



신기후체제 대응을 위한 에너지신산업 확산전략 및 향후 정책과제

변 천 석 한국에너지공단 팀장 (csbyun@energy.or.kr)

1. 서론

지난 12월 12일 프랑스 파리에서 열린 제21차 기후 변화협약 당사국총회(COP 21)를 통해 195개국의 동의 하에 신기후체제 합의문 ‘파리협정(Paris Agreement)’이 채택되었다. 이는 일부 선진국들에게만 온실가스 감축의무를 부여하는 기존 교토의정서(Kyoto Protocol)에서 한걸음 더 나아간 것으로, 선진국과 개발도상국 모두가 자발적인 온실가스 감축계획에 따라 온실가스 감축노력을 다하기로 하는 내용을 담고 있다. 한편, 2015년까지 UN에 제출한 INDC(Intended Nationally Determined Contributions, 자발적 감축목표)에 담은 온실가스 감축목표 달성을 위해 미국 및 중국 등을 비롯한 주요국가에서는 온실가스 배출이 높은 에너지·산업분야를 중심으로 과감한 감축정책을 추진하고 있다. 태양광, 풍력 등 신재생에너지원의 확장을 통해 화석연료의 발전비중을 줄이고 청정에너지 사용을 확대하는 한편, 전기자동차 보급 확대정책을 통한 수송부문 석유소비량을 감축해 나가기로 하는 등 온실가스 배출량을 감축하기 위한 장기적이고 구체적인 정책방안과 실천계획을 추진 중이다.

우리나라는 2030년까지 BAU 대비 37%의 온실가스

를 감축하기로 하는 목표를 설정하여 UN에 제출하였다. 이는 우리나라의 국제적 책임과 기후변화 대응 리더십을 고려한 것으로, 당초 계획 대비 상향된 목표이다. 우리나라도 역시 온실가스 배출의 상당부분을 에너지·산업분야에서 차지하고 있기에 국내 관련 산업의 과감한 혁신이 뒤따르지 않고서는 온실가스 감축목표의 달성이 요원하다. 온실가스 감축이라는 제약적인 상황 가운데 시장과 기업은 새로운 기술혁신과 사업모델 발굴을 통해 한 단계 성장하는 기회를 창출해내야 한다. 우리나라의 경우 포기해야하는 화석연료 비중이 크지 않고 신재생에너지와 에너지효율화분야에 이미 지속적인 투자를 해왔기 때문에 신기후체제가 창출하는 새로운 미래사회에 선제적으로 대응할 수 있다.

또한, 우리나라가 앞서 있는 ICT(정보통신기술) 기술력을 바탕으로 지능화된 에너지산업의 도래를 촉진하고 빅데이터, 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 등을 활용한 새로운 시장을 개척해 나아갈 수 있는 잠재력을 활용한다면 우리나라에게 신기후체제는 청신호로 작용할 가능성이 크다. 지금까지는 석유·가스 등 화석 에너지자원이 에너지시장과 산업에서 지배적인 영향력을 행사했다면, 향후에는 신재생에너지, 에너지효율 자원 및 수요자원 등 새로이 창출되는 에너지자원이 에너



지시장과 산업의 영역을 확장시킬 것이며 이에 따라 새로운 에너지 강국들이 등장하게 될 것이다.

우리나라는 지난 몇 년간 앞선 정보통신 기술력을 바탕으로 에너지 수요관리분야에 대해 중점적 지원정책을 추진해왔다. 이는 에너지 사용자가 스스로 에너지를 절약할 수 있도록 시스템적으로 지원하는 것으로, 증가하는 에너지수요에 대해 에너지공급의 추종적 확대만이 아닌 에너지공급과 수요의 동시적 관리로 대응하기 위한 것이다. 공급위주에서 수요와 공급을 아우르는 것으로 진화해온 에너지산업 및 정책의 패러다임 전환은 최근에 이르러 에너지신산업이라는 이름으로 구체화되어 추진되고 있다. 에너지분야의 혁신과 이를 통한 에너지 이용효율 제고, 온실가스 감축 등을 달성하기 위한 구체적 방안들을 에너지신산업이라는 하나의 틀에 담아 실현해 나가고 있다. 에너지신산업은 현 시대가 직면한 가장 중대한 과제 중 하나인 기후변화 문제에 대응하기 위한 우리의 실천으로, 자원

이 부족한 우리 사회가 온실가스 감축과 경제성장이라는 두 과제를 조화시킬 수 있는 대안이 될 것이다.

2. 파리 기후변화협상과 각국의 온실가스 감축계획

가. 파리협정 개요

제21차 기후변화협약 당사국총회는 교토의정서의 공약기간이 종료되는 2020년 이후 적용될 신기후체제의 출범에 대한 합의를 담아냈다. 교토의정서가 지닌 한계¹⁾를 극복하여 전세계 온실가스 배출량의 약 90%에 달하는 157개 국가²⁾가 INDC(자발적 감축목표) 제출에 참여하였다. 산업화 이전 대비 온도상승폭을 섭씨 2도보다 훨씬 작게 유지하고 1.5도 이하로 제한하기로 하는 내용을 담았으며, 국가별 온실가스 감

〈표 1〉 기후변화협약 비교

구분	1997년 교토의정서	2015년 파리협정
대상국가	주요 선진국 37개국	195개 당사국
적용시기	2020년까지	2020년 이후
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 총배출량을 1990년 수준보다 평균 5.2% 감축 	<ul style="list-style-type: none"> 지구 평균온도 상승폭을 산업화 이전과 비교해 1.5도까지 제한
비 고	<ul style="list-style-type: none"> 선진국에만 온실가스 감축의무 부여 	<ul style="list-style-type: none"> 2020년부터 개발도상국의 기후변화 대처 사업에 1,000억 달러 지원 2023년부터 5년마다 탄소 감축상황 보고

자료: unfccc.int/2860.php

1) 교토의정서는 이산화탄소 배출량 1, 2위 국가인 중국(26%)과 미국(16%)이 의무감축 대상국에서 제외되었으며, 제2차 공약기간(2013~2020년) 참여국의 배출량이 전 세계 총 배출량의 약 15%에 불과함. 제1차 공약기간(2008~2012년) 참여국이었던 캐나다는 교토의정서 탈퇴, 러시아·일본·뉴질랜드는 제2차 공약기간에 불참함.

2) 2015년 11월 기준 선진국 43개국, 개발도상국 114개국임.



이슈진단

신기후체제 대응을 위한 에너지산업 확산전략 및 향후 정책과제

축량은 각 국가가 제출한 국가별 기여방안(Nationally Determined Contribution, NDC)을 그대로 인정하되 5년마다 더 높은 목표를 제출하도록 요구하고 있다. 또한 각국은 제출한 목표를 달성하기 위한 노력에 대해 2023년부터 5년 단위의 정기적인 경과보고서로 제출하여야 하며, 진행사항에 대한 면밀한 관리를 위해 국제적 차원의 '종합적 이행 점검(Global Stocktaking)' 시스템 도입에 합의하였다. 선진국은 온실가스 감축에 지속적으로 앞장서는 것으로, 개발도상국은 감축 노력을 늘려나가는 것으로 감축기준까지의 점진적인 이행이 권장된다. 그리고 선진국이 개발도상국 지원을 위해 재원을 지원하는 내용에 관한 합의를 담고 있다.

