

# Master Plan of NAOFE

2014. 09.

조선해양플랜트 공학과  
(Naval Architecture & Offshore Engineering)

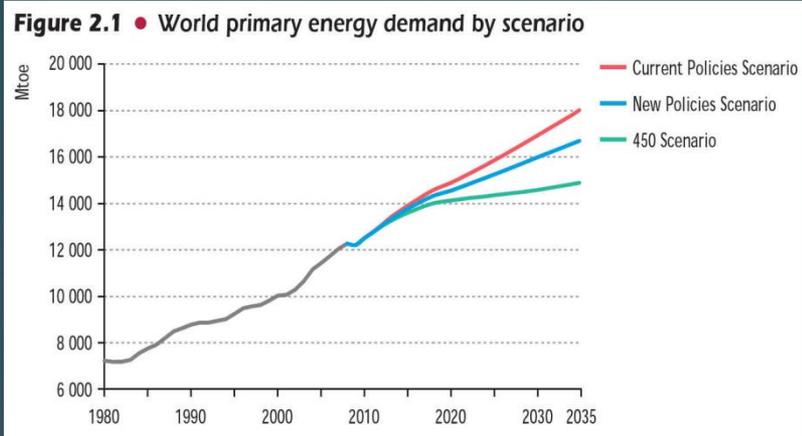
# 차례



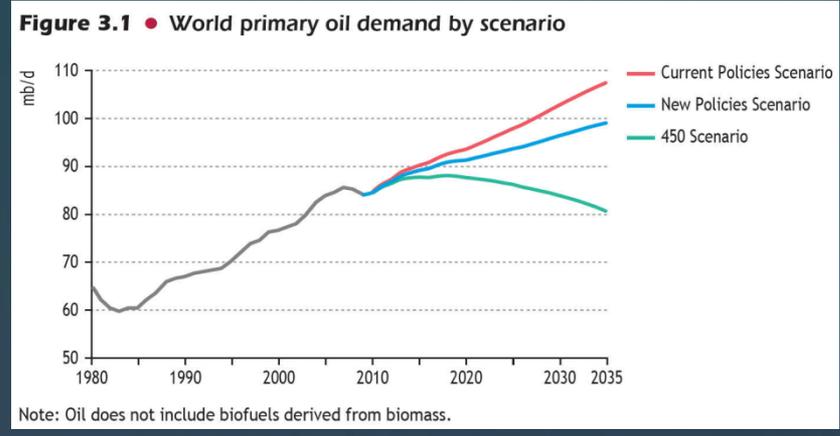
- 내/외부환경
- 학과 VISION & MISSION
- 학과 상세 계획
  - 교과목 체계
  - 교수채용계획
  - 실험실 주요 설비
  - 육성프로그램
  - 대학원신설계획

