

우리나라 해양플랜트 산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안

한국기계연구원 경영전략실

- ❶ 서론
- ❷ 해양플랜트의 구성과 특성
- ❸ 글로벌 해양플랜트 시장 동향 및 전망
- ❹ 국내 해양플랜트 산업의 문제점
- ❺ 국내 해양플랜트 산업 경쟁력 강화를 위한 기술정책 제언

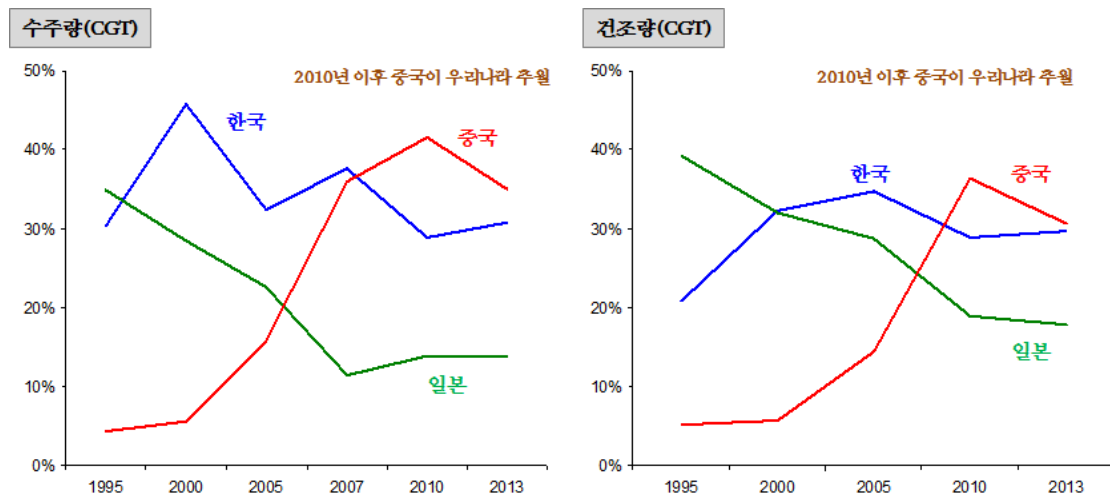
우리나라 해양플랜트 산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안

한국기계연구원 경영전략실

- ❶ 서론 / 1
- ❷ 해양플랜트의 구성과 특성 / 5
- ❸ 글로벌 해양플랜트 시장 동향 및 전망 / 12
- ❹ 국내 해양플랜트 산업의 문제점 / 14
- ❺ 국내 해양플랜트 산업 경쟁력 강화를 위한 기술정책 제언 / 19

1. 서론

- 2000년대 중반 이후 중국 조선 산업의 추격 및 유가 상승에 따른 해양플랜트 발주 증가에 따라 국내 조선 산업은 해양플랜트 산업에 적극 진출
- 중국 조선산업은 2005년 수주량 점유율 15.8%, 건조량 점유율 14.5%를 차지하며 우리나라(32.4%, 34.8%)를 본격적으로 추격



<그림 1> 한·중·일 조선산업의 세계시장 점유율 변화(Lloyd 기준, 단위: CGT)¹⁾

- 2000년대 중반 이후 유가 상승, 육상 석유자원의 한계로 인해 해양자원 개발을 위한 해양플랜트 발주 증가
 - 2005년 초 국제 유가는 50달러를 돌파²⁾하였으며, 이에 따라 심해 Oil&Gas 자원 가운데 경제성을 확보한 광구가 등장하기 시작
 - * 심해저(Ultra deepwater) Oil&Gas 시추 및 생산의 손익분기점은 40~65달러 사이³⁾
 - 육상 및 수심 250m 이하 천해의 Oil&Gas는 고갈되어 가고 있으나, 심해저 Oil&Gas의 가채매장량은 전체 가채매장량의 75% 차지⁴⁾
 - 심해 자원 시추 및 생산 플랜트는 2004년 이후 본격 발주, 2005년 17척에서 2008년 50척까지 증가⁵⁾

1) 홍성인, '조선산업의 글로벌 위상 변화와 향후 전략', e-KIET 산업경제정보, 2015.02.10., CGT(Compensated Gross Tonnage): 선박의 단순한 무게(GT)에 선박의 부가가치, 작업 난이도 등을 고려한 계수를 곱해 산출한 무게 단위

2) EIA, Crude Oil Spot Prices,

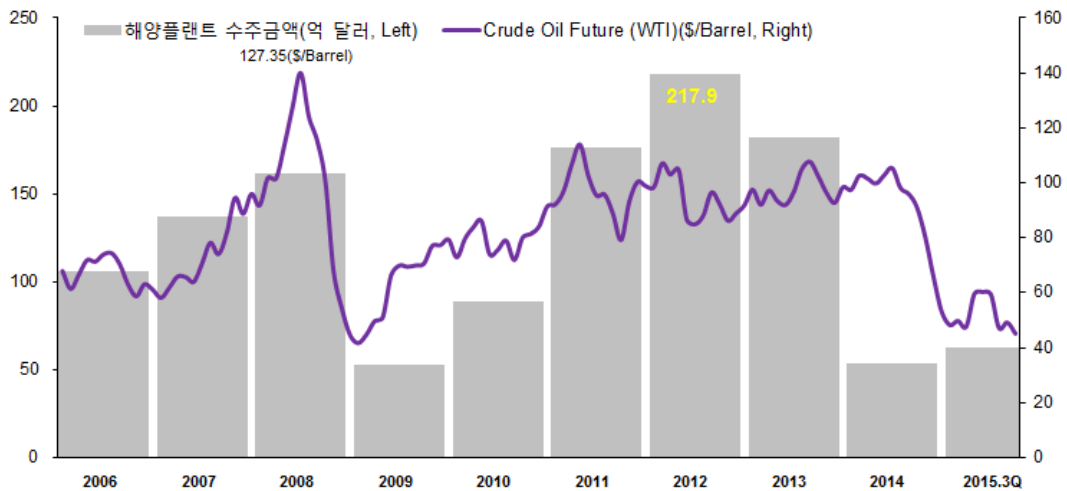
3) U.S. Global Investors, 'Explore and Discover the Winners When Gas Prices Fall', Nov. 17th, 2014

4) 나이스신용평가, '해양플랜트산업의 확대가 국내 조선업계에 미치는 영향', 2013.03.20.

5) Offshore, 'Projected requirements for FPSOs over the next five years', 2014.05.05.; 홍성인, '조선산업의 글

- 우리나라의 해양플랜트 수주 금액은 2000년대 후반 지속 상승하여 2012년에는 217.9억 달러를 기록하였으며, 드릴십은 세계시장 독식*

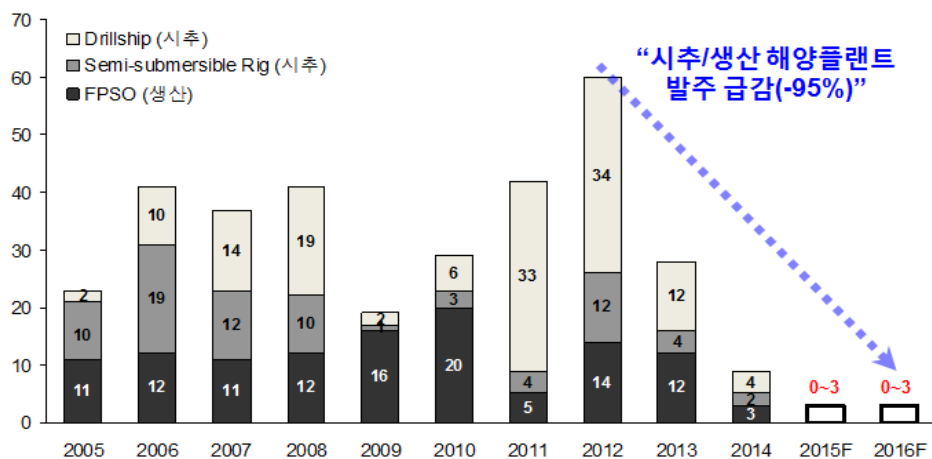
* 2008년~2012년 글로벌 드릴십 발주량의 71%를 수주⁶⁾



<그림 2> 국내 해양플랜트 수주금액과 서부텍사스유(WTI) 가격 추이⁷⁾

- 2014년 이후 유가 하락으로 인한 프로젝트 발주 급감과 함께 과거 수주 프로젝트에서 대규모 적자 발생에 따라 해양플랜트 산업은 위기에 직면
- 2011년~2014년 초 배럴당 100달러를 상회하던 국제 유가가 2014년 말 40달러 대까지 떨어지면서 해양 시추·생산 플랜트 발주량이 급감

* 드릴십 발주량: 34척('12)→4척('14) / FPSO, FLNG 발주량: 14기('12)→5기('14)



