세계 에너지기술개발 월간동향 (6月)

2014. 6

KIER
한국에너지기술연구원
KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

목 차

I. 미주 ····· 1

◇ 美, 에너지부 혁신적 해상 풍력에너지 사업 발표 ····· 1
◇ 칠레, 에너지 아젠다(2014-2018) 발표 ····· 2
◇ 美, 석탄화력 발전소에 대한 이산화탄소 삭감 제안 ····· 3
◇ CO2 Solution사에서 15ton CO2/day급 포집 장치 설치 및 CO2 저장을 위한 EOR (Enhanced Oil Recovery) 연계 추진 ····· 4
◇ DOE New Agreement with Southern Company to Test Advanced Carbon Capture & Gasification Technologies ····· 5
◇ 미국 KBR Technology - Coal-to-ammonia conversion in Asia ·· 6

II. 유럽 ····· 7

◇ 영국, 2,900개 일자리를 지원할 해상 풍력발전소에 청신호 보내 ····· 7
◇ 독일, 붐(Boom)에 가까운 독일의 태양에너지 저장 시장 ····· 8
◇ CO2 처리 비용 저감을 위한 신규 포집 장치 ····· 9
◇ 스위스, 수소와 CO2의 직접 반응에 의한 액체 연료 제조법 개발 ····· 10
◇ EU 2012년 가장 낮은 온실가스 배출량 기록 ····· 11

III. 아시아 ····· 12

◇ 중국, 주요도시 신에너지차량 보급 정책 발표 ····· 12
◇ 일본, 태양과 가스 디맨드 리스폰스로 하계 전력 수요를 삭감 13
◇ 우즈벡, 자국 유망지역 내 풍력발전소 건설 계획 수립 ····· 14
◇ 중국, 올해 14GW 규모 태양광전지판 신규설치 예정 ····· 15

◇ 연세대, 저온 작동이 가능한 고출력 SOFC 핵심 기술 개발 ···· 16

V. 해외출장보고서 ····· 17

◇ 유럽의 지열발전 동향 및 정책지원 ····· 17
◇ 유럽, 저온공급 열네트워크를 이용하여 배관 열손실 저감 ····· 18
◇ 유럽, 저온공급 열네트워크 기반 차세대 집단에너지 모델 ····· 20
◇ 일본의 에너지 기술 동향 ····· 21
◇ 미국 University of Tennesse-Knoxville, 식물 광합성과 태양광 발전 융합 에너지 생산 ····· 23
◇ 에너지기술 정책동향 ····· 24
◇ 미국 태양에너지 연구 지원을 위한 Sunshot Initiative 프로젝트 현황 ····· 26
◇ 네덜란드 외 3개국 - 축전식 탈염기술에 흐름전극 개념 도입 ···· 28
◇ SOFC 상용화에 유렵 개발 동향 ····· 29
◇ ICCE 2014 참석 및 발표 내용 분석 ····· 30
◇ 제 11차 히트펌프 국제학술대회중 발표된 ETP 2014와 ETP 2016 (Building Sustainalbe Urban Energy System) 제안 ····· 32
◇ Solar Power Tower Plant의 성능평가를 위한 저층 지구궤도 경계영역에서의 aerosol 분포 평가 ····· 34
◇ Direct Utilization of Lignite Coal in Solid Oxide Fuel Cell ····· 36
◇ International Conference on Applied Energy 발표 논문 동향 ·· 37
◇ 중국, 석탄 연소량 절감 노력 ····· 39
◇ 최근 연료전지소재 및 복합소재 개발동향 ····· 40
◇ Carbon Fuel Cells: Pathway to clean coal energy? ····· 41
◇ 유럽 친환경 에너지 소재 개발 동향 보고서 ····· 42
◇ 중국 태양광 산업 동향 ····· 43
◇ France - Reaction mechanism of high-energy Li-excess NMC cathod Materials ····· 44
◇ USA_Nanoscale Engineering-Challenges and Opportunities ····· 45

◇ 신재생에너지기반 제로에너지 그린커뮤니티 개발 및 조성 정책 분석 동향 보고서 ····· 46
◇ 에너지기술 개발동향 ····· 48
◇ 고효율 채석장: 에너지 소비의 적정화 및 CO2 발생 최소화를 위한 이해 향상을 위하여 ····· 49
◇ TurePowerTM Alliance ····· 50
◇ 태양광발전을 위한 일사량 예측방법 개발 - 예측오차의 분석과 정밀도 개선방법의 검토 ····· 51
◇ 일, 파나소닉 - 가정용 연료전지 현황 ····· 53
◇ 에너지기술 정책동향 ····· 56
◇ 2013년 세계 태양광 시장 동향 ····· 57
◇ 프랑스 신규 주택 에너지 규제 (RT2012) ····· 59
◇ 가봉 신재생에너지 현황 ····· 60
◇ 에너지기술 정책동향 ····· 61
◇ Microwave 발생 장치 개발 및 에너지/환경 분야로의 응용 ····· 62
◇ 에너지기술 정책동향 ····· 63
◇ Intersolar 2014 Conference 및 전시회 참관 ····· 65

Ⅰ 미주

□ 美, 에너지부 혁신적 해상 풍력에너지 사업 발표

- DOE, 2014. 05. 07 -

○ (현황) 오마바 정부의 에너지 최우선 정책의 일환으로 미 에너지부(Energy Department)는 3개의 해상 풍력 시범사업 선정

- 2017년까지 4년간 각각 최고 4,700만 달러를 지원받으며 연방 수역 및 국가 수역에 혁신적 그리드 연결 시스템 도입을 위한 연구 수행

- 뉴저지, 오리곤, 버지니아 지역에 효율적인 해상 풍력기술 도입을 가속화할 것으로 기대

○ 세계 최고 수준의 해상풍력 산업 개발을 위한 오바마 정부의 국립해상 풍력 전략을 지원하기 위해 DOE는 혁신적인 해상풍력 기술 발전을 지원

- 자원 평가, 부지 선정, 허가 간소화, 기술적 문제점 극복, 시장 불안정성 극복 등의 문제를 해결하기 위해 미국 내무부와 긴밀한 공조를 꾀하고 있음

○ (시사점) 현재 우리나라 정부에서는 부처 간의 장벽을 허물고 소통을 통해 다방면에서 시너지를 얻고자 함. 우리나라 풍력발전의 경우 미래부, 산업부, 환경부 등 다양한 부처 간의 이해를 바탕으로 한 상호 공조 필요

□ 칠레, 에너지 아젠다(2014-2018) 발표

- 글로벌에너지협력센터, 2014. 05. 15 -

○ (현황) Michelle Bachelet 칠레 대통령은 5.15(목)에 각계 여론수렴 과정을 거쳐 마련된 '칠레 에너지 아젠다(2014-2018)' 발표

○ '칠레 에너지 아젠다(2014-2018)' 주요내용

- 전력(공급)입찰방식 개선: 1차 전력구매비용을 2017년까지 2013년 대비 30% 인하 추진
- 일반 가정, 상업 및 중소기업용 전력구매비용 인하 점진 추진
- 2014-2025년까지 신규전력생산시설 투자의 45%를 신재생에너지 부문에 할당: 2025년까지 재생에너지 비중 20%로 확대
- 2025년까지 에너지절감 25% 수준 달성
- 전기요금 안정화
- 국영 석유공사(ENAP) 역할 강화(4억 달러 예산 투입)
- 에너지정책 개발 및 추진에 시민과 지역사회의 적극적인 참여 유도

○ (시사점) 신규 전력생산 시설 투자 및 국영 석유공사 역할 강화를 위해 막대한 예산 필요. 또한 1차 전력구매비용 및 판매비용 인하를 위해 상당한 국가적 지원이 필요. 아젠다의 성공적인 추진을 위해서는 칠레 경제성장률과 국가 예산 확충방안에 대한 충분한 고려가 필요

□ 美, 석탄화력 발전소에 대한 이산화탄소 삭감 제안

- MiriAn, 2014. 06. 09 -

○ (현황) 미국 환경 보호청(Environmental Protection Agency, EPA)은 2014년 6월 2일 미국 내 석탄화력 발전소에서 배출되는 이산화탄소 배기가스 삭감을 위한 제안 발표

- 제안에 따르면 주 정부 및 지역정부는 2030년에 2005년 이산화탄소 배출량의 30%를 삭감할 수 있는 계획을 2016년 6월까지 개발할 것을 요구

- 석탄에서 천연가스로 변환, 에너지 효율성 향상을 통한 석탄 사용 억제, 탄소 거래(carbon trading) 등 이산화탄소 배출 감소를 위한 방법을 선택함에 따라 주별로 유연성을 가질 수 있음

- 또한 신규 석탄화력 발전소에 대한 이산화탄소 배출 목표를 제안

○ 그러나 일부에서는 이번 계획을 통해 전기요금 급등, 제조업 해외 이전 등을 우려하고 있으며 결과적으로 미국 경제 회복을 방해할 것으로 예측

○ (시사점) 주별로 전략을 개발하기 위한 유연성과 시간을 제공하고, 이에 따른 책임을 분명하게 하여 목표를 달성하게 하는 점에 주목할 필요가 있음. 계획의 성공적인 시행을 위해 주 정부와 지역 정부의 책임의식이 반드시 필요

□ CO2 Solution사에서 15ton CO2/day급 포집 장치 설치 및 CO2 저장을 위한 EOR (Enhanced Oil Recovery) 연계 추진

- 2014. 4. Carbon Capture Journal -

○ (현황) 캐나다의 CO2 Solution 사에서는 Husky's Pikes Peak South, Saskatchewan heavy oil site 근처에서 파일롯규모 CO2 포집 장치를 설치하고 운전하고자 함. 설치되는 공정은 15ton-CO2/day 규모이며, 파일롯규모 공정은 2015년에 상용성을 입증할 것임

- Canada's ecoENERGY Innovation Initiative(ecoEII) 프로그램에서는 2013년 1월 24일에 상기의 프로젝트를 지원한다고 발표하였음. 본 프로젝트는 파이롯 데모 플랜트 개발로 CO2 포집 기술의 상용화를 목적으로 하고 있으며, 오일증산회수(EOR)와 연계하여 추진함으로 저장시 추가적인 이익을 얻을 수 있으므로 CCS 기술의 경제성을 확보할 수 있다는 장점을 가지고 있음

- ecoEII에서는 본 프로젝트를 수행함에 따라 혁신적으로 공정 에너지 소비를 줄일 수 있으며, 일자리 창출, 환경적으로 문제가 없으며 경제성이 확보된 CO2 포집 장치를 개발할 수 있는 기회를 줄 수 있다고 보고하고 있음. 따라서 본 프로젝트에서는 CO2 포집 장치에 대한 기술성과 경제성을 분석한 후 기존 포집 장치와 성능과 가격을 비교할 예정임

○ (시사점) 대규모 이산화탄소 처리를 위한 기후변화 대응 기술로써 CCS는 2020년 상용화를 위한 선진국을 중심으로 집중적으로 개발을 수행하고 있으며, CCS의 경제성 확보를 위해 저장시 유용한 물질을 생산하는 EOR과 연계하여 추진하고 있음

□ DOE New Agreement with Southern Company to Test Advanced Carbon Capture & Gasification Technologies

- June 12, 2014 -

○ (현황) 미국 DOE(Department of Energy)는 Wilsonville에 위치한 NCCC(National Carbon Capture Center)에 이산화탄소 포집 및 가스화 기술을 NETL(National Energy Technology Laboratory) 관리 하에 5년간 평가하기로 Southern Company와 계약함. 본 계약을 통해 연소전 및 연소후 포집기술은 물론 전환 관련 물질 및 공정도 테스트할 계획임

- NCCC의 역할은 ①이산화탄소 포집과 함께 청정석탄기술을 포함하는 석탄기반 에너지기술 실증, ②상용규모로의 격상화 기술 개발 및 DOE의 청정 석탄 발전 기조에 맞는 상용 과제와의 통합기술 개발, ③청정 석탄 발전을 위한 이산화탄소 포집기술의 가격 절감을 위한 공정개선을 들 수 있음

○ (시사점) 한국에너지기술연구원은 현재 산업통상자원부 지원으로 “CCS기술 상용화를 위한 표준/인증 성능평가기술 및 통합평가모듈 개발” 과제를 2012년 11월부터 5년 과제로 진행 중에 있음. 한국에너지기술연구원은 2 MWth 규모의 순환유동층 연소설비를 가지고 있으며 10 톤/일 규모의 가스화기를 보유하고 있음. 위 과제와 보유하고 있는 설비를 활용하여 미국 NCCC와 같이 연소전 및 연소후 포집기술은 물론 전환 관련 물질 및 공정의 테스트베드로의 활용이 가능함

□ 미국 KBR Technology - Coal-to-ammonia conversion in Asia

- CBM REVIEW (www.worldcoal.com), May 2014 -

○ (현황) 암모니아 생산에 사용되는 천연가스나 원유는 고가와 불충분한 공급량의 문제가 있으므로, 아시아에 자원이 풍부한 저등급 석탄을 활용한 암모니아 생산 공정을 적용할 필요성 부각

- 미국 KBR Technology에서 개발한 가스화기 TRIGTM을 적용한 KBR 암모니아 합성 공정 소개

- 아시아에서는 천연가스 공급이 충분치 않으며 수송에 대한 어려움이 있으므로 석탄으로부터 SNG를 생산하여 암모니아 합성하는 통합공정을 도입하는 경우 이러한 문제점을 해결할 수 있음

