

10 월간동향

세계 에너지기술개발 월간동향

2014. 10



목 차

I 미 주 1

- 미, DOE 혁신적 풍력 R&D 프로젝트에 450만 달러 투자 1
- 미, Google 82MW 메가솔라 발전소에 1억 4,500만 달러 출자 2
- 캐나다, 한·캐나다 에너지기술 개발 협력 확대 3
- 미, 세계최초 디젤 전기발전기용 중온열전발전 시스템 개발 4
- GE, 3D 프린팅으로 제조한 항공기용 엔진 개발 5
- Abengoa사, Cellulosic 에탄올 설비 운전 시작 6
- 미DOE, 차세대 바이오연료 관련 5개 연구프로젝트에 \$13.4 백만 달러 지원 7

II 유 럽 8

- 프랑스, 에너지 전환 승인 8
- 영국, 수소 인프라 구조에 투자 확대 9
- EU, 에너지 인터넷을 위한 솔루션 10
- 노르웨이, 시멘트 회사의 폐열로 온실가스 배출량 저감 11
- 독일, 6MW 수소 제조용 수전해 pilot plant 건설 12
- 영국, 재생에너지 국가별 매력도 지수 13

III 아시아 14

- 인도네시아 지열에너지법 통과 14
- 일본, 수소사회실현을 위한 비즈니스 활성화 전략 15
- Asia-Pacific Economic Cooperation 에너지분야 내용 16

IV

해외출장보고서 17

Effect of Binder in the Process of DME conversion to Propylene Using a ZSM-5 Zeolite Catalyst	17
Formation and fate of pollutants in WTE plants based on combustion and gasification	18
유럽지역 비전력 기반 지역냉방 적용 기술	19
지속가능한 에너지기술 개발	20
Nechatel (스위스) - Thin-film silicon solar cell	21
러시아 신재생자원지도 현황	22
연료전지용 비귀금속 전극촉매 개발 현황 및 전망	23
미국의 지구온난화와 폐기물처리 정책	24
BIO-OIL PRODUCTION FROM HAZELNUT SHELLS VIA PYROLYSIS IN A FLUIDIZED BED REACTOR	25
PRODUCTION OF HYDROGEN FROM PLASTIC WASTE BY PYROLYSIS AND CATALYTIC STEAM REFORMING	26
중국 GIEC 태양전지 연구 현황	27
선진 연구기관인 미국 EERC(Energy & Environmental Research Center)와 협력을 통한 개발 기술 가속화/상용화 촉진	28
태양전지 측정 및 교정 기술의 시장가치 분석	29
Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems ..	30
일본 미츠비시 중공업사 개발현황	31
친환경, 고효율, 대체연료 상용차 개발 동향	32
NREL의 신재생에너지	33
International Conference & Exhibition on Clean Energy	34
Kemper IGCC와 CCS 통합프로젝트	35
EURO6 대응 대형 엔진 개발 동향	36
고효율 가솔린 직접 분사식(GDI) 차량용 엔진오일 개발	37

🌸 국제표준화회의 IECRE PV Forum	38
🌸 Promofuel wokshop 참석	39
🌸 중국의 SRF 재활용 동향	40
🌸 벨기에, WATERLEAU, BIOTIM SOLIDS 공정	41
🌸 국제공동 과제 KORANET- Promofuel workshop 참석	42
🌸 텍사스 대학의 CCS 연구 현황	43
🌸 13차 MCCE 학회 참석	44
🌸 태양에너지 설비의 전력 그리드 연계를 위한 발전운영통합 모델 생성	45
🌸 Europe EPISCOPE Project	46
🌸 미국 석탄발전 동향 및 대책	47
🌸 히트펌프 시장적용을 위한 최적의 방법은 무엇인가?	48
🌸 태양열발전(CSP) Task 활동 현황	49
🌸 CSP 열저장재 기술	50
🌸 8th-iCIPEC 컨퍼런스	51
🌸 일본, 바이오가스 흡착분리 기술 동향	52
🌸 연료전지 비백금 전극촉매 개발 현황	53
🌸 태양광-태에너지원과의 융합연구 활발	54

V

[특집] White House Fact Sheet 55

🌸 Executive Actions and Commitments from Across the Country to Advance Solar Deployment and Energy Efficiency	55
---	----

I. 미주

美, DOE 혁신적 풍력 R&D 프로젝트에 450만 달러 투자

- DOE, 2014. 9. 5 -

(작성자: 박민희(연구전략실, 3016, mhpark@kier.re.kr))

현 황

DOE는 혁신적인 풍력 기술개발을 위해 4개의 프로젝트에 450만 달러 투자 확정

- 풍력에너지 시스템의 운영 최적화, 효율 향상, 환경영향 최소화를 위해 Maine, North Carolina, Nebraska, Texas 4곳에서 R&D 프로젝트 수행 예정

연구기관	R&D 내용	예산 (\$million)
Biodiversity Research Institute of Gorham	풍력 터빈의 잠재적인 환경 영향을 이해하기 위해 풍력 터빈 근처에서 조류의 비행동작을 감지하는 stereo-optic 카메라 개발	1.1
University of North Carolina	현재 발전기보다 더 조용하고 신뢰성 및 효율성이 뛰어난 30kW multistage magnetic gearbox 설계 및 개발	0.5
University of Nebraska-Lincoln	풍력 터빈 발전기 전류 시그널의 실시간 온라인 모니터링 시스템 개발을 통한 유지보수 비용절감 기대	1.5
Texas Tech University	풍력 발전을 통한 바람의 흐름을 측정하는 레이더 기반의 prototype 시스템 개발. 레이저 시스템 이용을 통해 데이터 가용성 및 모델링 정확도 향상 기대	1.4

시 사 점

- 상용화를 위해 신뢰성, 안정성, 효율성 확보를 위한 R&D 투자 필요
- 실증사업 추진 시, 지역 환경에 최적화된 기술(소형풍력, 육해상풍력 등)개발과 더불어 풍력사업 추진으로 인해 우려되는 환경영향에 대한 연구개발 필요

美, Google 82MW 메가솔라 발전소에 1억 4,500만 달러 출자

- KISTI 미리안 글로벌동향브리핑, 2014. 9. 22 -

(작성자: 박민희(연구전략실, 3016, mhpark@kier.re.kr))

현황

미국 SunEdison은 건설 중인 대규모 태양광발전소 'Regulus Solar Plant'에 대해 Google로부터 1억 4,500만 달러 출자 확보

- 캘리포니아주에 입지하는 82MW 태양광 발전소는 2014년 이내 완공 예정으로 SunEdison의 단결정 실리콘 태양전지 모듈 24만 8천장 설치 예정



[건설 중인 Regulus Solar Plant 외관]

- 신재생에너지에 대해 지속적으로 투자하고 있는 Google은 2010년부터 태양광발전 및 풍력발전 프로젝트를 대상으로 지금까지 총 15억 달러 투자
- 사업 설비의 전력원 대량 확보 및 전력가격 절감을 위해 Google은 신재생에너지의 투자 수익을 회수한 후, 그 수익을 신재생에너지 개발에 재투자하고 있음. 현재 40% 비율의 전력을 신재생에너지로부터 충당하고 있으며 향후 100% 충당할 계획

시사점

- Google의 투자는 미국 정부의 신재생에너지 보급정책과 발맞추어 추진되고 있음
- 국내에서도 4차 신재생에너지 기본계획, 2차 국가 에너지 기본 계획 등 정부 정책을 반영하고 에너지 다소비 산업의 전력 확보를 위한 산업계의 연구개발 투자 필요

캐나다, 한·캐나다 에너지기술 개발 협력 확대

- 한·캐나다 정상회담, 2014. 9. 22 -

(작성자: 박민희(연구전략실, 3016, mhpark@kier.re.kr))

현 황

한·캐나다 에너지기술 분야의 양국 강점 결합해 기술개발 경쟁력 향상 추진

- 셰일가스·오일가스 등 캐나다 비전통에너지 자원 탐사·개발 기술과 태양광 에너지와 스마트그리드 전력저장장치(ESS) 등 국내 에너지신산업 분야의 기술을 공유하고 실질적인 협력으로 발전시킬 계획
 - * 에너지기술평가원과 캐나다국립에너지연구원 에너지기술협력 MOU 체결
- 전해질, 음극 등 이차전지 소재분야 원천기술을 가진 캐나다와 이차전지 제조기술에 강점을 가진 우리나라의 기술 협력을 통해 차세대 이차전지 개발 추진 및 소재 국산화를 향상 기대
 - * 전자부품연구원과 하이드로퀘백 MOU 체결
- 한국전력이 보유한 마이크로그리드 시스템의 캐나다 실증사업 추진을 통해 북미시장 진출의 발판 마련
 - * 한국전력과 캐나다 온타리오주 배전회사 파워스트림社 MOU 체결
- 캐나다 북극연구기지 공동활용, 캐나다 인근 북극지역의 지질 및 자원 등에 대한 공동조사, 캐나다 산림분야 협력, 나노·양자융합기술 개발협력, 산업기술 협력 파트너십 구축 등 다양한 에너지기술 분야의 공동연구 협력 확대

시 사 점

- 한·캐 FTA 서명을 계기로 제조업, 서비스업 등의 산업분야 뿐만 아니라 에너지 신산업에 대한 교류협력의 계기 마련
- 산·학·연 다방면에서 실질적인 교류 및 협력이 가능할 수 있도록 정부차원에서 후속 조치가 필요

美, 세계최초 디젤 전기발전기용 중온열전발전 시스템 개발

- Physorg, 2014. 10. 11 -

(작성자: 박상현(창의소재연구실, 3075, parksh@kier.re.kr))

현 황

미국 Alphabet energy사에서 올해 10월 기존 디젤발전기에 적용할 수 있는 turn-key 방식의 열전발전시스템의 공개

- 세계최초로 기존 디젤 전기발전기에 적용하여 전체 시스템성능을 향상시킬 수 있는 열전발전시스템 개발
- 초기 시스템성능으로 전체 발전기 성능의 2.5% 추가적인 향상효과 확인. 원재료 소모 금액으로 5만불의 절약효과와 156 ton의 온실가스 배출 저감 효과를 확인
- 최근 급격히 진행중인 차세대 중온 열전모듈의 지속적인 업그레이드를 위해 열전모듈을 쉽게 탈부착 업그레이드 가능한 구조의 시스템 개발
- 현재 초기단계의 중온모듈의 적용하였으나 수년내 개발될 열전모듈을 통해 전체 시스템 성능의 비약적인 발전을 예상하고 초기 시장진입

시 사 점

- 기존에 알려진 자동차 폐열이외에 각종 산업분야에 중온열전발전 시스템개발이 활발히 이루어지고 있으며 시장진입이 시작된 것으로 파악됨
- 특히 신규 시장과 관련된 중온열전발전 관련된 기술개발을 통해 해당 기술 및 시장 분야에 적극적인 대응이 요청됨

GE, 3D 프린팅으로 제조한 항공기용 엔진 개발

- 3D Printing Industry, 2014. 10. 13 -

(작성자: 여정구(창의소재연구실, 3744, jgyeo@kier.re.kr))

현 황

GE Aviation이 개발한 LEAP 엔진이 첫 번째 비행테스트를 진행

- LEAP 엔진은 미 GE와 프랑스 Snecma사의 합작 벤처회사인 CFM International이 개발한 제품으로서 가장 잘 팔리는 제품임
- 항공기 엔진을 금형을 이용하여 제조하는 종래 제조방법과 달리, 적층가공 방식의 3차원 프린팅 공정으로 LEAP 엔진을 개발하여 3시간동안 비행테스트를 행함
- LEAP 엔진 한 개에는, 3D 프린팅으로 만든 연료 노즐(위 사진 참조) 19개와 4세대 탄소 복합 섬유 블레이드, 내열 세라믹 복합재 소재 부품들이 들어가고 3D 프린팅 기술로 만든 노즐의 내구성은 기존 제품보다 5배 좋으며 접 부위가 25곳에서 5분의 1 수준인 5곳으로 줄어, 훨씬 더 기능적임
- GE가 개발한 3차원 프린팅 공정은 3 kW 전자총을 사용해 경량 타이타늄 블레이드를 형성시키는 Electron Beam Melting (EBM) 가공방법임

