린 속도로 증가하고 있을 뿐만 아니라, 육상 또는 연근해 자원의 고갈로 오히려 채굴의 난이도는 높아지고 있어 생산량의 증가는 더 이상 기대하기 힘든 실정으로, 해양자원 추가 채취를 위한 해양플랜트의 수요는 꾸준히 증가하고 있다.

둘째, 에너지 채취 지역이 육상 또는 연근해에서 심해로 이동함에 따라, 높은 기술 수준을 요구하고 있다. 심해 에너지 채취를 위해서는 육지에서 원거리로 이동하여야 하고, 더 깊은 곳에서 채굴하여야 하므로, 원해에서의 작업을 위한 각종 선용품 공급 및 운영인력의 거주 편의성을 고려해야 할 뿐만 아니라, 심해 채굴을 위한 드릴링 깊이도 늘어나야 한다. 또한 원해로 나갈 경우 수리 및 유지보수는 더욱 더 힘들어 지기 때문에 설계 및 제작 단계에서 더욱 더 높은 기술 수준을 요구하고 있다.

셋째, 단순 채굴 수단에서 저장, 정제까지 다 기능화 경향을 보이고 있다. 과거의 해양플랜트가 고정식으로 단순 채취에서 소량의 저장 설비를 갖추고 있었다면, 현재는 이동성, 저장 용량 증가, 정제 기능을 갖춘 플랜트를 요구하고 있다. 과거의 고정식, 반 잠수식 해양플랜트 들은 자체 동력이 없어, 동력이 있는 터그 보트 등의 도움을 받아 채굴지역으로 이동하고, 채굴지역에 한번 고정되면 20~30년간 이동되지 않고 채굴하였다. 또한 연근해 지역에서 주로 운영되었으므로, 생산된 자원을 피더선을 이용하여 소비지로 운반하는 것에도 큰 문제가 없었다. 그러나 현재 채굴지역이 심해로 이동함에 따라, 터그 보트로 이동하는 것은 한계가 있기 때문에 자가 추진력을 가진 해양 플랜트가 요구되고 있으며, 수송에도 막대한 비용이 발생하므로, 채굴된 자원의 보관 용량이 대형화 되고 자원에서 불필요한 수분 및 슬러지 등 불순물을 자체 정제하여 수송 원가를 최소화해야 하는 기술들이 요구되고 있다.

마지막으로 채굴 자원이 다양화 되고 있다. 과거의 해양 자원 채취는 원유와 천연가스에 한정되어 있었으나, 미래에는 심해에 매장되어 있는 망간단괴

나 가스 하이드라트 등이 자원 확보의 대상에 포함됨에 따라 이에 대한 기술 개발도 요구되고 있는 실정이다.(한국노동연구원, 2010)

## 2.3 조선해양산업의 인력 유형

### 2.3.1 조선해양산업 건조 인력의 유형 및 자격요건

조선해양산업의 건조 인력 유형을 살펴 보면 크게 사무관리직, 기술직, 기능직, 단순 노무직, 기타 서비스직으로 구분할 수 있다.

사무관리직은 인사, 기획, 재무, 총무 등 경영지원업무를 담당하는 직군으로 분류할 수 있고, 사무관리직은 전 산업에 걸쳐 존재하는 직군으로 조선해양산업의 특화된 인력으로 보기에는 무리가 있다.

기술직은 크게 설계, 생산관리, 연구개발 인력으로 구분할 수 있고, 설계직은 설계 분야에 따라 구조설계, 선체설계, 기장설계, 전장설계, 선장설계, 선실설계 등으로 나눌 수 있고, 설계 단계의 구분에 따라 영업설계, 기본설계, 상세설계, 생산설계로 구분할 수 있다.

영업설계는 입찰 견적을 위한 최초의 선박설계 작업이라 할 수 있으며, 선주의 요구 Specification을 만족시키기 위한 기본적인 선형, 장비 리스트, 벤더 리스트(Vender List) 등을 통하여 견적 산출하는 것으로 실제로 도면으로 표현하는 것과는 차이가 있으나, 업무 특성상 가장 많은 경험과 엔진을 비롯한 각종 장비, 장치, 강재 가격의 변동, Market에서 가용한 기자재의 종류와 특징 등, 조선해양 산업 전반에 대한 풍부한 지식을 필요로 한다.

기본배치설계는 영업설계를 통한 견적 후 실제 수주가 확정된 이후에 이루어지는 과정으로, 선주의 요구 사항을 실제 도면으로 표현하는 단계 이다. 선박의 기본 성능(Basic Performance)과 구조(Hull Structure), 기본장비에 대한 배치(General Arrangement) 및 주요 장비들의 Vender가 결정되는 과정이므로

재료, 열, 유체 등 역학에 대한 전문 지식과 조선해양 장비 설계에 대한 많은 경험을 필요로 한다.

상세설계는 기본설계 단계에서 결정된 구조(Hull Structure)와 배치(General Arrangement)를 토대로 실제 선박 건조를 위하여 구조(Hull structure), 배관(Piping), 기계장치(Machinery), 전기/전자장치(Electronic Devices), 기타 의장품(Outfitting Devices)에 대한 상세 배치(Detailed Arrangement)가 이루어지는 과정이다.

생산설계는 단품(Parts)와 소조립품 (Part Assembly) 생산과 Market에서 완제품 형태로 구매된 기자재들의 조립을 위한 생산 도면 작성을 그 목적으로 하며, 비교적 기술적 난이도 및 요구사항은 낮으나, 설계 작업 중 가장 많은 시간과 인력이 투입되고, 최종 생산까지 가장 많은 개정(Drawing Revision)이 이루어지는 단계 이다.

생산관리는 생산계획과 선체, 기장, 선장, 전장, 도장 등 제품의 생산 일정관리, 생산된 제품을 검사하고, 품질을 유지/향상시키는 품질관리로 크게 나눌 수 있다.

기능적으로는 크게 도장, 용접, 기계설치, 전장설치, 배관설치, 목의장 설치 등 현장에서 제품을 생산하고 조립하는 역할을 맡은 직군으로 볼 수 있다

기타 단순 노무직 및 서비스 종사자는 생산과 직접적인 관련이 없는 조리, 비서, 경비, 운전, 청소 등 조선소 운영과 관련한 인력으로 구분할 수 있다.

조선해양산업에 대한 인력을 체계적으로 분류하고 자격요건을 제시한 선행 연구는 아쉽게도 거의 없다. 이는 조선소 마다 주력상품이 상이함에 따라 필요인력의 유형이나 요구수준이 다르기 때문에 표준화 하여 제시하기가 쉽지 않았기 때문일 것으로 생각된다. 조선산업인적자원개발협의체 (한국조선협회 산하기관, 2008년)에서는 국내조선인력현황 실태조사에서 조선해양산업에 종사하는 인력 유형을 사무관리직, 기술직, 생산직으로 분류하고, 기술직은 전문대

졸 이상의 학력전공자, 생산직을 전문대/공업고 졸업 이하 학력 수준의 생산 과정에 종사하는 인력으로 분류하였으나, 본 논문에서 다루고자 하는 조선해양산업 전문인력 수요 분석에는 적합하지 않아 배제하였다.

따라서 본 논문에서는 선박/해양 구조물의 완제품 설계(전선 설계)를 수행하는 기업을 기준으로 하여 기술인력에 한정하여 인력의 유형과 요구 수준을 현업 종사자의 인터뷰를 토대로 아래와 같이 분류하기로 하였다.

<표 2-1> 설계 인력 세부 분류

	업무난이도		선호 학력수준	선호 전공분야
	상선	해양		
영업배치 설계	최상		대졸이상, 석/박사 선호, 10년 이상의 경력	조선/해양,기계공학, IT (컴퓨터공학)
기본배치 설계	상	최상		
상세설계	중	상	대졸이상, 경력 5년 이상의 진졸	조선,기계, 전기/전자, 통신, 화학 등
생산설계	하	중	진졸이상, 경력 3년 이상의 이공계 고졸	이공계 출신

업무 난이도를 상선분야와 해양 분야로 분류한 것은 해양 구조물이 상선보다 훨씬 더 까다로운 기준을 가지고 있기도 하지만, 우리나라의 경우 석유 시추 또는 해양자원 개발 실적이 거의 없기 때문에 검증된 데이터나 선형 개발에 있어 많은 어려움이 발생하고 있고, 또 시추선 등의 핵심 부품은 해외 Vender에 의한 수입에 전적으로 의존하고 있으며, 상선은 이미 다양한 규모의 선종들이 개발되어 있어 상대적으로 전문 인력이 풍부한 반면에 해양 구조물에 대한 수요는 2009년 이후부터 본격적으로 발생하여 아직 전문화된 인력이 많지 않기 때문에 해양에 투입되는 인력과 시수가 상선보다 훨씬 많기 때문이

다. 영업 및 기본설계에 조선/해양 및 기계공학을 선호 전공분야로 선정된 것은 해당 분야의 특성상 역학계산이나, 선박이 대부분 강재로 이루어져 있어 전공지식이 많이 소요되기 때문이며, IT(컴퓨터 공학)은 최근 Mobile Infra의 급격한 발전에 따라 선주들의 이른바 스마트 선박에 대한 융합 기술 수요가 높아지고 있음을 반영한 것이다.

상세 설계는 주요 장비, 장치 등의 세부 배치(Detailed Arrangement)를 설계하는 단계로써, 각 장비의 특성 뿐만 아니라 강재, 배관, 전기/전자 등의 전문적인 지식을 반드시 필요하다고 판단되어 학사 이상의 학력 또는 전문학사의 경우 충분한 숙련도와 경험을 가진 인력이 필요하다고 하였다.

생산설계는 설계 프로그램의 숙련도와 기초적인 지식을 바탕으로 충분한 교육과 경험을 습득하였을 경우 상대적으로 전문지식의 요구 정도는 낮기 때문에 전문대졸 또는 3년 이상 경력의 이공계열을 전공한 고졸 이상의 학력으로 규정하였다.

### 2.3.2 해양산업 운영 인력 유형 및 자격요건

해양 플랜트는 한번 설치되면 장기간 정체를 하여야 하고, 다양한 기능의 장비들이 모듈 형태로 운영되고 있으므로 운영에 필요한 인력도 다양하고 많은 수의 인력을 필요로 한다. 또한 육지 보다 비교적 험난한 환경에서 난이도가 높은 작업이 진행되므로, 업무의 전문성 뿐만 아니라 인성, 외국어 능력, 안전 의식 등이 특히 필요하다고 할 수 있다.(한국노동연구원, 2010)

한편 해양플랜트 운영에 필요한 직 간접 인력들의 직무를 분류하면 아래와 같다.