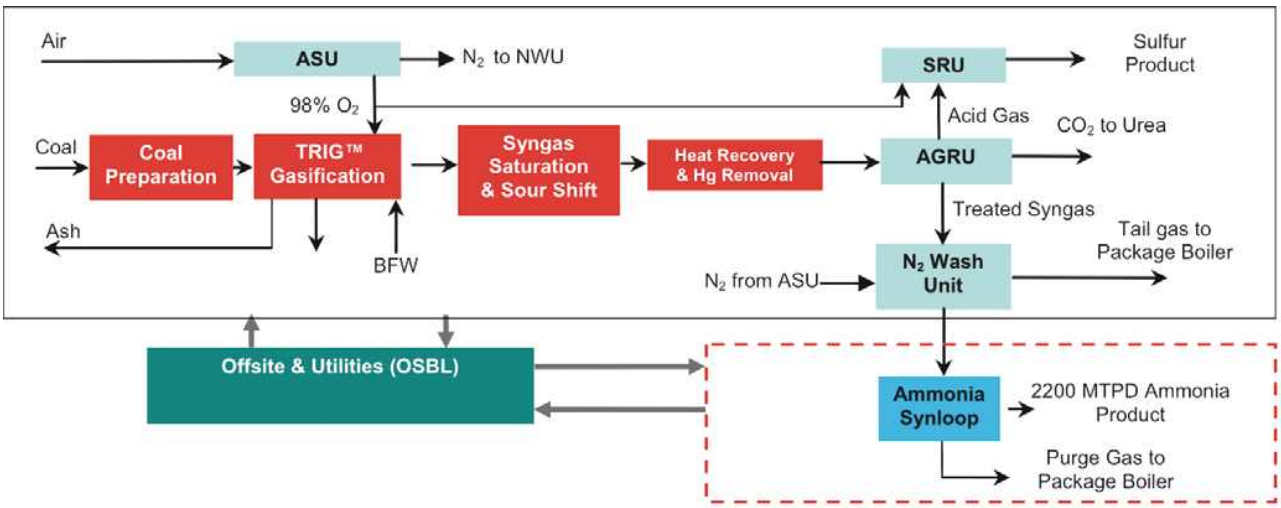


그림 5 Coal-to-ammonia 통합 공정

○ (시사점) 에너지기술연구원에서도 자체 개발한 저등급석탄의 가스화, 합성석유 전환 기술 등을 보유하고 있으므로, 저등급석탄의 매장량이 높은 인도네시아, 중국, 인도 등의 지역적 특성을 반영하여 다양한 저등급석탄 활용기술 및 통합공정을 개발할 경우 기술의 상용화 및 국제화 가능성이 높을 것으로 예상됨

Ⅱ 유럽

□ 영국, 2,900개 일자리를 지원할 해상 풍력발전소에 청신호 보내

- 영국 에너지기후변화부; 2014. 06. 17 -

○ (현황) 이스트 앵글리아 원(East Anglia One) 해상 풍력발전소가 17일 영국 정부의 승인을 받음

- 해당 발전소는 약 2,900개 일자리를 지원하고, 5.2억 파운드 이상의 투자를 창출할 예정

- 풍력발전소가 건설되면, 이스트 앵글리아에 연 1000만 파운드의 경제적 가치를 제공하며, 약 82만 가구에 충분히 공급할 수 있는 전기 생산이 가능함

- 이러한 영국정부의 결정은 해상풍력에 있어서 영국을 세계에서 가장 투자하기 좋은 장소로 만들겠다는 영국 정부의 정책을 강조함

- 이스트 앵글리아와 나머지 영국지역은 본 개발로부터 많은 이점을 얻을 수 있음. 본 프로젝트는 지역과 국가 경제에 수백만 파운드의 가치를 창출 할 수 있는 가능성을 가지고 있으며, 수천개의 그린일자리 창출을 지원함(Energy and Climate Change Secretary Ed Davey)

- 해당 발전소는 최대 240개 풍력터빈을 설치할 계획이며, 이는 현재 세계 최대 규모의 풍력발전소이자 역시 영국에 소재한 런던어레이(London Array)보다 훨씬 큰 규모임

○ (시사점) 해상풍력이 안정적으로 보급되기 위해서는 유럽과 같이 국가적 계획이 수립되어야 함. 또한 기술개발 부분에서는 해상풍력 관련 경제성 확보를 위한 기술개발 및 운영/제어기술 고도화가 필요할 것임

□ 독일, 붐(Boom)에 가까운 독일의 태양에너지 저장 시장

- Clean Technica; 2014. 06. 09 -

○ (현황) 많은 분석가들이 제시한 의견에 따르면 독일의 에너지 저장 시스템(Energy Storage System) 시장은 기술보급 확대와 함께 판매량이 빠르게 증가하면서 거의 붐(Boom)의 단계에 가까운 것으로 나타남

- 시장조사기관인 EuPD는 현재 독일에서의 태양에너지 저장 시스템 판매가 다음 몇 년간 크게 상승할 것으로 보고 있음. 2013년 6,000 대였던 시스템이 2018년에는 100,000 대까지 증가할 것으로 예상
- 그리드(Grid)에서 공급과 수요의 균형을 이루는 일은 그리드 운영사들에게 큰 도전으로 생각되고 있으며, 여기서 시장가격의 변동이 발생. 이러한 문제들을 해결하기 위해 에너지 저장이 필요
- 많은 태양발전 설비들이 설치 후 몇 년간은 투자비 회수 기간이 필요하며, 일부는 20년간의 발전차액지원 제도(Feed-in Tariff)의 계약 종료에 접어듦. 현재 이용 가능한 경제적인 배터리 기술을 이용하여 태양발전 시스템을 가진 소유주들은 주간에 과잉으로 발생하는 전기를 값싸게 그리드에 제공한 후 야간에 좀 더 높은 비용으로 다시 구매하는 것 보다는 에너지를 저장하는 방안 활용 가능. 이는 그리드의 변동성을 줄여주기 때문에 경제성 면에서 더욱 효과적 (독일 무역투자기관 (Germany Trade & Invest, GTAI) 재생가능 에너지 담당자 Tobias Rothacher)
- 최근 독일의 시장 자료에 따르면 재생가능 에너지는 후쿠시마 사고가 발생한 지난 5년뿐만 아니라 과거 12~14년간 원자력발전이 하락한것 보다 더 큰 비율로 증가. 2009~2013년 사이 원자력발전은 37.6TWh 감소하였지만, 태양발전 및 풍력발전은 38.2TWh 증가

○ (시사점) 분산발전, 스마트그리드 등과 같이 신재생에너지 융복합 시스템과 IT기술이 융합된 에너지기술에 대한 수요증가와 더불어 에너지저장에 대한 중요성이 증가하고 있음

□ CO2 처리 비용 저감을 위한 신규 포집 장치

- 2014. 3. 2nd Guangdong International CCUS Conference -

○ (현황) Alstom의 White Rose 프로젝트는 대규모 순산소 CCS 상용 프로젝트(426MWe)로 Drax Power Plant, Selby, North Yorkshire에 위치하고, 90%의 CO2를 포집하고 연간 2백만톤의 CO2를 처리함. 포집된 CO2는 북해의 지하 염대수층에 저장함. 본 프로젝트는 2015년까지 FEED/Risk reduction를 수행하고, 2019년에 시운전하고, 2022-2023에 전체 상업 운전을 수행할 예정임

- Shell Cansolv는 Shell regenerable CO2 capture 기술은 황산화물 아민 처리 방법과 유사함. 본 기술은 조업이 쉽고, non-regenerable 기술보다 장치비와 운전비가 낮음(1.2 GW Coal Power Plant, China, Cansolv CO2 Capture Unit at LANXESS CISA and SaskPower BD3 150MW SO2/CO2 Capture)

- IGCC와 연계된 연소전 CO2 포집으로, 신규 포집 기술(NGCT)은 기존 Selexol unit (+1.8% in net power efficiency at 95% capture) 보다 높은 성능을 가짐. 또한 CO2 포집 장치가 부착된 신규 H2 PSA 방법은 기존 CO2 포집 장치가 없는 SMR H2 플랜트보다 4% 높은 효율을 가짐

○ (시사점) 지구온난화 방지를 위한 온실가스 저감을 위해 CCS 기술이 대두되고 있으나, CCS 기술은 높은 처리 비용이 발생하므로, 이를 극복하기 위한 선진국을 중심으로 신규 기술에 대한 집중적 연구를 수행하고 있음

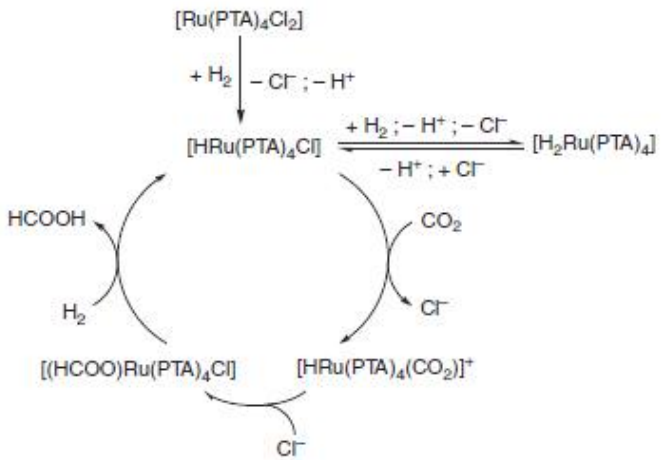
□ 스위스, 수소와 CO2의 직접 반응에 의한 액체 연료 제조법 개발

- Laboratory Equipment, 2014.6.[1] -

○ (현황) 스위스 로잔공과대학의 Gabor Laurenczy 그룹은 수소를 인화성이 약화된 액체 연료로 전환하는 방법을 개발하고 이를 "Nature Communications"[2]에 게제

- 수소와 CO2를 원료로 formic acid를 직접 합성하는 반응과 역반응으로 formic acid에서 수소를 생산하는 반응을 제안.

○ (시사점) 수소와 CO2를 원료로 사용하여 formic acid 외의 유용한 화학제품 생산 기술로도 활용 가능. 이러한 기술은 반응 메커니즘을 포함한 촉매 원천기술의 개발이 요구되나 새로운 수소 및 CO2 이용 방법으로 선도 기술이 될 수 있음



[제안된 Formic acid 직접 합성을 위한
촉매 반응 사이클]

1) http://www.laboratoryequipment.com/news/2014/06/research-brings-fuel-futurecloser-reality

2) Severine Moret et al., "Direct synthesis of formic acid from carbon doxide by hydrogen in acidic media", Nature Communications, 2014, DOI: 10.1038/ncomms5017

□ EU 2012년 가장 낮은 온실가스 배출량 기록

- 유럽환경청, 2014. 06 -

○ (현황) 유럽연합은 온실가스의 지속적 감축을 이어가고 있으며 2012년은 1990년 대비 19.2%의 가장 큰 폭의 감축에 성공하였다

- 유럽연합 순감소의 60%는 이탈리아(물류분야 감축), 폴란드(고체 연료 소비감소), 핀란드(재생에너지 전력 수입증가)

- 2012년도 동계난방 증가에도 불구하고 재생에너지 기여율이 14.1% 증가하여 온실가스 배출량 감축을 견인함

- 2012년 재생에너지 순증가 중 50%는 바이오매스, 나머지를 풍력, 태양열, 수소가 차지함

○ (시사점) 우리나라는 저탄소녹색성장기본법에 의해 국가 온실가스 감축목표를 2020년 배출전망치의 30%인 2억3300톤으로 설정(환경부, 2014.01)

- 이 중 신재생에너지 보급확대에 의한 감축목표는 26.7%이지만 신재생에너지로 분류되는 가축분뇨 에너지화(5.2%) 및 폐기물 에너지화(12.3%)에 의한 감축을 합하면 신재생에너지의 실질 기여도는 44.2%임

Ⅲ 아시아

□ 중국, 주요도시 신에너지차량 보급 정책 발표

- KOTRA; 2014. 06. 12 -

○ (현황) 2015년 신에너지차량 보급 목표달성 위해 지방정부지원책 마련

- 최근 일부 도시가 2015년을 목표로 하는 신에너지 자동차 보급목표를 달성하기 위해 파격적인 보조금 혜택을 발표

- 신에너지 차량 보급이 빠르게 늘고는 있으나, 일부 지역이 설정한 2015년 보급 목표를 달성하기에는 턱없이 부족하기 때문에 조치를 취한 것으로 분석됨

- 보조금 지원책을 발표한 지역은 중앙정부의 차량구매 보조금과 동일한 금액을 지방에서도 보조하겠다고 발표하여 구매자는 중앙정부가 지급하는 금액의 두 배를 보조금으로 받게 됨

- 올 1월 베이징을 시작으로 5월 19일 우한, 시안, 장쑤성(난징, 창저우, 수저우, 난퉁, 옌청, 양저우 등 6개 시를 한 개 지역으로 추진 범위에 포함)이 잇달아 신에너지 자동차 지원정책을 발표함

- 상하이시 정부는 '상하이시 신에너지 자동차 구매 및 사용 장려잠정방법'을 발표하고 안후이성 정부는 조만간 심사할 '안후이성 대기오염방치 전문자금관리 잠정방법'에 신에너지 자동차 보조금 정책을 명시함

○ (시사점) 중국에서 신에너지 자동차시장 발전 가속화에 힘입어 향후 3년간 신에너지 자동차 산업을 발전시키는데 역량을 집중할 것으로 중국의 신에너지 자동차 정책을 눈여겨보고 수요가 급증을 대비하는 시장전략을 세울 필요가 있음

□ 일본, 태양과 가스 디맨드 리스폰스로 하계 전력 수요를 삭감

- KISTI; 2014. 06. 16 -

○ (현황) 요코하마시에서 진행되고 있는 스마트 시티 프로젝트의 일환으로 도쿄 가스가 태양광이나 태양열을 활용한 맨션을 사택으로 사용하는 실증 시험에서 전력 삭감하는 것에 성공

- 스마트 시티 프로젝트의 일환으로 도쿄가스가 태양광이나 태양열을 활용한 맨션을 사택으로 사용하여 실증 시험을 계속하여 2013년도에는 하계와 동계의 전략 수요가 피크로 되는 시간대에 디맨드 리스폰스를 실시하여 절전 효과를 검증함

