세계 에너지기술개발 월간동향 (5月)

2014. 5

KIER
한국에너지기술연구원
KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

목 차

I. 미주 ····· 1

◇ 美, 미 해군(US Navy) 에너지 및 비용절감 기술개발 노력 ····· 1
◇ 美, ARPA-E 신규 프로그램에 6천만 달러 지원 ····· 2
◇ 멕시코, 에너지 개혁 부속법안 국회 제출 ····· 3
◇ 미국의 바이오 에너지(바이오에탄올) ····· 4
◇ 美 오바마 정부, 메탄 배출량 저감 전략 수립 시도 ····· 5
◇ 美, 산화구리 나노구조체를 이용한 태양광 수소제조 ····· 6

II. 유럽 ····· 7

◇ 영국 에너지기후변화부, 2013년 영국의 총에너지 생산동향 발표 ····· 7
◇ 노르웨이 국부펀드, 환경기업에 투자 2배 늘려 ····· 8
◇ 네델란드 TNO Gas Treatment, 유럽 benchmark task force 방법론에 기초한 화력발전소의 아민기반 CO_2 포집 기술의 열역학적 평가 ····· 9
◇ 이탈리아, Combined cycle power plant에서 발생하는 배가스로부터 CO_2 포집에 소요되는 에너지 및 경제성 분석 ····· 10
◇ 매체순환 반응기의 고성능 매체 제조법 제시 ····· 11

III. 아시아 ····· 12

◇ 중국, 장쑤성 신에너지 자동차 지원사격 나서 ····· 12
◇ 일본, 최근 급성장 중인 일본의 수소에너지시장 ····· 13
◇ 방글라데시, 태양광제품 시장 NGO 활용해야 ····· 14

IV. 해외출장보고서 ····· 15

◇ 집광형 태양광발전 시스템 (Soitech) ····· 15
◇ APPEEC 2014 ····· 20
◇ HPC 2014 ····· 21
◇ 주요국 온실가스 심층 감축경로 분석 ····· 22
◇ 인도네시아 석탄 정책 변화 ····· 23
◇ 36th Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals ···· 24
◇ Aalto Univiersity, Finland - Alcohol-powered micro fuel cell ····· 25
◇ 에너지기술 정책동향 ····· 28
◇ UK, 온실가스 심층 감축경로(DDPP) 분석 ····· 29
◇ Indonesian Low Rank Coal: Outlook, Opportunites and Chanllenges ····· 32
◇ 에너지기술 정책동향 ····· 33

Ⅰ 미주

□ 美, 미 해군(US Navy) 에너지 및 비용절감 기술개발 노력

- MiriAn, 2014. 05. 17 -

○ (현황) 미 해군의 NAVFAC(Naval Facilities Engineering Command)는 DOE 산하의 NREL 연구소와 함께 에너지효율 개선 기술(Energy Efficient Technology)에 대한 실증테스트 진행

- 콘센트에 연결된 선을 사용하지 않을 때 손실되는 전기 절감 및 측정가능한 절감량 확인이 가능한 차세대 플러그 로드 제어 기술, 건물 전체에 대한 에너지효율 개선 기술 등 8개의 에너지 효율개선 기술에 대한 실증 테스트를 하와이와 괌에서 실시
- 미 국방부는 미연방 정부의 에너지 사용량의 80% 사용(2011년 기준 194억 달러 소비). 미 국방부는 에너지 절감을 통해 비용을 절감하고 석유자원 의존도를 낮추어 에너지 안보를 개선하기 위해 지속적으로 노력

○ (시사점) 우리나라는 지난 2013년 12월 민군 에너지기술 협력을 위해 산업부와 방사청이 MOU를 체결

- 군의 활용계획과 수요를 반영한 핵심기술 개발, 개발된 기술의 무기체계적용 지원, 상호 에너지기술개발 동향 및 정보교류 등 관련 분야 협력 확대
- 2014년 시범사업으로 연료전지와 이차전지(ESS) 협력을 추진하고 있으며 전투함정이나 특수임무 차량 등 군 무기체계와 민간 전력저장 시스템, 친환경 자동차 등 다양한 분야에서 활용 기대

○ 군 운용에 필요한 에너지의 안정적 공급을 통한 국방력 증가와 민간기업의 첨단기술 수요 확보를 통한 신시장 창출을 위해 지속적인 민군 에너지 기술개발 협력이 필요

□ 美, ARPA-E 신규 프로그램에 6천만 달러 지원

- ARPA-E, 2014. 04. 29 -

○ (현황) ARPA-E는 메탄 배출량 감지 및 측정가능 한 기술개발 프로그램과 건물 냉난방 에너지의 혁신적인 절감을 가능하게 할 열관리 시스템 개발 프로그램에 6천만 달러 지원을 발표

○ Methane Observation Networks with Innovative Technology to Obtain Reductions (MONITOR)

- MONITOR 프로그램은 석유 및 가스 부문의 메탄 배출을 줄이기 위해 석유와 천연가스의 생산 및 수송과 관련된 메탄을 감지하고 측정하는 저가의 민감한 네트워크 시스템 개발 목적
- 3천만 달러를 지원하며 MONITOR 프로그램 성공 시, 정확하고 비용 효율적으로 메탄 배출량을 측정하고 온실가스 감축에 일조할 수 있는 검출(detection) 네트워크 제공 가능

○ Delivering Efficient Local Thermal Amenities (DELTA)

- 미국 가정 내 에너지 소비의 약 48 %는 냉·난방(heating and cooling)에 사용. 미국에서 사용되는 모든 에너지의 12% 이상이 건물의 냉·난방 부문에서 소비
- DELTA 프로그램은 건물 내에 온도 범위를 확장하는(expand temperature ranges within buildings) 지역적인(localized) 냉·난방 디바이스 개발 지원. 전체 건물을 대상으로 조절되는 냉·난방 시스템 대신 거주자 근접에서 편리하게 온도 조절 할 수 있도록 착용하거나 설치 가능한 디바이스 개발 목적
- 지역적 열 조절(localized thermal management)을 이용하여 거주자의 편리함을 추구하고 에너지 소비량을 감축할 수 있는 건물 구축 가능

○ (시사점) ARPA-E는 미래사회를 위한 혁신적인 기술개발을 추구하지만, 지원하는 상당수의 프로젝트가 실패할 확률이 높음을 인지함. 그럼에도 불구하고 성공할 경우 사회 전반에 걸쳐 일어날 파급력을 사회 구성원들에게 인지시키고 지속적인 예산확대를 통한 국가적지지 및 국민 이해 획득에 주력함. 우리나라도 중장기적 관점에서 에너지기술 개발의 필요성에 대한 정책결정자 및 지도층의 인식전환과 국민적 이해 획득이 필요

□ 멕시코, 에너지 개혁 부속법안 국회 제출

- 주멕시코대사관, 2014. 05. 07 -

○ (현황) 멕시코 정부는 지난해 말 제정·공포한 에너지 개혁 개정 헌법에 따른 9개 분야의 21개 부속 법안을 의회에 제출

- ①매장석유의 국가소유에 대한 헌법적 원칙의 재확인 ②민간과 국영기업간의 자유로운 참여 및 경쟁 ③에너지부, 국가탄소위원회, 에너지규제위원회 등 규제기관과 공기업의 기능 강화 ④계약 및 입찰과정에서의 투명성 및 수익성 강조 ④청정에너지 조성 및 환경보호 등 5대 주요 원리를 기반으로 함

○ 21개 부속법안의 핵심 내용

- 석유제품 소매(주유소) 민간 참여 허용 : 2018년 1월부터 외국기업들이 휘발유, 디젤 등 수입 석유제품을 판매하는 주유소 시장 진입이 가능. 2015년~2019년까지 인플레이션 등을 고려하여 석유제품 가격은 재무부에 의해 매월 조정되고 2020년부터 시장에 의해 가격 결정 예정
- 개발 및 안정을 위한 멕시코 석유기금 신설 : GDP의 3%까지 기금으로 유치하고 석유 인프라 구축, 과학기술, 혁신, 복지, 대학 장학금 등에 사용하되 행정비용 목적으로의 사용은 배제
- 전력산업 : 모든 전력생산자가 전력시장에 참여하고 저렴한 플랜트 건설을 위해 진입장벽을 제거하며 지열발전 추진을 위한 특별법 제정

