

3 월간동향

www.kier.re.kr

세계 에너지기술개발 월간동향

2015. 3



목 차

I 미 주 1

- 美, ARPA-E 신규 프로그램 NODES 지원 발표 1
- 美, 블룸버그 신재생에너지 지속적 성장세 전망 2
- 캐나다, 유가하락에 따른 캐나다 경제 영향 3

II 유 럽 4

- 노르웨이·스웨덴, 2020 신재생에너지 공동 목표 추진 4
- EU, 1억 유로 규모 에너지 사업 공고 5
- 영국의 CCS 정책 및 개발 현황 6

III 아시아 7

- 일본, 에너지 솔루션의 일본 시장 현황 7
- 중국, 철강산업 2014년 주요 실적 및 2015년 전망 8
- 호주, 석탄경기 침체 심화 9
- 오사카 가스社, LPG 개질식 300Nm³/h급 수소제조장치 개발 10

IV 해외출장보고서 11

- 리튬이온배터리가 그리드 스케일 에너지저장에 가능한가? 11
- 영국 ETI, 10GW 규모의 CCS 섹터 구축 관련 보고서 발간 12
- 네덜란드의 바이오에너지 개발동향 13

I. 미주

美, ARPA-E 신규 프로그램 NODES 지원 발표

- DOE, 2015.02.04 -

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

현 황

ARPA-E는 Network Optimized Distributed Energy Systems(NODES) 프로그램에 3,000만 달러 지원 발표

- 네트워크를 통해 최적화된 분산 에너지 시스템 개발을 위한 네트워킹 실시간 관리, 시스템 전체의 제어, 그리고 부하 조정 시스템(Distributed Energy Resources, DERs) 개발 지원
- 신재생에너지를 50% 이상 사용하며 US 전력망의 전반적인 효율성 및 신뢰성 개선 목표
- 본 프로그램의 기술개발을 통해 에너지 절약, 신재생에너지 사용으로 인한 온실가스 감축효과, 시설·유지비 감축, 그리고 분산발전 보급률 향상을 기대

시 사 점

- 미국은 분산발전 등 스마트그리드, 스마트시티 구현을 위한 네트워크 분산 최적화 시스템 개발에 투자
- 신재생에너지 원별 단일 기술개발과 더불어 전력망에 연계하여 효율적으로 사용할 수 있는 시스템 기술개발 필요

美, 블룸버그 신재생에너지 지속적 성장세 전망

- Bloomberg, 2015.02.18 -

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

현황

블룸버그는 유가급락에도 불구하고 신재생에너지의 성장세가 수그러들지 않을 것으로 전망

- 발전용으로 주로 사용되는 신재생에너지와 달리 석유는 수송용으로 주로 사용하고 있으며, 신재생에너지와 경쟁관계는 석탄, 천연가스, 수소, 원자력 등으로 분석
- 특히 태양에너지는 현재 전력시장에서의 비중은 1% 이하지만 태양에너지 가격의 지속적 하락에 힘입어 2050년경에는 세계 최대 단일 에너지원으로 부상할 것으로 국제에너지기구(IEA)에서는 전망
- 클린에너지에 대한 2014년 글로벌 투자는 2013년 대비 16% 증가한 3,100억 달러이며 꾸준히 증가하고 있는 추세
- 블룸버그는 태양에너지 가격 하락, 글로벌 투자 확대, 그리고 국가별 탄소 감축 정책 확대에 힘입어 신재생에너지 보급·이용 확대는 가속화 될 것으로 전망

시사점

- 미국의 경우 셰일가스 등 천연가스 개발확대로 인해 발전비용이 하락했음에도 불구하고, 송배전 비용으로 인해 전기요금은 지속적으로 확대되는 추세
- 지붕형 태양광 발전 등 소규모 발전시설이 확대될 것으로 전망
- 국내에서는 전기요금에 대한 부담과 더불어 송배전 시설에 대한 사회적 이슈에 대한 해결책으로 소규모 발전 등 신재생에너지 기술개발이 필요