<표 2-2> 해양플랜트 운영인력 직무 분류

대분류	소분류
Administration	Administration, Contracts, Customer Service, Data management, Document Control, General Assistant, Planning, Project Control, Receptionist, Schedule, Secretary Technical Assistant
Alternative Energy	Biomass, Fuel Cell, Geothermal, Renewable Fuels, Solar, Tidal, Wind
Commercial/ Financial/ Legal	Account Officer, Accountant, Accounts Assistant, Acquisitions/Mergers, Analyst Business, Analyst Commercial, Analyst Energy, Analyst Market, Analyst Risk, Audit, Banker, Book keeping, Budgeting, Commercial Negotiator, Contracts Administration, Cost Control, Crude Oil and Gas Trader, Economist, Insurance, Internal Audit, Lawyer, Legal, Payroll, Planning, Refined Products Trader, Tax, Tendering
Design	CAD, Electrical and Instrument, Graphic, PDMS/PDS, Piping, Plant and Platform, Subsea
Drilling	Casing Crew, Cementing, Coiled Tubing, Company Man, Completions, Derrick man, Directional Driller, Driller, Fishing Tools, Loss Control Specialist, MWD/LWD, Roughneck, Roustabout, Stimulation, Superintendent, Supervisor, TCP, Tool pusher, Tool pusher Night, Tour Pusher, Underbalanced, Waste Management, Well Control, Well Services Supervisor, Walkovers
Environment	Ecologist, Environmental Engineer, Environmental Scientist, Ground Water Remediation, Hydrologist, Loss Prevention, Oil Spill Response, Toxicologist, Waste, Water
Geoscience	Biostratigraphy, Geochemist, Geocomputing, Geologist Development, Geologist Exploration, Geologist Operations, Geologist Production, Geophysical Data Acquisition, Geophysical Data Processing, Geophysical Specialist, Geostatistician, Geotechnical Engineer, Hydrogeology, Mud Logging, Petro physicist, Potential Field, Sedimentologist, Seismic Interpreter
Health & Safety	Emergency Response, Fire Fighting, Fire Protection, H2S, Health & Safety, HSE, Occupational Health and Safety, Risk Management
HR/ personnel/ Training	Human Resources, Instructor/Trainer, Recruitment

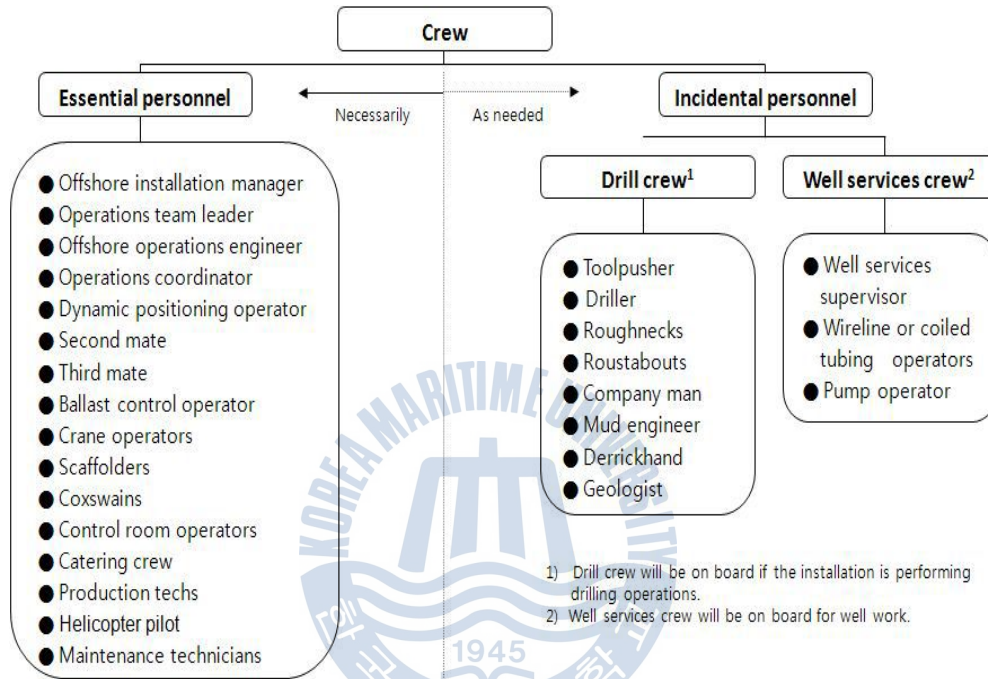
IT/ Communications	Administrator, Civil works, Communications, Data Management, Database Administration, Developer Database, Developer Software, Developer Web, GIS/Remote Sensing, Installation engineering, Internet, Networking, Project Management, Radio Operator, SAP/ERP, Security, Site acquisition, Software Engineer, Software Testing, Strategy, Support Applications, Support Hardware, Support Operating Systems, Systems Analyst, Systems Integration, Telecom, Transmission, Visualization
Logistics/ Procurement	Buyer/Purchasing, Chartering, Contracts, Estimating, Expediting, Materials Logistics, Personnel Logistics, Store man, Supply Chain, Transport, Warehouse
Management	Asset Management, Base Manager, Commissioning, Construction, Consultant, Contracts, Drilling, Engineering, Executive, Exploration, Facilities, Financial, General, Health and Safety, HR/Personnel, IT/Communications, Knowledge, Offshore Installation(OIM), Operations, Party Chief, Production, Project Management/Coordination, QA/QC, Rig, Sales/Marketing, Site Manager, Strategy, Support Services, Warehouse
Marine/ Diving/ ROV	Ballast Control, Barge Engineer, Barge Master, Barge Superintendent, Crew, Dive Operations, Diver, Dynamic Positioning, FPSO/FPU, Marine Cargo Inspector, Master, Officer, Port Operations, ROV Operations, ROV Pilot, Salvage, Stand by Vessel, Superintendent
Engineering	Asset Integrity Engineer, CAD/CAM, Chemical, Civil, Commissioning /Pre commissioning, Completions, Computational Fluid Dynamics, Construction, Construction Subsea, Construction Topsides, Contracts, Controls, Controls Subsea, Corrosion, Cost Engineering, Decommissioning, Drilling Fluids, Drilling, Well, Electrical, Electromechanical, Electronics, Facilities, Fatigue, Fishing Tools, Flexible Flow lines/Risers, Gas Maintenance, Manufacturing /Fabrication, Materials, Mechanical, Metallurgy, Metering, Mud, Naval Architecture, NDT, Noise, Optimization, Package, PDMS/PDS, Petroleum, Photonics, Pigging, Pipe Stress, Pipeline, Piping, Planning /Scheduling, Pressure Vessels, Process, Production, Proposals, Pumps, Planning/Scheduling, Pressure Vessels, Process, Production, Proposals, Pumps, QA/QC Engineer, Refrigeration, Reliability, Reservoir, Risk, Rotating Equipment, Safety, Slick line, Spare Parts, Stimulation, Stress, Structural, Subsea, Technologist, Umbilical's, Vessel, Vibration, Well Testing, Wire line

Operations (other)	Camp Boss, Client Representative, Control Room Operations, Corrosion Control, Crane Operator, Deck officer, Decommissioning, Explosives, Field, Fork Lift Driver, Gas Pipelines, Gas Plant, Heavy Equipment Operator, Helicopter, Landsman, Lifting/Jacking, Manufacturing, Oil Gas Production Operator, Pigging, Power plant operation, Preventive/Predictive maintenance, Process, Production, Reliability/Condition Monitoring, Rigging and Lifting, Shift Supervisor, Slick line, Survey, Surveyor, Wire line, Workshop
Quality/ Inspection	Auditor, Certification, Condition Monitoring, Inspection Coatings, Inspection Corrosion, Inspection Lifting Equipment, Inspection Plant, Inspection Quality, Inspection Subsea, Inspection Topsides, Inspection Welding, NDT, QA, QC, Quantity Surveying
Sales/ Marketing	Advertising, Business Development, Marketing, Public Relations, Retail Sales, Sales Engineer, Technical Sales, Telesales
Science (other)	Biologist, Chemical Laboratory Analyst, Chemist, Metallurgist, Oilfield Chemist, Polymers, Production Chemist
Technician	Bolting, CAD/CAM, Chemical Cleaning/Oil Flushing, Controls, DCS, Electrical, Electronic, Fabrication, Forecourt, Gas Turbine, Geoscience, HVAC, Hydraulic, Installation, Instrument, Insulation, Laboratory, Maintenance, Manufacturing, Mechanical, Metering, Pipefitting, Piping, Pressure Testing, Process, Production, Rope Access, Service, Slick line, Well Testing, Wellhead, Waterline
Terminal/ Refinery/ Distribution	LNG, Oil Tanker Loading, Petrochemical Process, Refinery Operations, Terminal Operations
Trades	Electrician, Fitter, Joiner, Machinist, Machinist CNC, Mechanic, Painting/Coating, Pipefitter, Platter, Plumbing, Rig Electrician, Rig Mechanic, Rigger, Scaffolding, Shot blasting, Welding
Catering	Assistant Cook, Camp Boss, Chief Manager, Chief Steward, Cook, Steward Trainee, Utility Steward
Other	Architectural, Building Services, Catering, Customer Service, Domestic, Draughting, Driver, Editor, Hospitality, Interpreters/Translators, Laborer, Lubricants, Media, Medic/Paramedic/Doctor, Medicine Occupational, Nursing, Security, Surveillance, Technical Author, Technical Writer

\* 자료 : 해양플랜트 서비스산업 전문인력 양성 기본계획 수립을 위한 연구, 2011, 국토해양부

이중 해양 플랜트에 직접 승선하여 운영하는 인력의 직무체계는 아래와 같이 분류될 수 있다.

<표 2-3> 해양플랜트 직접 운영인력 체계도



\* 자료 : 해양플랜트 서비스산업 전문인력 양성 기본계획 수립을 위한 연구, 2011, 국토해양부

해양 플랜트의 직접 운영 인력을 업무 분야 별로 구분하면 4개 정도의 Section으로 구분 될 수 있다.

