



신재생에너지 동향 및 주민참여형 신재생에너지 사업

송승현 _ 녹색에너지연구원 실용화사업실장

기후변화협약 당사국 총회 이후 온실가스 감축 목표의 달성과 관련하여 에너지산업 육성이라는 정부정책과 함께 신재생에너지의 보급, 지역주민의 참여 등 지방정부의 다양한 역할이 면밀히 검토되고 있는 상황으로, 이에 따라 국내외 신재생에너지 동향을 분석하고, 정부정책에 따른 지방정부의 역할을 모색함으로써 지역 주민이 참여하여 지역에너지 자립을 할 수 있는 방안을 검토하고자 한다.

1. 신기후체제(Post-2020) 관련 국내외 주요 동향

가. 제21차 기후변화협약 당사국 총회 개최(COP21)

신기후체제(Post-2020)는 선진국을 대상으로 온실가스 감축의무를 부과한 교토의정서의 한계를 극복하기 위한 체제이며, 2011년 제17차 총회(COP17)에서 2020년 이후 선진·개도국이 모두 참여하는 신기후체제 형성에 합의하고, 2015년 말까지 마무리하기로 결정하였다.

프랑스 파리에서 개최된 제21차 기후변화협약 당사국총회(COP21)는 2주간에 걸친 협상 끝에 2020년 만료 예정인 기존의 교토의정서 체제를 대체하는 파리협정(Paris Agreement)을 채택하고, 선진국의 선도적 역할 강조와 함께 모든 국가가 전지구적인 기후변화 대응에 참여하게 되었다.








〈파리협약 관련 사진〉

협정에서는 국가별 기여방안(NDC)을 통해 스스로 정하는 방식을 채택하여, 매 5년마다 상향된 목표를 제출 하되 공통의 차별화된 책임 및 국별 여건을 감안하여 선진국은 절대량 방식을 유지하고 개도국은 부문별 감축 목표가 아닌 경제전반을 포괄하는 감축 목표를 점진적으로 채택하여 2020년까지 장기 저탄소 개발전략을 마련 하기로 하였다. 또한 5년 단위로 파리협정 이행 전반에 대한 국제사회 공동 차원의 종합적인 이행점검(Global Stocktaking)을 도입하여 2023년에 이를 처음으로 실시하기로 합의하였고, 개도국의 이행지원을 위한 기후재 원과 관련하여 선진국의 재원공급 의무를 규정하고 선진국 이외 국가들의 자발적 기여를 장려할 뿐만 아니라 신기후체제에서 개도국이 감축 의무에 동참하는 것에 대한 기술의 개발 및 이전에 관한 국가들 간의 협력 강화 에 합의를 도출하였다.

나. 주요국의 과감한 에너지정책

글로벌 저유가 추세와 별개로 신기후체제의 출범과 기술혁신에 따라 글로벌 에너지 패러다임의 전환이 가속 화되고 있다. 이에 따라 세계 각국에서는 장기간 투자·운영이 요구되는 에너지산업의 특성을 감안하여 선제적 으로 과감한 투자를 추진 중에 있으며, 미국 등 주요 국가에서는 온실가스 배출이 높은 에너지산업 분야를 중심 으로 과감한 정책의 추진을 시도하고 있다.

〈표 1〉 글로벌 국가 동향

국 가	주요 내용	
	'30년 감축목표(INDC)	에너지 정책 방향
 미국	2005년 대비 26 28% 감축 (목표년도 : 2025년)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 신재생에너지 발전 비중 28% 달성 ('30) * 당초 목표 대비 상향 조정(6%) ▶ 전기차 100만대 보급 목표 발표 (~'15)
 중국	2005년 대비 60 65% 감축 (원단위)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 태양광 100GW, 풍력 200GW 구축 (~'20) * '15년 신규 태양광 발전 17.8GW 목표 ▶ 전기차 500만대 보급 (~'20) * 전기차 1,000억 위안(17조원) 예산투입 ('11~'20)
 일본	2013년 대비 26% 감축	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 태양광 발전 총 68GW 규모 승인 * '16년까지 약 52GW 태양광 설비 구축 예상 ▶ 스마트 미터 1,700만대 보급 (~'17)
 EU	1990년 대비 40% 감축	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 신재생에너지, 전기차 50억 유로 지원 ▶ 전기차 470만대 보급 (英, 獨, 佛, ~'20)
 호주	2005년 대비 26 28% 감축	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 신재생에너지 발전 비중 20% 달성 ('20) ▶ 배출량감축펀드(ERF) 3억불 조성('18~'19)

