

건강한 미래를 위한 에너지전환

2020 국가 에너지전환 우수사례 공모대회 보고서

산업통상자원부
KEIA 한국에너지정보문화재단
Korea Energy Information Culture Agency

2020 국가 에너지전환
우수사례 공모대회 보고서

CONTENTS

004
에너지전환 주요 정책

034
에너지전환 우수사례

1

에너지전환 주요 정책

006 에너지가 바꾼 세상
012 왜 에너지전환인가?
026 우리나라의 에너지전환 정책



Chapter 1

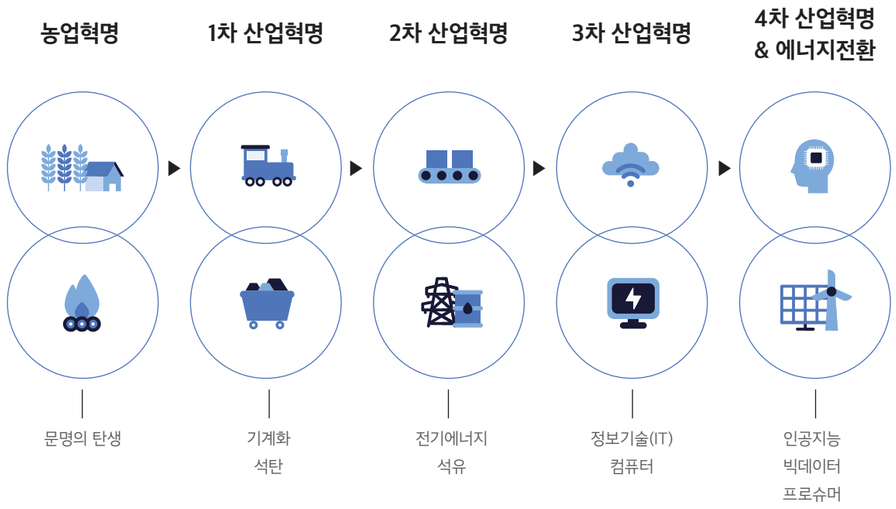
에너지가 바꾼 세상



세상을 변화시킨 에너지원, 석탄

에너지는 우리 생활에 매우 큰 영향을 미친다. 인류는 자연적·사회적 여건에 따라 최적의 에너지를 선택하고 에너지원과 사용 형태를 끊임없이 바꿔나가고 있다. 인류의 역사에서 시대에 따라 어떤 에너지를 얼마나 이용하는지는 지속적으로 변화해왔다. 불과 물의 자연에너지부터 석탄과 석유, 전기로 이어진 에너지원의 변천사는 산업의 형태도 변화시켰다.

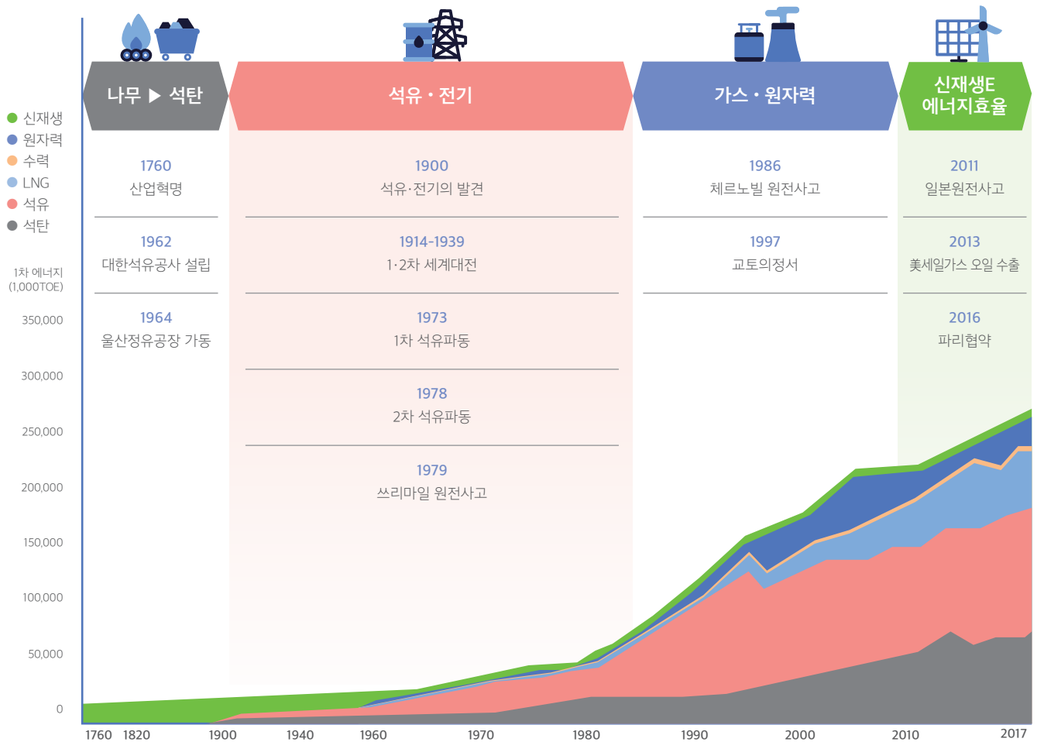
에너지와 산업 변천사



불의 발견은 인류가 집단을 이뤄 국가 시스템을 발전시키는 토대가 됐다. 열에너지로 사용되던 화석연료는 증기기관의 발명을 계기로 사용범위가 넓어졌다. 산업혁명 이전의 열에너지는 추위를 쫓고 음식을 조리해주는, 열의 원천으로서의 역할만 했다. 그러나 석탄의 열에너지를 물리적인 운동에너지로 전환하는 방법을 찾아내면서 화석연료의 열은 공장의 기계를 움직이기 시작했다.

에너지원의 주요 사용처도 금속 제련과 난방에서 내연기관을 가동시켜 다양한 일을 하는 방향으로 확장됐다. 증기동력이 선박이나 기차와 같은 운송수단으로 확대되면서 대량 수송 및 대량 생산이 가능해졌으며, 전 세계적인 산업혁명으로 인류는 역사상 유례없는 번영을 누리기 시작했다. 그러나 석탄을 널리 사용하면서 부작용도 나타나기 시작했다. 석탄은 부피가 크고 무거운 고체연료로 운송비용이 높았다. 또한 이산화탄소, 분진, 황산화물·질산화물 등 대기오염이 발생하고 취급이 불편한 문제 때문에 1900년대부터는 새로운 액체 연료, 석유의 시대가 도래했다.

대표적인 에너지 관련 이슈



20세기는 석유의 시대

석유는 증기기관보다 작으면서도 힘은 더 강한 내연기관을 탄생시켰다. 자동차, 선박, 항공기, 군사용 무기처럼 내연기관을 이용한 운송수단이 개발되면서 세계는 더 가까워졌다. 한편으로는 석유에서 추출한 다양한 물질로 합성섬유와 플라스틱을 만들어내면서 현대 문명의 기반을 이룬 소재 혁명을 이끌었다. 석유의 사용이 늘어나면서 화석연료는 인류의 경제와 사회, 일상생활을 지탱하는 근간이 됐다.

제1차 세계대전(1914~1918)은 20세기 석유가 지정학의 중심에 있음을 입증했다. 전투기와 함대의 연료는 석탄에서 석유로 전환됐다. 석유의 중요성이 높아지면서 유전 지역을 둘러싼 국가 간 확보 경쟁은 점점 치열해졌다. 제2차 세계대전(1939~1945)을 거치면서 석유는 더 많은 전쟁기계에 이용되기 시작했고, 석유는 전략자원의 지위를 확고하게 다졌다.

그러나 20세기 후반 중동전쟁과 이란혁명으로 인한 1, 2차 오일쇼크를 거치면서 석유처럼 편재성이 강한 에너지원에 대한 의존도를 줄이려는 시도가 일어나기 시작했다. 이후 석유 수급 불안정성이 점점 높아지자 세계는 에너지원을 다양화하기 위한 노력을 본격화했다.

간편하게 이용하는 2차 에너지, 전기

이처럼 주요 에너지원이 바뀌는 중에도 중요한 에너지로서 자리를 지킨 것이 있으니, 바로 전기다. 전기는 발전소를 짓고 송전선을 연결하면 지속적으로 전력을 공급할 수 있고, 전자기유도와 같은 원리를 이용해서 기계장치의 움직임으로부터 손쉽게 만들어낼 수 있다. 이처럼 생산과 유통, 사용이 편리하다는 장점 덕분에 전기는 발견된 지 얼마 지나지 않아 보편적인 에너지원으로 자리잡았다.

전기는 산업의 생산체계를 크게 변화시켰다. 20세기 초에는 전기로 간편하게 조절되는 컨베이어벨트를 기반으로 대량생산 체제가 마련되면서 '2차 산업혁명'을 이끌었고, 20세기 후반에는 컴퓨터와 정보기술(IT) 보급으로 자동화 공정이 가능해지면서 '3차 산업혁명' 시대가 열렸다. 전기는 일상도 크게 바꿨다. 냉장고는 식품의 변질을 줄이고 식품 유통망을 대폭 확대시켜 인간의 평균 수명을 늘리고 식생활에 변화를 가져왔다. 세탁기와 청소기는 가사노동을 줄여 여성의 사회 진출에 기여했으며, 엘리베이터는 도시의 수직적 발전을 촉진시켰다. 컴퓨터는 정보혁명으로 일상과 산업에 근본적인 변화를 유도했다. 전기의 상용화는 전자기기 사용 급증, 전기차 보급, 건물 냉난방, 공장의 제조 공정 등 다방면으로 수많은 혁신을 연쇄적으로 일으켰다.

4차 산업혁명이 완성한 신재생에너지

전기의 활동 영역이 늘어남에 따라, 전기를 만드는 에너지원도 석탄, 천연가스, 원자력 그리고 태양과 바람 등 자연을 이용한 재생에너지와 수소, 연료전지 등으로 다양해지고 있다. 특히 1, 2차 석유파동 이후, 세계 각국은 에너지 안보에 대한 심각한 위협을 느끼고 석유의 대체 에너지를 찾기 위해 노력하면서 가스와 원자력, 신재생에너지의 중요성이 부각되기 시작했다.

이에 따라 1990년대 초반에는 세계 원자력 발전량이 급격히 증가한 데 이어, 2000년 이후 탈석탄 및 탈원전 기조로 인해 글로벌 가스 수요가 가파르게 상승했다. 최근에는 글로벌 기후변화 대응과 잇따른 원전사고로 태양, 바람, 수소, 연료전지와 같은 신재생에너지가 주목받고 있다. 재생에너지의 발전단가가 낮아지고 관련 투자가 증가하면서 글로벌 전력시장 전체 발전량 중 재생에너지 발전 비중은 점점 늘어나는 추세이다.

현재 신재생에너지는 4차 산업혁명에 힘입어 빠르게 발전하고 있다. 빅데이터와 네트워크, 정보통신기술(ICT)에 기반한 기술 혁신이 에너지 산업을 이전과 다른 방향으로 바꿔놓았다. 에너지전환의 흐름은 에너지원의 변화 외에도 에너지 소비 및 전달체계와 관련된 산업 전반까지 획기적으로 변화시킬 것으로 예상된다.

이러한 변화는 실제 기업 경영에서도 포착된다. 기업활동에 필요한 에너지의 100%를 태양광, 풍력과 같은 친환경 재생에너지원으로 생산된 전력만으로 충당하겠다는 'RE100'을 자발적으로 선언하고 실천하는 기업들이 늘어나고 있다. 애플, 페이스북, 구글은 이미 100%를 달성했으며, BMW, 폭스바겐, GM, 월마트 등과 같은 기업들도 제품의 생산과 유통에 필요한 에너지를 100% 재생에너지로 사용하겠다고 선언하고 약속대로 이행 중이다. 가장 큰 전력 소비자 중 하나인 IT기업의 에너지 시장 진출도 활발한데, 구글, 애플 등은 에너지 자회사를 설립하여 재생에너지를 생산·판매하고 있으며, 테슬라는 태양광, 가정용 ESS를 출시해 종합 에너지기업으로 변모하고 있다.

에너지전환을 향한 각국의 노력

기후변화에 대응하려는 세계 각국의 공동 노력도 에너지원을 변화시키는 중요한 요인 중 하나다. 1997년 선진국에 온실가스 감축의무를 부과한 교토의정서가 합의된 이후, 세계 각국은 기후변화의 심각성을 인지하고 교토의정서보다 강화된 협정인 파리기후협약을 2015년에 체결했다. 선진국과 개도국이 포함된 195개 당사국은 2021년부터 온실가스 감축 의무를 이행하여 지구의 평균기온 상승을 섭씨 2도 이내로 억제하는 신기후체제를 맞는다.

이에 따라 주요 선진국을 비롯하여 여러 나라에서 에너지 효율을 개선하려는 노력이 동시다발적으로 이어지고 있다. 독일은 2014년 2월 제정된 '에너지효율에 관한 국가 행동 계획'을 통해 1차 에너지 소비를 2050년에는 2008년 대비 절반으로 줄이는 것을 목표로 하고 있으며, 미국은 2009년부터 'Better Plants Challenge'를 통해 참여기업이 10년 이내 에너지원단위를 25% 개선하는 프로그램을 추진 중이다. 일본 또한 2018년 발표된 '제5차 에너지기본계획'에서 최종에너지 소비를 2013년 3.5억KL 대비 2030년 0.5억KL만큼 감축하는 것을 목표로 하고 있다.

2020년 상반기 전세계를 강타한 코로나19는 이러한 움직임을 가속화하고 있다. 코로나19로 국제 질서와 산업 구조가 변화하면서 이에 대응하여 청정에너지 산업을 새로운 돌파구로 삼은 것이다. 이에 따라 유럽연합이 최근 기후위기 비상사태를 선언하고 영국과 프랑스 등이 2050년 탄소제로 입법화에 나선 데 이어, 에너지전환을 위한 정책적 조치와 산업계 재편이 유럽 전반에 걸쳐 이루어질 전망이다. 이러한 변화는 무역상대국에 탄소 감축을 요구하는 관세인 탄소국경세 부과와 같은 규제로 무역, 산업 등에 영향을 미친다. 에너지는 온실가스 배출의 대부분을 차지하고 있어, 기후변화 대응을 위해 신재생에너지 및 에너지효율의 중요성이 더욱 커지고 있다.

세계의 변화를 따라잡다. 대한민국 에너지전환

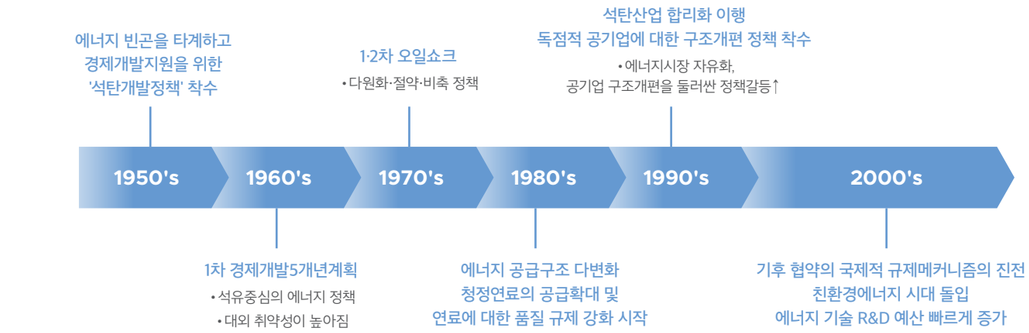
우리나라 에너지 정책 패러다임도 세계적 흐름에 따라 지속적으로 변화해왔다. 1950년대 에너지빈곤 문제를 타개하고 급격한 경제성장을 뒷받침하기 위해 '석탄 개발 정책'이 시작됐으며, 1960년대 들어 '1차 경제개발5개년계획'에 따라 석탄에서 석유로 주요 에너지원을 전환했다.

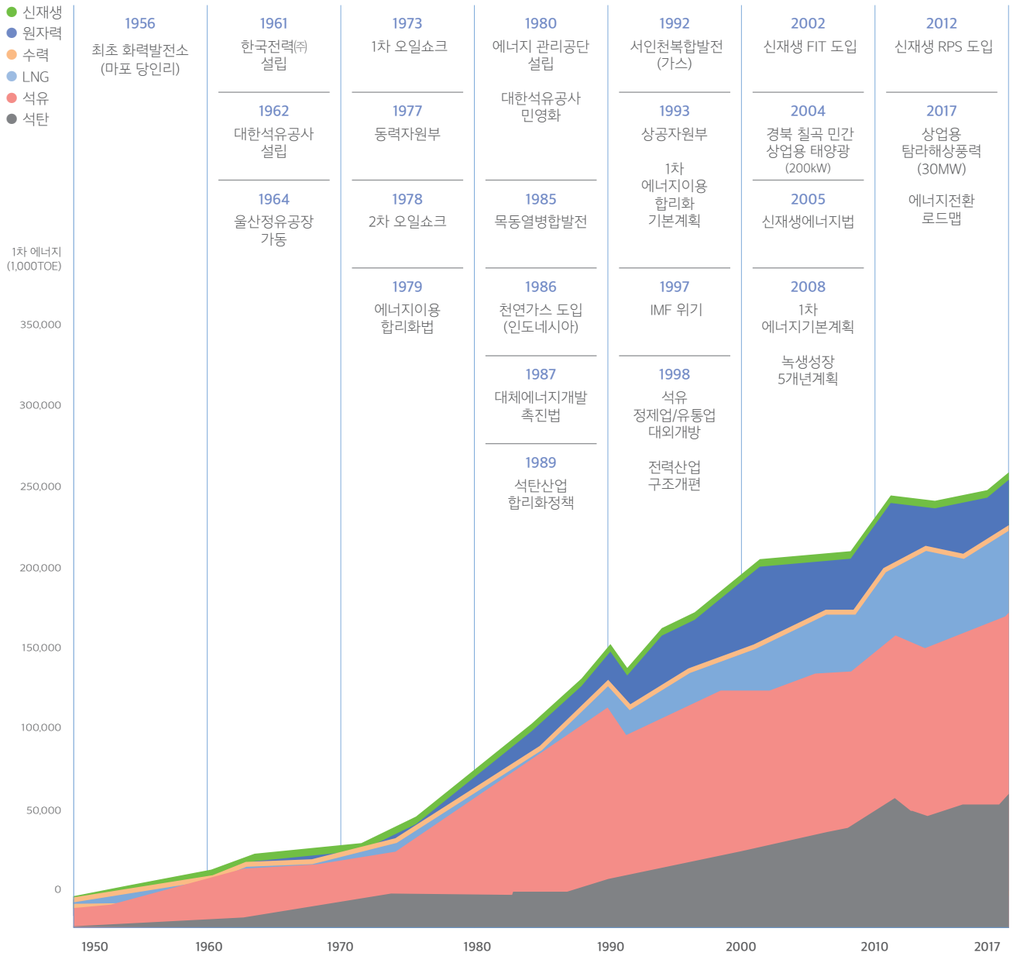
그러나 1970년대 두 차례의 오일쇼크와 고유가로 인한 경제위기, 석탄 채굴로 인한 환경오염과 같은 문제를 겪으면서 에너지원을 다변화할 필요성이 커지자 석유 중심 에너지 체제의 대안으로 원자력이 대두됐다. 1978년 고리원자력 1호기가 국내 처음으로 상업 운전을 시작하면서 시작된 우리나라의 원자력은 1980년대의 급성장을 뒷받침했다.

한편 1970년대 오일쇼크를 겪고 탈석유 전원정책 추진 과정에서 원자력발전 외에도 1983년 유연탄 발전, 1986년 천연가스 발전이 도입되어 에너지 공급구조가 다변화됐다. 이처럼 안정적으로 충분한 전력을 공급할 체계를 마련한 덕분에 에너지다소비 산업을 증설함으로써 산업 발전을 견인할 수 있었다. 국민소득이 지속적으로 성장하면서 1980년대 말 이후 에너지·전력 소비가 급증하고 유연탄 및 LNG 소비 비중이 늘어났다.

2000년대 들어서는 기후변화 대응에 초점을 맞춘 친환경에너지 시대가 열렸다. 정부는 2008년부터 '제1차 에너지기본계획'을 수립해 에너지시스템 전반을 국가 차원의 정책과제로 운영하기 시작했다. '제1차 에너지기본계획'에는 '저탄소 녹색성장 구현' 등 미래지향적 에너지 정책 방향이 담겼다. 2010년대 들어서는 기후변화 대응에 대한 요구가 커지는 한편, 2011년 후쿠시마 원전사고를 계기로 원전 안전에 대한 우려가 커지면서, 안전하고 지속가능한 청정에너지로의 전환 정책에 한층 가속도가 붙었다. 2020년에는 에너지전환과 친환경 경제회복을 결합한 '그린뉴딜' 정책을 추진함으로써 코로나19 유행에 따라 변화할 '포스트 코로나' 시대를 대비하고 있다.

연도별 주요 에너지 정책





1

에너지전환
주요 정책

Chapter 2

왜 에너지전환인가?



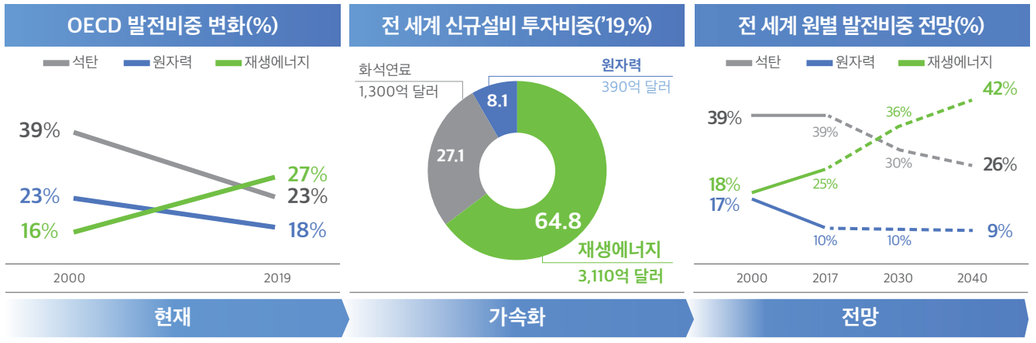
에너지전환은 1980년 독일에서 등장한 개념이다. 독일은 1970년대 석유파동을 거치면서 다양한 발전방식을 모색하기 시작했다. 그중 하나가 바로 증기 터빈을 이용하는 기존 방식과는 전혀 다른 발전방식, 재생에너지였다. 특히 1980년대 체르노빌 원전사고 이후 원자력에 대한 우려가 커지면서 학술적으로도 에너지전환과 관련된 논의가 활발해졌다.

1980년대의 에너지전환은 자연적·사회적 여건에 따라 최적의 에너지를 선택하는 좁은 의미에 한정된 경향이 있었다. 그러나 다양한 연구와 사회적 변화를 거치는 동안 에너지전환은 그 의미가 확장됐다. 2000년대 들어 에너지전환은 화석연료 감축을 핵심으로 하는 에너지 공급 시스템의 변화 외에도 에너지 효율 향상, 분산형 발전, 에너지 기본권과 같은 개념이 추가돼 에너지를 기반으로 한 사회·경제 시스템 전반을 아우르는 개념으로 발전했다. 현재 에너지전환은 소비, 공급, 전달체계를 혁신해 안정적으로 친환경 에너지를 공급하고, 신산업 육성을 통해 일자리를 창출하는 성장 동력원으로 인식되고 있다.

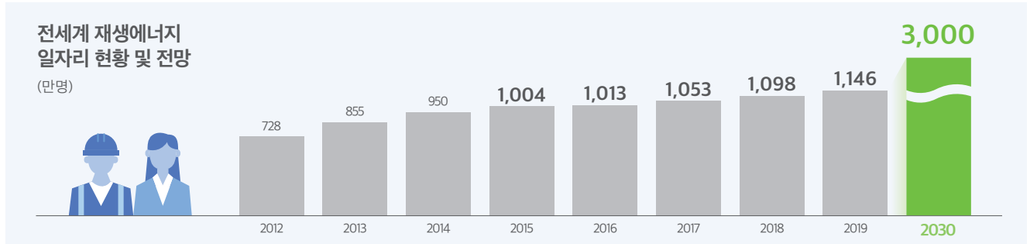
변화의 한가운데, 세계의 에너지전환

에너지전환은 국가 차원의 에너지 정책에서 중대한 변화를 이끌었다. 안전하고 깨끗한 에너지가 각국 에너지정책의 화두로 부상하면서 석탄, 원전 비중은 감소하고 재생에너지의 신규 건설 및 투자는 증가하고 있다. OECD 국가들의 발전 비중은 2000년 기준 석탄(39%), 원자력(23%), 재생에너지(16%) 순에서 2019년에는 재생에너지(27%), 석탄(23%), 원자력(18%) 순으로 뒤바뀌었다.

<출처: IEA>



<출처: IRENA('20.9)>



연평균 석탄발전 설치량도 2006년 120GW를 정점으로 매년 감소하고 있다. 이는 세계 석탄발전 총량에 영향을 미쳐 2022년 기준 2,100GW에서 2040년 1,500GW까지 축소될 것으로 전망된다. 전 세계 신규설비 투자 비중도 2019년 기준 재생에너지가 전체 투자액의 64.8%인 3,110억 달러를 기록, 에너지전환이 가속화되고 있음을 알 수 있다. 국제에너지기구(IEA)는 2040년 발전비중으로 재생에너지 42%, 석탄화력 26%, 원자력 9%를 전망했다. 2017년과 비교하면 재생에너지 비중이 각각 2.21배, 1.68배 증가한 수치다.

발전방식의 변화는 일자리의 변화를 수반한다. 점차 비중이 확대되고 있는 재생에너지의 경우 에너지 생산과 소비 체계를 바꿔 고용효과를 높일 것으로 예상된다. 국제재생에너지기구(IRENA)에 따르면 2019년 기준, 재생에너지 분야 고용인구는 세계적으로 1,146만 명에 이른다. 일자리 증가세는 해마다 이어져 2030년에는 3,000만 명으로 증가할 전망이다. 분야별로는 태양광 분야의 고용창출 효과가 가장 크다. 2019년 기준, 태양광 분야 일자리는 전년 대비 4% 증가해 약 380만 개에 달하며 바이오연료와 풍력, 수력 등도 새로운 일자리 창출에 기여하고 있다.

2018-2019년 재생에너지 산업별 고용 인구
2018-19ESTIMATED DIRECT AND INDIRECT JOBS IN RENEWABLE ENERGY WORLDWIDE

<출처 : Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2020>

단위 : 천명

	전 세계	중국	브라질	인도	미국	유럽연합
태양광	3,755	2,214	43	204	240	127
액체 바이오연료	2,475	51	839	35	297	239
수력	1,957	561	213	367	22	78
풍력	1,165	518	19	63	120	292
태양열 냉·난방 (SHC)	823	670	44	23.8	5	36
액체 바이오연료	764	188		58	51	392
바이오가스	342	145		85	7	75
지열에너지	99.4	3			9	40.6
태양열 (CSP)	29.5	11			5	
계	**11,459**	**4,361**	**1,158**	**824**	**756**	**1,317**

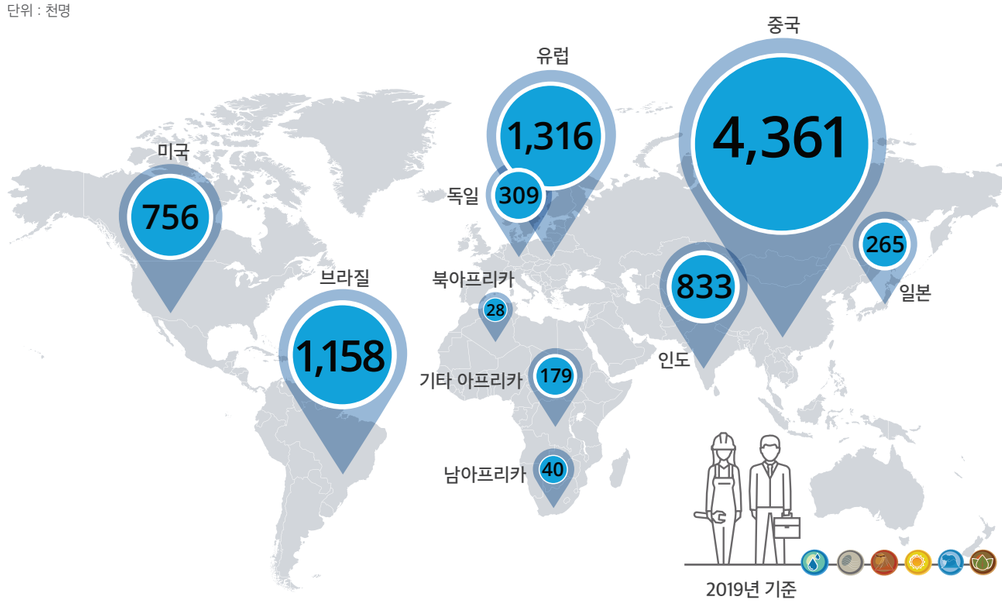
IRENA
International Renewable Energy Agency



2019년 국가별 재생에너지 일자리
RENEWABLE ENERGY EMPLOYMENT IN SELECTED COUNTRIES

<출처 : Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2020>

단위 : 천명



IRENA
International Renewable Energy Agency

Source: IRENA jobs database.

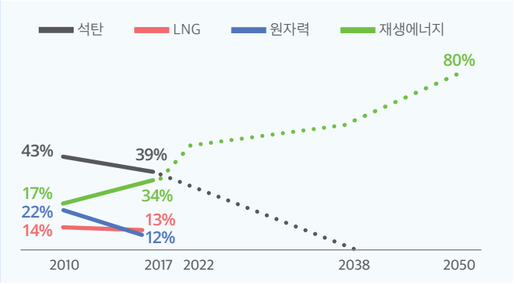
미래의 에너지를 준비하는 세계 주요 국가들

독일은 에너지전환의 선두 국가로 손꼽힌다. 러시아를 제외한 유럽지역에서 에너지 소비 1위 국가인 독일은 규모를 앞세워 유럽과 전 세계 에너지전환에 막대한 영향을 끼치고 있다. 독일 에너지 정책은 기후변화협약 대응은 물론, 화석연료 고갈을 대비한 에너지원 다변화와 에너지 공급의 안정성 및 경제성 확보라는 중장기적 전략에 기반을 둔다.

1998년 재생에너지법을 발효한 독일은 2050년까지 재생에너지 발전 비중 80%를 달성하는 것이 목표다. 2018년 기준, 독일 전체 전력 중 재생에너지가 차지하는 비중은 36%로 프랑스, 영국 등 주변 국가보다 높다. 독일에서 가장 비중이 큰 재생에너지는 풍력으로, 전체 전력 생산량의 25.2%를 차지한다. 이러한 변화에 힘입어 독일은 2003년부터 전력 순수출국으로 전환한 데 이어, 전력 수출 규모도 점차 확대되고 있다. 이에 더해 2020년에는 수소경제 전략을 발표하고 재생에너지를 통한 그린 수소 확보 방안을 마련 중이다. 2050년까지 약 90억 유로를 투자하여 수소생산 설비 인프라를 확충하고 다양한 산업 분야에 수소 에너지를 활용하는 것을 목표로 한다.

독일

- '22년까지 모든 원전 폐쇄
- '38년까지 모든 석탄발전 폐쇄
- '50년 재생에너지발전비중 80%

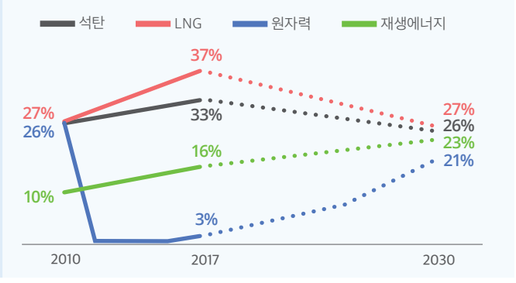


일본은 2018년 5차 에너지기본계획을 발표하여 3E+S(안보, 효율, 안전)을 중심으로 에너지전환을 추진하고 있다. 일본의 에너지 자급률은 2016년 기준 약 8%에 불과하며 재생에너지 발전비중 또한 2018년 기준 약 9%로 석유, 석탄 등 화력발전(75%)에 비해 낮은 편이다. 일본은 온실가스 감축에 대응하고 에너지 공급의 안전성을 높이기 위해 재생에너지를 주력 에너지원으로 설정했다. 목표는 2030년까지 신재생에너지 비중을 22~24%로 높이는 것이다.