<표 2-4> 해양 플랜트 분야별 인력 분류

분야 구분	주요 내용	비고
Marine Section	Rig의 안전, Jacking System의 운용, Crane 운용, 장비적재, Rig 이동과 관련한 모든 업무를 관장, 초기 직책은 Roustabout	
Drilling Section	Drilling Operation과 관련된 작업 관장 Roughneck에서 부터 Senior Tool Pusher 등의 직책이 있음	
Technical Section	기계 및 굴착 장비의 유지 보수를 담당	
Catering Section	의료, 안전, 식사, 청소 및 세탁 등 지원업무	
Other Positions	재고 및 증서관리, 의료담당, 통신 등	

\* 자료 : 해양플랜트 서비스산업 전문인력 양성 기본계획 수립을 위한 연구, 2011, 국토해양부

해양플랜트 직접 운영인력은 최고 결정자 OIM(Offshore installation Manager)을 중심으로 필수 운영인력과 보조 인력으로 구분되고, 소형 플랜트에서는 1인이 2개 이상의 직종을 가지고 있는 경우도 있어, 반드시 모든 직종의 인력이 한 개의 플랜트에 승선하는 것이 아니다.(국토해양부, 2011)

해양플랜트 운영인력은 본인 직무에 대한 전문적인 지식은 물론이고, 추가로 일반적인 직업과 비교하여 특히 강조되는 자격 요건들이 있다.

첫째, 다양한 국가 출신의 인력들이 모여서 하나의 플랜트를 운영하는 팀으로 구성되기 때문에 의사 소통을 위한 외국어 능력, 특히 영어 능력이 필수적으로 요구 된다. 대부분의 고급 기술자들은 유럽과 미국 출신 인원으로 구성되어 있고, 하급 기술자들의 경우 동남아, 아프리카 등 저 개발국가 인력들이

주류를 이루고 있는데, 외국어 능력은 전체를 총괄하는 고급 관리자로 올라갈 수록 다양한 직군의 근로자들과 업무지시 및 의사소통이 필요하게 되므로 그 중요성은 더욱 커진다고 할 수 있다.

둘째, 해양과 해양환경에 대한 기본 지식이 있어야 한다. 해양광구와 오일, 천연가스 등에 대한 전문교육을 이수 하거나, 조선공학이나 해양공학, 해양지질학 등 유사 과목을 전공하고, 해양플랜트 운영에 대한 전문교육을 이수하는 방법 등으로 기본 지식을 획득한 후 해양플랜트 운영 분야로 진출하는 사례가 주를 이루고 있다.

셋째, HSE (Health, Safety, Environment) 교육을 반드시 이수하여야 한다. 해양의 작업 환경이 육상에 비하여 상대적으로 많은 위험에 노출되어 있고, 사고 발생 시 즉각적인 대처가 어려울 뿐만 아니라, 원유 누출 등의 사고 발생시 일반 사고와는 비교할 수 없을 정도의 대형 사고로 이어지기 때문이다.

마지막으로 자격(Certificate)이나 기록으로 증명할 수는 없을 지라도, 다양한 인력과 험난한 환경에서 자기 자신을 보호하고 팀웍을 형성할 수 있는 인성을 갖추어야 하며, 극심한 스트레스, 해양에서의 격리, 고립감 등으로부터 방어할 수 있는 능력을 가져야 한다.

## 제 3 장 조선해양산업 전문인력 양성 현황 및 수요 예측

### 3.1 조선해양산업 건조 인력 운영 및 양성 현황

조선산업인적자원개발협의체에서는 2008년 클락슨 조사 100대 기업에 속하는 국내 중대형 조선업체 18개사에 대한 고용인력 실태조사를 실시하였다.

<표 3-1> 국내 중대형 조선소 전공별 기술인력 분포현황

구분	설계		생산관리		연구개발		전체	
	인원	비율	인원	비율	인원	비율	인원	비율
조선해양공학	2,491	34%	1,396	22%	415	39%	4,302	29%
기계공학	2,174	29%	1,603	25%	267	25%	4,044	27%
전기전자공학	1,136	15%	651	10%	80	7%	1,867	12%
화학공학	99	1%	295	5%	39	4%	433	3%
산업공학	77	1%	262	4%	19	2%	358	2%
기타	1,421	19%	2,283	35%	251	23%	3,955	26%
<b>전체</b>	<b>7,398</b>		<b>6,490</b>		<b>1,071</b>		<b>14,959</b>	

설계와, 연구개발 분야뿐만 아니라 생산관리 분야에 까지도 조선해양공학, 기계공학 전공자가 전체 56%를 차지하고 있고, 전기전자공학을 포함하면 전체 기술 인력의 68%가 차지하고 있다. 여기서 설계와 연구개발 분야만을 특정했을 경우에는 조선해양공학 및 기계공학 전공자가 전체 63%를 차지하고 있음을 알 수 있고, 기타 비공학 전공자 역시 20%를 차지하고 있다. 앞서 분류한 조선해양 기술직의 인력구성을 고려해 보면, 조선해양공학, 기계공학 전공자는



대부분 영업,기본설계 및 R&D 분야에 배치되어 있을 것으로 추정 가능하며, 기타 전공자는 주로 생산설계에 종사하는 것으로 추정된다. 반면 조선협회에서 발표한 2012년 조선자료집에 따르면 우리나라 대학의 조선해양공학 전공자의 연도별 졸업자 수 및 취업현황은 <표 3-2>와 같다.

<표 3-2> 조선해양공학 전공자 및 취업율 추이 현황 공학사 기준

연도별	학교 수	입학인원	졸업인원	총 취업자	미취업자	취업률
2006	14	539	459	317	142	69%
2007	13	573	511	378	133	74%
2008	18	777	551	412	139	75%
2009	19	969	535	389	146	73%
2010	19	890	679	394	285	58%
2011	16	834	567	321	246	57%
계		4,582	3,302	2,211	1,091	67%

교육과학기술부 통계에 따른 2011년 고등교육기관(전문대, 대학, 대학원)의 전체 취업률 58%로 발표하였는데 그 중 4년제 대학 졸업자의 취업률은 54.5%로써, 타 전공자와 비교했을 때 조선공학 전공자의 취업률은 13% 이상 높음을 볼 수 있다. 2008년 이후 학교 수의 대폭적인 증가와 조선경기 하락이 맞물려 취업율은 감소하는 추세를 보이고 있으며, 이후 중소 조선소의 강도 높은 구조조정을 통하여 타 업종으로 이직 또는 실직한 인원이 다수 임을 추정할 때 조선공학을 전공한 학사 인력의 공급은 충분한 것으로 판단된다.

<표 3-3>과 같이 석, 박사(대학원 졸업생)의 경우에도 마찬가지로 교육과학기술부 통계인 취업률 58%를 크게 상회하고 있음을 알 수 있다.

학사 출신 인원에 비하여 대학원 졸업생들의 취업률이 상대적으로 높은 것은 최근 들어 정부 주도의 조선기자재 원천기술 확보를 위한 연구 사업의 증



가와 민간 조선소의 R&D 투자가 늘었기 때문으로 분석된다.

<표 3-3> 조선해양공학 전공자 및 취업율 추이 현황 석사기준

연도별	학교 수	입학인원	졸업인원	취업자	취업률
2006	13	140	138	113	82%
2007	12	186	118	93	79%
2008	14	143	120	95	79%
2009	14	246	134	107	80%
2010	13	229	117	77	66%
2011	16	369	198	131	66%
계		1,313	825	616	75%

\* 자료 : 대한조선학회 조선자료집, 2012

조선해양을 전공한 전문학사의 경우에도 마찬가지로 취업률은 고등교육 졸업자 전체 취업률 58%에 비하여 무려 20%나 높은 77%를 보이고 있음을 알 수 있다.

<표 3-4> 년도별 조선해양 전공 전문학사 취업률 현황

연도별	학교 수	입학인원	졸업인원	총 취업자	미취업자	취업률
2006	3	325	254	229	25	90%
2007	4	459	265	230	35	87%
2008	8	600	233	199	34	85%
2009	15	1,530	303	245	58	81%
2010	19	1,785	340	214	126	63%
2011	18	1,825	370	244	126	66%*
계		6,524	1,765	1,361	404	77%

자료 : 대한조선학회 조선자료집, 2012

전문학사의 경우 졸업 후 진로가 생산설계 또는 QM, NDT, 관리 사무직으로 주로 배치되고 있는 실정이다. 2008년 이후 개설 학교 수와 졸업생 수가 큰 폭으로 증가하였고, 개설된 학교에서 충분한 교수진을 확보하고, 과정이 정

착되었을 경우 충분한 인력 공급이 이루어 질 것으로 기대 된다.

한편 2011년 기준 정부 출연 연구기관의 현황을 살펴보면 <표 3-5>와 같다.

<표 3-5> 정부 지원 연구원 체제 표

주관 기관	소분류	소속 단체	연구 소 수	비 고
교육과학 기술부	교과부 직할	한국과학기술연구원, 고등과학원, 광주과학기술연구원, 대구경북과학기술연구원, 원자력의학원, 한국원자력안전기술원, 한국원자력통제기술원, 한국과학기술기획평가원, 과학기술연합대학원	9	정 부 출 연
	기초 기술 연구회	한국과학기술연구원, 한국생명공학연구원, 한국기초과학지원연구원, 핵융합연구센터, 한국수리과학연구소, 한국천문연구원, 한국과학기술정보연구원, 한국표준과학연구원, 한국항공우주연구원, 한국해양연구원, 극지연구소, 한국원자력연구원, 한국한의학연구원	13	
지식 경제부	산업 기술 연구회	한국생산기술연구원, 한국전자통신연구원, 국가보안기술연구원, 한국식품연구원, 한국기계연구원, 재료연구소, 한국건설기술연구원, 한국철도기술연구원, 한국지질자원연구원, 한국에너지기술연구원, 한국전기연구원, 한국화학연구원, 안전성평가연구소, 세계김치연구소	14	
국무 총리실	경제 인문 사회 연구회	과학기술정책연구원 등	22	

자료 : 과학기술분야 정부출연연구기관 개편의 방향과 과제, 2011, 국회입법조사처

정부 출연연구기관은 과학기술, 산업, 인문사회 분야를 총 망라하여 정부의 산업계로의 직접적인 개입형태 중 하나로써, 국가 경쟁력향상을 정부의 자금력을 통하여 향상시키고자, 정부가 주도하여 설립하고, 지원하는 제도이다. 우

리나라에는 교육과학기술부, 지식경제부, 국무총리실 산하에 총 58개의 정부출연 연구기관을 두고 있다. 교육과학기술부 산하 기초기술연구회는 5~10년 이후의 미래 원천기술을 확보하기 위한 단체로 주로 미래의 신 산업 및 과학기반 산업이고, 주요 성과물은 연구논문인데 반하여, 지식경제부 산하의 산업기술연구회는 단기간에 산업현장에서 활용이 가능한 전략기술을 개발하는 것을 목적으로 하여 주요 성과물은 실용신안 및 특허이다. 조선해양산업은 지식경제부 산하의 “한국해양연구원”에 소속되어 다수의 국책과제 및 조선해양산업의 기술개발을 진행하고 있고, 2011년 기준 조선해양 기술개발 관련인력은 박사 71명, 석사 27명, 기타 학력 30명 등 128명에 이르고 있다. 다만 “한국해양연구원”의 홈페이지 자료에 의하면 전체인원 467명 중 455명이 비정규직으로 고용이 보장되지 않는다는 점은 아쉬운 부분이다. 물론 연구과제별 연구원을 고용하고, 프로젝트 진행하는 특성을 간과할 수는 없겠지만, 장기적인 관점에서 전문인력을 육성하고, 공급하는 역할에는 아쉬움을 남긴다.(한국해양연구원 홈페이지 IR 자료)

마지막으로 <표 3-6>의 기업 부설연구소의 현황을 살펴보면 2007년 현대삼호조선의 기업부설연구소 폐쇄 후 인원수가 급격히 감소하였으나, 석/박사 등 고급 인력의 비중이 증가 하고 있는 점은 기업 부설연구소의 질적 성장을 통하여 고급 기술직 육성이 진행되고 있는 것으로 판단된다.