○ (시사점) 외국 자본을 포함한 민간 투자 유치로 인해 멕시코의 유가 인상, 연료 보조금의 축소나 폐지 등 실질적 소비자인 대중에게 피해가 발생할 우려가 있음. 국가 정책 제안 시, 대중에게 구체적인 이득을 제공할 수 있을지에 대한 고민이 필요

□ 미국의 바이오 에너지(바이오에탄올)

- 2014. 05. 20 -

○ (현황) 2011년 기준 미국의 바이오에너지(바이오에탄올) 생산현황은 139억갤런, 전세계 생산량 224억갤런의 62.2% 생산중이라고 함

- 미국 정부의 바이오메스 관련 연구개발 예산규모는 연간 1억 500만 달러 규모이며, 리그닌, 셀룰로오스 등 식물섬유물질을 이용해 에탄올을 생산하는 기술개발에 집중

- 아울러, 바이오에너지 관련 기초연구 투자와 더불어 개발 기술의 상용화와 사용 확대를 위한 다양한 지원정책을 적극적으로 시행중에 있음

- 미국 신재생연료 의무혼합제도(RFS: Renewable Feul Standard)에 따르면 2022년까지 옥수수에탄올 150억 갤런, 차세대 에탄올 및 바이오 디젤 210억 갤런 등 총 360억 갤런의 에탄올과 바이오 디젤 생산이 목표

<미국바이오에너지 생산 목표>

구 분	2001	2010	2020	2030
전기/열		4	5	5
운송연료	0.5	4	10	20
화학제품	5	12	18	25

○ (시사점) 곡물을 이용한 에탄올 생산으로 인한 세계 곡물가격 상승에 지속적인 관심이 필요하나 고유가시대를 대비하여 새로운 산업육성과 안정적인 에너지원 확보차원에서 산학연 및 국제공동의 연료 전환 기술 개발이 요구됨

□ 美 오바마 정부, 메탄 배출량 저감 전략 수립 시도

- Green Car Congress, 2014. 03. 28 -

○ (현황) 지난 3월말 오바마 정부는 주요 온실가스 중의 하나인 메탄에 대하여 1) 배출원 분석, 2) 배출량의 정확한 측정을 위한 방법, 3) 배출량 감축을 위한 단계별 전략을 발표함

- 이 전략은 매립지, 석탄 광산, 석유/가스전, 그리고 농업 부문에서 발생하는 메탄 배출을 줄이기 위한 것으로 각 배출원에 대한 현재 진행상황 및 계획은 다음과 같음

① 매립지: 2014년 여름 EPA는 매립지 발생 메탄을 줄이기 위한 기준안을 발표할 예정임

② 석탄 광산: 2014년 4월 BLM(Bureau of Land Management)는 연방정부 임대지 내 폐탄광 유래 메탄의 포획, 판매, 폐기 정책에 대한 ANPRM(Advanced Notice of Proposed Rulemaking)을 발표할 예정임

③ 석유/가스전: 석유 및 가스 채굴 과정에서의 메탄 배출을 억제할 수 있는 새로운 실행 방안 마련 계획

④ 농지: 2014년 6월 미 농무성, 에너지성, EPA는 2020년까지 낙농업 분야의 온실가스 배출량을 25% 감축하기 위하여 공동으로 “바이오가스 로드맵”을 발표할 예정

○ (시사점) 메탄은 현재 미국 내 온실가스 배출량의 9%를 차지하고 있으며 셰일가스 개발 등으로 메탄 발생 요인이 늘었음에도 불구하고 배출량이 1990년 대비 11% 감소한 바 있음 그러나, 추가 노력 없이는 2030년 메탄으로 인한 온실가스 배출량은 6억2천만톤에 달할 것으로 예상되어 최근 이를 해결하기 위한 전략 수립에 착수한 것으로 판단됨

□ 美, 산화구리 나노구조체를 이용한 태양광 수소제조

- Nanotechnology, 2014. 05 -

○ (현황) 태양광을 이용한 물분해 시스템은 수소 생산기술중 지속 가능한 청정에너지 기술로 관심을 받음. 본 기술분야에서 광전극 물질은 태양광 연료 변환 공정에서 가장 중요한 부분을 차지하며 여러 반도체 소재 중 가시광선을 흡수하는 적합한 밴드갭을 가지며 캐리어 이동도, 쉽게 가공할 수 있는 소재 개발 연구가 핵심임

- 미국 Univ. of California at San Diego) 연구진은 액상에서 성장시킨 산화구리 나노구조체가 물분해 수소제조에 효과적이라는 결과 발표 (Nanotechnology 2014, “Solution-grown 3D Cu2O networks for efficient solar water splitting”)

- 여러 종류 반도체 소재 광감응 전극 중 Cu2O는 가시광선을 흡수하는 효과적 밴드갭(2 eV)을 가지며 매장량이 풍부, 이용성 및 가공성(전극 크기 조절 등)이 우수한 친환경 광전극 소재로 핵심적 기여를 예상

- 현재 에너지 변환 효율성과 안정성 향상을 위한 추가 연구가 진행중이며 태양광 물분해 시스템화가 향후 필요함

○ (시사점) 미래 수소에너지 제조 기술은 태양에너지와 물(수자원)기반이 예상되며 이에 핵심은 현재 수준보다 향상된 광전극 소재의 상용화와 시스템화가 필요함 이를 통해 대규모로 확장하면서 새로운 재생 가능 에너지로의 가능성을 보여줄 것으로 예상됨

Ⅱ 유럽

□ 영국 에너지기후변화부, 2013년 영국의 총에너지 생산 동향 발표

- 글로벌에너지 협력센터 ; 2014. 04. 14 -

○ (현황) 영국 에너지기후변화부(DECC)에 따르면,'13년 영국의 총에너지 생산은 114백만톤으로, 전년 대비 6.6% 감소했으며, 총에너지 소비의 경우 205.1백만톤으로 전년 대비 0.6% 감소

- 동 에너지 생산 감소는 다수의 석탄광 폐광에 따른 석탄생산 감소, 생산시설 보수에 따른 일부 원유생산 중단, 북해 대륙붕 지역의 원유 매장량 감소 등에 기인한 것으로 평가

- 에너지기후변화부는'13년 영국의 에너지 수·출입의 경우, 수입은 178.2백만톤으로 전년 대비 2.6% 증가하여 사상 최대치를 기록하였고, 수출은 76.2백만톤으로, 전년 대비 5.1% 감소하여,'80년 이후 사상 최저치를 기록했다고 발표

- 에너지 수입 의존도는 47%를 기록하여'75년 이후 최대치 기록

- 13년 영국의 에너지원별 전력생산의 경우, 총 356.7TWh가 생산(전년대비 2.0% 감소)되었으며, 석탄발전이 36.3%, 가스발전이 26.8%, 원자력발전이 19.8%, 신재생에너지 14.8%, 석유 0.7%, 기타 1.5%를 차지함

○ (시사점) 2013년에 이어 경기의 영향으로 에너지 소비는 감소하는 추이를 보이고 있음. 하지만, 에너지 수입 의존도가 높아 이에 대한 대응방안 마련이 필요할 것임. 영국의 신재생에너지 발전의 경우 정부의 보조금 및 다양한 지원정책 등에 힘입어 지속적으로 확대되어가고 있는 추세인 것으로 사료됨

□ 노르웨이 국부펀드, 환경기업에 투자 2배 늘려

- RTCC; 2014. 04. 01 -

○ (현황) 4.2(수) 노르웨이 재무부는 국부펀드의 환경기업에 대한 투자를 2배로 늘려 84억 달러를 투자하는 방안을 발표

- 노르웨이 재무부의 제안에 따르면 노르웨이 국가연기금(Norway's sovereign wealth fund)는 환경주식에 대한 투자액을 현재 33.4억~50십억 달러에서 50억~84억 달러로 증가시키게 됨

- 노르웨이 국가연기금펀드의 총 자산규모는 8,680억 달러로 세계 1위 국부펀드이다. 그동안 노르웨이 국부펀드는 가파른 성장세를 보이며 지난 10년 간 목표치를 웃도는 실적을 냄

