



국내 환경에서 기업의 재생가능에너지 구매를 위한 제도설계 연구

: 유틸리티 중개 PPA(Green Tariff)와 기업 PPA 제도를 중심으로

GREENPEACE

국내 환경에서 기업의 재생가능에너지 구매를 위한 제도설계 연구

: 유틸리티 중개 PPA(Green Tariff)와 기업 PPA 제도를 중심으로

연구 수행

충남대학교 전기공학과 김승완 교수 외 2인

보고서 발행

그린피스 동아시아 서울사무소

연구 기간

2019.1 ~ 2019.8

GREENPEACE

목차

서문	04
연구 결과 요약	07
1. 연구개요	12
1) 연구배경	
2) 연구목적	
2. 재생가능에너지 구매제도 국내도입 필요성	14
1) 재생가능에너지 발전단가 변화추이 및 전망	
2) 해외 전력소비기업들의 자발적인 재생가능에너지 사용 증가	
3) 재생가능에너지 구매제도 신설을 통한 국내기업 지원 필요성	
3. 기업의 재생가능에너지 구매제도 해외사례 분석	23
1) 기업의 주요 재생가능에너지 조달 전략	
2) 여러 조달 방식 중 본 연구의 논의대상 선정	
3) 각 제도별 해외 사례 분석	
4. 기업의 재생에너지 구매제도 설계를 위한 국내 전력산업 환경 분석	42
1) 구조개편이 중단된 국내 전력산업의 특수성	
2) 기존의 국내 재생에너지 지원 제도	
5. 국내 전력산업 환경에서 효과적인 재생가능에너지 구매제도 제안	48
1) 효과적인 제도 설계를 위한 고려사항	
2) 상기 고려사항을 바탕으로 한 논의대상 재생가능에너지 조달방식 평가	
3) 논의대상 제도들의 구체적인 구현방안	
4) 기업 재생가능에너지 구매제도의 유효성을 높이기 위한 보완 방향	
6. 결론	72

서문 : 인류 최대 리스크, 기후 위기 - 해결은 100% 재생가능에너지 사용

글: 이진선 그린피스 기후에너지 캠페인어

지구가 갈수록 뜨거워지고 있다. 올 여름도 어김없이 사상 최고 기온을 간신히 기록했다. 2019년 7월은 기상관측 사상 가장 뜨거운 달이었다. 2018년 세계 평균기온은 기후 관측이 시작된 1880년 이래 네 번째로 높았다. 1~3위 기록도 2015~2017년에 몰려 있다. 육지뿐 아니라 해수면의 수온도 가파르게 상승하고 있다. 기후 변화는 이제 아무도 부정할 수 없는 현실이다.

그 결과는 세계 곳곳에서 기후 붕괴 수준의 재난으로 나타나고 있다. 2003년 폭염으로 1만 5000명이 사망한 프랑스에서는 올 여름 기온이 46°C까지 오르며 다시 약 1500명의 사망자가 발생했다. 우리나라 역시 올해 작년보다 선선한 여름을 보냈다고 해서 온난화의 영향에서 무사한 것은 아니다. 한반도의 여름은 이미 지난 106년 동안 약 19일 길어졌다. 온실가스를 급격히 줄이지 않는다면 불과 20년 뒤에는 일년 중 절반 가까운 기간이 여름이 된다는 전망이다.

자연 재해는 재산 피해도 증가시킨다. 2018년 한 해 가장 피해가 커던 전 세계 자연재해 10건으로 인해 950억 달러(약 107조원) 규모 재산 손실이 발생했다. 국내 상황도 예외가 아니다. 자연재해로 인한 피해 규모가 기하급수적으로 커지고 있다. 피해액을 2017년 환산가격 기준으로 10년 단위로 살펴보면, 1960년대 1조 2060억원, 1970년대 2조 290억원, 1980년대 5조 4480억원, 1990년대 8조 238억원으로 증가했다. 2000년대는 무려 20조원을 넘어섰다^④.

이러한 현상들은 기후변화가 결코 미래의 일이 아니라는 사실을 보여준다. 2018년 10월 채택된 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)의 <지구온난화 1.5°C 특별보고서>에서는 이번 세기 말까지 지구 평균 기온 상승을 산업화 이전과 비교해 1.5°C 이내로 제한하지 않을 경우 더욱 심각한 재앙이 닥칠 것이라고 전망했다. 지구 평균 기온을 1.5°C 이내로 제한하기 위해서 인류가 배출할 수 있는 이산화탄소 총량은 4200억톤이다. 그러나 인류는 이미 일년에 420억톤씩 배출하고 있다. 10년이면 인류에게 허용된 이산화탄소 배출 총량은 바닥 난다. 불과 10년 후면 지구 평균 기온이 1.5°C 이상 오를 수 있는 것이다. 그리고 이는 지금보다 훨씬 더 크고 빈번한 이상 기후 현상과 재난을 의미한다.

그렇게 되면 인류가 지금 누리는 번영은 더 이상 불가능하다. 우리는 생명 유지에 필수적인 물부터 시작해 대부분을 자연생태계로부터 얻고 있다. 그 가치를 돈으로 환산하면 연간 125조 달러(약 14경 2000조원)에 이른다. 이는 전 세계 국내총생산(GDP)를 모두 더한 것의 1.67배에 달한다.^② 또 기후변화로 인한 사회 불안정, 대규모 이주 사태로 인한 국지적 불안은 엄청난 부담으로 작용할 것이다. 오늘날 세계 경제에 가장 큰 위협은 바로 기후변화다.

각계 지도자들도 이런 인식을 공유하고 있다. 전 세계 지도급 인사들이 모이는 세계경제포럼(WEF)은 매년 당면 위험을 분석하는 <글로벌 리스크> 보고서를 발간한다. 2019년 보고서에서 가능성과 영향력 양면에서 가장 심각한 위험으로 꼽힌 것은 이상기후와 기후변화 정책의 실패다.^③ 기후변화는 글로벌 벤류체인에도 심각한 영향을 미친다. 취리히보험그룹 등의 연구에 따르면, 2012년 이래 기후 요소로 인한 공급망 손실이 약 29% 증가했다.^④

기후 붕괴를 막기 위해 시급한 것은 재생가능에너지 기반의 사회 경제 체제로 전환하는 일이다. IPCC가 제안한 대로 금세기 말까지 기온 상승을 1.5°C 이하로 억제하려면, 2030년까지 전 세계 이산화탄소 배출량을 2010년에 비해 45% 줄여야 한다. 2050년엔 순배출량이 제로(0)가 돼야 한다. 목표 달성을 위해서는 같은 기간 세계 전력의 70~85%를 재생가능에너지로 생산해야 한다. 전력 소비의 3분의 2를 차지하는 기업의 변화가 없다면 결코 이를 수 없다. 다행히 많은 기업이 적극적으로 변화를 모색 중이다. 전 세계 190개 이상 기업이 100% 재생가능에너지 사용 목표를 세웠지만(2019년 9월 기준), 전사 차원의 목표를 세운 국내 기업은 한 곳도 없다. 삼성전자와 SK하이닉스가 그나마 미국, 유럽, 중국 사업장에서 100% 사용을 약속했지만, 한국은 빠져 있다. 한국은 기업이 재생가능에너지를 살 수 있는 근거 법규와 제도가 없는 탓이다. 국내 기업들이 재생가능에너지를 선택적으로 구매할 수 있도록 관련

제도를 즉시 도입해야 한다.

우리나라는 세계에서 5번째로 에너지를 많이 수입하는 나라다. 1차 에너지의 약 95%를 수입하고, 비용은 연간 90조 7000억원이 넘는다. 우리나라 총수입액의 5분의 1이다.⁵⁾ 재생가능에너지 비중이 커질수록 이 비용을 아낄 수 있을 뿐 아니라, 국제가격 변동에 따른 지정학적 불확실성도 줄어들 것이다. 제8차 전력수급기본계획은 2030년까지 전체 에너지의 20%를 재생가능에너지로 전환하는 목표를 담고 있다. 현대경제연구원은 이를 위해서 계획대로 100조원을 투자할 경우, 취업 유발 효과는 104만명, 연관 산업 생산 유발효과는 총 183조원에 달할 것으로 추산했다.⁶⁾

100% 재생가능에너지로의 전환은 충분히 가능한 목표다. 마크 제이콥슨 미국 스탠포드 환경공학과 교수는 전 세계 140여개 국가의 에너지 전환 과정을 시뮬레이션한 뒤 한국은 2050년까지 100% 재생가능에너지 구조로 전환할 수 있다고 분석했다. 태양광(63.7%)과 해상 풍력(11.6%)이 주요 부분을 담당하고, 건물 지붕의 태양광 패널(9.1%)도 기여할 것으로 평가했다.⁷⁾ 이를 위해 필요한 토지 면적은 우리나라 전체 토지의 6~8%에 불과하다고 추산했다. 한국에너지기술연구원도 국내 재생가능에너지 연간 시장 잠재 생산량을 787TWh(테라와트시)로 산정했다. 이는 현재 국내 연간 발전량(576TWh)의 약 1.37배에 달한다.⁸⁾ 100% 재생가능에너지를 사용한다면 1인당 연간 약 120만원의 에너지 비용을 절감할 수 있을 것으로 예측된다.

이상기후와 미세먼지로 인한 심각한 피해를 입고 있는 국민의 건강을 지키는 길도 재생가능에너지에서 찾아야 한다. 우리나라가 2050년까지 100% 재생가능에너지로 전환한다면, 대기 오염으로 인한 사망자수가 매년 1만 2249명 줄어들 것으로 추산된다. 이를 통해 약 146조원의 의료 비용도 줄일 수 있다.⁹⁾ 국민 한 사람당 336만원꼴로 2050년 예상 GDP의 4.87%에 해당하는 액수다. 또 기후변화와 관련한 피해로 지출하는 비용을 연간 572조원(1인당 1318만원) 줄일 수 있다. 에너지 비용, 의료비, 관련 피해 비용 등을 모두 감안할 경우, 100% 재생가능에너지 전환으로 우리나라 국민 한 사람당 연간 1774만원의 혜택을 얻을 것으로 추산된다.¹⁰⁾

재생가능에너지, 기후변화 시대의 주요 기업 경영 전략

글: 이유니 그린피스 기후에너지 캠페이너

기후변화가 세계 경제에 미치는 영향이 뚜렷해지자, 글로벌 기업들은 앞다퉈 에너지 소비 방식을 바꾸고 있다. 애플과 구글은 2018년부터 전 세계 사업장에서 쓰는 전력의 100%를 재생가능에너지로 조달하고 있다. 마이크로소프트, 페이스북 등 에너지 사용량이 많은 정보통신 부문 기업의 절반 이상이 100% 재생가능에너지 계획을 실행 중이다.¹¹⁾ 정보기술(IT) 부문을 선두로 제조업, 금융, 헬스케어 등 190개 이상 글로벌 기업이 사용 전력을 재생가능에너지로 전환하는 'RE100 캠페인'에 참여하고 있다(2019년 9월 기준).¹²⁾

이러한 움직임은 수출 위주의 국내 기업들에 큰 압력으로 작용한다. 고객들이 100% 재생가능에너지로 생산된 제품을 원하기 때문이다. 일례로 독일 완성차업체 BMW는 자사 전기차 배터리 공급 업체들에도 재생가능에너지 사용을 요구하고 있다. 전기차 배터리를 생산하는 LG화학은 BMW와 계약을 포기해야 했다. 폭스바겐도 최근 4만여 협력업체를 상대로 재생가능에너지 사용하지 않으면 거래를 끊겠다고 통보했다. 100% 재생가능에너지로 전환이 글로벌 시장에서 살아남기 위한 필수 요건으로 자리 잡았다.

내로라 하는 기업들은 단지 사회적 책임 차원에서 재생가능에너지로 전환하는 건 아니다. 비용 절감, 신용도 향상, 투자 유치 가능성 확대 등 경영 성과에 직접적으로 기여하기 때문이다. 기업들을 변하게 만든 가장 큰 요인은 비용 절감 효과다. 기후변화로 탄소세 부과 등 규제가 강화함에 따라, 석유 천연가스 등 화석연료의 가격이 계속 상승할 것으로 예측된다. 반면 태양광 등 재생가능에너지의 가격경쟁력은 꾸준히 향상되고 있다. 2021년까지 100% 재생가능에너지 사용 목표를 세운 미국 통신기업 티모바일(T-mobile)은 목표를 달성할 경우 15년 동안 1,000만달러의 비용을 아낄 수 있을 것으로 예측한다.

기후변화는 세계의 자본 흐름도 바꿔 놓았다. 화석연료 개발에 투자하거나 온실가스 감축 노력을 기울이지 않는 기업들은 투자자 확보에 어려움을 겪고 있다. 네덜란드 금융기업 ING그룹은 2025년부터 화석연료에 투자하는 고객은 상대하지 않겠다고 선언했다. 2017년 노르웨이 정부연기금이 한전, 포스코, 대우인터내셔널에 대한 투자금을 회수한 것도 같은 맥락에서 이해할 수 있다. S&P, 무디스 등 신용평가사들도 기후변화 리스크 관리 능력을 신용 평가의 중요한 기준으로 삼고 있다.

소비자 인식도 빠르게 변화하고 있다. 소비재 시장에서도 결국 100% 재생가능에너지 전환에 성공한 기업 제품이 시장에서 살아남게 될 것이다. 민간 소비재 부문의 17개 글로벌 기업은 이미 100% 재생가능에너지 전환을 약속했다. 일례로 우리나라 OB맥주를 소유하고 있는 세계 1위 맥주 제조사 앤하우저부시인베브는 향후 맥주병에 '100% 재생가능에너지' 인증 마크를 부착할 계획이다.

연구 결과 요약

전 세계가 환경규제를 강화하고 태양광, 풍력 등 재생가능에너지로 전기를 생산하는 비용은 가파르게 떨어지고 있다. 이러한 에너지 시장 환경 변화에 맞춰 글로벌 기업들은 생존전략 차원에서 소비 에너지를 재생가능에너지로 전환하고 있다. 글로벌 기업 185개가 'RE100 이니셔티브(Renewable 100% Initiative)'에 가입하고 100% 재생가능에너지를 사용하겠다고 선언했다(7월 기준). 애플 등 글로벌 기업은 협력업체에게 재생가능에너지로 만든 제품을 납품하라고 요구하고 있다. 재생에너지 사용 여부가 경쟁우위 요소가 된 셈이다.

[RE100 이니셔티브 가입 기업]

연도	2017년 1월	2018년 1월	2019년 2월	2019년 7월
RE100 기업	87	122	165	185

국내 기업이 수출 경쟁력을 유지하고 기업으로서 지속가능성을 강화하기 위해서는 재생가능에너지로 전환을 서둘러야 한다. 하지만 국내에서는 재생가능에너지 전력을 매매할 수 있는 법·제도가 미비한 탓에 기업이 재생가능에너지로 만든 전기를 살 수 없다. 그러다 보니 국내 수출 대기업이 재생가능에너지를 사용하지 못해 수출 기회를 잃는 일까지 생기고 있다.

[재생가능에너지 사용 요구 받는 국내 수출 대기업 현황]

기업	사례
삼성전자 SK하이닉스	<ul style="list-style-type: none"> •애플, 휴대전화 단말기 용 반도체 만들 때 재생가능에너지 사용 요구 •양사, 한국 제외한 해외 공장에서 100% 재생가능에너지 사용 목표 발표
LG화학 삼성SDI	<ul style="list-style-type: none"> •BMW, 재생가능에너지로 만든 전기차 배터리 납품 요구 •LG화학, BMW와 거래 계약 무산 •삼성SDI, 해외 공장에서 배터리 만들어 납품 •폭스바겐, 2월 협력업체 4만여 곳에 재생가능에너지 사용 않으면 거래 끊는다고 통보

국내 10대 전력다소비 기업이 100% 재생가능에너지로 전환하려면 47.4GW 상당 태양광 발전 설비가 필요하다. 이는 1700만 가구에 1년 동안 공급할 수 있는 전력량이며, 온실가스 2700만 톤 가량을 감축할 수 있다.

[5개 재생가능에너지 조달방법 분석]

기업	사례
자가발전	<ul style="list-style-type: none"> • 기업이 사업장 내 부지에 태양광·풍력 발전소 세우고 필요 전력 스스로 만들어 소비 • 상위 계통의 전력 공급이 중단되더라도 필수 설비에 지속적으로 전력 공급 가능 • 재생가능에너지 전력 사용을 입증할 수 있어 기업 이미지 제고에 유리 • 기업이 스스로 유지·보수 기술을 갖추고 발전설비 성능 하락, 고장 등 문제에 직접 대응해야 함
인증서 구매 (REC)	<ul style="list-style-type: none"> • 한국 인증서 시장은 발전사업자에게만 열려 있어 전력소비기업이 참여하지 못함. • 재생가능에너지 발전사업자는 발전량에 해당하는 양의 재생가능에너지인증서(REC)를 전력 시장에서 매매 • 전력소비기업은 시장에서 인증서를 구입하고 재생가능에너지 전력 사용 인정 받음 • 국내 계통 환경에서는 재생가능에너지 발전설비 증설로 직접 이어지지 못함.
녹색요금제 (Green Pricing)	<ul style="list-style-type: none"> • 기업, 한국전력 같은 전력 판매자가 만든 요금제에 가입해 재생가능에너지 인증서 구입 • 실제 기업이 사용하는 전기는 바뀌지 않으므로 발전설비 증설로 직접 이어지지 않음. • 사들인 인증서는 다른 기업에게 팔지 못하게 바로 소멸 • 화석연료·원자력으로 만든 전력 요금에 웃돈(프리미엄) 붙여 인증서 가격(녹색 요금) 책정·에너지 값 변동에 따라 인증서 가격이 바뀌는 위험을 회피할 방법 없음
유틸리티 증가 PPA (Green Tariff)	<ul style="list-style-type: none"> • 전력 판매자가 재생가능에너지 발전사업자와 에너지 소비자 간 거래 중개 • 전력 판매자는 에너지 다소비 기업 상대로 요금제를 설계하는 등 중개자로서 역할 적극 수행 • 발전사업자, 전력 판매자를 통해 소비자에게 재생에너지 전력 공급 • 소비 기업은 전력 판매자를 통해 요금제, 발전원, 발전사 등 자유로이 선택할 수 있음 • 녹색요금제와 달리 장기 계약(5년 이상) 가능 • 신규 발전소를 선택하면 기업의 에너지 구매가 발전설비 증설로 직접 이어질 수 있음
기업 전력구매계약 (Corporate PPA)	<ul style="list-style-type: none"> • 재생가능에너지 신규 연계(순증 효과)에 가장 효과적인 구매 제도 • 소비 기업은 재생가능에너지 발전사업자와 협의해 전기를 만들 에너지원을 선택하는 등 자유롭게 전력 구매 계약 체결 • 다양한 금융 기법 활용 가능해 자금 조달 용이 • 10년 이상 장기 계약이 주를 이루다보니 발전사업자는 안정적으로 수입을 얻을 수 있어 과감하게 설비투자를 벌일 수 있음

본 보고서에서는 효과적인 재생가능에너지 구매제도 설계를 위한 기본원칙을 다음과 같이 제안하고 이를 토대로 국내 환경에 맞는 구체적인 제도 설계 방안을 분석 했다.

- 원칙 1: RE100 캠페인의 원리에 맞게 자발적인 사회적 책무를 부담하려는 전력소비기업에 한해서 정부의 인센티브 제공이 적용되어야 한다.
- 원칙 2: 특정 이행방안이 다른 이행방안의 도입을 방해해서는 안된다.
- 원칙 3: 특정 이행방안으로 인한 순증효과의 타당한 예측 근거, 행정비용의 증감, 방안의 감독 용이성이 반드시 사전에 검토되어야 한다.
- 원칙 4: RE100 이행을 통해 전력산업이 진일보할 수 있는 방향(재생에너지 단가하락, 시장 선진화 등)으로 제도가 설계되어야 한다.

또한 국내 전력 산업 환경에서 효과적인 재생가능에너지 구매 제도를 살펴 보기 위해서는 다음 요소를 고려해야 한다.

기존 체계와 정합성	외국 제도를 그대로 도입하기 보다 국내 전력 시장 체계에 어긋나지 않는 제도를 설계해야 한다. 또한 기존 체계가 효과적인 재생가능에너지 구매를 전혀 지원하지 못하는 경우, 제도개선을 통해 이를 해결할 수 있어야 한다.
재생가능에너지 신규 연계 기여 여부 (순증 효과)	재생가능에너지 구매 제도를 도입하면, 재생가능에너지 발전설비가 늘어야 한다. 신규 설비가 증가하지 않고 기존 설비로부터 만들어진 인증서만 거래되는 구조는 재생가능에너지 확산에 기여하지 않는다.
복잡한 계약 구조의 단순화	재생가능에너지 계약 구조도 단순화해야 한다. 지금은 너무 어렵고 복잡해 전문 인력을 거느린 기업만 접근이 가능하다.
한전이 지금 제공하는 PPA 대비 약한 가격 프리미엄 보완 방안	한국 전력이 기존 재생가능에너지 발전사업자에게 주는 지원책 못지 않게 신규 제도 하에서 발전사업자와 소비 기업에게 인센티브를 줘 시장 참여를 유도해야 한다.
장기 고정 가격을 통한 가격 변동 리스크 회피(hedge)	발전사업자와 전력 소비 기업이 장기 고정 가격으로 장기 계약을 체결해 재생가능에너지를 안정적으로 사고 팔 수 있어야 한다. 소비 기업은 에너지 연료비 변동으로 인한 위험에서 벗어날 수 있고 발전사업자는 사업 시작이나 설비 확충시 부담해야 할 리스크를 줄일 수 있어 유리하다.
장기 고정 계약 가격과 현물시장 가격 간의 초과 오차 리스크 회피(hedge) 수단 확보	계약 체결시 고정 가격과 미래 에너지 가격 간 차이가 커져 발전사업자나 소비 기업이 입는 피해를 보전할 방법을 강구해야 한다.

기업PPA, 기업 '100% 재생가능에너지' 목표 달성을 가장 효과적

위 일곱 요소를 고려해 재생에너지 구매제도를 평가했다. 특히 유ти리티 종개 PPA(Green Tariff)와 기업PPA에 주목했다. 재생에너지 신규 설비를 크게 늘릴 수 있는 제도라 판단했기 때문이다. 또 국내 전력시장 현실에 맞는 구현 방안과 함께 각 제도의 단점을 보완할 수 있는 방안을 제시했다.

기업PPA는 최선의 재생에너지 구매제도다. 기업은 발전사업자와 계약을 자유로이 체결해 재생에너지 전력을 직접 살 수 있다. 기업은 재생에너지 발전소와 협의해 전기를 만들 에너지원을 선택할 수 있다. 또 특정 재생에너지 전력이 신규 발전소에서 만들어졌는지 여부와 무슨 에너지원으로 발전한 것인지 알 수 있다.

기업은 대형 발전소와 계약을 맺고 재생에너지 전력을 대규모로 조달할 수 있다. 이로 인해 기업PPA는 재생에너지 발전 설비를 늘리는데 크게 기여할 것으로 판단된다. 또 기업PPA는 10년 이상 장기 계약이 주를 이룬다. 기업과 발전사업자는 고정 가격으로 계약을 맺는다. 기업은 장기간 에너지 가격 변동으로 인해 생길 위험을 줄일 수 있다. 발전사업자 역시 장기간에 걸쳐 안정적으로 수입을 챙길 수 있다. 기업과 발전사업자 모두가 이익을 얻는 것이다.

전 세계적으로 가장 빠르게 증가하는 제도 역시 기업PPA다. 2008년부터 2018년까지 10년간 전 세계 기업은 PPA 제도를 통한 재생에너지 구매 계약 체결 용량을 약 67배 늘렸다. 아시아 국가에서도 기업PPA가 빠르게 확산되고 있다. 중국, 대만, 싱가포르 등 국가에서는 기업이 발전사업자와 재생에너지 전력을 별 제약없이 거래할 수 있다. 인도는 아시아에서 가장 큰 PPA시장을 갖고 있다.

국내에서 더 많은 기업과 발전사업자가 기업PPA 제도를 이용하도록 하려면 제도적 지원책이 필요하다. 기업이 재생에너지 전력을 사용하면 온실가스 감축에 기여한 것을 인정해 인센티브를 부여하는 방식이 대표 사례다. 제도적 지원책만 마련하면 기업PPA는 국내에서 유효한 제도로 자리잡을 수 있다.

한국이 기업PPA를 도입하기 위해서는 전기사업법이나 시행령을 개정해야 한다. 재생에너지로 전환은 국가적 과제다. 기업은 국내 총발전량의 56%가량을 소비한다. 기업PPA 제도가 정착되면 국내 기업은 기후 위기에 대한 사회적 책무를 다할 수 있다. 글로벌 기업은 국내 수출대기업에게 재생에너지를 사용할 것을 요구하고 있어 이제 재생에너지로 전환은 수출 경쟁력 유지에 필수 과제가 됐다. 이에 기업PPA 제도를 도입하면 국가 온실가스 감축, 신산업 창출, 산업 경쟁력 강화라는 1석3조의 효과를 기대할 수 있다.