나. 주요국 온실가스 감축정책

1) 미국

미국은 2025년까지 2005년 대비 26~28%의 온실가스 배출을 감축하기로 하였다. 단계적으로 2020년까지 약 50억톤(약 17%)의 배출량을 감축하고 2025년까지 약 43억톤(26~28%)의 배출량을 줄이기로 하였다. 이를 위해 미국은 2030년까지 신재생에너지 발전 비중을 28%까지 확대하기로 하는 등, 특히 천연가스와 신재생에너지 확대를 통한 발전부문의 이산화탄소 배출 감축에 중점적 노력을 기울이고 있다. 미국 환경보호청(Environmental Protection Agency)은 발전부문의 온실가스 배출량을 2030년까지 2005년 대비 30% 감축하도록 하는 가이드라인을 발표하였다. 이러한 신규 발전소에 대한 배출규제의 결과로 2018년까

지의 발전소 건설계획에 포함된 신규 천연가스화력 발전소는 200개소에 달하는 반면, 신규 석탄화력 발전소는 4개소에 불과하고 있다. 뿐만 아니라 수송부문에서는 전기자동차 100만대 보급 목표를 담은 친환경차 보급 촉진 프로그램을 운영 중에 있으며, 미국 당국은 탄소 및 유해오염물질 감소로 연간 550~930억 달러의 이익을 달성할 것으로 예상하고 있다.

2) 중국

세계 1위 온실가스 배출 국가인 중국은 2030년 국내 총생산(GDP) 단위당 이산화탄소 배출량을 2005년 대비 60~65% 줄이기로 계획하였다. 이를 위해 중국은 2020년까지 태양광 100GW 및 풍력 200GW 구축 등을 통한 비화석연료 비중 20% 달성, 전국 삼림 복구지역 규모의 45억m² 증가, 300g/kWh 수준의 저탄소 석탄발전소 건설, 천연가스의 1차에너지 소비비중을 10% 까지로 확대, 약 17조원 예산 투입을 통한 전기자동차 500만대 보급 등의 기후변화 대응계획을 추진하고 있다.

3) 일본

2030년까지 2013년 대비 26%의 온실가스를 감축하기로 한 일본에서는 2014년 국가 전체 온실가스 배출량이 전년대비 3.0% 감소하였다. 원자력발전 비중이 줄어들었음에도 석유화력의 감소와 재생에너지의 증가, 발전설비 개선 등의 효과로 인해 이산화탄소 배출량이 감소하였다. 일본은 2030년을 목표로 한 구체적인 전원구성계획³⁾ 등의 내용을 INDC로 제출하였다. 후쿠시마 원

3) 2030년 전원구성계획 : 신재생에너지(22~24%), 원자력(20~22%), 석탄(26%), LNG(27%), 석유(3%), 신재생에너지 : 태양(7%), 풍력(1.7%), 지역(1.0~1.1%), 수력(8.8~9.2%), 바이오매스(3.7~4.6%).



전사고 이후 재생에너지 보급을 확대하고 수요반응을 촉진하기 위한 스마트그리드 프로젝트를 보다 적극적으로 추진해 나가고 있으며, 에너지효율향상 및 감축기술 도입을 통해 산업·가정·상업·수송 등 전 부문의 저탄소화를 촉진키로 하였다. 전기자동차와 관련한 실증 사업을 11개 도시에서 진행 중이며, 전기자동차 구입 시 1대당 최고 139만엔의 보조금 지원정책과 우체국 차량 2만대의 전기자동차 교체를 추진하고 있다. 또한 전기자동차에 대해 보험료, 금융비용, 주차비 할인 프로그램을 운영 중에 있다.

4) 유럽

유럽에서는 2030년까지의 온실가스 배출량 감축목표를 1990년 대비 40% 감축으로 설정하였다. 현행 에너지 정책에 대한 평가를 통해 '2030 기후·에너지정책 프레임워크'를 채택한 이후, EU 에너지정책의 궁극적 목표로서 '에너지동맹' 구축을 위한 논의를 시작하고 법제화 작업을 추진 중에 있다. 전기자동차 인프라 구축과 신재생 에너지 개발에 50억 유로를 지원하기로 하였고, 2015년도 현재 130g/km 수준인 자동차 이산화탄소 배출량 기준을 2020년까지 95g/km로 강화하기로 하였다.

다. 우리나라 온실가스 감축정책

다. 우리나라 온실가스 감축정책

2015년 6월 우리나라는 온실가스 배출량을 2030년 BAU 대비 37% 감축하기로 결정하고, 이러한 내용을 담은 국가별 기여방안(NDC)을 UN에 제출하였다. 이는 당초의 감축 시나리오보다 목표수준을 상향 조정한 것으로 국제적 책임⁴⁾과 기후변화 대응에 대한 한국의 위상을 고려한 것으로, 신기후체제를 국내 산업이 혁신하고 성장하는 기회로 삼고자 하는 정부의 의지가 반영되어

〈표 2〉 주요 국가 온실가스 감축목표 및 에너지정책 동향

국가	감축목표(INDC)	주요 에너지정책
미국	2005년 대비 26~28% 감축 (목표년도 : 2025년)	<ul style="list-style-type: none"> • 신재생에너지 발전 비중 28% 달성(2030) • 전기자동차 100만대 보급 목표 발표(~2015)
중국	2005년 대비 60~65% 감축	<ul style="list-style-type: none"> • 태양광 100GW, 풍력 200GW 구축(~2020) • 전기자동차 500만대 보급(~2020)
일본	2013년 대비 26% 감축	<ul style="list-style-type: none"> • 태양광 발전 총 68GW 규모 승인 • 스마트 미터 1,700만대 보급(~2017)
EU	1990년 대비 40% 감축	<ul style="list-style-type: none"> • 신재생에너지, 전기자동차 50억 유로 지원 • 전기자동차 470만대 보급(영국, 독일, 프랑스, ~2020)
호주	2005년 대비 26~28% 감축	<ul style="list-style-type: none"> • 신재생에너지 발전비중 20% 달성(2020) • 배출량감축펀드(ERF) 3억 달러 조성(2018~2019)

자료: unfccc.int/2860.php

4) 한국은 이산화탄소 배출 세계 7위(연료 연소), 온실가스 누적 배출량 16위, 1인당 배출량 OECD 6위에 해당(2012년 기준).

있다. 정부는 기존의 감축 시나리오⁵⁾ 3안인 25.7% 감축안을 채택하되, 국제시장을 활용한 온실가스 감축분 11.3%를 추가하여 37%의 감축목표를 결정하였다. 정부는 산업부문의 감축은 BAU 12% 수준을 초과하지 않도록 하고 온실가스 배출권거래제법 등의 법과 제도를 개선하는 등 산업계의 직접적 부담을 최소화하기로 하였으며, 국제탄소시장 매커니즘(International Market Mechanism)을 활용한 해외 감축 등 다양한 감축수단을 활용하기로 하였다. 특히, 정부는 에너지산업⁶⁾을 집중 육성하여 매년 4%대의 성장을 통해 내년까지 4.6조 달러 규모로 성장이 예상되는 세계 에너지산업분야 시장을 선점하는 노력을 추진하기로 하였다.

라. 파리 기후변화협약의 한계

파리협정은 산업화 이전 대비 지구 평균기온 상승을 1.5℃ 이하로 제한하는 목표를 설정하고, 이를 달성하기 위해 개도국과 선진국 모두가 참여하기로 합의하는 등의 성과를 거둔 것은 분명하다. 그러나 이미 지구 평균기온은 1℃ 상승하였으며, COP 21에 앞서 각국에서 제출한 INDC만을 놓고 보면 지구 평균기온은 오히려 2.7℃ 상승하는 것으로 나타났다. 또한, INDC는 파리협정에 의해 공식 인정되었지만 법적 구속력은 없다는 점과 온실가스를 감축하기로 합의하였으나, 감축의 방법론에 대해서는 자율성을 부여하였다는 점이 기온

상승 억제라는 목표 달성에 주의를 요하고 있다. 이번 기후협상에서 각국은 가능한 빨리 배출 최고치에서 감소세로 전환해야 한다는 것에 동의하였으며, 궁극적인 'Net Zero Emission'은 2050~2100년경 도달할 수 있을 것으로 전망된다.