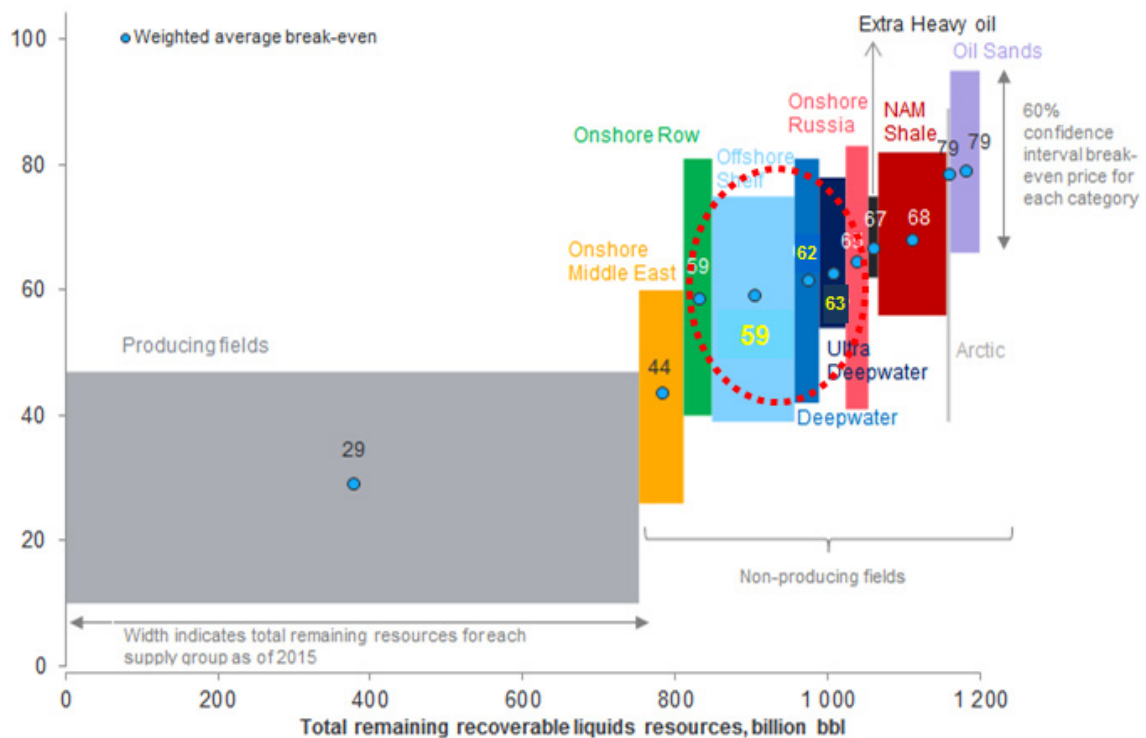
<그림 3> 글로벌 해양플랜트 발주량 추이(단위: 척, 기)⁸⁾

로벌 위상 변화와 향후 전략', e-KIET 산업경제정보, 2015년 2월 10일; Frost&Sullivan(2010), 'Strategic Review of the Asia-Pacific Offshore Rigs Market'; NH투자증권, "글로벌 조선사 저수익 국면 지속", 2015.12.08.; 동부증권, "조선업종은 끝났다(?)", 2015.12.08.

6) NH투자증권, "글로벌 조선사 저수익 국면 지속", 2015.12.08.

7) Investing.com - Crude Oil Price Chart, 한국플랜트산업협회 통계자료

- 최근 해양 시추·생산 플랜트 발주량 급감의 원인은 국제 유가가 해양 자원 생산 손익 분기점을 하회하고 있기 때문
- 2005년 10월 기준 해양 자원 신규 개발·생산 시의 손익 분기점은 60 달러로 국제 유가 대비 50% 이상 높은 수준



<그림 4> 글로벌 지역별 석유 생산 및 개발 손익 분기점⁹⁾

- 가동 중인 심해 해양플랜트의 손익 분기점(51~56달러)¹⁰⁾ 또한 국제 유가 보다 30%나 높기 때문에 신규 발주 수요가 거의 없는 상황
- 설계·엔지니어링 역량을 고려하지 않은 저가 수주, 사양 변경 대응 미흡에 따른 공정 지연 손실금 발생에 따라 한국 조선 3사는 막대한 적자 기록

<표 1> 한국 조선 3사 2014년~2015년 분기별 영업이익 (단위: 억 원)¹¹⁾

시기	2014				2015			누적 계
	1분기	2분기	3분기	4분기	1분기	2분기	3분기	
영업이익	-2,819	-7,387	-16,182	2,324	-2,094	-47,589	-23,563	-99,199

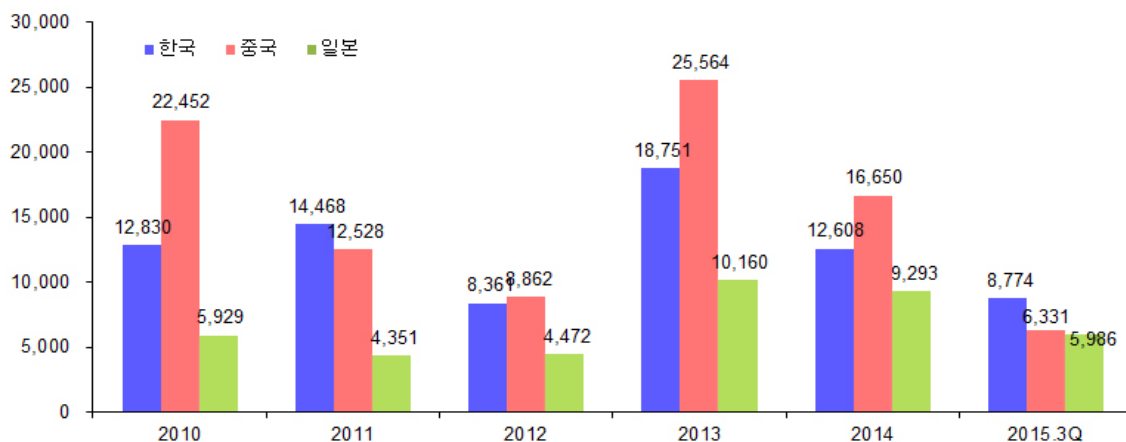
8) NH투자증권, “글로벌 조선사 저수익 국면 지속”, 2015.12.08.; 동부증권, “조선업종은 끝났다(?)”, 2015.12.08.; 신동아, ‘위기의 한국 제조업 - 조선업, 자원 패러다임 변화 읽고 ‘다음 사이클’ 준비해야’, 2015년 10월호

9) Rystad Energy, ‘Global liquids cost curve (October 2015)’, October 1st, 2015

10) U.S. Global Investors, ‘Explore and Discover the Winners When Gas Prices Fall’, November 17, 2014

11) 금융감독원 전자공시시스템, dart.fss.or.kr

- 조선산업에서 중국의 추격을 극복하고, 미래성장동력 창출의 관점에서 해양플랜트 산업의 경쟁력 강화 및 체질 개선이 시급
- 2008년 글로벌 금융위기 이후 중국은 수주량에서 가장 높은 점유율을 기록하고 있으며, 벌크선 분야는 시장을 지배하기 시작
 - 중국의 2010년~2015년 3분기 누적 수주량은 93백만 CGT로 우리나라의 1.2배, 일본의 2.3배 수준¹²⁾
 - 중국의 벌크선 점유율은 60%에 달하며, 탱커와 컨테이너선에서도 추격 중



<그림 5> 한국·중국·일본의 선박 수주량 추이(단위: 천 CGT)¹³⁾

- 해양플랜트 산업은 고부가가치·기술 집약 산업으로서, 경쟁력 강화 및 체질 개선을 통해 장래에 도래할 고부가 시대에서 시장 주도권 확보 필요
 - 해양플랜트 산업은 기계·전기·전자·화학·SW·엔지니어링 기술이 융합된 산업으로 기자재 유지보수 시장이 크고, 고수익성 확보 가능
 - * 설치 후 20~30년 동안 가혹한 환경에 노출되어 있어 유지보수 수익성이 매우 높은 편
 - 철강, 운송, 석유화학, 기계 등 후방산업이 다양하며, 경제적 파급효과 (고용유발계수 6.14명/10억 원, 생산유발계수 2.37)도 큰 편¹⁴⁾
 - 향후 유가 상승에 따른 해양플랜트 산업 호황기에 대비할 수 있는 기술 축적·경쟁력 확보가 시급

12) 브릿지경제, '중국 차 중공업 경쟁력 수준은?', 2015.10.06. 기사

13) Clarksons, 하나금융투자, "중국 조선업의 경쟁 이탈", 2015.10.14.,

14) 국회의원 김한표, '2014 국정감사 자료집 - 창조경제 실현을 위한 조선해양플랜트산업 육성! 이대로 괜찮은가? - 현황분석 및 미래과제 -' 2014.10.27.

