

세계 에너지기술개발 월간동향 (10月)

2012. 10



목 차



I. 미주	1
◇ 美, 그라핀 코팅이 탄소나노튜브 에어로겔의 피로강도를 증가	1
◇ 美, USDA, 생활폐기물 이용 에탄올 생산 기술 개발을 위하여 Fulcrum Sierra Biofuels에 1억5백만 달러 대출보증	2
◇ 美, Berkeley Lab, 미생물 이용 전기화학적 탄화수소 생산 기술 개발을 위한 기술이전기업 및 연구 파트너 탐색 중	3
◇ 美, 연료전지 제조, 설치, 유지 보수, 지원 서비스 산업 전체를 위한 보급사업 추진	4
◇ 美, 바닷물에서 생산된 리튬을 이용한 전지 및 전기 자동차 ·	5
◇ 美 NREL, 나노구조를 이용한 Black silicon 태양전지 개발	6
◇ 美, SunShot Initiative에서 선정된 CSP 연구 과제 분석	7
◇ 美, 금속산화물 매체를 이용한 CO ₂ 분리 수소제조	9
◇ 美 Emerge Alliance 협회, 저전압 DC 관련 점유 공간(Occupied Space) 표준안 1.1 버전 발표	10
◇ 美 벤처기업, Big data 기법을 이용한 에너지 사용량 데이터 분석을 통해 에너지 절감을 가능케 하는 서비스 제공	11
◇ 美, 고급 기후변화 모델링에 대한 국가전략	12
◇ 美, 바이오매스 공급 체인 개발	13
◇ 캐나다, 온실가스 배출 규제 완화된다	14
◇ 캐나다, 태양열의존율 97%로 세계 최고기록 달성 발표	15
II. 유럽	16
◇ EU, 곡물 유래 바이오연료 공급 제한 추진	16

◇ 핀란드 VTT 기술연구센터, 수소생산용 IrRuYOz 입자 개발 ..	17
◇ 英, 태양열 등 새로 도입할 가정용 재생열인센티브에 대한 공청 실시	18
◇ 英, Avonmouth에서 열에너지그리드(Thermal Energy Grid ,TEG) 의 실증연구 시작	19
◇ 英, 금년 셰일가스 탐사 재개 허용할 계획	20
◇ 英, 기후기금 활용하여 민간부문 투자 촉진	21
◇ 佛, 대기오염물질 배출에 대한 세금 인상 계획 발표	22
◇ 스페인 CIUDEN, 세계 최초 순환유동층 순산소연소를 통한 CO_2 포집 설비 완공	23
◇ 스코틀랜드, 녹색투자 촉진을 위한 기금 출범	24

III. 아시아 25

◇ 日 TOYOTA, 출력 밀도를 5배 높인 전고체 전지를 시제작 ..	25
◇ 日 Murata, LED Flash용 소형, 박형, 고출력 밀도의 전기 2중층 Capacitor를 2012년 10월부터 양산	26
◇ 日, HEMS접속 합의/독점 불인정/스마트하우스빌딩 촉진 검토 ·	27
◇ 日, 전기차 보급 시행착오	29
◇ 日, 희소금속 회수를 통한 재활용 기술개발 촉진	30
◇ 日, 에너지 집중한 경량의 마그네슘 리튬이온 개발	31
◇ 中 광둥성, 산림 탄소흡수량 측정기관 설립	32
◇ 뉴질랜드 LanzaTech, Petronas와 공동으로 CO_2 이용 아세트산 생산 공정 개발 추진	33
◇ UAE, 다양한 수자원 프로젝트 실시	34
◇ 韓, 우수한 에너지저장 능력을 갖는 실리콘나노튜브의 대량생산	35

IV. 기타 36

- ◇ 지멘스, 포스코에너지에 발전설비 공급 36
- ◇ 이동통신망용 연료전지 백업전원 개발 37
- ◇ 국내 발전 15%담당... '에너지 한국' 민간발전이 뜬다 38

V. 해외출장보고서 39

- ◇ 韓, 우수한 에너지저장 능력을 갖는 실리콘나노튜브의 대량생산
..... 39
- ◇ 美 DOE, SunShot Program 40
- ◇ 태양전지모듈 고장 분석(IEA-PVPS Task 13세미나) - 태양광 기
술 41
- ◇ 호주, VEOLIA WATER 社, 물부족 국가인 호주, Victoria 주 의
식수를 처리하는 회사 42
- ◇ 공기조화 냉동분야 특허 출원동향 43
- ◇ Na을 이용한 에너지 저장 및 발전기술 47
- ◇ 英, 인간 배설물로부터 식수 및 에너지생산기술 개발 착수 ... 48
- ◇ DOE Hydrogen & Fuel Cells Program Plan 49
- ◇ 신 냉매 (Low-GWP) 개발기술 관련 50
- ◇ Raman 기법을 이용한 폐 플라스틱 분류기술소개 52
- ◇ 12차 유럽에너지경제학회-글로벌 에너지정책 흐름 파악 53
- ◇ 태국, 중장기 대체에너지 기술 개발 수립-바이오 연료의 경우
..... 54
- ◇ SuperGen DoSH2 프로그램 55
- ◇ 독일, Helmholtz Zentrum Berlin (HZB) - Development of
Chemical Bath Deposited (CBD) Zn(S,O) Buffer Layer for CD
free CIGSS Thin Film Solar Cells during the NeuMaS Project
..... 57

◇ 일본, Tokyo Institute of Technology - Highly Textured ZnO Substrate Fabrication on Etched EAGLE-XG Glass and Its Application to a-Si:H Solar Cells	58
◇ 네덜란드 TNO社, CO2에 의한 CCS설비의 부식속도 측정	59
◇ 美-CSP SunShot R&D 프로그램 과제 선정	60
◇ 중국, Harbin Institute of Technology SOFC용 나노튜브 LSCF/GDC 공기극 개발	63
◇ 태양전지 및 이차전지 등의 전극 재료인 금속 소재의 전기화학 거동 분석 및 모델링 기술	64
◇ 2010년 ZSW stuttgart에서 달성한 CIGS 태양전지 셀 효율 20.3%가 2012년 EU PVSEC에서도 여전히 깨어지지 않고 있음	65
◇ EUPVSEC 정책보고	66
◇ 美, 마이크로그리드 기술개발 동향	67
◇ 日, 마이크로그리드 기술개발 동향	68
◇ 美, DOE, 암모니아를 잠재적인 대체연료(Emerging Alternative Fuels)로 등록	69
◇ 日 상하이 교통대 大, - Mg 이온 전지용 신규 전해액 개발 ·	70
◇ CIGS 박막 태양전지 본격적인 상용화를 위한 토대 구축(Dr. H.W.Schock, Helmholtz Zentrum Berlin für Materialien and Energie GmbH)	71
◇ 전세계 태양열 발전 최신 연구 동향	72
◇ 스위스, 초진공형 집열기를 공항건물 난방 및 냉방에 적용 ...	73
◇ 전세계 태양열 발전 최신 연구 동향	74
◇ 캐나다 Ottawa 대학 - 암모니아 연료전지 전극 기술 개발 ·	75
◇ 공기조화 냉동분야 기술동향	76
◇ 美 Madison, Simbuild 2012 Workshop	80
◇ 덴마크, 지역난방과 개별난방 결합기술 소개	81
◇ 인도네시아, 바이오에너지 보급 프로그램 및 정책	82
◇ 전세계 태양열 발전 최신 연구 동향	83

◇ 캐나다, 캐나다 청정기술자금과 재생에너지 발전 간의 관계 ·	84
◇ 영국의 해양에너지 기술혁신 니즈평가 동향	85
◇ 인도네시아, 신재생.에너지보존 기술	88
◇ CCS 설치 가속화를 위한 지원 및 법안 상정	89
◇ BASF社, CCS관련 4가지 분야 연구개발 추진	90
◇ 美, DOE Hydrogen & Fuel Cells Program	91
◇ 전 세계 nano materials 제조 및 적용 동향	92
◇ 캐나다, 미국 재생에너지 시장을 장악하고 있는 캐나다 재생에 너지 발전 기술	93
◇ 캐나다, 캐나다 청정기술자금과 재생에너지 발전 간의 관계 ·	94
◇ Nanosolar (미국) - Flexible CIGS thin-film solar cell	95
◇ Tu Delft, Silicon thin-film solar cell	96
◇ 미국, AHEAD Energy Corporation - 암모니아를 이용하여 아프 리카에 전기를 제공하는 계획 발표	97
◇ 中, 고온 연료전지 소재 개발 동향	98
◇ 국제 해양염분차발전 기술 동향	99

□ 美, 그래핀 코팅이 탄소나노튜브 에어로겔의 피로강도를 증가

- Nature Nanotechnology, 2012.10 -

- (현황) 경량소재, 특히 탄소나노튜브와 같이 저밀도의 고탄성 나노소재는 폼과 에어로겔과 같이 매우 우수한 응용성을 보이는 구조체 제고에 적용되어 왔지만, 그 들의 구조적 붕괴 및 심각한 플라스틱 변형은 문제점으로 지적되어 왔음
 - Carnegie Mellon University는 그래핀 코팅 처리를 통해 기존의 탄소나노튜브 에어로겔의 기계적 탄성을 획기적으로 향상시킬 수 있었음
- (시사점) 상기의 방식으로 Young's modulus와 energy storage modulus가 6배, loss modulus는 3배 상향되는 결과를 얻었음
 - 에너지 저장소재로 그 활용도가 매우 높을 것으로 기대되는 에어로겔 연구에 대한 면밀한 검토가 요구됨.

□ **美, USDA, 생활폐기물 이용 에탄올 생산 기술 개발을 위하여
Fulcrum Sierra Biofuels에 1억5백만 달러 대출보증**

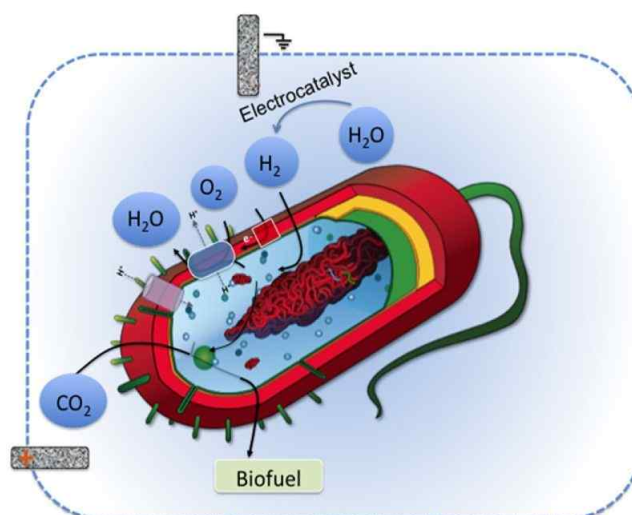
- Green Car Congress, 2012.08.13 -

- **(현황)** 미 농무성은 최근 Fulcrum Sierra BioFuels사에 생활계 폐기물로부터 에탄올을 생산하는 플랜트 건설과 관련하여 1억5백만 달러에 달하는 대출 보증을 승인함
 - Fulcrum Sierra BioFuels의 플랜트는 네바다주 Reno 근처에 위치하고 있으며 생활폐기물로부터 매년 1,000만 갤런의 에탄올을 생산할 계획임
 - 플랜트는 두 개의 공정으로 이루어지는데, 먼저 폐기물을 가스화하여 합성가스와 스팀을 생산하고, 생산된 합성가스를 촉매화학적으로 전환하여 에탄올을 생산함
 - 미 농무성은 Rural Development Biorefinery Assistance 프로그램을 통하여 이러한 바이오연료 프로젝트에 소요되는 자금의 상당 부분을 지급 보증하고 있음
- **(시사점)** 기술적으로 검증된 프로젝트에 대하여 적절한 출구전략 수립 및 정부 차원의 지원 대책이 필요함

□ 美 Berkeley Lab, 미생물 이용 전기화학적 탄화수소 생산 기술 개발을 위한 기술이전기업 및 연구 파트너 탐색 중

- Green Car Congress, 2012.9.14 -

- (현황) 미 Berkely Lab의 Steven Singer 교수팀은 재조합 *Ralstonia eutropha* 균주를 이용하여 CO₂와 전기로부터 탄화수소를 생산하는 연구를 수행중임
 - 연구팀은 합성생물학 기법을 이용하여 미생물이 메틸 케톤이나 이소프레노이드, 알칸을 생산하도록 개량하였으며 세포 표면에 촉매를 삽입하여 전기화학적으로 수소를 생산하도록 함으로써 최종적으로 탄화수소를 생산하는 기술을 개발하고 있음
 - 상기 프로젝트는 ARPA-E로부터 300만불의 연구비를 지원받아 진행중임
- (시사점) 생물학적-촉매화학적 hybrid 공정이 선진국을 중심으로 활발히 진행중이며, 연구원 차원에서 이러한 융복합 연구의 활성화를 위하여 다양한 지원이 필요함.



생물학적-전기화학적 hybrid 공정에 의한 CO₂ 이용 탄화수소 생산 개념도

□ 美, 연료전지 제조, 설치, 유지 보수, 지원 서비스 산업 전체를 위한 보급사업 추진

- DOE -

- (현황) 시장 진입 가속화를 위한 계획인 American Recovery and Reinvestment Act(ARRA)을 통하여 연료전지 제조, 설치, 유지 보수, 지원 서비스 산업 전체를 위한 보급사업 추진중
 - 발전용, 휴대용 및 수송용 및 틈새시장용 연료전지 등 분야별 상용화 목표를 설정하고 기술개발과 보급이 동시에 진행
 - 2012년 총 96백만달러 (정부 42백만달러)를 보조전원, 백업전원, 지게차 총 1173대 실증사업에 지원, 자발적 구입 확대
 - 워싱턴주 포트 루이스, 하수처리장 바이오가스 이용 연료전지 버스 및 지게차, 6kW SOFC 에 공급하는 실증 사업 수행 중
 - '10 FCEV 152대, 충전소 24개소 운영중, '15년까지 수소인프라 구축에 집중 38개소 설치 예정
 - NASA 에서는 무인항공기용 재생연료전지를 개발 실증 중이며 Bloom Energy, 100kW급 SOFC 시스템 171기 보급 및 운전
- (시사점) 선박, 항공기, 지게차, 백업전원, UPS등 연료전지 고부가가치 창출, 고용창출, 신규 시장 개발이 가능한 개발 전략을 추구하고 있음
 - 연료다변화를 통해 화석연료의 의존성을 줄이기 위한 바이오가스, 부생수소 이용 시스템 개발 및 실증 사업 수행, 기술 검증 및 홍보를 병행하고 있음. 국내에서도 연구개발과 실증, 보급을 병행하고 있으며 응용분야, 보급 대수의 확대가 필요함

□ 美, 바닷물에서 생산된 리튬을 이용한 전지 및 전기 자동차

- Autobloggreen 2012.9.30. -

- (현황) 지금까지 선호되고 발견된 원소중 “리튬”은 전기 및 하이브리드 자동차를 위한 동력원(battery)의 소스로 가장 각광받고 있음
 - 이를 반영하듯 지난 18개월동안 리튬원료의 가격은 35%나 증가
 - 「Simbol Materials」 사는 멕시코 인근 Imperial Valley에서 바닷물로부터 리튬을 추출하는 plant를 만들 계획 중
 - 바닷물로부터 리튬을 추출하는 것은 초기 8000 ton 규모이고, 10년내에 64,000 ton 규모로 양산을 늘릴 계획
 - 참고로 2020년까지 3백9십만 대의 하이브리드, 1백 4십만 대의 플러그인 하이브리드 자동차가 생산될 것으로 예상됨
- (시사점) 본격적으로 전기자동차가 양산되면 리튬의 수요가 폭발적으로 늘어나, 리튬 원료의 가격이 급격하게 상승할 것으로 예상됨

□ 美 NREL, 나노구조를 이용한 Black silicon 태양전지 개발

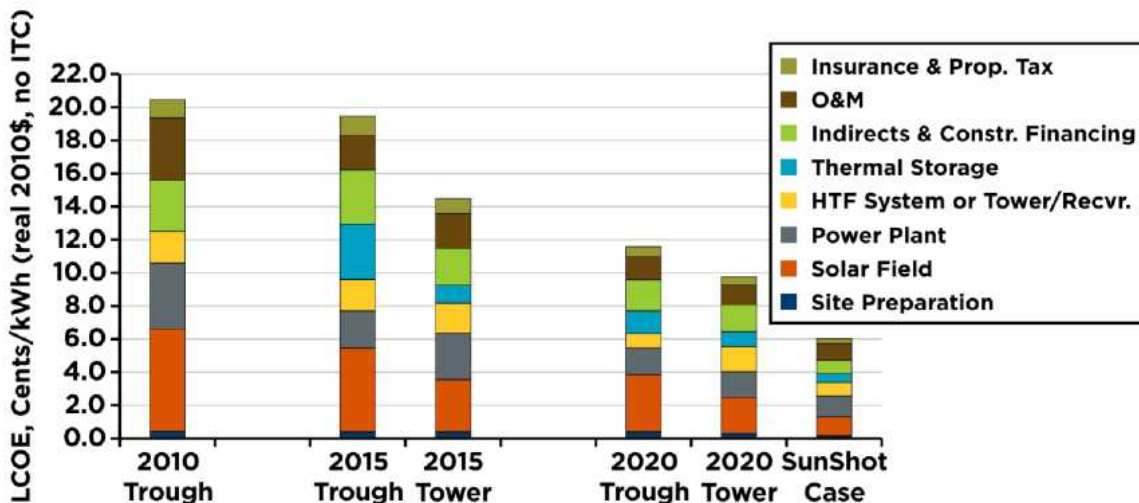
- Photon International, 2012. 10 -

- (현황) NREL은 나노구조를 이용한 저반사 기술을 통하여 18.2% 효율을 갖는 실리콘 태양전지를 개발하였다고 발표함
 - Ag 나노입자와 화학적 에칭을 통하여 실리콘 표면에 입사파장보다 작은 나노구조를 형성하여 표면 반사율을 크게 감소시킴
 - 이 기술을 발전시켜 20%이상의 효율 달성과 대량생산이 가능한 양산기술 개발을 추진할 예정
- (시사점) 태양전지 효율을 향상시키기 위한 다양한 연구가 시도되고 있으며, 특히 나노기술에 대한 활용연구가 활발히 진행되고 있음
 - 저가, 고효율 태양전지 개발을 위한 차세대 기술에 대한 검토 및 기술확보가 요구됨

□ 美, SunShot Initiative에서 선정된 CSP 연구 과제 분석

- www1.eere.energy.gov/solar/sunshot -

- (현황) 태양광(PV)과 태양열(CSP)의 재생에너지 발전 시장이 급격하게 성장함에도 불구하고, 미국은 유럽이나 중국 등에 비해 시장 점유율이 줄어들고 있음. 미국은 2020년까지 PV와 CSP의 발전단가를 기존 화석연료와 동일한 6 cents/kWh까지 줄일 수 있는 기술 개발을 지원하기 위해 SunShot Initiative 프로그램을 시작하였음. (SunShot Vision Study 참조)



<SunShot Initiative 프로그램의 발전단가 목표>

- 이중 CSP 관련해서는 금년 6월 Sunshot Funding Opportunity Announcement (FOA)를 통해 \$56 million 규모의 금액을 21개 과제에 3년간 지원하기로 결정하였고 8월에는 Multidisciplinary University Research Initiative (MURI)를 통해 5년간 \$10 million을 받을 2개 팀을 선정하였음
- 2008년부터 지금까지 열저장 관련 기술 지원이 상대적으로 많았기 때문에 시스템 효율 향상이나 집광 설비의 가격 절감과 관련한 연구가 주로 선정되었음

- SunShot Initiative의 철학이 새롭고 혁신적인 연구를 통한 획기적인 가격 절감이 목표이므로 기존과는 차별성 있는 과제가 많음: 초임계 이산화탄소 (sCO₂) 사이클 기술, 신개념 흡수기/작동 유체 기술, 반사판 신코팅 재질과 저가 설치 및 유지 기술, 고체 상태 (solid-state) 전기 생산 기술 등이 눈에 띈. 특히, MURI를 통해 지원된 액체 금속과 고온 용융염을 작동 유체로 고려하는 원천 기술은 상당히 먼 미래를 내다보고 지원하는 것을 알 수 있음

- 3M: [Next-Generation Solar Collectors for CSP](#)
- Argonne National Laboratory: [Chemically Reactive Working Fluids](#)
- Boston University: [Self-Cleaning CSP Collectors](#)
- Brayton Energy: [High-Efficiency Receivers for Supercritical Carbon Dioxide Cycles](#)
- BrightSource Energy: [Flexible Assembly Solar Technology](#)
- Jet Propulsion Laboratory: [Low-Cost, Lightweight Solar Concentrators](#)
- Massachusetts Institute of Technology: [Concentrated Solar Thermoelectric Power](#)
- National Renewable Energy Laboratory: [10-Megawatt Supercritical-CO₂ Turbine](#)
- National Renewable Energy Laboratory: [Particle Receiver Integrated with a Fluidized Bed](#)
- Norwich Technologies: [Advanced Low-Cost Receivers for Parabolic Troughs](#)
- Oregon State University: [High-Flux Microchannel Solar Receiver](#)
- Pacific Northwest National Laboratory: [Integrated Solar Thermochemical Reaction System](#)
- Pennsylvania State University: [Scattering Solar Thermal Concentrators](#)
- San Diego State University: [A Small-Particle Solar Receiver for High-Temperature Brayton Power Cycles](#)
- Sandia National Laboratories: [High-Temperature Falling-Particle Receiver](#)
- Southwest Research Institute: [CSP Tower Air Brayton Combustor](#)
- Southwest Research Institute: [Supercritical Carbon Dioxide Turbo-Expander and Heat Exchangers](#)
- Stanford University/SLAC National Accelerator Laboratory: [Next-Generation Thermionic Solar Energy Conversion](#)
- Thermata: [Heliostat System with Wireless Closed-Loop Control](#)
- University of Arizona: [Advanced Manufacture of Reflectors](#)
- University of California San Diego: [High-Performance Nanostructured Coating](#)
- **University of California, Los Angeles** (Los Angeles, California)
The University of California, Los Angeles, is leading a team with researchers from Yale University and the University of California, Berkeley, to investigate liquid metals through a combination of thermodynamic modeling and a novel rapid screening process.
- **University of Arizona** (Tucson, Arizona)
University of Arizona researchers are teaming with investigators from Arizona State University and Georgia Institute of Technology to develop and demonstrate new, molten salt-based, high-operating-temperature fluids with additives.

