세계 에너지기술개발 월간동향 (8月)

2012. 8

KIER
한국에너지기술연구원
KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

목 차

I. 미주 ····· 1

◇ 美, 공유지에 신재생에너지 발전단지 조성 가속화 ····· 1

◇ 美, 수력발전기술 개발을 위한 정책적 지원 확대 ····· 2

◇ 美, DOE가 선택한 7개 고체산화물 연료전지 프로젝트 ····· 3

◇ 美, 바이오 플라스틱시장, 환경과 비용절감 달성 ····· 4

◇ 美, Nanostellar Inc., 디젤 연소에서 NO 산화용 혼합상 산화촉매 개발 ··· 5

◇ 美, NREL의 태양열 발전용 초임계 이산화탄소 싸이클 ····· 6

◇ 美, "생체모방공학을 이용한 촉매사용 CO_2 포집 파일럿 실증계획" 7

◇ 美, Emerson Network Power社, 400V급 DC 파워 급전시스템의 주요 응용분야 발표 ····· 8

◇ 美, Pacific Northwestern Smart Grid Demo Project (PNW-SGDP) 본격 가동 ····· 9

II. 유럽 ····· 10

◇ EU, 태양열을 이용한 수소제조 "HYDROSOL projects" ····· 10

◇ 英, CompactGTL社와 Velocys社, 마이크로채널 기술을 이용한 small scale Gas-to-Liquds 공정 demo-plant 규모 기술 구현 11

◇ 獨, 낙후된 태양광 설비 개량 의무화 추진 ····· 13

◇ 獨, Hehr社, Rankine Cycle을 이용한 자동차 배열회수 장치개발로 장거리 트럭 연비 5.2% 개선 ····· 14

◇ 獨, 에너지효율성 향상을 조건으로 환경세 감세혜택 연장 ····· 15

◇ 佛, 태양광 발전차액지원 방법 수정 ····· 16

◇ 네덜란드, 건물의 에너지 효율성 규제 강화 ····· 17

◇ 이탈리아, 저비용의 에너지절감수단으로서 태양열 효과 발표 ··· 18

◇ 스페인, LDPE 열분해에 의한 고품질 수송용 연료 생산 결과 발표 ··· 19

III. 아시아 ····· 20

◇ 韓, UNIST, 리튬배터리용 α-Fe2O3 음극소재 개발 ····· 20
◇ 日, 중고차 시장에서 전기자동차 개조시장 확대 ····· 21
◇ 日, OMRON사, 고정용 축전지 System을 제품화 ····· 22
◇ 日, 스마트 하우스 정보활용기반 포럼 (e Smart House Information Platform Standardization Forum, eSHIPS) 발족 ····· 23
◇ 日, Tokyo gas에서 동경 재개발 구역에 smart energy network 구축 ····· 25
◇ 中, 2020년까지 50GW 태양에너지 설치목표 수립 ····· 26
◇ 中, 태양광 발전용량 목표 상향 조정 ····· 27
◇ 中, 희토류산업 관리지침 발표 ····· 28
◇ 印, 스마트그리드를 통해 전력공급 문제 해결 시도 ····· 29

IV. 기타 ····· 30

◇ 자동차 탑재 EDLC가 Capacitor 업계를 바꾼다 ····· 30
◇ IIEA, 태양열 지원 강화 촉구 ····· 31

V. 해외출장보고서 ····· 32

◇ 美, ESRI社, ArcGIS SERVER 10.1 개발 ····· 32
◇ 美, District Energy/CHP "Cooler, Cleaner Cities" ····· 32
◇ 美 Madison, Simbuild 2012 Workshop ····· 33
◇ 中 or Tsinghua University, ICC, CAS ····· 34
◇ 中, CCS 기술의 비용분석 ····· 35
◇ 日, Doshiha 대학교, 나노입자를 이용한 미래의 solar cell 개발 연구결과 발표 ····· 35
◇ 日, BTL (Biomass to Liquids) 용 저압 고정층 반응기를 이용한 F-T (Fishcher-Tropsch) 합성 반응공정 개발 진행 ····· 36

◇ 日, 스마트 그리드 기술 동향 ····· 37
◇ 호주, 대규모 미세조류 에너지 배양장 건설계획 수립 ····· 39
◇ 英, CompactGTL社와 Velocys社, 마이크로채널 기술을 이용한 small scale Gas-to-Liquds 공정 demo-plant 규모 기술 구현 ····· 40
◇ 네덜란드, ECN, Hysep 분리막 모듈 20 Nm3/h급 천연가스 개질기 적용 600시간 연속운전 성공 ····· 42
◇ 獨, Pall GmbH의 M. Salinger 박사가 “New Generation Ceramic Hot Gas Filters for Simultaneous Removal of Particulate Matter, SOx and NOx”라는 제목의 발표 ····· 42
◇ 덴마크, RisØ 연구소- 고성능 산소 이온 전도체 멤브레인 리액터 개발 ····· 43
◇ EU, 친환경 에너지 소재 개발 동향 ····· 43
◇ EU, CACHET II 프로젝트 ····· 44
◇ Smart Grid in Japan(MITSUBISHI) 기술 동향 ····· 45
◇ 9th Korea-China Clean Energy Workshop(2012) 기술동향 ····· 49
◇ 고체산화물연료전지 발전기술 상용화 가속 ····· 51

Ⅰ 미주

□ 美, 공유지에 신재생에너지 발전단지 조성 가속화

- BusinessGreen, 2012.08.16 -

○ **(현황)** 미국 정부는 7개의 대형 신재생에너지 발전단지를 공유지에 조성하는 프로젝트에 대한 승인절차를 신속하게 진행할 예정이라고 밝힘

- 켈리포니아주 등 미 서부 4개 주에서는 태양광(6개) 및 풍력(1개) 발전단지 조성 프로젝트가 계획 중이며, 동 프로젝트를 통하여 약 150만 가구에 공급이 가능한 5GW 규모의 전력이 생산될 전망

- Ken Salazar 미 내무부장관은 "미국의 에너지 생산량 증대 및 경제력 강화를 위한 오바마 대통령의 전면적인(all-of-the-above) 에너지 정책의 일환으로, 공유지 상의 신재생에너지 발전단지 개발에 노력할 방침이다." 라고 밝힘

- 또한, "이번에 계획 중인 신재생에너지 프로젝트를 통하여 미국은 에너지 독립성을 강화하고, 더 많은 일자리를 창출할 수 있는 기회를 얻을 것이다." 라고 덧붙임

- 미국 내무부는 승인절차의 간소화로 지난 3년 동안 승인된 공유지 상의 대형 신재생에너지 프로젝트의 수가 지난 20여년 동안 승인된 프로젝트의 수보다 많은 결과가 나타났다고 밝힘

- 내무부는 또한 국방부와 신재생에너지 발전단지로 적합한 군사지역의 탐사를 위한 양해각서(MOU)를 체결함

○ **(시사점)** 미국은 신재생에너지와 같은 대체에너지 부문에 대한 투자 증가를 통하여 미국의 에너지 믹스(Energy Mix)*를 다양화하는 전략을 지속적으로 강조하고 있음

□ 美, 수력발전기술 개발을 위한 정책적 지원 확대

- Renewable energy world, 2012.08.10 -

○ **(현황)** 미의회 결의안 6247 - 공식적으로는 'Saving our Dams and New Hydropower Development and Jobs Act' 이라는 이름이 붙은 이번 법안은 미 의회 천연자원위원회 Doc Hastings 위원장에 의해 도입됨. H.R. 6247 법안의 주요 내용임

- 수력발전기술은 재생에너지 원천이라고 선언할 것임
- 댐을 제거하기 위해 연방 펀딩을 사용하는 것을 방지하게 됨
- 댐 제거 또는 연방 정부에 맞서 수력발전소 감소에 대한 소송을 담당하고 있는 조직에 연방정부 펀딩 금지
- 미연방 당사자들이 연구 및 파이낸스(finance) 프로젝트를 완료하는 것을 허락함으로써 새로운 물 저장장치를 통해 새로운 수력발전 프로젝트를 발전시킴
- 기존 사람들이 만들어낸 간척(매립) 물 운하와 파이프(pipe)와 관련하여 수력발전소 개발에 권한을 주고 있음. 이는 지난 3월 미의회에서 통과가 된 H.R. 2842에 포함된 법안의 적용을 받게 됨
- 연방정부 부지에 대해 전기 우선권을 가진 이들이 500피트 이내에서 해충이 만연한 나무나 해로운 연료원을 제거하는 것을 허락함으로써 산불로부터 송전선을 보호할 수 있음

○ **(시사점)** 수력발전 개발을 억누르고 있는 정부의 반대와 관련 소송을 제거하기 위한 법안 제정이 이루어지고 있을 정도로 수력발전소 확대는 수천 개의 신규 일자리를 창출하게 될 것이고, 경제성장 및 환경보호도 가능하기 때문에 확대검토가 필요함

□ 美, DOE가 선택한 7개 고체산화물 연료전지 프로젝트

- Green car congress, 2012.08.02 -

○ **(현황)** DOE/FE(Office of Fossil Energy) 산하의 NETL[1]에 연료전지 프로젝트로 총 4,391,570달러(약 50억원)의 자금이 지원됨

- 4개 프로젝트는 공기극(Cathode)의 성능향상, 개선된 효율, 시스템 비용 절감 등을 목표로 하고 있으며, 나머지 3개의 프로젝트는 상업적 단계에서 예상되는 다양한 습도 및 오염 노출 시 공기극 소재들의 안정성과 내구성 평가를 목표로 함

- Topic Area 1 : 전기화학적 성능 개선활동

*보스턴 대학 : 기존 물질 대비 셀의 최대 전력밀도를 50% 개선하는 것이 목표(DOE 지원 : $499,999, 보스턴 대학 : $132,355)

*스탠포드 대학 : 2개의 일반 전극물질로 구성된 헤테로구조의 공기극을 평가하고, 나노 단위의 산소 환원 표면 활성점의 화학작용 및 구조를 개선하여 공기극의 활성도를 개선하는 것이 목표 (DOE 지원 : $500,000, 스탠포드 대학 : $125,000)

*위스콘신 대학 : 개선된 산소환원 활성도를 가진 페로브스카이트 기반의 SOFC 공기극을 개발하는 것이 목표 (DOE 지원 : $499,926, 위스콘신 대학 : $125,236)

*웨스트버지니아 대학 : 고활성 및 안정적이면서 중간 온도에서 작동이 가능한 SOFC 공기극 개발 (DOE 지원 : $499,953, 웨스트버지니아 대학 : $134,886)

- Topic Area 2 : 공기극 물질의 내구성

*코네티컷 대학 : 실험실 및 컴퓨터 모사를 통해 얻은 SOFC 시스템 가동 조건을 실제 대기 중에서 란탄 망가나이트 기반의 공기극에 적용했을 때 열화되는 현상을 평가하고 분석 (DOE 지원 : $499,372, 코네티컷 대학 : $124,843)

*메릴랜드 대학 : 수분, 이산화탄소, Cr 증기 및 입자들로 인해 공기극의 성능저하가 발생하였을 때 마이크로 구조 및 조성분석 측면의 메커니즘을 설명하는 중요한 이론을 구체화하는 것이 목표 (DOE 지원 : $500,000, 메릴랜드 대학 : $125,000)

○ **(시사점)** SOFC 연료전지기술의 가능성을 긍정적으로 보고 원천기술에 대한 지원 확대를 검토할 필요가 있음

---

1) National Energy Technology Laboratory : 국립에너지기술연구원

□ 美, 바이오 플라스틱시장, 환경과 비용절감 달성

- The Society of the Plastics Industry, Bioplastics Council, 2012.07.21 -

○ **(현황)** 고유가와 석유자원 고갈 상황에서 석유화학제품의 의존도를 낮추고 그 동안 누적됐던 환경문제에서 벗어나기 위해 환경과 비용, 모두를 잡기 위한 기업의 노력이 끊임없이 이루어짐