- 해양플랜트 산업의 구성과 특성, 시장동향 및 국내 해양플랜트 산업의 문제점을 종합적으로 조망하고, 경쟁력 강화 방향 및 정책 제언 제시
 - 해양플랜트 고유의 특성 파악 및 이에 기반한 경쟁력 강화 방향 제시
 - 정립한 경쟁력 강화 방향에 따라 R&D, 기업의 전략, 정부 정책 지원, 인프라 구축 등 통합적 관점에서 정책 제언 제시

2. 해양플랜트의 구성과 특성

- (구성) 해양플랜트는 원유·가스 등의 자원을 탐사·시추·생산·처리하기 위한 플랜트로 해상플랫폼, 해저생산시스템, URF(Umbilicals, Risers, Flowlines)로 구성¹⁵⁾
 - (탐사) 저주파·고주파 음원 및 해저 지반 물성 파악, 경로 탐사 등을 통해 매장량, 시추 및 생산 장비 설치 조건* 등의 정보를 획득
 - * 경제성을 확보한 시추 심도, 시추 위치, 시추공 개수 등
 - (시추) 원유·가스를 생산하기 위해 유전 굴착 및 유정을 형성
 - (생산·처리) 시추된 유정에서 원유·가스를 추출하고, 다상유체*를 분리
 - * 원유·가스뿐 아니라 물과 모래 등의 이물질이 포함된 유체



<그림 6> 해양플랜트의 구성: 해상플랫폼, 해저생산시스템, URF¹⁶⁾

15) 한국조선협회, “해양플랜트산업 경쟁력 분석 및 장단기 발전전략”, 2011년 11월, 지식경제부 용역보고서 및 부산발전연구원, “부산지역 해양플랜트 및 연관산업 육성방안 수립”, 2011년 5월 참고

16) Offshore Energy Today.com, ‘Petrofac in ultra-deepwater deal with Nova Scotia’, Oct. 28, 2014

○ 해상플랫폼(Offshore Platform, Surface Structure)

- 해수면에서 고정·유연·부유 형태로 작업하는 시추 및 생산 해양플랜트를 의미하며, 생산된 원유·가스를 육상이나 셔틀탱커로 이송하는 설비 탑재
- 수심, 매장량, 기후 등 설치지역의 환경조건 및 운용·관리 계획에 따라 다양한 형태의 장비를 설치

〈표 2〉 기술 방식과 용도에 따른 해상플랫폼의 분류¹⁷⁾





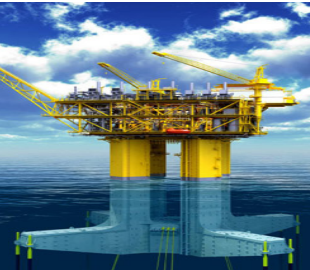

기술방식	해상플랫폼 종류	시추	생산
고정식 (Fixed)	Jacket Structure		0
	Concrete Gravity Platform (Gravity Based Structure)		0
	Jack-up Rig	0	
유연식 (Compliant)	Guyed Tower	0	0
	Spar Buoy	0	0
	TLP (Tension Leg Platform)		0
부유식 (Floating)	Semi-Submersible	0	
	Drill ship	0	
	FPSO(Floating Production Storage and Offloading)		0

- (Jacket Structure) 원통형 강관으로 제작된 트러스(Truss)형 철 구조물 형태로 해저에 강관 파일을 향타하여 완전히 고정 후 상부에 장비 설치
- (Concrete Gravity Platform) 구조물 자체 무게를 이용하여 파랑 외력에 견디도록 설계된 콘크리트 구조물로 암반 지역에 유리
- (Jack-up Rig) 철골 사다리 형태의 구조물을 해저지반에 고정시키는 방식으로 시추하는 플랜트이며, 수심 100m 정도의 해역에서 시추 가능
- (Guyed Tower) Jacket Structure와 유사하나, 외력에 대해 약간의 동요를 허용하도록 설계되었으며 이로 인해 강관 중량 경감이 가능
- (Spar Buoy) 대규모의 원통(Buoy)을 수직 부유시키는 구조물로 시추와 생산 기능 모두를 수행할 수 있으며, 밸러스트 및 부력 공간을 통해 운동
- (TLP) 반잠수식 구조물에 과부력을 형성하고 그것을 긴 파이프(Tendon)의 인장력으로 전달하여 계류(Mooring)하는 방식

17) 박한일, '해양플랜트의 특성과 산업 동향'. 부산조선기자재조합 세미나자료, 2010.2.26., 부산발전연구원, "부산지역 해양플랜트 및 연관산업 육성방안 수립", 2011년 5월, 김원식 외(2014), "오일·가스 해양플랜트 설계 및 설치를 위한 해양탐사", 지구물리와 물리탐사, 제17권 제1호, pp. 34-44, Finn, L.D.(1976), "A New Deepwater Offshore Platform - The Guyed Tower", Offshore Technology Conference, 3-6 May, Houston, Texas

- (Semi-Submersible) 하부 기둥의 일부분이 해수에 잠기는 플랜트(반잠수식)로 수심 150~2,000m까지 다양한 해역에서 시추 가능
- (Drillship) 선박에 시추를 위한 드릴 탑 구조물과 이를 지지할 수 있는 유정탑을 설치한 이동식 시추선으로 수심 1,000m 이상의 해역에서 활용
- (FPSO) 선박형태의 플랜트로 드릴십이나 반잠수식 시추선에 의해 개발된 유정으로부터 원유를 생산하고 셔틀탱커에 원유를 하역하는 플랜트

<그림 7> 해상플랫폼 분류¹⁸⁾

구분	연안(고정)	심해(유연 · 부유)	
시추			
	Jack-up Rig	Drillship	Semisubmersible
생산			
	Concrete Gravity Platform	TLP	FPSO

○ 해저생산시스템(Subsea Production and Processing System): 자원 생산 (처리 포함) 기능이 해저면에 설치된 플랜트

* 수심 500m 이상의 심해 또는 극지방의 경우 생산 및 처리 설비를 해저면에 설치

- (지리적 특성) 유전의 수심이 깊거나, 가혹한 생산 환경, 분산된 유전, 해상플랫폼과 멀리 떨어진 지역에서는 해저생산처리시스템이 유리
- (유전 특성) 유전 매장 자원의 원유 비율이 높거나, 점성이 높거나, 수분 함유량이 높거나, 유정의 압력이 낮은 경우 해저생산시스템이 유리
- 해저는 해상에 비해 기상조건의 영향을 적게 받는 장점이 있어 향후 해저생산시스템의 처리(탈황·탈수) 기능 탑재 비중이 늘어날 전망

18) 장기창, 플랜트기자재 기술개발 현황, 기계저널, 2012. 10., Vol. 52, No. 10




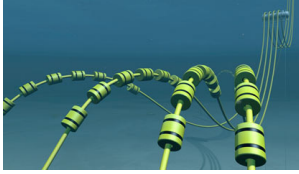
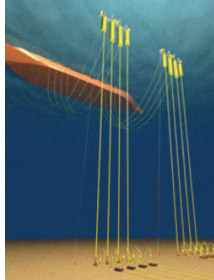
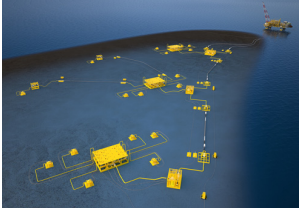
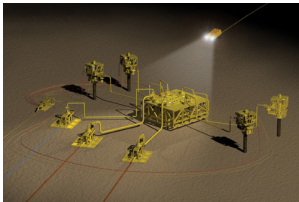
<표 3> 해저생산시스템의 핵심 구성 요소¹⁹⁾

구분	역할 및 기능
Subsea Trees	 <ul style="list-style-type: none"> 게이트 밸브, 주입 밸브 등 밸브 결합체로 심해에 설치된 다수의 해저 유정(well) 상부에 결합되어 여러 유정에서 채취한 원유를 한곳으로 모으는 장치 극한 환경에서 강한 내구성이 요구되며, 유정과 직접 연결되는 설비로 구매에서 설치까지 가장 오랜 기간이 소요되기 때문에 해저 플랜트 투자의 경기 선행지표 역할
Subsea Control System	 <ul style="list-style-type: none"> 유정에 부착되어 있는 Subsea Trees의 밸브를 제어하는 모듈(SCM, Subsea Control Modules) SCM은 생산 플랫폼에 위치한 MCS(Master Control System)에 의해 제어되며, 기술적으로는 표준화가 상당히 진행
Manifolds	 <ul style="list-style-type: none"> 파이프라인 등 구조물과 Subsea Trees를 연결하는 역할 Subsea Trees로부터 생산된 원유 집합 및 회수율 증진을 위한 화학물질 주입 및 분산의 포인트 유압/전기 제어 을 탑재하여 생산 플랫폼과 Subsea Control System 간의 중계를 지원
Flying Leads	 <ul style="list-style-type: none"> Subsea Trees와 Manifolds를 연결하는 Flowlines의 부분품으로 생산 플랫폼과 Manifolds를 연결하는 Umbilical의 길이를 축소하기 위해 활용(Umbilical이 Flying Leads보다 고가)
Jumpers	 <ul style="list-style-type: none"> Manifolds와 Subsea Trees를 연결하는 Flowlines의 부분품으로 Manifolds와 Subsea Trees 간의 거리가 짧을 때 jumper만 사용하기도 함

- URF(Umbilicals, Risers, Flowlines) 해저생산시스템에서 생산된 원유·가스를 해상 또는 지상으로 이송하거나 이를 제어하는 배관 기자재
- (Umbilicals) 전력·유압 등의 제어에 필요한 케이블과 광섬유 다발로 원격 제어, 화학물질 주입, 전압 변환, 통신 네트워크 등의 기능 수행
 - (Risers) 강관 또는 유연관으로, 해저면에서 해상 또는 지상으로 직접 연결되는 관로이며 원유를 수직으로 이동시키는 역할
 - (Flowlines) Subsea Trees와 Manifolds 사이를 연결하는 배관으로서, Subsea Trees로부터 생산된 원유를 Manifolds로 수송하는 역할

19) Douglas-Westwood(2012), 'The World Subsea Hardware Market Forecast 2012-2016' 외 연구자 조사