- 디맨드 리스폰스를 실시하는 시간대는 여름이 7~9월의 3개월간 13시부터 16시까지, 겨울에는 1월의 17시부터 20시까지로 실시한 날과, 직전의 5일간으로 최대 전력의 평균값을 비교한 결과 하계는 58%, 동계는 49% 삭감 되었음

- 이 맨션에 도입한 태양열에 의한 가스 온수 시스템에서는 옥상에 설치한 집열 패널로부터 흡수한 열로 온수를 만들고 필요에 따라서 가스를 연소시켜 급탕이나 마루 난방에 이용할 수 있어서 신축 맨션을 중심으로 일본에서 도입 예가 증가하고 있음

- 요코하마시 스마트 시티 프로젝트는 2010~2014년도의 5년간 광역에 이르는 재생 가능 에너지의 도입과 에너지 관리 시스템의 활용을 테마로 각종의 실증 시험에 임하고 있는데 주택을 대상으로 한 프로젝트에는 도쿄 가스 외에 파나소닉이나 도시바, 닛산자동차 등이 참가하고 있음

○ (시사점) 국내에서도 태양광이나 태양열 이용한 시스템을 일반 지역난방시스템과 연계하여 운영하면 전력 과열에 의한 문제점 해결에 기여할 것으로 판단됨

□ 우즈벡, 자국 유망지역 내 풍력발전소 건설 계획 수립

- MOFA; 2014. 05. 21 -

○ (현황) 우즈벡에네르고는 2020년까지 2억불 규모의 풍력발전소 단지를 여러 유망지역에 조성 계획

- 아르티코프 우즈벡에네르고 국장은 독일 컨설팅 업체인 GEO-NET사가 2014~2015년간 우즈베키스탄의 풍력 잠재력 평가를 시행할 것이라고 발표

- GEO-NET사는 2014년 여름부터 우즈벡에네르고와 우즈벡의 6개 지역에 대한 평가 사업을 시작할 계획

- 동 연구는 풍력 생산전력의 상업적 생산 가능 여부를 평가하는 것으로, GEO-NET사의 작업 결과에 따라 발전소 규모 결정 및 건설 타당성 조사를 착수하게 될 전망임

- 풍력발전소 단지는 여러 유망지역(부하라, 나보이, 카쉬카다리아, 타슈켄트주, 카라칼착스탄)에 조성하고 2~3MW급 발전기를 설치하여 50~100MW 용량의 발전소를 건설할 방침

○ (시사점) 우즈벡내 풍력시작이 활발해 질 것으로 예상되며, 발전기 건설 이외에도 단지설계 및 운영시스템 부분에서도 수요가 생길 것으로 요구되어 국내 업체들의 전략적 진출이 필요하다고 판단됨

□ 중국, 올해 14GW 규모 태양광전지판 신규설치 예정

- KOTRA; 2014. 05. 23 -

○ (현황) 중국 국가에너지국은 올해 중국 각지에 14GW 용량의 태양광 전지판을 추가로 설치하겠다는 유례없는 태양광발전계획을 발표함

- 2013년 새로 설치한 설비용량은 11.3GW 였으며 대체에너지 중 태양열 에너지 설비용량이 가장 빠르게 늘어남

- 8GW는 분포식 태양광발전에 쓰이며 설비 설치에 드는 투자비용은 kW당 9000위안으로 총 1260억 위안이 소요되는데 설비의 내구성이 보장되지 않아 투자자가 투자를 망설임

- 베이징젠헝인증센터가 장기간에 걸쳐 면밀히 조사한 결과, 태양광발전소가 지닌 문제는 주로 내구성, 발전소 설계, 시공 및 유지보수 방면에 집중돼 있었고, 특히 출력저하 문제가 두드러짐

- 국무원과 국가에너지국은 '태양광설비 검측·인증 기술위원회' 건립 방안을 명시하여 위원회를 통해 태양광설비 내구성 문제에 대해 내구성 저하 테스트를 시행해 은행 및 보험사의 대출, 담보요건을 만족시키고자 함

- 또한, 위원회는 향후 관련부처와 협조해 태양광설비 인증실시기관의 기술수준, 검측 및 인증을 시행할 태양광설비범위, 인증기준과 인증실시 기술범위 등을 확정하고 인증기관이 제정한 실시규칙을 심의하는 역할로써 이를 통해 국내외에서 통용되는 인증시스템을 구축하고자 함

○ (시사점) 중국은 2013년부터 2015년까지 태양광발전량을 매년 약 1000만kW씩 늘려 2015년까지 총 발전량을 3500만kW이상 까지 끌어올리겠다는 목표를 가지고 있으므로 중국 시장의 변화를 눈여겨 보고 시장기회를 모색해야 할 것으로 사료됨

□ 연세대, 저온 작동이 가능한 고출력 SOFC 핵심 기술 개발

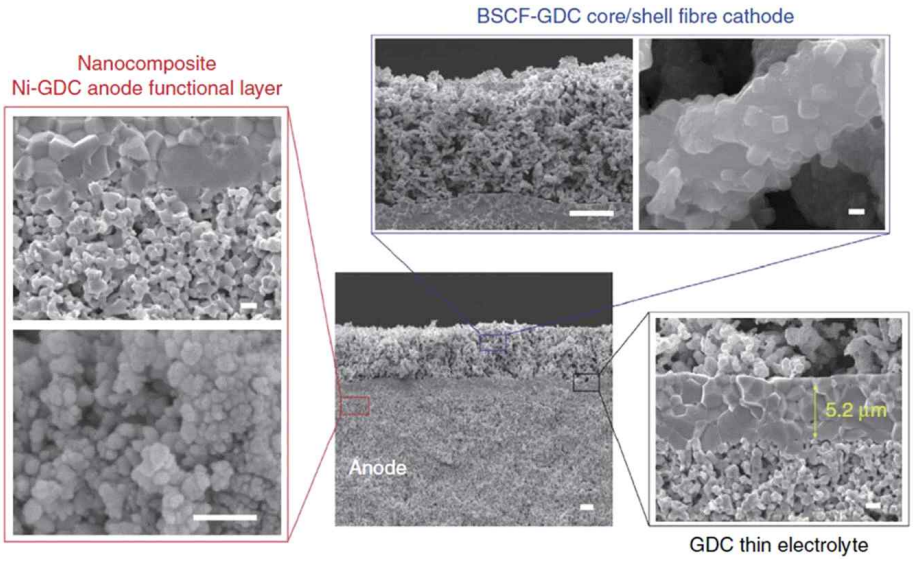
- 2014. 06. 04, Nature Communications -

○ (현황) 연세대 설용건 교수팀은 세라믹 기반 SOFC 작동 온도를 낮출 수 있는 핵심 전극 기술 개발에 성공

- 기존 SOFC의 경우, 세라믹 전극 소재의 낮은 이온전도도 및 느린 전극 반응으로 인하여 800oC 이상의 고온에서 작동

- 본 연구에서는 나노스케일의 Ni-GDC 복합 연료극 소재, 파이버 형상의 core-shell BSCF-GDC 복합 공기극 소재를 적용하여 550oC에서 2 W cm-2의 고출력 달성

- SOFC 전극의 미세구조를 제어하여 이온 전도 특성을 향상시키고 및 계면에서의 분극 저항을 감소시킬 수 있음을 확인



※ SOFC: Solid Oxide Fuel Cell, BSCF: (Ba,Sr)(Co,Fe)O3, GDC: Gd-Doped Ceria

○ (시사점) 저온 작동 SOFC의 상용화 시, 휴대용 등 SOFC의 응용 분야 및 시장 확대 가능. 기존 SOFC의 작동 온도를 획기적으로 낮출 수 있는 기술로 평가됨. 하지만, 소형 단전지에서의 실험 결과로서 실제 셀로의 적용 가능성 검증 필요

V 해외출장보고서

□ 유럽의 지열발전 동향 및 정책지원

(작성자: 이동현 (에너지효율연구단, 042-860-3099, dhlee@kier.re.kr))

○ (현황) 유럽의 지열발전 설비는 이탈리아, 아이슬란드, 터키 등 화산지대를 중심으로 개발되어 왔으나 최근 프랑스, 독일 등 비화산지대를 대상으로 한 EGS 방식이 본격적으로 도입되고 있다. 비화산지대의 심부지열을 활용하기 위한 대표적인 프로젝트는 독일과 프랑스의 국경지역에 위치한 Soults-sous-Forêt 지역으로, 1984년부터 시작된 프로젝트가 아직까지 이어져 오고 있으며, 2008년부터 ORC를 이용한 지열발전 플랜트가 가동되고 있으나 상업성 보다는 예상치 못한 문제점들에 대한 해결책을 찾기 위한 시험용으로 활용되고 있다. 정책적인 측면에서도 유럽 각국은 지열발전소 건설에 소모되는 막대한 비용을 보전해 주기 위한 다양한 지원제도를 운영하고 있다

○ (시사점) 타 신재생에너지와 비교하였을 때 지열발전이 가지고 있는 가장 큰 장점은 연중/24시간 일정하게 운영될 수 있다는 것이다. 그러나 타 신재생에너지에 비하여 개발비용 부담이 높은 편이다. 최근 Riehen지역의 지열발전소 부지에서 지면이 부풀어 오르는 현장이 발생하여 발전소 가동이 중단된 상태이며, 영구 가공정지까지 거론되고 있고, 세계 1~2위의 ORC 제작업체인 Ormat과 Turboden의 발전 설비도 지열발전소 건설에 있어서는 양산품의 개념이 아닌 시제품의 개념으로 접근하고 있음을 보면 지열이 안정적인 에너지(전력, 열) 공급원으로 활용되기 위해서는 많은 시간과 노력이 필요할 것으로 예상된다

□ 유럽, 저온공급 열네트워크를 이용하여 배관 열손실 저감

- IEA DHC workshop, 2014. 05. 14 -

○ (현황) 유럽의 지역난방 네트워크는 공급업자가 세대입구까지 공급하고 여기서 열교환기를 통해 세대가 열을 받아 사용하는 구조로 되어있음. 현재는 고온의 열공급 (70 ~ 75 oC)로 이루어지기 때문에 배관 열손실이 크며 (43%, 지역에 따라 상이) 공급온도가 높아 신재생열원등을 적용하기 어려운 부분이 있어 개선을 위해 노력하고 있음

- 이러한 문제를 해결하기 위해 저온공급 열네트워크 (LTDH, Low Temperature District Heating)이 실험적으로 이루어지고 있으며, 이를 실증하는 단지가 덴마크 Sønderby에 위치하고 있음 (75세대 (세대면적 150 m2), 1997년 조성 단독주택 단지로 세대당 6~20 MWh/년 사용)

- 폴리우레탄 가스 확산 방지층이 적용되어 열전도 효율이 낮게 유지되는 보온재 공급관 (Twin pipe) 적용, 고효율 세대유닛 열교환기 적용 및 주관의 환수관의 온도를 사용하여 세대에 열공급을 함으로써 열사용율을 늘려주었음

- 이러한 저온공급 열네트워크 적용을 통해 50 ~ 55 oC 열공급이 가능해졌으며, 네트워크 열손실이 2012년 43% --> 15%로 저감되었음

- Sønderby 지역 열공급량의 80%를 주관의 환수관으로부터 열공급이 가능해졌음

○ (시사점) 저온열공급 시스템 적용을 통해 현재 신재생 열원의 적용처 확대가 가능해지고, 배관 네트워크 열손실 저감 효과르 증가를 통해 세대별 열요금 저감 효과를 기대할 수 있으며, 관련 기술 개발이 이루어질 경우 지역난방 사업 시장 활성화가 기대됨

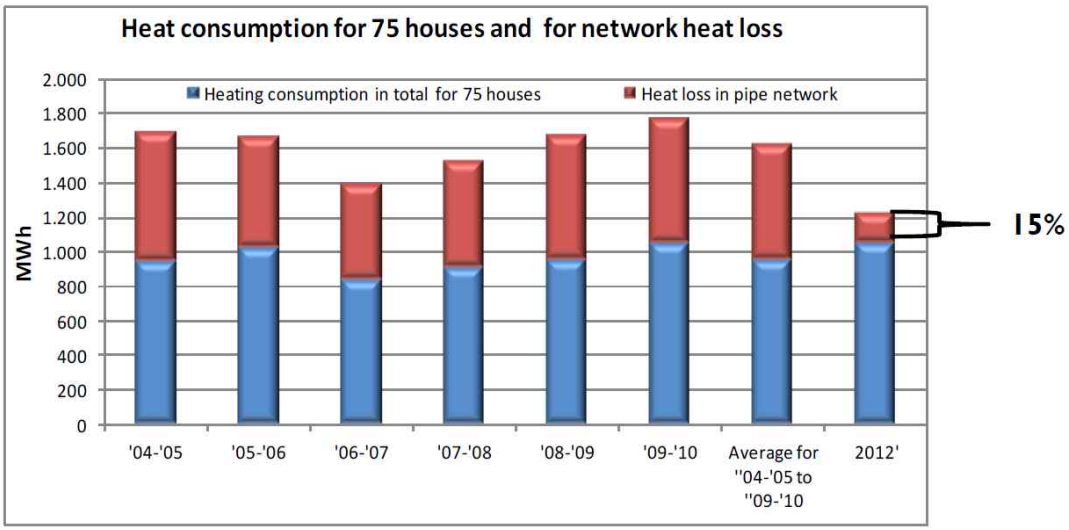


그림 8 신규 저온난방을 통한 열손실 저감률 비교

□ 유럽, 저온공급 열네트워크 기반 차세대 집단에너지 모델

- IEA DHC TS1 meeting, 2014. 05. 14 -

○ (현황) 유럽의 지역난방 네트워크는 공급업자가 세대입구까지 공급하고 여기서 저온 영역에서의 고성능 열교환기를 기반으로 세대가 직접 열을 받아 사용하는 구조로 되어있음. 향후 에너지의 양적 공급 대신 질적 공급을 중시하는 효율기술의 중요성을 감안할 때, 집단에너지 규모의 열공급 시스템에 있어 저온 시스템 기술의 약진이 매우 클 것으로 전망됨