- Ford 자동차는 콩을 기초 재료로 만든 차량용 보닛을 사용해 연 300만 파운드에 달하는 플라스틱자원을 절감
- 맥도날드사는 폴리스테린 컵을 대체할 수 있는 종이컵을 캘리포니아 주에서 사용
- 코카콜라와 펩시는 바이오 플라스틱을 사용해 병을 제조하고 있음
- 삼성전자, 소니는 기존 바이오플라스틱의 단점을 극복하면서 화학소재 플라스틱만큼 내구성이 강한 소재를 개발하는 등 석유를 대체할 수 있는 제품에 대한 수요가 폭발적으로 확장될 것임
- 캘리포니아의 BioSolar사는 태양광 모듈을 제작하는데 석유자원 소재의 플라스틱과 폴리머를 사용했으나, 치솟는 원유가격으로 인한 제작비용 상승으로 어려움을 겪게 됨에 따라 아주까리씨를 이용한 대체품을 최근 사용하기 시작함
- 단순히 비용 절감만이 바이오 플라스틱 제품의 수요를 높이는 요인이 아니라 최근 환경보존에 대한 인식이 높아지는 등 기업의 지속가능경영 측면에서 바이오 플라스틱에 대한 수요가 계속 증가할 것임

○ **(시사점)** 화석연료 의존도를 낮추기 위한 노력이 더해지면서 바이오 플라스틱에 대한 기대치는 당분간 상승할 것이며, 기업의 생존경쟁을 위한 대체자원이라기 보다는 지속가능경영을 통한 시장점유율을 높일 수 있는 마케팅 도구로 인식이 달라질 것이므로 대응책 마련이 필요함

□ 美, Nanostellar Inc., 디젤 연소에서 NO 산화용 혼합상 산화촉매 개발

- Science, 2012.08 -

○ **(현황)** 희박 NOx 트랩장치 및 선택적 촉매환원에서의 효율적인 환원을 위한 새로운 NO의 산화제 개발은 디젤엔진에서 기존에 사용되고 있는 Pt 기반 촉매가 비싸고, 효율이 낮기 때문에 이를 대체할 수 있는 소재의 개발 측면에서 매우 중요함

- Nanostellar Inc.는 기존의 Pt 기반 촉매보다 가격도 싸고, 열적 내구성도 우수하며, NO 산화에 대한 촉매활성도 뛰어난 Mn-Mullite 기반 혼합상 산화촉매를 개발하는 데 성공하였음

○ **(시사점)** 이 방식으로 개발된 Mn-Mullite 기반 (Sm,Gd)Mn2O5 촉매는 120 ℃의 낮은 온도에서도 45%의 전환율을 보였으며, 이것은 기존의 Pt 기반 촉매에 비해 매우 높은 수준임

- 본 연구결과 및 소재는 디젤엔진 및 DPF 등 관련 분야의 기술개발에 많은 노력을 경주하고 있는 우리원의 향후 연구 개발에 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 판단됨

□ 美, NREL의 태양열 발전용 초임계 이산화탄소 싸이클

- CSP Today, 2012.07.09 & 07.13 -

○ **(현황)** US DoE의 SunShot Initiative는 점진적인 개선보다는 혁신적인 기술 개발을 통해 2020년까지 발전단가 6 cents/kWh가 목표(PV와 동일)인데, 최근 NREL에 10MW 태양열 발전용 초임계 이산화탄소 싸이클 연구에 $8백만 달러 지원 결정

- 초임계 이산화탄소 (s-CO2) 싸이클은 수증기와는 달리 Brayton 싸이클 방식으로 현재의 열-전기 변환 효율 42%를 44~45%정도로 상승시킬 수 있고, 보다 높은 온도가 가능하므로 50%까지도 효율 향상이 기대됨

- 20 MPa, 500℃이상에서 이산화탄소는 초임계 특성을 보이는데, 600~700℃ 범위까지도 태양열 발전이 가능할 것으로 판단됨. 이를 위해서는 고온 흡수기의 개발도 병행되어야 함

- 현재 개발 중인 10MW 규모는 가장 용량이 큰 초임계 이산화탄소 발전소가 되며, 향후 상용화에도 적합한 규모임. 추가적으로 고온 열저장 물질에 대한 개발이 진행되어야 태양열 발전의 장점을 완벽하게 살릴 수 있을 것으로 판단됨

○ **(시사점)** 발전 효율을 높이고 물 사용을 줄이는 측면에서 가스 터빈을 이용하는 Brayton 싸이클에 대한 관심은 지속적으로 증가하고 있으나, 가스 터빈에 적합한 800℃ 이상 고온고압용 흡수기 개발이 어려워 상용화가 지연되고 있음

- 가스 터빈과 유사한 성능을 가지면서 상대적으로 낮은 온도가 요구되는 이산화탄소 초임계 싸이클은 개발이 성공한다면, 태양열 발전에서 혁신적인 비용 절감을 가져올 것으로 예상됨

□ 美, "생체모방공학을 이용한 촉매사용 CO_2 포집 파일럿 실증계획"

- www.ecoseed.org, 2012.07.18 -

○ **(현황)** 미국, Akermin Inc., 알라바마의 NCCC(National Carbon Capture Center)에 바이오촉매를 이용하여 석탄 연소배가스로부터 이산화탄소, 황산화물, 질소산화물 제거가 가능한 파일럿 규모의 실증설비 설치안 발표

- 미국 DOE로부터 3.2백만 불의 지원을 받아 올해 4/4분이에 설치 예정임. 설비의 운영 및 조업은 Southern Service社에서 맡을 예정이며 6개월동안 조업 예정임

- 바이오촉매는 이산화탄소를 biocarbonate로 전환시키는 촉매역할을 하며, 덴마크의 Novozymes에서 공급되는 효소를 기초로 하여 개발되었음

○ **(시사점)** 생체모방공학을 이용한 CO_2 포집/전환기술의 경우 국내기술은 아직 초보적인 단계에 머물러 있으므로 기술 실증을 위한 연구개발에 박차를 가해야 함

- 미국 NCCC의 경우 CO_2 포집기술 실증을 위한 허브역할을 담당하고 있으며, 우리 연구원의 연소배가스 실증센터를 국내 CCS 기술의 실증/인증을 위한 메카로 발전시켜야 함

□ 美, Emerson Network Power社, 400V급 DC 파워 급전시스템의 주요 응용분야 발표

- Digital Journal, 2012.07.27 -

○ **(현황)** 에너지 비용 상승과 전력 요구량의 증대에 따라서 신재생 에너지원과의 원활한 연계성을 보이는 400V급 DC 파워 급전 시스템 기술개발에 대한 수요가 증가하고 있음

- 이러한 기술의 주 응용 분야로 '통신시스템', '데이터센터', '상업용 빌딩', '수송(철도, 배, 자동차 등)' 4개 분야에 집중할 필요가 있음을 강조함

- 400V급 DC 파워 급전 시스템을 통해서 효율향상 및 운전 안정성 향상을 기대할 수 있음

○ **(시사점)** AC 급전방식 대비 다양한 장점을 보일 수 있는 DC 급전방식에 대한 지속적인 연구개발 투자가 필요함

- 전통적 응용분야인 데이터센터 뿐만 아니라 마이크로 그리드 기술과 연계된 상업용 빌딩의 건물에너지 절약분야에도 적용 가능한 기술임

- 대규모 기술 확산을 위해서는 안전규격 문제 등 AC 대비 단점 부분의 보완에 대한 기술개발이 추가적으로 필요함

□ 美, Pacific Northwestern Smart Grid Demo Project (PNW-SGDP) 본격 가동

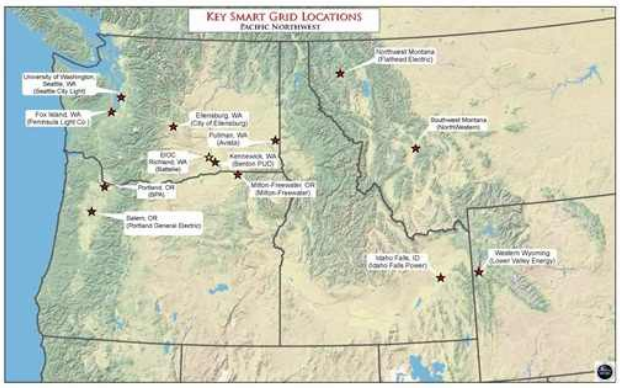
- Smart Grid Network, 2012.06.14 -

○ **(현황)** 2010년 1월에 $1.78억의 예산으로 Idaho, Montana, Oregon, Washington, Wyoming 주에 걸쳐 11개의 전력회사, 5개의 tech partner, 2개의 대학, 6만개의 수용가로 시작한 미국 최대의 스마트 그리드 실증사업이 가동될 예정

- 2년여에 걸친 설계와 인프라 설치를 거쳐 올 9월부터 가격신호와 인센티브에 기반을 둔 분산발전, 에너지저장, 부하 간 양방향 제어/운용시스템을 가동하여 스마트 그리드의 효율, 신재생에너지원 연계, 스마트 그리드 요소기술 및 BM, 양방향 통신/제어 및 사이버보안 등을 실증할 예정

○ **(시사점)** 그동안 개발되어 왔던 스마트 그리드의 핵심 기술과 비즈니스 모델을 다수의 전력사업자와 지역적으로 넓은 범위의 대규모의 실 수용가를 대상으로 실증하여 스마트 그리드의 비용과 효과의 정량화가 가능할 것으로 기대됨

- 기존 요소기술과 BM의 정량적 평가 결과가 기대됨



[그림 1] 실증지역의 주요 지점

Ⅱ 유럽

□ EU, 태양열을 이용한 수소제조 "HYDROSOL projects"

- www.hydrosol3d.org-

○ **(현황)** HYDROSOL-3D는 CO2의 발생이 없는 수소 생산을 위한 연구로 태양열 집광열을 이용하여 2단계 열화학적 물분해 방법으로 수소를 제조하는 공정에 대한 연구프로젝트

- 이 프로그램은 EU의 FP5, 6 프로그램의 지원으로 연구된 HYDROSOL, HYDROSOL-II의 연속선상에 있는 연구 프로젝트
- 이미 100 kW급의 파일럿 수준에서 태양열 집광열을 이용한 수소제조를 실증하였으며 현재 1MW급의 실증 설비의 건설을 위한 개념설계를 진행 중
- 참여기관으로는 Aerosol&Particle Technology Laboratory(Greece), German Aerospace Center(DLR), CIEMAT(Spain), TOTAL, HYGEAR(Netherlands) 등이 있으며, 8.7M€가 투입되었으며 2002년부터 현재까지 지속적인 연구지원이 이루어지고 있음

○ **(시사점)** 유럽은 2020년까지 CO2 발생이 없이 에너지로 이용되는 수소의 50%를 충당하는 것을 목표로 하고 있음

- 여러 가지 기술 중 열화학적 물분해 수소제조방법은 높은 효율성으로 인해 주목 받고 있으며 그 중 유럽은 태양열원을 이용한 열화학적 수소제조 방법에 많은 재원과 노력을 투입하고 있음
- 단기간의 경제성보다는 장기적인 안목과 파급효과를 감안한 연구개발 노력이 필요한 분야로 사료됨

□ 英, CompactGTL社와 Velocys社, 마이크로채널 기술을 이용한 small scale Gas-to-Liquds 공정 demo-plant 규모 기술 구현

- Synfuel2012, 2012.06 -

○ **(현황)** Microchannel 또는 minichannel 기술은 지난 약 20여 년 동안 대량 chemicals 제조가 아니라, specialty chemical 생산에 많은 영향을 주었으나, 최근에는 distributed GTL 기술에 아주 적용됨

- 이유는 minichannel 반응기는 반응물 원료 규모 변동에 따라서 생산량을 조절할 수 있고, 효율적이며 경제적인 공정 운전이 가능하기 때문임

- CompactGTL社와 Velocys社는 이 기술 분야에서 세계적인 선도기업으로서 이미 demo-plant 규모에서 small scale GTL 기술을 구현하였음