# 에너지 전망

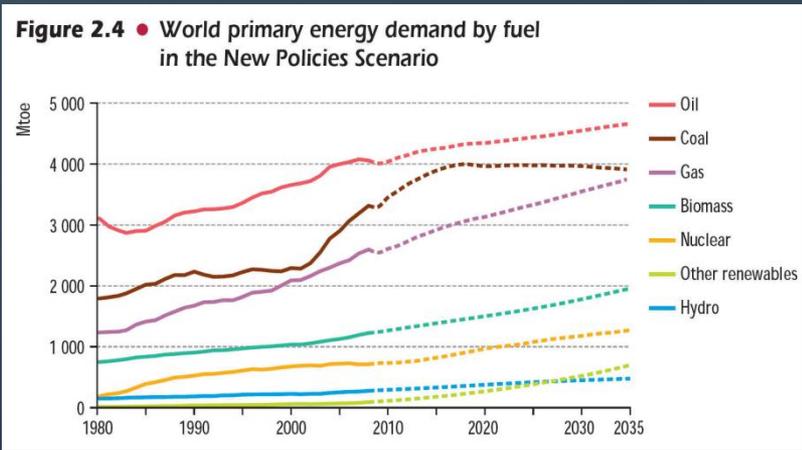
## ■ 에너지 및 석유 수요 증가 전망



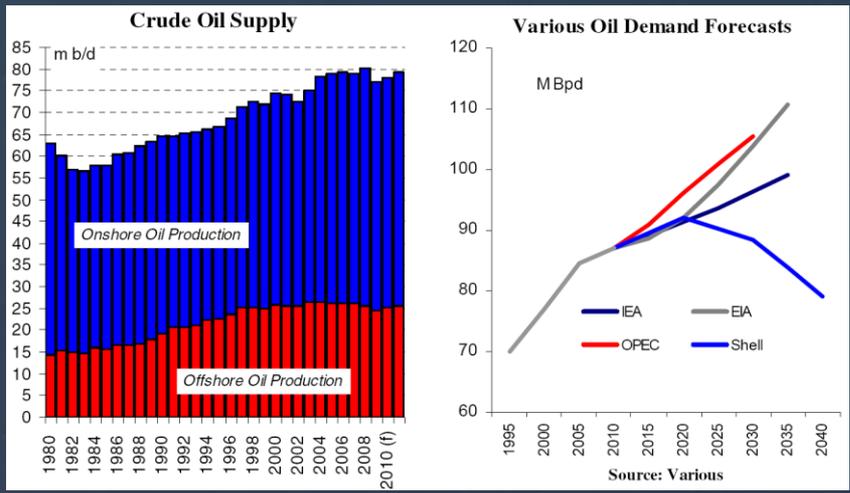
[에너지 수요전망(IEA, 2010)]



[석유 수요전망(IEA, 2010)]



[에너지원별 수요전망(IEA, 2010)]



[육상/해상 석유생산량 및 기관별 석유전망]