- 그러나 작년 실질 수익률은 3.61%를 기록하며 정부 목표치인 4%에 미달. 사회복지비용의 일부를 펀드 원금에 의존하기 때문에 노르웨이 정부로서는 국부펀드의 수익성에 민감할 수밖에 없고, 수익성을 올리는 차원에서 포트폴리오의 다변화를 진행한 것으로 풀이됨

- 노르웨이는 또한 환경오염, 아동 노동 등 사회적 윤리에 반하는 활동을 하는 기업에 투자를 제한하는 '윤리 투자'를 강조. 최근 야당인 노동당이 환경단체와 함께 화석연료 업체에 투자하지 말 것을 요구했으며, 노르웨이 정부는 이 요구를 받아들여 환경오염 문제로 비판을 받고 있는 영국 석유회사 로열더치셸(Royal Dutch Shell)과 이탈리아 석유회사 애니(Eni) 등 특정 기업에 대한 투자를 꺼려왔음

○ (시사점) 최근 국부펀드는 신흥개도국에 대한 투자 확대와 투자대상 다변화를 꾀하고 있으며, 선진국의 전략산업 등 안보와 직결된 산업에 대한 투자를 자제하고 있음. 또한 환경적 이슈와 관련된 요인도 국부펀드 투자 전략에 영향을 미치고 있어 향후 외국 국부펀드의 움직임에 대한 모니터링을 강화하고 전략적 투자행태에 따른 요인을 분석하여 대응책 마련이 필요함

□ 네델란드 TNO Gas Treatment, 유럽 benchmark task force 방법론에 기초한 화력발전소의 아민기반 CO_2 포집 기술의 열역학적 평가

- 2014. 03. Fuel -

○ (현황) 유럽 특히 네델란드의 TNO Gas Treament, 이탈리아의 Politecnico di Milano, 오스트리아의 Murchch university와 네델란드 TU Delft, Engineering Thermodynamics의 연구진들은 유럽의 화력 발전소들에 대해 European Benchmarking Task Force Methodology를 이용하여 amin 기반 CO_2 capture technology의 열역학적 평가에 관한 연구를 수행하였음

- 연구진은 Natural Gas Combined Cycle(NGCC)과 post-combustion CO_2 capture unit가 설치된 2기의 Advanced Supercritical pulverised Coal power plant를 대상으로 하였으며, advanced amine solvent (CESAR-1), Piperazine 혼합 2-amino-2-methyl-propanol (AMP) 및 conventional monoethanolamine (MEA)를 흡수제로 하여 performance를 평가하였음

- Power cycle과 capture process의 simulation을 위한 modeling procedure는 European Benchmarking Task Force Methodology인 EBTF common framework document (CESAR -project 7th FrameWork Programme. Collaborative Project – GA No. 213569; 2011)을 적용하여 수행하였으며, CESAR-1의 경우에 가장 우수한 plant performance를 나타내었다고 보고하였음

○ (시사점) CO_2 포집 관련 연구는 실험실 규모가 아니라 실제 화력발전소에 연계된 공정의 성능 평가가 의미를 가진다고 볼 수 있음

□ 이탈리아, Combined cycle power plant에서 발생하는 배가스로부터 CO_2 포집에 소요되는 에너지 및 경제성 분석

- 2014. 01, Energy Procedia -

○ (현황) 이탈리아 L'Aquila 대학의 Industrial and Information Engineering and Economics의 연구진들은 flue gas recirculation system이 결합된 pressure & reheat combined cycle process에 대하여 monoethanol amine 흡수제를 이용한 CO_2 capture process의 설치에 따른 전체 power plant의 에너지 및 경제성을 분석하였음

- Integrated system의 에너지 및 경제성 분석은 exhaust gas recirculation ratio와 CO_2 capture ratio를 달리하면서 수행하였고, power plant의 구성을 달리하면서 integrated system의 efficiency와 rated capacity를 비교하였으며, 전기의 생산 비용과 CO_2 처리 비용도 비교하였음

- Power generation system과 CO_2 capture system의 integration은 stripper reboiler의 열에너지 공급에 사용되는 intermediate and low pressure steam turbine의 crossover pipe의 steam extraction에서 수행되었으며, specific reboiler heat duty는 3.8 ~ 4.2 MJ/kg-CO_2 로 제시되었음

○ (시사점) CO_2 포집 공정과 관련된 연구는 독자적인 공정 연구로 수행되는 것이 아니라 power plant와 연계하여 수행되어야 실제 적용 가능한 연구 결과를 확보할 수 있음을 알 수 있으며, power plant와의 integration에 의한 CO_2 재생 에너지는 실제 CO_2 포집 단독에 의한 소모량 보다 증가한다고 볼 수 있음

□ 매체순환 반응기의 고성능 매체 제조법 제시

- Energy & Environmental Science (2013) -

○ (현황) Chemical loopiong combustion (CLC)는 CO_2의 격리 또는 활용에 적합한 순수한 CO_2 배출하는 한편, 연료의 연소를 위한 산소를 공급 하는 산소 저장 물질의 환원 및 산화에 관련된 신규 연소 기술이다. Oxford대학 연구진은 층 이중 수산화물 (layered double hydroxides, LDHs)전구체 에서 산소 저장 소재를 합성하는 세로운 제조법을 보고하였다. LDHs 전구체는 소성 후 지지체에 활성 금속 산화물 분산액 및 높은 loading수준을 달성하는 동시에 분자 수준의 균질 혼합을 가능하게 한다. prototype으로 Cu/Al2O3 LDH 전구체를 사용하여, 우리는 화학 물질에 의해 산소 저장 재료 합리적인 설계는 상당히 고온 redox 사이클에서의 반응성 및 안정성을 향상했다는 것을 보여주었다. 침전제로 쓰이는 나트륨이 구리알루미네이트(CuAl2O4 또는 CuAlO2)의 형성을 억제하는 효과가 있음을 발견하였다

○ (시사점) LDH 전구체로부터 유도된 대표적인 나노 Cu-기의 산소 저장 물질은 고온 (800 ~ 1000 ℃)에서 가역적인 상변화 반응 동안 안정한 기체 O_2 방출 용량 (~ 5 중량 %), 안정적인 산소 저장 용량 (~ 12 중량 %), 및 안정한 반응 속도를 보이는 청정에너지 생산 및 CO_2 포집 소재 제조법을 제시하였다

Ⅲ 아시아

□ 중국, 장쑤성 신에너지 자동차 지원사격 나서

- KOTRA; 2014. 05. 26 -

○ (현황) 중국정부는 환경보호를 위해 신에너지 자동차 사용을 장려하고 있으며, 다양한 지원책을 동반한 강력한 의지에 따라 시장 확대가 이루어지고 있음

- 2013년 중국의 신에너지자동차 생산량은 1만7500대로 이중 순수 전기자동차는 1만4243대, 플러그인 하이브리드 자동차는 3290대에 해당하며, 이는 작년 동기 대비 39.7% 증가한 수치임
- 2013년 판매량은 1만7600대로, 이중 순수전기자동차는 1만4604대, 플러그인 하이브리드 자동차는 3038대에 해당하며 이는 작년 동기대비 37.9% 증가한 수치임
- 중국 신에너지자동차 시장은 성장기에 있으나 2013년 중국 자동차시장의 생산량과 소비량이 각각 2211만6900대, 2198만 대였음을 고려하면 신에너지자동차가 중국 전체 자동차시장에서 차지하는 비율은 여전히 극소수에 불과하므로 발전 가능성은 큼
- 2014년 초 장쑤성의 난징, 창저우, 쑤저우, 난퉁, 옌청, 양저우가 국가 신에너지자동차 보급도시에 포함됨. 이 6개 도시는 올해 5321대, 3년 내 신에너지자동차 1만5135대를 보급을 목표로 함
- 장쑤성은 '신에너지 자동차 응용 보편화 추진 의견', '장쑤성물가국 전기자동차 전지 충전/교환 시설 및 서비스가격에 대한 확인 통지' 등의 방안을 발표하며 전지 충전 및 교환소 설비, 재정보조, 전기세 지원, 운영방식의 개혁, 서비스보장 체계 건설, 자동차연구개발생산 등의 일괄적인 신에너지 자동차 지원정책을 펼치고 있음