► CompactGTL社 ; 브라질 Petrobras, 20 배럴/일 규모 pilot plant 건설 중

[그림 2] CompactGTL社 설비 전경

► Velocys社 ; 오스트리아 SGC Energia, 1 배럴/일 규모 건설 중

[그림 3] Velocys社 설비 전경

○ **(시사점)** Small scale GTL 기술을 바탕으로 하는 compact GTL 기술의 개발로서 지역에서 배출되는 쓰레기나 바이오매스 등의 로컬 (local) 에너지 자원으로부터 연료를 생산할 수 있어 지역별로 에너지 자립이 가능하며, 더욱이 기술 개발로서 러시아, 나이지리아, 알제리 등의 소규모 부생가스를 보유하고 있는 나라에 기술 수출이 가능함

□ 獨, 낙후된 태양광 설비 개량 의무화 추진

- GlobalWindow, Wirtschaftswoche, 2012.08.16 -

○ **(현황)** 독일 정부와 전력 공급업체는 전력망의 안전성을 제고하기 위하여 자국 내 약 30만개에 달하는 낙후된 태양광 발전설비 개량 의무화를 추진한다고 발표

- 이번 설비개량 의무화에 해당되는 시설은 2011년 4월 이전에 설치된 모든 유형의 태양광 발전시설 중 10kWp 이상의 전력을 생산하는 설비가 해당됨

- 규모가 큰 태양광 발전설비(일반 주택을 제외한 대부분이 이에 해당) 개량에 필요한 금액은 설비당 약 €1,000 가량이 될 것으로 예상되며, 전력 생산자가 정부 보조 없이 전액 부담하여야 함

○ 독일정부의 원자력 발전 중단 방침* 발표 이후 독일에서는 개인 소유의 태양광 발전시설이 더욱 활발히 이용되고 있음

* 독일 정부는 2011년 원자력 개발 연장 계획을 전면 수정하여 2022년까지 자국 내 모든 원전을 폐쇄한다는 계획을 발표

- 한편, 독일의 E.On, RWE와 같은 전력 공급업체들은 낙후된 태양광 발전설비에서 발생하는 불안정한 전류흐름이 전력망에 치명적인 손실을 가져온다며 이번 설비 개량 의무화 조치를 환영

- 낙후된 태양광 발전시설은 50.2Hz에서 전류를 자동 차단하게 되는데, 전문가들은 갑작스러운 전류차단이 동시에 다수의 곳에서 일어나게 될 경우 대규모 정전사태가 발생할 수 있다고 주장

○ **(시사점)** 태양광 보조금 감축으로 독일 태양광 산업이 위축되고 있는 상황에서 이번 설비 개량 의무화로 산업계에 가해질 타격이 적지 않을 전망

□ 獨, Hehr社, Rankine Cycle을 이용한 자동차 배열회수 장치개발로 장거리 트럭 연비 5.2% 개선

- Automotive Engineering, 2012.07.10 -

○ **(현황)** 최근 Hehr사에서 장거리 트럭용 배열회수 장치(WHR; waste heat recovery)를 개발하여 약 5%의 연비개선이 가능함을 보였음

- 현재 장거리 트럭용 엔진에서 40% 정도의 에너지가 차량을 움직이는데 사용되고, 30%정도의 에너지는 배기가스와 배기재순환으로 버려지고 있음

- 폐열 회수를 위하여 사용된 WHR 유닛은 랭킨 사이클로써 작동유체를 물을 선택하여 테스트 하였으며, 일부 프로세스에 대해서는 에탄올을 사용하여 테스트하였으며, European Stationary Cycle 테스트 결과 4.5~5.5%의 효율향상을 보였음

- European Transient Cycle에서는 도심구간 4.3%, 시골구간 3.5%, 고속도로구간에서 5.2%의 연비향상을 보였음

- 향후 연구에서는 작동유체의 선택이 중요해 질 것으로 전망하고 있으나, Behr에서는 에탄올에 대한 관심이 높음

○ **(시사점)** 국내외의 엔진을 사용하는 자동차 및 수송시스템에 있어 버려지는 에너지의 최소화를 위하여 노력하고 있으며, 그에 대한 방안으로 Rankine cycle을 사용하거나 열전소자를 이용한 기술, 또는 새로운 형태의 터보차져를 통해서 실현시키고 있음

- 허나 현재 열전소자의 경우 가격적인 면에서 경쟁력이 떨어지고 있어 향후 Rankine cycle 또는 터보차져 형태의 배열회수 장치 계발이 주를 이룰 것으로 보임

□ 獨, 에너지효율성 향상을 조건으로 환경세 감세혜택 연장

- Ends Europe ; 2012.08.06

○ **(현황)** 독일정부는 에너지효율성 향상목표 충족을 조건으로 에너지 집약기업에 부여되는 환경세 감세혜택을 2022년까지 연장하기로 결정

- 독일정부는 '00년 에너지 집약기업의 전력·에너지 사용에 대한 감세조치(감세율 90%)를 도입하였으며, 동 조치는 '12년 말 만료될 예정이었음

- 이러한 조치는 25,000개의 기업들에게 혜택을 주며, 독일 산업분야에서는 잠재적으로 연간 약 €23억 정도를 절약할 수 있음

- 에너지집약 기업은 '13~'15년 동안 매년 1.3%씩, '16년에는 1.35%의 에너지효율성 향상목표를 달성하여야 하며, 대기업의 경우 에너지경영시스템(ISO 50001)* 등의 인증 취득이 필요

* 에너지경영시스템(ISO 50001) : 기업의 에너지 절약을 위한 경영계획, 실행, 운영 등 에너지경영시스템에 대한 국제 인증 표준

○ **(시사점)** 환경세 감세혜택을 받기 위해 기업들의 에너지 효율성 향상에 대한 노력이 증대 될 것이며, 그에 대한 기술개발이 활발해질 것으로 예상됨

- 에너지 효율 향상 기술에 대한 기술협력 및 시장창출은 유럽뿐 아니라 전 세계적으로 확대될 것이므로 국내에서도 이에 대응하는 기술개발 및 투자가 이루어져야 할 것임

□ 佛, 태양광 발전차액지원 방법 수정

- KOTRA; 2012.08.01-

○ **(현황)** 프랑스 정부는 2011년 말에 중단했던 태양광발전 프로젝트 입찰 건을 재발주 하였으며, 발전차액지원(FIT) 입찰 경쟁제도를 도입하여 발전차액지원 폭과 금액을 축소시킴

- 프랑스 정부는 이번 입찰에 입찰자들이 프랑스 전력공사(EDF)에 판매할 전기요금을 임의로 제시하도록 경쟁시켜 발전설비 수와 발전차액지원액을 조정할 수 있도록 함

  * 프랑스 정부의 FIT는 2009년 30~60센트였으나 현재는 20센트로 낮아짐

- 이는 과거 정부의 발전차액지원액이 높게 책정돼 이 산업에 거품이 크게 일어 국민의 세금 부담이 증가하고 종전의 입찰 조건이 가격 경쟁력 위주로 돼 가격이 저렴한 중국산의 수입 범람으로 10억 유로의 무역적자를 초래했던 폐단을 감안해 수정한 것임.

- FIT 입찰 경쟁제도가 중국산과 같은 저가 태양광발전패널 사용을 증가시킬 수 있어 FIT 평가기준을 가장 혁신적인 기술 제품을 공급하는 자국기업들에게 유리하도록 수정

- 그 결과 프랑스 프로젝트 개발자들의 상당수는 태양광발전 기자재 공급업체 선정 시 인증서(ATec)나 혁신패스(Pass'Innovation)를 획득한 업체를 선호

○ **(시사점)** 향후 프랑스 공공시장 진입을 위해서는 ATec과 같은 품질 인증서를 획득하는 데에 필요한 혁신 기술제품 개발 노력이 선행돼야 할 것임

- 특히, 상기 품질인증서 획득에 소요되는 경비 부담으로 어려움을 겪는 중소기업에 대한 금융 지원 등 제도적 지원 장치가 마련돼야 함

□ 네덜란드, 건물의 에너지 효율성 규제 강화

- KOTRA; 2012.08.12-

○ **(현황)** 네덜란드 정부는 건축물에 대한 에너지 절감 캠페인인 'Energy and Build Environment' 시행하며 2020년에는 신축건물들이 에너지 사용량과 생산량이 동일한 'Energy Neutral' 건물이 되도록 목표함

- 2030년까지 건축물 전체의 에너지 사용량을 1990년 대비 50% 수준으로 낮추는 것이 목표

- 향후 정부는 건물의 열절연과 지속가능한 에너지 사용에 대한 강도 높은 조치를 요구할 것임.

  ex) 문과 창문의 열전달 계수는 2,2W/㎡ K.보다 적어야 하며 나머지 외부 벽 부분은 3,5㎡ K/W 이상의 내열성을 지녀야 하는 등의 조건 제시

- 풍력에너지와 같이 신재생 에너지의 사용에 대한 추가적인 EPC 점수를 제공하게 될 것임.

  * 정부는 건물의 에너지 사용량을 조절하기 위해 에너지 사용량 계수(EPC)를 사용, EPC는 건물과 관련된 에너지 소모량을 확인할 뿐만 아니라 외부의 절연기술 도입 사례 등을 점검해 건물 설계 시 열 손실이 없는지 확인하는 지표가 됨

- 중앙정부와는 별개로 지자체들은 자체발전으로 냉난방을 해결하는 등 친환경적인 집을 지으려는 시민들에게 보조금 제공

○ **(시사점)** 네덜란드 정부의 강경한 규제로 EPC 점수를 최대한 낮출 수 있는 에너지 솔루션이 유망함

- 특히, 에너지 효율성을 향상시킬 수 있는 단열재, 신재생에너지 시스템, 스마트 미터기와 같은 제품군의 진출이 유망할 것임

□ 이탈리아, 저비용의 에너지절감수단으로서 태양열 효과 발표

- Global Solar Thermal Energy Council, 2012.08.13 -

○ **(현황)** 이탈리아 ENEA(Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development) 신기술, 에너지 및 지속가능 경제개발에 대한 국립기관)는 2010년부터의 에너지절감기술 세액공제(55%)프로그램 효과를 발표

- 분석결과, 태양열에 대한 총투자비용은 2007년과 2010년 사이에 3배로 증가하여 2010년 한해의 투자비는 EUR 1억 9,400만 정도였으며, 2010년 기준 투자비 대비 효과비가 가장 우수한 화석연료절감 수단으로 분석됨

- 적용된 에너지절약기술 중 태양열기술은 전체 에너지절약수단의 12%를 차지하였으며, 가장 높은 비중은 건물 창문교체이었음

- 2007년부터 2010년에 걸쳐 태양열기술의 적용건수는 135% 증가하였으며, 주로 창문교체와 같이 적용이 간단하고 비용이 낮은 기술이 선택되는 경향이 파악됨

  * 창문교체는 2007년부터 2010년 사이에 적용건수가 5배 증가

- 태양열시스템의 평균 설치비용은 평판형집열기를 적용한 경우에 1,300EUR/㎡, 진공관형집열기를 적용한 경우는 1,400EUR/㎡로 산정되었으며, 평판형집열기 적용한 시스템이 76%로 더 우세.

