

한반도 르네상스 구현을 위한

VIP 리포트

- 성공적 에너지 전환을 위한 과제
- 분산형 전원의 역할 제고가 필요하다

목 차

■ 성공적 에너지 전환을 위한 과제

- 분산형 전원의 역할 제고가 필요하다

Executive Summary	i
1. 개 요	1
2. 분산형 전원의 중요성	3
3. 분산형 전원 확대를 위한 과제	7
4. 시사점	12

비상업 목적으로 본 보고서에 있는 내용을 인용 또는 전재할 경우 내용의 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있으며, 보고서 내용에 대한 문의는 아래와 같이 하여 주시기 바랍니다.

총 관 : 백 흥 기 이 사 대 우 (02-2072-6228, hkback@hri.co.kr)

산업협력실 : 장 우 석 연 구 위 원 (02-2072-6237, jangws@hri.co.kr)

Executive Summary

< 요약 >

■ 개요

에너지 전환은 ①에너지원의 청정화, ②발전원의 분산화, ③송전망의 지능화 등 에너지의 생산에서 소비에 이르는 전 과정에서 변화를 포괄하는 개념이다. 그런데, 청정화, 지능화에 비하여 분산화에 대한 관심은 상대적으로 부족한 편이다. 전 세계적인 분산형 전원 확대 트렌드에 발맞추어 한국 정부도 보급 확대 정책을 펼치고 있으나 주요 선진국에 비해서는 아직 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 성공적인 에너지 전환을 위해 분산형 전원의 중요성을 살펴보고, 분산형 전원 보급 확대를 위한 정책적 시사점을 제시한다.

■ 분산형 전원의 중요성

① 전력수급 불균형에 따른 지역갈등 완화

현재 우리나라의 전력 수요지는 서울·경기 등 수도권에 집중되어 있는 반면 공급지는 충청·호남·영남 등의 지역에 편중되어 있다. 분산형 전원은 수요지 인근에 위치하여 전력의 수요자가 공급과정에서 발생하는 외부비용을 직접 부담하기 때문에 지역 간 갈등의 소지를 완화하는 데 기여한다.

② 송전 손실 절감

중앙집중식 대형 발전소 중심의 전력공급 체계는 장거리 송전선로 건설, 송전 설비 구축에 따른 비용과 함께 상당한 규모의 전력손실을 초래한다. 수요지 인근의 소규모 분산형 전원이 확대될 경우 장거리 송전에 따르는 비용이 절감되고 사회적 편익이 증대된다.

③ 미세먼지 저감 및 온실가스 감축

미세먼지 저감과 온실가스 감축은 국민건강과 환경을 위해 매우 중요한 과제로, 정부도 이를 위한 다양한 대책을 추진 중이다. 분산형 전원은 주로 재생에너지, 천연가스 등 친환경 발전원으로 구성되어 있기 때문에 미세먼지 저감 및 온실가스 감축 효과를 기대할 수 있다.

■ 분산형 전원 확대를 위한 과제

① 재생에너지 산업 생태계 조성

재생에너지는 미세먼지와 온실가스를 발생시키지 않는다는 친환경성 외에 수요지 인근에 위치해 분산형 전원으로서도 중요한 가치를 지니고 있다. 재생에너지 보급 확산 정책이 성공하기 위해서는 민간과 공공의 역할 분담을 통해 건전한 산업 생태계를 조성하는 것이 필수적이다.

② 집단에너지 산업 기반 정비

대표적인 분산형 전원의 하나인 집단에너지는 열과 전기를 동시에 생산하여 에너지 효율에 높다는 장점에도 불구하고 관련 산업은 침체를 겪고 있다. 소비자 보호를 위한 공익성과 사업자의 경제적 유인이 균형을 이룰 수 있도록 집단에너지 산업 기반을 공고히 해야 할 필요가 있다.

③ 자가용 발전설비 확대

전력 다소비 기업이 스스로 전력을 생산하는 자가용 발전은 분산형 전원의 주요 구성요소이며, 전력 공급의 안정성 제고를 위해서도 지속적인 확대가 필요하다. 국내 제조업의 전력 소비량은 지속적으로 증가해 왔음에도 불구하고 상용자가(常用自家) 발전량은 오히려 감소 및 정체 중인 상황이다. 자가용 발전은 생산과 소비의 일치라는 분산형 전원의 취지에 부합하며, 대량 수요처의 자급구조 확산은 전력의 안정적 공급 측면에서도 긍정적이다.

■ 시사점

에너지 전환의 성공을 위해서는 에너지원의 청정화, 송전망의 지능화와 함께 발전원의 분산화에도 주목할 필요가 있다.

첫째, 발전원의 분산화 측면에서 재생에너지 보급과 함께 분산형 전원의 또 다른 축인 집단에너지 산업의 기반을 공고히 하는데 주력해야 한다. 현행 재생에너지 중심의 정책에서 집단에너지와 자가용 발전까지를 포괄할 수 있는 균형적인 정책을 마련하는 한편, 에너지 공급의 공공성과 함께 사업자의 경제적 유인이 균형을 이룰 수 있도록 집단에너지 산업 기반을 정비할 필요가 있다.