- 이러한 문제를 해결하기 위해 유럽을 중심으로 제 4세대 집단에너지 기술의 일환으로 저온공급 열네트워크 (LTDH, Low Temperature District Heating)기술이 본격적인 실증단계에 접어들고 있으며, 이를 실증하는 단지가 덴마크 Sønderby 등에 위치하고 있음 (75세대 (세대면적 150 m2), 1997년 조성 단독주택 단지로 세대당 6 ~ 20 MWh/년 사용)
- 저온 열공급을 통해 기존 고온 열공급 대비 열손실 저감뿐 아니라 유효한 폐열의 단계별 활용(Cascade)이 가능해짐에 따라 발전부터 열공급에 이르는 다단계 에너지 활용을 통한 에너지이용 효율 제고가 가능해지는 특징을 갖음
- 열손실 측면에서는 저온공급 열네트워크 적용을 통해 50 ~ 55 oC 열공급이 가능해졌으며, 네트워크 열손실이 2012년 43% --> 15%로 저감되었음
- Sønderby 지역 열공급량의 80%를 주관의 환수관으로부터 열공급이 가능해졌음
- 향후 Exergy 중심의 기술 보급 우대 정책을 감안할 때, 그리고 관련 기술의 인프라가 확립되어 있는 국내 에너지시장에서 저온 열공급을 중심으로 한 새로운 지역에너지 기술의 보급활성화에 집중할 필요가 있음

○ (시사점) 저온열공급 시스템 적용을 통해 현재 신재생 열원의 적용처 확대가 가능해지고, 배관 네트워크 열손실 저감 효과르 증가를 통해 세대별 열요금 저감 효과를 기대할 수 있으며, 관련 기술 개발이 이루어질 경우 지역난방 사업 시장 활성화가 기대됨

□ 일본의 에너지 기술 동향

○ (현황) 일본에서는 신재생 에너지에 대한 발전차액(FIT)제도는 2012년 7월 출범했다. 일본의 태양광발전시스템은 새롭게 도입 된 신재생에너지시스템의 약 95 %를 차지하고 있다. 그리하여, 태양광의 발전단가가 낮아지면서 발전차액 지급액은 가정용을 기준으로 2011년 48엔/kWh, 2012년 35엔/kWh, 2013년 4월 이후 20엔/kWh으로 감소한 반면 태양광 신규설치 용량은 2010년 약 1.0GW에서 2012년 2.0GW, 2013년 6.5GW로 늘었다. 이렇게, 일본은 재생에너지법 시행 이후 태양광 설치량이 크게 증가하고 있다

- 그런데, 과거 높은 FIT 취득 후 토지 확보나 설비 발주가 이뤄지지 않는 프로젝트에 대한 인가취소가 2014년 8월 말로 예고되는 등 성장률은 둔화가 예상되지만 가정용을 중심으로 올해 6GW 이상 설치가 가능해 보인다. 지난 2014년 1분기 일본은 2.2GW로 세계에서 가장 많은 설치량을 기록했다. 한편, 일본 전역의 휴경농지 중 20%에 태양광 패널을 설치할 경우 원전 50기분의 발전용량을 확보할 수 있어 현재 54기인 일본의 원자로를 모두 폐기해도 문제가 없다는 주장도 있다

○ (시사점) 지속가능한 일본 청사진

- 일본의 에너지연구의 한 동향은 공학의 관점에서 과학 기술에 관한 기초적인 지식을 연구한 후, 기술 변화의 경제 · 정책 연구의 관점에서 과학 기술 혁신에 관한 연구가 필요하다고 보고 있다. 보다 구체적으로는 공공 정책이 혁신에 미치는 영향에 대해 일본과 유럽 에너지 산업의 비교 연구, 광촉매, 태양전지, 태양열 등의 기술 개발, 공공 지원을 포함한 연구 개발 커뮤니티 네트워크에 대한 심층 분석을 실시할 필요가 있다는 것이다. 또한 연구소나 대학을 대상으로 한 과거의 산학연 연계 데이터베이스 구축에 참여, 연구소 및 대학 · 연구 분야 · 업종 등에 대한 상세한 데이터

를 바탕으로 산학연관 연계를 통한 혁신 창출의 메카니즘의 검증도 필요하다고 보고 있다. 또한 그린 이노베이션의 창출을 향한 기업 전략, 공공 정책, 제도 설계에 관한 연구의 필요성도 대두되고 있다. 특히 혁신 체제의 구조 변화에 제도 설계 · 공공 정책이 미친 영향에 대해 기술과 제도 진화의 관점에서, 에너지 산업, 자동차 산업, 전기 전자 산업 등에 대한 비교 분석 연구가 진행 중이다

□ 미국 University of Tennesse-Knoxville, 식물 광합성과 태양광 발전 융합 에너지 생산

○ (현황) 호열성 시아노 박테리아를 이용한 직접 태양광 변환 연구로 Photovoltaic(PV) 시스템과 식물의 photosynthesis(PS) II를 결합한 광합성 연구를 발표하였는데, 전극 개발, 전극에 바이오물질(PSI) 결합, 고정등 많은 노력이 필요하며, 커다란 방해 요인은 대형화에 문제가 있다고 발표하였다. 이는 태양광을 이용하는 식물성 염료개발에 대한 원천적인 연구로 Science 저널에 실린 내용이기도 하다. 현재 실용화보다는 기초연구에 중점을 두었다

○ (시사점) 이러한 기술은 아무도 아직 상용화 수준에 가지 못했지만, 태양광 이용은 식물과 같은 염료를 개발하여야 한다는 것은 잘 이해하고 있는 사실이다. 그리고 개발 성공 후 기술가치가 상당할것으로 전망된다. 국내도 상용화등 가시화 할 수 있는 기술을 중심으로 연구 사업을 진행 하면서도 동시에 기초지식이 뒷받침되어야 한다

□ 에너지기술 정책동향

- 2014. 06. 30, PSA, Almeria, 스페인 -

○ (현황) 세계 해수담수화 시장 2010~2015년 연평균 19.1% 증가로 시장전망 매우 긍정으로 전망됨

① 2010년 담수화시장은 659만㎥/day(용량), 79억달러(가격)

② 2010~2015년(CAGR) 연평균 증가율은 16.6%, 2015년 1,099만㎥/day, 147억달러로 성장할 전망

- 담수화 시장은 하이브리드형 담수설비로 진화하고 있음

① 담수화공법은 경제성 확보노력으로 증발법에서 막여과법에 이어 하이브리드 형으로 진화 중

② 2010~2015년 평균비중은 역삼투방식 (RO)[3], 68.1%, 다단플래쉬 증발방식 (MSF)[4], 8.9%, 다중효용증발방식 (MED)[5], 12.3%, 기타 10.6%로 추정됨

- 2000년대 이후 현재 전 세계적으로 새롭게 구축되는 담수화 플랜트의 60% 이상이 Membrane을 이용한 RO 공법으로 담수화 플랜트가 구축되고 있음
- 그러나 RO 플랜트의 경우 사용되는 에너지가 전기에너지임으로 향후 전기 에너지 비용이 증가할 경우 RO 시스템의 가장 큰 이점인 경제성이 떨어질 것으로 사료됨
- 이러한 이유로 재생에너지를 이용한 증발법 담수화 공정의 연구가 활발히 진행되고 있음
- 기존 해수담수화 시장은 대부분 화석에너지를 기반으로 시장을 형성하고 있음. 그러나, 가격변동, 에너지 안보, 환경 문제 등이 새로운 이슈로 부각되고 있음
- 그 중 태양열을 이용한 증발식 담수화 공법이 다른 재생에너지 이용 담수화 공법과 비교하여 가장 높은 경제성을 갖고 있음.
- 태양열을 이용한 증발식 담수화 공법중 CSP + Desalination의 경우 물 1㎥ 생산 단가는 1.52~2.05 $/㎥로 다른 신재생에너지원을

3) RO=Reverse Osmosis, 역삼투압 담수기술
4) MSF=Multi-Stage Flash, 다단증발법 담수기술
5) MED=Multi-Effect Distillation, 다중효용 담수기술

이용한 담수화 공법과 비교하여 굉장히 낮은 수준까지 떨어짐

- 지난 2000년대 이전의 경우 담수화 플랜트의 가장 큰 이슈는 CAPEX 비용을 낮추는 것이었으나 에너지문제가 대두되는 21세기 들어 CAPEX 비용보다는 OPEX비용이 부각되고 있음

○ (시사점) 현재 선진국들은 담수화 공정에 사용되는 에너지(열 및 전기)를 줄이기 위한 연구를 중점적으로 수행하고 있음

- 이러한 연구의 일환으로 신재생에너지를 이용한 담수화 공정이 새롭게 부각되고 있으며 그 중 태양열을 이용한 증발식 담수화 공정이 가장 경쟁력을 갖출 것으로 사료됨
- 현재 RO방식 세계시장의 요구는 대규모 용량으로서 이 또한 광주과기원(GIST)의 해수담수화 사업단에서 부산 기장에 이미 4만㎥/day급 test-bed 해수 담수 플랜트를 건설하고 있음. 이는 대규모 RO 수출시장을 겨냥해 정부주도(국해부)로 2004년부터 추진해 왔음
- 한편, 호주 멜버른(Melbourne) RO 플랜트(40만㎥/day)와 부산 기장 RO 플랜트(4만㎥/day)에 대하여 해당 관청에서는 벌써부터 전기에너지 가격과 막 교체 등의 유지관리 비용에 대해 걱정하는 보도 기사가 있음
- 중소규모 해수담수 기술은 RO 방식이 현재 시장을 주도하고 있음, 그러나 전기에너지 가격과 주기적 막 교체 등의 유지관리 문제점 있음. 대안으로 분산형 특성을 갖고 있는 재생에너지 및 배열(70℃ 내외)을 활용한 증발법 다중효용 담수시장이 기후변화와 더불어 부상할 가능성이 충분함

□ 미국 태양에너지 연구 지원을 위한 Sunshot Initiative 프로젝트 현황

- 2014. 05. 18~25, Anaheim, 미국 -

○ (현황) Sunshot initiative 프로젝트는 미국 에너지부의 (the Department of Energy, DOE)가 야심차게 추진하는 연구 과제로 태양광 분야에 집중적으로 투자

- Sunshot initative 프로젝트 DOE 전장관인 Steven Chu에 의해 2011년부터 강하게 드라이브됨
- 유틸리티 스케일에서 보조금 없이 2020년까지 kWh당 $0.06의 비용 소모를 목표로 함
- 현재 평가로 과제를 시작한 이래 유틸리티 스케일에서 $0.21에서 $0.11 수준으로 떨어진 것으로 평가하며 과제의 진행이 순조로운 것으로 자체 평가하고 있음
- Sunshot initiative는 2011년 DOE의 former secretary인 Steven Chu에 의해 강하게 드라이브 됨. 이 프로젝트의 큰 그림은 미국에 의해 개발된 기술, 미국에 의해 생산된 제품, 세계로 팔리는 미국 제품이라는 기본 철학을 바탕으로 함
- 투자의 70% 수준은 National Laboratory , 약 30% 는 대학으로 흡수 됨

○ (시사점) 비슷한 이름의 연구과제가 2011년 이전부터 존재 했음에도, 2011년부터 과제의 규모를 증대시켜 강하게 드라이브 함. 이는 신새쟁에너지 분야에서 미국의 지위를 높이겠다는 의지로 보여짐

- 2012-13년 세일오일 및 오일샌드 등의 대안 에너지원의 수익성이 향상되었음에도, 기존의 정책기조를 유지하고 있음

- Sunshot initiative 프로그램은 처음부터 정교하게 작업된 연구 프레임을 지니고 있음. 특히 대부분의 프로그램 매니저들은 대부분 이공계 고학력자들로 전문적인 지식을 습득하고 있음

- 아울러, 이 프그로램은 태양에너지 원천 연구에서부터, 응용 연구, 생산 및 관련 인력 교육/양성을 포함한 통합적인 산-학-연을 아우르는 패키지 프로그램임

- 장기적인 관점에서 매우 잘 짜여진 프로그램으로 국내 연구 행정 및 정책에 시사하는 바가 큼

□ 네덜란드 외 3개국 - 축전식 탈염기술에 흐름전극 개념 도입

- 2014. 05. 25-28., IAP 2014 (CDI symposium)

○ (현황) 축전식 탈염기술(capacitive deionization, CDI)에 대해 아시아, 유럽, 미주 등의 유관 기관들이 모여 정보 공유

- 국내에서 KIER가 CDI 기술에 흐름전극을 접목시킨 FCDI (flow-electrode CDI) 기술을 선 보인 바 있고 95% 이상의 탈염효율과 탈염 공정에서 공급된 에너지를 저장 및 회수할 수 있음을 보였음

- 네덜란드의 Wetsus 및 Wageningen 대학, 독일의 INM-Leibniz institute for New Materials 및 Saarland 대학은 이 기술을 연속 작동이 가능하고 대용량 에너지 저장 및 관리가 가능한 breakthrough 기술로 평가하여 탈염 및 CAPMIX에 의한 발전 연구를 진행하여 결과를 발표하였음

- 미국의 Drexel 대학은 종래의 슈퍼커패시터 기술에 흐름전극 개념을 도입한 바 있고, 이를 바탕으로 연구분야를 FCDI까지 확장해 나가고 있음

- 독일의 DWI-Leibniz Institute for Interactive Materials 및 RWTH-Aachen 대학은 최근 FCDI 기술에 대한 연구를 시작하였고, 흐름전극의 폐순환으로 충방전을 동시에 진행하는 시스템을 구현하고자 하였음