시 사 점

- 3차원 프린팅 공정은 최근 국내에서 발표된 제3차 에너지기술개발계획안의 5대 혁신기술 중 하나이며 생산방식의 혁신을 달성하는 기술로 주목을 받고 있음
- 미국, 유럽 등의 우주항공 분야에서 3차원 프린팅 공정기술을 사용하여 복잡 형상의 고가 부품을 시작품, 시제품으로 생산하는 결과가 보고되고 있으며, 현재까지 의료/완구분야등에 치중되어있는 국내 연구의 전환이 예상됨

Abengoa社, Cellulosic 에탄올 설비 운전 시작

- Green Car Congress, 2014. 10. 17 -

(작성자: 나정걸(바이오자원순환연구실, 3423, narosu@kier.re.kr))

현 황

Abengoa사는 최근 캔자스주 Hugoton에서 목질계 에탄올 플랜트 운영을 시작하였다고 발표

- Hugoton 플랜트의 용량은 25백만 갤런/년(원료로 1,000톤 바이오매스/일 사용)이며, 미 DOE로부터 1억3천만 달러의 loan guarantee와 9,700만달러의 자금을 지원받아 건설한 것임
- Hugoton 플랜트는 농산부산물(곡물의 줄기나 잎)을 이용하는 2세대 바이오알코올 생산 시설로서, 에탄올과 함께 21MW의 전기를 생산한다고 함



[Hugoton 목질계 에탄올 플랜트]

시 사 점

- Abengoa사의 플랜트는 최초의 상용 규모 생물학적 목질계 에탄올 시설로서 이의 운전 결과는 향후 바이오에너지 산업 전망의 시금석이 될 것으로 예상됨

미 DOE, 차세대 바이오연료 관련 5개 연구프로젝트에 \$13.4백만 달러 지원

- Green Car Congress, 2014. 10. 9 -

(작성자: 나정걸(바이오자원순환연구실, 3423, narosu@kier.re.kr))

현 황

미 DOE는 차세대 바이오연료 및 바이오제품 개발 관련 5개 프로젝트에 1,350만 달러를 지원한다고 발표

- 이번에 지원되는 R&D 프로젝트는 바이오연료와 화학원료를 동시에 생산하는 공정에 집중되어 있으며, 특히 두 개의 과제는 유기성폐기물로부터 생산되는 바이오가스를 단순한 전력 생산 대신 고부가가치 화학원료로 전환하기 위한 것임
- 과제 선정 기관 및 연구 주제
 - 1) Vertimass LLC (2백만 달러)
 - : 바이오에탄올로부터 순수 탄화수소 생산
 - 2) NREL (250만 달러)
 - : 바이오가스로부터 muconic acid(화학원료) 생산
 - 3) Natureworks (250만 달러): 바이오가스로부터 젖산(화학원료) 생산
 - 4) Univ. Winconsin of Madison (330만 달러)
 - : 바이오매스로부터 가소제, 레진 등 생산
 - 5) American Process (310만 달러): 목질계 당으로부터 용매 생산

시 사 점

- 바이오에너지 기술의 경제성 충족을 위해서는 바이오 화학원료의 동시 생산이 중요하며, 이를 통하여 석유리파이너리를 대체하는 바이오리파이너리 구축이 가능함
- 최근, 혐기소화조로부터 발생하는 바이오가스 업그레이딩 기술이 관심의 대상이 되고 있는데, 바이오가스 내 CO₂ 제거, 고부가가치 화학원료 생산 등에 대한 연구가 지속적으로 진행되고 있음

II. 유럽

프랑스, 에너지 전환 승인

- World nuclear news , 2014. 10. 13 -

(작성자: 배치혜(연구전략실, 3595, chihye@kier.re.kr))

현 황

프랑스 하원이 장기 보류 중인 에너지 정책의 일부로서 2025년까지 원자력 비중을 50%로 감축하는 것에 대한 투표 실시

- 지난 6월, 프랑스의 에너지 논쟁에 따라서 홀란데 정부는 프랑스의 원자력 용량을 실제로 현재 수준인 63.2 GWe로 유지할 예정이라고 발표, 또한 원자력 용량은 2025년까지 프랑스 전체 생산량의 50%로 제한
 - * 현재 프랑스의 원자력은 전체 전기 생산량의 거의 75%를 담당
- 프랑스의 녹색성장 법안을 위한 에너지 전환에 대한 논쟁은 10월 1일 프랑스 하원에서 시작, 10월 10일, 프랑스 하원 부의장은 이 법안의 전체적인 목적에 동의
- 이 법안은 2030년까지 온실가스 배출을 1990년 대비 40% 감축하고, 2050년까지 75% 감축하는 것을 포함
- 2050년의 에너지 소비량은 2012년의 약 절반이 될 것이며 최종 에너지 소비량 중 32%를 재생에너지가 분담, 2025년까지 원자력은 전체 전기 소비량의 50%를 담당할 것으로 예상됨
- 동 법안은 2015년 승인 될 예정임

시 사 점

- 프랑스에서 앞으로도 에너지 자립을 확보하기 위하여 원자력을 국가의 핵심 에너지 지원으로 활용하겠다는 의지는 확고해 보이나, 온실가스 배출량 억제 및 에너지가 환경에 미치는 영향을 감소시키기 위하여 신재생에너지 육성정책에 대한 관심과 투자는 지속적으로 증가할 전망이다

영국, 수소 인프라 구조에 투자 확대

- KISTI 글로벌동향브리핑, 2014. 10. 17 -

(작성자: 배치혜(연구전략실, 3595, chihye@kier.re.kr))

현 황

영국의 장관인 매튜 핸콕(Matthew Hancock)은 2015년 말까지 최대 15개의 수소 스테이션들을 설치하는 네트워크를 설립하도록 도와주기 위하여 최대 1천1백만 파운드의 자금을 투자한다고 발표

- 도요타사는 이번 달 초에 내년에 판매될 것으로 예정된 자사의 연료전지 자동차를 위한 초기 시장으로 영국이 선정되었다고 발표
- 투입되는 자금 중의 2백만 파운드는 영국에서 운전되거나 개발되고 있는 6~8개의 기존의 수소 스테이션들의 성능 향상과 수소 스테이션들을 시범 프로젝트들에서 일반적으로 이용할 수 있도록 하기 위해 사용될 것이며, 산업계에서 제공되는 자금인 3백5십만 파운드는 4~7개의 새로운 수소 스테이션들을 위해 사용될 것으로 계획
- 새로운 스테이션들은 이동용 스테이션들을 포함하여 전통적인 주유소들에 수소 스테이션들을 융합시키는 것도 포함
- 2040년까지 모든 새로운 자동차들과 밴들이 초청정 자동차들로 되고 플러그인 하이브리드, 전기 자동차, 수소 자동차들을 포함한 다양한 기술들에 의해서 제공될 수 있을 것이며, 영국 정부는 모든 청정 자동차들을 위한 지원이 존재하고 인프라구조를 전기로 전환하는 일을 지속적으로 선도하고 있음을 보장하기를 원함 (바로네스 크래머(Baroness Kramer, 영국 교통부장관))

시 사 점

- 친환경 자동차가 빠르게 보급되기 위해서는 자체의 기술도 중요하지만 자동차 자체에 대한 보조금 이외에 정부주도의 인프라 구축 등 정부의 강력한 지원정책이 뒷받침 되어야 할 것임

EU, 에너지 인터넷을 위한 솔루션

- Telegraph, 2014. 9. 29 -

(작성자: 배치혜(연구전략실, 3595, chihye@kier.re.kr))

현 황

지멘스(Siemens)사는 유럽연합(Europe Union)이 지원하는 아르테미스(Artemis) 연구 프로젝트를 통해 미래 에너지 인터넷(Internet of Energy)에 대한 솔루션 개발에 노력

- 에너지 인터넷이란 비교적 자율적으로 전기를 생산하는 자와 이를 소비하는 사용자 간의 네트워크를 의미하며, 이러한 인프라는 미래 대규모의 전기자동차(Electric Vehicles)들이 에너지를 공급받게 되면 필요할 것으로 예상됨
- 다른 에너지 소비자 및 소규모 생산자와 같이 전기자동차는 완전히 통제되지 않은 환경 하에서 운영되고 있어 일정하지 않은 시간대에 그리드로 에너지를 공급하고 이와 유사하게 불규칙하게 에너지를 사용함. 따라서 전기자동차의 수가 계속 증가되면 그리드 안정성을 유지하기 위해서라도 에너지 수요 및 에너지 공급에 대한 계획이 필요
- 이에 대한 솔루션은 자발적으로 에너지 소비자와 생산자가 상호 협력할 수 있는 에너지 인터넷을 구축하는 것이며, 이에 지멘스사는 소규모 생산자들이 그리드 안정성을 유지하면서 스스로 전기 생산을 통제할 수 있는 솔루션을 개발 중
- 이러한 솔루션에서는 안정된 그리드의 인터페이스를 통해 인터넷에 연결되기 때문에 공급을 고려하여 전기자동차의 에너지 수요를 조절할 수 있음

시 사 점

- 에너지인터넷 기술을 이용하여 에너지 기반시설·설비와 IT 기술을 연계하여 에너지의 흐름을 수요공급에 맞추어 조절할 수 있을 것이며, 이를 위하여 그리드 기술 뿐 아니라 에너지 안정성을 위한 저장기술에 대한 개발요구도 커질 것으로 예상됨

노르웨이, 시멘트 회사의 폐열로 온실가스 배출량 저감

- MIT Technology Review, 2014. 10. 9 -

(작성자: 여정구(창의소재연구실, 3744, jgyeo@kier.re.kr))

현 황

시멘트 생산과정의 폐열이 이산화탄소 방출량의 최소 30%를 감당

- 노르웨이 오슬로에 위치한 Brevik 시멘트 회사에서 시멘트 생산과정의 폐열을 활용하여 공장에서 방출하는 이산화탄소 방출량의 30-40%를 제거할 수 있었음
 - * Brevik 시멘트 회사가 사용한 이산화탄소 포집 기술은 아민 흡수법임
- 시멘트 생산과정의 이산화탄소 방출량은 전체 방출량의 5%가 넘고 있음. 이번 결과는 실제 시멘트 생산 공장에서 이산화탄소 포집 기술을 적용한 첫 번째 사례이며, 연소후 이산화탄소 포집 공정을 장착한 시멘트 과제로 유일함
- 내년 여름까지 이산화탄소 포집 옵션을 장착한 full-scale 운전을 계획하고 있음
 - * Brevik 회사는 아민 흡수공정 이외에도 산화칼슘과 분리막을 이용하는 포집 기술도 시험하고 있음

시 사 점

- 시멘트 회사에서 방출하는 이산화탄소는 매우 많은 양을 차지하고 있으며 국내 산업군에서도 시멘트 생산에서의 이산화탄소 포집 연구가 시급한 실정임
- MIT Technology Review에서는 이산화탄소를 시멘트에 저장하는 Green Concrete를 2010년도 열가지 혁신기술중 하나로 선정하는 등 선진국 연구동향을 비춰볼 때 우리나라도 환경친화적인 소재 개발에 지속적인 투자가 필요함

독일, 6MW 수소 제조용 수전해 pilot plant 건설

- Siemens, 2014. 5. 15. -

(작성자: 정성욱(수소연구실, 3481, sujung@kier.re.kr))

현 황

Germany's Minister of economics and technology는 17 million €를 투입하여 에너지 저장 프로젝트의 일환으로 6MW 급 수소 생산용 PEM type 수전해 pilot plant를 Mainz에 건설을 시작함. 여기서 생산된 수소를 2015년부터 공급할 예정

- 재생에너지(대부분 풍력)로부터 생산된 전기를 이용하여 수소를 생산하여 생산된 수소는 탱크 트레일러를 이용한 운반 또는 천연가스 그리드에 직접 주입하여 열이나 전기를 생산하는 데 사용됨. 이것은 재생에너지로부터 생산된 전기를 오랜 시간 저장 가능하게 함. 탱크 트레일러로 운반된 수소는 수소 스테이션에 공급되어 연료전지 자동차에 사용
- 풍력 또는 태양광 발전은 송배전망의 부족으로 인하여 발전을 중단해야 하는 상황이 발생하는데 이때 surplus 전기를 수소로 저장하여 필요한 시간에 사용 가능하도록 하는 대형 플랜트의 시작
- 이 프로젝트에는 Linde, Stadwerke, Siemens, RheinMain University가 참여하고 있음