국내 환경에서 기업의 재생가능에너지
구매를 위한 제도설계 연구

연구 결과



1. 연구개요

1) 연구배경

■ 최근 전 세계적으로 재생가능에너지원¹³⁾을 통한 전력생산 비중을 증가시키려 노력하고 있고, 우리나라도 본격적인 재생가능 에너지원 확산을 위해 다방면으로 노력 중임

- 이런 흐름에 발맞추어 RE100 캠페인 등을 통해 자발적인 100% 재생가능에너지 사용을 선언하는 기업들이 국내외적으로 급증하고 있음
- 이는 일반 소비자들이 기후변화의 심각성을 뚜렷하게 인식해 나가고 있다는 점과 점차 화석연료보다 재생가능에너지원의 발전단가가 경쟁력을 갖춰가고 있다는 점, 그리고 기후변화에 대한 대응 전략의 유무를 기업평가에 반영시키려는 금융권의 움직임이 기민해졌다는 점 등이 복합적으로 작용한 결과로 보임
- 이들 기업들은 자신들 뿐 아니라 공급망 협력사도 이에 동참할 것을 요구하고 있어, 국내 산업 환경에도 상당한 영향을 미칠 것으로 예상됨

■ 이에 관련된 수출 중심의 국내 기업들은 제품 및 부품 수출에서의 협상력 유지와 경쟁력 제고를 위해 다양한 방식으로 재생가능에너지 조달 전략을 수립하고자 하고 있으나, 국내 전력산업 환경에서는 이를 지원할 수 있는 제도적 기반이 해외에 비해 미흡한 상황임

- 우리나라는 독일, 미국, 영국 등의 재생가능에너지 선도국가에 비해서 재생가능에너지 발전량이 매우 낮은 수준
- 강제 폴¹⁴⁾ 형태의 전력시장과 화석연료 위주의 전력 믹스 등 기업이 능동적으로 재생가능에너지에서 생산된 전력을 구매하기에 용이하지 않은 환경이기도 함
- 국내 기업들이 재생가능에너지 조달 실패로 인해 수출 경쟁력을 잃지 않도록 하기 위해서는 정부 차원에서의 제도적 지원이 시급한 시점임

2) 연구목적

■ 전력소비기업이 재생가능에너지로 생산된 전력을 조달할 수 있는 주요한 방법으로는 자가발전소비, 인증서 구매, 기업 PPA(Power Purchase Agreement, 기업 전력구매계약), 유틸리티 중개 PPA(Green Tariff), 녹색요금제도(Green Pricing) 등이 있음¹⁵⁾

- 자가발전소비는 전력소비기업이 자기자본을 활용하여 재생가능에너지 발전원을 직접 신설하고 이로부터 전용선로 혹은 사업장 내 소비를 통해 전력을 조달 받는 방식으로, 이 또한 다양한 방식으로 프로젝트를 구성할 수 있음
- 인증서 구매를 통한 인증은 전력소비기업이 실제 전기를 구매하는 대신, 재생가능에너지 사업자가 재생가능에너지 전력 생산을 통해 획득한 인증서를 구매하여 재생가능에너지 조달을 인증 받는 방식임. 인증서 거래의 경우 기존의 RPS 의무 이행주체 (주로 화력발전회사)들과 동일한 공급인증서 시장에 참여하는 방식과 별도의 소비인증서 시장을 신규 개설하는 방식으로 구분되기도 함
- 기업 PPA는 전력소비기업이 재생가능에너지 사업자와 직접 장기계약을 맺어 전력을 조달하는 방식으로 일종의 쌍무계약 형태의 전력거래와 유사함. 기업 PPA는 계약 설계에 자유도가 높아 재생가능에너지 사업자의 발전원 신설 단계에서부터 다양한 방식의 금융 기법들이 활용될 수 있음
- 유틸리티 중개 PPA(Green Tariff)는 판매사업자(한국전력공사)가 개별 대규모 수용가의 재생가능에너지 전력구매 요금제를 설계하고 거래를 중개하는 방식을 말하며, 소비자는 자발적으로 참여 여부를 결정하고 판매사업자와의 요금제 계약을 통해 전력을 구매할 재생가능에너지 발전원의 종류, 발전회사를 선택할 수 있음
- 녹색요금제도(Green Pricing)는 판매사업자(한국전력공사)가 다양한 방식으로 매입한 재생가능에너지를 별도의 요금제로 전력소비 기업에게 판매하는 방식을 말하며, 보통 요금제에 가입한 소비자는 기존 전기요금에 덧붙여 그린프리미엄(Green Premium)¹⁶⁾을 지불함

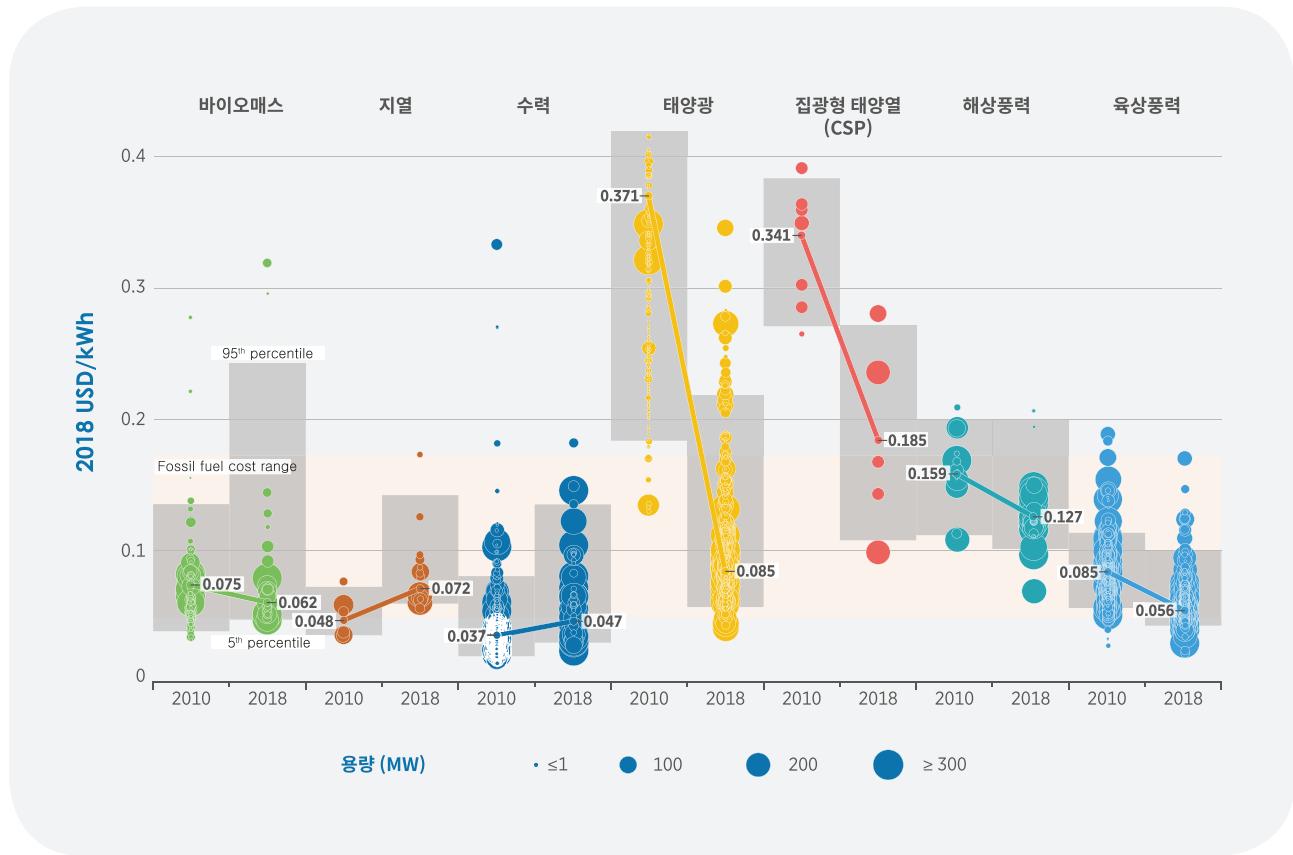
- 본 연구는 위에서 언급한 전력소비기업의 재생가능에너지 조달 방식들을 보다 정확하게 개념적으로 정의 및 분류하고 해외의 다양한 사례들을 해당 체계 내에서 분류하는 작업에서 출발하려고 함
- 그 후 실제로 재생가능에너지 발전원의 증가에 유효한 영향을 미칠 수 있는 방식을 이론적으로 선별한 뒤에 우리나라 전력시장의 특수성과 기존 체계와의 정합성 등을 고려한 구현방안과 그 효과를 극대화하기 위한 보완방안을 제안하고자 함
 - 일례로 전력소비기업의 입장에서는 조달방식의 복잡성, 장기 가격 리스크 상쇄 가능성, 경제적인 계약가격 등의 요소를 고려하여 특정한 방식을 선택하게 되는데 이러한 요인들을 반영하여 실제 제도를 설계하였는지 여부가 제도의 성패를 가늠할 것임
- 본 연구의 궁극적인 목적은 당장 현실적으로 국내 적용 가능한 재생가능에너지 조달방식을 찾는 것을 넘어, 중장기적으로 재생가능에너지의 확산에 유효하게 기여할 수 있는 방법을 찾고 구체적인 제도설계 방향을 논의하고자 하는데 있음
- 본 연구의 결과는 중장기적으로 정책결정자 및 관련 기관들이 기업 재생가능에너지 구매제도의 본격적인 도입을 논의할 때 기초자료로 활용될 수 있을 것임

2. 재생가능에너지 구매제도 국내도입 필요성

1) 재생가능에너지 발전단가 변화추이 및 전망

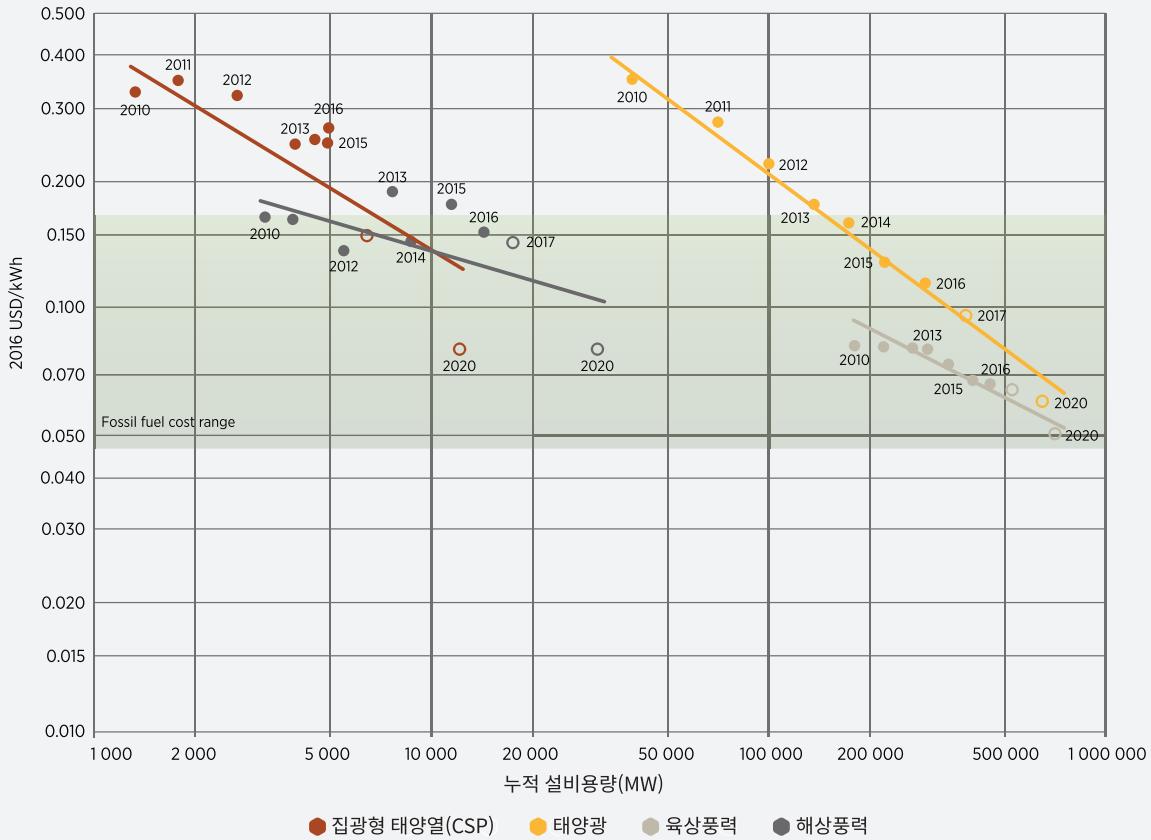
■ 재생가능에너지의 타 전원 대비 경제성 상승 추이¹⁷⁾

[그림 2-1] 2010-2018 전세계 유ти리티 규모의 에너지원 별 발전단가 변동추이



출처 : IRENA, 2018.

[그림 2-2] 2010-2020 전세계 태양열, 태양광, 육지 및 해양풍력 발전단가 변동추이



출처 : IRENA, 2018.

- 지열 발전 및 수력 발전을 제외한 재생 가능 에너지 발전 단가는 ‘17년 기준 ‘10년에 비해 하락하였음
- IRENA¹⁸⁾는 재생 가능 에너지 발전 단가는 ‘20년에 지원금 없이 화석 연료 발전 단가와 동일해지거나 더 낮아질 것으로 예상하고 있음
- EIA¹⁹⁾ 또한 2022년에 발전량 1MW당 단가는 신형 원자력 발전의 경우 \$99.1, 탄소포집장치가 장착된 석탄화력발전의 경우 \$123.2, 태양광 발전의 경우 \$66.8, 그리고 육상 풍력의 경우 \$52.2로 재생가능에너지 발전 단가가 화석 연료 발전 및 원자력 발전 단가보다 저렴해질 것으로 예상하고 있음
- 국제적인 추세와 다르게 국내에서는 재생에너지의 발전단가 하락에 큰 진전이 없는 상황임. 따라서 이제는 기존의 재생에너지 지원방식을 되돌아보고, 근본적인 변화를 모색해야 함
- 국가적으로 재생가능에너지 확산에 총력을 기해야 하는 시점

2) 해외 전력소비기업들의 자발적인 재생가능에너지 사용 현황

■ IRENA에서는 기업 2410곳의 2017년 전력 사용 데이터를 분석하여 전 세계 기업들의 전력 사용 정보에 대해 다음과 같은 통계를 내었음²⁰⁾²¹⁾

[표 2-3] 산업별 전력 사용량 및 재생 에너지 사용량 통계

부문	기업의 수	전력 소비량(TWh)	재생가능에너지 소비량(TWh)	보급률 ²²⁾
Industrial	531	222	19	8%
Consumer Discretionary	380	262	21	8%
Financial	342	50	12	24%
Materials	330	1247	165	13%
Information Technology	270	186	22	12%
Consumer Staples	221	284	18	6%
Health Care	134	40	4	11%
Real Estate	130	30	4	12%
Telecommunication Service	72	142	10	7%

[표 2-4] 대표기업별 연간 전력 및 재생가능에너지 사용량 통계

회사명	전력소비량(TWh)	재생가능에너지 소비량(TWh)	보급률
Alphabet, Inc.	6.21	2.82	45%
Apple Inc.	1.45	1.45	100%
BT Group	2.56	2.27	89%
Deutsche Bahn AG	10.50	3.44	33%
Hennes & Mauritz AB(H&M)	1.39	1.15	83%
Intel Corporation	5.46	4.30	79%
Kohl's Corporation	1.24	1.24	100%
Microsoft Corporation	4.85	4.79	99%
Volkswagen AG	12.36	4.03	33%

- 2,410곳의 기업 중 국내 기업은 삼성전자와 LG이노텍임. 이들의 재생가능에너지 보급률은 각각 1%와 4%로, 동일 산업군 (Information Technology)의 보급률(12%) 보다 낮은 수치

■ RE100 이니셔티브 참여기업 수 및 재생가능에너지 보급률 변화 추이^{[23][24]}

- RE100 이니셔티브 참여기업 수는 꾸준히 증가하고 있는 추세 ('17년 1월 기준: 87개 기업, '18년 1월 기준: 122개 기업, '19년 2월 기준: 165개 기업, '19년 4월 기준: 173개 기업)
- RE100 참여기업의 재생가능에너지 사용량은 지속적으로 증가하고 있으며 RE100 참여기업의 전체 전력 사용량 대비 재생가능에너지 사용 비중 또한 증가하고 있는 추세임
- 국내 기업 중 RE100 이니셔티브에 가입한 기업은 없음

[표 2-5] 연도별 RE100 참여기업의 재생가능에너지 사용량 및 사용 비중 변화^[25]

	2015	2016	2017
사용량(TWh)	24	51	72
재생가능에너지 사용 비중(%)	22	32	38

■ 미국에서는 전력다소비 기업들이 '기업 재생에너지 구매 원칙(Corporate Renewable Energy Buyer's Principles)'을 자발적으로 규정하고 재생가능에너지 조달을 적극적으로 늘리려는 움직임을 보임

- 기업 재생에너지 구매 원칙 제정 명분
 - 재생가능에너지의 발전과 확산에 기여하기 위함
 - 미국 전력계통의 발전방향에 회원 그룹의 의사를 반영시키기 위함

[그림 2-3] 기업 재생에너지 구매 원칙(Corporate Renewable Energy Buyer's Principles) 회원사 현황



출처 : REBA

- 기업 재생에너지 구매 원칙은 2014년 7월 12개의 회원사로 시작하여 2018년 6월 기준 78개 기업이 동참하고 있음
- 기업 재생에너지 구매 원칙은 총 6가지 세부 원칙으로 구성되며 이는 향후 국내 재생가능에너지 구매제도 도입에 설계 방향성을 제공
 - 원칙 1: 조달 방식에 보다 다양한 선택권을 제도적으로 보장
 - 원칙 2: 가격경쟁력 있는 옵션에 대한 제도적 지원
 - 원칙 3: 보다 장기적이고 유연한 계약구조
 - 원칙 4: 온실가스 배출량을 감축시키는데 실제로 기여하는 발전 프로젝트에 대한 접근권 보장
 - 원칙 5: 표준화되고 단순화된 계약절차와 더불어 제3자의 금융적인 지원장치 제공
 - 원칙 6: 전력유ти리티나 규제기관과 같이 제도를 논의할 수 있는 기회 확대

■ 재생가능에너지 구매제도가 가져오는 다양한 편익으로 인해 전력소비기업 주도의 자발적 재생가능에너지 확대 가속화

- 전력소비기업은 재생가능에너지 구매제도를 통해 다음과 같은 편익을 얻을 수 있음

- 경영 상의 편익:

- ① 자발적 재생가능에너지 사용 목표 선언 및 달성을 통한 기업가치²⁶⁾ 제고
- ② 온실가스 감축의무 이행 기업의 경우 저감 목표 달성을 활용 가능
- ③ 직접 발전시설 투자 및 소유에 대한 경영 상의 부담 경감

- 소비전력 조달 측면의 편익:

- ① 장기계약 기반의 재생가능에너지 구매제도 존재 시 발전원에 대한 직접자본투자 없이도 전력조달 가격 변동성 리스크를 헛지 가능
- ② 미래 전력조달 비용에 대한 예측가능성 증대
- ③ 향후 부담할 탄소가격 증가에 대한 리스크 관리 가능

- 재생가능에너지 사업자도 재생가능에너지 구매제도를 통해 다음과 같은 편익을 얻을 수 있음

- 경제적인 편익:

- ① 장기계약을 통해 사업 리스크 관리 시 금융권 자본조달 비용 감축 가능
- ② 전력소비기업과 다양한 방식의 재생가능에너지 구매계약 체결 시 기존 전력회사와의 PPA 계약보다 수익성이 제고될 수 있음

- 신규 사업의 용이성:

- ① 수요자인 전력소비기업과의 협의를 통해 계통연계 지연이나 발전부지 확보 및 인허가 문제를 쉽게 풀어나갈 수 있음

3) 재생가능에너지 구매제도 신설을 통한 국내기업 지원 필요성

■ 국내 기업들의 에너지 소비량 대비 재생가능에너지 사용 비율은 매우 낮음

- 한국에너지공단의 ‘2017년도 에너지사용량 통계’에 따르면, ‘17년 기준 에너지다소비기업²⁷⁾ 신고업체는 총 4,682개이며, 이 중 산업부문은²⁸⁾ 2,950개로 전체의 63%를 차지함
- 2017년 한국전력의 총 전력 판매량 대비, 에너지 다소비 기업 2950곳의 국내 전력소비 비중은 39.9%임에 비해²⁹⁾³⁰⁾ 이들의 자가 소비³¹⁾비중은 0.015%로 매우 낮은 편
- 재생에너지 3020 정책을 성공적으로 이행하기 위해서는 에너지 다소비 기업들의 적극적인 재생가능에너지 조달 노력이 필수적³²⁾

■ 국내 전력다소비 상위 10개 기업들만 적극적으로 재생가능에너지 조달에 나서도 재생가능에너지 신규 연계를 유효하게 촉진시킬 수 있을 것으로 전망

- ‘15년 기준 전력다소비 상위 10개 기업의 전력 사용량 및 전기요금은³³⁾ 아래와 같으며 이들의 연간 전력사용량 총합은 62,301GWh로, ‘15년 에너지 다소비 기업의 총 전력사용량 대비 32%에 해당
- 태양광 발전의 연평균 이용률을 15%³⁴⁾로 가정 시, 위의 양을 충당하기 위해서는 47.4GW의 태양광발전설비가 필요

[표 2-6] ‘15년 전력다소비 상위 10개 기업의 연간 전력사용량³⁵⁾

순위	기업명	전력사용량(GWh)	평균전기요금(원/kWh)
1	현대제철	12,025	96.5
2	삼성전자	10,042	96.2
3	포스코	9,391	88.0
4	삼성디스플레이	7,219	96.1
5	LG디스플레이	6,182	96.3
6	SK하이닉스	5,121	96.3
7	LG화학	3,321	98.4
8	OCI	3,054	99.0
9	한주	2,988	97.3
10	고려아연	2,958	80.5
합계: 62,301			

■ 10대 전력다소비기업의 100% 재생가능에너지 이용을 통해 이산화탄소 배출량 27백만tCO2 감축 가능

- '15년 기준 에너지다소비기업의 전력 사용량 62,301GWh에 대해 전력수요측 기준 온실가스 배출계수 0.44 tCO2e/MWh^{36) 37)} 적용 시 '15년 10대 전력다소비기업의 이산화탄소 배출량은 약 27백만tCO2e에 이를 것으로 추산. 이는 '15년 대한민국의 총 온실가스 배출량(649.5백만 tCO2e)의 4.16%에 해당하는 양

■ 10대 전력다소비기업의 100% 재생가능에너지 이용 시 이에 따른 일자리 창출 효과가 매우 클 것으로 전망

- 한국에서는 2017년 기준 전체 1.1GW의 태양광 설비 증설에 따라 8100개의 일자리가 증가한 바 있으며^{38) 39)}, 기업이 태양광을 이용하여 재생에너지 100% 이용에 도달할 시에는 47.4GW 태양광 발전설비 증가. 현대경제연구원은 2030년까지 태양광 설비를 30GW 수준으로 늘리는 정부 목표 달성을 위해 에너지전환에 총 100조원을 투자할 경우, 이를 통해 총 104만 개의 신규 일자리와 전후방 연관산업에서 누적 183조 원의 생산유발효과가 창출될 것으로 추산⁴⁰⁾. 기업이 100% 재생가능에너지 사용시 이를 능가하는 효과 발생 가능

■ 태양광 산업이 활발한 중국에서는 2017년 기준 53GW의 태양광 설비 증설에 따라 패널 제조 분야 포함 2백2십만개의 일자리가 창출된 바 있으며^{41) 42)}, GW당 증가한 일자리 수는 41509.43개/GW로 우리나라의 7363.64/GW의 6배에 이를

- 설비 증가에 따른 관련 산업 발전, 기술 투자 활성화 등의 연쇄 효과에 따라 국내에서도 중국의 사례와 마찬가지로 일자리 창출 효과의 증폭이 이루어질 가능성이 있음

■ 10대 전력다소비기업 중 상당수는 매출 중 높은 수출비중을 가지고 있어, 향후 해외 기업의 100% 재생가능에너지 조달 요구에 대응하지 못할 경우 수출경쟁력을 잃어버릴 위험 존재

[표 2-7] 2018년 기준 국가별 RE100 참여기업 수⁴³⁾

기업 본사 위치	2018년 11월		2017년 12월	
	기업 수	RE100 멤버십 비율	기업 수	RE100 멤버십 비율
미국	51	33%	41	34%
영국	29	19%	22	18%
유럽	25	16%	24	20%
일본	13	8%	3	3%
프랑스	8	5%	6	5%
스위스	8	5%	9	8%
네덜란드	7	5%	7	6%
인도	5	3%	3	3%
중국	2	1%	2	2%
대만	2	1%	0	0%
호주	1	<1%	0	0%
캐나다	1	<1%	1	<1%
싱가포르	1	<1%	1	<1%
멕시코	1	<1%	0	0%
터키	1	<1%	0	0%
합계	155	100%	119	100%

- 2018년 기준 RE100 참여 기업 155개 중 51개社(33%)가 미국에 분포하고 있으며, 이를 전체 전력 사용량의 56%는 재생에너지로 생산⁴⁴⁾
- 한편 RE100에 참여한 글로벌 기업들은 자국 내 뿐 아니라 해외 공장에서도 재생가능에너지를 이용하기 위해 노력하고 있으며, 점점 더 많은 기업이 자사 사업장 뿐만 아니라 부품공급 업체로 재생가능에너지 사용 목표를 확대하고 있음⁴⁵⁾
- 완제품이 아닌 부품 및 소재(반도체, 배터리, 디스플레이, 철강 자재, 화학 제품)를 주 수출품목으로 하고 있는 국내 전력다소비기업들의 경우, RE100 등 재생가능에너지 사용 캠페인의 확대 시 기업 매출에 타격을 입을 수 있음

[표 2-8] '15년 전력다소비 상위 기업의 대미 수출비중

순위	기업명	매출액(억원)	대미 수출 비중 (%)	비고
1	현대제철	191,660	4	'17년 기준 매출액 및 비중
2	삼성전자	2,395,800	34	'17년 기준 매출액 및 비중
3	포스코	606,551	3	'17년 기준 매출액 및 비중
4	삼성디스플레이	301,000	17	'17년 기준 매출액 및 '16년 1분기 기준 비중
5	LG디스플레이	277,902	10	'17년 기준 매출액 및 비중
6	SK하이닉스	301,094	36	'17년 기준 매출액 및 비중
7	LG화학	256,980	6	'17년 기준 매출액 및 비중
8	OCI	27,400	5	'16년 기준 매출액 및 비중
9	한주	-	-	자료 없음
10	고려아연	-	-	자료 없음

- 특히 전체 예상손해액의 96%는 반도체, 디스플레이 등의 국가주력산업(삼성전자, SK하이닉스, 삼성디스플레이, LG디스플레이)에서 발생하므로, 해당 기업들의 매출액 감소는 일자리의 감소 등 국가 경제 전반에 영향을 주는 상황으로 번질 수 있음
- 본 연구에서는 RE100 캠페인의 선도국인 미국에 대한 수출 비중만 분석하였지만, 유럽 및 기타 친환경 선도국에 대해서도 같은 방식 적용 가능 (매출액 및 비중 출처 : 현대제철^{46) 47)}, 삼성전자^{48) 49)}, 포스코^{50) 51)}, 삼성디스플레이^{52) 53)}, LG디스플레이^{54) 55)}, SK하이닉스^{56) 57)}, LG화학^{58) 59)}, OCI^{60) 61)})
- 국내 배터리 기업의 경우 100% 재생가능에너지에 대응하지 못하는 것은 기업 경영 상의 실체적 위협으로 나타나고 있음⁶²⁾
- LG화학은 BMW로부터 재생가능에너지를 사용하여 생산된 전기차 배터리를 납품할 것을 요구 받았고 국내에서 생산한 제품으로는 이 요구에 대응할 수 없었기에, 폴란드 공장에서 BMW의 요구사항에 대한 해결방안을 모색하던 중 거래가 무산됨. 현재는 폭스바겐으로부터 같은 요구를 받고 있는 중
- 삼성SDI는 BMW의 재생가능에너지 사용 요구에 따라, 국내 공장이 아닌 해외 공장에서 재생가능에너지를 사용하여 제품을 생산하여 납품하고 있는 중임 (국내기업이 국내에 재생가능에너지 설비투자를 하지 않고 해외에 재생가능에너지 설비투자를 한다는 점에서 이는 장기적인 관점에서 국가의 경쟁력을 떨어뜨리는 사례라고 볼 수 있음)
- BMW에 납품하는 배터리 업체 중 재생가능에너지 조달이 용이한 국가에 존재하는 기업은 장기적으로 이들 국내기업보다 경쟁력 향상 가능
 - 중국의 배터리 기업 CATL이 국내 배터리 기업들 (삼성SDI, LG화학, SK이노베이션)보다 더 저렴한 가격에 배터리를 공급하고 있음 ("18년 7월 기준 CATL의 배터리 가격은 국내 배터리 기업 대비 1/2 이상 저렴)⁶³⁾
 - 중국의 재생가능에너지 사용 비중이 급격하게 증가하고 있다는 점 ("20년 23.1%에 이를 것으로 분석됨⁶⁴⁾)을 미루어 볼 때 국내 배터리 기업이 자동차 배터리 시장에서 큰 비중을 차지하고 있는 BMW, 폭스바겐 등에 대한 배터리 공급 주도권을 중국 CATL에 뺏길 수 있는 가능성성이 높후
- 해외 주도의 100% 재생가능에너지 사용 캠페인에 대응하는 것은 일차적으로는 기업 스스로의 책임이나, 국가의 재생가능에너지 확산 목표 달성을 측면, 환경적 편익, 국가의 산업 경쟁력 제고 등을 고려할 때 정부의 적극적 지원이 필요한 사항이라 판단됨
- 현재 우리나라가 시대적 흐름에 맞지 않는 낮은 재생가능에너지 발전 비중을 가지게 된 것에는 에너지 정책을 주도적으로 수립해온 국가의 책임이 상당부분 존재한다는 것도 정부지원이 필요한 또 다른 이유임

3. 기업의 재생가능에너지 구매제도 해외사례 분석

1) 기업의 주요 재생가능에너지 조달 전략

■ 인증서 구매제도

- 정의 : 재생가능에너지 공급인증서⁶⁵구입을 통해 기업이 재생가능에너지 전력 소비를 인증 받을 수 있는 방식

- 전력소비기업이 인증서 시장 또는 재생가능에너지 발전사업자로부터 공급인증서를 구매하고 이는 기업의 재생가능에너지 전력 이행 실적으로 인정
- 인증서에 대한 참여 기업의 독점 소유권 및 이에 대한 제3자 검증이 필수적
- 재생가능에너지 전력에 대한 직접적인 접근이 어려운 지역에서 가장 많이 이용하는 조달 전략 (가장 난이도가 낮은 재생가능에너지 조달 전략이며 현재 가장 많이 사용하는 조달 방식임)

- 참고 : 해외의 재생에너지 공급인증서 제도

- 미국 : 미 연방정부는 'Executive Order 13693'을 통해 REC를 '1MWh의 전력이 재생에너지 발전설비를 통해 생산되었음을 증명하는 기술적, 환경적 속성'으로 정의하였음

① 일반적으로 REC에는 발전원, 발급 연도, 발전소 위치 등의 내용을 담고 있고, 미국 내에서는 지역별로 총 10개의 REC가 운영되고 있음

② 모든 REC 거래는 REC Tracking system에 기록되며, 최종 소멸은 마지막 소유자가 해당 REC에 대한 권리를 주장할 경우 이루어지며 지역별 추적시스템 간 REC 정보 이동을 통해 지역 간 거래가 가능함

- 유럽 : 2001년 EU는 회원국에 재생에너지 추적시스템 구축 의무를 부과하면서 Guarantee of Origin(GO) 제도를 도입하였고, 'Directive 2009/72/EC'에서는 GO를 '최종소비자에게 자신이 제공받는 에너지가 재생에너지 설비로부터 생산되었음을 증명하는 전자 증명서'로 정의함

① 일반적으로 1 GO는 1MWh의 재생에너지 발전량에 해당하며, GO에는 발전원, 발전설비의 연식, 발전설비 용량 등의 정보가 포함되어 있고, 국제거래가 가능하며, AIB에서 운영하는 EECS에 의해 추적 및 기록된다는 특징이 있음

