

# 일본의 반도체 시장 분석

## 1. 최근 업계 동향

### 1) 엘피다의 경영파탄

- 미국 마이크론이 지난 2012년 2월 법원에 법정관리를 신청했던 일본의 엘피다를 최종 인수했음
  - PC 등에 사용되는 반도체 메모리 D램을 생산하는 일본 반도체업체 엘피다는 공적 자금을 받아들여 경영재건을 시도했으나, 결국 2012년 2월 법정관리에 해당하는 일본의 회사갱생법 적용을 신청했었음
  - 이번 인수 금액은 총2,000억 엔으로, 그중 1,400억 엔은 엘피다의 채무 탕감을 위해 투입할 계획인 것으로 알려졌다
- 엘피다는 앞서도 일본 정부가 나서 기업회생을 모색했지만 실패한 바 있음
  - 일본정부는 지난 2009년 어려움에 처한 엘피다에 1천400억 엔의 공적자금을 투입했음
  - 2012년 초 엘피다의 파산가능성이 불거졌을 때도 정부의 이 같은 추가 지원이 거론됐지만 엘피다는 결국 파산보호를 신청했고 제3자 매각을 추진하게 되었음
- 마이크론은 일본의 엘피다를 인수함으로써 세계 D램 시장 점유율을 24%로 끌어 올려 2위로 올라섰음
  - 시장조사업체인 트렌드포스(TrendForce)에 따르면 올 1분기 기준 마이크론의 D램 시장 점유율은 11.6%로 같은 기간 41.4%와 23.9%를 기록한 삼성전자, SK하이닉스에 크게 못 미치는 수준이었음
  - 그러나 점유율 12.4%를 기록한 3위 업체 엘피다를 인수하며 외형을 확대해 삼성전자, SK 하이닉스와의 3자 간의 경쟁구도가 구축되었다고 할 수 있음
- 애플 공급업체인 엘피다가 마이크론 산하에서 재생을 모색하게 됨으로써 애플이 마이크론-엘피다 연합에 대한 모바일 D램 구매를 늘릴 것이라는 관측이 나오고 있음

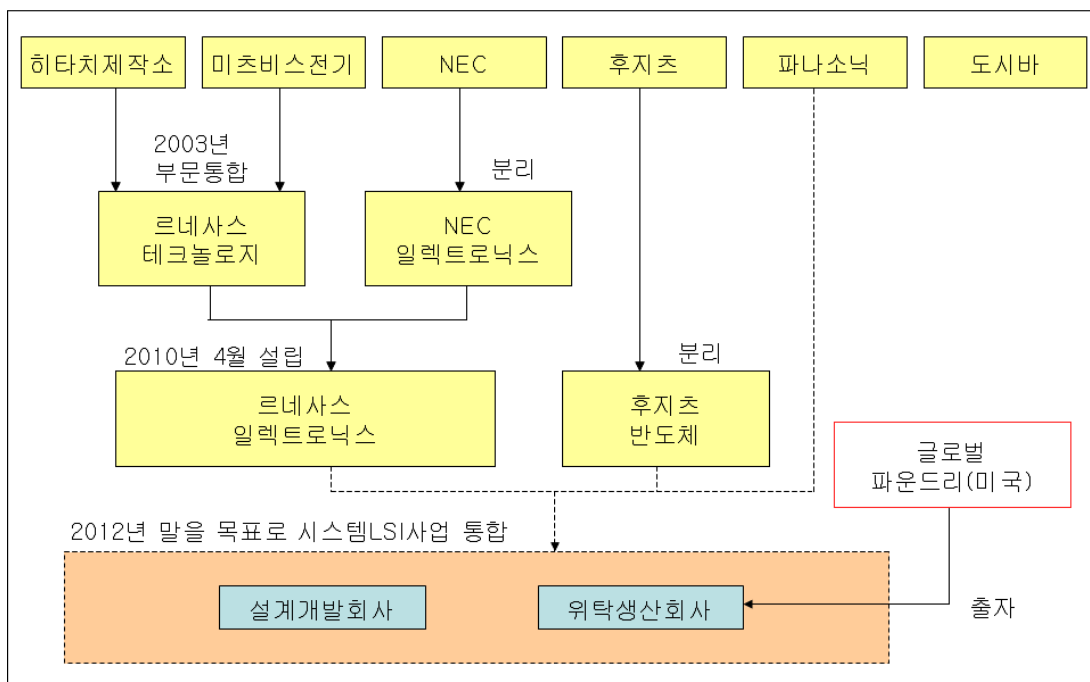
- 2012년 4분기 기준 엘피다의 모바일D램 시장점유율은 17%이었으며, 점유율 7%에 그쳤던 마이크론은 이번 인수로 모바일D램 시장에서도 점유율 21%를 기록했던 SK하이닉스를 제치게 된 셈임
- 점유율 54%로 압도적인 입지를 다지고 있는 삼성전자 역시 이번 M&A가 애플 등 주요 업체와 관계에 변수가 될 지 주목해야 하는 상황임
- 더욱이 마이크론과 엘피다는 미국과 일본 D램 업체 간의 결합이라는 점에서 D램 시장을 주도해온 삼성, 하이닉스 등 한국 업체에 대한 견제도 심화될 것으로 보임
- 엘피다는 NEC와 히타치, 도시바의 D램 사업을 묶어 탄생한 일본의 대표 반도체 기업으로 일본의 마이크론에 대한 지원 등도 예상됨