둘째, 분산형 전원 보급 확대의 기반이 되는 스마트 에너지 시스템 구축에 나서야 한다. 소규모 분산형 전원이 확대되는 상황에 대비하여 에너지 저장, 전환, 유통을 위한 계통 인프라를 확충하는 한편, 에너지 신산업을 혁신성장의 동력으로 적극 육성해야 한다.

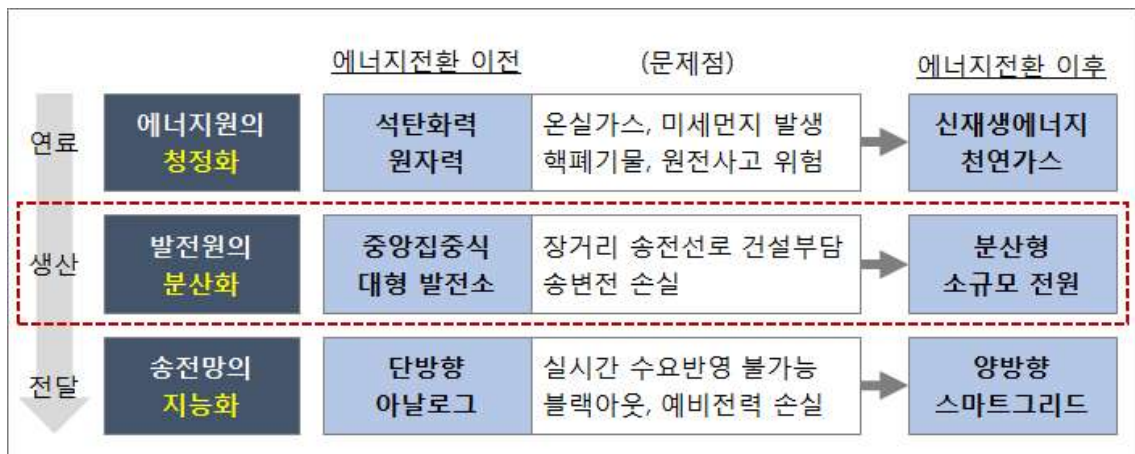
셋째, 발전원의 분산화 과정에서 발생할 수 있는 여러 갈등요소에 효과적으로 대응할 수 있도록 정부의 통합 관리 기능을 강화해야 한다. 재생에너지, 집단에너지 확대 과정에서 발생할 수 있는 다양한 갈등에 선제적으로 대응할 수 있는 통합 관리 체계를 구축할 필요가 있다. 또한, 기획 단계에서부터 투명한 정보공개를 통해 불필요한 오해를 최소화하고, 사업을 통한 이익을 지역주민들과 공유하는 방안 등을 적극 검토할 필요가 있다.

넷째, 에너지 분권 트렌드에 부응하여 지방자치단체의 권한과 책임을 높여 새로운 형태의 거버넌스를 확립해야 한다. 에너지 전환과 자립이라는 국가적 목표를 달성하기 위해 적절한 권한과 책임과 지방자치단체에 부여하고, 각 지역의 특성에 맞는 에너지 분권화를 추진해야 한다.

1. 개요

- 에너지 전환은 좁은 의미의 연료 전환(청정화)만을 의미하는 것이 아니라 분산화, 지능화를 포괄하는 개념이나, 분산화에 대한 관심은 상대적으로 소홀
- 에너지 전환은 ①에너지원의 청정화, ②발전원의 분산화, ③송전망의 지능화 등 에너지의 생산에서 소비에 이르는 전 과정에서의 변화를 포괄하는 개념
 - (청정화) 온실가스, 미세먼지, 핵폐기물 등 환경오염물질 배출이 상대적으로 적은 청정 에너지원으로서의 전환
 - (분산화) 중앙집중식 대형 발전소 중심의 생산체계를 지양하고 소비지 인근의 소규모 분산형 전원 보급을 확대
 - (지능화) 기존의 전력망에 정보통신기술을 적용하여 공급자와 사용자 간 양방향으로 실시간 정보전달이 가능한 차세대 전력망(스마트그리드) 구축
- 분산형 전원은 장거리 송전선로 건설 및 송전 설비 구축에 따른 부담을 줄이고 송전손실을 절감시킬 수 있다는 장점을 보유
 - 우리나라는 지금까지 지역의 대형 발전소에서 전력을 대량생산하여 원거리 소비지로 송전하는 방식을 통해 경제적 효율성을 추구해왔음
 - 빠르게 진행되는 산업화 과정에 부응하여 입지가 유리한 지역에 대형 발전소를 건설함으로써 전력의 생산단가를 낮추고 공급량을 확대하는 데 주력
 - 그러나 대형 발전소 건설, 원거리 송전을 위한 고전압 대용량 송·변전설비 구축에 따른 사회적 비용이 증가함에 따라 분산형 전원의 필요성 대두