캐나다, 유가하락에 따른 캐나다 경제 영향

- 글로벌에너지협력센터, 2015.02.05 -

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

현황

원유, 천연가스 등이 생산되는 서부캐나다는 유가하락에 따른 경제 저성장이 전망되나, 동부(BC州)는 물가하락과 수출상승으로 GDP 상승효과 기대

- 세계 원유가격 하락으로 서부캐나다 원유산업 투자는 전년대비 33% 감소를 예측하고 있으며, 원유산업 타격으로 인한 세수 감소와 기준금리 인하 등 경기침체 우려
- BC州는 캐나다 내 물가하락과 수출상승으로 2015년 GDP 성장률이 작년대비 높은 2.6%를 보일 것으로 전망

시사점

- 국제 유가 하락은 국내총생산, 소비, 투자를 개선하고 물가를 완화할 수 있으나, 유가 변동에 영향을 많이 받는 재화에 대한 모니터링과 디플레이션 문제에 대한 금융·통화·재정 정책 검토 필요
- 저유가 상황에서는 에너지 R&D 투자에 대한 부정적 영향이 있을 수 있지만, GDP 상승 및 물가 안정을 기반으로 기술 R&D에 투자할 수 있는 여력 발생 가능
- IEA, EIA 등은 중장기적으로 유가 상승을 전망하고 있으므로 지속적인 에너지 기술 R&D 투자가 필요

II. 유럽

노르웨이·스웨덴, 2020 신재생에너지 공동 목표 추진

- Endseurope, 2015.03.17 -

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

현 황

2013. 3. 13(금) 노르웨이와 스웨덴은 2020년까지 신재생에너지 전력 비율을 8%까지 높이는 공동 목표를 계획하고 있다고 발표

- 추가 2TWh의 전력 생산의무는 스웨덴에 있는데, 이는 두 나라가 3년 전에 세운 공동 목표 26.4TWh과 약간 달라진 양상이며, 2020 목표는 소비자로부터 자금을 제공받는 공유 신재생에너지 인증 방식을 통해 지원
- 이 같은 공동계획 확장은 2020년까지 30TWh 규모를 위한 자금을 원하는 스웨덴이 제안, 동 계획은 현재 스웨덴, 노르웨이 양 국가 의회의 승인을 앞두고 있음
- 동 계획은 두 나라의 신재생에너지 시설에 관한 항목도 포함
- 풍력발전 시설을 개발하기에 현재까지는 스웨덴이 더 매력적인 지형을 가지고 있지만, 신규시설을 설치하는 관련 회사에 세금면제 혜택이 곧 끝날 예정임
- 한편 노르웨이는 이 같은 세금혜택 감소에 우려를 표하고 있음

시 사 점

- 스웨덴과 노르웨이의 경우 전력인증이 상호 거래될 수 있는 공동시장을 만들고 신재생에너지 전력비율 공동목표 설정하고 있어 향후 재생에너지원을 이용한 전력생산이 더욱 촉진될 전망이며, 관련 시장이 더 활발해 질 것으로 예상됨

EU, 1억 유로 규모 에너지 사업 공고

- Endseurope, 2015.02.25 -

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

현황

2015. 3. 5(수) 유럽집행위원회(European Commission)는 핵심 교통네트워크를 구축하지는 취지로 창설된 유럽연결기금(Connecting Europe Facility, CEF)관련 에너지사업 모집 공고 발표

- 모집 마감은 2015. 4. 29(수)까지이며, 선정된 사업은 7월 중순경 사업 지원금을 제공받을 예정
- 이번 공고는 1억 유로 규모로서 유럽 에너지시장의 에너지 고립과 에너지 부족 현상을 해결하기 위한 사업을 모집
- 한편 이번 사업 모집 공고는 민간 혹은 공공기관의 추가 투자의 기폭제가 될 전망이며, 2015년까지 총 6.5억 유로의 투자자금이 조성될 것으로 예상
- 이번 모집 공고는 2015. 2. 25(목) 채택된 유럽 에너지연합전략(Energy Union strategy)에 따른 것이며, 2014~2020년 동안 CEF가 관련 사업에 투자할 자금은 약 58억 유로로 에너지 시설 관련 연구 및 사업에 쓰일 예정
- 제안되는 프로젝트는 유럽의 에너지시장 활성화를 위한 에너지 고립 해결과 에너지기술 개발 및 발전의 장애물 해결을 목적으로 해야 함