## 2) 일본정부가 르네사스 일렉트로닉스를 인수

- 지난 2012년 10월 일본 정부와 제조업체들이 경영난에 시달리고 있는 일본 최대 비메모리 반도체 기업인 르네사스일렉트로닉스를 공동 인수하기로 결정했음
- 정부 산하기관인 산업혁신기구가 민간 기업과 공동으로 2000억 엔을 출자해 르네사스를 인수하기로 했음
- 출자금 가운데 1500억 엔가량은 산업혁신기구가 부담하고 르네사스 주식 약 3분의 2를 확보하여 경영권을 장악한다는 방침임
- 나머지 출자금은 도요타 닛산 파나소닉 등 르네사스의 반도체를 사용하고 있는 10개 기업이 분담하기로 했음
- 2013년 1월 지난해에 이어 추가로 3,000명을 감원할 계획이라고 발표했음
- 이번 조치 역시 국유화 절차에 따른 결정으로 지난해 일본정부가 인수하면서 르네사스 직원 7,500명 감원을 요구했었으며, 이는 전체 임직원의 25%에 해당함
- 한편 지난 2012년 2월에 히타치제작소, 미츠비시전기, NEC가 출자해서 출범했던 르네사스 일렉트로닉스와 후지츠, 파나소닉 등 3개 회사는 시스템LSI사업 통합을 위한 협의를 진행했었음
- 일본 반도체기업의 특징으로 간주되던 설계·개발에서부터 생산까지의 모든 공정을 수행하는 수직통합모델에서 벗어나는 것이 목적이었음
- 즉 구미기업과 같이 설계·개발과 생산을 분리하여 국제경쟁력을 높이려는 의도임

- 특히 생산부분은 세계 2위의 위탁생산업체인 글로벌 파운드리즈가 일본에 세우는 새로운 회사에 집약할 예정인 것으로 알려짐
- 2011년 동일본대지진이 일어났을 때 르네사스 일렉트로닉스의 공장이 큰 피해를 입었으나, 자동차용 마이크로 컨트롤러(Micro Controller)분야에서는 세계 1위의 업체임
- 이미 경영난이 심각했던 시기에 일부공장을 후지(富士)전기에 넘겼고, 일부 사업을 다무라(田村)제작소에 매각했음
- 르네사스 일렉트로닉스뿐 아니라 다른 일본의 반도체업체들도 관련 사업을 매각하는 등 본격적인 업계 전체의 구조조정이 시작되고 있음
- 도시바는 브라질에 반도체설계 합작회사를 설립하는 한편 SK하이닉스와 차세대 메모리의 기술개발을 추진하고 있으며, 반도체사업 구조개혁의 일환으로 일본 국내 제조거점의 재편과 집약을 시작했음
- 또한 후지츠(富士通)반도체도 일부 공장을 매각한 것으로 알려짐

〈그림1〉 일본 반도체업계의 새로운 재편 구도



자료) 인터뷰 21(2012), '業界地図が一目でわかる本', 218쪽에서 인용

- 그러나 세계 반도체제조장치 분야에서는 여전히 일본의 여러 업체들이 경쟁력을 확보하고 있음

- 동경일렉트로닉스를 필두로 어드밴테스트(Advantest), 히타치(日立)하이테크놀로지스, 니콘, 대일본스크린제조 등이 대표적인 기업들임
- 이들 기업들은 각각의 분야에서 세계 최고수준의 제품을 개발하여 판매하고 있음
- 동경일렉트로닉스는 재해로 당초 예정했던 것보다 늦어졌으나 2011년 10월에 미야기(宮城)현에 세계 제일의 반도체 제조장치 공장을 준공했음
- 한편 반도체용 자동검사장치 분야의 최고기술을 보유하고 있는 어드밴테스트는 2011년 7월에 900억 엔의 자금을 투입하여 같은 업종의 미국기업을 인수했음
- 이로써 어드밴테스트는 세계 시장점유율 40%를 기록하게 되어 반도체 시험장치 분야에서 세계 1위 규모의 업체가 되었음