**<표 3-6> 기업부설 연구소 인력현황**

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
박사	110	123	123	129	128	143	194	209
석사	658	677	694	733	696	706	818	848
기타	1,509	1,610	1,691	581	584	539	479	495
소계	<b>2,277</b>	<b>2,410</b>	<b>2,508</b>	<b>1,443</b>	<b>1,408</b>	<b>1,388</b>	<b>1,491</b>	<b>1,552</b>

\* 자료 : 대한조선학회 조선자료집, 2012

### 3.2 조선해양산업 건조 인력 수요 예측

대한조선협회에서는 매년 발행하는 조선자료집에서 회원사 9 조선소와 비회원사 7개 조선소를 대상으로 인력현황을 조사하여 발표 하고 있는데 주요 현황들을 살펴보면 아래와 같다.

<표 3-7> 조선해양산업 인력 동향>

년도	사업 분야	사무직	기술직	기능직			사업분야별 소계	년도별 합계
				직영	협력	계		
2007	조선	6,015	11,806	29,938	64,686	112,445	130,266	152,325
	해양	1,026	2,197	3,171	12,442	18,836	22,059	
2008	조선	5,714	13,554	30,492	68,320	118,080	137,348	159,673
	해양	1,247	2,389	3,290	11,763	18,689	22,325	
2009	조선	4,721	16,360	30,897	74,998	126,976	148,057	174,764
	해양	654	3,361	3,103	15,574	22,692	26,707	
2010	조선	5,267	15,656	28,481	68,342	117,746	138,669	164,154
	해양	483	3,411	3,210	14,487	21,591	25,485	
2011	조선	5,135	15,870	27,997	70,555	119,557	140,562	166,396
	해양	489	3,268	3,308	15,012	22,077	25,834	

\* 자료 : 대한조선학회 조선자료집, 2012

2011년 말 현재 국내 조선협회 9개 회원사와 7개 비회원사에는 조선, 해양 분야에만 약 17만 명이 종사하고 있으며, 각 회사의 조선해양 분야가 아닌 건설 및 중장비 생산, 강재 구조물 생산 등 비조선분야에 종사하는 인원까지 합치면 약 19만 명으로 추산되고 있다. 통계청에 따르면 2011년 12월 기준 제조업 종사자를 400만 명으로 발표 하였는데, 조선해양 관련업에 종사하는 인원이 전체 제조업 취업 경제 활동인구의 5%에 해당하는 것으로, 조사대상에 포함되지 않은 비 회원사 및 중소 기자재업에 종사하는 인원까지 고려한다면 한

국 경제에 조선업이 미치는 영향은 지대하다 할 수 있겠다.

년도 별 인력 추이를 살펴보면 조선 분야에 근무하는 인원수는 2009년을 기점으로 2010년에 대폭 감소하였고, 2011년에는 어느 정도 회복하는 모습을 보이고 있으나, 2009년 대비 약 8천명이 감소한 모습을 보이는 반면, 해양 분야에 종사하는 인원은 2009년을 기점으로 사무 관리직의 대폭적인 감소에도 불구하고 전체 종사 인원은 점진적인 증가세를 보이고 있음은, 2009년 이후 신조선 수요가 조선 분야는 감소하고, 해양 분야는 약한 증가를 보이고 있는 것으로 추정할 수 있다. 그러나 수주 계약 후 최소 6개월 ~ 1년 후에 실질적인 생산활동을 시작함을 고려할 때, 수주 잔량이 적어진 조선 분야 종사자의 감소세는 가속화 되고, 2010년 이후 수주한 해양 플랜트 생산이 본격적으로 시작되는 2011년 이후부터 해양분야 종사자는 대폭 증가할 것으로 예상할 수 있다.

또 한가지 주목할 만한 특징은 기능직에 대하여 직영인력 대비 협력사 직원의 비중이 2007년 약 200%에 달하던 것이 2011년에는 300% 이상으로 급격히 증가한 것으로 나타나는데 이는 첫째, 직영 인력의 높아진 인건비를 상대적으로 낮은 인건비 구조를 갖는 협력직원으로 대체함으로써 원가경쟁력을 제고하고자 함이고, 둘째, 직영인력으로 장기간 육성할 필요성이 상대적으로 낮음을 나타낸다고 할 수 있다.

**<표 3-8> 조선협회 회원사 및 비회원사 16개 업체 외국근로자 고용 현황**

(단위 :명)

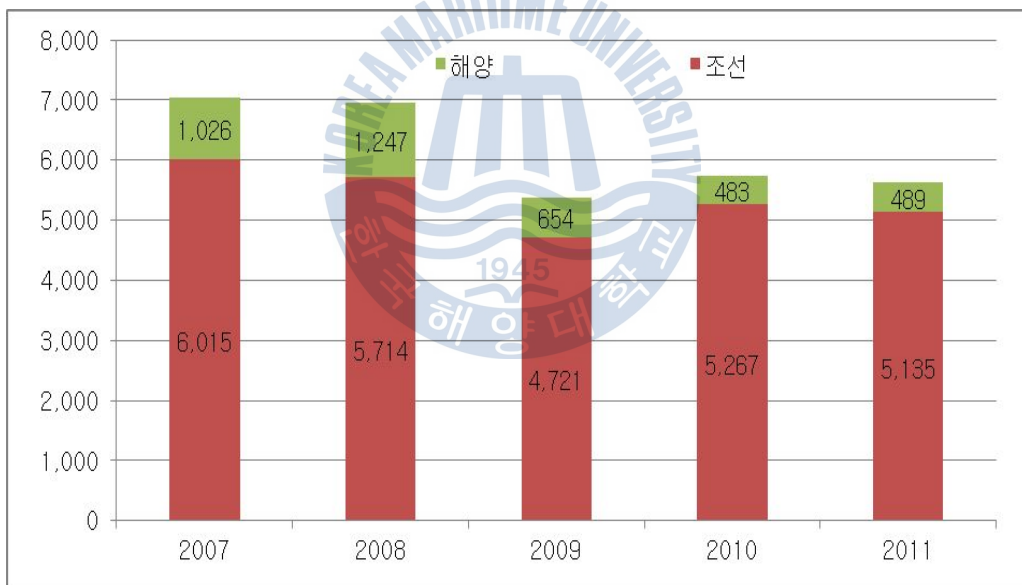
	2007	2008	2009	2010	2011
직영인력	346	383	228	265	246
협력사인력	3,052	4,622	4,813	4,230	5,552
계	3,398	5,005	5,041	4,495	5,798

\* 자료 : 대한조선학회 조선자료집, 2012

이는 <표 3-8> 의 2007년 이후 외국인 근로자 고용허가제를 통하여 국내 조선소에 고용된 외국인 근로자 추이에서도 나타난다. 외국이 고용허가제를 통하여 국내에 고용된 외국인 근로자는 기능직으로 분류 할 수 있으며, 협력사의 외국인 인력 비중이 직영에 비하여 20배 이상 많음을 볼 때 기능직의 인건비 경쟁력 노력은 지속되고 있다고 볼 수 있을 것이다.

고용 현황을 사무 관리직과, 기술직군에 한정하여 살펴보면 <표 3-9>와 같은데 먼저, 사무관리직의 인력 고용 동향을 조선과 해양으로 구분하여 봤을 때, 해양 플랜트의 수요가 크지 않았던 2007년이 오히려 현재보다 훨씬 더 많았던 것으로 나타났다.

<표 3-9> 해양 전담인력 년도별 추이



이는 해양플랜트에 대한 경험이 많지 않았던 시기에는 해양플랜트를 위한 구매, 원가관리, 품질관리 등을 독립된 기능으로 구성하였지만, 점차 해양플랜

트에 대한 경험이 축적 되면서 조선분야와 중복된 기능들이 통폐합된 것으로 추정된다. 본격적인 조선침체기가 시작된 2009년부터는 전체 사무관리직이 감소한 것을 볼 수 있으며, 조선 수요가 감소하고 해양 플랜트 수요가 본격적으로 증가하기 시작한 2011년에도 해양 분야 사무 관리직의 수가 증가하지 않음이 그 것을 증명한다.