○ (시사점) 중국 내 신에너지 자동차 기반시설이 구축되고 수요가 급증하는 시기를 대비해 국산 자동차회사의 중국내 브랜드 인지도를 높이고 효과적인 시장진입전략을 수립해야 함

□ 일본, 최근 급성장 중인 일본의 수소에너지시장

- KISTI ; 2014. 05. 13 -

○ (현황) 신재생에너지로서 수소를 이용한 연료전지 시장이 확대되고 있으며, 수소 공급체계와 보급을 위한 제도적 법 개정 등을 시행중에 있음

- 일본 전자대기업 파나소닉은 세계 최초로 가정용 연료전지인 '맨션용 에네팜'을 도쿄 가스와 공동으로 개발해 2014년 4월부터 판매를 개시함
- 종래의 단독주택용 부재를 실속 있게 집약시킨 것이 특징이며, 부품 수를 줄이고 경량화로 단독주택용 연료전지 가격을 낮춤에 따라 3인 가족 기준, 광열비를 연간 6만 엔 정도 절약할 수 있음
- 오사카 가스는 태양광 발전과 에네팜을 세트로 판매하는 '더블 발전'을 발빠르게 전개하고 있으며, 4월에 종래의 제품에 비해 가격을 66만 엔으로 낮추고 국내에서 가장 싼 194만4000엔의 제품을 발매함(2016년 판매목표 : 5만5000대)
- 도요타는 1992년부터 수소탱크 및 연료전지의 개량에 힘써왔으며 현재에는 SUV(스포츠용 다목적차) 타입을 기업 및 지자체에 제공해주고 있음
- 일본 경제산업성은 산업계의 요구를 받아들여 2015년 연료전지 자동차의 본격적인 보급을 촉진하기 위해 압축 수소 스탠드(저장탱크) 및 압축 천연가스 스탠드의 기술 기준을 개정함
- 일본 정부는 2015년 중으로 도쿄, 오사카, 아이치, 후쿠오카의 대도시권에서 100여 곳의 수소공급 스테이션을 정비할 계획임

○ (시사점) 우리나라도 수소자동차 보급에 힘쓰고 있으나 판매가격이 아직까지 매우 높아 일반 고객이 이용하기 힘든 면이 있음. 신재생에너지의 신규 시장 확대 및 기술동향은 전 세계적으로 중요한 트렌드로 관련 해외 시장 움직임에 관심을 기울일 필요가 있음

□ 방글라데시, 태양광제품 시장 NGO 활용해야

- KOTRA; 2014. 05. 26 -

○ (현황) 방글라데시의 태양광 등 신재생에너지 부문에는 세계은행 등 국제기구를 통한 막대한 지원이 이루어지고 있으며, 이러한 지원의 상당 부분이 현지 NGO를 통해 집행되고 있음

- 세계은행은 방글라데시에 농어촌 전력공급 2기 사업에 2013~2018년간 총 1억 5500만 달러를 지원할 계획임
- 관련 최대 사업인 Solar Home System 사업의 경우 정부 산하 인프라개발공사(IDCOL)가 우선 자금을 수취해 NGO에 배정하는 방식임

Solar Home System(SHS) 관련 세계은행 등 국제원조 규모

(단위 : 백만 타카)

연도	Grant	Loan	계
FY 13	791	8,381	9,172 (약 1억1000만 달러)
FY 14	995	11,318	12,313 (약 1억6000만 달러)
FY 15	66	15,385	15,451 (약 2억 달러)

- IDCOL에 등록된 업체에 대해 NGO 차원에서 개별적으로 요구하는 요건은 없으나, NGO에 따라 원활한 AS를 위해 현지 에너전트 유무를 중요시하는 경우가 있음
- 현재 방글라데시 농어촌 지역의 전력보급률은 40%대에 불과하며 2021년까지 50%를 넘지 못할 것으로 전망됨에 따라 신재생에너지를 활용한 전력보급 프로젝트는 지속적으로 확대 추진 예정
- 국제 원조자금을 활용한 대형 프로젝트에서 NGO가 최대 바이어이므로 이들이 요구하는 사전요건을 구비하고 관련시장을 적극적으로 공략할 필요가 있음

○ (시사점) 새로운 신재생에너지 시장으로서 베트남의 잠재력을 재평가하여 국내기업의 진출가능성을 검토해보고, 현지 여건 및 정책 등을 고려한 추진전략이 마련되어야 함

V 해외출장보고서

□ 집광형 태양광발전 시스템 (Soitech)

- 2014. 04. 24 -

○ Soitec은 현재 CPV system관련 최고의 기업으로 2013년 누적 41MW이상을 설치한 기록이 있다

○ 20여개국 이상에 CPV system을 이미 설치하고 5년 동안의 계통 연계를 통하여 시스템의 안정성을 확보하고 있다

○ 국내의 경우 AnyCasting, KTL, KANC, 중앙대, BJPower에서 CPV관련 국책 과제를 수행하고 있다. CPV의 높은 직달 일사조건에서의 운영이 되어야 하는 이유로 국내보다는 고 일사조건인 남아프리카, 중국, 스페인, 미국, 중동 위주로 활발히 설치고 있다

○ 관련하여 국내 CPV기업의 해외 Test Bed구축이 반드시 필요한 상황이며, 이를 통한 장기 신뢰성 확보가 우선 되어야 한다

○ 또한 CPV의 인증 및 평가를 위한 시험기관의 장비 구축이 필요하다

A WORLDWIDE TRACK RECORD

8 YEARS
of field experience with the first demo installed in 2005

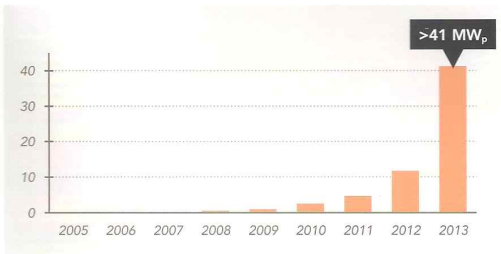
5 YEARS
of commercial CPV Power Plants, with the first installed in 2008

+20 COUNTRIES
where Soitec CPV Systems and Plug&Sun™ are installed

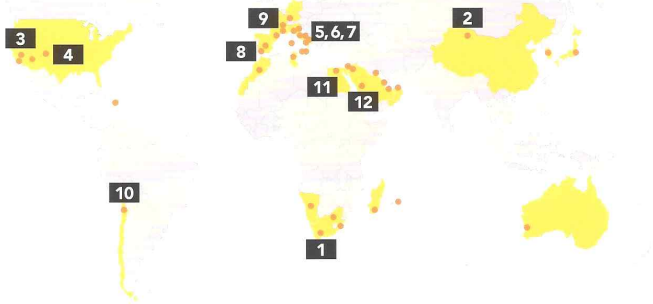
Soitec is an industrial Concentrator Photovoltaic (CPV) Systems manufacturer with more than 41 MW_P installed. The track record of Soitec's Concentrix™ technology goes back to 2005, when the first demo CPV System was installed in Germany.

In September 2013 Soitec celebrated the 5th anniversary of its first commercial CPV Power Plant in Spain. Today CPV installations in more than 20 countries demonstrate the competitiveness of Soitec's products. The Concentrix technology is ready for and has indeed begun utility-scale deployment. The most recent installation is a 2.74 MW_P CPV Power Plant in Hami, China. This installation is the first part of a 20 MW_P project. We are also looking forward to complete our utility-scale CPV project in Touwsrivier, South Africa, where 850 CPV Systems have already been installed.

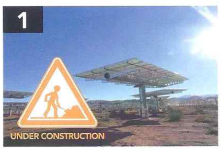
CUMULATED CAPACITY INSTALLED IN MW_P



WORLD MAP



REFERENCES

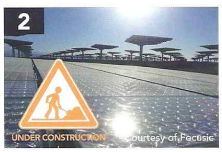


TOUWSRIVIER

South Africa – 44 MW_p

23.8 MW_p installed 2013
850 CX-S530-II CPV Systems

UTILITY-SCALE CPV POWER PLANT
The CPV Power Plant is soon to be completed. The grid connection is ready. Commercial operation is expected to begin in June 2014.