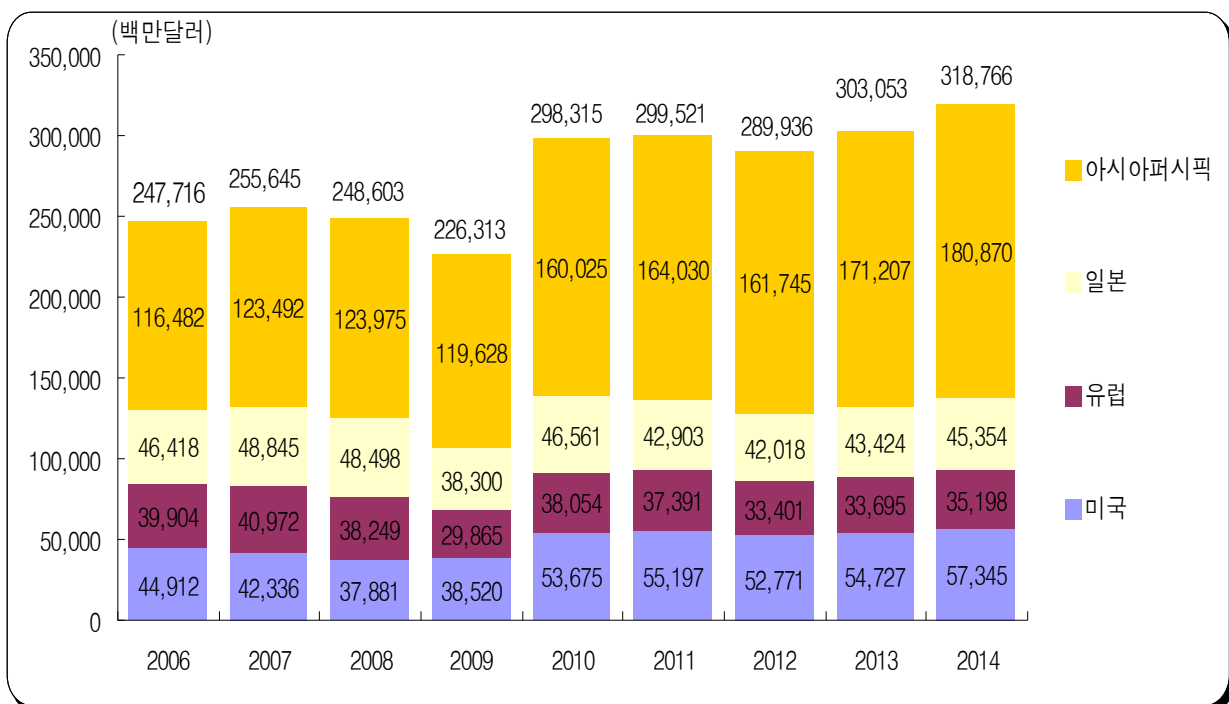
## 2. 시장 규모

### 1) 반도체 시장 규모

- 최근 세계 반도체 시장은 지역별로 다소 차이를 보이고 있지만, 앞으로 점진적으로 상승할 것으로 전망됨
  - 반도체는 디지털가전과 PC는 물론 자동차를 포함한 각종 정보기기와 장치의 두뇌 역할을 수행하는 부품으로 정보기기 제품의 판매동향이 수익을 결정하는 특징을 가지고 있음
  - 세계반도체시장통계(WSTS)에 따르면 2011년 세계 반도체시장은 전년대비 0.4% 증가한 2,995억 달러로 과거 최고치를 갱신했음
- 2012년은 세계경제 침체에 따른 PC 등의 전자기기 판매부진으로 전년대비 3.2% 감소할 것으로 보임
  - 2012년 세계 반도체 시장규모는 2011년 실적에 못 미치는 2,899억 달러로 전년대비 약96억 달러 감소할 것으로 예상됨
  - 그러나 2013년은 경제 전망이 불확실한 가운데 새로운 분야의 수요가 예상되기 때문에 전년대비 4.5% 증가할 것으로 보이며, 2014년 역시 전년대비 5.2%의 완만한 증가세가 예상됨
  - 따라서 2011부터 2014년까지의 연평균 성장률은 2.1% 증가하여 2014년 시장규모는 3,188억 달러에 이를 것으로 예상됨

- 한편 2011년 일본 반도체 국내시장 규모는 동일본대지진, 세계경제 침체와 엔고, 태국 홍수 등으로 전년대비 7.9% 감소한 4,290억 달러를 기록했음
- 2012년도 지속된 엔고와 전자기기 수출부진으로 일본의 반도체시장은 증가세로의 반전을 기대하기 어려울 것으로 보임
- 그러나 2013년부터는 일본정부의 강력한 엔고저지 정책과 세계경기 회복 등으로 증가세로 돌아설 것으로 예상됨

〈그림2〉 세계 반도체 지역별 시장 예측



주) 2012년부터는 예상치

자료) WSTS일본협회(<http://semicon.jeita.or.jp/statistics/docs/20121127WSTS.pdf>)에서 작성

## 2) 반도체 제조장치 시장 규모

- 일본반도체제조장치협회가 발표한 2012년 3사분기 세계 반도체제조장치 판매액은 전기(前期)대비 12% 감소, 전년 동기대비 15% 감소한 90억 6천만 달러를 기록했음
- 지역별로는 중국, 일본, 유럽 등 3지역에서는 전기 대비 증가하였으나 북미를 포함한 3대 시장 중 한국, 대만 등 2지역에서 각각 전기 대비 24%감소, 28%감소하였음