시사점

- 사업의 경우 유럽 내 교통 인프라 구축을 통한 에너지시장 통합 및 네트워크 상호활용, 지속가능한 발전, 민간투자 촉진 등을 목표로 수행될 예정으로, 유럽의 공동 에너지 프로젝트 수행을 통해 단일시장 창출을 위한 노력 중임
- 아시아 차원에서도 상호연결과 협력을 통한 시장 활성화 방안 구축이 필요할 것임

영국의 CCS 정책 및 개발 현황

- 2015.03.15 -

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

현황

영국의 DECC(Department of Energy and Climate Change, 에너지기후변화부)는 CCS를 기후변화 대응 경제적인 방안으로 선정

- 로드맵(2012)에 따라 법 및 제도 제정, 상용화프로그램, R&D혁신, 장벽제거를 위한 조치, 국제협력을 지속적으로 추진
- CCS 법 및 제도 마련
 - Emission Performance Standard (EPS): 신규 CCS 없는 석탄발전소의 건설을 금지시킴
 - 전기시장개혁 (Electricity Market Reform): Carbon price floor와 CfD¹⁾ 시행
- White Rose 프로젝트²⁾와 Peterhead³⁾ 프로젝트 시행
- 3군데의 PACT facilities를 총괄 운영하고 있으며 CCS 관련 R&D 혁신을 위해 Leeds대, Sheffield대, Univ. of Nottingham, Cranfield University, Imperial College London, Edinburgh 등이 주도적으로 참여

시사점

- 영국은 정부부처인 DECC내 CCS 전담과에서 CCS에 관한 정책, 기술개발, 상용화를 착실히 추진하고 있음
- 한국은 영국 DECC의 기후변화대응전략, CCT/CCS에 관한 법, 규정, 인센티브제도, 전력시장개혁 등에 관한 선례 참조 필요

1) CfD (The Contract for Difference): CCS 및 재생에너지 시행사들에게 장기 이윤 안정화를 보장해 주기 위한 정책

2) Drax발전소, Yorkshire 426 MW 순산소연소, 90% 포집율, 연 2백만톤CO₂, 바이오매스 co-firing 미래옵션, 북극해 대담수층에 저장

3) St. Fergus 340MW 가스발전에서 일부, 연소후 포집으로 85% 포집율, 연 백만톤CO₂, 기존 파이프라인 이용, 북극해의 페 Goldeneye 가스전 이용

Ⅲ. 아시아

일본, 에너지 솔루션의 일본 시장 현황

- KISTI, 2015.02.23 -

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

현황

빌딩 자동화 시스템, 빌딩 에너지 관리 시스템, 공장 에너지 관리 시스템 시장성 증가 예상

- BAS(빌딩자동화 시스템)은 시스템 업데이트 및 재건축 수요에 힘입어 2013년도부터 2014년도에 걸쳐 정부와 지자체 등 공공시설의 갱신 안전이 증가하여 2020년도 시장은 2013년 대비 6.4% 증가한 467억 엔이 예측됨
- BEMS(빌딩에너지관리시스템)은 2016년 이후의 전력 자유화를 계기로 ESP가 제공하는 종합 에너지 서비스에서 고효율 공기와 세트 도입에 따라 최적 운용 서비스를 제공하거나 2018년 이후 DR 서비스와 동적 가격 정책 등의 새로운 부가가치 창출에 의한 도입 건수의 증가도 기대되어 2020년도 시장은 2013년 대비 7.1% 증가한 165억 엔이 예측됨
- FEMS(공장에너지관리시스템)은 대기업 자동차 메이커와 기계 제조사 등에서는 '기업 전체의 에너지 가시화'에서 '생산공정의 개선', “에너지 조달의 다양화”까지를 수행하고 지속적인 시스템 투자, 단계적인 컨설팅과 시스템 확장이 진행되어 2020년도에는 2013년도 대비 30.0% 증가한 39억 엔이 예측됨