② GO의 최종 소멸은 최종 소비자가 재생에너지 전력에 대한 권리를 행사할 경우 발생하며, GO의 거래 유효기간은 12개월 이내임

③ GO는 한국의 REC 거래가격에 비해 상대적으로 낮게 형성되는 경향이 있음. 왜냐하면 GO는 FIT 등 다른 지원제도의 적용을 받는 재생에너지 발전량에 대해서도 발급 가능하기 때문이며(공급이 많음), 또한 GO의 구매자는 의무이행자가 아닌 자발적 참여자이기 때문임 (수요의 가격탄력성이 높음)

- 참고 : 국내의 재생에너지 공급인증서 제도

- 현행 RPS 제도에서 REC가 발전사의 재생가능에너지 구매인증서로 사용됨⁶⁶

① REC의 발급 및 관리는 한국에너지공단이, REC 시장의 운영은 한국전력거래소가 관할

② REC 거래시장은 현물시장과 계약시장으로 구분됨

③ 현물시장 : REC가 실시간으로 직접 거래되는 시장으로 전력거래소에서 관리하고 있으며, 매주 화요일과 목요일 오전 10시 ~오후 4시에 개장됨. 주로 계약시장에서 미체결된 물량을 가진 REC 공급자들이 이용하는 시장

④ 계약시장 : 자체계약 또는 경쟁입찰의 방식으로 신재생에너지 발전사업자와 RPS 의무이행주체가 향후 20년간(장기) 발급할 REC를 거래하는 시장

- 한편 최근 소비자의 재생가능에너지 구매 증빙을 위해 소비인증서 REGO(Renewable Energy Guarantees of Origin)의 도입에 대한 논의가 또한 진행되고 있음

- ① REC는 발전사업자가 RPS 제도에 따라 재생가능에너지로부터 생산된 전력을 공급하였음을 증명하기 위해 이용되는 공급인증서인 반면, REGO는 소비자가 재생가능에너지로 생산한 전력을 구매했음을 증명하기 위해 이용되는 소비인증서임
- ② RPS 운영기관인 한국에너지공단이 REC 뿐만 아니라 REGO의 발급 및 관리 또한 담당
- ③ 한국에너지공단은 재생가능에너지 기인 전력의 발전량 및 주체간 계약량을 추적 및 취합하여 ① 재생가능에너지 전력을 판매한 판매사업자, ② 자가용 재생가능에너지 설치자, ③ 재생가능에너지 발전설비 지분투자자에게 REGO를 송부함
- ④ 최종 소비자(① 판매사업자가 제공하는 녹색요금제를 통해 재생가능에너지를 구매한 소비자, ② 자가용 재생가능에너지 설치자, ③ 재생가능에너지 발전설비 지분투자자)는 발급받은 REGO를 이용하여 재생가능에너지 전력 사용을 증빙함
- ⑤ REC제도와 REGO제도 공존 시 한 재생에너지 물량에 대해서 두 주체가 재생에너지 사용 인증을 받는 이중 정산(double counting) 문제가 있을 수 있음에 유의해야 함
- ⑥ 정부 산하 기관인 한국에너지공단이 현존하는 재생에너지 물량에 대해 REGO를 발급해주는 경우 이에 대한 가격책정방식이 유연하고 공정하게 설계되어야 다른 제도들과의 형평성 논란에서 벗어날 수 있음

■ 자가발전소비

• 정의 : 기업이 직접 투자한 재생가능에너지 설비에서 생산된 전력을 전용선로 또는 사업장 내 소비를 통해 이용하는 방식

- 기업이 설비에 직접 투자하므로, 재생가능에너지 전력사용 의무 이행 여부를 직접 증명할 수 있는 한편 기업 이미지 제고에도 유리함
- 상위 계통의 전력 공급이 중단되더라도 필수 설비에 지속적으로 전력공급을 할 수 있으며, 특히 원격지에 위치한 기업에 유리
- 재생가능에너지 설비의 경우 운영 및 유지보수에 소요되는 비용이 낮아, 가격 안정성 확보의 측면에서 장점을 지님
- 기업이 발전설비 및 전용선로의 투자비 확보 리스크를 지게 되므로, 전력소비량 상계를 통한 전력구매절감으로 인한 순편익에 대한 사전 검토가 필요
- 기업 스스로 유지·보수 기술을 갖추고 발전 설비의 성능 하락, 고장 등 각종 문제에 직접 대응해야 함

■ 녹색요금제도(Green Pricing)⁶⁷⁾

• 정의 : 판매사업자가 녹색요금제도 가입 고객의 전력구매량에 비례하여 ①(인증서 제도가 공급용/소비용으로 나누어있지 않은 경우) 발전사업자로부터 재생가능에너지 공급인증서(REC)를 구입-소각시키거나 ②(인증서 제도가 공급용/소비용으로 나누어 있는 경우) 인증기관으로부터 재생가능에너지 소비인증서(REGO)를 발급받아 가입 고객에게 전달하는 제도

- 소비자는 자발적으로 Green Pricing 참여 여부를 결정하지만, 전력을 구매할 때 재생가능에너지 발전원의 종류나 발전회사를 선택할 수 없음 (판매사업자의 재량)
- 소비자는 자신이 소멸시키는 (자신에게 매칭되는) REC의 출처를 알 수 없음
- 요금제에 가입한 소비자는 기존 전기요금에 덧붙여 그린프리미엄(Green Premium)⁶⁸⁾을 지불

그린프리미엄[\$/kWh] =

$$\{(신재생발전원전력구매비용) - (기존발전원전력구매비용)\} + (\요금제운영비용) + (\보조서비스이용비용)$$

(요금제가입고객전력사용량)

- 그린프리미엄(Green Premium)으로 인해 다른 요금 제도에 비해 요율(料率)이 높게 책정될 수 있음
- 요금제에 가입할 수 있는 수용가(소비자)의 규모에는 제한이 없으나, 일반적으로 소규모 (상업 및 가정) 수용가를 대상으로 함

- 일반적으로 월 단위로 요금제가 변동되며, 소비자 또한 가입 여부를 월 단위로 결정할 수 있음
- 판매사업자를 통해 구매하므로, 구매가 신속하고 표준화된 절차를 통해 이뤄질 수 있어 편리함
- 자가발전소비와 달리 기업이 발전설비 및 전용선로 투자비 확보 리스크나 기술문제 대응에 대한 부담을 지지 않음

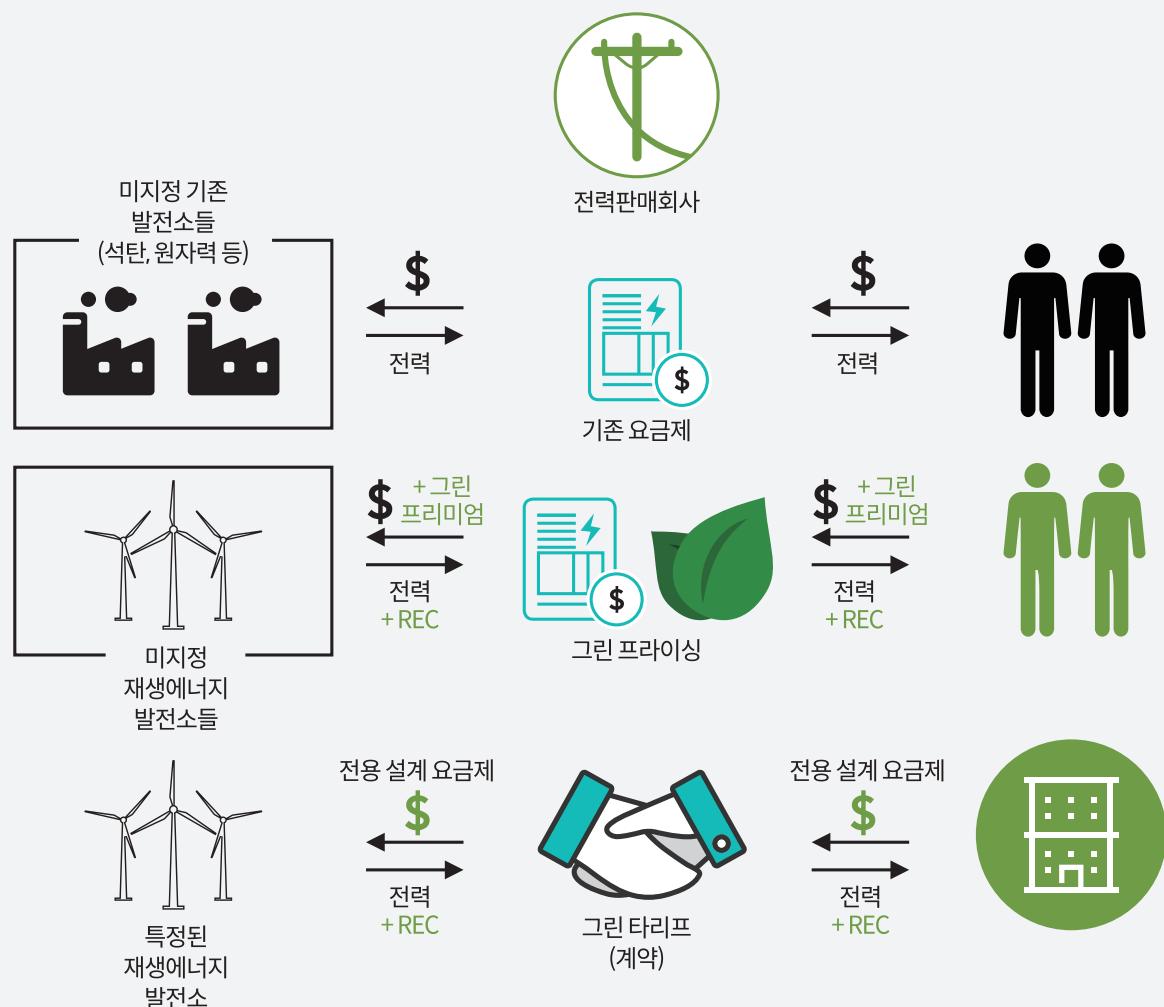
■ 유틸리티 증개 PPA(Green Tariff)⁶⁹⁾

- 정의 : 판매사업자가 개별 대규모수용가의 재생가능에너지 전력구매 요금제를 설계하고 거래를 증개하는 제도, 연구자에 따라 녹색요금제로 분류하는 경우도 있음
 - 소비자는 자발적으로 유틸리티 증개 PPA 참여 여부를 결정하며, 판매사업자와의 요금제 계약을 통해 전력을 구매할 재생가능에너지 발전원의 종류, 발전회사를 선택할 수 있음
 - Green Pricing과 달리 소비자는 자신이 소멸시키는 REC의 출처를 알 수 있음
 - 가입자가 모두 동일한 요금제를 이용하는 Green Pricing과 달리 요금제 설계 시의 소비자별 고려사항이 서로 다르며, 소비자는 독립된 계약에 따라 전기요금을 지불
 - 판매사업자별로 요금제에 가입할 수 있는 수용가(소비자)의 규모 혹은 최소 가입 용량에 제한을 둠
 - 판매사업자의 증개를 통해 구매하므로 다양한 규모의 소비자가 이용할 수 있으며, 계약구매가 신속하고 표준화된 절차를 통해 이뤄질 수 있어 편리함
 - 자가발전소비와 달리 기업이 발전설비 및 전용선로 투자비 확보 리스크나 기술문제 대응에 대한 부담을 지지 않음
- ① 미국 Rocky Mountain Power社 : 소비자는 최소 20MW 이상의 계약을 맺어야 하나, 전체 계약량이 소비자의 피크수요를 넘어설 수는 없도록 하여 특정 시점에 재생가능에너지 조달량이 소비자 이용 전력량을 초과하는 가능성을 방지함⁷⁰⁾
- ② 미국 Dominion Virginia Power社 : 계약 가능 소비자를 피크수요 5MW 이상의 수용가로 제한⁷¹⁾
- 녹색요금제(Green Pricing)과 달리, 유틸리티 증개 PPA(Green Tariff)는 장기(보통 5년 이상) 계약의 형태를 띤
 - 유틸리티 증개 PPA는 판매사업자가 증개자로서 개입하는 것만 제외하면 기업 PPA 방식과 동일한 개념

[표 3-1] 녹색요금제와 유틸리티 증개 PPA 제도 비교

	녹색요금제	유틸리티 증개 PPA
구매 상품	Unbundled REC ⁷²⁾	Bundled REC
요금 형태	기존 요금제 + 그린프리미엄	각 소비자에 대한 개별계약에 따른
소비자의 재생가능에너지 발전원 및 발전사 선택 가능 여부	선택 불가	선택 가능
요금제 협상 가능 유무	협상 불가	계약 시 협상
가입 가능 수용가 규모	규모에 무관	판매사업자 규정에 따른
계약 기간	단기(주로 한 달 단위)	장기(연단위)

<그림 3-1> 일반 전기요금제와 Green Pricing, Green Tariff 개념도



출처 : 김승완 교수 연구팀

■ 기업 전력구매계약(PPA)

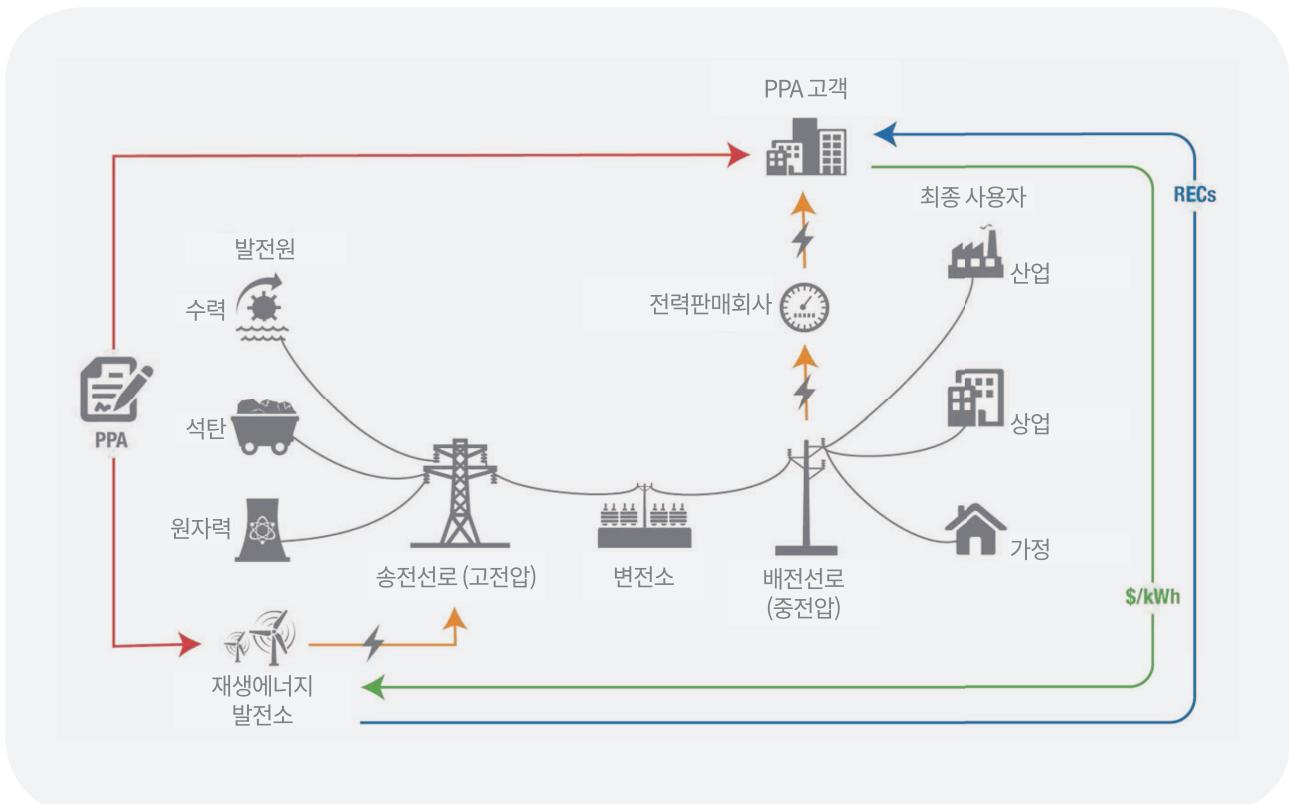
• 정의 : 소비자(주로 기업)가 재생가능에너지 발전사업자와의 직접 계약을 통해 고정된 가격에 따라 재생가능에너지 전력 및 REC를 구매하는 제도이며 크게 물리적 PPA와 가상 PPA로 구분 가능

- 소비자가 전력을 구매할 재생가능에너지 발전원의 종류, 발전회사를 직접 선택
- 자가발전소비와 달리, 기업이 기술문제 대응에 대한 부담을 지지 않음
- 계약가능 수용가(소비자) 및 발전사의 규모, 계약 기간과 관련된 규정이 존재하지 않으나, 대규모 수용가 대상 장기(10년 이상) 계약이 주를 이룸
- 소비자와 발전사업자가 직접 협의하므로, 무척 자유로운 형태의 계약이 가능
- 초기 투자 단계에 있는 발전사업자는 계약 참여를 통해 고정된 수익을 보장받고, 설비 확충에 필요한 재원을 조달할 수 있음
- 유틸리티 중개 PPA와 다르게 중개자가 존재하지 않으므로 중개수수료와 같은 비용을 절감 가능
- 수직통합구조 혹은 완전히 자유화되지 않은 전력시장에서 해당 제도의 실행을 위해서는 소비자와 발전사 간 직접 거래를 허용하는 제도 개선이 필요함

• 물리적 PPA : PPA의 대표적인 형태로, 동일 계통에 연결된 재생가능에너지 발전사와 소비자(수용가)가 직접 계약을 통해 전력 및 공급인증서를 거래

- 재생가능에너지 발전사가 생산한 전력이 실제 계통 내에서 소비되므로, 절차가 복잡하지 않음
- 발전사와 소비자간 직접거래 허용에 관한 정책적 뒷받침이 이루어지는 한, 전력시장 구조에 구애받지 않음
- 계약기간 동안 가격을 고정하거나 또는 시장지수(물가상승률 등)를 고려하여 기간에 따라 가격을 조정하기도 함

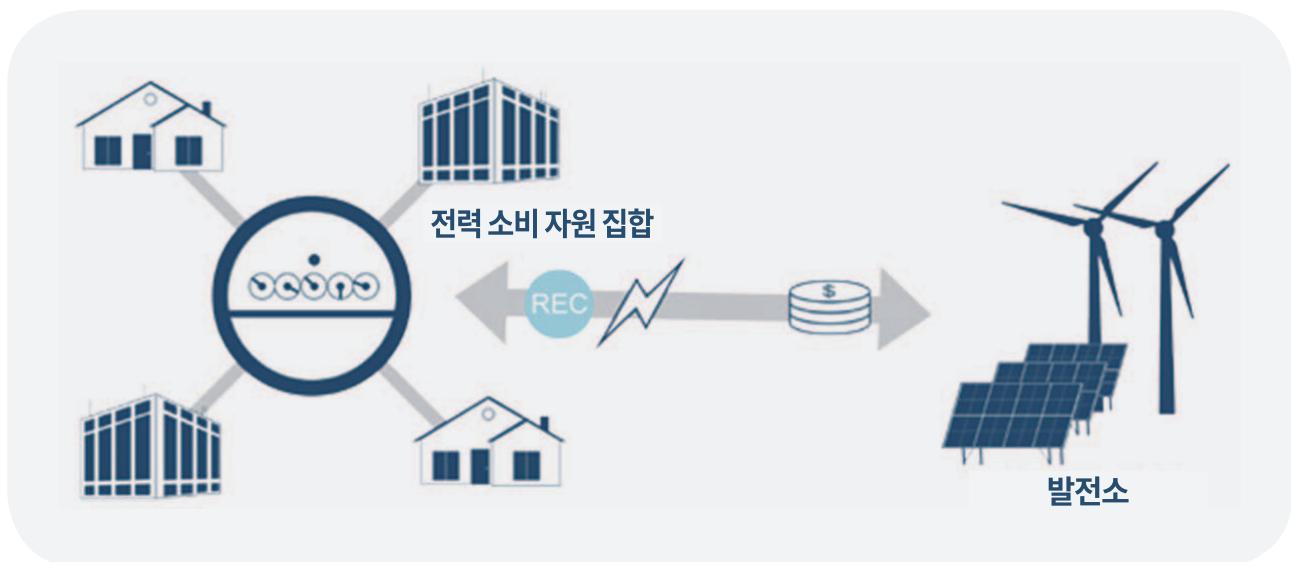
<그림 3-2> 물리적 PPA의 개념도⁷³⁾



출처 : EPA, 2016.

- **제3자 소유 자가용 발전설비 PPA:** 물리적 PPA의 한 종류로, 소비자가 수용가 사업장 내 부지를 재생가능에너지 발전사업자에게 임대하고, 정해진 가격으로 전력을 직접 수전
 - 기본적으로 물리적 PPA의 특징을 동일하게 공유함
 - 재생가능에너지 발전사가 생산한 전력이 사업장 내에서 소비되므로 절차가 복잡하지 않고 상위 계통과 분리되어 공급 안정성을 확보하는 효과 또한 누릴 수 있으나, 상계된 전력량에 대한 부가가치세 부과 문제 등 제도적 개선 요구사항 존재
 - 전력소비기업 입장에서는 가격 책정 과정에 부지 임대료를 고려하므로 계약가격을 획기적으로 낮출 수 있으나, 소비자가 부지를 직접 소유해야 하고, 부지 소유기간이 재생가능에너지 발전사가 제시하는 계약 기간 하한을 넘어야 하는 등 제약 조건이 다수 존재함
- **구매자 집단 PPA; Buyer Aggregation PPA :** 물리적 PPA의 한 종류로, 다수의 중소규모 수용가들이 컨소시엄을 이루어 재생가능에너지 발전사와 계약을 맺음

<그림 3-3> Buyer Aggregation 형태의 PPA 구조⁷⁴⁾



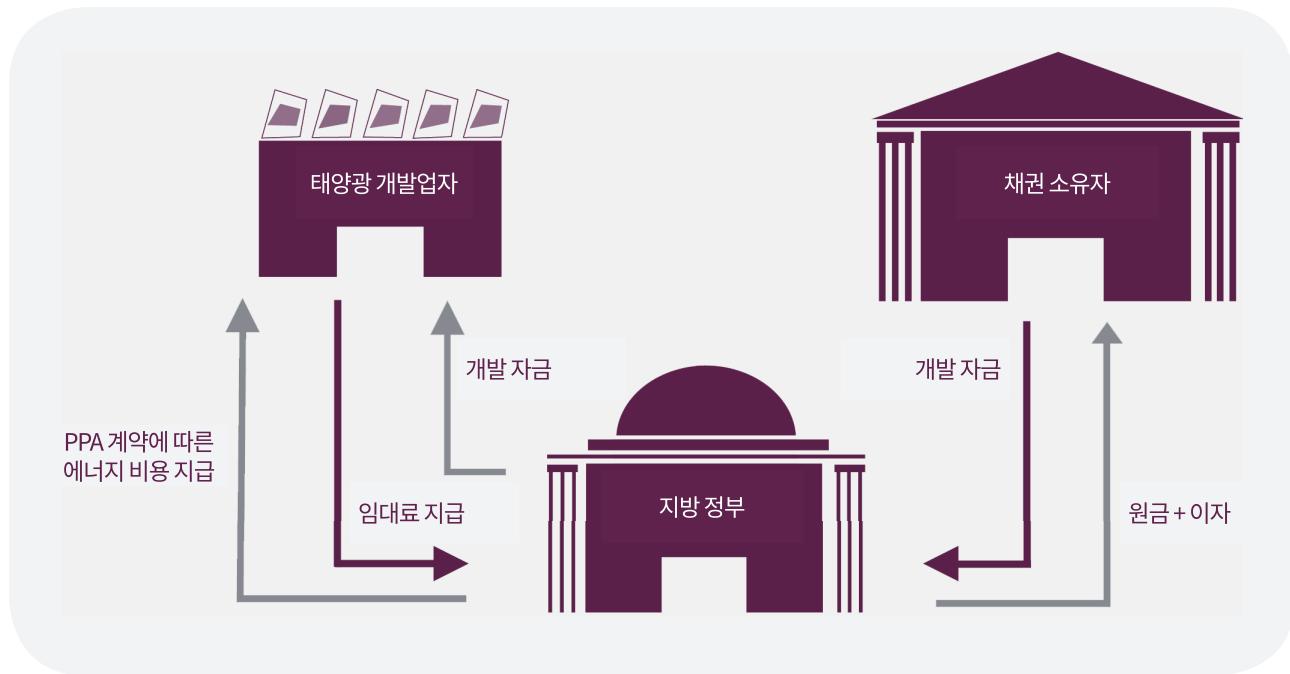
출처 : NREL, 2017.

- 기본적으로 물리적 PPA의 특징을 동일하게 공유함
- 재생가능에너지 발전사가 생산한 전력이 실제 계통 내에서 소비되는 점에서 기존 물리적 PPA와 유사하나, 컨소시엄에 속한 기업 간 조율해야 할 문제(예. 공급량 미달 시 그룹간 수전 우선순위 문제) 존재
- 재생가능에너지 발전사가 발급한 공급인증서가 지역 내에서 우선 소멸되나, 공급인증서의 배분 기준 설정 문제 등 기업간 조율해야 할 문제 존재
- 기존 PPA 계약이 어려운 중소규모 수용가들이 공동으로 계약에 참여하여 기존에 비해 낮은 전력 구매가격으로 기업의 편익을 높일 수 있음
- **지역 공동 구매; Community Choice Aggregation; CCA :** 물리적 PPA의 한 종류로, 지방정부가 PPA에 참여하고자 하는 다양한 관계자를 모집하여 지역 재생가능에너지 발전사와의 PPA를 대리 추진함
 - 기존 PPA 제도에 참여할 수 없는 수용가들에 저렴한 가격으로 재생가능에너지 전력을 공급할 수 있으며, 계약 참여 발전사 또한 주로 지역내 재생가능에너지 발전사들로 구성
 - 재생가능에너지 발전사와 지역 내 소비자 사이에 전력 및 공급인증서가 함께 거래됨
 - CCA 중 Morris Model은 수직통합 형태의 전력산업 구조에서 지방정부가 높은 신용을 바탕으로 채권을 발행하여 지역

재생가능에너지 발전사의 설비 건설 자금을 조달, 재생가능에너지 발전설비 확충을 지원하는 한편, 이들과 지역 커뮤니티의 PPA를 주선하여 지역 사회에 낮은 가격의 재생가능에너지 전력구매계약을 제공⁷⁵⁾

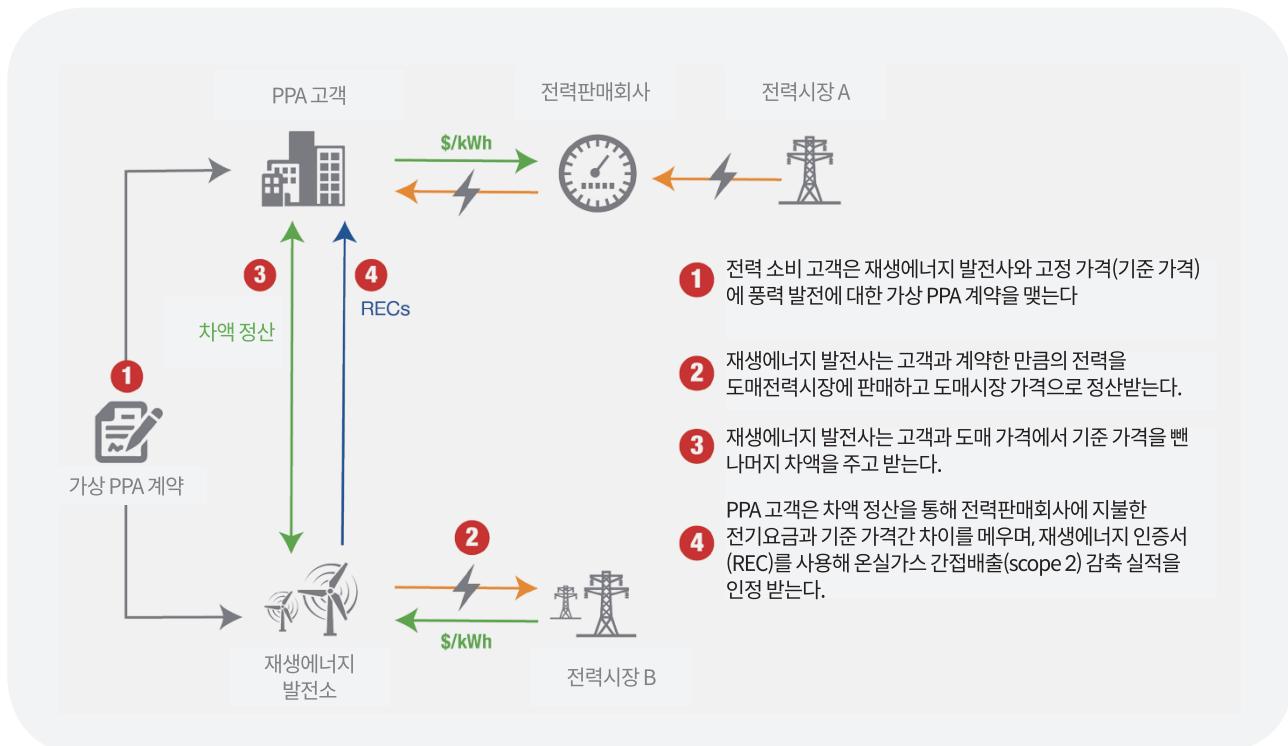
- 이 경우 설비 건설 자금 조달 및 PPA에 정부가 개입하므로 채권의 이자율, 계약가격을 모두 낮은 수준으로 유지할 수 있으나, 다수의 관계자가 계약에 참여하는 과정에서 계약 이행의 지연이 일어날 수 있음

<그림 3-4> Morris Model을 통한 지역내 재생가능에너지 설비 확충⁷⁶⁾



출처 : C2ES, 2018.