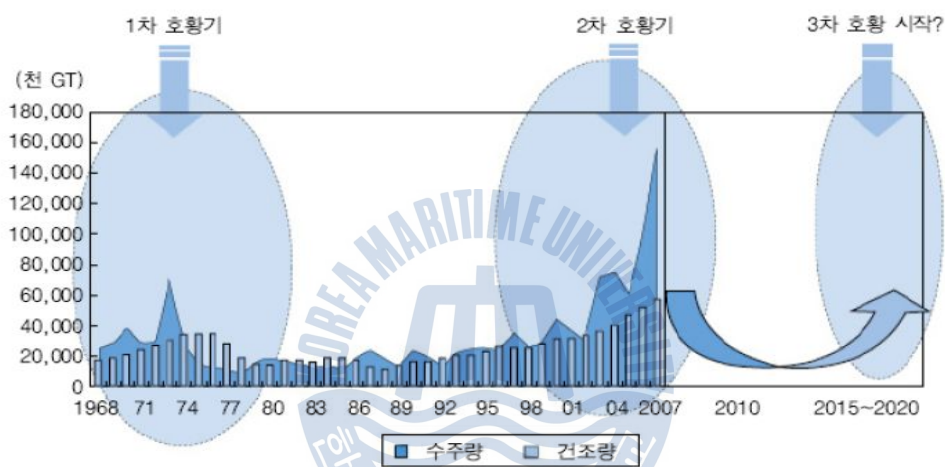
둘째 설계 기술직의 고용 동향을 살펴보면 2000년대 초부터 2007년까지 수주하였던 조선 수주 물량이 대부분 인도가 완료되는 2009년까지는 꾸준히 증가추세를 보이다가 2011년에 들어 1만명 이상 감소된 것으로 나타난다. 이는 중소 조선소의 물량감소 및 채산성 악화로 인한 도산 및 법정관리가 원인인 것으로 판단된다. 우리나라 정부는 2009년 4월 “조선산업의 구조조정과 경쟁력 확보방안”을 발표하여 대대적인 조선업계 구조조정을 단행하였다. 24개 중소조선소를 대상으로 3차례 신용위험평가를 실시하고 14개사에 대하여 자금지원과 구조조정을 추진하였는데, 인력은 단기간에 인위적으로 조정할 수 없음을 감안할 때 기술 인력의 급격한 감소는 정부 주도의 조선소 구조조정과 밀접한 연관을 가지고 있다고 볼 수 있다.

앞서 살펴본 바와 같이 조선해양산업의 기술인력은 조선해양공학 전공자의 비중이 전체 기술인력의 30%에 육박하고 있고, 우리나라 대학(교)의 조선해양전공자의 취업율은 70%에 육박하고 있는 사실을 알 수 있었고, 이는 교육과학기술부가 발표한 2011년 고등교육기관(전문대, 대학, 대학원)의 전체 취업률 58%를 크게 상회하는 수준으로 양적으로 충분한 일자리를 조선해양 건조산업에서 제공하고 있음을 알 수 있었다.

이와 더불어 2007년 전국 29개교 이던 조선해양공학 전공을 개설한 대학(교)가 2011년에는 50개교까지 증가된 것은 고무적인 사실이라 볼 수 있으나 향후 우리나라의 원가 경쟁력이 크지 않고 상대적으로 저 부가가치인 선박 부분은 수주가 감소하고, 고 부가가치선종인 FPSO, Drilling Rig 등 해양 산업으로 전환이 필요하다고 할 때 우리나라 고등교육기관의 해양 플랜트 특성화 정책 도입이 필요할 것으로 판단된다.

조선해양산업은 20년~30년의 주기로 시황이 반복되고 있고, 최근 고효율, 친환경 선박의 수요 증대로 구형 선박의 해체가 가속화 되고 있음을 감안할 때 1980년 ~ 1990년 초 건조되었던 선박의 대체 수요가 2015년 ~ 2020년 사이에 대량 발생할 것으로 예측되고 있으며, 국제 유가상승으로 인한 해양 플랜트의 수요가 지속적으로 증가할 것으로 예상되고 있다.

<표 3-10> 조선해양산업 수요 예측 한국 노동연구원



\* 자료 : 조선산업 신성장동력 확보 및 일자리 창출을 위한 해양플랜트 산업 활성화 방안, 2010, 한국노동연구원

<표 3-10>의 2006년 신규 수주량(천CGT) 대비 조선소 기술인력 현황을 살펴보면 1천 CGT 추가 수주에 따른 기술인력 수요는 0.2명 상당으로 나타나고 있으나, 과거의 상선 및 Bulk 선 등 저가 선박 수주가 주를 이루었다면, 해양 플랜트 등 신 기술을 요하는 고가 선박 및 해양구조물의 수주 및 건조가 시작되었던 2011년에는 1천 CGT 당 0.76명이 기술인력을 요구하고 있음을 알 수 있다.



<표 3-11> 신조수주량 대비 조선소 기술 인력 추이>

(단위 : 천 CGT)

구분	2007	2008	2009	2010	2011
신조수주량	67,893	37,576	8,566	27,712	25,054
조선소 기술인력추이	14,003	15,943	19,721	19,067	19,138
비율	21%	42%	230%	69%	76%

따라서 2020년에 2008년 수준의 신조선 시황이 회복 된다고 하였을 때 필요한 기술인력은 37,576명 수준으로 예상할 수 있으며, 2011년 현재 19,138명 이 근무하고 있으므로 추가로 필요한 기술 인력은 28,558명으로 추산된다. 이중 조선공학전공자가 전체 기술직의 30%를 차지하므로 2020년까지 약 2,826명 상당의 추가 기술 인력이 필요할 것으로 추정할 수 있다. 이 중 우리나라 고등 교육기관의 조선공학 전공자 육성 능력이 년 간 696명에 달하므로 향후 7년간 4,900명 정도의 추가 인력이 공급이 가능함을 고려할 때 정년퇴직 등의 자출 감소 인원 등을 감안할 때 충분한 인력 공급이 이루어 질 것으로 예상된다.

### 3.3 해양플랜트 산업 운영 인력 현황 및 양성 현황

해양플랜트 산업이 발달하기 위해서는 건조 인력 뿐만 아니라 충분한 운영 인력이 확보되어, 수주된 플랜트의 건조로부터 선용품의 지원까지 활성화 시켜야 한다. 그러나 아쉽게도 우리나라는 아직 오일필드 개발이 활성화 되지 않아 해양플랜트 운영 인력을 전문적으로 양성하거나, 해당 분야에 경험을 가진 인력이 많지 않다. 그러나 최근에는 적극적인 정부 지원과 민간기업의 해양플랜트 전문인력의 수요가 맞물려 산학협력 등을 통한 활발한 인력 양성 시도가 계속되고 있으나, 설계 등 엔지니어링 역량 함량을 목적으로 하고 있고, 운영인력에 대해서는 아직은 걸음마 단계이다.

먼저 해양플랜트 전문인력 양성 사업 현황을 살펴보면 <표 3-12>와 같다.

<표 3-12> 해양플랜트 전문인력 양성 사업 현황

사업명	주관처	목적	교육내용
해양플랜트 기술인력 양성사업단	부산대학교 (한국조선협회)	국내 조선소의 중견급 기술인력의 직무능력 향상	설계 Engineering 중견기술인력 양성
해양플랜트 전문기업 기술인력 교육사업	경상대학교	해양플랜트 기자재산업 현장 전문기술인력 양성	해양플랜트에 대한 전문기술과 서류 작성 방법
글로벌 선도 해양플랜트 인재양성 센터	한국해양대학교	해양플랜트 기술 융합형 전문인력 양성	현장 적응형 실무교육
해양플랜트 인재 양성센터	창원대학교	해양플랜트 분야의 맞춤형 선도 산업체 연계과정	다분화 융합형 교육 (현장경험 강화, 국제화 인재)

\* 자료 : 조선산업 신성장동력 확보 및 일자리 창출을 위한 해양플랜트 산업 활성화 방안, 2010, 한국노동연구원

부산대학교와 한국조선협회가 주관하여 실시하는 “해양플랜트 기술인력 양성사업단”에서는 해양 플랜트 산업에서 가장 큰 부가가치를 창출할 수 있는 엔지니어링 능력 배양을 목표로 하고 있다. 해양 플랜트 기자재에 대한 자체 설계 능력을 배양하고, 해외 의존형 산업기술 구조에서 독자 기술 주도형 산업구조로 변환하여 국내 조선해양산업의 수입구조를 다양화 하기 위한 과정으로 해양플랜트 운영인력 양성과는 거리가 있다.

경상대학교의 “해양플랜트 전문기업 기술인력 교육사업”은 해양플랜트 국산화 패키지 관련 업종에 종사하고 있는 재직자를 대상으로 생산공정 및 기자재 전문기술인력 양성을 목적으로 하고 있다. 훈련과정은 설계, 위험성평가, 설치 및 유지보수, 기술문서로 구분되어 있고, 엔지니어링 역량강화에 초점을 두고

있는 부산대학교의 사업과는 달리 현장 인력 중심의 교육이며, 해양플랜트 운영에 대한 기초 뿐만 아니라 기자재 설치 후 고장사례 와 관련규정도 소개 하고 있다.

한국 해양대학교의 해양플랜트 인재 양성사업은 독자 모델 개발, 기자재 구산화 기술 및 엔지니어링 기술 뿐만 아니라 기 운용하고 있던 2척의 실습선을 이용하여 승선 실습을 병행 하고 인턴십 프로그램과 영어 능력 배양을 위한 교육 프로그램을 함께 운영하여 실무형 인재 육성에 중점을 두고 있다.

창원대학교의 인재 양성센터는 조선해양산업을 위한 기초 과학을 전공한 학생들에게 해양 플랜트 전문 과정을 추가 이수하게 함으로써, 한 분야에 국한된 지식이 아닌 전공분야와 해양 플랜트 산업의 융합된 지식을 함양하도록 하고 있다. 조선공학과, 화학공학과, 토목공학과, 기계공학과 등 조선해양산업에 필요한 기초 학문 전공자들에게 Platform, Plant, Safety & Green Energy로 구성된 각 3트랙으로 구성된 해양플랜트 전문 지식을 함양 시켜, 졸업 후 현장 적응력을 최대 1년 이상 단축시키는 것을 목표로 하고 있다.

상기 4개 학교의 해양플랜트 전문 인력 양성 사업은 주로 엔지니어링 역량 강화와 기술직으로써의 현장 적응 기간 단축을 목적으로 하고 있어, 주로 이론 교육에 치중한 면이 많고, 교육기간도 20여 시간 전 후로 실무형 운영인력 양성 교육 과정은 많지 않다.(노동연구원, 2011)

산업통상자원부는 2013년 인하대학교, 서울대학교, 한국해양대학교 등 3개 대학은 해양플랜트 특성화 대학으로 선정하고 향후 5년간 15억 원을 지원할 예정이라고 밝혔다.

기존 고등교육기관의 조선해양공학과가 주로 선박 건조 분야 위주로 교과정이 편성 되어 있어 최근 수요가 급격히 증가 하고 있을 뿐만 아니라 선박에 비하여 고 부가가치를 실현할 수 있는 해양플랜트 전문 인력을 양성하기 위한 목적이다. 산업통상자원부는 해양플랜트 특성화 대학 사업 추진계획에서 “엔

지니어링 역량 확충 및 핵심, 원천기술 확보를 통한 해양 플랜트 시장 지배력 강화를” 위하여 전문인력 양성시스템 구축이 시급하다고 밝히고 있다. 주요 교과정(안)을 살펴 보면 <표 3-13> 같다.(산업통상자원부, 2013)

<표 3-13>의 교과과정을 살펴보면, 해양플랜트 전문 인력 양성과정과 유사하게 해양플랜트 설계와 운용에 대한 전문 지식을 충실히 배양 가능할 것이라 기대를 할 수 있다.

