

# Global News

## [ 해외단신 ]

문의 : 재료연구소 정책홍보실 이 수 아(leesooa@kims.re.kr)

동경대 연구팀, 산화티타늄으로 고성능 광디스크 소재 개발

일본이 개발한 첨단재료, 한국기업이 먼저 실용화

대나무로 만든 자동차 소재 미츠비시 자동차의 재생 가능한 플라스틱

고분자 부품의 강도·강성도를 높여주는 나노금속/고분자 하이브리드

CNT(Carbon Nano Tube) 상용화

에너지 효율을 두 배로, 섬유 베이스 태양전지

중국 태양전지 생산업체, 그 강점과 약점

고강도, 고성형성 알파-베타 타이타늄 합금

Teijin, 에어버스 신기종에 탄소섬유소재 공급

박막태양전지의 돌파구 : 인듐/갈륨 퍼즐에 대한 새로운 시각

세계 제일의 태양광발전 위해 일본 산·학·연이 “총력전”

새로운 원리로 다가선 Toyota 창시자의 꿈 「Sakichi 전지」

도시를 시원하게 하는 세라믹, 호우에도 효과적

플래시 메모리의 미래, 가돌리늄

“공 온난화” 대비책, IHI 항공기 엔진





## 동경대 연구팀, 산화티타늄으로 고성능 광디스크 소재 개발

대용량 광기록 디스크에 적용할 수 있는 획기적인 재료를 동경대 연구팀이 개발했다.

광촉매로 알려져 있는 산화티타늄을 사용한 것으로 영상 등의 기록 매체로 보급되고 있는 블루레이 디스크 재료에 비해 원료비는 100분의 1, 기록하는데 필요한 시간은 10분의 1, 소비 에너지는 반으로 싸고, 빠르고, 에너지를 절약할 수 있는 재료인 것이다. 과학 잡지 Nature·Chemistry 전자판에 24일 발표됐다.

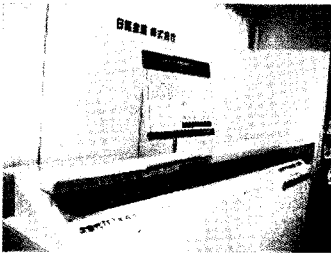
동경대 연구팀은 여러 종류의 산화티타늄 중에서 산소 원자 5개와 티타늄 원자 3개의 비율로 이루어진 결정으로 실험, 빛을 쬐이면 그 색과 강도에 따라 녹색과 검정색의 2가지 색으로 바뀐다는 사실을 발견했다.

광디스크는 영상 등의 정보를 「0」과 「1」이라는 2종류의 신호를 바꿔가며 기록한다. 이것에 대응하는 산화티타늄의 녹색과 검정색은 실온에서 변화되며, 변화되는데 10억분의 6초밖에 걸리지 않는다.

<http://www.yomiuri.co.jp/science/news/20100525-OYT1T00001.htm>

일본 요미우리신문(讀賣新聞) 2010년 5월 25일자 발췌, 번역

## 일본이 개발한 첨단재료, 한국기업이 먼저 실용화



출처 : 東工大가 발명한 트랜지스터용 신소재 IGZO의 박막소재(日鑲金屬제공)

<http://www.nikkei.com/tech/ssbiz/article>

일본대학 연구자가 발명한 새로운 전자재료가 한국 삼성전자 등 해외 기업을 통해 최초로 제품화되려 하고 있다. 일본의 우수한 기초연구가 해외로부터 주목받는 것은 칭찬할 일이다. 하지만 그 첫 번째 사용자가 일본 기업이 아닌 것은 안타까운 일이다. 연구 가치를 높이 평가하고 있지 않는 것인지, 두 번째 이후로 시작해 따라잡을 자신이 있는 것인지.

큐슈대학의 연구팀은 요코하마시에서 26일 개막한 고분자 학회에서 질소석유화학(동경·치오다), NOF Corporation(日油)과 공동으로 개발한 새로운 액정 재료「고분자안정화블루상(PSBP)」을 소개했다. 전압을 걸면 마네틱상이라 불리는 기존 액정재료보다 10배나 빠르게 움직인다.

2002년에 발명한 이래 큐슈대 연구팀은 8년에 걸쳐 실제 액정 텔레비전에 사용할 수 있는 단계로까지 재료의 특성을 높였다. 백라이트에 겹쳐 40

볼트의 전압을 걸면 섭씨 0~60도의 범위에서 천분의 1초 간격으로 천배 밝아졌다 어두워졌다 하며 깜빡거린다. 제품에 사용하려면 구동전압을 20볼트로 내리고 사용온도를 섭씨 영하 20~80도로 만들 필요가 있지만 큐슈대 연구팀은 향후 2년 내에 실현 할 수 있을 것이라고 말한다.

기존의 액정재료를 PSBP로 바꾸면 액정에 고속 동작이 요구되는 컬러필터가 필요 없는 큰 화면 및 3차원(3D) 텔레비전을 만들 수 있다.

컬러필터는 밝기를 저하시키는 원인이 되어왔기 때문에 그것이 없다면 텔레비전 전체의 6할 이상을 차지하는 백라이트 소비전력을 3분의1 이하로 줄여도 같은 밝기를 유지할 수 있다.



하지만 PSBP를 최초로 제품화 하고자 하는 곳은 일본의 기업이 아닌 삼성전자. 2년 전 5월, 미국에서 열린 국제 디스플레이 학회(SID)에서 세계 최초로 PSBP를 사용한 디스플레이를 소개했다. SID 참가자의 말에 따르면 당시의 PSBP는 미완성이었기 때문에 화질이 돋보이지는 않았다고 한다. 하지만 큐슈대 연구팀은 세계 최초로 삼성이 선보였기 때문에 지금부터 일본 기업이 실용화해도 삼성을 따라하는 꼴이 될 것이라고 안타까워했다.

비슷한 경우가 액정재료를 움직이는 박막 트랜지스터(TFT)용 반도체재료에도 있다. 올해 1월, 동경공업대학 요코하마시 캠퍼스에서 「투명 어모퍼스 산화물 반도체(TAOS 워크숍)이 열렸다. 발표 내용의 중심은 동경공업대학교 연구팀이 1995년에 국제회의에서 소개한 세계 최초의 TAOS인 산화 인듐·갈륨·아연(IGZO)이었다.

IGZO는 현재 액정용 TFT에 사용하는 어모퍼스 실리콘에 비해 전자 움직임의 지표인 전하이동도가 한 자릿수 크다. 액정 텔레비전을 더욱 큰 화면으로 하거나 현장감을 높여 본격적인 3D 텔레비전을 실현 할 수 있다.

동경공업대학교 연구팀은 2004년에 영국 과학 잡지 네이처에 IGZO의 연구 내용을 게재했다. 당시 가장 먼저 문의를 해 온 것은 일본 기업이 아닌 삼성전자와 LG전자였다고 연구팀은 말한다. 삼성전자는 2007년 SID에서 IGZO-TFT를 사용한 대형 디스플레이-를 소개했다. 일본 기업도 개발을 진행하고 있지만 현재 삼성이 다른 회사를 리드하고 있는 상황이다.

큐슈대학의 PSBP도 동경공업대학의 IGZO도 차세대 박막형 대형 화면 텔레비전에 사용된다는 공통점이 있다. 되돌아보면 2000년쯤까지는 액정 텔레비전 등 디스플레이 관련 연구와 제품화로 일본이 세계 선두를 달리고 있었다.

