

환경/에너지 플랜트 산업 현황 및 경쟁력 확보 방안

이정호*† · 최병일* · 윤의수* · 김재윤** · 최병익***

1. 서론

국내 플랜트 산업은 2000년 이후 세계 플랜트 시장의 급격한 성장과 더불어 그 동안 양적으로는 급속도의 성장을 이루어 왔다. 하지만 이러한 양적인 성장은 상당부분 외부 여건에 크게 의존하고 있으며, 플랜트 산업 분야의 선진업체와 후발업체 사이의 벽을 극복하지 못하면 2008년 전 세계를 덮친 오일쇼크와 외환위기와 같은 세계 시장 위축시 국내 플랜트 산업도 급격히 퇴보할 수 있다는 현실에 직면해 있다.

현재 국내 플랜트 산업의 이와 같은 위기를 극복하기 위해서는 플랜트 산업의 새로운 패러다임이 필요하다. 미래 유망 플랜트 기술을 선점함으로써 그 동안의 추격형 산업의 위상에서 리드형 산업으로 철저히 체질을 개선하고 플랜트 공정/기자재/기반구축 분야의 골고른 패키지형 육성으로 플랜트 관련 산업들의 동반 성장을 실현할 수 있는 국가적 육성 사업이 필요할 시점에 놓여져 있다.

또한 국가적 글로벌 아젠다인 '지속가능한 녹색성장'을 실현할 수 있는 핵심적인 산업으로서 환경/에너지 플랜트 산업이 부각되고 있다. 환경/에너지 플랜트 산업은 향후 우리나라의 신성장동력을 창출할 수 있는 중요한 산업으로 급부상하고 있다.

따라서 본 기고에서는 국내 플랜트 산업 현황과 문제점을 살펴보고 환경/에너지 플랜트 산업의 경쟁력 확보를 위한 국가적인 연구개발 전략에 대한 정책적 시사점을 도출하고자 한다. 또한 2009년부터 시작되는 지식경제부 주관 "Eco-Ener 플랜트 경쟁력 확보 사업"에 대해 간략하게 소개하고자 한다.

2. 플랜트 산업 현황

2.1 플랜트 산업의 정의

플랜트(plant)란 발전소나 정유공장과 같이 기계와 장치를

기술적으로 설치하여 생산자가 목적으로 하는 원료 또는 중간재, 최종 제품을 제조할 수 있는 생산설비로 정의할 수 있다. 이러한 플랜트를 개발자로부터 수주 받아 기획, 설계하고 필요한 자재를 조달하여 시공하는데 이르는 모든 분야를 포함해 플랜트 산업이라 한다. 플랜트 산업이 발전함에 따라 최근에는 플랜트 산업의 범위가 확대되고 있으며, 프로젝트의 수주, 설계, 자재 구매조달, 시공은 물론 플랜트 건설을 위한 사업타당성 조사, 파이낸싱, 유지보수, 운영 등의 서비스 영역까지도 포함하고 있는 실정이다.

Eco-Ener 플랜트는 환경 및 에너지 분야의 플랜트로 국가의 녹색성장을 주도하며 국제 경쟁력을 확보할 수 있는 신성장동력의 역할을 갖춘 친환경 고효율 (ecological and/or economical) 에너지 플랜트로 정의한다.

2.2 세계 플랜트 산업 현황

2006년 세계 플랜트 시장 규모는 약 7000억 불로 다른 산업에 비해 매우 크며, 2015년까지는 연 7%~10% 정도의 고성장세를 지속할 전망이다. 하지만 일부 글로벌 회사가 세계시장을 과점하고 있는 상황이며, 표 1과 그림 1에서 볼 수 있듯이 플랜트 세계 시장의 상위 10개국 전 세계 플랜트 시장의 90%를 차지하고 있을 정도로 소수 선진국의 시장지배력이 강한 산업이다.

그 가운데서도 미국, 중국, 프랑스, 일본, 스페인 선진 5개국이 세계 플랜트 시장의 76%를 점유하고 있으며, 우리나라는 시장 순위에서 9위를 차지하고 있지만 실제 점유율은 2%에 지나지 않으며, 이마저도 석유화학 분야에서 일부 차지하고 있을 뿐 그 외에는 미미한 수준이다. 향후 상대적으로 시장 규모가 큰 오일&가스, 환경, 발전 분야에 대한 점유율을 높여나가야 할 것으로 판단된다.