# 해양플랜트 분야별 시장 전망

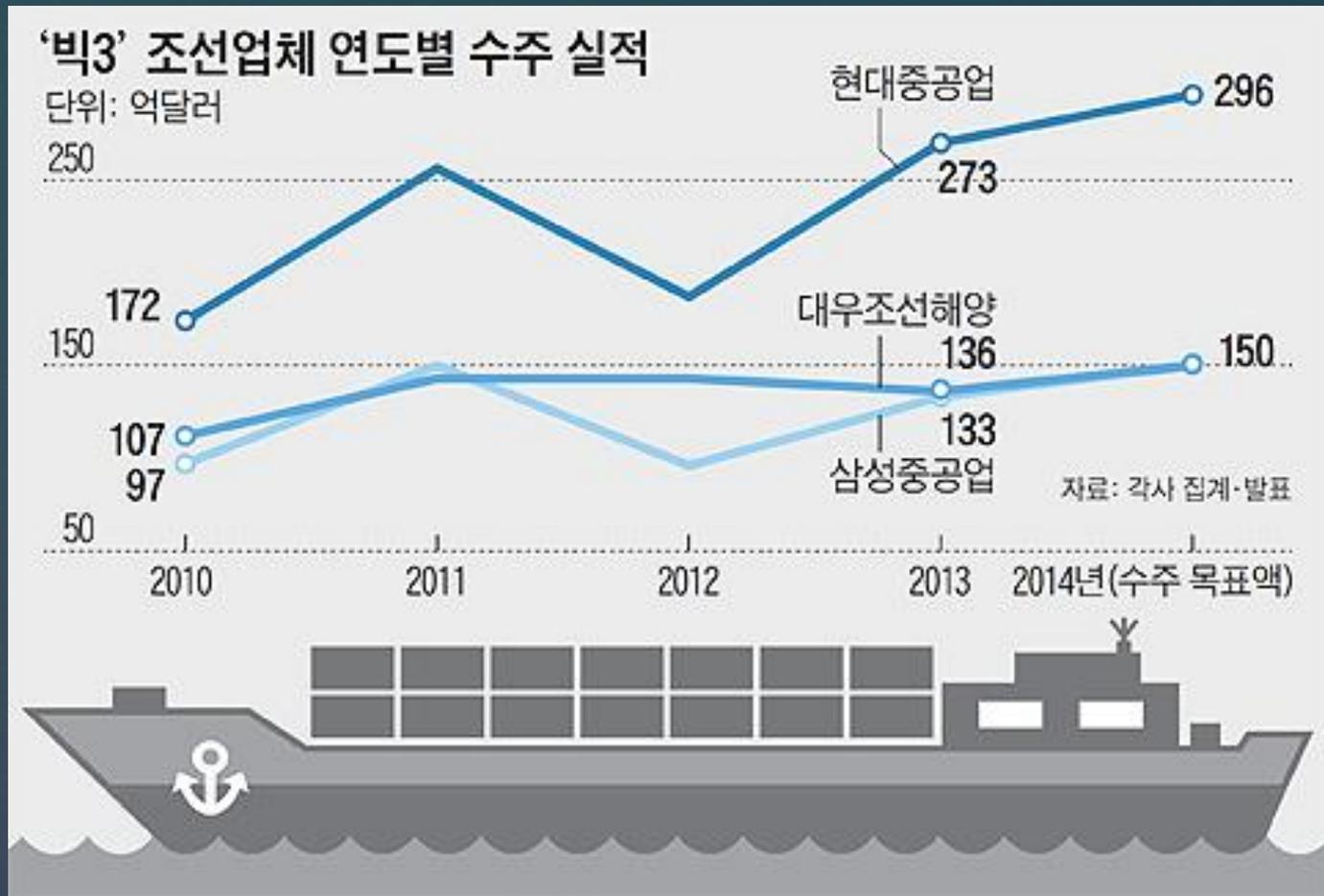
## ■ 주요 해양플랜트 분야별 시장 전망

세계시장 규모 (억 달러)	해상플랫폼	Subsea	URF	해상풍력	기타	전체
2010	372	450	479	26	125	1,452
2015	547	793	737	52	175	2,304
2020	749	1,165	1,034	92	235	3,275
2030	1,056	1,898	1,530	239	315	5,039