< 에너지 전환의 개념 >



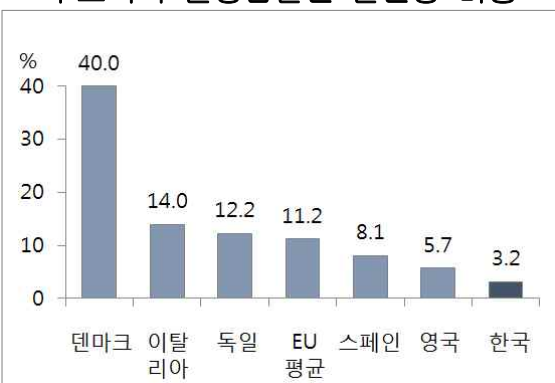
- 전 세계적인 분산형 전원 확대 트렌드에 발맞추어 한국 정부도 보급 확대 정책을 펼치고 있으나 주요 선진국에 비해서는 아직 미흡한 상황
 - 한국의 분산형 전원은 집단에너지가 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 정부는 신재생에너지를 중심으로 보급 확대를 추진
 - 국내 분산형 전원 발전량은 2017년 기준 집단에너지 31.0 TWh(48.1%), 자가용 신재생 13.9 TWh(21.6%), 사업용 신재생 12.2 TWh(18.9%) 순으로 구성
 - 「제8차 전력수급 기본계획」에 따르면 정부는 분산형 전원 발전량을 2017년 64.4 TWh(전체 발전량 대비 11.2%)에서 2030년 120.9 TWh(18.4%)로 확대할 계획
 - 사업용 신재생 발전량은 2017년 12.2 TWh에서 59.3 TWh로, 자가용 신재생 발전량은 같은 기간 13.9 TWh에서 17.1 TWh로 확대
 - 반면, 집단에너지와 상용자가 발전량은 2022년 이후 확대 계획이 없으며, 이는 에너지 전환에서 '분산화'의 중요성에 대한 인식이 상대적으로 부족함을 시사
 - 주요 선진국은 재생에너지 및 집단에너지의 정책적 확대를 통해 에너지 생산 및 유통 과정의 지역 분산화를 지속적으로 추구해 왔음
 - 집단에너지의 대표적인 형태인 열병합발전¹⁾의 경우 EU 평균 발전량 비중이 11.2%에 달하는 것으로 나타남
 - 반면, 한국에서 열병합 발전이 차지하는 비중이 3.2%에 불과하여 주요 선진국들과 큰 격차를 보이고 있음
- 이에 본 연구에서는 성공적인 에너지 전환을 위해 분산형 전원의 중요성을 살펴보고, 분산형 전원 보급 확대를 위한 정책적 시사점을 도출

< 분산형 전원 발전량 전망 >

		(단위 : TWh)			
구분		'17	'22	'26	'30
집단에너지		31.0	37.3	37.3	37.3
신재생(사업용)		12.2	27.3	41.8	59.3
자가용	신재생	13.9	14.9	15.9	17.1
	상용자가	7.3	7.3	7.3	7.3
합계		64.4	86.7	102.2	120.9

자료 : 산업통상자원부(2017.12), 「제8차 전력수급 기본계획」.

< 주요국의 열병합발전 발전량 비중 >



자료 : EC(2017), 「EU Energy in Figures」.

1) 열병합발전은 집단에너지의 대표적인 형태로 하나의 발전소에서 열과 전기를 동시에 생산하여 지역난방과 전력공급에 활용하기 때문에 일반 발전소에 비해 에너지 효율성이 매우 높음.

2. 분산형 전원의 중요성

(1) 전력수급 불균형에 따른 지역갈등 완화

- 분산형 전원은 전력 수요와 공급의 지역간 불균형에 따라 발생할 수 있는 여러 갈등을 완화할 수 있는 중요한 수단
 - 현재 우리나라의 전력 수요지는 서울·경기 등 수도권에 집중되어 있는 반면 공급지는 충청·호남·영남 등의 지역에 편중
 - 대규모 발전설비 운영에 따른 환경·안전상의 부담은 지방이 부담하고, 그에 따른 혜택은 서울 등 대도시가 향유하는 불공정 야기
 - 17개 광역시도 중 전력 소비량이 가장 많은 경기의 경우 자급률이 54%, 특별시·광역시 중 소비량이 가장 많은 서울의 경우 2%에 불과
 - 한편 충남(264%), 인천(255%), 전남(197%), 경북(185%), 경남(160%) 등은 지역내 소비량을 훨씬 초과하는 전력을 생산하여 타 지역으로 송전
 - 분산형 전원은 수요지 인근에 위치하여 전력의 수요자가 공급과정에서 발생하는 외부비용을 직접 부담하기 때문에 지역간 갈등의 소지를 완화