<표 4> URF(Umbilicals, Risers, Flowlines)의 역할 및 기능²⁰⁾

구분	역할 및 기능
Umbilicals <div data-bbox="424 371 644 589">  </div> <div data-bbox="432 607 638 801">  </div>	<ul style="list-style-type: none"> Manifolds와 생산 플랫폼의 제어 (MCS) 간에 연결된 관으로서 전력/유압 등의 제어에 필요한 전자 케이블, 광섬유 다발로 구성 <ul style="list-style-type: none"> 원격 제어, 화학물질 주입, 전압 변환, 통신 기능 Steel 소재와 Thermoplastic 소재를 활용하여 생산 Thermoplastic Umbilicals: Umbilicals의 초기 채택 기술로 외부 수압에 따른 파괴, 화학물질의 용적 확산으로 인한 제어의 어려움 등의 문제 보유 Steel Umbilicals: 유체 흐름, 파괴 방지, 용적 확산 등의 관점에서 Thermoplastic에 비해 우위를 보유했다
Risers <div data-bbox="397 835 671 1048">  </div> <div data-bbox="384 1061 684 1234">  </div> <div data-bbox="427 1247 641 1525">  </div>	<ul style="list-style-type: none"> Manifolds에 집합된 원유를 수면 위의 해상의 생산 플랫폼으로 쏘아 올려주는 역할 SCR(Steel Catenary Risers), Flexible Riser, Hybrid Riser 등으로 분류 <ul style="list-style-type: none"> (SCR) 장기간 사용 이력을 바탕으로 성능이 검증된 기술로 상대적으로 가격이 싸며, 심해에서도 지름이 큰 Riser 제작이 가능, 설치 방식은 Flexible Risers에 비해 복잡하나 상부의 부유식 생산 플랫폼의 움직임에 순응하는 특성을 갖고 있어 장력 기술에 대한 난이도는 낮은 편 (Flexible Riser) 부유식 생산, 심해에서 가장 많이 사용됨. SCR에 비해 설계가 복잡하며, 단위 길이 당 생산 비용이 비싸나 설치 비용은 저렴 (Hybrid Riser) SCR과 Flexible Riser의 혼합방식으로 Main Vertical Section은 Rigid Pipe로, 나머지 부유식 생산 플랫폼과는 Flexible Section으로 연결
(Infield) Flowlines <div data-bbox="384 1536 684 1742">  </div> <div data-bbox="384 1756 684 1957">  </div>	<ul style="list-style-type: none"> Subsea Trees와 Manifolds 사이를 연결하는 배관으로서, Subsea Trees로부터 생산된 원유를 Manifolds로 수송 <ul style="list-style-type: none"> 심해 상 압력을 견디기 위해 배관의 외벽 두께를 굉장히 두껍게 하기도 하지만, 생산 비용의 증가와 무게에 따른 설치의 어려움 등의 문제도 발생 Manifold와 Subsea Trees 간 거리가 너무 가까운 경우, Jumpers를 이용하여 원유를 수송 Rigid Flowline과 Flexible Flowline으로 구분

20) Douglas-Westwood(2012), 'The World Subsea Hardware Market Forecast 2012-2016' 외 연구자 조사

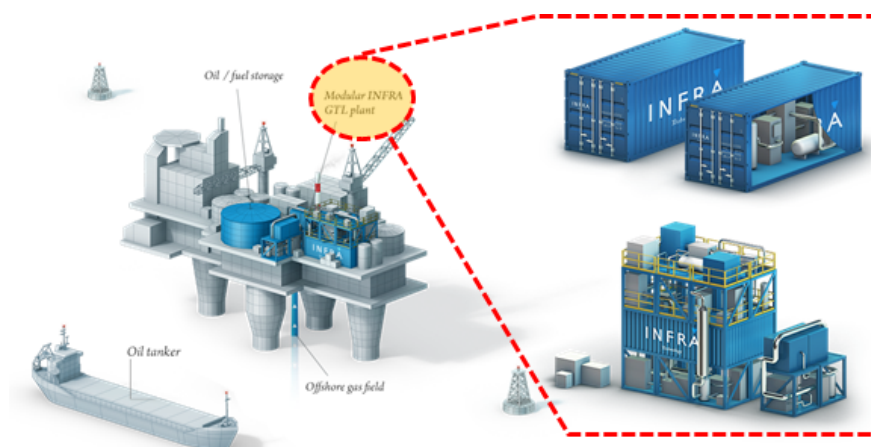
- (특성) 해양플랜트는 발주자 주도 시장, 높은 수준의 맞춤형 생산과 모듈화, 안정성과 품질 중시, 에너지 정책에 대한 높은 민감도 등의 특성 보유

① 발주자 주도 시장

- 발주자는 소수의 다국적 석유회사(IOC)와 국영석유회사(NOC)이며, 해양 자원의 탐사·시추·생산의 전 가치사슬에서 주도적 역할
- 발주사는 해양플랜트 상부의 기자재 사양·제작사 선정 등에 직접 관여하며, 벤더리스트에 등록된 제작사에 한해 기자재 제작사 선정

② 고도의 맞춤형 생산과 서브시스템 모듈화 동시 만족 요구

- 설치지역의 환경조건 부합성·경제성을 확보한 해양플랜트 설계·건조가 핵심이며, 지역별로 상이한 환경·선급 규정에 대한 부합성 충족이 필수
- 발주자 또한 경험 부족으로 인해 건조 과정에서 설계·제작 변경 요구가 잦은 편이며, 변경에 따른 추가 비용 발생은 발주자가 부담
 - * 최근에는 발주자 협상력 강화에 따라 턴키 계약 시, 설계·제작 변경(Change Order)에 따른 추가 비용 청구가 어려운 상황이 빈번히 발생
- 최근 한계유전 개발에 따라 시추·생산 종료 후 다른 지역으로 이동이 용이하도록 상부 탑재 서브시스템의 콤팩트·모듈화 설계 니즈 확대
- 모듈화를 추구하면서도 맞춤형 설계·생산이 가능한 엔지니어링 기술 확보가 수주 및 사업의 성패에 중요한 역할



<그림 8> 해양플랜트 상부의 서브시스템 모듈화 사례²¹⁾

21) Infra Technology 홈페이지

③ 안전과 신뢰성이 기자재 구매의 최우선 결정요인

- 극한 환경 설치·장기 운용*에 따른 기자재 교체 빈도 최소화 및 엔지니어의 안전 확보를 위해 안전과 신뢰성이 검증된 기자재 사용
 - * 20~30년간 운용되는 것이 보통
- 가격 경쟁력을 확보한 신생기업보다는 사업 납품 실적(Track Record)이 풍부한 전문기업을 선호
 - * 기자재 고장에 의한 가동 중단 시 막대한 손실 발생

④ 가치사슬 단계별 전문·특화 기업 존재

- 개념 설계, FEED*, EPCI**, 플랜트 건조, 기자재 공급 등 가치사슬 단계별로 전문기업의 역할이 명확하게 구분
 - * Front End Engineering Design
 - ** Engineering Procurement Construction Installation(설계, 조달, 건설, 설치)
- 각 단계별 전문기업들은 IOC·NOC와의 장기 관계에 기반한 폐쇄적 사업을 영위하고 있으며, 이로 인해 후발주자의 진입이 어려운 특성

⑤ 에너지·산업 정책 등 각국 정부가 깊이 개입하는 산업

- 국제 유가 변동으로 인한 자원 보유국의 경제 상황에 따라 발주 등 산업 경기가 크게 의존
- 브라질(Petrobras), 노르웨이(StatOil), 중국(CNOOC), 인도(ONGC) 등 자원 보유국은 국영석유회사 주도로 자원 개발 및 플랜트 발주 진행
- 자원 보유국들은 자국 기술 축적을 위해 해양플랜트 건조에 일정 부분 이상을 현지화* 하는 정책(Local Contents Act) 강화
 - * 자국 내 생산 또는 자국 생산품 활용을 의미하며, 브라질은 55~65%, 나이지리아는 50%의 현지화 비율 준수 요구²²⁾
 - ** CNOOC는 기자재 자회사를 보유하고 있으며, 해외유전 개발 시 핵심 기자재 등을 자국 내에서 건조하고 자국 기자재 사용을 의무화
- 국내외 표준 설정, R&D 투자, 국영 기업 내 자회사 설립 등 자국 산업 경쟁력 확보를 위한 다양한 형태의 정치·정책적 개입 발생

22) 도현재 외(2015), '국내 자원개발 해양플랜트산업의 과제와 대응방안', 에너지경제연구원 수시연구보고서 14-09, 배영일 외(2012), '해양플랜트 산업의 변화와 기회', 삼성경제연구소 CEO Information 제877호