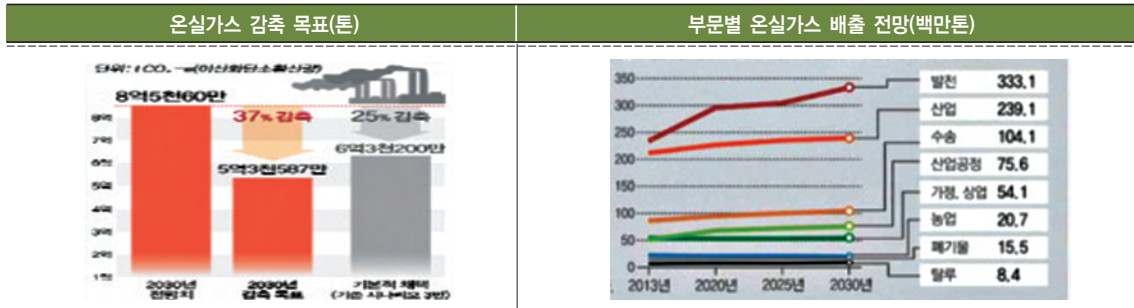
글로벌 기후변화 대응에 따라, 신재생에너지, 에너지 효율화 등 '30년까지 총 12.3조불 규모의 투자가 발생* 될 것으로 전망(IEA : 투자내역 : 신재생에너지 4조불, 수송 · 산업 · 빌딩 에너지효율화 8.3조불)되고 있으며, 신재생에너지, ESS 등 핵심 분야의 기술 향상 따라 단가가 크게 하락되면서, 에너지 신산업 경제성이 확보되기 시작하면서 일부 국가에서는 신재생 에너지, 전기차 부분을 중심으로 에너지 신산업을 통한 혁신이 가시화 되고 있으며, 글로벌 IT 기업을 중심으로 에너지 플랫폼 사업 분야로 영역을 확장하는 추세에 있다.

* (태양광, 원/kWh) 436('11) 174('15), (ESS, 억원/MWh) 14.8('13) 8.2('15)

다. 신기후체제(Post-2020) 관련 국내 동향

신기후체제 출범에 대응하여, 우리나라는 온실가스 감축 목표를 '30년 배출전망치 대비 37% 감축안으로 UN 에 제출하였으며, 국제시장의 활용분 11.3%를 제외하면, 실질적인 감축 부담은 25.7% 수준으로, 이는 우리나라 의 국제적 책임과 기후변화 대응 리더십을 고려한 당초 초안(15 30%) 대비 상향된 목표로 국내 산업의 과감한 혁신이 요구되는 Post-2020 의미의'보다 진전된' 온실가스 감축 목표 제시하게 되었다.

〈표 2〉 온실가스 감축 목표



우리나라는 대부분의 에너지를 해외에 의존(96%)하고 있으며, 국내 수입(5,255억불)의 1/3 이상을 차지하고 있어, 탄소배출이 높은 우리 에너지산업의 구조적 어려움뿐만 아니라 글로벌 수요침체, 중국과의 경쟁격화로 철강, 화학, 자동차 등 수출 중심 주력산업의 수익성 하락으로 새로운 성장동력 발굴이 필요한 시점이다. 정부는 신기후체제 출범에 선제적 대응하고 경제의 새로운 도약을 기회로 활용하기 위하여 "2030 에너지산업 확산전략"을 수립하여 발표하고 에너지산업의 핵심 요소가 되는 ICT 분야(IT 네트워크, 에너지저장장치 등) 기술을 토대로 "신재생에너지+ESS" 등 다양한 융복합 사업 추진을 통해 에너지 신시장 창출을 견인하고 있다.

