

VIP REPORT



■ 한국을 이끌 9대 부품소재산업

발행인 : 김 주 현
편집주간 : 한 상 완
편집위원 : 이주량, 주원, 이장균
발행처 : 현대경제연구원
서울시 종로구 계동 140-2
Tel (02)3669-4334 Fax (02)3669-4332
Homepage. <http://www.hri.co.kr>
인쇄 : 서울컴퓨터인쇄사 Tel (02)2636-0555

- 본 자료는 기업의 최고 경영진 및 실무진을 위한 업무 참고 자료입니다.
- 본 자료에 나타난 견해는 현대경제연구원의 공식 견해가 아니며 작성자 개인의 견해임을 밝혀 둡니다.
- 본 자료의 내용에 관한 문의 또는 인용이 필요한 경우, 현대경제연구원 산업전략본부(02-3669-4334)로 연락해 주시기 바랍니다.

목 차

■ 한국을 이끌 9대 부품소재산업

Executive Summary	i
1. 문제제기	1
2. 한국을 이끌 9대 부품소재산업	3
① 연료전지	4
② 태양전지	6
③ 폴리실리콘	8
④ LED 조명	10
⑤ 유기발광다이오드	12
⑥ 차세대 반도체	14
⑦ 탄소섬유	16
⑧ 나노분말	18
⑨ 의료용 고분자	20
3. 정부와 기업의 과제	22
■ HRI 경제 지표	24

1. 문제제기

(부품소재산업의 중요성을 확인한 2008년) 2008년 무역수지가 외환위기 이후 최악인 133억 달러 적자를 기록했음에도 불구하고, 부품소재산업은 349억 달러 흑자를 시현하였다. 이로써 부품소재산업 무역수지는 **1997년 이후 11년 연속 흑자를 유지하였고, 특히 IMF 외환위기, 글로벌 경제위기 등 위기 상황에서 강한 모습을 보였다.** 그러나 대일 부품소재 무역적자는 커지고, 대중 부품소재 무역흑자는 줄어드는 구조적 취약점이 지속되고 있어, 부품소재의 고부가화와 다양화 등 대책이 필요하다.

(기여도 변화와 다변화 필요성) 2008년 기준, 전체 부품소재 수출 중에서 전자부품의 비중이 33%, 화합물 및 화학제품의 비중이 17%로 두 부분을 합하면 전체의 절반을 차지했다. 그러나 기여도가 변화하고 있다. 전자부품의 수출기여도는 2007년 2분기부터 계속 하락하여 지난해 마이너스를 기록하였다. 화학제품의 수출기여도는 2007년 대비 소폭 상승 하였지만 이는 지난해 유가 인상에 따라 단가 인상에 기인한 바가 크다. 전자부품과 화학제품은 세계적인 경쟁심화와 단가 하락 압력이 집중되고 있는 부문이기도 하다. 따라서 부품소재산업의 지속적인 성장을 도모하기 위해서는 **기존의 부품소재산업의 경쟁력은 유지하면서, 신성장산업이 필요로 하는 부품소재산업을 동시에 육성하는 병행육성책의 마련이 필요하다.**

2. 한국을 이끌 9대 부품소재산업

본 보고서에서는 ① 3대 분야 17개 국가 신성장동력, ② EU, 독일, 일본 등 세계 각국의 미래성장동력 산업, ③ 『2020 미래 유망산업』에 수록된 40대 미래 유망산업을 토대로 한국을 이끌 9대 부품소재산업을 도출 하였다. 도출기준은 시장 성장성, 진입 가능성, 보유기술 경쟁력, 신성장산업과의 연관성 등 4개 기준에 집중하였다. 도출결과 GT의 연료전지, 태양전지, 폴리실리콘, IT의 LED 조명, OLED, 차세대 반도체, NT의 탄소섬유, 나노분말, BT/HT의 의료용 고분자가 선정되었다.

(① 연료전지) 연료전지는 발전기의 일종으로 연료와 산화제가 가진 화학적 에너지를 전기적 에너지로 연속적으로 변환시키는 전기화학 장치이다. 용도는 발전용 플랜트부터 수송용, 가정/상업용, 휴대용 연료전지 등 매우 다양하다. 'Clean Energy Trends 2008' 보고서에 따르면 연료전지 및 수소전지 부문은 2007년 15억 달러 시장에서 2017년에는 160억 달러로 20년 동안 10배 이상 확대될 전망이다. 현재 **국내기업들의 세계 시장점유율은 0%이며, 국내 기술 수준은 선두기업 대비 65%~70%에 추정되어 보다 적극적인 진출이 요구된다.**

(② 태양전지) 태양전지는 광기전력 효과(Photo Voltaic Effect)를 이용하여 빛 에너지를 전기 에너지로 변환시키는 반도체 소자의 집합이다. 크게 결정질 실리콘 태양전지와 박막 태양전지로 나뉘며 각각 90%, 10%의 시장점유율을 차지하고 있다. 일본, 유럽, 미국이 전세계 태양전지 시장의 약 90%를 차지하다. 세계 태양광 산업은 2005년 이후 연평균 40%가 넘는 높은 성장세를 유지하고 있다. 이 같은 고성장 추세가 당분간 지속될 전망으로 2010년에는 6 GW, 360억 달러 규모의 시장을 형성할 것으로 기대된다. 국내에서는 KPE를 비롯하여 현대중공업, 미리넷솔라, 신성이엔지 등이 2008년 태양전지 생산에 돌입하였다. **2009년 이들 4개 기업의 태양전지 생산량은 400 MW로 전세계 생산량의 2.8% 수준이다. 선진국 대비 국내 태양전지 기술은 약 70% 수준으로 타 태양광 산업대비 비교적 양호하나 국산화율은 아직 미흡하다.**

(③ 폴리실리콘) 폴리실리콘은 고순도의 다결정 분자구조를 지니는 화합물로 반도체와 태양전지의 핵심부품이다. 태양광 발전 산업의 가치사슬의 맨 앞에 위치한 핵심소재로 태양광 발전의 쌀로도 불린다. 앞으로 태양광 발전 시장이 연평균 35%씩 확대된다면, 폴리실리콘의 수요도 연평균 30~50% 증가할 것으로 전망된다. 세계 폴리실리콘 시장은 미국 헴록, 독일 바커, 일본 도쿠야마, REC 등 7개 선도회사가 75%(2007년 기준)를 차지하는 과점형태이지만 신규기업의 점유율이 점차 상승하고 있다. **한국의 경우 반도체와 화학 등 연관산업에서 축적한 기술력을 토대로 폴리실리콘부터 태양광발전소까지의 수직계열화를 구축한다면 충분한 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 전망된다.**

(④ LED 조명) LED는 전류가 가해지면 빛을 내는 반도체 다이오드로서, LED 조명은 LED를 이용하여 빛을 발생 장치를 조명장치이다. 2008년 세계조명시장은 약 1,087억 달러인데, 이중 LED조명은 34억 달러로 3.1%에 불과하다. 그러나 앞으로 LED조명이 백열등과 형광등을 대체하게 될 것이기 때문에 엄청난 성장세가 예상된다. 실제로 2008년부터 2015년의 기간 동안 LED조명에 대한 세계시장은 연 평균 45%의 고속성장하면서 2015년에는 비중이 28%(463억 달러)로 확대되어 백열등을 제칠 전망이다. 세계 조명시장의 약 60%를 차지하는 독일의 오스람, 미국의 GE 그리고 네덜란드의 필립스 등이 LED 조명 분야의 선두기업이다. 국내에서는 삼성전기, LG 이노텍, 서울반도체 등이 대표적인 LED조명 생산기업이다. **LED조명의 수명을 결정하는 부품인 LED 컨버터의 국산화와 LED조명에 필요한 LED칩의 핵심기술 보유문제가 해결해야 할 과제이다.**

(⑤ 유기발광다이오드) 형광성 유기화합물에 전류가 흐르면 빛을 내는 전기발광현상을 이용한 자체 발광형 유기물질질을 의미한다. OLED는 라이팅이 필요한 LCD와 달리 자체적으로 발광하기 때문에 초박형 디자인, 초저전력 설계가 가능하고, 화질도 우수하며,

LCD 대비 최대 50% 정도 생산비가 저렴하다. 세계 OLED시장은 2006년 시장규모가 4억 8,900만 달러였으나, 최근 능동형 OLED 제품이 확대되면서 2010년에는 46억 6,700만 달러로 성장할 전망이다. **현재까지는 한국 세계시장 점유율 40% 이상으로 세계시장의 상당부분 주도하고 있지만 일본 업체들이 본격적으로 진출을 준비하고 있어 대비가 요구된다.** 화면이 커질수록 화질이 불균일해지고 재료의 열화로 인한 수명이 단축되는 것과 LCD의 6~7배에 달하는 비용 문제 등은 해결해야 할 과제이다.