그 후 급속히 한국과 대만의 기업이 시장을 점유했다. 저가격화 경쟁에서 뒤진 일본기업은 차례로 디스플레이 사업을 축소하거나 철폐할 수밖에 없었다. 일찍이 일본에서 디스플레이개발을 시작한 히타치제작소 및 소니의 기술자가 지금은 한국이나 대만의 기업에서 활약하고 있다.

이들 2가지 사례 외에도 전기저항이 제로가 되는 초전도재료 및 발광 다이오드(LED)의 기반에 사용하는 질화 갈륨 단결정 등 최첨단재료의 연구는 일본이 현재에도 세계 선두를 달리고 있다. 일본은 재료로 승부하면 된다는 의견도 있다. 하지만 화려한 최종제품의 생산이 해외로 유출되면서 일본 전체가 활기를 잃어가는 것 같은 느낌이 든다. 일본에서 발명된 신소재는 일본기업이 선두로 나서 산업에 활용하는 그런 의욕이 일본 기업에 있으면 좋겠다. 그러지 않으면 신소재 자체가 일본에서 탄생하지 않게 될 것이다.

<http://www.nikkei.com/tech/ssbiz/article/g=96958A9C93819696E0E5E2E3E48DE0E5E2E7E0E2E3E2E2E2E2E2E2;p=9694E0E5E2E3E0E2E3E2E1EAE4E2>

**일본경제신문(日本經濟新聞) 전자판 2010년 5월 28일자 발췌, 번역**



## 대나무로 만든 자동차 소재 미츠비시 자동차의 재생 가능한 플라스틱



<http://sankei.jp.msn.com/economy/business>

자동차 제조업체가 근래에 연구하고 있는 환경기술이 배기가스에 포함된 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 및 질소산화물(NO<sub>x</sub>)을 저감시키는 것 뿐만은 아니다. 부품 제조단계부터의 CO<sub>2</sub>저감도 큰 문제가 되고 있다. 미츠비시 자동차는 석유가 아닌 식물을 원료로 하는 재료에 주목해 환경을 배려한 기술을 「그린 플라스틱」이라 총칭하고 신소재 개발을 진행하고 있다.

미츠비시 자동차는 일본, 중국, 동남아시아 등에 넓게 분포해 얻기 쉬운 「대나무」에 주목했다. 2004년부터 아이치현 산업기술연구소와 협력해 대나무의 섬유와 생분해성수지를 접목시킨 「대나무 섬유 PBS」를 개발해왔다.

그 성과의 하나가 아주까리로 만든 기름을 사용해 대나무의 섬유와 배합한 우레탄 수지 복합재이다. 미츠비시 자동차는 폴리우레탄 제조업체와 공동 개발에 성공했다. 아주까리기름은 나일론 외에도 도로 및 화장품, 의약품 등에 사용되고 있다.

우레탄 수지 복합재는 계속해서 추출을 해도 백색으로 변하지 않는 유연성이 있으며 도어트림 및 천장, 시트 쿠션 등의 내장재에 이용된다고 한다. 미츠비시 자동차는 현재 이것의 실용화 준비에 여념이 없다.

또한 미츠비시 자동차는 삼나무 사이 벌채의 목재를 주원료로 충전재 및 경화제 등을 배합한 액화 목재 폐놀 수지를 파나소닉 전자공업 등과 공동개발했다. 이 소재를 사용한 이동식 재떨이를 2009년 7월에 제품화 했다. 미츠비시 자동차에서는 용도가 정해져 있던 사이 벌채의 부가 가치를 높여 지금까지 소각해 온 폐 재료의 효율적인 이용이 가능하게 되었으며 이는 국내 산림 재생에 일조할 것이라고 기대된다. 이 소재는 전기절연성이 높아 모터 등의 부품에 응용이 기대된다.

그밖에도 사탕수수 및 옥수수를 발효시킨 PLA(폴리유산)수지를 주성분으로 한 내열성이 높은 내장부품을 쿠라레 등과 공동 개발 했다. 이는 석유계통의 폴리프로필렌을 대신할 수 있는 재료로 2009년 1월에 개최된 Dakar Rally에 참가한 서포트 카의 도어트림에 사용됐다. PLA 섬유에 나일론 섬유를 접목해 내구성을 가진 Floor mat 또한 TORAY와 공동 개발했다.

미츠비시 자동차가 이들 자연소재에 주목한 것은 생산에서 폐기 또는 리사이클에 이르는 라이프 사이클을 통틀어 CO<sub>2</sub>배출량을 폭넓게 저감시킬 수 있기 때문이다. 우레탄 수지 복합재의 경우 종래와 비교해 원료 채취에서 폐기까지의 CO<sub>2</sub>배출량을 약 3할 저감할 수 있다. 식물은 성장 과정에서 CO<sub>2</sub>를 흡수하기 때문에 폐기를 위해 불에 태워도 전체 CO<sub>2</sub>량은 제로라고 보는 「카본 뉴트리얼」사고의 실천이다.

다른 회사에서도 이와 같은 연구를 수행하고 있다. 토요타방적은 1990년대 후반부터 자동차 내장 부품에 사용하는 연구를 진행하고 있다. 성장이 빠르고 CO<sub>2</sub>의 흡수력이 높은 1년초 직물 케나프를 사용, 인도네시아에서 종자개발부터 재배, 합판 생산까지의 사업화에 성공해 도어트림 기체에 사용하고 있다.

이들 수지는 열에 약하기 때문에 아직 일부 차량분에만 사용되고 있다. 업계 관계자는 「PLA의 유통량은 적고 가격이 비싸기 때문에 일부 고급차에만 사용하고 있다」고 지적한다. 미츠비시 자동차에서는 그 이용의 확대를 목표로 내장부품에 응용할 수 있는 새로운 식물 및 저가 소재를 찾는 노력을 계속하고 있다.

<http://sankei.jp.msn.com/economy/business/100530/biz1005301201000-n1.htm>

The Sankei Shinbun(産經ニュース)2010년 5월 30일자 발췌, 번역

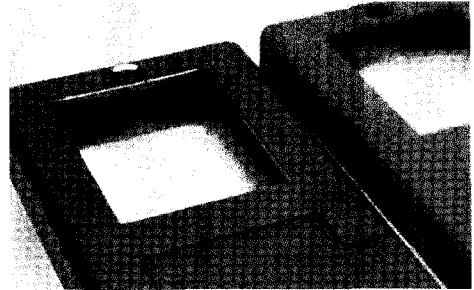


## 고분자 부품의 강도 · 강성도를 높여주는 나노금속/고분자 하이브리드 Nanometal/polymer hybrid improves strength and stiffness of polymer parts

Integran Technologies Inc.는 고분자 부품의 강도, 강성도 및 온도 특성을 향상시키는 나노금속/고분자 하이브리드 기술을 개발했다. Nanovate NP로 불리는 이들 하이브리드 부품은 기계가공용 알루미늄, 다이캐스팅용 마그네슘과 같은 경량 금속을 대체하기 위함이다. Nanovate NP 하이브리드는 사출성형된 고분자 기판을 초고강도 금속 박막으로 코팅하여 만든 것이다. 금속 코팅은 그것의 나노 크리스털 결정구조로부터 얻은 강도를 고강도 계면접착을 통해 기판으로 전달한다. 2007

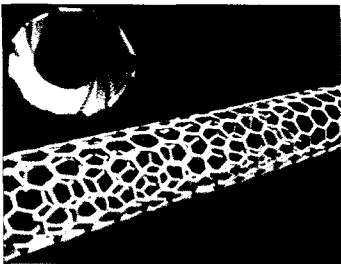
년 DuPont와 Integran의 합동 벤처인 Morph and PowerMetal Technologies는 DuPont 특별 제작 Nanovate 공정에서 얻은 고분자 수지를 베이스로 한 MetaFuse 나노금속/고분자 하이브리드를 소개한 바 있다. Nanovate NP의 출시는 이의 연장선이며 간단한 응용에는 ABS 고분자, 복잡한 응용에는 PEEK을 사용하는 등 기질의 종류를 다양하게 확대하고 있다.