HAMI

China – 20 MW_p

2.74 MW_p installed 2013
330 CX-P6 CPV Systems

20 MW_p PROJECT IN HAMI
Focusic has secured a loan from CDB to finance this 20 MW_p project. 2.74 MW_p has already been installed, further 5.8 MW_p is ordered.

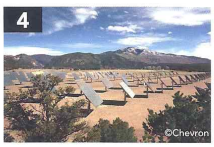
NEWBERRY SPRINGS

California, USA – 1.68 MW_p

Installed 2013
60 CX-S530 CPV Systems

MANUFACTURED IN SAN DIEGO
Newberry Solar 1 is the largest CPV Power Plant in California. It is the first with Soitec CPV Modules made in California.

4



QUESTA

New Mexico, USA – 1.37 MW_p

Installed 2010
173 CX-P6 CPV Systems

SITUATED ON REMEDIATED LAND
The CPV Power Plant owned by Chevron Technology Ventures LLC turns mine tailings into a field for solar energy production.

5

SANTA LUCIA

Italy – 1.17 MW_p

Installed 2012
74 CX-S420 CPV Systems

FIRST MW-PROJECT IN ITALY
Santa Lucia was the first CPV Power Plant of that size in Italy and paved the way for more CPV projects to come.

6

CERIGNOLA

Italy – 1.17 MW_p

Installed 2012
74 CX-S420 CPV Systems

STRONG TRACK RECORD IN ITALY
Cerignola is one of 7 Italian CPV Power Plants which use Soitec CX-S420 Systems. All are in the range of 0.5 - 1.17 MW_p.

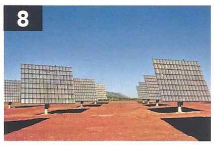
7

SALETTI

Installed 2013
83 CPV Systems

TRACKERS DEVELOPED IN ITALY
Saletti is one of 4 CPV Power Plants in Italy which combine Soitec CX-M500 Modules with locally developed trackers by Alitec.

8



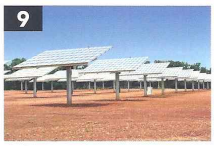
PUERTOLLANO

Spain – 0.67 MW_p

Installed 2008
74 CX-P6 CPV Systems

5 YEARS OF HIGH PERFORMANCE
Puertollano is one of the first CPV Power Plants of Soitec's track record. It delivered over 5 years of performance data.

9



RIANS

France – 0.63 MW_p

Installed 2011
80 CX-P6 CPV Systems

CPV IN THE SUNNY PROVENCE
By the time of installation the CPV Power Plant in the beautiful Provence region was the largest in France.

10

ATACAMA DESERT

Chile – 0.06 MW_p

Installed 2012
4 CX-S420 CPV Systems

POWERING MINING OPERATIONS
Minera El Tesoro Mining Group and Soitec built up these CPV Systems to power a mining operation in the Atacama Desert.

11

WADI EL NATRUN

Egypt – 0.03 MW_p

Installed 2010
5 CX-P6 CPV Systems

OFF-GRID POWER FOR IRRIGATION
In the course of the European initiative NACIR, Soitec installed an off-grid CPV Power Plant used for irrigation purposes.

12

MEDINAH

Saudi Arabia – 0.01 MW_p

Installed 2012
1 CX-P6 CPV Systems

CPV KNOW-HOW TRANSFER
The CPV System at the Medinah College of Technology supports CPV know-how transfer to young Saudi Arabian trainees.

NEWBERRY SPRINGS
California, USA – 1.68 MW_p
Installed 2013
60 CX-S530 CPV Systems

LIST OF THE SOITEC CPV INSTALLATIONS

COUNTRY	SITE	YEAR	SIZE
Spain	Puertollano, Casaquemada	2008	0.81 MW_p
Egypt	Wadi El Natrun	2010	0.03 MW_p
Oman	Muscat	2010	0.01 MW_p
Jordan	Shams Ma'an	2010	0.01 MW_p
South Africa	Touwsrivier	2010	0.08 MW_p
USA	Questa	2010	1.37 MW_p
France	Rians, Thémis	2011	0.84 MW_p
South Africa	Hazelmere	2011	0.48 MW_p
Italy	Santa Lucia, Cerignola and 6 sites	2012	6.11 MW_p
Saudi Arabia	Medinah	2012	0.01 MW_p
Tunisia	Om Somaa	2012	0.02 MW_p
Chile	Atacama Desert	2012	0.06 MW_p
Italy	Saletti and 2 sites	2013	2.55 MW_p
Kuwait	Kuwait City	2013	0.03 MW_p
USA	Newberry Springs	2013	1.68 MW_p
Namibia	Rehoboth	2013	0.03 MW_p
China	Hami	2013	2.74 MW_p
South Africa	Touwsrivier	2013	23.8 MW_p
Additional sites in various countries		*2005-2013*	*0.49 MW_p*
TOTAL			**41.14 MW_p**

□ APPEEC 2014

- 2014. 04. 17 -
(에너지효율연구단)

○ (현황) APPEEC 2014 (Asia-Pacific Power and Energy Enginneering Conference) 2014

- 제6차 APPEEC 2014 학회가 2014년 4월 14일부터 16일까지 Baolong Hotel 에서에서 개최되었음. 아시아 태평양권의 나라에서 150 여건의 논문이 지출된 중에서 70건이 초청이 3건의 주요 논문과 3건의 병행 세션으로 저비용 고효율적으로 진행됨. 학회 주요 기술 세션 제목 세건은: 1) Integration E-mobility with SMART grid (칭화대 Sun 교수), 2) Energy Management System (EMS) Family for Smart Grids: concept and Validation (텐진대 Jia 교수) 3) The Power Transmission Technique for Hybrid Eletric Vehicles (하얼빈대 Zheng 교수)가 발표되어서 중국의 전기차 중심의 Micro Grid 연구 동향 파악이 가능케 됨. 이어서 총 3개의 병행 세션으로 1) Pwer Generation 분과, 2) Energy Efficient Technologies 분과 그리고 3) Power System Management 분과 주제로, 각 세션에서 약 25건의 논문이 각 15간 발표와 질의로 진행됨

○ (시사점) 본 학회의 주제는 “아시아 태평양권 에너지 전문가 네트워킹”임. 미래 남북 통일 기여를 위해서도 중국의 관련 전문가와 논의된 APEN (Asia Power Energy Network) 2015 사업등 중대형 국가 사업의 필요성이 상호 전문가들 사이에 공감대를 이루고 각국에 정부에 보고키로 함

□ HPC 2014

- 2014. 05. 22 -
(열에너지변환연구실)

○ (현황) HPC 2014 (Heat Pump Conference 2014)

- HPC 2014 학회가 2014년 5월 12일부터 16일까지 캐나다 몬트리올 Fairmont Hotel에서 "Global Advances in Heat Pump Technology, Application and Market 의 주제“로 개최되었음. 월요일은 IEA HPP Annex workshop 중심으로 HPC 2014 개최 전에 workshop 형태로 진행되었음. 화요일부터 목요일까지 3일간 1) Heat Pump for a Sustainable Society, 2) Technology advances - components, 3) Heat Pump Applications in residential and commercial building 등 3개의 Track에서 수행되었음. 오랄 세션 사이에 포스터 세션이 진행되어 총 400여명이 참석하여 논문이 발표되고 협의됨

○ (시사점) IEA HPP Annex 현황 세션 참석과 HPC 2014 참석을 통해서, 관련 주제 최근 연구 동향 파악후 향후 원내 주요 사업 주제 CCHP (Cold Climate Heat Pump) 주제중 캐나다 국립 에너지 기술연구원 전문가들과 SSHP(Solar Slury Heat Pump) 및 GSHPCO2(CO2 Ground Source Heat Pump), HP4nZEB(Heat Pump for near Zero Energy Building) 기술 정보가 협의되고 확보되고 관련 기술의 국내외 전문가 네트워크가 구축됨