시 사 점

- 재생에너지를 수소를 이용하여 장기간 저장하여 활용하기 위한 세계 최초 대형 pilot plant의 시작으로 국내 연구의 관심이 필요

영국, 재생에너지 국가별 매력도 지수

- 언스트앤영 글로벌청정기술센터, 2014. 9. -

(작성자: 김현구(신재생자원센터, 3376, hyungoo@kier.re.kr))

현 황

영국 언스트앤영 글로벌청정기술센터에서는 재생에너지 국가별 매력도 지수를 산정하여 발표

- EY는 지난 몇 년동안 매 분기마다 재생에너지 국가 매력도 지수(Renewable energy country attractiveness indices)를 발표
- 지난 6월 발표된 보고서에 따르면 미국이 재생에너지 매력도 국가 1위로 재생에너지에 대한 막대한 투자, 프로젝트 및 인수거래 기회, 잠재적 에너지원, 지속가능 에너지에 대한 인식 등이 강점
- 중국의 경우 2위로 1위와 격차가 많이 좁아지면서 10대 국가 순위에 지각변동이 예상되며, 전문가들은 중국이 분산된 배전방식을 도입해 민간 및 해외투자자의 시장접근성을 높인 것을 긍정적으로 바라봄
- 이번 2014년 9월 산정결과에 의하면, 중국은 외국인 투자에 대한 적극적 시장 개방을 통해 재생에너지 투자자들에게 가장 높은 매력도를 지닌 것으로 평가
- 미국은 상당한 투자기회가 유지됐음에도 2위로 평가되었으며, 재생에너지 투자확대를 위해서는 마이크로파이낸스와 권한 부여가 필수적인 것으로 분석

시 사 점

- 한국은 비록 재생에너지 보급실적은 저조하지만 확고한 보급목표와 안정적 정책지원 및 투자계획에 의해 세계 11위로 평가
- 한국의 재생에너지원별 매력도 순위는 지열 > 태양열 > 육상풍력 > 수력 > 해상풍력 > 바이오매스 > 태양광 > 해양 순으로 평가

Ⅲ. 아시아

인도네시아 지열에너지법 통과

- KOTRA, 2014. 9. 16 -

(작성자: 김효준(연구전략실, 3809, kimhj@kier.re.kr))

현 황

인도네시아 지열 에너지법, 허가권 간소화, 산림보전지역에서 개발 허용 등의 수정 거친 후 8월말 국회 통과

- 해당 법안은 지열발전에 대한 권한, 운영 사업활동, 지열발전허가권(IUP: Izin Usaha Pertambangan) 등에 대한 내용을 담고 있음
- 지열에너지 개발은 더 이상 채광산업으로 분류하지 않아 산림보존지역에서도 개발이 가능하게 됨
- 기존에는 사업 허가권을 득하기 위해서는 중앙 및 지방정부 각각의 승인을 받아야 하는 애로가 있었지만 발전허가권, 입찰 등 모든 절차가 중앙정부의 관리감독을 받게 되면서 사업 추진절차 간소화 기대
- 개정 법안에 의하면 투자자들은 지열발전으로 얻은 수익의 일정 부분 지방정부와 배분, 수익비율은 올해 중으로 확정·발표예정
- 발전차액지원제도(Feed-in Tariff)에 따라 지역 및 프로젝트 규모별로 전기 기준가를 최저 11.8센트에서 최대 29.6센트로 상향
- 현재 지열발전 추정매장량(Probable Reserve)은 1만3373MW, 예상 매장량 823MW, 확인 매장량은 2,288MW에 달함

시 사 점

- 이번 법안으로 지열에너지 발전에 제약으로 여겨졌던 요인들 해소되면서 지열에너지 프로젝트가 추진됨에 따라 사전 타당성 조사, 건설, 장비 공급 등에서 투자 및 진출기회가 확대될 것으로 판단

일본, 수소사회실현을 위한 비즈니스 활성화 전략

- KJCF, 2014. 9. 29 -

(작성자: 김효준(연구전략실, 3809, kimhj@kier.re.kr))

현 황

일본정부는 온난화가스를 배출하지 않는 수소를 새로운 에너지원으로 활용시키기 위하여 관련 산업의 확대를 추진, 보조금 등으로 기업을 지원

- 6월 24일 경산성은 「수소·연료전지전략 로드맵」을 책정, 2020년을 수소 발전의 본격 도입과 대규모 수소 공급 시스템의 확립 시기로 설정하고 연료전지 등을 활용한 수소의 이용 기술을 단계적으로 도입할 예정
- 도요타자동차는 원래 계획을 1년 앞당기고 ‘15년 3월까지 FCV(연료전지차)를 판매할 예정이며 판매 가격은 700만 엔대를 예상, 정부나 지자체의 보조금을 활용하면 소비자는 약 500만 엔으로 구입이 가능
- 2009년부터 일본에서 판매된 가정용 연료전지 「에네팜(ENE FARM)」의 누적 판매대수는 현재 7만 2000대이며, ‘14년도 말에는 12만대를 초과할 것으로 전망
- 산업용 수소가스 일본국내 세어 1위의 이와타니산업은 7월 14일에 일본 최초 산업용 수소 스테이션을 효고현에 개설, ‘15.3월까지 10개 개업하고 ‘16.3월에는 20개로 확대시킬 계획
- 현재 화석연료로부터 수소를 제조하고 있지만 장기적으로 보면 해외에서 수소를 수입하는 수소 공급 비즈니스도 발전할 것임

시 사 점

- 일본정부와 지자체, 산업계가 일체가 되어 수소사회 실현을 위해 노력하고 있지만 아직 남은 과제가 많아 실현 가능성은 불투명해 보임
- 우리나라도 장기적으로 수소사회 실현을 목표로 하고 관련 산업의 육성이나 사회 전체에서 수소 발전에 대한 이해를 촉진시킬 노력이 필요

Asia-Pacific Economic Cooperation 에너지분야 내용

- KOTRA, 2014. 10. 2 -

(작성자: 김효준(연구전략실, 3809, kimhj@kier.re.kr))

현 황

지난 9월 2일 중국 베이징에서 열린 제11회 APEC 에너지 장관회의에서 각 국 대표는 ‘베이징 선언’을 채택

- 아시아-태평양 경제협력체(Asia-Pacific Economic Cooperation) 회원국은 액화천연가스(LNG) 거래의 실효성을 높이는 방안을 검토하고 이를 위한 관련 정보 공유와 데이터베이스(DB) 구축을 추진하기로 함
- 21개 회원국은 ‘아시아태평양 에너지 안보 신시스템’ 구축에 공동 노력해 2030년까지 APEC 지역의 재생에너지 발전량이 지역 에너지 구조에서 차지하는 비율을 2010년의 2배로 늘리고 2035년에는 아시아태평양 지역의 총 에너지 집약도(Energy Intensity)를 2005년에 비해 45% 감소시키기로 약속
- 회의 당일 중국에 ‘APEC 지속가능한 에너지센터(the APEC Sustainable Energy Center; APSEC)’ 설립을 결의해 각 회원국은 협력을 강화해 재생 에너지 기술혁신을 추진함으로써 원가를 낮추는 데 노력하고, 재생에너지의 시장경쟁력과 지속성을 높일 수 있도록 노력하기로 함
- 원자력 발전에 대해 APEC은 ‘안전하고 고효율적인 발전을 지지한다’는 태도를 명확히 했으며, 회원국이 안전과 안보 그리고 방사선 방지를 바탕으로 원자력 발전에 관한 경험 사례를 교류하고, 원자력 발전에 관심이 있는 경제국의 원자력 개발을 돕기로 함

시 사 점

- APEC의 현재 21개 회원국의 총경제규모는 전 세계의 57%를 차지하며, 에너지 소모량은 전 세계소비량의 60%에 도달하는 단체로 아태지역의 경제통합 달성을 목표하고 있는 영향력있는 정상회의로써 정책적 제안들에 대한 대응 필요

IV. 해외출장보고서

Effect of Binder in the Process of DME conversion to Propylene Using a ZSM-5 Zeolite Catalyst

- 스페인 바르셀로나 13th MCCE, 2014. 10. 10 -

(작성자: 문종호(온실가스연구실, 3696, moon_jongho@kier.re.kr))

현 황

- DME는 자동차연료 및 화학재료로서 매우 유망한 석유화학물 대체제임
- DME to Propylene 공정 (DTP process)는 Methanol to Propylene (MTP)을 대체할 수 있는 유용한 공정임
- 합성가스나 천연가스로부터 DME를 얻는 공정, DME로부터 Propylene을 얻는 공정의 공정 효율이 매우 낮는데, 이를 획기적으로 개선 할 수 있는 촉매를 개발해야 함

시 사 점

- 석탄 합성가스, 천연가스, 셰일가스등으로부터 유용한 기상 혹은 액상 물질을 얻는 연구가 활발히 진행중
- ZSM-5등에 금속 촉매를 담지시키는 기술은 제올라이트 기공의 shape selectivity를 이용하는 신기술로 전환(conversion yield)과 선택성(selectivity)를 동시에 증진시킬 수 있음
- 이때 ZSM-5, AC, CMS 등 금속 촉매를 담지시킬 수 있는 지지체 및 이를 붙들어 줄 수 있는 binder 기술은 매우 중요



Formation and fate of pollutants in WTE plants based on combustion and gasification

- 중국 항저우 8th i-CIPEC, 2014. 11. 3 -

(작성자: 황윤태(저탄소공정연구실, 3561, ythwang@kier.re.kr))

현 황

- 유럽에서는 폐기물로부터 고품질의 SRF(Solid Recovered Fuel)이용한 새로운 형식의 고효율 WtE 발전소의 실증에 관한 “LahtiStreams IP”라는 프로젝트를 진행하고 있음
- 이 발전소는 유동층가스화, gas cleaning, cleaned gas 연소를 기반으로 핀란드 Lahti에서 진행되고 있으며, 가스화플랜트 규모는 160MWth이고 2012년부터 운영되고 있음
- 공정은 아래와 같음.
 - CFB gasifier → hot gas filter → gas combustion → FF-filtration/dry sorption → Emission
 - Grate combustion → ESP-filtration → wet ADIOX scrubber → Emission
 - CFB combustion → FF-filtration/dry sorption → Emission

시 사 점

- 전통적인 유동층보일러 기술강국인 독일과 핀란드를 중심으로 세 기술(유동층 SRF 가스화, 가스정제기술, 정제된 가스의 연소)을 통합하여 새로운 개념의 고효율 발전소에 대한 기술개발에 투자가 증대되고 있음

유럽지역 비전력 기반 지역냉방 적용 기술

- Invensor GmbH, 2014. 9. -

(작성자: 임용훈(에너지네트워크연구실, 3327, iyh@kier.re.kr))

현 황

- TU 베를린에서는 기존의 흡수식 냉방기술의 단점인 낮은 COP를 상쇄하기 위해 매우 낮은 온도 영역($<55^{\circ}\text{C}$)의 폐열을 이용, COP 0.8 이상의 냉방성능을 낼 수 있는 기술개발 및 실증을 완료한 후 Vatenfall을 통한 기술 상용화를 추진 중
- 독일에서는 이와 더불어 흡착반응을 이용, 저온 폐열을 재생열원으로 이용하는 흡착식 냉동기술의 세계적 수준의 기술력을 보유함. 흡착식 냉방기술은 상기한 흡수식 냉방기술에 비해 COP는 다소 낮으나, ($< 0.55\sim 0.7$) 적용 물질(zeolite, silica gel)의 가격, 반응 안정성, 장기 운전시 유지보수 측면에서 매우 탁월한 장점을 가지고 있어, 장시간 운전시 경제성 확보에 매우 유리한 특성을 가지고 있음을 확인
- 낮은 온도 영역대의 폐열의 활용성이 향후 효율기술 분야에서 큰 관심사로 떠오를 것으로 보임
- 국내 집단에너지 사업에서 세대별 유닛을 근간으로 하는 제습식 냉방기술의 개발이 기 진행되고는 있으나 성능 및 가격 측면에서 성공적인 모델을 제시하지 못하고 있는 현실을 감안할 때, 새로운 사업모델을 전제로 상기한 흡수식 및 흡착식 냉방기술과의 접목을 통한 기술 도입이 시급한 것으로 판단