○ **(시사점)** 에너지절약기술 선택 동향과 태양열시스템 설치비용에 대한 참고자료로 활용가능하며, 국내의 경우에도 투자비용 대비 에너지절감 효과에 대한 분석이 필요함

□ 스페인, LDPE 열분해에 의한 고품질 수송용 연료 생산 결과 발표

- Energy & Fuel, 2012.05.31 -

○ **(현황)** 스페인 Rey Juan Carlos University의 J. M. Escola 연구팀은 최근 Ni이 담지된 계층적 제올라이트를 촉매로 사용하여 LDPE로부터 수송용 연료를 생산하는 연구 결과를 발표함

- LDPE는 범용 올레핀계 플라스틱으로서 포장재, 자동차 내장재 등에 사용됨
- 연구진은 산점과 금속 특성을 동시에 갖는 Ni-제올라이트를 이용하여 LDPE를 열분해함으로써 옥탄가 80 이상, 세탄가 70이상의 고품질 수송용 연료를 생산하는데 성공함

○ **(시사점)** 2000년대 초중반 KIER를 중심으로 폐플라스틱 열분해에 의한 연료유 회수 연구를 수행한 바 있으나, 수집의 어려움, 낮은 생산품의 품질로 보급에 한계가 있는 실정임

- 잔재 폐기물을 대상으로 하는 열분해 연구, 생산된 열분해 고품위화 연구 등을 통하여 동 분야 KIER의 주도권 강화 노력이 필요함

Ⅲ 아시아

□ 韓, UNIST, 리튬배터리용 α-Fe2O3 음극소재 개발

- Nature Materials, 2012.08 -

○ **(현황)** MOF (metal organic frameworks)는 매우 큰 비표면적 및 다공성을 갖는 소재로서, 상기와 같은 두드러진 이점들 뿐 아니라 매우 쉽게 합성이 가능하기 때문에 가스저장, 가스분리, 촉매, 화학센서, 약물전달 등 다양한 분야에서 활용되고 있으나, 아직 전력 저장 분야에서의 활용은 거의 전무한 상황임

- UNIST는 약 20 nm의 α-Fe2O3 나노입자들로 구성된 800 nm 길이와 400 nm의 지름의 방추 모양의 다공성 음극소재를 MOF를 기반으로 합성하는데 성공하였으며, 0.2C rate에서 50 싸이클 이후 약 900 mAh/g의 리튬저장 능력을 보였음

○ **(시사점)** 기존에 준비된 리튬 배터리 소재들과 달리 다공성 물질을 구성하기에 매우 유익한 MOF를 이용하여 최초로 리튬배터리 음극용 α-Fe2O3 다공성 소재를 합성하였음

- 최근 MOF의 활용이 에너지 소재 분야에서 매우 활발히 이루어지고 있으며, 특히 에너지 저장 분야에서의 노력이 두드러지고 있음

- 이러한 연구경향 및 본 연구결과에 비추어, 향후 우리원의 에너지 분야에 대한 연구 개발 방향에서 MOF 소재의 활용에 대한 적극적인 검토가 요청됨

□ 日, 중고차 시장에서 전기자동차 개조시장 확대

- GlobalWindow, 닛케이 비즈니스, 2012.08.09 -

○ **(현황)** 일본에서는 중고차의 엔진을 전지, 모터, 제어장치 등으로 교체하여 전기자동차(EV)로 개조하는 시장이 확대될 전망임

- 일본 정부는 개조된 전기자동차의 등록 허가와 '전기차 부품(Kit) 모듈 규격화'를 추진 중이며 개조된 전기자동차에 대한 보조금 지급 등 전기자동차 보급 활성화 대책을 검토 중임

- 또한, 전기자동차 개조 활성화 및 산업화를 촉진하는 '스몰헌드레드(SMALL HUNDRED)' 협회는 전기자동차 개조기술을 공개하는 등의 방식으로 전국 수십개의 거점 네트워크를 확대시켜 운영중

- 자동차 한 대를 만들 수 있는 공간과 간단한 설비만 갖춘 경우 소규모의 정비업체 및 공장에서도 전기자동차로의 개조가 가능한 것이 이점으로 작용하고 있음을 강조

- 이런 추세에 따라 개조된 전기자동차 수는 전체 차량의 1%를 차지하는 75만 대 가량으로 확대될 전망이며, 자동차 한 대당 개조비용을 100만 엔으로 가정할 경우 약 1조 엔의 시장창출이 가능할 전망

○ **(시사점)** 전기자동차 기술 개발의 오픈 소스화로 한국 중소기업들의 참여도 가능할 것으로 예상됨

- 중고차를 개조하는 전기자동차 시장 측면에서 자동차의 교체율이 비교적 높은 한국 시장의 특성상 다량의 고품질 중고차 혹은 중고차 부품을 일본 시장에 유통하는 비즈니스 모델도 고려할 수 있을 전망

□ 日, OMRON사, 고정용 축전지 System을 제품화

- 일간공업신문/ 2012.07.20 -

○ **(현황)** Omron사가 고정용 축전지 System을 처음으로 제품화해 수주를 시작

- 리튬이차전지를 탑재하여, 9 kwh 축전 용량을 비축하여 정전시의 비상용 전원이나 평상시의 Peak Shift에 이용하는 형식으로 태양광 발전 System과의 연계도 가능해짐

- 학교 및 여름철 절전대책에 대처하는 기업을 중심으로 적극적으로 제품 제안을 할 계획으로, 2013년 3월 기준으로 150만대의 수주를 목표로 하고 있음

- 열안정성이나 보존특성에 뛰어난 리튬이차전지를 채용해 5,000회 이상 반복 사용할 수 있으며, 1Rack에 1.2kwh 단위의 Module을 9.6kwh까지 탑재 가능하고 Rack을 증설하면 최대 19.2kwh까지 확장 가능함

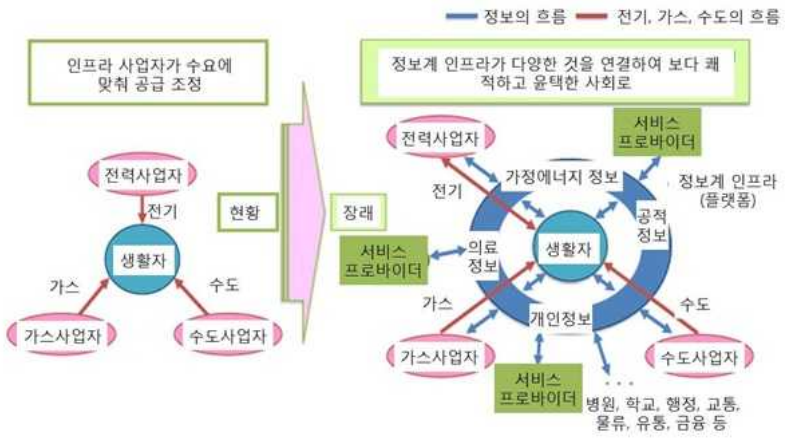
□ 日, 스마트 하우스 정보활용기반 포럼 (e Smart House Information Platform Standardization Forum, eSHIPS) 발족

- 일본정보처리개발협회 성과보고서 요약, 2012.03 -

○ **(현황)** 2050년까지 탄소배출량을 50% 삭감하는 것을 목표로 하는 일본의 탄소 배출량의 추이는, 산업 및 운송 부문은 감소하고 있지만, 가정 및 업무 부문은 증가하는 경향이 있음

- 가정에서는 스마트 그리드와 스마트커뮤니티를 이용한 에너지 소비의 최적화가 가능할 것으로 기대되며, 가정의 에너지 정보가 다양한 정보와 조합되어 다양한 용도로 사용되는 것에 착안하여 eSHIPS 포럼 발족함

- 이러한 정보를 활용한 새로운 서비스의 창출로 보다 편리하고 쾌적한 라이프스타일을 영위할 수 있을 것으로 기대되며, 포럼의 워킹그룹에서는 스마트하우스를 정의하고 참여기업(stakeholder)이 공통으로 활용할 수 있는 표준의 작성을 목적으로 하고 있으며 이 표준을 활용하여 시장창출의 가속화가 기대됨



[그림 4] eSHIPS의 배경

○ **(시사점)** 스마트미터, 홈에너지관리시스템 및 수요관리(Demand Response) 등에 멈추지 않고, 서비스 제공에 필요한 인증과 자료

취급에 관한 표준화를 통해 스마트하우스 시장창출 및 관련 정보처리 서비스를 담당하는 새로운 사업영역 창출 가능

- 스마트하우스의 인프라와 자료를 활용한 서비스 창출은 (상기 그림에서 右上측 “서비스 프로바이더” 영역) 세계시장을 염두에 두고 개발할 필요성도 있음

□ 日, Tokyo gas에서 동경 재개발 구역에 smart energy network 구축

- Japan for Sustainablility 2012.08.02 -

○ **(현황)** 일본 Tokyo gas가 동경 Minato ward (공공시설, 병원, 아동복지시설이 모여있는 곳, JR Tamachi 역 근처)의 재난대응 시설들의 전기, 열, 정보 네트워크를 서로 연결하는 central smart energy center설립계획 발표

- 이러한 Smart Energy Network는 일본 도심지역 최초 smart energy network이 될것임

- Smart Energy Center는 신재생 에너지를 이용할 예정이라고 함 (태양열을 이용한 냉난방을 이용한 부분 부하 감당 등)

- 여기에서는 Smart Energy Control and Management System (SEMS)라는 에너지수요공급 중앙제어시스템을 도입하여 건물간 에너지 공급 제어를 할 예정이라고 함

- Tokyo gas와 Minato ward는 1990기준 이산화탄소 배출량을 45% 감소하는 것을 목표로 하고 있으며, 상기 시스템은 Energy Advance Co. 라는 Tokyo gas 협력업체에 의해 운영될 것으로 예정되어 있음.

○ **(시사점)** 도심부 재개발 지역에서의 Smart energy network 실증에 대한 시도가 일본에서 이루어지고 있음

- 향후 이러한 에너지효율 향상을 위한 복합에너지 네트워크에 대한 실증 및 적용과 관련된 시도가 더욱 확대될 것으로 예상됨

□ 中, 2020년까지 50GW 태양에너지 설치목표 수립

- Photon International, 2012.07

○ **(현황)** 중국정부는 2020년까지 태양에너지 설치량을 50GW까지 늘릴 것이라고 발표하였음

- '15년 수정된 목표는 21GW로 이중 태양광으로 20GW, 태양열로 1GW 설치를 목표로 함
- '20년 설치목표에 대하여 각 기술별로는 목표를 세분화하지 않았음
- IMS Research에 따르면 '12년 중국의 태양광 설치량은 5 ~ 7GW 사이가 될 것으로 예측하고 있음

○ **(시사점)** 기존의 태양광시장이 독일, 이탈리아 등의 유럽 중심에서 벗어나 중국, 미국 등으로 확대되어 나가고 있으며 전체 시장규모도 지속적으로 증가될 것으로 예상됨

- 또한 기술간 경쟁도 점차로 심화될 것으로 예측되며 이에 따라 저가, 고효율 태양전지 기술개발이 필요함

□ 中, 태양광 발전용량 목표 상향 조정

- http://www.businessgreen.com -

○ **(현황)** 중국 국가에너지부(NEA)는 '15년까지 태양광 발전용량 목표를 기존 15GW에서 21GW로 40% 상향조정

- 동 정부는 태양광관련 부품가격의 하락 및 중앙 정부의 발전보조금 제도 성과를 반영하여 태양광 발전용량 목표를 상향 조정함

- 이외에 중국 정부는 '15년까지 풍력발전용량 목표를 100GW, 수력발전용량을 290GW로 설정하였으며, 신재생에너지 공급비율이 '15년에는 전체의 9.5%를 차지할 것으로 전망됨

○ **(시사점)** 이번 조치로 인해 중국의 자국 태양광 업체의 성장이 더욱 강화될 것으로 전망됨

- 중국 업체들은 미국과 같은 주요 시장에서 수입관세 증가 등 위험요소에 직면하고 있었으나, 이번 조치가 이러한 위험요소를 일정부분 상쇄시킬 것으로 판단됨

□ 中, 희토류산업 관리지침 발표

- EIATRACK -

○ **(현황)** 중국 공업신식화부(Ministry of Industry and Information Technology)는 7.26(목) 희토류산업의 지속가능한 발전을 위한 희토류산업 관리지침(Rare Earths Industry Access Requirements)을 발표

- 동 지침에서 규정한 희토류는 중국 희토류백서에 등재된 17종의 희귀광물로 그 내용은 다음과 같음

구분	희토류 명	구분	희토류 명
1	란탄(Lanthanum, La)	10	테르븀(Terbium, Tb)
2	세륨(Cerium, Ce)	11	홀뮴(Holmium, Ho)
3	프라세오디뮴(Praseodymium, Pr)	12	에르븀(Erbium, Er)
4	프로메튬(Promethium, Pm)	13	툴륨(Thulium, Tm)
5	네오디뮴(Neodymium, Nd)	14	이테르븀(Ytterbium, Yb)
6	사마륨(Samarium, Sm)	15	루테튬(Lutecium, Lu)
7	유로퓸(Europium, Eu)	16	스칸듐(Scandium, Sc)
8	가돌리늄(Gadolinium, Gd)	17	이트륨(Yttrium, Y)
9	디스프로슘(Dysprosium, Dy)		