[www.integran.com](http://www.integran.com)



ADVANCED MATERIALS & PROCESSES JUNE 2010 p6. 발췌, 번역

## CNT(Carbon Nano Tube) 상용화



<http://c.ask.nate.com/imgs/qrsi.tsp/7963420/10466204/0/1/A/탄소나노튜브.jpg>

대표적인 나노테크 소재인 CNT(Carbon Nano Tube)에 미국이 주목하고 있다. 싼 가격으로 양산하는 벤처기업이 등장해 전기부품에 사용하기 쉬운 제품을 발매하고 CNT로 축전성을 강화시킨 컴퓨터용 리튬전지를 올해 안에 시장에 투입하려는 움직임도 있다. 발전에서 약 20년, 드디어 세계로 뻗어나가는 CNT. 일본은 어떻게 대응할 것인가.

「사용하기 쉽고 저가인 소재라면 상용화될 것이다」라고 미국 캘리포니아주에 거점을 둔 CNT제조판매 벤처기업 시나노테크놀로지사의 최고경영책임자(CEO)는 강조한다. 우선 목표로 할 것은 리튬이온전지의 전극코팅재. 이 회사는 마루베니의 자회사인 마루베니 정보시스템(동경·시부야)과 연합하여 일본 시장에서 발매를 시작했다.

코팅재는 페이스트 상태로 통이 여러개 겹쳐진 복층형 CNT가 섞여 있다. 그대로 전극에 바르면 전기적인 성능이 강화되므로 간단히 이용할 수 있다. 지금까지는 분말상태의 CNT를 전기부품재료 생산업체가 직접 액체에 분산시켜 사용할 수밖에 없어 노하우가 필요한 실정이었다.

시나노테크놀로지사 CEO는 「몇 달 후에는 CNT를 사용한 최초 리튬이온전지가 상품으로 등장할 것」이라고



말한다. 이미 미국 전지 생산업체와의 공동연구로 지금까지 코팅재로 사용해 왔던 탄소 섬유를 페이스트로 바꾸으로써 전지의 축전성능을 약 3할 가량 향상 시킬 수 있다는 사실을 확인했다. 현재 전지를 사용하는 디지털 기기 생산업체가 성능평가를 진행하고 있는 최종단계에 들어갔다고 한다.

시나노사는 2009년에 분말상태의 CNT 양산을 시작한 후발 회사임에도 불구하고 1킬로그램을 100달러에 생산할 수 있는 기술을 가졌다. 기존의 탄소소재보다 가격이 낮다. 더욱이 사용이 편리한 페이스트의 강점을 살려 일본에서도 시장을 개척해 점유율 1위를 차지할 계획이다. 전지로 움직이는 디지털 기기의 증가와 전기자동차 연구개발의 가속은 전지의 고성능화를 요구한다. 향후 3년 동안 일본에서 약 70억엔(약700억원)의 매상을 올리고 전극 코팅제의 점유율 30%를 목표로 하고 있다.

시나노테크놀로지사 CEO에 따르면 시나노사는 중국에 있는 공장을 거점으로 주변의 대학과 공동연구를 진행하고 있다. 시나노사와 같은 기동성이 있는 벤처도 등장하고 새로운 비즈니스 전개가 예상되는 CNT. 실용화가 진행되는 것은 CNT 중에서도 복층형이다. 제조가 간단하고 단층형 CNT와 비교해 현재 그 제조비용이 1000분의 1 정도 적게 든다.

반면 일본은 고성능 CNT의 실현을 노리고 있다. 고도의 단층형 CNT 양산과 응용을 노린 경제산업성 대형 프로젝트가 시작됐다. 산업기술종합연구소 및 Toray, Teijin, Nihonzeon 등이 모여 예를 들면 CNT가 들어있는 전도성 고무 및 CNT의 가볍고 강한 특징을 이용한 탄소섬유복합재료의 개발 등을 진행한다.

산종연 나노튜브 응용연구센터 센터장은 「앞서서 리드하며 연구개발을 진행해야만 한다」고 말한다. CNT의 발견자 Meijo대학 Iijima교수·산종연 나노튜브 응용연구센터장도 고문으로 참가한다. 프로젝트가 끝나는 5년 후 신소재의 완성을 목표로 한다.

<http://www.nikkei.com/tech/trend/article/g=96958A9C93819595E2EBE2E3878DE3E2E2E4E0E2E3E2E2E2E2E2E2;p=9694E3E7E3E0E0E2E2EBE0E2E3E2>

**일본경제신문(日本經濟新聞)전자판 2010년 6월 14일자 발췌, 번역**

## 에너지 효율을 두 배로, 섬유 베이스 태양전지 Fiber-based solar cells may double energy efficiency

Wake Forest University(이하 WF대학, Winston-Salem, N.C)는 기존 태양 전지 보다 에너지 생산량을 두 배로 늘리면서 보다 저가로 생산할 수 있는 새로운 태양전지를 개발해 특허를 획득했다. WF대학은 섬유 베이스 PV(photovoltaic) 전지로 특허를 받았으며 이를 제조하는 방법을 개발하기 위해 Fiber Cell사에 특허권 사용을 허가했다.

새로운 태양전지는 사각으로 태양 빛을 모으는 -심지어 일출·일몰 때에도- 수백만 개의 플라스틱 섬유로 만들어졌다. 기존의 기술은 태양이 바로 위에 위치한 시간부터 빛을 흡수할 수 있었다. 뿐만 아니라 태양 광선이 표면에서 굴절될 때 에너지 손실이 있었다. 반면 섬유 베이스의 디자인은 태양 광선을 가둘 수 있는 표면 면적이 넓고, 빛을 완벽하게 흡수 할 수 있는 작은 '캔'에 가두어둘 수 있다. 요컨대 WF대학의 전지는 기존의 표준 전지에 비해 하루에 두 배 많은 양의 에너지를 생산할 수 있다.

전지를 만들기 위해서는 음료수 컵의 윗부분을 만드는 것과 비슷한 기술을 이용해 플라스틱 섬유를 플라스틱



시트위에 조립한다. 흡수기-고분자 또는 염료-가 분무된다. 플라스틱은 전지를 더욱 가볍고 유연하게 만든다.

*Dr. David L. Carroll,*

*Wake Forest University; 336/727-1806; carroldl@wfu.edu;*

*[www.wfu.edu](http://www.wfu.edu)*

## ADVANCED MATERIALS & PROCESSES JUNE 2010 p17. 발췌, 번역

# 중국 태양전지 생산업체, 그 강점과 약점

2009년 전반, 세계 태양전지 생산업체는 수요의 대폭적인 감소에 시달렸다. 스페인 FIT(고정가격매입) 제도의 상한용량이 낮아지고 세계 동시 불황의 영향으로 투자가의 투자가 부족했던 것이 그 원인이다. 약진하고 있던 중국 태양전지 생산업체도 이러한 역풍에 피해를 입었다. 생산업체 수가 감소하는 등 급속도로 도태했다.