시 사 점

- 저온의 폐열, 그리고 신재생열원의 활용성을 감안할 때, 향후 점차 시장이 확대될 것으로 보이는 냉방시장에서 국가 전력수요관리에 악영향을 끼치는 전력기반의 터보식 냉방기술 대비, 비전력 냉방기술의 보급 확산을 위한 선제적인 기술개발 및 국제공동연구 등을 통한 기술 도입이 매우 시급한 시점이며, 시장 선점을 위한 지속적인 R&D 연구개발 및 투자가 필요

지속가능한 에너지기술 개발

- 9th SDEWES, 2014. 9. 27 -

(작성자: 유지행(창의소재연구실, 3414, jhyu@kier.re.kr))

현 황

Cologne University of Applied Sciences 의 Ingo Stadler 교수는 초청강연을 통해 유럽의 CELCIUS 프로젝트를 소개

- CELCIUS 프로젝트는 효율적인 원거리 냉-난방기술을 이용하여 지능적이며 경쟁력있고 살기좋은 “Smart City” 모델을 개발하는 프로젝트이며 독일, 이탈리아, 영국, 네덜란드, 덴마크 등이 참여
- Stadler 박사는 “Why Cities Will Have the Key Role in 100% Renewable Power Systems?” 라는 제목으로 강연하면서, CELCIUS 프로젝트를 통해 추구하고 있는 도시중심의 100% 신재생에너지 활용에 대한 필요성과 가능성에 대해 발표
- 독일은 50, 80, 100% 신재생에너지에 의한 도시 에너지 보급에 대한 시나리오와 이를 위한 현안문제를 제시하였는데, 신재생에너지가 50% 이상이 되면, peak time에서 잉여로 발생된 전기에너지를 효과적으로 저장
- 신재생에너지를 이용하여 수증기를 전기분해하여 수소를 제조하고, CO₂와의 반응에 의해 메탄이나 메탄올과 같은 연료로 저장
- 또한, 시 외곽의 발전소와 신재생에너지 발전소 등을 grid 로 연계하여 종합적인 도시 중심의 에너지 네트워크를 구축할 것을 제안

시 사 점

- 에너지기술에 관한 정부의 장기적인 비전과 철학이 부족하고, 출연연 간의 융합을 통한 문제해결보다 경쟁적인 연구 분위기에서 에너지 문제에 대한 심도있는 고찰과 종합적인 문제해결책을 제시하기에 우리 연구원이 가장 적합한 인프라를 갖추고 있다고 생각되며, 이를 위한 과학적인 정책 설정이 필요하리라 생각됨

Nechatel (스위스) - Thin-film silicon solar cell

- 29th EUPVSEC, 2014. 10. 8 -

(작성자: 조준식(태양광연구실, 3214, jscho@kier.re.kr))

현 황

실리콘 박막 태양전지 기술동향 및 산업현황 소개와 향후 고효율화 및 상용화를 위한 기술이슈 소개

- 스위스 Nechatel 대학에서의 기술개발 프로젝트 소개: 2013년에 시작된 CSEM-PV Center, 스위스 정부로부터 연간 400 ~ 500만 유로 규모 지원
- 실리콘 박막 태양전지의 BIPV로의 응용성 제시, 투광성 및 칼라구현 장점
- 현재까지 개발된 실리콘 박막 태양전지 최고효율 발표 : 단일접합 ~11% (일본, AIST), 이중접합 12.6% (스위스, EPFL), 삼중접합 13.4% (한국, LG전자)
- 비정질 및 미세결정질 광흡수층을 이용한 4중접합 태양전지 개발결과 소개, a-Si/a-Si/nc-Si/nc-Si 구조, 미니모듈 안정화 효율 12%
- 레이저 결정화를 이용한 실리콘 태양전지, 플렉서블 태양광 모듈을 차세대 기술로 소개
- 중국 Hanery사의 대면적 모듈 및 일본 TEL사의 175W급 대면적 이중접합 모듈 결과 소개

시 사 점

- 박막 태양전지 중 가장 먼저 상용화를 이루었으나 현재 효율 측면에서의 경쟁력 약화로 기술개발 투자 축소 및 보급확대 지연을 겪고 있는 실리콘 박막 태양전지 분야의 기술개발 방향 및 상용화 방향을 제시
- 다중접합 기술을 통한 효율향상과 더불어 BIPV 응용, 투과형 및 플렉서블 모듈 개발 등을 통한 새로운 응용분야 발굴이 필요할 것으로 판단됨

러시아 신재생자원지도 현황

- 2014. 10. 10 -

(작성자: 강용혁(신재생자원센터, 3518, yhkang@kier.re.kr))

현황

J-COAL의 Clean Coal Technology Roadmap

- 러시아는 국가차원의 신재생자원지도 시스템이 구축
- 러시아 신재생자원지도 관련 연구는 모스크바국립대학(Soloviev교수)를 중심으로 연구가 진행되고 있으나, 기반보다는 활용분야 개발에 치중하고 있음
- 러시아의 경우, 기상청 설비가 되어있는 관측소가 전 러시아에 약 1000개 정도 분포하며 학자들에게는 데이터를 무료로 제공 중. 하지만, 모든 관측소에서 신재생에너지 자원데이터를 측정하고 있지는 않음. 기상청 관측소 외 인공위성 자료를 부가적으로 이용하며, 이 외에도 다양한 데이터제공처가 존재
- 최근 러시아 알타이주에 설립된 발전소의 규모는 5메가와트 용량으로 알타이 주정부 차원의 프로젝트로 추진 중. 최근 푸친 러 대통령이 방문. Hevel사가 건설. 태양광과 풍력의 하이브리드 발전소 형태. 자원 데이터의 모니터링은 다른 회사가 했을 것으로 판단

시사점

- 모스크바 국립대는 KIER의 본 기술을 지지하며, 당 기술의 러시아에서의 실현은 그린 환경문제 해결에도 일조
- 당 기술은 다양한 영역에 활용 가능하여, 모니터링 결과를 활용할 기업들에게 많이 활용될 것임
- 북시베리아 소재 박씨까에 시범사업 희망함

연료전지용 비귀금속 전극촉매 개발 현황 및 전망

- 266회 ECS meeting, 2014. 10. 9 -

(작성자: 박구곤(연료전지연구실), 3782, gugon@kier.re.kr)

현황

- 백금사용량을 줄이거나 귀금속을 전혀 사용하지 않는 방향으로 연료전지 시스템에서 전극촉매의 가격을 낮추려는 움직임이 점점 구체화되고 있음
- 미국에서는 Metal-N-C 계열 물질을 기본으로하는 비귀금속 전극촉매에 대한 연구가 주를 이룸
- 일본에서는 M-N-C 계열과 함께 주기율표 상의 4족 혹은 5족 금속을 기반으로 (Zr, Ti, Ta 등)-CNO 형태의 전극촉매에 대한 연구도 함께 약 10년 이상 지속적으로 이루어지고 있음

시사점

- 성능 측면에 초점을 맞추고 있는 미국측의 M-N-C 계 전극촉매와 내구성 측면을 더 크게 고려하는 일본측의 M-CNO 촉매에 대한 10년 이상의 지속적인 연구결과가 가시적인 성과가 나오기 시작하고 있음
- 성능과 내구성을 함께 고려한 비귀금속 계열 전극촉매에 대한 설계 및 개발이 필요한 상황임



미국의 지구온난화와 폐기물처리 정책

- The Solid Waste Association of North America, 2014. 9. 26 -
(작성자: 박영옥(청정연료연구실, 3625, yopark@kier.re.kr))

현 황

- 미국의 EPA에서는 온실가스 배출에 대한 규제로서는 Light-Duty Vehicle Rule, the Tailoring Rule(온실가스 배출 standard가 포함)등이 있음
- 폐기물 처리산업에서의 최근 온실가스 저감 규정은 "Landfill Emission Standards"와 "Power Plant Standards"가 있고, 규정에는 배출허용기준과 기존 plant의 개조 및 신 plant의 standard가 포함
- New Power Plant에서의 CO₂ 배출 저감을 위한 제안하는 standard는 로서는 석탄화력발전소의 경우 CO₂ 배출량을 1년 이상 운전에서 1,100 lbs CO₂/MWh 이하 유지, 84개월 이상 운전에서는 1,000 - 1,050 lbs CO₂/MWh 이하 유지를 규정하고 있어 배가스 중에 함유된 CO₂를 처리하기 위해 Carbon Capture and Storage 기술의 적용을 적극 권장
- Natural Gas 발전소의 경우에도 Heat rate 850 mmBTU/hr 이하에서는 1,100 lbs /MWh 이하 유지 이상에서는 1,000 lbs /MWh 이하 유지
- 기존의 Power Plant에서의 CO₂ 배출 저감을 위한 제안하는 standard는 로서는(Proposed Rule issued June 2, 2014, Final Rule by June 30, 2015) 2030년까지 CO₂ 배출 현재 대비 30% 저감을 적극 권장

시 사 점

- 현재의 석탄화력발전소에서 CO₂ 배출이 가장 많은 Plant인 것을 감안한다면 기존의 석탄화력발전소에서 CO₂ 배출저감을 위한 연구개발 및 현장 적용 연구가 지속적으로 추진되어야 한다고 생각함
- 기존의 석탄화력발전소에서 CO₂ 배출저감을 위해서는 현실적으로 적용이 가능하고 실현될 수 있는 기술로서는 석탄화력발전소의 효율 향상, Natural gas로 연료 전환, 신재생연료로 전환, Plant의 요소부분별 에너지효율 향상기술 개발 등으로 판단



BIO-OIL PRODUCTION FROM HAZELNUT SHELLS VIA PYROLYSIS IN A FLUIDIZED BED REACTOR

- 13th MCCE, 2014. 10. 10 -

(작성자: 박영철(온실가스연구실, 3072, youngchp@kier.re.kr))

현 황

- 스페인은 개암 생산량이 대략 연간 18,000 톤으로 40% 정도인 대략 7,200 톤/년 정도의 바이오매스 폐기물이 발생됨. 개암 또는 다른 견과류 껍질을 열분해하여 액상제품은 물론 에너지원으로 사용가능
- 유동층 반응기를 이용하여 50 g 정도의 건조된 개암껍질을 열분해한 결과 액상 물질 수율이 무게비로 31% 수준으로 다른 문헌과 비교하여 높은 수치를 얻음

시 사 점

- 본 연구에서는 바이오매스 이용 바이오오일 생산을 유동층 열분해를 통해 수행함. 바이오매스는 CO₂ 배출부담이 없는 재생에너지로 전세계적으로 바이오매스를 에너지화하는 연구가 활발히 진행 중임
- 바이오매스의 성장에 따라 바이오매스 에너지기술은 각각 다른 활용 기술이 적용되고 있기 때문에, 다양한 활용 기술의 개발이 가능함



PRODUCTION OF HYDROGEN FROM PLASTIC WASTE BY PYROLYSIS AND CATALYTIC STEAM REFORMING

- 13 MCCE 2014, 2014. 9. 30 -

(작성자: 박재혁(온실가스연구실, 3402, parkjh@kier.re.kr))

현 황

- 메탄의 수증기 개질(Steam reforming)을 이용한 수소 생산은 최근 상용화 공정 중에 가장 경제적인 방법으로 수소를 생산하는 기술임
- 산업이나 가정에서 플라스틱의 사용이 급증하고 있으며 이에 따라 플라스틱의 폐기물 처리는 주요 환경문제를 야기하고 있음
- 이 폐플라스틱은 약 600 만 톤의 수소를 생성하는데 사용이 가능하며, 열-촉매적 공정을 통해 수소를 생산하는 기술이 연구됨
- HDPE (High density polyethylene) 스티프 개질을 two-step 장치에서 수행하여 수소를 생산

시 사 점

- 본 연구에서는 HDPE를 연속적으로 열분해하여 주로 wax형태의 휘발분을 유동층 촉매(니켈기반) 반응기에서 개질되어옴. 온도, space time, steam/plastic ratio등을 변수로 하였으며, 그 결과, space time이 8.3 gcat min/gHDPE에서 20.8 gcat min/gHDPE 로 증가함에 따라 수소의 수율이 70 wt.%에서 86 wt.%로 증가하며, S/P 비율의 증가 역시 수소와 이산화탄소의 형성을 촉진하지만, CO 및 탄화수소의 형성을 방해
- 폐플라스틱을 이용한 수소의 생산의 공정은 폐플라스틱을 활용하는 측면에서 환경적이라고 판단되며, 효율적인 수소 생산을 위하여 최적의 운전 조건을 도출해야 함