- 가상 PPA : Financial/Synthetic/Structured/Virtual PPA라고도 불리며, 재생가능에너지 발전사와 소비자가 재무적으로 맺는 계약의 일종이며, 주로 재생가능에너지를 조달하기 어려운 지역의 소비자가 외부 계통에 속한 사업자와 계약을 맺을 때 이용됨 (호주나 미국에서 많이 활용됨)

<그림 3-5> 가상 PPA 구조⁷⁷⁾

출처 : EPA, 2016

- 재생가능에너지 사업자(Power Market B에 위치)와 가상 PPA를 체결한 소비자(Power Market A에 위치)는 고정된 계약기준가격(Strike Price)로 장기 전력구매계약을 맺음
- 재생가능에너지 사업자는 통상적인 전력거래와 같이 자신이 속한 지역의 도매시장에 전기를 팔고 도매시장가격으로 이를 정산받음
- 소비자는 기존의 방식대로 자신이 위치한 지역을 관할하는 유ти리티로부터 전력을 수전하고 계약된 기준 요율에 따라 전기요금을 지불하며, 유ти리티는 소비자와의 기존 소매계약만을 관장할 뿐 소비자의 재생가능에너지 사업자 선택 등 가상 PPA의 체결 과정에는 어떠한 영향도 미치지 않음 (유ти리티 중개 PPA와는 본질적으로 다름)
- RegionB의 도매시장가격이 계약기준가격보다 높을 시에는 발전사 측에서 소비자 측으로 “두 가격간 차액”을 정산해주고(발전사 초과이익 제한), 도매시장가격이 계약기준가격보다 낮을 시에는 소비자 측에서 발전사 측으로 “두 가격간 차액”을 정산해주는 (소비자 초과이익 제한) 형태의 가격변동 리스크 헛징 계약을 수반
- 가상 PPA는 재무적 계약이므로 소비자가 재생가능에너지 발전사 생산 전력을 수전할 필요가 없으며, 계약 당사자들 또한 반드시 동일 계통에 속할 필요가 없음에 따라 각종 물리적 제약으로부터 자유로움 (호주나 미국과 같이 한 국가에 여러 개의 계통이 존재할 경우 주로 사용되는 계약의 형태)
- 재생가능에너지 발전사와 소비자 사이에서는 실질적으로 공급인증서만이 거래되며, 발급한 공급인증서는 원격지에서 소멸될 수 있음
- 하나의 단일 계통으로 구성된 우리나라 상황에 적용하기에는 거리가 있음

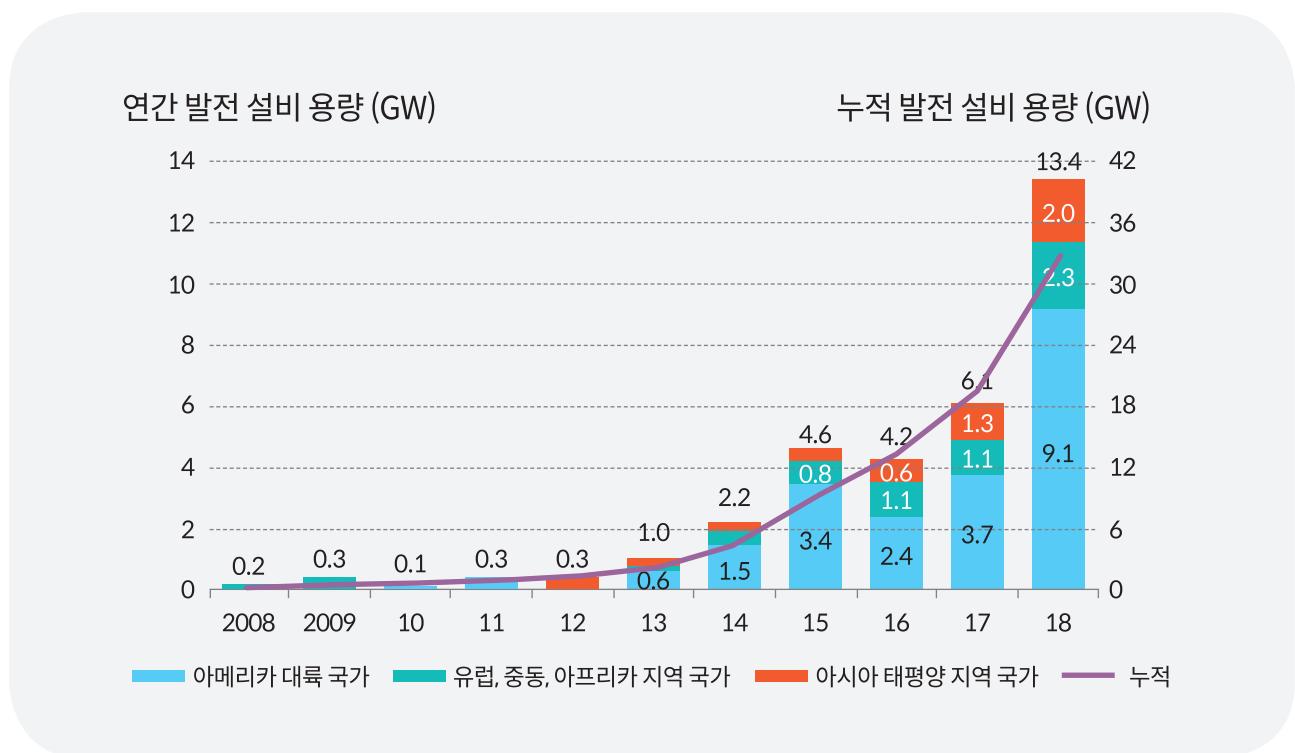
2) 여러 조달 방식 중 본 연구의 논의대상 선정

- 기업이 재생가능에너지를 조달하는 방식은 자가발전소비, 인증서 구매를 통한 인증, 녹색요금제도(Green Pricing), 유ти리티 증개 PPA(Green Tariff), 기업 PPA로 크게 구분 가능

[표 3-2] 2018년 기준 글로벌 기업들의 재생가능에너지 조달방식 통계 [TWh]^{78) 79)}

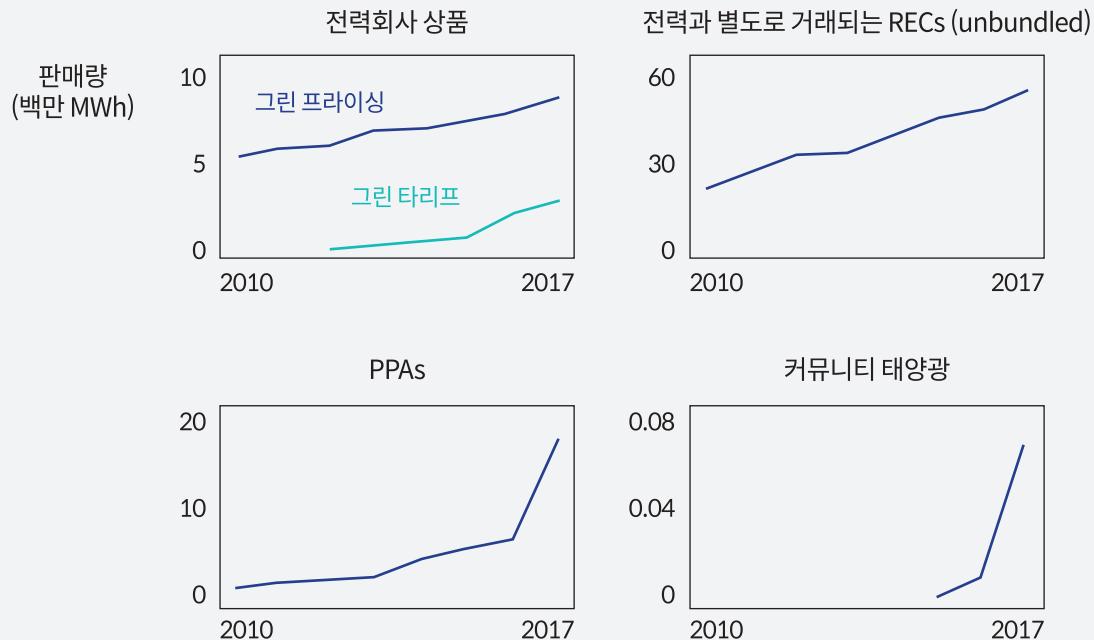
자가발전 (지분 투자 방식 포함)	인증서 구매	기업 PPA	녹색요금제+ 유티리티 증개 PPA	기타	합계
165 (35.5%)	130 (30.0%)	114 (24.5%)	34 (7.3%)	22 (4.7%)	465

<그림 3-6> 전세계 지역별 기업 PPA 증가추이⁸⁰⁾



출처 : Bloomberg NEF, 2017.

- IRENA에 따르면 현재까지는 전 세계적으로 자가발전소비와 인증서 구매가 가장 널리 쓰이고 적용하기 쉬운 방식으로 인식됨
- 하지만, 최근 기업 PPA와 유티리티 증개 PPA 등의 활용이 빠르게 늘어나고 있는 상황이고, 전력소비기업 입장에서도 각자의 환경을 고려한 재생에너지 조달 포트폴리오를 구축하기 위해서는 자가발전소비나 인증서 구매 이외의 추가적인 조달 수단을 제도적으로 지원하는 논의가 시급함

<그림 3-7> 연도별 미국내 조달방식별 재생가능에너지 판매량(MWh) 변화 추이⁸¹⁾

출처 : NREL, 2017.

■ 기업의 자가발전소비를 통한 재생가능에너지 조달 방식은 당장 활용 가능한 방식이지만 국내 환경에서 여러 한계점 존재

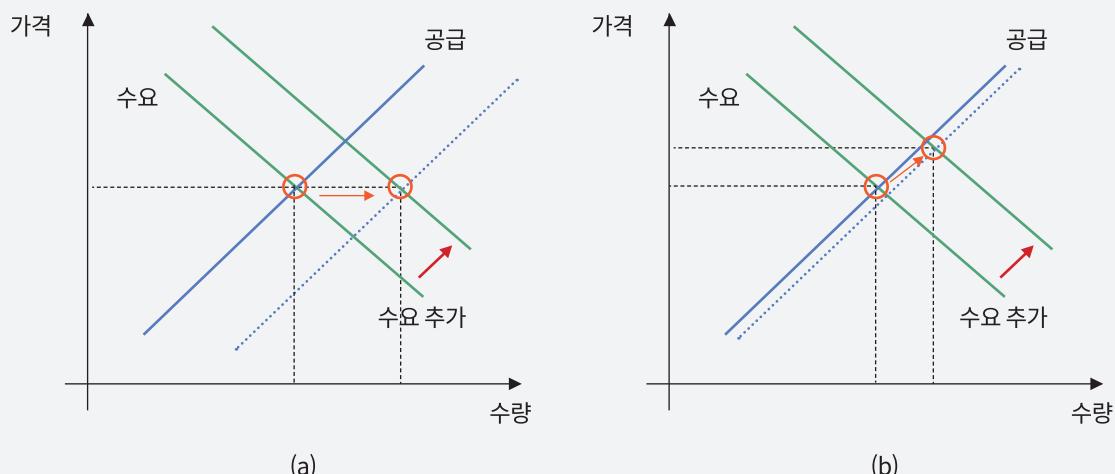
- 에너지 관련 기업이 아닌 경우 내부적으로 전담 부서와 인력을 확충하여 자가발전설비에 효율적으로 투자하고 이를 운영 할 수 있는 여력을 가진 기업이 많지 않음
- 현재 제도 상으로 전력소비기업들이 자가발전을 할 경우 이에 대한 REC 발급 및 거래는 인정받지 못하고 있으므로 자가발전으로 인한 전기요금 절감액이 한전과의 상계거래 수익 수준에 국한됨, 만약 자가발전 설비에 대해 REC를 발급받고 거래할 수 있게 된다면 중복계상(Double Counting) 문제가 발생할 수 있음
- 상위 전력 다소비기업이 소비하는 전력량을 모두 충당하기 위해 필요한 47.4GW의 태양광 발전설비를 자체 부지만으로 확충하기 쉽지 않음

■ 기업이 인증서 구매를 통해 재생가능에너지 조달을 인정받는 방식은 공급인증서(REC) 시장 관련규정 개정(또는 소비인증서(REGO) 제도 신설)을 통해 쉽게 적용 가능한 방식이지만 이 또한 한계점⁸²⁾을 다수 갖고 있음

- 전력소비기업의 신규 REC 시장 수요측 참여는 REC 수요곡선을 우상향 시키는 효과를 가지며 세부적으로 다음과 같은 두 가지 경우의 수 존재
 - **별도의 REC 시장 개설할 경우:** 전력소비기업이 기존의 REC 시장과 별개로 신규 개설된 별도 REC 시장에서 REC를 구매하려고 할 경우, 원칙적으로는 RPS의무이행주체들이 구매하고 남은 REC 물량에 대해서만 거래가 가능하여 전력소비기업이 요구하는 물량 확보에 실패할 가능성 높고 장기적으로 안정적인 REC 수급 확보에 어려움을 겪을 수 있음
 - **기존 REC 시장에 참여할 경우 :** 전력소비기업이 기존의 REC 시장 수요 측으로 참여할 경우 한정된 REC 물량을 두고 RPS 의무이행 기업들과 경쟁해야 하는 상황 발생
- 일반적으로 REC 수요 증가는 이상적인 조건에서 'REC 시장가격 상승 → 재생가능에너지 사업 수익성 증가 → 재생가능에너지 신규투자 증가 (REC 공급량 증가)'로 이어지는 선순환을 유발하지만 추가적인 고려사항이 존재

- 이상적인 조건이란 REC 공급곡선의 우측이동이 자유로운 상황이며, REC 발급대상 발전원의 신규 계통연계가 지체없이 자유로운 것을 의미함⁸³⁾ [<그림 3-8>의 (a) 참조]
- 재생가능에너지 계통연계의 대기 건수가 지속적으로 누적되고 있는 국내 계통 환경⁸⁴⁾에서는 단기적으로는 REC 가격 상승에 따라 REC 공급물량이 쉽게 늘어나지 못하는 특성을 가질 수 있으며, 이 경우 전력소비기업의 REC 수요는 단순히 REC 가격만 상승시켜 RPS 의무 이행주체들이 재정적 부담만 확대시키고 실제 재생가능에너지 공급 증대에는 큰 효과가 없을 가능성성이 존재 [<그림 3-8>의 (b) 참조]

<그림 3-8> (a) REC 공급곡선의 우측이동이 자유로울 때, (b) REC 공급곡선의 우측이동이 자유롭지 못할 때



출처 : 김승완 교수 연구팀

- 따라서, REC 발급 대상 발전기 중 재생가능에너지(풍력, 태양광)를 제외한 발전원(바이오매스 등)들이 경쟁하는 환경에서는 의도치 않게 REC 수요증가의 혜택을 다른 기타에너지원들이 받게 될 수 있음 (역선택 우려 존재)
- 위와 같은 인증서 구매 방식의 한계점은 전력소비기업이 신규 재생가능에너지 프로젝트를 특정하여 REC 구매를 할 수 있도록 하여 일부 극복할 수 있으나, 에너지는 구매하지 않고 REC만 특정하여 구매하는 계약의 경우 여전히 현행 한전이 제공하는 SMP+REC 장기계약에 비교하여 재생가능에너지 사업자에 대한 유인이 부족함
- 현재 제도 신설이 고려되고 있는 소비인증서(REGO)의 경우, 정부 산하기관인 한국에너지공단이 REGO를 발급하는 과정에서 가격결정방식을 유연하고 공정하게 설계하지 못할 경우 향후 제도 간 형평성 문제 및 시장왜곡 문제를 야기할 수 있음

■ 향후 전력소비기업들이 재생가능에너지를 효율적, 안정적으로 조달하기 위해서는 위의 네 가지 방식을 적절히 혼합하여 포트폴리오를 구성하는 방식으로 운영하는 것이 합리적

- 본 연구에서는 아직 국내에서는 제도화에 대한 논의가 제대로 이뤄지지 않은 유틸리티 중개 PPA와 기업 PPA에 논의를 집중하고자 함

3) 각 제도별 해외 사례 분석

■ 녹색요금제도 (Green Pricing)

해외 전력회사들은 녹색요금제도 중 그린 프라이싱(Green Pricing)을 상당히 오래 전부터 전체 고객 대상으로 제공하고 있으나 가입율은 높지 않은 상황임

- 그린 프라이싱(Green Pricing)의 경우 전력회사가 소비자에게 그린 프리미엄을 받고 이에 상응하는 언번들(unbundled) REC⁸⁵만 구매할 수 있게 해주는데, 변동하는 에너지 가격으로 인한 위험성(risk)을 회피(hedging)할 수 있는 수단은 소비자한테 제공하지 못한다는 한계점이 존재함.⁸⁶(즉, 전력소비자는 전력가격이 갑자기 오르는 등의 위험성에 그대로 노출됨)

[표 3-3] 국가별 녹색요금제도 운영 현황⁸⁷

구분	미국		호주	영국	독일	일본
	규제 州	경쟁 州				
도입시기	'93		'97	'02	'96	'99
제도명	Green Pricing		National Green Power Accreditation Program	Green Electricity Tariffs*	Ökostrom Tarife	그린 전력기금
시장유형	규제	경쟁	경쟁	경쟁	경쟁	규제
참여회사	800개	60개	30개	-	163개	10개
회사유형	전력회사	전력회사 재생 IPP	전력회사 재생 IPP	전력회사 재생 IPP	전력회사 재생 IPP	전력회사
가입고객	60.1만호	52.3만호	87.7만호	35만호	118만호	4.0만호
가입률	0.63%	1.1%	8.9%	1.2%	2.95%	0.04%
부과기준	소비량	소비량	소비량/			
기부금	소비량	소비량	기부금			
프리미엄	1.75 c/kWh	2.05 c/kWh	6.2 c/kWh	0.89p/kWh	0.4€/kWh	500엔/월
주요전원	풍력	풍력, 수력	풍력, 수력	풍력, 수력	풍력, 수력	풍력, 태양광
특징	콜로라도 등 9 개 州, 전력회사 그린 프라이싱 제공의무	코네티컷 등 3 개 州, 전력회사 그린 프라이싱 제공의무	최저 재생에너지 비율 의무(10% 이상)	그린 프라이싱 전용 인증제 신규도입, 신재생 비율 공개('10.02)	재생IPP 시장주도 (그린프라이싱 시장점유율 87% 이상)	독립적인 기금관리 기관운영
			인증서 발급 의무화		지역별 교육시설 지원 활용	

* 영국의 경우 Green Electricity Tariffs라는 명칭의 제도가 있지만 본 연구에서의 Green Pricing 개념에 해당한다는 점에 유의

■ 美 PGE(Portland General Electric) 社의 Green Pricing 성공 운영 사례⁸⁸⁾

- **개괄:** 美 Portland General Electric 社는 Green Pricing 참여 고객 수, 참여 재생가능에너지 발전 설비의 총 용량 측면에서 미국 전력산업을 선도하고 있음, Green Pricing은 한계점을 많이 지적 받는 녹색요금제도지만 해당사례를 통해 Green Pricing 성공을 위한 노력들을 벤치마킹할 수 있음
- Green Pricing은 고객의 선의에 기대어 운영되는 제도이지만 대부분의 고객들은 Green Pricing 참여로 인해 지불하게 되는 그린프리미엄이 비싸다고 생각하므로, 美 PGE 社는 제도 설계 과정에서 이윤을 추구하지 않음(zero-profit)을 통해 그린프리미엄을 최소화하고 대신 기업 이미지 제고 등의 부수적 효과를 얻음
- 美 PGE 社는 되도록이면 가까운 지역 내의 재생가능에너지 발전원을 이용(locally sourced)하여 그린프리미엄을 최소화했으며, 이를 통해 지역 주민의 지역 재생가능에너지에 대한 관심을 높이는 부수적인 효과 또한 누림
- 美 PGE 社는 가입 고객에 대한 지속적인 면대면 홍보, 탄소 절감 참여에 대한 감사 카드 전송 등을 통해, 고객의 환경에 대한 관심을 지속적으로 불러일으킴

- Green Pricing은 일반 소비자나 중소규모 수용가가 주로 가입하는 요금제도임
- Green Pricing 제도로 전력을 구매할 경우 소비자는 기존보다 비싼 가격을 지불해야 하며 발전원을 선택할 수 없다는 점에서 한계점을 지적 받는 요금제도임
- Green Pricing은 가입 고객의 선의에 기대는 요금제이지만 많은 고객들은 그린프리미엄에 부담을 느끼며, 따라서 전력회사는 이를 최소화하려는 노력 및 지속적인 홍보를 통해 고객을 확보해야 함을 보여주는 사례

■ 유ти리티 증가 PPA (Green Tariff)

해외에서도 아직 도입된 지 얼마 되지 않은 제도이지만, 소비자에게 더 큰 계약 유연성과 적은 거래비용을 제공하고 전력회사의 전문성을 활용할 수 있어 Green Pricing보다 진보된 제도로 평가받고 있음. 수직통합형 전력시장에서 기업PPA 도입 전 과도기적 형태로 이용될 수 있음

[표 3-4] 미국 전력회사들의 유ти리티 증가 PPA 운영 현황^{89) 90)}

	NV Energy		Duke Energy	Rocky Mountain Power	Dominion Virginia Power	Puget Sound Energy
제도명	Green Energy Rider		Green Source Rider	Service From Renewable Energy Facilities	Renewable Energy Supply Service	N/A
계약 기간	최소 2년		3-15년	재생에너지 공급자와의 계약기간과 동일	최소 3년	10, 15, 20년
계약 한도	북부	남부	N/A	N/A	최대 200MW	최대 75MW 구독 후 계약 한도 심사 가능
	한달 최소 사용량: 1만 kWh	한달 최소 사용량: 3500kWh				
가입 자격	전체 에너지 사용량 대비 일정 비율 이상 구독하는 고객에 한함		신규 부하 설비 고객에 한함	2MW 이상 구독할 수 있는 고객에 한함	첨두 부하가 5MW 이상 부하율이 85% 이상인 고객에 한함	N/A
REC	고객의 RPS 의무 공유에 의해 소멸됨		고객이 소유 또는 고객에 의해 소멸됨	고객이 소유하거나 고객에 의해 소멸됨	REC가 포함되지 않음	고객이 소유하거나 고객에 의해 소멸됨
잠재 비용 절감 효과	재생가능에너지 공급업자와 최종 agreement에 의해 결정		잠재 비용 절감 효과 없음	재생가능에너지 공급업자와 최종 agreement에 의해 결정	시장 비율 및 별개의 재생가능에너지 계약 비용에 의해 결정	약간의 프리미엄 비용이 존재함

■ (미국 내 유틸리티 중개 PPA 가입 고객 분석) NREL의 미국 내 유틸리티 중개 PPA 가입 고객의 규모 분석⁹¹⁾⁹²⁾

- 2017년 기준 미국 내에는 전체 6개 주에서 유틸리티 중개 PPA 프로그램이 운영되고 있으며, 미국 National Renewable Energy Laboratory는 각 프로그램 별 참여 고객을 조사함
 - 美 NV Energy 社: Apple 社는 NV Energy 社를 통해 총 70MW 태양광 발전 전력 계약 / Las Vegas 市는 100MW의 태양광 발전 전력 계약 / Switch 社는 180MW의 태양광 발전 전력 계약을 맺음
 - 美 Duke Energy 社: Google 社는 Duke Energy 社를 통해 61MW의 태양광 발전 전력 계약을 맺음
 - 美 Dominion Virginia Power 社: Amazon Web Services 社는 Dominion Virginia Power 社를 통해 180MW의 태양광 발전 전력구매계약을 맺음
 - 美 Puget Sound Energy 社: Puget Sound Energy 社는 25MW의 전력 계약을 중개함⁹³⁾
- 미국 전력회사들의 유틸리티 중개 PPA 사례를 보면 주로 일정 규모 이상의 대규모 수용가를 대상으로 제공한다는 것을 알 수 있음

■ 기업 전력구매계약(PPA)

- 美 Apple 社 Prineville Data Center 사례: 기업의 직접 설비투자를 통한 물리적 PPA 사례
- 개괄 : 美 Apple 社가 Prineville Data Center에 대한 전력 공급을 위해, 2017년 미국 Oregon주에 직접 지분을 투자하여 Montague 풍력 단지를 건설하고 200MW 규모의 물리적 PPA를 맺음
- 해당 계통은 독립계통운영자(ISO, Independent System Operator)인 Pacific Corp의 관할 구역으로 기본적으로 변동비 반영 (Cost-based) 원리에 따라 전력가격이 책정되나, 2002년에 마련된 Oregon 州의 Direct Access 규정에 따라 대규모 수용가의 경우 alternative Electricity Service Supplier로부터 전력을 직접 수전할 수 있게 됨
- Montague 풍력 단지는 Apple 社가 직접 투자를 통해 건설한 최초의 풍력 발전설비(First Apple-created Wind Project)로, Apple 社는 저렴한 가격으로 전기를 이용할 수 있을 뿐만 아니라, 재생가능에너지 발전원을 통한 수익 창출도 노릴 수 있게 됨

- 수직통합 전력산업 구조에서의 예외적 제도 개편을 통한 PPA 허용 사례
- 대기업의 직접 자본 투자를 통한 재생가능에너지 설비 확충 사례

■ (美 Google 社 외 3개 기업 컨소시엄 사례) 풍력발전에 대한 기업 PPA 사례

- 개괄 : 4개의 기업(Google, AkzoNobel, DSM, Philips)은 재생가능에너지 조달을 위해 '16년 10월 Krammer Wind Park와 102MW에 대해, 또한 '16년 12월 Bouwdokken Wind Park와 34MW에 대해 기업 PPA를 맺음
- 두 건의 PPA에서 4개 기업은 각 풍력 발전소 발전량의 25%에 대해서만 장기계약을 체결하였음 (계약가격은 공개되지 않음)
- 미국의 연구기관인 Rocky Mountain Institute(RMI)는 Krammer Wind Park와의 거래가 완료되기까지 약 3개월이 걸린다고 분석하였고, Bouwdokken Wind Park와의 거래는 완료되기까지 약 6개월이 걸린다고 분석하였음

