

대한 기계 학회

플랜트 기자재 국산화 방안

한양대학교 윤준용 교수



Contents



국내 플랜트 산업의 현황

플랜트 기자재 산업의 국산화 현황

플랜트용 기자재 인증기반 구축 필요성

인증 체계 구축 방안

대한기계학회 플랜트부문 위원회의 역할

해양플랜트 기자재 국산화 전략

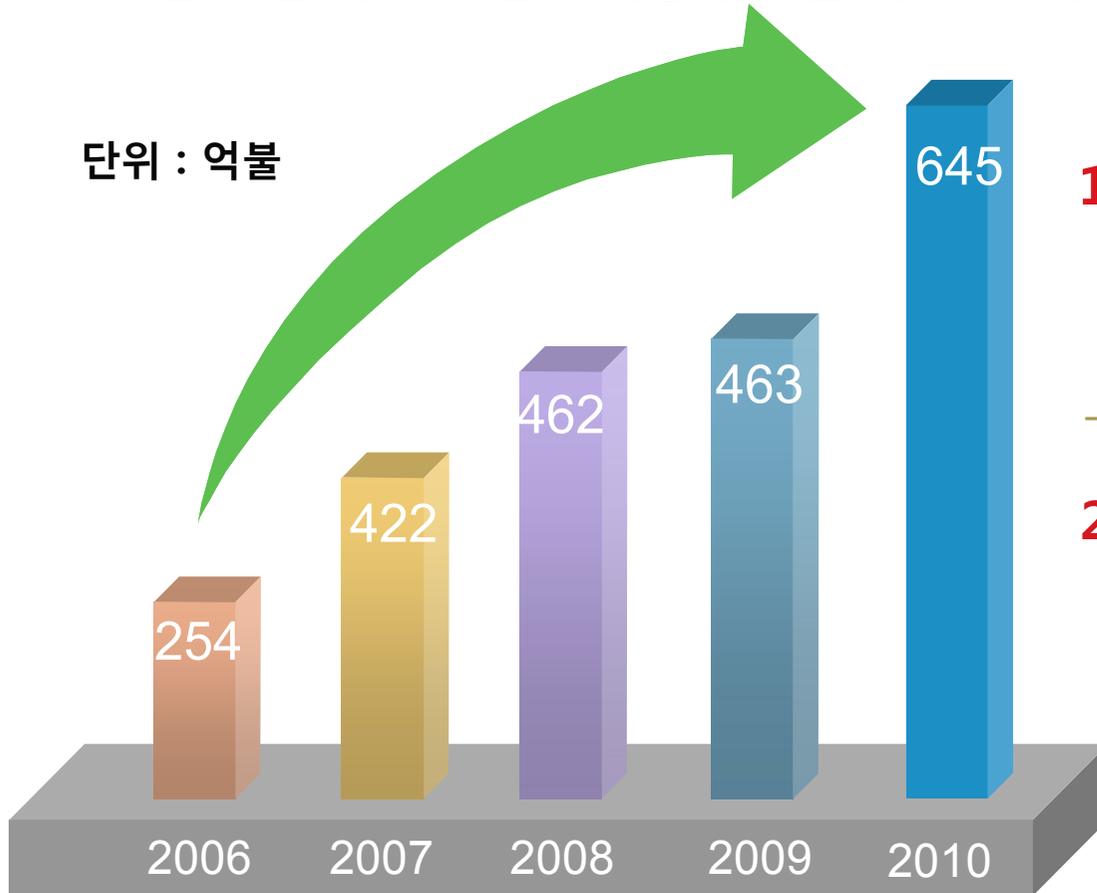


국내 플랜트 산업의 현황

플랜트는 건설, 제조업, 서비스업의 성격을 가지는 **고부가가치 종합산업**

2006년 기준 세계 플랜트 시장 규모는 약 **6600억불**

단위 : 억불



해외플랜트 연도별 수주액

1. 주력산업으로 성장

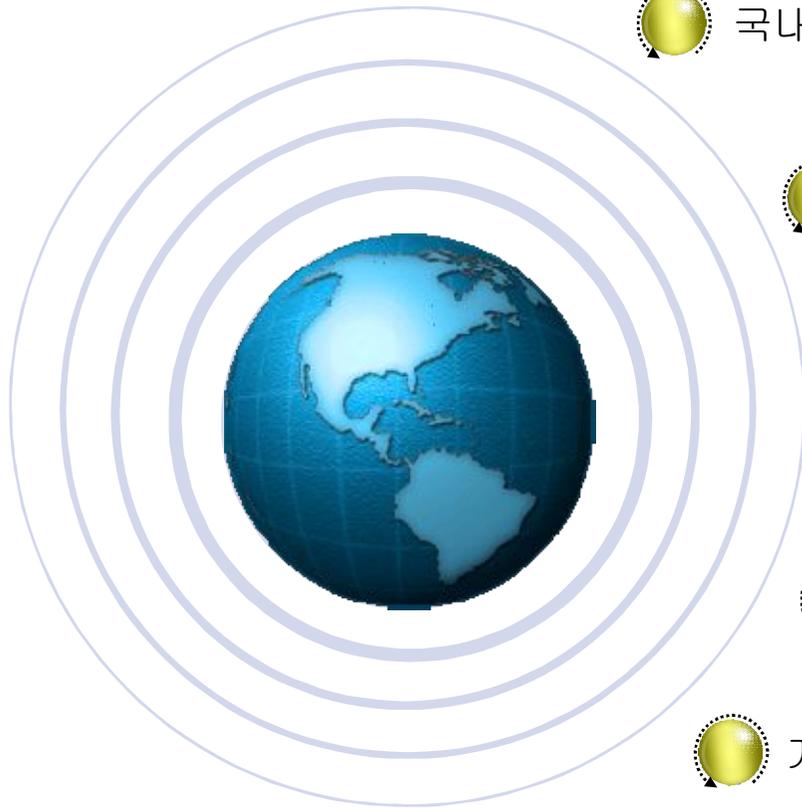
- '07기준 자동차(373억불), 조선(277억불), 반도체(390억불) 등과 같은 **주력산업**으로 성장
- '15년까지 **연 7~10% 고 성장세** 지속 전망