일본 역시 수소를 이용하여 재생에너지의 활용성을 높일 계획이다. 수소는 재생에너지 등 다양한 에너지원으로부터 생산된 에너지를 저장하고 수송하는 데 편리할 뿐 아니라, 천연가스처럼 직접 연료로도 사용 가능하여 다양한 분야에 활용할 수 있다. 일본 정부는 2030년까지 수소차 80만 대, 충전소 900개 소, 가정용 연료전지 530만 대 보급을 목표로 하는 '수소기본전략'을 채택했다. 이에 비해 후쿠시마 원전 사고로 안전을 최우선 과제로 삼은 원자력발전의 경우 50%에서 20~22%로 대폭 축소된 목표치를 설정했다.

일본

- '30년 원전 발전비중 20~22%
- '30년 재생에너지 22~24%



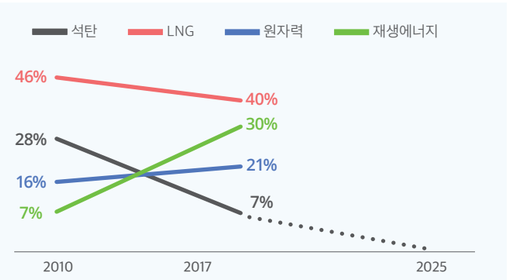
영국은 G7 국가 중 최초로 '2050년까지 탄소중립국이 되겠다'고 선언했다. 2008년 '기후변화법'을 제정해 2050년까지 온실가스 배출량을 1990년 대비 최소 80% 줄인다는 계획이다. 이를 위해 2017년 '청정성장전략'을 발표하여 저탄소 경제성장을 위한 중장기 전략을 세웠다. 영국은 크게 산업, 가정, 수송 세 부문으로 나눠 탄소 감축안을 구체화했다. 특히 저탄소기술과 에너지 산업을 연계해 경쟁력을 높인다는 구상이다.

영국은 성공적인 에너지전환을 위해 에너지효율 향상과 저탄소 운송수단 확충에 노력하고 있다. 에너지다소비 업종의 효율 증진을 위해 1,800만 파운드의 예산을 책정했고 2030년까지 산업용 에너지 효율 20% 향상을 추진하고 있다. 운송수단의 경우 전기자동차의 인프라 확충 및 배터리 성능 향상 연구 개발을 지원하고 있다. 그 결과 영국은 1990년 이후 경제 규모가 3배 가량 성장하는 동안 탄소배출은 40% 이상을 저감하는 성과를 달성했다(2019년 기준). 특히 2012년 녹색투자은행을 설립한 후 2015년 기후 관련 금융리스크 체계를 마련하는 등 녹색금융 허브로의 도약을 꾸준히 추진 중이다.

재생에너지 보급과 탈석탄에도 적극적이다. 2030년까지 재생에너지 발전 비중을 30%로 높이고 2025년까지 석탄발전소 6기를 순차적으로 폐쇄한다는 계획이다. 10여 년 전까지 영국의 화석연료 발전 비중은 80% 정도를 차지했지만 재생에너지 발전량의 꾸준한 증가로 2019년 재생에너지는 화석연료를 넘어 가장 비중이 큰 전력원이 됐다.

영국

- '30년 재생E 전체 에너지의 30%
- '25년까지 석탄발전 완전 폐쇄
- '35년까지 13기(14GW) 원전 건설

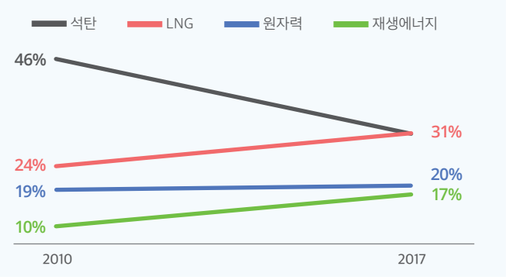


세일혁명으로 세계 최대 석유가스 생산국이 된 **미국**은 자국의 풍부한 자원개발 확대를 통한 경제성장과 고용창출을 추진 중이다. 트럼프 취임 후 미국은 파리협약탈퇴, 청정전력계획 폐지 등 환경 관련 규제를 완화하거나 폐지하고 있다. 하지만 주정부 차원에서 기후변화 대응 노력은 지속되고 있으며 규제 완화에 대한 반대 의견도 꾸준히 제기되고 있다.

캘리포니아주는 2050년까지 온실가스 배출량을 1990년 대비 80% 감축하기 위해 2045년까지 재생에너지 비중을 100%로 확대하는 목표를 수립했고, 뉴욕주도 2030년까지 재생에너지 비중을 70%로 늘리고 2050년까지 탄소중립을 달성하겠다는 목표를 발표했다. 미국 에너지정보청은 2050년 재생에너지 비중이 석탄과 천연가스, 원자력을 넘을 것으로 예상하고 있다. 2020년부터 2025년까지 153GW 규모의 신규 태양광·풍력 발전설비가 증설될 것으로 보이며 2019년 재생에너지 소비는 1985년 이후 134년 만에 처음으로 석탄 소비를 초월했다.

미국

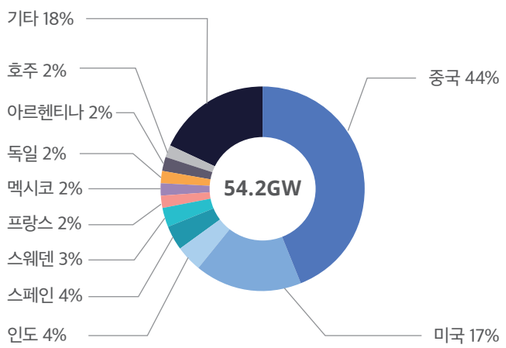
- 재생에너지, 가스 발전 지속 확대
- 캘리포니아 '45년 100% 탄소 제로화
- 원전건설 재개(4기중 2기 중간)



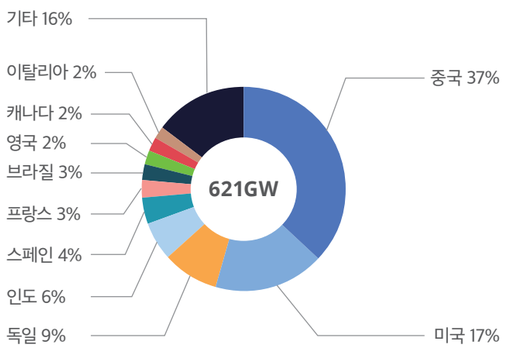
2019년 국가별 육상풍력(위) 및 해상풍력(아래) 설치 용량 및 비중

<출처 : 세계풍력에너지협의회(GWEC), Global Wind Report 2019>

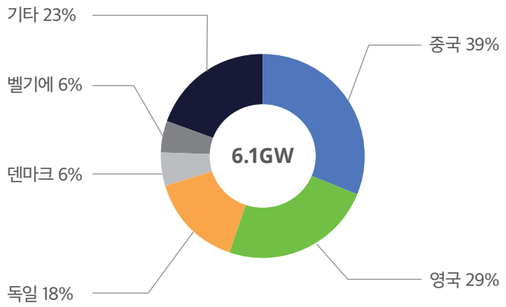
육상풍력 신규 설비용량



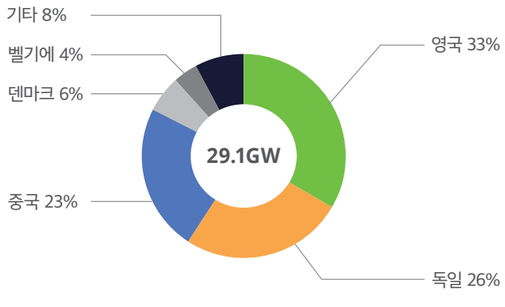
육상풍력 누적 설비용량



해상풍력 신규 설비용량



해상풍력 누적 설비용량



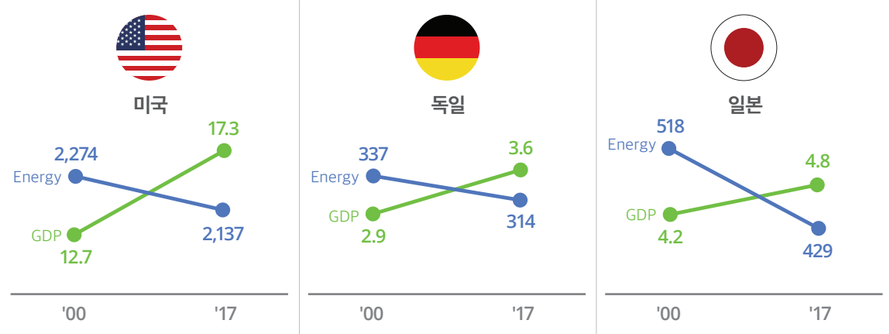


우리나라는?

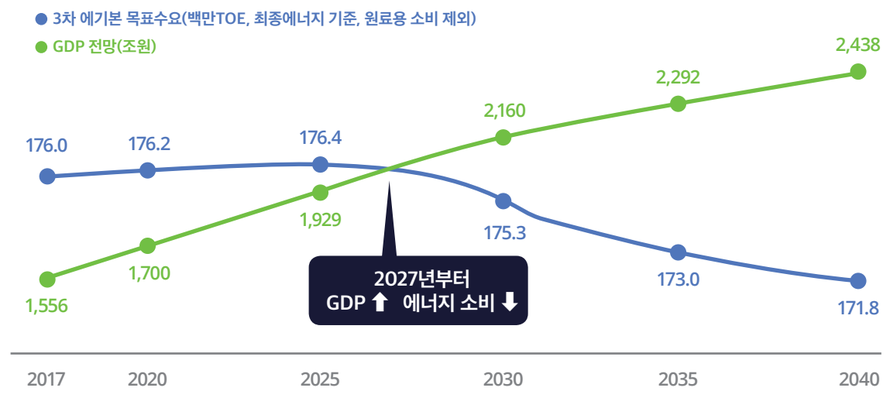
우리나라에 에너지전환이 필요한 이유

우리나라의 에너지 수입의존도는 2020년 2월 기준 93.1%로 약 107억 2천만 달러에 달한다. 세계 12위인 GDP(2019년 기준)에 비교할 때 에너지 소비량은 세계 6위 수준으로 경제 규모와 소득 수준과 비교하면 에너지 소비 수준이 높다. 최종에너지 소비 중 가장 큰 비중을 차지하는 것은 산업부문으로 2020년 기준 57.7%이다. 1990년대부터 연평균 약 10.2% 증가했으며 수송과 공공분야 역시 각각 7%, 3.3%씩 늘어났다. 특히 수송부문의 에너지 소비는 승용차 등록 증가세에 따라 꾸준히 증가해왔다. 특히 OECD 주요 국가들의 에너지 소비가 꾸준히 감소하는 반면 우리나라는 에너지 소비가 증가하고 있다. 이러한 상황은 우리나라의 에너지전환이 비슷한 수준의 선진국에 비해 더디다는 사실을 보여준다.

주요국 GDP(조$, PPP), 1차에너지 소비(백만TOE) 변화 (IEA)



한국의 GDP 성장과 에너지소비 전망

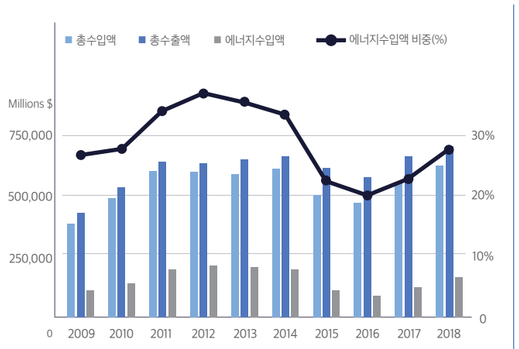


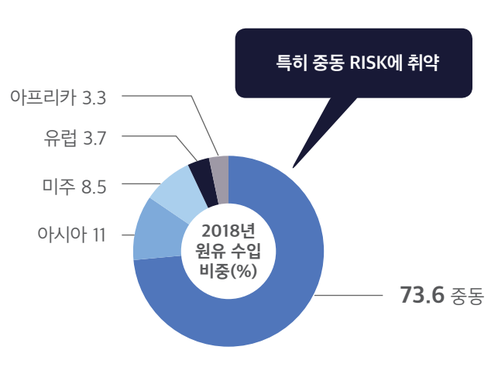
에너지 안보와 안정적 에너지 수급

에너지 수입의존도가 높을 경우 해외 리스크에 취약하다. 우리나라의 에너지 해외 의존도는 1990년대 중반부터 90% 이상으로 국제 에너지 가격 변동에 영향을 많이 받는다. 특히 1차 공급에너지의 36.3%를 차지하는 원유는 수입의 약 68.9%(2020년 2월 기준)를 중동에 의존하고 있다. 2018년의 81.7%에 비하면 중동 의존도가 많이 개선되기는 했지만, 여전히 중동지역의 정세가 불안해질 경우 석유공급의 차단 가능성이 높아져 에너지의 안정적 수급이 불가능해진다. 국가의 작동과 경제활동에 필수적인 에너지 안보가 위협당할 수 있는 것이다.

전통적인 전력공급 방식도 개선이 필요하다. 우리나라는 경제성과 안정성, 효율적인 전력망 관리를 위해 대규모 중앙집중형 발전소부터 전력을 공급받는 전력 시스템을 유지해왔다. 대규모 중앙집중형 발전방식은 급작스러운 전력 수요 급증이나 발전소의 불시 정지 등에 취약하다. 안정적인 전력공급을 위해서는 분산형 전원의 보급 확대와 에너지효율 향상이 필수적이다. 분산형 전원은 수요지와 근거리에 설치되어 송배전 인프라 건설비용 및 운영관리 비용을 낮출 뿐 아니라, 부지 선정에 대한 주민들의 저항이 적으며 지역별로 독립적인 전력 공급이 가능한 이점이 있다.

에너지 수입액 및 우리나라 전체 수출·수입액 <출처 : 석유수급통계정보>





대규모 중앙집중형 발전 방식의 변동성 RISK <출처 : 석유수급통계정보>

발전원별 변동성 월간 이용률 기준 (2015.1.~2019.4.)

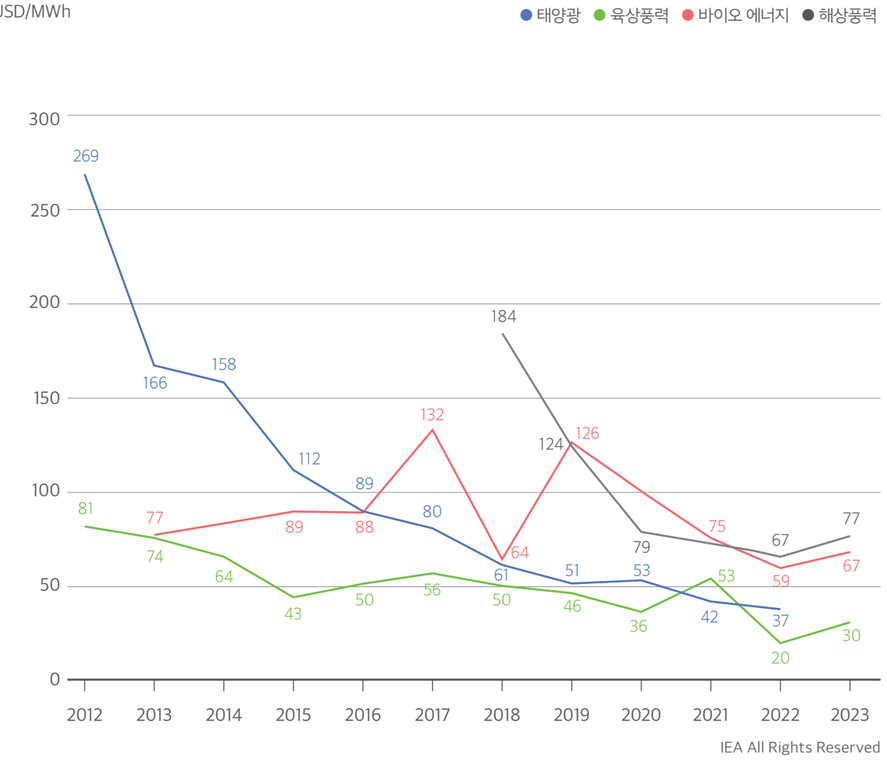
이용률(%)	원자력	석탄	가스(복합)	신재생(수력 제외)
평균	79.3	81.7	39.8	33.0
표준편차	10.5	10.1	6.3	3.2
변동계수	13.3	12.4	16.0	9.9

경제적인 에너지 생산과 소비

재생에너지 가격은 규모의 경제와 기술혁신으로 꾸준히 하락할 전망이다. 2019년 기준 전 세계 전체 전력발전 중 재생에너지 비중은 27%지만 2040년에는 40%로 예상된다. 국제에너지기구(IEA)에 따르면 2012년에서 2017년까지 재생에너지의 균등화발전비용(LCOE)은 큰 폭으로 하락했다. 태양광발전은 약 65%, 육상풍력은 약 15%, 해상풍력은 25% 줄었다. 태양광의 전세계 평균 LCOE는 2030년에 메가와트시(MWh) 당 70달러 이하로 떨어질 것으로 예상된다. 이는 2017년 가격보다 40% 낮아진 수치다. 육상풍력의 평균 LCOE는 5~15%정도 완만하게 줄어들고, 해상풍력은 기술발전으로 최대 발전용량과 발전 성능이 개선돼 2030년까지 평균 발전단가가 30% 이상 낮아질 전망이다.

독일의 육상풍력과 태양광 발전 비용은 가스복합발전에 비해 저렴(2019년 기준)하고 미국의 풍력과 태양광의 가격경쟁력은 원자력보다 높다. 영국의 해상풍력과 태양광의 가격 경쟁력은 가스복합발전보다 높고(2020년 기준), 육상풍력도 가격 경쟁력을 지속적으로 확보하고 있다. 각국의 정책적 지원과 보급 확산·기술 개발로 재생에너지의 균등화 발전비용은 지속적으로 낮아지고 있다.

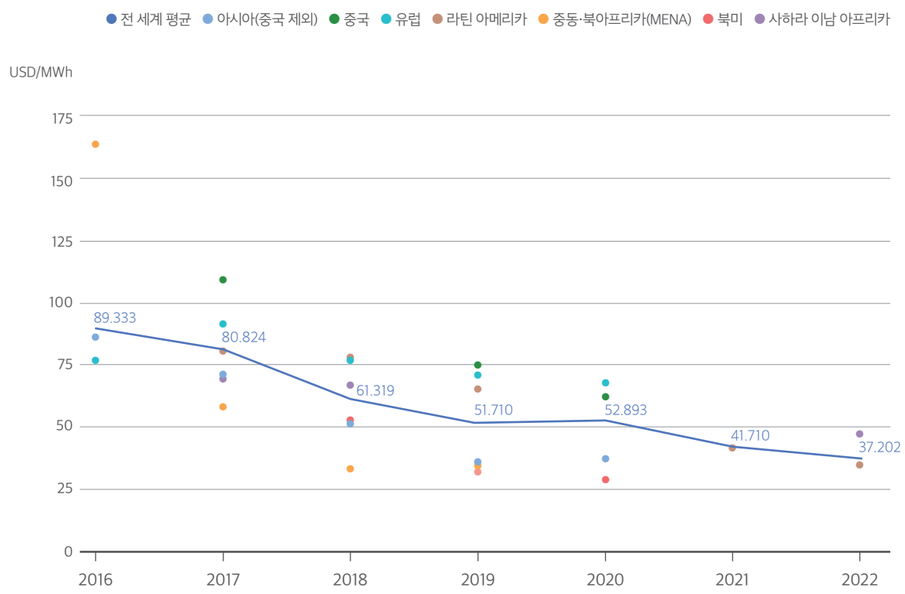
글로벌 LCOE 동향과 전망 <출처: IEA, 2020년 1월 7일>



IEA All Rights Reserved

2016~2022 지역별 태양광 평균 판매단가

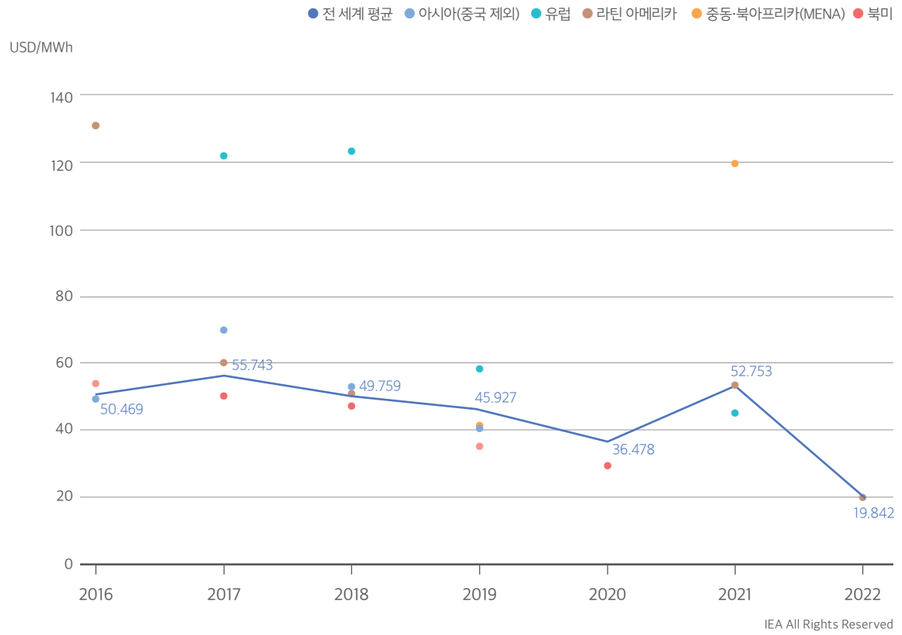
<출처: IEA>



IEA All Rights Reserved

2016~2022 지역별 풍력 평균 판매단가

<출처: IEA>



IEA All Rights Reserved

환경과 안전을 위한 선택

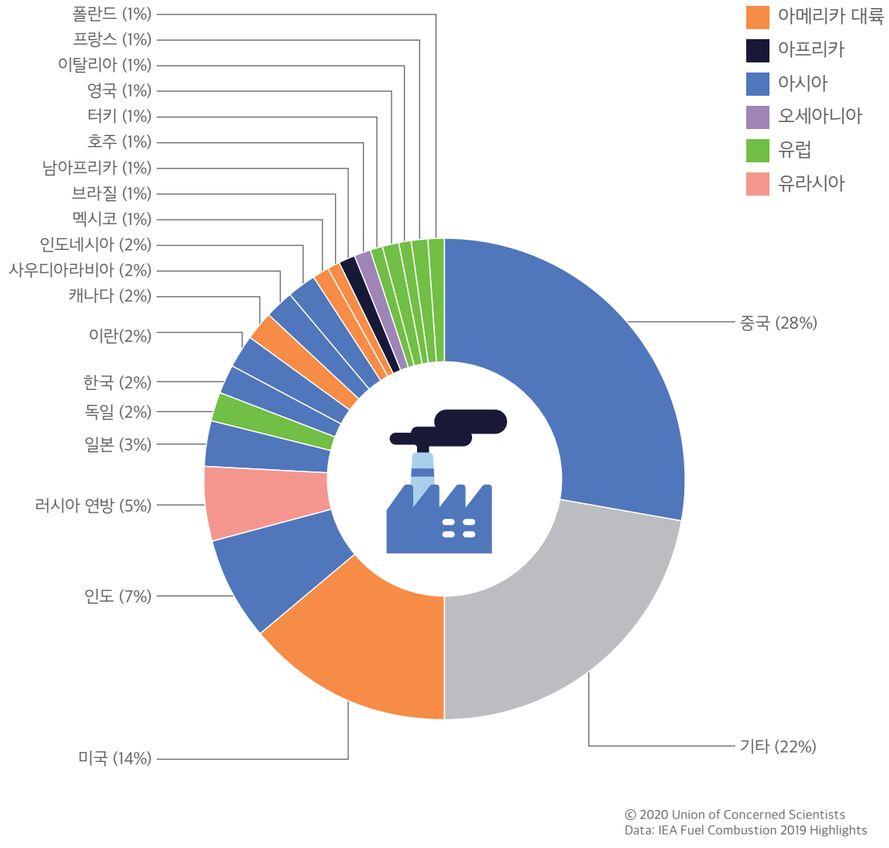
환경적 측면에서 에너지전환은 매우 중요하다. 고농도 미세먼지의 발생은 화석연료와 밀접한 관련이 있다. 점차 증가하는 미세먼지 발생 일수와 기후변화로 인한 바이러스의 감염 등으로 화석연료의 부작용은 심화됐다. 국민 소득 3만 달러 시대에 맞는 삶의 질을 요구하는 목소리도 높아지고 있다.

대기질과 같은 환경 요소가 삶의 질에 중대한 영향을 준다는 점을 생각하면, 에너지전환은 선택이 아니라 필수라고 할 수 있다. 우선 에너지전환으로 대기 오염을 유발시키는 화석 연료의 사용을 줄여 미세먼지 발생량을 최소화할 필요가 있다. 재생에너지는 전통적인 에너지원에 비해 대기오염물질 배출량이 적기 때문이다.

안전도 중요한 요소다. 후쿠시마 원전 사고 이후 안전성이 큰 이슈로 부각된 원자력의 경우, 우리나라는 국토면적 10만 ㎢ 당 원전수가 25.7기로 11.5기인 일본과 1.1기인 미국보다 각각 2배, 25배 이상 높다. 원전사고의 위험성으로부터 국민을 안전하게 보호하는 한편으로 사용후핵연료 처리 부담을 줄이기 위해서라도 에너지전환이 필요하다.

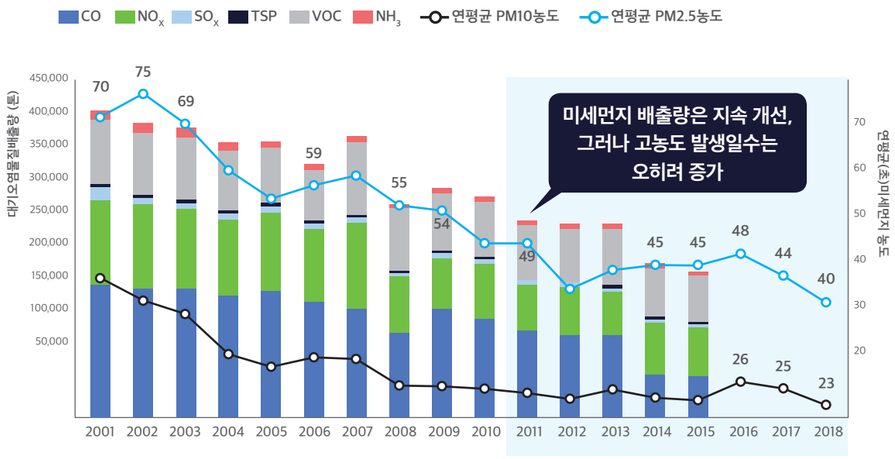
2019년 국가별 온실가스 배출 비중

<출처: IEA>

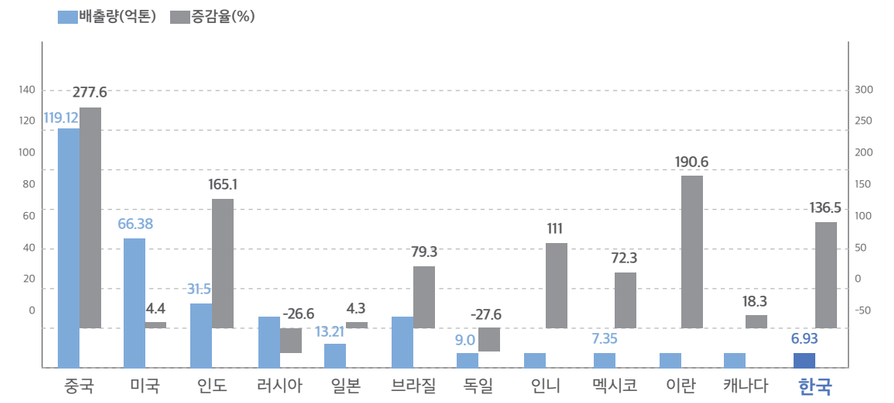


© 2020 Union of Concerned Scientists
Data: IEA Fuel Combustion 2019 Highlights

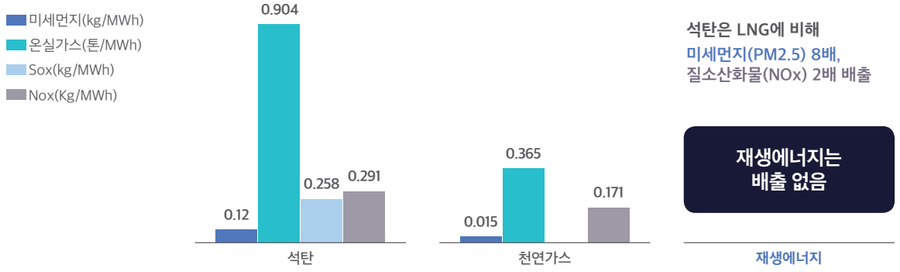
미세먼지 배출량 변화



온실가스 배출현황 (2015, '90년 대비)



발전원별 오염물질 배출계수



주민과 함께하는 에너지

대규모 중앙집중형 에너지 체계는 대용량 발전시설을 한 곳에 집중시키고, 여기서 생산된 전기를 여러 곳으로 보낸다. 자연히 발전소와 송전시설의 입지를 결정하는 과정에서 다양한 사회적 갈등이 발생한다.

석탄화력 설비가 밀집한 충남 지역은 지역 자원세 신설 등에도 불구하고 주민 반발이 확산됐다. 원자력발전은 부지 선정을 둘러싼 지역 주민 간의 갈등이 심화된 사례가 여럿 있으며, 밀양 송전선은 2001년 노선 선정 후 장기간의 주민 반대와 극한 대립으로 4년간 준공이 지연됐다. 사용후핵연료 관리시설도 부지를 선정하는 단계부터 어려움을 겪고 있다.

이에 비해 분산형 전원의 확대는 주민 갈등이 일어날 소지를 줄인다. 분산형 전원이 일반화될 경우 소비자의 선택 폭이 확대되고 주민참여형 에너지 시스템 확립에 도움이 된다. 정보 공개의 투명성을 확보하고 건설 운영과정의 이익을 주민과 공유하는 에너지 분권과 민주주의를 확립하는 것 또한 필요하다.

대규모 중앙집중형 에너지 시설을 둘러싼 사회적 갈등 지속

석탄 발전	원전	밀양 송전선	경주 방폐장
석탄화력 설비가 밀집한 충남지역 중심 주민 반발 확산 지역지원세신설 등에도 불구 미세먼지 관련 우려 등으로 지역내 반감 증가	입지 여론 조사, 금전적 보상 등에 관한 주민 지역 간 갈등	2001년 노선 선정 후 2008년부터 주민 반대 본격화 극한 대립 끝에 2014년 행정대집행으로 건설	주민 찬성율 1위로 유치 이후 한수원, 원자력환경공단 입지를 둘러싼 갈등 발생 월성 원전 내 보관중인 사용 후 핵연료 등 문제 상존

중앙 집중형 → 분산형 전원 확대로 갈등소지 감소

주민참여형 에너지시스템 → 정보공개, 건설·운영과정 이익공유 등 구축 필요



밀양 송전선 갈등 사례

최초	실제	비고
'10. 12. 31	'14. 12. 28	준공 4년 지연

1

에너지전환
주요 정책

Chapter 3

우리나라의 에너지전환 정책



우리나라는 기후변화에 대응하는 세계적 흐름에 맞춰 안전하고 깨끗한 에너지로 전환을 추진하고 있다. 정부는 '제8차 전력수급기본계획'과 '재생에너지 3020 이행 계획'을 통해 구체적인 에너지전환 정책 방향을 제시했다. 2017년부터 에너지전환 정책 전반에 관한 중장기 목표와 방향을 담은 '에너지전환 로드맵'('17.10)을 발표하고, '재생에너지 3020 이행 계획'을 수립('17.12)하여 2030년까지 재생에너지 발전비중 20% 달성을 목표로 하는 재생에너지 보급여건 개선 방안을 계획했다.