< 17개 광역시도별 전력자급률 >

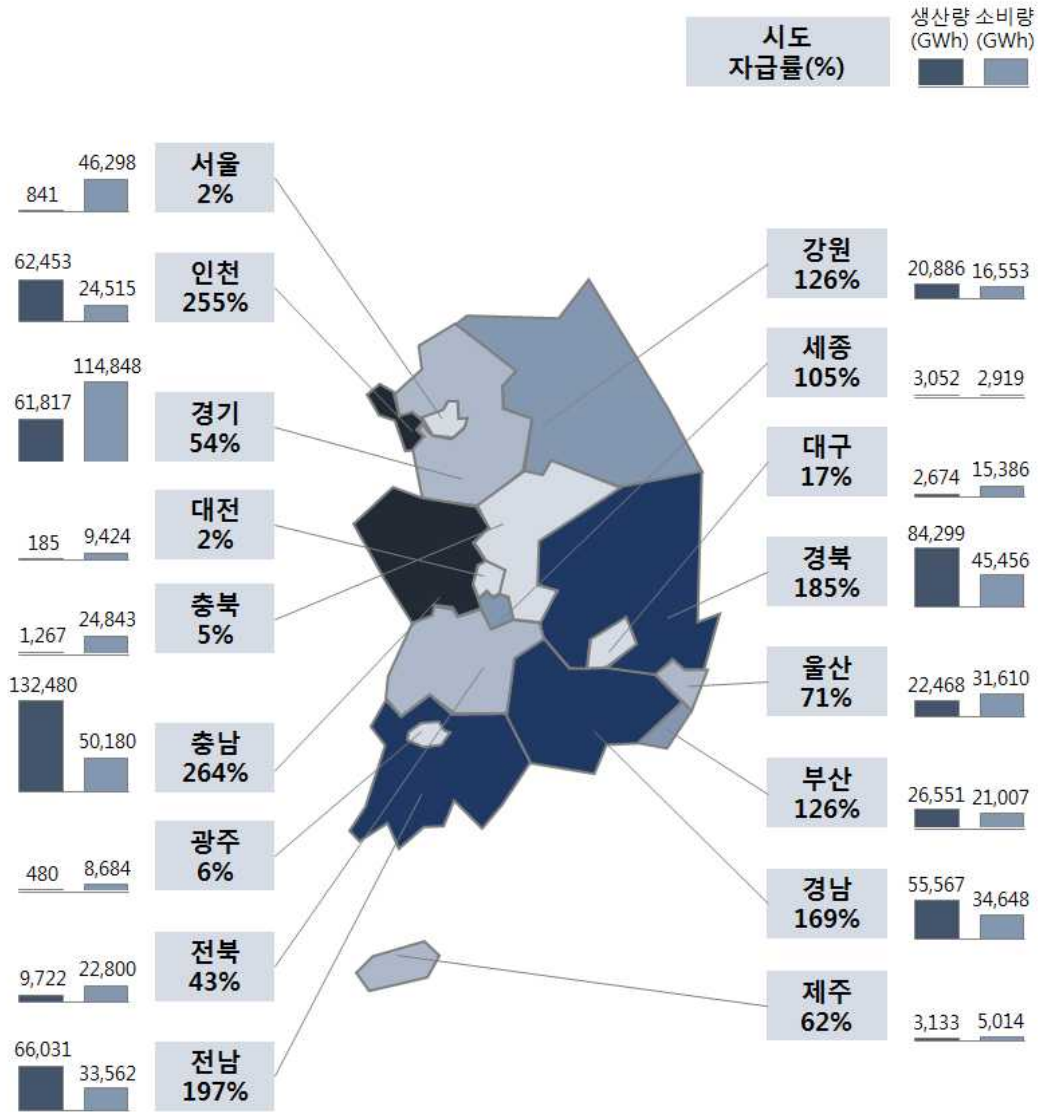
시도	전력생산량 (GWh)	전력소비량 (GWh)	자급률	시도	전력생산량 (GWh)	전력소비량 (GWh)	자급률
서울	841	46,298	2% (17)	경기	61,817	114,848	54% (11)
부산	26,551	21,007	126% (6)	강원	20,886	16,553	126% (7)
대구	2,674	15,386	17% (13)	충북	1,267	24,843	5% (15)
인천	62,453	24,515	255% (2)	충남	132,480	50,180	264% (1)
광주	480	8,684	6% (14)	전북	9,722	22,800	43% (12)
대전	185	9,424	2% (16)	전남	66,031	33,562	197% (3)
울산	22,468	31,610	71% (9)	경북	84,299	45,456	185% (4)
세종	3,052	2,919	105% (8)	경남	55,567	34,648	160% (5)
				제주	3,133	5,014	62% (10)

자료 : 한국전력 월별 전력통계속보의 전력생산량·소비량을 이용하여 현대경제연구원이 추정.

주 : 자급률=전력소비량÷전력생산량, 괄호 안은 17개 시도중 순위, 자가용발전량은 제외, 2017년 기준.

[참고] 시도별 전력수급 및 자급률

○ 17개 광역시도별 전력자급률, 전력생산량, 전력소비량을 도식화하면 아래와 같이 표시할 수 있음



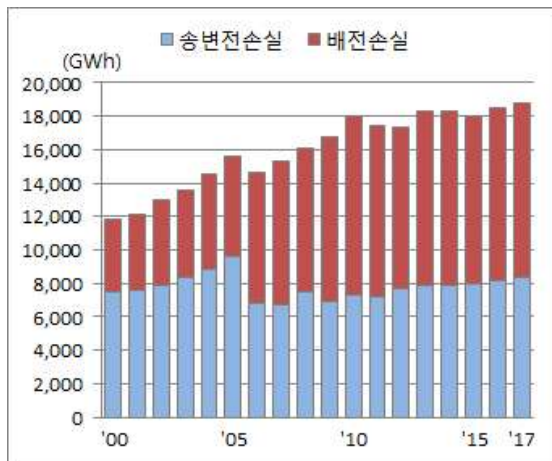
자료 : 한국전력 월별 전력통계속보를 이용하여 현대경제연구원이 추정.

주 : 자급률=전력소비량÷전력생산량, 괄호 안은 17개 시도중 순위, 자가용발전량은 제외, 진한 색깔일수록 자급률이 높은 시도.