하지만 여기서부터 반격이 시작된다. 특히 두드러진 활약을 보인 것이 중국 톱 태양전지 생산업체 Suntech이다. 2009년 후반에 수요가 회복되면서 2009년 세계 성장 보다 12포인트 높은 전년 대비 42% 증가한 약 704MW를 출하했다. EPIA(European Photovoltaic Industry Association)의 2010년 4월 발표에서는 2009년 세계 전체로의 태양전지 출하량이 약 30%증가한 7.5GW이다.

### 중국 생산업체는 고수익

Suntech 외에 중국에는 Yingli Solar 및 JA Solar와 같은 태양전지 생산업체가 있어 세계 최대 생산국으로 알려져 있다. 프랑스 Yole Developpement가 조사한 지역별 태양전지 생산능력을 보면 중국이 2006년부터 4년 연속으로 상위를 지키고 있다. 세계 점유율은 약 30%에 달한다. 2010년에는 점유율이 낮아지긴 했으나 상위를 지키는 것에는 문제가 없어 보인다. 2위인 독일이 점유율 14%로 중국의 반 정도인 것을 생각하면 중국이 얼마나 많이 점유하고 있는지 알 수 있다.

중국이 태양전지로 이 정도의 점유율을 획득할 수 있었던 것은 유럽의 FIT제도에 의한 태양전지 수요 확대에 빠르게 대응했기 때문이다. 당시 태양전지의 주요 재료인 다결정 실리콘이 부족해 가격이 상승했다. 정상시의 4~5배까지 가격이 상승한 적도 있다. 그럼에도 불구하고 주저 없이 다결정 실리콘을 비축해 유럽에 태양전지를 공급한 것이 점유율 확대와 연결됐다.

일본 태양전지 생산업체도 보조금 지원으로 2009년에 출하량을 크게 증가시켰다. 톱 생산업체인 샤프는 2009년도에 792MW, 1년 동안 전년도대비 50% 증가한 635MW를 출하했다. Suntech와 거의 같은 규모의 출하량이다. 하지만 수익을 비교하면 Suntech와 큰 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 샤프의 2009년도 태양전지 사업 매상고영업이익률은 1.6%, Suntech의 2010년 제1사분기 영업이익률은 10.8%이다. 수요가 줄어 수익이 악화된 2009년 제1사분기에도 6.7%였다.

이익 차이의 이유 중 하나는 인건비이지만 그것 뿐만은 아니다. 양사의 비즈니스모델의 차이가 영향을 미치는 듯하다. 샤프는 셀 및 모듈 판매에 국한하지 않고 시스템으로 판매하는 경우가 많다. 경우에 따라서는 시스템 설치까지 수행한다. 반면 Suntech의 경우는 모듈로서의 판매가 거의 대부분으로 시스템으로 판매하는 것은 전체



의 3%정도이다. 샤프는 힘들게 판매하고 있는데 비해 Suntech는 부품을 판매하는 사업에 집중함으로써 완성하기 쉬운 비즈니스를 수행하고 있다. Suntech편이 '물건만들기'에 특화되어 있다고 말할 수 있을지도 모르겠다.

### 결정 실리콘형에 치우친 중국

2009년 Suntech를 큰 폭으로 뛰어넘는 성장을 한 생산업체가 있다. 미국의 First Solar이다. First Solar의 2009년도 태양전지 출하량은 전년대비 121% 증가한 1113MW였다. 태양광영업이익률도 Suntech 보다 높은 33.6%(2010년 제1사분기)에 달한다. First Solar는 카드뮴·텔루르(CdTe)형으로 저비용의 태양전지를 실현하여 점유율을 크게 높였다.

이에 비해 중국 생산업체의 생산능력을 종류별로 보면 결정 실리콘형이 큰 부분을 차지한다. 미국 및 독일, 일본 등에 비교하면 편협해있다. 결정 실리콘형의 비용 경쟁력에서는 확실히 중국 생산업체가 우위에 있지만 결정 실리콘에 너무 치우쳐져 있어 CdTe형 등 결정 실리콘형 이외의 기술이 출현했을 때 대응할 수 없게 된다. 이러한 점이 중국 생산업체의 강점인 동시에 약점이다.

### 태양전지 도입에는 소극적?

향후 태양전지의 수요를 점유하는데 중요한 것은 스마트그리드(차세대송전망)의 동향이다. ICT(정보통신기술)로 전력의 흐름을 제어하고 수요와 공급을 조절한다. 세계에서 그 실증실험이 진행되고 있다.

스마트그리드는 발전이 불안정한 태양전지 등의 재생가능 에너지를 전력망에 투입하기 위한 방법이라는 일면을 가지고 있다. 다시 말해 스마트그리드가 세계에 정비되면 태양전지를 받아들일 수 있는 기구가 만들어졌다고 말할 수 있다. 중국에서는 현재 13개 모델 도시를 지정하여 에코시티화를 진행하고 있다. 곧 100개 도시에 전개할 것을 구상하고 있다. 그렇게 되면 태양전지의 수요도 세계 최대 규모가 될 가능성이 있다.

하지만 그러한 중국에서 지금 무엇보다 앞서 도입을 추진하고 있는 재생가능에너지는 실제 태양전지가 아니라 풍력이다. 2006년에 시작된 중국의 제11차 5개년 계획에서는 2010년에 1000만kW의 풍력발전능력을 달성하는 것으로 되어있다(실제로는 2008년에 1000만kW를 달성). 2020년에는 그 3배인 3000만kW를 목표로 할 것이라고 한다. 바이오메스발전은 2010년에 550만 kW, 2020년에는 3000만 kW가 된다.

이러한 풍력도 바이오메스도 향후 10년간 2000만kW 이상의 능력 증강이 예상되고 있는데 비해 태양전지는 2010년에 30만kW, 2020년에 180만kW를 계획, 향후 10년 동안 불과 150만kW의 능력증강만이 계획되어있다. 일본이 2009년도 제4분기만으로 20만kW분을 설치한 것에 비해 적은 양이다. 제 12차 5개년 계획에서는 태양전지의 설비 용량 계획을 큰 폭으로 높이려 하고 있지만 그렇게 하더라도 풍력이나 바이오메스를 뛰어넘어 주역이 될 일은 없을 것이다. 향후 중국이 어느 정도의 태양전지 수요국이 될 것인가 예측하기 어렵다. 공급과 수요의 양면으로 주목을 받고 있는 중국의 동향에는 눈을 땔 수가 없다.