<SunShot Initiative 프로그램을 통해 지원된 연구>

- 미국은 SunShot Initiative 프로그램을 통해 2050년에는 미국 전기 수요의 27%를 (PV 19%, CSP 8%) 태양에너지로 공급 가능할 것으로 전망. 이를 위해 632 GW 규모 PV와 83 GW 규모 CSP 발전소 건설이 예상됨
- (시사점) 최근 유럽의 경제 위기 상황에서 미국의 조직적인 정부 지원은 CSP 시장에서 빼앗겼던 위상을 되찾을 수 있을 것으로 판단됨

□ 美, 금속산화물 매체를 이용한 CO₂ 분리 수소제조

- Fuel, inpress -

- (현황) 기존 수소 공급의 대부분은 SMR(Steam Methane Reforming)을 통해 이루어졌는데, SMR은 흡열공정으로 필요한 열을 수소 정제 시 발생하는 off-gas를 연소하여 얻음. 수소정제 및 CO₂의 분리를 위해 PSA 혹은 흡수설비 설치 시 설비비 및 운영비의 증가로 수소 단가 상승의 원인이 됨. 또한 열공급을 위한 연소과정에서 발생하는 CO₂는 포집에 어려움이 있음
 - 이를 개선하기 위해 금속산화물을 이용하여 메탄이나 합성가스를 연소하고 환원된 금속산화물과 물을 반응시켜 수소를 얻는 공정이 개발 중임
 - 상기 공정은 연료와 공기가 직접 접촉하지 않아 CO₂의 분리가 원천적으로 가능하며 고순도의 수소생산이 동시에 이루어지는 장점이 있음
 - 최근 미국의 Ohio State University에서 25 kW급의 매체순환 수소생산 설비의 300시간 장기 운전이 이루어졌으며, 이를 통해 99.99%의 수소생산을 보고한 바 있음
 - 한국에너지기술연구원에서는 1kW급의 매체순환 이동층 반응시스템의 실증을 통해 99%이상의 수소생산을 확인하였으며 이에 필요한 매체의 특허 출원 중에 있음
- (시사점) 궁극적으로는 물로부터 수소를 제조하는 공정의 개발이 필요하나 중·단기적으로는 화석연료로부터 수소를 제조하되 그 효율향상 및 CO₂ 포집을 전제로 하는 연구개발이 필요

□ 美 **Emerge Alliance** 협회, 저전압 DC 관련 점유 공간 (Occupied Space) 표준안 1.1 버전 발표

- Cogeneration & On-Site Power Production, 2012.10.03 -

- (현황) 상업용 건물의 저전압 DC 채용을 선도하는 산업 협력체인 **Emerge Alliance**는, 실내 건물환경에서의 저전압 DC 활용을 목적으로 진보된 표준안 1.1 버전을 발표함
 - 이번 발표를 통해 실내 공간에서의 DC 전압 제한치, 표준 DC 배선 케이블 두께 등에 대한 새로운 표준안이 제시됨
 - 이러한 표준안은 상업용 건물에서 DC 마이크로 그리드의 적용을 위해 필요한 통합 표준화 작업을 가속화 시킬 수 있을 것으로 예상됨
 - 건물용 저전압 DC 마이크로 그리드는 AC-DC 간 전력변환 단계 축소를 통해 건물내 전기이용 효율을 향상시킬 수 있는 전력공급 기술임
- (시사점) 태양광, 배터리, 연료전지 및 LED 조명 등 DC 분산 발전원과 DC 부하장치에 대한 보급과 관련된 기술개발이 국내외에서 활발히 진행되고 있음
 - DC 이용환경에 대한 수요가 늘어남에 따라 건물용 DC 마이크로 구현의 타당성이 증가하고 있으며, 이에 대비하여 국제적 표준화 기술 개발 동향에 대한 지속적 관심이 필요함

□ 美 벤처기업, Big data 기법을 이용한 에너지 사용량 데이터 분석을 통해 에너지 절감을 가능케 하는 서비스 제공

- GIGAOM, 2012.10.11 -

- (현황) 에너지 사용 정보를 Big data 기술을 이용해 사용자의 에너지 비용을 절감하게 해주는 벤처기업들이 꾸준히 생겨나고 있음
 - Wattvision과 PlotWatt : 스마트 미터를 이용해 간단한 에너지 사용현황 및 분석결과를 사용자에게 전달
 - Opower : Utility, 장치 제조업체 등과 연계하여 big data 기술을 이용해 사용자에게 에너지 사용에 대한 정밀 분석 결과를 전달
 - EcoFactor : utility가 사용자가 web을 이용해 제어가 가능한 thermostat을 공급하고 에너지 사용현황과 날씨데이터를 이용해 효율이 최고가 되도록 온도를 자동 제어하는 서비스 제공
 - WegoWise : 10,000개 정도의 다세대 주택의 utility data를 분석하여 기준값을 정하고 사용자가 자신의 주택 또는 건물의 에너지 사용현황을 기준값과 비교하여 개선 여부를 결정할 수 있도록 해주는 서비스 제공. 실시간 모니터링 장비 등을 갖추기 힘든 건물 등을 대상으로 하는 서비스 모델
- (시사점) 스마트 미터의 보급 확산에 힘입어 에너지 사용량 데이터를 분석해 에너지 절감을 가능케 해주는 비즈니스 모델이 벤처기업을 중심으로 나타나고 있음
 - 특히 센서나 BEMS등 고가의 장비를 사용하지 않고 사용량 데이터 분석결과를 이용하는 방법은 우리나라에도 바로 적용 가능할 수 있을 것임.

□ 美, 고급 기후변화 모델링에 대한 국가전략

- FierceSmartGrid, 2012.9.27 -

- (현황) 미국 기후 모델링 커뮤니티(The US climate modeling community)는 국제기후 모델링과 지역기후 모델링 그룹으로 구성되어 있으며 혁신적인 변화를 추구하고 있는데, 이 커뮤니티 위원회는 기후 모델링에 대한 국가전략으로 4가지의 새로운 요소와 5가지의 권고사항을 제시하고 있음
 - 고급 기후 모델링에 대한 국가전략의 4가지 요소
 - ① 공유 소프트웨어 기반시설의 발전
 - ② 국가 기후 모델링 포럼 소집
 - ③ 날씨-기후 통합 모델링 노력
 - ④ 기후 모델 해석자를 위한 프로그램 개발
 - 5가지 권고사항
 - ① 정교한 컴퓨터 시스템 유지
 - ② 국제 기후관측 시스템에 꾸준한 공헌
 - ③ 기후 모델 개발자에 대한 교육과 보상 개발
 - ④ 기후 모델링 데이터 공유와 배포를 지원하는 국가 IT 기반시설의 향상
 - ⑤ 기후 과학과 불확실성 연구의 발전 추구
 - 기후 모델은 인류가 개발한 가장 정교한 시뮬레이션 툴 중의 하나로 지난 수십 년 동안 많은 발전을 거듭해 왔지만 기후 모델의 정보에 의존하는 의사 결정자들의 욕구를 충족시키기에는 아직 부족한 것이 많음
- (시사점) 우리나라도 국가적 차원에서의 기후 모델링 커뮤니티 육성을 검토할 필요가 있음

□ 美, 바이오매스 공급 체인 개발

- Green car congress, 2012.10.15 -

- (현황) 미국 농림부는 미국 북동지역의 액체연료 수송과 항공 바이오연료 생산을 위한 바이오매스 공급체인 개발 추진
 - 펜실베이니아 주립 대학(Pennsylvania State University)에 향후 5년 동안 약 1천만 달러를 지원 예정
 - 이 프로젝트는 USDA의 AFRI(Agriculture and Food Research Initiative)를 통해서 지원된 6번째 프로젝트로서, 2011년 9월 USDA 장관인 톰 빌색(Tom Vilsack)은 태평양 북서 지역, 북부주, 남부주, 남동주에 걸쳐 5개 지역 시스템들의 결성을 위한 5개 핵심 AFRI 자금을 제공한다고 발표함
 - 뉴바이오 컨소시엄(NEWBio Consortium)은 노천광산, 범람지역에서 자라는 버드나무, 억새, 스위치 그래스와 같은 비식용 바이오매스 자원에 집중할 것이며, 공동 연구, 교육 등을 통해 곡물 유전 개발, 수확, 저장, 공정 처리 기술, 지속가능한 생산 시스템 등을 포함한 바이오연료에서 나타나는 문제를 해결할 것임
 - 본 프로젝트는 산업체와의 협력을 통해서 민간 협력업체가 실제 이용 가능하고, 향상된 액체 수송 바이오 연료와 항공 바이오 연료를 생산하도록 도와줄 것이며, 바이오매스를 수확, 수송, 전처리하기 위해 50개 이상의 공급 체인 사업을 지원하고, 적어도 100개의 공급 계약을 만들기 위한 사업 지원을 제공하는 것을 목표로 함
- (시사점) 바이오에너지가 우리나라 에너지믹스에 미치는 파급효과 분석을 통해 적용가능성 검토 및 공급체인으로 연결되는 상용화 기술개발 전략수립이 필요함

□ 캐나다, 온실가스 배출 규제 완화된다

- 캐나다 환경부, 통계청, 코트라 밴쿠버 무역관, 2012.09.28 -

- (현황) GWh당 420톤 이하, 연령은 50년 이상, 2015년부터 발효 예정, CCS 기술과 접목 기대
 - 9월 5일, 캐나다 환경부는 석탄-화력발전소에 대한 이산화탄소 규제기준 완화안을 발표함
 - 한편, 캐나다 정부는 2010년 6월 전력부문에서 온실가스 배출 감축 목표를 최초로 표명했으며, 전력부문에 대한 전반적인 최종 규제안을 2012년 중 발표할 예정임
 - 캐나다 연방정부는 온실가스 배출량 감축방안으로 탄소배출권 거래제도 및 탄소세를 도입하는 대신 산업 부문별(sector by sector approach) 규제방안을 도입함
 - 캐나다는 2009년 코펜하겐 기후변화회의에서 2020년까지 2005년 배출량 대비 607메가톤(-17%)을 감축하기로 함
 - 캐나다는 온실가스 배출량을 1990년 수준 대비 6% 감축하겠다고 교토의정서에 서명했는데, 석유산업부문에서 오일샌드/오일셰일 개발이 늘어나면서 이런 감축량을 달성하기 어렵게 됨
 - 2012년까지 온실가스 배출량을 1990년 대비 6% 미만으로 낮추도록 하는 교토의정서에 서명한 것은 전임 정부의 과오이며 2009년 캐나다의 온실가스 배출량은 1990년보다 17% 많은 것으로 나타나 현실적으로 목표를 달성하기 어렵다고 언급
- (시사점) 대부분의 국가들이 온실가스 감축목표를 달성하기 위하여 다양한 규제방안을 도입하였으나, 현실적으로 달성하기 어려울 것으로 전망됨에 따라 우리나라의 대응책 마련도 필요함

□ 캐나다, 태양열의존을 97%로 세계 최고기록 달성 발표

- SolarServer, 2012.10.9 -

- (현황) 캐나다 정부에 따르면, 켈거리 남부 옥코톡스(Okotoks)라는 소규모 마을에 위치한 DLSC(Drake Landing Solar Community, 드레이크 태양에너지 커뮤니티)에서 난방부하의 97%를 태양열로 공급하는 세계적인 신기록을 달성했다고 2012년 10월 5일 발표
 - DLSC는 북미 최대규모의 태양열 계간축열(Seasonal solar thermal storage)시스템을 갖춘 52개의 주택으로 구성된 주거지역으로서, 주택의 창고지붕에 태양열집열기가 설치되어 있고 집집마다 가스보일러로 급탕온수를 보조하도록 되어있음
 - DLSC프로젝트는 캐나다 NRC(Natural Resource Canada)에서 3백만달러(USD)의 투자가 이루어진 프로젝트이며, 2011년에는 Energy Globe World Award for Sustainability를 수상한 바 있음



- (시사점) 주택단지의 지붕에 집열기를 설치하고 여름철에 남는 태양열을 대형 지하축 열조에 저장하여 겨울철 난방에 이용하는 기술로서 유럽에서는 태양열 구역 난방기술로서 유사한 기술이 적용되고 있으나, 국내에는 아직 적용된 사례가 없는 기술임

□ EU, 곡물 유래 바이오연료 공급 제한 추진

- Green Car Congress, 2012.10.18. -

- European Commission homepage http://ec.europa.eu/energy/renewables/targets_en.htm -

- (현황) EU는 2010년 12월 2020년까지 에너지 분야에서 신재생 에너지 비율을 20%로, 수송 분야에서 재생연료 비율을 10%로 올리기로 한 바 있음 (The Directive 2009/28/EC)
 - 최근 EC(European Commission)는 재생연료 목표 10% 중에서 곡물 유래 바이오연료(Food-based biofuels)의 사용량을 최대 5% 수준으로 제한
 - 이는 1)폐기물, 목질계 부산물 등 비식용 바이오매스 이용 차세대 바이오연료 개발 촉진과 2)전 세계에서 진행되고 있는 곡물 유래 바이오연료 생산을 위한 토지 전환 또는 개발을 제한하기 위한 것임
- (시사점) 본 조치로 비식용 바이오매스 이용 차세대 바이오연료의 개발 촉진과 함께 관련 시장이 확대될 것으로 전망. 이에 따른 지속적인 정부의 R&D 지원 필요

□ 핀란드 VTT 기술연구센터, 수소생산용 IrxRuyOz 입자 개발

-European Aerosol Conference(EAC2012), 2-7 September 2012, GRANADA-

- (발표내용 요약) Finland의 연료전지 개발 및 수소제조 사업단 으로부터 연구비를 받아 수행한 연구개발 중간 결과로서 수소를 제조하기 위해 전극으로 사용되는 Iridium은 희귀하고 가격 고가이므로 이를 대체하기 위한 물질인 IrO₂와 IrxRuyOz 나노입자를 Chemical Vapour Deposition(CVD) 기술과 화염분사합성(Flame Spray Synthesis, FSP)기술을 조합한 기술을 개발하여 제조하였음
- 또한 수소 제조에 사용되는 촉매입자의 크기는 micron size로 nao-size에 비해 반응율이 떨어지는 장점이 있어, 촉매제조용을 nano-size IrO₂ 제조기술을 개발하였다고 보고하였음
- 제조된 IrO₂입자의 평균입자크기 범위는 5~10nm라고 보고하였음
- (시사점) 그러나 발표된 연구개발 결과는 중간 결과의 발표내용 으로서, 개발한 합성재료를 활용한 전극 제조기술과 nano-size로 제조된 촉매의 반응율에 대한 연구결과는 제시하지 않았음

□ 英, 태양열 등 새로 도입할 가정용 재생열인센티브에 대한 공청 실시

- Solarthermalworld, 2012.10.15 -

- (현황) 현재 영국 DECC(Department of Energy and Climate Change)에서는 재생열설비에 대한 인센티브프로그램인 RHI(Renewable Heat Incentive)를 시행 중이며, 가정용에 적용확대를 위한 제안서의 온라인 공청을 10월 12일부터 12월 7일까지 실시

- 제안서는 태양열, 공기열원 및 지열원 히트펌프, 바이오매스 보일러 등 4가지 재생열설비를 포함

Tariff	Biomass boiler	Air-source heat pumps	Ground-source heat pumps	Solar thermal
Pound sterling pence/kWh	5.2-8.7	6.9-11.5	12.5-17.3	17.3

- 최근 DECC 조사결과, 재생열설비 설치보급을 위해서는 주로 비용, 지원금수준, 투자회수기간 등에 대한 해결이 필요하며, 태양열설비가 설치공간 및 설치시간 등 장점요소로 장애요소가 가장 적은 것으로 나타났음
 - 태양열설비에서는 평판형과 진공관형 집열기만 포함하고 건물일체형 집열기는 MCS(Microgeneration Certification Scheme) 비인증 및 가정용으로는 사이즈가 큰 이유로 불포함 되었고, 태양열설비는 열미터를 불포함
 - 다른 열원간의 복합설치는 태양열을 포함하는 경우에만 허용하고 있음
 - 지원대상은 2009년 7월 15일 이후에 설치한 설비로서 MCS표준에 준하는 설비이며, 이를 바탕으로 2020년까지 추가적인 재생열공급량은 연간 3.3TWh으로 추정
- (시사점) 열생산량을 기준으로 인센티브를 산정하는 방식은 국내에 적용된 바가 없어 이에 대한 준비가 필요할 것임.

□ 英, Avonmouth에서 열에너지그리드(Thermal Energy Grid ,TEG)의 실증연구 시작

- Resource UK, 2012. 09.25 -

- (현황) Low Carbon South West (LCSW)에서는 Avonmouth, Bristol에 열에너지그리드(Thermal Energy Grid ,TEG)에 대한 실증연구를 시작할 것이라고 최근에 발표하였음
 - 본 프로젝트가 성사될 경우 유럽에서 가장 규모가 큰 산업체-산업체간 열에너지 네트워크가 될 것이라고 전망
 - LCSW는 현재 관심있는 지역기업들의 참여를 유도하기 위해 노력중이며, 본 과제에서는 참여하는 회사들의 열 및 에너지 사용량에 대한 데이터를 제공하고 이를 통해 열수요 예측 및 네트워크망 설계에 사용하고자 함
 - 본 프로젝트내에서는 참여회사의 설비에서 생산되는 바이오매스 에너지나 폐열을 10km 거리의 열수송 파이프를 통해 Avonmouth 와 Severnside 지역에 걸쳐 있는 열수요가 존재하는 참여기업들에게 공급될 수 있도록 하는 것이 목표임
 - 프로젝트에 소요되는 비용은 대략 80 ~ 100만 유로정도가 될 것으로 예상하고 있음.
- (시사점) 현재 지역난방 기술이 발달한 유럽을 중심으로 열에너지 네트워크 실증사업화에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 보다 큰 대규모의 산업체내 열효율 향상을 위한 열에너지 네트워크에 대한 연구가 시작되고 있는 것에 대해 주목할 필요가 있음

□ 英, 금년 셰일가스 탐사 재개 허용할 계획

- Bloomberg ; 2012.10.16

- (현황) 영국 에너지·기후변화부(DECC)의 John Hayes 국무상은 금년 내로 셰일가스 탐사 재개를 허용할 계획이라고 밝힘
 - 2011년 셰일가스 탐사과정에서 두 차례 수압파쇄 중에 지진이 발생되어, 영국정부는 셰일가스 탐사를 일시 중단하고 시추방법(fracturing)에 대한 평가에 착수.
 - 이후 독립조사기관이 영국 내 수압파쇄법이 안전하다는 보고서를 발표하고, 환경오염 가능성에 대한 검증 작업 실시 중
 - 기관의 연구 보고서에서 영국이 보유하고 있는 셰일가스의 탐사는 103년 동안 영국 수요의 10%를 충족시킬 수 있을 것이라고 밝힘.
 - 영국 보수당은 에너지 가격 절감 및 화석연료 수입 의존도 감소를 위하여 천연가스 산업 부문 육성을 촉구하고 있으며, George Osborne 재무장관은 지난 10.8(월) 셰일가스에 대하여 세제혜택을 부여할 가능성이 있음을 밝힌 바 있음
- (시사점) 셰일가스 개발이 지속적으로 확대되고 있으므로, 셰일가스 시장 동향을 지속적으로 모니터링하여 기술개발 및 연관산업 진출 기회 모색 필요
 - 선도기업과 기술격차를 좁히고 개발/생산 노하우 확보 등 성장전략이 필요

□ 英, 기후기금 활용하여 민간부문 투자 촉진

- Bloomberg, 2012.9.27

- (현황) 영국정부는 국제기후기금(ICF)*을 활용하여 개도국의 신재생에너지 프로젝트에 대한 민간부문 투자 촉진에 노력할 계획임
 - * 국제기후기금(ICF, International Climate Funds) : 영국정부가 개도국의 기후변화 적응 및 빈곤 감소를 돕기 위하여 설립한 기금
 - 영국 에너지·기후변화부(DECC) Greg Barker 장관은 19개의 영국 민간기업들과 함께 케냐 등 동아프리카 국가를 방문하여 영국의 녹색기술을 적용할 수 있는 지열 및 풍력 에너지 프로젝트에 대하여 실사할 계획이라고 밝힘
 - Barker 장관은 케냐 등 동아프리카 국가들은 수력, 풍력, 지열 발전을 통하여 15,000MW 이상의 전력을 얻을 수 있는 가능성을 보유하고 있다고 덧붙임
 - Barker 장관은 저탄소 산업부문은 2015년까지 약 \$6.5조 규모로 성장할 것으로 전망되며, 영국이 “녹색 금융(Green Finance)”의 중심지 역할을 하기를 희망한다고 밝힘
 - 영국은 국제기후기금을 통하여 2015년까지 개도국에 £29억을 지원하고, 향후 2020년까지 연간 \$1,000억 지원을 내용으로 하는 녹색기후기금(GCF, Green Climate Fund) 조성에도 기여할 방침
 - 영국은 아프리카 지역에 제공하는 재정지원에만 의존하지 않고, 더 나아가 국제기후기금을 활용하여 민간부문 투자를 촉진할 예정
 - 녹색기후기금 재원 구성에 있어 공공 및 민간 부문의 도움이 필요하며, 공공기금의 전략적 사용을 통하여 더 큰 규모의 자금 유치가 가능할 것임
- (시사점) 공공기금의 전략적 사용을 통하여 더 큰 규모의 사업 발굴 및 시장실패에 민감한 민간자금 취약성 보완, 투자 촉진 이루어 질 것임. 연계 기술 개발 및 협력에 대한 수요 증대할 것