(⑥ 차세대 반도체) 차세대 반도체란 기존의 **DRAM**과 플래시메모리에 이어 새로운 정보 기억 소자를 이용한 반도체를 의미한다. 주목받고 있는 차세대 반도체로는 **F램, M램, P램** 등이 있으며, 집적화 공정 및 신 소자구조 개발을 통한 **테라(Tera)급 반도체도 이에 해당한다.** 최근 글로벌 경기 침체로 반도체 시장이 일시적으로 위축되고 있으나, PC, 인터넷 장비, 이동통신 단말기 등 디지털기기의 고성능화에 따라 반도체 시장은 2020년까지 지금보다 3배 이상으로 확대될 것이라는 전망이 우세하다. 차세대 반도체 시장의 주도권 획득을 위해 국제 기술 표준을 선점하려는 경쟁도 치열하다. 차세대 반도체 관련 특허 출원 동향을 보면, 한국과 일본은 F램 출원 비율이 상대적으로 높은 반면, 미국은 M램 출원 비율이 상대적으로 높다. **한국도 지금의 경쟁우위를 지속시키기 위해서는 반도체 장비, 재료의 원천기술 확보율을 더욱 높이고, 자립화 기반을 더욱 공고히 해야 한다. 또한, 반도체와 관련된 국제 특허 분쟁과 통상 규제 등 환경 변화에 대한 정책 차원의 지원 강화해야 한다.**

(⑦ 탄소섬유) 탄소섬유란 고순도 탄소만으로 구성된 섬유로 철에 비해 무게는 1/5이지만 강도는 10배나 높다. 탄소섬유는 철을 대체하여 군수, 항공 및 우주, 선박, 의료기기, 풍력발전기, LCD 패널, 로봇 등의 핵심 소재로 주목받고 있다. 2004년 미국 보잉사와 일본의 Toray사가 B787기 제작에 약 50%를 탄소섬유로 대체한다는 계약을 체결한 이후 매년 15~20%씩 성장하고 있다. 2007년 세계 탄소섬유 생산량은 3만 톤으로 추정되며, 2009년에는 4만 톤으로 전망된다. **탄소섬유 시장의 80%는 Toray, 미쓰비시, Rayon의 일본 3사가 점유하고 있으며, 나머지는 프랑스와 독일이 차지하고 있다.**

(⑧ 나노 분말) 나노분말이란 나노입자 직경의 크기가 100 나노미터 이하인 미세한 분말을 지칭하며, 금속, 세라믹, 고분자 등 다양한 분야로 세분화가 가능하다. 나노 분말 소재의 세계 시장 규모는 2000년 5억 달러에서 연평균 12.8%로 성장하여 2005년 9억 달러로 성장했고, 2010년에는 42억 달러 규모로 추정되는 등, 성장속도가 계속 빨라지고 있다. 응용 분야별로는 전자, 자기 및 광전자 응용이 15% 정도의 가장 빠른 성장률을 보이고 있다. **나노 소재는 한번 개발에 성공하면 바이오, 의약 등에서 폭발적인 수**

요의 원천기술을 확보할 수 있는 최고의 고부가 분야로 국가간 경쟁이 치열하다. 일본은 이미 20년 전부터 국가적 차원에서 '나노 기구 프로젝트'(1985)를 출범시켰으며, 'ATOM 프로젝트'(1991), 'n-Plan 21'(2001)을 추진하고 있다. 미국은 'National Nanotechnology Initiative 전략'(2000)을 발표하고, 나노 기술을 국가 경제 및 안보를 위한 최우선 전략 과제의 하나로 선언하였다.

(⑨ 의료용 고분자) 의료용 고분자란 진단과 치료를 포함한 각종 의료행위에 쓰이는 의료기구나 신체 일부를 대신하기 위한 인공장기의 소재로 사용되는 중합체(Polymer)이다. 전세계 의료용 고분자 시장은 2005년 71억 달러에서 연평균 6%씩 성장하여 2010년에는 87억 달러에 달할 것으로 예상된다. 그러나 기술 임계점을 지나면서 조만간 폭발적 성장을 시작할 것으로 기대된다. 미국이 전세계 의료용 고분자 시장의 40%를 차지하고 있으며, 한국은 소수의 전문회사들이 존재하나 아직 시작단계에 불과하다. **그러나 최근 10여년 간 최고의 인재들이 의학과 공학에 진출했던 점을 고려해 보면, 우수인력을 바탕으로 빠르게 경쟁력을 갖출 수 있을 것으로 전망된다.**

<한국을 이끌 9대 부품소재산업과 세계시장 규모 추정>

구분	부품소재	세계시장 규모 추정
GT (에너지/환경)	연료전지	· 2017년 160억 달러
	태양전지	· 2010년 360억 달러
	폴리실리콘	· 2010년 1,050억 톤 생산
IT (차세대IT/통신)	LED 조명	· 2015년 463억 달러
	유기발광다이오드	· 2010년 47억 달러
	차세대 반도체	· 2012년 4,000억 달러 (전체 반도체 시장 규모 기준)
NT (나노/신소재)	탄소섬유	· 2012년 6.5만 톤 생산
	나노분말	· 2010년 42억 달러
BT/HT (바이오/헬스케어)	의료용 고분자	· 2010년 71억 달러

3. 정부와 기업의 과제

○ 정부의 과제

첫째, 원천기술 확보를 위한 기초·원천 연구의 정부 역할을 증대해야 한다. 부품소재의 경쟁력은 원천기술 확보에 달려 있는데, 원천 기술 연구는 실패 가능성이 크고 막대한 재원을 우선 투자해야 하는 부담이 크다. 2005년 기준으로 기초연구 투자비 중 미국은 정부가 43.4%, 영국은 정부가 42.5%를 부담했으나 한국은 23.4%만 정부가 부담하고 있다. 따라서 원천기술 개발에서 정부의 참여 비중을 높일 필요가 있다.

둘째, 신규 부품소재의 시장개설자 역할과 매개과학 투자를 확대해야 한다. 신규 부품소재의 경우 아직 시장이 형성되어 있지 않는 미래 산업과 연관되어 있는 경우가 대부분이다. 따라서 GT, NT, IT 등 선도기술에 기반한 시장이 활성화 될 때까지는 보조금 지급 확대, 정부매입 확대 등으로 정부의 시장개설자 역할을 확대해야 한다. 또한 과학과 산업의 중간에 위치한 매개기술 투자를 확대하면 기업의 상업화 부담을 줄일 수 있다.

셋째, 부품과 소재를 분리한 지원체제를 고려해야 한다. 현재 실시되고 있는 부품소재 기술개발사업은 부품과 소재 모두를 포함하고 있으나, 부품과 소재는 기술개발 방법이 다르다. 예로써, 소재는 장기간에 걸친 투자가 필요한 부분으로 부품과 다른 특성을 가지고 있지만, 일단 기술개발에 성공하면 글로벌 기업으로 성장하여 세계 시장을 지배하는 경우가 많다. 따라서 이들을 분리하는 지원체제를 구축할 것을 고려해야 한다.

○ 기업의 과제

첫째, 연관 산업과 기업간의 일관생산체제를 갖추고 수직계열화를 이루어야 한다. 부품소재는 중간재라는 특성상 생산부터 수요까지 계열화가 이루어지면 시너지가 향상된다. 따라서 부품소재와 연관된 가치사슬 내의 일관생산체제와 수직계열화를 강조해야 한다. 이 과정에서 대기업과 중소기업간의 협력 네트워크와 분업 모델도 고려할 수 있다.

둘째, 기술 국산화와 자립도를 높여야 한다. 핵심 부품소재와 관련된 주요 기술들은 해외의존도가 높은 편이므로 R&D 투자 확대, 산학연 연구네트워크 활성화를 통한 연구 제휴, 기술기업 M&A 등을 통한 기술 경쟁력을 높여야 한다. 또한 국내 전문 인력 양성과 해외 전문 인력 영입도 꾸준히 확대해야 한다.

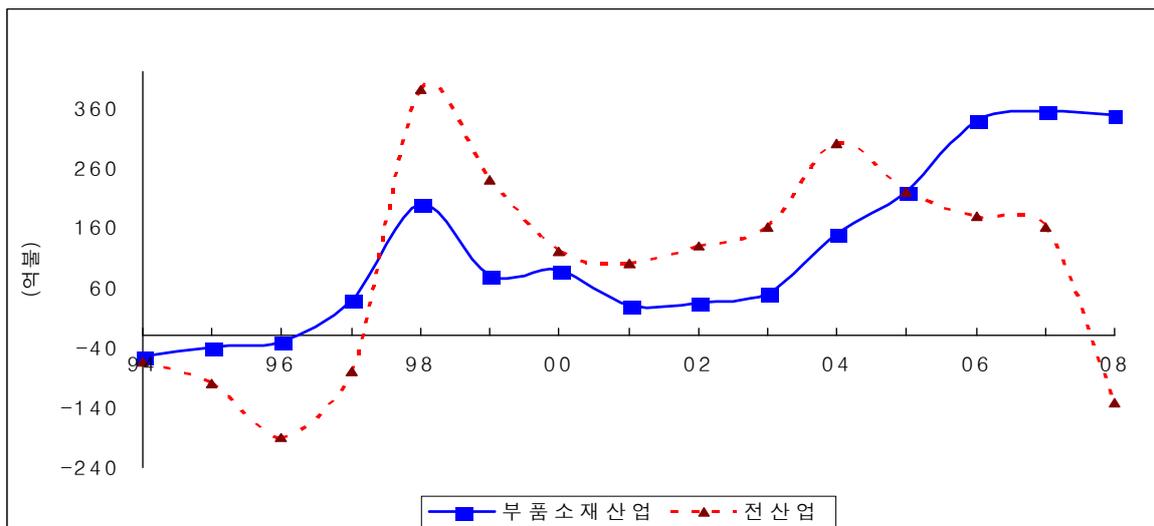
셋째, 부품소재 분야에서 국제 표준을 확보해야 한다. 부품소재 분야는 표준이 경쟁력인 분야이다. 또한, 새로운 부품소재부문의 특성상 표준이 확립되어 있지 않은 경우가 많으므로 국제 표준을 설정하고 이끌어 또 다른 경쟁력의 원천으로 삼아야 한다.