3. 글로벌 해양플랜트 시장 동향 및 전망

- 2015년~2019년 글로벌 해상플랫폼 제품 시장 규모는 총 680억 달러로 예상되며, FPSO, TLP 등 유연·부유식 플랫폼 설치가 주를 이룰 것으로 예상
 - 최근 저유가 기조 지속에 따라 전체 시장 규모 예상치가 지속 감소하였으며, 대부분이 기 발주된 프로젝트의 인도 실적으로 예상
 - 글로벌 시장 규모 추정치는 810억 달러(2015년 2월 자료)에서 680억 달러(2015년 11월 자료)로 16% 감소²³⁾
 - 2015년 시장 규모는 45억 달러로 2014년 대비 72% 감소하였으며, 2003년 이래 가장 저조한 실적²⁴⁾
 - * 대형 FPSO 1척, 소형 FPSO 2척, Semi-submersible 1척
 - 향후 FPSO, Semi-Submersible, TLP 등 유연·부유식 플랫폼 설치가 주를 이룰 것으로 예상되며, FPSO는 2020년 경 가동 대수가 200대 초과 전망
 - 자본 지출액 기준으로 FPSO가 79%로 가장 높은 점유율이 예상되며, Semi-Submersible 9.3%, TLP 9.2%로 전망²⁵⁾
 - 2015년 1월 기준 FPSO 가동 대수가 164대임을 고려하였을 때, 2020년 경 FPSO 가동 대수는 200대를 상회할 전망²⁶⁾
- 2015년~2019년 글로벌 해상플랫폼 서비스(유지보수, 운송, 설치, 시운전, 해체 등) 총 시장 규모와 연평균 성장률은 각각 4,817억 달러, 5.4%로 예상²⁷⁾
 - 설치 플랜트 수가 많은 고정식 해상플랫폼은 총 4,261억 달러, 유연·부유식 해상플랫폼은 총 556억 달러로 예상
 - 2015년 시장 규모는 830억 달러로 전년 대비 12% 감소할 것으로 예상되며, 이는 유가 하락으로 인한 유지보수 비용 지출 축소·지연에 기인

23) Douglas-Westwood(2015a), "World Floating Production Market Forecast 2015-2019", Feb. 2015;
Douglas-Westwood(2015b), "World Floating Production Market Forecast 2015-2019", Nov. 2015;

24) Douglas-Westwood(2015b), "World Floating Production Market Forecast 2015-2019", Nov. 2015

25) 전계서

26) 도현재 외(2015), '국내 자원개발 해양플랜트산업의 과제와 대응방안', 에너지경제연구원 수시연구보고서 14-09 및 Douglas-Westwood(2015b), "World floating Production Market Forecast 2015-2019", Nov. 2015

27) 한국해양수산개발원, Offshore Business, 2015년 6월호

- 해저생산시스템과 URF, 파이프라인 제품 투자규모는 2014년 260억 달러였으며, 2015년~2019년 약 1,500억 달러의 투자가 기대
 - 2015년~2019년 약 1,500억 달러의 투자가 기대되며, 이는 해상플랫폼 대비 높은 수치이나 성장률은 낮을 것으로 예상
 - 2014년 350건의 사상 최고 수준의 설치 실적을 기록한 Subsea Tree는 기 발주 물량으로 인해 2018년까지 높은 설치 실적 지속 전망²⁸⁾
 - 유가급락으로 인한 심해저 자원 개발 수요 감소에 따라 2010년~2014년 대비 투자 증가율(27%)은 해상플랫폼(49%)을 하회할 것으로 예상²⁹⁾
 - (심해저 투자 확대) 관련 투자 중 향후 5년간 수심 1,000미터 이상 심해저 프로젝트 관련 투자가 전체의 42%를 차지할 것으로 예상³⁰⁾
 - (아시아·태평양 지역 성장) 2015년~2019년 약 100억 달러의 심해저 프로젝트 투자가 기대되며, 전세계 투자에서의 비중은 7%로 확대 예상³¹⁾
- 2014년~2020년 해저시스템의 서비스(유지보수, 운송, 설치, 시운전, 해체 등) 시장 규모는 연평균 12% 성장하며 2020년 190억 달러에 이를 전망³²⁾
 - 2014년 현재 90억 달러로 집계되며, 2017년 120억 달러, 2020년 180억 달러로 성장 전망
 - 북해 등에 다수의 장비가 설치된 유럽과 황금 트라이앵글(브라질, 멕시코 만, 서아프리카) 해역을 중심으로 서비스 시장이 확대될 것으로 예상
 - 2015년 이후 연평균 10% 이상의 안정적인 성장 기대

<표 5> 해저시스템 서비스 시장 규모 성장 전망(억 달러)³³⁾

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
61	65	82	90	95	104	118	133	152	169	193

28) Douglas-Westwood(2015), "World Subsea Hardware Market Forecast 2015-2019". Apr. 2015

29) Douglas-Westwood(2015b), "World Floating Production Market Forecast 2015-2019", Nov. 2015;

Douglas-Westwood(2015), "World Subsea Hardware Market Forecast 2015-2019". Apr. 2015

30) Douglas-Westwood(2015), "World Subsea Hardware Market Forecast 2015-2019"

31) Jason Waldie, 'Offshore Support Vessels and Macro-economic Overview of the Offshore Industry', June 2015, Douglas-Westwood

32) Offshore Magazine, "Subsea market expected to reach \$115 billion by 2020", 2014.2.5.

33) 전계서

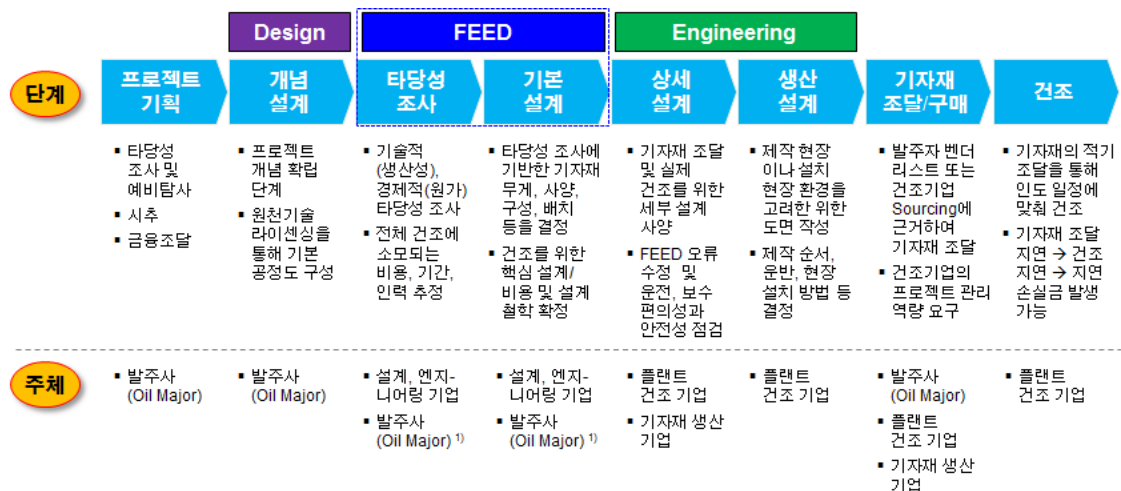
4. 국내 해양플랜트 산업의 문제점

① FEED(Front-End Engineering Design) 등 가치사슬 상류(Upstream) 역량 부족

- FEED는 해양플랜트 설계 단계 중 타당성 조사와 기본설계를 포함하며, 최적의 기자재 조합*을 통한 해양플랜트 건조의 타당성을 확보하는 단계

* 시스템 통합설계 및 시스템 최적화를 의미

- FEED 단계에서는 해양플랜트의 기술·경제적 타당성을 고려하며, 이를 위해 기자재 사양·구성·배치 등을 결정하는 최적 설계를 수행
- 플랜트 작업 환경 및 운용 시 발생할 수 있는 문제점(유동 안정성 등)을 사전에 파악하고 예측하는 것이 필수적



1) 최근 들어 FEED의 중요성 부각(맞출형 설계)에 따라 발주사가 FEED에 준하는 설계 (Pre-FEED)까지 직접 수행하고 발주 공고를 내는 사례 증가
2) 우리나라는 해양플랜트 건조에 특화

<그림 9> 해양플랜트 산업의 설계·엔지니어링 가치사슬

- FEED 역량은 적정 수주가 산출 역량, 핵심 설계 변경에 대한 대응 능력, 핵심 기자재 선정 권한 확보를 의미하며, 프로젝트 수익성에 결정적 역할
- FEED 역량 부족으로 인해 국내 업체는 개념·기본설계 내용의 검토 또는 오류 수정이 어려우며, 이로 인해 부정확한 수주가격 산출 위험
- 설계 변경에 따른 대응과 공기 지연 일정 산출에 어려움을 겪으면서 인도 지연에 따른 막대한 손실 비용 부담
- 기자재 사양 및 제작사 결정, 배치 권한이 없어 폐쇄적인 산업 구조 속에서 수급·납기 정보가 부족한 상황으로, 인도 지연 리스크에 노출

○ 프로젝트 기획·개념설계 등 가치사슬 상류 분야의 역량 또한 열위

- (탐사) 경제성을 확보한 보유 광구가 없어 기술개발 미개척 분야
- (시추) 두성호³⁴⁾ 건조·운영을 통해 다양한 시추 경험을 보유하고 있으나, 독자적인 광구 운영이 어려운 점이 기술 축적의 장애로 작용
- (금융조달) 국책은행*을 제외하고는 금융권 참여가 매우 저조하며, 과거의 참여 또한 선박 건조에 집중되어 있어 리스크 평가 역량** 취약
 - * 수출입은행, 무역보험공사, 산업은행 등
 - ** 건조사의 건조능력과 경력, 현금흐름 위험 평가, 발주사 위험 평가, 운영 위험 평가 등
- (개념설계) 대부분 발주사(Oil Major) 주도로 플랜트에 대한 개념적 대안 중 최적의 안*을 선정하나, 우리나라는 관련 업무 참여가 사실상 불가능
 - * 최적인 선정을 위해 대안별 프로젝트 수행방법, 필요 공정, 공사 기간·비용을 도출·검토