2. 건설부분 위주의 사업모델에 치중

- 원천기술, 기자재 등 고부가가치 분야의 경쟁력이 미흡



국내 플랜트 산업의 현황



● 국내 플랜트 산업의 해외 수주액이 크게 성장 중

● 정부 : 2012년 까지 세계 5대 플랜트 강국 진입의 목표 설정

● 원천기술, 기자재 등 고부가가치 분야의 경쟁력이 미흡

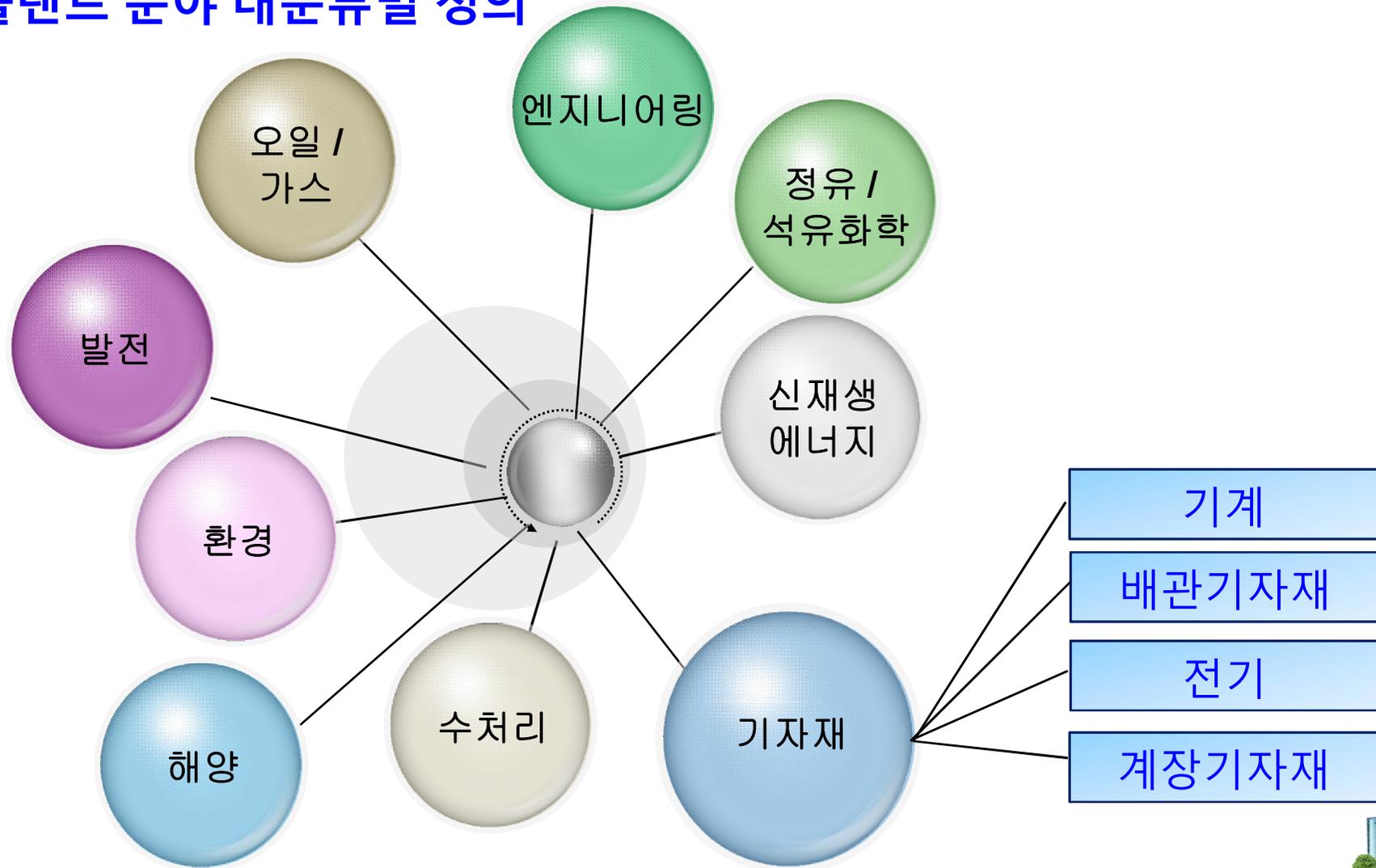
● 특히 기자재의 국산화율 저조 및 해외의존도 높음

● 개발품에 대한 인증 및 신뢰성 확보를 통한 성능 입증 필요



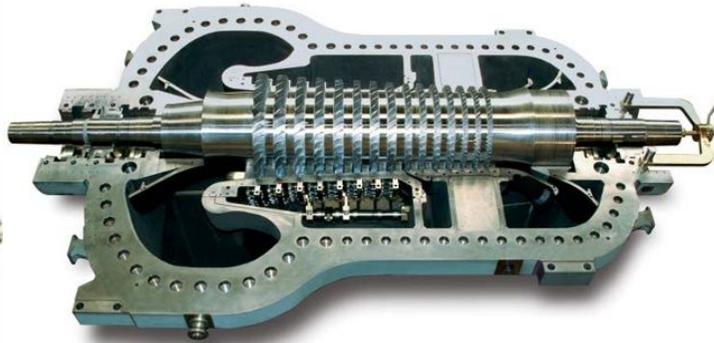
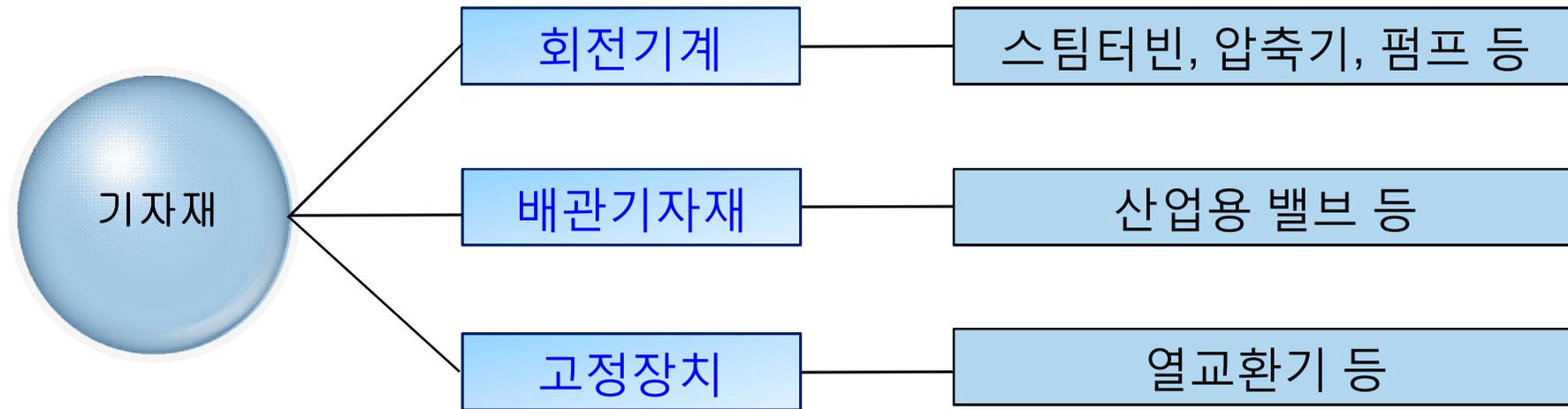
국내 플랜트 산업의 현황

플랜트 분야 대분류별 정의



국내 플랜트 산업의 현황

플랜트 분야 중, 소분류별 정의



플랜트 기자재 산업의 국산화 현황

플랜트 기자재의 비중

플랜트 전체 가격에서 기자재는 **52~67%**로 매우 높은 비중을 차지

구분	Oil & Gas	해양	정유	석유화학	발전담수	평균
엔지니어링비	9.0%	4.1%	10.4%	12.3%	9.8%	9.2%
기자재비	56.0%	52.1%	56.8%	52.4%	67.2%	57.7%
현지공사비	35.0%	43.7%	32.8%	35.3%	23.0%	33.1%
계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



플랜트 기자재 산업의 국산화 현황

플랜트 기자재 종류별 비중

전체 기자재 중 기계기자재가 약 70%를 차지

종류		Oil /Gas	정유	석유 /화학	발전	담수	해양	평균
기계기자재	고정장치류	19%	28%	16%	25%	52%	10%	25%
	회전기계류	10%	17%	16%	40%	13%	18%	19%
	패키지류	18%	3%	12%	10%	8%	8%	10%
	밸브	13%	4%	5%	1%	3%	5%	5%
	배관	17%	13%	12%	6%	10%	21%	13%
전기기자재		9%	9%	10%	16%	4%	7%	9%
계장기자재		12%	13%	12%	1%	2%	4%	7%
기타		4%	14%	18%	2%	7%	26%	12%
계		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