UN 기후변화에 관한 정부간 패널⁷⁾에 따르면 최소 2070년 전에 'Net Zero Emission'에 도달해야 하므로 장기적인 온실가스 배출 제로화 계획을 염두에 두어야 한다. '손실과 피해'를 별도 조항으로 규정하였으나, 기후변화에 의해 피해를 입고 있는 국가들에게 보상에 대한 책임 기준이 포함되어 있지 않았으며, 개도국의 기후변화 적응을 위한 자금지원이나 기술이전에 대한 금전적 지원이 법적 구속력이 없이 타결되었다는 점도 이번 협약의 한계로 지적받고 있다. 하지만 이러한 한계가 존재함에도 불구하고 당사국들의 기후변화 대응을 위한 합의와 노력 자체가 적지 않은 성과임에는 분명하다.

3. 에너지 패러다임의 변화와 에너지산업

가. 에너지산업 관련 추진동향

기후변화에 대응하기 위한 국제사회의 노력의 결과인 신기후체제는 화석연료가 주도하는 기존의 에너지 시장에 커다란 과제를 안겨주었다. 이는 각국의 에너

5) (제1안) BAU 대비 14.7% 감축(감축후 배출량 726백만톤, 2012년 대비 +5.5%), (제2안) BAU 대비 19.2% 감축(감축후 배출량 688백만톤, 2012년 대비 0%), (제3안) BAU 대비 25.7% 감축(감축후 배출량 632백만톤, 2012년 대비 △8.1%), (제4안) BAU 대비 31.3% 감축(감축후 배출량 585백만톤, 2012년 대비 △15.0%), 2030년 배출전망(BAU) : 8억 5,060만톤CO₂-e임.

6) 에너지산업이란 기후변화 대응, 에너지안보, 수요관리 등 에너지분야의 주요 현안을 효과적으로 해결하기 위한 '문제 해결형 산업'을 가리킴. 주요사업으로는 전기자동차, 친환경에너지타운, 제로에너지빌딩, 에너지저장시스템(ESS), 에너지 자립섬, 수요자원 거래시장, 태양광 대여, 발전소 온배수열 활용사업 등이 있음.

7) Intergovernmental Panel on Climate Change(IPCC).



지산업에 온실가스 배출량 감축을 위한 화석연료 사용의 제한과 에너지효율 향상에 대한 요구를 강화시키고 있으며, 관련 산업과 시장은 국제사회와 자국에서의 강화된 기준을 준수하기 위해 혁신과 창의력을 위한 각별한 노력을 기울이고 있다. 기존의 에너지산업의 내실 강화는 물론, 새로운 협력과 경쟁을 통한 영역의 확장으로 시장의 경계가 모호해졌다. 신재생에너지 등 비화석에너지 업체의 확장은 물론, 기존 에너지의 분야에 속하지 않았던 기업의 에너지산업 진입 등으로 에너지시장과 산업에 대한 개념과 경계의 확장이 일어나고 있다. 애플, 구글 등 글로벌 IT기업의 신재생에너지

및 전기자동차 등 에너지분야에 대한 투자는 에너지산업에 대한 기존의 경계가 확장되고 있는 구체적인 실례이다.

국제에너지기구(IEA)는 세계적인 기후변화 대응 움직임에 따른 이러한 변화가 새로운 에너지산업에 대해 2030년까지 누적 12.3조 달러⁸⁾ 규모의 투자로 나타나 16.1기가톤의 이산화탄소 배출을 감축할 것으로 전망하였다. 국제적인 저유가 추세로 화석연료 대비 새로운 에너지의 경제성은 더욱 악화되었음에도 불구하고, 신기후체제의 출범에 따른 지속가능 발전에 대한 시대적·사회적 요구와 이를 가능케 하는 현대의 기술 혁신

〈표 3〉 우리나라 주요 수출품목의 수출 증가율

(단위: %)

품목명	2014	2015. 1~6월	7월	8월	9월	12월	1~10월	비중
선박	7.3	12.1	56.4	-52.2	-21.2	-61.7	-5.0	7.2
자동차	0.6	-6.4	-6.7	-9.1	-1.6	-1.9	-5.8	8.5
자동차부품	2.1	-3.8	-7.1	-12.3	4.4	-7.5	-4.6	4.8
일반기계	4.3	1.0	-3.6	-8.6	-7.3	-5.6	-1.9	9.0
반도체	9.6	6.0	6.2	4.0	0.8	-7.4	3.6	12.0
액정디바이스	5.1	-2.0	-11.8	-18.0	-17.0	-17.2	-7.8	4.7
무선통신기기	7.2	0.7	-17.5	13.1	40.7	45.0	8.7	6.1
컴퓨터	-0.6	8.4	-11.8	-2.6	-7.5	4.8	3.1	1.5
가전	-0.3	-18.0	-14.1	-9.8	-0.5	-19.5	-15.2	2.4
석유제품	-3.8	-36.2	-31.9	-43.1	-35.5	-45.4	-37.4	6.2
석유화학	-0.3	-19.0	-19.2	-27.2	-24.3	-30.8	-21.6	7.3
철강제품	9.4	-7.4	-14.8	-20.0	-21.6	-27.4	-12.9	5.8
섬유류	-0.1	-10.1	-8.2	-15.6	-9.6	-15.1	-10.9	2.7

자료: unfecc.int/2860.php

8) 신재생에너지분야 4조 달러, 수송·산업·빌딩 에너지 효율화분야 8.3조 달러.

이 지속가능한 에너지 사회를 향한 에너지산업의 패러다임 전환을 가속화시키고 있다.

우리나라는 세계 최고수준의 국내 ICT 기반⁹⁾ 및 제조기술¹⁰⁾을 바탕으로 기후변화 대응체제에 따른 산업과 시장의 변화를 새로운 기회로 삼고자 한다. 에너지신산업은 이를 실현하기 위해 정부가 추진하고 있는 구체적 대안이다. 에너지신산업은 기후변화 대응, 에너지안보, 수요관리 등 에너지와 관련한 주요 현안을 효과적으로 해결하기 위한 ‘문제 해결형 산업’으로, 시장의 흐름에 맞추어 가용한 신기술 및 정보통신기술 등을 활용한 새로운 형태의 비즈니스군이라 할 수 있다. 정부는 지난 2014년 9월에 대통령 주재의 에너지신산업 토론회를 개최하고 주요사업 6대 분야¹¹⁾에 대한 혁신 조치를 발표함으로써 에너지신산업 진흥을 위한 본격적 지원정책 추진을 선언한 바 있다. 2015년 4월 경제관계장관 회의를 통해 기존 6대 에너지신산업 분야를 8대 분야¹²⁾로 확장하고 이에 대한 이행계획 수립과 추진을 통해 정부의 추진 의지를 재확인 하였으며, 2015년 11월 23일 에너지신산업 토론회를 통한 2030 확산전략 발표로 2030년을 내다보는 지속적이고 장기적인 우리의 미래 에너지 사회 비전을 재정립 하였다.

우리 정부는 저유가 상황의 지속과 글로벌 시장의 경쟁 격화 등에 따른 철강, 자동차, 반도체 등 우리 주력산업의 성장세 둔화¹³⁾와 지속적인 기업의 수익성 하

락¹⁴⁾을 돌파하고 지속적인 경제성장을 위한 새로운 성장동력을 발굴하기 위해, 우리 산업의 기술력과 경쟁력을 바탕으로 에너지산업과 융복합하여 신기후체제로 인해 도래하는 새로운 에너지환경에서 신시장을 창출하고 글로벌 시장에서 우리 산업과 경제를 견인하는 역할로서 에너지신산업을 활용하고자 하고 있다. 에너지신산업을 통해 우리 사회가 직면하고 있는 기후변화의 위기와 저성장의 우려를 극복해 나가는 새로운 동력을 얻을 것으로 기대하고 있다.