<http://www.nikkei.com/tech/ecology/article/g=96958A9C93819499E3E5E2E0918DE3E5E2E4E0E2E3E2E2E2E2E2E2E2;p=9694E3E3E2E7E0E2E3E2E0E0E2E7>

**일본경제신문(日本經濟新聞)전자판 2010년 6월 21일자 발췌, 번역**





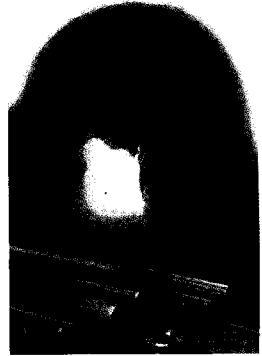
## 고강도, 고성형성 알파-베타 타이타늄 합금 Alpha-beta titanium alloy is strong and formable

Allegheny Technologies Inc. (ATI), Pittsburgh는 “ATI 425 합금은 Ti-6Al-4V에 비해 강도가 높고 고온 및 저온 연성이 현재 항공, 방위 산업에 사용되고 있는 재료에 비해 우수한 알파-베타 타이타늄 합금이라”고 말한다. ATI 425 합금에 대한 자세한 사항은 Dr. Luis J. Ruiz-Aparicio (senior associate-product metallurgy)가 ASM International이 주최하는 AeroMat 2010 Conference & Exposition (6월 21일~24일, Bellevue, Wash.)에서 설명할 것이다. (AeroMat 2010에 관한 자세한 사항은 [www.asminternational.org/aeromat](http://www.asminternational.org/aeromat) 을 참조)

ATI 425 합금은 철강, 알루미늄, 보합재료, CP (commercially pure) 타이타늄, 기타 타이타늄 합금을 대체할 수 있어 많은 분야에 응용될 수 있는 기계적 특성을 보유하고 있다. 이번 논문에서 Ruiz-Aparicio는 그러한 기계적 특성에 중점을 두고 합금의 강화된 슈퍼플라스틱 고성형성, 홀 피로 특성 및 마찰교반접합 능력에 특별히 주목할 예정이다. 논문의 제목은 ‘ATI 425 합금 타이타늄 시트 상품의 개발 (Development of ATI 425 Alloy Titanium Sheet Products)’이다.

ATI Wah Chang, Albany, Ore.; 888/924-4211, ext. 6988; [custserv@atimetals.com](mailto:custserv@atimetals.com);  
[www.wahchang.com](http://www.wahchang.com).

**ADVANCED MATERIALS & PROCESSES JUNE 2010 p13. 발췌, 번역**



## Teijin, 에어버스 신기종에 탄소섬유소재 공급



상으로 되어있다.

에어버스의 탄소섬유소재 공급에서는 이미 Teijin과 경합하고 있는 섬유계의 또 다른 주요업체 Toray(일본)

섬유업체의 주요 업체인 Teijin(일본)은 28일 유럽 항공사 에어버스(Airbus)에 2011년부터 탄소섬유복합소재를 공급한다고 발표했다.

Teijin산하의 Toho Tenax와 에어버스 모회사 EADS(European Aeronautic Defence and Space Company)가 2013년에 취항예정인 차세대 중형기 「A350 XWB」등 에어버스기에 탄소섬유복합재료를 공급하는 장기계약을 체결, 독일 공장에 새로운 생산라인을 설치해 2011년 3월부터 A350 XWB에 공급을 시작한다.

계약기간은 공표하지 않았지만 Teijin의 홍보는 10년 이

가 2011년부터 15년간의 장기계약을 체결하고 있어 Teijin의 계약을 계기로 경쟁이 더 격화될 것으로 예상된다.

또한 Teijin은 캐나다 항공기 제조업체인 Bombardier와도 탄소섬유소재를 장기 공급하는 계약을 체결했다고 발표했다. (c)AFP

<http://www.afpbb.com/article/economy/2738019/5925015>

AFP BBNews 2010년 6월 28일자 기사 발췌, 번역

## 박막태양전지의 돌파구 : 인듐/갈륨 퍼즐에 대한 새로운 시각 Breakthrough in Thin-Film Solar Cells : New Insights Into the Indium/gallium Puzzle



Johannes Gutenberg University Mainz(JGU, 독일 마인츠)는 효율적인 박막 태양전지를 개발하는 연구에 큰 돌파구를 제시했다. 소위 인듐/갈륨 퍼즐이라 불리는 것을 연구하기 위해 제작된 컴퓨터 시뮬레이션이 CIGS 박막 태양전지의 효율을 높이는 새로운 방향을 제시했다. 이론적으로는 30%까지 효율성을 높일 수 있지만 기존의 기술은 20%까지 달성한 상황이다.

박막 태양전지는 점차적으로 태양전지 시장의 많은 폭을 차지하고 있다. 그 두께가 수 마이크로미터밖에 되지 않기 때문에 재료와 제조에 드는 비용을 줄일 수 있다. 현재의 최대 효율인 20%는 구리, 인듐, 갈륨, 셀렌 및 황으로 구성된 박막을 이용해 태양광을 흡수하는 CIGS 박막 태양전지가 달성했다. 하지만 현재까지 달성된 효율성은 이론상으로 가능한 단계에 전혀 미치지 못한다.

Claudia Felser 교수가 이끄는 마인츠 대학의 연구팀은 화학적 구성이 Cu(In,Ga)(Se,S)2인 CIGS의 특성을 연구하기 위해 컴퓨터 시뮬레이션을 사용하고 있다. 이번 연구는 Federal German Ministry for the Environment, Nature Conservation, and Nuclear Safety(BMU)의 자금으로 이루어진 comCIGS 프로젝트의 일부이다. IBM 마인츠와 Schott AG가 CIGS 태양전지를 최적화 하기위한 프로젝트를 수행중인 Johannes Gutenberg University Mainz, Helmholtz Center Berlin for Materials and Energy 및 Jena University와 공동 연구를 추진하고있다. 연구자들은 몇 년 간 과학자들을 힘들게 하고 있는 인듐/갈륨 퍼즐에 특히 중점을 맞추고 있다. 지금까지 인듐:갈륨의 최적 비율은 30:70이 되어야 한다고 계산을 바탕으로 상정되어 왔지만 실제로 최대 효율은 정확히 그 반대인 70:30일 때 일어졌다.

IBM 마인츠의 지원으로 Felser 교수팀 Christian Ludwig은 밀도 범함수 계산(density functional calculations)과 몬테카를로 시뮬레이션(Monte Carlo simulations)을 병합한 새로운 계산을 수행했다. "밀도 범함수 계산을 통해 양자역학적 관점에서 지역 구조의 에너지를 평가 할 수 있다. 그 결과는 몬테카를로 시뮬레이션을 통해 광범위한 온도 범위에서 효과를 결정짓는데 사용될 수 있다"고 Felser 교수팀 이론그룹 그룹장인 Thomas Gruhn박사가 설명했다. Christian Ludwig는 연구를 위해 Shared University Research(SUR) 과학상의 일환으로 IBM이 Mainz University에 기증한 메인프레임을 사용할 수 있다.



## 재료의 균질성을 높이는 고온 생산

시뮬레이션을 통해 CIGS 소재에 인듐과 갈륨 핵이 균일하게 배분되어있지 않다는 사실이 알려졌다. 적당한 온도가 되기 직전에 인듐과 갈륨이 완전히 분리되는 단계가 있다. 소재가 이러한 적당 온도보다 더 뜨거워지면 다른 사이즈의 인듐과 갈륨 핵 클러스터가 생성된다. 온도가 높아지면 높아질수록 소재는 더욱 균일하게 된다. 실험을 통해 갈륨의 양이 많은 CIGS는 인듐이 많은 CIGS에 비해 균질하지 못하다는 사실이 명확해졌다. 이러한 균질성의 부족으로 갈륨의 양이 많은 재료는 광전자적 특성이 약하고, 그로 인해 갈륨의 양이 풍부한 CIGS 연료의 저효율성을 유발한다는 사실이 처음으로 설명되었다. 계산을 통해 CIGS 태양전지를 생산하는 최적의 방법 또한 알 수 있다. 고온에서 생성될 경우 재료의 균질성은 현저히 우수하다. 우수한 균일성을 유지하기 위해서는 재료를 충분히 빠른 속도로 냉각시켜야 한다.