(2) 송전 손실 절감

- 분산형 전원은 수요지 인근에 위치하기 때문에 전력을 생산지에서 소비지로 전달하는 과정에서 발생하는 비용을 절감할 수 있다는 장점
 - 중앙집중식 대형 발전소 중심의 전력공급 체계는 장거리 송전선로 건설, 송전 설비 구축에 따른 비용과 함께 상당한 규모의 전력손실을 초래
 - 2017년 기준 국내 전력손실은 18,790 GWh로 나타났으며, 이 중 송변전손실은 8,353 GWh, 배전손실은 10,437 GWh로 추산
 - 송전은 발전소가 생산한 전력을 원거리 수요처로 보내는 것을 말하며, 변전은 송전을 위해 적당한 전압으로 높이거나 낮추는 것을 의미
 - 2017년 발생한 송변전손실 8,353 GWh는 한울 2호기 원자력 발전소의 연간 발전량 7,888 GWh를 넘어서는 수준
 - 수요지 인근의 소규모 분산형 전원이 확대될 경우 장거리 송전에 따르는 비용이 절감되고 사회적 편익이 증대
 - 환경과 안전에 대한 국민적 요구가 높아진 상황에서 대형 발전소 건설, 고압 송변전설비 등의 구축이 과거처럼 쉽지 않은 상황
 - 한국전기연구원과 에너지경제연구원은 대표적인 분산형 전원인 집단에너지의 송배전 편익이 26.9~28.5원/kWh에 달하는 것으로 추산

< 국내 송배전 전력손실 추이 >



자료 : 한국전력공사, 「한국전력통계」.

< 분산형 전원(집단에너지)의 송배전 편익 >

구분	편익 (원/kWh)	비고
송전설비	9.1	이용률 60% 기준
배전설비	6.5	이용률 60% 기준
송전손실	5.7~7.3	400MW급 ~40MW급
송전혼잡	5.6	-
합계	26.9~28.5	

자료 : 한국전기연구원·에너지경제연구원(2015), 「집단에너지사업 활성화를 위한 전력 시장 제도개선 및 지원방안 연구」.

(3) 미세먼지 저감 및 온실가스 감축

○ 분산형 전원은 주로 재생에너지, 천연가스 등 친환경 발전원으로 구성되어 있기 때문에 미세먼지 저감 및 온실가스 감축 효과 기대

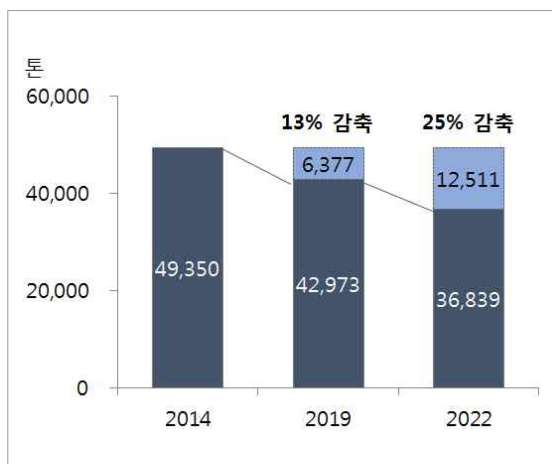
- 미세먼지 저감과 온실가스 감축은 국민건강과 환경을 위해 매우 중요한 과제로, 정부도 이를 위한 다양한 대책을 추진 중

- 정부는 「미세먼지 관리 종합대책」(2017.9)을 통해 2022년까지 발전부문에서 25%의 미세먼지를 줄이겠다고 약속
- 또한 최근 발표한 「2030 온실가스 감축 로드맵 수정·보완(안)」(2018.6)에서, 전체 국내감축 목표량 중에 전환부문에서 5,780만 톤을 감축하여 2030년 기준 1억 9,270만 톤의 배출량을 충족하겠다고 발표²⁾

- 재생에너지는 발전 과정에서 미세먼지와 온실가스를 배출하지 않으며, 천연가스발전 역시 석탄화력발전에 비해 매우 적은 양을 배출

- 태양광, 풍력, 수력 등 주요 재생에너지는 발전 과정에서 배출하는 미세먼지나 온실가스가 사실상 없음
- 천연가스발전은 석탄화력발전(유연탄)에 비해 열량당 미세먼지(PM₁₀) 배출량은 1,200분의 1, 초미세먼지 배출량(PM_{2.5})은 1,700분의 1 수준이며, 온실가스 배출계수 역시 절반 이하

< 발전부문 미세먼지 저감 감축목표 >



자료 : 관계부처합동(2017), 「미세먼지 관리 종합대책」.

< 발전원별 미세먼지 및 온실가스 배출계수 >

발전원	미세먼지 배출계수 (kg/Gcal)		온실가스 배출계수 (kg-CO ₂ e /kWh)
	미세먼지	초미세먼지	
원자력	0	0	0
석탄화력	4.94	6.73	0.8230
천연가스	0.004	0.004	0.3625
신재생	0	0	0

자료 : 국립환경과학원(2015), 「대기오염물질 배출계수」; 산업통상자원부(2014), 「제2차 에너지 기본계획」.

2) 전환부문 온실가스 감축 목표 5,780만 톤 중 확정 감축량은 2,370만 톤, 나머지 3,410만 톤은 추가감축 잠재량.