2. 에너지정책과 에너지산업, 에너지 프로슈머

가. 에너지산업 육성 정책

에너지산업이란 기후변화대응, 에너지안보, 수요관리 등 에너지 분야의 주요 현안을 효과적으로 해결하기 위한 문제 해결형 산업으로, 시장의 흐름에 맞추어 가용가능한 신기술, 정보통신기술 등을 신속하게 활용하여 사업화하는 새로운 형태의 비즈니스군을 의미한다. 이러한 산업은 국민에게는 편리한 에너지절약 방법과 이를 통한 경제적 이익을, 기업에게는 새로운 비즈니스 기회를, 국가에는 효과적인 에너지 수요관리와 온실가스 감축을 제공할 수 있다.

〈표 3〉 4대 분야 에너지 신산업

4대 분야	주요 내용
에너지 프로슈머 (E-Prosumer)	소규모 신재생에너지, ICT 기술 등을 활용하여, 누구나 직접 전기를 생산하고, 소비하는 다양한 유형의 신산업 * 마이크로그리드, 수요자원 시장, 제로에너지빌딩, 친환경에너지타운, 태양광 홈 등
저탄소 발전	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	순수 전기차 제조업과 더불어, 전기차 연관 생태계 활성화를 위한 새로운 산업도 포함 * 배터리스, 충전 서비스, 전기오토바이·자전거, 폐배터리 활용, 전기차 보험 등
친환경 공정	제조 공장의 효율향상·온실가스 대체하는 공정으로 전환하거나, 버려지는 미활용열을 사용하는 신개념 산업 * 스마트공장, 수소환원제철, 친환경냉매, 발전소 온배수열, LNG냉열 등

나. 에너지 프로슈머를 통한 에너지거래 활성화

에너지 프로슈머는 온실가스 감축 대응을 위해 미국, 독일 호주 등 세계적으로 소규모 태양광설비를 보유한 시장이 급속히 확대되고 있으나, 우리나라는 협소한 시장규모와 연관 생태계 미성숙 등에 기인하여 시범사업 수준의 단계에 머무르고 있다. 이에 대응하여 향후 에너지 프로슈머 기반의 전력거래 시장제도를 도입하고 대상별 맞춤형 사업을 발굴하여 확대하는 정책을 시행 중에 있어 이에 대한 지역산업과 연계한 준비가 필요하다.(30년까지 총 발전량 12.8% 확대)

* 에너지 프로슈머(E-Prosumer) : 생산(Production), 소비(Conduction)의 합성어로 에너지를 직접 생산하면서 소비를 하는 주체를 의미

〈표 4〉 온실가스 감축 목표

마이크로그리드	제로에너지빌딩	친환경에너지타운
		
섬, 대학, 산업단지 등	아파트, 상가 등	마을(주민참여형 사업)

민간기반의 에너지 프로슈머는 개인 또는 빌딩에서 직접 생산한 소규모 전력이나 잉여전력을 판매 가능하게 함으로써, 마이크로 그리드 내 자체전력 생산 및 소비시스템을 구축 가능하고 신재생에너지 발전 및 지능형 전력망 등의 활용을 극대화 할 수 있어 이의 제도적 기반 마련을 위해 에너지신산업 특별법 제정 절차가 추진 중에 있다.

다. 신재생에너지, 수요관리, 에너지신산업 관련 정책(한국에너지공단 중심)

2016년도 신재생에너지 정책 및 제도의 가장 큰 변화는 RPS(신재생에너지 공급의무화제도) 사업에 있어서 태양광과 비태양광 시장의 통합이 시행되었으며, 기존 신재생에너지 뿐만 아니라 에너지 수요관리 및 에너지신산업으로의 정책 확대가 이루어지고 있다.