시사점

- 빌딩 자동화 시스템, 빌딩 에너지 관리 시스템, 공장 에너지 관리 시스템의 수요 증가가 예상되며, 특히 에너지 가격의 상승에 따라 조명이나 공조 열원 기기 업데이트, ESCO 전력 조달 변경이나 부분 공급의 활용 등 공장 에너지관리 시스템은 안정적인 수요가 예상

중국, 철강산업 2014년 주요 실적 및 2015년 전망

- MOFA, 2015.02.27 -

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

현황

중국 경제가 뉴노멀 시대로 진입

- 뉴노멀 시대는 중국이 고속 성장기를 끝내고 중고속 성장기로 접어드는 현상을 의미
- (철강소비량) 중국 조강 생산량은 전년 대비 0.9% 증가한 8.2억톤으로서 최고 수준에 이른 반면, 명목 소비량(7.4억톤)은 30년이래 처음으로 하락한 것으로 나타난 바, 최근 경제성장 둔화 및 3차 산업 증가세 영향으로 향후 중국의 조강 생산 및 소비는 당분간 위축될 것으로 보임
- (강제 수출) 강재의 경우 2014년 수출량은 전년 동기대비 50.5% 증가한 9,378만톤, 수입량은 2.5% 증가한 1,443만톤을 기록하였고, 과잉 생산품은 대부분 해외로 수출
- (철광석 가격급락) 조강 생산 둔화와 함께 철광석 수요가 점차 정체되어 2014년 철광석 가격은 연초 대비 40% 하락한 70달러 수준으로 급락, 이는 2009년 이후 최저
- (강재산업 저수익구조) 최근 2011~2014년 강재 가격은 톤당 732달러, 615달러, 564달러, 503달러로서 지속 하락하였고, 아울러 토지, 인건비 등 생산요소 비용, 환경 시책에 따른 추가 비용, 자금조달 어려움에 따라 이자 부담금 등으로 강재 산업의 저수익 국면이 고착화되는 양상을 보임

시사점

- 세계 메이저 철광사들은 중국, 인도 등 신흥국의 도시화 정책을 염두하고 생산능력을 확대할 계획이어서 철광석 가격은 지속 하락할 가능성이 있음
- 최근 중국 정부가 경제성장 엔진을 기존 투자에서 소비로 전환하는 작업을 진행하고 있고, 2002년 이래 최저치를 기록한 2014년 고정자산투자 규모가 금년에도 하락할 것으로 예상

호주, 석탄경기 침체 심화

- MOFA, 2015.03.16 -

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

현 황

국제 석탄가격 하락세 장기화에 따라 호주 주요 석탄 생산기업들의 손실이 커지면서 감산, 자산 재평가 등 구조조정 노력이 본격적으로 나타나고 있음

- 2011년을 정점으로 국제 석탄가격은 깊은 침체에 들어간 것으로 평가됨
- 특히 중국의 건설·철강경기의 불황여파로 제철용 석탄의 하락세가 두드러져 제철용 강점탄의 경우 최고점 대비 66%가 떨어져 호주 퀸즈랜드주 대부분 광산들이 적자 운영되고 있음
- 발전용 석탄 역시 제철용 대비 경기 민감도가 비교적 적고, 생산비용이 낮음에도 불구하고, 53%나 하락된 가격으로는 규모의 경제를 갖춘 Hunter Valley 지역 극소수의 광산을 제외하고는 이익실현이 어려운 상태
- 2000년 초반부터 10년간 지속되었던 가격상승기에 투자확대와 더불어 광산 장비·인력 등 방만한 운영을 해온 상당수 기업들이 뒤늦은 원가개선 노력을 전개하고 있으나 가격 하락폭을 극복하기에는 한계가 있음
- 또한 미국, 중국 등 에너지 다 소비국들이 전개하고 있는 클린에너지 증대 정책이 화석연료인 석탄 사용감축을 직접 겨냥하고 있는 있어 기후변화 정책 확산이 장기 석탄가격 회복 가능성을 어렵게 하는 또 다른 요인이 되고 있음