중국 GIEC 태양전지 연구 현황

- GIEC, 2014. 9. 18 -

(작성자: 배기광(신재생연구본부, 3445, kkbae@kier.re.kr))

(작성자: 안세진(태양광연구실, 3541, swisstel@kier.re.kr))

현 황

- GIEC는 중국내의 바이오에너지 연구를 주도하는 국책연구원으로서 규모 및 예산 등이 우리 연구원과 비슷함
- GIEC에서 유일하게 태양전지 연구를 하고 있는 Xueqing Xu 박사의 실험실 방문, Xu 박사의 주요 연구테마는 무기물 반도체 나노 입자 합성 및 이를 이용한 박막 태양전지 또는 양자점 태양전지임
- 현재 CZTS 및 여타 2원계 chalcogenide QD 합성 연구를 하고 있으며, 이를 디바이스에 적용하는 연구는 아직 기초 단계
- 최근 각광받고 있는 perovskite 연구도 함께 병행하고 있으며, 효율 수준은 5% 정도, 바이오 관련 연구는 대부분이 실용화 및 실제 사용을 목적으로 하며, 기타 신재생관련 연구는 미미하지만 연구분야는 다양함

시 사 점

- GIEC 연구소는 바이오에너지 연구관련 중국 선도 연구기관으로 본 워크숍의 발표구성 및 실험실 방문도 주로 바이오분야에 편중되어 있었음
- 태양전지 연구분야의 전임교수는 1명으로 주로 무기물 나노입자, 양자점 합성 및 이를 태양전지에 적용하는 연구를 하고 있음. 태양전지 세대별 분류에 따르면 3세대 태양전지에 해당하는 것으로 매우 원천기술에 가까운 연구를 수행 중
- 광저우 연구원은 바이오 전문연구기관으로서 중국내에서 바이오 관련 정책 수립 및 연구를 수행하는 전문기관으로서 중심역할을 하고 있음. 또한 연구비의 구성 및 연구원 수가 우리연구원과 비슷하지만 수탁연구의 비중이 우리보다 매우 높고 바이오의 인력이 약 150명으로 바이오 전문연구원임
- 바이오연구를 연구목적이 아닌 실제 사용하는데 목적을 두고 있는 것이 매우 인상적임



선진 연구기관인 미국 EERC(Energy & Environmental Research Center)와 협력을 통한 개발 기술 가속화/상용화 촉진

- EERC, 2014. 10. 20 -

(작성자: 백일현(온실가스연구실, 3648, ihbaek@kier.re.kr))

현 황

- EERC는 1951년에 Robertson Lignite Research Laboratory로 시작하여, 현재 Coal utilization technology 등 12개 기술 분야에 대하여 연구 개발을 추진
- EERC는 에너지 및 환경 관련 기술에 대한 응용 연구, 개발, 실증 및 상용화를 추진하고 있으며, 특히, 석탄과 기후변화 관련 기술에 대한 연구가 특화되어 추진하고 있음
- EERC는 성공적인 혁신 기술의 실증 및 상용화를 이끌기 위해 기업의 market-driven 방법을 벤치마킹하여 운영하고 있으며, 산업, 정부, 연구기관과의 파트너십을 통해 기술의 상업화를 가속시키고 있음
- 1983년부터 현재까지 EERC는 총 1280팀/52개국 이상의 고객과의 파트너십을 체결하였으며, 이는 국내 기업, 대학 연구기관, 정부기관뿐만 아니라 국제적인 기업, 연구기관 등이 포함되어 있음
- EERC에 설치되어 있는 CO₂ 포집 공정은 미국에서 지원 받고 있는 포집 공정 과제에 대한 성능평가용으로 설치되어 있어, 국내외적으로 25개 이상의 흡수제를 성능평가 하였음

시 사 점

- 지속적인 EERC와 협력 관계 유지를 통한 연구개발의 가속화 및 상용화 촉진
- EERC는 CO₂ 포집 및 석탄 관련 연구를 체계적이고, 심도 있는 연구를 추진하고 있고, 또한 전문성도 매우 높음
- 향후 EERC와의 공동 연구 등과 같이 협력 관계를 유지하면, 국내 CCS 연구개발 능력 향상에 많은 기여 할 것으로 예상됨
- 특히, 분석팀의 화학기반 전문성은 향후 세계적으로 우수한 흡수제 개발에 많은 조언과 제안을 해 줄 것으로 예상됨에 따라 국제 공동과제 추진이 요망됨

태양전지 측정 및 교정 기술의 시장가치 분석

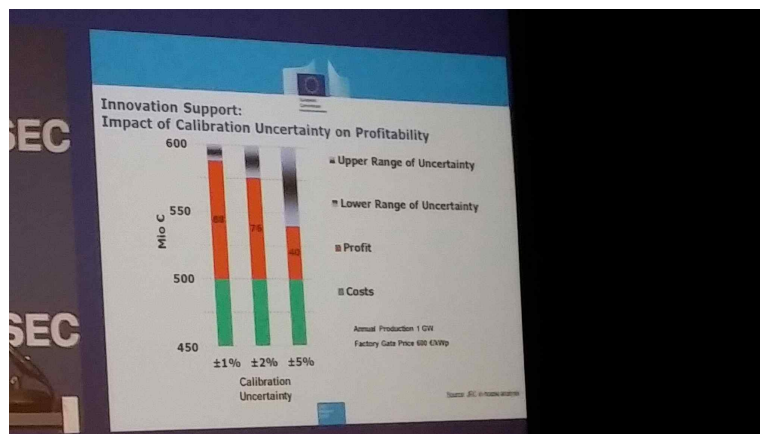
- EU-PVSEC 2014, 2014. 9. -

(작성자: 안승규(태양광연구실, 3182, notask@kier.re.kr))

현 황

U-PVSEC 2014에서는 European-JRC의 V. Sucha가 태양전지 측정 및 교정 기술의 시장가치를 정량적으로 분석하여 발표

- 분석방법은 1GW production line을 갖춘 기업이 공장 출고가 600 Euro/Wp의 가격으로 모듈을 출고한다고 가정했을 때, 모듈의 효율측정 불확도에 따른 기업 이익의 변동을 숫자로 표시하여 보여 주었으며, 이 분석에 따르면, 모듈 효율의 측정 불확도가 $\pm 1\%$ 일 때에 비해서 $\pm 5\%$ 로 커질 경우, 기업의 수익이 5000만 Euro(약 700억원) 정도 감소하는 것을 확인 할 수 있음



시 사 점

- 태양광 분야가 발전함에 따라 정밀한 측정기술의 필요성이 점점 대두되고 있으며, 이는 태양전지의 종류에 상관없이 태양광 산업의 전반적인 발전을 위해서 가장 중요하게 다루어져야할 문제라는 공감대가 형성되고 있다는 것을 보여줌

Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems

- 9th SDEWES 2014, 2014. 9. 22 -

(작성자: 박화춘(에너지네트워크연구실, 3162, hcpark@kier.re.kr))

현 황

- 인류의 지속가능한 발전을 위해 가장 문제가 되고 있는 에너지, 물, 환경 시스템 등에 대한 기술 개발의 중요성이 날로 증대되고 있으며 세계적인 화두가 되고 있음

시 사 점

- 우리의 실정에 맞는 지역 집단에너지 공급, 스마트그리드, 재생에너지 공급 등의 기술로 조합한 미래 지향적인 절약과 지속 가능성을 위한 에너지 공급 및 사용 방안에 대한 논의가 필요
- 우리 연구원은 열병합발전, 집단에너지사업 및 다양한 신재생에너지 전문가가 포진해 있으므로 인류의 지속가능 발전이란 큰 비전과 목표를 가지고 각 분야 전문가들의 역량을 집중할 필요가 있음

일본 미츠비시 중공업사 개발현황

- MHI, 2014. 10. 6 -

(작성자: 윤여일(온실가스연구실, 3758, 21yoon@kier.re.kr))

현 황

- 2014년 10월 4일~9일까지 미국 텍사스주 오스틴에서 개최된 GHGT 12 컨퍼런스에 참가한 일본 미츠비시 중공업사의 개발 현황을 정리하고 자 함
- 미츠비시 중공업사는 현재까지 가장 많은 CO₂ 포집 공정의 상용화 실적을 가지고 있으며, 현재 가장 큰 규모의 공정을 대상으로 공정 실증 연구 데이터를 확보하고 있는 CO₂ 포집 분야 세계 선두 연구 그룹임
- 그들이 판매하고 있는 공정의 이름은 KM CDR 공정으로 KS-1 흡수제를 이용한 공정이며 낮은 재생에너지(기존 MEA 공정보다 15%정도 재생용 스팀을 덜 소모), 낮은 소재 부반응성 및 소모, 부식 방지제가 필요 없다는 부분을 강점으로 내세우고 있음
- 현재 3000 tCO₂/d 급의 Process Design Package 작업이 완료되어 언제든 상용화가 가능하며, 미국 알라바마의 25MW급 포집 공정도 성공리에 운전 중임

시 사 점

- 우수한 CO₂ 포집용 소재도 중요하지만, 공정 격상 연구도 중요함을 알 수 있음
- Process Design Package를 가지고 있는 지 여부에 따라 해당 기술의 성패가 갈릴 수 있으며, 현재 연구원에서 수행하고 있는 100Nm³/h급(0.5ton CO₂/day)의 CO₂ 포집 공정 PDP 확보 뿐만 아니라 최소 2000Nm³/h급 공정규모(10ton CO₂/day)까지는 반드시 확보해야 함을 알 수 있었음

친환경, 고효율, 대체연료 상용차 개발 동향

- 2014 Hannover IAA 전시회, 2014. 10. 9 -
(작성자: 이영재(에너지절약연구실, 3334, yjl@kier.re.kr))

현 황

- 2013년부터 발효된 EURO6(유럽 자동차 배출가스 규제기준)에 대응하기 위하여 배기가스 후처리장치인 DOC(HC와 CO 정화), DPF(입자상물질 여과장치), SCR(NOx 정화 장치)를 모든 완성차가 채택하고 있음
- 연비개선을 위하여 2Stage Turbo Charger를 장착한 고출력 Downsizing 디젤엔진기술이 도입되고 있으며, 배기가스 에너지를 회수하여 동력을 발생하기 위한 Turbo Compound 기술 등도 채택되고 있음
- 대체연료자동차(CNG, 바이오연료 등), 전기자동차, 하이브리드자동차 등도 버스나 트럭 등 상용차에 적용되고 있는 추세

시 사 점

- 자동차 에너지 및 환경(대기환경 및 온실가스) 문제에 대응하기 위해서는 현행 디젤엔진의 고효율화와 저배기화가 요구되며, 에너지 다원화를 위하여 바이오연료, CNG, 전기 등 다양한 대체연료도 보급할 필요가 있음
- 국내의 경우에 승용차에 대한 기술개발은 활발하나, 상용차에 대해서는 기술개발이 미흡하므로, 향후 정부차원에서 기술개발을 적극 추진할 필요가 있음

NREL의 신재생에너지

- National Renewable Energy Laboratory, Denver, 2014. 10. 20 -
(작성자: 이원용(신재생에너지연구본부, 3574, wy82lee@nrel.gov))

현 황

- NREL은 미국 DOE의 대표적인 신재생 및 효율 기술 연구개발기관으로 원천 기술은 물론 기업 지원을 통해 국가의 에너지 문제를 해결에 기여하고 있음
- 신재생에너지와 효율 향상을 위한 단위 기술은 물론, 에너지시스템 종합화를 위해 ET/IT를 연계한 기술을 개발하고 있음
- NREL은 산학연 파트너십을 통해 산업체 지원을 위한 제조기술 과 검증 기술을 지원하고 있음
- NREL은 성능시험, 분석, 안전 및 규격과 기준에 대한 전문 지식을 살려 재생 가능한 수소 발전시스템 및 인프라시스템과 그 구성요소에 관한 연구를 수행하고 있음
- NREL의 새로운 시설인 ESIF에서는 수소 연료 공급 호스의 신뢰성 시험을 자동으로 실시하는 로봇과 추가적인 연료공급 장치의 구축 등을 통해 본 프로젝트로 수행하는 수소 인프라의 연구수요를 지원함