- 이해관계가 부합하는 기업들이 협력하여 PPA를 계약한 사례
- 발전량의 일부에 대해서만 계약하는 것도 가능하다는 것을 보여주는 사례

■ 美 Boston의 MIT-BMC-POSRC 사례 : 컨소시엄의 PPA 계약⁹⁴⁾

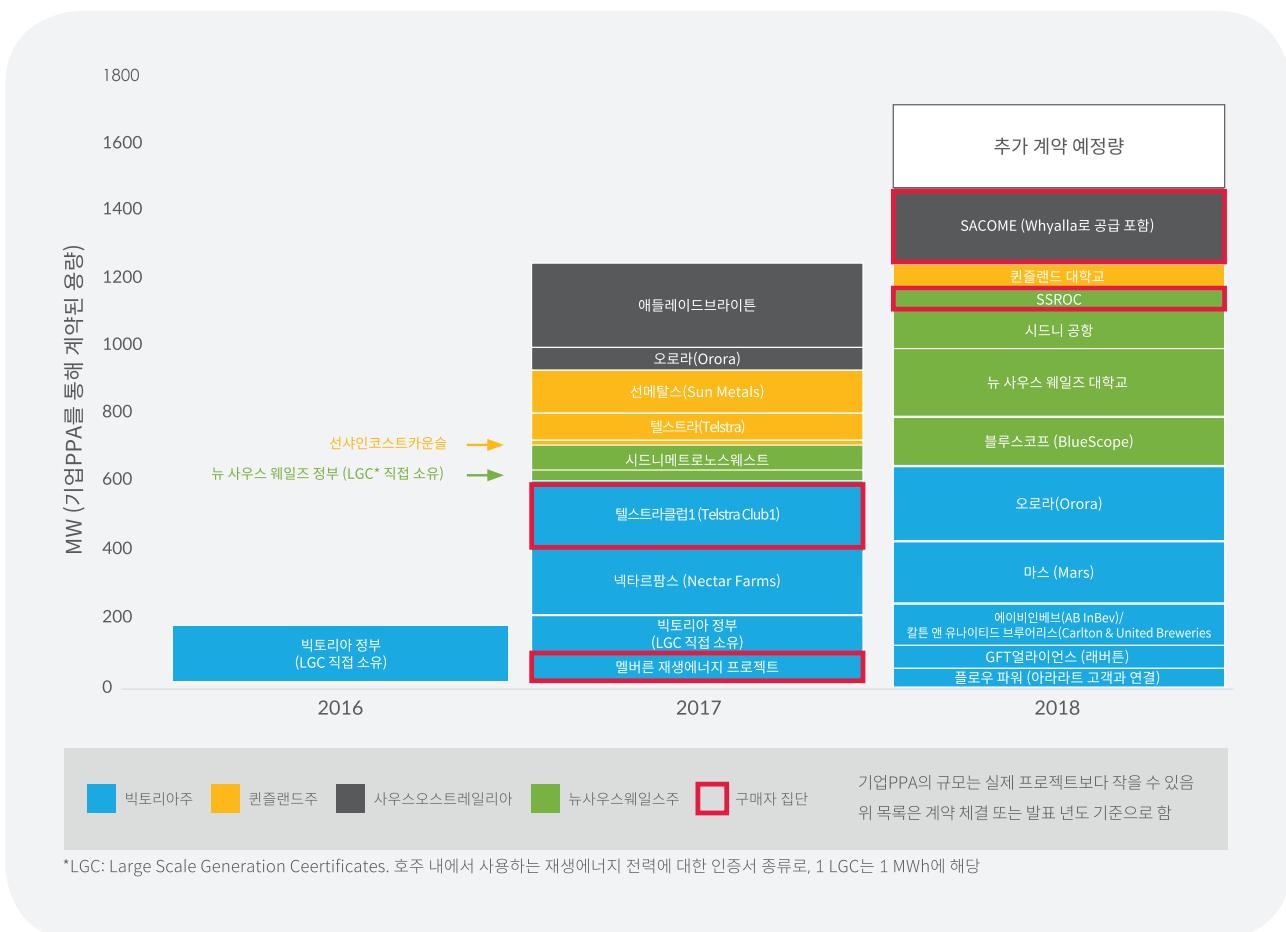
- 개괄 : 2016년 미국 보스턴의 the Massachusetts Institute of Technology(MIT), Boston Medical Center(BMC), Post Office Square Redevelopment Corporation(POSRC) 컨소시엄과 Dominion Energy 社의 25년, 태양광 전력 구매 계약
- 컨소시엄이 연간 146GWh의 대규모 전력 사용을 보장함에 따라, Dominion Energy 社의 태양광 발전소와 컨소시엄이 동일 계통에 위치하지 않았음에도 계약이 이루어짐⁹⁵⁾
- MIT의 경우 계약을 통해 전체 사용 전력의 100%를 확보하였으며, BMC 및 POSRC 또한 전체 사용 전력의 40%를 확보함
- 중소규모 수용가의 연합(Aggregation)을 통해, 소비자와 재생에너지 발전사업자 모두에게 이익이 되는 대형 계약이 이루어진 사례 (Aggregation PPA)

■ (美 New Jersey 州 Morris, Sussex, Somerset 사례) Morris Model을 통한 지역 공동 구매(CCA)⁹⁶⁾

- 개괄 : 2011년 미국 뉴저지 주의 Morris, Sussex, Somerset 카운티(지자체)는 학교 및 관공서에 전체 71개 태양광 발전소 건설을 계획하고 전체 8천8백만 달러 규모의 채권을 발행한 뒤 이를 통해 확충한 기금을 재생가능에너지 발전사업자에게 낮은 금리로 대출하였으며, 발전사업자들이 이를 통해 얻어진 재생가능에너지 전력을 지역 내에 공급하는 PPA를 주도함
- 공급인증서 가격의 하락, 발전사업자와 건설사의 갈등으로 인해 계약의 이행 시기가 늦어졌으며, 이에 따라 발전사업자가 수익을 거두지 못하고 지자체 측에 이자를 지불하지 못했으며, 연쇄적으로 지자체가 채권자에 지불할 이자를 직접 조달하는 상황이 발생
- 지역 정부의 직접 개입(채권 발행)을 통한 재생가능에너지 발전설비 확충 사례
- 계약 전담 기구 혹은 감시 기구를 통한 계약 참여자 심사/관계자의 이익 충돌 조율/계약 이행 관리 감독 수행의 필요성 확인 가능 사례

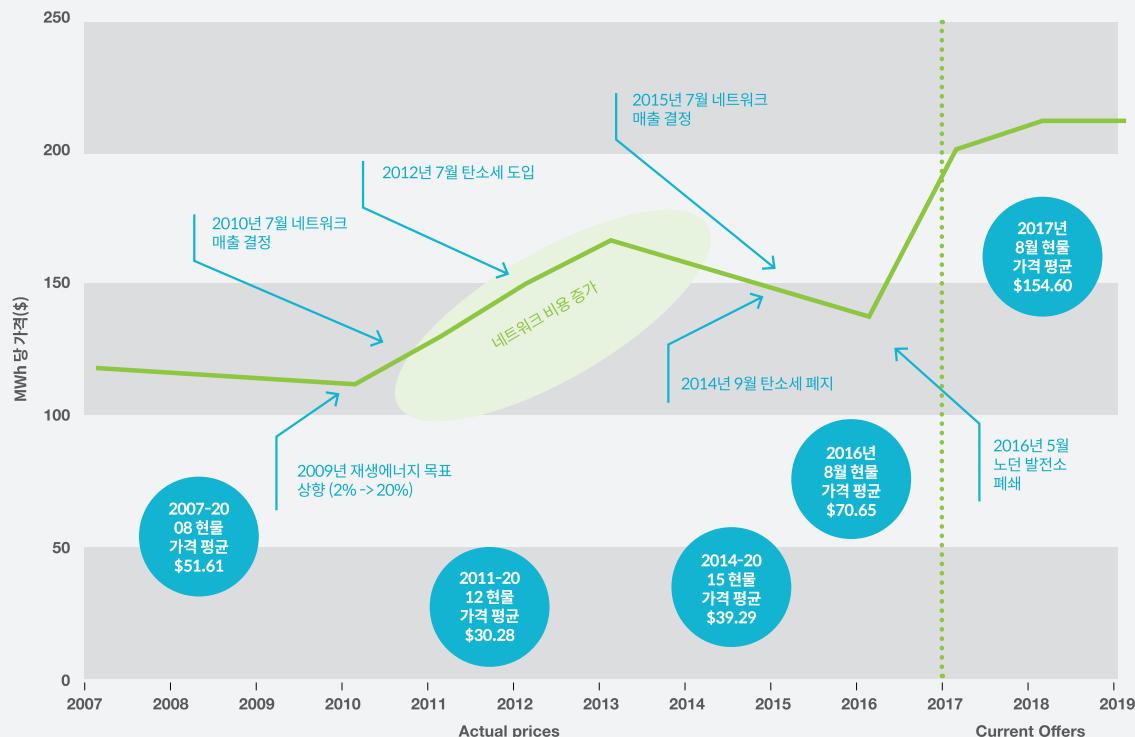
■ 호주 기업 PPA 사례 : 호주 전력시장 도매가격 변동성 증가에 따른 기업 PPA 증가 추세

<그림 3-9> 호주 연도별 10MW 이상 재생가능에너지 PPA 계약용량⁹⁷⁾

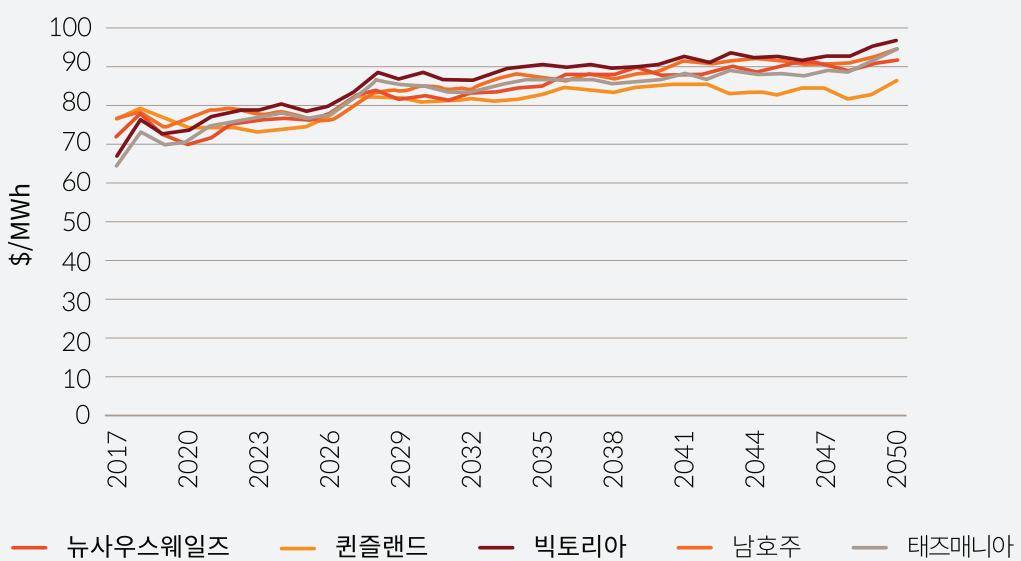


출처 : World Wide Fund for Nature, 2018.

- **개괄:** 2018년 호주의 10MW 이상 재생가능에너지 PPA의 전체 용량은 1400MW 이상으로, 전체 용량이 200MW 이하였던 2016년 대비 7배 수준으로 증가함
- 최근 호주의 제조업 회사들은 노후 석탄발전소(Hazelwood, Northern Power Station)의 폐쇄⁹⁸⁾ 및 탄소세 도입으로 인한 도매 시장가격의 변동, 전력망 이용요금 부가 등으로 인한 전기요금의 전반적인 상승에 따라 생산원가 증가 리스크를 짊어짐⁹⁹⁾
- 시장 예측에 따르면 도매전력시장가격은 향후에도 증가할 예정으로, 기업들의 리스크 관리 필요성 증가

<그림 3-10> 호주 내 제조업 회사들의 평균 전력요금 변화 추이, 변화 요인 및 도매 전력시장가격 변화¹⁰⁰⁾

출처 : World Wide Fund for Nature, 2017.

<그림 3-11> 향후 호주 전력시장가격 예측¹⁰¹⁾

출처 : PWC, 2017.

• 호주 내 다양한 기업들은 기업 PPA를 통해 이와 같은 가격 변동에 대비하는 한편, REC 구매를 통한 환경에 대한 기여 효과도 누리고자 함

- 전력 도매시장 가격 변동, 탄소세 부과, 기타 시장 제도 변화로 인한 전기요금 변화 리스크에 기업 PPA로 대처한 사례

■ 멕시코 기업 PPA 증가 사례 : PPA를 선호하는 멕시코의 기업들 사례¹⁰²⁾

• '14년 멕시코의 전력시장이 개방되면서, 멕시코의 전력소비기업들은 보다 합리적인 조건으로 에너지를 구입할 수 있는 PPA를 선호하는 경향을 보임. 실제로 '08부터 '17년까지 멕시코에서 PPA를 통한 전력 구매 규모는 3.4GW 증가하였으며, 대부분 풍력발전에 대한 계약이었음

• 멕시코 기업들이 PPA를 선호하는 이유는 유리한 송전망 이용과 금융지원 정책 등이 있음. 또한 기업들이 다양한 PPA 계약 입찰에 참가하며 보다 합리적인 PPA 체결을 위해 계약에 능동적으로 참여할 수 있다는 이유도 있음

• PPA 계약은 주로 발전사업자들의 경쟁입찰을 통해 이루어지고 있으며, 경쟁 입찰의 관리는 시스템 운영자(system operator)에 의해 이루어짐. 입찰은 발전용량, 전력 그리고 CELs*에 대해 가능한 가장 낮은 가격부터 시작한다는 특징을 지님 (*CEls: Clean energy certificates, 멕시코의 재생에너지 인증서)

- 멕시코의 에너지 기업 IEnova는 지역 철강 제조업체 Deacero와 태양광 발전전력에 대해 20년간의 PPA를 맺었음. 계약 규모는 110MW이며, '18년 말부터 상업운전을 시작함

- 프랑스의 에너지 기업 ENGIE는 멕시코의 철강 제조업체 Gerdau와 130MW 용량의 태양광 발전에 대해 15년간의 PPA를 체결하였음. '19년 말부터 상업운전을 시작할 것으로 알려져 있음

- 경쟁 입찰을 통해 이루어진 PPA 사례
- 기업 PPA가 실질적인 재생에너지 설비 확충으로 이어진 사례
- 국가의 합리적인 PPA 제도 마련을 통해 우호적으로 기업 소비자의 참여를 이끌어 낸 사례

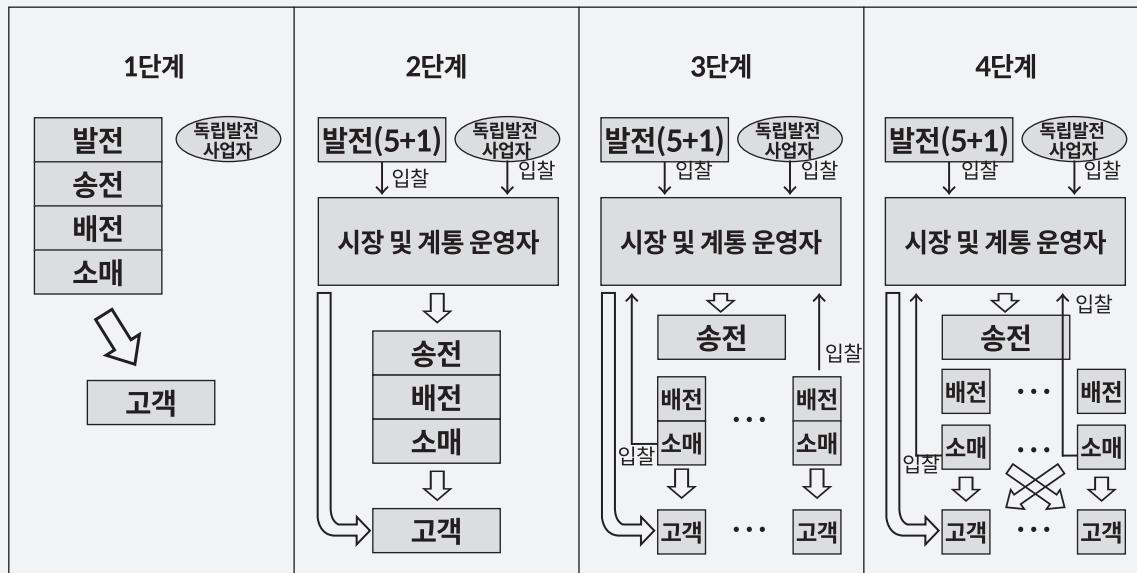
4. 기업의 재생에너지 구매제도 설계를 위한 국내 전력산업 환경 분석

1) 구조개편이 중단된 국내 전력산업의 특수성

■ 1999년 전력산업 구조개편 기본계획과 현행 전력산업 구조

- 1999년 우리나라 정부는 세계적인 전력산업 자유화 흐름에 따라 단계별 구조개편을 통해 분할 및 경쟁을 도입하는 계획을 가지고 있음
 - 발전경쟁 도입(Stage 2) -> 도매경쟁 도입(Stage 3) -> 소매경쟁 도입(Stage 4)의 순서로 진행될 계획이었음¹⁰³⁾

<그림 4-1> 1999년 수립된 전력산업 구조개편 기본계획 상의 단계별 구조개편 계획

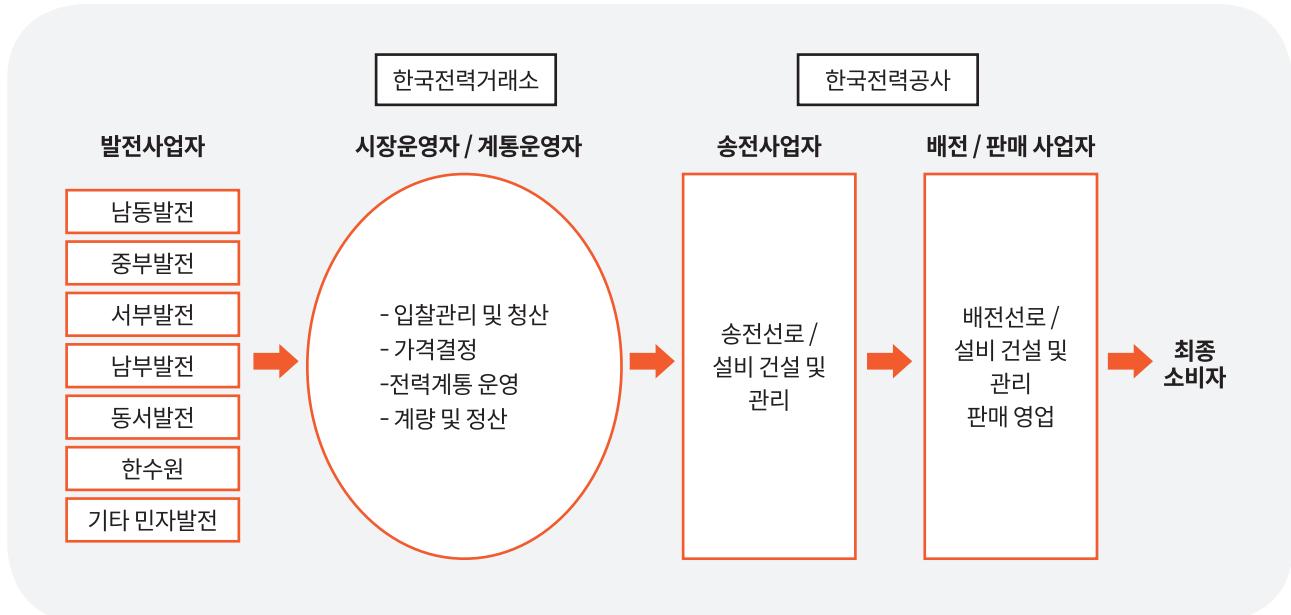


출처 : 김승완 교수 연구팀

- 여러 가지 정치적인 이유에 따라 발전경쟁(Stage 2) 단계에서 구조개편이 중단된 이후, 2019년 현재까지 그 구조를 유지해오고 있음
 - 주로 석탄, 수력, 원자력과 같이 자본투자비용이 크고 변동비용이 낮은 종류의 발전원을 소유한 6개의 발전공기업과, 주로 LNG 나 석유와 같이 자본 투자비용은 상대적으로 적으나 높은 변동비용의 특성을 갖는 연료를 사용하는 발전원을 소유한 민자발전 기업들이 존재
 - 6개의 발전 공기업은 한국전력공사가 지분을 소유하는 자회사 형태로 존재하며 정산조정계수라는 장치를 통해 한전 발전자회사와 본사 간 수익 분배를 조정
 - 수요부문에서는 한국전력공사가 독점적 전력판매사업자로서, 전일 전력시장을 통해 발전회사들로부터 전력을 구입해 최종 소비자에게 판매하는 역할을 수행
 - 전력을 소비자에게 판매하는 가격인 소매 전기요율은 통상 특정 기간 동안 고정된 값을 가지게 되며, 한국전력공사가 전력을 도매시장에서 조달하는 가격은 전일에 한 시간 단위로 변동
 - 한국전력공사는 전력을 조달하기 위한 네트워크인 송전계통과 배전계통을 소유하고 있으나, 송전계통 및 발전기에 대한 운영권한은 한국전력거래소가 가지며 이를 중앙의 운영시스템인 Energy Management System(EMS)를 통해서 운영 및 제어함

- 한국전력거래소는 발전경쟁이 도입된 이후 전력 도매시장의 공정운영을 보장하기 위해 수립된, 전력계통과 전력시장에 대한 운영 권한만을 갖는 독립된 공공기관이며, 전력량을 거래하는 전일 에너지시장을 운영하고 발전원들에 대한 용량 보상과 보조서비스 제공에 대한 보상절차를 진행하며 거래대금을 정산하는 역할을 수행하기도 함

<그림 4-2> 현재 한국의 전력산업 구조 상세



출처 : 김승완 교수 연구팀

■ 현행 강제 Cost-based Pool과 한전의 판매독점 기반의 과도기적 시장체계

- 우리나라의 현행 전력시장 체계는 전력거래소 중심의 강제 풀(Compulsory Pool) 제도를 기반으로 운영되고 있음
 - 우리나라와 같은 수요독점(단일 수요자) 형태의 도매전력시장에서는 입찰에 참여하는 전력의 구매자가 유일하며 구매자가 별도의 입찰행위를 할 필요가 없기 때문에 일반적인 형태의 수요곡선을 도출할 수 없음¹⁰⁴⁾
 - 이와 같은 환경에서 발전사업자의 시장지배력 남용을 방지하고 실제 수요 기반의 경쟁가격 수준에서 전력시장 가격을 결정을 위해서는 인위적인 가격결정 주체가 별도로 필요함
 - 전력거래소 산하의 비용평가위원회가 발전사들이 제출한 운전비용 및 기술적 특성자료를 토대로 개별 발전기들의 한계 발전비용인 변동비를 산정하고 이를 기준으로 시장의 공급곡선을 도출하는 Cost-based Pool (CBP) 방식으로 운영되고 있음
 - 비용평가위원회에서 결정한 변동비를 전제로, 발전사들은 자신의 공급가능용량만을 전력거래소에 전력거래 전일자로 제출하고, 전력거래소는 거래일에 대한 예측 수요 정보를 이용하여 가격 결정 발전 계획을 수립하게 되는데, 이 과정에서는 전체 계통의 발전비용을 최소화하면서 입력된 예측수요 값을 만족하고 발전기들의 기술적인 응동 특성에 따른 제약 조건들을 만족하는 한 시간 단위의 발전기 기동정지계획 및 급전계획을 수립함
 - 가격 결정 발전 계획의 수립 결과 변동비가 낮은 순서대로 발전기의 급전량이 결정되고 예측 수요를 만족하는 발전기의 조합 중 가장 최상위에 존재하는 발전기의 변동비가 계통한계가격(System Marginal Price; SMP)으로 결정됨
 - 그 다음 전력거래소는 실제 전력계통의 운영을 위해서 각종 보조서비스를 위한 예비력과 여러 가지 계통제약 조건들을 반영하여 운영발전계획을 수립하는데, 이 계획에서 도출된 급전량을 토대로 개별 발전기들이 기동을 준비함
 - 앞서 언급한 전력시장 운영을 위한 계획과 급전, 그리고 실시간 운영과 관련된 행위들은 모두 전력거래소의 EMS를 통해서 이뤄짐

- 우리나라의 경우 전력거래가 전일 시장에서 전력거래소가 운영하는 강제 풀을 통해서 거래되고 있기 때문에¹⁰⁵⁾ 다른 국가들의 전력시장과는 상이함
 - 미국 PJM 시장의 경우 장기 쌍무계약과 현물시장, 유틸리티의 자발전을 통한 거래 비중이 약 10:30:60 정도로 구성되어 있음¹⁰⁶⁾
 - 미국 PJM 시장의 경우 이 중 우리나라와 같이 풀을 통한 거래만 존재하는 것이 아니라 다양한 방식의 전력거래 계약을 통한 시장참여자의 리스크 관리가 가능한 시장임 (자발적 풀; Voluntary Pool)
 - 영국 시장의 경우에는 풀 제도가 아닌 쌍무계약 기반의 전력시장이기 때문에 약 95% 정도의 거래량이 장기적인 쌍무계약을 통해 이뤄지고 나머지만 거래소를 통한 현물시장에서 거래가 이뤄짐

■ 가격 리스크에 취약한 전력시장 구조

- 우리나라의 CBP 기반의 전력시장에서는 전일 현물시장이 거래수단의 약 97%를 차지하고 있기 때문에 발전사업자나 수요측 시장참여자 입장에서 가격 리스크를 해지(hedge)할 수단이 없음
- 해당 가격결정 구조 하에서는 LNG 연료의 도입가격이 SMP에 지배적인 영향을 미치게 되는데 국제 천연가스 시장의 연료 가격 변동에 그대로 노출되는 특성을 가짐

■ 강제 풀 원칙에서 벗어나는 예외적 전력거래 방식도 이미 존재

- 전력의 직접구매
 - 현행 전력시장 구조 하에서 일반 전기사용자는 전력시장에서 전력을 직접 구매할 수 없으나, 수전설비용량이 30MVA 이상인 전기사용자는 전력시장에서 전력을 직접 구매할 수 있도록 허용하고 있음

전기사업법 제32조(전력의 직접 구매)

: 전기사는 전력시장에서 전력을 직접 구매할 수 없다. 다만, 대통령령으로 정하는 규모 이상의 전기사용자는 그러하지 아니하다. [전문개정 2009. 5. 21.]

전기사업법시행령 제20조(전력의 직접 구매)

: 법 제32조 단서에서 "대통령령으로 정하는 규모 이상의 전기사용자"란 수전설비의 용량이 3만킬로볼트암페어 이상인 전기사용자를 말한다. [전문개정 2009. 11. 20.]

- 구역전기사업자를 통한 전력구매

- 구역전기사업자는 특정한 공급구역의 전기사용자에게 전기를 생산, 공급하는 사업자로 전기사업법에 따라 허가를 받은 자를 말하여 발전설비용량의 상한을 35MW로 제한받음

전기사업법 제2조(정의)

: 11. "구역전기사업"이란 대통령령으로 정하는 규모 이하의 발전설비를 갖추고 특정한 공급구역의 수요에 맞추어 전기를 생산하여 전력시장을 통하지 아니하고 그 공급구역의 전기사용자에게 공급하는 것을 주된 목적으로 하는 사업을 말한다.

: 12. "구역전기사업자"란 제7조제1항에 따라 구역전기사업의 허가를 받은 자를 말한다.

- 발전사업자의 전력시장을 통하지 아니하는 전력판매

- 발전사업자는 전력거래소에서 개설한 전력시장에서 전력을 거래하도록 하고 있음. 다만, 전력거래소가 운영하는 전력계통에 연결되지 않은 도서지역의 전력거래와 1,000kW 이하의 신재생에너지발전소를 이용하여 생산한 전력의 경우는 예외로 함. 1,000kW이하의 신재생에너지발전소 생산전력은 전력시장에서 판매하거나 한국전력공사와 전력구입계약(PPA)을 체결하여 판매

전기사업법 제31조(전력거래)

: ① 발전사업자 및 전기판매사업자는 제43조에 따른 전력시장운영규칙으로 정하는 바에 따라 전력시장에서 전력거래를 하여야 한다. 다만, 도서지역 등 대통령령으로 정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

④ 전기판매사업자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자가 생산한 전력을 제43조에 따른 전력시장운영규칙으로 정하는 바에 따라 우선적으로 구매할 수 있다. <개정 2013. 7. 30.>

1. 대통령령으로 정하는 규모 이하의 발전사업자
2. 자가용전기설비를 설치한 자(제2항 단서에 따라 전력거래를 하는 경우만 해당한다)
3. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제1호 및 제2호에 따른 신에너지 및 재생에너지를 이용하여 전기를 생산하는 발전사업자
4. 「집단에너지사업법」 제48조에 따라 발전사업의 허가를 받은 것으로 보는 집단에너지사업자
5. 수력발전소를 운영하는 발전사업자

전기사업법시행령 제19조(전력거래)

: ① 법 제31조제1항 단서에서 "도서지역 등 대통령령으로 정하는 경우"란 다음 각 호의 경우를 말한다.