□ 佛, 대기오염물질 배출에 대한 세금 인상 계획 발표

- ENDS Europe, 2012.10.15

- (현황) 프랑스 정부는 9.28(금) 발표한 2013년 예산안에서 황산화물(sulphur oxides)과 같은 대기오염물질 배출에 대한 세금을 약 3배가량 인상할 방침이라고 밝힘
 - 금번 발표된 예산안에 따르면 황산화물(sulphur oxides), 비메탄 탄화수소(non-methane hydrocarbons, NMHC), 용제(solvents), 및 기타 휘발성 유기화합물(volatile organic compounds, VOC)에 대한 세금 부과액은 톤(ton) 당 136.02 유로로써, 현재 45.34 유로보다 약 3배 증가
 - 벤젠(benzene), 수은(mercury), 및 비소(arsenic)에 대한 환경세도 추가로 부과할 예정이며, 2013년 예상 총 세금 부과액은 약 3천8백만 유로가 될 것으로 예상됨.
 - 또한 프랑스 정부는 운송부분에 있어 높은 수준의 이산화탄소(CO₂)를 배출하는 자동차에 대해 더 강화된 '보조금-부과금(bonus-malus)'제도 시행을 계획하고 있으며, 이와 관련하여 약 1억7천7백만 유로를 거두어들일 것으로 예상
 - * 보조금-부과금(bonus-malus) 제도 : 환경오염 요인이 큰 자동차에 과태료를 부과하여 얻은 수익을 환경오염 요인이 적은 자동차에 보조금으로 지급하는 제도
 - 프랑스는 동 조치로 저탄소 자동차 구입 촉진을 위한 보조금 규모가 금년 €2억 3,400만에서 2013년 €4억 400만으로 확대될 것으로 추산
 - * 프랑스는 현재 EU 회원국 중에서 스페인 다음으로 가장 낮은 환경세(green tax)를 부과하는 국가임.
- (시사점) 대기오염물질 배출을 줄이기 위하여 화석연료와 같은 기존의 수송용 연료를 대체할 수 있는 바이오연료나 친환경 연료에 대한 개발이 활발해 질 것으로 판단됨

□ **스페인 CIUDEN, 세계 최초 순환유동층 순산소연소를 통한 CO2 포집 설비 완공**

- Press Release, 2012.10.12 -

- **(현황)** CIUDEN은 스페인 산업에너지관광부(Ministry of Industry, Energy and Tourism) 지원으로 2012년 10월 1일 폰페라다에 Foster Wheeler의 순산소 순환유동층을 이용한 CO2 포집공정을 설치 완료함. CO2 압축과 정제 유닛 commissioning은 Air Liquide와 Isolux Corsan에 의해서 수행.
- CIUDEN CO2 포집 기술개발 센터는 스페인과 유럽 기업들의 경쟁력 향상을 위해 기술개발에 참여하는 기업과의 공동개발을 위한 새로운 기술단계에 대한 마일스톤을 확립함.
- **(시사점)** 스페인이 순산소연소를 통한 CO2 포집분야에서 유럽의 선두 자리를 차지함은 물론, 상용 규모에 가장 근접함을 의미함

□ 스코틀랜드, 녹색투자 촉진을 위한 기금 출범

- BusinessGreen, 2012,10,10-

- (현황) 스코틀랜드 Alex Salmond 총리는 10.10(수) 신재생에너지 기술 분야의 민간부문 투자 촉진을 위한 £1억 300만 규모의 신재생에너지 투자기금(REIF, Renewable Energy Investment Fund) 출범을 발표
 - 스코틀랜드 정부는 투자기금이 영국의 녹색투자은행* 및 기타 청정기술 관련기금을 보완하는 역할을 할 것으로 기대
 - * 녹색투자은행(Green Investment Bank) : 영국은 2010년 저탄소 경제로의 전환과 경제회복을 위한 투자증진을 목적으로 £20억 규모의 녹색투자은행 설립 발표
 - 특히, 이번 투자기금은 해양 에너지 및 신재생 열에너지 기술 등과 같이 기술적으로 상당히 발전되었으나, 충분한 재정지원을 받지 못하는 분야에 지원하는 것을 목표
 - 스코틀랜드 신재생에너지 산업협회인 Scottish Renewable의 Niall Stuart 회장은 “신재생에너지 투자기금이 신재생에너지 부문의 민간투자 유치 촉진을 위한 중요한 촉매제가 될 수 있다.” 라고 밝힘
 - Scottish Renewable은 이미 영국정부의 녹색투자은행이 해양 에너지와 같이 투자 위험성이 높은 신생 기술을 재정지원 대상으로 선정하지 않을 수 있다는 우려를 표명한 바 있음.
 - 스코틀랜드는 조력 발전기술 분야에서 선두를 달리고 있으며, 적절한 정부지원을 통해 조력 발전기술 분야의 글로벌 중심으로 발돋움할 수 있을 것
- (시사점) 향후 유럽에서 신재생에너지와 관련하여 적극적인 사업발주가 예상됨. 이에 따라 유럽 정책 및 기술동향을 지속적으로 모니터링하고, 사업 진출을 위한 기술 개발 필요

□ 日 **TOYOTA, 출력 밀도를 5배 높인 전고체 전지를 시제작**

- NIKKEI Automotive Technology 2012.9.24. -

- (현황) TOYOTA는 2012년 9월 24일 출력밀도를 5배 높인 전고체 전지를 시제작하여 자사의 환경기술 설명회에서 선보임
 - 새로운 고체 전해질을 사용해 Li ion의 전도도를 $1 \times 10^{-2} \text{S/cm}$ 이상으로 「전해액」 수준으로 올림
 - 황화물계 고체 전해질에 Ge (게르마늄)을 추가한 $\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$ 을 사용한 것이 큰 차이점임(Ge에 의해 결정 형태가 정돈되어 Li ion이 직선처럼 늘어선 구조)
 - 음극과 양극의 사이에 고체 전해질을 끼워 조합한 것을 7층으로 겹쳐, 이것을 라미네이트 Film 안에 넣어 28 V Cell로 제작하였으며 이때, Film안에 넣은 전극이나 고체 전해질의 크기는 약 $70 \times 105 \times 2.5 \sim 3 \text{mm}$ 사이즈로 음극에는 흑연을 양극에는 삼원계 리튬 산화물 (NCM)를 이용함

□ 日 Murata, LED Flash용 소형, 박형, 고출력 밀도의 전기 2중층 Capacitor를 2012년 10월부터 양산

- 닛케이 제조 2012.9.24 -

- (현황) Murata제작소는 LED Flash의 보조전원용으로 소형, 박형, 저저항, 고출력밀도인 전기 2중층Capacitor (DMF시리즈의 양산을 2012년 10월부터 개시한다고 발표함
 - 전기 2중층 Capacitor는 화학반응을 이용하지 않고 활성탄 표면에 ion의 물리 흡착만으로 에너지를 축적하기 때문에 일반적인 2차 전지와 비교해 충,방전을 반영구적으로 반복할 수 있고, 또한 급속 충,방전도 가능함
 - 추가적으로 납 등의 유해물질을 사용하지 않기 때문에 전자기기에 포함되는 특정 유해물질 사용제한 (유럽연합, RoHS) 지침에도 대응하는 등, 환경부하가 적은 축전디바이스임
 - Murata제작소는 2008년에 사업제휴 한 호주 CAP-XX사로부터 기술을 도입해 전기 2중층 Capacitor (DME시리즈를 2010년 12월부터 양산해 왔고, 금번 DME 시리즈를 개량해 시장 확대가 예상되는 LED 플래쉬 보조전원용으로 DMF 시리즈를 양산 개시한다. DMF시리즈는 내부 구조의 최적화에 의해 DME 시리즈와 비교해 약 30% 소형화 하였고, 출력밀도는 업계 최고 Level을 실현하였으며, DME 시리즈와 마찬가지로 수십 mΩ의 저저항과 안정된 온도 특성을 달성해 폭 넓은 온도 영역에서 고출력에서 저출력까지 Flexible한 충,방전이 가능한 것이 특징임
 - 구체적으로는 40 mΩ~90 mΩ의 저 ESR (등가직렬저항)에 의해 대전류와 고출력의 충,방전에 대응하고, -30℃~70℃의 넓은 작동온도를 가지는 것으로 보고되었음
- (시사점) 이번에 양산된 캐패시터는 고휘도 LED를 이용한 카메라용 스트로보 전원으로 디지털 카메라나 스마트폰의 LED Flash의 고휘도화에 기여할 것으로 예상되고 있음

□ 日, HEMS접속 합의/독점 불인정/스마트하우스빌딩 촉진 검토

- 일본 건설통신신문(<http://www.kensetsunews.com>), 2012.10.11 -
- 출처 : <http://blogs.yahoo.co.jp/guntosi/61845429.html> -

- (현황) 일본의 경제산업성은 관련기업 33개사와 16단체로 구성된 “스마트하우스빌딩 표준·사업촉진 검토회”를 열고 일본形 스마트 하우스 빌딩의 보급 확대를 위한 과제 대응을 결정함
 - HEMS(홈 에너지 관리시스템)와 가전·주택설비 등을 잇는 연결 방식은 “Wi-Fi”와 “PLC”등의 통신방식을 사용하는 것으로 하고 각 메이커의 독점을 인정하지 않기로 합의함
 - 현재 HEMS와 가전·주택설비, HEMS와 스마트미터 간의 통신표준으로 “ECHONET Lite ”를 사용하지만, 전송매체는 정해져 있지 않음
 - 2012 년도에 조명기기 및 온수기, 에어컨 등 8종류의 기기에 대해서는 자세한 통신방식 사양을 부여하기로 했으며, 연결공사 시공 시의 절차 등에 대한 운용설명서를 정비하기로 결정하였음
 - 올해 내에 시공(설치)·연결·보수 관리에 대한 기기운용설명서(버전1)를 개발하고 공표할 예정으로 타사 장비와의 상호 검증과 기기 인증의 틀을 만들기 위해 카나가와 공과대학(神奈川工科大学)에 “인증센터”를 11월 21일에 개소하고 상호검증 등을 지원함
 - 중소기업 등의 참가지원책으로 “개발지원키트”도 서비스한다. 수요반응(DR)시스템의 표준화는 기존방식의 "OpenADR"를 베이스로 검토를 계속하여, 일본 내의 수요에 맞게 세부 사양을 할당해 나간다. 이를 위해서 “수요반응(DR) 업무부서”를 설치하기로 함

- (시사점) 일본정부와 업체 및 민간단체는 일본形 스마트하우스.빌딩 표준·사업촉진 검토회 (1차 검토회: 2012년 6월)를 통해, 스마트하우스.빌딩 표준화를 위한 지속적인 발전방향을 모색하고 있어 향후, HEMS와 주요기기 간의 운용에 대한 메뉴얼이 정비되고, 일본 내 각 메이커의 기기뿐만 아니라 해외 제품 간의 연동에 있어서의 통신표준화 및 인증작업, DR시스템의 표준화를 진행할 것으로 예상됨
- 현재, 본원에서도 “스마트 그린빌딩 기술 개발”의 일환으로 BEMS제어 최적화 및 수요반응(DR)과 연계된 BEMS 제어 최적화 기술 개발을 추진 중에 있음
- 일본의 사례를 적극적으로 벤치마킹함으로써 한국형 스마트 빌딩 기술의 표준화를 꾀해야 할 것이며, 이를 위해서 일본의 스마트하우스.빌딩 표준·사업촉진 검토회의 의장으로 있는 와세다대학교 하야시 야스히로(전기.정보생명공학과 교수) 연구실과의 교류도 필요할 것으로 사료됨

□ 日, 전기차 보급 시행착오

- 환경매일신문, 2012.10.16 -

- (현황) 일본 전기차 보급은 현재 “전기차 개발이 먼저냐 충전소 보급이 먼저냐”는 원초적 문제에 발목이 잡혀 있음
 - 일본 전기차 보급의 선두를 달리는 닛산의 2012년 보급목표 10만대 중 36%인 3만6천대의 저조한 실적을 보이고 있음
 - 따라서 닛산의 중기 경영계획인 ‘닛산 파워 88’을 통해 2016년까지 EV 150만 대 판매 계획에 상당한 차질이 빚어질 것으로 보이며, 이같은 현상은 1회 충전으로 200km 정도를 주행할 수 있는 전기차의 충전 인프라와도 관련이 있음
 - 일반주유소 3만 7천여개 대비 전기차 충전소는 1천3백개 뿐으로 이렇게 충전인프라가 부족하기 때문에 일반인의 전기차 구입이 꺼려질 수밖에 없다는 것임
- (시사점) 현재 국내에서도 전기차 개발 및 보급을 위한 노력이 있는데, 일본과 같은 시행착오를 격지 않기 위해서는 전기차의 1회 주행거리를 늘릴 수 있는 기술 및 급속충전 기술 개발이 필요하며, 일반주유소와 같은 수준의 충전인프라를 구축이 동시에 이루어져야 성공적인 전기차 보급이 가능할 것임

□ 日, 희소금속 회수를 통한 재활용 기술개발 촉진

- www.ten-info.com, 2012.10.187 -

- (현황) 희소금속(rare metal)은 생산국가가 한정되어 자원 확보에 어려움이 있기 때문에 재활용에 대한 중요성이 커지고 있으며, 재활용 기술 개발, 순환형 재활용 시스템 구축을 위한 움직임이 활발해지고 있음
 - 희소금속 종류는 나라마다 조금씩 차이가 있지만, 일본은 경제산업성(METI)이 31종류의 희소금속을 지정하여 특별 관리하고 있음
 - 희소금속은 "매장량이 적거나 기술적, 경제적 이유로 추출하기 어려운 금속"이지만, 산업 수요가 계속 증가할 것으로 전망되어 안정적 자원 확보가 중요함
 - 희소금속은 각종 첨단기술·녹색산업 분야에 필수적인 자원이기 때문에 대기업에서도 희소금속을 회수하려는 노력이 확산되고 있지만, 기업 수준의 재활용 대응 노력은 사회 전체적으로 확대되지 못하고 있으며, 소형 가전을 회수하여 활용하기는 더 어려운 상황이라는 점이 문제점으로 대두됨
 - 경제산업성은 2012년에 "재활용 희소금속 회수 기술개발사업"으로 위탁처를 모집하고 희소금속의 재활용 기술개발을 추진할 예정으로 회수한 폐 소형 가전제품의 부품에서 유가금속인 탄탈과 코발트를 복원하는 기술이 개발 중임. 탄탈과 코발트를 포함한 부품을 분쇄하는 것이 아닌, 폐 소형 가전제품을 파쇄, 분쇄하여 부산물로부터 탄탈과 코발트를 분리하는 기술로, 이와 연동하여 파쇄·분리된 탄탈(탄탈 콘덴서 등)이나 코발트(배터리 등)의 경제성을 높여 회수하는 기술 개발을 목표로 하고 있음
- (시사점) 국내에서도 희소금속류의 안정적인 공급은 매우 중요하나, 대부분 해외에 의존하고 있어, 희소금속류에 대한 재활용 기술개발이 반드시 필요함

□ 日, 에너지 집중적인 경량의 마그네슘 리튬이온 개발

- EcoSeed, 2012.10.11 -

- (현황) 저렴하고 풍부한 마그네슘으로 만들어진 음극과 새로운 전해질용액이 일본 NEC Corporation이 배터리 에너지 밀도를 30%까지 향상시킨 방법의 핵심임
 - 이 기업은 현재 마그네슘 리튬-이온 배터리를 개발하고 생산 중이며 고압 작동에 도움이 되는 음극과, 배터리 무게 감소와 더 나은 에너지 밀도 및 수용력으로 안정적인 고압 운영을 향상시킨 전해질 용액을 특징으로 함
 - 연구진은 니켈과 흑연 양극을 지닌 마그네슘-기반 음극을 사용해 동작 전압을 4.5V로 증가시키고 배터리 에너지 밀도를 150에서 200Wh/kg으로 약 30% 증가시킴. 이는 이 배터리가 같은 무게의 현재 배터리보다 30% 더 많은 에너지를 저장할 수 있고, 30% 더 가볍다는 것을 의미함
 - 연구진은 또한 배터리 전해질 용액을 탄산 기반에서 불소 기반으로 바꿔, 산화에 대한 저항을 향상시킴. 산화 분해(oxidative decomposition)의 압력은 배터리가 충전/방전 사이클에서 원래의 수용력 중 약 80%만을 유지한다는 것을 의미함
 - 실험 결과, 이 배터리들은 500번의 완전 충전/방전 주기 동안 80%의 수용력을 유지하며 이는 일반적인 4V 리튬-이온 배터리와 동작 수명이 동일하다고 말함
- (시사점) 경량의 마그네슘 리튬이온은 무게를 가볍게 할 수 있어 전기자동차 및 대규모 고정 저장장비로 사용할 수 있어 이러한 연구방향에 우리나라도 관심을 가져야 함

□ 中 광둥성, 산림 탄소흡수량 측정기관 설립

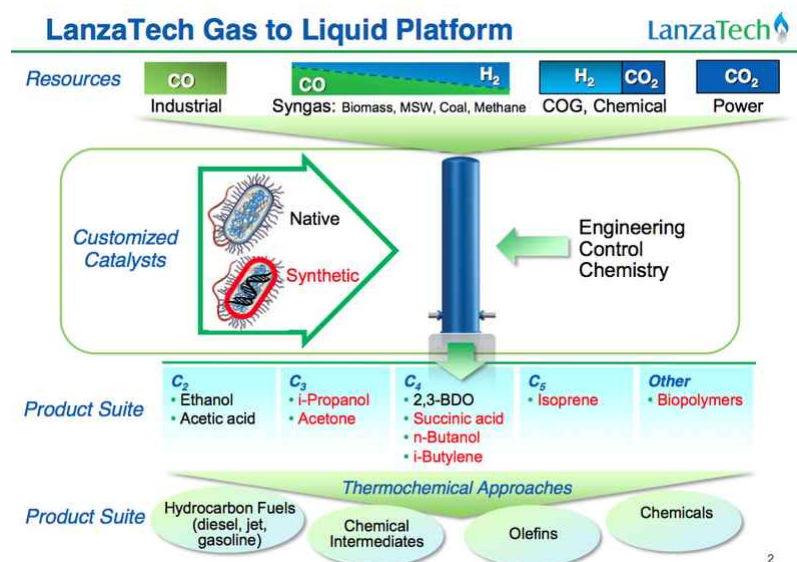
- www.ten-info.com, 2012.10.187 -

- (현황) 중국 광둥성은 10.9(화) 새로이 조성된 산림지역의 탄소흡수량을 측정하기 위한 기관 설립을 발표
 - 광둥성 정부는 참여기업의 온실가스 감축비용에 대한 부담을 덜어주기 위해 조림사업을 통해 획득한 탄소배출권을 거래제에서 사용하는 것을 허용할 계획
 - 또한 광둥성은 2013년 9월 전체 전력소비량의 42%를 차지하는 827개 기업을 대상으로 배출권거래제 시범사업을 실시할 계획
 - * 중국정부는 국가단위 배출권거래제 도입 전 베이징시 등 7개 지역에서 배출권거래제 시범사업을 운영할 계획이며, 일부지역은 이르면 내년 시범사업 실시 예정
 - 중국은 2020년까지 CO2 배출량을 GDP당 40~45% 감축하는 목표를 수립하였으며, 동 목표 달성을 위한 비용 효과적인 방법으로 배출권거래제 실시를 결정한 바 있음
- (시사점) 중국은 세계 최대 온실가스 배출국가로 평가되고 있으나, 온실가스 배출량에 대하여 정확한 측정 및 보고가 이루어지지 않았으나, 이번 계획을 계기로 향후 온실가스 측정을 위한 노력이 증가할 전망

□ 뉴질랜드 LanzaTech, Petronas와 공동으로 CO₂ 이용 아세트산 생산 공정 개발 추진

- 1st conference on CO₂ as feedstock, 2012.10.17 -

- (현황) 뉴질랜드의 LanzaTech사는 말레이시아의 Petronas와 공동으로 정유공정의 off-gas나 천연가스정에서 발생하는 CO₂를 생물학적으로 처리하여 아세트산을 만드는 공동연구 계약을 체결하였다고 발표함
 - LanzaTech사는 CO를 이용하여 아세트산을 생산하는 생물학적 기술을 보유하고 있으며, 유사한 생물학적 대사에 의하여 CO₂로부터 아세트산 생산이 가능하다고 함
- (시사점) 그러나, 기술의 산업화를 위해서는 성공적인 기술 개발은 물론, 1) CO₂ 전환에 필요한 수소 공급 문제를 해결해야 하고 2) 비교적 응용 범위가 좁은 아세트산 이외의 시장성이 우수한 제품 생산이 필요함
 - 가스의 생물학적 전환에 대한 동향 파악 및 연구 지원이 필요함