시 사 점

- 신재생에너지를 보급 확대하기 위해서는 안정적인 계통연계 기술의 확보가 필수적임 이를 위한 에너지저장시스템 개발이 필요
- 수소 연료전지는 발전시스템 뿐만 아니라 수소를 매개로 한 에너지저장시스템 역할을 할 수 있으므로 신재생에너지의 확대 보급을 위해 필요한 계통연계 문제 해결에 기여할 수 있음
- 신재생에너지 적용 확대를 위해서는 계통선 및 기존 에너지망과의 연계문제를 해결하기 위해 에너지 종합 설비 실증 및 검증 사이트 필요

International Conference & Exhibition on Clean Energy

- 3rd ICCE2014, 2014. 10. 24 -

(작성자: 이찬규(에너지네트워크연구실, 3348, cklee@kier.re.kr))

현 황

- 기후변화와 환경오염으로 인해 친환경 에너지 연구개발의 필요성이 대두됨
- 친환경 에너지원의 저효율, 고비용의 문제와 국내 에너지 자원의 부족으로 인해 화석연료와 원자력에너지를 대체하지 못하고 있는 실정

시 사 점

- 에너지 자원 빈국인 우리나라는 에너지 자원 확보와 대체 자원 연구가 필요한 상황
- 앞선 친환경에너지 기술을 확보하기 위해 일본, 캐나다의 경우와 같이 연구개발에 기업, 학교, 정부의 장기적이고 안정적인 재원지원이 필요
- 캐나다의 경우 RETscreen, 유럽의 경우 EnergyPlan과 같은 현재 사용데이터와 기후데이터를 사용하여 앞으로의 경향과 에너지 사용을 예측하는 프로그램의 개발로 우리나라의 앞으로의 정책 개발에 있어 도움이 되어야함

Kemper IGCC와 CCS 통합프로젝트

- Southern Company, 2014. 10. 10 -

(작성자: 이창근(온실가스연구실, 3673, ckyi@kier.re.kr))

현 황

- 켐퍼에너지플랜트는 582MW 규모의 IGCC + CCS를 포함한 발전 설비
- 수송유동충반응기 타입의 TRIGTM 불리우는 KBR 가스화 기술을 채용한 첫 번째 플랜트 임
- 저등급 석탄인 수분 45%를 포함한 저가의 갈탄을 사용하여 가스화 가능
- 발생 CO₂의 65%를 포집하여 EOR(원유증산)에 활용하여 \$50 ~100 million의 판매 수익을 기대함. 부산물로 황산과 암모니아도 생산
- 연소전 포집을 위하여 Selexol 기술 이용
- 상용운전은 2014년 12월 예정

시 사 점

- 석탄발전과 연계된 세계 최대규모 CCS 프로젝트
- Southern Company에서는 한국측에 TRIG 가스화기의 아시아 적용을 위한 평가 및 사전 경제성 평가 연구를 공동으로 하자고 제안
- 저가의 갈탄을 사용하고 공기로 가스화하는 IGCC로서 향후 운전 및 성능에 대해 관심이 높음
- 연소전 CCS를 통해 EOR과 연결된 프로젝트로 관심이 집중
- SK에너지가 개발하는 KBR 수송유동충반응기 타입의 가스화기로 최초 상용급 임

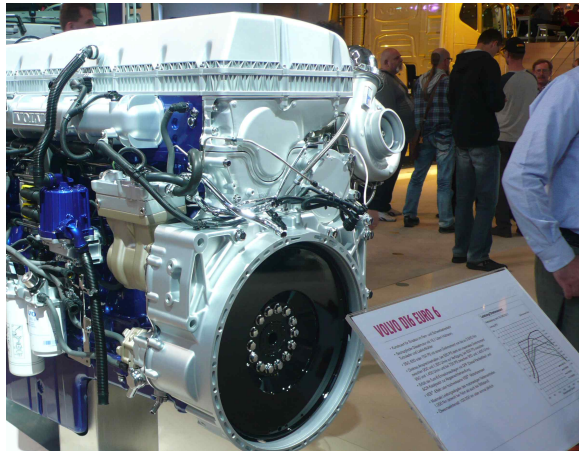
EURO6 대응 대형 엔진 개발 동향

- 2014 Hannover IAA 전시회, 2014. 10. 7 -

(작성자: 장진영(에너지절약연구실, 3091, jy.jang@kier.re.kr))

현 황

- 버스와 대형차량에 적용되는 배출가스 규제인 EURO6는 이전까지 적용되던 EURO5 규제에 비해 NO_x 배출에 대한 규제가 강화되는 동시에 PN에 대한 배출 규제를 하고 있어 각 엔진 제작사들은 엔진에서 배출되는 단계에서부터 배출량을 감소시키는 노력과 동시에 해결되지 않는 부분에 대하여는 후처리장치에 의존하고 있음
- 국내 대형 엔진 제작사의 경우 EURO6 대응 디젤 엔진 개발에 대한 가시적인 결과가 보이지 않고 있음



시 사 점

- 온실가스 배출 저감을 위해서는 효율이 좋은 디젤 엔진 버스 또는 하이브리드 버스 도입이 필요하며, 이를 위하여 국내 대형 디젤 엔진에 대한 개발이 시급

고효율 가솔린 직접 분사식(GDI) 차량용 엔진오일 개발

- 2014 SAE PFL Meeting, 2014. 10. 24 -

(작성자: 장진영(에너지절약연구실, 3091, jy.jang@kier.re.kr))

현 황

- 각 차량 제조사들은 출시하는 차량에 맞는 엔진오일에 대한 권고기준을 마련하여 소비자들에게 제공함. 새로운 차량 및 엔진기술이 적용되는 경우 그에 맞는 엔진오일을 자체개발하여 제공하는 경우가 있음
- GDI 차량의 경우 연료를 직접분사하는 방식을 도입하면서 연소실내의 냉각 효과가 커져 고부하시에 고압축비운전이 가능하게 되었으나 이로 인해 자발점화로 인한 노킹현상이 심해졌음
- 노킹의 주요원인 중 하나인 엔진오일의 연소실내 증발과 점화를 막기 위하여 일본의 도요타자동차에서는 자체적인 엔진오일 개발을 통해 이를 해결하고자 하고 있음

시 사 점

- 국내 자동차 제조업체에서도 GDI 차량에 대한 생산대수를 늘리고 있는 상황이므로 관련된 연구가 필요

국제표준화회의 IECRE PV Forum

- IEC REMC, 2014. 9. 18 -

(작성자: 정영석(태양광연구실, 3068, jung96@kier.re.kr))

현 황

- PV Sector는 IEC EE CB 체제 내에서 부품인증이 이루어지고 있는 상황으로, 향후 IECRE 체제의 시스템 인증에 포함을 시킬지 여부가 여전히 큰 이슈가 되고 있고, Mr. Kerry McManama가 IEC EE와 IECRE 모두의 Executive Secretary인 만큼 향후 통합하는 방안에 대해서도 고려 중
- IECRE 회원국 중 PV 분야는 10~11개국 가입 희망을 표시
- IEC EE 체제에 참여하고 있는 기존의 CB 및 TL을 받아들이는 방안을 검토(*Grandfather Clause)
 - * Grandfather Clause: “조부조항”이라는 의미로, 신규 법규 발효 이전의 기득권을 옹호하는 조항을 말함
- Technical Bankability가 중요한 사안으로 떠오르고 있는 만큼, 재정부분을 쟁점으로 하는 워크숍을 개최하는 방안에 대해 논의
- PV OMC 3개 작업반을 구성하여 세부 규정 등에 대해 분담해서 작업할 것을 논의
 - TG 1: Terms of Reference and Scope(Leader: Rajan Bedi)
 - TG 2: Assessment procedures and documentation required for initial acceptance of CB/TL in the PV sector(Leader: Sunny Rai)
 - TG 3: PV Rules of Procedure and Applicable Standards(Leader: M. Martinez)

시 사 점

- 이번 IECRE 체제 및 PV OMC가 본격 가동됨에 따라, 우리나라도 운영규정 및 절차를 마련하는 각 중요 회의에 지속적으로 전문가를 파견하여 적극적으로 우리나라의 의견을 개진함으로써 대응해 나가야 할 필요성이 있음

Promofuel wokshop 참석

- 오스트리아 그라츠대학, 2014. 9. 18 -

(작성자: 이진석(바이오자원순환연구실, 3553, bmjslee@kier.re.kr))

현 황

- EU는 바이오디젤 원료 부족으로 설비 용량의 60%만 가동중
- EC 집행위는 곡물 유래 연료의 사용 제한 정책 시행
- 비식용 원료 사용에 대한 연료 보급 우대 정책 시행

시 사 점

- 바이오연료는 수송부문에서 CO₂ 감축 실질 수단임
- 바이오연료의 생산 원료 수급 안정성 개선 방안 마련 필요
- 국내 비식용원료 활용 잠재량 조사 및 양산 전략 마련 필요
- 해외(동남아) 비식용원료 바이오매스 잠재량 조사 및 개발 전략 수립 필요

중국의 SRF 재활용 동향

- 절강대학교, 2014. 10. 28 -

(작성자: 한근희(온실가스연구실, 3671, heehan@kier.re.kr))

(작성자: 현주수(온실가스연구실, 3451, hjs1261@kier.re.kr))

현 황

- 중국에서는 연소 가능한 고체폐기물의 열적 처리를 위한 기술개발을 서두르고 있으며, 고체폐기물의 적절한 소각은 에너지 회수뿐만 아니라 환경문제를 슬기롭게 해결하는 기회라고 생각하면서 2012년 800ton/hr 규모 순환유동층폐기물 소각플랜트를 건설하여 정상적으로 운전 가동중에 있음
- 중국은 2012년에 고체폐기물의 수거 : 전체 53%가 수거되어 약 171백만톤, 이 중에 105백만톤, 약 76%가 매립되고, 36백만톤 23%가 소각 또는 재활용
- 유럽연합의 소각율 : 약 24.4%, 미국 : 11.7%가 소각되므로 중국의 재활용율은 약 12.3%에 이르고 있음
- 중국의 하수슬러지는 연간 30백만톤이 발생하여 이중에 소각은 3.4%정도, 중국의 MSW발생원 : 음식물 45%, 제지류 10%, 플라스틱 5.8%, 폐목재 6%정도

시 사 점

- 중국의 환경정책이 방치에서 재활용으로 변화되고 있으며, 특히 재활용 및 에너지 회수를 위한 노력을 증대하고 있음

벨기에, WATERLEAU, BIOTIM SOLIDS 공정

- Henrik Bjarne Moller, 2014. 10. 12 -

(작성자: 김동훈(바이오자원순환연구실, 3707, dhkim77@kier.re.kr))

현 황

국내 슬러지 바이오가스화 기술의 문제점

- 국내 플랜트의 경우, 슬러지의 바이오가스 전환율이 낮음
- 국내의 경우, 각 공정별, 그리고 전체를 통합적으로 운영할 수 있는 기술자 부족
- BIOTIM SOLIDS 공정의 경우, 좋은 조건으로 운전되며 가장 독특한 점은 생산된 바이오가스내 황성분을 활성슬러지로 세척을 통해 일부를 제거

시 사 점

- 2020년까지 국내에 20개 이상의 슬러지 처리 바이오가스 플랜트 설치 예정이지만, 적절한 공정 구성 및 이를 제어할 수 있는 기술이 국내엔 전무함. 특히 탈황설비는 전부 물리/화학적 처리시스템으로 구성 중
- 우리 연구원의 경우, 슬러지 처리와 관련한 신규과제 제안시 참조할 만한 자료

국제공동 과제 KORANET- Promofuel workshop 참석

- 오스트리아 그라츠대학, 2014. 9. 18 -

(작성자: 김덕근(바이오자원순환연구실, 3552, dkkim@kier.re.kr))

현 황

- 현재 국내와 EU에서는 바이오연료 생산 원료를 제한된 곡물 원료에 집중 의존함에 따라 원료의 안정적 수급에 어려움을 겪고 있음(국내, EU 모두 생산 설비 용량의 60%이하 가동)
- EC 집행위는 곡물 유래 연료의 사용제한 정책 시행
- 특히, 바이오연료중 이산화탄소 감축 효율이 높은 비식용 원료 및 폐유지 사용에 대한 연료 보급 우대 정책 시행