1. 한국전력거래소가 운영하는 전력계통에 연결되어 있지 아니한 도서지역에서 전력을 거래하는 경우

2. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제5호에 따른 신·재생에너지발전사업자가 1천킬로와트 이하의 발전설비용량을 이용하여 생산한 전력을 거래하는 경우

2) 기존의 국내 재생에너지 지원 제도

■ 소규모 태양광 발전사업자를 위한 한국형 발전차액지원제도(Feed-in-Tariff; FiT)

- 태양광 발전설비를 통해 생산한 전기의 거래가격이 산업통상부장관이 고시한 기준가격보다 낮은 경우, 기준가격과 전력거래가격 간의 차액만큼을 지원해주는 제도
 - 제도 운영기관: 한국에너지공단
 - 2018년 7월 시작 (5년 한시 우선추진)
 - 참여대상: 30kW 미만 태양광발전소 사업자 또는 농/축산/어민협동조합의 경우 100kW 미만 태양광 발전소
 - 참여방법: 태양광 발전소 신규 사업자는 발전소 준공 후 사용 전 검사를 완료하고, RPS 설비 확인 / 신청 시 '한국형 발전차액지원제도(FiT)(소형태양광 고정가격계약 매입 참여)' 선택
 - 계약절차: 한국형 FiT를 신청하면 에너지공단에서 검토한 결과(설비확인서)를 신청 사업자에게 통지하고, 통지 후 1개월 이내에 6개 RPS 공급의무사(한국수력원자력, 한국남동발전, 한국중부발전, 한국서부발전, 한국남부발전, 한국동서발전)와 고정가격계약을 체결하게 됨

■ RPS 제도의 SMP+REC 합산가격 장기계약 의무화('17년 변경)¹⁰⁷⁾

- RPS 이행량을 할당 받은 발전 공기업 또는 민자발전 사업자가 태양광 또는 풍력 발전 사업자로부터 REC 구매계약 시 'SMP+REC'를 합산한 장기고정가격으로 구매토록 의무화하는 제도
 - 제도 운영기관: 한국에너지공단
 - 기존 RPS 제도와의 차이점: 아래 표와 같음

[표 4-1] 기존 제도와 SMP+REC 합산가격 장기계약 의무화 제도 비교

구분	기존 판매사업자 선정계약	'17년 변경
REC 가격	시장원리에 따라	SMP+REC 고정가
가격입찰방식	REC 가격만 입찰	SMP+REC 합산가격 입찰
계약기간	12년 계약(계약종료 이후 SMP와 REC 가격 변동 리스크에 노출)	20년 내외 장기(재생가능에너지 사업자의 수익 안정성 확보)
수입액 변동	SMP 변동에 따라 증감발생	계약 전체기간 수입 고정
대상발전원	해당사항 없음	태양광, 풍력
대상설비규모	3MW 이하 소규모 (100kW 미만 소규모사업자 우선선정 50% 이상 유지)	전체 태양광 (100kW 미만 소규모사업자 우선선정 50% 이상 유지)

- 위의 두 제도는 우리나라 전력시장 환경에서 정부가 재생가능에너지 사업자의 가격 변동 리스크를 회피(hedge)하도록 해주는 정책적 장치를 만들어 놓은 것으로 볼 수 있음

■ 그린홈 100만호 사업

- 2020년까지 신재생에너지주택(Green Home) 100만호 보급을 목표로 태양광, 태양열, 지열, 소형풍력, 연료전지 등의 신재생에너지를 주택 혹은 마을에 설치할 경우 설치비의 일부를 정부가 보조지원하는 사업
 - 제도 운영기관: 한국에너지공단
 - 참여방법: 신청 대상 조건을 부합하는 신청자(전기소비자)가 참여기업(발전사업자)을 선택하고, 기업에 계약 검토를 요청하여 기업이 이를 수락하게 되면 표준 설치 계약을 맺을 수 있음. 이후 발전 설비를 설치한 이후 공단의 현장확인이 이루어지고 보조금이 지급됨

■ 태양광 대여사업

- 소비자의 초기투자비 부담없이 대여사업자가 설치•운영•관리까지 책임지는 민간주도 보급 및 육성을 위한 사업으로 가정에 태양광 설비를 설치 또는 대여해주고 줄어드는 전기요금의 일부를 대여료로 납부하는 제도
 - 제도 운영기관: 한국에너지공단
 - 소비자의 제도 이용 유인: 대여료+전기요금을 기존 전기요금의 80% 이하로 납부할 수 있음
 - 대여사업자의 제도 이용 유인 : 대여료와 REP* 판매로 수익, 설비 유지 및 보수 이행 (*REP: Renewable Energy Point 신재생에너지 생산인증서)

- 국내에는 한국에너지공단의 정부지원 자금을 바탕으로 재생가능에너지의 설치비를 지원해주는 방식으로 재생가능 에너지에 가격외적 프리미엄을 제공하는 제도가 이미 존재함

5. 국내 전력산업 환경에서 효과적인 재생가능에너지 구매제도 제안

1) 효과적인 제도 설계를 위한 고려사항

- 국내 전력산업 환경에서 재생가능에너지 구매제도에 관한 다양한 논의들이 이뤄질 때, 판단의 근거로 삼을만한 설계원칙들이 부재함
- 본 보고서에서는 효과적인 재생가능에너지 구매제도 설계를 위한 기본원칙을 다음과 같이 제안하고 이를 토대로 구체적인 제도설계에 대한 논의를 진행하고자 함
 - ① 원칙 1: RE100 캠페인의 원리에 맞게 자발적인 사회적 책무를 부담하려는 전력소비기업에 한해서 정부의 인센티브 제공이 적용되어야 한다.
 - ② 원칙 2: 특정 이행방안이 다른 이행방안의 도입을 방해해서는 안된다.
 - ③ 원칙 3: 특정 이행방안으로 인한 순증효과의 타당한 예측 근거, 행정비용의 증감, 방안의 감독 용이성이 반드시 사전에 검토되어야 한다.
 - ④ 원칙 4: RE100 이행을 통해 전력산업이 진일보할 수 있는 방향(재생에너지 단가하락, 시장 선진화 등)으로 제도가 설계되어야 한다.

■ [고려사항1] 기존 체계와의 정합성

- 국가별로 상이한 규제체계 하에서 다양한 형태의 전력시장이 존재하기 때문에 해외의 제도를 그대로 도입하였을 경우 정책 효과성이 떨어질 수 있음
- 우리나라 전기사업법 및 전력시장 체계의 대원칙을 위반하지 않으면서 최대한 기존의 제도를 활용하는 방향으로 제도를 설계하는 것이 정합성 측면에서 바람직한 방향
- 현 전기사업법 및 관련 제도 하에서 효과적인 재생가능에너지 구매를 실현할 수 없을 것으로 보이는 경우, 기존 체계와의 정합성에 크게 위배되지 않는 수준의 법 개정을 통해 이를 해결할 수 있음

■ [고려사항2] 재생가능에너지 신규 연계 기여여부

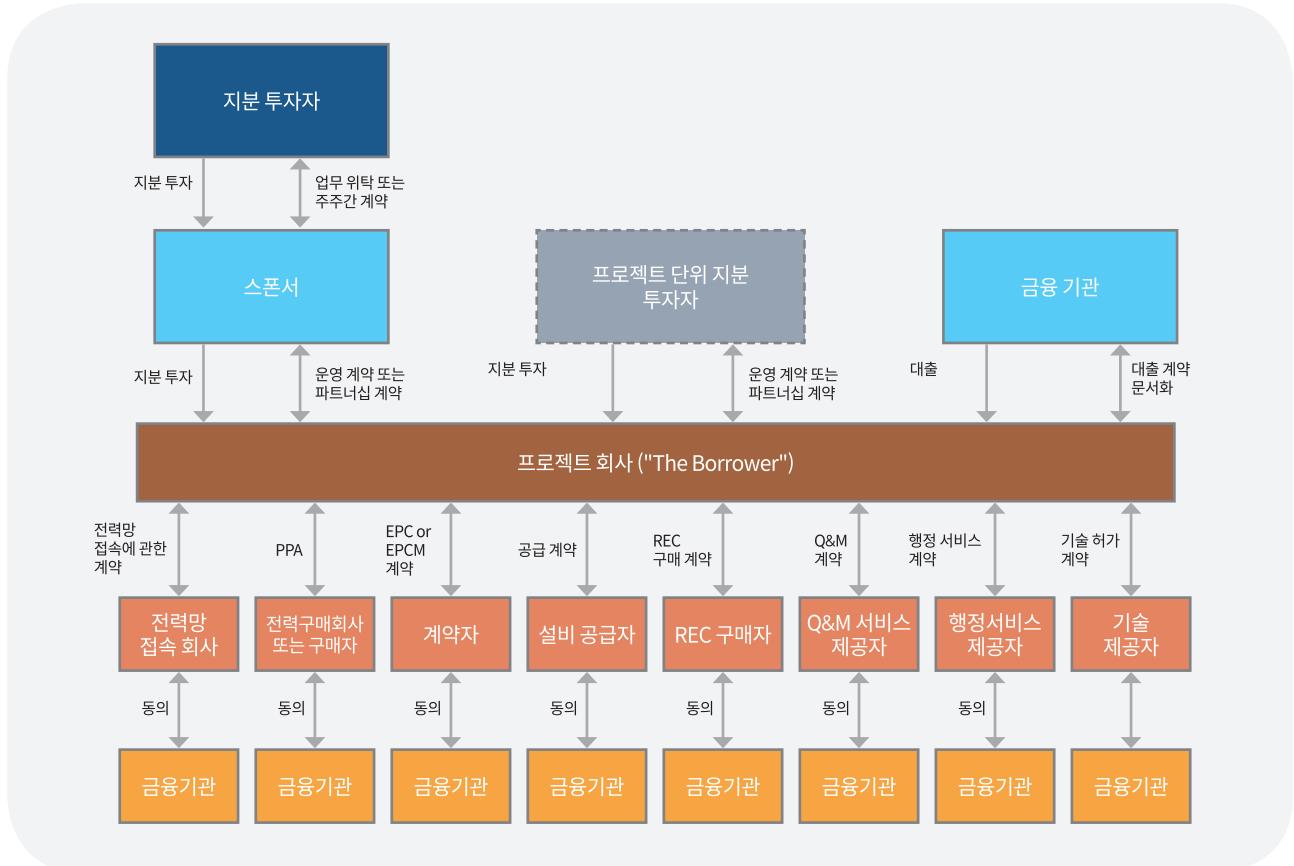
- 기업의 재생가능에너지 구매제도 도입의 궁극적인 목적은 해당 제도를 통해 재생가능에너지 발전원의 신규 건설에 기여하고자 하는 것임
- 기존에 한국전력공사와 PPA 계약을 맺은 재생가능에너지 사업자를 빼앗아오거나, 기존 재생가능에너지 발전원으로부터 생성된 REC만 구매하는 쪽으로 제도가 설계될 경우 실제 재생가능에너지 확산에 기여하는 바가 크지 않다고 볼 수 있음
- 즉, 전력소비기업이 신규로 건설되는 재생가능에너지 프로젝트와 계약 시혜택을 볼 수 있는 장치가 있는지 여부가 재생가능에너지 확산에 유효하게 기여하는지를 판단할 요소임

■ [고려사항3] 복잡한 계약구조의 단순화

- 재생가능에너지 사업 및 기업의 재생가능에너지 조달 포트폴리오를 설계하는 것은 높은 수준의 전력산업 이해도를 요구함
 - 특히 기업 PPA의 경우 당사자 간 협의에 의해 다양한 계약 형태가 존재할 수 있기 때문에 상당한 수준의 이해도를 갖춘 전문인력이 요구됨
 - 유틸리티 중개PPA와 같이 전력 판매사업자가 개입하여 표준화된 계약을 중개할 경우는 기업 PPA에 비해 계약체결의 난이도를 낮출 수 있음

- 전력 분야 전문인력이 없는 제조업 같은 경우에는 이런 계약을 처음 맺을 때와 관련 프로젝트를 지속적으로 운영해 나가는데 어려움을 겪을 수 있음

<그림 5-1> 재생에너지 프로젝트의 복잡한 사업구조¹⁰⁸⁾



출처 : Wilson Sonsini Goodrich & Rosati Professional Corporation, 2010.

■ [고려사항4] 기존 한전이 제공하는 PPA 대비 약한 가격 프리미엄 보완방안

- 재생가능에너지 사업자 입장에서 보았을 때 자신의 잠재적 고객은 한국전력공사와 시장에 신규 진입하는 전력소비기업임
- 전력소비기업 입장에서는 한국전력공사가 재생가능에너지 사업자에게 제공하는 계약 가격보다 더 높은 계약가격을 책정해야만 신규 재생가능에너지 사업자들에게 계약의 유인을 줄 수 있음
- 하지만 전력소비기업 입장에서는 현재 한국전력공사가 재생가능에너지 사업자에게 제공하는 PPA 가격 (SMP+REC) 수준 이상의 가격을 지불하는 것은 경제적으로 매력적인 방식은 아님
 - 정부의 정책적 지원이나 정책의지가 일관되게 제공된다면 예외적으로 전력소비기업 입장에서도 한전 PPA 가격에 준하는 신규계약에 참여할 유인이 존재
- ① 예시1: 전력소비기업의 재생가능에너지 조달 전력량의 일부를 온실가스 감축실적에 반영해주는 경우
- ② 예시2: 정부가 향후 전기요금의 인상 신호를 명확히 전달하는 경우
 - 전력소비기업 경영자의 입장에서는 추상적인 예상 편익을 고려하여 높은 가격으로 재생가능에너지를 조달하는 것에 부담을 느낄 수 있으므로, 이를 해소하기 위한 성문화된 가격 외적 프리미엄 수단들이 제공될 필요 존재
- 전력소비기업이 재생가능에너지 사업자에게 제공할 수 있는 계약 가격 외적인 프리미엄이 존재하는 지의 여부가 해당 제도의 유효성에 결정적일 것
 - 재생가능에너지 사업자의 비용은 '부지확보 비용 + 계통연계 비용 + 설비비용 + 금융비용 + 세금'으로 구성될 수 있는데 정부 정책을 통해 각 비용들에 대한 혜택을 줄 수 있음

■ [고려사항5] 장기 고정가격을 통한 가격변동 리스크 헷지

- 재생가능에너지 구매제도가 재생가능에너지 사업자와 전력소비기업 간 고정된 가격을 수반하는 장기계약을 통해 미래의 가격변동 리스크를 헷지해 줄 수 있을 때 계약의 체결 유인이 존재
- 전력소비기업 입장에서는 재생가능에너지 구매를 통해 미래의 전력조달 비용 변동 리스크까지 한꺼번에 관리하고 싶어할 유인을 가짐
- 재생가능에너지 사업자 입장에서는 신규 사업을 시작할 때 향후 정산가격 변동 리스크를 최소화하여 사업 전체의 리스크를 줄이고 싶어함
- 현존하는 한전의 재생가능에너지 PPA 계약의 경우 재생에너지 사업자에게 SMP+REC로 고정정산가격을 제공하여 발전 측에 대한 리스크 헷지 수단을 제공하고 있음

■ [고려사항6] 장기 고정 계약 가격과 현물시장 가격 간의 초과오차 리스크 회피(hedge) 수단 확보

- 우리나라는 향후 국제 천연가스 가격 및 환경규제로 인한 전원구성의 변화로 인해 현물시장 가격의 변동 리스크가 매우 클 것으로 예상됨
- 재생가능에너지 사업자와 전력소비기업 간의 신규 계약시장을 활성화하기 위해서는, 계약 체결 시 결정되는 장기 고정계약 가격과 미래의 현물시장 가격 간의 오차가 크게 발생하였을 때 이를 헷지해 줄 수 있는 수단을 정책적으로 마련해주어야 함 (제도의 정착에 따라 점차적으로 지원을 줄여가도록 설계 필요)
- 기존 한전 PPA 계약에서는 한국전력공사가 안정적인 재무구조를 바탕으로 재생가능에너지 사업자에 대한 보조금 성격의 장기계약을 제공하는 구조였기 때문에 상기 리스크를 고려할 필요는 없었으나, 재생가능에너지 사업자 <-> 전력소비기업 간 거래를 활성화시키기 위해서는 위와 같은 보조적 수단이 필요함
- 재생가능에너지 구매제도의 경우 전력소비기업과 재생가능에너지 사업자 모두에게 혜택을 주어야 하므로 가격의 상하방 오차로 인한 리스크를 모두 헷지할 수 있는 추가적인 장치가 필요함

2) 상기 고려사항을 바탕으로 한 논의대상 재생가능에너지 조달방식 평가

■ 앞서 기술하였듯 인증서구매 방식이나 자가발전소비는 본 연구의 범위는 아님. 본 연구에서는 재생가능에너지 신규 연계에 기여할 수 있는 유ти리티 중개 PPA와 기업 PPA를 중심으로 분석함.

■ 유티리티 중개 PPA와 기업 PPA는 상기 6가지 제도설계 시 고려사항을 기준으로 아래 표와 같이 평가가능

- 기업 PPA에는 여러 파생 종류가 있지만 모두 공통된 속성을 가지기 때문에 하나로 묶어서 평가하였음
- 녹색요금제도는 인증서 구매 제도와 동일한 이유로 재생가능에너지 신규 연계에 크게 기여하지 못한다고 판단하여 본 연구의 제도설계 논의 대상에서 제외 (2장의 2절 참조)
- 앞서 기술하였듯 유티리티 중개 PPA는 전력회사가 중개한다는 점에서 원칙적으로 PPA 형태에 속하지는 않지만, 본질적 속성으로는 기업 PPA 계약의 하위에 포함될 수 있으므로 기업 PPA와 유사한 평가를 받을 수 있으며 제도의 유효성을 높이기 위한 보완사항도 공유할 수 있음

■ 유티리티 중개 PPA와 기업 PPA 제도의 적용 대상 구분

- 전력소비기업이 재생가능에너지 사업자와 직접 거래할 수 있는 지위를 갖출 경우 기업 PPA를 활용할 수 있으나, 별도로 재생가능에너지 사업자에게 제공가능한 가격외적 프리미엄을 확보하지 못했을 경우에는 자유롭게 유티리티 중개 PPA를 선택하여 한국전신규 제도 하에서 력공사의 중개를 받을 수도 있음
- 재생가능에너지 사업자와 직접 거래할 자격을 갖추지 못한 전력소비기업은 한국전력공사의 유티리티 중개 PPA 프로그램에 가입하여 재생가능에너지를 조달할 수 있음
- 즉, 전력소비기업 입장에서 유티리티 중개 PPA나 기업 PPA는 둘 다 장기계약 기반의 전력구매제도이지만 자신이 갖춘 역량에 따라서 중개자를 둘 지의 여부를 자유롭게 선택할 수 있도록 제도가 설계되어야 함

[표 5-1] 6가지 제도 설계 고려사항을 기반으로 한 각 제도 간 비교¹⁰⁹⁾

제도설계 시 고려사항	녹색요금제도	유티리티 중개 PPA	기업 PPA
고려사항1 기존 체계와의 정합성	요금제 설계의 주체가 한국전력공사이므로 상위법을 크게 바꾸거나 할 필요 없이 산업통상자원부 고시 및 한국전력공사의 전기공급 약관 변경으로 해결 가능	요금제 설계의 주체는 한국전력공사이지만 현행 체계 상 발전원을 별도로 구분하는 요금제를 제공하거나 중개하는 방식의 도입 근거가 없기 때문에 기본공급약관의 수정과 더불어 상위법 상 근거조항의 신설도 필요	특정한 자격을 갖춘 전력소비기업의 경우에 대해서 재생가능에너지 사업자와의 직접계약을 가능케하는 법 조항 신설 필요
고려사항2 재생가능에너지 신규 연계 기여여부	그린프리미엄이 REC 구매에 사용되나 특정 발전원을 지정할 수 없으므로 재생가능에너지 신규 연계에 특히 기여하지 않음	전력회사의 중개를 통해 신규 재생가능에너지 프로젝트와 연계하여 개별 계약을 맺을 수 있고, 전력회사를 통해 계통연계 절차나 비용 상의 이득을 볼 수 있음	신규 재생가능에너지 프로젝트와 연계하여 계약을 진행할 수 있고, 전력소비기업이 확보한 여러 장치들의 활용이 자유로워 재생가능에너지 신규 연계에 기여 가능

고려사항3 복잡한 계약구조의 단순화	전력소비기업이 단순히 한국전력공사의 요금제에 가입하는 방식이므로 매우 단순한 계약구조	PPA 계약 형태와 유사해 일부 자유도가 있으나, 한국전력공사의 약관에 규정된 형태의 정형화된 계약에 기준하기 때문에 기업 PPA 보단 계약구조가 단순	정해진 계약 형태가 없고 당사자 간 합의에 의한 계약을 진행하므로 계약구조가 매우 복잡해질 수 있음
고려사항4 기존 한전이 제공하는 PPA 대비 약한 가격 프리미엄 보완방안	별도로 보완 불가능	전력회사의 요금제 체계 하에 있으므로, 전력회사가 재생가능에너지 사업자에게 제공할 수 있는 가격외적 프리미엄만 적용 가능	제도적 지원을 전제로 다양한 수단을 통해 가격프리미엄 문제를 보완 가능(부지활용, 금융조달 지원, 자기자본 투자 등)
고려사항5 장기 고정가격을 통한 가격변동 리스크 헷지	한국전력공사의 전기요금이 가지는 가격변동 리스크와 동일한 수준의 리스크를 가지며 별도의 헷지 수단 적용 어려움	한국전력공사가 고정가격에 기반한 장기계약을 중개하므로 가격변동 리스크 헷지 가능	계약 당사자 간 협의에 의해 결정한 장기 고정가격을 통해 가격변동 리스크 헷지 가능
고려사항6 장기 고정 계약가격과 현물시장 가격 간의 초과오차 리스크 헷지 수단 확보	해당사항 없음		장기 고정 계약가격과 현물시장 가격 사이에 상하방 가격오차가 발생할 수 있는 리스크를 헷지할 수 있는 보조장치 필요

3) 논의 대상 제도들의 구체적인 구현방안^{110) 111)}(고려사항 1 관련)

■ 전기사업법 체계 내에서 유ти리티 중개 PPA의 제도적 구현방안

- [제 1-1안 : 한전 기본공급약관 내 유ти리티 중개 PPA 신설 및 전기사업법 내 관련 근거조항 추가]

전기사업법 상 판매공급자 약관에 재생에너지 요금제 설계 및 거래 중개를 추가하기 위한 근거조항을 추가할 수 있도록 하는 방안

- 현행 전기사업법과 한전의 기본공급약관에는 명시적으로 재생에너지로 만들어진 전기를 별도로 판매하거나 중개할 수 있는 근거가 없음 (전기사용 용도에 따른 계약종별 구분은 있지만, 발전원별 구분 기준은 없음)
- “재생에너지로 만들어진” 전기를 “다른 발전원이 생산한” 전기와 구분하여 요금제를 구성하기 위해서는 별도의 근거조항이 상위법인 전기사업법에 추가되는 것이 보다 안전한 접근으로 판단됨
- 또한, 전기판매사업자는 공급약관을 법령을 위임받은 장관의 인가를 받아야 하는 인허가 대상이기 때문에 법 체계의 정합성을 위해 원칙적으로 전기사업법에 근거를 두고자 하였음

[제1-1안 : 한전 기본공급약관 내 유ти리티 중개 PPA 신설 및 전기사업법 내 관련 근거 조항 추가]

전기사업법 일부개정법률안

전기사업법 일부를 다음과 같이 개정한다.

제16조제4항 중 “기본공급약관”을 “기본공급약관 및 제16조의5제4항에 따른 녹색전력요금표준약관”으로 한다.

제16조의5를 다음과 같이 신설한다.

제16조의5(재생에너지 구매제도 등) ① 전기판매사업자는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조 2 호에 따른 재생에너지를 이용하여 생산된 전기를 대통령령으로 정하는 규모 이상의 전기사용자에게 판매하거나, 다른 재생에너지 발전사업자의 판매를 중개할 수 있다.

② 전기판매사업자는 제1항에 따라 전기를 판매하는 경우에는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 재생에너지를 이용하여 생산된 전기임을 증명하는 증서 등을 전기사용자에게 제공하여야 한다.

③ 재생에너지를 이용하여 생산된 전기를 구매하고자 하는 전기사용자는 발전원에 따른 구매대상 재생에너지의 규모 및 연간 구매목표량 등을 세워 전기판매사업자에게 신청할 수 있다.

④ 전기판매사업자는 제1항의 판매 또는 중개에 따른 전기요금 및 그 밖의 거래조건에 관한 사항을 내용으로 하는 표준약관(이하 “녹색전력요금표준약관”이라 한다)을 작성하여 산업통상자원부장관의 인가를 받아야 한다. 이를 변경하는 경우에도 또한 같다.

⑤ 본조에 따라 전기판매사업자가 전기사용자에게 재생에너지를 판매 또는 중개하는 경우, 전기사용자의 요청에 따라 녹색전력요금표준약관의 내용 중 산업통상자원부령으로 정하는 사항에 대하여 산업통상자원부령으로 정하는 범위 내에서 세부 요건을 변경하여 계약할 수 있다.

⑥ 제4항에 따른 인가에 관하여는 제16조 제2항을 준용한다.

제19조제1항에 제4호의2를 다음과 같이 신설한다.

4의2. 제16조의5에 따라 재생에너지를 이용하여 생산된 전기를 구매하려는 전기사용자

제56조제1항제5호 중 “제16조 및 제16조의3에” 를 “제16조·제16조의3 및 제16조의5에”로, “기본공급약관 및 보완공급약관의”를 “기본공급약관·보완공급약관 및 녹색전력요금표준약관의”로 한다.

•[제 1-2안: 전기사업법에 유ти리티 중개 PPA 관련 조항 추가]

전기사업법 법령 자체를 개정하여, 약관에 근거하지 않고 판매사업자가 재생에너지 요금제 설계 및 거래 중개를 할 수 있도록 하는 방안

- 한전의 기본공급약관을 수정하지 않고 전기사업법 법령 자체에 근거하여 유ти리티 중개 PPA 제도를 도입하는 방안임

[제 1-2안: 전기사업법에 유ти리티 중개 PPA 관련 조항 추가]

전기사업법 일부개정법률안

전기사업법 일부를 다음과 같이 개정한다.

제16조의5를 다음과 같이 신설한다.

제16조의5(재생에너지 구매제도 등) ① 전기판매사업자는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조 제2호에 따른 재생에너지를 이용하여 생산된 전기를 대통령령으로 정하는 규모 이상의 전기사용자에게 판매하거나, 다른 재생에너지 발전사업자의 판매를 중개할 수 있다.

② 본조에 따라 전기판매사업자가 전기사용자에게 재생에너지를 판매 또는 중개하는 경우, 전기판매사업자는 제16조에도 불구하고 재생에너지의 전기수요를 효율적으로 관리하기 위하여 필요한 범위에서 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 기본공급약관으로 정한 것과 다른 요금이나 그 밖의 공급조건을 내용으로 하는 세부요건을 개별적으로 설정하여 계약할 수 있다.

제19조제1항에 제4호의2를 다음과 같이 신설한다.

4의2. 제16조의5에 따라 재생에너지를 이용하여 생산된 전기를 구매하려는 전기사용자

■ 전기사업법 체계 내에서 기업 PPA의 제도적 구현방안

•[제 2-1안: 전기사업법상 정의 규정 확대 및 별도 직접구매 근거 규정 도입]

별도 정의 규정을 통해 기업 PPA 계약을 체결하고자 하는 재생에너지 발전사업자를 전기신사업자에 포함하면서 재생에너지에 한하여 전력시장 외에서의 전기공급이 가능하게 하고, 현행법상 허용된 소규모 전력증개시장 내 거래와 별도로 규모 불문 재생에너지 증개자나 전력거래소/한국전력 등을 거치지 않고 구매자와 직접계약을 할 수 있도록 별개의 근거규정을 두는 방안
- 기존 전기판매사업자 규정의 경우 전력시장 장내거래가 원칙이므로, 전기판매사업자 자체 정의를 넓히더라도 전력시장 장내거래 원칙에 대한 규정들을 전면 개정해야 하는 문제점이 존재하므로 위와 같은 방법을 취하였음

[제2-1안: 전기사업법상 정의규정 확대 및 별도 직접구매 근거규정 도입]

전기사업법 일부개정법률안

전기사업법 일부를 다음과 같이 개정한다.

제2조 12의2. 중 “전기자동차충전사업 및 소규모전력증개사업”을 “전기자동차충전사업, 소규모전력증개사업 및 재생에너지전기 공급사업”으로 한다.

제2조 12의3. 중 “전기자동차충전사업자 및 소규모전력증개사업자”을 “전기자동차충전사업자, 소규모전력증개사업자 및 재생 에너지전기공급사업자”로 한다.

제2조 12의8. 및 12의9.를 다음과 같이 신설한다.

제2조 12의8. “재생에너지전기공급사업”이란 「신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법」 제2조 제2호에 따른 재생에너지를 이용하여 생산된 전기를 대통령령으로 정하는 규모 이상의 전기사용자에게 공급하는 것을 주된 목적으로 하는 사업을 말한다.

제2조 12의9. “재생에너지전기공급사업자”란 제7조의2제1항에 따라 재생에너지전기공급사업의 등록을 한 자를 말한다.

제16조의5를 다음과 같이 신설한다.

제16조의5(재생에너지 구매제도 등) ① 재생에너지전기공급사업자는 재생에너지를 이용하여 생산된 전기를 전기사용자에게 공급할 수 있다.

② 본조에 따라 재생에너지전기공급사업자가 대통령령으로 정하는 규모 이상의 전기사용자에게 재생에너지를 공급하는 경우, 재생에너지전기공급사업자는 제16조의2에도 불구하고 산업통상자원부령으로 정하는 범위 내에서 제16조의2 제1항에 따라 신고한 약관에서 정하는 것과 다른 요금이나 그 밖의 공급조건을 내용으로 하는 세부요건을 개별적으로 협의하여 계약할 수 있다.

③ 제2항에 따른 개별 계약의 세부기준 · 절차와 그 밖에 필요한 사항은 산업통상자원부령으로 정한다.

• [제 2-2안 : 전기사업법상 소규모전력증개시장의 변형 및 확대]

기존의 소규모전력증개시장 관련 조항을 변경 및 수정 확대하여, 규모를 불문하고 재생가능에너지에 한해 증개사업자를 통해 장내거래와 장외거래를 모두 가능케하는 방안

[제2-2안 : 전기사업법상 소규모전력증개시장의 변형 및 확대]

법률 제 호

전기사업법 일부개정법률안

전기사업법 일부를 다음과 같이 개정한다.