LanzaTech사의 GTL 플랫폼

□ UAE, 다양한 수자원 프로젝트 실시

- GlobalWindow, The National, Arabian Business News -

- (현황) UAE 국립통계청(National Bureau of Statistics)에 따르면 UAE의 인구 증가율은 전 세계 인구 증가율의 두 배가 넘는 3.1%인 것으로 발표
 - UAE의 급격한 인구증가로 인하여 연간 물 소비량이 최근 4,500억 리터에서 2030년에 9,000억 리터로 증가할 것으로 전망되는 가운데, UAE 환경부는 다양한 수자원 보존 계획을 수립하고 폐수 처리 및 수자원 재활용을 위한 프로젝트를 시행한다고 밝힘
 - 아부다비 정부는 일일 담수 생산용량을 3,000만 갤런 이상 추가할 예정이며, UAE의 수전력관리청은 역삼투식 해수담수화 공장에 초미세여과 시스템을 도입하고 일일 약 1억 1,500만 리터의 담수를 생산할 계획임
 - 걸프협력회의(GCC*) 국가들은 담수화기술 향상과 폐수처리 및 수자원재활용 최대화를 위해 수자원 분야에 약 \$1,000억 이상의 예산을 책정한 것으로 나타났으며, UAE외 다른 GCC 국가들 역시 수자원사업을 적극 추진하고 있음
- * 걸프협력회의(GCC, Gulf Cooperation Council) : 페르시아만 연안의 아랍산 유국인사우디아라비아, 쿠웨이트, 아랍에미리트, 카타르, 오만, 바레인 등 6 개국이 협력을 강화하기 위해 결성한 지역협력기구
- 오만의 경우 담수화 설비에 문제가 발생할 경우를 대비하여 수자원 저장고를 건설할 계획이며, 쿠웨이트는 도하 지역에 하루평균 약 5,000만 갤런을 생산할 수 있는 해수담수화 플랜트를 건설할 예정임
- (시사점) 해수담수화 산업은 UAE를 비롯한 오만, 쿠웨이트 등의 중동 국가들도 큰 관심을 보이고 있는 분야로, 우리 기업들은 중동 담수화 산업에 대해 지속적인 관심을 가지고 동향을 주시할 필요

□ 韓, 우수한 에너지저장 능력을 갖는 실리콘나노튜브의 대량생산

- Advanced Materials, 2012.10 -

- (현황) 실리콘은 리튬배터리의 음극소재로 사용되는 상용 흑연에 비해 10배 이상의 저장 능력 (specific capacity)을 갖기 때문에 흑연을 대체할 수 있는 소재로 각광 받고 있지만, 장기 성능이 우수하지 못함
 - KAIST는 electrospinning에 의해 만들어진 유기 나노와이어의 표면 위에서 표면 sol-gel 반응을 통해 탄소 코팅된 실리콘 나노튜브를 합성하는데 성공하였음
- (시사점) 몇 사이클 이후 급격한 성능저하를 보이는 상용 실리콘과는 달리 이 방식으로 개발된 탄소 코팅 실리콘 나노튜브는 100 사이클에서도 4000 mAn/g의 저장 성능을 유지하였음
 - 본 연구에 대한 면밀한 검토를 통해 본원의 배터리소재개발 분야에 적용할 방안을 도출할 필요가 있을 것으로 판단됨

IV 기타

□ 지멘스, 포스코에너지에 발전설비 공급

- 에너지경제, 2012.08.01 -

- (현황) 한국 지멘스가 포스코에너지에 고효율 발전설비 공급
 - 지멘스는 포스코에너지에 ▲H클래스 가스터빈(SGT6-8000H) ▲증기터빈(SST6-5000) ▲수소냉각형 SGen6-2000H 발전기 및 SPPA-T3000 계측제어(I&C)시스템발전기 ▲폐열회수보일러(HRSG)가 단일 축에 연결된 일축형(Single shaft) 발전설비 총 3기를 공급
 - 지멘스는 부곡 3호기와 안산 및 안동의 복합화력발전소에 이어 18개월 만에 4번째로 국내에 H클래스 가스터빈을 공급, 현재까지 한국에 총 7대의 고효율 H클래스 가스터빈을 공급하게 됨
 - 해당 발전소는 2014년 여름 본격 운영을 시작할 예정이다. 이번 계약에 따라 건설될 천연가스발전소는 420MW의 설비용량과 61%의 발전 효율을 달성할 것으로 기대됨
- (시사점) 최근 G, H클래스 가스터빈의 개발과 민간발전사업자의 발전소 건설이 증가하면서, 국내 복합화력발전 시장을 장악하고 있던 GE Energy의 영향력이 약화되면서 Simense, MHI 등 다양한 기업의 제품이 공급되고 있음

□ 이동통신망용 연료전지 백업전원 개발

- FuelCells Bulletin -

- (현황) 중국, 인도네시아 및 인도 이동통신업체들은 통신망용 백업전원으로 연료전지시스템을 도입 2년 이상의 운전을 통하여 신뢰성을 확보 점차 주문을 늘려가고 있음
 - 세계 최대 가입자를 보유하고 있는 차이나 모바일의 경우 구형 백업 배터리를 수소연료전지로 교체작업을 계획하였음. 미국에서도 수소 및 LPG를 이용한 백업전원시장이 활성화 되고 있으며, Ballard Power System, IdaTech, Plug Power 등이 백업전원 시장을 선점하고 있음
- (시사점) 중국, 인도 등 전원이 불안정한 국가에서는 통신, 인터넷 망의 안정적 운영을 위하여 고가이지만 신뢰성 높은 연료전지시스템을 도입하고 있음
 - 수소, 메탄올, LPG 등 다양한 연료를 사용하는 연료전지 백업전원이 통신망에 설치되고 있음
 - 국내에서 백업전원용 연료전지 개발이 2011년에 시작되었으며 일부 통신회사에서 무인 중계소 백업전원 배터리를 연료전지로 대체하려는 시도가 있음
 - 연료전지 상용화를 가속하기 위한 적극적인 틈새시장 공략이 필요하며, 기존 개발된 건물용 및 수송용 연료전지 기술을 활용시 단시간내 제품개발이 가능함
 - 수출시장 확보에 적극적으로 대처할 수 있음.

□ 국내 발전 15%담당… 에너지 한국 민간발전이 된다

- 매일경제, 2012.09.24 -

- (현황) 국내 발전용량 중 15%는 민간 발전사들이 담당한다. 이에 따라 SK E&S, GS EPS, 포스코에너지 등 민간 기업들은 다양한 발전 시스템을 개발하고 에너지 효율을 갖추기 위해 구슬땀을 흘리고 있음
 - 포스코에너지는 현재 국내에 총 3300MW 규모 발전소를 운영 중으로 인천 LNG복합발전소와 광양부생복합발전소가 이 회사의 핵심 설비임
 - 국내 최초 민자발전회사인 GS EPS는 최근 청정연료인 천연가스를 사용해 전기를 생산, 공급하는 친환경에너지 기업으로 다시 태어나고 있음. 이 회사는 현재 충남 당진 부곡산업단지에 550MW급 1·2호기 LNG복합화력발전소를 운영하고 있으며, 공사 중인 3호기 발전시설에는 국내 최초로 60% 이상의 높은 발전효율을 갖춘 지멘스의 가스터빈이 들어설 계획임. 연료 사용량을 획기적으로 줄이면서 발전량은 더 많이 생산하게 되는 발전기가 곧 완공을 앞두고 있는 것임
- (시사점) 최근 11년간 한전 발전5개 자회사의 설비용량은 29%증가한 반면 민간발전회사의 설비용량은 205%증가함
 - 이는 한전이 발전자회사에 비해 60%이상 비싼 가격에 민간발전회사로부터 전력을 구매하는 가격정책에 의한 영향으로 볼 수 있음

□ 韓, 우수한 에너지저장 능력을 갖는 실리콘나노튜브의 대량생산

- EKC; Berlin, 2012.07.26 -

- (현황) 2009년부터 시작한 용액공정 기반 박막 태양전지 프로젝트를 통해 CIGS 전구체 잉크를 이용한 코팅공정을 기반으로 소면적 셀 평균 효율 11~13%, 최대효율 15.5% 달성
 - 2011년 HelioVolt사에 \$50mil을 투자하여 동시진공증발 +FASST 공정을 기반으로 태양전지 효율 13%를 달성하였으며, 이를 기반으로 2013년 3월 첫 상용화 생산 라인(100MW/년)을 건설하고, 2014년 상용화 생산 시작 예정임
- (시사점) 최근 태양전지 시장의 어려움에도 불구하고, 우수한 성능 및 간편한 공정을 바탕으로 저가 고효율화가 가능한 CIGS 박막 태양전지 기술개발의 상용화를 위한 노력은 지속되고 있음

□ 美 DOE, SunShot Program

- Mark Mehos, IEA SolarPACES ExCo Meeting 2012.9.9 Morocco Marrakech -

○ 조사한 정책의 주요내용

- 10년내 지원없이 CSP 보급가능 목표 설정
- 기술적목표 설정 및 지원 로드맵 확정 시행중

○ 국내 관련 정책에 대한 비교(시사점)

- 제4차 신재생에너지 기본계획에 대응할 수 있는 기술목표 설정 필요

○ KIER에 영향을 미치는 사안일 경우, 대응방향

- 세계 최고 기술력 확보 및 CSP 경제성 확보를 위한 KIER CSP 로드맵 작성 필요

□ 태양전지모듈 고장 분석(IEA-PVPS Task 13세미나) - 태양광 기술

- (현황) TUV Rheinland 에서는 해외 태양전지모듈 및 소재관련 인증 시험을 진행하고 있으며 결정질 실리콘 태양전지 모듈 과 박막 태양전지모듈의 부적합 발생은 10% 미만으로 대등한 기술 수준에 접근했다고 발표함
- ISERH(Institute for Solar Energy Research Hamelin)에서는 태양전지 표면의 snail track과 work marks에 대한 구체적인 표면 고장 분석에 대한 사례를 발표하며 이를 검증할 수 있는 실험 방법으로 제안했음. 그리고 태양전지모듈의 하중으로 인해 발생할 수 있는 crack propagation에 대한 이론과 실제를 발표함
- NIST에서는 실제 PV시스템에서 발견되는 고장 상황에 대하여 발표하며 soldering공정과 바이패스 다이오드 고정에 대하여 발표함

□ 호주, VEOLIA WATER 社, 물부족 국가인 호주, Victoria 주 의
식수를 처리하는 회사

- (현황) organic 물질이 많아서 식수에 악취 및 냄새가 나는 문제를 해결. 기술은 microfiltration, ozonation이 중심이 되고 있으며 물 공급에 이러한 문제가 생기지 않도록 집중 관리함
 - 600ml 물이 약 3,000원이고 휘발류가 리터당 1,800원으로 물이 자동차 연료보다 더 비싼 나라임. 철저한 수처리 및 관리로 가정이나 호텔에서 따로 물을 구입하지 않고 faucet에서 나오는 물은 음용 가능함
- (시사점) 조만간 닥칠 물 부족에 대한 대응책으로 수처리 기술의 선진화 및 의식 구조 변화가 필요함
 - 우리원의 경우 해수담수화 사업 같은 개발의 활성화 필요

□ 공기조화 냉동분야 특허 출원동향

- 제4회 공조기술 특허연구회 소식지, 2012. 9.

○ 냉장고, 에어컨 특허 출원 동향

- 여름철 대표 가전인 냉장고·에어컨에도 스마트폰을 이용하거나, 냉장고·에어컨이 고도로 자동화·지능화한“스마트 냉장고·에어컨”의 특허출원이 급증하고 있음
- 스마트 냉장고에는 외출지에서 스마트폰으로 냉장고내의 물품의 종류와 유효기간을 확인할 수 있는 기능을 비롯하여 시간대별 전기요금에 따라 절전 운전하는 기능, 보관된 식품에 따른 추천 요리를 제공하는 기능, 입력된 개인별 신상정보에 따라 추천 운동을 표시하는 기능, LCD모니터를 이용한 메모장 기능, 화재 및 가스누출과 침입자를 감시할 수 있는 기능을 갖춘 냉장고가 있음
- 스마트 에어컨에는, 스마트폰을 에어컨의 리모콘으로 이용할 수 있는 기능을 비롯하여 에어컨의 앞에 3분 이상 사람이 없으면 에너지절약 모드로 전환하고 30분 이상 돌아오지 않으면 전원을 차단하는 기능, 에어컨 앞에 사람이 서면 센서가 사람을 감지하여 그 사람만 급속하게 냉각하는 기능, 센서가 사람의 체감온도를 연속 체크하여 송풍운전과 냉방운전을 자동적으로 절환하여 쾌적한 실내온도를 유지하는 기능을 갖춘 에어컨이 있음
- 이러한 스마트 냉장고·에어컨에 대한 출원은 2002년 16건에서 2011년 51건으로 10년 사이에 3배 이상 증가하였고 기술 분야 별로 살펴보면 ① 에너지 절감기술(27%) ② 스마트폰을 이용한 원격제어기술(22%) ③ 건강보조기능(18%) ④ 사람, 온도 등을 감지하는 센서 기술(12%) 등이 있음
- 스마트폰에 이어 스마트 냉장고·에어컨도 소비자의 요구에 부응

하기 위한 차별화된 전략이 각 산업체의 부흥과 침몰을 좌우하는 열쇠를 쥐고 있는 것으로 분석되므로 업계의 노력이 기대됨

○ 환기설비 분야 출원 동향

- 환기설비란 건물 내의 건축자재에서 발생하는 유해 물질, 호흡으로 인한 이산화탄소 등 실내 유해가스를 강제로 도입된 외기로 희석시키는 것으로 말하는데, 요사이 건축물의 기밀도가 높아짐에 따라 이러한 유해가스배출이 어려워지고 있어 창문을 통한 자연환기는 그 한계가 있음
- 따라서 24시간 상시 환기를 위한 수단으로 필터는 물론 송풍기 및 덕트를 통해 강제급기 및 강제배기를 하되(제1종 기계환기), 필요에 따라 실내 열에너지를 회수하기 위해 전열교환기 등 열교환기를 포함하는 경우가 있음
- 이러한 환기설비에 대한 관심과 기술개발에 힘입어 그 특허출원이 급증하고 있는 것으로 나타났음. 환기설비에 대한 연간 특허출원 건수는 2001~2003년 연평균 7건에 불과하던 것이 2008~2010년에는 26건으로 약 4배 증가함
- 이를 기술별로 살펴보면, 환기장치의 설치 위치에 따른 구조(벽체 일체형, 창문 일체형, 천장 매립형 등)에 관한 것이 17%로 가장 많았고, 열교환 방식의 강제급배기에 관한 것이 14%이며, 각종 센서에 의한 실내공기질 제어, 욕실 및 주방 후드와의 연동 등 제어에 관한 것이 9%, 초고층건물 등 건물의 구조에 따른 덕트의 배치나 구조에 대한 것이 9%이며, 댐퍼 및 환기구에 대한 것이 각각 9%였으며, 기타 35%로 나타났음
- 출원인은 특별히 편중되지 않고, 건물구조와 밀접한 관계를 맺는 건설회사, 환기장치 제조업체, 연구소, 산학협력단, 개인 등으로 다양하며, 눈에 띄는 등록된 특허에는 분리형 벽체패널이나 창문

내부에 환기장치를 일체로 구비하여 건물 구조나 외관에 문제가 되지 않게 하는 기술(제1105943호 대림산업), 아파트 콘크리트 바닥에 급기관을 매립하는 기술(제0652146호 한양대학교 산학협력단), 전열교환기 환기유닛에서 각종 센서(온도, 습도, 이산화탄소 센서 등)를 통해 실내공기질을 제어하는 기술(제0738227호 광주과학기술원), 자연환기와 기계환기를 겸용하는 기술(제0964979호 한국건설기술연구원) 등이 있음

- 특허청 관계자는 이러한 전열교환기, 벽체패널형, 창문형 등의 환기유닛을 신축건물은 물론 기존 건물에도 설치함으로써 방 안에서 신선한 외기를 들여 마실 수 있고 오염된 실내공기를 배출할 수 있어 건강에 도움이 되므로 이러한 출원은 앞으로도 지속적으로 출원될 것으로 내다봤음

<공조기계분야 국내 출원/등록 동향>

IPC	주요기술내용	출 원					등 록				
		'09	'10	'11	'12.1~4월	출원 소계	'09	'10	'11	'12.1~4월	등록 소계
B60H	차량 냉난방 장치	365	344	392	131	1232	117	90	100	63	370
F04B	왕복동식 펌프	361	343	260	91	1055	154	144	190	58	546
F04C	회전 펌프	178	158	207	88	631	49	54	96	56	255
F04DF	비용적형 펌프	322	384	324	112	1142	113	113	120	88	434
F24F	에어컨·환풍기	1046	933	938	279	3196	337	423	433	261	1454
F25B	냉동사이클	462	415	448	134	1459	130	158	229	109	626
F25D	냉동기계	681	715	574	181	2151	256	139	312	113	820
F28BCD	열교환기	244	195	197	59	695	66	70	86	43	265
F28F	열교환장치	188	183	119	50	540	73	76	88	50	287
공조기계 분야 출원 건수(A)		3847	3670	3459	1125	12101	1295	1267	1654	841	5057
특허청 전체 특허/실용 건수(B)		180667	183762	190687	59752	614868	60681	73144	100573	39371	273769
A/B(%)		2.1	2.0	1.8	1.9	2.0	2.1	1.7	1.6	2.1	1.9

<공조기계분야 해외 출원 동향>

IPC	주요기술내용	PCT				미국				일본				중국			
		'08	'09	'10	소계	'08	'09	'10	소계	'08	'09	'10	소계	'08	'09	'10	소계
B60H	차량 냉난방 장치	210	156	173	539	222	230	139	591	925	565	678	2168	346	399	477	1222
F04B	왕복동식 펌프	630	453	523	1606	874	723	717	2314	1262	834	782	2878	1643	2388	2843	6874
F04C	회전 펌프	301	274	283	858	214	139	130	483	1004	705	711	2420	1001	1052	1051	3104
F04DF	비용적형 펌프	461	383	543	1387	564	623	652	1839	1126	950	909	2985	2453	3327	3985	9765
F24F	에어컨 환풍기	525	495	607	1627	760	763	312	1835	2852	2504	2380	7736	2842	3335	4206	10383
F25B	냉동사이클	475	557	515	1547	297	290	790	1377	1836	1319	1173	4328	2067	2136	2494	6697
F25D	냉동기계	541	440	456	1437	654	673	685	2012	937	700	696	2333	910	1086	1469	3465
F28BCD	열교환기	365	324	415	1104	586	686	604	1876	601	543	513	1657	1587	1738	1781	5106
F28F	열교환장치	319	324	376	1019	667	804	817	2288	744	608	578	1930	538	1793	1958	4289
계		3827	3406	3891	11124	4838	4931	4846	14615	11287	8728	8420	28435	13387	17254	20264	50905

□ Na을 이용한 에너지 저장 및 발전기술

- 2012. 10. 7, ECS 2012

- (현황) 올해로 222회를 맞이한 ECS 학술대회는 전기화학 분야에서 권위있는 학술대회로 재료 및 전기화학 분야에서 MRS 와 함께 가장 큰 규모로 진행되고 있음
 - 이번 학회의 가장 주목할 사항은 Na 관련 기술이 새로이 부상하고 있으며 새로운 에너지 패러다임으로 주목을 받고 있음
 - 이미 전기자동차 및 하이브리드 자동차 등의 상용화 되어 Li-ion 전지의 수요가 증가하면서 관련 연구 역시 전성기를 맞이하고 있는 현 시점에서 Li 의 가격적인 문제, 자원의 편중 문제 및 매장량 등의 문제로 과학자들은 이를 대체할만한 새로운 기술을 모색하고 있는 듯 함
 - 이 가운데 Li 과 가장 유사한 특성을 나타내고 있는 Na 에 주목하고 있었다. 그러나 Na 은 Li 보다 atomic size 가 크고 mobility 가 느리기 때문에 Li 계 전지보다는 성능이 낮은 문제점이 존재하여 이를 극복하기 위한 수많은 초기 연구가 시도되고 있음
 - 특히 Na 이온전도성이 우수한 β'' -alumina 및 NaSICON 에 대한 연구에 주목할 필요가 있을 것으로 판단된다. 국내 참가자는 SK Innovation 과 한국에너지기술연구원 등에서 본 학술대회 세션에 관심을 가지고 참가함

□ 英, 인간 배설물로부터 식수 및 에너지생산기술 개발 착수

- Energy Futures Lab., Imperial College, 2012.03.14 -

- (현황) Imperial College, Manchester 대, Durham 대 연구팀은 인간의 배설물로부터 식수 및 에너지생산이 가능한 자원재활용 기술을 2013년 실증을 목표로 공동개발 착수.
 - 단기적으로는 금속 나노입자와 박테리아로 구성된 다공성 구조체를 이용한 저렴하고 설치가 간단한 이동식 개인용 자원재활용 장치개발이 목표
 - 장기적으로는 발전용 전해질, 연료용 메탄, 비료용 암모니아 동시생산/저장 기술 개발
- (시사점) 에너지/식량/물 공급 인프라가 취약한 저개발/개발도상 국가를 포함한 원격지/벽지 거주민의 생존에 요구되는 에너지/자원 자급에 기여할 수 있는 기술로 분석됨.
 - 글로벌 KIER로서 세계 에너지/식량/물 부족 해결에 기여하기 위한 기술개발 협력 가능성을 검토할 필요가 있음.