② 해상플랫폼에 편중된 산업 구조 및 제한된 비즈니스 모델

- 국내 해양플랜트 산업은 주로 해상플랫폼 분야에 편중되어 있으며, 높은 성장이 예상되는 심해저(해저생산시스템, URF) 진출은 초기 단계
 - 현대중공업은 FPSO, 대우조선해양은 Semi-submersible, 삼성중공업은 Drillship 분야에 비교 우위
 - 향후 5년간 성장세는 심해저 분야가 해상플랫폼에 비해 높을 것으로 예상되나, 미국 및 유럽 업체가 시장을 과점
 - * FMC, Oceaneering, Aker Solutions, Cameron, Drillquip, Advantec, Aibel, Kongsberg 등
- 해양플랜트 관련 제품·서비스 비즈니스 모델이 한정되어 있어, 경기 변동 및 발주 트렌드 변화에 취약
 - (제품) 탐사 장비, 시추선, 해저생산시스템, 해양지원선박(OSV) 분야 경쟁력 열위
 - (서비스) 설치·운반·시운전·해체·개조, 유지보수, 설계교육, 프로젝트 관리 분야 경쟁력 열위

34) 1970년대 두 차례의 석유파동 이후 석유 안보 제고를 위해 1984년 건조된 우리나라 최초·유일의 Drillship, 수심 450m에서 해저 7,600m까지 시추할 수 있으며, 건조 이후 30년간 약 120공의 시추, 7,000억 원의 매출, 2,000억 원의 영업이익의 달성

③ 핵심 기자재의 낮은 국산화율

- 조선 부문과의 공통 기자재는 국산화율이 높은 수준이나 해양플랜트 전용 핵심 기자재 부문은 20%대에 불과
 - (Drilling Tower) Drillship의 핵심 기자재로 대당 1.5억 달러에 이르는 고가 장비이나 NOV(미), AkerSolution(노) 등으로부터 전량 수입³⁵⁾
 - (FPSO Turret) FPSO의 계류 및 FPSO와 심해저 유정을 연결하는 장비로 FPSO 선가의 20%에 육박(1~2억 달러)하나 SBM(네)로부터 전량 수입³⁶⁾
 - 우리나라가 주력으로 생산하는 해상플랫폼의 기자재 국산화율은 20%대로 단순 기계장치를 제외한 대부분을 수입

〈표 6〉 조선 및 해상플랫폼 수주가액에서의 기자재 비중 및 국산화율(단위: %)³⁷⁾

제품	강재	엔진	기계장비	배관재	선실재	전장재	철의재	기타	기자재 전체	국산화율
유조선	32.6	6.7	11.5	2.7	0.6	0.5	3.4	4.3	62.3	90
벌크선	42.6	6.3	9.7	1.6	0.7	0.5	2.5	4.9	68.7	90
컨테이너선	19.9	9.8	16.1	1.3	0.7	1.6	2.5	7.0	58.9	90
LNG	10.2	5.1	20.1	3.8	0.4	1.0	1.6	10.0	52.2	80
FPSO	4.4	0.5	33.7	11.2	0.5	2.0	1.7	2.9	57.1	20
Semi-Rig	4.2	3.8	15.5	3.2	0.9	3.8	2.4	2.0	35.7	20
Drillship	3.9	2.0	25.0	2.8	0.7	2.6	1.3	5.4	43.8	20

- 핵심 기자재의 낮은 국산화는 해양플랜트 수주의 초기 부가가치 창출뿐 아니라 납기 관리, 설치 시의 문제 대응, 성능 최적화 등에서 부정적 영향
 - (부가가치) 해양플랜트 수주액의 50~60% 가량이 기자재로 구성되어 있어 수주에 성공하더라도 국내 부가가치 창출이 제한적
 - (납기 관리) 핵심 기자재 업체와의 사업 수행 경험 부족으로 인해 소통, 기술 사양 협의를 위한 출장, 납기 등에 있어 불리한 조건 직면
- * 해양플랜트 산업의 특성 ‘④ 가치사슬 단계별 전문·특화 기업 존재’ 참고

35) 경남도민일보, <해양플랜트 부가가치 '알짜배기'는 쏙 빠졌다>, 2015년 12월 21일

36) 거제방송, <해양플랜트 기자재 국산화 필요성 4 FPSO 장비 2>, 2011년 8월 22일

37) 한국조선협회(2011), '해양플랜트 산업 경쟁력 분석 및 장단기 발전전략'

- (설치 시 문제 대응) 지리적 거리로 인해 설치 시 발생하는 문제 등에 대한 대응이 느리고 현장 서비스(Field Service) 엔지니어 활용에 애로
- (성능 최적화) 핵심 기자재 해외 의존은 하부구조(Bottom Hull)와 플랜트 상부 간 통합설계를 통한 성능 최적화의 걸림돌로 작용
- 낮은 국산화율의 원인은 전문기업 부재, 인증 미비, 납품 실적 확보의 어려움으로 인한 ‘발주사 벤더리스트 미등록→수주 참여 불가’ 때문
 - (전문기업 부재) 해양플랜트 분야에 진출 경험(10년)이 짧다보니 사업 경험 및 발주사, 건조기업 등과 장기 관계를 구축한 전문기업 부재
 - * 해외 기자재 전문기업은 50년 이상 사업 및 R&D 경험을 보유하고 있으며, 전문기업 간 M&A 등을 통해 전문성을 지속 축적
 - (인증 미비) 국내 공인 인증 부족, 해외 인증 획득의 시간과 비용으로 인해 발주사에서 인정하는 국제 공인 인증(API 등) 획득 미흡
 - (벤더리스트 미등록→수주 참여 불가) 인증 미비·국내 시장 부재에 따라 납품 실적 확보가 힘들며, 이는 발주사의 벤더리스트 등록에 걸림돌
 - * 납품 실적을 확보한 기업만이 발주사의 벤더리스트 등록 및 수주 참여 가능

4] 해양플랜트 분야 전문 FEED·엔지니어링 인력 부족

- (플랜트 건조) 생산설계를 제외한 기본설계 등 고부가가치 설계의 80% 이상³⁸⁾을 외국 엔지니어링 전문기업에 의존
 - 해양플랜트 수주 실적이 최대치를 기록한 2013년 당시 플랜트 сек터 중 해양플랜트 부문의 엔지니어 부족률^{*}이 가장 높은 것으로 조사³⁹⁾
 - 해양플랜트의 가치사슬 상류 역량 강화를 위해서는 6년 이상 경력의 해양·석유공학 분야 중고급 기술자 확보가 급선무⁴⁰⁾
 - 호황기 기준 FEED·엔지니어링 인력 부족은 연간 1,000~1,500명으로 추정⁴¹⁾되며, 숙련 인력의 고령화 또한 당면 과제⁴²⁾

38) 산업통상자원부, 「해양플랜트 설계전문인력양성」 사업 공고, 2015년 3월 16일

39) 한국엔지니어링협회, 「2013 엔지니어링산업 인력수급 실태조사 보고서」, 2014년 1월

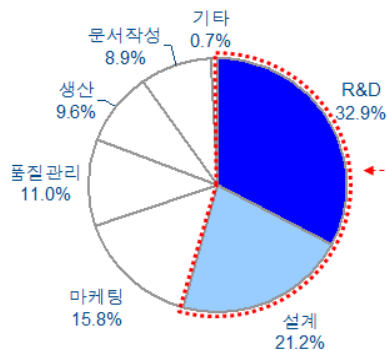
40) 전계서

41) 뉴시스, 「산업부, 해양플랜트 설계인력 적극 양성」, 2013년 7월 24일; 보스턴컨설팅그룹, 「해양플랜트 관련 엔지니어 수급동향 및 확보방안」, 2013년 7월 24일

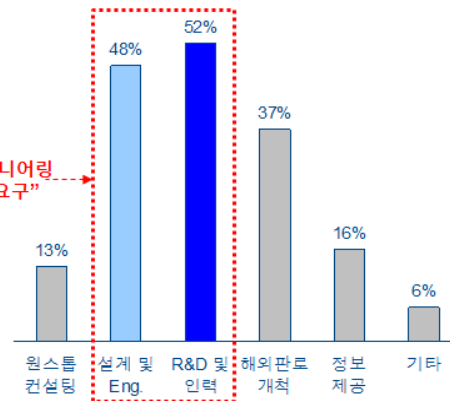
42) 건설경제, 「해양플랜트 엔지니어링 인력감소·노령화 심각」, 2015년 9월 14일

- 국내의 해양플랜트 FEED·엔지니어링 특화 인력 양성 기관 부족
 - * 포스텍 엔지니어링 대학원의 해양플랜트 엔지니어링 과정, 카이스트 해양시스템 대학원 등
- (기자재) 기자재 분야의 낮은 경쟁력·국산화 또한 R&D 및 설계 인력 부족에 기인하며, 업계의 정책 지원 수요도 큰 편

1. 해양플랜트 기자재 산업 육성을 위해 필요한 전문 인력 (부산발전연구원, 2011)



2. 해양플랜트 기자재 경쟁력 강화를 위한 인프라 구축 필요 분야 (부산발전연구원, 2013)