'제8차 전력수급기본계획'('17.12)에서는 2017년부터 2031년까지 15년간의 전력수급전망 및 전력설비 계획을 담았다. 기존의 수급계획이 수급안정과 경제성 위주였다면 8차 수급계획은 환경성·안전성을 대폭 보강해 수립했다. 4차 산업혁명과 에너지전환이 가속화 되면서 미래 에너지산업의 방향성은 신재생에너지 분야를 적극 육성하고 전통적 에너지 분야의 산업구조를 고도화, 전환하는 데 초점을 맞추었다.

안전하고 깨끗한 에너지로의 전환을 일관되게 추진하기 위한 후속조치도 보강했다. '에너지전환(원전부문)보완대책'('18.05)을 수립하여 원전의 점진적인 감축에 따른 원전지역, 산업, 인력을 보완한다. 또한 재생에너지로 인한 환경훼손이나 입지갈등, 부동산 투기 등 부작용을 최소화하기 위해 '태양광, 풍력 부작용 해소대책'('18.06)을 마련했다.

신에너지 산업의 경쟁력을 강화하기 위한 방안도 제시됐다. '수소경제 활성화 로드맵'('19.1)이 대표적으로, 수소를 친환경 에너지 산업의 새로운 성장 동력으로 삼고 수소차와 연료전지를 양대 축으로 한 수소산업 생태계를 구축하고자, 2040년까지 수소경제 활성화를 위한 정책 방향성과 목표·추진전략 등을 세운 것이다.

에너지전환 주요정책 발표

주요정책 발표

2017	2018	2019
에너지전환 로드맵 ('17.10)	재생에너지 부작용 해소대책 ('18.5)	제 3차 에너지 기본계획 ('19. 6)
재생에너지 3020 ('17.12)	원전 핵심생태계 보완대책 ('18.6)	수소경제 활성화 로드맵 ('19.1)
제 8차 전력 수급기본계획 ('17.12)		재생에너지산업육성전략 ('19.4)
		에너지효율 혁신전략 ('19.8)
		원전 전주기 수출 활성화 방안 ('19.9)

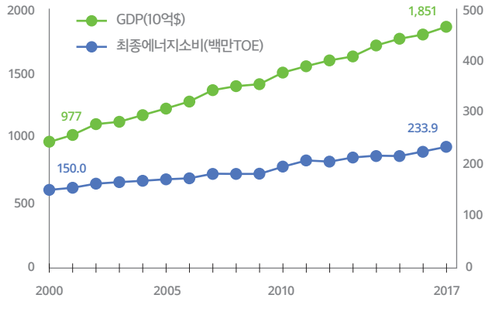
'제3차 에너지기본계획'('19.06)은 '1·2차 에너지기본계획'의 기본방향과 정합성을 유지하면서 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환이라는 시대적 요구를 충실히 반영했다. 3차 계획은 '에너지전환을 통한 지속가능한 성장과 국민 삶의 질 제고'라는 목표로 에너지전환의 중장기 비전을 구성했다. 에너지전환의 성공을 위해 전원믹스의 변화뿐 아니라 소비, 공급, 전달체계, 산업 등 에너지 시스템 전체의 전환을 추진 중이다. 2030년까지의 중장기 전략을 담은 '에너지효율 혁신전략'('19.8)으로 에너지 소비구조를 혁신하기 위해 구체적인 전략 및 과제를 실행하고 있다.

정부는 균형 잡힌 에너지믹스로 깨끗하고 안전한 에너지를 공급하고 효율향상 중심의 소비구조를 혁신하며, 분산형 시스템 확대, 미래 에너지산업 육성 등 전체적인 에너지 시스템을 전환하는 정책으로 외연을 확장하고 있다. 에너지 민주주의와 정의로운 에너지전환을 실현하여 국민경제의 지속가능한 발전과 국민의 복리 향상에 이바지하고자 한다.

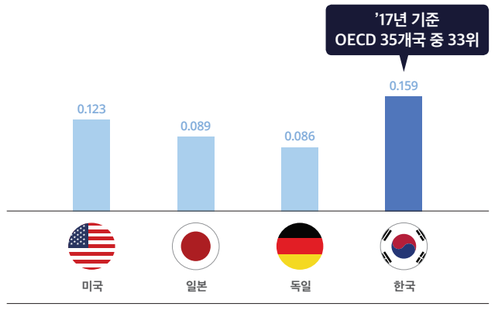
에너지 소비

우리나라는 경제 성장과 함께 에너지소비가 꾸준히 증가하여 에너지소비량의 90% 이상을 해외에서 수입하고 있다. 에너지 수입은 많고 국내 생산이 거의 없어 에너지 효율을 제5의 자원으로 활용하는 것이 필요하다. 우리나라의 에너지 원단위[1]는 0.159로, 2017년 기준 OECD 35개국(OECD국 평균 0.105) 중 33위일 정도로 에너지 효율이 낮다. 주요 선진국은 GDP가 상승할수록 1차 에너지 소비가 줄어드는 저소비 구조인 반면, 우리나라의 에너지 소비는 여전히 저효율·다소비 구조로 고착화되어 있다.

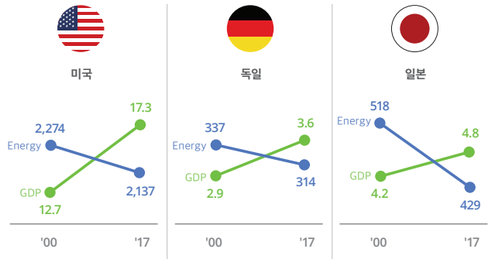
우리나라 최종에너지 소비 및 GDP추이



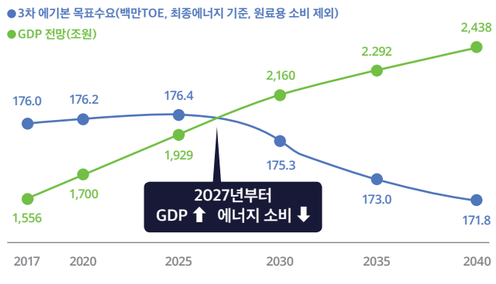
주요국 에너지원단위



주요국 GDP(조$, PPP), 1차에너지 소비(백만TOE) 변화 (IEA)



한국의 GDP 성장과 에너지소비 전망



또한 기후변화 대응이 글로벌 이슈로 등장하면서 에너지 수요관리의 중요성이 강조되고 있다. 우리 정부는 국내외 여건 변화에 부응하여 저효율·다소비 에너지 구조를 고효율·저소비로 전환하는 정책을 추진하고 있다.

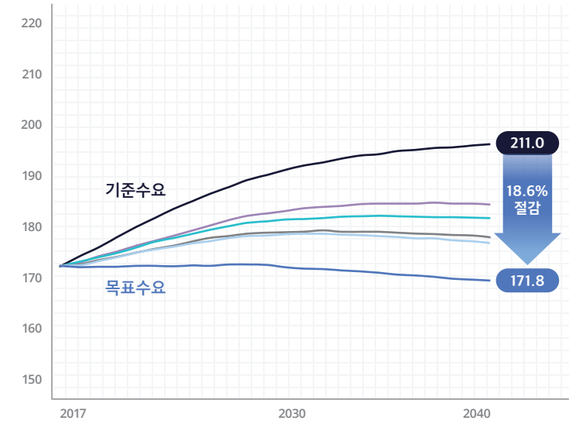
2020년 기준 원료용 소비를 제외한 우리나라 최종에너지 소비는 1,960만 TOE다. 최종에너지 소비는 연평균 0.8%씩 증가하여 2040년 총 에너지 수요는 2,110만 TOE로 전망된다. 이에 에너지 소비구조 혁신을 통해 2040년 목표 수요는 기준수요 2,110만 TOE 대비 1,718만 TOE로 18.6% 감축하는 목표를 설정했으며, 최종소비 원단위는 38% 개선하는 방안을 마련했다.

1) 에너지원단위 : 국내총생산(GDP) 1,000 달러의 부가가치를 생산하는 데 들어가는 1차 에너지 소비량(TOE:석유로 환산한 톤단위) →낮을수록 효율이 높다는 의미

최종에너지 수요 전망 (백만TOE, 원료용 소비 제외)

	2017년	2040년
석탄	33.2	39.0
석유	61.4	57.1
도시가스	23.7	30.5
신재생	11.8	19.9
전력	43.7	61.8
열에너지	2.3	2.6
계	176.0	211.0

최종에너지 기준전망 및 목표수요(안)



에너지 소비의 비중이 가장 큰 산업 부문을 비롯해 에너지 소비가 꾸준히 증가하고 있는 건물, 수송의 부문별 수요관리를 강화한다. 산업 부문은 에너지다소비 사업장(2천 TOE이상)에 한해 원단위 에너지를 연간 1%씩 절감한다는 자발적 효율목표제를 도입하고, 공장에너지관리시스템 보급 확대와 전동기나 보일러 같은 고효율기기 교체를 지원한다. 2022년부터는 스마트산단 선도 프로젝트와 연계한 마이크로그리드 산단 조성 및 종합적인 에너지 절감 방안을 시행할 계획이다.

건물 부문은 신축 건물과 기존 건물에 대한 그린 리모델링을 추진한다. 신축 건물의 단열기준과 설비기준을 강화하여 BEMS 설치를 확대하고 기존 건물의 경우 에너지효율 평가체계를 도입, 그린 리모델링을 지원·확대한다. 으뜸효율 가전을 확산시키고 마을 단위 에너지리빌딩 도입 등 건물 에너지 효율을 대폭 개선할 계획이다.

수송 부문은 자동차 규제를 포함한 교통량 축소, 연비 강화, 전기자동차와 같은 기술 변화를 계획하고 있다. 평균연비 개선과 친환경차 보급 확대가 최우선 목표이다. 승용차 연비는 유럽수준으로 개선하고 2022년에는 중대형차 연비 목표를 도입한다. 2040년 전기차 830만대, 수소차 290만대 보급을 목표하고 있으며 지능형교통시스템(ITS) 구축, 항공·해운 등 비도로 수송의 효율도 향상시킨다.

수요관리 시장에 4차 산업혁명 기술도 적극 활용한다. 수요관리 시장을 활성화하기 위해 태양광·ESS 연계 전기차 충전사업과 전기차를 이동형 ESS로 활용하는 V2G 사업 등 새로운 사업 분야를 발굴·확산하고 스마트미터, 전력빅데이터 등을 효과적으로 활용하여 수요관리 시장의 기반 조성을 강화한다.

에너지 가격체계 합리화를 위해 에너지 원가와 외부비용 요금을 반영하고 수요자에 맞는 개별 요금제와 주택용 계시별 요금제, 녹색 요금제, 수요관리형 요금제 등을 도입해 소비자의 선택권을 확대한다.

이 외에도 지역별 미활용 폐열 활용, 지역난방 기술 개발을 통한 비전기식 냉방 활용, LNG 냉열의 수요를 창출하는 사업을 연계하여 비전력 에너지 활용을 확대할 계획이다.

에너지 공급

에너지 정책의 패러다임은 국민들의 안전하고 쾌적한 생활환경을 고려하는 방향으로 전환되고 있다. 전통 에너지원인 석탄과 원전 비중을 점진적으로 줄이고 깨끗하고 안전한 친환경 에너지원인 재생에너지 비중을 늘릴 계획이다.

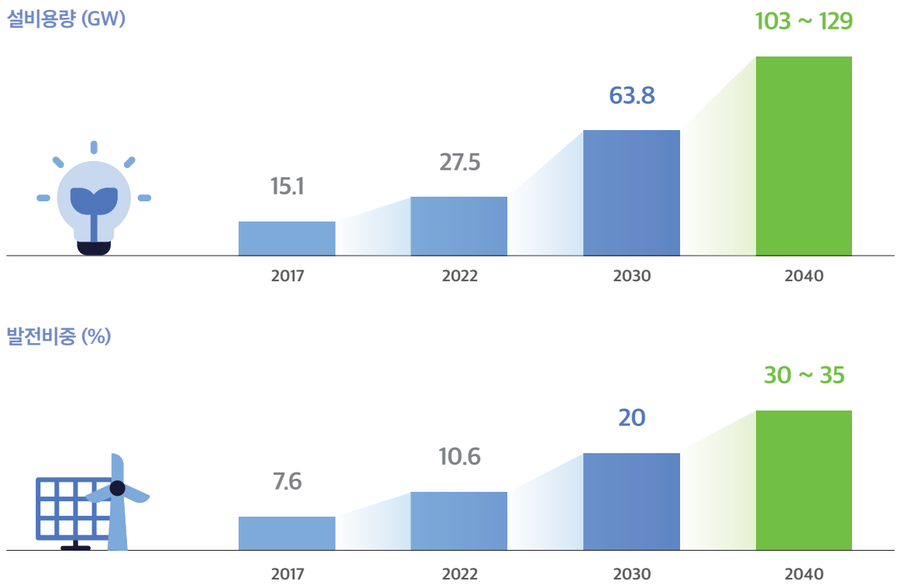
국민 건강을 위협하는 미세먼지 발생량을 줄이기 위해 신규 석탄발전소는 더 이상 건설하지 않고 연료를 전환해 나간다. 노후 석탄발전소 10기의 조기폐지를 확정하고 그 중 4기는 조기폐지를 완료했다. 또한 '미세먼지 고농도 시기 대응 특별대책'을 시행하여 석탄발전 일부를 가동정지하고 발전출력을 80%로 제한하는 상한제약 조치를 통해 2018년 석탄발전 미세먼지를 2016년보다 25% 줄였다.

원자력은 신규 발전 건설 및 노후 원전의 수명연장을 금지하여 60여년 이상 단계적으로 축소해 나간다. 2017년 기준 가동 중인 24기의 원전은 2030년 18기, 2040년에는 14기로 감소할 예정이다.

석유는 수송용 에너지의 역할을 축소하고 석유화학 원료로 활용하는 방안을 확대한다. 천연가스의 경우 발전용 에너지원으로서의 역할을 확대하고 LNG 벙커링이나 화물차 등으로 수요처를 다변화한다.

전통적인 에너지 공급이 줄어드는 만큼 재생에너지 발전은 크게 확대될 예정이다. 재생에너지의 경제성을 보완하기 위해 주민참여사업 우대범위 확대, 한국형 FIT(소규모 태양광 사업자 대상 20년 장기 계약) 등을 추진한다. 재생에너지의 변동성은 ESS, 중앙운영통제시스템과 결합 운용하여 보완한다. 대규모 재생에너지 시설의 계획입지 제도 운영 외에도 탄소 인증제, RE100 등의 추진을 통해 2017년 7.6%인 재생에너지 발전비중을 2030년에는 20%로 늘리고 2040년까지 30~35%로 확대할 계획이다.

재생에너지 공급 목표



전달체계

우리나라는 빠른 국가 경제 성장에 맞춰 계획적인 송전이 용이한 중앙집중형 전력 생산 공급 구조를 채택했다. 원자력 발전, 화력발전 등 대규모 발전시설에 의존하는 중앙집중형에서 벗어나 앞으로는 분산형 전원 비중을 확대해 나간다. 중앙집중형이 공급 중심의 송배전 체계라면, 분산형전원은 전력수요 지역 인근에 설치하여 송전선로의 건설을 최소화할 수 있는 일정 규모 이하의 발전설비이다. 분산전원은 규모를 크게 만들 필요가 없어 부지 등 비용 부담이 적고 소규모의 여러 발전 시설에서 생산된 전기를 취합해서 소비지로 재분배하는 방식이다.

정부는 분산전원을 이용한 효율적인 송배전 체계를 2017년 12%에서 2040년까지 30%로 확대할 계획이다. 발전용 연료전지, 열병합 발전소 설치 확대, 구역 전기사업 내실화 등 수요지 인근의 전원을 확충하고, 일반 주택에서는 자가용 태양광, 가정·건물용 연료전지 보급 확대 등을 통해 전력을 직접 생산하고 소비할 수 있는 프로슈머가 확산되도록 지원한다. 또 태양광, ESS, V2G 등 소규모 분산전원을 모아 가상발전소로 참여하는 등 에너지 신기술을 활용해 전력중개시장을 확대할 계획이다.

'제8차 전력수급기본계획'의 분산전원 보급 목표

구분			2017년	2022년	2026년	2030년	2031년
분산형 발전량 (TWh)	신재생(사업용)		12.2	27.3	41.8	59.3	**61.8 (9.4%)**
	자가용	신재생	13.9	14.9	15.9	17.1	**17.1 (2.6%)**
		상용자가	7.3	7.3	7.3	7.3	**7.3 (1.1%)**
	집단에너지 (구역전기 포함)		31.0	37.3	37.3	37.3	**37.3 (5.6%)**
	합계		64.4	86.7	102.2	120.9	**123.4**
분산형 비중			11.2%	13.8%	15.7%	18.4%	18.7%

※ 신재생에너지 중 해상풍력 등 수요지에서 떨어진 40MW 이상 전원은 제외

분산형전원 확대에 대응해 계통체계도 정비한다. 신규 변전소를 적기에 건설하고 접속 용량 기준을 상향 조정하거나 중압직류배전(MVDC) 마이크로그리드 전력망을 구축하는 방법으로 직류 전원의 계통 수용성을 확보한다. 재생에너지 통합관제시스템 등을 구축하여 계통 유연성을 증대한다.

참여와 분권형 거버넌스 구축을 통해 에너지 민주주의를 실현해 나가는 것 또한 중요하다. 주민 참여로 이익을 공유하는 프로젝트, 갈등예방 프로세스 등을 도입하여 국민 참여를 확대하고 에너지원에 대한 결정권 일부를 지역주민과 시민사회가 보유하도록 한다. 지역에너지계획의 내실화로 지역·지자체의 책임과 역할을 강화하고, 에너지 빈곤층을 위해 하절기 냉방 복지 지원, 지원체계 효율화로 에너지복지를 확대한다.

산업구조 전환

에너지 산업의 중심축이 전통 에너지산업에서 IT기술 등과 융합한 에너지 신산업으로 이동한다. 재생에너지 산업과 에너지효율 관련 설비·서비스 산업, 그리고 수소 산업 등은 일자리 창출이 기대되는 분야이다. 재생에너지 분야는 2030년까지 48.7GW가 신규 보급되어 4만 명의 고용 효과를 기대하고 있으며, 에너지효율 분야는 69,000여 개의 새로운 일자리가 창출될 것으로 전망하고 있다.

산업구조 전환 목표

재생에너지

2018~2030년 재생에너지
48.7GW 신규보급

- 총 92조원 투자
- 100억불 수출
- 4만명 고용목표 ('17년 9,375명)

에너지효율

일자리
2030년 기준 6.9만명 신규 일자리 창출

산업·건물·수송 부문별 효율정책 신규·강화
4.8만개

+

에너지효율 연관산업 육성
2.1만개

에너지 신산업은 기후변화 대응, 에너지 안보, 수요관리 등 에너지 분야 주요 현안을 효과적으로 해결하기 위한 '문제해결형 산업'과 기존 에너지 산업에 IT기술, 금융 등의 신기술을 활용하는 '새로운 형태의 비즈니스'를 포함한다. 석유, 천연가스, 원자력 등 전통에너지산업은 지속적인 투자로 산업·인력 핵심 생태계를 유지하고, 신규 사업 확대와 고부가가치화로 글로벌 경쟁력을 강화한다.

재생에너지, 수소 산업은 새로운 성장 동력으로 키우고 양질의 일자리를 만들어갈 계획이다. 재생에너지 산업의 경우 탄소인증제 도입과 REC 경쟁 입찰 전환 등을 통해 품질 기반의 경쟁구조로 전환한다. 원스톱 통합지원시스템도 구축하여 내수시장 확대와 해외진출을 촉진한다. 수소 산업은 2040년까지 수소차 290만 대, 연료전지 10.1GW 보급을 목표로 생산방식을 다양화하고 수소경제법 제정, 안전기준을 강화하여 수소경제 기반을 조성한다. 효율 연관산업은 전동기, 스마트조명, 건자재 등 고효율 제품·설비 산업을 육성하고 에너지를 진단·관리·컨설팅하는 에너지솔루션서비스 산업을 육성한다.

에너지 신산업을 선도하는 에너지벤처를 지원하는 사업도 추진 중이다. 에너지벤처는 신재생에너지 발전, 에너지효율 향상, 전력 수요관리 등 신산업 분야에서 새로운 제품과 서비스를 제공하며, 태양광 발전소 사업성 컨설팅, 설계·조달·시공 통합 솔루션, 수요반응(DR) 위탁 서비스, 에너지저장장치(ESS) 통합관제, 에너지사용량 모니터링·최적화 등이 사업모델이다. 최근에는 AI, 빅데이터, IoT 등 신기술을 활용한 기술기반 에너지벤처가 등장해 산업간 융합을 촉진하고 새로운 서비스를 제공하는 등 신산업 확산을 선도하고 있다. 정부는 잠재력 있는 에너지벤처의 성장을 촉진하고 에너지 산업 혁신 생태계 활성화하기 위해 '기술혁신형 에너지강소기업 육성사업'을 추진하여 사업화를 위한 연구개발을 지원한다.

그린뉴딜

2020년 세계를 휩쓴 코로나19는 많은 과제를 남겼다. 세계의 경제 및 외교 질서가 크게 변화했으며 사회적 분위기와 산업구조도 격변을 일으켰다. 이러한 변화는 한편으로 변화된 환경에 적응하는 자연스러운 과정이기도 하지만, 짧은 시간에 외부 충격으로 큰 변화가 일어나면서 대규모 실직, 수입 감소, 실물경제 위축과 같은 문제점도 나타났다. 에너지 분야도 예외는 아니다.

세계 각국은 코로나19로 인한 충격을 완화하고 변화될 환경에 점진적으로 대비하기 위해 '그린뉴딜' 사업을 추진하고 있다. 우리나라도 2020년 7월 선도국가로 도약하기 위한 종합 정책인 한국형 뉴딜 사업을 발표하면서, 그린뉴딜을 디지털 뉴딜과 함께 핵심적인 축으로 내세웠다.

그린뉴딜에는 인프라와 에너지를 친환경적인 방향으로 혁신하고 관련 산업을 육성함으로써 탄소중립 사회를 지향한다는 내용을 담았다. 뉴딜이라는 명칭이 암시하듯 그린뉴딜은 발전방법의 변화뿐 아니라 에너지 가치사슬의 변화, 소비방식의 변화까지 모두 포괄한다. 크게 인프라, 에너지, 녹색산업 세 가지 부문으로 나누어 세부 정책을 추진한다.

인프라 부문에서는 인간과 자연의 공존을 지향점으로 삼아 공공시설 제로에너지화, 도시숲 조성과 생태계 복원, 깨끗하고 안전한 물 공급을 위한 스마트 상하수도와 같은 사업을 추진한다. 에너지 부문에서는 지능형 스마트그리드 구축을 기반으로 친환경 에너지를 확충하고 전기차, 수소차와 같은 그린 모빌리티 보급을 확대한다. 녹색산업 부문에서는 친환경 산업 관련 기업을 육성하고 금융 및 R&D 관련 혜택을 제공해 에너지전환과 함께 일자리를 창출하고 글로벌 친환경 시장을 선점한다.

그린뉴딜은 에너지 부문뿐 아니라 산업 전반과 사회적 인식, 행정적 제도를 모두 아우른 종합적인 정책이다. 그린뉴딜을 통해 전 세계적인 에너지전환 흐름에 발맞춰 산업 경쟁력을 강화하고 코로나19 이후 펼쳐질 '뉴 노멀' 시대를 슬기롭게 헤쳐나갈 역량을 축적할 것으로 기대된다



2

에너지전환 우수사례



기업

대 상	철원 주민참여형 두루미 태양광 발전소 주식회사 레즐러
최우수상	주요 태양광 시장 점유율 1위 달성 한화큐셀
우수상	클린에너지 IT 플랫폼을 통한 2만7천 가구 태양광 보급 주식회사 해줌

지자체

대 상	시민이 참여하는 에너지전환 도시 안산 경기도 안산시
최우수상	신재생에너지 확대 보급으로 그린뉴딜 선도 경기도 화성시
우수상	시민이 이끄는 에너지전환특별시 당진 충남 당진시

공공기관

대 상	수요반응 자원사업 및 재생에너지 확대 서울에너지공사
최우수상	KOEN 영농형태양광, 스마트융복합의 중심으로! 한국남동발전
우수상	지역거점 가상발전소·수소연료전지·에너지효율화 한국동서발전

시민단체

대 상	민·관이 함께 만들고 실현해가는 지역에너지전환 전주에너지전환시민포럼
최우수상	조합원과 함께 '햇빛농사'를 짓는 에너지 생산자 한살림햇빛발전협동조합
우수상	함께 가꾸는 e(energy)-금하마을 금하마을 주민협의체

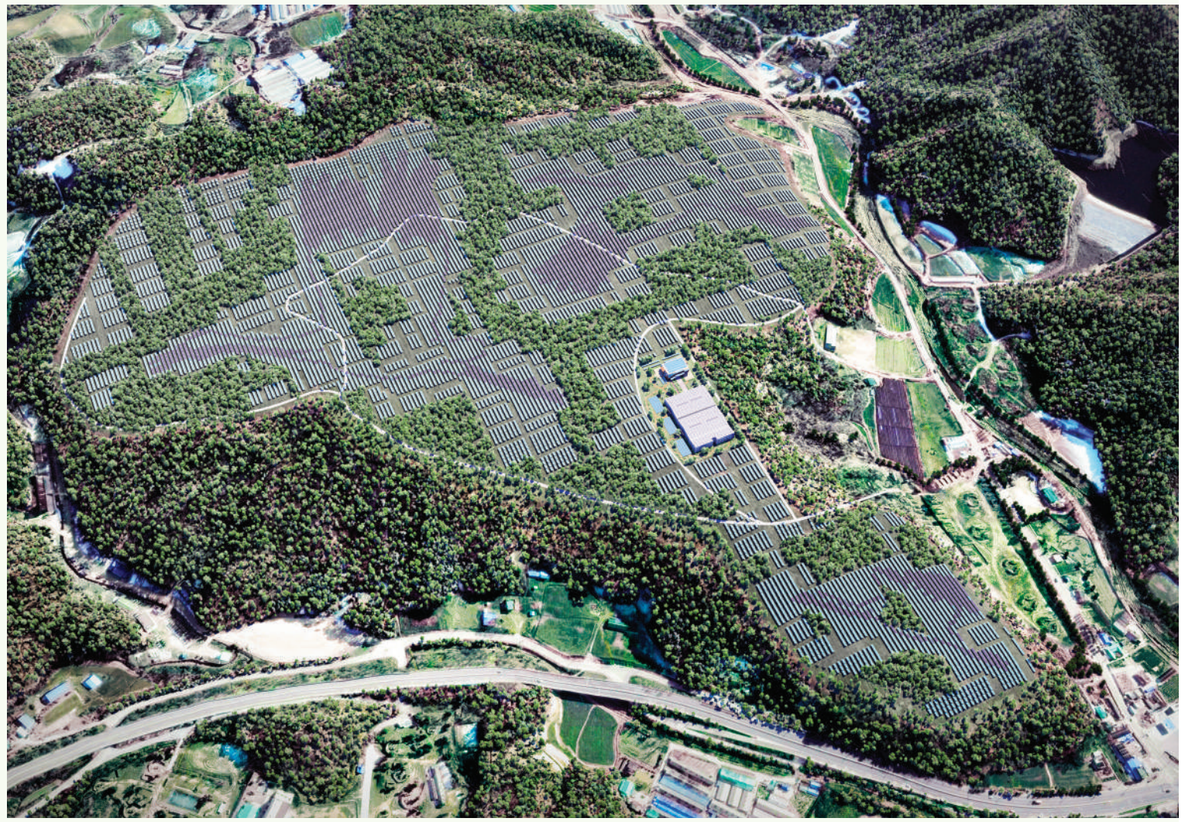
2

에너지전환
우수사례

기업 / 대상
주식회사 레즐러

주민과 함께 꿈꾸는 지속가능한 미래! 주민이 참여하고 이익을 공유하는 재생에너지 상생모델

철원 주민참여형 두루미 태양광 발전소



하늘에서 바라본 두루미 태양광발전소

성공적인 에너지전환을 위해서는 중앙정부의 노력은 물론 지방정부와 지역 주민의 적극적인 참여가 필수적이다. 철원군 두루미 태양광발전소는 설치 과정에서 주민의 참여를 통해 재생에너지 보급 확충과 지역 주민들과의 상생을 성공적으로 이끌었다. 참여형 재생에너지 사업은 군사시설보호구역으로 묶여 침체된 철원의 새로운 성장 동력이 되고 있다.

다소 늦더라도 소통으로 상생의 길을 찾다

"타인과 함께 협력할 때, 비로소 위대한 것이 탄생한다"는 생텍쥐페리의 말처럼 소통과 협력의 중요성은 사회는 물론 기업과 조직, 개인의 발전을 위해서 항상 강조된다. 기후변화 대응과 지속가능한 발전을 위한 에너지전환도 소통과 협력이 바탕이 된다면 더 빠르게 진행될 수 있다. 과거 발전사업은 정부나 에너지 사업자의 일방적인 주도로 진행되는 경우가 많았다. 그러나 재생에너지를 확대하고 지속발전이 가능한 지역 공동체를 만들기 위해서는 정부의 노력과 함께 발전 사업자 및 지역 주민의 적극적인 참여가 필수적으로 요구된다. 발전 사업자와 지역 주민 간의 교류가 없이 일방적으로 사업이 진행될 경우 민원 발생 등 주민 수용성 문제가 제기될 수 있기 때문이다. 주식회사 레즐러는 기획 단계부터 지역 주민과 상생할 수 있는 주민 참여형 태양광 발전 모델을 구축하여 이러한 문제점을 개선했다.

'철원 주민참여형 두루미 태양광 발전소' 사업 역시 처음에는 주민들의 절대적인 신뢰를 얻지는 못하였다. 태양광 발전에 대한 오해를 가진 몇몇 주민들의 인식을 긍정적으로 바꾸는 것은 간단한 일이 아니었다. 태양광 산업을 둘러싼 무분별한 정보에 대해 일반인이 직접 사실확인을 하기란 쉽지 않기 때문이다. 이에 레즐러는 2017년 1월 태양광 발전소 기획 단계에서부터 주민들과 함께 발전 사업의 방향성을 고민하고 소통하며 사업을 진행했다.

마을 주민들은 ▲발전소를 분양하지 말 것 ▲단기적이고 금전적인 보상대신 장기적인 마을 발전을 지원해줄 것 ▲주민들이 발전소에 투자하여 이익을 함께 공유할 것 ▲발전소 건설 및 운영으로 일자리 창출로 이어질 것 등을 제시하였다.

레즐러는 마을 주민과 50회가 넘는 회의를 진행하며 주민들의 요구사항을 하나씩 해결해 나갔다. 발전소를 분양하는 대신 20년간 직접 운영·관리하는 것으로 신뢰성을 높였고, 단발성 지원금 지급이 아닌 마을의 경제적 자립을 돕는 방안을 강구하였다.

일례로 마을회관 유휴공간에 IoT 기능을 탑재한 숙박시설 '똑똑한 혜리네'를 구축한다. 주민들이 관광객을 대상으로 숙박시설을 직접 운영하고 수익 사업으로 활용할 예정이다. 53가구에 가정용 태양광을 설치함으로써 주민의 에너지 자립도 지원했다. 수익공유와 일자리 창출에 대해서도 함께 고민하여 해결책을 준비했다. 지분 및 대출 채권펀드 등으로 발전소 투자 주민들은 20년간 월 10~15만원을 수령하게 되며, 발전소 건설 과정에서 2018년 10월부터 14명의 지역주민이 주민참여단으로 활동하고 있다. 2단계 발전소까지 완료될 경우 약 858명의 직·간접 고용인원이 발생하게 된다.

