

## 04

농어촌의 신활력,  
신재생에너지 사업

박 배 룬  
한국농어촌공사  
/ 신재생에너지사업본부장  
brpark@ekr.or.kr

## 1. 머리말

기후변화에 대응하기 위해 국제사회는 1992년부터 여러 차례 기후변화 협약을 통한 대응 의무를 부과하고 있다. 2015년 12월 프랑스 파리에서 개최된 제 21차 기후변화당사국 총회에서 신기후체제의 기반이 되는 파리협정 채택, 이 협정을 기준으로 기존 선진국 중심의 체제에서 모든 국가가 참여하는 보편적 대응체제로 전환되었다. EU를 포함한 197개의 당사국은 온실가스 배출량 감축 의무국가로 설정되어 각각 자발적 목표를 설정하고 달성을 위해 노력해야 한다. 우리나라는 2030년까지 온실가스 배출 전망치(BAU) 대비 37%를 감축하겠다는 목표를 UN에 제출한 후, 국내 관계부처들은 합동으로 기후변화대응 기본계획을 수립하여 대응 대책을 추진하고 있으며, 그 중에서도 온실가스를 감축하고 배출권을 획득하는 신재생에너지 보급 사업을 활발하게 추진하고 있다.

현재 우리나라의 재생에너지 비중은 전체 발전량의 7.0%, 설비용량의 12%를 차지(16년 기준)하고 있으며, 재생에너지 발전비중이 주요국에 비해 낮은 상황이다. 이에 따라 정부는 2030년까지 재생에너지 발전량 비중을 20%로 늘릴 계획이며, 신규설비의 95% 이상을 태양광, 풍력 등의 청정 에너지로 공급하겠다는 「재생에너지3020」 정책을 발표하였다. 정부는 “국민 모두가 체감하고 삶의 질을 높이는 참여형 에너지체제로의 전환”을 목표로 공공기관과 민간 등 사업 주체를 확장하고 농촌지역 태양광 활성화를 위한 제도적 기틀 마련을 위해 노력 중이다. 따라서, 본 고에서는 신재생에너지 사업에 대해 알아보려고 한다.

## 2. 신재생에너지사업이란?

## 2.2 신재생에너지공급의무화제도(RPS 제도)

### 2.1 신재생에너지의 개념

신재생에너지는 기존의 화석 연료를 변환시켜 이용하거나 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 친환경적인 에너지로, 신에너지와 재생에너지를 통틀어 칭하는 말이다. 그림 1에서 보는 바와 같이 신에너지로는 수소·연료전지·석탄액화가스화에너지 등이 있으며 재생에너지로는 태양광·수력·풍력·태양열·해양·지열·바이오·폐기물·수열에너지 등이 있다.

RPS제도란 재생에너지 보급목표 달성을 위한 정책으로 발전사업자에게 공급 강제성을 부여하여, 일정규모(500MW) 이상의 발전설비를 보유한 발전사업자에게 총 발전량의 일정비율 이상을 신재생에너지를 이용하여 공급하도록 의무화한 제도를 말한다.

제8차 전력수급 기본계획(산업부 공고 2017. 12.29.)에는 「재생에너지3020」정책에 맞춰 RPS 의무비율을 당초 2030년 기준 10%에서 28% 수준



그림 1. 신재생에너지의 종류

표 1. 신재생에너지공급 의무비율

연도	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
의무비율(%)	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0

으로 상향 조정하였다. 공급의무자는 신재생에너지 자체발전 및 공급인증서(REC)구매를 통해 공급의무량 부족분을 충당한다. 이는 발전사에게 신재생에너지 공급을 의무화하므로 민간발전사업자 참여, 시장 확대 등을 통한 보급효과를 높이고, 이해비용을 전력시장을 통하여 보전하므로 정부 예산을 절감할 수 있다.

