

세계 에너지기술개발 월간동향 (3月)

2014. 3

□ **목 차** □

I. 미주	1
◇ 美, 캘리포니아州 수압파쇄공법 반발 심화	1
◇ 콜롬비아, 2전 세계5위 바이오디젤 생산 국가	2
◇ 이산화탄소의 고정화 및 전환을 위한 촉매 시스템	3
◇ 신규 메탄올 합성용 nickel-gallium 촉매 개발	4
◇ 미국 DOE 수소 및 연료전지 보급확대에 7백만불 투자	5
◇ 미 ARPA-E 과제의 민간 추가 투자 유인 효과 (\$625M)	6
◇ 美, 천연가스 이용 알코올 합성용 액상반응 촉매 개발	7
II. 유럽	8
◇ EU, 2015년 탄소가격 두 배 이상 상승 전망	8
◇ EU, 국제항공기에 대한 탄소세 부과 2016년까지 유예	9
◇ 영국, 오존층을 파괴하는 새로운 인공가스 4종류 발견	10
III. 아시아	11
◇ 일본, 해상풍력 보조금을 높이고 태양광 관세는 감소 계획	11
◇ 중국, 2014년 풍력발전 신규건설 승인계획 발표	12
◇ 일본, 신재생에너지사업에 풍력발전 도입 추진	13
◇ 일본 도쿄가스 및 파나소닉의 아파트용 연료전지 개발 현황 ·	14
◇ 에너지 딜레마에 사로잡힌 일본	15
IV. 기타	16
◇ 24.4% 결정질 실리콘 태양전지 개발	16

◇ The Global Status of CCS February 2014	17
◇ 터키 국립 에너지연구소의 터키형 FGD 기술개발 March 2014	18

V. 해외출장보고서 19

◇ Tubitak energy Institute - 터키형 배연탈황공정 기술	19
◇ 우드칩 우드펠릿 보일러 열병합 발전 설비 - 증기 및 ORC	20
◇ 유럽, 연료전지의 연구 동향에 대한 고찰	21
◇ 저등급 석탄의 이용기술	22
◇ 86th Meeting of the SolarPACES Executive Committee	23

□ 美, 캘리포니아州 수압파쇄공법 반발 심화

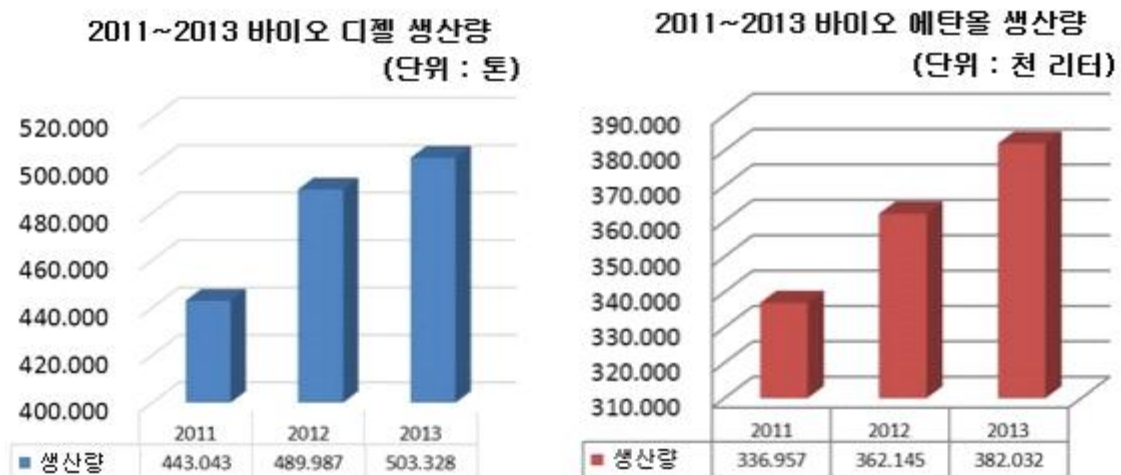
- Reuters, 2014. 02. 11 -

- (현황) 미국 캘리포니아州的 극심한 가뭄이 수압파쇄공법으로 인해 심화되고 있다는 주장을 바탕으로 셰일오일 개발 반대가 거세짐
 - 캘리포니아州的 California Monterey 셰일지대에는 최대 150억 배럴의 셰일오일이 매장되어 있는 것으로 추정되고 있음. 셰일오일 개발 반대자들은 수압파쇄공법이 많은 물을 소비하여 캘리포니아의 농가와 가정의 심각한 물 부족 현상을 가져올 것이라고 경고함
 - 그러나 현재 캘리포니아州에서는 수압파쇄공법이 많이 사용되지 않고 있으며 소비되는 물의 양이 명확하지 않음. 지질구조의 차이로 동부지역보다 캘리포니아州에서의 셰일오일 개발에 훨씬 적은 양의 물이 소비되며 작업기간도 짧은 것으로 알려져 있음
 - 수압파쇄공법에 대한 반대 법안은 2013년에도 주의회에 제출되었지만 부결된 바 있음. 또한 오바마 대통령은 지난 1월 국정연설에서 행정부·주정부 및 지방정부와 협력하여 지속가능한 셰일가스 성장지역을 확립할 것을 언급함
- (시사점) 셰일가스 및 오일 개발을 포함한 새로운 에너지 기술의 실용화를 위해서는 신기술로 인해 파생될 수 있는 환경적·사회적 변화를 최소화할 수 있는 방안을 제시하여 지역 사회의 저항을 줄이는 노력이 필요함

□ 콜롬비아, 2전 세계5위 바이오디젤 생산 국가

- KOTRA, 2014. 02. 22 -

- (현황) 콜롬비아 la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite의 발표에 따르면 콜롬비아의 바이오디젤 생산량은 중남미에서 1위, 세계 5위 수준임