1. 문제제기

□ 부품소재산업의 중요성을 확인한 2008년

- 2008년 133억 달러의 무역적자에도 불구하고 부품소재산업은 349억 달러 흑자 시현
 - 2008년 전산업 수출은 전년대비 13.7% 증가한 4,224억 달러, 수입은 22.1% 증가한 4,356억 달러로 무역수지는 외환위기 이후 최악인 132억 달러 적자
 - 전산업 무역수지의 급락 속에서 부품소재산업은 수출 1,837억 달러, 수입 1,488억 달러로 무역수지는 전년 대비 4% 감소한 349억 달러 흑자를 기록
- (부품소재중심 무역구조) 부품소재 무역수지는 97년 이후 11년 연속 흑자를 유지하고 있으며, 2005년 이후부터는 전산업 무역수지를 견인
 - 2005년부터는 부품소재산업의 무역수지 흑자가 전산업의 무역수지 흑자를 초과하는 부품소재 중심 무역구조로 전환된 모습을 나타내고 있음
 - 그러나, 경제위기 상황에서도 대일 무역적자는 커지고 대중 무역흑자는 감소하는 구조적 취약점은 지속되어, 부품소재 고부가화와 다양화 등 대책이 필요

<전산업 및 부품소재 무역수지 동향>



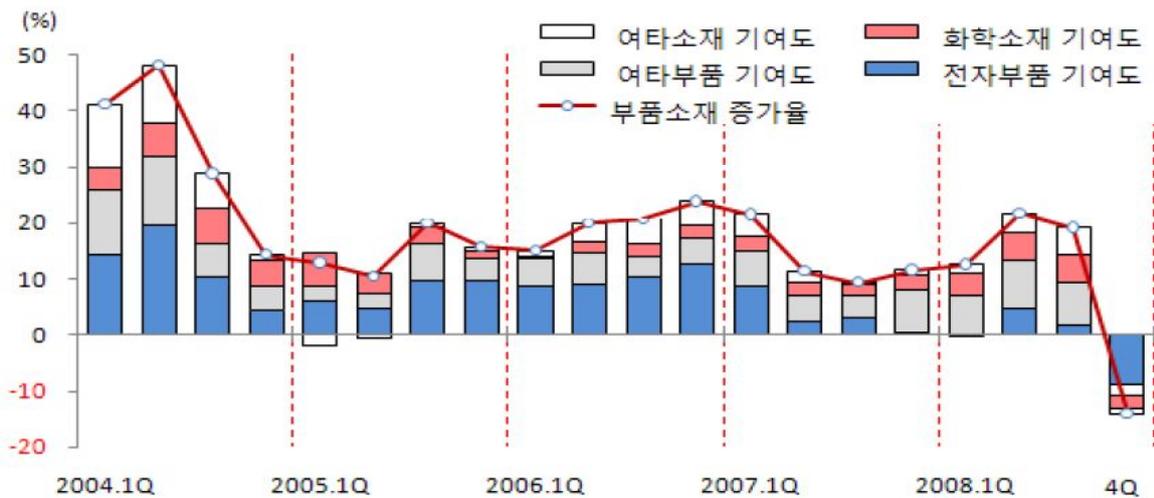
자료 : 한국부품소재산업진흥원, 2008.12..

□ 부품소재산업의 기여도 변화와 다변화 필요성

- (부품소재산업의 기여도 변화) 2007년 1분기까지 부품·소재 수출을 주도하던 전자부품의 수출기여도가 2007년 2분기부터 급강하, 유가하락으로 화학소재의 수출기여도도 낮아지는 등 부품소재산업의 기여도가 변화

- 세계적인 메모리 공급 과잉으로 DRAM 및 낸드 플래쉬 가격이 하락했고, 경제위기와 맞물리면서 회복되지 못하고 있는 상황
- 전자부품 외에 컴퓨터 및 사무기기 부품, 비금속광물제품, 섬유제품 등도 2008년 마이너스 성장을 기록

<연간 전산업 및 부품소재 무역수지 동향>



자료 : 한국부품소재산업진흥원, 2008.12, 재인용.

- (부품소재품목의 다변화가 필요) 전자부품의 반도체, 석유화학제품의 위주의 부품소재 품목을 다변화 하는 것이 필요

- 전체 부품소재 수출 중에서 전자부품의 비중이 33%, 화합물 및 화학제품의 비중이 17%로 두 부분을 합하면 전체의 절반
- 경쟁 심화로 단가 하락 압력이 지속되는 주력산업의 부품소재에서 신성장이 개대되는 산업의 부품소재로의 전환이 필요

2. 한국을 이끌 9대 부품소재산업

- 3대 분야 17개 국가 신성장동력과 EU, 독일, 일본 등 세계 각국의 미래 성장 동력 산업, 그리고 『2020 미래 유망산업』에 수록된 40대 미래 유망산업 등을 토대로 전문가 토론을 거쳐 유망 부품소재산업을 도출함
 - 17대 국가 신성장동력 : 지난 1월 13일 확정 발표한 3대 분야 17개 국가 신성장 동력으로 녹색기술산업, 첨단융합산업, 고부가서비스산업으로 구성
 - EU, 독일, 일본 등의 성장동력 산업 : BT, IT, GT, NT 등에서 각국의 특성에 맞추어 구성되어 있으나 전체적으로는 크게 다르지 않음
 - 2020 미래 유망산업 : 경제·경영, 과학·기술, 인문·사회 분야의 전문가 365명을 대상으로 2005년 산업연구원에서 조사하여 발표
- 도출 기준은 시장 성장성, 진입 가능성, 보유기술 경쟁력, 신성장산업과의 연관성 등 4개 기준에 집중
- 선정 결과는 연료전지, 태양전지, 폴리실리콘, LED 조명, OLED, 차세대 반도체, 탄소섬유, 나노분말 등 9개임

<한국을 이끌 9대 부품소재 산업>

분류	BT/HT	GT	IT	NT	RT	CT	기타
	바이오/헬스케어	에너지/환경	차세대IT/통신	나노/신소재	로봇	지식/컨텐츠	수송/우주/해양
17개 신성장 동력	· 바이오 신약 및 의료기기 · Healthcare	· 태양전지, 연료전지, 원전 플랜트, 무공해 석탄, 해양 바이오, CCS	· 반도체, 디스플레이, 차세대 무선통신, LED, RFID/USN, IT융합 시스템, 방통융합미디어	· 신소재 · 나노 융합	· 로봇	· 소프트웨어, 문화콘텐츠 디자인	· 선박/해양시스템 · 차세대자동차
9대 유망 부품 소재	· 의료용 고분자	· 연료전지 · 태양전지 · 폴리실리콘	· LED 조명 · OLED · 차세대 반도체	· 탄소섬유 · 나노분말			

① 연료전지 (fuel cell)

○ (정의) 연료전지는 발전기의 일종으로서 연료와 산화제가 가진 화학적 에너지를 전기적 에너지로 연속적으로 변환시키는 전기화학 장치를 가리키는 차세대 전력원

- 기본원리 : 수소와 산소의 결합시 발생하는 에너지를 전기로 전환
- 종류 : 전해질의 종류에 따라 용융탄산염, 고체산화물, 인산염, 알칼라인, 고체 고분자, 직접메탄올 연료전지가 있으며, 용도에 따라 수송용, 가정/상업용, 발전용, 휴대용 연료전지가 있음
- 특징 : 연료전지는 화력 발전과 같은 연소과정이 없어 저공해, 저소음성, 고발전효율로 이산화탄소 배출 삭감에 기여하는 청정 에너지임

< 연료전지의 종류 및 비교 >

구분	고온형 연료전지		저온형 연료전지			
종류	용융탄산염 연료전지	고체산화물 연료전지	인산염 연료전지	알칼라인 연료전지	고분자 전해질막 연료전지	직접메탄올 연료전지
특징	-고발전효율 -내부개질가능 -열병합대응 가능	-고발전효율 -내부개질가능 -복합발전가능	-CO내구성 큼 -열병합대응 가능	-	-저온작동 -고출력밀도	-저온 작동 -고출력밀도
주용도	-대규모발전 -중소사업소 설비	-대규모발전 -중소사업소 설비 -이동체전원	-중소사업소 설비 -바이오가스 플랜트	-우주 발사체 전원	-수송용전원 -가정용전원 -휴대용전원	-휴대용전원

자료: 한국과학기술정보연구원.