○ 중국의 희토류 채취를 위해서는 채광 및 안전생산에 관한 면허를 획득해야 하며, 생산규모, 기술 및 설비, 자원이용 등을 규정함

- 희토류 제련업체의 연간 최소 생산량 : 2000톤 이상
- 희토류 제련사업에 감화기술 및 구형기술 사용 금지
- 이온성 희토류의 채광 회복률 : 75% 이상
- 물 순환 가동률 : 90% 이상

○ **(시사점)** 중국 환경보호라는 명분으로 희토류 채취를 엄격히 제안하고 있어 이에 대한 대응을 수립할 필요

□ 印, 스마트그리드를 통해 전력공급 문제 해결 시도

- http://timesofindia.indiatimes.com -

○ **(현황)** 인도의 산업 부문이 직면하고 있는 잦은 정전 및 전압불안 문제를 극복하기 위해 Union Power Ministry는 Kerala의 산업 고객들을 대상으로 스마트그리드 시범사업을 추진할 계획임

- 인도 Kerala주의 스마트그리드가 구축될 경우 2,500개의 산업체들이 혜택을 입을 것으로 추산되고 있으며, Union Power Ministry는 2억8,000만 루피를 이 프로젝트 예산으로 할당

* 예산의 40%는 보조금으로 지급될 예정

- 인도 전력부(Power Ministry)는 지난 2012년 3월에 5억~6억 루피(969만 ~1,163만 달러) 규모로 약 8개의 스마트그리드 기술 관련 시범 프로젝트를 추진한다고 발표하였으며, 스마트그리드의 기본 생각은 정보기술을 활용하여 전력부문의 전반적 효율성을 높이는 것임

- 산업부문이 스마트그리드를 적극 도입할 경우 전압 및 주파수 문제가 줄어들 수 있을 것으로 기대하고 있으며, 요금청구 시스템 또한 보다 투명하고 효과적으로 개선될 것으로 보임

○ **(시사점)** 이번 Kerala주의 시범사업이 성공할 경우, 스마트그리드는 다른 부문의 소비자들에게도 확대 적용될 것으로 판단됨

- 인도에서 스마트그리드는 에너지 지속 가능성을 위한 필수 대안으로, 미국 컨설팅 기관 Zpryme에 따르면 미국과 중국에 이어 세계 3번째 스마트그리드 투자국가임

- 따라서 자국의 전력망 업그레이드 및 스마트그리드 구축이 점차 다른 부문으로 확대할 것으로 예상됨

Ⅳ 기타

□ 자동차 탑재 EDLC가 Capacitor 업계를 바꾼다

- Nikkei Electronics 2012.7.31 -

○ **(현황)** 현재 대용량 Capacitor 업계에 있어 가장 큰 화제의 하나는 Mazda가 2012년에 발매예정인 차량에 탑재되는 감속 에너지를 회생하는 System 「i-ELOOP」로, 전기 2중층 Capacitor가 채용된 것임

- Electric Double Layer Capacitor (EDLC)는 지금까지 복사기나 UPS、건설기계 등의 분야에서 주로 이용되어 왔으나, 자동차 분야는 종래 분야에 비교해 현격히 큰 시장으로 EDLC를 보급시키는데에 있어 중요한 의미를 가지게 됨

○ **(시사점)** 생산량이 늘어나면 저가격화가 진행되어, 보다 넓은 분야에서도 이용하기 쉽게 될 것으로 전망 됨

- 이중 차세대 Capacitor로 유력하다고 생각하는 것이 「Nano Hybrid Capacitor」임

- 이것은 Nano Level로 입자화한 재료와 탄소 Base재료를 분산, 복합화하는 기술을 이용하여 EDLC의 에너지 밀도를 약 3～4배로 높였고, 일본케미콘 社는 2012년도 중에는 Sample공급을 시작할 예정

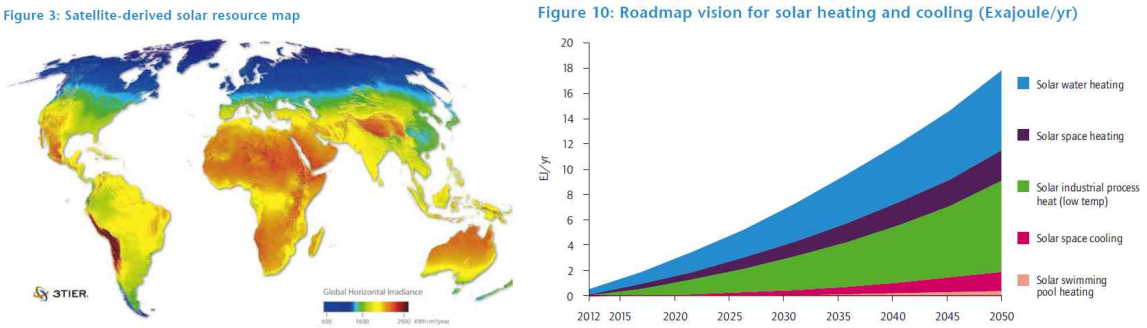
□ IEA, 태양열 지원 강화 촉구

- http://cleantechnica.com -

○ **(현황)** IEA의 'Technology Roadmap'에 의하면 태양열은 세계 냉난방 수요의 1/6을 충족시킬 수 있고, 2050년까지 탄소배출량을 연간 800메가톤을 감축할 수 있음

- 동 보고서는 2015년까지 연간 16.5 EJ의 태양열 난방과 1.5EJ의 태양열 냉방 에너지를 생산할 수 있는 태양열 냉난방 개발 및 도입 로드맵을 제시함

- 2009년, IEA는 난방 에너지 수요는 최종 에너지 사용의 약 47%를 차지한다고 발표한 바 있음



[그림 5] 태양열 냉난방 자원지도 및 로드맵 비전

○ **(시사점)** 대체에너지 개발이 주로 전력에 초점이 맞춰져 있는 상황에서 열부문에 대한 틈새시장 전략 및 기술/상품 수출 전략이 요구됨

- 국내 태양열 냉난방의 경우 대부분 영세한 업체이며, 국내 시장의 한계로 인해 산업이 상당히 위축한 상황이므로,

- 산업계와 연계하여 정부주도의 효율 및 내구성 개선 연구, 수출지원, 산업계 주도의 상품화 연구가 하나의 시스템 안에서 전략적으로 수행될 필요가 있음

V 해외출장보고서

□ 美, ESRI社, ArcGIS SERVER 10.1 개발

○ **(현황)** 새로운 제품인 ArcGIS 10.1 제품은 웹기반 및 모바일기반의 서비스를 새로운 기술이 접목된 솔루션임

- ESRI社의 GIS기술은 현시점에서 종래의 C/S 및 웹기반의 서비스에 국한되어 개발 가능했던 것이 모바일기반 솔루션 영역까지 확대됨으로서 다양한 영역에서 GIS 융합기술이 나타날 것으로 판단됨

○ **(시사점)** 기존 ArvGIS Server 기능에 비해 타 분야의 응용성이 높아 자원지도 작성의 생산성 및 정확성을 높이고 아울러 모바일 서비스 시장을 개척함으로서 정보제공체계구축에 기여할 것으로 분석됨

○ 우리원의 경우 신재생에너지 자원지도 개발, 자원량 산정, 정보활용체계 구축에 역량을 주력하고 있어 ArcGIS Server 10.1을 활용한 연구개발 및 시스템구축도 검토해야함

□ 美, District Energy/CHP "Cooler, Cleaner Cities"

- IDEA'S 103rd Annual Conference and Trade Show

○ **(현황)** 집단에너지산업에 있어 온실가스 배출 저감을 위한 설비효율향상 및 바이오매스, 태양광, 풍력 등 신재생에너지 적용이 필요하며, 신재생에너지 생산설비의 설치비용은 지속적으로 감소하고 있음

- 그러나, 신재생에너지 생산설비의 에너지 생산량은 변동이 심하므로 수요의 변화와 설비별 생산량을 고려한 사업계획이 필요함

○ **(시사점)** 각 분야의 효율향상 및 비용절감도 중요하지만 이러한 결과물들을 활용할 수 있는 능력을 확보하는 것도 중요함

- 우리 연구원은 열병합발전, 집단에너지사업 및 다양한 신재생에너지 전문가가 포진해 있으므로 하나의 큰 목적을 위해 각 분야 전문가들의 역량을 집중할 필요가 있음

□ 美 Madison, Simbuild 2012 Workshop

- Simbuild 2012 Workshop, 2012.07.30~8.3 -

○ **(현황)** Simbuild Workshop은 세계적으로 통용되고 있는 다양한 건물에너지 모델링 및 시뮬레이션 도구를 활용하여 각 분야에서 연구중인 건물에너지 설계 및 적용 평가 기술 등을 공유하기 위한 자리임

- 건물에너지 모델링 시뮬레이션 도구 소개를 위하여 TRNSYS, Energyplus, eQUEST 프로그램에 대한 Pre-Conference Workshop이 개최되었으며, 이러한 시뮬레이션 도구를 활용한 건물에너지 평가 기술에 대한 Conference가 3일간 개최되었음

○ **(시사점)** 최근 국가 정책으로 건물에너지 절약을 위한 다양한 방안들이 제시되고 있으며, 이러한 건물에너지 성능을 평가하기 위해서는 신뢰할 수 있는 건물에너지 분석 도구의 활용성이 크게 제기되고 있음

- TRNSYS, Energyplus, eQUEST 등은 IPMVP 4.4.2에서 제안하는 국제호환형 시뮬레이션 도구이며, 앞으로 이러한 프로그램을 활용한 건물에너지 성능 평가 기술이 국내에서도 중요하게 작용될 것으로 사료됨

- 이미 미국에서는 이러한 건물에너지 설계 분석 시뮬레이션 기술만으로도 사업을 수행하고 있는 실정임

□ 中 or Tsinghua University, ICC, CAS

- 2012.7.2-7.3, 발표지(제9차 한중 청정에너지워크샵 발표자료)

○ **(현황)** 제9차 한.중청정에너지워크샵은 CCS, Clean Coal Conversion, Efficiency Improvement of Power Plant, Emission Control, Energy Efficiency and Saving Technologies, Gasification, Heavy Oil Upgrading, Low-rank Coal Utilization, Other Clean Energy분야에서 논문이 발표됨

○ **(시사점 1)** 중국 등에서 최근 에너지관련 분야에서의 연구가 매우 활발하며 특히 기술면에 있어서 약간은 부족하여도 자체적으로 상업적인 설비를 설계하고 운전하며 부족한 면은 꾸준히 개선하는 면을 보임. 국내에서도 외국에의 의존도를 줄이고 약간은 기술의 완성도가 떨어져도 협동융합사업으로 이를 극복하는 노력이 필요함

○ 양질의 석탄자원은 한정되어 있고 가격도 최근에 많이 올라 자원이 부족한 우리는 저급탄의 활용기술개발에 좀 더 노력을 기울일 필요가 있음

- 화석에너지는 필수적으로 CO2를 배출하며 흡수방법은 저장문제와 더불어 장치운전중 이산화탄소를 배출하는 문제점이 있음
- 궁극적이며 장기적인 해결방법으로 생물학적인 방법을 사용하되 흡수효율의 증대 또는 증식된 생물개체로부터의 에너지화가 요구됨

□ 中, CCS 기술의 비용분석

- 칭화대학교 ; 제9차 한중청정에너지 워크숍 -

○ **(현황)** CCS 비용 전망 : 2015년의 첫 실증플랜트의 경우, 60~90 Euro/tCO2로 예상. 2020년이 되면 35~50 Euro/tCO2로 예상함

- 유럽의 경우 포집비용 중에서는 설치비가 14~19, 유지보수비가 5~7, 연료비가 2~6 Euro/tCO2로 예상되는 반면 중국의 경우에는 설치비가 적게 소요되는 반면, 유비보수비와 연료비가 많이 소요되는 것으로 나타남

○ **(시사점)** 현재까지 국내 CCS 기술의 경우 포집비용, 수송비용 및 저장비용에 대한 경제성 평가 자료로 국제기구(IEA, CSLF 등) 및 외국연구자들의 자료를 인용하는 수준이며, 국내 실정이 반영된 비용분석 자료는 제시된 바 없음. 국내기술의 적용 및 세계시장 개척을 위해서는 우리나라의 특수성이 반영된 비용분석이 필요함