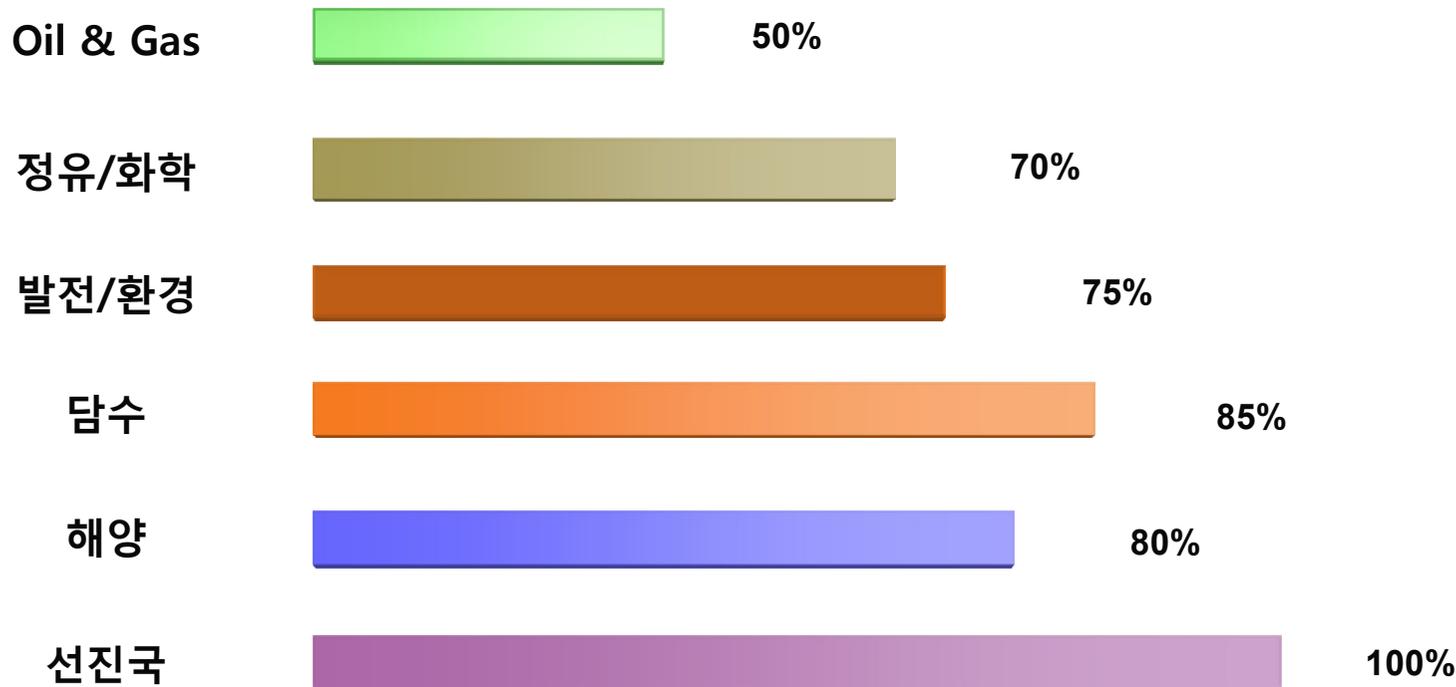


플랜트 기자재 산업의 국산화 현황

국내 플랜트 기자재 기술 수준

선진국(100) 대비 65으로 기술수준이 낮음

원인 : 기자재 및 부품 업체의 대부분이 중소형 규모
R&D 투자 및 전문인력 양성 부진



플랜트 기자재 산업의 국산화 현황

플랜트 기자재 국산화율

국내 기업의 기자재 국산화율은 **62% 수준**

회전기계, 패키지류의 국산화율이 **저조**

항목		국산 기자재 국산화율 평균	
기자재 총 비중		57.7%	
구분		기자재 비중	국산화율
기계	고정장치	22.7%	74.5%
	회전장치	15.6%	36.1%
	패키지류	11.0%	38.7%
배관	밸브	6.5%	51.3%
	벌크	14.0%	70.4%
전기		10.2%	78.0%
계장		9.4%	68.5%
기타		10.7%	66.4%
계		100%	61.5%