소통과 협업을 통해 기업과 마을이 장기적으로 상생할 수 있는 길을 찾은 후, 2018년 4월 강원도와 철원군, 한국에너지공단, 한국동서발전, 하나투자운용 등 지자체와 기업이 함께 '두루미태양광발전소 상생업무협약'을 체결하여 주민참여형 태양광 발전소를 체계적으로 뒷받침하였다. 민·관·기업이 함께하여 사업의 진행 단계에서 발생할 수 있는 여러 가지 문제 등을 원만하게 해결할 수 있는 계기를 마련한 것이다.

두루미 태양광 발전소는 최전방 접경지역인 철원군 갈말읍 문혜리에 위치하고 있다. 최전방 접경지역인 만큼 지역의 90% 이상이 군사시설 보호구역으로 지정되어 있어 발전사업을 진행하기 위해서는 군부대와의 협의가 반드시 필요했다. 지속적인 대면협의를 통해 민·관·기업과 주민 사이에 원만한 합의가 이루어졌다. 국가 안보를 유지하면서도 마을의 지속적인 발전과 수익 창출이 가능한 방법을 모색하던 텃골마을 주민들이 내놓은 답은 주민 참여형 태양광 발전이다. 군사시설보호구역으로 개발이 제한돼 침체되어있던 마을에 친환경 발전 사업은 활력을 불어넣기 충분했다.



두루미태양광발전소 상생업무 협약 체결

주민 소득 증대·일자리 창출·
기후변화 대응까지,
그린뉴딜의 새 길을 제시하다

대부분의 태양광 발전의 경우 발전사업자의 자금으로 사업을 진행하게 되지만 두루미 태양광 발전소는 주민참여형으로 진행된 만큼 주민 한명 한명이 직접적인 투자자가 되어 사업에 참여하였다.

현재 레즐러는 두루미 태양광 발전소를 두 단계로 나누어 순차적으로 진행하고 있다. 2020년 하반기 준공되는 1단계 두루미 태양광 발전소는 30MW 규모로 연간 3만9000MWh의 전기를 생산하게 된다. 이는 약 10,500가구가 1년 동안 사용할 수 있는 전력량으로 4,413t의 이산화탄소를 감축할 수 있으며, 135만 그루의 잣나무를 심는 효과를 낸다.

발전소가 본격 가동하면 주민들은 전기를 판 이익에 따라 투자한 만큼 배당을 받게 된다. 실질적이고 안정적인 소득 창출이 지속적으로 가능한 셈이다. 1, 2차에 걸쳐 주민들이 참여한 금액은 총 271억 원이며 3,460가구에 혜택이 돌아간다. 발전소 주변마을 기금과 주민들이 사업으로 수익을 얻고, 신사업으로 새로운 일자리가 생겨나 약 1,754억 원 정도의 경제 효과를 낼 것으로 기대된다.

두루미 태양광 발전소의 일자리 창출은 주민 소득 증대만큼 중요한 의미가 있다. 실제 2018년 10월부터 갈말읍 주민들 중 일부는 발전소 건설 과정에서 새롭게 생긴 일자리에 종사하고 있으며, 2단계 발전소까지 완료될 경우 약 858명의 직·간접 고용인원이 발생하게 된다.

철원군 행복산촌 텃골마을



인력 채용은 긴 시간 군사시설보호구역으로 묶여 침체되었던 철원지역 경제 활성화에 도움이 될 전망이다. 이러한 점은 철원군 뿐 아니라 지속적인 인구감소와 노령화 가속을 겪는 농어촌 지역에도 새로운 돌파구가 되기에 충분하다. 대도시와 달리 신규 일자리 창출이 적은 농어촌 지역에 주민참여형 발전소를 도입할 경우 소득증대와 고용창출 기회를 만들 수 있다.

레즐러는 주민참여형 발전소 사업과 연계한 스마트 그린 빌리지 실증단지 조성도 목표로 하고 있다. 마을의 유휴공간을 활용하여 관광객을 대상으로 운영하는 숙박 시설, 펜션 건설, 가정용 태양광 설치, 마을 회관 리모델링 등 수익사업과 복지사업을 함께 진행 중이다.

발전 이익공유 시스템으로 지역 주민의 수익 증대는 물론 에너지 자립과 고용 창출까지, 지역경제에 새바람을 불러일으키고 있는 주민참여형 태양광 발전 사업의 미래가 더욱 기대된다.



민·관·기업이 함께한 주민참여형 태양광 발전소 체계

담당자와의 미니 인터뷰

주식회사 레즐러
장명균 대표이사

'주민 퍼스트' 정신을 잃지 않고 사업에 임하고 있습니다.

Q 다른 에너지전환 사례와 차별화된 레즐러의 주민참여형 태양광 사업의 특징이 궁금합니다.

첫 번째, 철원 두루미 태양광 발전소의 가장 큰 특징은 주민과 함께 만들어가는 발전소라는 점입니다. 모든 것을 결정짓고 최종적으로 주민을 설득하는 사업진행과는 다르게 회사는 사업 초기부터 서로 상생할 수 있는 방안을 모색하였습니다. 이러한 노력 끝에 주민들 자체가 '우리 마을 발전소'라는 생각을 가지게 되었고 레즐러와 함께 사업을 주체적으로 진행하였습니다.

두 번째, 주민과 함께 사업을 진행하며 사회적 문제(소득감소에 따른 농촌소멸, 고령화에 따른 인구감소)를 발견하고 해결하게 되었습니다. 소셜임팩트 비즈니스를 경영 전략으로 추구하는 계기가 되어 발전소를 통한 스마트 그린빌리지 사업모델까지 구축하게 되었습니다. 단순히 발전소만 세우는 것이 아니라 발전소 건설을 통해 마을 각 가정의 에너지자립을 지원하고 주민들의 직·간접 일자리를 창출해 농촌 마을의 기능 재생과 정주기능 향상을 돕고 있습니다.

세 번째, 철원 두루미 태양광 발전소는 발전소 인근 마을뿐 아니라 철원군 지역 전체 주민들이 참여하게 하여 태양광 수익금을 공유합니다. 주민들이 지분투자나 채권펀드 방식으로 투자를 하고 그로 인해 발생되는 수익이 주민에게 돌아갈 예정입니다.

Q 사업과정에서 기억에 남았던 일을 말씀해주세요.

우선 사업 초기 마을에 처음 방문 했을 때 주민 설득에 고민이 많았는데 주민 모두가 '지속가능한 마을 전체의 이익'이라는 공동의 목표가 확고했다는 점이 기억에 남습니다. 저 역시 레즐러가 주민들이 원하는 부분을 어떻게 해소해 주면 좋을지 함께 고민하게 되었습니다.

사업 준비 중 군보협의 진행 등 허가 과정에 많은 어려움이 있었지만 주민들이 직접 참여하여 마을에 꼭 필요한 사업임을 강조하였고 원만한 협의를 요구하여 군보협의를 진행할 수 있었습니다.

이렇게 주민들이 사업에 의욕적으로 참여하고 마을 발전을 위해서도 노력하다보니 타 지역에서 철원 스마트그린빌리지 실증단지에 방문하고 벤치마킹하는 사례가 생겼습니다. 이런 사례를 통해 그 동안의 노력들이 조금씩 빛을 본다는 생각에 보람을 느꼈습니다.

Q 레즐러의 사례를 벤치마킹 하려는 기관이나 지자체, 사업체 등에 해줄 수 있는 조언이 있을까요.

레즐러의 원칙인 '주민 퍼스트' 정신을 잃지 않고 사업에 임하고 있습니다. 주민들과 꾸준한 소통을 통해 주민들이 원하는 것과 필요로 하는 것에 귀를 기울이고 있습니다. 사실, 문혜5리는 마을주민들이 마을을 발전시키고자 하는 의지가 아주 강한 "준비된 마을"이었습니다. 주민들이 원하는 것을 파악하면서 자부심을 가지며 사업에 임할 수 있도록 사업의 가치를 불어넣었습니다.

현재 지구는 온난화로 인한 기후변화로 몸살을 앓고 있어 에너지 다변화가 절실히 필요한 시기입니다. 우리는 재생에너지가 꼭 필요한 것임을 마을 주민들에게 지속적으로 설명했고 마을사람들은 마을의 발전 뿐 아니라 미래세대를 위한다는 자부심으로 사업을 이끌어 나가고 있습니다. 주민수용성 100%를 이끌어낼 수 있었던 이유는 주민과 꾸준한 소통을 통해 신뢰를 형성하고 주민들이 자부심을 느낄 수 있도록 사업에 명분과 가치를 불어넣어 수익성 이상의 가치를 이해할 수 있도록 노력하였기 때문입니다. 사업주는 단기간의 이익을 생각하기보다는 주민들과의 상생 발전을 모색하고 사업의 가치에 대해 주민들과 충분히 공유하는 것이 가장 중요하다고 생각합니다.

Q 향후 계획이 궁금합니다.

국내 1호 대규모 주민참여형 태양광 발전소인 철원 두루미 발전소를 시작으로 다른 지역에도 국내 2호, 3호 주민참여형 발전소를 확산시켜나갈 예정입니다. 또한 지금까지 다져온 전문적인 기술력과 신뢰를 바탕으로 성장기반을 다지고 다양한 신재생에너지 사업을 펼쳐나갈 예정입니다.

앞으로도 계속 환경문제에 관심을 가지고 에너지 관련 전문기술을 통해 사회에 존재하는 다양한 문제를 발견해 지속적으로 해결해 나가는 레즐러가 되도록 노력하겠습니다.

사업참여자의 한마디

철원 문혜 5리 **김도용** 이장

사실 레즐러 이전에 많은 태양광 사업자들이 다녀갔습니다. 대부분의 업체는 당장 얼마를 줄 테니 발전소를 건설하게 해달라고 했고 저는 마을을 지속가능하게 할 방법을 찾아오라며 단칼에 거절했습니다. 마을과 상생할 준비가 된 업체를 고르기 위해 깐깐한 선별 작업을 거쳤고 레즐러를 만나게 되었습니다. 그 결과 일시적 발전기금 형식이 아닌 20년간 지속가능한 상생모델을 만들 수 있었습니다. 그 외 주민 지분참여, 36개 일자리 만들기, 스마트그린빌리지 조성이 협의되었습니다. 그 결과 주민참여 100%라는 결과를 이끌어낼 수 있었습니다. 행복산촌텃골마을은 레즐러와 함께 마을사업을 진행하면서 언제나 돌아오고 싶은 따뜻한 마을로 거듭나고 있으며 앞으로도 더욱 살기 좋은 마을로 성장할 것으로 기대하고 있습니다.

2

에너지전환
우수사례

기업 / 최우수상
한화큐셀

세계 최고 수준의 기술과 제품으로 글로벌 태양광 시장을 선도하다

주요 태양광 시장 점유율 1위 달성



한화큐셀 태양광 모듈 약 35만장이 설치된 미국 페이스북 데이터센터

태양광 에너지는 인류가 직면하고 있는 기후위기 및 에너지 문제에 해결책을 제공하는 무한한 친환경 자원이다. 한화큐셀은 지속적인 품질 혁신과 생산성 향상에 주력하여 주요 태양광 시장 점유율 1위 달성이라는 쾌거를 이뤘다. 특히 지속적인 연구개발로 업계 최초로 고효율 태양광인 셀인 퍼크셀을 GW 단위로 양산하는데 성공했다. 앞으로도 차세대 태양광 전지기술로 주목받고 있는 페로브스카이트(Perovskite) 연구 등을 지속할 계획이다.

기술성과 신뢰성을 바탕에 둔 신성장 비즈니스 모델

4차 산업혁명과 기후위기 대응, 코로나19 확산 등 글로벌 산업 환경은 하루가 다르게 급변하고 있다. 수많은 기업들과 스타트업들이 미래 먹거리를 찾기 위해 노력하고 있고, 미래 유망 산업 분야의 연구개발(R&D)에 총력을 기울이며 산업 시장의 변화에 대처하고 있다.

에너지 분야도 예외는 아니다. 선진국을 중심으로 석유 수요는 이미 감소하고 있으며 각국 정부는 에너지전환을 서두르고 있다. 그러나 시대의 변화를 읽고 미래를 예측하여 선제적으로 대응하는 것은 쉬운 일이 아니다. 특히 재생에너지는 오래전부터 지속적인 지원과 기술·투자를 통해 선진국들이 선점해온 분야이기 때문에 세계 신재생에너지 시장은 중국, EU, 미국과 일본 등 선진국의 선발업체가 독점하고 있는 상황이었다. 이러한 상황 속에서도 주식회사 한화큐셀은 과감한 기술투자와 차별화된 생존 전략으로 주요 태양광 시장 점유율 1위라는 기록을 달성했다.



한화큐셀 태양광 모듈 약 68만장이 공급된 미국 텍사스주 중서부 페코스 카운티

현재 한화큐셀은 전 세계 고효율 퍼크셀 누적 생산량 1위를 차지하고 있다. 한화큐셀의 연간 태양전지 생산능력은 9.6GW(한국 공장 4.5GW, 말레이 공장 2.2GW, 중국 공장 2.9GW)로 이는 1,400만 명이 1년 동안 가정용 전기를 사용할 수 있는 양이다. 하지만 처음부터 태양광 시장 진출이 성공적이었던 것은 아니다. 10년 전 처음으로 중국 태양광 시장을 개척할 당시만 해도 선점한 업체들과 치열한 경쟁을 펼쳐야 했다. 이에 한화큐셀은 고출력, 고효율, 고품질로 대표되는 신성장 비즈니스 모델을 구축하였다. 원가는 다소 높지만 발전 효율이 높은 태양전지를 만들기 위해 기술연구에 과감한 투자를 지속하였고, 프리미엄 태양광 제품 수요가 높은 독일과 일본, 유럽, 호주 등 선진국을 주력 시장으로 선정했다.

한화큐셀은 생산업체의 난립과 과잉공급, 덤핑 등으로 태양광 시장이 불황에 허덕일 때도 폴리실리콘을 원재료로 하는 실리콘계 태양전지의 고효율 기술인 퍼크(PERC, Passivated Emitter Rear Cell) 연구투자를 늘려 2014년 퍼크셀 태양전지 GW단위 양산에 세계 최초로 성공하는 성과를 거뒀다. 과감하고 지속적인 기술투자 전략은 주요 태양광 시장 점유로 이어졌다. 2018년 미국 주택용 태양광 모듈의 연간 시장점유율 1위를 달성했고, 2019년에는 주택용 태양광 모듈 시장과 상업용 태양광 모듈시장 모두 점유율 1위를 달성했다. 대표적으로 미국 조지아주 페이스북 뉴턴 데이터 센터에 태양광 모듈을 약 35만장 설치했고, 텍사스주 중서부 페코스 카운티에도 68만 장을 공급했다. 뿐만 아니라 재생에너지 선진국인 독일과 영국, 이탈리아 등은 물론 일본과 한국 등 주요 국가 태양광 모듈 시장에서도 시장점유율 1위를 달성했다.

그린뉴딜을 통해 기업의 미래를 준비하다

한화큐셀의 신성장 비즈니스 전략은 정부의 그린뉴딜 정책과도 맞닿아 있다. 세계 각국은 코로나19로 촉발된 경제위기에서 출구전략 중 하나로 '그린뉴딜'을 선택하고 있다. 우리 정부도 기후변화 대응과 경제침체, 일자리 감소 등 직면한 위기 상황을 극복하고자 국가발전전략으로 그린뉴딜을 포함한 한국판 뉴딜을 추진하고 있다. '불황일수록 미래를 생각하라'는 전략이 포스트 코로나시대에 효과적으로 대응하는 열쇠가 될 수 있기 때문이다. 친환경 산업으로의 전환에 따른 저탄소 산업 저변 확대는 고용 안전망을 구축하는 데 중요하다는 점에서 특히 그러하다.

한화큐셀도 이를 위해 노력하고 있다. 2019년 말 기준, 한화큐셀의 국내 태양광 제조·연구 누적투자액은 1조 4천억 원에 달하며 2016년 한국에 공장을 설립한 이후 2019년 기준 2천명의 신규 고용 인력을 창출했다. 현재 한화큐셀은 태양전지 생산량 중 약 50%를 한국에서 생산하고 있으며 진천 공장은 단일 태양광 셀 생산 시설로는 세계 최대 규모이다. 이는 2030년까지 신재생에너지 발전비율을 20%까지 확보하는 데에도 도움이 될 뿐 아니라 미래 고용시장 안정화에도 긍정적인 영향을 미친다. 실제 한화큐셀 공장 직원의 평균 연령은 29세(2019년 말 기준)이다. 이는 지역 인재 및 젊은 인재를 채용하여 실업 불안과 지역 격차를 해소하고자 하는 녹색성장 정책의 목표에 기여한다.

한화큐셀은 실리콘계 세계 최고 수준의 태양광 모듈인 큐피크 듀오(Q.PEAK DUO)에 만족하지 않고 국제기준(IEC)대비 혹독한 기준으로 품질 관리를 하고 있다. 이러한 품질관리 노력으로 독일 연구기관 PROGRESS IN PHOTOVOLTAICS : RESEARCH AND APPLICATIONS 인증 2011년 셀 효율 세계 1위, 2015년 다결정 모듈 효율 세계 1위를 달성했다.

또한, 국내 태양광 시장 저변 확대를 위해서도 다양한 노력을 기울이고 있다. 일반인들에게 태양광 발전소 사업을 바로 알리기 위해 서울시와 함께 태양광 창업스쿨을 개설하였으며 국회기후변화포럼 10주년을 맞이해 국회의사당에 쏠라트리를 기증하는 등의 활동 협업을 진행 중이다. 기술발전을 위한 산학협력도 꾸준히 추진했다. 2019년 5월, 성균관대학교에 큐셀 태양광 R&D 과정 설립협약을 한 후 6월에는 고려대학교에 에너지시스템공학과 설립협약을 진행하였고 서울대와 함께 전력시스템 공동연구를 진행하는 연구소도 개설했다.

지역사회와 더불어 성장하기 위해 노력한다는 점도 주목할 만하다. 한화큐셀은 공장이 위치한 충청북도에 각종 사회복지기금 전달 및 봉사활동을 진행하고 있으며 충북도 마이스터 및 특성화고등학교와 협약을 맺어 '한화큐셀 맞춤형반' 개설을 지원하고 있다. 해당 학교 재학생의 채용약정은 태양광 산업의 우수인재 육성은 물론 지역사회 교육과 경제발전에 도움이 된다. 이는 미래 지향적인 고용 투자인 동시에 신성장 동력을 창출하는 것으로 평가받고 있다. 이러한 노력은 국가 경제에도 긍정적인 영향을 미쳤다. 한화큐셀이 국내에서 생산한 제품의 70%(18년 기준)는 해외로 수출되고 있으며 국내 매출의 증가로 태양광 시장의 고출력, 고품질을 선도하고 있다.

앞으로도 한화큐셀은 실리콘계 주력기술인 퍼크(PERC) 태양전지의 핵심기술인 후면 보호막 관련 원천기술을 더욱 발전시키고, 모듈 R&D센터에서 다양한 연구 과제를 진행하여 독일 등 선진 기술을 국내에 도입하는 마중물 역할을 할 예정이다. 또한, 판교에 설립된 연구센터를 통해 차세대 태양광 전지 기술로 주목받고 있는 페로브스카이트(perovskite) 연구를 지속할 계획이다.





1 태양광 업계 최고 권위상인 '인터솔라 어워드*' 2년 연속 수상
*인터솔라 어워드: 태양광 업계에서 최고 권위를 자랑하는 어워드로 매년 기술력과 혁신성을 기반으로 태양광 부분에서 제품을 선정해 시상

2 다양한 태양광 R&D 네트워크를 통해 세계 최고 수준의 기술력 유지

담당자와의 미니 인터뷰

한화큐셀
박원 산업홍보파트 파트장

재생에너지는 산업을 넘어 인류가 가장 시급하게 추진해야 할 과제 중 하나

Q 다른 에너지전환 사례와 차별화된 한화큐셀 사업의 특징이 궁금합니다.

한화큐셀은 태양광으로 전기를 만드는 핵심자재인 태양광 모듈과 그 발전 솔루션을 공급하는 '토털 에너지 솔루션 기업'입니다. 한화큐셀의 장점은 글로벌 시장의 선도적 지위라고 할 수 있습니다. 한화큐셀의 제품은 국제기준보다 2~3배의 우수한 품질을 가지고 있으며 이 뛰어난 기술력을 바탕으로 세계 시장에 진출해 있습니다. 한화큐셀은 미국, 독일, 일본 등 주요 재생에너지 시장에서 태양광 모듈 시장점유율 1위를 달성하고 있습니다.

최근에는 태양광 모듈을 넘어 태양광과 에너지저장장치를 결합한 솔루션 공급 사업, 해외 대형발전개발 사업, 전력판매사업 등 다양한 솔루션 서비스를 고객들에게 제공하고 있는데 이는 태양광 제조업에 치중된 다른 업체에 비해 차별화되는 강점이라 할 수 있습니다.

Q 사업과정에서 기억에 남았던 일을 말씀해주세요.

한화는 지난 2010년 중국의 솔라펀(인수후 한화솔라원으로 사명변경)을 인수하면서부터 본격적으로 태양광 산업에 진출했습니다. 이후 글로벌 태양광 산업의 침체기를 겪으며 같은 시기에 태양광 산업에 진출했던 많은 기업들이 사업을 포기하는 상황 속에서도 굴하지 않고 꾸준히 사업을 진행하였습니다. 영리집단인 기업으로서 수년간 적자를 보는 사업을 꾸준히 진행하는 과정 속에서 많은 어려움이 있었습니다. 그러나, 재생에너지는 산업을 넘어 인류가 가장 시급하게 추진해야 할 과제 중 하나라고 판단하였고, 그 중 하나인 태양광 역시 이와 맥락을 같이 합니다. 이같은 믿음을 가지고 꾸준히 해외시장을 개척했던 것이 오늘의 성공을 있게 해준 것 같습니다.

Q 한화큐셀의 사례를 벤치마킹 하려는 기관이나 지자체, 사업체 등에 해줄 수 있는 조언이 있을까요.

우리나라 태양광 산업은 태양광 주요 자제인 모듈 생산량에서 세계 3위권 안에 드는 나라입니다. 기존 주력 기술인 실리콘계 태양광에 대한 기술력은 물론 차세대 기술에서도 우리나라 교수들이 유명 학술지에 많은 논문을 내고 있을 정도로 연구 경쟁력이 있습니다. 석유, 가스 등 에너지 자원이 없는 우리나라는 그 동안 에너지 업계에서 주도적인 역할을 하기 어려운 환경이었습니다. 그러나, 태양, 바람, 물 등 자연으로부터 오는 에너지를 활용한 재생에너지의 경우 그 자연에너지를 활용할 수 있는 기술력을 확보한다면 충분히 에너지 업계에서 선도적인 역할을 할 수 있습니다. 이런 점에서 재생에너지 특히 그 중 가장 비중이 높은 태양광 에너지 산업은 중요도가 높다고 볼 수 있습니다.

앞으로도 꾸준하게 재생에너지와 에너지전환 분야에서 최선을 다한다면 기존 에너지 자원이 없는 우리나라가 에너지 이용 패러다임 전환에 기여하는 에너지 선진국이 될 수 있을 것이라 믿습니다. 또 이러한 노력들은 단순히 산업발전 뿐 아니라 기후변화 대응을 할 수 있어 우리 후대에게도 긍정적인 영향을 줄 것이라 생각합니다.

사업참여자의 한마디

한화큐셀 대관파트 **신형섭** 파트장

정부부처와 국회, 협회 등 정·관계 쪽 협력 업무를 해오면서 에너지전환에 대해 책임감과 기대감을 가져왔습니다. 태양광 발전은 기후변화대응과 전 지구 구성원의 지속가능을 위해 가장 큰 역할을 해줄 수 있는 에너지원이라고 생각합니다. 현재 태양광 발전은 전체 발전량에서 큰 비중을 차지하고 있지는 않지만 2050년까지 22% 이상을 차지하는 에너지원이 될 것으로 예상됩니다. 태양광 발전단가 역시 주요 지역에서 이미 기존 에너지원 대비 경제성을 확보하였고 태양광 기술 발전은 이를 더 가속화 할 것으로 예상하고 있습니다. 이런 세계적 흐름에 맞춰 우리나라도 에너지전환을 가속화해서 우리 모두가 안심하고 살 수 있는 깨끗한 대한민국 그리고 지구가 될 수 있게 다 같이 기여했으면 좋겠습니다.

2

에너지전환
우수사례

기업 / 우수상
주식회사 해줌

재생에너지를 최대 전력원으로! 새로운 기술과 서비스 개발로 에너지전환에 기여하다

클린에너지 IT 플랫폼을 통한 2만7천 가구 태양광 보급

주식회사 해줌은 2012년 태양광 발전을 IT 기술과 접목해 실시간으로 태양광 발전량 예측과 수익성을 알려주는 플랫폼인 '햇빛지도'를 개발했다. 햇빛지도는 최대 72시간 후의 태양광 발전량과 판매비용을 알려줄뿐 아니라 현재의 발전상태도 실시간 모니터링할 수 있어 태양광 발전소의 필수 플랫폼으로 자리잡고 있다. 또한 2015년 재생에너지 확대 보급 사업의 태양광 대여 서비스 사업자로 선정되어 2만 7천여 가구에 재생에너지를 설치했다.



해줌의 솔루션을 채용한 경기도 안성시 1900kW 규모의 에스엘 태양광 발전소

소비자 접근성을 확대한 IT기반 클린에너지 플랫폼

유휴 부지 곳곳에 들어선 태양광 발전소는 더이상 낯선 풍경이 아니다. 정부는 도시나 농촌 등 생활 여건에 적합한 태양에너지 잠재량을 활용하여 재생에너지 발전 시설을 확대하는 에너지 정책을 펼치고 있다. 과거 중앙집중식 에너지 생산과 분배 방식에서 벗어나 분산형 에너지 설비의 기반이 점차 마련되고 있다. 하지만 일반인들의 경우, 여전히 태양광 설치가 어렵고 복잡하다고 여긴다. 시공, 설치, 관리 전반에 걸친 정확한 정보를 종합적으로 접할 수 없고, 시공사들에 따라 비용과 서비스가 천차만별이기 때문이다.

이런 정보 비대칭성에 의한 문제를 해결하고 누구나 쉽게 태양광 관련 정보를 접할 수 있도록 태양광 온라인 플랫폼을 개발한 기업이 있다. 태양광 기업 해줌은 IT 기술 기반 에너지 플랫폼을 만들어 재생에너지에 관심을 가지고 있는 사람이면 누구나 태양광 발전을 활용할 수 있도록 진입장벽을 크게 낮추었다.

해줌은 자사의 온라인 플랫폼을 통해 일반 고객들도 쉽게 무료로 이용할 수 있는 태양광 관련 정보를 웹 서비스로 제공하고 있다. 2012년 개발된 태양광 수익성 시뮬레이션 서비스인 '햇빛지도'는 우리 동네의 태양광 발전량을 예측하여, 태양광 발전을 하였을 경우 에너지 절감 효과와 수익성이 얼마나 되는지 확인할 수 있는 서비스다.

GIS 기술 기반 햇빛지도는 이용자가 주소와 건물명을 입력하면 쉽고 빠르게 원하는 지역의 태양광 발전량을 예측하고 수익성을 알려준다. 가정용과 발전사업자용으로 구분하여 태양광 발전 설비 설치시 전기료 절감 예측 보고서를 간단히 확인할 수 있다. 2020년 2월 기준 햇빛지도 무료 서비스를 이용한 사용자는 120만 명에 달한다.

온라인 플랫폼이 제공하는 다양한 정보 서비스는 소비자가 기초지식 없이 태양광 발전 설비를 설치하여 과장된 수익성 정보로 손해를 볼 수 있는 상황을 줄여준다.

특히 햇빛지도에 접목된 발전량 예측 기술은 소비자들이 태양광 설치 효과를 객관적이고 과학적인 방법으로 확인하고 검토할 수 있도록 도와준다. 태양광 발전 사업자의 경우 햇빛지도를 통해 시공사나 영업자가 제시한 수익률, 일 평균 발전 시간 등을 비교해 볼 수 있다.

안정적인 전력망 운영을 위한 실시간 발전 예측 시스템

또한, 재생에너지의 단점으로 꼽히는 간헐성 문제를 해결할 수 있는 방법도 강구했다. 재생에너지의 특성상 태양광 에너지는 기상 상황에 따라 시간대 별로 생산하는 전력량의 변동성이 커서 전력망을 안정적으로 운영하기 힘들 때가 많다. 앞서 언급한 햇빛지도에 접목된 발전량 예측 기술은 재생에너지 전력망의 안정적인 운영에도 도움이 된다. 태양광 발전 사업자가 발전량을 전날 미리 시간대별로 예측할 수 있도록 하여 부족한 전력량은 기저 발전원인 원자력, 화력, LNG 등으로 충당할 수 있다.

해줌의 발전량 예측 기술은 자체 시공한 전국 3,300여개의 태양광 발전소 데이터와 실시간 인공위성 영상 데이터를 통해 학습(머신러닝)된 알고리즘, 그리고 수치예보모델을 활용하여 정확도가 높다. 일사량이나 구름의 움직임 등 실시간 기상 상황을 인공위성으로 파악하여 짧게는 1시간부터 최대 72시간까지 태양광 발전량을 예측할 수 있다.



온라인 플랫폼 해줌의 수익성 계산기 가정용 예시

태양광관련 문제 해결에 도움을 준 기술과 서비스



해줌의 주요 성과

5년 연속 설치 가구수 1위	서비스 신청 수 46,498건	시공·관리발전소 수 3,381개소	서비스 이용자 수 1,220,600명	태양광 발전양 예측 기술	인공지능 기반 이상감지 기술
주택용 태양광 대여사업	당일기준	당일기준	당일기준	특허등록	특허등록

인공지능 활용해 고장은 신속하게 파악하고 리스크는 최소화

해줌은 정부의 태양광 대여 사업에 참여하며 국내 태양광 에너지 보급화를 위해서도 노력했다. 정부의 태양광 대여 사업은 소비자의 초기투자비 부담 없이 대여사업자가 설치·운영·관리까지 책임지는 민간 주도 사업으로 재생에너지 보급 및 육성에 기여하고 있다. 주로 월 평균 전력사용량이 200kWh 이상 높은 가구를 대상으로 한다. 가정에는 태양광 설비를 설치해 대여해주고 절약되는 전기 요금의 일부를 대여료로 납부할 수 있다. 정부 보조금으로 태양광 설비를 좀 더 저렴하게 설치할 수 있어 전기료를 많이 내는 가구는 에너지 비용을 크게 절감할 수 있다.

대여사업자로 선정된 기업은 대여료와 REP(신재생에너지 생산인증서) 판매로 수익을 낼 수 있으며, 설비 유지와 보수를 이행하고 있다. 한국에너지공단으로부터 발급받은 REP는 재생에너지로 생산해야 할 전력량을 대신할 수 있어 재생에너지 발전량이 부족한 발전사에 판매할 수 있다. 해줌은 지속적인 태양광 대여 사업을 통해 약 2만 7천 가구에 태양광 발전소를 설치하였으며 IT기술을 활용해 고객에게 수익성 검토와 사후관리 서비스를 체계적으로 제공하고 있다.

또한 차별화된 유지관리 서비스는 소비자들의 높은 만족도를 이끌어 내고 있다. 태양광 발전 유지·보수·관리는 발전소가 최적의 운전 상태를 유지할 수 있도록 쉽고 체계적으로 A/S를 받을 수 있다. 태양광 발전소는 20년 이상 안정적으로 전력을 생산해 수익을 내는 장기 사업인 만큼, 발전소를 지속적으로 관리하는 것이 설치 못지않게 중요하다. 관리가 미흡할 경우 발전 효율이 떨어지거나 고장으로 작동이 멈추어 경제적 손실로 이어진다. 해줌은 '이상감지시스템'을 개발하여 발전소 운영의 피해를 최소화하고 있다.

2017년 특허 출원한 이상감지시스템은 머신러닝 기술을 적용해 기상 데이터와 위치 기반 빅데이터를 분석한다. 주변 태양광 발전소의 발전량과 해당 발전소를 비교하여 이상 징후를 신속하게 감지할 수 있다. 이상감지시스템으로 원인을 파악하여 발전소에 빠르게 조치를 취할 수 있도록 지원하여 발전소 관리의 효율성을 크게 향상시키고 있다.