○ (시사점) 현재 FCDI는 종래의 CDI 기술을 뛰어넘은 진보된 기술로 KIER의 선행연구를 통한 기술 선점은 매우 중요함. 하지만 후발 주자로 뛰어든 Wetsus 등은 세계적으로 관련 연구에 대한 네트워크가 구축되어 있는 기관으로 KIER이 본 기술을 계속 선도하기 위해서는 이들 기관들과의 연계가 필요함

□ SOFC 상용화에 유렵 개발 동향

- 2014. 06. 15~06. 16, CIMTEC 2014 -

○ (현황) 유럽연합에서 진행되고 있는 fuel cell joint 사업에 대한 연구 결과를 보고 : 유럽연합은 연료전지 기술과 수소에너지를 공동으로 연구개발 함으로써 ►Sustainability ►Energy security ► Competitiveness 를 도모하고 있다. Sustainability 관점에서 수소는 청정에너지이며 차량용 및 발전용 기술로 응용되어 전기에너지 및 열에너지를 공급할 수 있는 수단이 되고 있다. 또한 에너지 저장 및 CO2저감 기술로도 의미가 있다. Energy security 관점에서 자원의 고갈 및 대외 에너지 의존도를 낮추기 위한 대안으로서 연료전지 및 수소에너지를 개발하고 있다. Competitiveness 측면에서는 본 기술이 성숙하면서 동시에 유사 또는 타 기술로 파급효과를 기대하고 있다

- EU 는 20% 신재생에너지 의존도 증가, 20% 효율 증가 및 20% 배출가스 절감을 목표로 삼고 있다. 이를 위하여 940 M euro 의 막대한 예산을 투입하여 Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking 사업을 수행하고 있다. FCH JU 는 127(+21) 프로젝트로 구성된 포트폴리오로 구성되어 있는데 구체적으로 (1) Transportation – 25 project, (2) Hydrogen production & distribution – 28 project, (3) Stationary power generation – 36 project, (4) Early market – 21 project 및 (5) Cross cutting – 17 project 로 구성되어 있다. Fuel Cell and Hydrogen Community 의 통계자료에 의하면 2012 년 상용화된 시스템 매출신장 (turn over) 는 10% 증가되어 0.5 billion euro 였고, R&D 지출은 8% 신장하여 1.8 billion euro 였으며, market development 에 소요된 지출은 6% 증가된 0.6 billion euro 이고, 유럽의 실업률 증가에도 불구하고 본 사업 관련 Job growth 은 연간 6% 성장하여 4000 개 이상에 달하였으며 Patent granted 는 16% 성장하였다고 보고하였다

□ ICCE 2014 참석 및 발표 내용 분석

- 2014. 06. 24, ICCE 2014, 이스탄불, 터키 -

○ (현황) 터키 이스탄불에서 2014년 6월 9일부터 14일까지 개최된 13th International Conference on Clean Energy(ICCE 2014)는 1977년 마이애미대학 CERI(Clean Energy Research Institute)에서 처음 조직하여 추진한 국제학회인 “International Conference on Alternative Energy Source학회”를 근간으로 하여 2009년 CERI의 Veziroglu 박사와 H. Liu 박사가 10차 학술대회부터 “10th International Conference on Clean Energy”로 학술대회의 이름을 변경하여 청정에너지 및 정책관련 분야에 대한 논문의 발표가 이루어지는 국제학회임

- 최근 지구 온난화 현상으로 인하여 전 세계적으로 청정에너지의 중요성이 대두됨에 따라 매년 학회가 개최되고 있으며, 차기 학회는 2015년 캐나다에서 개최되는 STEM Festival (2015 International Festival of Science, Technology, Engineering and Mathematics)과 함께 캐나다 Saskatchewan주의 Saskatoon에서 9월 말에 열릴 예정임

○ (시사점) 약 40여년의 역사를 가진 본 학회의 2014년 국제학술 대회에서는 청정에너지 전반에 걸쳐 다양한 분야의 논문발표가 진행되었으나, 전통적으로 수소분야가 강세를 띄는 학회로, 논문 발표 수는 수소분야와 연료전지분야 그리고 신재생 에너지분야 순이었음

- 본 출장과 발표를 통하여 온실가스 저감 및 청정 연료화에 대한 정보확보에 관심을 두고 본 학회에 참석하였으며, 해당 세션에 참석하여 다양한 연구 교류 및 연구 분야를 접할 수 있는 좋은 기회가 되었음

- 특히, Bio-gas 등 Bio-energy와 관련된 기술개발에 대한 학구적인 접근과 아이디어가 눈에 띠게 많지 않았고, 그 깊이도 그리 깊지 않았다고 판단되나, 전반적으로 관련 기술개발 동향에 대한 정보를 접할 수 있었음

- 기후변화 대응기술로 청정에너지 도입의 확대가 예상되는 가운데 다양한 청정에너지 수요확대를 위한 동향에 대한 정보교류의 장이되고 있으며, 이를 바탕으로 본 학회 역시 최근 들어 년간으로 개최되는 학회로 발전하고 있으나, 금번 학회에서는 주최 측의 운영의 미숙함이 느껴지는 회의였음

□ 제 11차 히트펌프 국제학술대회중 발표된 ETP 2014와 ETP 2016 (Building Sustainalbe Urban Energy System) 제안

○ (현황) IEA가 11th HPC(Heat Pump Conference) 기간 동안 ETP 2014(에너지기술전망)과 관련된 내용이 발표함

- 2006년에 처음 출간된 후, 2년마다 ETP를 발표
- 11th HPC에서 개략적인 내용을 정리하여 발표함
- 2014는 IEA의 연간 진도 보고서(Annual progress report 인, "Clean Energy Progress 2014")와 밀접하게 연계되어 있으며, 3가지의 다른 시나리오에 따라 2050년도의 상황을 예측하는 역할을 함

○ (시사점) ETP의 중요내용은 온도에 따른 시나리오에 따라 다른 값들로 예상 될 수 있으나 아래의 내용은로 정리가 될 수 있다

① Clean-energy system으로 변경하기 위한 비용은 얼마인가 ?
② 태양열이 전기공급에서 이산화탄소를 줄이기 위한 해답인가?
③ 전력화(electrification)가 운송에 중요한 의미를 줄 수 있는가?
④ 에너지저장이 많은 사람들이 믿기를 원하는 game-changer 인가 ?
⑤ 무엇이 인도에서 고효율 동력발생을 가져 오게 할 수 있는가?

- KIER 영향을 미치는 중요한 이슈라면 이에 대한 대응방향

① ETP 2014를 기준으로 KIER에서는 각 분야별로 이에 맞는 기술적인 안을 개발해 나갈 필요가 있음
② 또한 2016에서 제안된 사항에 대한 준비가 필요함.(아래 참조)

* 도시인구가 급속도로 증가하고 있기 때문에 도시의 에너지수요도 함께 증가. 따라서 도시에서 이를 만족시킬 에너지의 성장은 장기 경제전망, 에너지안보, 도시건강에 밀접하게 관련되어 있음. 따라서 향후 도시는 효율적이며, 지속적인 미래를 위한 정책결정에서 매우 중요한 역할을 할 것임. 그럼으로 “Smart" 또는 ”Slim" 한 도시들이 가능해 지고 있지만 에너지와 기후변화에 중요한 역할을 할 수 있는 도시에너지시스템의 폭넓은 이해는 아직도 부족한 상황임. 이에 ETP

2016에서는 국내외 에너지 정책목표에 기여하면서, 살기에 건강하고, 안정하며, 효율적인 도시를 만드는 내용을 담은 좀더 지속적인 에너지 시스템을 어떻게 만들 수 있는가에 초점을 두고 기획을 준비하고 있는 상태임. 제안하고자 하는 ETP 2016에서는 다음의 3가지에 중요한 맥락에서 내용을 검토할 예정임.

1)Assessing urban energy demand : a look at the energy impact and potential in urban system.

2)Energy system dynamics for sustainable cities

3)Bridging the gap : bringing urban energy systems potential to the national and global scale, and vice-versa

* 참고 www.iea.org/tale-of-renewed-cities

□ Solar Power Tower Plant의 성능평가를 위한 저층 지구궤도 경계영역에서의 aerosol 분포 평가

- 2014. 06. 09, German Aerospace Center, DFD-AT-Aerosol and Radiation -

○ (현황) 타워형 태양열발전시스템은 2007년에 상업발전에 진입하였으나, 향후 개발가능성을 등을 고려하여 다양한 연구가 진행 중인 발전방식으로서 발전규모는 10～150MWe, 집광비는 300～1,000, 최대효율은 20%, 연간효율은 15～25% 이며 부지사용면적은 8～12 m2/MWe/y 인 것으로 보고되고 있음

- 타워형 태양광발전시스템은 작동유체로서 물/증기를 사용하는 project가 대부분으로서 이태리에서 Eurolios Project로서 용량 1MWe 급을 1981년에 운전 시작하였으며, 1982년에 미국에서 Solar One Project로 10MWe급 설비를 운전 하였고, 스페인, 독일, 일본 등에서도 운전 중에 있음. 이스라엘의 경우는 50～100MWe 용량의 LUZ II 태양광발전 plant를 개발하기 위해 약 4.5 MWe 용량의 과열증기 생산용 소규모 흡수기 개발에 대한 연구가 진행되고 있음

- 국내의 태양광발전 시스템은 저희 연구원에서 기술개발 결과를 토대로 2007년에 진해에 설치된 접시형 발전시스템으로 독일 SBP 사의 10kWe급 mtxj링 엔진을 장착하여 국내 최초로 태양열 이용 전기를 생산하였으며, 19.2%의 발전효율을 달성하였음

○ (시사점) 집약형 태양광발전(Concentrated Solar Power, CSP) 시스템은 대기중에 부유된 aerosol에 크게 영향 받는 것으로 분석되었음. 또한 초미세입자입자상물질은 시스템 설치 현장 평가과 운전유지 측면에서 크게 영향을 미치는 것으로 분석되었고, 특히 지상 200～300m 상공 대기 중의 aerosol은 태양광발전 tower의 설치현장 평가에 중요한 자료로 활용되고 있다고 분석하였음

- 대기중의 aerosol은 집열판(mirrors)과 중앙집관시스템(central receiver) 사이의 태양광 이동에 크게 영양을 미치고 있어 두 시스템 간의 간격 결정을 위한 자료로 활용되어야 한다고 판단됨. 독일의 German Space Center에서는 위공위성과 CALIPSO(Cloud-Aerosol LODAR and Infrared Pathfinder Satellite Observations)를 이용하여 지상 120 ~180m 상공에 부유된 aerosol 분포를 측정하여 aerosol 분포 grid cell을 작성하였음

- 타워형 태양광발전 시스템을 북아프리카 사막지역의 1%에 건설할 경우 세계 전력수요를 충당 할 수 있다고 판단되어 태양열은 풍부한 자원으로 볼 수 있음. 미국은 캘리포니아 남부지역에 대규모 발전플랜트 건설이 이어지고 있고, 유럽은 스페인, 독일, 이스라엘 등 기술 강국 중심으로 지중해 연안인 유럽나부, 중동, 북아프리카를 잇는 태양열발전 전력계통을 구상하고 있음. 그리고 태양열, 화력복합발전 플랜트가 구상 중에 있음

- 우리에겐 발전기술이라는 잘 다듬어진 기술을 보유하고 있으며 많은 연구개발을 수행하여 왔음. 일사량이 좋치 않은 유럽의 기술 강국을 볼때 국내의 일사조건을 이유로 움추려들 필요가 없다고 생각함. 태양열발전시장은 국내기술로 진출 할 수 있는 신재생에너지 분야로서 과감한 투자 필요하다고 판단함

□ Direct Utilization of Lignite Coal in Solid Oxide Fuel Cell

- 2014. 06. 08, ICCE 2014, 이스탄불, 터키 -

○ (현황)Direct carbon fuel cell(DCFC)는 고체형태의 탄소가 가지고 있는 화학적 에너지를 직접 전기로 전환하는 기술임

- 고체형태의 탄소 연료로는 석탄, 코크스, 그래파이트, MSW (municipal solid waste), 기타 생물기반 탄소질 물질 등이 사용될 수 있음

- 고체연료의 장점으로는 이송 및 저장이 용이하고, 탄소 물질이 석탄, 코크, 바이오매스 등으로부터 쉽게 만들 수 있으며, 이론적인 열적효율이 100% 수준에 달함

- 탄소가 이산화탄소로 직접 전환되기 때문에 효과적이고 편리한 CO_2 포집이 가능함

○ (시사점) 본 연구에서는 Lignite Coal을 DCFC에 직접 적용할 수 있는 가능성을 타진함. (lignite|Co-CeO2 /YSZ/Ag|air) 20 wt.% Co/CeO2 와 CO2를 사용 시, 가장 높은 성능을 나타냄

- 탄소질 물질이 아닌 lignite을 직접 사용하여 DCFC에 적용이 가능함을 확인함

□ International Conference on Applied Energy 발표 논문 동향

- 2014년 6월 10일, 대만국립대학교, Taipei, Taiwan -

○ (현황) 대만국립대학교(NTUST)에서 열린 International Conference on Applied Energy(ICAE2014)는 해외 SCI 저널인 Applied Energy에서 주최한 국제 학술발표 대회로서 'Clean, Efficient, Affordable and Reliable Energy for a Sustainable Future'를 메인 주제로 약 1,000여편의 논문이 발표되었으며 low carbon emission, CCS, fuel cell, PV system, biogas, electric vehicles, building energy management 등 다양한 세션이 마련됨

- ICAE2014는 에너지와 관련된 전반적인 연구 테마로 이루어 졌으며, 특히 CCS, Fuel cell, PV cell 등을 이용한 low carbon emission 기법 등에 관한 논문이 주를 이루었음

[주요발표논문]

① CO2 capture and storage: A geopolitical issue (Jens Hetland, SINTEF Energy Research, Norway)

② Temperature Effect on Proton Exchange Membrane Fuel Cell Performance Part I, II (Hamid Kazemi Esfeh, University technology Malaysia, Malaysia)