□ DOE Hydrogen & Fuel Cells Program Plan

- 2012.06. 45th Power Sources Conference

- (현황) Power Sources Conference 매 2년마다 미국의 Las Vegas(Bally's 호텔, 2012)에서 개최되는 학회임. 주로 에너지 발생 및 저장 관련 기술로서 미 국방부 및 타 정부부처 그리고 민간 시장에서 큰 관심을 보이고 있는 고에너지밀도 1차 및 이차 배터리(리튬, 리튬이온, 용융염 등), 수소/연료전지, 휴대용 및 이동형 전원, 캐패시터 등에 관한 기술 논문발표, 포스터, 전시회 등이 열렸음
- 현재 수소/연료전지 기술의 시장경쟁력을 갖추기 위한 파과기술 개발을 위한 자금지원. 본 기술은 고위험성이 있으므로 정부의 지원 없이는 기업 단독으로 투자하기 어려운 특성이 있음
- 기초 및 응용 연구 그리고 기술개발 및 실증 그리고 제도개선 및 시장진입 장애요인 극복을 통하여 수소연료전지 기술의 조기 상용화
- 주요 연구, 개발 및 실증(RD&D) 프로그램은 다음과 같음 :
 - 연료전지 R&D : 내구성 향상, 저가화, 스택과 BOP의 개선을 통한 성능제고
 - 수소연료 R&D : 다양한 재생에너지를 통한 저가 수소생산, 수소 분배 및 저장 관련 도전과제
 - Manufacturing R&D : 저가화를 위한 연료전지 시스템 및 수소기술 관련 고도의 제조 기술 개발 및 실증
 - 기술 실증 : 대량 보급 이전 단계로서 기술 신뢰성 확보
 - Basic science research : 원천과학지식 및 이를 통한 응용 R&D를 가능케 하는 파과기술

□ 신 냉매 (Low-GWP) 개발기술 관련

- ASHRAE/NIST Conf.

○ 지구온난화효과가 적은 냉매개발현황 및 관련 학회

(New, Low Global Warming Potential Refrigerants)

- 최근 여러 국가들이 신냉매에 대한 법규를 제정하거나 검토하고 있는 상황에서 가장 각광받고 있는 신 냉매는 아마도 R-1234yf 일 것임. 일반적으로 자동차용 에어컨 및 난방시스템은 추가적인 엔진 동력 소모 및 냉매누출로 인해 지구 온난화를 초래할 수 있음
 - 냉매사용으로 인한 지구 온난화 영향 정도에 대해 지구 온난화 지수, 즉 GWP(Global Warming Potential)로 정의할 수 있는데, 자동차에 많이 사용되는 R134a냉매는 지구온난화 지수가 1430인 반면, 신 냉매 R1234yf는 4에 불과함
 - 2006년 유럽연합은 2011년부터는 모든 신규개발 승용차는 GWP가 150을 초과하는 냉매를 사용하지 못하도록 하였으며, 2017년부터는 모든 신규등록차량에 사용을 금지하였다. 또한, 미연방 정부는 2010년 4월 1일부터, 미 환경청(EPA)을 통하여 이산화탄소 배출규제 크레딧시스템(Tailpipe CO₂ emissions credit system)을 제정하여, EU와 동일한 시기에 신 냉매를 적용하도록 권장하고 있음
 - R1234yf 신 냉매는 미국 환경청(EPA), 미 자동차 공학회(SAE) 및 일본 자동차협회(JAMA)를 포함한 여러 규정 단체와 기술 협회에 의해 승인된 상태임
- (시사점) R1234yf 신냉매는 현재 저 압력 에어컨 시스템에 적용될 수 있으므로, 현 시스템을 거의 변경하지 않고 R1234yf를 사

용하여 기존 시스템과 같은 성능을 유지할 수 있는 시스템을 개발에 유리할 것임

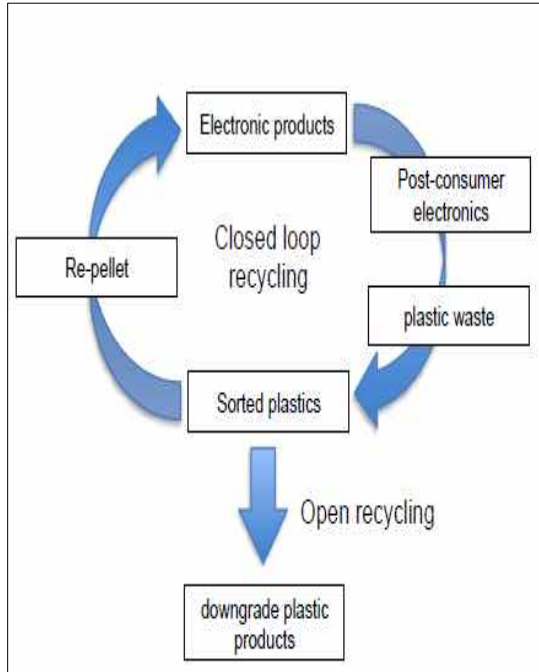
- 그러나 R1234yf는 가격이 다소 비싼 경향이 있어 아직도 새로운 냉매의 개발에 대한 요구가 지속되고 있음 이런 때에 맞추어서 ASHRAE/NIST는 공동으로 2012년 10월29-30일까지 NIST에서 “Alternative Low-GWP Refrigerants Moving Towards Sustainability” 제하의 Conference를 개최함

*출처

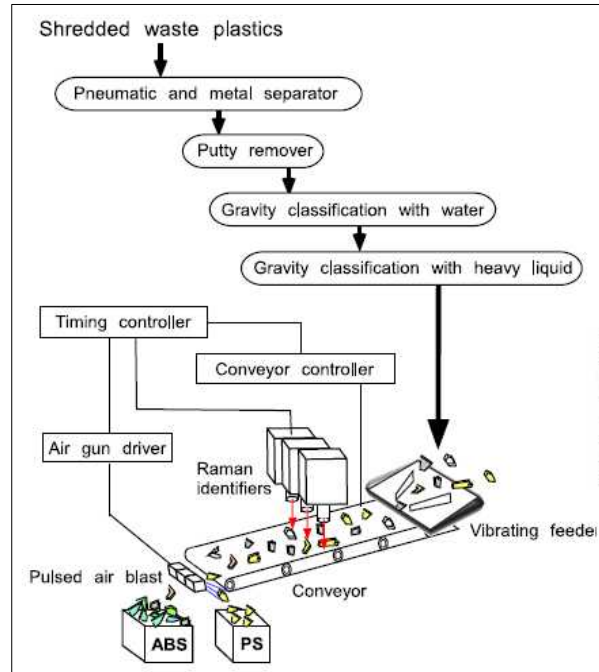
<http://www.ashrae.org/membership--conferences/conferences/ashrae-conferences/ASHRAE-NIST-Refrigerants-Conference>

□ Raman 기법을 이용한 폐 플라스틱 분류기술소개

- SET 2012 Conf.



[Mechanical recycling of plastics]



[대량으로 플라스틱을 분류하는 개략도]

○ Raman Spectroscopy를 이용 폐 플라스틱의 효율적인 분류기술 개발

- 이번 학회에서 관심있게 본 내용 중에 일본에서 개발된 기술로 광학적인 방법으로 사용될 수 있는 기술중에는 Raman, IR, NIR, LIPS, XRF 등이 있는데, 이중에서 Raman 기술을 이용해서 폐플라스틱의 Recycling율을 3 ms까지 높이고 정확도를 향상시키는 기술이 소개되었음
- 이 기술은 실제로 200~500 kg/h, 100m/min의 conveyor 속도에 서 testing이 되어 대용량으로 사용될 수 있다고 함

* 논문제목 : High-Performance Recycling System for Waste Plastics using Raman Identification by Hirofumi Kawaznui etc. (Kinki University, Fukuoka, Japan)

논문번호 : SET-2012-331

□ 12차 유럽에너지경제학회-글로벌 에너지정책 흐름 파악

- (현황) 2012년 9월 베니스에서 개최된 제12차 AIEE(세계에너지경제학회-유럽학술대회)는 다양한 주제와 글로벌 에너지 정책을 리딩할 수 있는 정책 제안
 - Planery session에서 글로벌에너지 이슈에 관하여 많은 논의가 있었으며 1) energy supply and security, 2) new energy policies in european countries, 3) energy market, 4) Energy access: energy poverty, 5) Climate change 등으로 현재 직면하고 있는 글로벌 에너지문제의 부상과 해결점에 대하여 다양한 논의가 있음
- (시사점) 특히 기술혁신에 관한 이슈가 글로벌 에너지정책의 논의 중심에 들어오고 있으며 기술정책의 역할이 강조되고 있음
 - KIER의 대응방향: 글로벌 이슈화되고 있는 에너지기술과 Regulation과의 관계 (RPS와 신재생기술보급) 등을 기술개발 적용 차원에서 적극 국가정책에 참여해야할 것임

□ 태국, 중장기 대체에너지 기술 개발 수립-바이오 연료의 경우

- '12.9.4, AOAIS Conf. -

- (현황) 태국 정부는 최근 대체에너지 기술개발 계획 (AEDP, Alternative Energy Development Plan, 2012-2021) 수립
 - 본 계획의 목표는 2021년까지 전체 에너지소모의 25%를 대체에너지로 이용하는 것임
 - 바이오연료의 경우 태국에서 사용되는 전체 연료 중 44% 대체 목표
 - 현재 바이오에탄올의 경우 “gasohol”의 형태 (E10, E20, E85)로 공급하면 2021년까지 하루에 9백만 리터 보급 목표
 - 바이오디젤의 경우 현재 오일 팜으로부터 바이오디젤을 생산하고 있으며, 원료 다양화를 통해 2021년에 약 6백만 리터 보급 목표
 - 현재 BD5%(석유 디젤에 바이오디젤 5% 혼합) 규격으로 하루에 3백만 리터 공급
 - 태국 정부는 이산화탄소 고정화, 높은 수율, 빠른 성장 속도 측면에서 미세조류 바이오디젤에 큰 관심을 가지고 있으며 이에 대해 적극적인 지원 예정

□ SuperGen DoSH2 프로그램

- 2012. 8. 27 Euromembrane conference -

- (현황) 영국에서는 녹색 수소 생산을 위한 신기술을 SuperGen DoSH2 프로그램을 통해 추진
- SuperGen DoSH2(SuperGen Delivery of Sustainable Hydrogen) 프로그램을 통해 13개 대학이 아래와 같이 각기 다른 방법으로 안정적 수소 생산 기술을 개발하고 있음.
 - University of Warwick : 바이오매스/폐기물에서 수소생산 위한 유기금속계 촉매 개발
 - Cardiff University : 연료 및 바이오 원료로부터 수소 생산을 위한 아민 Troger's base를 포함하는 미세기공 고분자 개발
 - University of Birmingham : 수소생산을 위해 텅스텐 코팅으로 계면확산을 방지한 Pd 합금/다공성 스테인레스 스틸 복합 분리막 개발
 - University of Newcastle : 물분해 및 수소제조를 위한 이온전도성 분리막 개발
 - Imperial College of London : 촉매 담지 중공사막을 이용한 반응분리 동시공정 연구



[그림 1] SuperGen DoSH2 프로그램 참여기관

- 독일을 벤치마킹하여 영국은 안정적 수소 생산을 위해 원료부터 수소 생산까지 총괄적인 연구 개발 프로그램 마련

- (시사점) KIER에서 수행중인 수소 생산 연구를 보다 포괄적으로 원료부터 생산까지를 다각적으로 검토할 필요 있다고 사료

Amines containing polymers for H₂ purification

Mariolino Carta, Neil B. McKewen, Richard Malpass-Evans, Matthew Croad, Yulia Rogan
School of Chemistry, Cardiff University, Cardiff, CF10 3TA, UK
cartm@cardiff.ac.uk, Mckewen@cardiff.ac.uk

Background
When hydrogen is produced from biological sources or fossil fuels it tends to be contaminated with a range of other gases which require removal prior to use. Purification can be one of the most expensive elements in hydrogen production from bio or fossil sources. Gas separation using polymer membranes can be highly energy efficient due to the lack of phase change and moving parts in their operation.

The Work
At Cardiff University we are synthesising novel soluble microporous polymers, in which we included the rigid amine Tröger's base. These polymers form membranes which we envisage will be useful for a range of different applications including gas or vapour separation, liquid-vapour separation (i.e. pervaporation) and nanofiltration. Here we focus on the possibility of their use as hydrogen separation membranes to purify H₂ from feed mixture containing H₂, CO₂ or CH₄.

Synthesis
The three polymers shown below have been made from a common synthesis approach. All derived polymers possess very good membrane-forming properties which have been tested for gas separation experiments.

Properties
The performance of a gas separation membrane is commonly characterised in terms of the permeability of a particular species (P₁) and the selectivity towards one component of a gas pair over the other (α₁₂ = P₁/P₂). Studies over the past few decades made by Robeson¹ have revealed a trade-off relationship between selectivity and permeability: highly selective polymers generally exhibit low permeability and vice versa.

Development / Outlook
The use of the Tröger's base chemistry (first developed in 1887) allowed us to develop a new class of material via a brand new polymerisation to create polymers of intrinsic Microporosity (PIMs), which demonstrate great potential for gas separations using both membrane and PIM methodologies. A patent application based on this technology was filed by Cardiff University in 2010. Currently, we are evaluating the potential utility of Tröger's base formation for polymer synthesis and evaluating the properties of the resulting polymers in collaboration with other research groups.

Catalysts for Hydrogen Generation and Transfer

The University of Warwick, Lead academic Professor Martin Wills
Dr David Morris (DIM), Dr Rina Soni (RS), Mr Tarn Johnson (TCJ)

Background
This work is concerned with the development of efficient catalysts for green hydrogen production using feedstocks that include biomass and waste streams. In addition to hydrogen generation from alcohol-containing molecules, the catalysts transfer hydrogen atoms from low-value bulk reagents in order to create high-value products e.g. components of pharmaceuticals.

The Work
The University of Warwick is working on organometallic catalysts capable of releasing hydrogen gas from a range of common liquids and selective transfer between molecules in a controlled and predictable way. Studies focus on development of efficient homogeneous catalysts which generate hydrogen from formic acid and organic molecules containing alcohol groups.

(i) Generation of hydrogen from alcohols using ruthenium and iridium catalysts
Catalysts developed in our research are capable of the transfer of hydrogen atoms between molecules. For example, the preparation of smaller molecules such as fuels (e.g. methanol and ethanol) from biomass materials such as plant lignin, thus improving the efficiency of the process.

(ii) Ru catalysts developed for hydrogen transfer promote the use of hydrogen between molecules. From large biomass molecules to form liquid fuels, or from heterogeneous alcohols to high value products.

(iii) Good progress has been made towards a synthetic catalyst system for high-promoted hydrogen generation.

(iv) Synthesis of di-iron complex for electrochemical hydrogen generation subject of ongoing studies.

Iron-based catalysts are a safer, more economical and sustainable option over more traditional precious-metal systems.

The construct on the right provides a route to convert alcohols to protons and oxidised products.

Pure Hydrogen by Water Splitting Processes

Newcastle University School of Chemical Engineering and Advanced Materials, Newcastle University, Meres Court, NE1 4QJ, UK

Introduction
Hydrogen can be produced by water-splitting either in a "chemical looping" process or through the use of mixed ionic-electronic conducting oxygen transport membranes. Materials such as La_{0.8}Sr_{0.2}Co_{0.8}Fe_{0.2}O₃ and La_{0.8}Sr_{0.2}Fe_{0.8}O₃ have been investigated for use in both processes. La_{0.8}Sr_{0.2}Fe_{0.8}O₃ has been tested for long-term water splitting by chemical looping cycle and exposure to both processes. La_{0.8}Sr_{0.2}Fe_{0.8}O₃ for membrane based steam reforming of methane to give continuous hydrogen production at 500°C. These processes show promising activity and stability and may play a key role in the future for obtaining large scale, high purity hydrogen for clean energy applications.

Chemical Looping
We have used La_{0.8}Sr_{0.2}Fe_{0.8}O₃ (LSF731) as an oxygen carrier to perform the water-gas shift reaction over 150 cycles.

Oxygen Transport Membranes
We have used La_{0.8}Sr_{0.2}Co_{0.8}Fe_{0.2}O₃ (LSCF428) for oxygen transport membrane to perform the steam reforming of methane over 400 hours.

Summary
We have designed and tested conceptual processes that can produce pure streams of hydrogen and syngas through the use of two promising technologies, chemical looping and oxygen transport membranes. The versatility of the perovskite type complex mixed oxides is demonstrated in these two modes of operation and in two routes to hydrogen production. Both processes offer high purity hydrogen without the need of a downstream separation step, thus offering a further economic advantage.

Catalytic hollow fibre membrane micro reactors

F.R. Garcia-Garcia, R.F.K. Kingsbury, M.A. Rahman, K. Li

New hollow fibre reactors for H₂ production
The present work provides a summary of the state of the art on using asymmetric ceramic hollow fibres, as substrates of inorganic dense membranes and/or catalysts, in the development of new hollow fibre reactors for heterogeneous catalytic gas phase reactions. Three different hollow fibre reactor designs were studied: a hollow fibre membrane reactor (HFMR), a catalytic hollow fibre micro reactor (CHFMR) and a catalytic hollow fibre membrane micro reactor (CHFMRM). The performance of the HFMR, CHFMR and CHFMRM at different reactions such as: methanol steam reforming (MSR) and water gas shift (WGS), was compared with that in a traditional fixed-bed.

CHFMR: Catalytic Hollow Fibre Membrane Reactor
The CHFMR is a catalytic hollow fibre membrane reactor. It consists of a hollow fibre membrane reactor (HFMR) and a catalytic hollow fibre micro reactor (CHFMR) integrated together. The CHFMRM is a catalytic hollow fibre membrane micro reactor. It consists of a hollow fibre membrane reactor (HFMR) and a catalytic hollow fibre membrane micro reactor (CHFMRM) integrated together.

CHFMRM: Catalytic Hollow Fibre Membrane Micro Reactor
The CHFMRM is a catalytic hollow fibre membrane micro reactor. It consists of a hollow fibre membrane reactor (HFMR) and a catalytic hollow fibre membrane micro reactor (CHFMRM) integrated together.

Summary
The integration of both HFMR and CHFMR in a catalytic hollow fibre membrane micro reactor (CHFMRM) enables to overcome the thermodynamic equilibrium limitations and to increase the efficiency of the catalysts at the same time. The CHFMRM offers multiple advantages over existing gas phase reactor systems and can be presented as a promising alternative to a wide range of heterogeneously catalysed gas phase reactions which involve H₂ either as a reactant or as a product.