제2조 12의6. 중 “소규모전력증개사업”을 “재생에너지전력증개사업”으로, “소규모전력자원”을 “재생에너지전력자원”으로,

“전력시장을 통하여”를 “직접 또는 전력시장을 통하여”로 한다.

제2조 12의7. 중 “소규모전력증개사업자”를 “재생에너지전력증개사업자”로, “소규모전력증개사업”을 “재생에너지전력증개사업”으로 한다.

제2조 13의2. 중 “소규모전력증개시장”을 “재생에너지전력증개시장”으로, “소규모전력증개사업자”를 “재생에너지전력증개사업자”로, “소규모전력자원”을 “재생에너지전력자원”으로 한다.

제16조의2 제3항 제2호 나목의 “소규모전력증개사업자”를 “재생에너지전력증개사업자”로, “소규모전력자원”을 “재생에너지전력자원”으로 한다.

제31조 제6항 중 “소규모전력증개사업자”를 “재생에너지전력증개사업자”로, “소규모전력자원”을 “재생에너지전력자원”으로,

제43조에 따른 전력시장운영규칙으로 정하는 바에 따라 전력시장에서 거래하여야 한다.”를 “제43조에 따른 전력시장운영규칙으로 정하는 바에 따라 전력시장에서 거래하거나, 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 바에 따라 전력시장을 통하여 아니하고 별도의 전력거래계약을 통해 거래할 수 있다.

재생에너지전력사업자가 재생에너지전력자원을 거래하는 경우에도 같다.”로 한다.

제36조 제1항 제1호의 “소규모전력증개시장”을 “재생에너지전력증개시장”으로 한다.

제39조 제8호의 “소규모전력증개사업자”를 “재생에너지전력증개사업자”로 한다.

제43조의2 제1항의 “소규모전력증개시장”을 “재생에너지전력증개시장”으로, 제4항 제1호 내지 제4호의 “소규모전력자원”을

“재생에너지전력자원”으로, 제4항 제5호의 “소규모전력증개시장”을 “재생에너지전력증개시장”으로 한다.

제2조 12의8. 및 12의9.를 아래와 같이 신설한다.

제2조 12의8. “재생에너지전력사업”란 재생에너지전력자원을 대통령령으로 정하는 규모 이상의 전기사용자에게 공급하는 것을 주된 목적으로 하는 사업을 말한다.

제2조 12의9. “재생에너지전력사업자”란 재생에너지전력사업을 영위하는 자를 말한다.

•[제 2-3안: 전기사업법상 전력시장 내 거래의 예외규정 확대]

발전사업자 및 전기판매사업자는 원칙적으로 전력시장 장내거래를 하여야 하지만(전기사업법 제31조 제1항 본문), 대통령령에 근거하여 예외적으로 장외거래를 할 수 있도록 하고 있는데 (전기사업법 제31조 제1항 단서, 동법 시행령 제19조 제1항; 한전 전력계통에 연결되지 않은 도서지역 전력거래의 경우 및 소규모 재생에너지 전력거래의 경우), 이러한 예외규정을 확장하여 장외/직접거래가 가능하도록 하는 방안. 또는 집단에너지사업법의 특례규정과 같이(전기사업법 제92조의2) 전기사업법 내에서 제31조 제1항의 적용을 배제하는 특례규정을 두는 방안을 병행하여 고려 가능

[제2-3안: 전기사업법상 전력시장 내 거래의 예외규정 확대]

[법률 자체를 개정하는 경우]

전기사업법 일부개정법률안

전기사업법 일부를 다음과 같이 개정한다.

제92조의3을 다음과 같이 신설한다.

제92조의3(재생에너지에 의하여 생산된 전기공급에 대한 특례) 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조 제2호에 따른 재생에너지를 이용하여 생산된 전기를 대통령령으로 정하는 규모 이상의 전기사용자에게 공급하는 자는 제31조제1항에도 불구하고 전력시장 외에서 전기를 공급할 수 있다.

[위임된 시행령의 세부내용을 개정하는 경우]

전기사업법 시행령 일부개정안

전기사업법 시행령 일부를 다음과 같이 개정한다.

제19조 제1항 3.을 다음과 같이 신설한다.

1. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조 제2호에 따른 재생에너지를 이용하여 생산한 전기를 산업통상자원부령으로 정하는 규모 이상의 전기사용자에게 공급하는 경우

■ 유ти리티 중개 PPA와 기업 PPA를 모두 포함하여 전기사업법 체계 외에서 법령을 제정하는 구현방안

• [제 3-1안: 특별법 제정]

재생에너지에 한해 일정 규모 이상의 재생에너지 전력거래에 대하여는 별도의 특별법(즉, “재생에너지에 한하여 본법을 우선적용”)을 제정하는 방안

- 소규모 전력거래에 대해서는 기존 전기사업법의 규정에 따르되, 일정 규모 이상의 재생에너지 전력거래에 대해서는 별도의 특별법을 제정하고, 재생에너지에 한하여 본법을 우선 적용하는 방안임

[제3-1안: 특별법 제정]

(목차의 예시)

재생에너지에 의한 전기의 공급 및 조달에 관한 특별법

제1장 총칙

제2장 재생에너지 전기의 공급 및 조달

제1절 공급 및 조달가격

제2절 공급 및 조달절차

제3절 재생에너지 공급지원계획

제4절 전기사업자의 의무

제5절 전력 및 가스 거래 감시위원회

제3장 재생에너지 전기사업자의 비용부담 및 조정

제4장 지정입찰기관 및 비용부담 조정기관

제5장 조달가격 등 산정위원회

제6장 기타

제7장 별칙

(주요 조항의 예시)

제1장 총칙

제1조(목적) 이 법은 대내외 환경 변화에 따라 재생 가능한 에너지원을 이용한 에너지의 안정적이고 적정한 공급의 확보 및 에너지 공급에 따른 환경오염의 저감을 도모하는 것이 중요해짐에 따라, 재생에너지에 의한 전기의 조달, 판매 및 공급에 관하여 그 가격, 기간 등에 대한 절차 및 조치를 규정함으로써 재생 가능한 에너지원에 의하여 공급되는 전기 사용을 촉진하고, 이에 따라 우리나라의 국제적 경쟁력 강화, 산업 진흥, 지역 활성화 기타 국민 경제의 건전한 발전에 기여함을 그 목적으로 한다.

제2조정의 : 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같으며, 기타 이 법에 정하지 아니한 사항은 「전기사업법」 및 「신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법」의 정의에 따른다.

1. “전기사업자”라 함은 「전기사업법」 제2조 제2호에 따른 전기사업자 및 「신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법」(이하 “재생에너지”라 한다) 제2조 제5호에 따른 재생에너지 발전사업자를 말한다.

2. “재생에너지전기”란 전기사업자가 재생에너지를 이용하여 생산한 전기를 말한다.

3. “개별공급계약”이란 전기사업자가 재생에너지전기의 조달 또는 공급을 위하여 대통령령으로 정하는 규모 이상의 전기사용자와 개별적으로 체결하는 공급계약을 말한다.

(생략)

제3조(공급기준가격 등) 산업통상자원부 장관은 매년 당해 연도의 시작 전에 전기사업자가 [*]조에 의하여 실시하는 재생에너지전기의 조달량, 산업통상자원부령으로 정하는 재생에너지 발전설비의 구분 설치형태 및 규모 등을 고려하여 재생에너지전기의 공급기준가격(이하 “공급기준가격”이라 한다) 및 그 공급가격에 의한 공급기간(이하 “공급기간”이라 한다)을 정할 수 있다. 단, 산업통상자원부 장관은 국내의 재생에너지전기 공급량, 재생에너지전기 발전설비의 설치에 소요되는 비용, 물가 변동, 천재지변 기타 경제사정의 변동 등을 감안하여 필요하다고 인정하는 때에는 분기별로 해당 분기의 개시 직전에 공급기준가격 및 공급기간을 정할 수 있다.

(생략)

제28조(보조금의 교부) ① 제[*]조에서 규정하는 조정기관(이하 “조정기관”이라 한다)은 각 전기사업자의 개별공급계약에 따른 재생에너지전기의 조달에 따른 비용 부담을 조정하기 위하여 산업통상자원부령으로 정하는 기간마다 전기사업자에 대하여 차액을 정산하여 교부한다.

② 제1항에 따른 교부금(이하 “교부금”이라 한다)은 제[*]조의 규정에 의하여 조정기관이 징수하는 납부금 및 제[*]조에 의하여 정부가 지원하는 예산상의 조치에 따른 자금에 의하여 충당한다.

• [제 3-2안 : 기존 재생에너지 관련 법령의 개정]

재생에너지에 한해 일정 규모 이상의 재생에너지 전력거래에 대하여는 별도의 특별법(즉, “재생에너지에 한하여 본법을 우선적용”)을 제정하는 방안

[제3-2안 : 기존 재생에너지 관련 법령의 개정]

신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법 일부개정법률안

신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법 일부를 다음과 같이 개정한다.

제2조 6. 내지 8.을 다음과 같이 신설한다.

6. “재생에너지 전기”란 「전기사업법」 제2조 제2호에 따른 전기사업자(이하 “전기사업자”라 한다) 또는 재생에너지 전기 발전사업자가 재생에너지를 이용하여 생산한 전기를 말한다.

7. “재생에너지 전기공급사업”이란 재생에너지 전기를 대통령령으로 정하는 규모 이상의 전기사용자에게 공급하는 것을 주된 목적으로 하는 사업을 말한다.

8.. “재생에너지 전기공급사업자”란 재생에너지 전기공급사업을 영위하는 자를 말한다.

제2조의2를 아래와 같이 신설한다.

제2조의2 (본법의 우선적용) 재생에너지의 개발, 이용, 보급, 거래, 공급 등에 대하여는 본법이 「전기사업법」에 우선하여 적용된다.

제12조의13을 아래와 같이 신설한다.

제12조의13(재생에너지의 공급 및 중개) ① 재생에너지 전기공급사업자는 자신이 조달한 재생에너지를 전기사용자에게 직접 공급하거나, 다른 재생에너지 전기공급사업자의 거래를 중개할 수 있다.

② 본조에 따라 재생에너지 전기공급사업자가 전기사용자에게 재생에너지를 공급 또는 중개하는 경우, 산업통상자원부령에 따른 사항을 포함하는 기본공급약관(이하 “기본공급약관”이라 한다)을 산업통상자원부 장관에게 사전에 신고하여야 한다.

③ 제2항에도 불구하고 재생에너지 전기공급사업자는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 전기사용자에게 재생에너지 전기를 공급하는 경우에는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 기본공급약관으로 정한 것과 다른 요금이나 그 밖의 공급조건을 내용으로 하는 세부요건을 개별적으로 설정하여 계약할 수 있다.

■ 현재 산업통상자원부 고시 수준으로 시행할 수 있는 도입 범위

- 법령의 개정없이 산업통상자원부 고시 수준으로 도입할 수 있는 제도의 범위를 분석하였음
- 결론적으로, 법령 체계상 전기사업법에 의하지 않으면 전력거래의 구조 자체를 변경하는 것이 쉽지 않은데, 이러한 거래구조 관련하여서는 전기사업법상 고시로 위임된 부분이 상당히 한정적임(표 참조). 또한 그 외의 관련 법령(예컨대 신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급촉진법 등)에 의거한 하위 고시 제·개정으로도 유ти리티 중개PPA 내지 기업PPA 등을 구현하기는 기술적으로 쉽지 않다고 사료됨

분류	가부	관련 법률/시행령 조항	관련 고시	상세
전기신사업자의 약관 (요금, 거래요건) 설정	가능	전기사업법 제16조의2④ 산업통상자원부장관은 제3항에 따른 약관의 요건에 관한 세부 기준을 정하여 고시할 수 있다.	(*현재 하위 고시 미제정)	<ul style="list-style-type: none"> - 전기신사업자의 요금/ 이용조건에 관한 약관의 세부기준에 대한 하위 고시가 제정되지 않은 상태 - 하위 고시에 구체적 내용 규정하는 경우 전기신사업자인 전기자동차충전사업자 및 규모전력 중개사업자에 한하여 다소 자유로운 요금/ 이용조건 설정 가능할 것으로 보임
기본 공급약관 변경	일부 가능	전기사업법 시행령 제7조1법 제16조제1항에 따른 전기요금과 그 밖의 공급조건에 관한 약관에 대한 인가 또는 변경인가의 기준은 다음 각 호와 같다. 1.~4.(생략) ② 제1항 각 호에 따른 인가 또는 변경인가의 기준에 관한 세부적인 사항은 산업통상자원부장관이 정하여 고시한다.	발전사업세부허가기준, 전기요금산정기준, 전력량계허용오차 및 전력계통운영업무에 관한 고시 (산업통상자원부고시 제2018-219호, 이하 “발전사업세부허가기준 등 고시”) 제10조 이하	<ul style="list-style-type: none"> - 하위 고시의 제2장 (“전기요금 산정기준”) 을 일부 개정 또는 조문 신설하여 유ти리티 중개PPA에 대한 근거를 명시 - 전력시장 내 거래를 전제로 하는 것이므로 기업PPA의 대안은 되지 못함 - 한편 상위 법령에서의 명시적인 위임은 없는 사항이므로 (예컨대 발전원별 구매 가능여부 등) 체계정합성 등에 문제 제기될 가능성은 배제할 수 없음 (*특히 재생가능에너지 거래”중개”의 경우 상위법에서 위임되지 않은 사항을 규정하는 것으로 평가될 가능성성이 상대적으로 높음)

4) 기업 재생가능에너지 구매제도의 유효성을 높이기 위한 보완 방향 (고려사항 3, 4, 6 관련)¹¹²⁾

■ 복잡한 계약 구조의 문제 → 표준계약 형태를 제공하는 것으로 보완

- 기업 PPA 계약의 복잡성은 기업의 신규 진입 유인을 떨어뜨릴 수 있으므로, 전담기관에서 표준계약 형태를 제공하여 계약 난이도를 낮춰주는 방식으로 보완이 가능할 것으로 보임
 - 단, 표준계약의 활용여부는 계약참여자의 자유의지에 의해 결정되며 강제가 아님
- 유ти리티 중개 PPA의 경우는 전담기관이 한국전력공사가 되고 상위 규제감독기관이 추가적으로 필요하며, 기업 PPA의 경우는 제3의 전담기관이 필요함
 - 한국전력공사의 요금제 내부로 편입될 경우 정보의 비대칭성 문제로 인해 정부나 국회 등의 기관에서 제도 운영이 제대로 관리감독 되지 않을 수 있음
 - 상위 규제감독기관의 역할을 수행할 제3의 주체가 필요

개도국 유ти리티 중개 PPA¹¹³⁾ 계약 시 고려요소를 벤치마킹하여 표준계약 설계 시 활용¹¹⁴⁾

- World Bank에서 해외 자본, 자기 자본 모두를 이용하여 건설 및 운용되는 기저가스발전기 사례를 바탕으로 작성한 PPA 계약 가이드라인으로, PPA 조항 작성 시 아래 요소 등을 고려할 것을 권고함

계약 고려요소 1: 에너지 및 용량 거래 관련 고려 요소

- ❶ 상업운전개시일(COD, Commercial Operation Date) 이전 발전사(Power Supplier)의 용량 준비 여부, 계약 에너지량 인도 준비 여부, 구매자의 급전 지시에 따를 수 있는지 여부 확인
- ❷ 상업운전개시일(COD, Commercial Operation Date) 이전 구매자(Purchaser)의 지불 능력 확인
- ❸ 지불방식 확인: 구매자의 가격 지불은 two-part tariff(용량에 대한 지불, 에너지에 대한 지불) 등 다양한 형태로 설계 될 수 있으나 다음과 같은 원칙을 기반으로 설계되어야 함
 - 잠재적 투자자로 하여금 현금 흐름(cash flow)를 파악할 수 있도록 투명하게
 - 발전사가 변동비와 고정비를 회수하고 충분한 수익을 남길 수 있도록
 - 발전사가 대출 원금 및 각종 이자를 납입하기에 부족함이 없도록 설계되어야 함
- ❹ 발전사의 제3자에 대한 전력 판매(Third Party Sales) 허용 여부 확인: 구매자가 대금을 지불할 수 없는 경우, 구매자의 신용도가 좋지 않아 대금 지불에 위험(risk)이 있는 경우 등을 고려하여, 발전사의 잉여 용량 및 에너지의 제3자에 대한 판매를 허용할지 여부를 결정해야 함
- ❺ 구매자의 혹은 기타 불가항력의 사유로 발전사가 발전을 하지 못한 경우에 대한 발전량 인정 여부 확인
- ❻ 불가항력의 사유가 아닌 발전사의 귀책에 의한 전력 인도 지연이나 계약량 미달 발전 시의 손해배상(Liquidated Damages) 관련 조항 포함 여부 확인: 인도 지연 시의 일당 벌금, 벌금의 상한, 구매자에 대한 PPA 종료 권한 부여 등 다양한 방식으로 계약 가능
- ❼ 발전기 성능시험 관련 조항 확인
- ❽ 설비 건설, 설비 유지 등에 필요한 전력 비용 조달 주체 확인

계약 고려요소 2: 각 참여 주체의 의무 발생 선행조건

- ❶ 영수증, 부지에 대한 임차권, 환율 및 연료 접근성에 대한 정부 보장, 구매자의 지불 능력에 대한 정부 보장, 건설 계약 등의 발전사의 의무 발생 조건 및 규제기관의 승인서, 계약 주요 요소들에 대한 발전사 측 정부 승인서 등 양자간 의무 발생 선행조건 확인

계약 고려요소 3: 계약 기간 및 계약 종료 관련 고려 요소

- ① 계약의 효력 발효 및 종료 시점, 불가항력의 사유 발생 시의 기간 연장 등의 조항 포함 여부 확인
- ② 구매자의 해산, 구매자의 지불 의무 미이행, 구매자의 PPA 기타 의무 미이행 등 계약의 소멸 조건 확인
- ③ 발전사의 계약 포기, 발전사의 특정일까지의 상업 운전 개시 실패, 발전사의 의무 미이행 등 계약의 소멸 조건 확인
- ④ 감가상각을 고려한 현금 흐름, 건설기간 동안 구매자 측에서 발전사에 이미 제공한 자본, 발전사의 부채, 송전비용 등 다양한 요소를 고려한 인수가격 계산 방식 확인

계약 고려요소 4: 각 참여 주체의 성실 의무 관련 고려 요소

- ① 발전사는 설비 투자를 위해 합리적인 방식의 자금 조달 방법을 채택해야 하고, 보다 더 나은 연료공급계약, 각종 정부 승인을 위해 충분한 노력을 해야하며, 구매자의 급전 지시 또한 성실히 이행해야 함에 대한 명시 확인
- ② 구매자는 발전사 측에 제대로 된 연계선로 및 송전선로를 제공해야 하고, 발전사 측이 정부 승인을 구하는 일 또는 자금 조달을 위해 각종 서류를 마련하는 일에도 협조적이어야 함이 명시되었는지 확인

계약 고려요소 5: 발전소의 실제 운영 시 고려 요소

- ① 예방정비계획 수립 관련 조항 확인: 발전사의 예방정비계획이 정기적으로 수립될 수 있도록, 계획의 수립 기간, 제출 및 공지 기간, 계획 이행 전 구두 공지 의무 등이 조항에 포함 되었는지의 여부
- ② 발전소 운영 및 급전 지시 관련 조항 확인: 인원 고용 계획, 구매자의 급전 지시 권한 인정 여부, 급전 지시 절차, 발전사의 급전 지시 이행 과정의 발생 비용 처리 방식, 발전 설비의 특성을 고려한 리드 타임(lead time) 설정 여부
- ③ 비상시 대처 방안 관련 조항 확인: 계약 주체별 비상 대책 수립 여부, 지역의 정전 등 비상 상황 발생 시 구매자의 지시 인정 여부
- ④ 운영 로그(log) 및 각종 행정에 대한 기록 관련 조항 확인
- ⑤ 계통연계, 미터링 기준, 시험 수행 관련 조항 확인

계약 고려요소 6: 대금 지불 관련 고려 요소

- ① 청구 관련 조항 확인: 구매자의 월간 대금 지불 기한, 발전사의 구매자에 대한 이용가능용량/판매된 에너지량/각종 변동 비용의 월간 고지 의무, 환율 고시 시점 등의 조항 포함 여부, 대금의 지불 방식 확인
- ② 대금 지불에 대한 안정성 확보를 위한 은행의 개입 관련 조항 확인

계약 고려요소 7: 법적 책임 및 배상 관련 고려 요소

계약 고려요소 8: 각종 불가항력의 사유(Force Majeure)에 관한 조항

- ① 불가항력 사유의 카테고리 확인: 자연재해 등의 사유, 국내의 정치적 사유, 해외의 정치적 사유 등의 구분
- ② 계약 상대자에 대한 불가항력 사유 고지 의무 부여 확인
- ③ 불가항력 사유로 인한 계약 이행 실패에 대해 계약 당사자들이 책임을 지지 않음에 대한 명시
- ④ 불가항력의 사유로 설비의 건설 또는 운영이 장기간 지연될 경우의 계약 종료 및 구매자의 설비 인수에 대한 조항 확인

계약 고려요소 10: 세금 관련 조항

- ① 구매자 측의 세금 문제 해결을 위한 각종 행정 절차 협조 조항 확인

계약 고려요소 11: 분쟁 해결 조항

- ① 분쟁 발생 시의 중재자 수, 이용 가능 법령, 분쟁 해결 장소, 분쟁 해결의 언어 등에 대한 조항 확인

■ 약한 가격 프리미엄 보완방안→정부지원을 통한 가격 외적 프리미엄 추가 제공

- 경영상의 측면에서 재생가능에너지 구매제도 활용의 주축이 될 여러 기업소비자들이 단순히 기업 이미지 제고나 다소 추상적인 편익을 명목으로 더 높은 가격으로 전력을 구매하는 의사결정을 하기 쉽지 않음
 - 특히, 재생가능에너지 미구매에 따른 규제 리스크에 노출되지 않은 민간기업들의 경영진이 선의에 의해 재생가능에너지를 구매하는 것은 이론상 차액 상당액에 대해서 형사법상 배임죄¹¹⁵⁾의 죄책이나 상법상 손해배상책임을 부담할 우려도 존재¹¹⁶⁾
 - 특히 미래 가격의 변동성 헛징 등 유동적인 변수가 개입되는 경우, 현 시점에서 일부 가격 프리미엄을 미리 부담하는 계약이 회사의 이익에 가장 부합하는 방향인지 여부에 대하여 법리적인 논쟁의 여지가 있을 수 있으며, 경영자의 소극적인 제도 활용으로 이어질 수 있음¹¹⁷⁾
- 재생가능에너지를 적극적으로 조달하려는 전력소비기업에게 다양한 형태의 성문화된 (경영판단의 근거로 삼기에 충분한) 가격 외적 프리미엄을 제공하는 방법들이 활용될 수 있음
 - 온실가스 감축기여분 인정 : 현행법¹¹⁸⁾에서는 할당대상업체가 “국제적 기준에 부합하는 방식으로 외부사업에서 발생한 온실가스 감축량”을 보유하거나 취득한 경우에는 그 전부 또는 일부를 배출권으로 전환하여 줄 것을 주무관청에 신청할 수 있다고 규정하고 있으나, 현재 활발하게 활용되지는 않고 있는 제도로 보이는바, 이를 활용하는 방안임.
 - ① 해당 법 상으로는 “국제적 기준에 부합하는 방식으로 외부사업에서~”의 의미에 대하여는 명시적 규정이 없음
 - ② 신재생에너지법 등에서 배출권거래법을 참조하며 일정 규모/기준/절차를 갖춘 재생가능에너지 전력구매에 대하여 인증서를 교부하여 이를 배출권 상쇄로서 전환요청 할 수 있도록 직접 규정할 수 있음
 - ③ 유관기관에서 위와 같은 재생가능에너지 사용은 위 “국제적 기준에 부합하는 방식으로 외부사업”에 해당한다는 유권해석을 발급해 줌으로써 충분히 원만하게 진행 가능한 방안으로 사료됨.
 - ④ 추가적인 적극 세수 투입 없이도 기업에게 재무적인 인센티브 제공이 가능하고, 특히 할당대상업체의 경우 배출권거래법상 배출권 할당의 한정성 때문에 현재까지도 할당처분에 대하여 소송 등으로 크게 다투어지고 있는바, 이러한 점이 기업 입장에서 큰 인센티브가 될 수 있다고 보임
 - 관련 규제 완화 및 간접 지원 : 일정 규모 이상의 재생가능에너지 조달 시, 업종 별로 일부 규제를 완화해 주는 방안을 고려할 수 있음.
 - 면세 혜택 지원 : 해외 사례 참조하여 일부 면세혜택 부여. 예컨대 재생가능에너지를 이용한 전력구입의 경우 부가가치세율을 낮추어 주는 방안이나 법인세에 대한 일부 혜택 등을 고려할 수 있음.
 - 설비투자 등에 대한 매수청구권 부여 : 재생가능에너지 생산 및 공급을 위한 PPA 체결의 기반으로서, 특히 물리적 PPA 등에 있어 설비 투자 등이 신규로 이루어지는 경우 장기 계약 종료 후 해당 설비 투자를 지방자치단체 등이 일부 또는 전부 매수해 줄 수 있도록 하는 청구권을 부여하는 방안도 가능, 이 경우 발전사업자 입장에서도 감가상각 이후 투자비용을 회수할 수 있으므로 이러한 요소를 가격에 반영하여 상승요소를 억제할 수 있다고 사료됨.
 - 금융지원 : 신규 재생가능에너지 프로젝트와 연계하여 재생가능에너지를 조달하려는 전력소비기업에게 정부 금융기관의 보증을 통한 자본조달비용 할인 등의 혜택을 부여할 수 있음
 - 재생가능 에너지 활용에 대한 국가 및 공급/소비자의 선언적 의무규정 : 전기사업법 및 신재생에너지법 등에 에너지 활용에 대한 국가/공급자/소비자의 의무를 명시적으로 규정하는 방안을 고려할 수 있음. 별 치이나 제재는 없게 하되, 일정 규모 이상의 대기업에게 재생가능에너지 활용에 대한 계획 등을 일정 주기로 제출하도록 권고하는 규정을 삽입하는 방안 등도 고려 가능함.