### 2.3 재생에너지 발전 수익 구성

재생에너지 발전수익은 전기판매대금(SMP)과 REC(공급인증서) 매매 대금을 합친 금액이다. 여기서, 전기판매대금(SMP)은 연간 발전량(kWh)에

SMP(원/kWh)을 곱한 금액이며, SMP(계통한계가격)는 거래시점의 전력수요와 공급에 의해 매일 결정되는 계통한계가격(원/KWh)에 발전량을 곱해 거래하는 판매대금으로 용량에 따라 한국전력(1MW미만)과 전력거래소(1MW이상)로 판매한다. REC(공급인증서)매매 대금은 연간 발전량(MWh)에 가중치를 곱하고, 여기에 REC낙찰가(또는 계약단가)를 곱한 것으로, REC(Renewable Energy Certificate, 신재생에너지 공급인증서)는 공급인증서의 거래단위로 발전량을 MWh로 환산, 가중치를 곱해 에너지공단이 발급하는 공급인증서를 말한다. 연간발전량은 아래와 같이 구할 수 있다.

REC 판매는 현물시장(REC), 계약시장(REC)

연간 발전량(kWh) = 설비용량(kW) x 일평균 발전시간(h/d) x 연일수(d/y)

예) 재생에너지 발전소가 1kWh 생산시 발전수익('18년 기준)

- 수상태양광 : 215,704원 = 76.75원(SMP) + 92,636(REC) x 1.5(가중치)
- 육상태양광 : 169,386원 = 76.75원(SMP) + 92,636(REC) x 1.0(가중치)

표 2. 신재생에너지공급 의무비율

구분	현물시장(REC)	계약시장(REC)	장기고정계약(REC+SMP)
시행시기	매주 화, 목요일	연중	매년 4월, 10월경
주관	전력거래소 (시장운영)	RPS 공급의무자 (2개 발전사)	에너지공단(입찰중재)
수익형태	단기적 수익창출 가능	안정적 수익창출 가능	안정적 이익창출 가능
가격주도	공급자	수요자	수요자
거래가격	높음, 유동적	평균, 고정적	낮음, 고정적
수익성	단기 : 높음 장기 : 유동	단기 : 낮음 장기 : 유동	단기 : 중간 장기 : 유동
관리	전담 업무조직 필요	관리용이	관리용이
위험성	높음	안정	유동(수요예측 필요)

표 3. 2017 전력시장 현황(2017년도 전력시장 통계, 전력거래소, 2018.5)

\* 신재생은 SMP 정산분만 해당하며, REC 거래대금은 포함되지 않음

구분	평균	원자력	석탄	LNG	유류	양수	신재생	기타
전력시장 참여 설비용량(MW)	113,667	22,529	37,100	35,609	3,950	4,700	9,697	82
전력거래량(발전량, GWh)	520,917	141,278	229,150	117,636	5,732	4,176	22,605	340
발전원별 정산단가(원)	82.98	60.68	78.49	111.6	165.45	107.6	90.52	80.01

거래와 장기판매사업자 계약방식 선정을 통해 수요자에게 판매하는 방식이다.

### 3. 재생에너지사업 현황 및 다각화

현재 재생에너지사업으로 추진이 되고 있는 사업으로는 소수력발전, 태양광발전, 풍력발전, 바이오발전 등이 있다. 소수력발전소는 저수지·취입보의 물이 가지는 위치에너지를 이용하여 수차에 의해 기계에너지로 변환하고 이것을 발전기를 통해 전기에너지로 변환하는 시설이다.

태양광발전소는 유희부지, 저수지수면, 방조제 사면, 양·배수장 옥상 등에 태양광 모듈을 설치하여 빛에너지를 전기에너지로 변환하는 시설이며, 4절에서 자세히 설명하고자 한다. 풍력발전소

는 방조제 주변 바람이 많이 부는 곳에 설치하여 풍력발전기 날개가 회전하면 발전기로 회전력을 전기에너지로 변환하는 시설이다. 한국농어촌공사는 2004년부터 지금까지 총 1,476억 원을 투입하여 82개소, 발전규모 44MW를 준공·운영하고 있으며, 수익금을 유지관리사업 및 자체사업에 재투자하고 있다. 2017년도 전력생산량은 약 47천 MWh로 4인가구 기준 13천여가구의 전기사용량에 해당하며, 연간 20,675톤의 이산화탄소를 저감하는 효과 및 148천 그루의 소나무 식재효과가 있다.