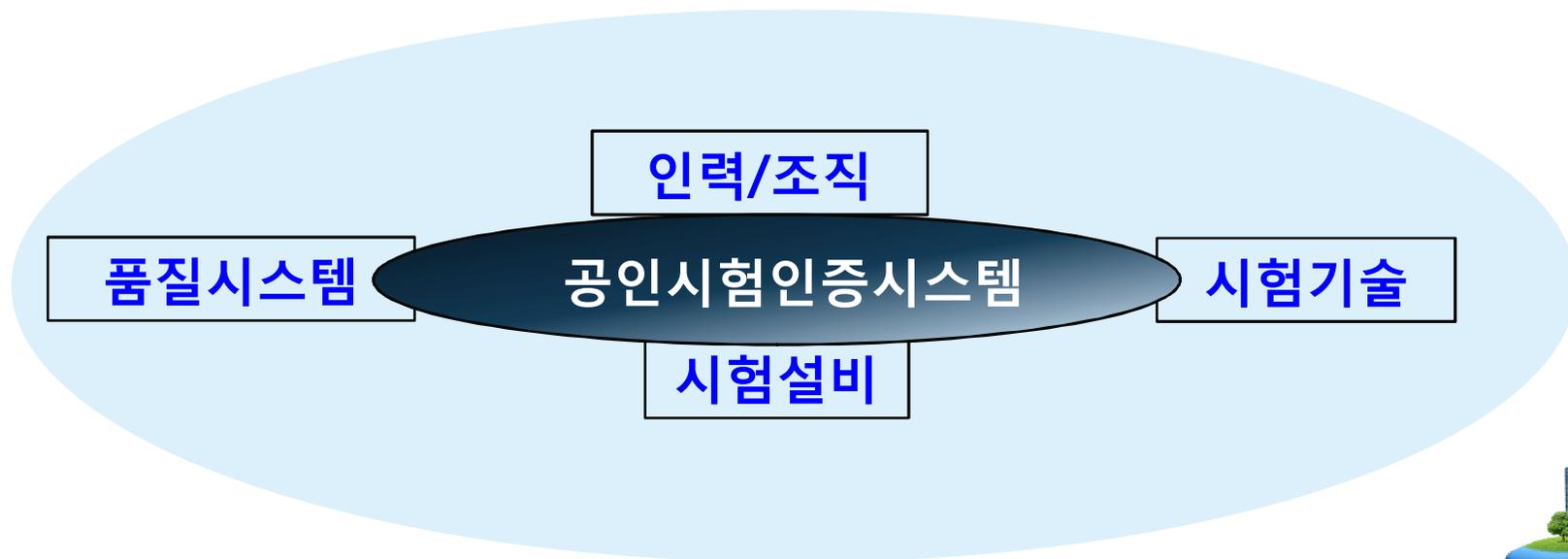


플랜트용 기자재 인증기반 구축 필요성

플랜트용 기자재의 인증시스템을 구축하기 위해



품질관리를 위한 인력/조직, 시험기술, 시험설비의 효율적인 운영을 위한
운영센터 구축 필요



플랜트용 기자재 인증기반 구축 필요성

사업 목표

플랜트용 주요기자재의 **공인인증시스템**과 **인증시험 설비**를 체계적으로 구축

플랜트 기자재 인증의 정의

ISO, ASME 등의 공신력 있는 기관 혹은 단체에서 제시한 **인증 규정**에 따라 시험을 수행하여 **기자재의 성능 및 사양이 적합한 지를 판단**

공인인증시스템

시험설비, 시험기술, 조직/인력, 품질관리 시스템 등의 필요한 요건을 만족하고 플랜트 기자재에 대한 **인증을 부여할 수 있는 체계**



플랜트용 기자재 인증기반 구축 필요성

기자재 별 인증현황

기자재 인증의 경우 성능시험 수행 기관이 **해외 공신력을 갖는 것이 필수적임.**

플랜트기자재 대부분은 **국내 기술기준이 없음.**

➡ 해외인증기관의 기술기준을 따를 수밖에 없는 실정임.

플랜트 기자재의 해외 수출을 위해 필요한 인증 중 **ASME**와 **API**이 특히 어려움

2004년부터 2010년 1월 현재까지 **ASME인증 신청이 API인증에 비해 2배** 정도 많음.
(출처: 한국기계산업진흥회 기획보고서, 2011)

<2004-2010년 1월 ASME API 인증 신청 현황>

연도 인증명	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010.1	총계
■ API	15	14	16	20	6	15	14	100
■ ASME	9	15	21	19	37	62	37	200



플랜트용 기자재 인증기반 구축 필요성

ASME 인증 분석

- 1) ASME Boiler and Pressure Vessel Code라는 **규격의 요구에 따라** 설계, 제작, 시공 등 여러가지 활동을 할 수 있는 **자격이 있는 회사를 인증하기 위한 절차를 설정한 것**
- 2) 원자력의 경우 **원자력 플랜트의 소유자(Owner), 기기의 제조자(N) 및 조립설치업자(NPT, NA)에 대해서 ASME Code에 따라 품질프로그램을 설정하여 ASME Certificate를 받을 것을 요구**
- 3) **재료의 제조자 및 공급자에 대한 품질프로그램의 요구**도 정해져 있으며 ASME의 Certificate를 받을 수 있도록 되어 있으나 자격인증을 받지 않는 경우에는 재료의 구입자에 의한 자격심사를 받아 인증필요
- 4) Service의 하청업체는 발주자에 의해 그 자격이 인증되는 것만이 요구
- 5) 설계업자는 Service 하청업체와 동일하게 취급
- 6) 원자력 이외의 경우는 기기의 제조자와 조립 설치업자만이 자격인증의 대상



플랜트용 기자재 인증기반 구축 필요성

ASME 인증 분석

- 7) ASME 자격은 특정의 Stamp를 부여하여 그것을 제품에 표시하는 것을 허가하는 것과 특정의 Stamp는 없지만 특정의 책임 권한을 부여하여 서류의 증명 등에 따라 그것을 표시하는 것으로 다음과 같이 나뉨

STAMP가 부여되는 것	STAMP가 부여되지 않는 것
<ul style="list-style-type: none">- Section I 적용기기 (A, E, M, PP, S, V)- Section II 적용기기 (N, NPT, NV, NA)- Section X 적용기기 (RP, UV)- Section IV 적용기기 (H, HLW, HV)- Section VIII 적용기기 (U, U2, UM, UV)	<ul style="list-style-type: none">- Section III 적용기기용 재료 (QSC : 재료 제조자와 재료공급자에 적용)- Owners Certificate of Authorization (원자력발전소의 소유자에 적용)