해줌은 이러한 고도의 발전량 예측 기술이나 발전소의 고장 여부와 이상 원인을 탐지하는 기술 등에 관한 지식재산권 및 특허를 보유하고 있으며 우수한 기술력을 바탕으로 태양광 보급 확대를 이끌고 있다.

2020년 현재 해줌은 인공지능(AI) 기술, 천리안 위성영상 등을 활용한 태양광 발전량 예측 기술의 고도화에 주력하고 있으며, 신재생에너지에서 발생하는 전력 거래를 대행해주는 전력중개사업에서 소규모 태양광 발전 사업자들이 효율적으로 전력을 거래할 수 있도록 지원할 예정이다.

담당자와의 미니 인터뷰

㈜해줌 경영지원실
김다슬 실장

이용자를 고려한, 이용자 중심의 다양한 서비스를 제공하고자 노력하는 것

Q 다른 에너지전환 사례와 차별화된 강점이나 특징은 무엇인가요?

태양광 설치를 통한 에너지전환 뿐만 아니라 기술개발과 플랫폼의 활용, 그리고 직접 사용 등의 다양한 측면에서 에너지전환을 시도했다는 점입니다. 해줌은 일반 소비자들이 정확한 태양광 정보를 쉽게 얻을 수 있도록 2013년 '햇빛지도' 서비스를 국내 최초로 오픈했습니다. 현재 100만 명 이상이 이용하는 국내 최대 태양광 온라인 플랫폼으로 이용되고 있습니다. 일반 소비자가 아닌 시공사를 위한 태양광 B2B 서비스인 '비즈해줌'도 2014년 오픈하여 현재 약 500개사가 이용하는 전문가용 플랫폼을 운영하고 있습니다. 이 플랫폼을 통해 시공사들이 더 정확한 정보를 바탕으로 빠르게 검토하고 태양광 설비를 보급할 수 있도록 지원하고 있습니다.

또한, 머신러닝 기술과 천리안 인공위성 데이터를 이용해 기술적으로 에너지전환을 위한 업그레이드를 시도했습니다. 해줌은 2013년부터 개발해 온 기술로 현 시점의 72시간 이후까지 예측할 수 있습니다. 이는 독일, 호주, 영국과 동등한 수준입니다. 이 기술은 태양광 사업에 대한 타당성 검토하는 데 그치지 않고 효율적인 유지보수에도 활용하고 있습니다. 해당 기술을 활용하면 예상 발전량과 실제 발전량의 차이가 오차 범위를 벗어나는 경우 신속한 이상 진단과 조치를 실행할 수 있습니다.

Q 수상사례를 보고, 벤치마킹 하려는 기관/사업체 등에 조언을 해준다면?

태양광 발전을 설치하려는 사람들이 불편하게 생각하는 점이 무엇인지 유심히 살펴 국내에서 아직 활성화되지 않았던 서비스에 대해 많은 관심을 가졌습니다. 그리고 해줌이 가진 핵심 기술을 기반으로 새로운 서비스를 제공하고자 노력하였습니다. 이용자를 고려한, 이용자 중심의 다양한 서비스를 제공하고자 노력하는 것이 도움이 될 것입니다.

Q 사업에서 보강할 점이나 향후 계획은 무엇인가요?

태양광 사업 시 사전 타당성 검토와 태양광 설치 서비스로의 연계뿐만 아니라, 태양광 설비의 핵심인 장기간 이용이 가능하도록 IT 기술 기반의 유지관리 서비스를 강화하고, 추후 전력중개사업으로 연계하기 위해 준비하고 있습니다.

Q 사업과정에서 기억에 남았던 일을 말씀해주세요.

가장 보람 있던 일은 해줌으로 태양광을 직접 설치한 고객이 설치 전 정확한 사업 검토, 설치 후의 사후 관리 등에 대하여 만족감을 느끼고 얘기해 주신 것입니다. 만족한 고객들이 주위 분들께도 소개하여 해줌의 햇빛지도를 이용하거나 해줌을 통해 태양광을 설치하는 경우가 많습니다.

또, 기술력을 인정받아 2017년 기상청으로부터 한국기술원장상, 2018년 UN세계연맹 주관의 도시혁신챌린지에서 우수상, 부산 스마트시티 1번가 경진대회에서 최우수상, 2019년 전력거래소 주관의 재생에너지 발전량 예측대회에서 풍력·태양광 부문에서 각각 장려상, 우수상 등을 수상한 것도 기억에 남습니다.

사업참여자의 한마디

신동아 파밀리에2단지 **송진국** 입주자 대표회장

옥상태양광은 공용전기요금을 절약하고 미니 태양광은 각 세대 내 자체 전기요금을 줄이고 있습니다. 공용전기요금이 줄어드니 주민들이 베란다 태양광에 대해서도 상당히 관심을 보여서 베란다 태양광 설치량도 늘었습니다. 총 410세대 중에서 307세대가 현재 태양광 발전을 설치하였습니다. 설치 전 공동전기요금은 약 2만원~2만 5천 원 정도였지만 설치 후에는 0원이 되었습니다. 겨울철 추울 때 배관 보온 때문에 열선을 가동할 때만 공동 요금이 조금 나오는 상황입니다. 태양광 발전을 설치하고 나니 전기요금 절감은 생각보다 상당히 효과가 컸고 이제는 공용전기요금이 아예 없는 아파트 단지가 되었습니다.

전북익산 단독주택 태양광 대여사업 **노현희** 고객

처음에는 반신반의했습니다. 설치 전 전기료는 한 달 평균 5~6만원이었지만 지금은 5천원 미만으로 나오고 있습니다. 여름철 냉방비 부담도 낮아졌습니다. 태양광 설비 임대료가 4만원 가량 나오고 있지만 그보다 더 큰 이익을 보고 있어서 잘했다고 생각합니다.

2

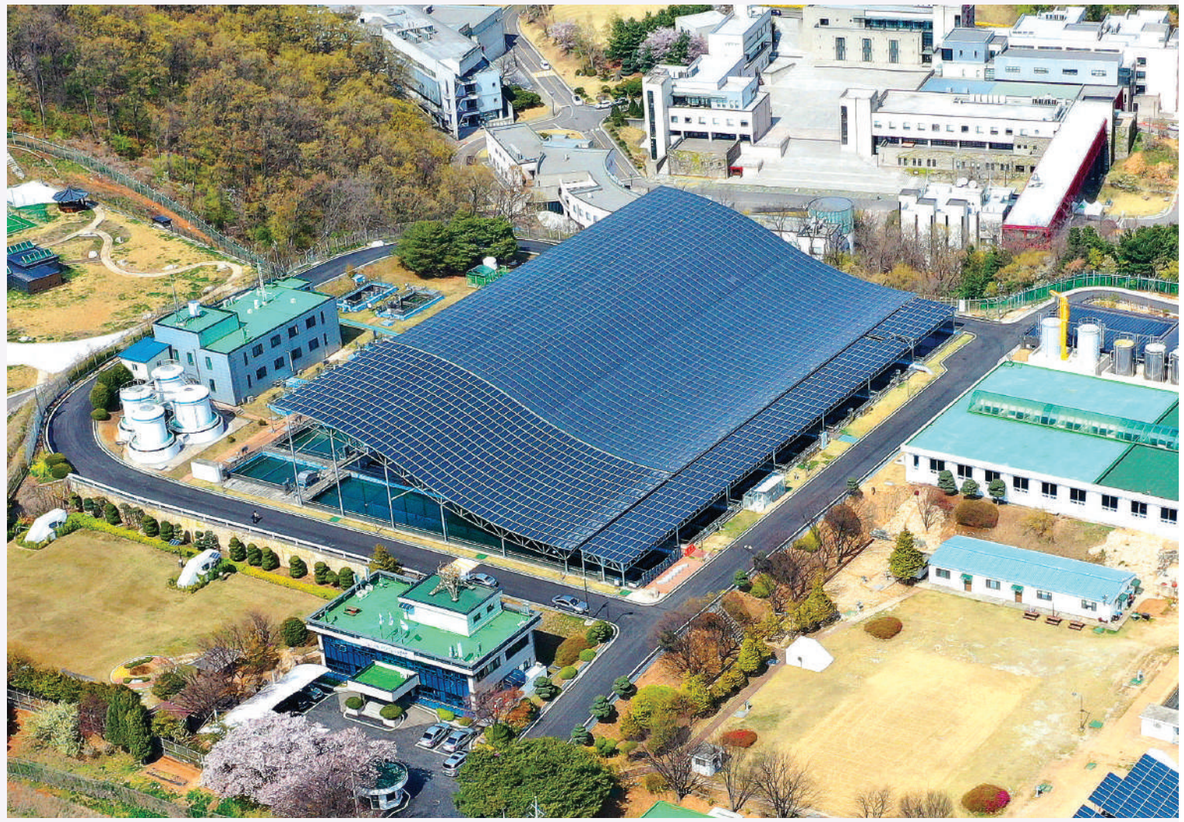
에너지전환
우수사례

지자체 / 대상
경기도 안산시

시민과 함께하는 에너지 생산·절약 사업으로 녹색성장을 꿈꾸다

시민이 참여하는 에너지전환 도시 안산

안산시는 시민과 함께하는 에너지 생산·절약 운동을 통해 에너지 패러다임 변화에 대응하고 있다. 2030년까지 전력자립도 200%, 신재생에너지 전력생산 비중 30%를 목표로 다양한 사업을 추진하고 있으며, 그 결과 재생에너지 보급 확대와 스마트 수소 배관망 시스템 구축 등의 가시적인 성과를 거두었다. 안산시는 지역적 특성을 반영한 친환경 에너지 정책으로 에너지전환의 중심도시로 거듭나고 있다.



주민참여형 태양광 1호 발전소(안산정수장 침전지)

시민이 에너지다. 절약이 발전소다!

'답은 하나가 아니다'라는 말이 있다. 지구 온난화와 화석연료 고갈 등 직면한 에너지 문제를 해결하기 위해서도 다양한 접근 방식이 필요하다. 안산시는 시민을 중심에 두고 다양한 에너지 사업을 추진하여 에너지전환을 성공적으로 이끌고 있다.

에너지전환은 단순히 전력생산의 에너지원의 변화만을 의미하는 것이 아니다. 일상생활을 가능하게 만드는 모든 것에 에너지가 필요하기 때문이다. 따라서 에너지 정책을 수립할 때, 시민을 에너지 '소비자'로 인식 하기보다는 에너지 주체로 인정하고 함께 사업을 진행하는 것이 매우 중요하다. 안산시는 시민이 참여하고 시민이 중심이 되는 에너지 자립도시를 만들기 위해 2016년 2월 4일 '안산 에너지비전 2030'을 선언했다. 정책 실현을 위해 에너지 시민 10만 명 양성을 목표로 아파트 대표자 회의, 소등 행사, 가정 에너지 진단 및 컨설팅, 주민 동아리 활동 등 다양한 사업을 추진했다.

대표적인 사업이 '안산에너지절약마을만들기' 사업이다. 에너지 절약 생활화를 목표로 하는 이 사업은 2017년부터 2019년까지 총 94,887세대가 참여 했으며, 4,053명에 달하는 청소년 에너지 서포터즈를 양성하여 에너지전환의 미래 지속성을 뒷받침했다.



안산정수장에서 개최된 주민참여형 태양광 1호 발전소 준공식('18. 9. 28)

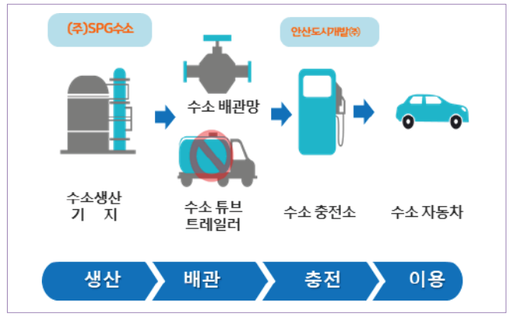
이와 함께 '안산시민햇빛발전협동조합'을 집중 육성하여 재생에너지 확대 보급과 기후변화에 대응하는 시민 참여공간을 확대해왔다. 특히, 2018년에는 주민참여형 태양광 발전소를 안산정수장 침전지 상부에 설치하여 상하수도 시설 유휴 부지를 활용한 태양광 발전 사업 확산에 기여했다. 현재 안산시민햇빛발전소는 23개소, 설비용량은 2,592kW이다. 태양광 발전의 경우 종종 환경훼손에 따른 지역 주민과의 갈등 문제가 불거지기도 한다. 안산시는 공공시설 옥상이나 주차장, 정수장 같은 유휴 부지를 적극적으로 활용하여 주민 수용성을 높이고, 에너지전환 필요성에 대한 보편적 인식 확대에 기여했다. 발전에서 나온 수익은 에너지 복지 후원금과 에너지 교육, 에너지 정책 사업 등 주민에게 혜택이 돌아갈 수 있는 사업에 활용하여 이익 공유와 공동체 활성화의 선순환을 이끌었다.

에너지 절약을 생활화하기 위해 안산 에너지 마켓 설립·운영도 지원하고 있다. 에너지를 좀 더 효율적으로 사용하고 에너지전환의 수용성을 높이기 위한 에너지 마켓은 지역주민들로 구성된 협동조합이 운영한다. 안산시는 에너지 마켓을 통해 에너지 소비에 대한 자연스러운 인식 전환과 고효율 에너지 제품에 대한 주민들의 관심을 이끌고 있다.

에너지 자립도시 조성을 위한 신재생에너지 확대 보급에도 힘썼다. 조력, 풍력, 태양광, 연료전지 등 다양한 신재생에너지 시설은 2020년 7월 기준, 2,367개소로 시설용량은 301,038kW이다. 연간 발전량은 무려 670,141,420kWh로 이를 온실가스 감축량으로 환산하면 307,862tCO2eq[1]에 달한다. 현재 안산시의 신재생에너지 전력생산 비중은 9.7%로 꾸준히 증가하고 있다.

1) CO2eq(이산화탄소 환산량,carbon dioxide equivalent):온실가스 배출량을 대표 온실가스인 이산화탄소로 환산한 양

수소생산기지-수소충전소 스마트 배관망 연결 사업



수소 시범도시 안산, 첫 스마트 수소 배관망 시스템 구축

안산시는 전국 최초로 지자체 주도의 수소생산기지와 수소충전소를 배관으로 연결하는 사업을 추진하고 있다. 기존 수소충전소에서 사용되는 튜브트레일러 수소공급방식에서 탈피하여 수소생산기지와 수소 충전소를 약 2.4㎞ 길이의 지하 배관으로 연결하는 방식으로 2021년 3월 준공 예정이다. 반월국가산업단지 내에서 생산된 수소는 고압 배관을 통해 단원구 내의 수소충전소로 공급된다.

안산시는 '스마트 배관망 시스템'을 도입하여 안전성을 높이는 노력으로 주민들의 불안감을 해소했다. 지하 매설된 스마트 배관망 시스템을 통해 수소 공급을 24시간 원격 모니터링하고 가스누출 등 위해인자를 사전에 감지하여 주민 수용성을 높였다.

관련 제도 개선에도 힘썼다. 한국표준산업분류에 의거 '산단 시설구역' 내 「제조식 수소충전소」 구축은 원칙적으로 불가능했다. 안산시는 국무조정실 및 관련 부처에 적극적인 요구를 통해 규제완화라는 가시적인 성과를 이끌어 냈다. '산업단지 산단시설구역' 내 제조식 수소충전소 구축 규제 완화로 전국 산업단지 내 수소충전소 보급 확대의 혁신적인 발판을 마련했다.

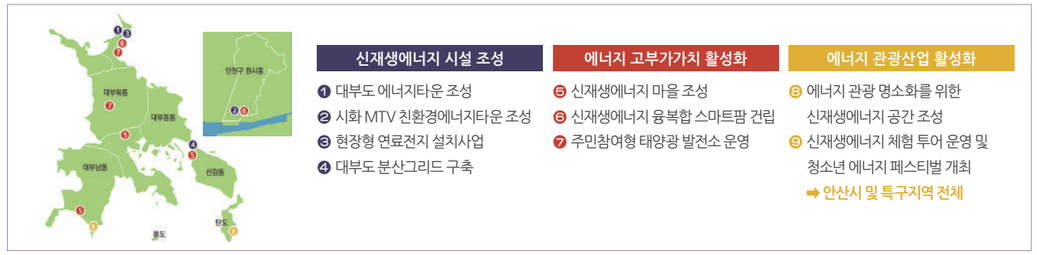
지리환경적 조건을 활용한 대부도 신재생에너지 산업특구 지정

안산시의 지리·환경적 조건을 적극 활용한 '대부도 신재생에너지 산업 특구 지정'도 주목 할 만 하다. 특히, 안산시는 시화호 조력발전소 등 신재생에너지 생산에 적합한 지리적 유리점이 있다. 이를 특화시켜 대부도 지역을 해양관광 및 신재생에너지 융합의 중심지로 조성할 계획이다. 대부도 신재생에너지 산업 특구는 대부도 전역 및 시화MTV 일부 지역인 약 113.961.3㎡ 면적에 조성된다.

3개의 특화사업은 ▲신재생에너지 시설 조성 ▲에너지 고부가가치 활성화 ▲에너지 관광산업 활성화 등이며, 세부적으로는 대부도 분산그리드 구축, 신재생에너지 융복합 스마트팜 건립, 현장형 연료전지 설치사업, 대부도 에너지타운 등 9개 사업으로 추진된다. 특히, 대부도 에너지타운의 경우 주민들의 큰 호응을 얻고 있다. 그동안 대부도의 높은 연료비는 지역 사회 발전의 주요 장애물로 지적되어 왔다. 에너지타운 조성은 주민들의 연료비 문제와 신재생에너지 시설 확충으로 이어져 지역경제와 관광 활성에도 기여할 것으로 기대된다.

기존 관광 인프라와 신재생 에너지 시설의 융합으로 시너지 효과를 낼 것으로 기대되는 '대부도 신재생에너지 산업 특구 지정'과 수소생산기지와 수소충전소를 배관으로 연결하는 '스마트 배관망 사업'은 안산형 그린뉴딜로 평가받고 있다. 그린뉴딜의 핵심은 기후변화에 대응하는 분야에 투자와 고용을 촉진하는 것이다. 안산시의 다양한 에너지 사업은 지역을 환경친화적으로 개발하며 시민이 지역의 경제 발전 혜택을 누릴 수 있도록 진행되고 있다.

앞으로도 안산시는 시민들이 에너지에 지속적인 관심을 기울이며 에너지 절약을 생활화하도록 노력할 예정이다. 또한, 지속가능한 발전이 될 수 있도록 에너지전환 기반을 구축하여 녹색 에너지 도시로 성장할 수 있도록 다양한 사업을 추진할 계획이다.



대부도 신재생에너지 산업 특구

담당자와의 미니 인터뷰

경기도 안산시 에너지정책과
김정미 지방행정 주사

적극적인 시민 참여도 안산시 에너지전환의 핵심입니다.

Q 다른 에너지전환 사례와 차별화된 안산시의 강점이 궁금합니다.

안산에는 세계 최고 수준의 조력발전소, 지역경제·에너지 활성화를 위한 대부도 에너지타운, 에너지 소비 인식 전환을 위한 에너지마켓 등 에너지 전환을 위한 탄탄한 기반이 구축되어 있습니다. 2019년 12월에는 수소시범도시로 선정되었고 2020년 5월에는 대부도 전역 및 시화MTV 일부지역을 신재생에너지 산업 특구로 지정받는 성과까지 이뤄냈습니다. 이런 면들을 볼 때 지역에너지전환에 필요한 신재생에너지 인프라는 타 지자체와 차별화된 큰 강점이라 자부합니다.

적극적인 시민 참여도 안산시 에너지전환의 핵심입니다. 「안산 에너지비전 2030」을 선언한 후 시민단체, 전문기관, 행정의 협업을 통해 에너지 자립도시 안산을 위해 노력해오고 있습니다.

Q 사업과정에서 가장 보람 있었던 일을 말씀해주세요.

2019년 1월 수소경제 활성화 로드맵이 발표된 후 탄소제로를 위한 친환경 연료인 수소가 집중 조명을 받았습니다. 안산시는 이러한 수소경제 활성화 흐름에 동참하기 위해 많은 노력을 해왔습니다. 그 결과 수소시범도시로 선정되었고, 전국 최초로 생산기지에서 배관으로 연결하는 수소충전소 구축을 진행하고 있습니다.

특히 안산의 경우 반월·시화 산업단지가 입지해 있어 산업단지 부지를 활용하면 주민수용성 문제를 어느 정도 해결할 수 있을 것으로 판단했습니다. 이 과정에서 산업시설구역 내 수소충전소를 구축할 수 없는 규제가 걸림돌이 되었지만 규제 완화를 위해 부단히 노력했습니다. 결국 산업통상자원부로부터 산업단지 내 산업시설구역에 제조식 수소충전소 구축이 가능하다는 회신을 받고 보람을 느꼈습니다.

Q 안산시의 사례를 벤치마킹 하려는 기관이나 지자체, 사업체 등에 해줄 수 있는 조언이 있을까요.

최근 정부는 한국형 뉴딜 정책을 발표했습니다, 그 중에서도 그린뉴딜은 에너지 분야의 화두가 되고 있습니다. 이쯤 되면 정부뿐만 아니라 기관, 사업체 그리고 개인까지 저탄소 에너지로의 전환 노력은 선택이 아닌 의무가 되었다고 봅니다. 따라서, 에너지 절약 노력뿐 만 아니라 에너지를 효율적으로 운영할 수 있는 기기, 시스템 등 에너지 생산 환경 개선에도 더 많은 노력을 기울여야 한다고 말씀드리고 싶습니다.

Q 사업에서 보강할 점이나 향후 계획은 무엇인가요?

올해 9월 안산시에서는 「지속가능한 에너지 도시 조례」 개정을 통해 에너지 센터 건립 및 운영 근거를 마련할 예정입니다. 이를 바탕으로 내년에는 에너지 센터를 통해 전문적이고 체계적인 에너지전환 사업을 추진하고자 합니다. 그리고 그린뉴딜 정책에 맞는 다양한 사업을 발굴하고 이를 위해 시민의 참여를 더욱 유도할 계획입니다.

사업참여자의 한마디

안산휴먼시아 5단지 **구현숙** 관리소장

저희 단지의 에너지 절약 비결은 홍보, 소통, 참여입니다. 게시판과 방송을 통해 주민에게 에너지 절약과 효율적인 에너지 소비에 대해 적극적으로 홍보하였고, 주민들은 서로 소통하며 에너지 절약에 관심을 기울였습니다. 그 결과 에너지 절약을 생활 속에서 실천할 수 있었습니다. 앞으로도 공용 부문의 에너지 절감 활동과 LED교체 등을 추진하여 주민들에게 와 닿는 에너지전환을 실천할 계획입니다.

2

에너지전환
우수사례

지자체 / 최우수상
경기도 화성시

지속가능한 친환경 도시로 나아가는 화성형 그린뉴딜

신재생에너지 확대 보급으로 그린뉴딜 선도

화성시는 코로나19로 인한 경기침체를 극복하고 도심과 농촌 지역의 균형적인 발전을 위해 화성시만의 그린뉴딜을 추진하고 있다. 시민들이 재생에너지에 대한 올바른 인식을 가질 수 있도록 에너지 시민 인식 전환 교육을 진행함과 더불어, 신재생에너지 발전사업을 다각도로 추진하여 태양광 등 신재생에너지 발전량을 크게 늘리는데 기여하고 있다. 이러한 노력을 바탕으로 화성시는 2018년 경기도 신재생에너지 발전량 1위를 차지하는 등 주목할 만한 성과를 쌓았다.



하이넷 화성동탄 수소충전소 준공식 개최('20. 10. 8)

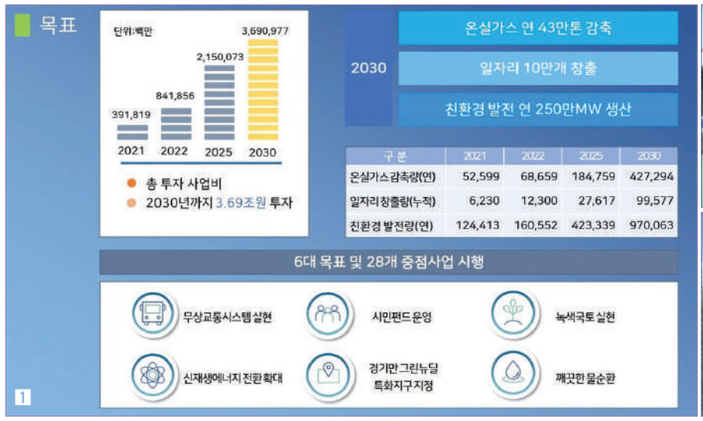
생활 현장 가까이, 정책을 현실화시키는 지방정부

최근 지방자치단체의 에너지전환 확산 움직임은 어느 때보다 적극적이다. 기후위기 대응이 시급하다는 인식이 팽배해지고 코로나 19로 인한 지역 경제와 일자리 대책 마련에 대한 필요성이 높아졌기 때문이다. 특히 이러한 시기일수록 국민들의 생활 현장 가장 가까이에서 정책을 현실화시키는 주체인 지방자치단체의 역할은 실로 막중하다.

화성시는 기후위기와 경기침체에 효과적으로 대응하고 경제 대전환을 일으켜 지속가능한 도시를 만드는 하나의 수단으로 그린뉴딜을 선택했다. 화성시의 그린뉴딜 사업은 정부가 발표한 그린뉴딜 정책과 맥을 같이하면서도 화성시만의 지역 상황을 고려한 맞춤형 정책으로 평가받는다. ▲온실가스 저감 ▲포용적 경제성장 ▲도시회복력 증진이라는 3대 핵심 목표 아래 화성시민과 함께 동반 성장하는 스마트 친환경 도시로 거듭나겠다는 포부가 담겼다.

화성형 그린뉴딜은 2025년까지 2조 1,500억 원을 투입하여 6가지 대표 과제에 따른 28개의 중점 사업을 추진한다. 2030년까지 온실가스 연간 43만 톤 감축, 친환경 발전량 연 250만MW 생산, 일자리 10만 개 창출을 목표로 신재생에너지를 확대 보급하는 정책을 계획하고 있다.

정책을 보다 효과적으로 추진하기 위해 TF팀을 구성하여 6대 목표 및 28개의 중점사업 계획을 수립하였다. 6대 대표과제는 무상교통을 목표로 한 ▲스마트교통 시스템 실현 ▲경기만 그린뉴딜 특화지구 지정, 신재생에너지전환 확대에 시민이 참여하고 이익을 공유하는 ▲에너지전환 시민펀드 운영, 안전하고 건강한 녹색 공간을 조성하는 ▲녹색국토 실현, 스마트 상수도 도입과 도시물순환 기술 실증화 등을 통한 ▲깨끗한 물순환 정책 등이 포함되었다.





1 화성형 그린뉴딜의 정책 목표 2 신재생에너지 주택지원사업으로 단독주택 옥상에 설치된 태양광 발전 시설 ©화성시 3 에너지자립마을조성사업 참가 주택

지역주민과 함께 신재생에너지 보급 추진

화성시는 교통, 건축, 에너지, 물 산업 등 온실가스가 배출되는 모든 영역에 걸쳐 에너지전환 정책을 추진하고 있다. 이 중 에너지자립마을 조성 사업과 신재생에너지 주택지원사업, 공동주택 태양광 설치 시범사업 등은 지역 주민과 함께 한다는 의의가 있다.

에너지자립마을 조성사업으로 최근 3년간 총 4개의 마을(쌍학 2리, 육일 2리, 원안리, 궁평리)에 총 104개소 354kW 규모의 가정용·상업용 태양광 발전 설비를 설치하였다. 에너지자립마을 사업은 마을 주민이 주체가 되어 친환경 마을을 조성하고 에너지 생산에 직접 참여하게 된다. 이는 태양광 발전에 대한 주민들의 인식 개선에도 많은 도움이 되었다.

또, 단독주택과 공동주택에 태양광, 태양열, 지열, 연료전지 등의 신재생에너지를 설치할 경우 사업비의 일부를 지원하는 '신재생에너지 주택지원사업'을 추진하였다. 2018~2019년 2년간 총 436개소에 1795kW(태양광 1182kW, 지열 613kW) 규모의 신재생에너지 발전 설비를 보급하였고 올해에도 246가구를 더 지원할 예정이다. 경로당 등 사회복지시설과 화성종합경기타운과 같은 지역 인프라에 태양광 발전 설치사업을 추진 중이며, 관내 공동주택 중 2개의 시범단지를 선정하여 태양광 설비 설치비 일부(70%)를 지원하는 '공동주택 태양광 설치 시범사업'도 추진 중이다. 전기요금 절감을 통해 에너지 자립률에 기여하는 공동주택 태양광 시범사업을 통해 연간 약 1억 3천만 원에 달하는 전기요금이 절약될 것으로 기대되고 있다.

2020년 6월에는 경기도 에너지자립 선도사업에 선정됨에 따라 9월까지 총 사업비 2억 5,300여만 원을 투입해 '양감면 행정복지센터 신재생에너지 융합시설 조성사업'을 추진하였다. 행정복지센터 지붕과 주차장 등 유휴부지에 태양광 발전 설비를 설치하고 전기자동차 충전시설과 솔라 가로등 같은 친환경 설비를 지원하였다. 또한 이를 효율적으로 관리할 수 있는 ICT 모니터링 시스템을 함께 구축하여 에너지로 얻어지는 수익금으로 에너지 취약계층을 지원했다.

이처럼 화성시는 신재생에너지 융합시설을 발판 삼아 온실가스 발생을 줄이고 에너지 복지를 실현할 수 있도록 관련 사업을 꾸준히 추진해왔다. 이에 따라 가시적인 성과도 거두었다. 신재생에너지 보급에 대한 지자체의 적극적인 사업 추진과 발전사업 허가를 통해, 2018년 기준 신재생에너지 발전량(36,147,270kW)은 경기도 내 1위를 차지하였다. 높은 신재생에너지 가용 잠재량과 함께 정량적 성과가 우수함을 입증한 것이다.

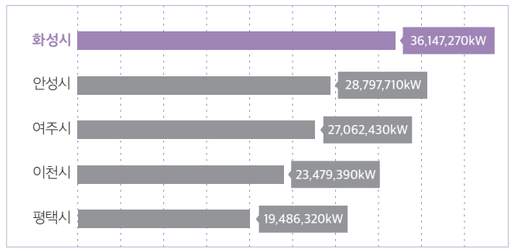
수소경제를 위한 인프라 확충

화성시는 수소경제 활성화 사업도 적극으로 추진하고 있다. 차세대 새로운 성장 동력으로 주목받는 수소에너지를 통한 수소경제도시를 실현하기 위해 2019년 7월 수소에너지팀을 신설하고, '화성시 수소경제 활성화 추진전략'의 세부 실천계획을 수립하였다. 2022년까지 수소차 1,500대, 수소버스 50대 보급, 충전소 10개소를 구축하는 로드맵을 바탕으로 3년간 총 472억 5천만 원을 투입하여 수소산업 육성에 본격적으로 나설 계획이다.

우선 2020년까지 국비와 시비를 투입해 공용 수소충전소를 만들고 버스 차고지와 주요 거점 각 2개소에도 추가 전용 충전소를 구축할 계획이다. 현재 수소충전소 3개소 설치를 추진하고 있으며, 화성시청 앞(1호)과 화성종합경기타운 주차장(2호), 동탄2수질복원센터 내(3호)에 각 250kg 용량의 수소충전소를 구축하고 있다. 수소충전소는 2020년 하반기에 개시 예정이다. 이외에도 218대의 수소자동차를 보급하고 연료전지 발전소 총 3개소에 90MW용량을 확보하는 등 수소산업 생태계 조성에 만전을 기하고 있다.

앞으로 화성시는 화성형 그린뉴딜 정책 사업을 원활하게 추진할 수 있도록 민·관·공 협력을 확대할 예정이다. 신재생에너지 관련 신규 사업이 더욱 확대됨에 따라 시민들에게 신재생에너지에 대한 올바른 인식을 심어줄 수 있도록 시민인식 개선 교육도 확대 시행할 예정이다.