바이오발전은 대규모 축산단지 내에 공사가 바이오 발전시설을 설치하여, 가축분뇨, 농·축부산물 및 음식물 쓰레기 등의 유기성 폐기물을 특수 시설·장비 등을 이용하여 퇴비·액비·에너지로

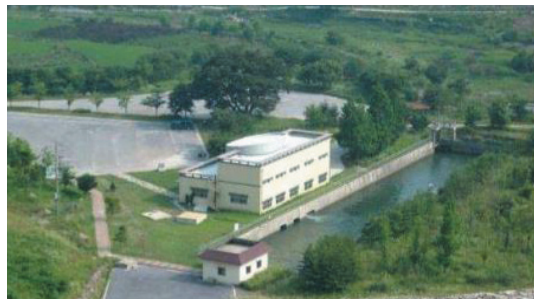
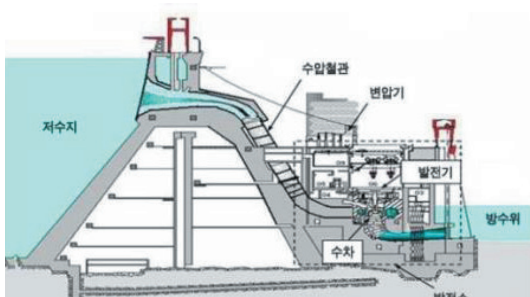


그림 2. 소수력발전 개념과 동화 소수력발전소(1KW) 전경



그림 3. 천수만 흥성풍력발전소와 가력 풍력발전소(3MW)

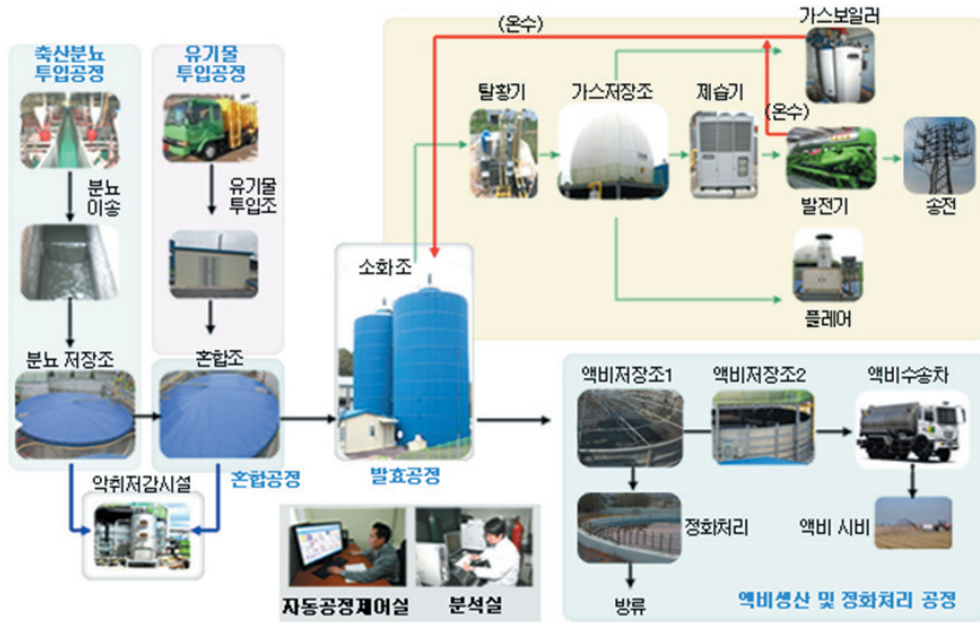


그림 4. 바이오발전의 원리

자원화하는 시설이다. 저수지 수질오염 및 농경지 토양오염을 유발하는 가축분뇨, 음식물 쓰레기 등 유기성 폐기물의 수거·처리·자원화를 통한 환경오염 방지와 자연순환농업 활성화가 기대된다.