□ 주요국 온실가스 심층 감축경로 분석

- 2014. 05. 09, 콜럼비아대학 글로벌센터, 파리, 프랑스 -

○ (현황) 전 세계적으로 2℃ 기후변화 안정화 목표를 달성하기 위하여, 국가별 중장기 온실가스 감축목표 수립 연구 진행하고 있음

- UN 사무총장은 2014년 9월, 기후변화 정상회의를 앞두고 컬럼비아대학 지구연구소장 Jeffrey Sachs 교수를 연구책임자로 하여, 주요국가들이 참여하는 심층 온실가스 감축경로 분석 연구(Deep Decarbonization Pathways Project, DDPP)를 수행토록 함

- DDPP 프로젝트에 프랑스, 호주, 브라질, 캐나다, 중국, 영국, 인도, 미국, 남아공, 일본, 멕시코, 러시아, 독일, 인도네시아, 한국이 참여

- 참여국가들은 2050년까지 1인당 에너지부문 온실가스 배출량을 약 1.7톤으로 감축하는 경로 및 전략을 분석 중에 있음

○ (시사점) 2050년까지 1인당 온실가스 배출량을 약 1.7톤으로 감축하기 위해서는 핵심 기술들의 역할 분석 및 장애요인 해소책이 파악되어야 함

- 감축 수단으로, 산업 구조 변화, 에너지 효율 증가(산업, 건물, 교통 부문 등), 발전 부문 탈탄소화(원자력, 풍력, 태양광, CCS 등), 에너지원 대체(가스, 전기, 재생 등) 등이 있음

- 2014년, 정부는 2020년 국가 온실가스 감축목표를 재확인하였으며, 2020년 이후 감축목표를 수립중에 있음. DDPP 과제는 정부 정책 수립시 중요 참고자료로 활용될 전망

- 2050년 심층 온실가스 감축경로를 도출하는데 있어서, 주요 기술들의 기술적 특성, 보급 전망, 역할, 장애요인, 해결방안 등에 대해 에너지기술연구원을 중심으로 국내 전문가 및 해외 사례 검토 필요

□ 인도네시아 석탄 정책 변화

- 2014. 04. 09, WCCW Indonesia 2014, 발리, 인도네시아 -

○ (현황) 인도네시아는 2013년 현재 G16에서 2035년 G7으로 도약을 목표로 하고 있음

- 이에 따라 국가 산업발전을 위한 각 권역별 청사진을 구축하여 계획적으로 추진

- 결국 전력과 화학제품 수요가 증가할 것으로 예상됨에 따라 인도네시아는 자국이 갖고 있는 풍부한 자원인 석탄을 수출보다는 DMO(Domestic Market Obligation), 즉 내수를 활성화 시킬 것으로 예상됨

○ (시사점) 인도네시아가 석탄 내수를 증가시키면 국내 발전용 석탄의 40%를 인도네시아로부터 수입하는 우리나라는 석탄 수급이 어려워 질것으로 예상됨

- 이 문제를 해결하는 방법은 인도네시아 정부와의 긴밀한 협조 체계를 구축하여 석탄자원을 확보하고

- 석탄의 70%가 고수분 저등급석탄인 인도네시아 석탄의 고품위화를 통한 안정적 수급 정책 마련 필요함

□ 36th Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals

- 2014. 04. 28, 힐튼클리어워터호텔, 탬파, 미국 -

○ (현황) 국제학회의 주요 연구테마를 아래와 같이 정리함

1) Lignin으로부터 lignosulfonate 생산 기술 개발
- Sulfite pulping 공정의 산물로 plasticizer, cement, plasterboard 등에 첨가제로 사용 가능

2) Lignocellulosic hydrolysate 이용 오일 생산 기술 개발
- 오일 함유 미생물의 탄소원으로 목질계 원료 유래 당을 이용하여, 미생물내 오일 함량이 50-60%까지 증가

3) Sugar로부터 Butanediol 생산 기술 개발
- Escherichia coli, Clostridium pasteurianum, Enterobacter cloacae NRRL B-23289 등을 이용하여 BDO 생산

4) Organosolv 방법을 이용한 목질계 전처리 기술 개발
- 효율적인 리그닌 및 헤미셀룰로스 분리가 가능하고, 효소 당화율 증가
- 고품질 리그닌 회수 및 고부가가치 물질 전환 가능

5) AFEX 공정을 이용한 pellet 생산 기술 개발
- 전처리 시료의 pellet화로 저장성, 이동성, 효율성을 높이고, 바이오에탄올 전환 원료 및 동물 사료로 이용 가능

○ (시사점) 목질계 바이오매스를 원료로 하여 생산할 수 있는 바이오연료 및 바이오화학제품 종류의 다변화

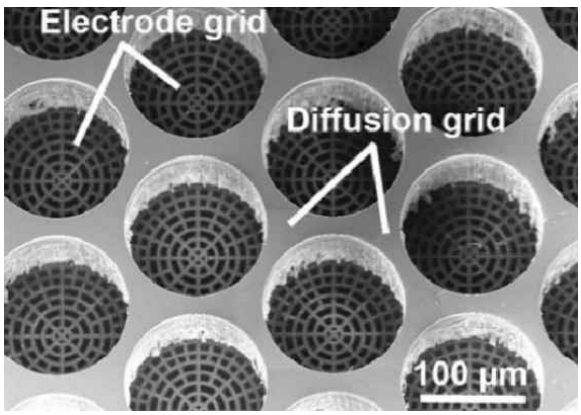
- 목질계 원료로부터 고부가 가치를 창출할 수 있는 바이오화학제품 후보를 발굴하고, 이에 맞는 전처리 공정의 개발이 요구됨

- 목질계 원료로부터 바이오화학제품 전환을 위한 촉매 발굴 및 개발이 요구됨

□ Aalto Univiersity, Finland - Alcohol-powered micro fuel cell

- 2014. 05. 06, Extreme Tech (extremetech.com) -

○ (현황) 핀란드 Aalto University의 Gianmario Scotti가 박사학위 논문에서 연구개발한 내용임. 두께가 1 mm 이하인 알루미늄 웨이퍼를 picosecond laser를 이용하여 가공하여 셀을 만들었으며 실리콘 대신 알루미늄을 사용하여 가격과 무게를 줄임. 메탄올과 에탈올 둘 다 연료로 사용 가능함. 알콜과 공기 (산소)를 소모하여 이산화탄소, 물, 전기를 생산해 냄. 셀 하나로 0.5 V의 전압을 낼 수 있으나 몇 개의 셀을 직렬 연결하여 휴대폰 충전 전압 구현 가능



○ (시사점) 국내에서는 삼성, LG 등에서 관심을 가지고 개발하다 중단한 기술로써 KIER의 연료전지실도 연구개발하였음. 셀 설계 등에서 혁신적인 아이디어를 낸다면 상용화 가능성 있음