〈표 5〉 신재생에너지 정책 및 제도

신재생에너지 공급의무화제도의 의무공급량 확대	'15년 3.0% → '16년 3.5%
공공기관 신재생에너지설비 설치의무비율 확대	'15년 15% → '16년 18%
태양광 대여사업 활성화	5,000가구 → 7,500가구
공공기관 신재생에너지설비 설치의무비율 확대	'15년 15% → '16년 18%

〈표 6〉에너지 수요관리 정책 및 제도

산업부문	에너지진단, 에너지이용 합리화 자금(LED 지원기준 및 설비 조정), FEMS
기기부문	최저 소비효율제, 효율등급, 불박이 가전
건물부문	단열기준 강화(기존대비 약 25% 상향), 에너지이용합리화 자금(지침 개정)
수송부문	전기차 제도개선안, 연비제도(17년 이후 중대형차 연비제도 시행 준비)
공공부문	공급자 수요관리(외부 구매방식 추가로 효율시장 확대 검토)

〈표 7〉에너지신산업 정책 및 제도

융합시스템 보급사업	소규모 산업단지대상 에너지신산업 융합시스템 보급
전기차 활성화 지원	제주 국제전기자동차 엑스포 지원 및 해외진출 지원
에너지신산업 기반구축 사업화 지원	에너지신산업 유망 중소기업 사업화 지원
에너지신산업 금융지원	친환경에너지자립섬, 전기차 활성화, 기업 사업화 지원



3. 주민참여형 신재생에너지 사업

가. 주민참여를 통한 지역중심의 에너지정책 추진

2023년 국제사회의 이행점검에 대비하여 지금까지 중앙정부 중심의 기후변화 대응 뿐만 아니라 지역의 역할 분담이 대두될 것으로 예상되어지나 광역지자체가 아닌 기초지자체의 경우 예산의 부담으로 이행이 쉽지 않을 것으로 사료되고 있다.

하지만 지역의 에너지 효율성을 도모하고 에너지자립을 목적으로 2012년 제주에너지공사 설립을 시작으로 2016년 경기에너지센터가 개소되었으며, 2017년에는 서울에너지공사가 출범될 예정으로 본격적인 준비에 나서고 있다.

나. 지역특성 극대화를 통한 지자체중심의 에너지 거버넌스 확립

지역에서 육성 가능한 특성있는 신재생에너지원과 에너지산업 분야를 집중 발굴하여 정부정책과 연계한 지역산업의 활성화 정책 수립이 필요하다.

2015년 충청남도 에너지조례 제정에 따라 지역 에너지 위원회의 역할이 강화되었으나 지역에너지 계획 수립을 통한 정책발굴 뿐만 아니라 직접적인 실행을 위한 구심점이 필요한 상황이며, 현재로써는 충남 창조경제혁신센터를 중심으로 태양광 중심의 신재생에너지 및 에너지산업 활성화가 추진되고 있어 이의 실행을 위한 전담 기구의 운영이 필요할 것으로 보인다.

다. 수익성과의 지역주민 공유 시스템 도입

기존 대형발전사업과는 차별화하여 마을단위로 주민이 참여함으로써 수익을 창출하고 민원을 최소화하여 지역적 경쟁력이 확보 가능할 뿐만 아니라 태양광 등 신재생에너지원에 대한 인식개선과 주민참여의 극대화로 사업의 성공적인 수행과 주민복지의 향상에 기여가 가능하다. 이를 위하여 마을단위 협동조합을 설립하고 투자와 수익분배를 추진하기 위한 전문기관이 운영 및 유지보수를 수행하는 성과환류형 시스템의 도입이 필요한 실정이다.