비고	Fixed type, Floating type, 개조시장 포함	생산시스템 100억 달러, 프로세싱 10억 달러, 엔지니어링 70억 달러 등	Umbilicals, Risers & Flowlines	풍력 전체 시장규모는 520억 달러	파력 조력, 해상발전 등	

자료: Douglas Westwood, WWEA(World Wind Energy Report 2010) 등

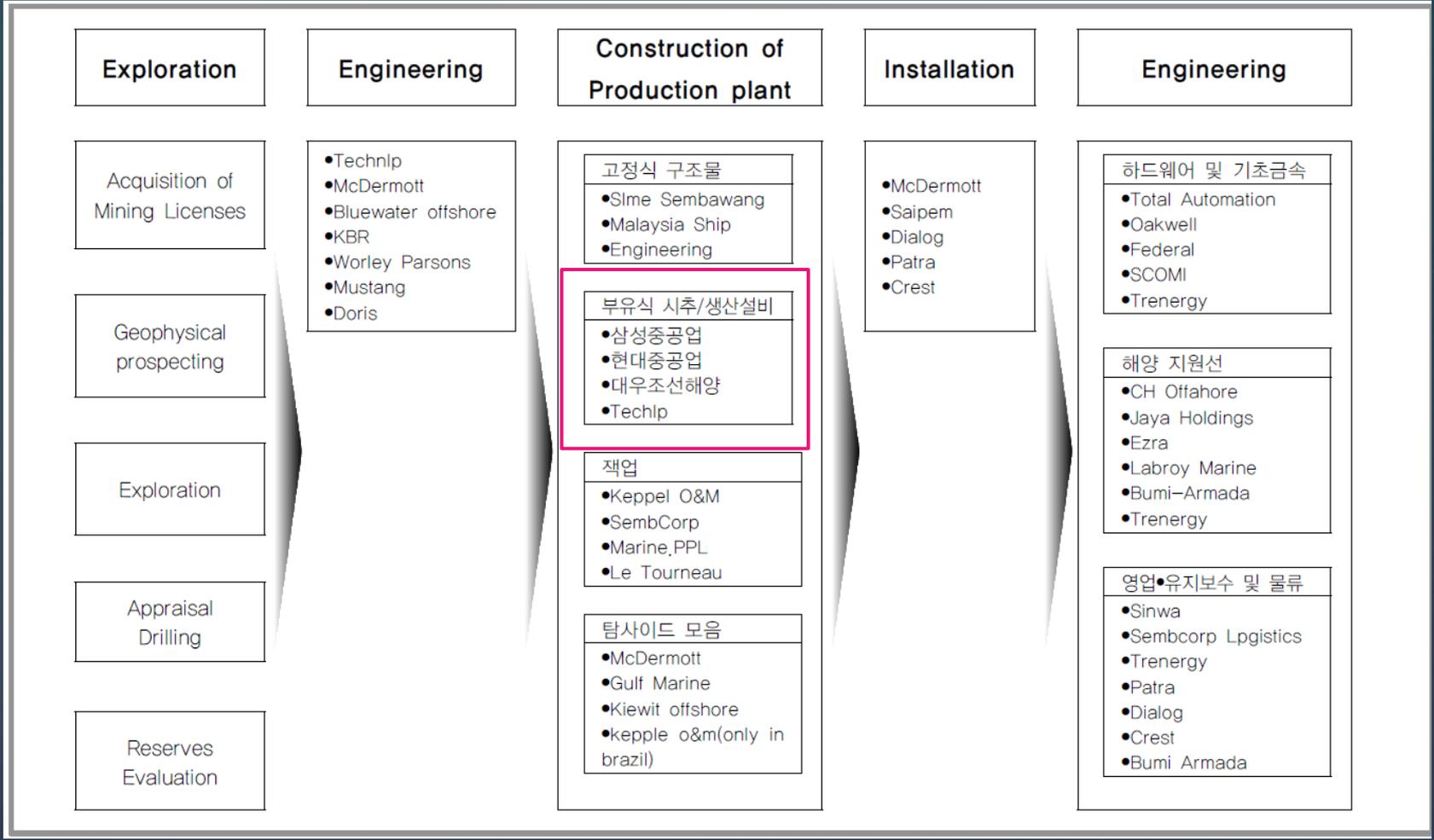
주: 2015년까지 해양플랜트 전체 시장증가율은 연평균 약 9.7%, 2016~2020년까지는 약 7.3%, 2020년 이후는 약 4.4% 정도로 예상함