플랜트용 기자재 인증기반 구축 필요성

ASME 인증을 위한 절차



플랜트용 기자재 인증기반 구축 필요성

ASME 인증을 위해 소요되는 비용과 인력

ASME 인증을 위해 약 4천만원과 4명의 인력이 소요

비 용	인 력
<ul style="list-style-type: none">·Advance deposit: \$8,000·Certificates: \$1815·Stamp: \$181·Code Book: \$2500·Consulting fee: 15,000 천원·NDE Subcontractor: 2,000 천원·기타(호텔, 식사 등): 1,000 천원·Demo vessel fabrication: 3,000 천원	<ul style="list-style-type: none">·설계전문가(압력용기)·용접전문가·품질관리요원·NDE 요원 <p>(설계전문가와 NDE 요원은 외주가능)</p>
약 40,000 천원	4명



플랜트용 기자재 인증기반 구축 필요성

ASME 인증 사후관리

- 1) **ASME Certificate는 3년간 유효**하며 Certificate Expiration Date의 **6개월 전**에 갱신(Renewal) 신청서를 ASME에 제출
- 2) 갱신심사(RENEWAL AUDIT) : 자격 유효기간인 3년이 도래할 때, **취득업체의 품질보증시스템 적합성 및 유효성을 심사하여 자격의 연장여부를 판정하는 심사**
- 3) 사후심사(SURVEILLANCE AUDIT): 자격취득 및 갱신 후 년1회 기준하여 AIA (AUTHORIZED INSPECTION AGENCY) 에서 ASME를 대리하여 ASME STAMP 취득업체의 **품질보증시스템의 이행여부를 정기적으로 실시**하는 심사

심사절차	심사내용
AI의 품질문서 검토 및 공식검사	ASME 압력용기 및 보일러 품질보증시스템에 의거 영업 수주, 설계, 구매, 생산계획, 제작 및 검사시험 등에 이르기까지 회사의 품질매뉴얼, 품질 절차서에 의거 본 심사 및 예비 심사 전에 실시
예비심사 (Pre-Audit)	-본 심사 전 부적합사항을 보완조치 하여 본 심사에 대처하기 위한 심사 -신청회사의 품질보증시스템에 대하여 AIA에 의해 예비적으로 실시 -심사일정은 AIA와의 협의 하에 조정가능
본 심사 (Joint Review Audit)	-ASME 파견 Team Leader와 AIA 소속의 AIS, AI로 구성된 JOINT AUDIT TEAM에 의해 실시하며, 신청회사의 신청서 (APPLICATION) 및 심사경비를 ASME ACCREDITATION & CERTIFICATION DEPT 에서 접수 후 심사팀장(Team LEADER) 및 심사일정을 정하여 신청회사 및 AIA (AUTHORIZED INSPECTION AGENCY)에 통지하게 된다



인증 체계 구축 방안

인증의 개념

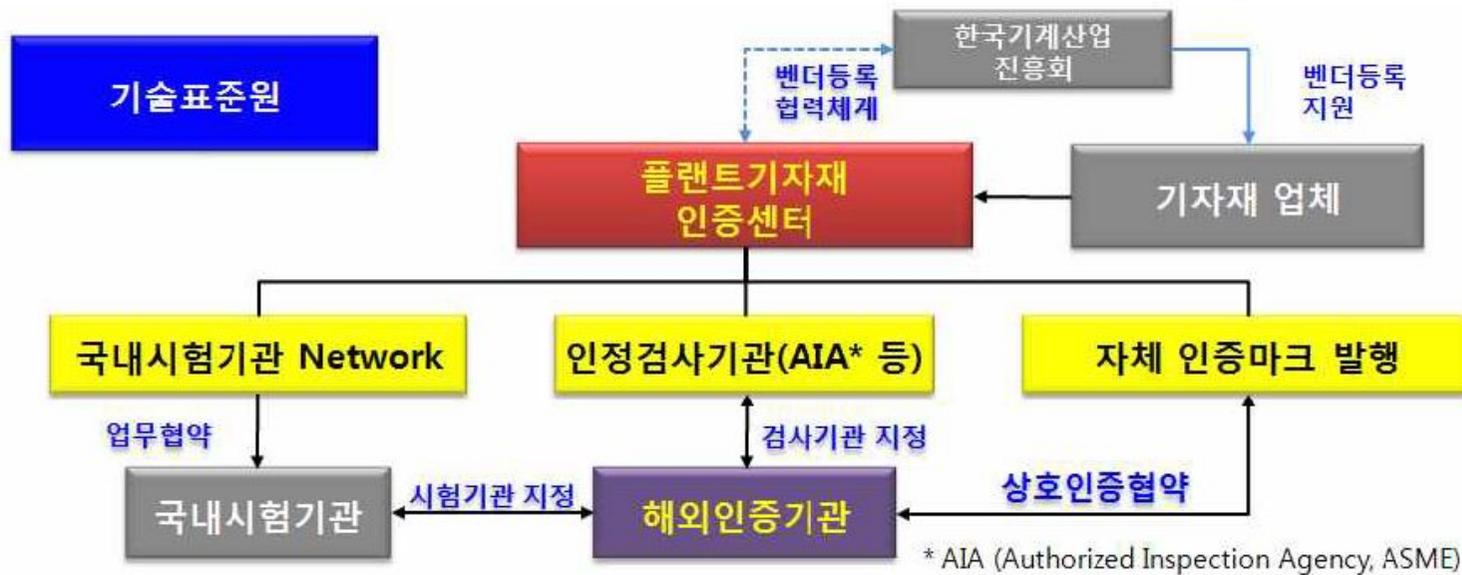
검사 및 시험에 의해 확인된 품질과 성능을 최종적으로 검토하고, 이에 대한 추가적인 검토(설계평가, 품질시스템 평가 등)를 통해 시험 또는 검사되지 않은 제품에 대한 품질을 보증하는 증서(Certificate)를 발급하는 행위