#### 4. 태양광 발전

##### 4.1 수상태양광 발전

수상태양광 발전은 수면위에 플로팅 장치에 태

양전지판을 설치하여 전기를 생산하는 방식이다. 수상태양광 발전은 산림훼손을 최소화하며, 유휴수면 및 수변공간을 개발하거나 활용이 가능하며, 수면 냉각 효과가 있으며, 수면 반사파로 발전효율을 증가시킬 수 있다. 수중의 조류 발생을 억제하며 수중생물의 산란장소 등으로 이용되고, 저수지 수면의 증발되는 수량을 억제하는 효과가 있어 친환경적인 발전 방식이다.

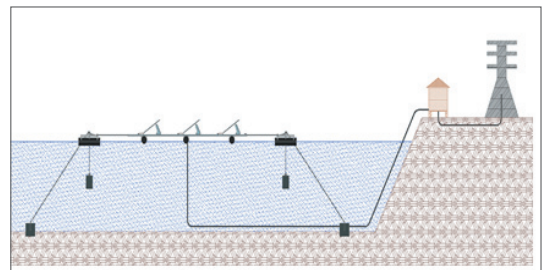


그림 5. 수상태양광 발전 원리



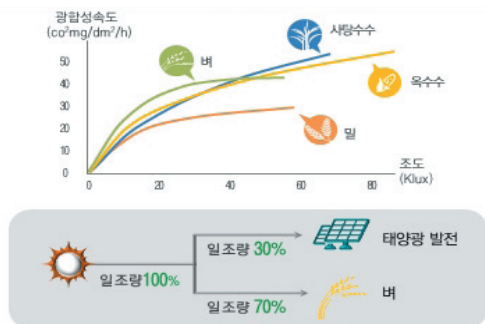
그림 6. 수상태양광 구성요소

### 4.2 영농형 태양광발전

영농형 태양광발전은 농사와 태양광 발전을 병행하여 작물 수확과 전력생산이 모두 가능토록 하는 시설이다. 기존 농사를 계속 지으면서 상부에 태양광을 설치하여 농사와 병행이 가능하다. 재생에너지 3020 이행계획에 따르면 2030년까지 10GW를 목표로 하고 있으며, 작물 수확과 전력생산이 모두 가능토록 함으로써 농지의 가치를 보전함과 동시에 농가의 안정적인 소득기반 마련에 기여할 것으로 본다.

### 4.3 염전 태양광발전

염전 태양광발전은 입지 조건이 비슷한 소금과 전력을 동시에 생산할 수 있는 신규 발전 방식이다. 수심 5cm 내외의 염전 증발지 바닥에 수중 태양광 모듈을 설치하여 염전에서 생산된 전기를 판매할 수 있고, 소금 생산 효율을 증대시켜 경영 안정화에 기여할 수 있다. 염수에 의해 모듈이 냉각되어 지상 태양광발전시스템 대비 발전효율이 5% 상승하며, 그와 더불어 태양광 모듈에서 발생하는 열에 의해 해수 증발 작용이 촉진되어 소금 생산량도 25% 증가시킬 수 있다. 기존 기능을 가진 염전을 유지하면서 부지를 활용할 수 있고, 산림훼손 등의 환경오염 문제를 발생시키지 않는다.