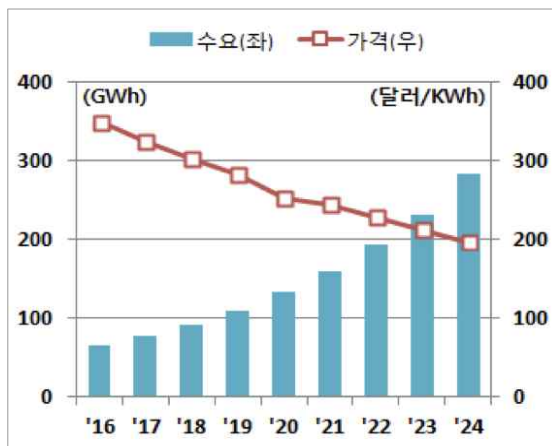
3. 분산형 전원 확대를 위한 과제

(1) 재생에너지 산업 생태계 조성

○ 재생에너지는 친환경화와 분산화를 동시에 달성할 수 있는 중요한 발전원으로, 보급 확대와 함께 육성·정착을 위한 생태계 조성이 중요

- 재생에너지는 미세먼지와 온실가스를 발생시키지 않는다는 친환경성 외에 수요지 인근에 위치해 분산형 전원으로서도 중요한 가치를 지니고 있음
 - 원거리에 위치한 일부 대형 해상 풍력발전소를 제외하고는 대부분의 재생에너지는 수요지 인근에 위치한 분산형 전원
 - 과거 재생에너지의 최대 단점으로 여겨졌던 '간헐성' 문제가 에너지저장장치(ESS) 가격 인하, 스마트그리드 기술의 발전으로 해결되고 있는 양상
- 정부는 재생에너지 보급 확대를 위해 노력하고 있으나, 자생적인 생태계 조성을 위해서는 보급 이후의 육성, 정착을 위한 제도 마련이 중요
 - 사업용 신재생에너지(분산형) 발전량을 2031년까지 61.8 TWh로 확대할 계획이며, 이는 전체 발전량의 9.4%에 해당하는 매우 높은 수치
 - 재생에너지 등 분산형 전원 시스템이 정착하기 위해서는 보급 단계 이후에도 지속적인 자체 성장이 가능한 구조를 설계할 필요

< ESS용 이차전지 수요 및 가격 전망 >



자료 : Bloomberg(2017), 「New Energy Finance」.
 주 : ESS 구성에 큰 비중을 차지하는 리튬이온 배터리의 수요 및 가격.

< 사업용 신재생에너지(분산형) 확대 계획 >



자료 : 산업통상자원부(2017.12), 「제8차 전력수급 기본계획」.
 주 : 전체 신재생 중 수요지에서 떨어진 40MW 이상 전원과 자가용 제외.

○ 재생에너지 보급 확산 정책이 성공하기 위해서는 민간과 공공의 역할 분담을 통해 건전한 산업 생태계를 조성하는 것이 필수적

- (공공) 재생에너지 산업의 지속가능한 성장을 위해 송배전망을 확충하고 민간 사업자들의 공급 확대를 유도할 수 있는 투자 확대

- 경제급전 중심의 전력거래 시스템을 개선하여 환경급전과 조화를 이룰 수 있도록 제도화
- 한국전력이 독점하고 있는 전력판매 시장을 일부 개방하여 재생에너지 프로슈머들이 시장에 참여할 수 있도록 유도
- 한국전력 발전자회사들을 중심으로 신재생발전을 대폭 확대하겠다는 계획이 있었으나, 실제 실행에 옮겨진 것은 미미한 수준
- * 최근 한국전력은 전기사업법 개정을 전제로 2030년까지 54조원을 투자하여 13.5GW 규모의 신재생발전소를 직접 건설·운영하겠다는 계획을 발표

- (민간) 에너지 기업들은 선진 기업과 세계 시장에서 경쟁할 수 있는 글로벌 경쟁력을 확보하는 데 주력할 필요

- 세계적으로 재생에너지 산업의 경쟁이 갈수록 치열해지는 상황에서 대표기업을 육성하는 것이 중요한 과제로 대두
- 규제 합리화를 통해 주민 참여형 중·소규모 재생에너지를 활성화 하고, 4차 산업혁명 기술을 접목하여 신사업 모델을 창출하는 재생에너지 스타트업 육성

< 한국전력 발전자회사 신재생발전량 >

구분	신재생 발전량(GWh)	전체 발전량 대비 비중
한국수력원자력	27	0.02%
한국남동발전	716	1.10%
한국중부발전	107	0.20%
한국서부발전	1,459	3.04%
한국남부발전	92	0.18%
한국동서발전	291	0.57%

자료 : 한국전력(2018), 「2017 한국전력통계」
주 : 수력발전 제외.

< 태양광 · 풍력 글로벌 상위 기업 >

순위	태양광 패널	풍력 터빈
1	Jinko Solar (중국)	Siemens Gamesa (독일/스페인)
2	Trina Solar (중국)	Vestas (덴마크)
3	Canadian Solar (캐나다)	Goldwind (중국)
4	JA Solar (중국)	GE (미국)
5	한화큐셀 (한국)	Enercon (독일)

자료 : PV Tech, Bloomberg.
주 : 2017년 기준.