* 한국기계연구원 에너지플랜트연구본부

** 한국기계연구원 정책연구실

*** 한국기계연구원 나노융합기계연구본부

† 교신저자, Email : jungho@kimm.re.kr

표 1. 세계 플랜트 시장 국가별 시장 점유 (2005년 기준)

Rank	국가	비고
1	USA	
2	China	
3	France	
4	Japan	
5	Spain	Global MS 76%
6	UK	
7	Germany	
8	Italy	
9	S. Korea	
10	Norway	Global MS 90%
11	India	
12	Brazil	
13	Sweden	
14	Greece	
15	Turkey	

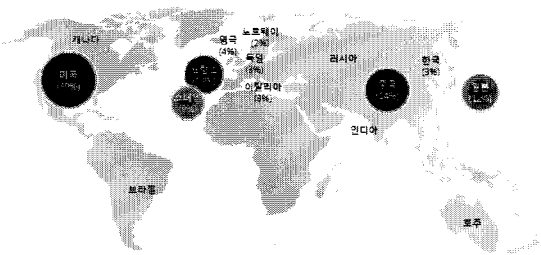


그림 1. 세계 플랜트 시장 점유율 (2005년 매출액 기준)

그림 2에 나타난 바와 같이 세계 플랜트 산업 전망을 분석한 결과 환경/에너지 플랜트 분야 및 아시아 신흥공업국의 시장전망이 유망한 것으로 나타났다. 신규 에너지원 개발에 대한 시장의 요구가 점차 높아지고 새로운 에너지 확보 기술이 등장하면서 플랜트 시장은 점차 새로운 영역으로 이동할 것으로 예측되고 있으며, 세계 경제 성장엔진의 이동에 따라 앞으로 플랜트 시장의 중심은 북미와 서유럽에서 신흥개발국가로 이동할 것으로 전망된다.

또한 중국, 인도, 동남아의 급속한 경제 성장에 따른 에너지 블랙홀이 형성되고 이로 말미암아 세계 에너지 자원이 아시아 지역으로 대규모 흡수되고 있는 상황이 더욱 뚜렷해지고 있다. 따라서 이와 같은 환경/에너지 플랜트 분야에 대한 수요가 급증할 것이고 이에 따른 적극적인 투자가 요구된다.

2.3 국내 플랜트 산업 현황

우리나라는 2008년 해외플랜트 수주액 462억 불을 달성하

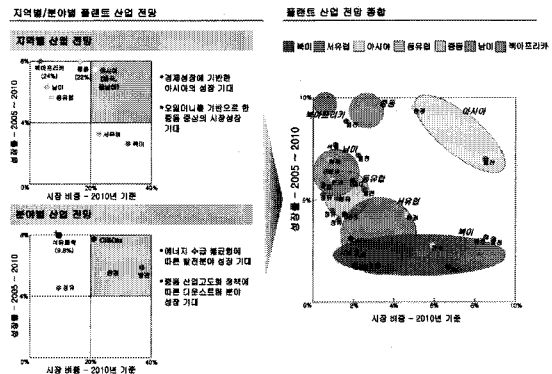


그림 2. 세계 플랜트 시장의 이동

표 2. 2008년 주요 산업 수출실적 비교 (지식경제부, 2008)

구분	플랜트	자동차	반도체	조선
2008년 수출액 (수주액, 억불)	271(462)	350	328	432(481)
2008년 외화가득액 (억불)	139	256	141	289

였고, 표 2에 나타난 바와 같이 국내 플랜트 산업은 외화가득액 규모가 반도체 산업에 버금가는 국내 경제성장의 핵심동력 가운데 하나로 부상하였다. 특히 오일쇼크와 외환위기시에는 중동 오일머니 등 외화를 벌여 들여 외화유동성 확보에 크게 기여를 한 바 있다.