나. 에너지신산업의 추진성과

에너지산업의 혁신을 통한 온실가스 감축과 일자리 창출을 위해 정부는 지난 2014년부터 에너지신산업 주요 분야를 선정, 해당 분야에 대한 정책적 지원으로 관련 시장 창출을 위한 제도적 기반 마련에 힘써왔다. 온실가스 감축, 에너지 이용효율 향상 등 기후변화 대응을 위한 기업의 투자와 노력으로 발생되는 국가적 편익이 기업의 이익으로 환산되지 않는 현재의 시장 구조적 한계를 개선하여 기업의 기여가 이익으로 환산될 수 있는 시장구조가 형성되도록 제도적 인센티브를 마련하였다. ESS와 전기자동차 충전을 위한 전력소비의 비용 부담 절감을 위해 해당 충전요금에 할인적용 특례를 개설하였으며, ESS를 신재생에너지의 계통연계 조건 향상을 위한 부대설비

9) 2015년 OECD 국가 중 “List of countries by Internet of Things devices online per 100 inhabitants” 1위 랭크, 자료: “https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_IoT_devices_online.”

10) ESS용 배터리 제조분야 세계 시장점유율(2014년 기준): 1위 삼성SDI(23.6%), 2위 LG화학(20.0%), 자료: B3, ESS용 배터리 제조분야 기업 평가: 1위 LG화학, 2위 삼성SDI, 4위 코캄, 자료: Navigant Research.

11) 전력수요관리사업, 에너지관리통합서비스사업, 독립형 마이크로그리드 사업, 태양광 렌탈사업, 전기자동차 서비스 및 유료충전사업, 화력발전 온배수열 활용사업.

12) 전기자동차, 수요자원 거래시장, 에너지자립섬, 에너지저장장치(ESS), 친환경에너지타운, 제로에너지빌딩, 발전소 온배수열 활용, 태양광 대여.

13) <표 3> 우리나라 수출 주요품목 수출 증가율 참조.

14) 영업이익률: (1980년대) 8% → (1990년대) 6% → (2012년~) 3%, (자료: KIS-Value).



로 인정하여 풍력과 연계하는 ESS의 저장전력의 방전량에 대해 REC¹⁵⁾ 가중치¹⁶⁾를 부여하였다. 또한, 공급위주에서 수요관리 중심으로 전환되는 에너지산업의 패러다임이 시장기능에 의해 실현되고 운영될 수 있도록 새로운 시장구조를 마련하였다. 기존 발전자원에만 입찰참가 자격을 부여하던 전력시장은 전력을 절감함으로써 발생하는 수요자원에 대해서도 발전자원과 동일하게 전력시장에 참여하여 응찰할 수 있도록 시장을 열어주었다.

특히 시장 초기단계에 있는 에너지신산업분야에 대해서는 시장의 조기 성숙과 관련 기업의 안정적인 시장 안착을 지원하기 위한 정부의 마중물 역할을 강화하였다. 친환경에너지타운, 에너지자립섬 등 대규모 투자를 요하는 사업에 주요 프로젝트를 추진하고 전기자동차 배터리스 시범사업, ESS 보급 지원사업 등

시장 조성을 요하는 분야에 정부 재정사업을 추진하였다. 이러한 분야의 성과를 바탕으로 장기적인 수출모델을 발굴하고 해외진출의 기초로 삼을 계획이며, 현재는 한전 등 공공기관이 중심이 되어 국내 기업의 동반 해외진출을 지원하고 있다. 이러한 에너지신산업 육성을 위한 제도적 기반 마련, 시장 육성, 정부주도 대규모 사업추진 등의 노력은 약 1조원 규모의 관련 시장을 조성의 결과로 이어졌다.

에너지신산업은 이에 그치지 않고, 신기후체제 출범에 따른 에너지산업의 미래 트렌드에 선제적으로 대응하여 에너지산업의 혁신을 촉진시키고자 한다. 현재 분야에 따른 개별적 사업 중심으로 추진 중인 에너지신산업을 자생적인 시장 생태계를 조성할 수 있는 규모로 확대하는 대규모 시장 창출전략을 추진하고자 한다. 이는 글로벌 에너지신시장 진출을 위해서도 국내

〈표 4〉 에너지신산업 8대 사업별 주요 추진성과

분야	주요 추진성과
전기자동차	국내 최초 배터리스 사업 신설, 민간유료 충전사업자 설립
수요자원 거래시장	개설 1년만에 총 1,000억원 시장 창출(발전소 5기 분량)
에너지 자립섬	울릉도 에너지 자립섬 착공, 추가로 5개 도서 사업 추진
ESS(에너지저장장치)	주파수 조정용 200MW ESS 구축(1,600억원 시장 창출)
친환경에너지타운	홍천시 친환경에너지타운 준공, 신규 사업 10개소 지정
제로에너지빌딩	저층형 및 고층형 제로에너지 빌딩 착공
발전소 온배수열 활용	신재생에너지원으로 인정, 당진 등 3개소 온실재배 사업 추진
태양광 대여	태양광 대여 10,000가구 돌파(2014~2015)

자료: 관계부처합동, 신기후체제 대응을 위한 「2030 에너지신산업 확산전략」, 2015.11.23

15) REC(Renewable Energy Certification)란 발전사업자가 신재생에너지 설비를 이용하여 전기를 생산 및 공급하였음을 증명하는 '신재생에너지 공급인증서'를 뜻하며, 공급인증서 발급대상 설비에서 공급된 MWh 기준의 신재생에너지 전력량에 대해 가중치를 곱하여 부여함. 공급의무지는 의무공급량을 신재생에너지 공급인증서 구매로 충당할 수 있음.

16) 풍력연계 ESS에 대한 REC 가중치 부여 : 2015년부터 2017년까지 3년간 한시적으로, 매년 각각 5.5(2015년), 5.0(2016년), 4.5(2017년)배의 REC 가중치를 부여함.



이슈진단

신기후체제 대응을 위한 에너지산업 확산전략 및 향후 정책과제

[그림 1] 분야별 미래 에너지 모습



자료: 관계부처 합동, 新기후체제 대응을 위한 「2030 에너지산업 확산전략」 - 2030년 미래비전 달성을 위한 5개년 기본계획, 2015.11.23



시장을 기반으로 우리 기업이 경쟁력을 우선적으로 확보하는 것이 필요하다는 판단에 따른 것이다. 아울러, 보다 다양한 기업이 에너지신산업에 적극적으로 참여할 수 있도록 제도 기반을 혁신해나갈 계획이다. ICT 융합 등 에너지산업 및 타분야 산업 간의 융합에 따라 기존 에너지 사업자가 아닌 다양한 분야의 사업자가 에너지신산업의 시장 영역에 참여가 가능하도록 시장 진입 장벽을 완화하고, 안정적인 투자환경이 조성되도록 하는 등 법과 관련제도를 개편할 계획이다.

4. 에너지신산업 중장기 추진전략

가. 2030년 미래 사회의 에너지비전

신기후체제 출범이 에너지산업과 우리 사회의 모습에 변화를 촉발할 것을 예상하기는 어려운 일이 아니다. 정부는 '2030 에너지신산업 확산전략'을 통하여 가

까운 미래에 일어날 에너지를 만들고 쓰는 일에 관련한 우리 사회의 변화를 예상하고, 이를 대비한 에너지신산업 중장기 계획을 수립하여 발표하였다. 에너지 솔루션 시스템분야 세계 1위 비전을 정하고, 이를 달성하기 위한 100조원 규모의 신시장 창출과 이를 통한 50만명 규모의 고용창출, 그리고 에너지분야 혁신으로 총 5,500만톤 규모의 온실가스 감축 등의 목표를 설정하였다.