- 건물에너지 분야에서는 스마트 그리드와 연계한 demand respond를 이용한 에너지 저감 기법 및 Photovoltaic system, PCM(Phase Change Material)등을 이용한 건물에너지 관련 논문이 주로 발표되었음

[주요발표논문]

① Uncertainty Analysis of Building Thermal Load Prediction Algorithm (Heejin Cho, Mississippi State University, USA)

② Photovoltaics in Net Zero Energy Buildings and Clusters: enabling the smart city operation (A. Scognamiglio, ENEA, Italy)

○ (시사점) 저널의 권위 및 학회의 규모에 비해 건물에너지 세션은 타 세션에 비해 규모가 작은 편이였으며 연구 테마도 다양화되어 있지 않아 우리 연구원에서 수행하고 있는 다양한 건물에너지 관련 연구 및 논문 등이 경쟁력을 가질 것으로 판단됨

- 따라서, 본 저널 및 학회에 지속적인 관심을 가지고 적극적 참여를 통해 우리 연구원의 연구 목표를 알리고 정보 공유를 함에 있어 긍정적 역할을 할 수 있을 것으로 판단됨

□ 중국, 석탄 연소량 절감 노력

- 2014년 6월 25-28일, ICEE-2014, 베이징, 중국 -

○ (현황) (그린피스 보고서, 중국 석탄 붐의 종말, 2014) 중국 내 다양한 지역에서 석탄 소비를 크게 줄이거나 적절한 비율로 줄이려는 노력이 진행 중

- 석탄은 건조한 서부 지대의 귀중한 수자원을 사용하고 있으며 또한 심각한 공해문제를 유발함

- 북경은 앞으로 5년 이내에 석탄 소비의 50%를 절감하겠다는 야심찬 계획을 추진 중 (석탄소비 절감을 통해 2020년 중국의 CO2 배출은 1.3G ton 이하일 것으로 예상)

○ (시사점) 온실가스 문제해결을 위한 석탄이용의 대안인 고효율 석탄가스 화공정에 대한 연구개발이 필요함

- 석탄가스화와 발전 그리고 이산화탄소 포집을 연계한 고압에서의 순산소 연소에 대한 연구가 필요함

- 석탄가스와 순산소를 고압의 가스터빈 연소기에서 연소시키면서도 이산화탄소 포집이 가능한 Semi-closed supercritical CO2 발전에 대한 연구가 필요함

□ 최근 연료전지소재 및 복합소재 개발동향

- 2014년 5월 25일, 2014 E-MRS, Lille, 프랑스 -

○ (현황) 연료전지 전극소재관련 연구는 고분자 분리막 소재연구가 주를 이루고 있음

- 연료전지 촉매층의 경우 백금촉매의 사용이 주를 이루고 있으며 나노화를 통한 전극분포기술이 최신기술로 여겨짐
- 탄소섬유복합소재의 경우 탄소섬유의 나노화 및 진공성형기술 관련 연구발표들이 가장 많음
- 복합소재의 경우 천연섬유의 활용연구가 두드러지며 이의 자동차 소재 적용기술이 발표되고 있음

○ (시사점) 연료전지의 경제성확보를 위하여 제조단가를 낮추고 내구성을 향상시키기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있으므로 연료전지의 상용화가 가까워질 것으로 판단됨

- 천연섬유강화 복합소재의 특성이 기존 유리섬유강화 복합소재와 견줄 수 있는 상황이므로 자동차 내장재 건축소재 등의 적용기술의 곧 선보일 것으로 판단됨

□ Carbon Fuel Cells: Pathway to clean coal energy?

- 2014년 6월 9일, ICCE 2014, 이스탄불, 터키 -

○ (현황) 전세계적으로 전력생산 분야에서 석탄의 사용은 40%로 가장 크며, 또한 인위적인 CO2 배출량도 가장 큼

- 가격이 저렴하고, 매장량이 높은 석탄의 지속적인 사용을 위해서는 효율의 향상과 함께 환경적인 문제점을 낮추는 기술개발이 필요함

- 기존 화력발전의 경우 30% 중반대의 효율과 많은 양의 물을 사용하며, N2와 혼합된 CO2 배출로 CCS에 어려움이 있음

- Carbon fuel cells(CFC) 기술은 Carnot 한계의 제한을 받지 않아 높은 효율을 얻을 수 있으며, 물 사용이 없고, 고농도의 CO2가 배출되어 CCS에 용이함. 또한, 바이오매스, 폐기물 등의 다양한 연료의 활용이 가능함. 기존 화력발전 대비 2배 정도의 높은 효율이 기대됨

○ (시사점) 기존 화석에너지원의 효율적 청정활용 기술개발이 활발히 진행되고 있으며, 청정석탄활용기술의 1세대, 2세대 기술인 IGCC, IGFC를 넘어 3세대인 고효율의 CFC 기술개발도 진행되고 있음

- 국내에서는 IGCC, CTL, SNG 등의 연구가 진행되고 있으나, 더 나아가 2세대, 3세대 기술인 IGFC, CFC에 대한 연구 기획, 검토가 요구됨

□ 유럽 친환경 에너지 소재 개발 동향 보고서

- 2014. 05. 26, E-MRS Spring meeting 2014, Lille, France -

○ (현황) E-MRS 학회를 통해 유럽 친환경 에너지 소재 연구 개발에 대한 최근 동향으로 대용량 에너지저장, 수전해, 이차전지 소재 위주로 진행

- 상기 시스템의 핵심 소재인 멤브레인을 기존 상용막을 뛰어넘는 저가/ 고출력형에 집중하여 개발하려는 움짐임이 활발함

○ (시사점) 친환경을 도모함과 동시에 고부가가치 산업을 창출하는 첨단 소재 연구를 미국, 일본에 뒤지지 않는 수준으로 도약하려는 노력과 투자 필요

- 우리원의 경우, 부서간 융합형 과제를 통해 핵심 소재에 대한 원천 기술 개발로 향후 미래 먹거리 차원에서 적극 대응 필요성 있음

□ 중국 태양광 산업 동향

- 2014. 05. 19~22, 상하이신국제박람센터, 상하이, 중국 -

○ (현황) 중국 태양광 산업은 태양전지의 주요 수출처인 유럽의 덤핑판정에 따른 수출감소, 세계 경기둔화 등에 따른 수요 감소 문제로 어려움을 겪음.(2011년 8월 이후 연속 25개월 동안 수출감소)

- 최근, 중국의 태양전지 산업은 다시 회복하는 모습을 보임
- 수출 다각화, 덤핑문제 해결 등으로 수출은 다시 증가하기 시작
- 2013년의 경우 태양전지 수출액은 101.5억 달러로 전년대비 20.5% 감소하였지만, 2012년 23.4% 감소한 것에 비해서는 감소폭이 축소되는 등 회복되는 양상을 보임
- 2014년도에 중국 내 태양광발전 시장 규모가 한층 더 확대되고 태양광발전 설비 및 제품 수출시장이 활성화됨에 따라 중국의 태양광말전 산업은 신속한 성장세를 나타내게 될 것으로 전망됨

○ (시사점) 중국 내 태양광 산업 현황은 중국정부의 정책 및 아시아 시장의 확대 등으로 최악의 상태는 지난 것으로 보임

- 중국은 심각한 스모그 문제 해결을 위해 신재생에너지 확대를 추진하고 있어 중국내 태양광 관련 수요는 지속적으로 증가할 전망
- 중국내 일부 기업들은 단순 태양전지 생산에서 벗어나 직접 태양광 발전소를 건설하여 자사 제품을 납품하는 등 사업모델 다각화를 추진하고 있어서 해외 태양광 기업들과의 경쟁도 증가할 것으로 예상

□ France - Reaction mechanism of high-energy Li-excess NMC cathod Materials

- 2014. 06. 16, 2014CIMTEC(학회발표)
- Junfeng Li, Director of National Center for Climate Strategy and International Cooperation (NCSC), China

○ 고용량 리튬이온전지의 안정성에 대한 연구결과로, 최근 발생한 중국과 미국의 사례를 통해, 전지 안정성에 대한 심각성을 제시하였으며, 안전성과 가격/성능과의 중간점을 제시하였음

○ 시스템 레벨에서의 안정성 검증이 필수적이며, 성능/가격 상승을 감안하더라도 스텍의 구조를 좀 더 안전하게 설계해야 하며, 이와 함께, 핵심 소재들의 온도안정성에 대한 연구가 매우 중요하다는 것을 알 수 있었음

□ USA_Nanoscale Engineering-Challenges and Opportunities

- 2014.6.16, 2014CIMTEC(학회발표)

- P.M. Ajayan

○ 새로운 나노구조체의 소개와 이를 이용한 다양한 응용분야, 이러한 나노기술들이 가진 당면 과제들을 제시함

○ 나노기술은 획기적인 아이디어를 바탕으로, 기존의 성능을 띄어넘을 뿐만 아니라, 실제 사업화가 가능한 수준까지 개발되고 있음

○ 나노기술은 더 이상 학문적인 분야가 아니라, 산업 전반에 영향을 미칠 수 있는 수준까지 도달하였으며, 관련 미래 응용분야로는 (1) 이차전지소재, (2) 수소저장합금, (3) 디스플레이소재 등이 주류를 이루고 있음

□ 신재생에너지기반 제로에너지 그린커뮤니티 개발 및 조성 정책 분석 동향 보고서

- 2014년 6월 17일, Inter Solar Europe 2014, 뮌헨, 독일 -

○ (현황) 신재생에너지제로에너지 그린커뮤니티 조성은 태양열을 비롯한 지열 등 신재생열원시스템을 이용하여 기존 화석연료 부하를 최소화하고, 친환경적 차원의 커뮤니티 조성을 목적으로 한다. 여러 검토사항이 있는데, 그 중 몇가지는 블록히팅 및 지역난방시스템과 같이 대규모 축열설비가 필요하고, 거대규모의 집열기군 및 지열원확보를 위한 시공, 열원보급망 구축 및 제어기술 등을 말할 수 있다

- 독일이나 유럽 선진국의 경우 지열이나 태양열설비의 독자적 연구개발 및 보급에 의존하지 않고, 건축이나 토목 시공분야까지 협력하여 그 기획단계부터 접근하는 게 특징이다. 즉, 특히 산업기반이 탄탄하고 저변이 넓어 우리나라에서 주요시장으로 부상되지 않는 태양열시공을 위한 부품시장 등이 활성화되어 있어 광범위한 분야의 협력이 가능한 환경이라고 할 수 있다

- 국내시장의 경우 태양열이나 지열 등 열적충격이 심한 열시스템의 시공부품에 대한 재료연구가 활발하지 않아 일반 설비나 시공부품을 시공환경에 따라 적절히 자체 제작 등을 통해 해결할 뿐으로 매우 불편한 실정이다. 향후 이런 쪽의 시장형성을 위한 노력이나 연구개발을 통해 범용적인 상용품 출현이 필요하다

○ (시사점) 이번 Inter Solar에 출품된 태양열집열기는 열적 성능의 향상에 초점을 맞춘 제품이라기보다, 시공상 하자요인을 줄일 수 있거나 편리한 시공성 등을 감안한 제품들이 특징이고, 설치에 필요한 부품들이 상품으로 보일 뿐만아니라 설치 후 유지관리에 필요한 기기류도 일부 출품되었다. 열적 성능의 향상에 있어서 흡열

부와 투과체 단열재 등의 연구개발이 거의 완성단계로 보이고, 이런 완성단계가 시스템 유지보수 및 시공의 안정성 부분으로 연구개발 방향이 전환되는 계기가 되어야 할 것이다. 더불어 대규모시스템의 신재생복합시스템의 경우 적용될 시스템의 디자인적 측면이 접목되어야 할 것으로 보인다

요약하자면

- **태양열집열기의 열성능 향상에 대한 연구개발에서 시스템의 안정성에 주력**
- **하자없는 시공을 위한 설치부품 개발 및 시장저변 확충**
- **유지관리 측면의 시스템 성능유지방안에 대한 연구개발로의 전환**
- **이를 가능하도록 하기위한 법적책임을 명확히 하기 위한 제도적 보완**

제조, 설계, 시공 등의 라이센스 제도 마련

이 될 것이다.