# 조선 빅3 수주실적



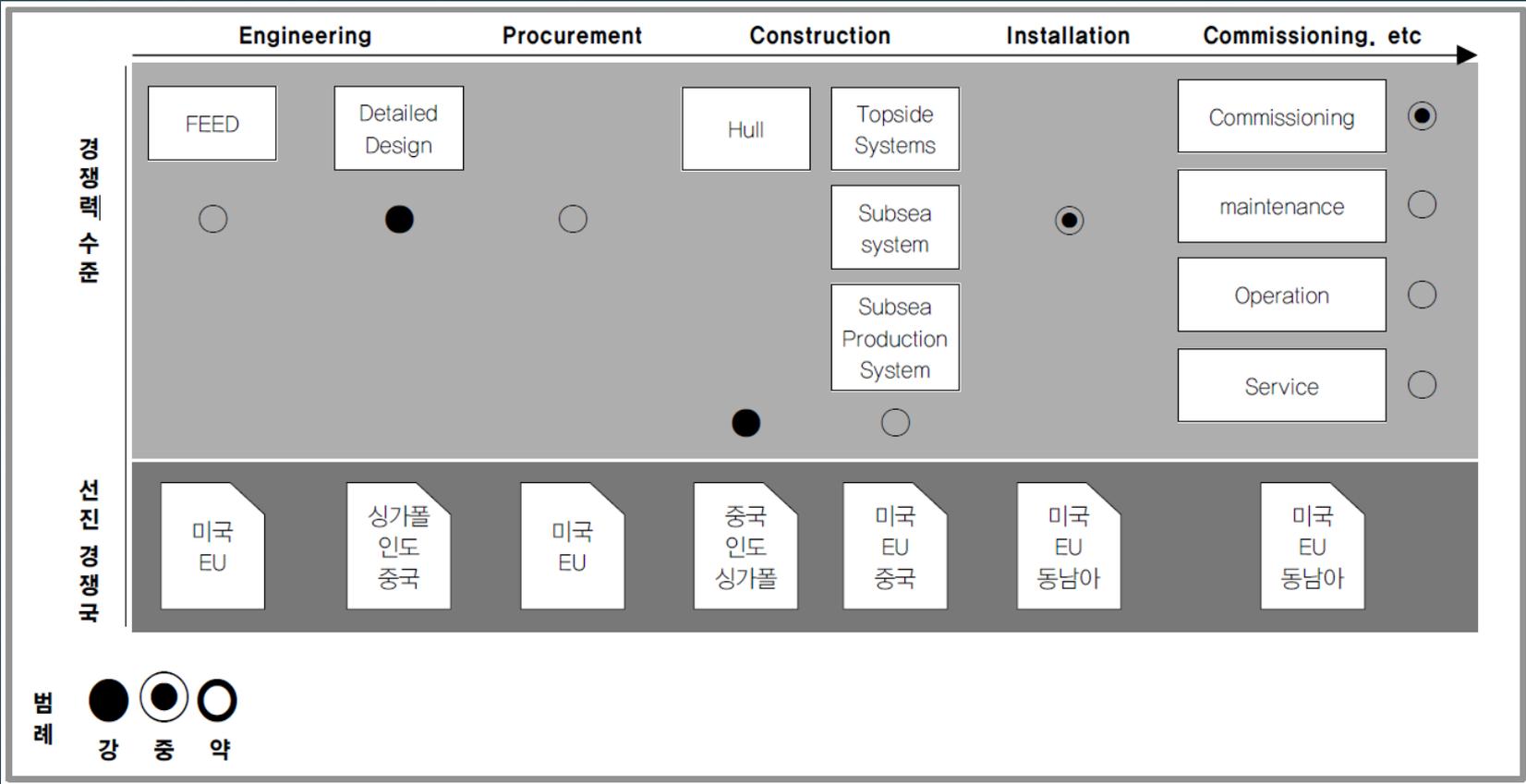
# 해양플랜트 VALUE CHAIN

## ■ 해양플랜트 VALUE CHAIN



# 해양플랜트 VALUE CHAIN

## ■ 해양플랜트 VALUE CHAIN



# 설계분야 경쟁력

## ■ 설계분야 선진국 대비 경쟁력

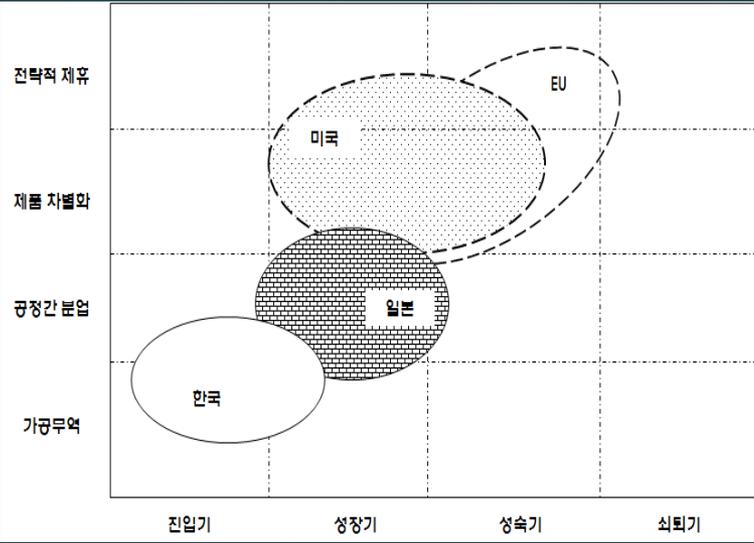


분야	기술 항목	선진국 대비 기술수준				
		취약	열등	보통	우수	최상
FPSO (Hull)	FEED				✓	
	상세 설계				✓	
	생산 설계					✓
FPSO Topside	FEED	✓				
	상세 설계	✓				
	생산 설계				✓	
Semi rig	FEED		✓			
	상세 설계		✓			
	생산 설계					✓
Drillship	FEED				✓	
	상세 설계				✓	
	생산 설계					✓
Turret	FEED	✓				
	상세 설계	✓				
	생산 설계		✓			

(해양플랜트산업 경쟁력 분석 및 장단기 발전전략, 한국조선협회, 2013)

# 해양 기자재 분야 경쟁력

## ■ 해양기자재 분야의 주요 국가별 발전 단계비교



구분	강재	Main Engine	기기 장비	배관재	선실재	전장재	철의재	기타 자재	기자재 전체 비율	국산화율
VLCC	32.6	6.7	11.5	2.7	0.6	0.5	3.4	4.3	62.3	90%
BC	42.6	6.3	9.7	1.6	0.7	0.5	2.5	4.9	68.7	90%
Container ship	19.9	9.8	16.1	1.3	0.7	1.6	2.5	7.0	58.9	90%
LNGC	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%

[기자재가 선가에 차지하는 비율]

(해양플랜트산업 경쟁력 분석 및 장단기 발전전략, 한국조선협회, 2013)

- 국산화 저조에 따른 구매/조달 지연. 이는 곧 공정지연으로 직결됨.

# 기술인력 현황

## ■ 생산직 대비 기술직(설계, 연구개발) 부족 심화

[인력의 적정성 여부]

구분	사례수	적정		부족		평균 부족율(%)	
		빈도	비율	빈도	비율		
유형별	대형조선소	28	16	57.1	11	39.3	39.64
	중소형조선소	25	14	56.0	11	44.0	40.70
	선박부분품제조업체	107	67	62.6	36	33.6	22.26
	기자재 부품업체	24	13	54.2	11	45.8	20.09
	기타	16	8	50.0	8	50.0	41.00
	전체	200	118	59.0	77	38.5	28.95
직종별	관리사무직	200	182	91.0	15	7.5	36.33
	기술(설계)	200	181	90.5	19	9.5	58.61
	기술(생산·생산관리·품질)	200	167	83.5	30	15.0	55.17
	연구개발	200	189	94.5	11	5.5	52.50
	생산직	200	122	61.0	75	37.5	23.38
비정규직	200	197	98.5	3	1.5	45.00	

[향후 가장 필요한 인력]

구분	사업장 유형			전체	
	대형조선소	선박부분품	기자재업체	빈도	비율
설계	100.0	66.7	92.3	30	93.8
조달	66.7	0.0	34.6	11	34.4
제작	66.7	100.0	73.1	24	75.0
설치	33.3	0.0	38.5	11	34.4
생산	33.3	66.7	19.2	8	25.0