[그림 2] SuperGen DoSH2 프로그램 지원 연구 과제

□ **독일, Helmholtz Zentrum Berlin (HZB) – Development of Chemical Bath Deposited (CBD) Zn(S,O) Buffer Layer for CD free CIGSS Thin Film Solar Cells during the NeuMaS Project**

- The 27th EU PVSEC 2012 -

- **(현황)** 기존의 CIGSS 태양전지에 사용되는 CdS 버퍼층 대신 Cd가 없는 Zn(S,O) 버퍼층을 이용하여, CIGSS 태양전지 개발
 - FF = 71%, Voc = 613 mV, 효율 16.9% 달성
- **(시사점)** Zn(S,O) 버퍼층은 기존 CdS 버퍼에 비해 유독물질이 적고 안정적이지만 큰 저항으로 인한 낮은 효율이 문제가 되어 왔으나, 최근의 환경에 대한 관심이 높아지고 있는 만큼 그 발전 가능성과 응용성이 높아 더 친환경적인 태양전지의 개발에 기여할 것으로 분석됨
 - 우리원의 경우에도 CdS 버퍼층을 대체할 Zn(S,O) 및 ZnS 버퍼층에 대한 연구개발이 진행중임

□ **일본, Tokyo Institute of Technology – Highly Textured ZnO Substrate Fabrication on Etched EAGLE-XG Glass and Its Application to a-Si:H Solar Cells**

- The 27th EU PVSEC 2012 -

- **(현황)** 기존의 a-Si:H 태양전지에 사용되는 유리기판을 EAGLE-XG 유리기판으로 대체함과 동시에 high haze ZnO를 a-Si:H 태양전지에 응용
 - 단일접합 실리콘 박막 태양전지 효율 11.4% 달성
- **(시사점)** 기판과 투명전극의 광학적 디자인을 개발하여 광에너지의 이용을 최대화함으로써 더 높은 효율을 달성하는데 기여할 것으로 분석됨
 - 우리원의 경우에도 여러 가지 방법으로 a-Si:H 태양전지의 빛 가둠효과 향상을 위한 연구개발이 진행 중임

□ 네덜란드 TNO社, CO₂에 의한 CCS설비의 부식속도 측정

- EUROCORR 2012, 2012.09.10 -

- (현황) CO₂의 수송 및 저장시에 발생하는 설비의 부식현상에 대하여, 실제 조건과 비슷한 환경을 조성하여 분극 및 전기화학적 임피던스 측정법으로 부식속도를 계산함
 - N80 Casting Iron, S355 Steel보다 낮은 부식속도를 갖는 스테인리스 스틸을 권고
- (시사점) CO₂에 의한 부식현상이 CCS설비에 미치는 영향이 크고, 부식에 의한 누설이 일어날 경우에는 피해가 매우 크므로 관심을 갖고 연구할 분야라고 판단됨

□ 美-CSP SunShot R&D 프로그램 과제 선정

- (현황) 2012년 6월, 미국 DOE는 Concentrating Solar Power(CSP) SunShot R&D FOA(funding opportunity announcement) 수여 대상을 선정.
- 아래와 같이 총 21 곳이 선정되었으며, 이중 3 곳(밑줄표시)은 초임계 CO₂ 관련 연구 주제로 선정
 - 3M : Next-Generation Solar Collectors for CSP
 - Argonne National Laboratory : Chemically Reactive Working Fluids
 - Boston University : Self-Cleaning CSP Collectors
 - Brayton Energy : High-Efficiency Receivers for Supercritical Carbon Dioxide Cycles
 - BrightSource Energy : Flexible Assembly Solar Technology
 - Jet Propulsion Laboratory : Low-Cost, Lightweight Solar Concentrators
 - MIT : Concentrated Solar Thermoelectric Power
 - NREL : 10-Megawatt Supercritical-CO₂ Turbine
 - NREL : Particle Receiver Integrated with a Fluidized Bed
 - Norwich Technologies : Advanced Low-Cost Receivers for Parabolic Troughs
 - Oregon State University : High-Flux Microchannel Solar Receiver
 - PNNL : Integrated Solar Thermochemical Reaction System
 - Penn State University : Scattering Solar Thermal Concentrators
 - San Diego State University : A Small-Particle Solar Receiver for High-Temperature Brayton Power Cycles

- SNL : High-Temperature Falling-Particle Receiver
 - Southwest Research Institute : CSP Tower Air Brayton Combustor
 - Southwest Research Institute : Supercritical Carbon Dioxide Turbo- Expander and Heat Exchangers
 - Stanford University/SLAC National Accelerator Laboratory: Next-Generation Thermionic Solar Energy Conversion
 - Thermata : Heliostat System with Wireless Closed-Loop Control
 - University of Arizona : Advanced Manufacture of Reflectors
 - University of California San Diego : High-Performance Nano-structured Coating
- (시사점) 초임계 CO2 관련 사이클 연구는 현재까지 선진국에서도 완성이 안된 기술로, KIER에서도 개발이 필요함

[붙임]

http://www1.eere.energy.gov/solar/sunshot/csp_sunshotrnd.html

Concentrating Solar
Power

Systems

Components

Competitive Awards

- CSP Research &
Development

- Thermal Storage

- CSP Recovery Act

- Baseload

- CSP SunShot

Photovoltaics

Reducing Grid Integration
Costs & Technology
Risks

Accelerating Deployment

Concentrating Solar Power SunShot Research and Development Awards

In June 2012, DOE announced the awardees selected from the Concentrating Solar Power (CSP) SunShot Research and Development funding opportunity announcement (FOA). A [summary of the projects and funding](#) is available. The following projects were selected under this competitive solicitation:

- 3M: [Next-Generation Solar Collectors for CSP](#)
- Argonne National Laboratory: [Chemically Reactive Working Fluids](#)
- Boston University: [Self-Cleaning CSP Collectors](#)
- Brayton Energy: [High-Efficiency Receivers for Supercritical Carbon Dioxide Cycles](#)
- BrightSource Energy: [Flexible Assembly Solar Technology](#)
- Jet Propulsion Laboratory: [Low-Cost, Lightweight Solar Concentrators](#)
- Massachusetts Institute of Technology: [Concentrated Solar Thermoelectric Power](#)
- National Renewable Energy Laboratory: [10-Megawatt Supercritical-CO₂ Turbine](#)
- National Renewable Energy Laboratory: [Particle Receiver Integrated with a Fluidized Bed](#)
- Norwich Technologies: [Advanced Low-Cost Receivers for Parabolic Troughs](#)
- Oregon State University: [High-Flux Microchannel Solar Receiver](#)
- Pacific Northwest National Laboratory: [Integrated Solar Thermochemical Reaction System](#)
- Pennsylvania State University: [Scattering Solar Thermal Concentrators](#)
- San Diego State University: [A Small-Particle Solar Receiver for High-Temperature Brayton Power Cycles](#)
- Sandia National Laboratories: [High-Temperature Falling-Particle Receiver](#)
- Southwest Research Institute: [CSP Tower Air Brayton Combustor](#)
- Southwest Research Institute: [Supercritical Carbon Dioxide Turbo-Expander and Heat Exchangers](#)
- Stanford University/SLAC National Accelerator Laboratory: [Next-Generation Thermionic Solar Energy Conversion](#)
- Thermata: [Heliostat System with Wireless Closed-Loop Control](#)
- University of Arizona: [Advanced Manufacture of Reflectors](#)
- University of California San Diego: [High-Performance Nanostructured Coating](#)

Approach

The SunShot CSP R&D program seeks to accelerate progress toward the cost target of \$0.06 per kilowatt-hour through novel and revolutionary research into CSP technologies. The awardees are working to produce dramatic improvements in CSP performance and cost by:

- Increasing system efficiency through higher-temperature operations
- Minimizing optical and thermal efficiency losses in the system
- Reducing the cost of the solar field.

Innovation

This applied research program supports technological developments that have the potential for dramatic improvements over existing commercial and near-commercial CSP systems. The revolutionary concepts being explored by the awardees target each subsystem, including collectors, receivers, power cycles, and associated hardware.

□ 중국, Harbin Institute of Technology SOFC용 나노튜브 LSCF/GDC 공기극 개발

- 2012 Asain SOFC Symposium, 2012. 9.10-9.14 -

- (현황) 중국 북부 지방의 명문대학인 Harbin Institute of Technology에서는 기존에 분말형태로 사용되고 있는 $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{Co}_{0.2}\text{Fe}_{0.8}\text{O}_{3-d}$ 공기극을 나노튜브 형태로 제작하는 기술을 개발함
 - 이것을 전해질인 $\text{Ce}_{0.8}\text{Gd}_{0.2}\text{O}_{1.9}$ 를 나노 입자와 혼합하여 복합 공기극을 제작함
 - 기존의 분말 입자 형태로 다공성 공기극의 제조할 경우 연료전지 반응을 일으키는 전극 활성점인 3상계면의 면적이 제한을 받게 되나, 나노 튜브 구조의 촉매입자와 나노 분말 형태의 전해질 입자를 혼합하여 공기극을 만들 경우, 전극의 3상계면 면적이 크게 확대여 고체 산화물 연료전지 출력을 크게 증가시킴
- (시사점) 중국은 우리나라에 비해 고체 산화물 연료전지 분야에서 여러모로 앞서가고 있고, 연구비, 인력 투입이 적어도 3배 이상 많은 것으로 판단됨
 - Harbin Institute of Technology의 획기적인 연구결과도 이러한 지원의 성과로 보임. 이러한 고성능 복합 전극의 개발은 고체 산화물 연료전지의 실용화를 앞당길 것으로 예상됨
 - 향후 중국의 고체 산화물 연료전지 기술 정보 파악 및 기술 경쟁력 확보 방안에 대한 전략이 마련되어야 할 것으로 보임

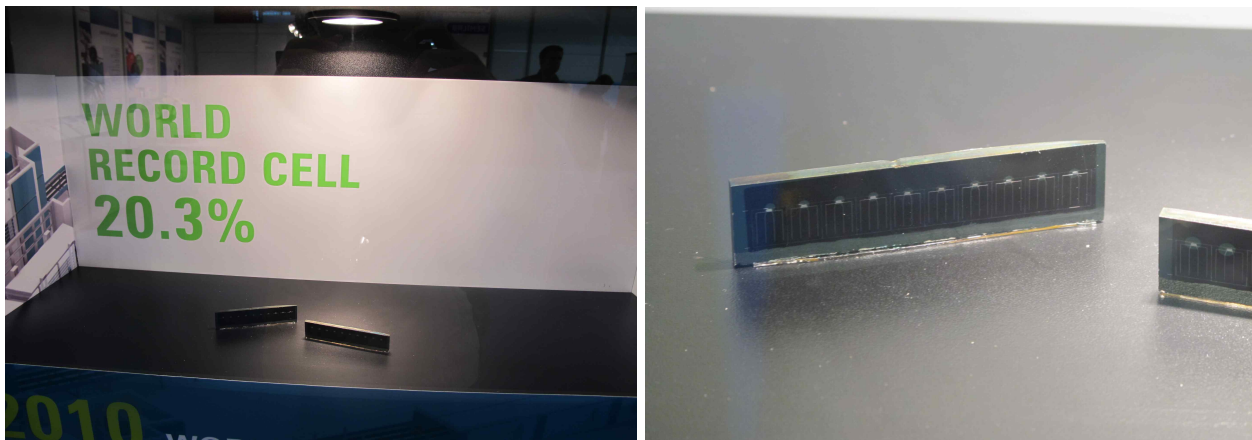
□ 태양전지 및 이차전지 등의 전극 재료인 금속 소재의 전기화학 거동 분석 및 모델링 기술

- (현황) 현재까지 금속 소재의 열화 현상은 환경 침지하에서의 무게 감소/증가 등 현상학적 분석에 머물렀으나 점차 원자/분자 수준의 계면 현상 모사 모델 및 금속 소재 표면에 존재하는 박막의 전자적 구조를 분석하는 수준으로 발전하고 있음
 - 이러한 분석 모델 중 가장 정량적인 평가를 가능케 하는 모델로는 펜실베니아 주립대학의 Digby Macdonald 교수가 개발/발전시킨 Point defect model을 들 수 있음. 이는 금속 소재 표면에 존재하는 박막의 전기화학적 거동을 점결함의 형성/분포/이동에 의해 설명하는 모델임
 - 이를 통해 펜실베니아 주립대학, 캐나다 Alberta대학, MIT 대학 등에서는 금속 소재 표면의 박막을 분석한 결과 이들 박막은 n 또는 p type의 반도체적 특성을 가지며 특히 입내와 입계에서의 국부 전기적 특성이 큰 차이를 갖는 것으로 나타남
- (시사점) 이러한 분석 방법 및 모델링은 금속 소재 표면의 박막 분석을 넘어 태양전지 광흡수층 소재의 국부적 전기적 특성 분석 및 그 근원에 대한 해석에도 매우 유용하게 사용될 수 있을 것으로 판단됨

□ **2010년 ZSW stuttgart에서 달성한 CIGS 태양전지 셀 효율 20.3% 가 2012년 EU PVSEC에서도 여전히 깨어지지 않고 있음**

- 27th EU PVSEC 전시회 -

- (현황) 2010년에 ZSW stuttgart에서 달성한 CIGS 태양전지 세계 최고 셀 효율인 20.3% 가 몇 년째 여전히 CIGS 태양전지 셀의 최고 효율로 남아있으며, 금번 27회 EU PVSEC에서도 해당 셀이 다시 전시되었음



- (시사점) CIGS 태양전지 개발 분야에서는 현재 전 세계적으로 나노구조의 응용, 다중접합 및 유기 태양전지와의 hybrid 기술 접목 등 다양한 시도를 하고 있으나, 아직까지 효율을 한 단계 점프 시켜줄 수 있는 기술적 돌파구를 찾지 못하고 있는 것으로 판단됨
- 이러한 효율 향상을 위한 기술의 정체가 쉽게 풀릴지는 아직까지 의문이며, 굳이 고 효율화에 집착하기 보다는 값싼 대체재료를 사용하거나, 진공을 사용하지 않는 쉬운 공정법을 적용하는 등 CIGS 태양전지의 저가화 기술에 눈을 돌릴 필요가 있다고 판단됨

□ 美, 마이크로그리드 기술개발 동향

- (2012.9.3, Evora Symposium on Microgrids)

- (현황) 미국 DOE는 현재 마이크로그리드 RD&D(Research Development & Demonstration)에 주력하는 단계에 있으며 올해를 시작으로
 - 정전시간 98% 감축
 - 기존의 UPS + 디젤발전기 시스템에 대한 가격경쟁력 확보
 - 배기가스 20%이상 감축
 - 시스템 에너지효율 20% 이상 증가가 가능한 마이크로시스템을 2020년까지 개발예정
- (시사점) 우리나라는 현재로 정전시간이 2010년 기준 15분으로 미국의 1/5수준의 세계최고 수준으로 반도체 공장과 같은 산업용 부하를 제외하고 스마트그리드의 성능지표를 정전시간 감소로 설정하는 것은 큰 효과를 나타내기 어려움
 - 따라서 마이크로그리드를 국내에 적용하는 과정에서는 기본적으로 성능지표를 에너지효율 개선과 경제성 확보에 두어야 할 것임

□ 日, 마이크로그리드 기술개발 동향

- 2012.9.3, Evora Symposium on Microgrids -

- (현황) 일본 NEDO는 2011년 3월 후쿠시마 지진과 쓰나미로 인한 정전사태를 분석한 결과 재해기간 동안 센다이 마이크로 그리드 설비만 정전없이 전력을 공급한 사실에 주목하고 고신뢰 에너지 공급시스템으로서의 마이크로그리드 연구를 강화하고 있으며 국제표준을 주도할 목적으로 Sandia National Lab과 공동으로 New Mexico 주 Albuquerque와 Los Alamos에서 마이크로 그리드 실증사업을 수행하고 있음

<표1 일본 마이크로그리드 실증현황>

Project Name	Scale	Project	Control System	Element
Aichi Microgrid FY 2003~2007	1,200 kW	NEDO	Balancing (by 10 min.)	PV, NAS Battery, Fuel Cell, Smart Metering, PMU (Phasor Measurement Unit)
Hachinohe Microgrid FY 2003 - 2007	600 kW	NEDO	Balancing (6 min. moving average), Power Quality	Wind, PV, LA Battery, Gas Engine, Smart Metering, PMU
Kyotango Microgrid FY 2003 - 2007	650 kW	NEDO	Balancing (by 5 min.)	Wind, PV, LA Battery, Methane Fermentation, Fuel Cell, Smart Metering
Sendai Power Quality Management FY 2004 - 2007	950 kW	NEDO	Balancing	PV, LA Battery, Capacitor, City gas, Fuel Cell, Smart Metering
Shimizu Construction Company FY 2006 -	600kW	Private Own	Balancing	PV, Ni-MH Battery, City Gas, Smart Metering
Miyako Island Microgrid FY 2009 - 2013	50 MW	Utility (Okinawa EPC)	Balancing, Power Quality	Wind, PV, NAS Battery, SCiBT, Gas Turbine and Thermal
Higashida Co-generation (Kita-Kyushu Project) FY 2010 -	33 MW	Steel Company	Balancing, Power Quality	Wind, PV, Li-ion battery, Fuel Cell, EV, Smart Metering
New Mexico - Los Alamos FY 2010 - 2013	5 MW	Distribution Utility (+ NEDO)	Balancing	PV, NAS Battery, LA Battery, Smart Metering
New Mexico - Albuquerque FY 2010 - 2013	300 kW	Building Owner (+ NEDO)	Ancillary Service, Balancing	PV, LA Battery, City Gas, Fuel Cell, Smart Metering

[Los Alamos]

- 2만가구의 커뮤니티에 PV 2MW, 배터리 1MW, EMS 등으로 구성된 마이크로 그리드 실증

- 스마트 하우스 실증: PV 3kW, 배터리 20kW, 축열, 수용자반응 실증

[Albuquerque]

- 상업용 빌딩에 PV, 연료전지, 열병합, 축열, 배터리로 구성되는 마이트로 그리드 구축 및 실증
- 참여기업: Shimiz, Sharp, Meidensha, Fuji Electric Systems, Toko Gas, Mitsubishi Heavy Industries, Furukawa Electric, Furukawa Battery

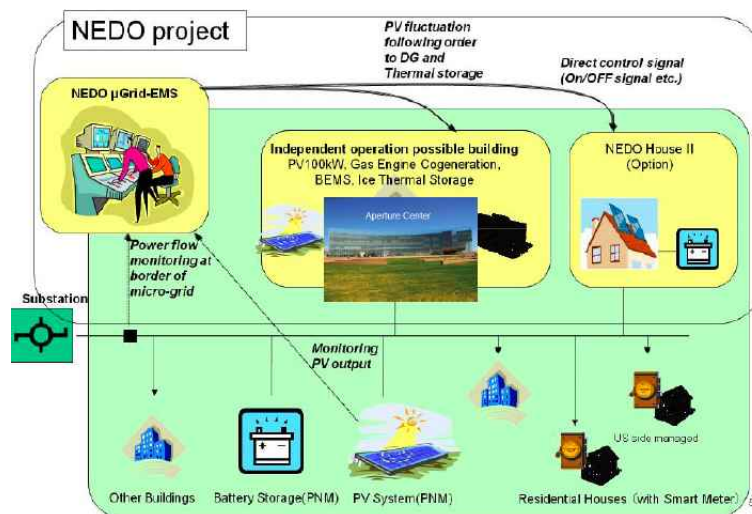


그림2. SNL-NEDO 국제공동 프로젝트

- (시사점) 일본 NEDO는 그동안 국내 실증사업으로 축적된 기술을 바탕으로 일본기업과 공동으로 미국, 중국 등 해외에서 실증사업을 진행하고 있으며 이를 통해 마이크로 그리드 기술 국제표준을 주도하려고 하고 있음
- 따라서 우리나라도 일본, 미국의 선진연구기관과의 전략적인 국제협력을 통해 기술 국제표준 제정에 적극적으로 참여할 필요가 있음

□ 美, DOE, 암모니아를 잠재적인 대체연료(Emerging Alternative Fuels)로 등록

- DOE, EERE, 2012.07.30 -

- (현황) The Energy Policy Act of 1992 에 제시된 대체연료는 바이오디젤, 천연가스, LPG, 전기, 수소, 알코올, CTL, BTL 등임. 그밖에 암모니아, DEE, DME 등도 포함하고 있음.
 - DOE에서는 이들 연료의 차량개조, 충전인프라, 인체유해성, 온실가스 배출량, 배출가스 특성에 대한 추가연구가 필요하다고 제시하고 있음.
- (시사점) 이들 잠재적 대체연료에 대한 연구를 지원하여 보급/활성화에 집중한다면 기술적 선점 가능
 - 우리원의 경우 DME 연구를 많이 수행하였으나, 암모니아에 대한 차량연구가 시작단계에 있으므로 관련 연구개발에 집중할 것을 검토할 필요가 있음

□ 日 상하이 교통대 大, - Mg 이온 전지용 신규 전해액 개발

- 63rd ISE meeting, 2012.08.21.

- (현황) Post 리튬이온전지로 알려진 Mg 이온전지는 안전성, 원료의 가격, 긴 수명 특성 등의 이유로 다른 금속이온전지 (예: Na, Ca, Al 등)에 비해 가장 활발한 연구가 진행되고 있음
 - 그러나 Mg 이온전지는 대극으로 사용되는 Mg 금속이 충방전 과정에서 표면층에 생기는 passivation film으로 인해 가역적 사이클링 특성을 저해되는 치명적인 단점을 가지고 있음
 - 이를 해결하기 위해 상하이 교통대학의 Yang 교수는 organic boron Mg 착염을 이용하여 novel한 유기전해액을 개발하였고, 이의 전기화학 특성 평가를 하였음. 사용된 전해액은 $Mg_2Cl_3^+$, $MgCl^+$, Ph_2Mg , tetracoordinated boron anion $[Mes_3BPh]^-$ 이 THF 용액에 함유된 것으로, $\sim 1 \times 10^{-3} S/cm$ 정도의 높은 이온전도성을 보였고, Mg salt를 만들기 위해 Al, Ni 을 사용하지 않아서 가격적인 경쟁력이 있으며, 좋은 충방전 특성과 수명특성을 보였음
- (시사점) 현재 KIER 내에서 Mg 이온 전지에 대한 연구는 이루어지고 있지 않으나, 향후 기술적인 발전 가능성을 감안할 경우 Mg 이온 이차전지에 대한 기초연구가 필요할 것으로 판단됨

□ **CIGS 박막 태양전지 본격적인 상용화를 위한 토대 구축(Dr. H.W.Schock, Helmholtz Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH)**

- The 27th EU PVSEC 2012 -

- **(현황)** CIGS 박막 태양전지 분야의 성공적인 lab-to-fab 으로 인한 생산량 증대 및 표준화 중요성 부각(2012년 5월 기준 생산량 2.2GW)
 - 독일 Manz 사 15.9% 상용 모듈 개발
 - 향후 고효율화를 통한 cost/W 감소 전략 필요
 - Flexible 태양전지 개발을 통한 새로운 시장 개척 필요
- **(시사점)** 2014년 이후 태양광 시장 호전에 대비한 고효율 핵심 원천기술 확보 및 플렉서블 CIGS 박막 태양전지 기술 확보가 필요함

□ 전세계 태양열 발전 최신 연구 동향

- SolarPACES Symposium 2012, 2012.09.11~14

- (현황) SolarPACES Conference는 매년 9월에 가입국 중 개최국을 선정하여 열리는데, 태양열발전 분야에서 가장 영향력 있는 학회로 IEA 및 ESTELA와 같은 국제 조직, Abengoa나 Brightsource 같은 업체, 산학연 중심의 연구 등에서 최신 동향을 파악할 수 있음
 - 최근 기존 미국, 스페인 중심에서 중국, 인도, 남아프리카 공화국 등 신흥 시장의 참여가 활발해 지고 있는데, 이런 시장의 확대는 PV와 유사한 가격절감 효과로 이어질 것으로 전망되므로, 중요한 이슈로 가격 경쟁력을 확보할 수 있는 설치비 절감과 성능 향상에 대한 논의가 많았음
 - 개최지가 모로코라는 지리적인 접근성 문제와 최근 유럽의 경기 침체로 인해 예년에 비해 후원사나 참가자가 다소 줄었음
 - 태양열 발전의 장점인 경제성 있는 열저장 기능을 주요 연구 트렌드로 하여 재생에너지 믹스에서 중추적인 역할을 하도록 방향을 잡음
 - 1.5 GW 규모 태양열 발전소들이 설치된 스페인에서는 지난 7월 전체 전기의 2.3%를 공급하였는데, 태양열 발전은 향후 지속적인 전기 부하의 담당뿐만 아니라 경제 발전에도 기여할 것으로 전망됨
- (시사점) 현재 미국, 독일, 스페인 등의 기술 선진국은 태양열 발전 시장의 세계로의 확대에 맞추어 성장하고 있고, 중국은 인력과 자본력을 바탕으로 선진국을 급속하게 추격하고 있음
 - 태양열 발전에 관심이 있는 국내 업체는 세계 시장을 주도면밀하게 분석한 후 태양열 발전 시장에 참여하는 전략이 필요하고, 연구원은 현재 기술 선진국과의 기술 및 경험의 차이를 감안해서 업체의 시장 참여를 유도하고, 지원에 필요한 기술의 확보나 먼 미래를 대비한 혁신 기술 개발에 초점을 맞추어야 할 것으로 보임