○ (시장규모와 전망) 발표기관마다 시장 전망 차이가 있지만 대체적으로 급성장을 보일 것으로 전망

- Clean Edge Research의 'Clean Energy Trends 2008' 보고서 : 연료전지 및 수소전지 부문은 2007년 15억 달러 시장에서 2017년에는 160억 달러 규모로 확대될 전망 (2007년 대비 무려 1067% 성장률 예상)

- **일본 후지경제 (2007.7)** : 2020년에 연료전지 시장은 1조 2,799억 엔에 이를 것으로 전망
 - 2006년 73억엔 → 2010년에 1,033억 엔 → 2020년 1조 2,799억엔
 - 응용분야별로 2020년 전망을 보면, 자동차가 9,000억 엔, 가정용이 2,575억 엔, 업무용이 1023억 엔, 초소형 연료전지가 145억 엔에 이를 전망
- **(업체 및 기술동향) 선진국 대비 기술수준이 낮으나 대기업들을 중심으로 필요에 의한 연료전지를 도입하고 있으며 정부 또한 적극적인 참여의지를 보이고 있음**

< 우리나라 수소연료전지 산업의 국제 경쟁력 >

기술분야	선도기업	'07년 세계 시장규모	국내 산업현황	
			시장점유율	기술수준
수송용	Honda, Toyota	32억불	0%	70%
가정용	Sanyo, Ebara-Ballard			69%
발전용	FCE, Siemens, Power			62%

자료: '그린에너지산업 발전전략(2008.9.11)', 지식경제부.

- **기술** : 연료전지 분야의 국내 기술 수준은 65%~70%에 달하고 있으며, 대규모 발전용인 용융탄산염 연료전지 분야는 가장 낮은 수준임¹⁾
- **업체** : 국내기업들은 대기업을 중심으로 자사의 주력제품 및 업종에 필요한 연료전지를 중심으로 참여해 오고 있으며, 현재 세계 시장점유율을 0%임
(예: 현대차는 고분자 전해질막 연료전지, LG 전자는 직업메탄올 연료전지 등)
- **정부** : 녹색성장에 기반한 핵심 신성장동력 사업으로 수소연료전지 사업을 기술적 우위 확보가 시급한 사업으로 설정하고 적극 개발을 추진 중에 있음
- **(필요과제) 조속한 기술 확보와 시장 창출을 위한 정부, 기업, 학계의 개별 및 공동의 노력 전개**
 - 특히 조속한 시장 창출을 통해 투자자금 확보 → 기술개발 촉진 → 시장 확대의 선순환 구조를 만드는 방안 마련이 절대적으로 요청

1) 「신재생에너지 R&D 전략 2030」(산업자원부·에너지관리공단, 2007.11) 에서는 국내기술수준을 55%로 평가

② 태양전지(Solar Cell)

○ (정의) 태양전지는 광기전력 효과(Photo Voltaic Effect)²⁾를 이용하여 빛 에너지를 직접 전기 에너지로 변환시키는 반도체 소자임

- 태양전지의 종류 : 크게 결정질 실리콘 태양전지와 박막 태양전지로 나뉘며 각각 90%, 10%의 시장점유율을 차지하고 있음

- 결정질 실리콘 태양전지는 전환 효율이 높아 주로 전력발전용으로 사용됨
- 박막 태양전지는 결정질 실리콘 태양전지에 비해 전환효율이 낮은 대신 저렴하여 대부분 차량용 내지는 가정용으로 사용됨

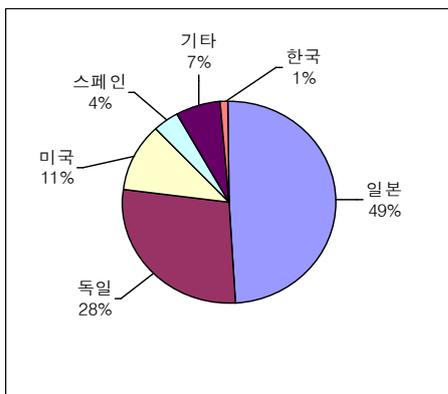
○ (시장규모 및 전망) 태양전지 시장은 연평균 40%의 고성장을 이루고 있어 시장을 선점하기 위한 세계 각국의 경쟁이 치열함

- 시장규모 및 점유현황 : 일본, 유럽, 미국이 전세계 태양전지 시장의 약 90%를 차지하는 가운데 2007년 현재 세계 태양광 산업은 3년 연속 연평균 40%의 높은 성장세를 기록하였음

- 향후에도 고성장 추세가 당분간 지속될 전망으로 2010년에는 6GW, 360억 달러 규모의 시장을 형성할 것으로 기대됨

< 국가별 태양전지 생산 비중 >

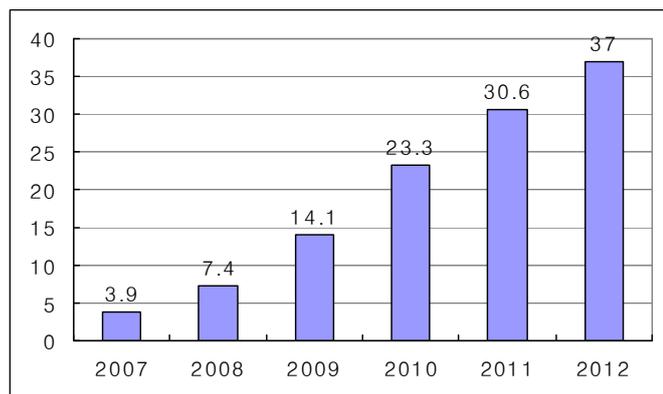
(단위: %)



자료: IEA.

< 세계 태양전지 및 모듈 생산 전망 >

(단위: 기가와트(GW))



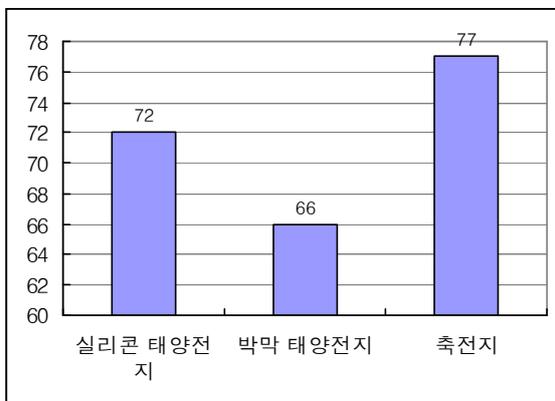
자료: 포톤컨설팅.

2) 광기전력 효과란 반도체의 p-n 접합부나 정류작용이 있는 금속과 반도체의 경계면에 강한 빛을 쬐이면 반도체 중에 만들어진 전자와 정공이 접촉전위차 때문에 분리되어 양쪽 물질에서 서로 다른 종류의 전기가 나타나는 현상을 뜻함

○ **(동향전반) 소수의 국내 기업이 태양전지사업에 진출을 시도하고 있으며 기술수준은 양호한 편이나 국산화가 미흡한 실정**

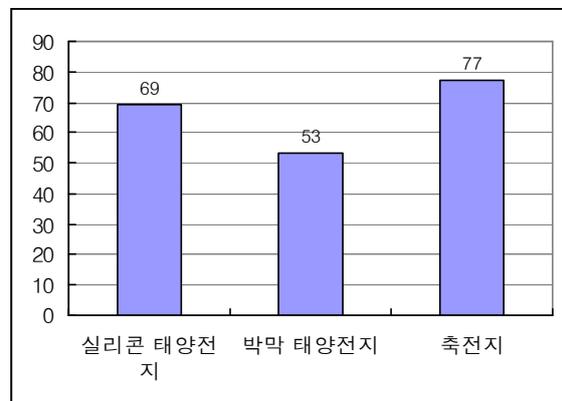
- **기업진출현황** : 국내에서는 KPE를 비롯하여 현대중공업, 미리넷솔라, 신성이엔지 등이 2008년 태양전지 생산에 돌입하였으며 2009년 이들 4개 기업의 태양전지 생산량은 400메가와트(MW)에 달할 것으로 예상됨
 - 한편 삼성SDI, 네스코솔라 등의 회사가 태양전지 생산능력을 확보하고 있으나, 생산규모가 작고 가격경쟁력이 취약해 수익을 내지는 못하고 있음
- **기술동향** : 선진국 대비 국내 태양전지 기술은 약 70%안팎의 수준으로 타 태양광 산업대비 비교적 양호하나 국산화율은 아직 미흡
 - 상대적으로 기술수준이 높은 기관, 실리콘 태양전지, 모듈 등의 분야의 제작 및 생산에 있어서는 국산화율이 7~80%로 높은 편이나 그 외 분야에서는 기술개발이 시급함

< 태양전지 분야별 국내 기술 수준 >
(단위: %)



자료: 데이코산업연구소.

< 태양전지 분야별 국산화율 >
(단위: %)



자료: 데이코산업연구소.