또한 이를 추진하기 위한 실천적 단계로의 진입을 위하여 에너지와 관계한 우리 사회를 주거·전력·수송·산업 4대 분야로 집중하여 조망하고, 여기에서 일어날 변화에 대응한 중장기 계획을 구체화시켰다. 첫째로 에너지를 사용하는 국민 누구나 에너지를 소비함과 동시에 생산할 수 있도록 하고, 둘째로 에너지생산에 수반되는 탄소의 배출을 절감시키기 위한 기술적 노력을 다하기로 하였다. 셋째로 전기자동차 확산을 통한 수송분야의 친환경화를 추진하기로 하였으며, 넷째로는 친환경 공정으로의 전환을 통한 산업분야의 혁신을 도모하기로 하였다. 그리고 마지막으로 이를 위하

〈표 5〉 4대 분야 에너지신산업의 주요내용

4대분야	주요내용
에너지 프로슈머 (E-Prosumer)	<ul style="list-style-type: none"> 소규모 신재생에너지, ICT 기술 등을 활용하여 누구나 직접 전기를 생산하고, 소비하는 다양한 유형의 신산업 - 마이크로그리드, 수요자원 시장, 제로에너지빌딩, 친환경에너지타운, 태양광 홈 등
저탄소 발전	<ul style="list-style-type: none"> 국내 발전의 저탄소화를 위해 신재생에너지, 화력발전 효율화, 차세대 전력 인프라 등이 포함 - 신재생에너지 발전, 초초임계 발전시스템, 대형 가스터빈, CCS, 초고압 직류송전, 초전도 케이블, ESS 등
전기자동차	<ul style="list-style-type: none"> 순수 전기자동차 제조업과 더불어 전기자동차 연관 생태계 활성화를 위한 새로운 산업도 포함 - 배터리리스, 충전 서비스, 전기오토바이·자전거, 폐배터리 활용, 전기자동차 보험 등
친환경 공정	<ul style="list-style-type: none"> 제조공장의 효율향상, 온실가스 대체하는 공정으로 전환하거나, 버려지는 미활용열을 사용하는 신개념 산업 - 스마트공장, 수소환원제철, 친환경냉매, 발전소 온배수열, LNG 냉열 등

자료: 관계부처합동, 신기후체제 대응을 위한 「2030 에너지신산업 확산전략」, 2015.11.23



이슈진단

신기후체제 대응을 위한 에너지신산업 확산전략 및 향후 정책과제

여 제도와 핵심 인프라를 강화하고 기술전략 추진, 민간투자와 수출 산업화를 추진하는 등의 산업 혁신의 기반 조성을 추진하기로 하였다.

나. 에너지신산업 중장기 추진계획

1) E-프로슈머

신재생에너지 단가하락 및 스마트그리드 융합 등에

따라 전력 소비자가 동시에 전력을 생산하게 되고, 이로써 에너지 프로슈머¹⁷⁾가 등장하게 될 것으로 예상된다. 미국, 독일, 호주 등에서는 이미 소규모 태양광 설비¹⁸⁾를 통한 E-프로슈머 시장이 급속히 확대되고 있다. 국내 E-프로슈머 시장은 시범사업 수준이 초기단계에 머물러 있으며, 이는 협소한 시장규모와 연관 비즈니스 생태계의 미성숙 등에 기인하는 것으로 판단된다. 따라서 정부는 E-프로슈머 기반의 전력거래 시장

〈표 6〉 2030 에너지신산업 중장기 추진계획 개요

추진방향	세부 추진과제
1. E-프로슈머	① 마이크로그리드 활성화 기반 강화 ② 친환경 에너지타운 확산 ③ 제로에너지빌딩 확산 ④ 수요자원 시장의 국민 참여 확대
2. 전력분야	① 신재생에너지 확산을 위한 생태계 마련 ② 기존 화력발전소의 저탄소화 ③ CCS를 통한 온실가스 배출 직접 감축 ④ 전력 효율화를 위한 ESS 활성화 ⑤ 차세대 송전망을 통한 전력손실 최소화
3. 수송분야	① 국민이 체감하는 전기자동차 보급 확대 ② 전기자동차 연관 생태계 활성화 기반 조성
4. 산업분야	① 스마트 공장을 통한 에너지소비 효율화 ② 친환경 공정 신기술 개발 및 적용 확대 ③ 전국 미활용열을 이용한 신산업 창출
5. 혁신 기반 조성	① 에너지신산업 제도 및 핵심 인프라 강화 ② 기후변화 대응 3대 기술혁신 전략 추진 ③ 에너지신산업 민간 투자 촉진 ④ 에너지신산업 수출 산업화 추진

자료: 관계부처합동, 신기후체제 대응을 위한 「2030 에너지신산업 확산전략」, 2015.11.23

17) 에너지 프로슈머(E-Prosumer)란 생산(Production), 소비자(Consumer)의 합성어로 에너지를 직접 생산하면서 소비를 하는 주체를 의미함.

18) 해외 태양광 설비 현황 : (미국) 30만개, (독일) 140만개, (호주) 100만개.



제도를 신설하고 대상별 맞춤형 사업을 발굴 및 확대하여 2030년까지 총 발전량 12.8% 규모로 이를 확대시켜 나갈 계획이다.

가) 마이크로그리드

마이크로그리드¹⁹⁾는 신재생에너지의 전력계통 수용성을 높여 신재생에너지 확산을 통한 온실가스 감축에 기여하며, 전력자원의 분산으로 대규모 발전소 및 송변전설비의 증설 회피를 통해 사회적 수용성을 제고시키므로 우리 에너지산업의 건전성 제고를 위해 전략적으로 필요하다. 마이크로그리드 시장은 현재 북미 지역에서 시장을 주도하고 있으나 향후 점차적으로 중국 등 아시아 지역에서 시장이 확대될 것으로 전망되고 있으며, 우리나라의 경우 섬 지역과 캠퍼스 등 다각적인 사업 발굴을 추진하고 있다. 향후 분산 전원을 활용한 시장 중심의 마이크로그리드 생태계를 조성하고, 다양한 유형의 프로젝트를 발굴하여 우리나라 전역으로 확산시킬 계획에 있다.

나) 친환경에너지타운

친환경에너지타운²⁰⁾은 기피시설인 환경 기초시설과 수익 모델의 결합을 통해 발생하는 수익이 주민에게 환수되는 구조를 제공함으로써 기피시설에 대한

주민 수용성을 제고하고, 친환경 에너지생산을 통한 온실가스 저감과 지역경제 활성화에 기여하도록 하는 사업 모델이다. 독일 등 일부 국가에서 추진²¹⁾ 중으로 향후 신재생에너지 확산에 따른 시장 확대²²⁾가 예상된다. 우리나라에서는 흥천 바이오 가스, 광주 대규모 태양광 등 주민 참여형 시범사업을 개발하여 총 13개소를 지정하여 추진 중으로 확산의 초기단계에 있다.

다) 제로에너지빌딩

국가 온실가스 배출량의 약 25%를 차지하는 건물 분야는 약 30년의 건물 수명기간 동안 온실가스 배출에 지속적으로 기여하므로 감축활동의 효과 또한 뛰어난 분야이다. 제로에너지빌딩은 이러한 건물분야에 BEMS²³⁾, 신재생에너지, 고효율 설비, 차양 및 단열 등을 활용하여 에너지절감을 극대화한 건물이라 할 수 있다. 유럽에서는 2020년부터 신축건물을 대상으로 이를 의무화하는 등 선진국을 중심으로 적극 추진하고 있어 향후 시장 확대²⁴⁾가 예상된다. 국내에서는 저층 및 고층 건물 대상 시범사업을 통해 산업 토대를 마련하고, 단계적으로 의무화하여 온실가스 감축에 기여할 계획으로 현재는 제도적 인센티브²⁵⁾를 마련하는 등 초기 시장 확산에 주력하고 있다.