시 사 점

- 석탄 경기하강의 골이 깊어짐에 따라 주요기업들도 가동중단, 감산, 매각, 자산 재평가와 같은 극한적인 사업체질 개선노력 전개
- 이러한 상황에 따라 호주 현지에 지분참여 또는 독자 광산개발을 추진중인 한국 기업들에 대한 단·장기 영향에 대하여 면밀하게 분석하여 대처해 나갈 필요가 있음

오사카 가스社, LPG 개질식 300Nm³/h급 수소제조장치 개발

- Osaka Gas Co. press-release, 2014.12.25.4) -
(작성자: 서동주(수소연구실, 3547, djseo@kier.re.kr))

현황

오사카 가스는 천연가스 개질식인 HYSERVE-300에 이어 LPG 개질식 HYSERVE-300P의 발매 발표

- 당사는 LPG(프로판 98%, 에탄+부탄 2%)를 원료로 75.6%의 고효율 개질 공정을 개발
- 기존 천연가스 원료 방식의 HYSERVE-300의 개질 효율은 79%이며, 효율 차이는 원료에 따른 전처리 과정 및 반응 온도 등이 주요 원인



[HYSERVE-300P 외형]

제품명	HYSERVE-300P
수소제조용량	300 Nm ³ /h
원료	LPG (C ₃ 98%, C ₂ +C ₄ 2%)
수소순도	99.999 vol% 이상
개질효율	75.6%
원료원단위	0.167 Nm ³ -원료/Nm ³ -제품
제품수소압력	0.70 MPaG 이하
설치 크기	W7.5m×D3.0m×H3.3m

[HYSERVE-300P 주요 사양]

시사점

- 일본은 상용급 수소충전소 공급용의 천연가스 개질식 수소 제조 장치에 이어 LPG 원료의 개질식 수소 제조 장치 상용품 시판 개시
- 오사카 가스는 2003년 HYSERVE-30, 2004년 HYSERVE-100, 2013년 HYSERVE-300을 개발
- 오사카 가스의 기존 납품처는 주로 금속열처리, 유리가공, 봄베충전용 수소가스 제조, 수소충전소의 수소 공급 장치임

4) http://www.osakagas.co.jp/company/press/pr_2014/1219580_10899.html

IV. 해외출장보고서

리튬이온배터리가 그리드 스케일 에너지저장에 가능한가?

- 2014 Renewable Energy World.Com, Second Annual Conference of Energy Storage North America, 2015.03.12-

(작성자: 연순화(에너지저장연구실, 3763, ys93@kier.re.kr))

현 황

Energy Storage North America의 Second Annual Conference에서 리튬이온배터리가 에너지저장에서 혁신적인 역할을 할 수 있는가가 논의됨

- 리튬이온배터리는 기본적으로 그리드 스케일 에너지저장을 위해 디자인 되지 않았고, 심지어 Giga 단위의 스케일에서 그 간격이 충분히 다운되지 않고 있다고 거론됨
- 리튬이온배터리는 가격이 너무 비싸고, 안정성이 보장되지 않으며 오래 사용되지 못한다는 단점이 있음
- 리튬이온 셀의 가장 큰 문제점은 전해질과 양극사이에 존재하는 액상-고상 접촉면이며, 이 문제 해결을 위해 액상배터리 혹은 고체배터리를 상업화 시키기 위해 노력 중에 있음

시 사 점

- 리튬이온배터리는 그리드 스케일 혹은 상업 스케일 발전에 직접 적용할 유일한 이차전지이기 때문에 향후 2년 동안 중요한 역할을 할 것임
- 현재 휴대폰을 위한 리튬이온배터리는 500사이클 정도지만, 향후 20000사이클이 지속되는 셀을 만들어야 할 것이며, 플로우 배터리나 Sodium sulfur 배터리는 리튬배터리 보다 그리드스케일에서 좋은 디자인이 될 것임
- 그리드스케일 저장시스템은 아프리카, 아시아, 라틴아메리카와 같이 공해가 심한 지역에서 효과적인 전력시스템의 이익을 얻을 것임