인증 체계 구축 방안

플랜트기자재 인증센터 체계

원스톱 서비스(인증, 검사, 성능시험, 벤더등록지원)를 지원



기자재 업체 One Stop Service 창구	시험 및 인증
<ul style="list-style-type: none"> - 국제인증 규격 분석 (ASME, API, IEC, NORSOK...) - 시험기술: 인증시험 기술 및 절차서 개발 - 품질관리: 규격, 기술기준 제정 및 분석 - 조직/인력: 전문가 DB 구축, 기술인력 양성 	<ul style="list-style-type: none"> - 국내외 시험기관 DB 구축 - 국내시험설비 증설, 신규 구축 - 국제인증 시험기관 지정 지원 - Reference 확보 지원 (NEP 인증 지원 등)

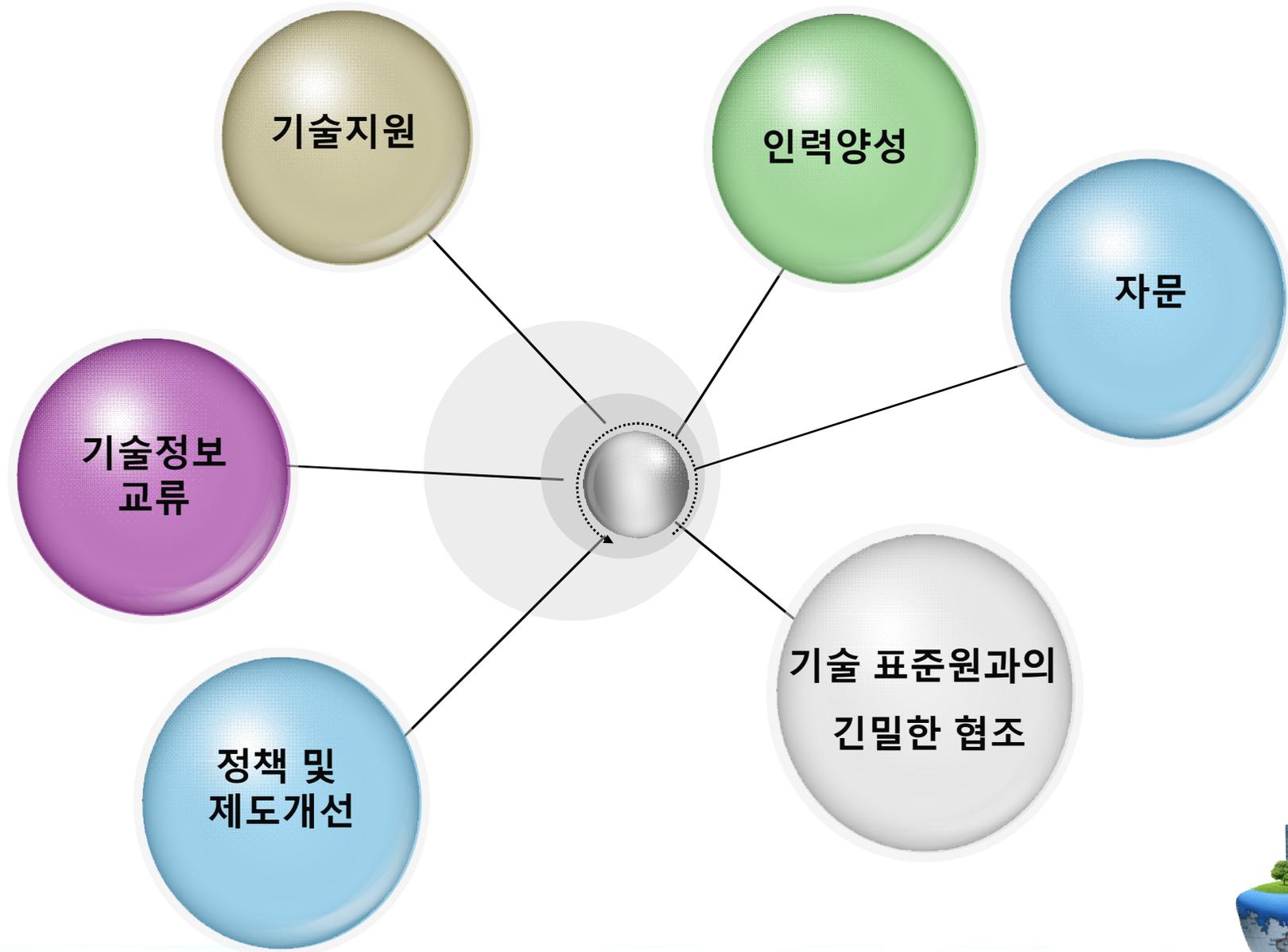


인증 체계 구축 방안

단위조직 업무 및 조직구성



대한기계학회 플랜트부문 위원회의 역할



해양플랜트 기자재 국산화 전략



한국조선기자재연구원
Korea Marine Equipment Research Institute



- 동남권 산업 구조에서 가장 경쟁력을 갖춘 산업
 - 지역 특성상 핵심모듈 및 유닛, 부품에 대한 공급기지의 특성
 - 산업적 기업의 집적도가 매우 높음
- 향후 국제시장에서의 부가가치 증대 및 시장점유 필요성 제기
 - 상선 기자재분야보다 Technical Documentation, 신뢰성, 안전성 및 시스템 엔지니어링 기술 등에서 차별화 되어 부가가치의 차이가 발생
- 조선 기자재산업의 해양플랜트 기자재 산업으로의 전환 및 육성의 필요성