<그림 10> 기자재 업계의 FEED 및 엔지니어링 인력 양성 요구⁴³⁾

⑤ 발주사와의 전략적 협력 및 파트너십 부재

- 발주사와의 전략적 협력 부재로 인해 엔지니어링·기자재 업체와의 협상 시 불리한 상황에 다수 직면
 - (엔지니어링 업체) 설계 변경에 따른 지연 손실금 발생 시 발주사와의 파트너십에 의거하여 우리나라의 건조사가 배상하는 경우가 다수⁴⁴⁾
 - * 최근에는 발주자 협상력 강화에 따라 턴키 계약을 통해 설계·제작 변경(Change Order)에 따른 추가 비용을 건조사에 부담하는 경우가 다수 발생⁴⁵⁾
 - (기자재 업체) 발주사와 장기 사업 관계를 기반으로 배타적 공급 계약, 조달 지연에 따른 리스크 면제 등 다양한 편의 요구
 - * 발주사의 배타적 계약 용인으로 인해 공급사 간 경쟁 체제 유지가 어려우며, 기자재 조달 지연에 따른 공정 중단에도 불구하고 손실금은 우리나라 건조사 부담
- 발주사는 우리나라 조선 3사를 리스크 공유 및 동반 성장의 파트너가 아닌 독자 설계 능력을 갖추지 못한 하청업체(Subcontractor)로 인식

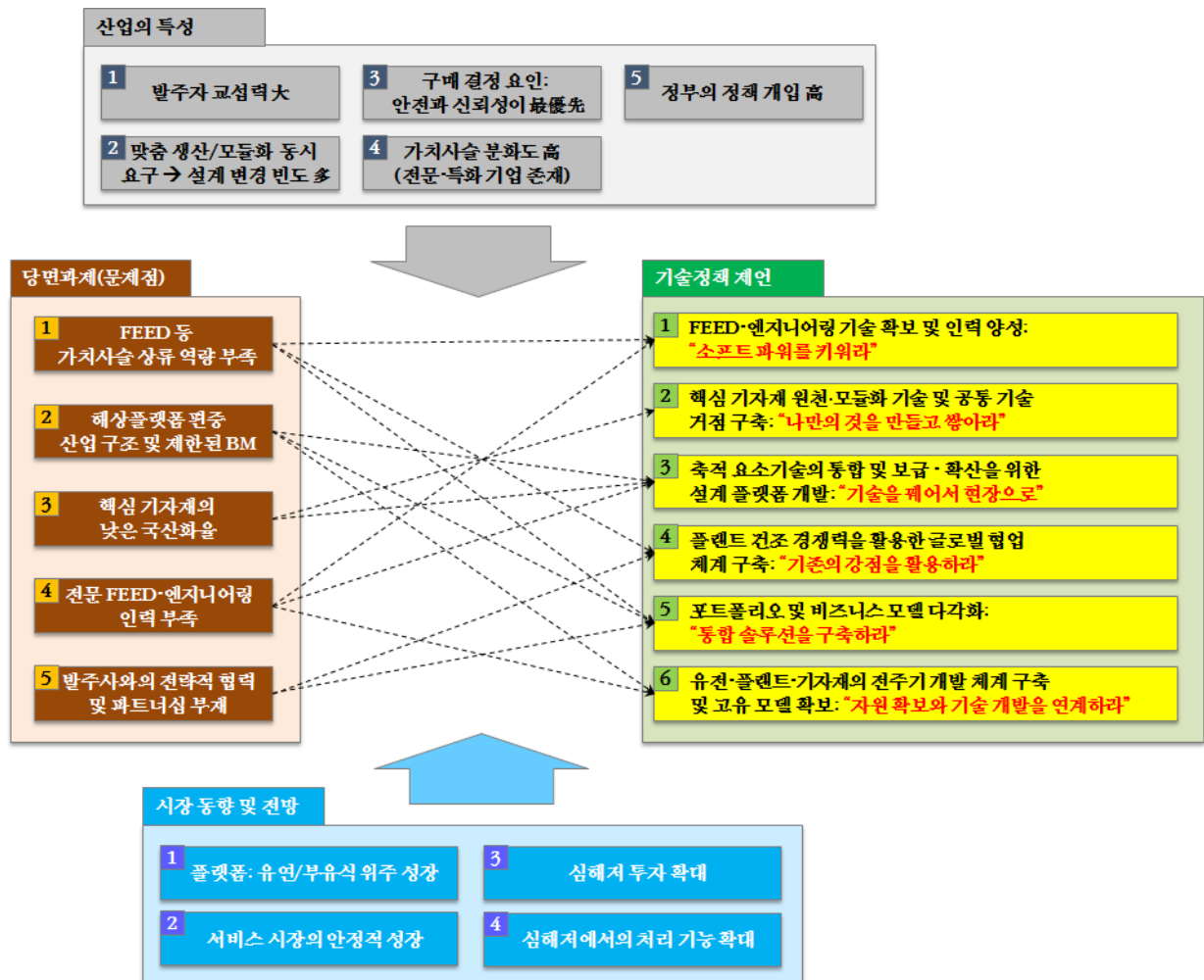
43) 부산발전연구원(2011), '부산지역 해양플랜트 및 연관산업 육성방안', 부산발전연구원(2013), '해양플랜트 산업 거점지역화 전략'

44) 거제인터넷신문, '하도급 신세 해양플랜트...설계의 벽' 넘어라, 2014년 5월 28일

45) 지앤이타임즈, '국내 조선사, 해양플랜트 엔지니어링 부재에 발목', 2015년 12월 9일

5. 국내 해양플랜트 산업 경쟁력 강화를 위한 기술정책 제언

- 해양플랜트 산업의 특성과 시장 동향 및 전망, 당면과제를 통합적으로 고려한 정책 제시



<그림 11> 해양플랜트 산업 기술정책 제언

① FEED·엔지니어링 기술 확보 및 인력 양성

- 건조, 생산 설계 중심의 가치사슬 구조에서 고부가가치인 FEED·상세 설계 분야로의 확대를 위한 원천기술 및 플랫폼 확보 추진

- (원천기술 확보) 적정 수주가격 산출, 설계 사양 변경 및 스케일 업 (Scale Up)* 등에 경제적인 대응이 가능해져 수주 수익성 제고 기여

* 10만 bpd급 정유플랜트 설계 경험이 있다 하더라도 FEED 기술이 없으면 20만 bpd급으로의 스케일 업 불가

- (플랫폼 확보) 정부·공사 주도의 플래그십(Flagship) 프로젝트*의 성과를 플랫폼으로 활용함으로써 경쟁력 있는 후속 제품 진화의 기반 확보
 - * 플랜트 엔지니어링 R&D 클러스터 구축 및 납품 실적 확보를 통한 가치사슬 전영역에서의 국내기술 적용을 목표로 하는 프로젝트로 국가과학기술자문회의에서 제안('15.5.)⁴⁶⁾
- 프로젝트 수행을 통해 획득한 FEED·상세 설계 역량의 내재화·전수를 위한 고급 인력 양성 프로그램 운영
 - (직장 내 훈련) 프로젝트 수행을 통해 축적한 노하우·암묵지를 형식지화 하고, 이를 전수한 엔지니어에게는 높은 연봉·현장 책임 권한 부여
 - (재직자 재교육) 현장 경력 6년 이상의 중고급 기술자에 대한 산·학 연계의 재교육 프로그램 확대 운영
 - (신규 인력 양성) 현재 추진 중인 해양플랜트·엔지니어링 특성화 대학원 운영의 단계적 확대

② 핵심 기자재 원천·모듈화 기술 확보 및 공통 기술 거점 구축

- (원천기술 확보) 독자적인 원천기술 확보를 통해 기존 제품 개선 및 차세대 제품 개발의 토대 마련
 - 향후 고유가 시기 도래 시 프로젝트 대형화에 따라 총 수주액 중 기자재 비중 점진적 증가 예상
 - 원천기술 미확보 시 설계 종속 및 특허 침해 관련 문제 지속 발생 우려
 - 기자재 활용도, 보유 기술 수준, 가격, 시장 성장성 등을 고려하여 핵심 원천기술 확보 계획* 수립 및 지속 운영
 - * 산업통상자원부, '2013 해양플랜트산업 기술로드맵 - 100대 전략품목 및 세부기술-' 외
- (모듈화 기술 확보) 국내 수주 프로젝트 동반 참여뿐 아니라 해외 단독 수주가 가능하도록 핵심 기자재의 모듈화 추진
 - 핵심 기자재 모듈화에는 내부 요소 기술·부품의 패키지화 및 기자재와 해양플랜트 타 부분과의 인터페이스 표준화 등을 포함
 - * 조선 3사의 해양플랜트 자재·설계·업무 절차 표준화 추진('15.10.14.) 및 국가 기술표준원의 해양플랜트 기자재 표준 개발 계획 등('15.12.3.)