자료원: Fedebiocombustibles

- 2013년 연간 바이오디젤 생산량은 약 50만 톤, 바이오 에탄올은 약 3억 8천만 리터를 기록함. 2014년 바이오디젤 생산량은 5%, 바이오 에탄올은 2.02% 증가할 것으로 전망함
- 콜롬비아 정부는 현재 화석연료와 바이오연료 혼합사용을 의무화한 유일한 나라로 가솔린에 8% 바이오 에탄올, 디젤에 10% 바이오디젤 혼합사용을 의무화함
- (시사점) 콜롬비아는 국가주도의 대체에너지 사용강화 및 지속적인 연구개발, 생산을 통해 실업률 감소 및 국내 산업 성장을 이끌어냄. 국내에서도 지속적으로 공급가능한 에너지원 개발에 대한 꾸준한 정책적 지원과 적극적인 R&D 투자가 필요함

□ 이산화탄소의 고정화 및 전환을 위한 촉매 시스템

- 2014. 03. 05, Green Car Congress -

- MIT 연구진들은 이산화탄소를 고정화하여 유용한 유기화합물로 전환할 수 있는 물에 녹는 금속산화물 촉매를 바탕으로 하는 소형 시스템을 고안하였다고 발표함
- Molybdate 금속산화물이 용해된 유기 용매상에서 포집된 이산화탄소는 음이온의 carbonate 이온으로 전환되며 silicon compound 상에서 연속적으로 formate로 전환되는 구조임. 1분자의 Molybdate 금속산화물이 2분자의 이산화탄소를 흡수하여 mono-, dicarbonate을 형성하는 것으로 관찰됨
- (시사점) 저가의 금속산화물 촉매를 이용함으로써 작은 비용으로 자동차, 발전소 등의 배가스 내 함유된 이산화탄소를 일부 포집하여 유용한 유기화학 물질로 전환할 수 있다는 점에서 환경적으로 의미 큼. 하지만 반응 메커니즘을 규명하고 반응경로에 따른 운전 변수를 최적화 하는데 보다 많은 연구가 요구됨

□ 신규 메탄올 합성용 nickel-gallium 촉매 개발

- 2014. 03. 03, Green Car Congress -

- Stanford University, SLAC National Accelerator Laboratory, Technical University of Denmark의 공동연구팀은 이산화탄소의 수소화에 의해 메탄올을 생산하는 반응에 상압에서 활성을 갖는 신규 nickel-gallium 촉매(Ni_5Ga_3 합금촉매)를 개발하였음을 발표함
- 상기 촉매는 기존 $\text{Cu}/\text{ZnO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 촉매와 비슷한 전환율을 보였으나 C부반응 생성물인 CO에 대한 선택도가 현저히 낮은 것으로 나타남. CO에 대한 낮은 선택도는 후단의 메탄올/CO 분리 설비에 대한 비용을 절감하게 되어 경제성 확보에 유리함
- 반응을 상압 조건에서 귀금속 촉매를 사용하지 않고 진행할 수 있다는 측면에서 이산화탄소의 환원을 통하여 메탄올을 합성하는 저가의 소형 반응 시스템 개발이 가능해 질 수 있을 것으로 기대됨

□ 미국 DOE 수소 및 연료전지 보급확대에 7백만불 투자

- FuelCells Bulletin -

- (현황) DOE 연료전지 기술의 가격저감, 수소충전 인프라 확대, 미국내 supply chain 의 강화를 위하여 조지아, 캔사스, 펜실베이니아, 테네시주에 4개 프로젝트에 7백만불을 투자하기로 결정
 - Center for Transportation and the Environment(3백만불): UPS 배달차량 15대를 연료전지 자동차로 개조, 캘리포니아에 공급
 - FedEx(3백만불) : 150 마일/1회충전 가능 연료전지 배달 트럭 20대를 개발 테네시, 조지아주에 공급
 - Air Product and Chemical (90만불) : 경제성 높은 수소 운송/저장용 고압 튜브 트레일러 개발. 캘리포니아에서 수소충전소와 연계하여 운영
 - Sprint (25만불): 통신중계소 연료전지 백업전원 연료전지 시스템 설치. 경량 모듈형으로 설치가 쉬우며 연료공급이 용이한 시스템
- (시사점) 미국내에서 상용화에 근접한 기술을 대상으로 실증 과제가 전국에서 진행되고 있음. 각 과제에는 연료전지 개발회사, 부품회사 및 최종 수요회사가 컨소시엄을 구성하여 참가하고 있음
 - 초기 시장 개척을 위한 정부의 투자가 계속되며 물류운송용 실내 지게차 및 통신 중계소용 백업전원의 경우 자발적인 구매 확대가 일어나며 기술 및 표준화를 선도하고 있음
 - 국내 수소연료전지 분야의 활성화를 위해서는 부가가치가 높은 제품의 보급 실증 과제 확대가 필요함. 관련 기관을 우선 대상으로 초기 시장을 지원하는 정책이 필요함

□ 미 ARPA-E 과제의 민간 추가 투자 유인 효과 (\$625M)

- Green Car Congress, 2014. 02. 26 -

- (현황) 미 에너지성(DOE)은 미래에너지 연구개발사업인 ARPA-E 과제 22건이 6억2천5백만 달러의 추가 민간 투자를 이끌어냈다고 보고함. 또한, 24개의 과제는 연구결과를 토대로 새로운 회사를 설립하였다고 함
- 현재까지 ARPA-E 사업으로 18개 프로그램, 362개 과제에 9억불 이상이 투자되었으며 지난 해에만 경량 소재 제조, 전기차용 배터리 개발, 생물학적 천연가스 전환, 혁신형 반도체 소재 등에 대한 연구 프로그램이 시작된 바 있음
- (시사점) 국내에서도 에기평을 중심으로 에너지 관련 원천기술 확보에 대한 투자가 진행되고 있음. 에너지 산업의 패러다임을 변화하기 위해서는 종래의 추격형이 아닌 선도형 연구에 대한 관심이 필요함. 또한, 개별 연구 아이템에 적합하면서 사업화에 필요한 효과적인 B/M(business model) 발굴이 요구됨

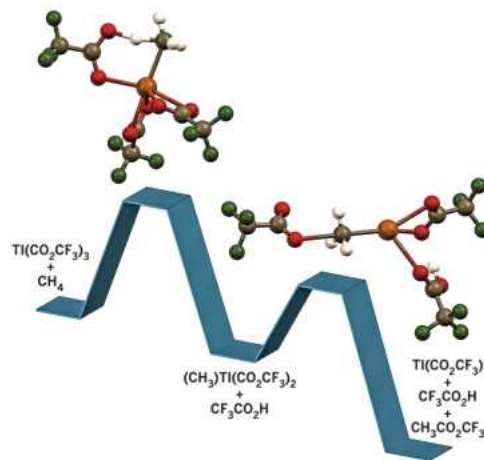
<List of ARPA-E projects secured private-sector funding> (출처: DOE)