**<표 3-13> 해양플랜트 특성화 대학 기본 교과과정(안)**

분야	세부내용
해양 유체	기초 유체역학, 해양유체역학, 해양환경 및 설계하중, 해양플랜트 운동 및 계류설계, 해양 제어 공학 등
해양 구조	구조 정역학, 구조 동역학, 유한요소이론, 재료역학, 해양플랜트 구조설계/해석 등
해양플랜트 설계	해양플랜트 FEED 설계, 해양플랜트 설계, 해양플랜트 설계 프로젝트, 해양플랜트 장비 설계 등
해양플랜트 공정	열역학, 해양플랜트 프로세스 설계, 해양플랜트 장비 설계, 해양 제어 공학 등
해양플랜트 리스크 공학	해양플랜트 신뢰성 공학, 해양플랜트 장비 설계, 해양 제어 공학 등
석유·가스공학	석유가스공학, 개발공학, 에너지생산 및 수송
해양플랜트 생산공학	해양플랜트 생산공학 개론, 해양프로젝트 매니지먼트 등
심해저 (Subsea)	심해저 공학 개론, 해양플랜트 장비 설계, 해양환경 및 설계하중, 해양플랜트 계류설계, 해양플랜트 파이프 설계, 해양플랜트 프로세스 설계, 해양플랜트 설치 개론 등

\* 자료 : 해양플랜트 특성화 대학 추진 계획서, 2013, 산업통상자원부

앞서 살펴본 4개 대학의 해양플랜트 전문 인력 양성과정 과 산업통상자원부

가 추진하고 있는 해양 플랜트 특성화 대학 사업을 살펴보면, 주로 설계, 공정 관리 등 엔지니어링 분야의 전문지식과, 국제화를 위한 어학교육 및 현장 적응력 강화를 위한 인턴십 프로그램으로 구성되어 있음을 알 수 있었다. 비록 해양 플랜트 운영에 필요한 직접적인 교육과정은 아니라 하더라도, 조선해양 산업 발전과 운영에 필요한 전문 기초 지식을 배양하고 있으므로, 해양플랜트 운영에 관한 추가적인 교육을 통하여 우수한 해양 플랜트 운영인력을 양성할 수 있을 것이다.

한편 2011년에는 한국해양대학교(35명 정원), 군장대학(정원30명), 창원문성 대학(정원 80명)에서 해양플랜트 운영에 관련한 전공을 신설하여 신입생 모집을 시작하였다. 한국해양대학교의 경우 기존 해기사 교육 프로그램의 바탕에 해양플랜트 운영에 관련한 전문 인력 양성과정을 추가함으로써, 양질의 인력 개발을 기대할 수 있으나, 기타 대학의 경우 기존 조선해양공학이 모태가 되어 아직 해기사 양성에 대한 경험이 많지 않으므로, 실무형 인재 배출에는 다소 시간이 소요 될 것으로 예상된다.

### 3.4 해양플랜트산업의 운영 인력 수요 예측

해양 플랜트 운영과 관련한 전체 인력 규모 추정은 현실적으로 거의 불가능하다. 다양한 형태의 Platform과 그에 따른 지원 선박이 운영되고 있고, 이 선박들이 항시 운영되는 것이 아니라 광구의 상태, 생산량에 따라 투입되는 인력이 유동적이기 때문이다. 다만 현재 전 세계에서 운영중인 해양 플랜트 숫자가 약 7,200개로 추정되고 있고, 플랜트 당 평균 필요인력이 65명이며, 1개월 단위로 2교대로 운영되므로, 전 세계 해양플랜트 운영인력은 7,200개 X 65명 X 2교대로 계산하였을 경우 약 936천명으로 추산할 수 있다.(국토해양부, 2011).

또한 해양플랜트 운영 지원을 위하여 운영되는 AHTS(해양 예인지원선,

Anchor Handling Tug Supply), PSV(Platform supply vessel), 등 지원선박에 투입되는 인원은 선종별 단순 평균인원과 운영중인 선박 수를 감안하면 약 40만명이 종사하고 있는 것으로 추정되고 있다.

개발 도상국들의 경제 발전과 육상 및 근해 유전의 공급 부족에 따라 국제 유가는 증가세를 계속 유지하고 있으며, 이에 따라 심해 유전 개발 및 생산은 계속 증가할 것으로 예상되고 있다. 이에 따라 해양플랜트는 지속적으로 증가할 예정이며, 이러한 추세는 연간 30여기가 추가 되어 2020년에는 약 7,500개의 해양플랜트가 운영될 것으로 추정되고 있어, 해양플랜트 직접 운영에 필요한 인력만 약 96만5천명에 이를 것으로 추정되고 있다. 그러나 해양플랜트가 대형화 다기능화 되고 있으며, FPSO와 같은 플랜트의 경우 1기당 필요 인원수가 160여명에 이를 것으로 추정되고 있으며, 이를 지원하기 위한 선박의 수도 늘어 날 것이기 때문에 실제 인력 수요는 훨씬 더 클 것으로 예상된다.

<표 3-14> 년도별 해양플랜트 운영 인력 수요 추정

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
시 추 용	Jack-up	48,947	49,950	50,952	51,955	52,958	53,961	54,963	55,966	56,969	57,972
	Semi	21,004	21,704	22,405	23,105	23,805	24,505	25,205	25,906	26,606	27,306
	Drill ship	8,129	9,115	10,100	11,086	12,071	13,057	14,042	15,028	16,013	16,999
	기타	11,288	11,396	11,504	11,612	11,720	11,828	11,936	12,044	12,152	12,261
	소계	89,368	92,165	94,961	97,758	100,554	103,351	106,147	108,944	111,740	114,537
생 산 용	FPSO	26,679	27,694	28,708	29,723	30,737	31,751	32,766	33,780	34,795	35,809
	Semi	4,495	4,563	4,630	4,698	4,765	4,833	4,900	4,968	5,035	5,103
	기타	810,160	810,160	810,160	810,160	810,160	810,160	810,160	810,160	810,160	810,160
	소계	841,335	842,417	843,499	844,581	845,662	846,744	847,826	848,908	849,990	851,072
합계	930,703	934,582	938,460	942,338	946,217	950,095	953,973	957,852	961,730	965,608	

\* 자료 : 조선산업 신성장동력 확보 및 일자리 창출을 위한 해양플랜트 산업 활성화 방안, 2010, 한국노동연구원

## 제 4 장 조선해양 산업 전문 인력 양성 개선(안)

### 4.1 조선해양산업 건조 인력 양선 개선방향

앞서 살펴 본 바에 의하면 우리나라의 조선해양건조에 대한 기술 인력은 충분한 공급 능력을 갖추고 있고, 향후 2020년 조선 시황 회복기를 감안하더라도 충분한 공급 능력을 보여 줄 것이라는 예측을 하였다.

그러나 신입사원의 경우 대학(교)에서 조선공학을 전공한 인력에 대하여, 전공지식에 대해서는 대체적으로 만족한다고 조사된 반면, 실무 지식에 대해서는 다소 부족하다 인식을 가진 것으로 조사되었다.

<표 4-1> 조선해양산업 인력 수급 애로사항 설문 조사표

조사 부분	결과
가장 부족한 직렬/직종	설계
신규 및 경력직 채용 시 가장 중요하게 고려하는 사항	실무경험
기술직 신입직원 전공지식의 직무활용 정도	비교적 적합
신입직원 교육 필요성	실무경험
신입 인력 교육 훈련 형태	OJT

\* 자료 : 국내 조선인력 현황 실태조사, 2008, 조선산업인적자원개발협의체

기업 내 자체 교육 체계와 인력이 잘 갖추어진 대기업에서는 신입사원 채용을 통하여 육성하는 것이 가능하지만 중소 조선소나 설계 용역사의 경우 신입사원 육성보다는 즉시 업무에 투입 가능한 경력직을 선호하는 것으로 나타났다.



<표 4-2> 기술인력 충원 방법

구분	대부분 신입	대부분 경력	신입 + 경력	기타	계
응답 수	6	4	8	0	18
비율	33%	22%	44%	0%	100%

\* 자료 : 국내 조선인력 현황 실태조사, 2008, 조선산업인적자원개발협의체

한편 신입사원의 육성 방법으로는 OJT (on the job training) 이 전체 18개사 중 15개사에 달했고, 직업훈련기관이나 위탁교육을 실시하는 곳은 전무한 것으로 조사 되었다.

<표 4-3> 신입직원 육성 방법

구분	OJT	위탁교육	직업 훈련기관	외부 전문가초빙	기타	전체
응답수	15	0	0	2	1	18
비율	83%	0%	0%	11%	6%	100%

\* 자료 : 국내 조선인력 현황 실태조사, 2008, 조선산업인적자원개발협의체

또한 경력사원 채용 방법에 있어서는 인맥, 학연 등을 통한 스카우트가 전체 응답자 18개사 중 8개사가 제 1순위로 응답하여 전체 절반 수준인 45%를 마크하였다. 이는 중소기업의 경우 신입 인력을 채용하여 육성 후 직무에 투입하기까지의 시간과 비용을 감당할 여력이 없기 때문에 대기업 조선소 출신 경력직을 상대적으로 높은 임금으로 스카우트 하거나 여고 채용하여 기술직 충원을 실시하고 있다. 이렇게 채용된 고급인력들은 기업 내 직원 간 급여수준 불균형을 초래할 뿐만 아니라 조선 불황기에 따른 물량감소 또는 복리후생, 직무 불만족 등을 사유로 대기업으로 다시 이직하는 경우가 많아 중소기업의 경쟁력 약화로 이어지는 악순환이 지속되고 있다.



결국 조선해양산업 건조 인력은 대학(교)에서 만족할만한 전문 지식을 획득한 상태로 채용되나, 기업체에서는 OJT외에 실무경험을 교육할 방법이 없고, 이에 따라 중소 조선소에서는 신입보다는 경력사원 채용을 더 선호하는 경향이 발생하고, 이는 또 다시 중소 조선업계의 단기적 경쟁력 약화로 이어지는 악순환을 초래하고 있는 것이다.