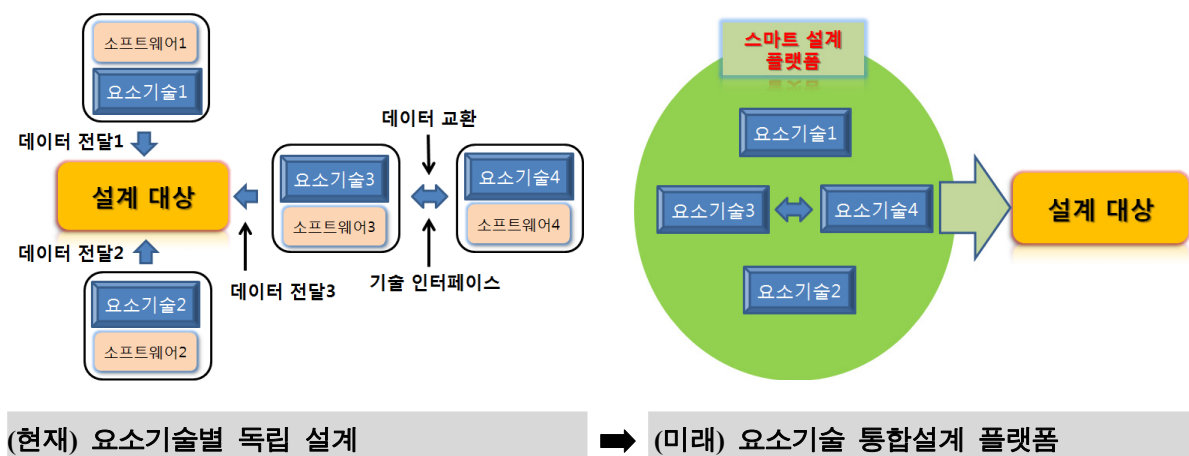
46) 국가과학기술자문회의(2015), '엔지니어링산업 기술경쟁력 제고방안', 2015.5.29.

- 핵심 기자재 모듈화는 기자재 제작사 선정을 위해 필요한 납품 실적 확보 및 벤더리스트 등록의 선결 조건
- (공동 기술 거점 구축) 출연(연) 등을 중심으로 기자재별 공동 기반 기술·국제 표준 구축을 통한 모듈화 기술 지원 및 산업계 공유 촉진

③ 축적 요소기술의 통합·문서화 및 보급·확산을 위한 설계 플랫폼 개발

- 독립적으로 개발·축적된 요소기술을 통합·문서화하고 보급·확산할 수 있는 플랫폼 개발
- (현재) 요소기술별 독립 설계로 인해 요소기술 간 인터페이스 정의 시 노하우 통합이 어려우며, 자료 교환의 오류·누락 등의 리스크 존재
- (미래) 요소기술을 통합한 설계 플랫폼을 개발하여 설계 효율화* 향상 및 역량 강화 추진

* 요소기술의 노하우 통합 문서화 및 DB 구축, 설계 변경 시의 테스트 베드 역할 등



<그림 12> 요소기술별 독립 설계(좌)와 요소기술 통합설계 플랫폼(우)

- 통합설계 플랫폼 개발·활용을 통해 비숙련 전문가의 요소기술 별 전문 지식 습득 제고 및 설계 경쟁력 강화에 기여
- (단기 성과) 기 보유 요소기술 지식의 실제 제품 설계 반영 극대화 및 신뢰성·안정성 제고
- (중장기 성과) 통합설계 플랫폼 활용도 제고 시 해양플랜트별 전용 플랫폼 구축 기대

4 플랜트 건조 경쟁력을 활용한 글로벌 협업 체계 구축

- (발주사와 공동 기술 개발) 맞춤형 해양플랜트의 적시 건조·비용 절감을 위한 한국 기업의 생산 역량과 발주사의 설계 노하우 결합 추진
 - 고유가 도래 시 안정적으로 해양플랜트를 건조할 수 있는 국가는 우리나라가 사실상 유일함을 강조할 필요
 - 발주·건조사 간 협업은 맞춤형 생산·적시 건조·비용 절감 등에 기여할 수 있음을 피력하고 인력 교류·공동 연구·배타적 기술 공개 등 추진
- (M&A·인재 영입) 기술 역량 보완, 포트폴리오 및 비즈니스 모델 다각화를 위해서는 외부 인재 영입·M&A도 적극 추진 필요
 - M&A를 통한 기술 역량 보완은 발주사의 신뢰도 확보, 건조 과정의 불확실성 제거 및 턴키 방식의 발주 트렌드에 효과적인 대응이 가능
 - 현재의 저유가 지속에 따른 엔지니어링·핵심 기자재 기업의 경영 실적 악화를 M&A의 절호의 기회로 활용 필요
 - * 사이페ם, 테크넵 등의 선진 엔지니어링 기업은 M&A를 통해 성장한 대표 사례
 - 선진국 현지의 고급 인력 고용·영입을 통해 핵심 설계기술 및 FEED 역량의 신속 확보 노력 병행
 - * 중국의 해양플랜트 산업은 설계 및 건조 경험이 풍부한 싱가포르, 한국의 인재를 다수 영입하여 단기간에 기술 능력 제고 시도⁴⁷⁾
- (요소 기자재 표준화 공동 추진) 발전 플랜트·조선 등 시공·건조 능력을 확보한 분야와 범용 가능한 요소 기자재 표준화 공동 추진
 - 발전, 조선 등의 분야에서 납품 실적을 확보해서 발주사와의 협상이 가능한 요소 기자재(열교환기, 밸브, 파이프 등)를 우선적으로 표준화
 - EPC·조선소는 기자재 업체에 기술 사양 및 인터페이스 정보를 제공하고, 이에 대한 문서화(Documentation) 작업 지원
 - 요소 기자재 표준화를 통한 공정 단축·원가 절감 및 설계 변경 시의 리스크 감소 등의 관점에서 발주사와 공동 가치 창출

47) 중국삼성경제연구소(2011), '급부상하는 중국 해양플랜트 산업'

⑤ 포트폴리오 및 비즈니스 모델 다각화

- 미래 고유가·수요에 대비한 해저생산시스템 및 URF의 선제 개발 및 해상플랫폼 분야와의 통합솔루션 구축



<그림 13> 해양플랜트 통합솔루션 개념도⁴⁸⁾

- 해양지원선박(OSV, Offshore Support Vessel), 운송·설치·시운전, 해체·유지보수 분야 육성 등 해양플랜트 생태계 차원의 산업 성장 추진
 - (OSV) 해상플랫폼 예인, 선원 거주, 화물·기자재 운송 등 다양한 지원 기능을 수행하는 선박으로 2020년 경 시장 규모가 700억 달러에 이를 전망⁴⁹⁾
 - * AHTS(해양예인지원선), PSV(해양작업지원선), ASV(숙박지원선), CSV(건설지원선), MPSV(다목적해양작업지원선) 등 다양한 선종으로 구성
 - (운송·설치·시운전) URF 및 파이프라인 운송·설치 및 이를 위한 해저 조사·컨설팅 서비스, 무어링 테스트, 전력 케이블 연결, 주변기기 설치 등
 - * 설치 역량은 건조·설치의 일괄 수주(턴키)에 중요한 역할을 하며, 현재 설치 역량 부족으로 인해 선진 설치회사와의 협상 미약
 - (해체·유지보수) 노후 해양플랜트 해체 및 재활용 서비스, ICT·빅데이터 기술을 활용한 예방·예측 유지보수 서비스 등
 - * GE의 Digital Marine Predix™ Cloud Platform은 빅데이터 기반의 해양플랜트의 운영 및 유지보수를 위한 예측, 의사 결정 지원 서비스 제공

⑥ 유전·해양플랜트·기자재의 전주기 개발 체계 구축 및 고유 모델 확보

- 정부가 보유한 광구를 활용하여 해양플랜트 설계 자립화, 기자재 개발 및 실적 확보 등 시범 사업 추진
 - 해양 탐사·시추 능력 확보, 설계 자립화, 기자재 개발 등 해양플랜트 산업 전주기에서의 경쟁력 확보를 위해서는 정부의 적극적 개입이 필요

48) 서기웅·주현동·박상진(2012), '해양플랜트산업 발전 방안', 기계저널 2012년 10월호, pp. 30-35

49) 한국해양수산개발원, Offshore Business, 2015년 1월호 및 11월호

- 우리나라가 보유한 광구에 대해서는 플랜트 건조사, 국내 기자재 업체가 해양플랜트 건조를 주도할 수 있도록 추진(한국형 모델 개발)
- 한국형 모델 개발을 플랫폼 및 기자재 납품 실적 확보의 기회로 적극 활용
- 전주기 개발 체계 및 고유 모델 확보의 지속 진화를 위해 산업계와 정부 외에 학계·연구계 및 금융기관이 공동 참여·상생하는 생태계 조성
 - (대학) 하향식(Top-Down)* 미래 기초 연구 지원, 전문 인력 양성 등
 - * 연구 분야를 총괄 선정하되, 연구 주제는 자유 공모로 발굴하는 방식으로 추진
 - (연구기관) 핵심 기자재 원천기술 개발 및 기술이전, 시험·인증 등 중소기업 지원 서비스 강화
 - (금융) 정부 주도 프로젝트에 대한 수출 금융 및 리스크 관리 적극 지원

기계기술정책

Technology Policy for Mechanical Engineering

:: No. 81 우리나라 해양플랜트 산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안

| 발행인 | 임용택

| 발행처 | 한국기계연구원 경영기획본부 경영전략실

| 발행일 | 2015.12.

| 기획·편집 | 곽기호, 김민근, 박상진, 이하목, 이운규, 박주형, 오승훈, 방보민

| 주소 | 대전광역시 유성구 가정북로 156번지

| 전화 | (042) 868-7682(경영전략실)