라) 수효자원 거래시장

19) 소규모 지역을 중심으로 지능형 전력망 구축, 신재생에너지 발전 등을 통해 전력을 자체 생산 및 공급하는 시스템.

20) 기피·혐오시설, 유흥시설 등에 에너지자립, 문화관광 등을 가미한 주민 수익모델 사업.

21) (독일 옴테) 축산분뇨, 에너지작물을 활용한 바이오가스 발전. (오스트리아 무레크) 에너지작물(유채 등)으로 전환하여 연간 15만kW 공급.

22) 세계 시장전망 : (2013) 3.1조원 → (2030) 21.3조원(자료: 환경공단)

23) BEMS(Building Energy Management System)란 건물의 에너지흐름을 계측, 감시, 제어하여 거주자에게 쾌적한 편의를 제공함과 동시에 에너지효율을 극대화시키는 시스템 기술임.

24) 제로에너지빌딩분야 2030년 세계시장 전망 : 1,500조원, 자료: pike research(2015).

25) 용적률 완화, 지방세 감면 등.



수요자원 거래시장은 지난 2014년 개설되어 현재 총 244만kW 규모의 수요자원을 확보하게 되었다. 이는 발전소 약 5기에 해당하는 금액규모로 연간 1,000 억원 규모에 달한다. 세계시장은 2015년 현재 18억 달러에 머물러 있으나 2030년까지 10배 성장하여 180 억 달러 규모의 시장을 형성할 것으로 전망된다. 현재 산업부문을 주 대상으로 하는 수요자원 거래시장을 가정이나 상가 등 소규모 전기소비자로 대상을 확대하여 국민 누구나 아낀 전기를 시장에 팔수 있도록 하여 2030년까지 발전소 12기에 해당하는 약 6.3GW의 수요자원 확보로 전력피크의 5%를 대체할 계획이다.

2) 전력분야 저탄소 발전

작년 7월 확정 공고된 제7차 전력수급기본계획에는 2029년까지 에너지분야에서 온실가스 감축에 기여하기 위한 저탄소 전원구성 강화²⁶⁾ 계획이 포함되어 있다. 석탄화력 4기를 철회하고, 신재생에너지 및 원자력발전 등 친환경 연료 발전을 확대하기로 하였다. 에너지산업 계획에서는 친환경 발전의 추가와 더불어 전력수급의 안정성 확보를 위한 일정 규모의 석탄 및 가스발전의 확보가 필요한 만큼, 화력발전소의 효율 향상과 CCS²⁷⁾를 통한 온실가스의 직접적 감축기술 확보, 그리고 전력망 효율화를 위한 차세대 기술 적용을 실천하기로 하였다.

가) 신재생에너지 생태계 조성

저유가 환경의 지속으로 인한 신재생에너지 확산의 어려운 여건에도 불구하고 전 세계에서는 각국의 신재생에너지분야에 대한 공격적인 투자가 지속적으로 증가하고 있다.²⁸⁾ 우리나라 역시 해당 분야에 대한 집중적 투자로 관련 산업의 진보를 일구어냈으나 아직은 신재생에너지가 시장에서 독자적인 자생력을 갖기에는 한계를 지니고 있다.²⁹⁾ 이를 개선하기 위해 정부는 정부 차원에서 선도적 투자를 지속적으로 전개하고 민간 부문의 투자가 일어날 수 있도록 비즈니스 생태계 조성에 주력하기로 하였다.

나) 화력발전소 효율 향상

친환경 연료 확산에 대한 강력한 추진에도 일정비중 이상의 화력발전은 전력계통의 안정적 운영을 위해 필수적이다. 따라서 온실가스 감축목표의 달성을 위해서는 석탄, 가스 등의 화석연료 발전의 효율 증대를 통한 발전분야 온실가스 배출 감축에 대한 고려가 함께 수반되어야 한다. 국내 석탄발전은 세계 최고수준의 1,000MW급 USC(Ultra-Super Critical, 초초임계압) 개발에 성공하였으나 LNG 가스터빈분야는 선진국 대비 열세에 있다.³⁰⁾ 중장기적으로 국내 석탄발전소 성능개선 사업에 USC(초초임계압)를 적용하고 고효율

26) 신재생에너지 : (2014) 6.7% → (2029) 20.1%, 원자력발전 : (2014) 22.2% → (2029) 23.4%, LNG발전 : (2014) 28.7% → (2029) 20.6%, 석탄발전 : (2014) 28.2% → (2029) 26.8%, 석유발전 : (2014) 4.1% → (2029) 0.7%.

27) 이산화탄소 포집 및 저장기술(Carbon Capture and Storage) : 화석연료 발전을 통해 발생하는 이산화탄소가 대기로 배출되기 전에 고농도로 추출하여 압축한 후, 이를 수송 및 저장하는 기술.

28) 2020년까지 세계 재생에너지 신규 설비용량은 728GW로 증가할 전망이며, 이는 전체 신규 발전 설비용량의 2/3 수준(IEA, 2015.10), 선진국뿐 아니라 개도국의 적극적 투자에 따라 2020년까지 증설되는 신재생설비 중 비OECD 국가의 비중은 2/3에 이를 전망.

29) 국내 신재생에너지분야 기술수준은 최고기술 100% 대비 86% 수준에 이르나, 부족한 부존자원과 낮은 전력요금 등으로 보급률은 OECD 국가중 최하위 수준임.

30) 기술수준 비교(최고수준 100% 대비) : 석탄발전(95~100%), 가스발전(20%).



가스터빈 기술 실증을 토대로 향후 해외시장³¹⁾을 선점하기로 하고 국내외 발전소를 대상으로 약 8조원의 새로운 시장을 창출하기로 하였다.

다) CCS

CCS는 미국·캐나다 등에서 상용화하여 가동 중에 있으나, 우리 기술수준은 R&D 실증 수준에 머물러 있으며 관련 기업과 시장이 형성되어 있지 않다. 발전소 및 산업체 등에서 발생하는 이산화탄소를 직접적으로 포집·저장하여 효과적으로 온실가스 감축에 기여하기 위해서, 국내 대규모 실증을 통한 기술력을 확보와 시장 창출, 그리고 이를 바탕으로 해외시장에 진출하는 단계적 추진전략을 실천하기로 하였다.

라) ESS

우리나라는 ESS 핵심인 이차전지분야에서 세계 최고수준의 기술력 및 제조역량을 갖추고 있으나, 고부가가치 영역인 시시스템 통합(SI), 전력변환장치(PCS) 등의 분야는 세계 수준에 못 미치고 있다. 국내 전력산업 전방위에 걸쳐 ESS를 적용, 다양한 실증사례를 확보하고 시장을 확장하는 한편, 고부가 기술 역량 강화를 통해 해외시장 점유를 확대를 추진하기로 하였다.

마) 차세대 송전망

장거리·대용량 송전에 따른 송전손실을 줄이고, 전

력망 효율을 향상시키기 위해 초전도 케이블·HVDC³²⁾의 단계별 실증을 추진하기로 하였으며, 이를 토대로 국가간 이용한 전력계통 연계 등을 통한 해외시장 진출에 힘쓰기로 하였다. 소수의 글로벌 전력업체³³⁾가 대부분의 시장을 차지하고 있는 HVDC 분야에서 전압형 HVDC 기술을 국산화하고, 국내 기술력이 세계 최고 수준에 이르는 초전도 케이블분야를 상용화하는 등 글로벌 경쟁력 확보를 위한 기술 개발을 추진하기로 하였다.