조선산업 신성장동력 확보 및 일자리 창출을 위한 해양플랜트산업 활성화 방안, 한국노동연구원, 2011

# 인력양성현황



- 전국 조선해양공학과 현황('10)
  - 국내 21개교 조선해양공학과 운영

4년제 대학교		2년제 대학	
서울대	조선해양공학과	인하공업전문대학	선박해양시스템과
울산대	조선해양공학부	경남도립거창대학	공업계열 조선과
부산대	조선해양공학과	군장대학	조선해양과
부경대	조선해양시스템공학과	울산과학기술대학	조선해양전공
충남대	선박해양공학과	목포과학대학	조선해양기계과
한국해양대	조선해양시스템공학부	거제대학	조선과
목포해양대	조선해양공학전공	남해대학	조선토목계열
홍익대	조선해양공학과	송원대학	선박해양과
목포대	조선공학과	서라벌대학	조선플랜트과
조선대	선박해양공학과	한영대학	조선해양과
인하대	조선해양공학전공	전주비전대학	조선해양과
동명대	조선공학과	창원전문대학	조선생산학부
동의대	조선해양공학과	동주대학	조선정보기술계열
경남대	조선해양IT공학과	동부산대학	조선해양과
경상대	조선공학과	전남도립대학	조선기계과
창원대	조선해양공학과	마산대학	조선메카트로닉스과
전남대	조선해양공학전공		
군산대	조선공학과		
한국국제대	조선해양공학과		
한국과학기술원	해양시스템공학전공		
해군사관학교	기계조선공학과		

[주요 대학 석박사현황('11.08)]

구 분	석사과정		박사과정	
	전체	해양플랜트 전공	전체	해양플랜트 전공
서울대학교	43명	10명	47명	8명
부산대학교	82명	12명	30명	8명
울산대학교	35명	12명	7명	1명
충남대학교	22명	18명	2명	2명
인하대학교	15명	-	9명	3명
합 계	197명	52명	95명	22명

- 전공 교과과정이 대부분 선박건조분야에 초점
- 해양플랜트 교과목은 전공필수 68과목중 4과목, 전공선택 247과목중 32개 과목에 한정
- 대학원 전공자는 전체 25%에 불과

조선해양공학전공 졸업생 채용현황 및 대학교과과정의 업무활용도 조사분석보고서(2010)

# 해양플랜트산업 SWOT 분석

		Strength	Weakness	
		외부환경	내부환경	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 세계 최고의 제작 능력 보유</li> <li>2. Hull 부분 설계/제작에 최고 경쟁력 보유</li> <li>3. 국내 IT, 정밀기계 산업 기반 양호</li> <li>4. Topside, Hull &amp; Riser의 Total Integration 능력 상대적 우위</li> </ol>
Opportunity		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 유가 상승으로 해양플랜트 수요 증가</li> <li>2. Hull, Topside에 대한 통합 발주 증가</li> <li>3. 일본 원전 사고로 석유/가스 의존 증가</li> <li>4. FLNG 등 새로운 형태의 해양플랜트 출현</li> <li>5. 해양플랜트 산업에 대한 국가적 관심</li> <li>6. NOC(National Oil Company)의 영향 증대</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 세계 최고의 생산 능력을 바탕으로 시장 점유율 확대 및 EPCI contractor 지위 확보</li> <li>2. IT 용합을 활용한 제품 차별화</li> <li>3. FLNG 등 새로운 해양플랜트 시장에 참여</li> <li>4. 국책과제를 이용한 적극적 기술 개발</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 자체 설계 인력 양성 및 산학연 공동 연구로 Topside 설계 자립 및 FEED 능력 배양</li> <li>2. 기자재 국산화를 제고 및 해양 산업 클러스터 육성</li> <li>3. 해외 엔지니어링 업체와 제휴/기술 전수</li> <li>4. 시장 진입이 상대적으로 쉬운 동남아를 통해 설치/운송, Subsea 등 신규 시장 진입</li> </ol>
Threat		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 금융위기로 인한 유전 개발 수요 감소</li> <li>2. Offshore 시장에서의 경쟁 격화</li> <li>3. 차국 수요를 기반으로 한 중국의 추격</li> <li>4. 산유국들의 Local contents 요구 강화</li> <li>5. 선진 업체의 기술 장벽 강화</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conversion FPSO 등 기존 취약 시장 진입 및 해양플랜트 전문/중소형 제작사 육성을 통한 산업 기반 확대</li> <li>2. 전략적 제휴 또는 현지화 전략을 통한 경쟁력 확보 및 Local contents 요구 충족</li> <li>3. 해외 선진 엔지니어링사와 전략적 제휴(Yard가 prime contractor로 consortium 참여)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Topside 자체 설계 능력 배양 및 이를 통한 경쟁력 확보</li> <li>2. 기자재 국산화를 위하여 석유 공사 등이 보유하고 있는 해외 field 활용</li> <li>3. 국내 기자재 업체 육성 및 기자재 국산화</li> </ol>