(2) 집단에너지 산업 기반 정비

- 대표적인 분산형 전원의 하나인 집단에너지는 열과 전기를 동시에 생산하여 에너지 효율에 높다는 장점에도 불구하고 산업은 침체
 - 집단에너지의 가장 큰 장점은 전기와 열을 동시에 생산함으로써 에너지 이용 효율이 높다는 점에 있음
 - 동일한 양의 열과 전기를 생산하는데 있어 보일러와 발전소를 통해 각각 개별 방식으로 생산할 때보다 종합효율이 높은 것으로 알려져 있음
 - EU, US EPA, IEA 등 주요 기관에 의하면 열병합발전의 에너지 효율은 75~80%로 개별방식(51%~60%)에 비해 월등히 높은 것으로 나타남
 - 그러나 국내 집단에너지 산업의 경우 열과 전기를 동시에 생산한다는 장점이 오히려 열과 전력시장의 이원화로 이어져 산업 기반이 약화되는 결과를 초래
 - 해외에서는 온실가스 배출 감축 수단으로 인정받는 집단에너지 산업이 국내에서는 활성화되지 못하고 있는 상황이 지속
 - 정부에 따르면 집단에너지 발전량은 2022년 37.3TWh로 확대한 이후, 더이상 증가시키지 않고 2031년까지 동일한 수준을 유지할 계획³⁾
 - 국내 집단에너지 사업의 불확실성과 이에 따른 열 공급 불안을 해소하기 위해서는 중장기적인 관점에서 정책적 산업구조의 개선이 시급

<열병합발전과 개별 발전-난방의 효율 비교>

기관	열병합발전	개별방식
EU(CODE2)	80%	56%
US EPA	75%	51%
IEA	76%	60%

자료: EU CODE2(2015), US EPA(2017), IEA(2008). 에너지경제연구원(2017) 재인용

< 집단에너지 확대 계획 >



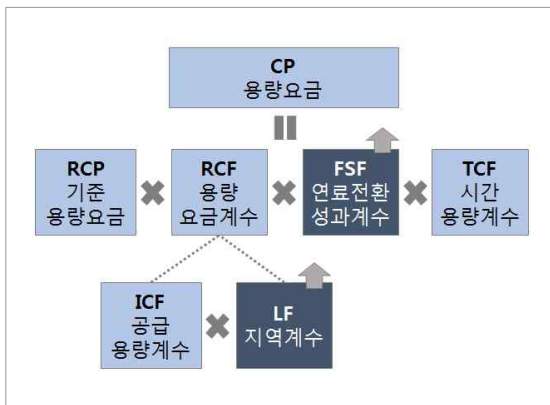
자료 : 산업통상자원부(2017.12), 「제8차 전력수급 기본계획」.

3) 산업통상자원부, 「제8차 전력수급 기본계획」 등.

○ 소비자 보호를 위한 공익성과 사업자의 경제적 유인이 균형을 이룰 수 있도록 집단에너지 산업 기반을 공고화할 필요

- 분산형 전원으로서의 장점과 전기와 열을 동시에 생산한다는 특수성을 용량요금에 반영하는 방향으로 전력거래 시장제도 개선 필요
 - 용량요금은 전력시장에 참여하는 발전용량에 대해 고정성 비용 보상 및 예비 전력용 발전소 건설에 대한 사회적 보상의 성격으로 지불하는 비용
 - 분산·송배전·환경 편익 등을 용량요금 산정에 반영함으로써, 단순히 비용만 지급하는 것이 아니라 실질적인 편익과 가치에 대해 보상하는 방안을 검토
- 해외 사례를 참조하여 재생에너지와 유사한 RPS/REC⁴⁾ 운영, 분산형 전원 활성화 기금 운용, 세제 혜택 등을 종합적으로 검토
 - 미국 일리노이주, 매사추세츠주의 사례를 준용하여 집단에너지의 효율성과 에너지 절감에 대한 기여를 RPS/REC 운영을 통해 지원하는 방안 마련
 - 집단에너지 산업기반 정비를 위해 전력산업 기반기금⁵⁾을 적극 활용하는 방안을 모색
 - 또한 개별소비세, 지역자원시설세 등에 있어 집단에너지의 편익을 고려한 세제 혜택 마련

< 집단에너지 용량요금 개편 방향 >



< 전력산업 기반기금 추정 자금 >

(단위: 억원)

연도	부담금	지출	예탁금
'13	18,275	17,376	899
'14	19,471	18,252	1,219
'15	21,440	19,106	2,334
'16	20,300	17,683	2,617
'17(E)	23,038	15,923	7,115

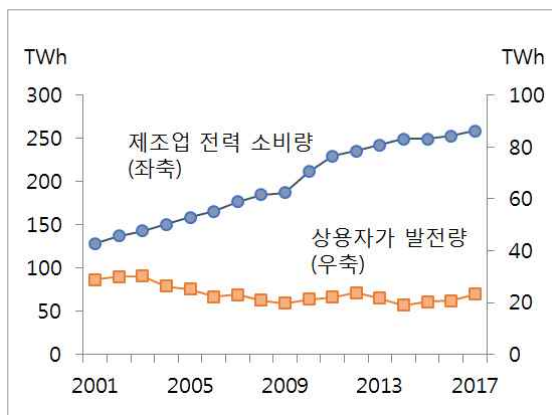
자료 : 산업통상자원부 자료를 바탕으로
현대경제연구원이 추정.