그림 3에 보이는 바와 같이 국내 플랜트 산업은 2003년 이후 연 50% 이상 해외수주가 급증하며 새로운 국가 수출동력원으로 급부상하였다. 수주증가 배경은 산유국들의 산업인프라 투자확대와 에너지·자원 확보 및 유전개발 경쟁에 따른 심해저시추선 등 해양플랜트와 오일&가스 프로젝트 발주 증가 등에 기인한다.

하지만 주요 핵심 설계 분야 및 기자재 공급에서 많은 부분을 선진국에 의존하게 되어 수주금액 대비 실질적 외화가득률 및 이윤 창출이 매우 낮은 문제점이 있다. 2000년 이후 해외 수주 플랜트의 평균 수익률은 5.36%이나, 발주기관을 대상으로 한 수주영업비 등을 고려하면 3% 내외로 낮은 실정이다. 또한 플랜트 수출 외화가득률은 그림 4에 나타난 바와 같이 약 30%로 자동차(73%), 조선(68%), 반도체(50%) 등에 비해서 매우 낮은 상황에 처해 있다. 플랜트 주요 기자재의 경우 국내 기자재 업체의 기술·실적 부족, 해외 벤더등록 미흡으로 인해 국내 업체가 수주하더라도 핵심기자재의 조달은 주로 해외에 의존하고 있는 실정이다.

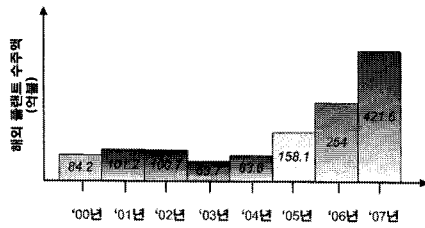


그림 3. 2007년 주요 산업 수출실적 비교 (지식경제부, 2007)

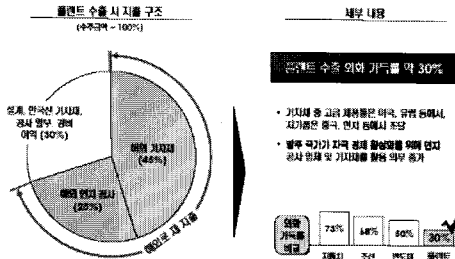


그림 4. 2007년 플랜트 수출 지출 구조 및 내용 (대한민국 플랜트 강국 보고서, 2007)

지역별로는 표 3과 같이 중동지역이 상반기까지 고유가에 따른 오일머니를 활용한 오일&가스, 석유화학, 정유시설 등 산업인프라 투자확대로 200억 불을 수주하여 전년대비 63% 증가(점유율 43%)하였으며, 미주지역이 자원개발 경쟁에 따른 해저시추선(Drill Ship) 등 해양플랜트 수주가 증가 전년 대비 221%로 대폭 증가(점유율 27%)한 123억 불을 기록하였다.

분야별로는 표 4와 같이 자원개발용 해저시추선(Drill Ship) 등 해양플랜트 수주가 급증하여 161억 불 (18% 증가)을 기록한 반면, 석유화학, 발전 및 담수설비는 전년도 발주확대에 따른 물량 감소와 발주지연 등으로 전년대비 각각 36%, 21%의 감소하였다.

두산중공업은 증발식 담수플랜트 세계 시장 점유율 40%로 1위를 차지하고 있으며 현대중공업, 삼성중공업, 대우조선해양 등 국내 해양 플랜트 업체 3사가 Drill Ship, 반잠수 시추선 등의 분야에서 독보적인 시장 점유율을 나타내고 있으나 발전, 오일&가스, 환경 플랜트 분야에 대한 산업은 여전히 미비한 상황이다.