시 사 점

- 바이오연료는 수송 부문에서 CO₂ 감축 실질 수단임
- 바이오연료의 생산 원료 수급 안정성 개선 방안 마련 필요
- 국내 비식용원료 활용 잠재량 조사 및 양산 전략 마련 필요
- 해외(동남아) 비식용원료 바이오매스 잠재량 조사 및 바이오연료 생산 원료의 수급 안정성 개선 필요

텍사스 대학의 CCS 연구 현황

- 텍사스대학, 2014. 10. 6 -

(작성자: 남성찬(성과확산본부, 3645, scnam@kier.re.kr))

현 황

- Rochelle 교수 연구팀은 11명의 박사과정 학생, 3명의 교수진, 5명의 전문 기술진에 의해 CO₂ 흡수 속도, 흡수능, 아민의 열화, 시스템 모델링, 파일럿 플랜트 테스트, 회수한 이산화탄소 격리에 대한 모델링을 수행하고 있음
- 연구비로 텍사스대학 재단에서 \$ 300,000/yr, DOE 및 15개 회사(Alstom Power, Bobcock and Wilcox, Fluor Daniel, Shell, IFP, MHI, Cansolv 등)와 3개의 최종 사용자(Souther company, RWEnpower, Chevrom), 5개의 기타기관(URS, Aspen Tech, Huntsman Chemical, Dow Chemical, CSIRO)으로부터 \$ 250,000/yr를 수주하여 이산화탄소 포집기술개발에 대하여 종합적으로 연구하고 있는 세계적 CCS 연구 선두 연구진임
- 또한, Garry Rochelle 연구팀은 Texas Carbon Management Program(구, Luminant Carbon Management Program, LCMP)을 운영하며, Sponsor를 대상으로 년 2회(1, 5월) Research Review Meeting을 개최하고 있음

시 사 점

- Texas 대학 Rochelle 교수팀은 국제적으로도 이산화탄소 액상 포집 및 공정분야에 저명한 곳으로써 연구팀이 보유한 인프라 및 논문, 경험, 플랜트 등에 대한 정밀분석이 필요
- 국내의 경우도 CCS에 대한 지속적인 연구 개발 노력과 개발된 기술에 대한 상용 실현가능성 등을 평가하는 노력이 필요

13차 MCCE 학회 참석

- 13 MCCE 2014 2014. 9. 30 -

(작성자: 민병무(온실가스연구실, 3643, bmmmin@kier.re.kr))

현 황

- 본 학회는 화학공학 전반에 걸친 다양한 분야의 발표가 진행되었으며, 최근 온실가스와 같은 기후변화 문제와 환경문제가 대두됨에 따라 환경 기술 분야의 발표수가 약 80여 편으로 많았음. 본 출장자는 온실가스저감 및 신에너지 분야에 관심을 두고 학회에 참석하였음
- 해당 세션에 참석하여 다양한 연구 교류 및 지식을 접할 수 있는 좋은 기회였으며, 유럽 각국에서의 화학공학 관련 기술개발 분야의 트렌드와 개념 수립에 좋은 시간을 가질 수 있었으며, 화학분야의 기계와 분석장비 및 3D Printer 등을 전시하는 국제 박람회가 같이 열려 측정 기기와 분석기기 등의 기술 개발의 동향을 확인할 수 있는 기회를 가짐
- 특히, PSE인 경우에 향후 화학공학에서의 역할이 환경 및 공정제어와 비용 최소화, 파급효과를 예측하고 공정의 불확실성을 최소화하는 기법으로의 자리매김이 강화될 것으로 예상됨에 따라 우리도 관련사업의 발굴과 추진이 필요한 것으로 판단됨

시 사 점

- 다음 유사 관련학회는 2015년 6월 28일부터 7월 1일까지 스페인 Alicante에서 “EQUIFASE 2015”으로 개최될 예정이며, 유체특성, 상평형 및 열역학의 산업적 역할에 대한 주제로 개최될 예정
- web site : <http://web.ua.es/es/equifase2015>
- 미국, 남미, 중동 등의 저명 학자들이 참석하여 발표할 것으로 예상

태양에너지 설비의 전력 그리드 연계를 위한 발전운영통합 모델 생성

- Argonne National Laboratory 2014. 10. -

(작성자: 윤창열(신재생에너지자원센터, 3746, yuncy@kier.re.kr))

현 황

- 미국 전력회사에의 도입을 위한 그리드 연계 태양 에너지 설비를 모델링하고 실 데이터 활용하는 연구가 진행 중
- 미국 아르곤 국립 연구소(Argonne National Laboratory)에서는 태양, 풍력 자원량 및 수요의 변동에 따른 로드 밸런싱(load balancing, 부하 조절)을 위한 전력시스템 모델링 방안을 개발
- 태양의 자원량을 하루 전, 혹은 몇 시간에 예보하는 모델링은 계속적으로 시도되어 왔으며, 이제 실제적인 데이터를 활용하여 그 정확도와 활용성을 높이려는 연구가 중점적으로 이루어지고 있음
- 에너지의 공급과 활용 추이를 실시간으로 모니터링하며, 이러한 변동에 맞추어 비용효율적인 발전운영통합 모델을 생성하는 것이 핵심 목표
- 이 연구는 미국 에너지부 에너지 SunShot Initiative의 지원을 받았으며, 아르곤 국립 연구소(Argonne National Laboratory) 와 로렌스 버클리 국립 연구소(Lawrence Berkeley National Laboratory), 그리고 국립 재생 에너지 연구소(National Renewable Energy Laboratory)의 공동연구로 시행되었음

시 사 점

- 태양, 풍력 발전설비의 대규모화에 따라 전력그리드 연계를 위한 방안 마련이 필요
- 신재생에너지 자원은 대부분 그 변동성이 문제가 되며, 이를 효과적으로 운영하기 위한 모델링 및 예보기술 개발이 시급
- 모델링과 예보기술의 확보를 위해서는 대규모 검보정을 위한 실데이터 확보가 필요
- 신재생에너지 자원 변동성과 설비 설치/운영에 관한 비용절감 소프트웨어 도구가 요구됨

Europe EPISCOPE Project

- EPISCOPE 2014. 10. 15 -

(작성자: 이길봉(열에너지변환연구실, 3293, giblee@kier.re.kr))

현 황

- 2013년 4월 TABULA 프로젝트 후속으로 착수됨. EPISCOPE 프로젝트의 전략적 목적은 유럽 주택 부분의 에너지 개선 과정을 보다 투명하고 효과적으로 하는데 있음. 이를 통해 환경 보호를 위한 목표값이 달성 가능해지고 필요시 적절한 행동이 행해 질 수 있도록 함
- 에너지 소비와 개선을 평가하기 위해 각 나라의 건물 부하 모델을 개발하고 있으며 현재 16개 나라에서 관련 활동이 진행 중에 있음
- 최종 목표는 사용자에게 신뢰할 수 있는 주택 개선 지표를 제공하는 것임. 실제 에너지가 얼마나 저감되고 이를 통한 비용 저감 이득이 어떠한 지에 대한 명확하고 객관적인 도구와 기준을 제시. 장기적인 관점에서는 모든 유럽 국가에 bottom-up monitoring 방법을 구축하여 향후 법규 제정 등에 활용

시 사 점

- 유럽의 에너지 기준은 향후 유럽에 한정 되지 않고 전 세계 에너지 기준 개선에 있어 참고 사례로 활용될 가능성이 높기에 목표 수준 및 관련 기술에 대한 정보를 지속적으로 확보해야 하며 필요시 연구원의 기술 개발 방향에 적극적으로 도입해야 함

미국 석탄발전 동향 및 대책

- Pittsburgh Coal Conference, 2014. 10. 7 -
(작성자: 정 현(청정연료연구실, 3663, jungh@kier.re.kr))

현 황

- 미국의 석탄발전 사업은 셰일가스에 의한 가격 경쟁력 저하와 특히 미 환경청(EPA)이 2016년부터 도입하고자 하는 화력발전소의 CO₂ 배출량 제한 법령 때문에 많은 노후 설비의 폐쇄와 신규발전소 건설이 취소되고 있음
- MWh당 500kg의 CO₂ 배출은 가장 효율이 높은 초초임계 발전도 30% 이상의 CO₂를 포집해서 저장해야 하며, 발전단가의 추가 상승이 동반
- 거의 완공된 Kemper County IGCC Project를 제외하고 IGCC와 비료를 동시에 생산하는 TECP 및 HECA 프로젝트는 파이낸싱에 어려움을 겪고 있음
- 그럼에도 불구하고 DOE 장관이 National Coal Council에게 석탄의 어려움을 신석탄기술로 해결하는 방안을 요구하였고 아래의 3개 그룹의 미래 석탄 기술방안을 제시한 바 있음
- 또한 유럽측 전문가인 Reimert 교수도 미국에서 제시한 분야와 같은 기술 분야의 개발의 필요성을 강조

시 사 점

- 국내에서도 상기 미래 석탄기술을 면밀히 검토하여 국내에 적용뿐 아니라 기술의 우월성을 확보하여 기술 수출을 도모할 필요가 있음
- 석탄발전의 유연성 확대부분은 polygeneration에 의한 변동성 확보에 대한 전산모사와 기반기술 확보 연구의 시행이 요구
- 발전효율 향상도 값싸게 즉시 할 수 있는 기술부터 추가로 확보해야 할 기술까지 효율분야 연구진의 집중 탐색이 필요
- 공해물질 저감은 CCS그룹과 환경그룹에서 기획연구를 수행할 필요가 있음
- 이러한 기술 확보에 필요한 자금은 금년 7월부터 시행중인 발전용 석탄에 부과되는 특별소비세의 일부를 연구개발 자금으로 전용하여 사용하는 방안이 있음

히트펌프 시장적용을 위한 최적의 방법은 무엇인가?

- EHPA “Best Practise”, 2014. 10. 26 -

(작성자: 김민성(열에너지변환연구실, 3062, minsungk@kier.re.kr))

현 황

- 히트펌프는 시장측면에서 최근 확장일로에 있으나 그 성장의 속도는 기대에 미치지 못하고 있음
- 가장 큰 원인으로 유럽히트펌프협회 (EHPA, European Heat Pump Association)에서는 최적운용사례, 즉 Best Practice에 대한 사례가 모아지지 않았기 때문으로 판단하고 있음
- 이를 위하여 다음의 다섯가지 원칙을 시장확대를 위한 방안으로 제안하고 범 국가적 프로젝트를 제안하였음
 - 강력한 정책구조의 확립
 - 안정적인 품질이 전체 시장분야에서 적용되는지 확인
 - 마케팅과 프로모션을 통한 시장인식 확대
 - 설득력 있는 소비자 제안 발굴
 - 현재 시장의 요구사항 모니터링

시 사 점

- 국내 히트펌프 시장은 적용여건이 우수하나 상지원칙에서 정책구조/안정적 품질 측면에서 확립되지 못하였음
- 이에 상기와 같은 활동을 적극적으로 활용하여 국내시장에 보급할 수 있는 근거를 확립하고 수출시장에 대응할 수 있는 방안을 모색하는 것이 필요할 것으로 사료

태양열발전(CSP) Task 활동 현황

- IEA SolarPACES 87차, 2014. 10. 8 -

(작성자: 강용혁(신재생자원센터, 3518, yhkang@kier.re.kr))

현 황

- Task I : CSP System 성능 모델링 가이드라인과 표준화(Performance Modeling Guideline and Standardization)를 위한 guiSmo 프로그램(guideline for CSP performance modeling) 진행
- Task II : 향후 과제 CO2와 물로부터 액체연료 태양열생산, Solar processing of materials, 열화학 저장
- Task III : 가이드라인(Guideline) 작성, 반사경 형상 측정 가이드라인 (2014) 작성중, PTC 열손실 측정 가이드라인 V1.7 발간예정, 흡수기(Receiver) 시험 가이드라인 작성중, 헬리오스타트(Heliostat) 시험 가이드라인 작성 예정
- Task IV : 산업 공정열 (Solar process heat for production and application), 400°C 이상 산업공정열, 집열기, 고정형 집광시스템 관련 수행
- Task V : SolarPACES(task5)와 PVPS(SHC(task 46)) 공동연구, IRENA와 Global Wind/Solar Resouce Map, World Bank와 ESMAP Resource Mapping 진행
- Task VI : CSP & Desalination, Solar Desalination, Solar Detoxification & Disinfection 진행