3) 수송분야

온실가스 감축을 위한 수송분야의 주요 정책방향은 전기자동차 확산에 있다. 애플 등의 ICT 기업이 전기자동차 시장에 진출하고 있으며 2030년에는 전기자동차 시장이 1,070만대로 급성장하면서 경쟁이 과열될 것으로 전망되고 있다. 전기자동차가 갖는 장점에도 불구하고 짧은 주행거리, 성공사례 부재 등으로 국내에는 전기자동차가 확산되지 못하고 있다. 따라서 정부에서는 국민이 체감할 수 있는 전기자동차 보급으로 성공사례를 창출하고, 전기자동차 전후방 생태계 강화를 통해 시장의 기반을 조성할 계획이다.

가) 국민 체감 향상과 성공사례 발굴

977.32km² 면적을 갖는 제주도는 주행거리가 짧은 지리적 장점을 갖추고 있어 전기자동차 확산이 용이하며, 풍력과 더불어 친환경 섬으로서 우수한 성공사례가 될 수 있다. 우선 연료비 절감효과가 높은 대중교통,

31) 세계시장 규모 : 석탄(2012년 1,805GW → 2020년 2,096GW → 2030년 2,394GW), 가스(2012년 1,462GW → 2020년 1,883GW → 2030년 2,278GW).

32) 초고압직류송전, High Voltage Direct Current.

33) HVDC 시장점유율 : ABB 50%, SIMENS 30%.



이슈진단

신기후체제 대응을 위한 에너지산업 확산전략 및 향후 정책과제

택시, 렌터카 등을 대상으로 전기자동차를 보급하고 공공기관과 이후 민간까지 확대하여 2030년까지 제주도 내 전기자동차 37만대, 급속충전기 4,364기를 확충할 계획이다. 아울러 이를 내륙에 확산하여 2030년까지 전국에 순수 전기자동차 100만대를 보급하고자 한다.

나) 생태계 활성화 및 기반 조성

전기자동차사업의 성공은 관련 인프라의 뒷받침이 없는 이루어질 수 없는 만큼, 정부는 전기자동차 연관 생태계 기반을 조성하고 강화해 나갈 방침이다. 전기자동차 보험, 중고시장, 튜닝, 검사 및 정비, 부품 재활용 시장 등 연관 산업 생태계를 조성하는 계획을 빠른 시일 내에 추진키로 하였다. 전기 자전거, 오토바이, 화물·특장차 및 농기계 등의 다양한 운송수단에 대해서도 전기 동력의 사용이 활성화될 수 있도록 정책적 지원을 다할 예정이다.

4) 산업분야

국내 산업부문에서는 온실가스 총배출량의 약 34%, 전체 에너지소비의 약 64%³⁴⁾라는 높은 비중을 차지하고 있다. 해외에서는 산업부문에 대한 에너지 효율화 사업은 활성화되어 있으나, 온실가스 감축을 위한 산업공정의 친환경화는 아직 태동단계에 머물러 있다. 이는 온실가스 감축을 위한 신기술 개발이 요구하는

많은 비용의 부담과 개발 결과에 대한 불확실성에 기인한 것으로 정부는 스마트 공장, 신기술 공정, 미활용 열 사용 등 다양한 온실가스 감축수단에 대해 전방위적인 정책·기술 지원을 추진해나갈 계획이다.

가) 스마트공장

공장에 ICT 기술 등을 접목하여 고효율 시스템을 달성한 것을 스마트공장이라 하며, FEMS 등을 포함한다. ICT 기술의 발전과 함께 관련 시장³⁵⁾이 크게 성장할 것으로 전망되나 우리기업의 수준은 세계 최고수준에 많이 못 미치고 있다. 향후 대·중소기업의 상생 협력 지원 강화와 수준별로 정형화 된 스마트공장의 제품화, 그리고 국내 성공을 토대로 한 수출산업화를 추진하고자 한다.

나) 친환경 공정 신기술 개발

국내 온실가스 배출량의 15.1%, 제조업부문의 37.3%를 차지하는 철강공정의 수소환원제철³⁶⁾ 적용, 이산화탄소 10,000배의 온실효과를 유발하는 HFCs 냉매의 친환경 냉매 전환 등 온실가스 배출이 높은 산업을 대상으로 직접적인 감축효과를 내는 공정 혁신을 추진하고자 한다. 이를 위해 우선 수소환원제철 기술 확보, 실 공정 적용을 위한 기술 개발, 그리고 친환경 냉매 활용을 위한 기술 개발 및 물질 개발을 추진할 계획이다.

다) 미활용열 이용

34) 2014년 기준 국내 에너지 총사용량 중 산업부분이 63.8%이며 최근 15년간 매년 3.5%의 증가율을 나타냄(이 중 약 78%의 에너지를 화석연료로 사용).

35) 세계 스마트공장 시장은 2012년 기준 1,552억달러 규모에서 2018년 2,460억달러 규모로 성장할 것으로 전망, 국내시장은 24억 달러로 세계시장의 1.5% 수준이나 향후 연평균 11.2%의 성장 기대.

36) 철강 제조과정에 환원제로 CO 대신 H₂를 활용할 경우 약 10% 이상의 CO₂ 절감 효과가 나타남.



발전소나 산업체 등에서 버려지는 미활용 열을 타 산업의 에너지원으로 재활용하기 위해 열망(thermal grid)을 구축하여 2030년까지 연간 총 2,900만 Gcal의 열에너지 시장의 창출을 추진하고자 한다. 이를 위해 열지도, 열 시장 제도 등 관련 산업의 활성화를 위한 기반을 조성하고, 단계적 열에너지 네트워크 구축을 통한 열거래 실증, 미활용열을 사용한 새로운 사업 모델 개발 등을 추진하고자 한다.

5) 혁신 기반 조성

마지막으로 에너지신산업 확산을 위해 관련 법제도를 정비하는 등의 인프라를 조성하고, 온실가스 감축 및 포집 탄소의 자원화를 위한 핵심 기술개발, 국제 공조를 위한 협력체계 마련 등으로 정부 주도의 에너지신산업 추진에서 민간이 주도하는 시장 중심의 에너지신산업으로 성장을 도모하고, 국내의 성공을 바탕으로 한 해외 진출과 수출산업화 전략을 추진할 예정이다.

5. 에너지신산업의 성공을 위한 향후 정책 과제

가. 에너지신산업 향후 추진과제

에너지신산업 비전 달성을 위해서 정부는 2030년까지의 분야별 중장기 계획을 발표하였다. 에너지신산업이 제시하는 미래 사회에 도달하기 위한 이 계획들은 구체적 실천과제를 통해서 실현해 나아가야 한다. 첫째, 누구나 전력을 생산하여 이를 시장에 판매할 수 있도록 하기 위해서는 에너지 프로슈머가 참여할 수 있는 전력시장의 개방이 필요하다. 소규모 생산자 뿐 아

니라 소비자의 분산자원을 통해 생산되는 다양한 형태의 에너지를 중개하고 거래할 수 있는 시장 개설이 이루어져야한다. 또한 친환경에너지 타운을 확대 지정하고, 제로에너지빌딩의 적용 대상을 고층 및 저층 건물 모두로 확대시켜야 한다.

둘째, 발전부문 탄소배출의 직접적 감축을 위해 신재생에너지 발전을 지속적으로 확대하고, CCS 및 고효율 발전시스템을 도입하여 국내 석탄 발전소에 확대 적용하여야 한다. 아울러 송전 손실을 줄일 수 있는 차세대 송전망을 도입하기 위해 HVDC(초고압직류송전) 등의 실증을 통해 국내 전력망의 효율화를 추진하여야 한다.