# 국내 해양플랜트 산업 SUMMARY



## ■ 제한적 사업 영역

- 대형조선사를 중심으로 생산에 치중하여 다양한 해양플랜트 시장에 진출하지 못하고 있음.(생산비중 25% 수준)
- 해양 플랜트 생산에 있어 상세설계, 선체, 시공 등 低수익, 高리스크 영역에 강세  
(FEED 및 엔지니어링 9%, 기자재 58%, 건조 및 시공 33%)

## ■ 기술역량 부족

- 엔지니어링 및 FEED 원천기술 부족, 기자재 핵심기술 및 국산화율 저조
- FEED 및 안전설계엔지니어링과 톱사이드 주요 기술 해외 의존

동남권 최고 해양플랜트 및 SUBSEA 특성학과

해양플랜트 설계 특성화

기자재 특성화

조선 + 화공 + 기계 중심의 교과목  
실용성과 이론을 겸비한 교수진 구성  
유관학과(화공, 기계, 에너지, 신소재)의 융합연구 강화

# 교과목 체계

- 해양 설계 및 기자재 중심의 교과목
- 공통 교과목(20), 해양(7), 조선(5)로 구성

## 공통

정역학  
 공학입문설계  
 조선해양공학개론  
 재료역학I  
 구조역학  
 유체역학  
 조선해양공학특강  
 공학종합설계  
 열역학  
 재료역학II  
 구조실험  
 선박해양구조해석  
 공업재료  
 용접공학  
 동역학  
 선박해양유체역학  
 조선해양생산공학  
 선박해양운동학  
 기계요소설계  
 선박해양장비설계

## 조선

선박기본설계  
 컴퓨터응용설계실습  
 선체구조설계  
 선박계산  
 선체저항

## 해양

화공양론  
 해양플랜트설치개론  
 열전달  
 단위조작  
 해양플랜트프로세스설계  
 FEED설계  
 해양구조물설계

# 교과체계도



교과과정			교과목				이수과점								
			과목명	학점	시간	인증필수		1학년		2학년		3학년		4학년	
						이론	실계(실습)	1	2	1	2	1	2	1	2
			145	151	85	16	19	19	19	22	21	21	18	6	
○	○	○	선박기본설계 (Ship Basic Design)	3	3	3					3				
○			재료역학 I (Solid Mechanics I)	3	3	3			3						
○			구조역학 (Structural Mechanics)	3	3	3					3				
			유체역학 (Fluid Mechanics)	3	3	3			3						
			항공공학	3	3	3				3					
4	1	1	수계(18학점)	18	18	18	0	0	9	3	6	0	0	0	
○			조선해양공학특강 (Special Lectures in Naval Architecture and Offshore Engineering)	3	3	3							3		
○	○		컴퓨터응용설계실습 (Computer Aided Ship Design)	3	3	2	2					3			
○			캡스턴설계 (Capston Design)	3	5	1	4							3	
○		○	해양플랜트설치기술	3	3	3						3			
○		○	열역학(상결합 필수)	3	3	3			3						
○		○	열전달	3	3	3					3				
○		○	단위조각	3	3	3						3			
○		○	해양플랜트프로세스설계(Process Systems Engine)	3	3	3							3		
○		○	해양플랜트FEED설계(Front End Engineering Design)	3	3	3								3	
○		○	재료역학 II (Solid Mechanics II)	3	3	3			3						
○		○	선체구조설계 (Marine Structural Design)	3	3	3						3			
○		○	구조실험 (Structural Laboratory)	3	5	1	4					3			
○		○	선박해양구조해석(Structural Analysis of Ship and Offshore Structure)-FEM	3	5	1	4						3		
○		○	해양구조물설계(Offshore Plant Design)	3	3	3							3		
○		○	공업재료 (Engineering Materials)	3	3	3					3				
○		○	용접공학 (Welding Engineering)	3	3	3						3			
○		○	동역학 (Dynamics)	3	3	3		3							
○		○	선박해양유체역학 (Marine Hydrodynamics)	3	3	3				3					
○		○	조선해양생산공학(Production Engineering)	3	3						3				
○		○	선박계산(Ship Calculations)	3	3	3				3					
○		○	선체저항 (Ship Resistance Design)	3	3	3					3				
○		○	선박해양운동학(Marine Motion)	3	3	3							3		
○		○	기계요소설계	3	3	3						3			
○		○	선박해양장비설계 (Ocean Equipment Design)	3	3	3							3		
14	4	6	수계(72학점)	72	78	62	14	3	0	12	12	21	18	6	