그림 5에 나타나 있는 것과 같이 발전, 환경, 오일&가스, 정유, 석유화학 등 5대 주요 플랜트 분야에서 우리나라 플랜트 산업이 차지하는 비중은 1.9%로 대부분 석유화학 분야에 집중되어 있다. 석유화학 분야에서 비교적 높은 점유율을 보이지만, 5대 주요 플랜트 분야 가운데 상대적으로 가장 낮은 비중의 시장에서의 경쟁력은 현실적으로 큰 의미가 없다. 상대적으로 시장 규모가 큰 발전, 오일&가스, 환경 등의 분야에 대한

표 3. 지역별 플랜트 수주 실적 (백만불, %)

구분	2007		2008		증감율	
	실적	점유율	실적	점유율		
계	42,162	100	46,207	100	10	
지역	중동	12,265	29	20,031	43	63
	아시아	11,572	27	6,069	13	-47
	아프리카	7,934	19	2,314	5	-70
	유럽	6,556	16	5,450	12	-16
미주	3,835	9	12,343	27	221	

표 4. 분야별 플랜트 수주 실적 (백만불, %)

구분	2007		2008		증감율	
	실적	점유율	실적	점유율		
계	42,162	100	46,207	100	10	
설비	발전·담수	12,794	30	10,086	22	-21
	해양	13,685	33	16,144	35	18
	Oil&Gas	3,058	7	8,277	18	170
	석유화학	9,723	23	6,188	13	-36
	산업시설	849	2	3,454	7	306
	기자재	1,953	5	2,058	5	5

점유율은 매우 적은 편이기 때문에, 국가적인 육성 전략이 필요하다.

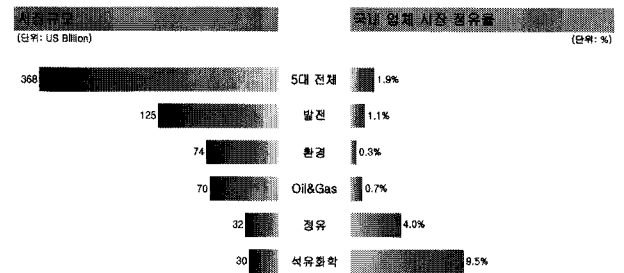


그림 5. 5대 주요 플랜트 분야별 시장 규모 및 시장점유율 현황 (2005년 기준)

3. 플랜트 산업 경쟁력 확보 방안

3.1 미래 유망 플랜트 기술개발

현재의 플랜트 산업 호황은 주로 외부 여건으로부터 기인하고 있으며, 미래를 대비한 유망기술개발 등 새로운 플랜트 산업의 성장동력이 절실히 필요한 시기라 할 수 있다. 환경/에너지

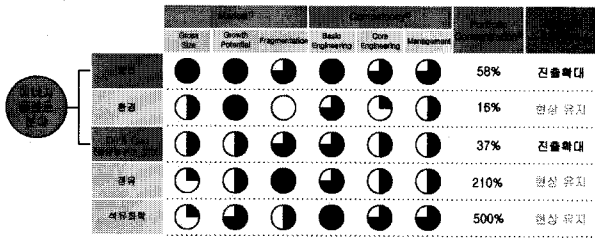


그림 6. 5대 주요 플랜트 분야별 유망 분석

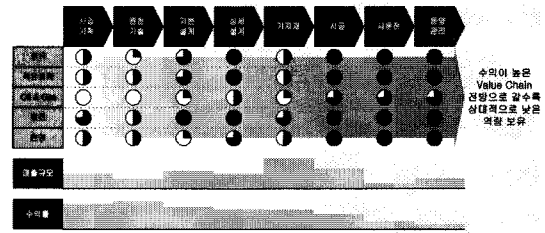


그림 8. 5대 주요 플랜트 산업의 가치사슬 경쟁력 비교

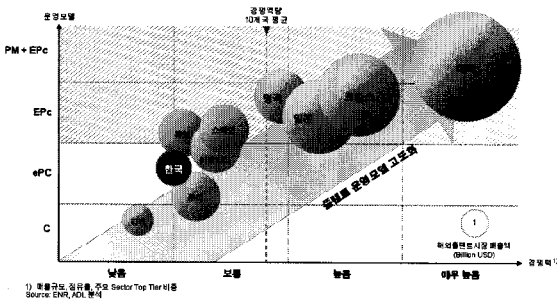


그림 7. 주요 국가별 플랜트 운영모델 및 경쟁력 비교

지 플랜트의 주요 5대 플랜트 분야 가운데 그림 6과 같이 발전과 오일&가스 플랜트 분야 가운데 미래 유망하고 시장을 선점할 수 있는 플랜트 기술개발이 필요하다.