○ **(필요과제) 기술의 국산화가 시급하며 정부의 장기적인 태양전지 육성 로드맵을 마련할 필요성 있음**

- **기술의 국산화 시급**: 주요 기술들의 해외의존도가 높은 편이므로 업무제휴 및 M&A를 통해 기술을 흡수하고 해외 전문 인력들을 영입하는 것이 필요
- **정부대책 마련**: 태양전지의 종류에 따라 축적된 기술수준이나 경제성이 상이하므로 가능성이 높은 몇몇 태양전지부문에 집중하여 양성하는 로드맵을 마련

③ 폴리실리콘

○ (정의) 폴리실리콘은 규소의 가수분해 과정을 통해 생산되는 고순도의 다결정 분자구조를 지니는 화합물로 반도체와 태양전지의 핵심부품

- 태양광 발전의 쌀 : 태양광 발전 산업의 가치사슬의 맨 앞에 위치한 핵심소재로 2005년 이후 태양전지 시장이 급속히 확대됨에 따라 수요가 급증

· 태양광 발전의 가치사슬 : 폴리실리콘 → 잉곳 → 웨이퍼 → 태양전지 셀 → 태양전지 모듈 → 태양광 발전소

- 반도체용 : 폴리실리콘은 반도체 웨이퍼의 핵심 소재로 2006년 기준, 반도체용이 금액기준 약 70%, 물량 기준 약 55%를 차지하여 태양전지용을 수요를 상회

· 반도체용이 보다 고순도를 요구하며 상대적으로 고가에 거래³⁾

○ (규모와 전망) 태양광 발전 시장이 연평균 35%씩 확대되면서, 태양전지용 폴리실리콘의 수요도 연평균 30~50% 증가할 것으로 전망

- 공급부족 상태 : 2005년 이후 공급부족이 지속되어, 2008년 현재 연간 약 6,000~1만 1,000 M/T 내외의 공급부족상태로 추정

· 폴리실리콘 가격도 2005년 kg당 48달러에서, 2006년 72달러, 2007년 83달러, 2008년 1/4분기 95달러로 급등

< 폴리실리콘 수급 추이 및 전망 >

(단위 : M/T, %)

		실적			전망		
		2005	2006	2007	2008	2009	2010
공급	생산능력	31,280	38,000	45,760	82,800	103,300	130,900
	생산	31,280	38,000	45,760	57,852	83,745	105,390
수요	30% 증가	41,000	49,000	54,500	63,850	75,655	90,634
	(과부족)	(△9,720)	(△11,000)	(△8,740)	(△5,998)	(8,090)	(14,756)
	50% 증가	41,000	49,000	54,500	69,150	90,495	121,185
	(과부족)	(△9,720)	(△11,000)	(△8,740)	(△11,298)	(△6,750)	(△15,795)

자료 : '폴리실리콘 산업의 부상과 향후전망(2008. 8)', 산업은행.

3) 폴리실리콘의 순도는 99.9999%의 형식이며 9의 개수로 순도를 표현. 반도체용은 9~11N의 순도를 요구하는 반면 태양전지용은 6N 정도의 순도를 요구

- 지속성장이 예상 : 태양광 발전 시장의 성장률이 2006~2010년 35%, 2010~2015년 26%로 예상되면서, 폴리실리콘 시장도 30~50%의 성장이 예상
 - 일시적인 포화우려 : 선도기업들의 추가 증설과 신규 진입 기업의 신규생산으로 공급능력 확대가 집중되는 2009~2010년 일시적인 포화 우려도 존재

○ (시장 동향) 폴리실리콘 시장은 미국 험록, 독일 바커, 일본 도쿠야마, REC 등 7개 선도회사의 과점체제였으나 신규기업의 비중이 확대되는 중

- 세계 현황 : 미국 험록, 독일 바커, 일본 도쿠야마, REC 등 7개 선도기업이 전 세계 물량의 75% 공급하고 있으나 비중은 지속 축소
 - 7개사의 비중은 2005년 99.6%, 2006년 81.1%, 2007년 75.4로 계속 축소
- 국내 현황 : 2008년 3월부터 양산에 들어간 동양제철화학을 선두로 KCC, 현대중공업, 한국실리콘 등이 2009년과 2010년부터 본격적인 양산에 돌입
 - 동양제철화학은 Sunpower, KCC는 Solarpower, 한국실리콘은 미국의 PPP에 양산과 동시에 전량 공급을 위한 장기계약을 체결한 상태
 - LG화학, 웅진폴리실리콘, 삼성석유화학 등도 그룹의 수직계열화, 신성장 산업 등을 위해 진입을 검토 중

○ (필요과제) 반도체와 화학 등 연관산업의 높은 기술력을 최대한 활용하여 원료부터 완제품에 이르는 수직계열화를 구축해야 하며, 국내외의 안정적 수요처를 확보하는 것이 관건

- 반도체와 화학 등 연관산업 : 반도체와 화학산업의 발달로 규소 처리기술과 폴리실리콘의 다음 단계인 잉곳 및 웨이퍼 가공 기술은 이미 세계적인 수준
- 수직계열화 : 일관생산체제를 구축하여 제품, 가격경쟁력을 높이고, 폴리실리콘 단일 품목 의존보다 태양광 발전 산업 전체의 성장성에 주목
- 안정적 수요처 확보 : 전세계 태양광 발전 시장의 1%에 불과한 국내 시장을 확대하고, 해외 수요처에 대한 일관공급체제를 구축

④ LED 조명 (Light Emitting Diodes, LED)

○ (정의) LED는 전류가 가해지면 빛을 내는 반도체 다이오드를 그리고 LED 조명은 이를 이용하여 빛을 발생 장치를 의미

- 1900년대 초반 빛을 내는 다이오드가 발견되었고 1962년 처음으로 눈에 보이는 붉은 빛을 생산하는 데 성공

- LED 조명은 그동안 장식용 등 일부용도에 한정되어 사용되어옴

○ (시장규모와 전망) 세계조명시장에서 LED가 차지하는 비중은 형광등이나 백열등에 비해 작으나 향후 큰 폭의 증가가 예상

- 시장규모 : 2008년 세계조명시장은 약 1,087억 달러 규모로 대부분을 백열등과 형광등이 차지

· 형광등은 375억 달러로 34.5%, 백열등이 678억 달러로 62.3% 그러나 LED조명은 34억 달러로 3.1%에 불과

- 전망 : LED조명은 2015년에는 그 비중이 28%로 확대될 전망

· 2008년부터 2015년의 기간 동안 LED조명에 대한 세계시장은 연 평균 45%의 고속성장을 시현할 것으로 예상

· 그 결과 2015년 이후에는 세계시장에서 백열등을 제칠 것으로 기대

< LED조명의 세계시장전망 >

(단위: 억 달러, %)

	2008	2010	2012	2015	연평균성장률
형광등	375	453	453	695	9
백열등	678	662	662	497	-4
LED 조명	34	110	221	463	45
계	1,087	1,225	1,382	1,655	6

자료: 'OIDA Market Forecast for Solid State Lightening', WRT Associates (<http://wrtassoc.com>).

○ **(업계동향) LED조명의 수직계열화, 응용범위의 확대 그리고 정부의 적극적인 지원책이 실행되고 있음**

- **업계 동향:** 글로벌 기업들은 LED조명의 수직계열화 작업에 본격적으로 착수하였고 국내기업들은 투자와 연구개발 그리고 사업 확대에 나섬
 - 세계 조명시장의 약 60%를 차지하는 독일의 오스람, 미국의 GE 그리고 네덜란드의 필립스는 LED조명과 관련하여 생산시설의 내부화에 노력
 - 삼성전기, LG 이노텍, 서울반도체 등이 국내의 대표적인 LED조명 생산기업
- **응용분야 :** 디스플레이, 백라이트, 자동차, 휴대폰 등 다양한 분야에서 활용

< LED조명의 세계시장전망 >

(단위: %)

	2007	2008	2009	2010	2011
휴대폰	13	11	9	7	6
노트북	0.6	0.8	0.8	0.6	0.5
모니터	0.2	0.9	0.9	0.7	0.6
LCD TV	0.1	2	4	4	4
자동차	9	9	10	12	12
일반조명	12	13	14	16	17
기타	65	63	61	60	60

자료: 'LED 시장 동향(2008.6)', 한국전자정보통신산업진흥회.

- 녹색성장시대를 맞이하여 수명이 길고 전력소비가 낮은 **LED조명의 확대보급**을 위해 각국이 경쟁적으로 적극적인 지원책 마련

○ **(필요과제) 전후방산업의 육성, 원천기술 확보, 소비확대 등이 필요**

- **전후방산업육성 :** LED조명의 수명을 결정하는 부품인 LED 컨버터를 국내에서 생산할 수 있는 시스템 마련이 시급
- **원천기술 확보 :** LED조명에 필요한 LED칩의 핵심기술을 현재까지 미국, 일본, 대만 기업들이 보유하고 있어 다시 한 번 기술종속이 우려됨
- **시장 확대 :** 소비자들이 LED조명과 친숙해지도록 하여 빨리 LED조명시장이 정착될 수 있게 도와주는 소비 진작책이 요구됨

⑤ 유기발광다이오드 (Organic Light Emitting Diodes, OLED)

○ (정의) 형광성 유기화합물에 전류가 흐르면 빛을 내는 전기발광현상을 이용한 자체 발광형 유기물질을 통틀어 의미

- 초박형 디자인이 가능 : OLED는 백라이팅이 필요한 LCD와 달리 자체적으로 발광하기 때문에 보다 얇은 패널제작이 가능
- 초저전력 설계가 가능 : OLED는 각 회소가 빛이 필요할 때만 점등되기 때문에 항상 백라이트 빛을 비추어야만 하는 LCD와 달리 초저전력(2~10볼트)에서도 작동 가능
- 재료비의 절감 가능 : LCD는 많은 부품들을 필요로 하지만 OLED는 능동 기판과 얇은 필름만 있으면 되기 때문에 최대 50%정도 저렴하게 제작 가능
- 화질이 우수 : 밝기, 대조비, 색감, 반응속도 등에서 LCD보다 우수