Private-Sector Investment			
Agrivida	Engineering Enzymes in Energy Crops	Phononic Devices	Improved Thermoelectric Devices
AutoGrid	Integration of Renewables Via Demand Management	Primus Power	Advanced Flow Battery Electrodes
Calysta Energy	New Bioreactor Designs for Rapid Methane Fermentation	QM Power	Efficient, High-Torque Electric Vehicle Motor
Chromatin	Biofuels from Sorghum	Sion Power Corporation	Lithium-Sulfur Batteries
City University of New York	Metacapacitors for LED Lighting	Smart Wire Grid	Distributed Power Flow Control
Envia Systems	Long-Range Electric Vehicle Batteries	Stanford Univ.	The All-Electron Battery
FloDesign Wind Turbine	Mixer-Ejector Wind Turbine	Sun Catalytix	Energy from Water and Sunlight
Fluidic Energy	High-Power Zinc-Air Energy Storage	Transphorm	Transistors for Electric Motor Drives
General Compression	Fuel-Free Compressed-Air Energy Storage	Varentec	Dynamic Power Flow Controller
MIT	Electroville: Grid-Scale Batteries	1366 Technologies	Cost-Effective Silicon Wafers for Solar Cells
OPX Biotechnologies	Engineering Bacteria for Efficient Fuel	24M Technologies	Semi-Solid Flowable Battery Electrodes

□ 美, 천연가스 이용 알코올 합성용 액상반응 촉매 개발

- 2014. 03. 14. Science -

- (현황) 미국 Scripps 연구소의 Periana 등은 천연가스를 이용하여 알코올 에스터를 생산할 수 있는 새로운 촉매를 개발함. 기존의 고체산화물을 이용한 직접메탄올 합성 기상반응은 고온에서 라디칼 형성으로 인해, 부산물인 CO₂로 전환되어 반응 선택도와 수율이 낮은 단점이 있었음. 또한, 대안으로 연구되고 있는 액상반응은 취급이 어려운 농축 황산 등 superacid를 사용해야 하고, 고가의 Pt 또는 에탄과 프로판의 선택도가 낮은 HgII, CoIII 등을 사용하는 문제가 있었음



- 신규로 개발된 기술은 전이금속이 아닌 TlIII 및 PbIV 등과 TFAH, 아세트산 등 약산을 이용하여, 180 oC의 낮은 온도에서도 메탄 등을 알코올 에스터로 전환할 수 있음. 개발된 촉매는 높은 선택도를 나타내며, 메탄 뿐만 아니라 천연(세일)가스 중 에탄, 프로판에 대해 모두 적용이 가능한 것으로 보고함
- (시사점) 천연가스로부터 합성가스를 생산하는 공정이 아닌 촉매 산화반응을 이용하여 알코올 에스터 등을 합성하는 기술개발을 통해, 최근 주목받고 있는 세일(천연)가스의 액상연료 및 화학원료로의 전환에 기여할 수 있을 것으로 예상됨

□ EU, 2015년 탄소가격 두 배 이상 상승 전망

- Point Carbon; 2014. 02. 04 -

- (현황) 영국의 에너지 컨설팅기관인 Energy Aspects가 2014.1.20 (월) 공개한 조사 자료에 따르면 유럽연합의 탄소가격(carbon price)이 2015년 말 약 두 배 이상 상승해 톤당 12~13유로에 달할 것으로 평가됨
 - Energy Aspects는 현재 약 5.20유로의 가격을 형성하고 있는 유럽연합의 탄소가격이 2014년 말 약 8.5~10유로까지 증가할 것으로 전망하였으며, 이는 유럽집행위원회(European Commission)가 탄소배출권의 공급과잉 해소 정책을 펼치고 있는 것 때문으로 분석
 - 유럽연합의 배출권 거래제(EU ETS)는 이산화탄소배출 감축을 도모하기 위하여 지난 2005년 도입되었으며, 집행위는 탄소가격 하락을 방지하기 위하여 향후 3년 동안 9억 톤의 탄소배출권 공급을 연기하겠다는 이른바 백로딩(backloading) 정책을 내세운 바 있음
 - 한편 Energy Aspects는 이와 같은 배출권 공급 완화 정책에도 불구하고 현재 EU 배출권 거래시장에 약 20억 톤에 이르는 배출권이 과잉 공급되어있는 현실을 고려했을 때, 탄소가격이 아주 큰 폭으로 상승하지는 않을 것이라고 전함
- (시사점) 국제 기후변화협상의 환경 및 세계 탄소시장의 변화가 예상되는 가운데, 우리나라는 배출권거래제 시행에 정책 방향을 집중시키기 보다는 에너지 효율화 향상 및 신재생에너지에 대한 연구개발 투자 확대 필요. 또한 장기적으로는 경제주체들로 하여금 감축비용을 감소하도록 유도할 신기술 개발에 대한 유인 제공으로 미래 저감비용을 낮추는데 기여할 수 있도록 유도