□ 에너지기술 개발동향

- 2013년 7월 31일, International Institute of Refrigeration, Paris, France -

○ (현황) 히트펌프와 연계되어 사용되는 지중계간축열 방식 중 캐나다에서는 borehole thermal energy storage (TES) 시스템이 주목받고 있음

- Ontario 대학의 North campus 건물들의 냉난방을 위하여 2004년부터 운영하고 있으며, 지열 히트펌프를 갖춘 borehole TES 시스템과 함께 냉/난방 운전 모드로 운전하였음
- 총 냉방부하는 약 7,000 kW이며, Borehole TES는 7,000 ㎡의 면적과 1.4백만 ㎥ 공간에 최적의 계절별 에너지 저장을 위해 사분면으로 나누어짐. 213m 깊이의 시추공 384개와 튜빙 내부로 글리콜 용액이 순환함
- 7개의 320kW모듈을 장착하고 있는 두 개의 칠러는 빌딩으로부터 borehole TES 와 각 7개의 180kW모듈을 장착하고 있는 두 개의 히트펌프로 에너지를 전달함으로써 건물을 냉방함. 계간축열시설은 겨울에 53℃ 정도의 저온수를 캠퍼스에 공급하기 위하여 히트펌프의 응축열을 보관함
- TES 시스템으로 연간 40%의 난방, 16%의 냉방 에너지 사용량이 감소하였으며, 시스템 설계 후 7.5년 이후에 지열부지의 투자자금이 회수됨

○ (시사점) 캐나다에서는 비교적 적은 비용으로 계간축열이 가능한 모델을 개발하고 다양한 실증연구를 추진하고 있음

- 특히 캘거리의 Drake Landing Solar Community에서 실증연구 등은 세계적으로 주목받고 있음
- 우리나라는 하절기와 동절기의 온도차가 매우 커서 계간축열에 적합한 기후조건을 갖고 있음
- 이에 적절한 축열조건을 가진 계간지중시스템을 고려할 경우 냉난방에 소비되는 에너지를 절약하고 경제성도 확보할 수 있을 것으로 사료됨

□ 고효율 채석장: 에너지 소비의 적정화 및 CO2 발생 최소화를 위한 이해 향상을 위하여

- 2014년 6월 14일, Goldschmidt California 2014, 세크라멘토, 미국 -

○ (현황) EU전역에 20,000개의 채석장 존재

- 에너지 다소비 및 심한 소음 발생 업종
- FP7 지원에 의한 에너지 소비의 적정화 및 CO2 발생 최소화 소프트웨어 개발
- 대부분의 채석장은 노후화된 최소의 장비 사용중
- 채굴, 폭발, 운반, 수거, 파쇄, 체가름 등의 기본적 공정별 분석
- 현장에 적용할 수 있는 “EE-Quarry Model” 완성

○ (시사점) 국내 실정에 맞는 모델 개발 필요

- 정부차원의 지원 필요

□ TurePower™ Alliance

- 2014년 5월 22일, SERIS, Shanghai, Singapore -

○ (현황) Singapore SERIS에서 실리콘 태양전지 분석을 위해 사용된 여러 가지 고정밀 측정기술의 결합에 의해서 태양전지 효율, short-circuit current, open-circuit voltage, fill factor을 감소시키는 주요 손실 매카니즘을 규명하고 정량화할 수 있음을 제시

- SERIS 특성 평가기술은 결정질 실리콘 외에 다른 타입의 태양전지의 광범위한 quantitative 분석에 적용 가능하므로 연구자와 산업 관계자가 관련 정보를 공유할 필요성을 주장

- SERIS에서는 선도적인 R&D기관, 태양광 업체와 인증기관인 VDE가 새로운 평가기술에 있어서 중추가 될수 있도록 “TurePowerTM Alliance"에 관련 기관들이 참여할 것을 제시

○ (시사점) 고정밀 측정기술 및 측정 데이터는 모든 타입의 태양전지 효율을 개선시키고 비용을 절감시키는데 중요한 역할을 담당

- KIER에서도 “TurePowerTM Alliance"에 참여하여 태양전지 관련 측정기술 및 정보를 공유할 필요성이 있는지 여부를 검토 할 필요성이 있음

□ 태양광발전을 위한 일사량 예측방법 개발 - 예측오차의 분석과 정밀도 개선방법의 검토

- Mar. 6, 2014 by Hidetoshi Tamura 외, 일본 전력중앙연구소(CRIEPI) -

○ 태양광발전의 보급이 일본 국내에서 추진되고 있으며, 전력계통에의 연계량이 급속하게 증가하고 있다. 일사 변동의 영향을 강하게 받는 태양광발전에서는 발전량이 시간적으로 변동하고, 발전량을 사전에 알 수 없는 점이 문제이다. 전력계통의 계획 및 운용을 효율적으로 수행하기 위해서는 다음 날의 태양광발전량을 높은 정밀도로 사전에 예측하는 것이 요구된다. 때문에 전력중앙연구소는 기상예측, 해석시스템인 NuWFAS(Numerical Weather Forecasting and Analysis System)에 의해 다음 날의 일사량을 사전에 예측하기 위한 방법의 개발을 추진하였다

○ NuWFAS에서 예측된 일사량의 한 가지 특징으로서 예측 및 관측 모두 맑은 날에 관측보다 예측이 약간 큰 값을 나타내는 경우가 많았기 때문에 그 원인을 파악하고 오차 저감방법을 검토하였다

○ 일사량이 예측결과가 관측치보다 과대하게 나타나는 경향은 WRF에서 일사량의 예측을 시도한 기존 연구에서도 확인되었으며, 그 원인으로서 단파 방사과정을 계산하는 모델 중에 에어로솔의 효과가 고려되지 않은 점이 지적되고 있다. 그래서 예측 및 관측 모두 맑은 날만을 추출하여 예측 오차의 특징을 조사하였다

○ 맑은 날에 과대평가 정도와 에어로솔의 영향과의 관계를 정량적으로 조사하기 위해 대기의 광학적 두께가 계산결과에 미치는 영향을 조사하였다. 대기의 광학적 두께는 전력중앙연구소의 아까끼(赤城)시험센터에 설치되어 있는 분광일사계로 계측된 수평면의 전체 일사량과 산란 일사량의 차에 의해 구한 파장대별 직달일사

량을 기초로 계산하였다. 2011년 3월부터 2012년 2월까지 1년간 각 달의 청천지수값이 큰 5일간을 선정하여 파장 500nm의 광학적 두께를 조사한 결과, 3~8월에 광학적 두께가 크게 되는 경향이 나타났다

○ 각 월의 맑은 날 5일간을 추출하여 30분 평균치의 시계열 변화를 보면, 에어로솔을 고려하지 않은 결과가 관측치와 비교하여 과대하게 되었으며, 에어로솔을 고려한 경우에는 과대평가가 개선되었다. 5월의 에어로솔 효과가 8월 보다 크게 나타난 이유 중 하나는 5월의 단일 산란 알베도(albedo)에 황사의 효과를 고려했기 때문이다. 그 결과, 그 효과가 에어로솔을 고려한 전체 효과 중 1/3에 해당한다는 것을 알았다. 따라서 황사가 나타나는 춘계에는 황사를 고려한 에어로솔 효과의 광학특성 파라미터를 설정함으로써 과대평가가 개선되었다

○ UAE에서 관측된 데이터를 기초로 대기의 광학적 두께와 지상의 일사량과의 관계를 조사한 사례에서는 500nm의 광학적 두께 0.5의 에어로솔에 의한 지상 일상변화량은 25W/m2이며, Goddard 모델에서 계산된 본 연구의 결과보다 작은 값을 나타내었다. 한편 프랑스에서 관측된 데이터에 의한 사례에서는 440nm의 광학적 두께 0.55에 의한 지상의 일사변화량은 74~79W/m2 정도로, 본 연구에서 얻어진 결과와 동일한 정도였다. 이러한 결과의 원인은 에어로솔의 성상이 지역에 의해 크게 다르다는 것이다. 이러한 점에서 에어로솔 효과의 평가에 지역성을 고려한 적절한 광학특성 파라미터를 설정하는 것이 중요하다고 할 수 있다

출처 : http://criepi.denken.or.jp/jp/kenkikaku/report/detail/N13013.html

□ 일, 파나소닉 - 가정용 연료전지 현황

- 2014. 05. 13, Electrochemical Society Meeting -

○ (현황) 파나소닉은 1999년부터 가정용 연료전지 (micro CHP)를 개발하여 2009년 5월 전 세계에서 처음으로 연료전지 시스템, ENE-FARM을 설치함. 파나소닉은2012년 12월까지 약 21,000기를 출하하였음

- 2013년 모델의 경우 전기효율 39%, 열효율까지 합한 총 효율이 95%에 이름
- 향후 시장 진출 목표는 일차적으로 2016년까지 정부보조금 없이 초기비용의 회수 가능하게 하는 것이며, 최종 목표는 2020년까지 140만대, 2030년까지 530만대 판매하는 것임
- 목표 달성을 위하여 가격저감과 내구성 향상을 위한 연구개발을 계속 진행 중임

○ (시사점) 일본에서는 가정용 연료전지의 상용화에 거의 성공한 것으로 보임

[인용자료 원본]

https://ecs.confex.com/ecs/225/webprogram/Paper31366.html

785
Development of Residential Fuel Cell System of Panasonic and Approaches to Enhance Durability

Tuesday, May 13, 2014: 08:20
Palm Beach, Ground Level (Hilton Orlando Bonnet Creek)

H. Ishikawa, Y. Sugawara, and Y. Tsuji (Panasonic Corporation)

Panasonic has been developing residential fuel cells (micro CHP) since 1999 and launched the world's first system, the ENE-FARM, in May 2009 in Japan. Panasonic has now shipped a total of approx. 21,000 units throughout Japan as of the end of December 2012.

Fig.1 shows the state-of-the-art model of the ENE-FARM which was launched in April 2013. Several points are improved from the previous model. First of all, the model achieved world's highest overall efficiency 95 % (LHV) by reviewing the heat insulation of the heat recovery path and improved the heat recovery efficiency (Fig.2). Secondly, the price dropped approx. 25% by reducing 20% system components, 50% noble metal in the selective oxidation catalyst in fuel processor, and 50% platinum catalyst in stack. And finally, the durability enhanced by 20% from the previous model by improving the durability of the electrolyte membrane in the MEAs .

MEAs are one of the most important components of the ENE-FARM in terms of cost, performance and durability. We have developed many core technologies such as high durability membrane, high activity catalyst, and low cost base material-less GDL. Among these materials, we consider that durability improvement of membrane is essential and further elucidation of its degradation mechanism is necessary. Although there have been many approaches to enhance the chemical stability [1] of membrane, mechanical stability haven't discussed enough. However, in our previous study, long-term operation including start-up and shut down results in serious mechanical degradation. Hence, it is important to design membrane not only from chemical but mechanical aspects.

In this study, we focused on mechanical degradation mechanism of membrane. It was also discussed about mechanical property to enhance membrane durability with keeping performance and cost.

Membranes which consist of different mechanical strength and dimensional change were prepared. After fabricating MEAs in each membrane, acceleration experiment of mechanical degradation was conducted. The experiment is a cycle test that comprises OCV, potential cycle and wet and drying cycle. Each cycle was conducted in a short time to accelerate the degradation. After 5000 times cycle, stress-strain curves of each membrane were measured by tensile tester to investigate mechanical property. The results showed that membranes of low tensile strength and high dimensional change were degraded more than those of high strength and low dimensional change. It indicates that to reduce mechanical stress attributes to the dimensional change and to enhance mechanical strength to sustain mechanical stress result in high mechanical durability. By optimizing membrane strength and dimensional change, mechanical durability enhanced without any performance loss and increase in cost. It is also suggested that membrane which has higher mechanical durability tends to show higher chemical durability.

Fig.3 shows the actual operation of the ENE-FARM and dissolved material elution from the membrane in the previous and current model. Due to the improvement of membrane, the amount of dissolved material elution reduced by approx. 20% and 60000hrs operation guarantee has achieved.

Further progress for next generation ENE-FARM will be shown on the presentation.

Acknowledgements

This project has been supported by the fund from New Energy and Industrial Technology Development Organizations (NEDO), in Japan

References

[1] W. Delanay et al., ECS Trans., 11 (2007) 1093

Fig. 1 The 2013 model of Panasonic fuel cell cogeneration system

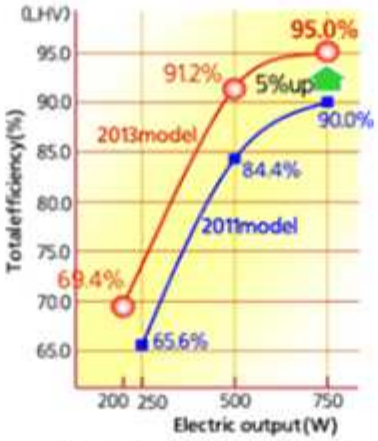


Fig. 2 The total efficiency of the 2011 and 2013 model in each electric output

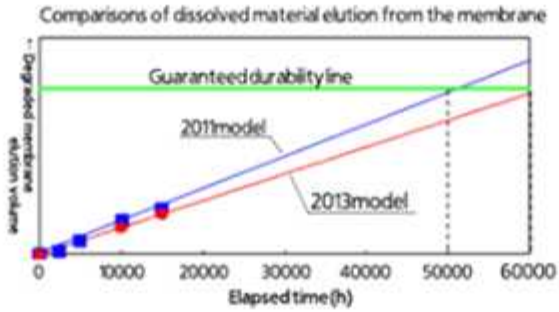


Fig. 3 Estimated guaranteed durability of the ENE-FARM 2011 and 2013 model

□ 에너지기술 정책동향

- 2014년 6월 16일, Inter Solar Europe 2014, 뮌헨, 독일-

○ (현황) 일반적인 태양열 집열기는 소형이기 때문에 측면열손실이 많고, 집열기 간의 연결부위와 집열기와 배관과의 연결부가 많아져서 현장 시공과정이 복잡할 뿐만 아니라, 이로 인해 누수 등의 하자가 많이 발생하고 있으며, 집열기 제작 시 단위면적당 제작비용이 많이 들어 집열기 가격이 상승한다

- 본 전시회에 출품한 대형집열기는 2m x 10m, 2m x 12m등 현장 설치여건에 적합하도록 규격 조절이 용이하고, 제작단가는 물론 태양열 시스템 설치비가 적게 들어 태양열 시스템의 경제성과 신뢰성을 향상시킬 수가 있을 뿐만 아니라 태양열 시스템의 외관도 크게 향상될 수 있다. 향후 추가적인 상세 검토를 통해 본 과제의 성공적 수행에 도움이 될 것으로 기대된다

○ (시사점) 이번 Inter Solar 태열열 부분은 평판형집열기와 진공관형 집열기가 주로 출품되었으나, 건물의 형태에 따른 규격별 조립이 가능한 제품으로 개발되어, 대규모 태양열 온수급탕시스템과 태양열 난방시스템등 대규모 시스템에 많이 보급 될 것으로 사료된다