○ (시장규모와 전망) 최근 수동형이 이끌어온 OLED의 세계시장은 성장률이 정체상태를 보이고 있지만 능동형 OLED 제품으로 중심축이 이동할 경우 전망은 밝음

- 지금까지 수동형 OLED중심 : 단수구조로 제조가 용이하고 가격이 저렴한 수동형이 시장을 주도해왔으며 낮은 사업성으로 기업들의 투자가 정체
 - 패널크기/해상도/소비전력 등의 문제로 휴대폰 메인창이나 노트북·TV패널과 같은 고가제품시장을 제외한 나머지 시장에 진출
 - 주요업체들이 사업철수나 사업을 축소하였고 일부에서는 능동형 OLED사업에 대한 투자자체를 포기하는 일도 발생
- 능동형 OLED와 더불어 세계시장은 크게 성장할 것으로 예상 : 2006년 시장규모가 4억 8,900만 달러였던 세계 OLED시장은 능동형 OLED제품의 시장 확대로 2010년 46억 6,700만 달러가 될 전망
 - 수동형 OLED의 비율이 2006년 97.8%에서 2010년 20.1%로 급격히 줄고 능동형 OLED는 79.9%로 증가할 것으로 예상

< OLED세계시장전망 >

(단위: %, 백만 달러)

	2006	2007	2008	2009	2010
수동형 OLED 비중	97.8	73.2	35.1	23.4	20.1
능동형 OLED 비중	2.2	26.8	64.9	76.6	79.9
시장규모	489	801	2,097	3,460	4,667

자료: Display Search, 2007.

○ (업체동향) 현재까지 한국기업들이 세계시장의 상당부분 주도하고 있지만 일본 업체들이 본격적으로 진출을 준비

- 한국의 세계시장점유율은 40% 이상 : 2006년 현재 삼성SDI와 LG전자의 점유율을 합치면 41%에 달하는 것으로 파악

< 2006년 주요 OLED생산업체들의 세계시장 점유율 현황 >

(단위: 백만 달러, %)

	매출액	시장점유율
삼성SDI	100	21
LG전자	93	20
RitDisplay	79	17
Pioneer	77	16
Univision	57	12
TDK	32	7
기타	36	8
총계	476	100

자료: Display Search& Prudential Equity Group, 2007.

- 일본 업체들은 OLED를 이용한 시제품 개발 : 소니는 2007년 12월 11인치 OLED TV를 그리고 샤프도 3.6인치 OLED디스플레이 패널 출시

○ (필요과제) 신뢰할 수 있는 제품생산과 시장 확대가 큰 도전

- 신뢰할 수 있는 제품생산 : 화면이 커질수록 화질이 불균일해지고 재료의 열화로 인한 수명단축과 기관비용 등의 문제가 급속히 확대
- 시장 확대 : OLED의 성공여부는 중대형패널의 생산과 시장 확보에 달려있지만 소니의 11인치 OLED TV의 가격이 동급 LCD TV의 6~7배에 달한 것에서 알 수 있는 것처럼 시장 확대에 향후 수년이 더 필요할 전망

⑥ 차세대 반도체

○ (정의) 차세대 반도체란 기존의 **DRAM**과 플래시메모리에 이어 새로운 정보 기억 소자를 이용한 반도체를 의미함

- 현재 주목받고 있는 차세대 반도체로는 F램, M램, P램 등4)이 있으며, 집적화 공정 및 신 소자구조 개발을 통한 테라(Tera)급5) 메모리도 이에 해당됨

○ (현황 및 전망) **PC, 인터넷 장비, 이동통신 단말기 등 디지털기기의 수요 확대에 따라 세계 반도체 시장 규모는 지속적인 증가가 예상되나, 최근의 글로벌 경기 침체로 단기적으로는 시장 위축이 전망됨**

- 우리나라 메모리 산업은 세계시장을 주도하는 높은 경쟁력을 보유하고 있으며, 지속적인 국제 경쟁력이 향상되어 격차를 크게 확대시키고 있음

· 그러나 설계 기술이 관건인 비메모리 분야는 핵심 시스템 설계, 응용 S/W, 구현 방법 등에서 절대적 열세로 제품 창출 능력이 극히 미약한 실정임

- 최근 전 세계적인 경기 침체와 소비지출 둔화로 인해 2009년 전 세계 반도체 매출은 전년대비 16% 감소한 2천192억 달러로 예상6)

· 하지만 전 세계 반도체 매출은 오는 2010년 15% 늘어나고 2011년 9.4% 증가하는 등 2010년부터 회복될 것이라고 전망

< 반도체 산업의 시장 규모 >

(단위 : 백만 달러, %)

	2005	2010(E)	2015(E)	2020(E)	연평균 성장률		
					2005~2010	2010~2020	
세계 시장 규모	227,484	394,860	598,520	861,210	11.7	8.1	
국내	시장 규모	30,357	47,230	65,250	93,350	9.2	9.0
	생산	35,210	58,030	83,870	127,020	10.5	8.1

자료 : '반도체 산업의 2020 비전과 전략(2007)', 산업연구원, 일부 가공 후 인용.

주 : 2005년은 WSTS, KSIA 실적치, 전망치는 모두 산업연구원.

4) F램(Ferroelectric RAM, 강유전체 메모리), M램(Magnetic RAM, 강자성체 메모리), P램(Phase Change RAM, 상변화 메모리)

5) 10의 12승을 말하며, 미터법의 단위에 붙여서 그 1조(兆) 배를 나타내는 말임

6) 시장조사업체 가트너(Gartner) 전망 (2008.12.16 보도 내용)

○ **(업계동향) 반도체 업계의 경쟁이 심화되면서 전략적 제휴 등 업계 재편이 가속화되고 있으며 기술 주도권 경쟁이 치열함**

- **업계 재편** : 최근 비핵심 사업에서 손을 떼려고 하는 반도체 기업이 증가하고 있으며, 전략적 제휴 및 기업 인수합병(M&A)이 활발히 진행되고 있음
 - 미국 Motorola, 독일 Siemens 등은 반도체사업에서 완전히 철수하여 일렉트로닉스 기업으로 거듭나기 전략을 추진함
 - 최근 일본 D램 제조사 엘피다가 대만 D램 3사와 통합에 합의할 것으로 알려지면서 향후 D램 산업계에 미칠 영향에 관심이 집중되고 있음
- **기술 표준 선점 경쟁** : 차세대 반도체 시장의 주도권 획득을 위한 국제 기술 표준을 선점하려는 경쟁이 치열해지고 있음
 - 차세대 반도체 관련 특허 출원 동향을 보면, 한국과 일본은 F램 출원 비율이 상대적으로 높은 반면, 미국은 M램 출원 비율이 상대적으로 높은 실정

○ **(필요 과제) 지속적인 연구개발 투자와 기술 인력 양성을 통해 차세대 반도체의 기술 주도권을 확보하고 글로벌 시장에서의 통상 외교를 강화**

- **기술 혁신 인력의 체계적 양성** : 원천 기술 개발이 가능한 전문 기술 인력의 체계적 양성을 위한 산학 네트워크 구축을 지원해야 함
 - 기업 수요에 부응한 생산인력 양성을 확대하는 한편, 기초 기반기술 인력의 양성에 대한 정책 지원이 필요함
- **장비·재료 산업의 연구개발 인프라 강화** : 고부가가치 나노 소재 및 원천 기술 선도를 통한 제조 플랫폼 및 장비/재료 자립화 기반을 구축해야 함
 - 원천 기술 확보를 위한 전문 연구소 및 반도체 벤처타운 조성 등 지원 인프라를 구축할 필요가 있음
- **차세대 신기술분야의 국제표준화 및 인증 협력 확대** : 국제 공동 기술개발을 촉진하고 지적 재산권 보호 및 강화를 위한 외교적 노력이 필요함
 - 국제 특허 분쟁과 통상 규제 등 환경 변화에 대한 정책 차원의 지원 강화

⑦ 탄소섬유(Carbon fiber)

○ (정의) 탄소섬유란 거의 탄소만으로 되어 있는 섬유로 원료별로 PAN(Poly acrylonitrile), 피치(pitch), 레이온(rayon)이 있으며 이중 PAN계 탄소섬유는 철에 비해 무게는 1/5이지만 강도는 10배나 높음

- 활용분야 : 군수, 항공 및 우주, 선박, 의료기기, 풍력발전기, LCD 패널, 로봇 등에서 PAN계 탄소섬유는 생산량 및 사용량이 가장 큰 것으로 알려짐