□ EU, 국제항공기에 대한 탄소세 부과 2016년까지 유예

- Point Carbon; 2014. 03. 05 -

- (현황) 3.4(화) EU는 역내 공항에서 이착륙하는 국제 항공기에 대한 탄소세 부과를 2016년까지 유예하는 법률안을 처리
 - EU는 2012년 1월 1일부터 대륙간 장거리 비행을 하는 항공기에 'EU 배출권거래제' (EU ETS, EU Emissions Trading Scheme)를 적용해 탄소배출 부담금을 부과하는 'EU 항공탄소세법'(EU airline emissions carbon Law)의 시행을 의무화한 바 있음
 - 그러나 미국, 중국, 러시아 등이 EU의 조치가 국제법 위반이라며 강력히 반발해 그 시행이 유예되었고, 같은 해 11월 1년 더 유예하는 결정을 내림
 - 유럽의회(European Parliament) 협상대표와 EU집행위원회(Commission), EU 의장(EU presidency)이 잠정합의한 이번 법안은 국제항공기에 대한 '항공탄소세법'의 유예를 2016년까지 유지하고, 2017년부터 국제 규제안을 마련되지 않을 경우 역외 항공기를 포함한 모든 항공기에 배출부담금을 부과한다는 조항을 포함
 - 한편, 환경운동가들은 이날 합의가 급증하는 항공기 탄소배출문제 대응과 관련해 별다른 성과도 없이 국제적인 갈등만 불러 일으켰다고 비난했다. 사투 하시(Satu Hassi) 유럽녹색당 대변인은 “효과적인 정책수단의 해체와 막연한 국제 합의를 맞바꾼 신중하지 못한 교환이었다.”며 유럽의회가 법안을 거부할 것을 촉구
 - 이번 법안을 통해 의회가 유럽 공항에서 이착륙하는 역외 항공기를 포함한 모든 항공기에 '항공탄소세법'의 적용을 받는 원안을 승인하지 않을 경우 법안은 재신청되어야 함
- (시사점) 다양한 분야에서 에너지세나 탄소세 징수를 통해 대체에너지산업 발전이 촉진되는 계기가 될 것으로 예상

□ 영국, 오존층을 파괴하는 새로운 인공가스 4종류 발견

- Point Carbon; 2014. 03. 10 -

- (현황) 영국 이스트앵글리아대학의 요하네스 라우베(Johannes Laube) 교수가 이끄는 영국, 독일, 호주, 프랑스의 국제 연구팀은 염화불화탄소(CFC) 3종류와 수소염화불화탄소(HCFC) 1종류 등 새로운 오존층을 파괴하는 인공(man-made) 가스 4종류를 발견했다고 밝힘
 - 전문가에 따르면, 이 가스는 오존층 보호를 위한 국제 환경 협약 즉, 오존층을 파괴하는 물질에 관한 몬트리올 의정서에서 제조가 금지 내지 단계적으로 폐지되고 있는 것임
 - 3.9(일) 네이처 지오사이언스(Nature Geoscience)지에 발표한 연구 보고서에 따르면 인공가스들은 그린란드의 빙하 속과 태즈매니아 및 호주의 대기에서 발견되었고, 1960년대 이후 지금까지 74,000 톤 이상이 대기 중으로 유출된 것으로 추산
 - 라우베 박사는 "남쪽으로 가면 갈수록, 인공가스의 양은 적어졌다. 이것은 가스가 북반구에서 발생해 남반구로 이동(blow south)한 것으로 추정된다"고 밝힘
 - 한편, 라우베 교수는 새로 발견된 인공 가스들은 이론적으로 오존층을 파괴할 수 있지만, 1990년 온실가스 배출량의 1/500보다 적은 미량이라서 1987년 채택된 몬트리올 의정서 상 오존층 파괴물질로 규정할지는 아직 불확실하다고 밝힘
- * 몬트리올 의정서는 오존층 파괴물질의 규제에 관한 국제협약으로 프레온가스(CFCs)나 할론 등 지구대기권 오존층을 파괴하는 물질에 대한 감축 일정을 담고 있으며, 1987년 9월 채택되어 1989년 1월 발효되었고, 우리나라는 1992년 2월 가입국이 되었음
- (시사점) 인공가스의 발생원인이 정확하게 밝혀지지 않은 상태로 규제의 범위를 정하기는 힘드나 현재 몬트리올 협약이 규제하지 못하는 허점들이 있다는 것을 의미하므로 이에 대한 보완책 마련이 필요할 것임

□ 일본, 해상풍력 보조금을 높이고 태양광 관세는 감소 계획

- Reduce Solar Tariff; 2014. 03. 07 -

- (현황) 일본은 태양광에 대한 인센티브를 줄이고 해상풍력의 설치를 독려하기 위해 육상풍력에 비해 해상풍력에 보다 높은 관세를 줄 계획을 가지고 있음
 - 해상풍력 관세는 20년 동안 킬로와트-시당 36엔(35센트)로 되어 있는 반면, 육상풍력은 분리되어 22엔을 받으며 회계연도 2013에서부터 변하지 않았음(태양광 관세는 32엔으로 11% 감소)
 - 풍력터빈 제조회사들은 육상풍력을 위해 육지가 부족한 일본에서 새로운 관세에 의해 혜택을 받을 수 있을 것으로 기대
 - 영국의 3,689메가와트, 덴마크의 1,272메가와트에 비해 일본은 단지 40메가와트 해상풍력을 보유하고 있음
 - 2012년 7월부터 발전차액지원제도 보조금 지원으로 대부분 새로운 용량은 태양광으로 채워지고 있어, 태양광 패널의 효율을 향상시키면서 인센티브를 줄이는 것이 현재는 가능하다고 판단됨
 - 부유식 해상풍력 기술에서 세계 최고가 되고자 하는 일본은 후쿠시마와 나가사키에 파일럿 프로젝트를 수행하고 있는데, 후쿠시마 프로젝트는 2011년 원전사태가 일어난 지역 근처에 2메가와트 터빈을 작년에 시작하였으며, 각각 7메가와트인 두 개 터빈을 설치할 계획을 가지고 있음
- (시사점) 국내 신재생에너지 시장도 태양광이 주도하고 있는 상황에서 시장잠재력이 큰 풍력발전의 확대를 위해 보조금 정책에 대한 보완 및 다른 에너지원에 대한 지원/보급체계 검토가 필요함