태양전지 기관으로 사용되는 유리의 제한적인 열 저항력이 공정온도를 제약하고 있었지만 이 부분에서도 최근 돌파구가 만들어졌다. Schott AG는 공정 온도가 600°C 이상으로 상승될 수 있는 특수 유리를 개발했다. 이 공정으로 개발된 전지는 비교적 더 균등해 더욱 효율적으로 전지를 생산할 수 있게 되었다. comCIGS 프로젝트 연구원들은 이미 다음 단계를 생각하고 있다. 우리는 현재 효율성면에서 기존의 전지를 능가하는 큰 포맷의 태양전지를 연구하고 있다. 연방정부 지원금인 comCIGS 프로젝트의 일환으로 수행되고 있는 마인츠 과학자들의 연구는 Physical Review Letters 최신 저널에 게재되어 있다.

(상기의 기사는 Universitaet Mainz가 제공한 자료를 바탕으로 ScienceDaily의 편집과 각색을 통해 재구성된 것입니다.)

### Journal Reference:

1. Christian Ludwig, Thomas Gruhn, Claudia Felser, Tanja Schilling, Johannes Windeln, Peter Kratzer. Indium-Gallium Segregation in  $\text{CuIn}_x\text{Ga}_{1-x}\text{Se}_2$ : An Ab Initio Based Monte Carlo Study. Physical Review Letters, 2010; 105 (2): 025702 DOI: 10.1103/PhysRevLett.105.025702 <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/07/100719083044.htm>

### ScienceDaily 2010년 7월 20일자 기사 발췌, 번역

## 세계 제일의 태양광발전 위해 일본 산·학·연이 “총력전”

신에너지·산업기술종합개발기구(NEDO)가 태양광발전 시스템의 새로운 기술개발 프로젝트를 수립했다. 현재 주력의 실리콘계 전지부터 연구단계의 유기계 전지까지 다양한 태양전지 기술을 끌어올린다. 일본은 기술 면에서는 앞서나가지만 시장을 빼앗기는 제품이 계속되고 있는데 태양전지도 그 중 하나이다. 프로젝트에는 60여곳의 기업·대학·조직이 결집해 문제점을 해결하는데 총력을 기울일 예정이다.

새로이 수립한 것은 「태양광발전 시스템 차세대 고성능기술개발 프로젝트」. 2014년까지 5개년 계획으로 사업비는 총 200억엔이 들 것으로 예상된다. 목표는 저비용·고효율 발전을 위한 기술개발이다.

구체적으로는 발전 비용을 20년에 현재의 3분의 1 정도(1킬로와트당 14엔)로 한다. 이미 미국제품은 모듈 제

조비용을 1와트당 1달러 정도인 제품이 등장하고 있다고 한다. NEDO는 1와트당 75엔을 실현할 수 있는 기술을 목표로 한다. 발전효율도 태양광 에너지를 전기 에너지로 변환하는 효율을 현재보다 5포인트 정도 높여 20%로 한다.

프로젝트에 참가하는 기관은 샤프, Kyocera, Showa Shell Sekiyu를 시작으로 동북대학, 교토대학, 산업기술 종합연구소 등 약 60여개의 기업·대학·조직이다. 「일본의 산·학·연이 가지는 기술력을 결집하여 세계 최고의 자리를 탈환 하겠다」고 NEDO 신에너지 기술개발부 관계가 말했다.

태양광발전 시스템의 핵심부품인 태양전지는 다양한 종류가 있으며 각각의 장점과 단점이 있다. 프로젝트에 서는 기업 및 대학이 각자의 우수한 분야를 담당한다. 시판품의 80% 정도를 차지하고 있는 것이 결정실리콘 태양전지 변환효율도 실용화된 것 중 가장 높은 15%~17% 정도 개량하여 28%정도까지는 증가시킬 수 있다고 산업기술종합연구소 태양광발전 연구센터에서 밝혔다.

실리콘을 많이 사용하므로 실리콘의 시장동향에 좌우되기 쉽고 원자재비용이 높아지기 쉽다. 그래서 도요타 공업대학을 중심으로 하는 팀이 연구 중인 과제가 저비용의 실리콘 제조와 실리콘 결정의 품질향상이다. 신일본 태양 실리콘 주식회사는 실리콘 재료의 고성능화, 코베르코 과학연구소는 실리콘을 버리는 부분 없이 잘라내는 고도기술의 확립을 목표로 한다.

결정 실리콘 다음으로 변환효율이 높고 해외 세력에 뒤지고 있는 등 고전하고 있는 「박막실리콘 태양전지」는 Kaneka Corporation, Sanyo Electronics, Sharp, Mitsubishi Heavy Industry 등 박막 실리콘을 만드는 국내 전 기업이 결집했다. 다접합화로 불리는 기술로 보다 넓은 파장역의 광을 흡수해 발전에 활용하는 기술 연구를 수행한다.

「CIS계 태양전지」에서는 후지필름 및 Showa Shell Sekiyu 등이 고성능제품을 양산하는 방법 연구를 강화한다. CIS계는 전지 제작에 소비한 에너지에 상당하는 전력을 제작하는 전지로 발전·회수하는데 필요한 기간이 2년 미만이며 실용화된 태양전지 중에서는 가장 에너지를 많이 절약할 수 있는 체질로 불린다.

프로젝트에서는 연구단계의 「유기계태양전지」에도 힘쓰고 있다. 제조 방법이 비교적 간단하고 색 및 형태의 자유도가 높아 폭넓은 분야에 사용될 것으로 예상된다. 색소증감형에서는 Sharp 및 Gunze, Fujikura 등이 협력하고 유기박막형에서는 Toshiba, Sumitomo Chemical 등이 협력한다. 이 외에도 모든 태양전지에 사용할 수 있는 신소재 개발 및 성능평가·리사이클 기술의 개발에도 노력한다.

일본은 태양광발전 시스템의 생산이 세계 1위였으나 시장 확대와 함께 세계 각국의 제조업체가 나타났다. 태양전지에서는 '04년에 세계 생산량의 50%를 차지하고 있었으나 '09년도에는 14%로 격감했다.

경쟁에서 이기기 위해 대형 프로젝트를 추진하는 의미는 있다. 세계 최고의 전지성능 실현은 당연하지만 독자 기술을 국제표준화하는 교섭력 및 판매력 강화에도 힘쓸 필요가 있다. 기술은 우수해도 종합력이 「최고」이지 않으면 세계무대에서 이길 수 없다.

<http://www.nikkei.com/tech/trend/article/g=96958A9C93819595E3E7E2E29D8DE3E7E2E5E0E2E3E2E2E2E2E2E2;p=9694E3E7E3E0E0E2E2EBE0E2E3E2>

일본경제신문(日本經濟新聞) 전자판 2010년 7월 19일자 기사 발췌, 번역



## 새로운 원리로 다가선 Toyota 창시자의 꿈 「Sakichi 전지」

Toyota 자동차가 동경대학 등과 힘을 합쳐 미래 전기자동차용 차세대 전지 개발에 박차를 가했다. 캐치프레이즈는 「Sakichi 전지」. Toyota 그룹 창시자인 Toyota Sakichi가 85년 전에 공모했지만 실현하지 못했던 꿈의 전지인 만큼 현재 전지를 훨씬 뛰어넘는 성능을 가진 전지를 목표로 한다.