□ 스위스, 초진공형 집열기를 공항건물 난방 및 냉방에 적용

- Solarthermalworld, 2012.09.19 -

- **(현황)** 스위스 제네바 국제공항 건물의 지붕에 282매의 진공식 평판형 집열기를 설치
 - 초진공(Ultra-High Vacuum, UHV) 집열기로 이번 겨울의 난방용으로 작동될 계획이며 온수공급도 가능
 - 내년 여름에는 태양열을 이용한 York사의 흡수식 냉동기를 가동하여 냉방을 실시할 예정
 - 스위스-스페인 회사인 SRB Energy라는 기업에서 제조한 진공식 평판형 집열기로서 설치비용은 스위스 정부의 보조금으로 약 3백만 스위스프랑 수준임
 - 진공식 평판형 집열기는 태양열을 모아 내부의 오일을 130℃까지 가열가능하며, 집열기의 전면과 후면은 유리로 이루어진 혁신적인 집열기임. 후면에 설치된 실린더 형태의 거울로 반사된 일사를 집열기 판넬에서 집열하는 구조로 기존 집열면적의 50% 수준으로 절감 가능
- **(시사점)** 진공식 평판형 집열기는 매우 혁신적인 고효율 집열기로서 태양열을 이용한 난방, 급탕 뿐 아니라 냉방까지 가능한 충분한 고온수 생산이 가능하여 시장진입시 파급력이 매우 높을 것으로 예상됨

□ 전세계 태양열 발전 최신 연구 동향

- SolarPACES Symposium 2012, 2012.09.11~14 -

- (현황) SolarPACES Symposium은 매년 9월에 열리는데, 태양열 발전 분야에서 가장 영향력 있는 학회로 IEA 및 ESTELA와 같은 국제 조직, Abengoa나 Brightsource 같은 업체, 산학연 중심의 연구 등에서 최신 동향을 파악할 수 있음
 - 가장 중요한 이슈로 가격 경쟁력을 확보할 수 있는 설치비 절감과 성능 향상에 대한 논의가 가장 많았음
 - 최근에는 기존 미국, 스페인 중심에서 중국, 인도, 남아프리카 공화국 등 신흥 시장의 참여가 활발해 지고 있는데, 이런 시장의 확대는 PV와 유사한 가격절감 효과로 이어질 것으로 전망
 - 개최지가 모로코라는 지리적인 접근성 문제도 있었지만, 최근 유럽의 경기 침체로 인해 예년에 비해 후원사나 참가자가 다소 줄었음
 - 태양열 발전의 장점인 경제성 있는 열저장 기능을 바탕으로 재생에너지 믹스에서 중추적인 역할을 하는 방향이 주요 연구 트렌드로 자리 잡았음
 - 스페인에 설치된 1.5 GW 규모 태양열 발전소들은 지난 7월 전체 전기의 2.3%를 공급하였고, 태양열 발전은 향후 지속적인 전기 부하의 담당뿐만 아니라 경제 발전에 기여할 것으로 전망
- (시사점) 현재 미국, 독일, 스페인 등의 기술 선진국은 태양열 발전 시장의 확대에 맞추어 성장하고 있고, 중국은 인력과 자본력을 바탕으로 급속하게 추격하고 있음

□ 캐나다 Ottawa 대학 - 암모니아 연료전지 전극 기술 개발

- 63rd ISE meeting

- (현황) 암모니아 연료는 새로운 수소저장 매체중 하나로 새롭게 부각되고 있는 연료이다. 암모니아 연료를 제조, 저장한후 효율적으로 전기를 얻어내는 방법으로 연료전지가 사용되며, 이 연료전지는 고체산화물연료전지에 기반한 암모니아 연료전지이다. 캐나다 Elena Baranova 교수팀은 Pt-Ir 전극과 Ni 전극을 사용하여 암모니아 연료극에서 암모니아의 산화반응 거동은 분석하였으며, 그 결과 Pt-Ir 전극 표면에서는 암모니아의 직접산화 반응이 주도적으로 진행되며, Ni 전극의 경우 암모니아가 수소와 질소 가스로 분해된 후 수소의 산화반응이 진행되는 경로를 분석해 내었다.
- (시사점) 에너지분야 새로운 블루오션이 될수 있는 암모니아 연료전지 분야에서는 전극 소재, 반응경로 연구 등 연구가능한 모든 분야가 새로운 연구분야이며, 새로운 연구분야 선점을 통한 원천기술 확보 및 초기 시장선점 효과를 기대할 수 있다고 판단된다. 따라서 KIER에서도 즉시 암모니아 연료전지에 대한 연구가 시작되어야 한다고 판단한다

□ 공기조화 냉동분야 기술동향

- IIR Newsletter 2012

○ 흡착식 기술을 이용한 나노 소재의 향상

- 나노 소재는 높은 흡착 특성 때문에 흡착냉동을 크게 향상시킬 수 있었다. 미국 Pacific Northwest national Laboratory(PNLL)가 만든 물질은 스스로 결합하여 나노스케일의 복잡한 3차원 형상을 이루는데 다공성구조로 되어서 물 분자가 붙을 수 있는 표면적이 매우 큼
- 그 결과 이 소재는 실리카겔 보다 3~4배 큰 물 흡착 능력을 가져서 효율이 향상되며, Maryland 대학의 Center for Environmental Energy Engineering의 교수이며 IIR의 B2 위원장인 황윤호 교수에 의하면 이러한 나노 소재를 사용함으로써 냉동기의 사이즈를 75% 줄여 매우 경쟁력 있게 제작할 수 있음
- 이 소재는 물 분자와의 결합력이 약하여 물 분자를 자유롭게 하는데 필요한 열을 줄여 물 분자의 흡착과 탈착을 500-100 배 효율적으로 할 수 있으며, 이 물질은 냉매의 흡착도 물론 가능함
- 이 물질은 태양열로 데워진 물을 이용하는 흡수식 냉동기에 특히 유용할 것이다. 하지만 이러한 경우 가장 어려운 점은 냉동에 대한 요구와 열생산을 동기화 시키는 일이 될 것임
- PNLL 연구원들은 이 냉각 시스템을 위하여 Advanced Research Projects Agency에서 254만 USD를 지원 받았으며 앞으로 3년 동안 작은 냉동기를 만드는 것을 포함하여 이 소재의 성능 최적화 작업까지 진행 될 것임

<http://mobile.technologyreview.com>

○ 아이스 링크의 에너지 손실을 차단하는 습식 건조제 AC 시스템

- Florida Pembroke에 있는 Pines Ice Arena는 습식 건조제 에어컨 시스템과 신재생 에너지를 사용하여 55%의 전력 사용량과 35%의 천연가스 사용량 그리고 17%의 물 사용량을 줄이는 효과를 보았다고 발표함
- 전체적으로 연간 60% 이상의 에너지와 물 사용료를 줄일 수 있을 것이라고 기대됨
- South Florida에 있는 가장 큰 아이스 링크 중에 하나인 Pines Ice Arena는 예전에 표준 냉각기와 제습기를 운영하는데 연간 389,000 USD 에너지 사용료와 31,000 USD의 물 사용료를 지불함
- 이것은 옥상에 설치한 습식 건조제 에어컨 시스템으로 교체되었으며, 이 시스템은 lithium chloride나 halide salts와 같은 액상 제습제를 사용하여 화학적으로 공기의 습기와 잠열을 제거함
- 이 경우에 비독성 용액인 습식 건조제는 냉동운전에 앞서 공기로부터 습기와 오염물질을 제거하고, 열을 받아 습기를 수증기 형태로 외부에 배출한다. 이 시스템은 마이크로 터빈의 폐열과 지열을 이용한 냉동으로 운전됨

<http://contractormag.com/news/ice-arena-reduce-costs-1234>

○ Purdue대학의 'smart-building' 실험실

- Purdue대학은 Ray W. Herrick Laboratories를 확대시키고 있다. 확장된 실험실은 Center for High Performance Buildings를 유치하였는데, 여기에서는 실내 환경, 사람의 건강과, 생산성과의 관계를 이해하고 미래 건물의 안전성, 지속성, 쾌적성을 개선하는데 필요한 기기와 운전기술을 연구하게 됨

- 이 새로운 '살아있는 실험실'은 이동식 벽, 문, 창문을 이용하여 넓은 범위의 건물환경을 시뮬레이션 할 수 있도록 설계가 될 것임
- 조명, 음향 환경, 공기의 질, 온도, 습도, 공기의 유동 그리고 진동이 독립적으로 정확하게 제어될 것이다. 이 프로젝트 비용의 절반(2.350만 USD)은 NIST에서 제공되며 나머지 절반은 개인적 기부에 의해서 자금이 조달 될 것임
- Purdue와 NIST의 보고서에 의하면 사람들은 보통 시간의 90%를 실내에서 보내게 되는데 이 건물들이 미국에서 소비되는 에너지의 40%, 전력의 71%를 사용하여 CO2 배출의 38%를 배출한다. 보고서에 따르면, 20~30%의 입주자들이 실내 환경 때문에 건강에 문제를 가지고 있으며 이러한 부실한 실내 환경 때문에 발생하는 경제적 영향도 매년 미국에서 만 2,000억 USD로 추정되고 있음

<http://www.purdue.edu/newroom/events/2011/110329/HerrickGroundbreaki.html>

○ 냉방 옷이 곧 실현될 것인가?

- 연필 크기의 마이크로-압축기는 개인용 냉방기를 만드는 게 가능하도록 할 것임
- 세계적인 가정용 냉장고 압축기 제작 업체인 Embraco는 길이 10cm, 너비 5cm에 무게가 100g 인 압축기를 개발 하였음. 이것은 소방관이나 Formula-I 운전자의 옷 안에 넣을 수 있음
- 온도가 상승하면 뜨거운 공기를 흡입하고, 마이크로-압축기로 냉각하여, 옷 안에 있는 얇은 튜브들의 네트워크를 통해 차가운 공기를 방출하게 됨
- 현재 Formula-I 팀들, 소방관, 군대 관련 사람들과 계속 논의 중이며 개발자들은 출혈을 줄이기 위한 긴급 의료용 담요나 이식

장기의 냉장 그리고 LCD 모니터의 과열 방지를 위한 제품을 개발하려고 함

- 마이크로 압축기에 대한 시험생산은 2011년 후반기에 계획되어 있음

<http://www.embraco.com/default.aspx?idNoticia=109&tabid=207>

□ 美 **Madison, Simbuild 2012 Workshop**

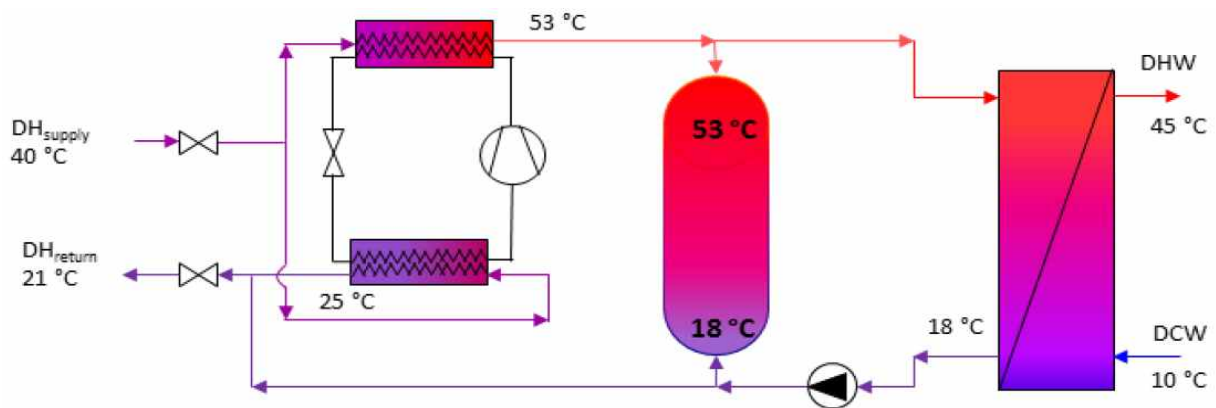
- Simbuild 2012 Workshop, 2012.07.30~8.3 -

- (현황) Simbuild Workshop은 세계적으로 통용되고 있는 다양한 건물에너지 모델링 및 시뮬레이션 도구를 활용하여 각 분야에서 연구중인 건물에너지 설계 및 적용 평가 기술 등을 공유하기 위한 자리임
 - 건물에너지 모델링 시뮬레이션 도구 소개를 위하여 TRNSYS, Energyplus, eQUEST 프로그램에 대한 Pre-Conference Workshop이 개최되었으며, 이러한 시뮬레이션 도구를 활용한 건물에너지 평가 기술에 대한 Conference가 3일간 개최되었음
- (시사점) 최근 국가 정책으로 건물에너지 절약을 위한 다양한 방안들이 제시되고 있으며, 이러한 건물에너지 성능을 평가하기 위해서는 신뢰할 수 있는 건물에너지 분석 도구의 활용성이 크게 제기되고 있음
 - TRNSYS, Energyplus, eQUEST 등은 IECC(International Energy Conservation Code, 현재 설비공학회 중점 사업중 하나임), IPMVP(International Performance Measurement Verification Protocol) 4.4.2에서 제안하는 국제호환형 시뮬레이션 도구이며, 앞으로 이러한 프로그램을 활용한 건물에너지 성능 평가 기술이 국내에서도 중요하게 작용될 것으로 사료됨
 - 이미 미국에서는 이러한 건물에너지 설계 분석 시뮬레이션 기술 만으로도 사업을 수행하고 있는 실정임

□ 덴마크, 지역난방과 개별난방 결합기술 소개

- 2012, DHC13, District heating international symposium

- (현황) 현재 지역난방 선진국가인 북유럽에서는 저온지역난방 공급에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있음. 이러한 저온지역난방은 공급수 온도를 40 °C까지 내리면서 열손실 저감 효과를 기대하게 됨.
- 하지만 이러한 저온지역난방의 경우 플랜트로부터 가까운 곳에서는 난방 및 온수사용에 문제가 없으나 플랜트에서 멀어지는 외곽으로 갈수록 열손실에 의한 문제가 커지게 됨
- 이러한 문제를 보완하기 위한 방법으로 덴마크의 Danfoss에서는 지역난방 공급망을 가지는 세대에 마이크로 히트펌프를 결합하는 방식을 제안하였음



- 마이크로부스터 히트펌프를 이용하여 세대내 온수공급온도를 일정이상 보전하는 개념임. 덴마크에서는 이러한 조합이 빌딩에 적용되는 2015년 low energy class에 부합한다고 함.
- (시사점) 이러한 형태도 열에너지네트워크의 한 형태로 볼 수 있으며, 지역난방사업자의 에너지 절감과 함께 지역난방 외곽세대들의 민원에 대응할 수 있는 효과적인 방법이 될 수 있음

□ 인도네시아, 바이오에너지 보급 프로그램 및 정책

- NEEC; 1회 한-인니 신재생에너지 워킹그룹회의, 2012.09.12 -

- **(현황)** 기후변화 대응 및 해외 석유 수입 감소를 위해 바이오에너지 포함 신재생에너지의 보급률을 2011년 5.03%에서 2025년 25%로 확대 예정
 - 2025년 총 에너지 보급 양의 약 7%는 바이오에너지로 단일 신재생에너지원으로는 가장 큰 점유율을 가질 것임
 - 바이오 에너지화 기술의 핵심은 수송용 바이오연료이며 2010년 약 3%인 수송용 바이오연료 보급률을 2025년까지 약 17%(총 에너지 소비의 5%)로 확대 예정
 - 바이오연료 보급 확대를 위해 다양한 세제 지원 및 의무 사용 정책을 지속적으로 시행 예정
- **(시사점)** 인도네시아의 수송용 바이오연료 보급 목표는 비식용 바이오매스 자원인 팜 부산물을 활용한 수송용 바이오연료 생산에 의해 실현 가능할 것으로 예상되므로 팜 부산물 기반 바이오연료화 공정 개발 시 바이오연료 플랜트의 수출 전략 품목으로 육성 가능

□ 전세계 태양열 발전 최신 연구 동향

- SolarPACES Symposium 2012, 2012.09.11~14 -

- (현황) SolarPACES Symposium은 매년 9월에 열리는데, 태양열 발전 분야에서 가장 영향력 있는 학회로 IEA 및 ESTELA와 같은 국제 조직, Abengoa나 Brightsource 같은 업체, 산학연 중심의 연구 등에서 최신 동향을 파악할 수 있음
 - 가장 중요한 이슈로 가격 경쟁력을 확보할 수 있는 설치비 절감과 성능 향상에 대한 논의가 가장 많았음
 - 최근에는 기존 미국, 스페인 중심에서 중국, 인도, 남아프리카 공화국 등 신흥 시장의 참여가 활발해 지고 있는데, 이런 시장의 확대는 PV와 유사한 가격절감 효과로 이어질 것으로 전망
 - 개최지가 모로코라는 지리적인 접근성 문제도 있었지만, 최근 유럽의 경기 침체로 인해 예년에 비해 후원사나 참가자가 다소 줄었음
 - 태양열 발전의 장점인 경제성 있는 열저장 기능을 바탕으로 재생에너지 믹스에서 중추적인 역할을 하는 방향이 주요 연구 트렌드로 자리 잡았음
 - 스페인에 설치된 1.5 GW 규모 태양열 발전소들은 지난 7월 전체 전기의 2.3%를 공급하였고, 태양열 발전은 향후 지속적인 전기 부하의 담당뿐만 아니라 경제 발전에 기여할 것으로 전망
- (시사점) 현재 미국, 독일, 스페인 등의 기술 선진국은 태양열 발전 시장의 확대에 맞추어 성장하고 있고, 중국은 인력과 자본력을 바탕으로 급속하게 추격하고 있음
 - 태양열 발전에 관심이 있는 국내 업체는 보다 주도면밀한 시장 참여 전략이 필요하고, 연구원으로서도 현재 기술 선진국과의 기술 및 경험의 차이를 감안해서 업체의 시장 참여를 지원할 수 있는 필수 기술의 확보나 먼 미래를 대비한 혁신 기술 개발에 초점을 맞추어야 할 것으로 보임

□ 캐나다, 캐나다 청정기술자금과 재생에너지 발전 간의 관계

- Renewable energy world.com

- (현황) SR&ED(Scientific Research and Experimental Development : 과학연구실험발전 프로그램) 프로그램은 재생에너지 산업에서 가장 수익성이 높은 연구개발 세제 혜택 중 하나로 지속적인 각광을 받고 있음
 - 임금 및 환경 프로젝트의 하청노동 비용을 지속적으로 중소기업들에게 환불하여, 투자수익률과 관련하여 긍정적인 영향을 계속해서 가지게 될 것임
 - 또한 대기업을 위한 일반적인 투자세액공제의 감소 및 적극적인 지출로부터 자금의 제거는 청정기술 산업에 큰 효과를 발휘함
- (시사점) 여러 분야의 모든 목소리를 통합하여 연구개발을 최적으로 지원할 수 있는 연구지원 프로젝트 마련 필요

*출처

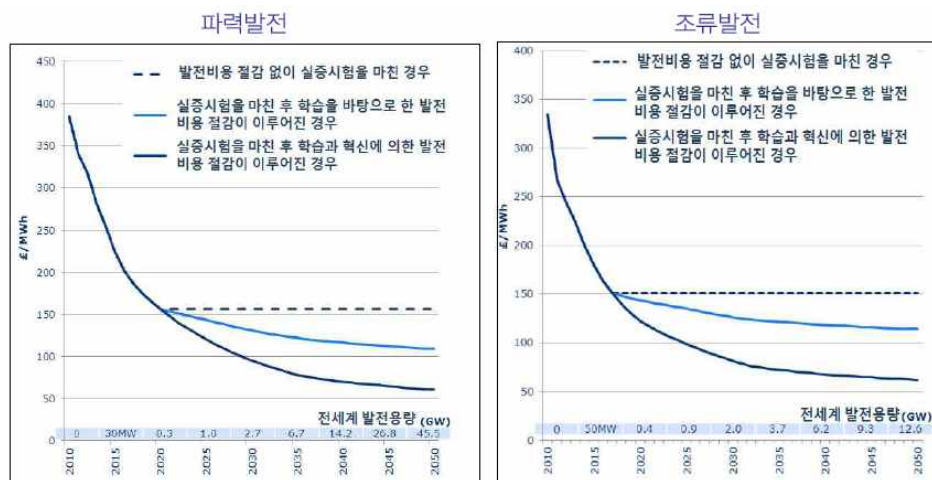
<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2012/04/canadian-clean-cash-renewable-energy-impact-in-the-wake-of-the-federal-budget>