□ 중국, 2014년 풍력발전 신규건설 승인계획 발표

- 주시안총영사관; 2014. 03. 06 -

- (현황) 중국 국가에너지국(NEA)은 「12·5 제4차 풍력발전 신규건설 승인 계획」을 발표, 신규 승인규모는 2,760만kW로, 기존의 「2014년 중국에너지산업 발전방향」에서 제시한 1,800만kW를 크게 초과하여, 이는 향후 지속적인 풍력발전 확대에 대한 신호로 분석됨
- 국가에너지국은 2011년부터 “풍력발전건설 프로젝트 승인 계획”을 실시하였으며, 4년간 승인규모가 1억kW를 초과함
- 「제4차 신규건설 승인계획」과 관련, 국가에너지국은 총량, 산업 발전방향, 기술표준제정 등 거시적인 사안만 담당, 세부사항은 省에서 주도적으로 결정 및 보고
- 기존 규정에 따르면, 5만kW이상 풍력발전소 건설승인의 경우 국가발전개혁위원회의 승인을 요함
- 기풍(棄風)현상을 해소하기 위해, 해당지역의 송전망 설비와 전력 소비현황을 총체적으로 고려하여 신규건설계획을 승인함
- 전력소비가 많은 화중(華中), 화동(華東), 화남(華南)지역에 승인규모의 60%이상 집중
- 송전망 설비 낙후로 기풍현상이 심각한 흑룡강(黑龍江), 길림(吉林), 내몽골(內蒙古) 지역은 별도 승인 진행
- 중동부 및 내륙지역 풍력발전규모 확대, 전력연계망 건설 가속화, 에너지구조 고도화 추진으로 향후 풍력발전이 더욱 확대될 것으로 전망됨
- 2014년 예상 풍력발전 누적 접속능력 9,000만kW이상, 발전량 1,750억kWh
- (시사점) 중국내 풍력시장의 급속한 확대로 국내업체의 진출이 활발해 질 것으로 예상되며, 블레이드 설계나 차세대 풍력발전기 개발 외에도 대규모 단지설계 및 운영시스템, 기존 전력망의 수용성 문제해결을 위한 R&D 분야도 수요가 증가할 것으로 판단됨

□ 일본, 신재생에너지사업에 풍력발전 도입 추진

- KOTRA; 2014. 03. 06 -

○ (현황) 일본내 신재생에너지사업의 태양광발전 편중현상을 해소하기 위하여 풍력발전을 적극적으로 도입하고자 함

- 신재생에너지 설비용량은 2621만kW로 증가했으나, 전체 설비의 약 94%가 태양광발전이며, 그중 절반 이상이 출력 1000kW 이상의 메가솔라(대규모 태양광발전소)에 몰려있음
- 태양광발전 편중 문제를 해결하기 위해 매입 가격을 인하했으나, FIT 시행 후 3년간은 사업자의 이윤을 우선시해 결정했기 때문에 2014년까지는 하락폭이 크지 않음
- 기존 육상풍력 외에 해상 풍력발전도 FIT 매입대상으로 확정
- 해상 풍력발전의 매입가격은 일본과 같은 매입제도를 실시하는 독일에서 해상풍력의 매입가격이 육상풍력의 1.5~2배인 것을 참고해 30~45엔이 될 전망이다
- 정부규제 완화로 신재생에너지 사업자 부담 감소할 전망인데, 2013년 11월에 제정한 '농어촌 재생가능에너지법'으로 농어촌의 토지 및 자원을 활용하는 신재생에너지를 도입해 농어촌 지역 활성화를 목표로 함
- 풍력발전에 필요한 풍차는 면적을 적게 차지하기 때문에 농·어업에 지장이 적어 전면적·적극적으로 도입이 가능함
- 따라서 일본 정부는 2018년까지 전국 100개 시정촌 및 전 국토의 12.1%인 456만ha에 도입 추진 중임

○ (시사점) 최근 삼성중공업과 울산대학교 등의 해양 관련 전문가 그룹이 제안한 부유식 해상 풍력발전 시스템이 국제표준 규격화를 위한 국제전기기술위원회(IEC)에 채택됐으며, 국제 규격으로 최종 확정 시 유리한 위치 선점은 물론 해외 진출도 노려볼 만함

□ 일본 도쿄가스 및 파나소닉의 아파트용 연료전지 개발 현황

- FC EXPO, Tokyo -

○ (현황) 세계최초 맨션형 가정용연료전지 발매

- 도쿄가스주식회사와 파나소닉주식회사는 세계최초 맨션용(아파트용) 연료전지를 공동개발하여 2014년4월1일에 발매한다. 단독주택에 비해 장소가 매우 협소한 아파트 파이프샤프트내에 매립할 수 있는 연료전지이다. 이를 위해 장치의 기밀성을 확보하고 내진성을 높여서 맨션의 설치기준을 만족하여 제작되었다. 특기 배기구조를 변경하여 고층아파트에서도 설치할 수 있는 방풍성을 가지게 설계되었다



그림 7 파이프샤프트의 덮개를 연 모습



그림 8 파이프샤프트의 덮개를 닫은 모습

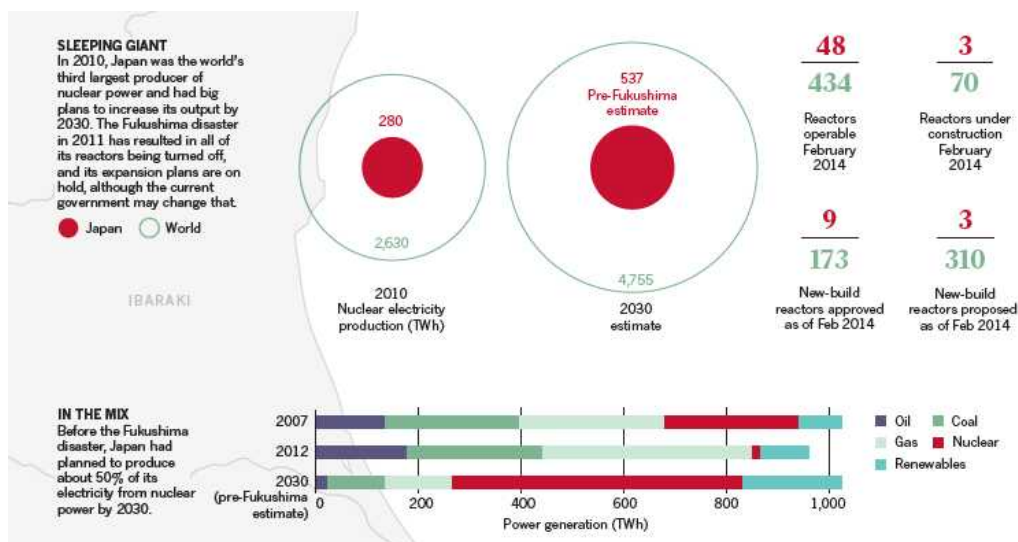
○ (시사점)