순위	신재생에너지 발전량		발전사업허가 현황	
	시군명	발전용량(kW)	시군명	허가용량(kW)
1위	**화성시**	**36,147,270**	**화성시**	**26,081(253개소)**
2위	안성시	28,797,710	포천시	19,607(145개소)
3위	여주시	27,062,430	안성시	18,048(124개소)



신재생에너지 발전량 및 발전사업허가 현황

담당자와의 미니 인터뷰

화성시 신재생에너지과
박상철 과장

온실가스 감축 등 기후변화 대응책이라는 인식이 선행되어야

Q 다른 에너지전환 사례와 차별화된 특징은 무엇인가요?

우리시는 신재생에너지에 대한 지자체의 관심도가 매우 높아 2018년 4월 신재생에너지 전담 부서를 신설한 바 있습니다. 신재생에너지 보급 확대 정책을 활발히 추진한 결과, 2018년 경기도 내 여러 시군 중 신재생에너지 발전량(36,147,270KW)이 가장 높은 기록을 세우기도 했습니다.

2019년 7월에는 정부의 수소경제 활성화 정책에 발맞춰 수소에너지팀을 신설하였고, 화성형 그린뉴딜 정책 발굴을 위한 TF팀을 꾸렸습니다. 지방정부 차원에서 에너지전환에 대한 선제적인 정책 수립과 사업 추진을 이어가고 있습니다.

Q 사업과정에서 특별히 기억나는 일이 있을까요?

에너지자립마을 조성 사업을 추진하면서 자가용 태양광 설비 지원을 통해 가정용 전기요금 절감 효과가 크게 나타남을 확인하였습니다. 또한 마을 공동 발전소를 통해 생산한 에너지 수익을 마을 발전기금으로 활용함으로써 사업 효과에 대한 주민 체감률이 높아, 주민분들의 만족도 또한 매우 높았습니다. 현장에 방문했을 때 전기요금이 많이 절감된다고 기뻐하고 고마워하시는 마을 주민분들을 보면서 보람을 느낄 수 있었습니다.

현재 진행하고 있는 공동주택 태양광 설치 시범 사업은 입주민들의 반대 의견이 많아 사업 추진에 어려움을 겪고 있습니다. 일반 시민들의 태양광에 대한 막연한 불안감과 부정적인 인식이 신재생에너지 보급 사업의 가장 큰 걸림돌로 파악됩니다. 주민들의 부정적인 인식을 개선하는 것이 현재 가장 시급한 과제입니다.

Q 수상 사례를 보고, 벤치마킹 하려는 기관/사업체 등에 조언을 해준다면?

신재생에너지 관련 사업은 소요 예산에 비해 그 효과가 직접적으로 나타나지 않는 경우가 많아 사업 추진에 있어 환경문제에 대한 기관장의 관심이 가장 중요합니다. 신재생에너지 보급이 온실가스 감축 등 기후변화에 중요 대응책이라는 인식이 선행되어야 관련 사업을 적극적으로 추진할 수 있습니다. 에너지 전담 부서를 별도로 신설하거나 환경부서와 유기적으로 연계하면 사업을 보다 효과적으로 해낼 수 있을 것이라 생각합니다.

Q 사업에서 보강할 점이나 향후 계획은 무엇인가요?

현재 시민들이 주체가 되어 협동조합을 만들고 신재생에너지 전력을 직접 생산하는 사례가 늘고 있습니다. 화성시는 첫발을 디디는 단계로, 타 부서와의 긴밀한 협력을 통해서 향후 유휴 공공시설 및 부지를 적극적으로 활용하여 이러한 신재생에너지 보급 사례가 더욱 늘어나고 발전할 수 있도록 지원할 예정입니다.

사업참여자의 한마디

쌍학2리 에너지자립마을 대표 **전종호** 이장

우리 마을은 2019년 에너지자립마을 조성사업을 통해 주택용 태양광 발전 설비와 상업용 마을 공동 발전소를 설치하였습니다. 설치 후 전기요금 절감 효과 등 주민들의 만족도가 매우 높아 추가 수요도 많이 발생하고 있습니다. 마을 공동발전소에서 발생한 수익금은 일 년간 적립하여 연말에 에너지 취약계층을 지원하거나 마을주민 복지에 사용하고 있습니다. 더 많은 주민들이 혜택을 볼 수 있게 사업을 확대 시행하면 좋겠습니다.

2

에너지전환
우수사례

석탄화력에 브레이크를, 에너지전환에 페달을!

시민이 이끄는 에너지전환특별시 당진!

지자체 / 우수상
충남 당진시

당진의 화력발전소는 경제 성장기에 타 지역에 에너지를 공급하는 심장과 같은 역할을 해왔다. 그러나 기후위기 대응과 친환경에너지 확대를 위한 에너지전환 움직임에 따라 당진시는 화력발전 감축을 고민해왔고, 민·관이 한마음으로 협의하여 신규 석탄 발전소 철회를 이끌어냈다. 화석연료에서 청정에너지로 전환을 이끄는 변화의 중심에 당진시민이 있다.

신규 석탄화력발전소 철회를 이끈 시민의 힘

당진은 충청남도 서해안 최북단에 위치한 도시로 서해안고속도로와 당진영덕고속도로, 항만시설 등 편리한 교통을 바탕으로 발전을 거듭했으며 급격한 경제성장기에는 석탄화력발전소에서 전력을 공급하며 국가기간산업을 뒷받침했다. 그러나 화석연료 중심의 에너지 체제가 기후변화와 미세먼지 등 여러 사회문제를 발생시키면서 '탈석탄'은 에너지 산업의 중심 키워드가 되었다. 약 1천만kW 설비의 전력을 수도권에 공급하던 '전력 생산기지' 당진의 고민도 이와 관련이 깊다. 또한, 장기간의 석탄화력발전소 운영으로 시민 재산권 및 건강권이 침해되어왔고, 환경오염 등 직간접 피해도 상당했다. 이에 당진시는 시대의 흐름과 시민의 요구에 맞는 신성장 에너지 정책을 마련하고자 노력하였다.

당진시는 2018년 9월 지역에너지계획에 따른 시민참여 에너지전환 비전을 수립하였다. 시민이 중심이 되는 에너지전환의 목표는 에너지원의 변화를 통한 당진의 발전이다. 당진시는 에너지전환 정책 담당 부서를 기존 지역경제과에서 기후에너지과를 신설하여 기후위기 대응 정책과 통합하였다. 친환경 에너지 정책을 비단 지역경제 성장 뿐 아니라 기후위기 대응과도 연결하여 미래 지속가능한 성장의 동력원으로 삼고자 한 것이다.

당진시와 시민들은 에너지정책에 대해 일방향적 접근이 아닌 서로 연대하는 쌍방향식 접근 방식으로 의사 결정을 함께했다. 대표적인 성과는 당진의 '신규 석탄화력발전소 철회'이다.

4,5,6차 전력수급기본계획에 따라 당진 지역에는 58만㎾급 화력발전소 2기 건설이 예정되어 있었다. 그러나 이미 6,000㎿의 석탄화력발전소가 가동 중인 상황에서 추가 화력발전소의 건설을 수용하기는 힘들었다. 당진시는 미세먼지와 온실가스 문제를 바탕으로 석탄화력발전소 추가 건설에 대한 사회적 고민을 이끌어냈다. 현재에 안주하지 않고 급변하는 세계 에너지 환경에 대응하기 위해서라도 그동안의 화석연료 중심의 산업구조 및 발전구조를 변화시켜야 한다는 당진시민들의 주장은 점차 힘을 얻었다.

당진시와 시민들은 에너지정책 전환을 위한 지방정부협의회를 창립한 후 2017년부터 토론회와 설명회, 워크숍과 간담회 등을 열어 신규 석탄화력발전소 폐지 공감대를 형성했다. 그 결과 2017년 12월, 제8차 전력수급기본계획에서 당진에코파워 1,2호기는 기존 석탄화력연료 대신 LNG로의 연료 전환을 결정했다. 이후 2018년 12월에는 당진시의 요구와 사업자의 수용으로 기존의 신규 발전소 계획을 철회하고 9.8MW 규모 태양광과 24.5MWh 규모 에너지저장장치(ESS)단지를 유치하는데 성공하였다.



시민이 이끄는 당진시 에너지전환 비전 선포식('18, 9. 28)



25개 지자체 "당진석탄발전소 승인 철회" 촉구('17, 4. 11)


당진에코파워 태양광발전소 조감도

당진, 대한민국 에너지전환을 선도하는 도시가 되다

당진시는 청정에너지로의 사업 구조 재편이 시민들의 삶의 질 개선으로 이어질 수 있도록 노력하였다. 이를 위해 2019년 당진시에너지센터를 개소하였으며 2020년에는 기후에너지과를 신설하여 다양한 에너지전환 사업을 개발하고 추진하는데 힘을 실었다.

당진시 석문면에 설립된 당진시에너지센터는 에너지전환 정책에 대해 시민들이 공감대를 형성할 수 있도록 교육과 홍보, 협력 네트워크 구축 등의 사업을 진행하고 있다. 에너지전환 시민 강사와 기초자원조사원을 양성하고 있으며 각급 기관·단체와 마을을 방문하여 에너지적정기술, 태양광 바로 알리기, 농촌 온실가스 감축 관련 교육을 시행하고 있다. 에너지 복지실현을 위한 방안도 마련 중이다. 에너지센터는 당진시 사회복지 부서와 협력하여 태양광 및 LED보급과 에너지효율을 위한 주택개선사업도 추진 중이다.

2018년 9월에는 민관 협력으로 당진시 에너지전환 비전을 수립하였다. 시민이 이끄는 에너지전환특별시 당진을 선포한 당진시는 ▲공급 바꾸자-탈석탄으로 에너지 생산을 바꾸자 ▲소비 줄이자-기업 참여로 에너지 소비를 줄이자 ▲시민 만들자-에너지 시민, 문화를 만들자 ▲산업 키우자-시민 참여형 에너지 경제를 키우자 ▲분권 이루자-에너지 자치, 분권을 이루자 등 5개의 전략 부문을 세워 세부 추진 계획을 마련하였다. 시민참여단은 지역의 특색에 맞는 에너지정책을 제안하였고, 당진시는 시민 경험을 바탕으로 현실화 할 수 있는 에너지정책을 완성하였다. 실천 중심의 정책은 석탄화력 중심지라는 당진시의 이미지를 미래 에너지전환 중심도시로 바꾸는데 기여하고 있다.

또한, 당진시는 신재생에너지 확대와 지역 에너지산업 전환 지원 사업 등 다양한 에너지전환 사업을 개발하였다. 주민주도형 태양광발전사업을 추진하여 아파트와 베란다, 옥상 등에 태양광 보급을 확대하였고, 철탑·송전선로의 증설을 저지하고 지중화를 추진하는 등 시민 밀착형 에너지 복지 증대에 힘썼다. 에너지전환이 지역 산업구조에 긍정적인 영향을 미칠 수 있도록 RE100산업단지, 에너지산업융복합단지, 전력자유거래·규제자유특구 등의 사업도 추진하고 있다.

앞으로도 당진시는 정부 및 기업·기관과 협업하여 지역의 질적 성장 기반이 될 수 있는 에너지 기반 구축 사업을 추진할 계획이다. 또한 지방정부와 주민, 지역의 혁신기관이 주도하는 분산에너지 확산을 위해 지역에너지 기본계획을 고도화하고 공간별로 분산에너지 확산모델을 구축할 예정이다. 기존 석탄화력발전소의 수명 종료를 대비하여 지역에너지산업 전환 방안도 준비하고 있다.

담당자와의 미니 인터뷰

당진시 기후에너지과
이동현 팀장, **박규섭** 주무관

새로운 관점을 공유하고 새로운 사업 방식을 채택할 수 있는 자세

Q 다른 에너지전환 사례와 차별화된 당진시 에너지전환 사업의 특징이 궁금합니다.

당진시는 20년 이상 수도권 전력공급기지 역할을 해왔습니다. 이런 당진에 새로운 석탄화력발전소가 들어온다고 하여 시민들과 당진시가 반대를 했었습니다. 시민의 힘으로 신규 석탄화력발전소를 저지한 것도 의미가 있지만, 국가 전력망에 깨끗한 전기를 공급하겠다는 취지로 신규 태양광과 ESS(에너지저장장치) 단지를 유치한 점이 가장 큰 특징이라고 생각합니다.

기후위기를 막는 깨끗한 전기를 국가에 공급하면서 전력수급의 불안정함을 없앨 수 있는 당진의 에너지전환은 다른 지역에도 모범이 될 것이라고 생각합니다.

Q 사업과정에서 특별히 기억나는 일이 있을까요?

단계적으로 당진시 에너지정책을 수립하고자 했던 여러 사업들은 서로 연관이 깊습니다. 가장 먼저 『에너지기본조례』를 제정하고, 전국 시군단위 최초로 지역에너지센터 설치, 에너지위원회 설치, 『에너지기금 설치 및 운영 조례』 제정 등 행정적으로 갖춰야 할 것들을 체계적으로 진행했습니다. 또한 이를 통해 기후에너지과를 신설하고 『주민참여형 에너지전환 지원조례』를 마련하였습니다. 특히 <RE100 산업단지> 조성 발표 등 전문적이고 실현성이 높은 에너지정책을 수립하는 기초지방정부가 되고자 끊임없이 노력하고 있다는 점이 자랑스럽습니다.

Q 당진시의 사례를 벤치마킹 하려는 기관이나 지자체, 사업체 등에 해줄 수 있는 조언이 있을까요.

에너지전환은 이제 선택이 아닌 필수입니다. 당진시는 재생에너지를 쓰지 않으면 안 되는 상황에 대비하고자 합니다. 기후변화와 인구 감소 속에서 당진시는 이러한 위기를 기회로 활용하고자 4차산업혁명과 미래 신산업에 강점이 있는 여러 기관 및 사업체와 열린 마음으로 협업할 준비가 되어 있습니다. 미래 세대는 지금과는 전혀 다른 관점으로 세상을 보게 될 것입니다.

지금까지의 관성과 상식을 타파하고 새로운 관점을 공유하고 새로운 사업 방식을 채택할 수 있는 자세가 큰 기회를 잡게 될 것입니다. 당진시 역시 신규 석탄화력발전을 저지하고 에너지전환을 선택했던 것처럼 항상 변화할 자세를 견지하고 있겠습니다.

사업참여자의 한마디

당진시 기후에너지과 **한광현** 과장

당진시는 에너지전환을 통해 미래 산업으로 변모할 수 있는 최적지입니다. 시민과 함께 에너지전환 비전을 수립하고 다양한 에너지전환 사업을 개발하면서 민간과 행정이 함께 에너지전환을 선도한다는 자부심을 느꼈습니다. 지금까지 지역 에너지전환에 힘써왔던 것처럼 앞으로도 당진시가 대한민국 에너지전환을 선도하는 도시로 자리 잡을 수 있도록 최선을 다하겠습니다.

2

에너지전환
우수사례

공공기관 / 대상
서울에너지공사

티끌 모아 태산!
숨어있는 에너지로
수익 모델 창출하다

수요반응 자원사업 및 재생에너지 확대

신재생에너지, ESS, 수요반응자원 등 소규모 발전 설비들이 정보통신기술과 만나 새로운 가치를 창출하고 에너지 시스템의 효율적인 운영을 유도하고 있다. 작은 에너지도 허투루 쓰지 않고 절약하고 모으면 수익을 내는 사업 모델이 될 수 있다. 서울에너지공사는 낮은 수익성 때문에 참여 기회가 적었던 중소형 규모의 수요반응자원을 지속적으로 발굴하였다. 현재 민·관 협의체를 구성하여 100MW 서울시민가상발전소 조성 계획을 세우고 시민과 에너지 수익을 공유하는 사업 모델을 추진하고 있다. 에너지 사용을 극대화하기 위해 9.5MW급 폐기물 소각열을 활용하는 발전설비를 도입하였으며, 사회복지시설 대상 햇빛행복발전소 지원을 통해 재생에너지를 확대하는 동시에 에너지복지에도 기여하고 있다.



지붕형 태양광패널 현장 점검

수요반응 자원사업으로 시민과 이익 공유

우리나라의 전력수급 정책은 과거 공급 중심에서 수요자원을 효율적으로 관리하는 방향으로 나아가고 있다. 막대한 투자비를 소요해 대형 발전소를 짓는 대신 주변 환경을 고려한 소규모 재생에너지 발전을 활용하고, 에너지 소비량이 많은 분야의 에너지 수요를 적절하게 관리함으로써 국가 전력수급을 안정화하는 방향으로 추진되고 있다.

여기에 정보통신기술이 발달하면서 발전량과 사용량을 실시간으로 확인할 수 있는 스마트계량기 등 스마트기기가 확대되어 수요자원 거래시장도 활성화되고 있다. 수요자원 거래시장은 산업통상자원부가 2014년 11월부터 시행 중인 전력수요 관리 제도이다. 소비자가 스스로 아낄 수 있는 전기량을 사전에 약정하고 전력이 부족한 시간대에 소비를 줄이면 전력거래소에서 그에 해당하는 인센티브를 지급하는 방식이다. 전기 소비자를 수요반응 자원이라 하는데, 전력 소비 감축 지시가 내려오면 언제든 이에 반응하여 전력 소비를 조절할 수 있는 고객들을 하나의 자원으로 간주하기 때문이다.

수요관리가 잘 이루어지면 전력 피크시간대 최대부하를 억제하고 부하량을 다른 시간대로 이전하여 불필요한 발전기 가동을 줄일 수 있다. 전력수급 위기 발생 시 안정성을 확보하는데 큰 도움이 되는 것이다. 이러한 수요자원 판매는 전력수급 안정성 확보에 긍정적일 뿐 아니라 발전소 추가 건설을 억제하고 발전소 가동에 따른 연료비를 줄여 온실가스 감축에 기여한다.

서울에너지공사는 신규 발전소 수요를 억제하고 전력피크를 감소시켜 전력계통운영을 안정화하기 위해 수요반응 자원을 발굴해왔다. 2018년 5월 서울시 에너지자립마을 등 11개의 공동주택과 함께 수요반응 자원 사업 발대식을 개최하고, 시민들이 자발적으로 절약한 전기를 시장에 판매하는 시민참여형 수요반응 자원사업을 추진하였다. 서울시 공동주택 참여자들은 각 단지별로 전력 피크시간대 주민 참여 안내방송을 진행하거나 주차장 및 건물 소등, 냉난방 가동시간을 조정하여 전력피크 감축에 동참하였다. 시민들이 직접 에너지를 절약하고 이에 따른 이익을 공유함으로써 시민들의 에너지 절약 문화 확산에 긍정적인 효과를 거뒀다.

특히 서울에너지공사의 수요반응 자원사업은 기존에 대규모 공장이나 대형건물 위주로 운영되어 온 수요반응 자원시장에 일반 시민들이 참여하는 기회를 제공한 것에 큰 의미가 있다. 또한 참여자 모두가 혜택을 얻게 되는 수익 모델인데, 국가 입장에서는 신규 발전소를 대체하여 효율적으로 전력수급을 관리할 수 있고, 서울에너지공사는 환경 기여, 에너지 절약문화 확산 등 사회적 책임을 다하면서도 수수료 등 수익을 얻게 되며, 소비자는 절약한 전기로 수익을 창출할 수 있다.



수요반응자원사업 운영플랫폼

유관 기관과 긴밀한 협조를 통한 가상발전소 조성

2019년 서울에너지공사는 서울시, 수요관리사업자협회와 2025년까지 서울시민가상발전소 100MW를 조성한다는 업무협약을 맺었다. 가상발전소(VPP; Virtual Power Plant)는 전력이 부족한 시간대에 절약한 전기 즉, 수요반응자원 등으로 발전소의 가동 효과를 내는 가상의 발전소 개념이다. 가상발전소는 분산된 전력 자원을 모아 하나의 발전소와 같이 운영하면서 안정적인 공급을 가능하게 한다.

서울에너지공사는 서울시 25개 자치구와 공동주택, 공공건물 등을 대상으로 수요반응자원을 발굴하고 수익성이 낮아 단독참여가 어려운 중소형 건물도 수요반응 거래시장에 참여해 전기를 아끼고 수익을 얻을 수 있도록 지원하고 있다. 현재 2019년 기준 26개소에서 신규 수요반응 참여고객을 발굴, 등록하여 7.7MW 규모의 수요반응자원을 확보하였다. 중소형 규모의 수요반응자원이라 해도 전력거래에 따른 수익은 약 3억 2천만 원에 달한다.

추후에도 서울에너지공사는 다양한 건물별 에너지 감축가능설비 조사 및 발굴을 통해 사업을 확대하고, 홍보활동과 인센티브 제공 방안 등을 마련하여 참여자의 에너지 감축 활동을 더욱 장려할 계획이다.



25개 자치구 대상 설명회



공동주택 입주자대표 설명회



서울에너지공사, 서울시, 수요관리사업자협회의 서울시민 가상발전소 조성사업 업무협약 ⓒ일렉트릭파워

햇빛행복발전소 설치 지원사업

에너지 복지와 신재생에너지 보급을 연계한 사업도 추진하였다. 햇빛행복발전소는 '햇빛으로 행복을 발전하는 발전소'라는 의미를 담고 있으며, 서울시 내 사회복지시설을 대상으로 시설 전력소비용 태양광 발전 설비를 설치 지원한다. 공개모집 후 에너지복지위원회 심의를 통해 15곳을 선발하여 햇빛행복발전소를 설치하였다. 안정적인 운영과 수익 창출을 위해 지속적인 사후관리도 진행하고 있다. 주기적으로 현장을 방문하여 발전기 상태를 점검하고 있으며, 2019년 7월에는 데이터망 구축 사업을 진행하여 15개 사회복지시설 총 200kW 햇빛행복발전소에 대한 실시간 통합모니터링시스템을 운영하고 있다.

햇빛행복발전소는 단순 시설 제공이 아닌 재생에너지전환과 복지증대를 가능하게 하는 실효성 있는 사업으로 인정받고 있다. 태양광 발전으로 절감되는 운영비는 복지시설의 추가 예산으로 사용이 가능해 복지사업의 선순환을 이끌고 있다.







햇빛행복발전소 설치 현장

폐기물 소각열 자원화를 통한 경제 효과

버려지는 에너지를 활용해 에너지 효율 향상과 온실가스 감축에 기여하는 사업도 진행하였다. 자원회수시설의 소각열을 활용하는 사업은 인구밀도가 높은 도시 지역에서 활용할 수 있는 장점이 있다. 불가피하게 발생하는 도심 폐기물을 소각하고, 그 과정에서 나오는 에너지를 회수해 자원화한다. 서울에너지공사는 재생에너지 신규 사업의 일환으로, 폐기물 소각열을 활용하는 재생에너지 발전설비 도입 사업을 추진하였다. 서울시 노원자원회수시설의 잉여열을 이용하기 위해 9.5MW급 스팀터빈 신재생 발전기를 설치하여 운영 중이다.

발전설비는 연간 70,800MWh의 전력을 생산해 태양광 설비로 치면 40MW급 수준의 설치 효과를 나타낸다. 운영 효율화에 따른 수익은 연간 15억 원 정도 확보할 수 있을 것으로 기대된다. 서울에너지공사는 이번 소각스팀열 활용 신재생에너지 사업을 통해 기존에 노후화된 발전 설비들의 운영·유지보수 비용을 크게 절감할 것으로 예상하고 있다.

서울시 입장에서는 에너지회수 효율 증대에 따른 폐기물 처분부담금이 줄어든다. 미활용 에너지 발전사업으로 미세먼지 감축, 이산화탄소 저감 효과 뿐 아니라 신사업 확대로 인해 시공·운영부문에서 연간 700명 이상의 일자리 창출 효과도 기대된다. 서울에너지공사는 추후 마포자원회수시설 등을 대상으로 미활용 에너지 및 폐기물 발전사업을 추진하고 다양한 자원순환형 신재생에너지 사업을 확대할 계획이다.



노원자원회수시설

담당자와의 미니 인터뷰

분산에너지개발부
여범구 부장

시민참여형 수요반응자원사업으로 피크 전력 감축 기여, 재생에너지 보급 통해 에너지복지 실현

Q 다른 에너지전환 사례와 차별화된 강점이나 특징은 무엇인가요?

기존 수요자원 거래시장은 공장, 대형건물 등 주로 대규모 건물 중심으로 운영되고 있었기 때문에 수익성이 낮은 중소형 규모의 건물들은 사업에 참여하기가 어려웠습니다. 서울에너지공사는 중소형 규모인 공동주택이나 공공건물 등을 수요반응자원으로 적극 발굴하여 시민참여형 모델로 확산하였습니다. 수요반응자원의 확산으로 서울시의 전력 소비를 줄이고 국가 피크전력 감축에 기여하였습니다.

또한 햇빛행복발전소는 에너지 복지 실현이라는 사회공헌 사업의 일환으로 일반 기업에서 추진하는 단순 후원과는 다른 의미가 있습니다. 신재생에너지 활성화를 통해 변화하는 기후환경에 대응하고 온실가스 감축에 기여할 뿐만 아니라 발전소 운영으로 시민들에게 홍보 효과도 있습니다. 태양광 발전 기부 후에는 교육 및 현장 안전점검, 상시 모니터링 시스템으로 발전 이상 유무를 수시로 확인하는 등 온·오프라인 사후관리도 지원하고 있습니다.

Q 사업과정에서 가장 기억에 남는 일을 얘기해주세요.

수요반응자원사업 과정에서 공동주택 관리사무실 직원들이 전력수요관리를 위해 자발적으로 사무실 등까지 꺼놓고 업무를 수행하던 모습이 기억에 남습니다. 전력피크 감축으로 공동주택의 공용전기요금이 줄어 입주민과 관리사무실 직원들이 매우 만족감을 표시하여 사업을 추진한 담당자로서 내심 뿌듯하였습니다.

Q 수상 사례를 보고, 벤치마킹 하려는 기관/사업체 등에 조언을 해준다면?

수요반응 자원사업의 핵심은 공동주택 및 공공건물 의 각 에너지 담당자라고 할 수 있습니다. 건물마다 기계설비 및 전기설비 운전패턴이 다르기 때문에 에너지 담당자와 충분한 소통을 통해 에너지를 감축할 수 있는 절감 포인트를 발굴하는 것이 중요합니다. 또한, 자발적 감축활동 참여를 만들기 위해 에너지 절감 노고에 따른 적절한 포상을 지급하는 방안을 마련한다면 지속가능한 사업을 추진할 수 있습니다.

햇빛행복발전소 태양광 설치 지원은 당장의 이익보다는 꾸준한 절약을 통해 효과가 지속됩니다. 참여자들이 올바른 전력 소비 패턴을 가지게 하는 것이 무엇보다 중요하므로, 에너지 생산에 초점을 맞추기 보다는 기후환경 대응에 참여하는 등 전기 절약의 중요성에 의미를 부여하는 것이 필요합니다.

Q 사업에서 보강할 점이나 향후 계획은 무엇인가요?

중소형 규모 건물을 대상으로 수요자원 거래시장 참여를 확대하기 위해 홍보 활동을 지속할 예정입니다. 각 건물에 맞는 전력피크 관리 방안을 발굴하고 참여를 독려하여 100MW 규모의 서울시민 가상발전소를 건립할 계획입니다.

태양광 지원사업의 경우 정부의 정책에 초점을 맞추어 향후 정책적인 안정성을 유지할 수 있도록 노력할 계획입니다. 태양광 발전 설비 지원도 중요하지만 앞으로 태풍 등 재난을 고려한 심화 안전교육을 시행할 계획입니다.

사업참여자의 한마디

수요반응자원 참가자 트리지움 아파트 **공필남** 소장

트리지움 아파트는 3,696세대 약 1만2천명 입주민이 거주하고 있습니다. 2017년도 서울시 에너지자립마을로 선정되어 에너지 절감을 위한 사업을 많이 추진해 왔지만 그 중에서도 꾸준히 연속적으로 추진하고 있는 사업이 수요반응자원사업입니다. 서울에너지공사와 2018년도에 약정을 체결하여 전력거래소에서 감축 발령을 내리면 1시간 동안 공용부 및 세대 전기를 절감하여 절감량에 대한 정산금을 받고 있습니다. 이 사업을 통해 여러 차례 전력 감축활동을 실시하여 공용 전기료를 크게 절감하였습니다. 이에 따른 수익금의 80%는 입주민들의 관리비를 차감하고 20%는 사업에 기여한 관리사무소 직원들의 포상비로 사용하고 있어 입주민들도 좋아하고 우리 관리사무소 직원들도 좋아하는 일석이조의 효과를 보고 있습니다.

햇빛행복발전소 **신대호** 혜명보육원 사무국장

2019년 서울에너지공사에서 30kW의 태양광 설비 설치 지원을 받았습니다. 이전에는 태양광에 대한 관심이 없었지만 지금은 빛에 대한 소중함과 더불어 매일 보는 태양 에너지가 이렇게 유용하게 쓰인다는 것에 실로 놀라움을 느낍니다. 전기요금 절약으로 기관의 관리운영비도 줄어 어렵게 진행하고 있던 복지사업에 크나큰 도움이 되었습니다. 또 설비를 잘 관리할 수 있게 매년 방문하여 안전 점검과 교육도 진행해주십니다. 서울에너지공사의 뜻깊은 후원에 감사인사 전합니다.

2

에너지전환
우수사례

공공기관 / 최우수상
한국남동발전

국토효율 높인 재생에너지로 농가 소득에 기여하는 영농형태양광

KOEN 영농형태양광, 스마트융복합의 중심으로!

영농형 태양광은 한 농지에서 태양광 발전과 경작을 동시에 진행할 수 있어 농업인의 새로운 소득원으로 주목받고 있다. 한국남동발전은 영농형 태양광 실증 연구를 통해 다양한 작물 재배와 태양광 전력 생산이 동시에 가능하도록 기술 및 경제성 검증을 완료하였다. 그리고 한 걸음 더 나아가 체계적인 에너지전환을 위해 농어촌상생협력기금을 활용하여 영농형 태양광을 확대 보급하고, 4차 산업 기술 기반의 태양광 운영지원센터를 구축해 농민에게 새로운 이익창출의 기회를 만들고 있다.



작물 수확과 전력 생산이 모두 가능한 영농형 태양광

농지 6,611m²에 태양광 100kW 도입, 겸작 가능성 실증

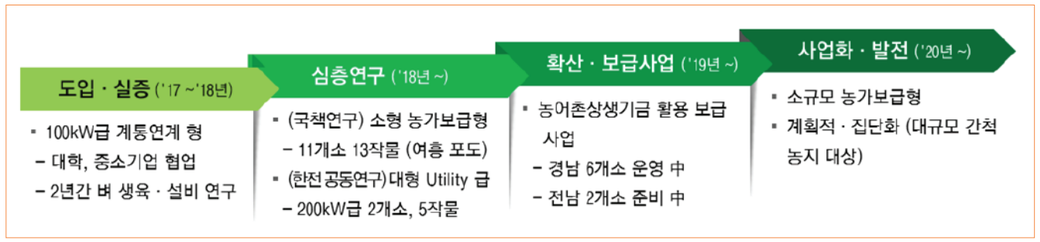
기후변화 대응 등으로 신재생에너지 확대가 필요해짐에 따라 전 세계적으로 태양광, 풍력, 연료전지 등 신재생에너지 발전 비중은 점점 확대되고 있다. 국내 발전회사들도 정부의 에너지 정책과 세계적인 흐름에 맞춰 석탄발전 대신 신재생에너지로 전환을 서두르고 있다.

태양광, 풍력 같은 재생에너지는 에너지 자원 고갈과 환경오염을 해결할 수 있는 최선의 대안책으로 평가받는다. 그러나 태양광 발전의 경우 넓은 평지가 한정된 우리나라의 지형 특성상 부지가 부족하고 난개발 등 문제로 농촌 지역 주민들의 민원이 발생하는 경우도 있다. 이에 농업과 신재생에너지가 공존할 수 있는 영농형태양광이 대안으로 제시되고 있다.