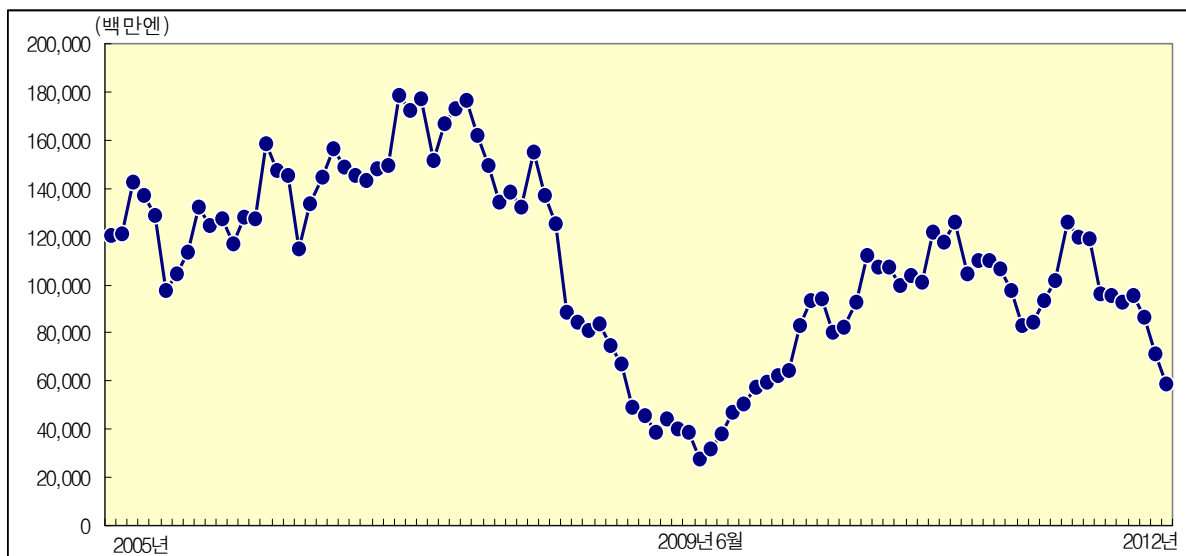
〈표1〉 세계 반도체제조장치 지역별 판매 실적(단위:10억 달러)

	3Q 2012 7~9월	2Q 2012 4~6월	3Q 2011 7~9월	3Q2012/2Q2012 전기대비	3Q2012/3Q2011 전년동기대비
한국	1.96	2.59	2.77	-24%	-13%
일본	0.85	0.77	1.74	10%	-51%
북미	1.96	1.96	2.11	0%	-7%
유럽	0.71	0.52	1.02	36%	-31%
대만	2.34	3.25	1.49	-28%	58%
중국	0.75	0.63	0.94	19%	-20%
기타	0.49	0.61	1.04	-21%	-53%
합계	9.06	10.34	10.61	-12%	-15%

자료: 일본반도체제조장치협회 홈페이지(<http://www.seaj.or.jp/statistics/page.php?CMD=0>)에서 작성

- 한편 2005년 이후 일본 반도체제조장치 판매 추이를 월별로 살펴보면 2009년 6월 가장 낮은 실적을 기록한 이후 완만한 회복세를 나타내고 있음
- 그러나 2011년부터 다시 급격한 감소세를 보이고 있으며 2000년대 중반 수준에 미치지 못한 실적을 올리고 있음

〈그림3〉 일본 반도체제조장치 판매 추이(월별)



자료: 일본반도체제조장치협회 홈페이지(<http://www.seaj.or.jp/>)에서 작성

- 반도체제조장치 분야에서는 일본 기업이 세계 시장의 약30%를 장악하며 견실한 성장세를 이어가고 있음
- PC, 디지털 가전, 스마트폰 등 전자기기 제조 분야에서 일본기업들이 고전을 면치 못하고 있는 가운데, 일본 반도체업체의 세계 시장 점유율도 장기간에 걸쳐 감소하고 있음

- 최고의 시장점유율을 기록했던 지난 1988년에 51%였으나 2011년에는 18%까지 하락했음
  - 반도체제조장치 분야 중에서 특히 실리콘웨이퍼, 마스크, 포토레지스트 등의 주요 재료 분야에서는 일본기업이 세계 시장의 60~80% 전후의 압도적인 점유율을 보이고 있음
- 1990년대 전반에 100억 달러 정도였던 세계 반도체 제조장치 시장은 반도체수요 증가로 1997년에 300억 달러까지 확대되었으며, 1998년 D램 시장이 침체되었으나 2000년에는 사상최고 수준인 477억 달러를 기록했음
- 그 이후 한때 IT버블붕괴에 의한 침체기를 경험했으나 2004~2007년에 걸쳐 디지털 가전의 수요확대 등으로 다시 400억 달러를 회복했음
  - 2011년 세계 판매액을 지역별로 살펴보면 북미가 93억 달러로 가장 많고 2위는 한국 87억 달러, 대만 85억 달러, 일본 58억 달러, 유럽 42억 달러, 중국 36억 달러 순임
  - 세계 반도체시장에서 미국과 아시아 기업의 시장점유율이 높아지면서 반도체제조 장치의 지역별 판매액도 1996년까지는 일본이 1위였으나 1997년에 북미에 그 자리를 내주었고 2003년 이후는 한국과 대만을 합친 시장규모가 세계 최대가 되었음
  - 2010년에는 한국과 대만에서의 판매액이 전체 판매액의 49%를 차지하고 있기 때문에 일본 반도체제조장치 업체는 일본 국내뿐 아니라 아시아와 구미에서의 마케팅 전략이 한층 더 중요해지고 있음
- 일반적으로 반도체제조장치 시장의 변동성은 반도체시장과 비교하여 매우 크다는 특징이 있음
- 세계금융위기 직전의 2007년과 2009년을 비교하면 반도체시장이 11% 감소한 반면 반도체제조장치 시장은 무려 63%나 감소했음
  - 이는 상황이 좋을 때를 겨냥하여 투자가 집중되는 반면 불황일 때는 갑자기 투자를 억제하는 반도체업계 특유의 투자패턴 때문인 것으로 보임
  - 따라서 반도체제조장치 업체는 호황일 때의 수요증가를 적절히 대비할 수 있는 생산체제를 구축하면서 불황을 극복하기 위한 경영체력을 어떻게 확보하는지가 가장 중요한 과제라고 할 수 있음