□ 日, Doshiha 대학교, 나노입자를 이용한 미래의 solar cell 개발 연구결과 발표

- 5th Asian Particle Technology Symposium, 2-5 July 2012, Singapore -

○ **(발표내용 요약)** 유기 태양전지는 최근 10여 년간 급속도로 발전한 분야로, 최근 3년간 유기 태양전지의 효율은 A.M 1.5 조건에서 3~4%에 이르고 있다고 보고하였음

- 이러한 괄목할 만한 성장은 donor-acceptor heterojunction 이라는 개념의 도입에 힘입은 바가 크다고 보나, 상용화를 위한 효율을 얻기 위해서는 더 많은 개선이 이루어져야 될 것이고 이와 더불

어, 실제 사용에 있어서 극복해야 할 여러 문제점들이 있음

- 극복해야 할 문제점으로는 광 안정성, 낮은 전하 이동도, 태양광 스펙트럼 대비 유기물의 비효율적 광에너지 흡수대로 보고하였음

- 이러한 문제점을 해결하기 위해서 실리콘 광전지를 thin-film 기술을 이용하여 태양전지로 전환하고 있고, 차세대 태양전지를 액상 제조법을 이용하여 저 에너지와 높은 출력을 갖는 공정을 개발하였다고 함

- 또한 미래의 차세대 태양전지는 기술은 나노입자와 양자를 이용한 기술로 보고하였음

- 한가지의 예로서 Ti 나노입자를 광전자 charge carrier 또는 유기태양전지 전극으로 이용하는 것으로 보고하였음

○ **(시사점)** 그러나 미래의 차세대 태양전지의 current density를 높이기 위한 기술개발이 필요하고 또한 titania 나노물질의 성능을 향상시키기 위해서는 titania 나노물질에 대한,

- Titania nanowires 제조기술

- Titania nanorods 제조기술

- Tinania nanochains 제조기술 등이 추가적인 기술개발이 필요함

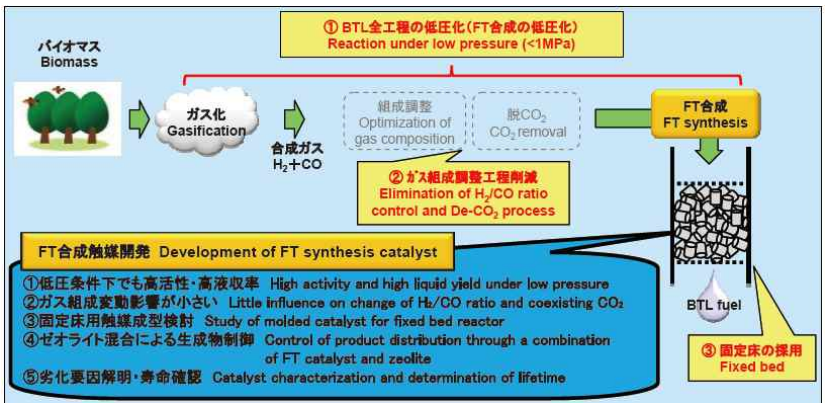
□ 日, BTL (Biomass to Liquids) 용 저압 고정층 반응기를 이용한 F-T (Fishcher-Tropsch) 합성 반응공정 개발 진행

- NEDO, Development of Preparatory Basic Bioenergy Technologies, 2011)

○ **(현황)** 목질계 바이오매스의 가스화를 통해 생성된 합성가스를 액체오일로 전환하는 BTL 공정은 최근 많은 관심사가 되어오고 있으나, 하지만 규모의 경제성면에서 여전히 불리점이 많아 보다 효

과적인 전환기술이 요구되어짐

- 최근 일본 신에너지·산업기술 총합 개발기구(NEDO) 에서는 COSMO OIL CO., LTD., Toyota Motor Corporation, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) 등과 협동으로 여기에 적합한 F-T 합성 반응 및 촉매 공정을 개발 중



[공정 모식도]

○ **(시사점)** 고효율 BTL 공정을 개발하기 위해서는 저압(<1.0MPa)용 고정층 반응기 에 적합한 고 활성 F-T 합성 촉매가 개발되어져야 하며, 이러한 촉매는 또한 H2/CO 비율 변화에 영향을 적게 받아야 함

- 추가적으로 높은 액상 수율을 얻기 위해 Zeolite 촉매를 혼용하는 것이 바람직하며, 여기에 종래의 단순 혼용방식이 아닌 현재 코발트 촉매와의 코팅이나 새로운 접근 방식이 필요함

- 즉, BTL 공정의 경제성을 확보할 수 있는 신 촉매 개발 과정 및 이에 적합한 공정 개발이 시급히 요구됨을 알 수 있음

□ 日, 스마트 그리드 기술 동향

- 2012.07.31

○ **(현황)** 일본의 미쯔비시전기에서는 신재생에너지원이 전력계통과 연

계되어 운전될 때의 문제점 해결 및 앞으로 사업화 방안에 대한 집중적인 연구를 위하여 Smart Grid 실증 사이트 운영을 시작하였으며, 2016년까지 약 17백만 불의 자금을 투자하여 연구 사업을 수행 중

○ **(주요 연구성과)** MITSUBISHI사는 전력의 발전, 유통 및 소비의 3가지 분야에 대한 기술성과를 발표함

① 발전 전력분야 : 공급-수요 균형의 최적화

❍ 문제점

- 발전사는 일정한 전력 주파수 유지와 수요 공급의 순간적인 균형이 이루어지도록 제어함
- 신재생설비의 계통연계가 많아지므로 인하여 주파수 변동이 발생되고, 수요-공급의 불균형으로 계통의 정전사태까지 발생됨

❍ 해결책

- MITSUBISHI사는 수요/공급의 최적화 제어를 위하여 발전원의 제어뿐만 아니라 배터리 또는 기타 저장장치 등을 적용하여 최적화 제어 방 법을 개발
- MITSUBISHI사의 전력 장비 개발 및 실증을 통하여 발전사가 안정적으로 운전될 수 있도록 하였으며, 고객에게 고품질의 전력을 공급하도록 시스템을 개선하였음

② 전력의 공급 : 전압 레벨의 모니터링 및 제어

- 종래의 전력시스템에서 전력은 발전소로부터 전력선을 통하여 고객에게 공급이 되었음
- MITIBISHI사는 최적의 전력조류 컴퓨팅 소프트웨어를 이용하여 전압 제어 시스템을 개발하였음

③ 소비전력 계산 : 무선 네트워크를 이용한 진보된 메터링 시스템 개발

- 또한, 고객에서 사용되고 또한, 앞으로 요구되는 전력 소비량을

계측할 수 있는 무선 메터링 기기를 개발

- 실시간 고객 수요 상태를 파악하고, 향후 소비 전력을 예측하여 안정적인 전력 공급 계획 개발

○ **(시사점)** 일본의 MITSUBISHI사는 전력회사와 연계하여, 발전 및 전력의 전송 고객의 소비량까지 일괄적으로 파악할 수 있는 시스템을 개발하여 현재 실증Test를 실시하고 있으며, 2016년까지 지속적으로 개발할 계획임

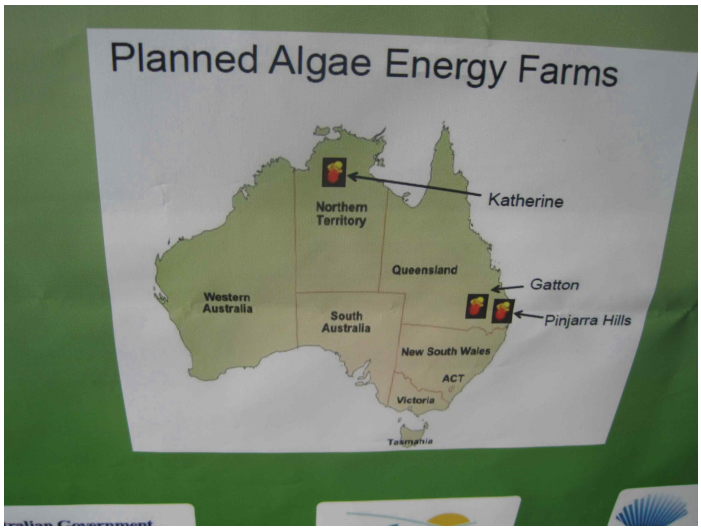
- 국내의 경우 부분적인 연구과제가 이루어지고 있으나, 이러한 과제가 1개로 통합되어 총괄적인 제어전략 및 사업화 방안이 이루어져야 할 것임

□ 호주, 대규모 미세조류 에너지 배양장 건설계획 수립

- '12.7.9, APCAB 2012 Conf. -

○ **(현황)** 호주 정부는 미세조류 에너지 생산을 위해 대규모 배양장 건설 계획 수립 (Katherine, Northern Territory; Gatton and PinjarraHills, Queensland)

※미세조류: 물, 이산화탄소와 햇빛을 이용해 광합성 성장이 가능한 단세포성 광합성 미생물. 식물성 플랑크톤.



○ **(시사점)** 국내의 경우 에기연, 교과부 차세대 바이오매스 사업단, 국토부 해양바이오에너지 연구단 등을 통해 미세조류 바이오에너지에 대한 요소기술이 활발히 연구되고 있음

- 호주, 미국, EU 등에서 미세조류로부터 에너지 생산을 위한 대규모 배양장이 계획되고 있으며 전 세계적으로 확대될 전망

- 이 분야에 대한 정부의 지속적인 지원과 함께 해외 플랜트 사업 추진 필요

□ 英, CompactGTL社와 Velocys社, 마이크로채널 기술을 이용한 small scale Gas-to-Liquds 공정 demo-plant 규모 기술 구현

- Synfuel2012, 2012.06 -

○ **(현황)** Microchannel 또는 minichannel 기술은 지난 약 20여 년 동안 대량 chemicals 제조가 아니라, specialty chemical 생산에 많은 영향을 줌

- 하지만, 최근에는 distributed GTL 기술에 아주 잘 적용되었는데, 이유는 minichannel 반응기는 반응물 원료 규모 변동에 따라서 생산량을 조절할 수 있고, 효율적이며 경제적인 공정 운전이 가능하

기 때문임

- CompactGTL社와 Velocys社는 이 기술 분야에서 세계적인 선도 기업으로서 이미 demo-plant 규모에서 small scale GTL 기술을 구현하였음

► CompactGTL社 ; 브라질 Petrobras, 20 배럴/일 규모 pilot plant 건설 중

► Velocys社 ; 오스트리아 SGC Energia, 1 배럴/일 규모 건설 중

○ **(시사점)** Small scale GTL 기술을 바탕으로 하는 compact GTL

기술의 개발로서 지역에서 배출되는 쓰레기나 바이오매스 등의 로컬 (local) 에너지 자원으로부터 연료를 생산할 수 있어 지역별로 에너지 자립이 가능하며, 더욱이 기술 개발로서 러시아, 나이지리아, 알제리 등의 소규모 부생가스를 보유하고 있는 나라에 기술 수출이 가능함

□ 네덜란드, ECN, Hysep 분리막 모듈 20 Nm3/h급 천연가스 개질기 적용 600시간 연속운전 성공

○ **(현황)** ECN에서 개발한 튜브형 팔라듐계 치밀 분리막 및 고압 분리막 모듈인 Hysep 분리막 모듈을 적용하여 20 Nm3/h급 천연가스 개질기에 적용하여 600시간 동안 50회 온도 사이클 실험 결과 430℃에서 수소농도 99.95%이상, CO 농도 20-40 ppm 수준으로 수소를 분리 가능함을 확인함

○ **(시사점)** 팔라듐계 치밀분리막의 파일럿 플랜트에 적용으로 실용화 가능성이 높은 데이터 확보

○ 우리 연구원의 경우 평판형 분리막 개발로 수소투과도 및 선택도 수준은 세계 최고를 확보함. 향후 550℃ 이상 고온 분리막 개발 및 이를 적용하여 천연가스 리포밍 반응기에 적용하여 반응/분리 동시 공정을 환성할 경우 세계 경쟁력 확보는 물론 시장 선점이 가능할 것으로 판단함