「언제까지나 석유에 의지할 수는 없다. 일본의 풍부한 수자원을 사용할 수는 없을까」. Toyota Sakichi는 수력발전으로 전기를 만들어 그 전기로 자동차를 움직인다는 아이디어를 1925년에 발상, 고성능 축전지 개발을 공모했다. 현상금은 100만엔(약 1000만원). 당시 초봉이 75엔(약 750원)으로 100만엔(약 1000만원)은 현재의 100억엔(약 1000억원)에 상당한다.



Sakichi가 공모한 전지의 성능은 「100마력으로 36시간 지속운전이 가능하고 무게 60량(225kg), 용적 10립 방척(280리터) 이내」. 현재의 가솔린 자동차는 1회의 급유로 약 800km를 달릴 수 있는데 Sakichi가 꿈꾼 전지는 그것을 뛰어넘어 비행기의 동력원이 될 수 있을 정도로 그 개발이 어렵다.

800km의 거리를 전기자동차가 1회 충전으로 달리게 되면 에너지 밀도는 1kg당 약 500와트시를 필요로 한다. 하지만 현재의 리튬이온전지는 100와트시 정도로 연구가 진행된다고 해도 약 250와트시가 그 한계로 여겨지고 있다. 그러므로 가솔린 자동차에 뒤지지 않는 전기자동차를 실현하기 위해서는 새로운 원리의 전지가 필요하다.

Toyota는 Sakichi의 꿈을 이루기 위해 노력해왔다. 2008년에 설립한 전지연구부가 동경대 연구팀을 시작으로 Nippon Shokubai 주식회사, 동북대학, 산업기술종합연구소와 공동으로 신형전지를 개발한다. 구체적으로는 리튬이 아닌 마그네슘 및 칼슘 등을 사용하는 「다가(多價)양이온형전지」와 전해질에 고체 재료를 사용한 「전고체형전지」, 공기 중의 산소를 이용하는 「금속공기전지」이다.

신물질을 합성해 전지를 만들고 안전성 등을 검증해 제품화하기까지는 상당한 시간이 걸린다. 예를 들어 금속공기전지는 음극에 금속 리튬 등을 사용하는데 사고 등으로 차체가 손상되어 리튬이 빗물 등과 반응하면 화재의 위험이 있다. 신에너지·산업기술종합개발기구(NEDO)의 개발 로드맵에 의하면 신형전지의 실용화는 2030년 정도가 될 것으로 전망된다.

<http://www.nikkei.com/tech/trend/article/g=96958A9C93819595E0E3E2E0948DE0EAE2E5E0E2E3E29BE2E2E2E2E2;p=9694E3E7E3E0E0E2E2EBE0E2E3E2>

일본경제신문(日本經濟新聞) 전자판 2010년 8월 2일자 기사 발췌, 번역

## 도시를 시원하게 하는 세라믹, 호우에도 효과적

일본 INAX(기업명)는 2010년 8월 4일 개발 중인 고흡수성, 고보습성의 세라믹을 공개, 동경(일본)의 한 빌딩 옥상에서 공개실험을 했다. 이 세라믹을 이용하면 흡수한 수분이 증발할 때 주위의 온도를 낮추어 주므로 도심의 Heat Island 완화에 도움이 된다고 한다. 2011년까지 상용화를 목표로 한다.

INAX는 이 세라믹이 약 60%의 빗물을 흡수할 수 있고 수분 증발에 10일정도가 소요된다고 한다. 또한 「계절라 호우」라 불리는 국지적 집중호우에도 그 효과가 기대된다고 한다.

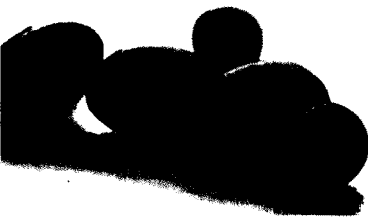
실험에서는 물뿌리개로 물을 뿌리자 세라믹스가 전부 흡수, 3시간 반 후에 세라믹스의 표면온도를 재자 온도는 주위 콘크리트보다 25도 낮은 36도를 가리켰다.

INAX는 Mori 빌딩(일본)과 협력해 실용화를 향한 실증실험을 진행한다. 설치비용은 옥상녹화와 비슷한 1평방미터당 2만~4만엔(약 20만원~40만원) 가량이 소요될 것으로 예상된다.

<http://www.47news.jp/CN/201008/CN2010080401000866.html>

47NEWS 2010년 8월 4일자 기사(Kyodo News) 발췌, 번역

## 플래시 메모리의 미래, 가돌리늄 Glorious Gadolinium Gives Flash Memory a Future



American Institute of Physics가 발행하는 Applied Physics Letters에 희토류 가돌리늄(gadolinium)을 이용하여 새로운 논리를 제시한 대만 Chang Gung University 과학자에 따르면 미래의 플래시 메모리는 나노 크리스탈 소재를 사용해 기본 디자인을 바꾸지 않고도 더욱 빠른 속도로 더 많은 양의 데이터를 보존할 수 있게 된다.

오늘날 휴대 전자기기에 없어서는 안 될 기존의 플래시 메모리가 고속을 추구하게 되면서 floating-gate 구조가 계속적으로 움츠러들어 성능이 향상되기가 힘들뿐만 아니라 대용량을 저장할 수 있는 저장 능력도 저하될 것이라는 점은 반도체 산업계에서 이미 잘 알려진 사실이다. 이러한 상황은 세계의 많은 학자들이 새로운 디자인의 대체 메모리를 연구하도록 만들었다. 하지만 이들 연구 중 산업계에서 가장 주목하고 있는 연구는 기존의 floating-gate 디자인을 거의 변화시키지 않으면서 그 성능을 향상시키는 것이다.

대만 Taoyuan, Chang Gung University, Chao-sung Lai 박사 연구그룹은 바로 그러한 것을 연구해 좋은 결과를 얻었다. 그들은 산화 가돌리늄-이미 다른 마이크로전자공학 분야에서 응용되고 있는 저비용의 희토류 혼합물-로 만들어진 floating gate가 미래 플래시 메모리를 소형, 고속, 고성능으로 만드는 쓰기/지우기 속도와 데이터 유지 성능을 보유하고 있다는 사실을 증명했다.

Lai박사는 “이 메모리의 저압(low-voltage)과 저역률 운전(low-power operation)은 미래 스마트폰과 다른



통신 분야 응용을 위해 꼭 필요한 매력적인 성능이다”고 말했다.

Chng Gung University 연구팀은 이 분야 연구에서 성공할 수 있는 두 가지 중요한 통찰력을 가지고 있었다. 작년에 그들은 결정화된 무정형 산화 가돌리늄이 모이면 미래 floating-gate 플래시 메모리에 필요한 전기적 성능을 가지게 된다는 사실을 발견했다. 그들은 무정형의 형틀 안에 산화 가돌리늄 나노크리스탈을 생성한 후, 그것을 재료의 성능을 높여주는 플루오르를 포함한 플라즈마에 노출시켰다. 그들이 사용한 모든 소재와 공정이 반도체 산업계에서 이미 잘 알려져 있기에 Lai박사는 이 디자인이 결국 상용화 될 것으로 전망하고 있다.

이 연구는 National Science Council과 Chang Gung University가 지원했다.