□ 영국의 해양에너지 기술혁신 니즈평가 동향

- 해양산업동향 제74호, 2012

- (해양에너지 잠재력) 저탄소혁신조정그룹은 그 동안 영국의 해양에너지 잠재력에 대해 작성된 보고서들을 인용하여 낙관적 시나리오를 제시하고 있는데, 그 내용은 2050년에 연간 75TWh의 전력을 파력과 조류 에너지로부터 생산하여 영국 전체 전력 소비의 10% 이상을 충당한다는 것임
 - 이를 위해서는 20GW 이상의 해양에너지(파력+조력) 발전시설의 건설이 필요하다. 세계의 해양에너지 개발과 관련된 낙관적 시나리오는 2050년까지 최대 180GW의 해양에너지 발전시설이 건설된다는 것임
 - 영국은 해양에너지의 자체적인 이용량이 많을 뿐 아니라 기술적 우위로 발전장비의 수출도 가능하므로, 2050년까지 세계 해양에너지 시장의 15%를 차지할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 이에 따라 연간 14~43억 파운드(한화 약 2.5조~7.8조원)의 부가가치가 창출될 것으로 보고 있음
- (해양에너지 발전비용 절감목표) 이와 같은 시나리오가 실현되기 위해서는 해양에너지 발전단가가 다른 에너지원에 의한 발전과 비교하여 충분히 경쟁할 수 있는 수준으로 떨어져야 함
 - 현재 해양에너지 발전비용은 파력발전이 £350~400/kWh, 조류발전이 £200~300/kWh으로, 해상풍력 발전비용 £140~180/kWh에 비해 현저히 높다. 해상풍력 발전비용은 현재 상용화를 위한 대규모 투자가 이루어짐에 따라 2020년경에는 규모의 효과(scale effect)와 학습 효과 등으로 £100/MWh 수준으로 하락할 것으로 보임

- 해양에너지 발전의 상업성을 확보하기 위해서는 발전단가를 해상풍력 발전비용과 대등한 수준으로 떨어뜨려야 하며, 해양에너지의 경우에는 투자 확대에 따른 규모 효과와 학습 효과만으로도 이를 이루기 힘들
 - 즉 기술혁신에 의한 추가적인 비용절감이 있어야 한다. 저탄소혁신조정그룹은 기술개발에 걸리는 시간 등을 고려하여 2025년까지 해양에너지 발전비용을 해상풍력 발전단가와 대등한 £100/MWh 수준으로 떨어뜨린다는 목표를 제시함(아래그림 참조)
- (혁신과제와 공동투자 소요) 이와 같은 발전비용 절감을 이루기 위해서는 기술혁신을 위한 RD&D(Research, Development and Demonstration) 투자가 활성화되어야 하는데, 시장실패 요인으로 인해 공공부문이 초기투자를 선도하지 않으면 민간 투자만으로는 충분한 수준의 혁신이 일어나기 어려움



자료 : 영국 저탄소혁신조정그룹, 2012, 8., www.lowcarboninnovation.co.uk

<그림 1> 해양에너지 발전비용 절감목표

- 저탄소혁신조정그룹은 해양에너지 분야에 대한 공공부문의 선도적 RD&D 투자를 촉구하면서 공공부문 지원이 집중되어야 할 혁신과제들을 제시하였는데, 향후 5년간 공공부문에 의한 투자

소요액은 약 1억 파운드로 제시하였다. 공공부문의 선도적투자에 따라 민간부문에서 1~3억 파운드의 투자가 이루어질 것으로 예상함

- (시사점) 영국의 저탄소혁신조정그룹에는 영국의 에너지·기후변화부와 산업혁신기술부, 공학·물리학연구위원회, 에너지기술연구소, 기술전략위원회 등의 정부기관이 참여하고 있음
 - 따라서 저탄소혁신조정그룹의 기술혁신 니즈 평가보고서는 각 기관이 보유한 정보를 바탕으로 각 기관의 의견을 조화롭게 절충하여 작성됨
 - 작성된 보고서는 각 기관의 혁신관련 의사결정에 반영됨으로써, 공공부문에 의한 보다 체계적이고 효율적인 투자가 가능해진다. 해양에너지 개발과 관련하여 국토해양부와 지식경제부 등의 정부 부처뿐만 아니라 다양한 국공립 기관이 참여하고 있는 우리나라에서는 이와 같은 영국 공공기관의 협업 방식이 유용한 참고사례가 될 수 있을 것임
 - 시장 선점을 위한 글로벌경쟁이 전개되는 상황에서 해양에너지 개발에 있어서 가장 앞서 있는 영국의 혁신전략 보고서는 우리나라가 상황 변화에 보다 유연하게 대처하기 위한 RD&D 전략을 수립하고 그것을 수정·보완하는 데에 큰 도움이 될 수 있을 것임

*출처 :

http://www.lowcarboninnovation.co.uk/working_together/technology_focus_areas/marine/

□ 인도네시아, 신재생.에너지보존 기술

- 2012.09.12, 제1차 신재생.에너지보존 분과 워킹그룹

- (현황) 인도네시아는 신재생.에너지보존 기술 전반에 대한 국제 협력을 원하고 있음
 - 신재생에너지, 바이오에너지, 지열에너지 사용에 따른 국가차원의 인센티브 지급을 통해 사용 및 투자를 장려하고 있음
- (시사점) KIER에서 다루고 있는 신재생에너지 연구분야와 거의 모든 부분에서 일치하고 있음
 - 향후 진행될 제2차 신재생에너지보존 분과 워킹그룹에 KIER 연구원들의 적극적 참여를 통해 한국-인도네시아 간의 연구협력에 큰 역할을 할 수 있을 것으로 보임

□ CCS 설치 가속화를 위한 지원 및 법안 상정

- (현황) CCS 기술의 확대 적용을 위한 지원 및 법률안 상정
 - (미) EPA는 25MW 이상의 fossil fuel-fired EGU의 CO₂ 배출을 1000 lbCO₂/MWh로 제한하는 법률 상정
 - (EU) NER300 프로그램을 통해 13개 EU 실증 프로젝트 지원, EERP에서 6개 프로젝트 투자 발표
 - (영) 2023년까지 모든 화력발전소에 CCS 기술 적용 권고
- (시사점) CCS 기술의 확대 적용이 가속화 될 것으로 기대됨

□ BASF社, CCS관련 4가지 분야 연구개발 추진

- 4th EuCheMS Chemistry Congress, 2012.08.29 -

- (현황) CO₂ 감축 기술을 위해 4가지(연소후 - 수계, 비수계, 연소전, 순산소)분야에 대한 연구개발을 추진 중
 - MEA(4.0GJ/tCO₂)대비 낮은 재생에너지를 보이는 OASETM blue 흡수제(2.8GJ/tCO₂)를 개발하여 Demonstration Plant에 적용 계획 중
 - 재생에너지가 1.7~1.9GJ/tCO₂로 매우 낮은 비수계 CO₂ 흡수제에 대한 실험실 규모 연구 수행 중
- (시사점) 빠르게 시장에 적용할 수 있는 흡수제의 격상연구와 미래를 대비하는 비수계 CO₂ 흡수제에 대한 연구를 수행하는 2원적인 시장 확보 전략을 유지하고 있음
 - 우리원의 경우 수계 흡수제 개발에 주력하고 있으나 미래를 대비한 비수계 연구개발의 지원이 필요함

□ 美, DOE Hydrogen & Fuel Cells Program

- 2012. 6. 5, WHEC 2012

- (현황) 연료전지 시장은 2011년 20,000기의 시스템이 선적되었으며 이는 2010년보다 30%증가한 수치임.
 - 현재 약 300개 이상의 프로젝트가 기업, 연구소, 대학등에서 진행되고 있으며 DOE에서는 1억불 이상의 자금을 2007년부터 2011년까지 지원하고 있음.
 - 전세계 수소 시장의 경우 2011년 55Mtons 이며 2016년에는 30% 증가한 70Mton으로 예상됨.
 - 수소생산과 관련하여 2015년까지 천연가스 개질에 의한 수소생산이 주를 이룰 것이며 2015년 이후에는 biomass gasfication, electrolysis, coal gasfication등의 기술이 상용화 될 것으로 예상함
- (시사점) 단기적인 관점에서 시장에 진입 가능한 기술로는 천연가스 개질에 의한 수소 생산기술이 있음. 연료전지 시장의 확대에 대응하기 위하여 분산발전 연료전지용 연료개질기 및 수소 충전소용 가압형 연료개질기의 기술개발이 필요함.

□ 전 세계 nano materials 제조 및 적용 동향

- 2012/09/18-2012/09/21, 참고문헌: NANOSMAT 초록

- (현황) 나노 연구 분야는 현재 전 세계적으로 가장 활발해 연구가 진행되고 있는 분야로 주로 카본계 물질과 비카본계 물질로 나누어짐. 나노 연구는 기존의 에너지 분야 (연료전지, 태양전지, 수소에너지 등) 뿐만 아니라 의료 분야의 적용이 활발히 진행되고 있었음. 특히 drug delivery, 표적 물질에 대한 열처리, 인공관절 및 인공뼈 등에 관한 적용 연구가 많이 발표됨
- 에너지 분야의 연구에서는 연료전지용 촉매 분야의 발표 건수가 크게 감소한 반면 태양광 감응형 나노 물질의 제조 및 적용 연구가 큰 부분을 차지하고 있었음
- 나노기술(nano-technology)을 기반으로 한 ‘Catalysis involving nanostructured materials’ 분야에서는 광 감응형 촉매 및 Organometallic catalyst 등 새로운 촉매의 합성 및 적용 기술 논문이 많이 발표되었음
- (시사점) 에너지기술의 트렌드가 연료전지용 촉매에서 점차 태양광 연구 분야로 이동하는 것을 확인할 수 있었으며 수소 에너지 기술 역시 연료전지 분야에서 수소 엔진 등 수소의 직접 이용 분야 연구로 적용의 범위가 넓어지고 있음을 확인하였음
- 탄소를 기반으로 한 나노 물질 분야는 주로 의료용 분야에서 많은 연구가 진행되고 있음을 알 수 있었으며 또한 나노촉매의 합성, 균일계 반응에 적용 가능한 Organometallic 촉매, 자성을 갖는 촉매 등 다양한 분야에서 활발히 연구가 진행되고 있음을 알 수 있었음. 나노 분야의 원천기술은 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 큰 주목을 받고 있는 핵심 기술임을 확인하였음.

□ 캐나다, 미국 재생에너지 시장을 장악하고 있는 캐나다 재생 에너지 발전 기술

- Renewable energy world.com

- (현황) 사용할 수 있는 것보다 더 많은 수력발전량을 가지고 있는 캐나다는 장기적인 관점에서 수력발전기술 및 수력발전으로 인해 생산된 전력의 수출증가가 지속적으로 일어날 것임.
 - 캐나다 수력발전협회 회장인 Jack Irving은 자신들이 가진 수력발전량의 반 정도만 사용하더라도 캐나다 내 모든 자동차에 필요한 전력을 공급할 수 있으며, 미국 전기자동차 시장의 25% 정도를 흡수할 수 있다고 함.
 - 좋은 가격대와 수력발전의 높은 신뢰성에서부터 상대적으로 탄소배출이 거의 없는 특성을 가진 수력발전기술의 특이성 등이 수출증가의 주요원인임.
 - 신재생에너지 의무할당제를 충족해야하는 공공서비스 기관들에게 또한 도움이 됨.
- (시사점) 세계에서 세 번째로 많은 양의 지표수를 보유하고 있는 캐나다는 기술발전과 더불어 수력발전 시장이 점차 커져가고 있으며, 중요한 시장으로 고려되고 있음.

*출처

<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2012/03/canadian-renewable-energy-makes-big-splash-in-u-s>

□ 캐나다, 캐나다 청정기술자금과 재생에너지 발전 간의 관계

- Renewable energy world.com

- (현황) SR&ED(Scientific Research and Experimental Development : 과학연구실험발전 프로그램) 프로그램은 재생에너지 산업에서 가장 수익성이 높은 연구개발 세제 혜택 중 하나로 지속적인 각광을 받고 있음.
 - 임금 및 환경 프로젝트의 하청노동 비용을 지속적으로 중소기업들에게 환불하여, 투자수익률과 관련하여 긍정적인 영향을 계속해서 가지게 될 것임.
 - 또한 대기업을 위한 일반적인 투자세액공제의 감소 및 적극적인 지출로부터 자금의 제거는 청정기술 산업에 큰 효과를 발휘함.
- (시사점) 여러 분야의 모든 목소리를 통합하여 연구개발을 최적으로 지원할 수 있는 연구지원 프로젝트 마련 필요.

*출처

<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2012/04/canadian-clean-cash-renewable-energy-impact-in-the-wake-of-the-federal-budget>

□ Nanosolar (미국) - Flexible CIGS thin-film solar cell

- 2012.09.27, 27th EUPVSEC

- (현황) 비진공방식과 Roll-to-Roll 공정을 이용한 CIGS 박막 태양 전지 제조기술 소개
 - 소면적 기준으로 17.1%의 효율을 달성하였으며 Al 저가기판을 이용하여 향후 4년 이내에 모듈효율 16%를 제안하였음
- (시사점) 저가, 고효율 CIGS 박막 태양전지 제조를 위한 미래 기술로서의 가치가 높을 것으로 판단되어 향후 KIER에서의 기술전략 수립에 참고할 수 있을 것으로 판단됨.

□ Tu Delft, Silicon thin-film solar cell

- 2012.09.26, 27th EUPVSEC

- (현황) 실리콘 박막 태양전지에 관한 현황 및 고효율화를 위한 미래기술 소개
 - 다중접합, 플라즈모닉스 기술 및 실리콘계의 새로운 물질 제안
- (시사점) 향후 저가화에 가능성이 매우 높은 실리콘 박막 태양전지에 대한 지속적인 연구개발 지원이 필요할 것으로 판단됨

□ 미국, AHEAD Energy Corporation - 암모니아를 이용하여 아프리카에 전기를 제공하는 계획 발표

- 9th국제 암모니아 학회, 2012.10.2

- (현황) 미국의 비영리 기구인 어헤드 에너지(AHEAD Energy)는 전력망에 접근하기 어렵거나 또는 신뢰할 수 없는 전력 네트워크들로만 접근할 수 있는 수억 명의 아프리카 사람들에게 암모니아 연료를 이용하여 빠르게 전기를 공급하는 계획을 제안.
- 신재생 에너지를 이용하여 암모니아와 수소를 생산하고 이를 소형 엔진 발전기, 마이크로 터빈, 연료전지 시스템 등과 연계하여 전기를 생산하는 계획을 발표함. 이와 같은 분산형 발전 전략은 대규모의 발전 플랜트, 에너지 저장 시스템들 등과 같은 막대한 투자 비용을 절감할 수 있다고 예측.
- (시사점) 미래 에너지원으로 수소를 대체할 수 있는 대안으로 암모니아 연료가 대두되고 있음.

□ 中, 고온 연료전지 소재 개발 동향

- CARISMA 2012, 2012.09.03 -

- (현황) CARISMA 학회를 통해 유럽 위주의 연료전지 소재 연구 개발에 대한 최근 동향으로 SOFC용 세라믹, 고온 PEMFC용 PBI 고분자 및 비백금계 촉매 등 첨단 소재 위주로 진행
 - 인산형 PBI 기저막을 이용한 고온형 고분자 연료전지에 중점을 둔 유럽 기업 및 연구기관의 집중적 개발 진행
- (시사점) 친환경을 도모함과 동시에 고부가가치 산업을 창출하는 첨단 소재 연구를 미국, 일본에 뒤지지 않는 수준으로 도약하려는 노력과 투자 필요
 - 우리원의 경우, 인산형 PBI 고분자 연료전지 연구를 최근에는 진행하고 있지 않은데, 유럽 시장을 대응하기 위해서는 동 소재 개발도 포함하여 연구할 필요성이 있음

□ 국제 해양염분차발전 기술 동향

- 2012. 9. 4-6. International Workshop on Salinity Gradient Energy

○ (현황) 해양 염분차 발전은 해수와 담수 사이의 농도차에 의한 삼투압 또는 이온의 이동에 의해 에너지를 얻는 것으로서 현재 유럽 주도하에 새로운 해양신재생에너지원으로 주목받고 있음

- 염분차발전 기술을 선점하기 위한 EU의 염분차발전 프로젝트는 다음과 같이 4개가 지원됨

(1) 1st project (Fifth Framework Programme) : PRO 염분차발전

- 노르웨이 statkraft사에서 plant 설립

(2) 2nd project (Sixth Framework Programme) : RED 염분차발전

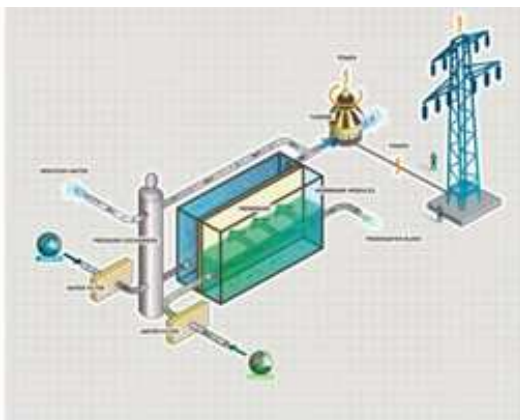
- 네덜란드 REDstack사에서 plant 건설 중

(3) 3rd project (Seventh Framework Programme) : Capacitive mixing 염분차발전

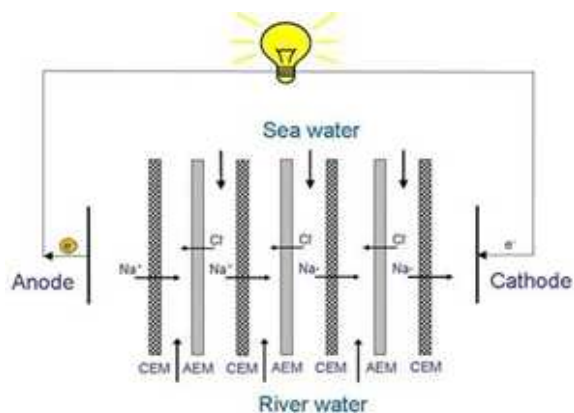
- 기초연구단계임. Capacitive mixing을 plant설립 위한 회사 미정

(4) 4th project (Seventh Framework Programme) : REAPower 염분차발전

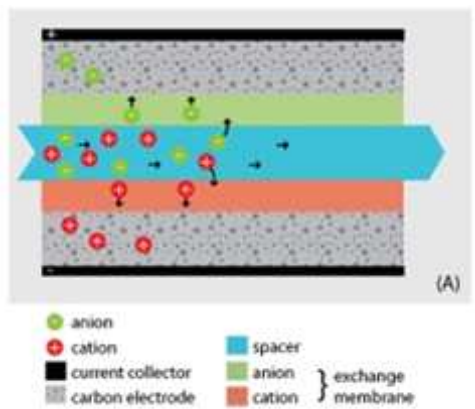
- 기초연구단계임. 염수를 이용한 RED 염분차발전



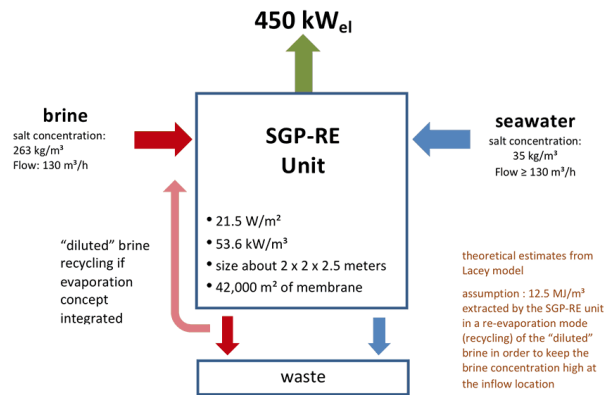
(a) PRO



(b) RED



(c) Capmix



(d) REAPower

그림 1. 염분차발전 EU 프로젝트

- 또한, EU 국가들은 염분차발전에 관한 정보공유 및 다양한 문제점들을 해결하기 위해 공동으로 INES(Integrated Network for Energy from Salinity Gradient Power) 프로젝트를 2011년부터 시작함. 특히 염분차발전을 EU의 해양신재생에너지 카테고리에 등록시키기 위한 노력을 하고 있음.
- 염분차발전 기술 중 PRO공정이 초기부터 시작한 만큼 기술의 성숙도가 가장 높아 Statkraft사는 2009년 11월 노르웨이에 최초의 프로토타입 PRO 발전 플랜트를 건설하였고, 실제 2~4 kW 전력을 생산하였음.
- Redstack사는 RED 공정으로 현재 50kW급의 설비를 개발 중에 있음.
- Statkraft사는 2020년까지 25MW 규모의 플랜트 완공을 목표로 하고 있으며, Redstack사는 2018년부터 200MW의 플랜트를 건설할 계획.
- Capmix와 REAPower 기술은 2010년부터 연구가 시작되어 현재 기초연구가 진행중이며, 연구가 종료되는 2014년에는 이탈리아의 해변에 플랜트를 건설할 계획

- (시사점) 염분차발전은 해양 신재생에너지원중에서 잠재량 및 에너지 밀도가 가장 높아 2001년부터 EU의 대형 프로젝트로서 진행되어 왔음. 하지만, 아직까지 초기연구단계에 있으므로, 세계시장을 선도하는 우리나라 해수담수화 플랜트 기술을 기반으로 집중연구를 통해 세계시장 기술을 선도할 수 있을 거라 판단됨