- 반도체제조장치 세계 시장점유율을 2001년과 2010년을 비교해 보면, 노광(露光)장치에서는 일본기업 점유율이 크게 줄어든 반면, 세정장치, 현상장치, 절단장치에서는 일본기업의 점유율이 늘어나는 등 몇몇 분야에서 큰 변화가 있었음
  - 노광장치에서는 2001년 1위였던 니콘의 세계 시장점유율이 42%에서 18%로 절반 이상 줄어들었고 캐논의 점유율도 28%에서 4%로 급감했음
  - 반면 ASML의 시장점유율이 28%에서 77%로 확대되어 업계 1위의 자리를 차지했음
  - ASML은 독일 칼츠인의 광학기술과 네덜란드 필립스의 스테이지 기술을 조합한 새로운 방식을 채택하여 한국과 대만 시장으로의 판매를 크게 확대시켰음
- 한편 세정장치에서는 대일본스크린의 세계시장점유율이 38%에서 55%로, Coator & Developer 분야에서는 도쿄일렉트론의 점유율이 66%에서 81%로 상승했음
  - 반도체 후공정에 해당하는 Daisa분야에서는 일본의 디스코가 시장점유율을 77%에서 81%로 끌어올렸음
  - 또한 AMAT는 플라즈마 CVD장치와 화학적 기계연마 분야에서는 세계 최고 수준의 기술력을 보유하고 있는 것으로 인정받고 있음
- 이렇듯 반도체제조장치 업계에서 과점현상이 나타나는 이유 중 하나는 연구개발 부담이 가중되는 한편 사업규모와 제품 라인업 확대를 목표로 한 M&A가 활발히 진행되고 있다는 점임
  - 2011년 주로 플라즈마 CVD를 만드는 미국 Novellus Systems를 미국 Lam Research가 매수하여 1위 업체인 AMAT를 바짝 추격하고 있음
  - 또한 메모리테스터 분야에서 세계 1위를 지키고 있는 어드벤테스트는 미국 Verigy를 매수하여 로직테스터 시장에서도 시장점유율을 확대해 나가고 있음
- 반도체제조장치 업계는 미국, 유럽, 일본기업이 세계시장의 90%를 차지하고 있고 한국을 비롯한 아시아 기업이 점유율을 확대하고는 있으나 아직 3~4%정도의 점유율에 그치고 있음
  - 한국에서는 세정장치 등으로 분야에서 두각을 나타내고 있는 SEMES 이외에 Jusung Engineering이 LCD용 성막장치와 태양전지 셀 사업에 주력하고 있음



### 3. 일본 차세대 파워반도체 시장 전망

#### 1) 파워반도체 특성

- 에너지를 절약하는 최첨단 기술로 간주되며 새로운 성장산업으로 부상하고 있는 파워반도체 시장에서 일본 업체들이 적극적인 공세를 펼치고 있음
  - 파워반도체란 교류전류를 직류로 변환하거나 전압과 주파수를 변화시키는 등 전력을 제어하기 위한 반도체로 휴대 단말기와 가전뿐 아니라 자동차, 철도, 변전소 등 폭넓은 분야에서 활용되고 있음
  - 지금 주류를 이루고 있는 실리콘(Si)을 기판(基板)재료로 하는 파워반도체는 높은 전압을 견디지 못하고, 온도상승에 약하며, 전력변환 손실이 많다는 등 적지 않은 과제를 안고 있음
  - 이러한 과제를 해결하기 위해 탄화규소(SiC), 질화갈륨(GaN), 인공다이아몬드를 기판재료로 하는 차세대 파워반도체의 연구와 개발이 활발히 진행되고 있고, 일부는 이미 실용화 단계에 들어갔음
- 2020년에 150억 달러에 이를 것으로 예상되는 세계 파워반도체시장에서 앞으로 보급이 확산될 것으로 보이는 차세대 파워반도체와 관련하여 일본기업들이 활발하게 움직이고 있음
  - 지금 파워반도체에 주로 이용되는 실리콘(Si)은 매장량이 풍부한 자원으로 대량생산에 의한 낮은 가격으로 파워반도체 재료로 최적으로 알려져 왔음
  - 그러나 전력망, 철도용도, 전기자동차 등이 필요로 하는 높은 전압 상태에서는 전력손실이 크다는 단점이 있음
  - 가령 전력망에서는 생산한 총 전력의 8%에 달하는 전력손실이 발생한다는 연구결과도 있음
- 그러나 SiC, GaN 파워반도체는 전압강도가 Si의 10배에 달할 뿐 아니라 높은 전압의 전류가 흘러가도 발열이 적어 이론상으로는 열에 의한 전력손실을 Si의 100분의 1 이하로 억제할 수 있는 것으로 알려짐
  - 또한 발열을 피하지 못하여 200도 이상의 고온이 되더라도 안전한 작동이 가능한 우수한 특성을 지니고 있음