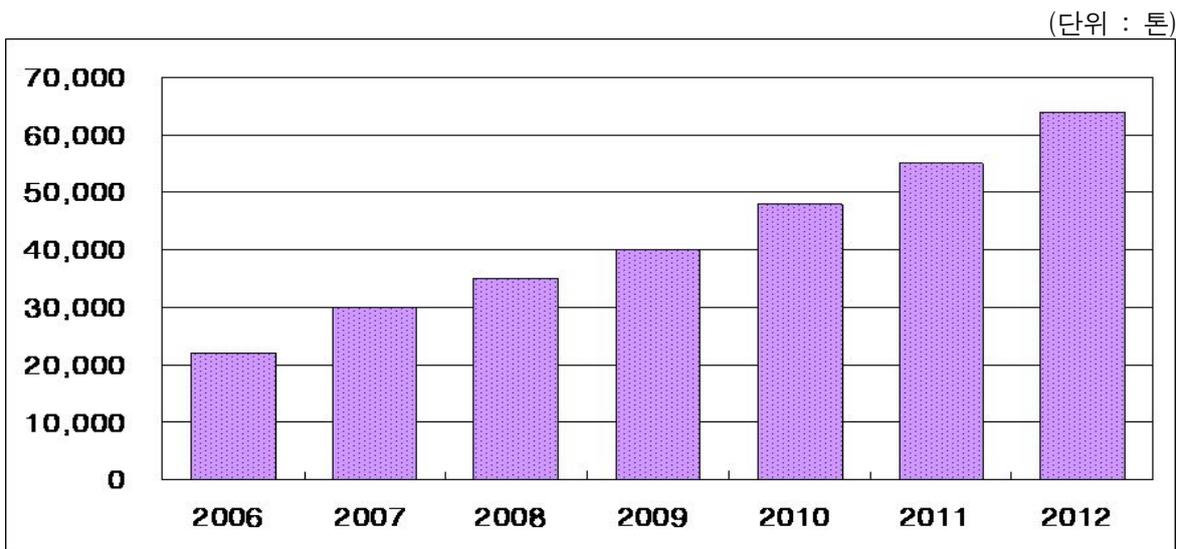
○ (시장규모와 전망) 2009년 기준, 전 세계적으로 4만 톤이 예상되며, 항공기·자동차 등의 에너지 효율성에 관심이 높은 산업분야로 확대되고 있음

- 2004년 전년대비 11% 증가에 그쳤던 PAN계 세계 탄소섬유 시장은 2005년 22% 증가, 2006년 16~17% 증가를 보이는 등 급격한 증가율을 보이고 있음

· 항공기 : 2004년 미국 보잉사는 B787기 제작에서 자재의 약 50%를 탄소섬유로 대체한다는 계약을 일본 Toray사와 함에 따라 탄소시장이 급상승함

· 자동차 : 일본의 연간 1,000만대의 자동차에 대당 3kg의 탄소섬유 가정 시 2007년 전 세계 시장 규모인 3만 톤에 육박함

< PAN계열 탄소섬유의 세계 수요전망 >



자료: '화섬정보(2008)', 한국화섬협회.

○ (업체동향) PAN계 탄소섬유시장의 80%를 점하는 일본 3사는 목표시장의 수요확대에 맞추어 설비투자 및 대형화를 추진함

- 목표시장에 집중 : Toray와 미쓰비시 Rayon은 항공기 분야 이외에 자동차산업을, 東邦 Tenax는 항공기산업을 집중공략하고 있음
- Toray : 나고야 사업장에 자동차, 항공기 재료의 연구개발 거점화를 추구하면서 프랑스, 미국, 일본의 생산규모 확대를 위한 설비대형화를 추구함
- 미쓰비시 Rayon : 자동차 중심의 연구개발팀을 구성하고 일본지역을 중심으로 설비투자를 확대함
- 東邦 Tenax : 항공기에 집중하면서 독일과 일본지역의 설비대형화를 추진함

< 일본 대기업 3사의 탄소섬유 증설 및 향후 계획 >

시기	기업명	지역	증설(톤)/계열수	투자액(억엔)
'04	Toray	프랑스	1,800/1	80
'06	Toray	미국	1,800/1	160(원사 등 포함)
	東邦 Tenax	독일	1,500/1	50
'07	Toray	일본	2,200/2	250
	미쓰비시 Rayon	일본	2,200/1	70
	Toray	프랑스	800/1	82
'08	Toray	일본	400/1	550
	東邦 Tenax	일본	2,700/1	107
	Toray	미국 프랑스	1,800/1 1,800/1	550
'09	Toray	일본	100/1	160
	東邦 Tenax	독일	1,700/1	81
	미쓰비시 Rayon	일본	2,700/1	120
'10	Toray	일본	4,000/1	-

자료: '화섬정보(2008)', 한국화섬협회.

○ (필요과제) 세계 자동차 산업의 탄소섬유 시장의 공략을 위해 대기업 중심의 육성과 산학연계 등을 통한 R&D 지원에 집중할 필요가 있음

- 대기업 중심 육성 : 기술 및 가격 경쟁력에서 앞선 일본기업과의 경쟁을 위해서는 중소기업보다 지속적인 투자가 가능한 대기업의 육성이 바람직함
- 특히 신속한 경쟁력 확보를 위해서 정부는 학계의 R&D 지원을 정부가 담당하고, 기업은 투자와 마케팅에 집중하는 협력체계 구축이 요청됨

⑧ 나노 분말(Nano particles)

○ (정의) 나노분말이란 나노입자 직경의 크기가 100 나노미터가 이하인 미세한 분말을 지칭하며, 금속, 세라믹, 고분자 등 다양한 분야로 세분화 가능

- 나노 소재의 응용은 분말(powder) 형태, 튜브(tube) 내지는 휘스커(whisker) 형태, 박막(thin film) 형태 및 벌크(bulk) 형태 등 다양함

○ (현황 및 전망) 최근 관련 기술 및 응용 분야의 연구개발이 활발하여 시장이 급속히 확대되고 있으며, 특히 나노 복합 소재의 산업화 잠재력은 매우 클 것으로 전망

- 나노 분말 소재의 세계 시장 규모는 2000년에 492.5백만 달러였고, 이후 연평균 12.8%로 성장하여 2005년에는 900백만 달러 정도로 추산되고 있음

· 응용 분야별로는 전자, 자기 및 광전자 응용이 가장 큰 연평균 성장률을 보일 것으로 예상

- 나노 소재의 대부분을 차지하는 것은 나노 분말이며, 2004년의 경우 전체의 약 93%를 차지하였으며 2010년에도 70% 이상을 차지할 것으로 예상⁸⁾

· 나노 분말 재료별 시장의 경우, 2000년 세계 시장의 86%(423.7백만 달러)는 특수 타입의 금속성 나노 분말을 소비하는 분야임

< 나노 분말 소재의 세계 시장 >

(단위 : 백만 달러, %)

	2000	2005	2010(P)	연평균 성장률
전자, 자기 및 광전자 응용	330.0 (67.6%)	667.5 (74.2%)	3132.8	14.9
생의약, 의약, 화장품 응용	97.0 (19.7%)	144.8 (16.2%)	684.0	8.8
에너지, 촉매 및 구조체 응용	62.5 (12.7%)	87.8 (9.7%)	409.5	7.0
계	492.5 (100%)	900.1 (100%)	4,226.3	12.8

자료 : Business Communication Co.

주 : 2010년(P)은 Business Communication Co.에서 발표한 “생의약, 의약, 화장품 응용 수치”를 2005년 비율대로 계산함.

7) 1나노미터는 10억분의 1미터

8) ‘나노 분말 기술과 IT산업’(2006), KIST, 박종구

○ **(업계동향, 기술동향, 국가동향) 나노 소재는 다양한 활용 가능성을 가지고 있어 정부 및 기업 차원의 시장 선점을 위한 연구개발이 활발함**

- 선진 각국은 21세기 신산업을 창출할 수 있는 핵심 기술 분야의 하나로 선정하고 국가적 차원에서 집중 지원하고 있음
 - 일본은 국가적 차원에서 '나노 기구 프로젝트'(1985)를 출범시켰으며, 이어서 'ATOM 프로젝트'(1991), 'n-Plan 21'(2001)을 추진
 - 미국은 'National Nanotechnology Initiative 전략'(2000)을 발표하고, 나노 기술을 국가 경제 및 안보를 위한 최우선 전략 과제의 하나로 선언
- 우리나라의 경우도 '나노기술 종합 발전 계획'(2001)을 수립하고, '나노기술 개발 촉진법'(2003) 등 제도적 정비와 함께 나노기술에 대한 특허가 증가 추세
 - 특허청에 출원된 나노분말 특허출원 동향을 살펴보면, 2001년 6건, 2002년 10건, 2003년 8건, 2004년 25건으로 급격히 증가하는 추세임⁹⁾

○ **(필요 과제) 원천 기술 확보를 위한 연구 체제의 연계를 강화하고 관련 제품 시장으로의 상업화에 대비한 국가 차원의 특허 전략 수립이 요청됨**

- 학제간 협력 연구체제 구축 : 다양한 분야의 많은 전문가들의 협력을 통한 융합 연구를 통하여 연구개발의 실효성 제고와 상업화 가능성을 촉진
 - 다양한 활용 가능성과 산업화 잠재력이 큰 분야인 만큼 나노 소재의 개발은 후속되는 공정 개발에 직접적인 영향을 미치는 중요한 분야임
- 원천 기술에 대한 국제 분쟁에 대비 : 국제적으로 나노 분야의 연구개발이 활발하고 특허의 중요성이 증대되고 있어 총체적 특허 전략을 마련해야 함
 - 바이오, 의약 분야 등은 일본과 미국 사이에 이미 특허 분쟁이 일어났으며, 나노기술(NT)에서도 조만간 특허 분쟁이 발생할 여지가 매우 많은 것으로 나타남

9) '원료 및 나노 세라믹 분말', 한국과학기술정보연구원.