□ 獨, Pall GmbH의 M. Salinger 박사가 "New Generation Ceramic Hot Gas Filters for Simultaneous Removal of Particulate Matter, SOx and NOx" 라는 제목의 발표

- 2012.7.18, M. Salinger 박사

○ **(현황)** 기존의 집진의 개념에서 벗어나 집진과 동시에 NOx 및 SOx를 제거하는 필터와 촉매의 융합연구에 대하여 발표. iron sintering 공정과 소각로에 이용 가능

- 필터의 표면에 미세 집진이 가능한 분리막을 코팅하고 내부에는 NOx 및 SOx를 처리할 수 있는 촉매층을 코팅

- 현재 장시간 성능 시험 결과 좋은 성과를 획득

○ **(시사점)** 통상적으로는 2단계로 집진 및 NOx 및 SOx를 처리하고 있으나 새로운 동시처리용 필터를 개발함으로써 1단계로 처리가 가능

- 현재 집진필터의 개발에 따른 기업이전이 완료된 상태임. 따라서 새로운 차세대 개념의 융합연구 필요

□ 덴마크, RisØ 연구소- 고성능 산소 이온 전도체 멤브레인 리액터 개발

- ICIM 2012 학회, 2012.07.10 -

○ **(현황)** 덴마크 RisØ 연구소에서 산소 이온 전도성 재료인 ceria (두께 30μm)를 기반으로 한 멤브레인 리액터를 개발하여 16 cc/mincm2 의 산소 투과도를 1100 K에서 달성

- 이 리액터를 이용하여 CH4 가스를 partial oxidation시켜 syngas (CO, H2) 제조함

○ **(시사점)** 기존의 perovskite 재료를 이용한 산소투과막은 CH4 등의 환원 가스 분위기에서 화학적으로 불안정하므로 산소 투과막을 이용한 syngas 제조 실용화에 기여할 것으로 기대됨

- 우리원의 산소투과막 개발의 경우 순수 산소 분리에 주력하고 있어 산소 분리막을 이용한 syngas 제조 연구개발도 검토할 필요가 있음

□ EU, 친환경 에너지 소재 개발 동향

- E-MRS Spring meeting 2012, 2012.05.13 -

○ **(현황)** E-MRS 학회를 통해 유럽 친환경 에너지 소재 연구 개발에 대한 최근 동향으로 태양광 및 바이오 첨단 소재 위주로 진행

- 유기감응연료를 이용한 효율 향상 태양전지, 고분자 소재를 적용한 바이오센서 및 의공학 재료 분야 연구 약진

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

○ 우리원의 경우, 바이오 에너지 분야에만 한정하지 않고 의공학 또한 광의의 에너지로 포함하여 집중 연구할 필요성이 있음

□ EU, CACHET II 프로젝트

○ **(현황)** CACHET II 프로젝트는 팔라듐 분리막을 사용하여 천연가스를 이용한 연소전 CCS를 목표로 2007년부터 2013년 까지 진행함

- CACHET I 프로젝트의 연장선상에서 진행하는 프로젝트로 기존

0.5 m 튜브형 분리막의 업스케일 및 고온 내구성 향상을 위한 연구를 진행함

- 반응/분리 동시공정을 위한 고온 분리막 및 H_2S에 내식성을 가지는 새로운 조성의 분리막 개발을 추가하여 기존 분리막에 비하여 효율이 우수한 공정 구성을 목표로 함

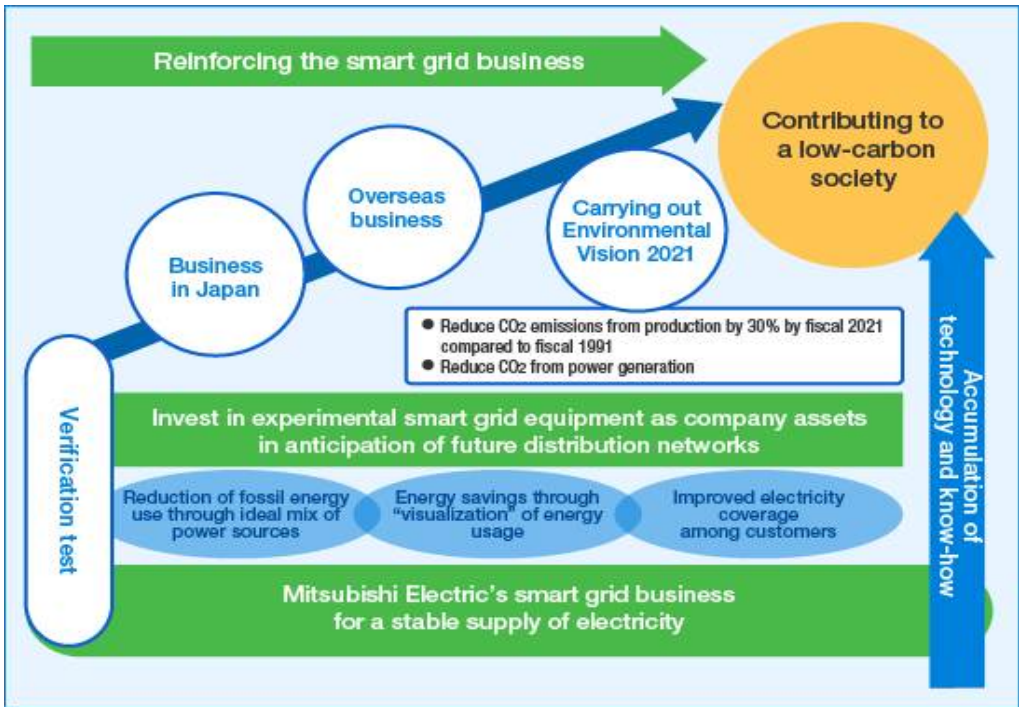
○ **(시사점)** 팔라듐 분리막에 대한 선진국의 지속적인 연구개발은 연소전 CCS 공정 개발의 연구방향을 제시하며 금속 치밀분리막의 지속적인 연구개발 투자가 필요함을 시사함

□ Smart Grid in Japan (MITSUBISHI) 기술 동향

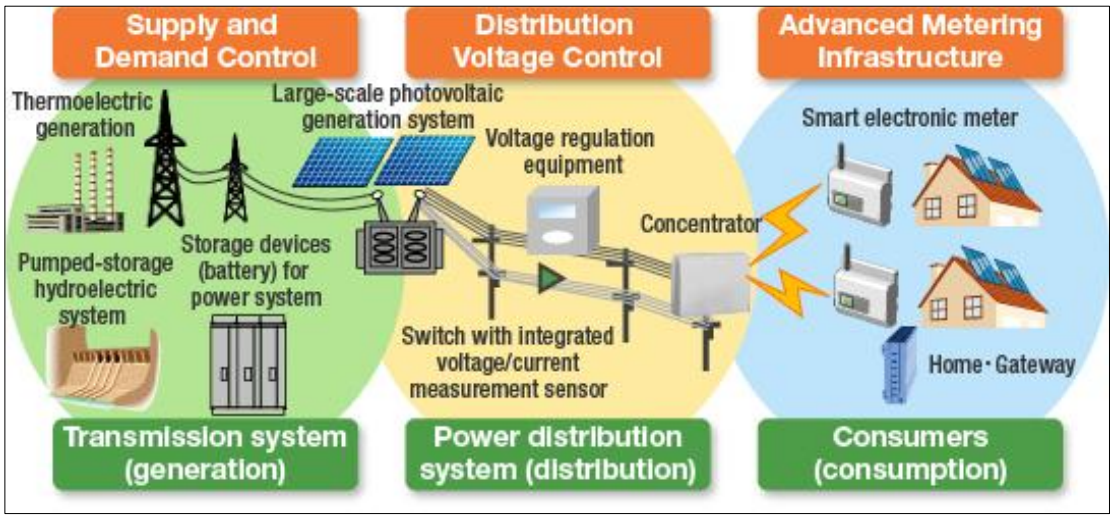
-http://www.mitsubishielectric.com/company/environment/report/products/randd/smartgrid/index.html

○ **(현황)** 스마트그리드는 공급과 수요의 변동에 따른 정보기술의 통합 안에서 전력이 안정적으로 운영될 수 있게 하기위한 전력전송과 분산 네트워크의 형태

- 최근 CO2 저감 및 에너지원의 급속한 가격상승에 따라서 신재생에너지원은 미래의 에너지원으로 부각받게 되었으며, 이런 신재생원의 급속한 전력계통 연계가 전력계통에 미치는 영향력이 점점 더 커지고 있음
- 태양광 및 풍력과 같은 신재생에너지의 저탄소 사회를 이루기 위한 중요한 요소가 되고 있음
- 미쯔비시전기에서는 신재생에너지원이 전력계통과 연계되어 운전될 때의 문제점 해결 및 앞으로 사업화 방안에 대한 집중적인 연구를 위하여 Smart Grid 실증 사이트 운영을 시작하였으며, 2016년까지 약 17백만 불의 자금을 투자하여 연구 사업을 수행 중



○ 2011년, MITSUBISHI사는 전력의 발전, 유통 및 소비의 3가지 분야에 대한 기술성과를 발표하였음



① 발전 전력분야 : 공급-수요 균형의 최적화

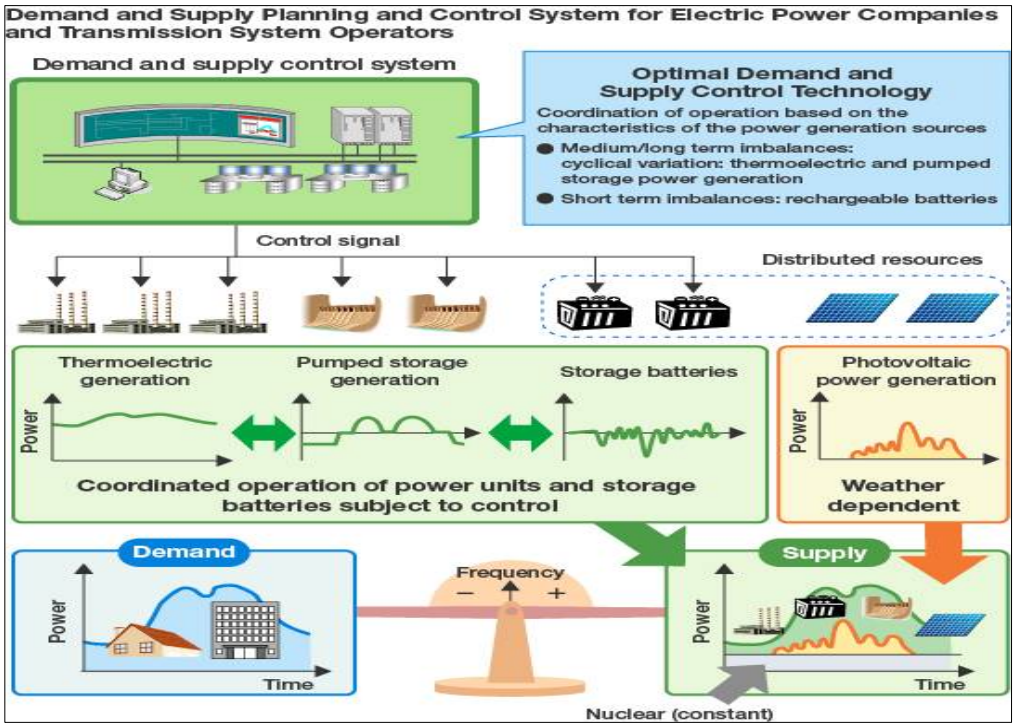
○ 문제점

- 발전사는 일정한 전력 주파수 유지와 수요 공급의 순간적인 균형이 이루어지도록 제어함
- 신재생설비의 계통연계가 많아지므로 인하여 주파수 변동이 발생