또한 후발업체와 선진업체 사이의 벽을 극복하지 못하면 세계 시장 위축 시, 우리 플랜트 산업도 급격한 퇴보할 가능성이 많다. 이를 극복하기 위해서는 그림 7과 같이 선진국형의 경쟁력 높은 엔지니어링 및 사업관리 중심(EPC, PM+EPC)의 사업 모델로의 전환할 수 있는 핵심기술 개발 전략이 필요하다. 이를 통하여 국내 플랜트 산업의 운영모델 고도화하고 미래 유망 플랜트 기술을 선점해야 한다.

3.2 라이선스 원천기술 및 핵심기자재 개발

국내 플랜트 산업은 그림 8과 같이 플랜트 세부 분야별 가치사슬을 비교하였을 때 수익률이 낮은 시공, 시운전 및 운영관리 분야에서는 경쟁력을 갖춘 반면에 고부가가치 분야인 원천기술, 기본설계, 기자재 분야에서는 상대적으로 낮은 실정이다.

따라서 수익률이 높은 라이선스 원천기술, 기본설계, 핵심기자재 분야에 대한 체계적인 국가연구개발사업을 통하여 국내 플랜트 산업의 고부가가치를 실현해야 하며, 플랜트 산업(수주)과 연관 산업과의 산업적 연계 고리를 강화하고, EPC사 및 중소기업 제조업체와의 동반 성장을 도모할 수 있는 사업이 필요하다.

3.3 현장 수요에 기인한 플랜트 기반 구축

국내의 EPC사가 국산 플랜트 기자재를 사용하지 않는 주요 이유는 국제적으로 품질/신뢰성 인증 미확보(63.1%), 기자재 관련 독자 설계기술 및 원천기술 미확보(48.3%), 미확보플랜트 기자재 업체의 브랜드 인지도 저하(44.8%)등의 순서로서, 주요 기자재의 성능 입증 및 신뢰성 확보가 시급한 과제로 나타났다.

현재 국내 엔지니어링 업계의 현실은 고부가가치 기술인 FEED 설계 부분을 대부분 해외 업체에 위탁하는 실정이며, 따라서, 체계적인 기본 공정 정의, 열 및 물질 밸런스의 최적화, 플로우차트화, 장비의 데이터시트화 및 공정 배치 등의 기본 공정 설계 (FEED, Front-End Engineering Design)의 체계적인 국내 기반구축이 요구된다.

플랜트 산업의 특성상 국내에서 우수하게 개발된 기자재이더라도 성능 실증 및 신뢰성을 입증할 수 없으면 시장 경쟁력을 확보하지 못하고 사용이 불가능한 상황이며, 플랜트용 기자재 인증기반은 민간이 구축하기 어려운 분야이므로 국가적인 차원에서 지원하는 것이 타당하다.

3.4 환경/에너지 플랜트 산업 경쟁력 확보를 위한 국가적 육성사업 필요

세계 플랜트 시장을 주도하고 있는 발전, 환경, 오일&가스 등 환경/에너지 플랜트 분야에 대한 집중적인 육성 전략을 통하여 국내 플랜트 산업의 체질을 개선할 필요가 있다. 또한, 국내 플랜트 산업의 수익률 제고를 위해 프로세스 기술 및 개념 설계 역량 강화를 통해 고부가가치 영역의 수익률을 제고할 수 있는 전략 마련이 시급한 과제이다. 이를 위하여 플랜트개발/기자재개발/기반구축 등을 통합한 패키지형 육성전략을 통해서 실속 있는 산업 발전을 도모해야 한다.

이에 따른 국가적인 육성사업의 필요에 부응하여 2008년부터 지식경제부 주관으로 “Eco-Ener 플랜트 경쟁력 확보” 사업의 기

획연구가 시작되었다. 현재까지 기획된 내용을 기준으로 그림 9와 같이 3단계의 연구개발로 기획하고 있으며, [1] 미래 유망 플랜트 기술개발, [2] 플랜트 기자재 개발, [3] 플랜트 기술기반 구축의 크게 3가지로 구분된 사업으로 틀을 이루고 있다.