4) REC(Renewable Energy Certificate, 재생에너지 공급인증서) : 재생에너지 설비를 통해 전력을 생산했다는 증명서, 시장에서 거래 가능.
5) 전력산업 기반기금 : 전력산업의 지속적인 발전과 기반조성에 사용하기 위한 기금으로 전기사업법에 명시되어 있으며, 전기요금의 3.7%에 해당하는 부담금과 RPS 과징금을 통해 재원을 마련.

(3) 자가용 발전설비 확대

- 전력 다소비 기업이 스스로 전력을 생산하는 자가용 발전⁶⁾은 분산형 전원의 주요 구성요소이며, 전력 공급의 안정성 제고를 위해서도 지속적인 확대 필요
- 국내 제조업의 전력 소비량은 지속적으로 증가해 왔음에도 불구하고 상용 자가용 발전량은 오히려 감소 및 정체 중인 상황
 - 제조업 전력 소비량은 2001년 129TWh에서 2017년 259TWh로 2배나 증가한 반면, 상용자가 발전량은 같은 기간 29TWh에서 23TWh로 오히려 감소
 - 한국과 산업 및 전력공급 구조가 유사한 일본의 경우, 일정 규모 이상의 산업체와 건물에 자가용 발전설비 설치를 의무화한 결과 전체 상용 자가설비 규모가 우리나라의 10배 이상에 달하는 성과
- 자가용 발전은 생산과 소비의 일치라는 분산형 전원의 취지에 부합하며, 대량 수요처의 자급구조 확산은 전력의 안정적 공급 측면에서도 긍정적
 - 상용 자가발전은 폭염 등 이상기후에 따른 수요 급증시에도 안정적인 전력 공급이 가능
 - 대량 수요처의 전력 자급구조 확충은 국가적 차원에서도 중요한 수요관리 수단이며 소비자 전기요금 부담을 경감하는 데에도 기여

< 제조업 전력 소비량과 상용자가 발전량 >



자료 : 한국전력(각 연도), 「한국전력통계」.

< 자가용 발전 확대 계획 >



자료 : 산업통상자원부(2017.12), 「제8차 전력수급 기본계획」.

6) 자가용 발전은 상용 자가발전과 신재생에너지를 이용한 자가발전으로 구성되며, 현재까지 상용 자가발전은 대부분 석탄화력, 석유화력, 천연가스 등 화석연료를 이용하고 있음.

7) 상용 자가발전 : 전기를 생산하여 판매할 목적이 아닌 자가용 전력소비로 이용하기 위한 발전.

4. 시사점

- 에너지 전환의 성공을 위해서는 에너지원의 청정화, 송전망의 지능화와 함께 발전원의 분산화에도 주목할 필요
 - 첫째, 발전원의 분산화 측면에서 재생에너지 보급과 함께 분산형 전원의 또 다른 축인 집단에너지 산업의 기반을 공고히 하는데 주력
 - 정부의 에너지 전환 정책은 재생에너지 보급에 집중되어 있으며, 발전원의 분산화에 대한 정책은 상대적으로 소홀
 - 현행 재생에너지 중심의 정책에서 집단에너지와 자가용 발전까지를 포괄할 수 있는 균형적인 정책 마련이 필요
 - 에너지 공급의 공공성과 함께 사업자의 경제적 유인이 균형을 이룰 수 있도록 집단에너지 산업 기반을 정비
 - 둘째, 분산형 전원의 보급 확대를 위해서는 기반이 되는 스마트 에너지 시스템 구축이 중요
 - 분산형 전원은 그 특성상 ICT 융합을 통해 스마트 에너지 시스템의 형태로 구현되어야 그 효율성을 극대화할 수 있음
 - 소규모 분산형 전원이 대폭 확대되는 상황에 대비하여 에너지 저장, 전환, 유통을 위한 계통 인프라 확충이 시급
 - 스마트시티를 통한 에너지 신산업 실증단지 추진, 스마트 미터기를 비롯한 신기술 활성화 정책을 차질 없이 추진하여 에너지 신산업을 혁신성장의 동력으로 적극 육성
 - 셋째, 발전원의 분산화 과정에서 발생할 수 있는 여러 갈등요소에 효과적으로 대응할 수 있도록 정부의 통합 관리 기능을 강화
 - 정부가 소규모 분산형 에너지 전원의 보급 확대를 총괄적으로 관리한다는 관점에서 에너지 전환 정책의 청사진과 로드맵을 포괄적으로 제시
 - 재생에너지, 집단에너지 확대 과정에서 발생할 수 있는 다양한 갈등에 선제적으로 대응할 수 있는 통합 관리 체계를 구축
 - 기획 단계에서부터 투명한 정보공개를 통해 불필요한 오해를 최소화하고, 사업을 통한 이익을 지역주민들과 공유하는 방안 등을 적극 검토

- 넷째, 에너지 분권 트렌드에 부응하여 지방자치단체의 권한과 책임을 높여 새로운 형태의 거버넌스 확립
 - 에너지 전환과 자립이라는 국가 전체의 공통된 목표를 달성하기 위한 적절한 권한과 책임과 지방자치단체에 부여
 - 에너지 생산과 소비 구조, 전력자립도 수준, 에너지원의 구성 및 사용패턴 등을 고려하여 각 지역의 특성에 맞는 다양한 형태의 분권화 추진

장 우 석 연구위원 (2072-6237, jangws@hri.co.kr)