FPSO 분야
주요 기자재 수급 현황



Semi-Rig 분야
주요 기자재 수급 현황



Drillship 분야
주요 기자재 수급현황



국내수급현황
(국산화율)

25 ~ 30 %

국외 수급현황

70 ~ 75 %

국내수급현황
(국산화율)

5 ~ 15 %

국외 수급현황

85 ~ 95 %

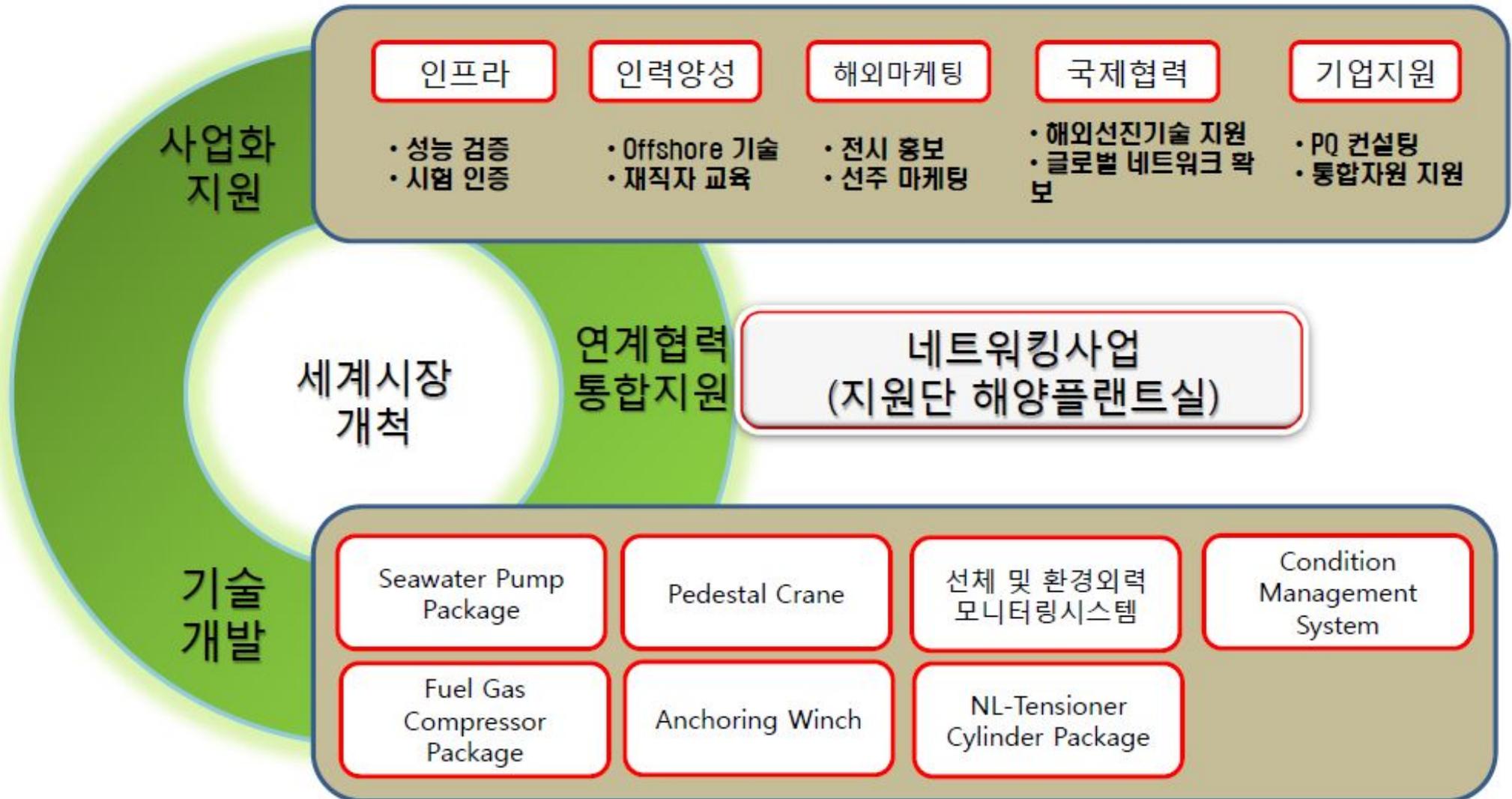
국내수급현황
(국산화율)

25 ~ 30 %

국외 수급현황

70 ~ 75 %

해양플랜트 시장 전략



LOGO

Thank You !

Add your company slogan