- 기존의 가정용 연료전지의 판매호조에 힘입어 아파트형 연료전지로 영역을 확장하고 있음
- 공동주택에서의 사용이 가능해짐에 따라 국내에서 응용가능성이 확대되었음. 기존의 연료전지는 단독주택위주 구성이었던 관계로 국내사정과 맞지 않았으나, 아파트에 설치가능한 연료전지가 출시됨에 따라 국내에 도입될 가능성이 높아짐
- 일본의 빠른 기술발전에 국내 연료전지사들의 난황이 예상됨

□ 에너지 딜레마에 사로잡힌 일본

- Nature, 2014. 03. 06 -

- (현황) 후쿠시마 사태 이후 삼년이 지난 현재, 일본은 안전한 에너지 확보와 저렴한 에너지 생산이라는 두가지 명제 사이의 기로에 놓여 있음
- 2014년 2월 일본 정부는 후쿠시마 신재생에너지 연구 센터 설립에 100억엔을 투자할 것이라고 발표한 바 있음. 또한, 7MW 부유형 풍력발전기 2기가 내년에 건설될 예정이라고 함
- 그러나, 일본 정부는 현실적인 이유로 원자력에너지의 사용을 재개하려고 함. 전문가들에 따르면 원자력발전소 48기의 재가동 승인이 금년 봄에 이루어질 것으로 전망하고 있음
- (시사점) 아래 그림에서 알 수 있듯이 2012년 현재 일본에서 원자력을 대체하고 있는 에너지원은 결국 석유, 석탄, 가스 등 기존의 화석에너지임 (그림 하단 전력생산 분담율 참조)



<일본의 원자력에너지 및 에너지믹스 현황> (출처: Nature)

□ 24.4% 결정질 실리콘 태양전지 개발

- By IAN CLOVER March. 03 -

- (현황) 중국의 Trina Solar와 호주의 ANU (Australian National University)가 협력하여 24.4%(Laboratory scale)의 IBC형 (Interdigitated Back Contact) 고효율 결정질 실리콘 태양전지 개발 성공
 - 이전 Sanyo사의 HIT cell 및 Sunpower사의 후면전극형 결정질 실리콘 태양전지는 21% 이상의 고효율 태양전지를 상용화하고 있음
 - Trina solar사는 이미 22%의 IBC 구조의 대면적 결정질 실리콘 태양전지 개발을 완료했으며, 금번 발표한 24.4%의 고효율 태양전지를 상용화에 적용할 예정임
- (시사점) 전세계 상용 결정질 실리콘 태양전지의 광변환효율은 지속적으로 고효율화 되고 있고, 특화된 구조를 기반으로 20% 이상의 고효율 태양전지가 개발되고 있음
 - 향후 전세계 결정질 실리콘 태양전지 시장의 점유 확대를 위해 광포획 효과를 극대화하여 전류밀도를 크게 개선하기 위한 셀구조 및 신공정 개발이 필수임

□ The Global Status of CCS February 2014

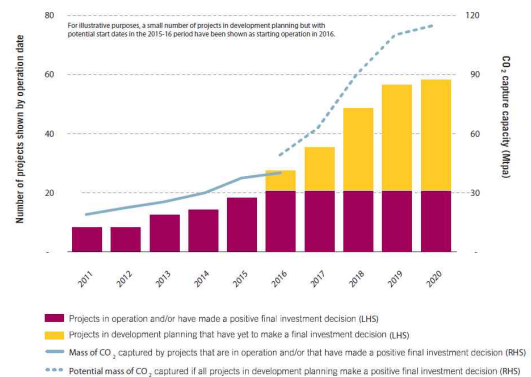
- Global CCS Institute, 2014 -

- (현황) 본 보고서는 전세계적으로 수행 중인 대규모 CCS 프로젝트 현황 및 국제적 CCS 프로젝트 업데이트, 정책, 법제, 규제 관련 사항들을 제공하고 있음
- 전세계적으로 21 'active' 대규모 CCS 프로젝트(운전중/건설중)가 진행 중이며 거의 연간 4천만 톤 정도의 CO₂를 포집하는 규모임. 현재 12개 프로젝트가 운전중이고 9개 프로젝트는 건설중이며 39개 프로젝트는 개발 단계중으로 이 중 6개 프로젝트는 2014년 중에 최종 투자 결정이 이루어질 것으로 예상됨

FIGURE 2 Large-scale CCS projects by project lifecycle stage and region/country as of February 2014



FIGURE 5 Number of large-scale CCS projects and mass of CO₂ captured by actual and expected year of operation as of February 2014



- (시사점) 21개 프로젝트는 2011년 대비 50% 이상 증가한 것으로 대규모 CCS 기술 적용이 상당히 증가하고 있음을 의미함. 국내의 경우 2014년부터 저장소 연계를 통한 대규모 CCS 과제 추진을 목표로 하고 있음. 이러한 프로젝트는 포집기술의 개선, 저장 신뢰성 및 비용 저감을 통해 기술의 신뢰도를 높일 필요성이 제기됨

□ 터키 국립 에너지연구소의 터키형 FGD 기술개발 March 2014

- TUBITAK Energy Institute, 2014 -

- (현황) 터키정부와 터키전력회사(The Electricity Generation Company, EUAS)는 전력수요 증가에 따라 화력발전소 증설과 이에 따른 대기오염을 방지하기 위해 배연탈황공정(FGD) 기술의 자립기술 개발을 위한 대형과제 출범
 - 2013년부터 5년(3+2)에 걸쳐 1,200만\$를 투자하여 FGD기술의 핵심기술을 도출하고 이를 산업현장에 적용하기 위해 기본설계 및 상세설계기술 확보할 계획으로 있다. 이를 바탕으로 이스탄불에서 6시간 정도 거리에 있는 SOMA 화력발전소에 22 MWe 실증규모 장치를 설치하여 운전 및 상용 FGD기술을 통해 터키형 New FGD 기술 확보를 목표로 하고 있다. 이 기술을 바탕으로 2019년부터 대폭 강화하여 시행할 SO₂ 규제농도 400mg/Nm³을 부합시키고, 또한 주변국에 FGD 기술 수출을 추진할 예정이다
- (시사점) 터키형 New FGD 기술이 확보되면 ECO(Economic Cooperation Organization) 10개국의 주도적 위치에 있는 터키를 통해 석탄을 주 연료로 사용하고 있는 주변국의 FGD 활용가능성이 매우 높을 것으로 판단됨