## 2) 파워반도체 용도

- SiC파워반도체 용도로는 직류전류를 교류 모터로 이용하는 교류전류로 전환하여 가속과 속도에 따라 전압과 주파수를 효율적으로 변화시키는 인버터를 들 수 있음
  - 미츠비시(三菱)전기는 2012년 2월에 도쿄메트로가 운행하는 차량에 세계 최초로 SiC파워반도체를 사용한 인버터를 탑재한 실증실험을 했음
  - 이번 실증실험에서 주행 중의 소비전력과 제동장치 가동 중의 회생 에너지의 이용비율을 향상시켜, 종래에 이용했던 Si파워반도체에 비해 소비전력을 약4배 삭감하는데 성공했음
- SiC반도체를 이용한 인버터는 전기자동차와 같은 각종 차세대자동차의 에너지효율을 높이는데도 효과가 있음
  - 차세대자동차에 쓰이는 인버터에 지금까지 방열을 위해 설치되었던 냉각기를 소형화 또는 없애는 방법으로 인버터 자체를 작게 만들게 됨으로써 전력효율성 제고와 경량화로 주행거리를 연장할 수 있게 됨
  - 경제산업성은 전기자동차용 고효율 인버터 관련기술을 포함한 연구개발 프로젝트를 2013년 중에 시작할 계획이어서 2017년까지의 실증실험 이후 획기적으로 보급이 확대될 가능성이 높음
- 또 다른 SiC파워반도체 용도로 유망한 분야가 전력망임
  - 일본에서는 교토대학 기모토 츠네히로(木本恒暢)교수가 Si반도체에서는 6,000에서 8,000볼트였던 것에 비해 SiC를 이용함으로써 세계 최초가 되는 2만 볼트의 전압을 견디는 파워반도체 개발에 성공했음
  - 6,600V 전압의 고압전선에서 일본 가정용 100V로 낮출 때 여러 개의 Si파워반도체를 이용하여 몇 단계의 과정을 거치던 것을 SiC파워반도체에서는 단 한 번에 낮춤으로써 전력손실 방지, 소형화, 저비용이 가능해졌음
  - 또한 기모토(木本)교수의 추산에 따르면 SiC파워반도체를 이용함으로써 Si파워반도체와 비교하여 전력손실을 10분의 1로 줄일 수 있다고 함
  - 이 같은 계산에 따르면 일본에서만 연간 800억kWh에 달하는 변전과정에서 발생하는 전력손실을 줄여 원자력발전소 2기분에 해당하는 전력을 절약할 수 있음

- 한편 GaN은 높은 온도와 압력에서 이용이 가능할 뿐 아니라 전자(電子)의 이동속도가 Si의 4배, SiC의 2배에 달하는 등 각종 기기의 고속화에 대응 가능한 특성을 지니고 있음
  - 따라서 Si파워반도체에서는 대응이 한계에 가까워지고 있는 스마트폰 등의 전자제품을 비롯한 휴대전화 기지국, 위성통신 등의 고성능화에 주로 기여할 것으로 보임
  - 또한 SiC와 같이 소형화도 가능하기 때문에 휴대전화, PC의 소형화와 경량화에도 도움이 될 것이 확실함
  - 단 SiC파워반도체와 비교하여 비용이 높고 안정적인 품질 확보 등의 과제가 적지 않아 SiC파워반도체보다는 보급이 늦어질 것으로 보임
- 일본의 다이아몬드파워반도체와 관련해서는 2012년 8월 도쿄공업대학과 산업기술종합연구소의 합동팀이 전력망과 전기자동차, 철도차량 등의 전력손실을 50분의 1이하로 줄이는 다이아몬드 파워반도체의 시제품 제작에 성공했음
  - SiC, GaN파워반도체와 비교하여 10배 이상의 높은 전압에서 작동가능하고, 연구결과에 따라서는 2020년경에 실용화가 가능할 것으로 보고 있음

### 3) 일본 파워반도체 기업 동향

- 일본이 차세대파워반도체에 대한 연구를 시작한 것은 비교적 오래되었다고 할 수 있음
  - 1981년에 미츠비전기, 톰, 히타치, 도시바, 마츠시다전기(현, 파나소닉)를 비롯한 27개 회사가 공동으로 재단법인 신기능소자연구개발협회를 발족했음
  - 이 협회는 산업기술종합연구소, 관련 대학과 연계하여 SiC파워반도체를 비롯한 차세대 파워반도체의 응용기기까지를 포함한 연구를 추진해 왔음
  - 2012년 4월에는 산업기술종합연구소가 중심이 되어 반도체와 관련된 16개 기업이 공동으로 SiC파워반도체를 핵심으로 한 응용연구를 하는 공동연구기구를 만들었음
- 특히 전력손실을 최대 90% 이상 삭감하여 주행거리를 최대한으로 늘릴 것으로 기대를 모으고 있는 SiC 분야에서는 일본 업체 중에는 톰(Rohm)이 한발 앞선 기술력을 보유하고 있는 것으로 알려져 있음
  - 지난 2009년에 SiC 기판을 제조하는 독일 사이클리스탈을 인수하여 소재 경쟁력을 확보함으로써 수직통합모델 구축을 위한 발판을 마련했음