이에 따라 조선해양산업 건조 인력에 대한 이른바 “실무형 인재” 육성방안이 마련되어야 할 것으로 판단된다. 이는 대학(교) 등 교육기관의 노력만으로는 성취되기 힘들기 때문에 조선해양산업 건조 인력을 필요로 하는 기업과의 협력을 통하여 해결하여야 할 것이다. 현재 많은 기업들이 도입하고 운영하고 있는 인턴십 프로그램의 실효성을 높이고, 학점 인정과 연계한 현장학습 기회를 증대하는 한편, 실무 경험을 가진 인력과 시설을 풍부하게 확보하고 있는 민간 기업에서는 교육기관의 실무형 인재 육성 노력을 지원할 수 있도록 우수한 강사진을 파견하거나, 산학협력 프로그램 등을 통하여 사내 실무 학습이 가능하도록 적극 지원하여야 한다.

최근 국내 조선소인 대우조선해양에서 진행하고 있는 “중공업 사관학교”는 실무형 인재 육성을 위한 민간 기업의 노력의 결실이라 할 수 있는데, 2011년 최초로 고졸 사무기술직 직원 채용과 육성을 목적으로 “중공업 사관학교”를 설립하고, 2012년 1월에 104명의 입학생을 모집하는 결실을 보였다. 중공업 사관학교에서는 2년간 자체 개발된 교육 프로그램을 토대로 기본 인성, 교양 뿐만 아니라 실무형 인재 육성을 목표로 하며, 7년간의 자체 교육 프로그램과 OJT 과정을 완수 하면, 대졸사원과 동등하거나, 실무 경험을 바탕으로 더 나은 처우를 받을 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있으며, 본 과정을 수료한 직원들은 “전문학사”학위 취득이 가능하다. 대우조선해양 중공업 사관학교의 주요 교과 과정을 살펴보면 <표 4-4>와 같다.

<표 4-4> 대우조선해양 중공업 사관학교 교과 과정

학년	학기	교과구분	교과목명
1	1	전공필수	공학수학 일반물리학개론 조선해양공학개론 조선해양 생산의 이해 I 도면독도의 이해
		교양필수	한국사 회계원리 영어회화 I
		교양선택	사이버선택
계절학기		교양필수	비즈니스 잉글리쉬 경제학원론 경영학개론
1	2	전공필수	조선해양공작법 전기전자기초 화학공학개론 조선해양 생산의 이해 II AM Drafting 실무
		전공선택	사이버필수
		교양필수	세계사 영어회화 II
2	1	전공필수	고체역학 유체역학 해양플랜트공학
		전공선택	사이버필수
2	2	전공필수	선박의장 선박계산 열역학
		교양선택	사이버선택
※ 비학점과정			명사특강 1인1기 체육활동 테마교양 사회공헌활동

자료 : 대우조선해양 중공업사관학교 홈페이지 홍보자료

## 4.2 해양플랜트 산업 운영 인력 양성 방향

해양플랜트 운영사업의 경우 고도의 기술력과 큰 환경적 위험요소를 가지고 있고, 국내에는 해당 인력의 양성기관과, 양성할 수 있는 유경험자 및 기관이 거의 없기 때문에 인력 진출이 매우 어려울 것으로 예상된다. 또한 우리나라에서 운영하고 있는 해양플랜트는 전무한 실정인데 반하여, 해양플랜트 운영 인력은 열악한 근무환경에도 불구하고, 고 임금을 받는 고급 직업으로 조명되면서, 오일 필드를 직접 개발 운영하는 저 개발 국가들이 자국민을 배치하기 위한 노력을 하고 있다는 점에서 경험이 없는 우리나라의 전문인력들이 진출하기에는 더 많은 어려움이 예상된다.

이에 따라 우리나라의 해양플랜트 운영인력을 양성하고 진출하기 위해서는 체계적인 교육 프로그램뿐만 아니라, 초기 진출을 정책적으로 지원하여야 만한다.

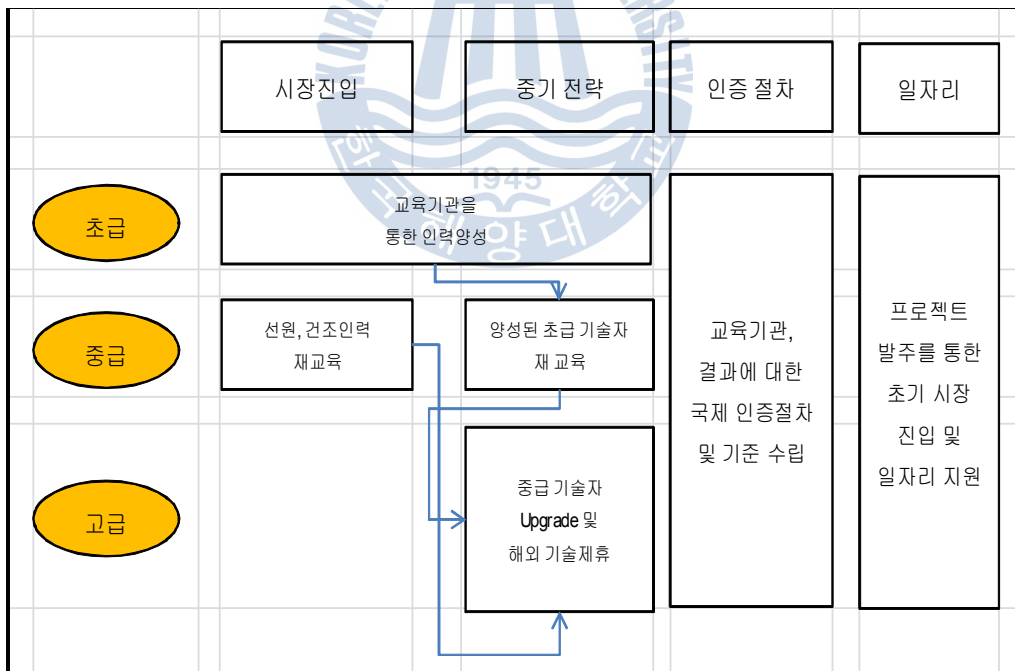
<표 4-5> 해양플랜트 운영 분야별 인력 진출 가능성

분야 구분	초, 중급 인력	고급인력
Marine Section	선원 재교육을 통해 즉시 진출가능	승선 실적 및 전문 양성프로그램 필요
Drilling Section	중장기 계획 필요	
Technical Section	조선분야 건조인력의 재교육	
Catering Section	전 부문 즉시 진출가능	
·Other Positions	전 부문 즉시 진출가능	

우리나라는 선박 운영 인력의 양성을 위한 체계가 잘 갖추어져 있고, 승선 기록이 많은 양질의 선원을 보유하고 있다. 또한 조선해양 건조 분야에는 설

계부터 생산까지 전 부문의 직종에 풍부한 인력 Pool을 확보 하고 있다. 해양 플랜트 운영 분야의 관리자를 포함한 고급 직종에 대해서는 단기적인 관점에서 진출이 쉽지 않겠지만, 기 보유하고 있는 우수한 선원과 조선건조 인력에 대한 재교육을 통하여 초, 중급 인력은 즉시 진출이 가능할 것으로 보인다. 또한 조선해양에 대한 전문 지식이 다소 부족하더라도 Catering Section과 같은 의료, 통신, 식사 제공 등 운영 보조 인력은 관련 교육과 인증 절차, 적극적인 일자리 알선 등을 통하여 언제든지 진출이 가능할 것이다. 다만 우리나라에서 가지고 있지 못한 Drilling Section의 인력은 실재 승선 실적이 필요하고 또 고급 기술이 필요하기 때문에 단 기간에 진출하기는 어려울 것이다. 이에 따라, 초기 시장 진입을 위한 승선 실적 및 고급 기술자, 관리자 양성을 위한 “해양 플랜트 운영 인력 양성 모델”을 개발하고 점진적으로 추진하여야 한다.

<표 4-6> 해양플랜트 운영 인력 양성 모델



우리나라는 직접 운영하고 있는 해양 플랜트도 거의 없거니와, 해양 플랜트 운영산업에 진출한 인력도 전무한 상태이므로 중장기 계획을 가지고 접근하여야 한다. 초급 기술자의 경우 “해양 플랜트 특성화 대학”과 같은 고등 교육기관을 통하여 단기적으로 육성할 수 있고, 중급 기술자는 해양환경과 선박운영에 많은 경험과 지식을 가지고 있는 기관사 등의 선원을 재 교육함으로써 양성이 가능할 것이다. 이렇게 단기적인 인력 양성과 진출이 가능해지면 고급 기술자 양성 프로그램과는 별개로 승선 경력이 병행되어야 한다. 여기서 “석유공사”와 같은 공기업 또는 공적 자금 투입을 통하여 해양 플랜트를 발주하고, 이에 따른 기자재 국산화 비중과 운영 인력의 국내 기술자 의무 탑승 기준을 제시하면, 초, 중급 기술자로서 외국에서 운영하는 플랜트에 승선하여 기술과 경험을 쌓은 인력들을 고급 기술자로서 채용할 수 있는 기회를 만들게 된다. 이런 방법을 통하여 해양 플랜트의 국산 기자재 사용 비중 증가를 통한 국내 해양플랜트 산업 일자리 제공을 통하여 해당 분야의 전문 인력을 육성할 수 있는 계기를 제공할 수 있다. 또한 해양 플랜트 고급 운영 기술 인력이 본격적으로 진출할 수 있는 계기를 만들어, 여기서 얻어진 기술과 노하우를 통하여 해양 플랜트 산업 전체의 기술력을 향상시키는 선 순환 체계를 구축할 수 있다.

공기업의 정책적인 해양플랜트 발주의 사례는 “석유공사”가 발주하고 대우조선해양이 건조하여 1984년 인도한 “두성호”에서 찾아 볼 수 있다. 발주 당시 한국조선해양산업의 수주 실적을 올리기 위하여 석유공사에서 정책적으로 발주한 두성호는 반 잠수식 시추선으로 인도된지 30여년이 지난 현재에서 국내외 우수 오일 메이저사에 용선되어 1일 용선료 40만불에 육박하는 외화를 획득하고 있다.

두성호에 승선하는 인원은 약 100명으로 석유 공사 직원 10여명과 현지 채용인원으로 구성되어 있다. 1)

또한 두성호를 건조하여 성공적으로 인도한 대우조선해양에서는 두성호 인도 실적을 계기로 1984년 노르웨이의 Smedvic Drilling 사로부터 Semi Rig 1기와와

1)동아일보 2013년 2월 28일자 기사 인용 이서현 기자 baltika7@donga.com

같은 해 미국의 Sonate Drilling Inc.사로부터 Semi Rig 2 기를 수주 받는 실적을 달성하기도 하였다.