영농형태양광이란 농지 상부에 태양광 발전 설비를 설치하고, 하부에는 기존과 같이 벼 등 작물을 재배하여 농업과 전기 생산을 동시에 할 수 있는 방식이다. 신재생에너지를 확대하려는 발전사들은 영농형태양광을 통해 부지확보 난항 문제를 해결 할 수 있다. 한국남동발전은 영농형태양광 발전을 도입하여 신재생에너지 보급에 큰 효과를 거뒀다.

한국남동발전은 2017년부터 영농형태양광 발전의 체계적인 도입·확산을 위해 대학·중소기업 등과 협업하여 실증연구를 추진하였다. 경상남도 고성군 하이면 약 6,611m² 부지에 100kW급 태양광 설비를 설치하고, 벼농사와 태양광 전기 생산을 접목했다. 과거 국내 영농형태양광은 주로 음지에서 자라는 작물 위에 발전 설비를 설치한 경우가 대부분이었는데, 이번 사업은 대표적인 양지 식물인 벼 생육과 함께 태양광 설비에 대한 연구를 진행하였다.

남동발전은 사업의 지속성을 위해 경상대학교 농생명과학대학과 함께 연구를 진행하였고 중소 벤처기업과 협업을 통해 태양광 발전 설비 연구의 신뢰성을 확보하였다. 실증연구로 한국남동발전은 일반 농지에서 거둘 수 있는 벼 평균 수확량의 95% 이상을 수확하는데 성공하였다. 태양광 발전 이용률 또한 설계기준 값인 15%를 상회하는 18%를 기록하였다.



한국남동발전의 영농형태양광 발전사업 추진체계

발전사와 농가 모두에게 이득이 되는 사업 모델로 주목

태양광 발전소 아래 그늘에서도 식물이 잘 자랄 수 있는 것은 각 식물마다 일정량의 일조량을 넘어서면 더 이상 광합성량이 증가하지 않는 광포화점이 있기 때문이다. 식물에 조사되는 일조량을 잘 조절하여 광합성에 사용되지 않는 에너지를 태양광 발전에 활용하는 원리다. 농사를 짓는 땅에 태양광 설비를 설치해 농작물과 청정에너지를 동시에 생산한다는 점에서 영농형태양광은 농가들에게 큰 이점이 된다.

갈수록 쌀 소비량이 감소하고 농촌 고령화율도 심화되어 영농 여건이 지속적으로 악화되는 상황에서, 재생에너지 발전은 전력 판매 수익이라는 추가 소득을 창출하여 농가에 도움이 될 수 있다. 발전사는 신재생에너지를 활성화해 보급 목표를 달성하고 일자리 창출 등으로 공기업 역할을 제고하는 효과를, 농가들은 소득 증가와 농촌 경제를 활성화하는 효과를 거둘 수 있다.

한국남동발전은 영농과 태양광 발전의 겸작 가능성을 실증한 이후, 다음 단계로 작황과 태양광 이용률을 종합적으로 고려하여 태양광 설비를 최적화하는 연구를 진행하였다. 다양한 농작물에 대한 수확량과 안전성을 검증하여 농민들이 태양광 발전을 안심하고 적용할 수 있도록 표준 시스템을 개발했다.

영농형태양광 시스템을 구축한 경험이 있는 한국남동발전을 비롯해 원광전력, 녹색에너지연구원, LG전자 등 여러 기업과 연구원이 공동으로 보급형 영농형 발전 표준시스템 개발에 참여했다. 100kW급 태양광 발전 시스템 도출을 위해 오창, 영흥, 나주 등 5개소에 벼, 배추, 무, 감자, 포도, 배, 마늘, 양배추, 양파 등 농작물을 테스트베드 규모로 재배하였다.

영농형태양광은 상부 구조물로 인해 농업 환경이 변화해 작물의 생산량 감소와 품질의 저하가 일어날 수 있는데 이를 최소화하는 품종 개발과 재배기법 연구가 진행되고 있다. 작물 표준재배기술 뿐 아니라 서식환경별 맞춤형 구조물도 개발한다. 한편 영농형태양광 구조물을 활용하여 이상기후로부터 고부가가치 농작물을 보호하는 역할을 할 수 있는지 등 재배 환경에 따른 다양한 가능성도 확인하고 있다.

농어촌상생기금 활용한 보급 사업

2019년부터는 자체 출연한 농어촌상생협력기금을 활용하여 영농형태양광 발전의 확산 보급에 힘쓰고 있다. 농어촌상생협력기금은 피해 우려가 있는 농어촌을 지원하기 위해 마련된 민간 기금이다. 한국남동발전은 경상남도 거창, 함안, 함양, 하동, 남해, 고성 6개 시군에 각 마을별 100kW급 태양광 발전을 무상설치하고 사후관리를 지원하고 있다. 전라남도에도 2019년부터 2022년까지 4년간 24개 지역에 2,400kW 규모의 영농형태양광을 설치할 예정이다.

이 사업은 지역농민이 부지를 제공해 직접 참여하면 한국남동발전이 기금을 출원하고 인허가, 설비 설치를 지원하는 방식이다. 모니터링 및 유지보수는 위탁기관이 수행하고 운영은 해당 마을로 이관하여 전기판매로 발생한 수익은 마을의 공동기금으로 사용하게 하는 모델이다. 사업 수익은 마을 복지에 활용되도록 하여 농민들이 영농형태양광의 효과를 직접적으로 체감할 수 있도록 하고 있다.

농민들이 태양광 발전을 보다 수월하게 관리할 수 있도록 영농형태양광 운영지원센터도 구축하였다. 기초지식이 부족한 농가가 농사와 발전을 편리하고 지속적으로 관리하면서도 수익을 극대화 할 수 있도록 지원하는 통합 센터이다. 국내 최초로 사물인터넷 기반의 영농형 빅데이터를 구축하고 있으며, 누적 일사량 등으로 발전량을 예측·관리하여 설비 운영현황을 모니터링한다. 비정상 상황이 발생한 경우에도 신속하게 대응하여 농민들이 농사에 전념할 수 있도록 태양광 발전을 안정적이고 신뢰성 있게 통합 관제하고 있다.

앞으로 한국남동발전은 제도 개선을 통해 보다 현실적으로 영농형태양광의 사업성을 강화할 예정이다. 한편 사업을 확장해 4차 산업 기술을 연계한 영농형태양광 운영지원센터 중심의 전력중개사업(VPP)도 추진하고 있다. 전력중개 기반을 조성하고 소규모 신재생에너지 발전소들이 실시간으로 시장에 참여할 수 있는 정책 및 시스템 기반을 마련할 계획이다.



농사와 태양광 발전 병행 원리

담당자와의 미니 인터뷰

신재생사업처 신재생총괄실
박현석 차장

정량적 수치를 넘어 정성적 효과에도 함께 집중

Q 이번 에너지전환 사례의 특징은 무엇인가요?

'영농형태양광 발전사업'은 신재생에너지의 새로운 패러다임을 보여주는 사업모델로서, 농가소득 향상과 정부의 그린뉴딜 정책 달성에 크게 기여할 수 있습니다. 좁은 국토를 효율적으로 활용하고, 최대 현안 중 하나인 농가 소득을 향상시키는 동시에 부지확보에 어려움을 겪고 있는 신재생 개발사업의 주민수용성까지 확보하는 일석삼조 효과를 달성할 수 있습니다.

Q 사업과정에서 가장 기억에 남는 일을 얘기해주세요.

아무래도 전례가 부족한 사업모델이기에, 사업초기 인허가 담당자들의 부정적인 시선과 마을 주민들을 설득하는 일이 쉽지 않았습니다. 기존 농지 위에 태양광 설비를 설치하여 영농과 태양광을 동시에 한다는 개념을 이해시키고, 실제 적용할 수 있는 부지를 확보하기 위해 토지주와 마을 이장님 등을 설득하는데 애로사항이 있었습니다. 다행히 사업의 장점과 취지를 잘 이해하고 적극적으로 호응해주신 덕분에 실증 및 시범사업을 성공적으로 수행할 수 있었습니다.

현재는 추진했던 사업들이 영농형태양광의 메카로 인정받아 많은 사람들이 현장을 방문하고 있습니다. 방문객들이 올 때마다 영농형태양광 홍보전도사로 활동해주시는 이장님과 담당 공무원들을 볼 때 늘 감사함을 느낌과 동시에 담당자인 저 또한 보람을 느끼고 있습니다.

Q 수상 사례를 보고, 벤치마킹 하려는 기관/사업체 등에 조언을 해준다면?

영농형태양광 발전사업을 단순한 수익성의 틀에서 벗어나는 것이 핵심 포인트라 생각합니다. 정량적 수치를 넘어 정성적 효과에도 함께 집중하여 이를 설득해 나가는 것이 중요합니다. 점점 고령화되고 소득이 줄어 어려움을 겪고 있는 농가의 현 상황을 이해하고, 농민들이 농업을 유지하면서 소득도 올릴 수 있게 지원해야 합니다. 국토를 효율적으로 이용할 수 있는 등 다양한 파급 효과를 언급하여 함께 설득해 나간다면 농가 소득 향상과 신재생에너지 사업 확대라는 두 마리 토끼를 잡을 수 있을 것입니다.

Q 사업에서 보강할 점이나 향후 계획은 무엇인가요?

영농형태양광 발전사업을 본격적으로 확산하기 위한 다양한 숙제가 있습니다. 농지의 타용도 일시사용 기간 연장 등 농지법 개정과 설치비 절감을 위한 기술개발, REC 가중치 상향 등의 제도 개선 등 농민에게 보다 많은 혜택이 갈 수 있는 사업구조를 만들기 위한 노력이 필요합니다. 더불어, 한국남동발전은 영농형태양광 운영지원센터를 중심으로 4차 산업을 연계한 전력중개사업(VPP)을 추진하여 전력계통 안정화에 기여하고 사업성을 제고하기 위한 노력을 하고 있습니다.

앞으로 영농형태양광 발전사업이 확산되어 농가에 안정적인 수입원으로 유지된다면 농촌을 떠난 청년들이 고향으로 돌아와 농사를 병행하면서 태양광 사업을 수행하고, 고부가가치 수익 기반 위 안정적인 생활을 통해 청년귀농의 소망도 이룰 수 있을 것으로 생각됩니다.

사업참여자의 한마디

영농형태양광 토지주 **정기석** 농민

영농형태양광 패널 사이사이로 햇빛이 들어가니까 그늘이 지는 것이 농사짓는데 크게 영향을 주는 것 같지는 않습니다. 태양광 밑에 있는 벼도, 햇볕을 바로 받는 벼도 똑같이 잘 크고 있습니다. 처음엔 뭘 이런 걸 하나 싶었는데, 지금은 이 동네뿐 아니라 다른 동네에서도 사람들이 찾아와 설명을 부탁하고, 부러움을 사고 있습니다.

2

에너지전환
우수사례

새로운 에너지 비지니스 모델 구축으로 미래 성장 동력을 창출하다

지역거점 가상발전소·수소연료전지·에너지효율화

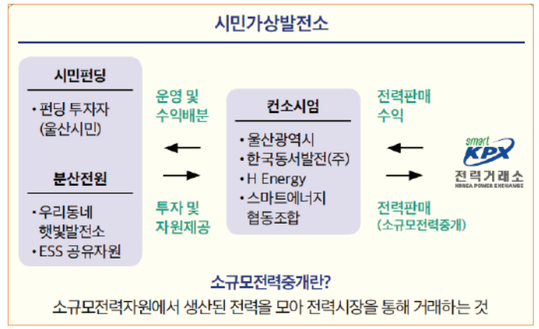
공공기관 / 우수상
한국동서발전

한국동서발전은 에너지전환에 따라 화력발전을 감축하는 시대에 부응하여 화력발전과 신재생에너지의 결합을 적극적으로 추진하고 있다. 동서발전이 추진하는 비즈니스 모델은 발전 부문 고도화, 신재생에너지와의 연계, 에너지효율 향상에 이르기까지 전력 생산부터 소비에 이르는 전 과정을 망라한다. 한국동서발전의 신재생에너지 사업은 지역경제 활성화와 지역 주민과의 상생을 중심에 두고 운영되어 지속가능한 미래를 위한 K-발전으로 인정받고 있다.



시민가상발전소

시민가상발전소 운영체계



지역에너지 신산업의 모델이 된 시민과 함께 만드는 지역거점 가상발전소(VPP)

화력발전은 1970~1980년대 한국 경제성장기에 급격히 증가하는 전력수요를 충당하며 경제산업발전의 심장역할을 수행했다. 그러나 환경오염 문제와 기후변화 위협으로 화력발전은 변화의 중심에 있다. 특히 그린뉴딜 정책을 통해 2025년까지 1,229만 톤의 온실가스를 감축하기로 하면서 에너지산업계의 발빠른 행보가 이어지고 있다.

한국동서발전의 주 사업 분야인 화력발전은 점차 축소되는 사업이다. 그러나 오랜 기간에 걸쳐 점진적으로 이루어지는 에너지전환의 특성상 화력발전도 전환 과정에서 분명한 역할이 있다. 동서발전은 미래의 에너지 환경에 대응하여 화력발전을 한 단계 업그레이드 함으로써 전통적인 발전기업도 친환경 에너지 시스템의 한 축을 담당할 수 있음을 보여준다. 에너지전환 소규모 분산자원에 부합하는 에너지 유통플랫폼을 구축하고, 새로운 형태의 청정에너지 인프라 조성에 동참하는 한편, 소비자의 효율적인 에너지 사용을 지원함으로써 발전기업과 에너지수요자가 함께 이익을 얻는 동서발전의 사업을 소개한다.

첫 단계는 지역주민과 함께 하는 발전사업이다. 동서발전은 지역주민들이 함께 참여할 수 있는 에너지전환 사업으로 지역거점 가상발전소(Virtual Power Plant, VPP)사업을 추진했다. 지역거점 가상발전소는 발전설비운영 노하우와 에너지 통합관리 플랫폼 등 동서발전만의 강점을 활용해 지역공동체와 이익을 공유하는 사업모델이다. 울산 지역 내 도심·산업·농촌형 공유 옥상을 확보하여 태양광 발전사업을 진행하고, 구축한 태양광 발전소는 협동조합 또는 시민펀드를 통해 시민과 수익을 공유한다. 소규모 분산자원 시장을 활성화하고 시민 동반성장체계를 구축할 수 있다는 것이 장점이다.

사업규모는 1.5MW로 시장창출효과는 65.7억 원에 달한다. 총 사업기간인 20년간 친환경에너지 발전량은 36,203MWh로 탄소배출 저감효과로 환산하면 16,030톤이다. 수익배분은 공유옥상 34%, 협동조합 33%, 동서발전 33%로 나누게 되며 발전수익의 일부는 지역사회 취약계층의 지원에도 쓰일 예정이다. 동서발전의 지역거점 가상발전소를 통한 차세대 전력망 구축은 지역 에너지 시장의 선순환 생태계 기반이 될 것으로 보인다.



대산연료전지

수소연료전지로 시작부터 끝까지 청정한 에너지를 꿈꾸다

수소연료전지는 태양광과 풍력 등 재생에너지의 간헐성을 보완하는 중요한 사업으로 평가받고 있다. 한국동서발전과 한화에너지, 두산퓨얼셀은 2018년 1월 특수목적법인(SPC) 대산그린에너지를 설립한 후, '대산수소연료전지' 사업을 진행하고 있다. 충청남도 서산시 소재 대산산업단지에 건설된 수소연료전지는 50MW급으로 2020년 6월부터 상업 생산을 시작하였다.

'대산수소연료전지' 사업은 부생수소를 활용한다. 기존의 연료전지발전소는 액화천연가스(LNG)에서 추출한 수소를 사용하는 방식이었다. 하지만 대산수소연료전지는 인근 석유화학 공장의 공정에서 부산물로 발생하여 공정 중에 태워지거나, 버려지던 부생수소를 직접 투입하여 사용한다. 추가적인 온실가스 배출이 없는 환경 친화적인 청정에너지로 평가받고 있다.

대산연료전지는 연간 40만MWh 전력생산을 통해 인근 16만 가구에 전력 공급이 가능하다. 인근 한화토탈의 공장에서 생성되는 부생수소를 시간당 3톤씩 배관을 통해 공급받기에 안정적인 발전소 운영이 가능하고, 전기 생산지와 수요지가 가까워 별도의 송전망 투자가 필요 없다는 장점이 있다. 환경 부담도 최소화 되어 분산형 전원에 적합하다는 평가를 받고 있다. 특히, 초미세먼지(2.5㎛)까지 걸러지는 필터를 내장하고 있어, 성인 35만 명의 호흡량에 해당하는 공기를 정화하는 것이 가능하다.

가장 주목받고 있는 것은 기술의 국산화이다. 수백여 협력사와 공동 기술개발을 통해 연료전지에 들어가는 부품의 98%를 국산화했다. 연료전지 주요부품을 국내 업체가 자체 생산함으로써 핵심 부품의 안정적인 수급체계를 구축하였으며 이는 원가 경쟁력 확보로 이어져 국내 수소산업 생태계의 발전에 기여할 것으로 기대된다.

에너지효율화를 위한 새로운 비즈니스 모델 발굴로 에너지 패러다임을 혁신하다

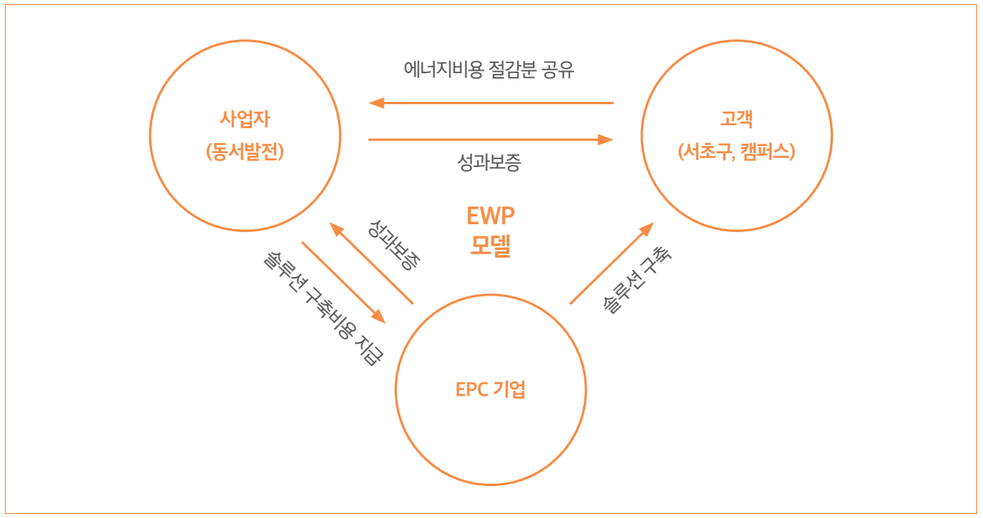
동서발전이 신재생에너지 한 축을 담당하는 마지막 단계는 에너지효율이다. 화석연료 사용량을 줄이려면 궁극적으로 에너지 이용 효율을 높여야 한다. 하지만 불필요하게 낭비되는 에너지를 절감하고 체계적으로 관리하기는 쉽지 않다. 에너지 소비 주체에 따라 소비 양상과 성격이 매우 달라 효율화 시스템을 일괄적으로 적용하는 것이 불가능하기 때문이다. 이에 한국동서발전은 공공분야 및 캠퍼스 분야에서 에너지효율향상을 위한 비즈니스 모델을 발굴하여 공기업 주도의 에너지효율화 사업에 새로운 패러다임을 제시했다.

한국동서발전의 '에너지효율화 뉴 비즈니스 모델'(이하, EE MSP, Energy Efficiency Management Service Provide)은 문제해결형 접근방식으로 설계되었다. EE MSP 대상분야는 공공분야와 대학교 캠퍼스로 나누어진다. 대학교 캠퍼스는 대규모 강의실과 넓은 대지면적 등으로 인하여 에너지의 비효율적인 요소가 많은 곳이다. EE MSP 내·외부 환경과 전력 패턴을 계량적으로 파악하고 이를 바탕으로 에너지 소비의 최적화 시스템을 만든다.

특히, 에너지데이터를 실시간으로 수집·모니터링하여 전기요금을 관리할 수 있으며 스마트 ICT기술로 냉난방기, 조명, 콘센트 단위로 세밀한 전력 관리 자동화를 진행하게 된다. 데이터는 실시간으로 전송 관리되어 에너지 최적화 정책의 재수립 및 제어에 활용된다. 이러한 한국동서발전의 EE MSP는 서초구(공공분야), 동의대, 동서대, 전주대(캠퍼스분야)에 실제 적용되었다.

EE MSP는 국내 최초 에너지효율화 분야 자체 비즈니스 모델을 발굴하여 공공 및 캠퍼스 분야에 적용했다는 점에서 의의가 있다. 또한 시설 및 유지보수 비용을 동서발전에서 직접 투자하고, 이를 통해 발생한 에너지비용 절감분은 상호 공유하는 방식으로 에너지전환 및 효율화 시스템 구축의 장애물이 될 수 있는 비용 부담을 없앴다. 공공분야 15년, 캠퍼스 분야 10년 등 사업 분야별 사업 운영기간을 적용하면 예상되는 에너지 사용량 감축은 114,870MWh로 비용절감 효과는 161.5억에 이른다. 이를 탄소배출감소량으로 따지면 64,050톤이다.

한국동서발전은 앞으로 에너지다소비 지자체에 사업 제안을 확대하고 전국 300여개 대학을 대상으로 사업을 확장하여 지속적인 에너지효율향상을 선도할 예정이다.



에너지효율화 뉴 비즈니스 모델 체계

담당자와의 미니 인터뷰

에너지전환의 주체는 정부·지자체·공공공기업·시민 등 우리 모두

한국동서발전 신성장사업처
에너지신사업부
김태숭 차장

Q 지역거점 가상발전소 사업 과정에서 기억에 남는 일을 말씀해주세요.

지역시민으로 구성된 협동조합과 함께 하는 사업이다 보니 시민들의 편견이나 고정관념 등 부정적인 생각을 긍정적으로 바꾸는 것이 어려웠습니다. 하지만 사업 진행 초기 태양광 부지 확보를 위한 사업 제안 활동부터 시민과 함께한다는 자부심도 생겼습니다. 에너지전환의 주체는 정부와 지자체, 공공기업, 시민 등 우리 모두라는 생각으로 협업을 진행하였고 지역 사회와 이익을 공유할 수 있다는 생각에 뿌듯함을 느꼈습니다. 앞으로 지역거점 가상발전소 사업은 더욱 확대될 것으로 예상됩니다. 저희의 시민참여형 가상발전소가 새로운 비즈니스 모델이 되어 지역 공동체 동반성장 에너지 사업을 선도하기를 기대합니다.

한국동서발전 재생에너지처
조대근 차장

Q 대산수소연료전지 사업과정에서 기억에 남는 일을 말씀해주세요.

수소 연료용 연료전지(PAFC타입) 발전설비를 국내 최초로 도입함에 따라, 설비 신뢰도 검증과 부생수소를 안정적으로 확보하기 위한 방안 마련이 필요하였습니다. 한국동서발전은 내부 리스크관리위원회, 투자심의위원회에서 에너지전문기관(에너지경제연구원 등), 대학교수 등 사내외 전문위원들과 리스크 헷지(Hedge) 방안에 대해 장시간 검토하였고, 최종적으로 산업부와 기재부 출자승인까지 얻어냈습니다. 작년 수소경제 로드맵 발표('19.1)를 시작으로 수소관련 정책 발표 때마다 대산수소연료전지가 이슈가 되었고, 이번 준공식을 계기로 사업을 더 널리 알리게 되어 뿌듯했습니다.

한국동서발전 신성장사업처
에너지신사업부
김명재 차장

Q 다른 에너지전환 사례와 차별화된 에너지효율화 비즈니스 모델 사업의 특징이 궁금합니다.

동서발전이 개발한 에너지효율화 비즈니스 모델 "EE MSP"는 고객의 에너지효율 향상에 대한 성과보증제를 도입하여, 시설투자 및 유지보수 비용을 동서발전에서 직접 투자하고 이를 통해 발생한 에너지비용 절감분을 상호 공유하는 방식의 사업입니다. 고객의 입장에서 투자비 부담이나 금융부채 영향이 없고 에너지절감 효과까지 보증 받을 수 있다는 점에서 기존의 타 에너지효율화 사업(ESCO 등)에 비해 반응이 상당히 좋았습니다. 시스템의 지속적인 유지관리 또한 한국동서발전의 통합 에너지 관제센터인 "MSP CENTER"에서 수행하기 때문에 실시간으로 시스템 운영 현황을 모니터링 할 수 있고, 운영 데이터가 쌓이면 자체 개발하여 특허 출원된 에너지효율 성과검증 알고리즘을 활용하여 효율 향상 성과를 확인할 수 있습니다.

사업참여자의 한마디

주식회사 에이치에너지 **함일한** 대표

지역기업으로서 지자체, 공공기관, 지역주민과 지역거점 가상발전소 사업을 진행하게 되어 좋았습니다. 코로나19 사태로 어려운 상황에서 지역기업이 함께 생존할 수 있는 이러한 사업이 꾸준히 진행되면 좋겠다고 생각했습니다. 또한 지역 에너지 생태계에 있어 에너지 자본의 투자 및 이익이 외부로 유출되지 않고 지역 기업에게 돌아가는 환경을 만들어 지역사회가 에너지전환의 주체가 되길 희망합니다.

대산그린에너지 **조수현** 발전소장

저는 대산그린에너지(주) 제 1대 발전소장으로서 약 32년동안 동서발전에서 근무하였습니다. 현장에서 갈고 닦은 발전소 운영관리 노하우를 활용하여 세계 최대, 최초 부생수소연료전지 발전소의 안정적 운영은 물론 석탄화력이 가장 많다는 충청남도 지역에 친환경 에너지를 공급하는데 기여하도록 하겠습니다.

동의대학교 관리처 시설 관리팀 **강수철**

대학은 다수의 학생들이 공동으로 이용하다보니 불필요한 에너지 낭비가 많고, 관리 범위가 학내에 넓게 분포해있어 에너지를 효율적으로 소비·관리하기에 어려운 여건입니다. 한국동서발전의 에너지효율화 솔루션을 도입하고 올 연말부터 본격적으로 운영할 예정인데, 전기요금의 절감은 물론 에너지관리상 편의도 크게 향상될 것으로 기대하고 있습니다.



2

에너지전환
우수사례



시민단체 / 대상
전주에너지전환시민포럼

뭉쳐서 이룬다!
민관협력으로 이끄는
에너지 자립도시

민·관이 함께 만들고 실현해가는 지역에너지전환

에너지전환 정책에는 시민의 참여가 무엇보다 중요하다. 전주시와 시민, 여러 단체들은 지역에너지 정책의 본격적인 추진을 위해 전주에너지전환시민포럼이라는 에너지 거버넌스 체계를 구성하였다. 민관이 협력하여 운영하고 있는 전주에너지전환시민포럼은 에너지 효율화 시민교육, 전기자전거 체험단 운영 등을 추진하며 에너지전환 시민 인식 확산 운동을 다양하게 전개하고 있다. 또한 민관협력형 전주에너지센터를 설립하여 주민주도형 에너지사업을 구체화하고 효과적으로 추진하고 있다.

'에너지 덜 쓰는 우리집' 에너지 효율화 시민교육 홍보 포스터

시민의 자발적인 모임으로 에너지전환 인식 확산에 앞장서다

에너지자립 정책을 실현하려면 시민들이 적극적으로 참여해야 한다. 이에 전주 지역사회에서는 시민단체를 중심으로 지역에너지전환과 관련한 네트워크 마련의 필요성을 인식하고 전주에너지전환시민포럼을 구성하였다. 전주에너지전환시민포럼은 안전한 에너지 시스템을 마련하고 전주를 에너지자립 문화도시로 만들겠다는 목적으로 2016년 6월부터 운영되었다. 전북환경운동연합 등 전주지역 11개의 시민단체와 전문가, 시의회, 전주시 등 다양한 기관과 단체가 참여하였다.

지자체, 시민, 시민사회단체 등이 함께 머리를 맞댄 결과로 '에너지 디자인 3040' 지역에너지계획이 수립되었다. 2025년까지 에너지자립률 30%, 전력자립률 40%를 달성하기 위해 5대 핵심 전략인 ▲절약과 효율, ▲분산과 생산, ▲참여와 나눔, ▲교육과 문화, ▲상생과 통합과 이에 따른 10대 정책방향 및 30개 정책과제를 수립했다. 시민이 참여해 수립한 지역에너지계획은 에너지 사용주체인 시민의 뜻을 반영하여 에너지 정책을 추진했다는 점에서 그 의미가 크다.

지역에너지계획의 목표 수립으로 정책 방향이 설정되면서, 이를 성공적으로 이행하기 위해 에너지 거버넌스인 전주에너지전환시민포럼이 본격적으로 운영되었다. 민관이 협력하여 시민포럼을 꾸준히 운영하면서 에너지정책 이행과정을 점검하고, 상시적인 협의를 이어갔다. 2016년부터 총 31차의 정기포럼을 운영하였으며 지역에너지계획을 실현하기 위해 민간 분야 주요 실천사업들을 진행하였다.

전주에너지전환시민포럼은 시민들의 에너지전환 인식 확산을 최우선 과제로 삼았다. 다양한 시민밀착형 사업을 추진하여 에너지전환의 성공은 시민에게 달렸다는 것을 알렸다. 특히 최근에는 건물 분야 에너지 효율 확대에 중점을 두고 있다. 건물 분야 효율 향상을 통한 에너지소비 절감은 경제성장을 저해하지 않으면서도 온실가스와 미세먼지를 감축할 수 있는 가장 효과적인 수단이다. 시민들을 대상으로 진행하는 '에너지 효율화 시민교육'은 ▲에너지를 덜 쓰면서 살기에도 쾌적한 지속가능 건축물 바로 알기 ▲셀프단열시공법 등 에너지효율을 높이는 방법 등으로 진행되고 있다.

공동주택의 에너지효율을 컨설팅하고 고효율 제품을 지원하는 사업도 적극적으로 펼치고 있다. 에너지효율을 높이기 위해 채광량이 높은 큰 창호에 열차단 필름이나 외부전동 블라인드를 설치하거나, 실내조명을 실링 팬이나 LED 조명으로 교체하는 사업을 진행한다. 여기에 드는 비용의 60%, 최대 100만원까지 지원해서 부담을 낮췄다.



'에너지 덜 쓰는 우리집' 에너지 효율화 시민교육 현장

수송 분야에서도 에너지 소비를 줄이고 효율을 높이는 운동을 전개하고 있다. 자가용 대신 대중교통 및 자전거타기를 생활화함으로써 온실가스를 줄이는 생태교통문화 만들기에 앞장서고 있다. 출퇴근, 등하교길을 자전거로 주행하면서 포인트도 쌓고 우수 참가자에게는 메달과 상품을 시상하는 방식으로 '자전거 출퇴근 챌린지'를 개최했다.

또한 전기자전거 체험단을 모집하여 전주에서 활동하고 있는 동아리 또는 기관 등 단체를 대상으로 전기자전거를 대여하는 사업을 진행하였다. 체험단으로 선정된 단체는 교육 참여와 한 달 체험을 통해 이산화탄소 저감 효과 등 전기자전거의 장점과 체험 후기 등을 공유했다. 2019년 작년 한 해에만 총 2,723.25km의 거리를 전기자전거로 주행하였다. 이는 이산화탄소 배출량 657.2kg을 줄여 소나무 99.6그루를 심는 효과를 냈다.

또한 에너지전환 사업에 대한 각종 정보를 제공하고 시민들의 인식 전환을 유도하기 위해 박람회를 개최했다. 2017년부터 3회째를 맞은 전주 에너지전환 박람회 '나는 뽁뽁이다'는 매년 시민들의 관심 속에서 성황리에 개최되고 있다. 박람회 별칭은 겨울철 단열재로 대중화되어 있는 에어캡, 일명 뽁뽁이에서 따온 것이다.

2019년 11월 열린 제3회 전주 에너지전환 박람회에서는 태양광 DIY 실습, LED 스탠드 만들기, 실내정원 만들기, 전기자전거 타기 등 다양한 체험 활동 행사가 진행되어 시민들의 호응을 이끌어냈다. 전주 에너지박람회는 여러 시민단체가 각종 행사를 통해 시민들에게 도심에서 실천할 수 있는 에너지자립 방법을 홍보하는 자리를 마련하고 있다. 시민들은 에너지박람회 행사를 통해 다양한 에너지 절약 방법 및 에너지효율 기술을 배워서 에너지 소비 주체에서 생산 주체로 거듭날 수 있다.