- 그리고 2010년 12월에는 세계 최초로 인버터의 스위칭 소재에 쓰이는 SiC 트랜지스터의 대량생산을 시작했음
  - 전기자동차용 실리콘 파워 모듈을 공급하고 있는 닛산자동차와 SiC 다이오드를 공동으로 개발하고 있음
- 파워반도체 분야에서 미츠비시(三菱)전기에 이어 세계 3위의 후지(富士)전기는 도요타자동차의 하이브리드자동차에 탑재하는 파워컨트롤유닛(PCU)에 들어가는 파워반도체를 납품하고 있음
- 이 회사가 앞으로 중점적으로 개발하려고 하는 분야는 전기자동차의 파워일렉트로닉스이며, 이 분야의 연구개발비를 매년 30%가량 늘리고 있음
  - 이미 전기자동차용으로 SiC파워반도체를 개발하였으며 관련된 다른 자동차 회사와도 납품 협상을 벌리고 있는 것으로 알려져 있음

〈표2〉 각국의 파워반도체 연구 거점

명칭	ECPE(유럽)	FREEDM(미국)	CPES(미국)	TPEC(일본)
발족 시기	2003년	2008년	1998년	2012년
활동형태	네트워크형	거점형	네트워크+미니컨소시엄 형	거점형(PJ/집중연)
본부	뉴롬메르크(독일)	노스캐롤라이나	버지니아 공과대학	츠크바
산업계 회원	43개 회사	49개 회사	68개 회사	16개 회사
대학, 독립법인 등	55개 기관	6개 대학	5개 대학	츠크바대학, NIMS등

자료) 三井物産戰略研究所(2013), ‘普及開近の次世代パワー半導体—静かに進む省エネ技術の革新—’에서 인용

- 미국은 1998년에 버지니아공과대학과 위스콘신대학 등 5개 대학과 인텔, GE에너지 등 68개 회사로 구성된 컨소시엄(CPES)을 만들어 차세대 파워반도체 연구를 추진하고 있음
- 또한 2008년에는 노스캐롤라이나 대학 안에 애리조나 대학, 플로리다 대학 등 6개 대학과 49개의 기업으로 구성된 컨소시엄(FREEDM)을 설립하여 차세대 전력망 구축 기술로 차세대 파워반도체 연구를 추진하고 있음
  - 유럽에서는 2003년에 인피니온 테크놀로지를 중심으로 32개 회사로 구성된 차세대 파워반도체를 추진하는 플랫폼(ECPE)을 설립하고 인재육성을 포함한 활동을 하고 있음
- 이렇듯 차세대 파워반도체는 미국, 유럽, 일본이 세계시장을 선도해가고 있으나 일본은 높은 기술력을 필요로 하는 전력, 전기자동차, 철도용 등 고부가가치 제품을

중심으로 연구를 추진하고 있는 반면, 구미기업은 비교적 낮은 기술력이 요구되는 범용제품 시장에 주력하고 있는 상황임

- 경제산업성에 따르면 일본에서 전체 전력의 약60%는 1억대에 육박하는 전동모터로 소비되고 있으며, 일반적인 산업용모터의 인버터 장착율은 대략 10%정도로 추정됨
  - 따라서 현재 장착되지 않은 모터에 SiC파워반도체를 이용한 인버터를 장착하면 전력은 연간 1,390억kWh(일본 국내 총발전량의 약14%), 원유로 환산하면 연간 3,575만kl(2011년 일본 원유 수입량 : 약2.4억kl) , CO2로 환산하면 5,380만 톤(2010년 일본의 온실효과가스배출량 : 12억5,800만 톤)의 삭감이 가능함
  - 또한 모터뿐 아니라 점차 고속화되어가는 네트워크 기기에서도 데이터센터, 서버 등을 포함한 소비전력이 2020년에는 현재의 2배가 될 것으로 전망하고 있기 때문에 차세대 파워반도체의 역할이 확장될 것으로 보임

#### 4. 향후 전망

- 반도체는 1조원 규모의 거액의 투자를 필요로 하는 반면 수익변동이 심한 업종으로 알려져 있음
  - 따라서 대규모 투자부담과 실리콘 사이클에 따른 실적 변화를 견딜 수 있는 제한적인 회사만이 사업을 전개할 수 있었기 때문에 오랫동안 과점 상태가 유지되어 왔다고 할 수 있음
  - 최근에는 투자부담을 견디지 못한 업체가 투자경쟁에서 밀려 위탁생산을 늘리는 등의 움직임이 활발해지고 있는 상황임
- 앞으로 반도체 업계를 재편하게 할 중요한 열쇠가 될 것으로 보이는 것은 역시 기술개발임
  - 반도체 기술은 과거 약50년 동안 미세화를 중심으로 기술혁신이 진행되어 왔다고 할 수 있음
  - 1년 반에서 2년 주기로 집약도가 두 배가 되는 이른바 ‘무어의 법칙’에 따라 성능향상이 추진되었음
  - 그러나 그러한 미세화 경쟁도 2013년경에는 물리적인 한계에 봉착할 것으로 보는 견해가 지배적임