되고, 수요-공급의 불균형으로 계통의 정전사태까지 발생됨

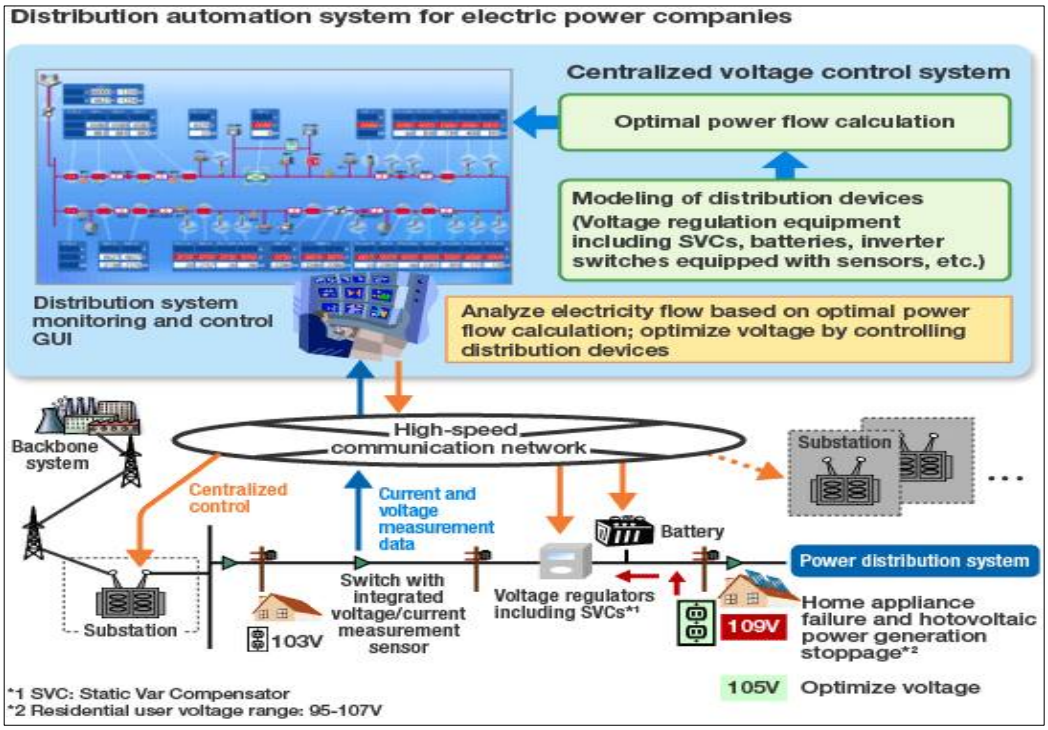
○ 해결책

- MITSUBISHI사는 수요/공급의 최적화 제어를 위하여 발전원의 제어뿐만 아니라 배터리 또는 기타 저장장치 등을 적용하여 최적화 제어방법을 개발
- MITSUBISHI사의 전력 장비 개발 및 실증을 통하여 발전사가 안정적으로 운전될 수 있도록 하였으며, 고객에게 고품질의 전력을 공급하도록 시스템을 개선하였음



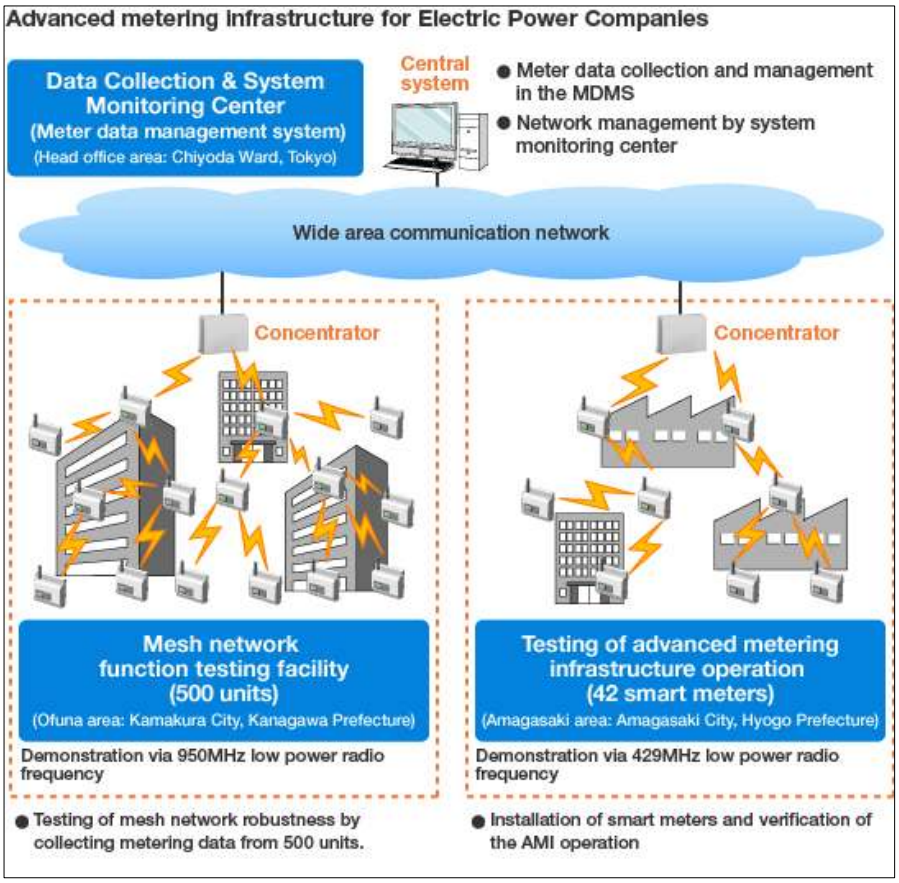
② 전력의 공급 : 전압 레벨의 모니터링 및 제어

- 종래의 전력시스템에서 전력은 발전소로부터 전력선을 통하여 고객에게 공급이 되었음. MITIBISHI사는 최적의 전력조류 컴퓨팅 소프트웨어를 이용하여 전압 제어 시스템을 개발하였음



③ 소비전력 계산 : 무선 네트워크를 이용한 진보된 메터링 시스템 개발

- 또한, 고객에서 사용되고 또한, 앞으로 요구되는 전력 소비량을 계측할 수 있는 무선 메터링 기기를 개발
- 실시간 고객 수요 상태를 파악하고, 향후 소비 전력을 예측하여 안정적인 전력 공급 계획 개발



○ **(시사점)** 일본의 MITSUBISHI사는 전력회사와 연계하여, 발전 및 전력의 전송 고객의 소비량까지 일괄적으로 파악할 수 있는 시스템을 개발하여 현재 실증Test를 실시하고 있으며, 2016년까지 지속적으로 개발할 계획

- 국내의 경우 부분적인 연구과제가 이루어지고 있으나, 이러한 과제가 1개로 통합되어 총괄적인 제어전략 및 사업화 방안이 이루어져야 할 것임

□ 9th Korea-China Clean Energy Workshop(2012) 기술동향

○ **(현황)** 2012년 07월 1일부터 6일까지 중국 황산과 남경 가스화기 가동 현장 방문으로 마친 9차 한중청정에너지 Workshop 발표 및 현장 투어 에서 가스화기술 관련된 부분의 동향은 다음과 같음

- 중국은 CCT(청정석탄기술)에 있어서는 오랜 경험에 따른 많은 시범플랜트를 보유하고 있고 또한 한국보다 우수한 기술 분야가 많이 있는 것을 알 수 가 있었음

- 최근 이슈가 되고 있는 저등급 석탄의 활용에 대한 부분과 가스화기 성능 향상을 위한 요소기술(Coal Feeding, Slagging등), 환경오염 감소 등에 대한 발표가 있었으며 최근 중국내의 가스화 기술동향은 Scale-up단계에서 상용화의 단계에 이르렀으며, 가스화기 성능향상과 가스화기 운전에 필요한 세부적인 기술, 환경 측면 등에 대한 연구가 많이 진행되고 있음

○ 중국에서는 1980년대부터 석탄 가스화 관련 기초연구를 시작하였으며, 현재 다양한 자체 기술을 개발하고 있으며 일부는 이미 상업화되어 많은 운전실적을 보유하고 있음

- 그중 대표적인 분류층 가스화 기술로는 OMB 기술, TPRI 기술, Tsinghua기술, HT-L 기술 및 MCSG 기술 등이 있음

○ 한중청정에너지 Workshop Technical Tour로 방문하게 된 SOPO Group의 경우 중국내에서 자체 개발된 ECUST(East China University of Science & Technology)의 OMB(opposite multi Burner) 가스화기를 적용하고 있었음

- OMB (Opposite Multi Burner) 가스화 기술은 화동(Huadong, 華東) 이공대학교, 석탄 슬러리 가스화 및 석탄화공 국가 공정 연구센터, 중국 탠천(Tianchen, 天辰)화학공정회사가 중국 국가기획위원회와 중국 국가과학기술부의 지원 하에 파일럿설비(22 톤/일, 석탄 기준)를 개발하였음

- OMB 가스화 기술은 습식과 건식 방법이 있으며, SOPO Group의 경우 습식 가스화기술을 적용 중에 있음

- OMB 가스화 공정기술은 여러 개의 버너를 사용하기 때문에 scale-up이 용이하고, 산소 소모량이 상대적으로 적다고 발표되고 있음

○ SOPO Group에서 운영되고 있는 가스화기는 총 3대로 운영이 되고 있으며, 2대는 가동상태, 1대는 보수 대기를 하고 있는 상태임

- 주기적인 장비의 보수와 연속 운전을 위하여 총 3대의 가스화기를 운영중에 있음

- 석탄의 공급량은 약 3,000ton/day 수준으로 Shenhua Coal을 사용하고 있으며, Najing University에서 공급되어지는 계면활성제를 사용하여 슬러리의 농도는 약 61.5% 수준으로 운전하고 있음

- 슬러리 이송 및 주입에는 Piston Pump를 사용하고 있으며, 고압 Feeding의 경우 독일 제품의 Pump를 사용하고 있으며, 슬러리 주입에는 4개의 버너를 사용하고, 이때 탄소전환율은 약 98%이상을 유지하고 있으며 합성가스의 조성은 H2 : 32.6%, CO :47.1%, CO2 : 16.6%를 나타내고 있음

- 또한 합성가스 정제기술은 : 습식정제 (Linde, Rectisol 공정 설치)를 설치하여 가동하고 있음

□ 고체산화물연료전지 발전기술 상용화 가속

- 10th European SOFC Forum2012, Luzern, Swiss 2012.6.26-29

○ **(현황)** 고체산화물연료전지의 조기 상용화에 요구되는 제작기술 및 수명과 가격경쟁력을 확보하기 위한 노력이 활발하며, 최근에는

일본과 유럽의 일부 회사들은 상용화에 성공함

- 이러한 상용화에서 가장 시급한 문제는 가격 경쟁력으로서 그 목표 도달시기를 2015년으로 예측하고 있음

○ 상용화를 대비한 석탄가스, 천연가스, 바이오 연료, 디젤 등의 탄화수소를 연료로 하는 SOFC 에 관한 개발연구가 많이 수행되고 있음

- 이러한 연료를 사용하는 가격 경쟁력 있는 SOFC 의 개발은 환경 및 기후변화, 화석연료 한계성과 고유가 문제를 해결할 수 있는 수소경제로 가는 데에 중요한 기술로 평가되고 있음

○ 상용화를 대비하여 재생에너지 원을 사용한 물 전기분해에 의한 수소 생산기술의 중요성이 강조되고 있으며 특히 유럽에서 많은 연구가 수행되고 있음

- 최근 SOFC 기술을 응용하여 고온에서 증기를 전기분해하는 시범사업의 결과들이 발표되고 있으며, 독일, 프랑스, 덴마크 등의 국가에서 우수한 시범사업 운전 실적을 발표하고 있음

○ 독일 율리히연구소는 최근 개발된 SOFC(planar anode support design) 평가결과 800 ℃ 에서 0.7 V 운전으로 4 A/cm2 의 세계 최고 수준의 출력성능과 연속운전 4 만 시간을 달성하여 세계 선두주자임을 입증함

○ (시사점) 상용화 가속화를 위한 SOFC 시스템 개발에 대한 대규모 연구개발 투자 및 시범사업의 추진과 함께 독창적인 원천 기술개발을 위하여 이 분야의 국가 프로그램의 우선순위를 높여야 할 것으로 판단됨