□ Tubitak energy Institute – 터키형 배연탈황공정 기술

- 2014. 03. 24. Tubitak Seminar -

○ 조사한 기술개발 동향에 대한 주요내용 요약

- 터키 갈탄을 이용하는 발전용 보일러의 배연탈황공정 기술개발
- 터키정부와 터키전력회사(EUAS)는 전력수요 증가에 따라 화력발전소 증설과 이에 따른 대기오염을 방지하기 위해 배연탈황공정 (FGD) 기술의 자립기술 개발을 위한 대형과제 출범
- 2019년부터 대폭 강화하여 시행할 SO₂ 규제농도 400mg/Nm³을 부합시키고, 또한 주변국에 FGD 기술 수출을 추진

○ 기술개발 동향과 관련된 국내 및 KIER 현황(시사점)

- 터키형 New FGD 기술이 확보되면 ECO(Economic Cooperation Organization) 10개국의 주도적 위치에 있는 터키를 통해 석탄을 주 연료로 사용하고 있는 주변국의 FGD 활용가능성이 매우 높을 것으로 판단됨

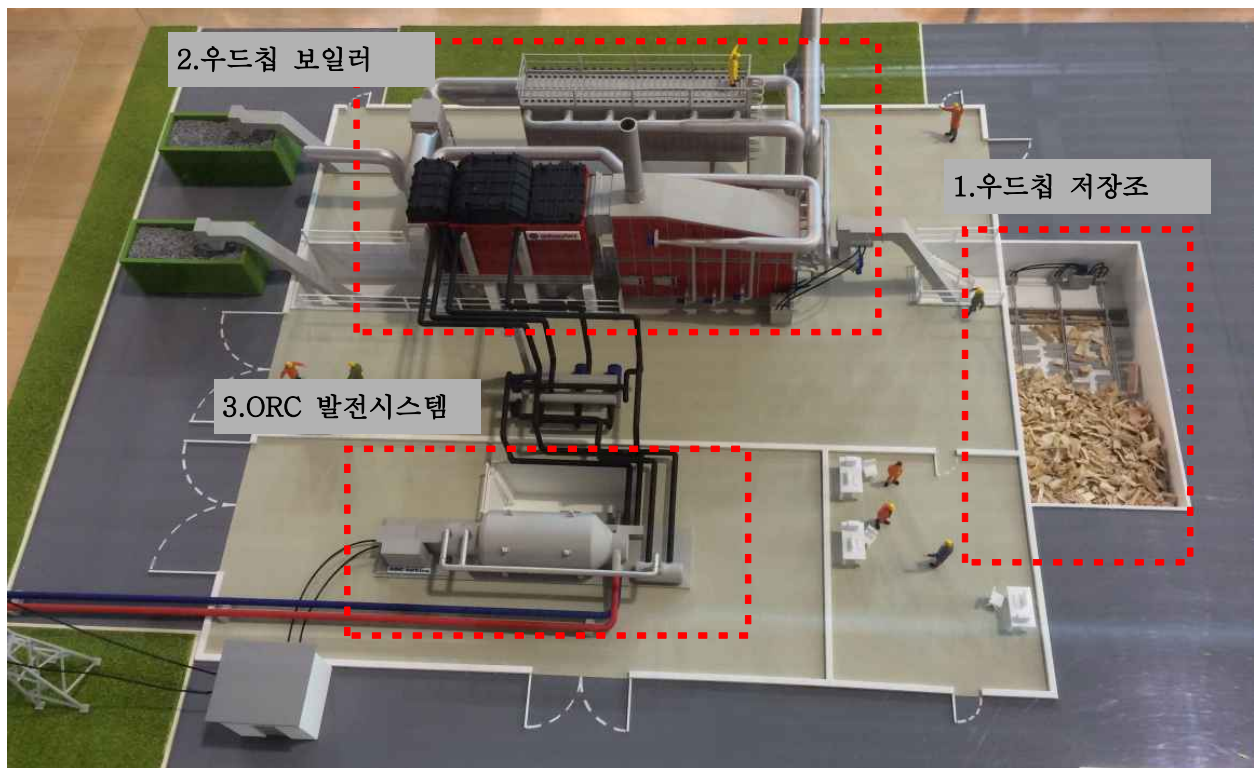
○ KIER의 대응방향

- 한국에서는 배연탈황공정 관련하여 연구가 거의 종료되었으나 터키에서는 이제 본격적으로 시작되는 분야임. 국내에서도 KIER와의 긴밀한 협조체제에 의해 국내 FGD 기술의 완성도를 높이는 연구필요

□ 우드칩 우드펠릿 보일러 열병합 발전 설비 - 증기 및 ORC

- Viessmann -

- (현황) Viessmann 등에서는 목재 연료(우드칩, 우드펠릿) 산업용 보일러에 증기 열병합 발전 시스템을 구성하여 인근 200 세대에 난방 열을 공급하고 전기를 생산하는 설비를 제시하였다
- 또한 저온에서 발전할 수 있는 ORC(유기냉매사이클) 발전을 목재 연료 보일러에서 생산되는 열과 폐열을 사용하여 시스템을 구성하였다



[그림 12] 산업용 목재 연료 보일러를 이용한 ORC 열병합 설비

- (시사점) 국내에서도 ORC 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이러한 ORC에 열을 공급하는 열원으로 신재생에너지의 하나인 목재 펠릿 또는 우드칩을 사용하는 산업용 보일러 개발이 필요하다. 또한 이러한 각각의 기술을 하나로 묶어 융합할 수 있는 시스템 인테그레이션 또한 개발을 해야될 것이다