시 사 점

- 행위에서 논의된 사항중 주요내용은 CSP 시스템 및 요소의 측정방법 표준화 진행, 타 프로그램(SHC, PV, Hydrogen)과의 협력 강화 및 국제기구(IRENA)와의 교류 등이 논의
- 행위 각국발표에서는 실제적인 시장으로 미국, 중동, 중국, 인도 등이 확인되고 있으며, 각국의 연구는 실증테스트와 태양열화학분야에 치중
- 국내 업체의 CSP 시장 참여를 위한 기술 지원과 관련자들을 단합할 수 있는 노력이 지속적으로 필요

CSP 열저장재 기술

- 중국 베이징 CNCC, 2014. 9. 16 -

(작성자: 김홍수(에너지소재연구실, 3141, hskim@kier.re.kr))

현 황

- IEA는 2014 Solar Technology roadmap을 발간
- 2006년 이후 스페인 태양열발전소의 절반 가까이에 용융염을 이용한 two tank system을 채용하여 공칭 용량 7시간 발전을 하고 있음
- 2010년 이후 열저장은 스페인 태양열발전소의 40%에 채택되고 있으며 미국과 다른 나라에서도 채택 비율이 높아지고 있음
- 태양전지를 사용한 발전단가가 낮아짐에 따라 열저장이 없는 CSP는 사실상 부적절하게 됨
- 이 로드맵에 의하면 CSP 발전은 2030년 1000 TWh, 2050년에 4380 TWh에 이를 것으로 예상되어 전세계 전력 mix의 11%를 차지할 것으로 예상
- Trough plant에 7시간 분량의 열저장 장치를 장착시킨다면 발전소 열저장 장치는 건설 비용의 12%를 차지
- 열저장 물질과 열전달 물질이 다른 간접 열저장 방식의 경우 열효율이 93%인 반면 열저장 물질과 열전달 물질이 같은 직접 열저장 방식의 열효율은 98%가 됨
- 현재 연구가 집중되고 있는 분야는 효율 향상과 발전비용 저감을 위한 것으로 광학 시스템, receiver, 열전달 물질과 열저장 시스템에 관한 것임

시 사 점

- Heat transfer fluids 분야의 발표는 작년에 비해 늘어서 우리나라에서도 열저장과 열전달물질에 관한 연구가 필요
- 현재 진행 중인 주요사업 결과도 내년 컨퍼런스에 발표하면 좋은 반응을 얻을 것으로 보임

8th-iCIPEC 컨퍼런스

- 8th-iCIPEC, 2014. 10. 15 -

(작성자: 황경란(바이오자원순환연구실, 3504, hkran@kier.re.kr))

현 황

- 8th-iCIPEC은 Emission Control, Waste to Energy, Combustion, Conversion to Clean Energy, Other related, Economy and Policy, Green Housse Gases Manangement, Envrionmental Health Effect의 8개 세션으로 나뉘서 진행되었으며, 중국과 한국에서 많이 참석하였으며 주최측인 Zeijang University의 기술수준을 보여주는 학회임
- 중국의 폐기물 발생량은 엄청나며, 이의 활용을 위한 기술개발 (WtE-waste to energy, Conversion to Energy)이 적극적임
- 하루 43,200톤의 생활폐기물이 발생, 이를 소각할 경우 하루 12.1 백만 kWh의 전기 생산 예측
- 이는 하루 6,171톤의 석탄 절약, 년 3843,000톤의 CO₂ 배출량 저감 가능
- 특히, 하수슬러지는 하루 수천톤이 생산되므로 이를 이용한 에너지, 전기 및 고부가가치 화합물 생산 등의 연구를 다양하게 수행중
- 주최측인 Zeijang University는 하수슬러지를 에너지화하기 위한 집중적인 연구를 수행하여, Jinjiang WtE Plant에 기술이전/운전 중
- 그러나 한국 및 선진국에 비해 배출가스 규제가 심하지 않는 편으로 후처리 기술의 선진화가 요구됨

시 사 점

- 중국 항저우에서 개최된 이번 학회는 Zeijang University의 기술개발의 집중력과 속도, 그리고 기술력을 볼 수 있는 기회였음
- 우리나라와 중국이 주가 되는 i-CIPEC은 2년마다 개최되기 때문에 기술개발 수준을 직접 비교할 수 있는 기회가 되므로, waste to energy, conversion to clean energy 연구개발시 집중력이 요함

일본, 바이오가스 흡착분리 기술 동향

- ICSST 14, 2014. 11. 2 -

(작성자: 김종남(청정연료연구단, 3112, jnkim@kier.re.kr))

현 황

- 수분이 포함된 바이오가스 분리 기술
- 일본 Kanazawa 대학의 Kodama 교수는 수분이 포함된 바이오가스 흡착분리(VSA공정)에 적합한 흡착제를 스크리닝 함
- 제올라이트 13X, SAPO-34, CMS를 2탑식 VSA 공정에 충전하고 수분 함량에 따른 메탄 농도 및 회수율을 측정함
- SAPO-34는 상대습도 20%에서 CH₄ 농도가 급격히 떨어지고 13X는 상대습도 5%에서 급격히 떨어지지만 CMS는 상대습도 80%까지 수분영향을 안 받으므로 수분이 포함된 바이오가스 분리에는 CMS가 적합하다고 발표

시 사 점

- 유기성폐기물 해양투기 금지로 혐기소화조 가동이 증가하고 있으며, 여기서 생성된 바이오가스에서 고농도 메탄을 생산하여 자동차 연료나 도시가스로 활용하려는 시도가 많이 진행되고 있음
- 바이오가스 분리기술로 흡착법, 막분리법, 흡수법 등이 상용화 되어 있고, 성능향상을 위한 개선이 이루어지고 있는데, 바이오가스는 수분을 많이 포함하고 있으므로 흡착법에서는 CMS를 흡착제로 활용하는 것이 바람직해 보임

연료전지 비백금 전극촉매 개발 현황

- 226회 ECS Meeting, 2014. 10. 9 -

(작성자: 황선미(연료전지연구실), 3007, smhwang@kier.re.kr)

현 황

- 혁신적인 백금 사용량 저감을 위한 비백금 촉매의 개발은 백금 대비 낮은 활성을 향상시키기 위해 활성 사이트를 규명하여 활성점을 극대화하기 위한 방향으로 가고 있음
- 미국의 선두 그룹들은 금속-질소-탄소 구조를 기본 골격으로 하는 비귀금속 촉매를 기반으로 활성점 극대화를 위한 방향으로 다공성 구조를 형성하여 표면적을 증가시키고 활성 사이트로 예측되는 금속-질소간 배위결합 수를 조절하기 위해 노력중
- 비귀금속 촉매 고유 성능을 MEA 기반에서 구현하기 위한 전극층 형성 최적화를 위한 연구도 병행되고 있음
- 성능 향상 대비 내구성 측면에서는 아직 해결되어야 할 이슈가 많음

시 사 점

- 비백금 촉매 자체의 성능 향상은 충분한 가능성을 보여주고 있으나, 내구성을 고려한 촉매의 설계가 필요

태양광-타에너지원과의 융합연구 활발

- 29th EUPVSEC, 2014. 9. 22 -

(작성자: 황혜미(태양광연구실, 3319, hyemi@kier.re.kr))

현 황

- 태양광 분야에서 발전시스템 기술은 이미 국가별 기술편차가 거의 없는 포화상태임
- 동시에 세계적으로 태양광 보급이 활발히 이루어짐에 따라 시스템의 가격 경쟁력도 높아지고 있음
- 따라서, 시스템의 효율이외에도 출력 안정성, 사용자 편의성, 경제성에 관한 관심이 증대되었고, 대용량 위주에서 가정용과 같은 소규모 시스템과 여타의 에너지원(이를테면 ESS, solar heating, solar cooling, heat pump, diesel engine)과의 융합 연구가 전 세계적으로 학계, 산업계에서 이루어지고 있음
- 또한, 태양광발전시스템 자체의 효율 향상 및 경제성 이외에도 energy management system을 활용한 효율 향상과 대규모 시스템의 운영 최적화, 가정용 시스템과 같은 소규모 시스템의 self-consumption 방안 등에 관한 연구가 진행되고 있음

시 사 점

- 우리 연구원은 신재생에너지 개별 기술성은 우수하지만 융합하여 대용량 시스템화 할 수 있는 기술 및 인력이 부족함
- 핵심 원천 기술에만 치중할 것이 아니라 융합하여 integration하는 기술이 필요한 때이며, 이러한 시스템 융합 기술은 국내 시장에도 유용하게 쓰여 질 것이므로 연구 분야의 다변화가 필요함

V. 특집

Executive Actions and Commitments from Across the Country to Advance Solar Deployment and Energy Efficiency

- 워싱턴DC 사무소, 2014. 9. 18 -

현 황

백악관은 9월 18일, 기후 변화 대응 노력의 일환으로 향후 10년에 한층 더 성장이 예상되는 태양광 발전의 보급과 에너지 효율 개선을 추진하려는 일련의 행정부 시책과 공약을 발표함

- 이번에 발표된 시책으로 2030년까지 이산화탄소 배출이 약 3억톤 정도 삭감되고, 가정이나 사업장에서 에너지비용이 100억달러 이상 절감될 것으로 추정
- 오바마 대통령 취임 이후 미국 내 태양광 발전 설비 용량은 13배로 확대돼 오늘날에는 약 16기가 와트에 달하는 등 미국에서는 태양광 발전 기록 갱신중
- 업무용 및 주거용 태양열 발전 가격은 2013년 1년에만 12% 이상 떨어져 주거 및 비즈니스에 태양 전지판 설치 증가의 견인차 역할

오바마 행정부의 새로운 대표적인 시책들

- ① 재생에너지·에너지 효율 개선을 위한 미국 농무부 Grant 및 대출
 - 미국 농무부(USDA)은 전국 각지의 540개에 이르는 재생에너지·에너지 효율 개선 프로젝트(가운데 240건은 솔라 프로젝트)에 6,800만달러를 투자
- ② 가전기기 효율 개선
 - DOE는 업무용 산업용 빌딩에서 공기 조정을 위해 일반적으로 사용되고 있는 업무용 일체형 공조 장치(commercial unitary air conditioner)의 에너지 절약 기준 방안 발표
 - 에너지 절약 기준이 확정되면 2030년까지 탄소 오염을 6,000만 톤 이상

줄이고 에너지비를 약 100억달러 정도 절약할 것으로 추정

③ 빈곤 퇴치를 위해 서비스 사업에서의 에너지 효율 개선 최우선

- 전국, 지역 서비스 연방 공사(Corporation for National and Community Service)는 9월 중 AmeriCorps VISTA프로그램의 Guidance 발표 예정
- 에너지 효율 개선과 기후변화 탄력성이 처음으로 저소득 커뮤니티의 빈곤 퇴치 서비스 사업의 선정 요인으로 사용될 전망

④ 태양광 분야의 숙련 노동자 육성

- DOE의 Solar Instructor Training Network로 community college에 설치된 태양광 훈련학교를 활용하며, 퇴역 군인 대상 직업 훈련 파일럿 프로젝트를 최고 3곳의 군사 기지에서 시작할 것임

⑤ 건축 기준 강화

- DOE는 9월 18일 최신 업무용 건축 기준(ANSI/ASHRAE/IES기준 90.1-2013)을 지지하는 최종 결정을 발표
- DOE는 주거용 건축 기준(2015 IECC)이 적어도 2012년판 기준과 동등의 에너지 절약을 가져온다고 임시 판단(preliminary determination)

⑥ 적당한 가격의 주택(affordable housing)청정 에너지와 에너지 효율 개선 도입을 지원하는 연방 프로그램

- 주택도시개발부(Department of Housing and Urban Development=HUD)는 지역 커뮤니티가 HUD의 지역 사회 개발 블록 그랜트(Community Development Block Grant) Section 108 자금이나 기타 자금을 클린 에너지 및 에너지 효율 개선 프로젝트로의 활용을 지원하기 위해 재생에너지 톨 확립

시 사 점

- 태양광 발전과 에너지효율 개선 사업이 미국의 에너지소비와 온실가스 배출을 저감 시키는데 기여도가 크다고 판단하고 있기 때문에 일련의 시책과 공약을 발표한 것으로 판단됨
- 특히 이러한 에너지 기술들이 시장에 제대로 안착하여 확산될 수 있도록 다양한 보급 및 지원정책들이 제시됨