첨부. 인용자료 원본

Alcohol-powered micro fuel cell could one day power your smartphone

By Ryan Whitwam on May 6, 2014 at 3:51 pm | 5 Comments

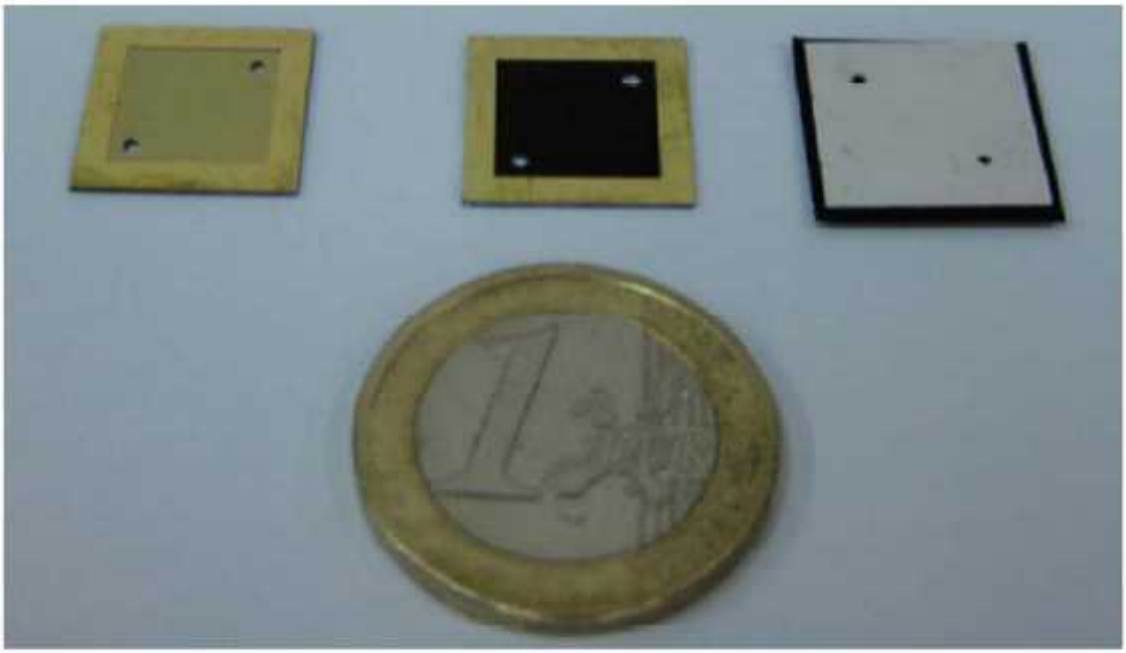
Share This Article

9 좋아요 | 21 Tweet | 1 g+1 | 1 Share

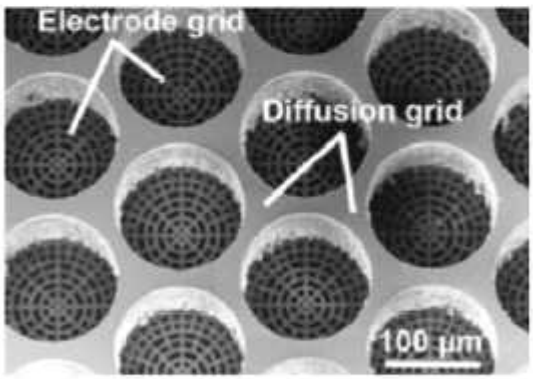
Engineers have been struggling for years to develop some new breakthrough idea that will push battery technology to the next level. Instead, we've been stuck with iterative improvements that limit the power and usefulness of our mobile devices. Perhaps batteries aren't the right way to go at all, though. A doctoral researcher at Aalto University in Finland has developed a prototype of a highly efficient micro fuel cell that runs on alcohol. Maybe in the future when you swing by the bar for a drink, you'll also be able to top off your phone.

We're used to hearing about fuel cell technology in motor vehicles, but at the most basic level, fuel cells are simply a way to generate electricity. There's no reason a fuel cell *cant* work in a mobile device, and the high energy density would make it potentially far superior to a lithium-ion battery. It's just a matter of making the cell small and durable enough to ride around in a smartphone in your pocket all day.

The Aalto University fuel cell was designed by Gianmario Scotti for his doctoral dissertation. Like larger fuel cells, the micro cell consumes alcohol and oxygen, outputting water, carbon dioxide, and of course, electricity. It's able to run on either methanol or ethanol, but the latter is preferable. Not only is ethanol easier to produce with our current energy infrastructure, it comes with minimal health hazards (this is the alcohol we can consume safely in moderation). Methanol, by contrast, is highly toxic when ingested, and is also a skin irritant.



The cell designed by Scotti is a tiny aluminum wafer just 14 mm^2 and less than a millimeter thick. Using a picosecond laser allowed Scotti to fabricate the cell using aluminum rather than the more common silicon, which helped to reduce the cost and weight. Despite its small size, supplying it with alcohol outputs 0.5 volts — hydrogen can produce a full volt, but is far less practical. A few of these cells wired up in series would provide enough juice to keep your phone running. Then it's just matter of keeping the reservoir supplied with reactants.



Scotti discusses in his dissertation the best way to refill a micro fuel cell like the one he's designed. The system would need to be kept clean, so you wouldn't just pop it open and pour some ethanol in. A pump or capillary action could be used to recharge the cell, but either method would be much faster than plugging a battery into the wall. Air (oxygen) is required for the reaction, so air quality might be more troublesome than the alcohol component. In regions with high particulate levels in the atmosphere, the fuel cell could become clogged and fail to function. So taking your micro fuel cell phone to Beijing might leave you without power, and no amount of booze is going to fix it.

Powering smartphones is really just the most consumer-facing use for micro fuel cells. Scotti suggests that these same devices could be of use with micro-satellites, which need to keep weight down for launch and only remain in orbit for a limited time. As for when these power sources might find their way into mobile devices, Scotti says it could be anywhere from 1-10 years. Until then, you'll just have to fill yourself with alcohol instead of your phone.

□ 에너지기술 정책동향

- 2014. 04. 12, Hannover Messe, 하노버, 독일 -

○ (현황) 본 전시회를 통해, 초경량 재생연료전지 엔진 구현을 위한 핵심 기술 중 고압 가스 연료 탱크의 다양한 제조사와의 접촉이 가능하였음. 향후 다양한 업체와의 제품 상세 스팩 검토 및 주문 제작 의뢰를 통해 재생 연료전지 엔진 무게의 40%를 차지하는 연료 탱크 파트의 무게를 현재 수준에서 약 10% 가량 경량화 할 수 있을 것으로 예측됨. 그 외에도 고성능 경량의 수전해, 밸브, 센서, 펌프, 가스켓, 블로워 등에 대한 다양한 정보를 얻었으며 향후 추가적인 상세 검토를 통해 본 과제의 성공적 수행에 도움이 될 것으로 기대됨

○ (시사점) 이번 Hannover Messe의 특별한 이벤트는 단연 연료전지 자동차 및 전기차의 시운전 행사였음. 우리는 그간 눈으로만 접하던 전세계 선진사들(혼다, 도요타, BMW, Audi, GM, Opel, Benz, 현대 등)의 대표적 연료전지 자동차 및 전지자동차를 직접 시운전해봄으로써, 전기기반 자동차들의 주행 특성과 현재 세계적인 기술 수준 및 시장 판매 전략 등을 직접적으로 느낄 수 있는 신기한 경험이었음

□ UK, 온실가스 심층 감축경로(DDPP) 분석

- 2014. 05. 03, 콜롬비아대학, 파리, 프랑스 -

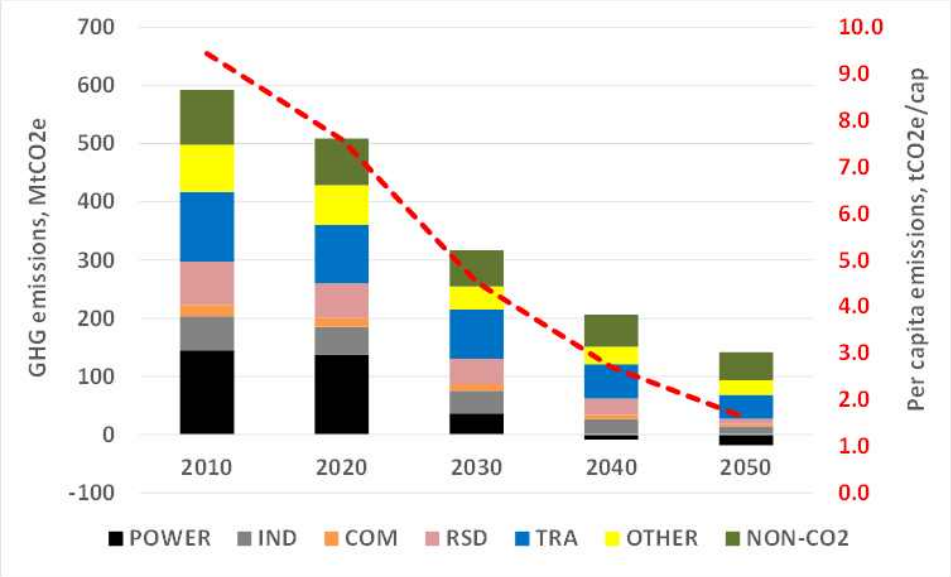
○ (현황) UN은 반기문 사무총장의 최대 미션으로 2015년 12월 파리에서 개최될 COP21까지 Cancun COP16 합의 목표치인 2˚C 이내로[1] 지구평균 온도 상승을 제한할 수 있는 'Post-2020 신(新)기후체제' 타결을 위해 노력