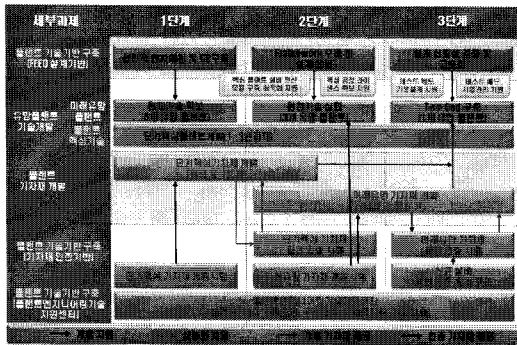


그림 9. Eco-Ener 플랜트 경쟁력 확보 사업의 개요

우선 “Eco-Ener 플랜트 경쟁력 확보” 사업의 일환으로 2009년 8월부터 15억원의 정부 예산으로 (1) 정삼투식 다목적 담수화 플랜트 개발, (2) LNG Main Cargo 펌프 개발, (3) Eco-Ener 플랜트 경쟁력 확보 상세 기획의 3가지 형태의 국가연구개발사업이 시작된다.

4. 결론

전 세계적으로 에너지 절감 및 녹색기술에 대한 경쟁력 확보 필요성이 증대하고 있으며, 화석에너지 가체연수가 감소함에 따라 새로운 에너지를 개발해야 할 필요성이 높아지고 있다. 이에 따라 세계 각국에서는 새로운 대체 에너지를 개발하거나 새로운 채취 기술을 확보할 수 있는 연구를 활발하게 진행하고 있으며, 특히 에너지는 국가 안보와 직결된 분야로서 국가적 차원에서 차세대 기술을 확보하기 위한 기술개발 사업이 수행되어야 할 분야이다.

이러한 상황에서 新성장동력의 기반으로 환경/에너지 플랜트 핵심기술 개발의 중요성이 부각되고 있다. 신재생 에너지 기반의 발전 플랜트 시장은 2005년 기준으로 2010년까지 연평균 5.8%의 성장이 전망되고 있으며, 화석에너지의 가체연수를 향상시킬 수 있는 오일/가스 플랜트 시장은 2005년 기준으로 2010년까지 연평균 7.9%의 높은 성장이 전망되고 있다. 이 외에도 온실가스 저감 목적의 온실가스 수집 플랜트, 신재생에너지 기반의 발전 플랜트, 수소액화 플랜트 등 기존에 존재하지 않았던 새로운 개념의 플랜트 분야에서의 경쟁이 시작되었다.

특히, 환경/에너지 플랜트 분야에서는 아직까지 선두기업이 없어 우리나라에서 전략적으로 도전해볼 수 있는 영역이며, 기존 플랜트 분야와는 다르게 환경/에너지 분야는 비교적 최근 들어 주목을 받고 있는 분야로서 국가적 경쟁력 강화 전략에 따라 글로벌 플랜트 전문기업을 육성할 수 있는 매우 유망한 분야이다.

참고문헌

- (1) G5 대한민국 플랜트 강국 보고서, KOPIA, ADL, mbn, 라이트북닷컴, 2007.
- (2) 해외건설협회, 세계 건설시장 진출전략, 2008.
- (3) 건설교통부, 세계 플랜트·엔지니어링 시장동향과 선진기업의 기술개발 실태 및 수주전략, 2006.
- (4) 수은해외경제, 최근 해외건설·플랜트시장 구조 및 우리기업의 경쟁력 비교 분석, 2006.
- (5) 산업연구원, 2010년 플랜트 수주 300억불 달성을 위한 플랜트 수출산업 중장기 발전방안 연구, 2004.
- (6) 대외정책연구원 보고서, 우리나라 중동 플랜트 시장 점유율 1위, 2006.
- (7) 한국설비기술협회, 우리나라 플랜트 기자재 생산기술 및 경쟁력 분석, 2007.
- (8) 한국기계연구원, 플랜트 기자재 기술개발 전략수립을 위한 수요 조사, 2008.
- (9) World Energy Outlook, IEA, 2007.
- (10) Energy Technology Perspectives, IEA, 2008.