□ 유럽, 연료전지의 연구 동향에 대한 고찰

- EHEC talks, 2014. 03 -

- (현황) 이번 학회를 통해 주로 유럽지역의 작지만 지속적인 연료 전지 부품소재 개발 및 시스템 제작, 실증 테스트 결과를 공유할 수 있었음. 연료전지 부품소재의 개선 연구는 주로 덴마크, 프랑스, 독일, 스웨덴, 스페인 등 대체로 넓은 분포로 이뤄지고 있었으며, 현재 우리 연구원에서 수행 중인 무인 비행체의 연료전지 엔진 개발 및 토털 시스템 제작관련 일은 학회 주최국인 스페인 연구기관들에서 주로 활발히 이뤄지고 있었음. 작년 가을 참석했던 EFCF에서 독일의 연료전지 무인비행기 연구가 활발히 진행되고 있었던 것을 고려하면 DOE를 중심으로 연료전지 무인비행기를 개발 중인 미국과 더불어 독일, 스페인 등 유럽 국가들도 연료전지 무인비행기 개발에 대한 관심이 지속적으로 높아지고 있음을 알 수 있었음

- (시사점) 유럽에서는 이미 수년간 겪고 있는 경기침체에도 불구하고 새로운 미래를 준비하기 위한 연구개발을 게을리 하지 않고 지속적인 펀드와 각종 연구기관들의 노력으로 꾸준한 기술의 성장을 이루고 있음을 알게 되었음. 이를 통하여 똑같이 새로운 미래를 준비해야 하는 입장에 선 우리나라의 미래기술 선도에 총력을 기울여 현재 글로벌 경제 위기를 타파할 수 있는 경쟁력을 갖춰야한다는 생각이 들었음

□ 저등급 석탄의 이용기술

- 광해공단 Kyrgyzstan Symposium March 3, 2014, Bishkek Kyrgyzstan -

- (현황) 키르기즈스탄의 국토 면적은 198,500 km²이고 인구는 약 5,482,000명(2009년 기준)이며 수도는 비슈케크(Bishkek)이다
 - 키르기즈스탄에서 주로 생산되는 석탄은 갈탄(lignite)으로 매장량은 약 30억톤으로 키르기즈스탄의 전략 광종 중 하나이다. 석탄산업이 활발히 진행되던 1979년 당시 생산량은 연간 490 만톤에 달하였으나 이후 생산은 꾸준히 감소하여 2007년-2008년 석탄은 연 37-40 만톤 정도 생산되었다
 - 석탄은 발전용, 난방용으로 이용되나 채광기술부족으로 인근 카자흐스탄 등지에서 수입
- 석탄 개발과 이용기술이 국가의 당면 목표
 - '14-'17년 동안 기술 재정비 및 생산강화를 통한 국가의 목적지향적 정책 시행
 - 광산 시설 재정비, 연속·순환식 공정 도입, 지하채굴 기술 확보 등 석탄채굴의 근본적인 기술 재정비 진행
 - 석탄액화 기술력 향상을 통한 생산과 수송, 석탄의 가스화 및 폐기물 관련 기술개발, 한국의 투자사 "연탄에너지"의 석탄 성형 추진
 - '15년 300만톤에서 500만톤으로 채굴량 확장
- (시사점) KIER의 석탄 공정 기술의 적용이 가능하며 당장 가정용 취사용 무연연료 개발 등 시장의 가능성이 매우 높으며 인근 국가로의 파급효과도 커서 새로운 국제 협력 모델로 개발할 필요가 있음

□ 86th Meeting of the SolarPACES Executive Committee

- 2014. 03. 18 -

○ 개요

- SolarPACES 집행위원회는 IEA REWP 산하 프로그램으로 OECD국가 중심으로 태양열발전 및 태양화학시스템 개발, 보급 활성화 및 정책에 관한 국가간 교류, 정보 교환 및 기술표준화 논의 등을 하는 집행기구이다. SolarPACES 집행위원회는 6개의 Task를 가지고 있으며 태양열발전, 태양화학, 요소표준화, 산업응용, 태양자원 검증 및 태양담수화 등을 다루고 있다

○ 주요 내용

◇ Task 1. 태양열발전 성능모델링 가이드라인 및 표준화

- guiSmo 프로그램 진행 협의
- 태양열발전 성능모델링 분석을 위해 시스템 제안

◇ Task V. Cooperation with PVPS and SHC(task 46) on "Solar Resource Assessment and Forecasting"

- 한국 KIER 2014 참여 계획

◇ Outreach Activities (Blanco Muriel 회장 제안)

- . Communication plan
 - . 목적, 비전, 활동 등을 분석하여 보다 효과적인 소통을 전문업체에 작업 의뢰 제시
- . Website : update, 내용, 운영 등 개선
- . New logo : 다양한 로고 제작 및 사용 제안
- . Social media outlets : SNS, Twitter, Google 연계
- . New ideas to increase outresch
 - . 로고디자인 공모 및 수상, 우수 CSP 박사논문 수상 등 제안

◇ 새로운 Task 과제 제안

Proposal 1 : New Task5 project cooperate with SHC

" Guideline for Solar Resources Assessment & Creation Meterological Data Sets for CSP "

- . meeting, forum, workshop, guideine rollout 2년간 활동

- 핵심 전문가 구성(안)

Frank Vigola, Univ. of Oregon, U.S.A.

Lourders Ramirez, CIEMAT, Spain

Mercel Suri, GeoModel Solar, Slovakia

Phillepe Blanc, MINES ParisTech/ARMINES, France

R. Mayer, Suntrace, Germany

. 전문가 5,000유로/인 (출장비)

◇ Proposal 2 : IEC TC 117 & SolarPACES & SHC 협력 제안

- IEC TC 117 Solar thermal electric plants (Richard Meyer)

Potential Liaison SolarPACES to International Standardization
Committee

- IEC TC 117 각 국가 표준기관과 직접 연결

AENOR, AFNOR, SAC, DKE

- IEA SHC Task T46와 IEC TC 117 협력.

- IEC TC 117 설립 : Liaison ISO 180 Solar Energy

- IEC working group에 참여 방안 검토 /

기존 IEC standard code에 SolarPACES 요구사항 추가 추진

- IEC TC 117 참여 원하는 국가 접촉 원함./Spain (Zarza Eduardo)

○ 시사점

- CSP 시스템 및 요소의 표준화가 진행되고 있어 한국 연구기관 및 기업의 적극적인 참여가 요구됨
- 국내 보급 및 국외수출 산업화를 위한 국내 CSP 협회 창립 검토 필요