- 일본 반도체산업은 존망 위기에 직면해 있다고 할 수 있을 정도로 심각한 상황을 맞고 있는 것이 사실임
  - 1980년대 후반 세계적인 베스트셀러가 되었던 ‘Made in America’에서 일본 제조업의 경쟁력 중에서 으뜸으로 꼽았던 것이 반도체산업이었을 정도로 일본의 반도체는 나라를 대표하는 핵심 산업이었음
  - 또한 반도체는 일본에서 ‘산업의 쌀’로 일컬어지며 PC에서 대형 컴퓨터, 유무선 통신기기, 스마트폰과 모바일단말기, 디지털가전에 이르기까지 각종 산업기기와 자동차 등에 탑재되어 정보화를 이끌어가며 현대사회의 근간을 지탱하고 있는 분야임에 틀림없음
  - 그렇기 때문에 일본이 만약 반도체산업을 잃게 된다면 이러한 폭 넓은 산업분야에 서 치명적인 타격을 입게 될 것이 분명함
  - 일부 일본의 전문가 사이에서는 약화된 일본의 반도체산업의 경쟁력을 포기하고 앞으로 반도체는 싼 국가로부터 수입하면 된다고 생각하는 사람도 있으나, 중요한 것은 반도체는 부품인 동시에 시스템이라는 점을 잊어서는 안 될 것임
- 즉 반도체산업이 없어지면 그것을 이용하는 산업분야도 기반이 약해져 서서히 쇠퇴하게 되기 때문에 일본으로써는 더 심각한 상황에 놓일 가능성이 높아짐
  - 일본 반도체산업의 쇠퇴는 다른 많은 산업에 악영향을 줌으로써 일본 전체의 산업 경쟁력을 낮추게 될 공산이 큼
  - 따라서 일본 반도체산업 부흥을 위해서는 적어도 2~3년 안에 쇠퇴추세를 막고 상승하기 위한 계기를 마련하는 것이 절실한 상황임
- 반면 이러한 일본 반도체산업의 쇠퇴로 인해 한국의 대일본 반도체 수출이 꾸준히 증가하고 있음
  - 석유제품에 이어 대일본 2대 수출 분야로 부상한 반도체는 획기적인 일본 반도체 업체의 획기적인 구조조정에 의한 생산성 향상이 이루어지지 않는 한 당분간 지속될 것으로 전망됨
  - 다만 주요 수출 품목인 메모리반도체의 수출 증가를 기대하기 어려운 상황에서 비 메모리반도체의 수입도 감소하는 추세를 보이고 있어 반도체 분야의 대일무역 자체는 정체 기미를 보일 것으로 전망됨

- 그러나 한국에서 비메모리반도체의 국산화가 진전되는 한편 대만 등으로의 수입선 다변화가 추진되면 반도체의 대일 무역 역조는 다소 개선될 가능성도 있음
  - 특히 반도체 분야 중에서 단일품목으로 대일무역 역조가 심한 실리콘웨이퍼의 기술개발, 품질개선, 일본기업 국내 유치 등으로 대일수입을 감소하는 노력이 필요해 보임
- 한편 한국이 일본의 수입하는 반도체는 미국발 금융위기를 전후로 감소하는 추세를 보였으나 최근 다시 증가하고 있음
- 일본으로부터의 수입은 2007년을 정점으로 감소하는 경향을 보이고 있으며, 특히 수입물량은 감소하고 있지만 반도체 수입액은 증가하는 현상이 나타나고 있음
  - 이는 메모리반도체와는 달리 비메모리반도체의 가격은 그대로 하락하지 않고 그대로 유지되고 있기 때문으로 보임
- 한국이 반도체산업 육성을 위해 반드시 해결해야 할 과제로는 반도체제조장치 분야를 육성하는 것임
- 특히 일본으로부터의 수입에 절대적으로 의존하고 있는 각종 반도체제조장치를 국산화하는 노력이 강력히 추진되지 않는 한 온전한 반도체산업의 성장을 기대하기 어려움
  - 반도체제조장치와 관련된 일본기업을 적극적으로 국내로 유치하는 등 관련된 기술을 개발하기 위해 정부가 적극적으로 지원정책을 강구하는 것도 반드시 필요해 보임

#### <참고자료>

1. 東洋経済新報社(2012), ‘10年後浮かぶ業界沈む業界’
2. 日経産業新聞社(2013), ‘日経シェア調査’
3. 경제산업성(<http://www.meti.go.jp/statistics>)홈페이지
4. インタービジョン21(2012), ‘業界地図が一目でわかる本’
5. WSTS일본협의회 홈페이지
6. 일본반도체제조장치협회 홈페이지
7. 三井物産戦略研究所(2013), ‘普及間近の次世代パワー半導体－静かに進む省エネ技術の革新－’