1) (국내) 햇빛발전협동조합을 통해 서울을 중심으로 전국 각지에서 운영중

- 10kW ~ 100kW 규모 햇빛발전소 건립으로 수익창출 및 일자리 창출

2) (해외) 독일 슈나우전력공장(EWS)은 주택단지 열병합발전소와 태양광으로 에너지를 생산 · 판매

- 12년 조합원수 1,830명 발전시설 1,950개 보유

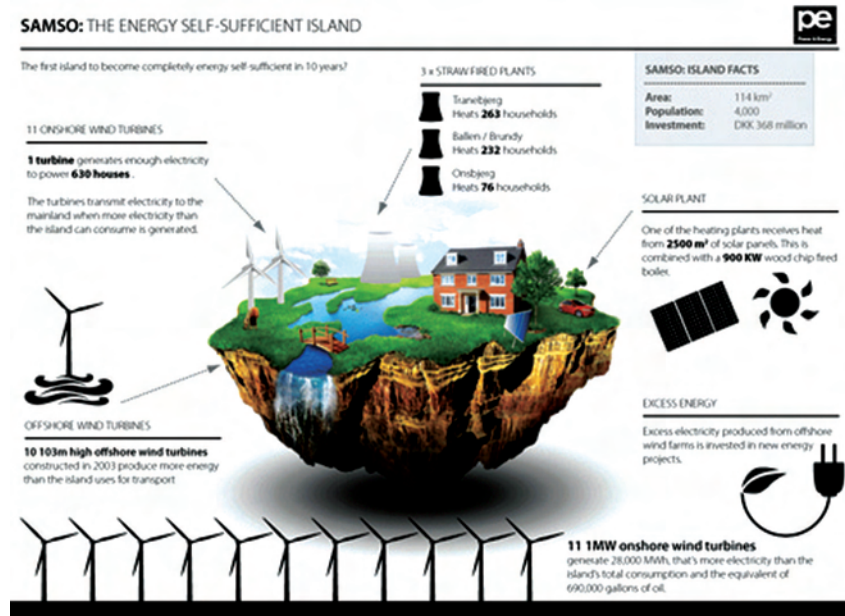
4. 주민참여형 신재생에너지 사례

가. 선진국의 주민참여형 신재생에너지 사례

● 덴마크 삼소(SAMSO)섬

삼소섬은 인구 4,400명으로 풍력, 태양광, 바이오매스 등의 신재생에너지를 생산하며, 특히 전기에너지는 100% 자립화를 달성하였고, 상당부분의 잉여전력은 계통을 통해 섬 외부로 판매하여 수익을 창출하고 있을 뿐만 아니라 성공사례의 탐방을 위해 연간 50만명 이상의 관광객이 섬을 방문하고 있다.

섬에 설치된 신재생에너지원은 육상풍력 11기, 해상풍력 10기가 있으며, 총 에너지 생산량의 40% 잉여전력을 본토로 판매하고 바이오매스를 통해 전체 난방수요의 75%를 감당하고 있다.



〈삼소섬 신재생에너지원 구성 및 활용〉

풍력발전의 대표국가인 덴마크의 경우, 80% 이상이 지역주민(개인 또는 협동조합)에 의해 신재생에너지를 도입하여 운영되고 있다.

● 독일 운데마을

운데마을은 독일의 니더작센 피팅겐 인근에 위치한 마을로 750명의 주민이 거주하고 있으며, 가축분뇨, 음식폐기물, 산림 부산물 등을 활용하여 에너지자립마을을 조성하여 운영 중에 있음. 전세계적으로 유명한 형태로, 주민이 주도하는 바이오매스 타운으로 전기 및 열을 생산·소비하고 잉여 에너지의 판매로 수익창출뿐만 아니라 부산물을 농업에 활용하여 에너지의 활용을 극대화한 사례이다.



〈운데마을전경〉

● 일본 시민풍차발전 등



〈일본 시민풍차발전〉

1980년대 체르노빌 사고이후 일본의 원전반대운동에서 시작되어 절감한 전기요금을 활용하는 그린전기요금제 도입과 그린펀드를 조성하여 2001년 홋카이도 하마돈베즈 현의 시민풍차 “하마카제짱”을 시작으로 2003년 아오모리현 “시민완즈”, 아키타현 “텐오마루”, 2005년 홋카이도 “카제루짱”, “카링푸”를 건설하였다.

시민이 출자하여 시민풍차를 건설하고 NPO(Non-Profit Organization : 비영리단체)가 운영하고 있으며,

대부분 2MW 이하로 1기당 약 20~40억원 정도 투자가 이루어졌음.

나. 국내 주민참여형 신재생에너지 사례

● 서울시 햇빛발전 협동조합

서울시 원전 하나 줄이기 정책의 일환으로 협동조합을 설립하여 공공기관과 학교를 대상으로 재생에너지 발전소 건립사업과 전기판매사업을 추진 중에 있으며, 시민햇빛발전소와 우리집 햇빛발전소가 구성되어 운영되고 있다.