⑦ 의료용 고분자 (Medical Polymer)

○ (정의) 의료용 고분자란 진단과 치료를 포함한 각종 의료행위에 쓰이는 의
료기구나 신체 일부를 대신하기 위해 인공장기로 사용되는 중합체

- 의료용 고분자의 특징 : 중요한 특성들을 순서대로 생체적합성과 멸균성, 기계적 및 물리적 성질, 성형가공성을 들 수 있음
 - 각 고분자 재료들은 크게 혈전 형성을 최소화할 수 있는 혈액적합성, 또는 주변조직과 친화성을 가지며 거부반응이 적은 조직적합성 재료로 나뉨

< 의료용 고분자의 응용분야 >

부 문	구 분	응용분야
인공장기	체내장기	심장, 보조심장, 심장판막, 혈관
	체외장기	신장, 심폐기
인공조직	경조직	뼈, 치아, 관절
	연조직	피부, 관, 유방, 수정체
치료용 제품	치과 및 정형외과 재료	봉합사, 접착제, 1회 용품
	수집/주입기구	약물전달체계(DDS)

자료 : 한국과학기술원(KIST), 2005.

○ (시장규모와 전망) 미국이 전세계 의료용 고분자 시장의 40%를 차지하고 있
으며 세계적인 고령화로 인해 향후 안정적인 성장이 기대됨

- 시장규모 : 의료용 소재 관련 기술시장은 전세계적으로 2001년 기준 8,000억 달러에 이른 것으로 알려져 있음
 - 미국의 경우, 의료용 고분자 전체 시장 규모는 2001년 약 20억 8,700만 달러를 기록하였고 2005년에는 약 28억 5,000만 달러 규모로 성장하였음
 - 미국을 이어 유럽과 일본이 고분자 세계시장을 주도하고 있으며 일본의 경우, 2005년 약 7억 1,200만 달러 수준의 시장이 형성된 것으로 추정됨¹⁰⁾

10) 일본의 경우 미국 바이오산업 규모의 약 25% 수준이라는 점을 고려하여 산정된 수치

- 한국 : 사실상 의료용 고분자를 이용한 인공장기의 시장 규모는 거의 없는 것으로 보는 것이 타당함¹¹⁾

< 세계 의료용 고분자 제품시장 >

(단위: 백만 달러)

국가	2001	2005	2010
미국	2,087	2,850	3,514
일본	522	712	879
전세계	5,218	7,125	8,785

자료 : Stanford Research Institute, 2005.

주 : 일본과 세계의 수치는 일본의 시장규모가 미국의 25%, 미국이 전세계 시장의 40%를 차지한다는 점을 바탕으로 추정

- **전망** : 미국의 경우 2020년 이후 인구 노령화가 한층 가속화될 전망으로 향후 수년간 약 6.4% 이상의 성장을 거듭할 것으로 예상

○ **(업계동향) 의료용 고분자를 이용한 바이오 인공장기의 상품화가 시작되었고, 수년 내에 폭발적 성장을 시작할 것으로 예상됨**

- **산업동향** : 본격적으로 의료용 고분자 분야의 연구개발 및 시장형성에 투자한 시간은 지난 10여년 정도로 아직까지는 투자환경기반 형성단계에 머무르고 있음
 - 의료용 고분자 분야는 기술 개발 및 상품화단계까지 각종 실험 및 인증에 막대한 투자가 필요한 대표적인 고위험 고수익 산업

○ **(필요과제) 고분자재료의 부작용 완화 및 산업화를 위한 연구개발이 진행되어야 하며 특히 국내 인공장기 수요를 고려한 집중적인 벤처 육성이 필요함**

- **산업화 및 부작용 최소화** : 상품화의 범위를 확대할 필요성이 있으며 인공장기와 관련된 다수의 부작용 사례가 보고되고 있어 이에 대한 연구·보완이 시급함
- **벤처기업의 육성** : 수요에 비해 공급이 매우 부족한 국내 인공장기 현황을 고려하여 정부차원에서의 벤처기업의 적극적인 육성과 인센티브 부여가 필요

11) 몇몇 바이오 전문회사들이 존재하나 정확한 시장규모나 판매 실적 등은 보고되지 않은 상황

3. 정부와 기업의 과제

○ 정부의 과제

- 원천기술을 확보를 위한 기초·원천 연구의 정부 역할을 증대해야 함
 - 부품소재 경쟁력은 원천기술 확보에 달려 있고, 원천 기술 연구는 실패 가능성이 크고 막대한 재원을 우선 투자해야 하기 때문에 정부의 역할이 중요
 - 선진국은 막대한 재원을 우선 투자해야 하는 기초·원천 연구는 대부분 정부가 주도하는데 한국은 정부의 기초·원천 연구개발 투자액과 투자비중이 적음
 - 2005년 기준으로 전체 기초연구 투자비 중 미국은 정부가 43.4%를, 영국은 정부가 42.5%를 부담 했으나 한국은 23.4%만을 정부가 부담
 - 특히, 미국은 정부 연구개발 예산 중 기초 연구 35%, 원천 연구 15%로 50%를 기초·원천 연구에 집행하며, 임무지향형(Mission-Oriented) 연구개발 후 분사(spin-off) 형태로 민간에 이양
- 신규 부품소재의 시장개설자 역할을 강화하고 매개과학을 활성화 해야 함
 - 과학과 산업의 중간에 위치한 매개기술 투자를 증대하고, 선도기술의 시장개설자 역할을 증대
 - 취약한 기초과학을 육성하기 위한 현실적 대안으로 기초기술과 응용기술, 과학과 산업, 과학과 인문학의 중간에 위치한 매개기술 투자를 활성화
 - 신재생에너지 등 선도기술에 기반한 시장이 활성화 될 때까지는 보조금 지급 확대, 정부매입 확대 등으로 시장개설자 역할을 확대
- 부품과 소재를 분리한 지원체제 구축해야 함
 - 현재 실시되고 있는 부품소재 기술개발사업은 부품과 소재 모두를 포함하고 있으나 부품과 소재는 기술개발 방법이 다름
 - 소재는 장기간에 걸친 투자가 필요한 부분으로 부품과 다른 특성을 가지고 있어 분리된 지원체제 구축 필요
 - 소재산업에서 원천기술을 보유한 소수의 글로벌 기업이 세계 시장을 지배

○ 기업의 과제

- 연관 산업 또는 기업의 일관생산체제를 갖추고 수직계열화를 이루어야 함
 - 부품소재와 연관된 가치사슬 내의 산업 또는 기업을 국내에서 육성하여 국내에서 만들어지는 부가가치를 극대화해야 함
 - 기업간 특히, 대기업과 중소기업간의 협력 네트워크를 강화하고 분업을 통한 일관생산체제를 구축
 - 부품소재는 중간재라는 특성상 안정적 수요처가 확보되지 않으면 생산된 제품 자체가 무의미한 경우가 발생 할 수 있음

- 기술 국산화와 자립도를 높이고, 이를 기반으로 국제 표준을 선점
 - 핵심 부품소재와 관련된 주요 기술들의 해외의존도가 높은 편이므로 업무제휴 및 M&A를 통해 기술을 흡수하고 해외 전문 인력 영입도 적극 고려
 - 새로운 부품소재부문의 특성상 표준이 확립되어 있지 않은 경우가 많으며 독자적인 표준을 설정하고 이끌어 또 다른 경쟁력의 원천으로 삼아야 함

- 우수 R&D 인력양성을 위한 산·학·연 협력 네트워크를 강화
 - 미래 선도 기술개발 기반 구축을 위한 대학과 연구소의 기술개발전략 수립, 역할 제고 등 체질개선이 강하게 이루어 져야 함
 - 대학은 기업과 긴밀하고 지속적인 협력을 통해 기업이 원하는 맞춤형 인재를 양성할 수 있는 프로그램을 운용하는데 더 적극적이어야 함 **HRI**

산업전략본부 (3669-4334, jryanglee@hri.co.kr)

HRI 經濟 指標

➤ 主要 經濟 指標 推移와 展望

주요 경제지표 추이와 전망								
		2007	2008(E)				2009 수정전망	
			상반기	3/4분기	4/4분기	전체		
국민 계정	경제성장률 (%)	5.0	5.3	3.8	-3.4	2.5	-2.2	
	최종소비지출 (%)	4.7	3.1	1.7	-2.4	1.3	-2.5	
	민간소비 (%)	4.5	2.9	1.1	-4.4	0.5	-2.8	
	총고정자본형성 (%)	4.0	0.3	1.4	-8.4	-1.9	-3.7	
	건설투자 (%)	1.2	-1.2	-1.3	-6.1	-2.7	1.8	
	설비투자 (%)	7.6	1.0	4.7	-14.0	-2.0	-11.5	
대외 거래	경상수지 (억 \$)	60	-53.5	-85.8	75.2	-64.1	110	
	통 관 기 준	무역수지 (억 \$)	147	-68	-79	15	-133	66
		수출 (억 \$)	3,715	2140	1,152	931	4,223	3613
		증가율 (%)	(14.1)	(20.4)	(27.3)	(-9.9)	(13.6)	(-14.4)
		수입 (억 \$)	3,568	2208	1,231	915	4,353	3,547
		증가율 (%)	(15.3)	(29.7)	(43.0)	(-9.0)	(22.0)	(-18.5)
기 타	소비자물가 (평균, %)	2.5	4.7				2.8	
	실업률 (%)	3.2	3.2				4.0	
	국제유가(Dubai, \$)	68	94.29				55	
원/\$ 환율 (평균, 원)		929.0	1,103.36				1,250	