□ 2013년 세계 태양광 시장 동향

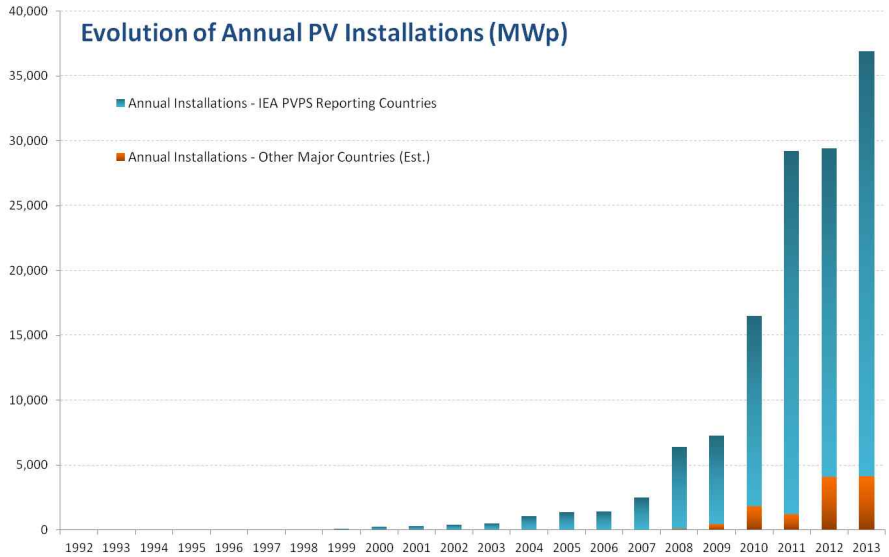
○ (현황) (세계 설치량) 태양광 발전 설비는 '13년 연간 36.9 GW, 총 누적 134 GW 설치 (IEA PVPS, '14.4, PVPS Report A Snapshot of Global PV)

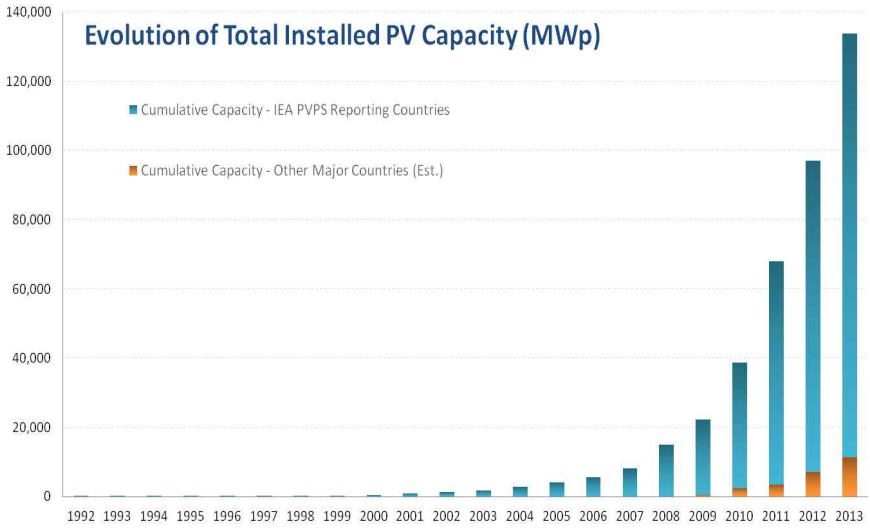
- 집계되지 않은 설치량까지 합산할 경우 '13년 연간 38 GW이상, 총 누적 용량 136 GW 이상으로 예측

- '07년부터 '11년까지 연평균 80% 이상의 급격한 성장세를 보였으나, 공급 초과 및 세계 시장 불황으로 정체현상을 보였고, '13년 아시아 시장을 중심으로 성장

- '14년도 전년 대비 20% 이상 성장하여 41~51 GW 설치 예상되며, 향후 수년간 20% 이상의 시장 성장 예상됨

< 세계 태양광 연간 설치량(상) 및 누적 설치량(하) >





출처 : IEA PVPS(2014.4), PVPS Report A Snapshot of Global PV 1992-2013

○ (시사점) 그간의 구조 조정기를 지나 본격적인 시장 성장 예측

- 하지만 중국 중심의 태양전지 생산이 지속되고 있어 국내 인프라를 활용한 차세대 태양전지의 기술 개발 및 시장 진입 전략이 필요함

□ 프랑스 신규 주택 에너지 규제 (RT2012)

- 2014년 6월 5일, GDF SUEZ, 파리, 프랑스 -

○ (현황) RT 2012 (Reglementation Thermique 2012) 프랑스 내 신규 독립 주택을 대상으로 하는 건물 에너지 규제임. 2013년부터 새로운 신규 주택에 의무 사항이 되며, 집단 주거지 및 상업용 신축 건물은 아직 규제 대상이 아님

- 본 규제에 의하면 신축 주택의 에너지 소비량은 50 kWh/m2/year 가 넘으면 안됨 (지역에 따라 40~65 의 값을 가질 수 있음.) 또한 5kWh/m2 재생 태양 에너지 시스템, 히트펌프, 마이크로 Cogeneration 또는 열역학적 방식으로 온수를 생산하는 시스템 중 하나를 구비하기를 권장함

○ (시사점) 위 시행령에 의해 신규 독립 주택을 지을 시 정확한 건물 에너지 진단 활동이 무엇보다 중요해지며, 가정 부문에서의 신재생에너지 설비에 대한 수요가 증가하리라 기대됨

- 아직 집단 거주지 및 상업용 빌딩에 대한 규제는 적용되지 않고 있지만 빠른 미래에 이 부분에서 강화된 규정이 적용될 가능성은 크기에 현지에서는 관련 시장에 대한 기대치도 높음

- 에너지를 줄이려는 규제 강화 추세는 계속 지속될 것이며 RT2012 이후 2020년에는 'energy positive' 즉 소비에너지보다 더 많은 에너지를 생산하는 시행령도 예상 시나리오 중 하나임

□ 가봉 신재생에너지 현황

- 2014. 05. 30 -

○ 개요

- I가봉은 아프리카 서부 적도에 위치한 국가
- 면적은 26.7만 kM^2으로 한반도 약 2배이상이며 80%가 열대우림 지역
- 2020계획 수립

○ 신재생에너지 잠재량

- 수력 : 6,000MW로 풍부한 잠재량
- 태양 : 평균 수평면 전일사량 220W/m^2
- 풍력 : 남서부지역 평균 6m/s
- 바이오매스 : 전국토의 80% 열대우림, 농촌지역 광범위

○ 2020 계획 개요

	2010		2020
Governance	Assets managed by Government	→	Corporatization of asset management
Power generation capacity	288 MW in power generation capacity	→	1200 MW in power generation capacity
Energy mix	A high proportion of thermal power plants	→	Hydroelectricity represents 80% of the energy mix
Power Transmission Grid	Isolated power transmission Grids	→	A countrywide interconnected power transmission Grid

○ (시사점) 가봉은 풍부한 신재생에너지 잠재량을 보유하여, 국가정책으로 적극적 활용 계획으로 추진

- 마스쿠대학을 거점으로 농촌지역 활룔 등 실질적 접근 필요

□ 에너지기술 정책동향

- 2014년 6월 19일, PSA, Almeria, 스페인 -

○ (현황)2000년대 이후 현재 전 세계적으로 새롭게 구축되는 담수화 플랜트의 60% 이상이 Membrane을 이용한 RO 공법으로 담수화 플랜트가 구축되고 있음

- 그러나 RO 플랜트의 경우 사용되는 에너지가 전기에너지임으로 향후 전기 에너지 비용이 증가할 경우 RO 시스템의 가장 큰 이점인 경제성이 떨어질 것으로 사료됨
- 이러한 이유로 재생에너지를 이용한 증발법 담수화 공정의 연구가 활발히 진행되고 있음
- 그 중 태양열을 이용한 증발식 담수화 공법이 다른 재생에너지 이용 담수화 공법과 비교하여 가장 높은 경제성을 갖고 있음
- 태양열을 이용한 증발식 담수화 공법중 CSP + Desalination의 경우 물 1㎥ 생산 단가는 1.52~2.05 $/㎥로 다른 신재생에너지원을 이용한 담수화 공법과 비교하여 굉장히 낮은 수준까지 떨어짐
- 지난 2000년대 이전의 경우 담수화 플랜트의 가장 큰 이슈는 CAPEX 비용을 낮추는 것이었으나 에너지문제가 대두되는 21세기 들어 CAPEX 비용보다는 OPEX비용이 부각되고 있음

○ (시사점)현재 선진국들은 담수화 공정에 사용되는 에너지(열 및 전기)를 줄이기 위한 연구를 중점적으로 수행하고 있음

- 이러한 연구의 일환으로 신재생에너지를 이용한 담수화 공정이 새롭게 부각되고 있으며 그 중 태양열을 이용한 증발식 담수화 공정이 가장 경쟁력을 갖출 것으로 사료됨
- 따라서 국내에서도 태양열을 이용한 증발식 담수화 공정의 기술 선점을 위해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료됨

□ Microwave 발생 장치 개발 및 에너지/환경 분야로의 응용

- 2014년 06월 05일, SANLE MW, 난징, 중국 -

○ (현황) 중국 남경(난징) SANLE 전자정보산업그룹유한공사(국영제772공장)은 중국전자정보산업그룹유한공사(CEC)의 소속이며, 장기적으로 마이크로웨이브 전기진공 부품 및 마이크로웨이브 에너지 응용 기술의 개발과 제조를 해왔으며, 중국 최초의 Micro wave 마그네트론, 전자렌지, Micro wave 응용설비 등을 제조하고 있다

- 현재 동 회사는 국가산업정책에 따라 Micro wave 기술의 응용범위를 에너지절감과 환경보호영역으로 넓혀 오수처리, 쓰레기탄화, 석탄탈황 등 에너지 절약 및 환경보호설비를 개발하고 있는 중이다
- 마그네트론은 그 출력 용량의 한계로 인하여 단일 마그네트론을 이용한 고출력 POWER SOURCE의 구현은 제한을 받게 됨으로 산업용 대형 설비를 구축하기 위해서는 여러 개의 POWER SOURCE로 합성하여야 한다. 국내외 타사에서는 보편적으로 1kW-3kW의 마그네트론으로 합성하고 있기에 효율과 안전성이 많이 떨어지며 출력을 더 높이는데 한계가 있다. 반면 SANLE MW는 안정적인 대용량 POWER SOURCE의 합성에 관한 연구개발이 끝난 상태이며 3,600kW 이상 출력의 합성을 진행중이다

○ (시사점) 국내에서도 더 이상 영세한 업체들에게 마이크로웨이브 핵심 장비에 관한 연구를 기대하지 않고, 전체적인 제품 설계, 시스템 융합, 마이크로웨이브 전원 장치의 연구개발, 마그네트론 응용 연구, 응용공정 등의 연구를 위해 투자를 해야 하며 이러한 연구를 바탕으로 제조, 설치, 테스트와 서비스가 결부된 신산업 창출에 힘써야 할 것이다

- 나아가 연료의 고품위화, 산업 폐수 처리, 병원 등의 오수 처리, 쓰레기 폐기물 처리, 고부가가치 원재료 생산 등의 다양한 에너지, 환경 분야에 본 제안 기술이 응용될 수 있으므로 국가 기반의 연구 및 투자가 절실한 상황이다

□ 에너지기술 정책동향

- 2014년 4월 28일, 멜번, 호주 -

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

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

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

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

낄 수 있음

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

□ Intersolar 2014 Conference 및 전시회 참관

- 2014년 6월 2일, 인터솔라 컨퍼런스 및 전시회 참관, 독일 -

○ (현황) Intersolar 컨퍼런스는 전세계에서 이 분야 컨퍼런스 중에서 가장 규모가 큰 것 중에 하나로 전시회와 함께 이 행사를 통해서 최신의 연구동향 및 기술동향을 파악할 수 있는 행사중에 하나이다

- 컨퍼런스는 크게 PV분야, 에너지저장(ESS)분야, Renewable Heating 분야로 나누어 진행되는데, 본 인은 Renewable Heating 분야의 컨퍼런스에 참석하였다. 이 분야의 핵심 주제는
  ① 제로에너지 빌딩
  ② 제로에너지 Retrofit
  ③ 신재생 융복합 시스템 기술 : 주로 건물에 적용 가능한 시스템 기술
- 최근에 신재생 히팅은 주로 제로에너지 건물과 관련한 연구가 큰 부분을 차지하고 있으며, 태양열, 히트펌프 기술, 바이오에너지, 여기에 PV를 통해 에너지를 자립하는 Active 솔라 빌딩에 관한 내용이 주를 이루었다
- 현재 우리가 수행하고 있는 신재생 기반의 제로에너지 타운이나 친환경에너지타운, 이미 개발이 완료되어 기술 이전된 제로에너지 하우스 등과 밀접한 관련이 있는 것들이다
- 최근에 특별히 연구 발표가 증가 하고 있는 “기존 건물에 대한 Remodeling, Retrofit를 통한 Low/Zero Energy building화”가 몇 편 소개되었으며, 그 결과가 고무적인 것으로 발표되었음
- Intersolar 전시회는 태양열 분야는 큰 진전이 없는 것으로 보이며, 집열기의 슬림화와 컴팩트화 경향이 있음
- 히트펌프(지열, 공기열 열원식)에 대한 것은 컴팩트화된 제품이 많이 전시되었음. 이것은 2012년도에 우리가 개발해서 기술이전한 그런 제품과 비슷한 것으로 한층 더 세련된 제품으로 출시가 되었음

○ (시사점) Intersolar 2014컨퍼런스를 통해 최근의 건물과 관련한

신재생 히팅분야의 연구동향을 파악하였으며

- 현재 우리가 추진하고 있는 신재생에너지를 적극 활용하고 있는 제로에너지 Active 빌딩(하우스)에 대한 관심이 고조되고 있음
- 또한 우리나라에서는 건물에너지 관련 연구 및 제도가 대부분 신축건물에 대해서 이루어지고 있으나 오히려 시장이 큰 기존 건물에 대한 리트로피트(리모델링) 등에 대한 연구가 상당히 많이 이루어지고 있음을 감지할 수 있었으며, 본인 생각에도 신축건물 못지않게 건물 Retrofit/리모델링 시장이 상당히 클 것으로 기대되어 이 분야에 대한 우리 연구원의 대처가 있어야 할 것으로 사료됨