# 교수진 채용 계획

- 2015년도 해양플랜트연계전공(4년차) 교과 및
- 2017년도 조선해양플랜트공학과 전공 교과 대응에 따라
- 순차적으로 채용 계획임
- 2017년 예상 교수진 : 7명내외



# 실험실별 주요설비(재료접합실)

## ■ 실험실습용 각종 용접기



(FCAW)



(TIG)



(SAW)

- 경도기 및 물성 평가용 장비 : 주조 및 접합실험실 기기 이동 조치.
- 재료 및 용접에 대한 실험실습용

# 실험실별 주요설비(선체강도실/계획)

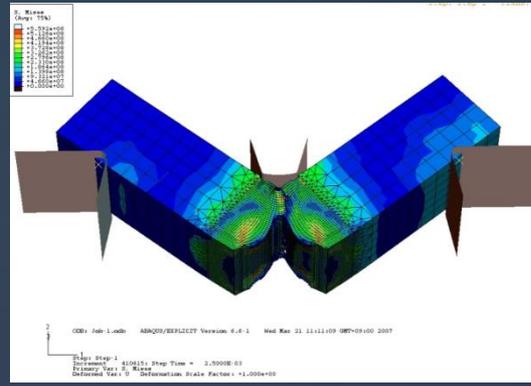
- 피로시험기(50톤) 및 스트레인 계측기



(피로시험기)



(계측기 및 스트레인게이지)



(응력해석 S/W)

- 구조물의 피로 및 파괴특성 평가용
- 구조실험 실습용 활용

# 실험실별 주요설비(해양공학실/계획)

## ■ 회류수조(2차원 수조)



- 해양파에 대한 기초 메커니즘 이해
- 운동 및 유동 가시화를 통한 선박 및 해양구조물 실험 학습용

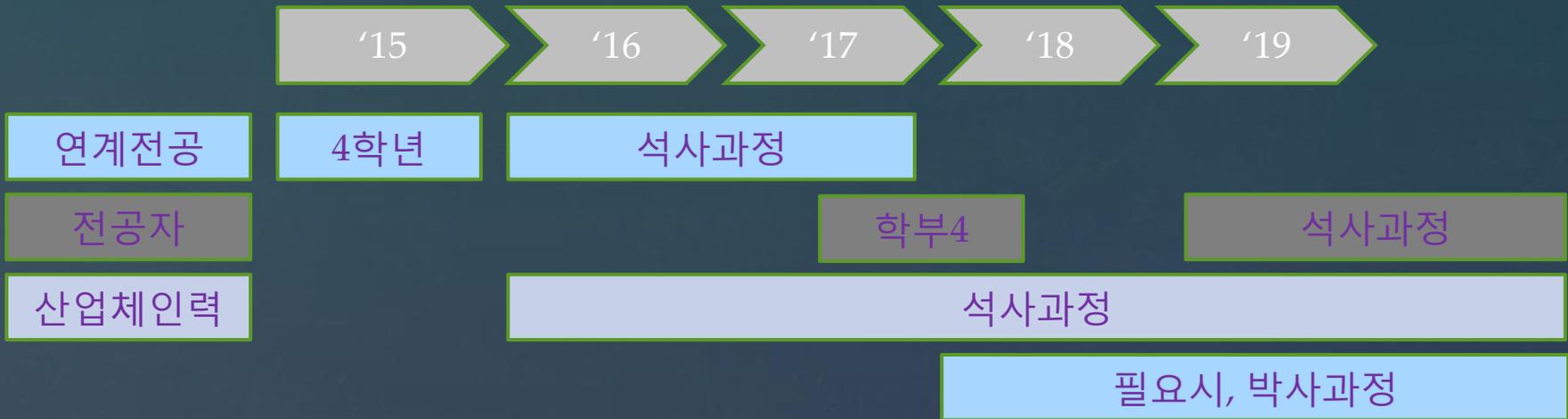
# 육성프로그램

## ■ 산학 육성프로그램 구축

- 조선빅3-DAU 해양인력 양성 프로그램 추진('15)  
: 연계전공 대상(~16년)  
: 조선해양플랜트공학( 17년~)
- 중소기업체(한진, STX, 성동, SPP, 강남, 대선) 기술인력 지원 프로그램 추진
- 해양 설계업체 지원 산학프로그램 구축
- 기자재 개발 육성 클러스터 구축('16.03)

# 대학원 신설 계획

- 해양플랜트 연계전공자 졸업 및 산업체의 대학원 신설 요구에 따른 조기 대학원 신설 예정(~'16)



감사합니다.