<http://www.sciencedaily.com/releases/2010/08/100824171626.htm>

**ScienceDaily 2010년 8월 24일자 기사 발췌, 번역**

## “썩 온난화” 대비책, IHI 항공기 엔진

국경을 넘나드는 국제 해운 및 항공기의 국제선으로부터 배출되는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)는 어느 국가에서 배출되었는지 증명할 수 없어 온난화 가스 배출 삭감의 국제적 결의서인 교토의정서의 대상에서 제외되었다. 하지만 범선 및 항공기에서 배출되는 CO<sub>2</sub>가 지구온난화에 미치는 영향은 무시할 수 없는 실정이다.

국제 해운으로부터의 CO<sub>2</sub>배출량은 세계 전체 배출량의 3%에 해당되며 이것은 독일 한 국가에서 배출되는 양과 거의 동일하다. 신흥국의 경제 성장 및 글로벌화가 진행됨에 따라 화물의 이동은 점점 활발해지고 배출되는 온난화 가스는 점차 증가할 것이다. 국제항공으로부터 배출되는 CO<sub>2</sub>도 점차 증가할 것으로 예측된다. IPCC(기후변동에 관한 정부 간 패널)의 특별 보고서 「항공기와 지구대기」에 의하면 1992년 시점에서는 세계 CO<sub>2</sub>배출의 2%였지만 2050년까지 배출량은 3배가 되어 세계의 3%를 차지할 것이라는 예측도 있다.

국제해사기관(IMO) 해양환경보호위원회는 국제해운의 온난화 가스 배출삭감 정책을 이미 결정했다. 새로이 견제하는 선박에 관해서는 1톤 화물을 1마일 운반할 때 배출되는 CO<sub>2</sub>량에 지표표를 세우고 기준을 만족시키는 설계를 하도록 각국에 요구할 것으로 전망된다.

국제항공 분야에서도 항공기 제조업체, 항공회사 및 공항 운영회사가 CO<sub>2</sub> 삭감에 관련된 독자적인 계획을 세우려는 움직임이 있다. 국제항공의 CO<sub>2</sub>배출 규제는 작년 말에 덴마크에서 열린 제 15회 UN기후변동조약체결국회의(COP15)에서 구체적으로 논의되지 않았지만 EU는 도입에 적극적이다.

이러한 CO<sub>2</sub>배출 억제제를 위한 국제적 요청은 환경기술에 강한 일본의 선박, 항공기 제조업체 및 관련부품 제조업체에게 좋은 소식이다. 선박은 「태양전지선」 및 해수와의 마찰저항을 줄여 에너지 효율을 높인 선체 등의 기술개발이 진행되고 있다. 항공기도 엔진의 연비 개선 등으로 일본 제조업체가 실적을 높이고 있다.

그 중 IHI(일본기업)가 국제공동개발·생산에 참가하는 신형제트엔진「GENx」의 예를 살펴보자.

미국 제너럴 일렉트릭(GE)의 차세대 중형기용 엔진 GENx는 항공기 엔진으로는 중대형의 부류에 속하며 미국 보잉사의 여객기「B767」탑재 엔진에 비해 연비를 15%향상 시켰다. GE는 올해 6월 현재 세계 항공회사로부터 533기, 합계 1336기의 수주를 마친 상태이다. 보잉의 차기주력 여객기 「B787」의 점유율 6%를 획득했다고 한다.

GENx 프로젝트에서 IHI의 개발 분담비율은 15%. Fan을 회전시켜 기체를 추진시키기 위한 힘을 만들어내는

저압 터빈 모듈의 개발·생산을 담당한다. 또한 운행 중 엔진으로 들어간 공기의 산소농도를 높여 연비효율을 증대시키고 고압·저압 터빈에 전달되는 힘을 대폭으로 강화하는 고압압축기 부품도 제조한다.

저압 터빈 모듈 분야에서 IHI는 터빈 블레이드(날개) 및 블레이드를 고정하기 위한 디스크라고 하는 원반형의 부품을 相馬공장(일본 후쿠시마현)에서 생산, 터빈으로 만들어낸 동력을 엔진 전방부의 Fan에 전달하기 위한 회전축을 뭇공장(일본 히로시마현)에서 제조한다. 이들 부품을 동경에 있는 공장에 보내 IHI와 함께 GENx프로젝트에 참가하는 스웨덴의 볼보사로부터 리어프레임을, 이태리 아비오사로부터 회전 하지 않는 블레이드 등 부품을 조달해 모듈에 조립한다.

IHI는 이번 프로젝트에서 엔진 연비를 개선하는 새로운 기술 및 설계방법을 몇 가지 채택하고 있다.

예를 들면 3차원 설계를 통해 저압 터빈 목 부분을 어떻게 바꾸면 연비가스를 효율적으로 수용하는 것이 가능할지 시뮬레이션하고 Fan을 보다 고속으로 회전시키는 최적의 터빈 형태를 고안했다. 또한 터빈 블레이드도 종래 엔진보다 큰 폭으로 경량화하기 위해 민간 엔진에서는 처음으로 티탄알루미늄계의 재료를 사용했다.

IHI는 1983년 중형기용 엔진「V2500」에서 처음으로 국제공동 개발에 참가했다. 그 후 소형기용「CF34」 및 대형기용「GE90」등의 각종 엔진 개발에 참가해 실적을 쌓아 왔다. 회전축은 대형엔진용에서도 정밀도가 높은 것을 만들어내는 기술은 IHI의 우수한 기술이다. 개발·생산 스케줄 관리 등도 GE로부터 평가되어 이번 중대형 규모의 엔진에서는 처음으로 모듈의 조립을 담당했다. IHI는 현재도 항공기 엔진 사업에서 일본 국내 톱으로 온난화 대책으로 연비향상 등의 기술이 필요한 곳은 향후에도 늘어날 전망이다.

미쓰비시 중공업, 카와사키 중공업 등을 포함해 일본 항공기 엔진 관련 제조업체는 향후에도 선진 기술로 앞서 나갈 수 있을 것인지 확신할 수 없다는 걱정을 안고 있다. 한국 및 대만 등에 사업 규모 및 채산성 면에서 이미 뒤쳐진 디지털 분야와는 달리 항공기 부품 기술에서는 일본의 제조업체가 한국, 중국 등의 신흥 세력을 앞서 가고 있다. 하지만 GENx에서는 한국의 삼성을 프로젝트에 영입했다.

항공기 엔진 사업은 중소기업을 포함해 기술력이 있는 기업군의 집적이며 한국, 중국 등에 비교해 일본이 당분간 우위를 지속할 수 있을 것이라고 전망된다. 하지만 아주 짧은 시일 내에 역전된 LED분야의 예도 있다. CO<sub>2</sub> 배출삭감에 공헌하는 엔진은 그 수요가 클 것으로 예상되므로 경쟁이 더욱 격화될 것은 확실하다. 일본 제조업이 기술에서 선두를 지킬 수 있을 것인가 그렇지 못할 것인가는 국내 공동화(空洞化)와 고용 감소보다 더 주목할 만한 점이다.

<http://www.nikkei.com/tech/ssbiz/article/g=96958A9C93819696E0E2E2E29C8DE0E7E2EAE0E2E3E2E2E2E2E2E2;p=9694E3EAE3E0E0E2E2EBE0E4E2EB>

일본경제신문 전자판 2010년 8월 30일자 기사 발췌, 번역