● 풀뿌리 시민단체 “에너지전환”

충북 괴산군에 8.91kW, 충남 청양군에 9kW 등 2개의 회원발전소를 운영하고 있으며 그 외에 3개의 시민태

양광발전소를 운영 중에 있음. 작은 규모이지만 시민의 자발적 출자로 운영중인 대표적인 주민참여형 발전사업으로 평가되어진다.

● 전남햇빛발전협동조합

'15년 전남 순천 에너지자립도시 선포와 함께 지역주민 햇빛발전소 건립을 추진하고 있으며, 단순 발전사업이 아닌 에너지절약교육과 함께하고 패시브하우스(Passive house)마을 조성하고 연계하고 있음. 회원수 350명으로 전남도에서 가장 큰 규모이고 소규모와 100kW급 발전소를 공동운영 중에 있어 주민참여형 발전사업의 조직적인 활동에 이바지하고 있다.

● 친환경에너지타운 조성사업

친환경에너지타운 조성사업은 정부 핵심 개혁과제의 하나로 소각장, 가축분뇨처리장과 같은 혐오·기피시설을 활용하여 신재생에너지를 생산하고 주민소득을 창출함으로써 환경과 에너지문제를 동시에 해결하는 사업으로 2014년부터 기후변화 대응을 위한 신산업 육성을 위해 환경부와 산업부, 미래부 등 각 부처에서 공동으로 추진 중에 있다.

2015년 선정된 순천시 친환경에너지타운의 경우 대규모 태양광발전소를 순천시 기피시설·유휴부지 등에 설치하여 민간기업과 주민의 출자를 통하여 수익을 창출하여 이익을 배분할 뿐만 아니라 수익의 지역 환원을 추진하고 있으며, 순천만 국가정원을 중심으로 친환경에너지타운과 융복합사업을 연계하여 신재생에너지 테마 관광 코스를 구축 예정이다.

성공적인 사업추진을 통하여 연 540만명에 달하는 방문객을 대상으로 추가 방문객 유도 및 지역경제 활성화에 이바지 할 수 있으며, 독일 프라이부르크와 같은 순천만정원과 신재생에너지, 에너지자립마을의 연계 모델로 추진되고 있다.



〈순천시 친환경에너지타운〉

또한 충남 아산시에서는 2015년 환경부 친환경에너지타운으로 선정되어 환경기초시설인 소각장에서 발생하는 폐열을 활용하여 지역주민 중심의 사회적 기업을 설립해 세탁공장을 운영하며, 가축분뇨 바이오가스화시설에서 발생하는 폐열을 곤충사육과 파프리카 재배에 활용함으로써 연간 2억 8,900만원의 주민수익이 예상되며, 곤충생태원과 전망타워와 연계한 관광사업 수익모델을 기대하고 있다.



〈충남 아산시 친환경에너지타운〉

5. 제언

서해안지역은 당진, 태안, 보령, 서천지역 등에 전국 화력발전시설의 50.5%를 차지하는 51기의 화력발전소 뿐만 아니라 현대오일뱅크, 롯데케미칼 등의 석유화학단지가 밀집되어있어 온실가스 및 대기오염물질 배출로 대기오염이 가속화되고 있다. 이를 개선하기 위하여 태양광, 풍력, LNG 등 신재생·친환경 에너지원의 보급 및 확대 활용이 필요한 실정이다.

현재 충남에서는 다수 태양광 사업자들의 난개발로 인하여 지역 주민과의 갈등이 야기되고 있으나 지역 환경에 큰 영향이 되지 않는 범위 내에서 주민 수용성을 고려한 수익창출형 신재생에너지 발전사업을 추진한다면 지역에너지 자립 뿐만 아니라 주민의 복리증대에 기여할 것으로 예상된다.

이를 위하여 지역에너지 자립과 이를 구현할 수 있는 기관의 설립·운영을 추진하고, 전남, 경남 등 타 지역의 신재생에너지 설비와 관련된 사례의 공유 및 협의를 통하여 지역에너지산업의 육성과 함께하여 자립도를 높이는 성과가 고양될 수 있도록 준비하여야 할 것이다. ◀