- 작물마다 생육에 필요한 포화 광합성량 존재  
- 벼 : 50klux (약 5시간/일)
- 광포화점을 초과하는 태양광은 더 이상 작물의 광합성에 영향을 미치지 않음 (전력생산 가능)

- 기존 농지 기능 유지 (토양손실 및 형질변경 없음)  
- 구조물 높이 3.4m (기계화 영농 가능)  
- 모듈 설치간격 1.5배 확대, 양각 조절 가능
- 수확량 최소 80% 이상 유지

그림 7. 영농형 태양광발전 원리 및 구조

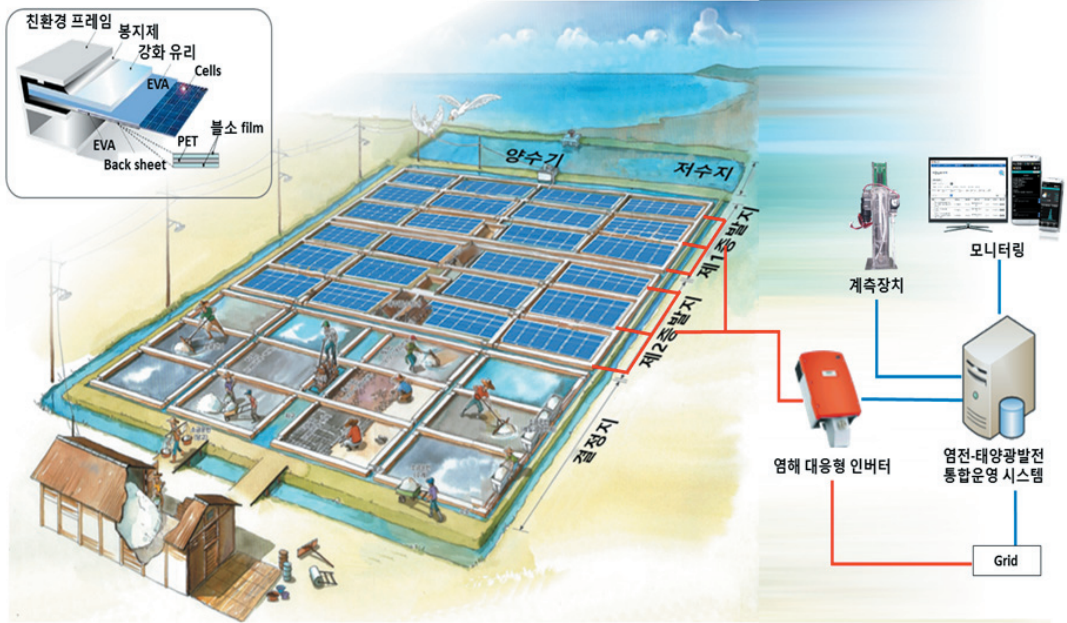


그림 8. 염전 태양광발전 원리

### 4.4 양식장 태양광발전

양식장 태양광발전은 미활용 되고 있는 양식장 수면 및 양식장 건축물 지붕에 태양광발전설비를 설치하여, 생산된 전기 판매를 통해 어가의 소득을 증대시킴으로써 어업진흥과 에너지정책에 공

통으로 부합하는 방법이다. 현재 양식장 태양광발전설비 지원 시범사업이 시행되고 있으며, 총 5어가에 800kW 규모로 시행 중이다. 발전설비가 그늘을 조성하여 수온을 낮춰 고수온 장애 해소 및 사료섭취 증가로 출하량이 10~15% 증가할 것으로 예상된다.



그림 9. 양식장 태양광발전소

## 5. 결론

지금까지 신재생에너지사업과 사업의 종류에 대해 살펴보았다. 신재생에너지사업은 국가 재생에너지 보급목표를 달성하고 온실가스 감축 등 공익적 효과를 거둘 수 있다. 수상, 육상, 영농형 태양광 사업을 대규모로 추진하여 「재생에너지 3020 이행계획」정책목표 달성 기여하여 발전량 1MWh 당 0.4415톤의 CO2 감축 효과를 볼 수 있다. 대규모 재생에너지사업을 추진한다면 에너지 신산업 활성화, 일자리 창출 및 농업인 소득증대 기여하여 지역경제 활성화와 지역사회 재생 및 농업인 복지증진을 가져올 것으로 기대된다.