지자체와 시민이 함께, 민관협력형 전주에너지센터

전주에너지전환시민포럼은 전주시의 에너지자립을 앞당기도록 민관협력형 에너지센터를 설립하는 방안도 추진했다. 에너지전환 정책은 민간 부문이 차지하는 비율이 높은 만큼 행정과 시민의 중간조직인 에너지 센터를 건립·운영하면 에너지자립 도시를 위한 계획을 좀 더 구체화 시킬 수 있다는 판단에서다. 이에 2020년 3월 전국 최초로 민관협력형 에너지센터가 총예산 10억 원으로 전주에 개관했다.

전주에너지센터는 지역에너지계획의 민간 분야 사업을 기획·총괄하는 컨트롤타워 역할을 하면서 2020년 기준 6개 분야 15개 사업을 추진하고 있다. 세부사업으로는 신재생에너지 보급을 위한 시민햇빛발전소 지원사업 확대, 건물에너지 효율 개선을 위한 교육·홍보 사업, 녹색건축 특화형 도시재생 사업모델을 발굴하기 위한 협력체계 및 네트워크를 구축 등이 있다. 전주에너지센터가 운영됨에 따라 사업 규모는 확대되고 사업 전문성은 더욱 강화될 것으로 기대된다.

전주에너지전환포럼은 앞으로도 독창적이고 창의적인 지역에너지 정책을 마련하여 시민들의 관심과 실천을 이끌어내고, 시민 네트워크를 강화하여 전주시가 에너지자립도시의 기반을 다질 수 있도록 힘쓸 예정이다.







1 전기자전거 체험단 5기 기념촬영 모습 2 3 2019년 11월 열린 전주 에너지박람회 '나는 뽁뽁이다'

담당자와의 미니 인터뷰

전주지속가능발전협의회 사무국
강소영 사무국장

시민이 제안하고, 시민과 함께 추진하고, 다같이 평가해야

Q 다른 에너지전환 사례와 차별화된 특징은 무엇인가요?

전주시의 에너지전환정책은 시민이 제안하고, 시민이 함께 추진하고, 시민이 함께 모니터링합니다. 시민들이 작성한 에너지계획에 의해서 전주시에 에너지전담부서가 만들어졌고, 관련 정책과 예산이 수립되어 지역에너지전환정책의 평가가 이루어지고 있습니다. 시민이 주체적으로 직접 참여하는 점이 차별화된 특징입니다.

Q 사업과정에서 특별히 기억나는 일이 있을까요?

시민참여를 통해 전주시만의 지역에너지계획을 수립한 것이 가장 기억에 남습니다. 많은 사람들이 시민들이 직접 정책을 결정하는 것에 대해 우려의 목소리를 갖습니다. 전문성이 결여되거나 정책에 대한 이해가 떨어져서 개인의 이익대로 결정을 할 것이라는 우려를 많이 합니다. 하지만 실제로 시민들은 전주시의 정책 결정의 권한이 주어지자 개인의 의견과 상관없이 전주시의 재정여건, 행정력, 민간의 역량 등 다양한 요소들을 고려해 토론을 이어갔습니다. 이미 3회의 워크샵을 통해 학습을 마쳤음에도 3단계 시나리오 중 어떤 수준을 결정할 것인지를 두고 오랫동안 토론했고, 투표에 투표를 거쳐 가장 강도 높은 시나리오를 결정했습니다. 현실적 한계를 알면서도 지자체의 역량을 최대한 끌어내기 위한 선택이었습니다.

Q 수상 사례를 보고, 벤치마킹 하려는 기관/사업체 등에 조언을 해준다면?

시민과 함께 에너지전환의 목표를 정하는 것이 매우 중요하다는 것입니다. 시민이 참여하여 결정한 정책은 공무원과 몇몇 전문가들이 만들어낸 용역보고서보다 훨씬 강력한 힘을 가집니다. 또한 에너지전환 정책은 민간의 적극적 참여가 필요한 부분이므로 시민과 함께 시작하고 시민과 함께 추진하고 다같이 평가해야 합니다. 그럴 때 민관협력의 힘도 더욱 강력해 질 수 있습니다.

Q 사업에서 보강할 점이나 향후 계획은 무엇인가요?

에너지계획의 실행을 위해서는 행정의 정책의지와 예산이 수반되어야 하고, 이를 효과적으로 추진하기 위한 민간의 역량이 준비되어 있어야 합니다. 민간의 역량이 준비되지 못하면 정책의지가 아무리 강력해도 동력을 얻기가 어렵고 민간에서도 혁신적인 제안이 만들어지지 않습니다. 현재 전주시 에너지전환에 가장 중요한 분야는 건물에너지 효율 개선입니다. 그러나 필요성이 대두되는 것에 비해 민간의 전문가나 기술 역량이 매우 부족한 상황입니다. 도시 내 작은 실험을 넘어서 시스템적 전환을 이끌어갈 민간주체를 양성하는 것이 매우 필요하며, 이를 위해서 전주에너지센터의 인력양성사업을 더욱 강화할 계획입니다.

사업참여자의 한마디

전북환경운동연합 **김재병** 사무처장

전주에너지전환시민포럼은 에너지전환에 대해 꾸준하게 학습하고, 선행사례를 진지하게 탐구합니다. 관련된 전문가를 초빙한 워크숍을 열거나 선진지 견학을 진행해 시민단체 활동가들이 에너지전환에 대해 깊이 있는 이해를 할 수 있도록 돕고 있습니다. 또한 여러 시민단체와 지자체가 함께 의견을 모아 민관이 함께 문제를 해결할 수 있도록 노력하고 신뢰를 쌓아가고 있는 점도 인상적입니다. 시에서는 에너지정책에 시민의 목소리를 담고, 시민단체는 교육홍보 사업을 적극적으로 펼쳐 시민에게 에너지전환을 알리고 있습니다. 이 포럼은 플랫폼으로서의 역할도 합니다. 시민햇빛발전협동조합, 전주에너지센터, 에너지전환사회적협동조합이 이 포럼에서 출발하였습니다. 민관의 협치가 보여주는 포럼의 미래가 기대됩니다.

전주시 맑은공기에너지과 **박문석** 과장

전주에너지전환시민포럼은 전주시의 '지역에너지 계획' 수립의 모든 과정에서 시민들이 능동적이고 적극적으로 참여할 수 있도록 하여, 에너지자립도시 기틀을 마련하는 데 큰 힘이 되었습니다. 전주시와 시민들이 함께 만든 지역에너지 계획인 '에너지 디자인 3040'은 재정여건 등 사업 실행에 현실적 어려움이 많았음에도 불구하고 세부과제를 차근차근 달성해 나가고 있습니다. 이는 그 중심에 전주에너지전환시민포럼이 있어서 가능했다고 생각합니다.
앞으로도 시민의견을 수렴하여 행정과 시민의 협력으로 에너지전환을 수행하고, '에너지자립도시 전주' 실현을 위해 전주시와 전주에너지전환시민포럼은 더욱 협력할 것입니다.

2

에너지전환
우수사례

시민단체 / 최우수상
한살림햇빛발전협동조합

누구나 누릴 수 있는 친환경에너지 혜택! 다 함께 모여 짓는 '햇빛농사'

조합원과 함께 '햇빛농사'를 짓는 에너지 생산자

시민이 모여 만든 한살림햇빛발전협동조합은 직접 자금을 모아 총 10기의 태양광 발전소를 설치하고 자체적으로 운영한다. 협동조합이 운영하는 햇빛발전소들은 안정적인 수익을 창출하여 평균 3%대의 배당을 통해 조합원의 이익에 기여하고 있다. 전력 판매 수익금 일부는 에너지 취약계층을 지원하며, 친환경에너지에 대한 국민 인식 전환을 위해 온·오프라인 교육을 활발히 추진 중이다.



산두레햇빛발전소의 전경

시민들이 만든 협동조합, 에너지전환의 주체로 나서다

스위치를 누르면 불이 켜지고 수도꼭지만 틀면 깨끗한 물이 쏟아지는 오늘날의 편리한 삶은 어느덧 당연한 것처럼 여겨진다. 하지만 지금도 지구 반대편에서는 물 부족과 오염으로 많은 사람들이 고통받고 있으며, 지구 자원의 고갈 위기, 이상기후 등 환경문제의 심각성은 날로 더해지고 있다. 다가오는 위기에 앞서 절박한 심정으로 힘을 합쳐보자는 의지를 다진 시민들이 있다. 공동체의 힘으로 재생에너지 확산에 뛰어든 한살림햇빛발전협동조합이다.

한살림햇빛발전협동조합의 시작은 일본 후쿠시마 원전 사고와 관련이 깊다. 예상치 못한 원전 사고로 돌이킬 수 없는 피해 상황을 목격한 시민들은 에너지원을 안전하게 바꿔야 한다는 공감대를 형성했다. 미래 세대인 아이들에게 안전하고 지속가능한 에너지를 물려줘야 한다는 생각이었다. 시민들은 자발적으로 대안에너지를 확대하는 운동을 펼치기 시작했고, 2012년 12월 1,400여명의 시민들이 함께 약 13억 원의 출자금을 모아 햇빛발전협동조합을 설립하였다.



한살림물류센터에 설치된 태양광 발전소와 조합원들 및 전국 한살림햇빛발전소

한살림햇빛발전협동조합은 자주적, 자립적, 자치적인 협동조합 활동을 통하여 일상적인 에너지 소비를 줄이고 재생에너지를 확대함으로써 지속가능한 세상을 만들어가는 것을 목적으로 한다. 협동조합 창립 후, 지속적인 에너지 절약 실천과 대안에너지의 확대를 위해 조합원들은 직접 출자금을 모으고 태양광 발전소를 설치해나갔다.

한살림햇빛발전협동조합은 2013년부터 횡성, 대전, 안성지역 한살림물류센터 지붕에 햇빛발전소를 건립하였다. 2013년 9월 첫 준공된 31.2kW 용량의 횡성 햇빛발전소를 시작으로 대전 31.2kW, 안성 438.9kW의 총 500kW급 태양광 발전 설비를 건립하였다.

햇빛발전소 건립과정은 순탄하지 않았다. 태양광발전 설비는 주로 한살림 생산시설 건물 위에 설치하는데 주변에 문화재 보호구역, 군사보호구역이나 건물의 노후, 분진 등 설치조건이 맞지 않거나 태양광에 대한 부정적인 이미지 등으로 부지 확보에 어려움이 있었다. 한살림햇빛발전협동조합은 생산자들을 찾아가 '태양광 발전사업 바로 알리기'와 친환경 에너지에 대한 정확한 정보를 전달하는 설명회 및 교육을 진행하여 재생에너지에 대한 인식을 변화시키고 관심과 이해도를 높여 햇빛발전소를 건립할 수 있었다.

2017년에는 2차 햇빛발전소를 설치하는 것을 목표로 추가 조합원을 모집하였다. 총 543명의 조합원이 약 10억 원의 출자금을 모아 영동, 청주, 괴산 등 충북 지역 곳곳과 강원도 횡성 등 총 6곳에 햇빛발전소를 설치하였다. 2020년 9월 기준으로 지난 5월 완공된 한살림 부산물류센터 햇빛발전소를 포함해 총 10곳의 1,007kW급 태양광 발전소가 운영되고 있다. 추후 약 100kW의 11번째 햇빛발전소가 설치될 예정이다. 이들 햇빛발전소는 1년 동안 약 1,286MWh의 전기를 생산해 약 570t의 이산화탄소 배출을 줄이는 효과를 보였다.

현재 햇빛발전소를 건설하는데 필요한 자금은 조합원 출자금으로만 충당된다. 그럼에도 협동조합의 태양광 발전 사업은 안정적인 수익을 내며 운영되고 있다. 신재생에너지공급인증서를 낙찰받아 신재생에너지 의무할당량이 부족한 발전 기업 대신 전기를 생산해 판매한 덕분이다.

전력판매 수익금은 투명하게 공개하여 조합원들에게 배분된다. 사업초기부터 현재까지 평균 3%대 이상의 배당을 조합원에게 꾸준히 해오고 있다. 2019년 사업분 결산에서도 법정적립금, 임의적립금, 유지보수비용 등을 제외한 순수익에서 3.1%의 배당금을 조합원들에게 지급해 안정적인 수익을 공유했다.

	배당률	배당금(원)
2014년	4.30 %	56,252,600
2015년	3.80 %	49,711,600
2016년	2.00 %	26,100,000
2017년	3.24 %	42,029,264
2018년	2.20 %	28,338,452
2019년	3.10 %	64,586,478
누계	**3.11 %**	**267,018,394**

꾸준한 교육 활동으로 에너지 운동 확대

한살림햇빛발전협동조합은 많은 시민들이 친환경에너지를 생산·소비하는 주체가 될 수 있도록 에너지전환 교육도 지속적으로 추진하고 있다. 사업 초기부터 태양광발전소 견학과 강의를 병행한 '햇살 나들이 교육'을 진행하였다. '지역으로 찾아가는 에너지전환 교육'을 통해서도 해마다 전국 단위 시민들에게 에너지 교육을 추진하고 있다. 친환경에너지를 쉽게 체감할 수 있게 LED스탠드 조명 만들기, 태양광 랜턴 만들기 등 직접 만들어보는 체험도 마련했다. 2019년에는 총 13회를 진행하여 400여 명이 교육에 참여했다.

2020년에는 코로나19로 인해 대면교육이 어려워지자 온라인 교육 콘텐츠인 '온라인으로 찾아가는 에너지전환 교육'을 준비했다. 특히 '햇빛저금통 만들기'와 같은 체험교육은 반응이 매우 좋았다. 햇빛저금통은 낮에 햇빛으로 충전했다가 밤에 빛을 내는 조명으로, 시민들은 교육 후 인증샷과 함께 리뷰를 작성했다. 온라인 교육은 현재까지 800여명이 참여하고 있다.

깨끗한 에너지는 누구나 누릴 수 있게, 취약계층 지원

에너지 복지를 실현하기 위한 기부 활동도 추진하고 있다. 2017년부터 밀알복지재단과 사회공헌 업무제휴 협약을 체결하여 라이팅칠드런 캠페인 사업을 진행하고 있다. 에너지 취약국가인 라오스, 아프리카 말라위 등에 교육 활동으로 만든 태양광 랜턴을 기부하고 있으며, 라오스 에너지 빈곤 마을의 학교, 일반 가정 등을 직접 방문하여 햇빛발전기와 전등을 설치해주었다. 또한 2019년에는 일촌공동체와 함께 국내 에너지 취약계층을 위해 조합원들의 출자배당 기부금과 조합 사업 수익의 일정 금액을 기부하여 전기세를 대신 선납 지원하는 활동을 추진하였다.

한살림햇빛발전협동조합은 앞으로도 다양한 사회 공헌 활동과 시민들을 위한 에너지전환 교육을 진행하는 한편, 친환경 에너지 발전 사업을 확대하여 기후위기 대응에 적극 노력할 계획이다.







한살림햇빛발전협동조합의 에너지전환 교육

담당자와의 미니 인터뷰

한살림햇빛발전협동조합
조경은 사무국장

시민들이 오해하고 있는 정보를 바로잡고 올바르게 알리는 것도 중요

Q 다른 에너지전환 사례와 차별화된 특징은 무엇인가요?

에너지전환의 심각성을 인식하고 재생에너지 확대를 목표로 1,400명의 시민들이 자발적으로 협동조합을 설립하여 조합원 출자금만으로 햇빛발전소를 준공하기 시작하였습니다. 2020년 9월 기준 전국 단위 1,745명의 조합원과 함께 총 10기의 태양광 발전소를 운영하고 있습니다. 에너지 소비자가 에너지 생산의 주체가 되어 지역에 새로운 가치를 창출하고 성과를 함께 나누는 이상적인 사례라 생각합니다. 특히 한살림은 전국적인 네트워크를 갖추었으면서도 오랜 활동을 통해 지역에 뿌리 내리고 있어 협동조합 형식의 에너지전환을 추진하기에 이상적입니다. 조합 설립 이후 꾸준하게 시민을 대상으로 에너지전환 교육을 진행하고 있으며, 재생에너지의 필요성과 기후위기 대응 교육 활동으로 친환경 에너지에 대한 시민 인식 전환에 기여하고 있습니다. 조합원들의 출자배당 기부금과 사업 수익 일정 부분을 라오스, 아프리카 말라위 등의 에너지 취약계층에 지원하는 사업도 진행하고 있습니다.

Q 사업과정에서 특별히 기억나는 일이 있을까요?

사업 초기에 발전소를 지을 부지를 확보하는데 어려움을 겪었으나 한살림 생산지의 적극적인 참여로 10기의 태양광 발전소를 준공할 수 있었습니다. 사업을 진행할수록 기존의 태양광 발전소에 대한 부정적인 이미지가 바뀌고 생산지의 사업 참여가 높아졌습니다. 에너지전환 교육을 통해 많은 분이 기후변화 심각성과 청정에너지의 필요성에 공감한 덕분 아닌가 합니다.

Q 수상 사례를 보고, 벤치마킹 하려는 기관/사업체 등에 조언을 해준다면?

태양광 발전 사업이 친환경 에너지로 수익을 내는 측면에서 충분한 가치가 있으나, 많은 시민들이 오해하고 있는 정보를 바로잡고 올바르게 알리는 것도 중요하다고 생각합니다. 친환경 에너지의 중요성과 환경 효과 등을 정확하게 전달하는 교육에 좀 더 힘쓴다면 중앙 집중식 에너지 생산 방식에서 벗어나 분산형 지역에너지를 통한 새로운 가치와 수익 창출을 공유할 수 있을 것입니다.

Q 사업에서 보강할 점이나 향후 계획은 무엇인가요?

기존 발전소의 시설 관리와 점검을 진행할 예정이며, 신규발전소 설치를 위해 공공 부지를 활용하는 사업 방안을 지자체에 제안하여 재생에너지를 확대하려 합니다. 시민이 참여하는 에너지협동조합으로서, 에너지 관련 절약 실천 정보 뿐 아니라 정부정책, 지자체 지원제도 등에 관한 다양한 정보를 제공하여 시민들이 에너지 소비·생산의 주체가 되도록 선도적인 활동을 하고자 합니다.

사업참여자의 한마디

에너지전환 교육 참가자 **강현주**

예전에 어느 방송을 통해 자가발전 자전거로 전기를 생산하고, 자가발전 라디오로 음악을 듣는 모습을 본 적 있습니다. 평소에 너무나도 쉽게, 그래서 아까운 줄 모르고 사용하던 전기를 본인 스스로 생산하여 사용한다니 호기심을 느꼈습니다. 현재의 부족함 없는 편안함에 전기 절약을 쉽사리 실천하지 못한 때에 햇빛저금통을 만드는 기회를 가지게 되었습니다. 햇빛 저금통 불빛만으로도 꽤 밝아 유용하게 사용하고 있습니다. 요즘은 은은한 불빛 아래 따뜻한 차 한 잔 마시며 하루를 마무리하고 있습니다. 더 많은 조합원분들이 이런 의미 있는 경험을 가지게 되면 좋겠습니다.

2

에너지전환
우수사례

주민들의 자발적 참여가 에너지전환의 시작이다!

함께 가꾸는 e(energy)-금하마을

시민단체 / 우수상
금하마을 주민협의체

금하마을 주민들은 주거환경 개선과 마을 발전 방안으로 '에너지'를 선택했다. 금하마을 주민협의체를 중심으로 주민들은 자발적으로 다양한 에너지전환 사업에 참여하여 금하마을을 에너지 절약1번지로 만들고 있다. 에너지자립마을을 위한 교육과 효율개선 사업, 홍보캠페인을 실시하였고, 도시재생 뉴딜사업과 연계하여 생태 중심 마을로 변신하고 있다.



금하마을 주민공동이용시설 © 유피이엠

백문이 불여일견, 직접 확인하면 실천하게 된다!

기후위기 문제가 심각해지면서 이를 해결하기 위한 방법의 하나로 세계 각국은 에너지전환을 위한 다양한 캠페인을 진행하고 있다. 국내에서도 정부와 지자체, 다양한 NGO가 각종 프로그램을 진행하며 에너지효율화와 재생에너지 확대, 에너지 절약을 확대하고 있다. 하지만 에너지전환에서 가장 중요한 것은 지속적이고 자발적인 주민의 참여이다. 금천구 금하마을 주민협의체도 이러한 인식에서 출발하였다. 금하마을 주민협의체는 에너지전환을 마을공동체 활성화와 주거환경 개선 사업 등과 연계하여 주민들의 호응을 이끌어냈다.

'함께 가꾸는 e-금하마을'의 시작은 소규모 주민 모임이었다. 금하마을은 도시의 섬처럼 아파트 단지에 둘러싸인 저층주거지가 대부분으로 주택밀집과 도로여건 탓에 환경개선사업이 더딘 편이었다. 게다가 강남순환고속도로 확장개발로 교통은 편리해졌지만 자동차 매연이 마을로 유입되면서 탄소저감과 에너지전환, 주거환경 개선 등에 대해 고민하는 주민들이 늘어났다. 우리 동네를 살리고 마을 내 문제를 해결하기 위해 주민들은 자체적인 주민협의체를 만들어 활동하기 시작했다.

하지만 처음부터 주민참여가 활발하게 이뤄졌던 것은 아니다. 초창기에는 구성원들이 에너지전환을 알리고 실천을 독려하여도 대부분의 주민 반응은 시큰둥했다. 바쁜 일상생활 속에서 에너지를 절약하고 태양광 보급을 확대하는 일이 내 가정과는 별로 상관이 없다는 생각 때문이었다. 주민협의체 구성원은 다양한 활동으로 참여를 독려했다. 에코 마일리지 가입을 권장하고 에너지 고효율 전환 설비 개선을 진행하였다. 에너지 절약을 통해 인센티브를 제공받고, 고효율 전환으로 전력 사용량 감소를 경험한 가정이 늘면서 주민들은 하나둘씩 에너지전환에 관심을 갖기 시작했다. 주거 복지와 에너지효율 향상을 위해 창호 개선 사업이 진행되자 에너지자립마을에 대한 참여도도 눈에 띄게 높아졌다.



2019년 11월 18일 열린 금천구 도시재생 소통협의회 제2차 회의장면



2018 저탄소생활 국민실천 금하마을수상

‘금하백서’로 엮어 체계화하고 다른 마을에 확산

2017년부터 에너지자립마을로 선정된 금하마을은 선도적인 저층주거지 에너지마을이 되기 위한 활동을 꾸준히 진행해 왔다. ▲홍보캠페인-소등행사, 에코마일리지가입, 에너지 자립축제 ▲학습과 교육-에너지자립마을 탐방, 에너지교실 운영, 에너지 진단사 양성 ▲에너지환경개선-옥상녹화, 골목상자텃밭가꾸기 ▲에너지 효율화 사업-주택형 태양광 보급, LED전등 교체, 창호 및 단열 개선사업 등 주민이 참여할 수 있는 다양한 사업을 진행했다.

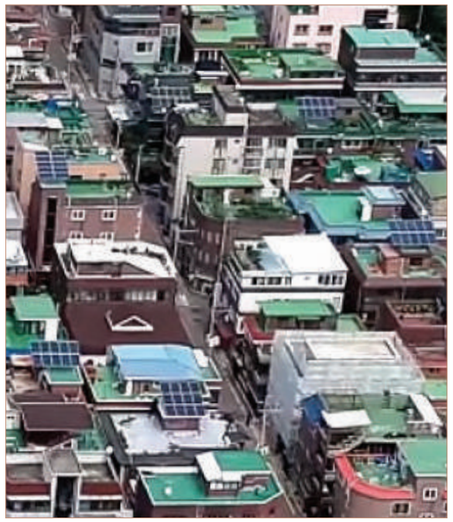
주거환경관리사업과 도시재생 뉴딜사업과 연계한 활동도 병행했다. 주민협의체는 ▲빗물이용 물순환 사업 ▲음식물 자가 퇴비 발전소 설치 ▲금하숲길 개선-태양광 가로등 교체 ▲금하마을 에코에너지센터 설치 추진을 통해 마을이 에너지 절약 및 자립을 할 수 있는 기반을 마련했다.

2018년에는 금하백서를 발간하여 주민들의 에너지전환 활동을 체계화하고 다른 마을로 홍보·확산하는 데 기여했다. 씨앗처럼 주민에게 스며들었던 다양한 활동은 시간이 지나면서 더 큰 열매로 맺히고 있다. 생태 중심의 친환경 에너지자립 마을인 동시에 에너지전환 교육 및 활동을 담은 백서를 만들어 배포한 금하마을 사례는 마을의 친환경 성장 모델로 평가받고 있다.

2019년 기준 금하마을은 주택형 태양광 보급률 20%, 에코마일리지 가입률 15%를 돌파하였다. 금하마을 주민 공동이용시설 등에 설치된 발전설비를 포함하면 태양광발전 누적용량은 2019년 기준 211,467kwh에 달한다.

에너지절약 설비 및 고효율 전환 설비 설치의 성과도 주목할 만하다. 자발적으로 LED등 교체에 참여한 세대는 550가구이며, 26가구가 스마트 미터기를 설치하였다. 도시재생뉴딜사업과 연계한 가꿈주택 사업에 참여한 50가구(2019년 17가구, 2020년 33가구)는 서울시와 금천구의 도움으로 에너지효율화와 연계하여 주거환경을 크게 개선할 수 있었다. 체계적이고 전문적인 협력은 서울시 빗물마을조성사업으로 이어졌다. 저류형 빗물 침투 트렌치 설치(391m)와 배수성 포장(645㎡), 빗물저금통설치(12개) 등을 통해 빗물을 효율적으로 이용하여 자연계 물순환이 회복되는 데 기여하였다.

앞으로도 금하마을 주민협의체는 지금까지 축적한 에너지전환 인프라를 바탕으로 ‘마을 주도형 그린뉴딜 1번지 마을’이 될 수 있도록 다양한 사업을 지속적으로 펼칠 계획이다. 현재 운영 중인 기후변화 대응 강좌(▲도시녹화 ▲에너지자립 ▲쓰레기문제 ▲주택개량과 에너지효율)를 통해 더 많은 주민들이 기후위기에 관심을 가지고 에너지효율을 실천할 수 있도록 힘쓸 예정이다. 또한, 교육 및 캠페인이 마을 일자리 창출로 이어질 수 있도록 에너지 진단사, 에코에너지 탐방안내사 등의 활동을 적극 지원할 계획이다. 마을에서 성장한 에너지 활동가들이 다음 세대의 에너지 전문가를 양성하는 선순환 체계가 마련되길 기대한다.



금하마을 곳곳에 설치된 옥상태양광. 주택이 많은 지역의 특성을 활용해 옥상 공간을 최대한 활용한 것이 특징이다. © 금천구



금하마을의 다양한 모습들. 오래된 동네가 친환경 저에너지 보금자리로 탈바꿈했다.

담당자와의 미니 인터뷰

금하마을 주민협의체
오회옥 대표

지역만의 과제를 찾고 하나 둘 실천해보는게 중요

Q 다른 에너지전환 사례와 차별화된 금하마을 주민협의체 활동의 특징이 궁금합니다.

우리 마을의 에너지전환이 특별한 이유는 시작부터 마을 주민들이 에너지문제 해결에 주체적으로 참여했다는 점입니다. 활동의 기획부터 실천까지 주민이 합심하여 에너지전환을 실천하는 한편, 서울시와 금천구의 행정적인 협력으로 체계적인 활동을 이어나가고 있습니다. 4E(Eco, Environment, Energy, Education)를 중심과제로 논의해온 금하마을은 주거환경관리사업에 3년, 에너지자립마을에 3년간 참여했습니다. 이러한 경험을 바탕으로 양성된 활동가들이 에너지전환을 이끌 수 있는 환경을 만들고자 금천구와 협력해서 2018년 도시재생뉴딜사업(우리동네살리기)을 진행하였습니다. 마을에 있는 녹색공간(금하숲길)이 재조성되고, 에코에너지센터가 생길 예정입니다. 사업을 통해 생기는 시설을 잘 관리하고 운영하려면 주민역량이 다시 뒷받침 되어야한다고 생각합니다. 주민역량 강화를 위한 리/업사이클링 교육, 에너지활동가 양성과정에 더욱 많은 주민들이 참여할 수 있는 여건을 만들어 사업 이후에 변화된 공간에서 에너지전환을 실천할 수 있도록 노력하고 있습니다.

Q 사업과정에서 기억에 남았던 일을 말씀해주세요.

처음 태양광 패널을 홍보하기 시작했을 때, 비용에 대한 부담 때문에 주민들의 관심도가 낮았습니다. 호응이 없다 보니 에너지전환을 실천하기 어려웠습니다. 그래서 주민협의체는 비교적 저렴하고, 부담이 덜 되는 LED, 콘덴싱 보일러 교체 등을 우선 안내하였고, 여력이 되는 사람들에게 태양광 패널과 스마트 미터 등을 제시하였습니다. 에너지비용 절감 효과를 본 이웃들은 점차 늘었고, 입소문을 통해 태양광 설치도 확대되었습니다. 그리고 지금은 주택 단열, 창호 개선을 지원해서 에너지 효율 성능 개선을 더 장려할 수 있게 되었습니다. 가장 감동적이었던 것은 건물주들이 세입자들의 주거환경을 개선해서 함께 주거의 질을 높이고 에너지전환을 실천할 수 있게 끔 노력한 것입니다.

Q 금하마을의 사례를 벤치마킹 하려는 기관이나 지자체, 사업체 등에 해줄 수 있는 조언이 있을까요.

지역주민들과 함께 하는 에너지전환이라면, 자기 지역에서 이룰 수 있는 과제를 우선 찾고, 실천 가능한 과제를 하나 둘 실천해보는 게 중요하다고 말해주고 싶습니다. 아무리 뛰어난 캠페인이라도 지역주민의 공감을 끌어내기 어려웠다면 널리 확산되기 어려웠을 것 같습니다. 비교적 작은 일이라도 함께하면서 재미를 느끼고 요금 절약을 통해 온실가스 저감과 지속가능한 미래를 만드는 데 기여한다는 보람을 느끼면서, 시민들에게 공감대도 얻고 활동을 확산해 나갈 수 있었습니다.

사업참여자의 한마디

2019년 (Go 금하마을! Energy 자립마을!) 어린이 돌봄 상주 강사 **임가인**

지속가능한 미래를 가꾸기 위해서 다음 세대를 교육하는 일이 중요하다고 생각해서 에너지교육과 관련된 어린이 방과 후 틈새 돌봄을 진행하였습니다. 첫 번째로 기억에 남는 것은 마을의 어린이들이 생각보다 태양광 에너지나 빗물 저장에 대해 이해가 깊었던 점입니다. 많은 학생들이 국,영,수 중심의 교육을 받지만, 에너지에 대한 교육은 잘 이뤄지지 않고 있다고 생각합니다. 그에 비해 금하마을 아이들은 환경의 소중함을 매 순간 기억하면서 생활하고 있었습니다. 또한 학원만 다녔더라면 서로 잘 몰랐을 동네 아이들에게 동네누나, 오빠, 동생이 함께 놀고 도우면서 동네의 일을 함께 해결하고 실천하는 모습이 보기 좋았습니다. 아이들과 어른들 모두가 시간과 노력을 들여 마을의 발전을 꿈꾸는 것을 보고 금하마을은 태양광으로 만드는 에너지전환과 함께 주민들이 만드는 이웃 간의 정(情) 에너지로 더 빛난다고 생각했습니다.

건강한 미래를 위한
에너지전환

2020 국가 에너지전환
우수사례 공모대회 보고서

발행일	2020년 11월
기획	산업통상자원부, 한국에너지정보문화재단
편집 및 제작	시선크리에이티브
e-book 다운로드	www.etrans.or.kr



건강한 미래를 위한 에너지전환

2020 국가 에너지전환 우수사례 공모대회 보고서

산업통상자원부
KEIA 한국에너지정보문화재단
Korea Energy Information Culture Agency