영국 ETI, 10GW 규모의 CCS 섹터 구축 관련 보고서 발간

- Carbon Capture Journal, 2015.03.17-

(작성자: 유정균(그린에너지공정연구실), 3088, jkyou@kier.re.kr)

현 황

영국 ETI는 2030년까지 10GW 규모의 CCS 섹터 구축이 타당성 있으며, 재정적 지원 가능성을 밝히고, 이를 위한 단계별 시나리오와 실천사항을 제시

- ETI는 앞서 영국의 저탄소에너지 정책을 위한 2개 시나리오 보고서를 발간한 바 있음
- “Options, Choices, Actions”이라는 제목의 보고서는 영국이 35년 동안 에너지시스템 변환을 통해 2050년 저탄소 에너지시스템을 구축하기 위해 고려해야 할 경로를 제시함
- “Clockwork”과 “Patchwork”으로 불리는 두 가지 시나리오가 제시되었는데, “Clockwork” 시나리오는 장기간 재원이 잘 조달되어 순차별로 잘 계획된 새로운 에너지 인프라 시설에 투자되었을 때 상황을 가정한 시나리오이며, “Patchwork” 시나리오는 중앙 정부의 선도적인 역할이 더 적은 경우를 가정한 시나리오임

시 사 점

- 영국은 탄소 감축 계획을 만족시키기 위한 방법으로 CCS 기술을 경제적으로 유리한 수단으로 평가하고 있음
- CCS 기술의 이슈인 CCS 비용을 저감하기 위한 방법으로는 잘 조직된 인프라 시설을 중요한 요인으로 평가하고, 이를 이용한 클러스터 구축을 계획하고 있음
- 이러한 영국의 계획은 자국의 해양 플랜트 엔지니어링 역량을 활용할 시장 창출의 기회이자 자국의 에너지 집약적 산업을 보호하기 위한 의미를 갖는다고 볼 수 있음

네덜란드의 바이오에너지 개발동향

- NL RVO, Den Haag, The Netherlands, 2015.03.04-
 (작성자: 이재구(기후변화연구본부, 3353, jaegoo@kier.re.kr))

현황

네덜란드는 국가적으로 바이오자원의 고급화하여 이용하는 바이오기반 경제정책 (BBE: Biobased Economy)을 채택

- 네덜란드는 제2의 농식품 분야의 수출국이며, 농업생산, 수확, 유통, 저장등의 분야에서 높은 기술력을 보유함으로써 단위면적당 농업생산성이 가장 높은 국가임
- 네덜란드 신재생에너지원에서 바이오에너지는 70%의 비중을 차지하고 있으며, 바이오에너지 이용 형태는 열, 바이오가스, 열병합, 혼소, 바이오연료 등으로 활용됨
- 바이오에너지 기술개발 분야별 주요 연구기관 :
 - Biorefinery : 유가의존성이 큼, ECN, Wageningen Univ., TNO, 다수업체
 - Torrefaction : 전통기술, ECN, Delft Univ., Twente Univ. Topell, Torr-coal
 - Pyrolysis : 저급연료사용 요구, 고급화 필요, ECN, Twente Univ. BTG등
 - Gasification : 중소규모, Milena in pilot scale, ECN, Delft Univ, HoSt, Dahlman등
 - Bio-chemical : 식품, 화학, 에너지 및 소재, R&D in 'BE Basic'
 - Anaerobic digestion : 축분 및 슬러지등, Wageningen Univ. 다수 중소기업
 - Aquatic biomass : R&D in 'Algae Parc'

시사점

- 네덜란드는 국가 산업의 경쟁력 강화 및 업종간 균형적 발전을 위하여 필요한 정책으로 수입 목재등 바이오매스와 국내 농축산부산물을 이용하여 산업적으로 부가가치화 정책 우선순위에 의거하여 이용 추진 중
- BBE에 의거 부가가치가 높은 화학원료를 바이오매스로부터 생산하는 기술 개발에 많은 관심을 갖음
- 에너지 및 제조단가가 많이 소요되는 화학원료를 바이오자원으로부터 경제적으로 얻을 수 있다면 에너지기술 개발 측면에서도 상당한 의미를 지닌다고 판단됨