<그림 4-1> 두성호 작업사진

“두성호”의 성공사례가 보여 주듯이 해양 플랜트 수요가 지속적으로 증가하고 있는 시점에서 정책적인 해양 플랜트 발주는 충분한 수익성과 함께 우리나라 조선해양산업 및 운영인력 양성에 긍정적인 효과를 충분히 발휘할 수 있을 것으로 기대 할 수 있다.

이와 함께, 양성된 인력이 실제로 취업 및 승선으로 이어지기 위해서는 교육과정 에 대한 인증제도가 동시에 마련되어야 한다.

해양구조물 또한 IMO 에서 제정한 MODU CODE(Mobile offshore Code)상 선 박으로 간주되므로, 승조원의 자격 및 교육훈련에 관한 규정은 기본적으로 STCW(Standard of training, Certification and Watchkeeping for Seafarers) 협약 내용에 따라야 한다.(산업통상부, 2011)

우리나라에서 육성된 인력이 해양 플랜트 승선으로 진출하기 위해서는 반드시 STCW에 준하는 프로그램을 도입하고, 이에 대한 인증이 가능하여야 한다. 이를 위해서는 OPTIO( Offshore Petroleum Industry Organization)과 같은 국제 인증 기관과의 적극적인 협력을 통하여 교육 프로그램을 개발하여 인증을 받는 체계를 마련하여야 할 것이다.

## 제 5 장 결 론

### 5.1 연구의 요약 및 시사점

본 연구에서는 조선해양산업의 발달사와 기술 동향을 토대로 우리나라의 조선해양산업의 미래 경쟁력을 확보하기 위해서 인력 수요와 공급이라는 측면에서 분석하고자 하였다.

현재의 인력 양성과 향후 수요를 전망한 결과 조선해양 건조 인력에서 기술직은 추가 수주 물량(1천 CGT)당 필요 인력을 과거의 인력 운용 통계를 통하여 추정하고, 2020년에 2008년 수준의 신조선 수주량을 가정하여 우리나라 고등교육기관의 인력공급 능력과 대비하여 충분한 양성과 공급이 이루어지고 있는 것으로 결론 지었다.

그러나 우리나라 고등 교육기관의 교육과정에 대해서는 다소 만족하는 것으로 조사된 반면, 최근 들어 더욱 강화되고 있는 조선산업 기술인력의 경력사원 채용 선호 경향은 상대적으로 급여, 복리후생 구조가 대기업에 비하여 취약한 중소 조선조 및 기자재 업체의 경우 조선 호황기에 육성된 경력사원의 이탈이 발생할 뿐만 아니라, 신입사원 채용 후 자체 인력 육성 체계 및 능력이 충분하지 않고, 신입사원을 위탁 교육할 수 있는 대외 기관도 충분하지 않기 때문에 지속적인 경쟁력 약화의 원인이 되고 있어, 신입 사원 채용 후 실무 실무 투입 가능 기간이 짧은 이른바 “실무형 인재 육성”이 필요하다고 하였다. 이를 위해서는 민간기업과 고등교육기관의 긴밀한 연계를 통하여 민간기업의 교수진 지원, 인턴십 제도 도입 등을 통하여 인력 양성을 적극지원 하여야 하며, 정부 차원의 조선산업 “실무형 인재” 육성을 위한 교육기관 설립도 검토하여야 한다고 보았다. “실무형 인재” 도입의 성공 사례로써는 대우조선해양의 중공업 사관학교의 예를 들어 근거를 뒷받침 하였다.

반면, 생산 기술직은 중국대비 2.7배에 달하는 임금 수준으로 원가 경쟁력



확보를 위한 급격한 외주화가 진행되고 있으며, 이에 따른 외국인 근로자의 유입 또한 매우 빠른 속도로 증가하고 있다고 보았다. 그러나 본 연구에서는 생산기술직에 대한 인력 양성 현황과 수요 및 그 대안을 제시하지는 못 하였다.

반면 우리나라의 조선해양 산업이 지속적인 성장을 유지하기 위해서는 원천 기술 확보가 반드시 필요한데, 우리나라의 해양플랜트 건조 능력은 세계 1위 인데 반하여 Topside 제작에만 치중되어 있고, 부가가치가 높은 핵심 기자재는 외국의 수입에 의존하고 있다고 보고, 그 이유를 해양광구 개발 활동을 하지 않아 자체 수요가 거의 없는 우리나라의 여건상 단기간에 해양플랜트 기자재를 자체 개발하고 인증하는 것은 어렵다고 보았다.

이에 따라 우리나라의 해양플랜트 기자재 산업이 발전하기 위해서는 해양플랜트와 광구개발의 기초 데이터와 운영 경험이 축적되어야 하며, 이를 위하여 비록 근무 여건은 상대적으로 열악하지만, 고임금의 양질의 일자리를 제공하 있는 해양플랜트 운영인력의 양성 및 진출이 시급하다고 판단하였다. 그러나 우리나라의 해양플랜트 운영 인력 양성은 아직 까지 초기 단계에 머물러 있기 때문에 풍부한 선박 운영인력 및 조선기술직의 재 교육을 통하여 중급 기술직과 Catering Service 등의 인력을 단기적으로 진출시키고, 진출된 인력의 운영 경험과 지식을 통하여 운영 인력 재교육이 활용하여 장기적인 해양플랜트 운영인력 진출 로드맵을 기초로 체계적인 인력 육성이 필요하다고 보았다.

또 이를 위하여 해양플랜트 운영 인력 양성방향과 공적 자금 투입을 통한 해양 플랜트 발주와 그에 따른 운영 인력 양성을 뒷받침 할 수 있는 “해양플랜트 운영 인력 양성 모델”을 제시하고 해양플랜트 운영인력 진출과 해양플랜트 운영을 통한 수익 확보, 자체 해양플랜트 운영을 통한 국산 기자재의 진출 및 인증과 기술력 축적을 도모 하고자 하였다. 또한 본 모델의 수익성 및 성공 가능성을 뒷받침하기 위하여 석유공사가 운영하고 있는 “두성호”의 사례를 인용하여 근거를 뒷받침 하였다.



본 연구를 통하여, 조선해양산업 건조 인력에 대해서는 민간 기업들이 원하는 이른바 “실무형 인재 양성”에 대한 대안과 상대적으로 풍부한 조선해양건조 인력 및 선박 운영 인력의 재교육을 통한 일자리 확보와 해양 플랜트 운영 산업의 초기 진입 및 고급 기술직 양성을 위한 모델을 제시하여 향후 우리나라 조선해양산업의 발전 방향을 제시하였다는데 의의가 있다.

## 5.2 연구의 한계

그러나 본 연구는 인력 공급과 수요를 분석함에 있어 아래와 같은 한계를 가지고 있다.

첫째, 조선해양산업 건조 인력의 수요를 분석함에 있어 우리나라 조선, 해양, 기자재 사업을 총 망라하지 못하고, 조선협회 회원사 및 Clarkson이 선정한 2008년 세계 100대 조선소에 속하는 국내 조선소 18개사에 한정하여 분석하였다. 이는 중소기업들의 인력수요를 파악할 수 있는 자료가 부족하기도 하거니와, 우리나라 조선산업의 경쟁력이 연구개발 및 설계 기술직에 한정되어 정의되어야 하는 오류를 범하고 생산 기술직에 대한 대안을 제시하는데 실패하였다.

둘째 건조 인력의 공급 측면에서는 조선해양산업의 핵심 기술 인력으로써 조선해양공학 전공자 외에, 기계, 전기, 전자, 화학 공학 등 다양한 기술력이 요구됨에도 불구하고, 조선해양 전공자에 국한하여 분석하고, 이를 타 전공자에게도 일반화 하여 적용하는 한계를 가지고 있다.

셋째 해양 플랜트와 지원선박에 대한 충분한 인력 구조를 설명하지 못하고, 그 수요를 예측함에 있어 선종 별 특성을 감안하지 않은 단순 평균 인력으로 산출하는 한계를 가지고 있다.

넷째 해양플랜트 운영 인력 양성 모델을 제시함에 있어 공적 자금 투입을 통한 해양플랜트 발주의 수익성과 구체적인 인력양성 직종 및 직군을 제시하

지 못한 한계를 가지고 있다.

향후 연구에서는 해양플랜트 운영 인력에 대한 해양 플랜트 규모별, 직군별 인원 수요를 세분화 하여 파악하고, 공적 자금 투입을 통한 해양 플랜트 발주의 수익성 분석을 통하여, 해양플랜트 운영 인력 양성 모델의 성공 가능성을 객관적으로 증명할 수 있다면, 더욱 발전된 연구가 될 것으로 판단된다.



## 참고문헌

### □ 국내문헌

- 이원근 “과학기술분야 정부출연연구기관 개편의 방향과 과제”, 『국회 입법 조사처』, 2011
- 김영훈 외 “국내 조선산업의 인력 및 훈련 수요연구” 『한국조선협회』, 2007
- 조선산업인적자원개발협의체 “국내 조선인력 현황 실태조사” 『한국조선협회』, 2008
- 홍성인 “조선산업의 경쟁요소별 분석 및 대응전략 “ 『산업연구원』, 2003
- 전은경 외 “ 조선산업의 현황과 정책 과제” 『국회입법조사처』 2009
- 홍성인 “중국 조선산업의 글로벌화와 우리의 대응전략” 『산업연구원』, 2006
- 배영일 외 “한국 조선산업의 경쟁력 진단” 『삼성경제연구소』, 2009
- 장기창 “플랜트 기자재 기술개발 현황” 『에너지기술연구원』, 2011
- 최재선 외 “ 해양플랜트 서비스 산업 전문인력 양성 기본계획 수립을 위한 연구”, 『국토 해양부』, 2011
- 박성재 외 “ 조선산업 신성장 동력 확보 및 일자리 창출을 위한 해양 플랜트 산업 활성화 방안 “ 『한국노동연구원』, 2010

## □ 국외 문헌

Rhona Flin, “ The selection and training of offshore installation managers for crisis management “ 『HSE Books』 , 1993

Peter ‘t Hart, “ Demographic Change & Skills Requirements in the European Shipbuilding & Ship Repair industry” “ 『Community of European Shipyards Associations, 2008』