- DDPP(Deep Decarbonization Pathway Project)는 2050년까지 주요국가들의 온실가스 심층 감축 경로를 분석하는 것을 목적으로 하고 있음
- 영국 상황 : 2000년에 RCEP 2050년까지 60% 온실가스 감소 제안, 2003년에 에너지백서 60% 감소의 기술적경제적 영향 분석, 2008년 Climate Change Act에 2050년까지 80% 감축목표 명시, 2011년에 Carbon Plan 통해서 2025년 50% 감소 제시
- 국제적 불확실성(정치적 불안과 에너지 가격 영향, 기후 협약 및 탄소 시장, 기술 발전 및 역량)과 국내 과제(국내 가스 자원 감소, 재생에너지 낮음 등)를 통해 정책 목표 도출(공급 안보, 저탄소 전환, 비용 저렴)
- 분석 초점이 합리적 탄소 가격하에서 행동의 비용효과성 목적, 완화 행동의 시기(지연의 위험 대비)를 분석, 대부분의 분석은 MARKAL-TIMES 이용하고, 부문별로도 분석 실시
- 온실가스 배출량 추이 : 2012년 613MTCO2e
- 영국 시나리오 : GDP 2050년에 2010년의 2.6배. 단기 및 중기 강력한 탈탄소화(2030년까지 60% 감축, 4.5톤CO2/인), 발전부문 탈탄소화 노력(원자력, 풍력, CCS의 대규모 투자), 기타 부문의 탈탄소화, 장기적으로 바이오에너지+CCS 사용
- 연간 온실가스 배출량 감소율 2010~2030년 3.1%, 2030~2050년

1) 21세기말 기온상승이 2˚C 미만에 그칠 확률을 66%이상으로 유지하기위해서는 온실가스의 세계적 배출총량을 현재의 50Gt(CO_2 e)에서 2050년까지 20Gt로 감축해야 함. 개발도상국들 중심으로 인구가 30% 증가할 것으로 전망하고 이들의 경제발전에 대한 필요성을 감안해 세계 생산량이 3배 증가하는 것이 바람직한 것으로 가정한다면, 세계생산량 대비 온실가스배출이 85%(1인당 70%) 감소해야 함.

4.6%

- 1990년 대비 온실가스 배출량 2030년 -59%, 2050년 -84% (2050년 1인당 2톤 이하 배출)



- 발전 설비용량은 2050년까지 85GW → 120GW. 2050년 CCGT W/CCS + 핵 35GW, 풍력 30GW. 저장이 중요한 역할(최종에너지 부문, 양수발전 등에서)
- 산업 최종에너지 소비는 2050년에 2010년 대비 약 82% 수준. 전기와 바이오매스의 비중 증가
- 주거용 건물 : 전기 난방과 지역난방 기여
- 수송 : 차량은 하이브리드와 전기차로 상당히 변경. CNG와 수소를 듀얼로 사용하는 차량의 비중 증가. 바이오연료는 지속가능성 때문에 크게 기여하지 못함
- 확실성과 대안 시나리오 : 발전(1. 커뮤니티 레벨, 마이크로 발전, 2. 재생에너지 고비중), 최종이용(교통에서 수소 이용 증가, 건물의 마이크로발전, 태양열, 바이오에너지 사용 증가), 국제(바이오에너지 사용 감소(CCS 포함), 민감도 분석), 수요(수요 크게 증가, 행태 변화와 같은 수요관리 조치의 역할 증가), 복합적 불확실성(핵심 옵션이 소수. 같이 보급이 실패하면 심층저감 달성어려움. 핵심 옵션의 기여도를 제약하는 distinctive pathways)

○ (시사점) 에너지 다소비 산업 중심의 국내여건을 고려할 때, 2050년까지 2℃ 기후변화 안정화목표(1.7톤CO2/인)는 아주 도전적인 목표임

- 이를 달성하기 위해서는 단순한 기술도입, 제도개선이 아니라 산업구조 변경, 강력한 제도 및 인센티브 제공 등이 수반되어야 달성할 수 있을 것임
- 한국의 지속적인 발전과 온실가스 심층감축 목표를 달성을 동시에 만족시키기 위한 pathways 개발이 필요함

□ Indonesian Low Rank Coal: Outlook, Opportunites and Chanllenges

- 2014. 04. 28, APBI-ICMA, Indonesia -

○ (현황) 인도네시아에 석탄이 자원량(resources)으로 159 Bt, 매장량(reserve)으로 32 Bt가 있으며, 62%는 발열량이 5,100-6,100 Kcal/Kg, 24%는 <5,100 Kcal/Kg임

- 석탄 생산량 400 Mtpy 중 64 Mtpy이 인도네시아 화력발전소에서 소비되고 2020년에는 소비량이 2배가 될 것으로 예측됨

- 2011년 후반부터 유럽과 미국의 경제 둔화와 석탄의 과잉 공급에 따라 석탄 가격이 하락

○ (시사점) 인도네시아는 현제 세계 1위의 석탄 수출국가로 석탄가격의 하락에 신경을 쓰고 있음. 석탄 가격의 하락의 주 원인을 공급 과잉으로 보고 있으며 이를 위해 석탄 수출국간 생산량 조절을 원하고 있음

- 인도네시아에 많이 존재하는 저등급 석탄을 보다 친환경적이며 고효율적으로 사용하려고 노력 중이며 이를 위한 기술 개발을 수행 중

□ 에너지기술 정책동향

- 2014. 04. 28, 멜번, 호주 -

○ (현황) 저등급 석탄의 활용 필요성이 증대됨에 따라 세계 각국에서는 저등급 석탄 활용을 위한 다양한 기술을 개발 중임

- 저등급 석탄 자원을 보유한 국가에서는 커지는 저등급 석탄 시장에서 자국의 저등급 석탄의 부가가치를 높이기 위해 싼 가격으로의 저등급 석탄 수출을 줄이는 경향임
- 저등급 석탄의 주요 생산국인 인도네시아에서는 자국 내 전력수요 급증으로 해외 저등급 석탄 수출을 줄이는 방향으로 전환을 앞두고 있음
- 우리나라와 비슷한 처지의 일본은 기술개발의 세일즈와 기술 협력을 통해 석탄 산지로의 진출과 저등급 석탄 수급을 도모하고 있음
- 일본의 경우 인도네시아와 협력을 통해 자국 내 개발 기술을 실증하였으며, 최근에는 인도와의 협력을 모색 중임
- 호주나 인도네시아의 경우 정부의 적극적 주도로 기술 개발 및 정책 개발을 추진 중에 있으며 다양한 프로그램을 개발을 통해 기술개발 단체를 후원하고 있음
- 최근 국외 학회의 흐름을 보면 연구소나 대학뿐 아니라 기업체에서의 기술 개발이 매우 활발하여 발표된 자료의 대다수가 기업에서 나온 것임

○ (시사점) 전 세계적인 저등급 석탄 수요 증가 및 자국 에너지원 보호정책 도입 경향으로 인해 우리나라에서의 저등급 석탄 수급이 어려워질 전망임

- 중국의 경우 대규모의 정부 지원 하에 수많은 연구 프로젝트들이 진행되고 있으며, 정부 및 민간 기업에서의 학술활동 지원이 뒷받침되면서 국제적인 위상이 일본 수준 이상으로 격상되었음을 느

낄 수 있음

- 에너지 자원을 수입에 의존하고 있는 우리나라로서는 에너지 안보와 경제적 자원 확보를 위해 다양하면서도 저등급 석탄 활용을 위한 기술개발이 필요
- 개발 기술의 상용화를 위해서는 실증 연구가 반드시 필요하므로 이를 위한 정부 및 민간의 정책적, 경제적 뒷받침이 필요
- 관련 정부 기관과 기업의 국외 학회 참여 독려 필요
- 저등급 석탄 관련 연구 기획 및 수행 시 CCS 기술 접목성, 상용화를 대비한 지역여건 파악, 해외 저등급 석탄 보유국과의 유대 증진 등의 부수적 요인들의 검토 필요
- 정부 차원의 해외 저등급 석탄 보유국과의 교류를 통한 네트워크 구축 필요
- 저등급 석탄의 새로운 적용기술로 떠오르고 있는 DICE 등의 기술 개발 필요