셋째로 1차에너지 이용비율이 높은 수송부문의 친환경화를 위해서 전기자동차 도입 여건이 좋은 제주도를 중심으로 전기자동차 전환을 추진하고, 대중교통의 전기자동차 교체를 유도하여 전기자동차의 전국 확산의 기반을 마련하여야 한다. 이후 중고차 시장 및 부품 재활용 시장, 정비전문가 양성, 보험상품 출시 등 시장기반을 마련하고 충전 인프라를 전국에 확산하여 순수전기자동차 등 저탄소 친환경자동차의 확대 보급을 실천하여야 한다.

넷째로 산업부문에서는 스마트 공장을 도입을 확산시켜 산업 공정의 에너지 이용효율 향상을 추진하여야 하고 이를 위해, 대·중소기업의 동반성장과 연계하여 대기업의 온실가스 감축역량이 중소기업의 감축역량과 서로 교류될 수 있도록 하여야 한다. 아울러 현재 탄소기반인 제철기술을 수소기반으로 전환하여 친환경화를 도모하고, 산업부문에서 버려지는 미활용 열을 이용하기 위한 열지도와 거래시장 등의 인프라를 구축하여야 한다.

마지막으로, 에너지신산업의 혁신을 위하여 법적 기반 마련과 요금 등 시장제도 정비, 그리고 민간의 투자를 촉진하고 수출산업화하여 국가 미래 먹거리를 삼을



수 있는 방안들을 실천해 나가야 한다. 투자 활성화를 위한 펀드를 조성하여 민간의 투자와 산업진흥을 유인하고 국내외 프로젝트 및 업체 정보 등을 담은 데이터베이스를 구축하여 시장주체 간의 교류가 일어날 수 있는 장을 제공하여야 한다.

미래를 담은 에너지신산업이 현재로 다가오기 위해서는 우리 사회가 비전을 실현하기 위한 구체적 과제들을 발굴하고 이의 실천을 위해 부단한 노력을 기울여야 한다. 에너지신산업의 추진계획 달성을 위한 실천전략과 향후 정책과제들을 한 단계씩 꾸준히 시행해 나간다면 우리사회에 에너지신산업은 더 이상 비전이 아닌 현실로 다가오게 될 것이다.

나. 에너지신산업의 성공을 위한 제언

에너지신산업은 우리가 당면한 기후 및 에너지문제를 헤쳐 나갈 구체적 대안으로서 우리에게 미래 에너지사회를 향한 중장기 비전을 제시하고 있다. 그러나 정부의 의지를 담은 정책적 추진은 결국, 시장에 기반한 에너지신산업이 본격적으로 태동되고 활성화되기 위한 마중물의 역할에 지나지 않을 것이다. 에너지신산업이 장기적으로 생명력을 지속하기 위해서는 시장이 주도하는 민간 영역에서의 투자가 다시 이익으로 연결되는 선순환 구조가 형성되어야 하고, 정부에서는 이러한 시장 기반을 마련하기 위한 정책들을 이어갈 필요가 있다.

먼저, 에너지신산업의 지속적인 추진과 성공적 목표 달성을 위해서 우리 사회가 갖고 있는 기존 에너지개념의 틀에 대한 혁신을 법적 테두리에 담아내는 일이 우선되어야 할 것이다. 에너지에 대한 혁신활동이 새로운 사업의 진흥과 시장 확산으로 이어지도록 하기 위해, 법제의 틀을 조성하여 시장의 근거를 마련하는

일이 필요할 것이다. 기존의 우리 법체계가 변화하는 에너지의 개념과 정의를 적절하게 수용하고 있는지, 혹여 관련 법령이 에너지 관련 기술과 문화의 발전의 속도에 뒤쳐져 사회 진보의 걸음을 더디게 하고 있지는 않은지에 대한 고찰이 이어져야 한다. 기존 틀에 새로운 조항을 덧붙여만 갈 것이 아니라, 확장된 개념을 포괄할 수 있는 법령체계의 마련이 우리에게 필요한지도 검토해 보아야 할 필요가 있다.

뿐만 아니라, 에너지 자체와 직접적 연관이 없더라도 에너지를 구매하고 이용하는 우리 일상과 관련된 관련 법령이 에너지경제와 산업의 혁신을 원천적으로 차단하는 일은 없는지 검토해보아야 할 필요가 있다. 이를 통해 시장이 성장하고 산업이 진흥될 수 있는, 그리고 궁극적으로 국민 일반의 삶의 질적 제고와 편의 증진에 기여하게 되는 기틀을 마련하는 일을 이루어야 한다. 다음으로는, 다양하고 도전적인 아이디어들이 실험될 수 있는 플랫폼의 제공이 필요하다. 특히 에너지산업의 경우 전력망 등 국가 기간시설의 안전성 보장과 안정적 운영을 위해 이와 연관된 사업모델의 실험이 제한적이다. 실제 에너지망에 연결하여 혁신적 사업모델을 실험할 수 없는 사업자들에게 모의 에너지 그리드 제공을 통해 사업모델을 실증하고 실험할 수 있는 기회를 제공하는 일이 필요할 수 있다. 이로써 보다 많은 기술과 사업모델을 시도할 수 있는 유인을 제공하고, 다양한 아이디어와 혁신을 사회적 논의로 끌어들이 수 있게 될 것이다.

최근 기후변화에 대응하기 위한 국제적 협력과 노력으로 탄생한 신기후체제는 우리 사회의 편익에 맞게 개발되고 발전되어온 기존의 방식과 체제에 새로운 도전 환경을 던져주었다. 온실가스 감축과 지속적인 성장이라는 두 마리 토끼를 동시에 잡아야 하는 중대한 과제를 직면하고 있는 우리에게 다행스러운 점은 우리가 ICT



기술의 선도적 역량 확보와 에너지 효율화와 절약을 통해 새로운 미래 에너지 사회로의 전환을 꾸준히 준비해 왔다는 것이다. 신기후체제라는 제약은 석유·가스 화석에너지가 주도하는 사회에서 다양한 에너지자원이 경쟁하는 사회로의 전환을 통해 에너지시장에서 각국의 경쟁을 격화시키고 있으나 우리에게서는 글로벌 에너지 경쟁사회에서 한걸음 더 도약할 수 있는 기회가 될 수 있다.

향후 에너지신산업은 미래를 대비하는 국제사회의 변화에 대응하기 위한 우리 사회의 구체적 대안으로 정부와 민간이 함께 협력하여 추진해 나아가야 한다. 에너지신산업을 통해 우리 사회가 지속가능한 성장을 영위하기 위한 방안을 모색하고 우리 산업이 새로운 성장 동력을 얻어 경제를 이끌어 나간다면 신기후체제는 우리 산업의 성장을 저해하는 장애가 아닌 새로운 도약을 위한 디딤돌이 될 것이다. 이는 우리 사회는 온실가스 감축과 지구온난화 억제라는 현 시대의 요구에 공감하고 신기후체제가 마련한 새로운 실천과제 달성에 동참할 때 지속 가능하게 될 것이다.

〈외국 문헌〉

United Nations, ADOPTION OF THE PARIS AGREEMENT, 2015.12.12

〈웹사이트〉

unfccc.int/2860.php
www.cop21paris.org
www.energy.or.kr
www.ipcc.ch
www.kita.net
www.me.go.kr/issue/cop21

참고문헌

〈국내 문헌〉

관계부처합동, 新기후체제 대응을 위한 「2030 에너지 신산업 확산전략」 - 2030년 미래비전 달성을 위한 5개년 기본계획, 2015.11.23

외교부, 기후변화 바로알기 [Frequently Asked Questions], 2015.11

한국무역협회 국제무역연구원, “2015년 수출입 평가 및 2016년 전망,” 『Trade Focus』, Vol.14 No.46, 2015.11