참고사례 1¹¹⁹⁾ : Glenn P. Jenkins et al.에서 다루어진 인도 Sendara Pradesh 州의 SPSEB(Sendara Pradesh State Electricity Board)와 Sendara Pradesh Power Partners Private Limited(SPPL)간의 계약¹²⁰⁾(인도정부가 제공한 가격외적 프리미엄)

- 배경 1 : 90년대 갑작스러운 전력 수요 증가를 마주한 인도 정부는 1992年 India's Electricity Act of 1910를 통해 민간 자본 및 해외 자본의 전력산업 투자를 허용하였으며, 이어서 1993年 인센티브 법안(incentive package)을 마련하여 새롭게 건설되는 발전소에 대한 5년간 면세(tax holiday) 및 해외 자본 투자에 대한 16% 고정 이익 회수(16% guaranteed return)를 보장함
- 배경 2 : 산업, 농업 분야에서의 갑작스러운 전력 수요 증가를 해결하기 위해 Sendara Pradesh 州는 법안에 따라 해외 자본 유치를 통해 발전설비 건설을 촉진시키고자 했으며, 이에 따라 해외 자본인 Industrial Power Supply Private Limited 社와 Edison-Madison Electric Company Private Limited 社의 투자 합작 발전사인 SPPL(Sendara Pradesh Power Partners Private Limited)과 Sendara Pradesh 州의 전력공사(SPSEB, Sendara Pradesh State Electricity Board) 사이의 PPA가 맺어짐
- 배경 3 : 전체 18개월의 건설 기간을 거쳐, 140MW 용량의 Naphtha-based open/cogeneration/combined-cycle 발전소가 건설되었으며, 발전소의 운영 연한은 21년으로, PPA의 계약 연한은 17년으로 설정됨
- PPA 구조 : 전체 PPA는 크게 ① 고정비 산정 부분(fixed charge payment), ② 변동비 산정 부분(variable charge payment), ③ 인센티브 부분(incentive payment), ④ 계약 만료 후의 설비 매각 비용(transfer price)으로 구성됨

- PPA 中 ① 고정비 산정 부분 1 :

발전사는 PPA상의 고정비 산정 부분을 통해 투자비 및 자본 투자에 따른 이익(ROE, Return on Equity, 자기자본이익률)을 확보하게 되며, 고정비는 다음의 항목으로 구성됨

- ① 부채에 대한 이자(Interest on Debt) : 초기 투자에서 발생한 각종 채무에 대한 이자
- ② 감가상각 대상 투자비의 회수(Decreciation payment) : 전체 설비 중 계약 종료 후 감가상각으로 가치 평가가 이루어지지 않을 수 있는 설비에 대한 사전 회수 목적의 항목

(Depreciation Payment Per Period)

$$= \frac{(Investment Cost) \times (1-Residual Value Ratio)}{(Number of Depreciation Periods)}$$

* Residual Value Ratio(RVR) : 전체 설비 중 감가상각이 이루어지지 않는 설비의 비율

* 자기자본이익률(ROE, Return on Equity) : 인도의 경우 배경 1에서 언급한 바와 같이 외국 자본의 투자에 대해 16%의 고정 이익 회수를 보장하는데, 이때의 자기자본이익률은 물가상승률을 고려하여 연단위로 보정됨

* 운전자본에 대한 이자(Interest on Working Capital) : 운전자본의 요소 중 각종 부채에 대한 이자

* 운영, 경영 비용 및 보험 지출(Operation and Management Costs, Insurance Expenses)

* 수입에 대한 세금 : 규정에 따라 5년간 면세가 이루어짐

- PPA 中 ① 고정비 산정 부분 2: 고정비는 부하율을 기반으로 조정될 수 있음

$$(Adjusted\ Fixed\ Charge) = (Fixed\ Charge) \times \frac{CPLF}{NPLF}$$

$$CPLF = \frac{(actual\ energy\ delivered)+(deemed\ generation)}{capacity \times hours\ of\ period}$$

* Calculated Plant Load Factor(CPLF): 발전소 이용률

* Nominal Plant Load Factor(NPLF): CPLF의 평균이지만 인도의 경우 정부에 의해 0.6849로 행정적으로 정해짐

* Deemed Generation: 불가항력의 사유에 의해 발전되지 않았으나 발전한 것으로 간주되는 전력량

- PPA 中 ② 변동비 산정 부분: 발전기의 변동비는 연료의 가격, 발전기의 열소비율을 고려하여 산정됨

- PPA 中 ③ 인센티브 부분: 이용율을 기준으로 발전사에 대한 인센티브를 책정하여 社 측의 효율적 발전 노력을 촉구

$$(Incentive\ Payment) = (Equity) \times (incentive\ point) \times (CPLF - NPLF) \times 100 \times \left(\frac{n}{365} \right)$$

if CPLF > NPLF = 0.6849

* Equity: 발전사 측이 투입한 자기자본

* Incentive Point: 계약상 정해지며, 본 계약에서는 0.007로 지정

- 주체별 편의 분석 1 : 인도의 수직통합된 전력산업구조에서 SPSEB는 급증한 수요에 맞추어 발전 설비를 빠르게 늘려나갈 수 있으나, 자기자본이익율이 고정된 계약 특성상 전기 요금의 상승을 막을 수 없음

- 주체별 편의 분석 2 : 발전사(SPPL)는 1993年 마련된 인센티브 법안에 따라 면세 혜택을 누리고 계약에 따라 안정적이고 예측 가능한 자본이익을 거둘 수 있음

참고사례 2 : 태국 소규모발전사업자(SPP, renewable energy Small Power Producer)와 EGAT(Electricity Generation Authority of Thailand)간의 계약¹²¹⁾ (태국정부가 제공한 가격외적 프리미엄)

- 개괄: 태국 내 수직통합구조 전력산업 관할 기관인 EGAT(Electricity Generation Authority of Thailand)는 전체 전력 공급량의 4%를 차지하는 소규모발전사업자와의 PPA 체결 과정에서 각종 혜택을 제공하여, 발전설비의 건설을 촉진함

- EGAT 제공 혜택 : EGAT는 PPA를 통해 소규모발전사업자들 (최대90MW 규모, 보통의 경우 60MW 이하)의 전력을 수매함에 있어 ① 8년간의 소득세 지불 면제, ② 설비에 대한 수입세 지불 면제 혜택을 제공하였으며, 특히 재생가능에너지원을 이용하는 소규모발전사업자에 대해서는 ③ 경매를 통해 낙찰된 가격으로 보조금을 배분함

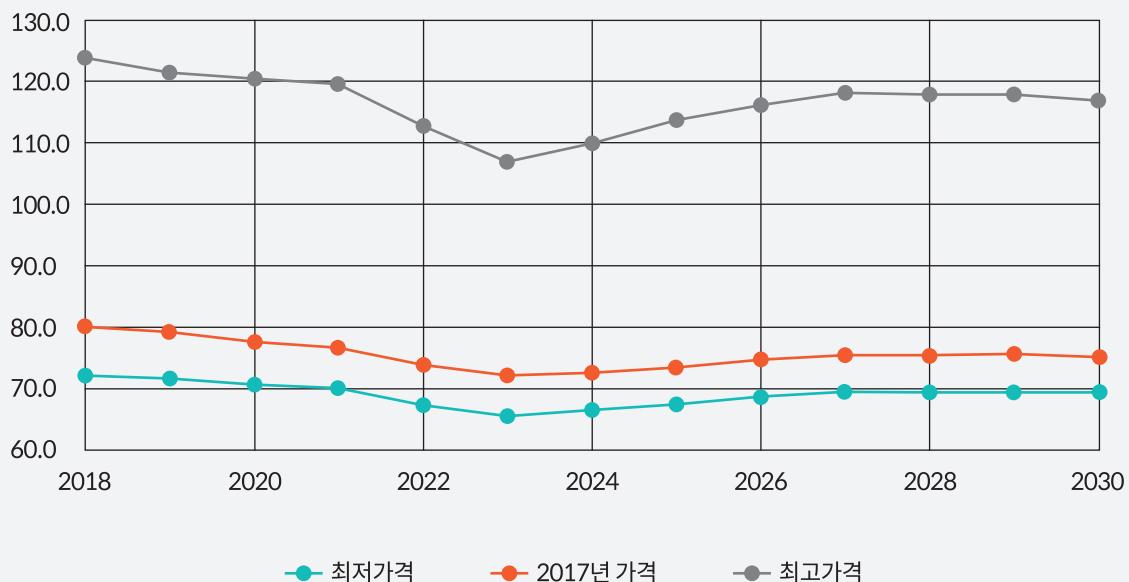
- 경매를 이용한 보조금 배분 : 정부는 지원할 보조금의 총액을 근거로 경매를 통해 낙찰 보조금 단가를 결정하고 재생가능에너지원 소규모발전사업자들은 낙찰된 단가에 따라 5년간의 보조금 지원을 받으나, 전력 공급량이 수요량을 웃도는 경우 정부는 지원을 유예할 수 있음

- 경매 이용 보조금 배분 효과: 정부는 2004년 기준 보조금의 상한을 36baht/kWh로 책정하였으나 2004년 기준 경매를 통해 결정된 보조금 단가의 평균은 이의 70% 수준인 25baht/kWh이며, 이와 같은 보조금 단가의 자발적 하락은 제한된 보조금을 이용해 더 많은 재생가능에너지원 소규모발전사업자들을 지원할 수 있다는 점에서 장점을 지님

■ 장기 고정 계약가격과 현물시장 가격 간의 초과오차 리스크 헛지 수단 부재 → 양방향 정부보조 차액정산 크레딧 제도제공으로 신규진입유인 확대

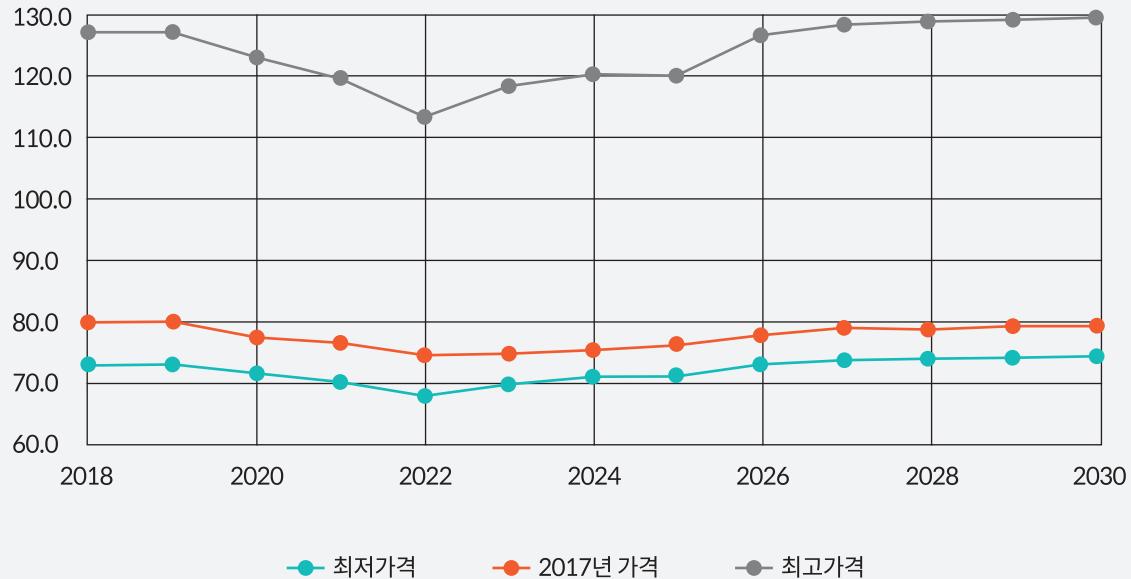
- 전력소비기업과 재생가능에너지 사업자 간 계약 시장이 신규 활성화되기 위해서는 계약체결 시 두 주체가 감당해야 할 장기 고정 계약가격과 현물시장 가격 간의 초과오차 리스크를 줄여주는 방향의 정책지원이 필요함
 - 제도가 성공적으로 안착되고 다수의 계약사례가 등장하며 수렴된 계약가격이 존재하게 될 때까지 한시적 운영을 전제로 하여야 함
 - 우리나라 전력산업 환경에서 전력소비기업과 재생가능에너지 사업자 모두 큰 가격변동 리스크에 노출되어 있으므로 두 주체의 리스크를 모두 헛지해 줄 수 있는 방안이 필요한 상황
 - 우리나라는 국제 천연가스 가격 변동과 더불어 환경규제 정책에 의한 전원구성 변화에 의해서 향후 전력가격이 큰 폭으로 변화할 가능성이 있음
- ❶ 2017년 수립된 제8차 전력수급기본계획의 2030년까지 전원구성계획을 기반으로 시장 시뮬레이션을 돌려보면¹²²⁾ 첨두발전 연료인 천연가스 가격의 변동에 따라¹²³⁾ 다음과 같은 연 평균 SMP 변동 범위가 추정됨 (<그림 5-1>(a)) - [2019년 이후 최대 121.3원/kWh / 최소 65.4원/kWh]
 - ❷ 2017년 수립된 제8차 전력수급기본계획의 2030년까지 전원구성계획에 최근 충청남도를 중심으로 논의되는 노후석탄화력발전소의 25년 기준 조기폐쇄 정책¹²⁴⁾기반으로 시장 시뮬레이션을 돌려보면 첨두발전 연료인 천연가스 가격의 변동에 따라 다음과 같은 연 평균 SMP 변동 범위가 추정됨 (<그림 5-1>(b)) [2019년 이후 최대 129.4원/kWh / 최소 68.0원/kWh]

<그림 5-1 (a)> 제8차 전력수급기본계획에 따른 전원구성 시, 국제 LNG 연료가격에 따른 연 평균 SMP 변동 추이 예상



출처 : 김승완 교수 연구팀

<그림 5-1 (b)> 제8차 전력수급기본계획에 따른 전원구성에 노후석탄의 25년 기준 조기폐쇄 정책 적용 시,
국제 LNG 연료가격에 따른 연 평균 SMP 변동 추이 예상



출처 : 김승완 교수 연구팀

- 해외의 저탄소발전원에 대한 정부보조 차액정산 계약을 벤치마킹/개량하여 지원제도 설계 가능 (양방향 정부보조 차액정산 크레딧 제도)

<그림 5-2> 양방향 정부보조 차액정산 크레딧 제도 개념도

시간대별 도매시장가격

[현물가격의 기준가격 상방초과 시]
- 발전사 손해 → 음의 크레딧
- 소비자 이익 → 양의 크레딧

기준가격

[현물가격의 기준가격 하방초과 시]
- 발전사 이익 → 양의 크레딧
- 소비자 손해 → 음의 크레딧

출처 : 김승완 교수 연구팀

- 두 주체 간 협의에 의한 장기 고정계약가격을 기준가격으로 활용하고, 정산은 현물가격에 준해서 진행
- 현물가격이 기준가격을 상방/하방으로 초과할 경우 재생가능에너지 사업자는 손해/이익, 전력소비기업은 이익/손해를 봄
- 실제 오가는 거래대금은 기준가격을 기준으로 계산하되 초과이익 및 손해분에 대해서는 양/음의 크레딧으로 전담기관의 전산 상에 저장(거래당사자 현금흐름 안정화)

- 특정 주기 별(분기, 반기, 혹은 연 단위) 누적 크레딧 청산

- ① 음의 크레딧은 정부지원을 통해 X% 차감 (100% 차감 시 전력소비기업은 손해 없음, 0% 차감 시 전력소비기업은 현물시장에서 거래하는 것과 같음) / 양의 크레딧은 상한을 두어 과도한 초과이익 방지

- 제안하는 방식을 이용하면 실제월별 거래대금은 고정된 기준가격으로 결정되기 때문에 현금흐름을 안정화하면서, 현물가격과 기준가격의 오차로 인한 리스크를 정부가 보조하여 감소시킬 수 있음

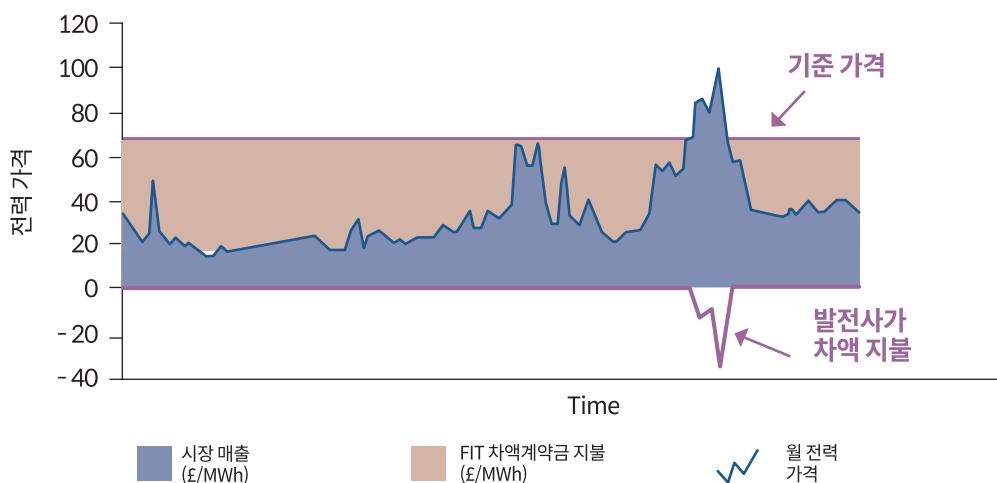
- 정부 재원으로 양측 당사자 모두에게 초과오차리스크를 감소시켜 신규계약체결 유인을 확대할 수 있음 (이는 한전이 제공하는 유ти리티 중개 PPA에도 응용될 수 있음)

- ② **재원마련방안** : 전기사업법에 따르면 전력산업기반기금의 사용처로 재생가능에너지 발전사업자에 대한 지원사업은 기재되어 있으나, 재생가능에너지 전기사용자 또는 공급자 자체에 대하여는 명시적으로 기재되어 있지 않음. 따라서 위 전력산업기반기금을 이용하기 위하여는 원칙적으로는 사용처에 대한 개정이 이루어지는 것이 체계상 적정하다고 보임. 다만, 법령 전면 개정이 어렵다고 평가되는 경우에는 하위 대통령령(전기사업법 제49조 제11호에 따른 “그 밖에 대통령령으로 정하는 전력산업과 관련한 중요 사업”)을 개정하여 삽입하는 방안도 상정할 수는 있음.
- ③ 참고로 일본의 경우 재생가능에너지 지원을 위한 별도의 에너지 회계를 운영하고 있으며, 미국 역시 에너지 주권에 따라 연방정부 차원에서 재생가능에너지에 대한 인센티브 지급을 적극 추진하고 있음.

참고사례 : 영국 전력시장의 차액정산계약(CfD, Contract for Difference)을 통한 재생가능에너지 수입변동 리스크 헛지 (단방향 정부보조 차액정산 제도)

- **영국 전력시장의 EMR 정책** : 2010년, 영국 에너지기후변화부(DECC, Department of Energy & Climate Change)¹²⁵ 는 탈탄소화를 목표로 한 EMR(Electricity Market Reform, 전력시장 개혁방안)을 발표함

<그림 5-3> 영국 EMR 정책의 CfD 계약 개념도¹²⁶



출처 : Department of Energy & Climate Change, UK, 2011.

- CfD 개괄 : CfD는 EMR의 핵심 구현 방안으로, 저탄소발전사업자와 영국 LCCC社(Low Carbon Contracts Company)가 CfD Allocation에서 형성된 기준 가격(strike price)을 전력시장에서의 낙찰가를 교환하는 장기 계약 (초과이윤 발생 시 발전사업자는 이윤반납)

- (계약참여주체:LCCC社(Low Carbon Contracts Company), 저탄소발전사업자, National Grid社, EMR Settlement社, OFGEM)

- ① LCCC社는 영국 정부 BEIS(과거 DECC) 소유 회사로 CfD 계약을 주관하며, 이를 위해 ①전력시장가격의 예측 ②발전사부담금(SOL, Supplier Obligation Levy) 관리를 수행함
- ② 영국의 전력계통운영자¹²⁷⁾인 National Grid社는 CfD 할당(CfD Allocation Process)를 관장
- ③ EMR Settlement社는 영국 BEIS(과거 DECC) 소유 회사로 LCCC社를 대리하여 CfD 계약의 정산을 수행함¹²⁸⁾
- ④ OFGEM(Office of Gas and Electricity Markets)는 모든 절차를 감독함

- 발전사 부담금(SOL, Supplier Obligation Levy): LCCC社는 SOL을 통해 차액정산의 자금을 마련함

- ① 2015년 이래 영국 전력시장에 등록된 모든 발전사업자는 매 분기 전 LCCC社가 예측하고 공지하는 SOL을 지불해야 하는데, 이때의 SOL은 크게 Interim Levy Rate(ILR)과 Total Reserve Amount(TRA)로 구성됨
- ② Interim Levy Rate(ILR)은 LCCC社가 예측한 다음 분기 CfD 지출비용을 전체 등록 발전기의 다음 분기 발전량으로 나누어 계산하여 £/MWh 형태로 고지됨

$$ILR = \frac{EOC - EOI}{EOS}$$

*ILR: Interim Levy Rate

*EOC: Estimated quarterly Obligation period payment Cost

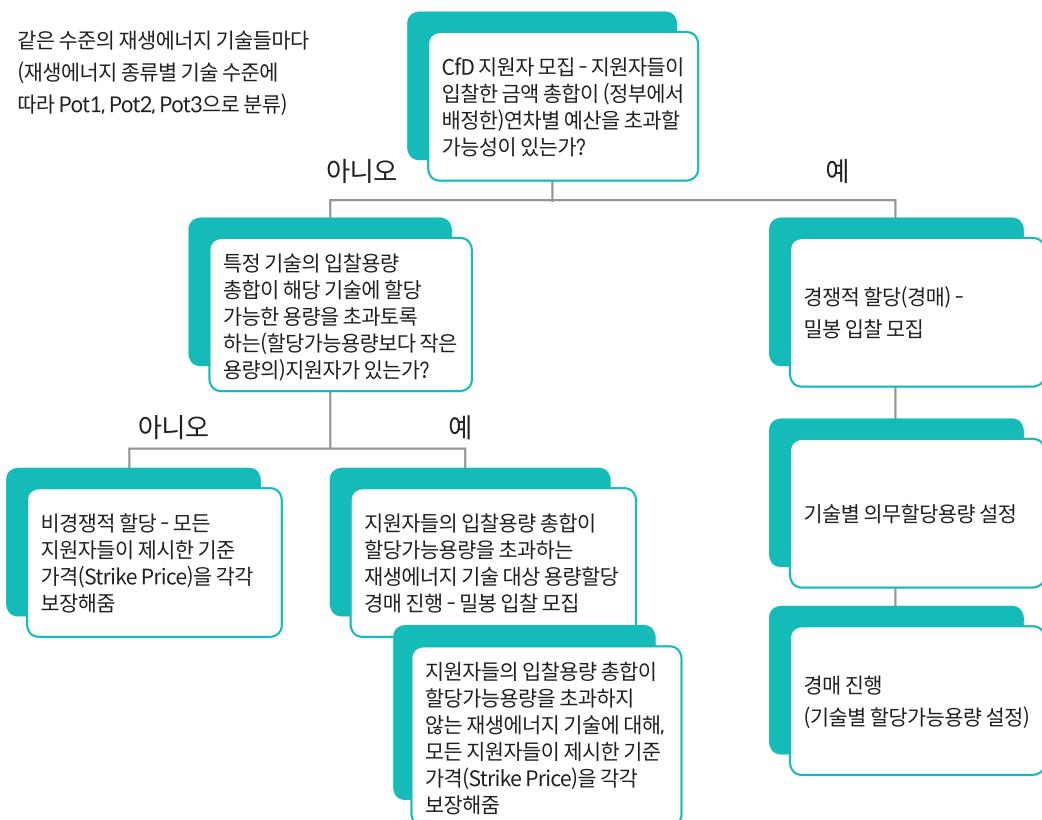
*EOI: Estimated quarterly Obligation period payment Income

*EOS: Estimated quarterly Obligation period electricity supply

- ③ Total Reserve Amount(TRA): 실제 LCCC社의 CfD로 인한 지출이 95% 신뢰구간을 벗어나는 경우를 대비한 예비자금으로, 정산 주체인 EMR Settlement社에 의해 계산됨

- CfD 할당: 차액정산의 기준 가격은 National Grid社가 주관하는 CfD 할당 과정(CfD Allocation Process)을 통해 결정됨

- ① 입찰에 참여하는 저탄소발전사업자는 기술 수준에 따라 세 가지 그룹¹²⁹⁾으로 나뉨
- ② BEIS는 각 그룹별로 투자될 CfD 자금을 계산하고, 이를 National Grid社에 고지
- ③ National Grid社는 그룹별로 차액정산을 희망하고 자격을 갖춘 발전사를 모집하며, 이들에게 배분할 CfD 자금이 그룹별로 충분한지 판단
- ④ 자금이 충분한 경우 정부에서 제시한 행정적 기준 가격(Administrative Strike Price)를 기준으로 차액거래가 성립되며, 자금이 충분하지 않은 경우 그룹별 경매를 통해 기준 가격(Strike Price)이 결정됨¹³⁰⁾

<그림 5-4> 영국 EMR 정책의 CfD 계약 진행 절차¹³¹⁾

출처 : Department of Energy & Climate Change, UK, 2014.

- 경매 할당 : National Grid 社가 모집한 그룹별 차액정산을 희망하고 자격을 갖춘 발전사들의 입찰 총액이 BEIS가 그룹별로 할당한 예산을 넘어서는 경우, 경매를 통해 CfD 기준 가격(Strike Price)을 산정함

- ① 경매는 밀봉 입찰(sealed-bid)의 형태로 이루어지므로 각 발전사는 경쟁자간의 입찰 정보를 알 수 없고 단지 National Grid 社만이 입찰 정보를 지님
- ② 국가정책에 따라 그룹 내 특정 발전원에 대한 최소 용량 할당이 이루어질 수 있으며(Assessing Minima), 만약 특정 발전원의 입찰 용량 총합이 할당된 용량을 채우지 못할 경우 잉여량은 경쟁 할당 과정에서 다른 발전원에 배분됨
- ③ National Grid 社는 입찰된 기준 가격(strike price)을 오름차순으로 정렬한 후, 전체 예산을 벗어나지 않는 수준에서 낙찰 기준 가격을 결정함
- ④ 낙찰자들은 경매에서 청산된 기준 가격(strike price)을 바탕(pay-as-clear)으로 CfD 계약에 참여하게 됨

6. 결론

- 글로벌 기업들의 100% 재생가능에너지 사용 선언에 따라 수출 중심 국내기업들의 경쟁력 제고를 위해 국내에도 기업의 재생가능에너지 조달을 지원하는 제도신설 논의 필요
- 기업의 재생가능에너지 조달 방식에는 인증서 구매, 자가발전소비, 녹색요금제도, 기업 PPA 등의 다양한 방식이 존재하지만, 본 연구에서는 유ти리티 중개 PPA와 기업 PPA가 신규 재생가능에너지 증가에 유효하게 기여하면서 전력소비기업 입장에서 여러 편익을 줄일 수 있는 방식이라고 판단하였음
- 유ти리티 중개 PPA와 기업 PPA는 한국전력공사의 중개자로서 참여여부에만 차이가 있을 뿐 본질적으로 동일한 직접 전력구매계약 제도에 해당
- 강제 풀 방식을 이용하고 있는 우리나라 전력시장의 현행체계에서는 자연스럽게 해당 방식들을 도입할 수 없으며, 별도의 제도 신설이 필요한 상황
- 신설 제도의 유효성을 위해 ① 기존 체계와의 정합성, ② 재생가능에너지 신규 연계 기여, ③ 복잡한 계약구조의 단순화, ④ 기존 제도 대비 약한 가격프리미엄 보완방안, ⑤ 장기 고정가격을 통한 가격변동 리스크 헛지, ⑥ 장기 고정 계약가격과 현물시장 가격 간의 초과오차 리스크 헛지 수단 확보의 요소들을 고려해야 함
- 본 연구에서는 유ти리티 중개 PPA와 기업 PPA 제도를 도입하기 위한 구체적인 법률적 구현방안을 제시하였으며, 제도의 정착을 돋고 유효성을 높이기 위해 필요한 보완방향에 대해서도 구체적인 안을 서술하였음

각주

- 1) 국가지표체계, <http://www.index.go.kr/unify/idx-info.do?idxCd=4100>
- 2) World Economic Forum <Global Risk Report> p, 15 재인용
- 3) <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2019>
- 4) <https://www.zurichna.com/en/knowledge/articles/2017/10/weather-related-supply-chain-risks-shouldnt-beignored>
- 5) 이 중 약 73%는 석유 수입에, 11.5%는 석탄, 15%는 천연가스, 0.72%는 우라늄 수입임
- 6) 서울대학교 홍종호 교수
- 7) Mark Jacobson et al, <100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World>
- 8) 한국에너지기술연구원, <신재생에너지백서 2018>
- 9) p.132, Mark Jacobson et al.
- 10) 전부, Jacobson et al.
- 11) IRENA. 2018. Corporate Sourcing of Renewables. https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/May/IRENA_Corporate_sourcing_2018.pdf
- 12) RE100, Capgemini Invent. 2018. Making Business Sense : How RE100 companies have an edge on their peers.
- 13) 본 연구에서는 기존의 온실가스 배출량이 많은 발전원들을 포함하는 신재생에너지라는 용어 대신 재생가능에너지라는 용어를 사용하여 태양광, 풍력 등 실제 온실가스 감축에 기여할 수 있는 전원들을 지칭함을 강조하고자 함
- 14) 장내거래를 원칙으로 하는 시장을 지칭하는 용어로 이해할 수 있으며, 이와 관련한 구체적인 설명은 4장에서 서술하였음
- 15) 각 제도에 대한 용어는 연구 기관이나 연구자마다 다르며, 특히 국내의 경우 재생가능에너지 구매 제도에 대한 연구가 초기 단계인 이유로 해외에서 먼저 도입된 제도에 대한 합의된 번역어가 존재하지 않음. Green Tariff의 경우 ‘녹색요금제’로 번역하는 경우가 많음에도 불구하고 본 연구에서는 ‘유틸리티 중개 PPA’로 번역하였는데, 그 이유는 ‘녹색요금제’로 부를 경우 Green Pricing과의 혼선이 생길 수 있고, 해당 제도의 개념을 가장 잘 설명하는 용어를 쓰는게 적합하기 때문임. 자세한 사항은 3장의 각 제도별 설명 참조.
- 16) Lori A.Bird et al., “Renewable Energy Price-Stability Benefits in Utility Green Power Programs”, NREL, 2008
- 17) Andrei Illas, “Renewable Power Generation Costs in 2017”, IRENA, 2018.
- 18) IRENA(UAE, International Renewable Energy Agency, 국제재생에너지기구)
- 19) EIA(U.S. Energy Information Administration, 미국 에너지 정보청)
- 20) IRENA, Corporate Sourcing of Renewables: Market and Industry Trends, 2018
- 21) 기업 2410곳의 전력 사용 데이터는 2017년 기준, 3개의 채널(CDP's climate change programme, RE100's annual reporting IRENA's corporate survey)을 통해 얻은 것이며, 2410 곳의 기업 중 98% 이상의 기업이 250명 이상의 사원이 재직중이며, 연간 매출이 200백만\$ 이상임.
- 22) 보급률 = 재생가능에너지 소비량 ÷ 전력소비량 X 100
- 23) RE100 홈페이지 - <http://there100.org/companies>
- 24) Constant Alarcon, APPROACHING A TIPPING POINT: how corporate users are redefining global electricity markets, RE100, 2018
- 25) Constant Alarcon, APPROACHING A TIPPING POINT: how corporate users are redefining global electricity markets, RE100 Progress and Insights Report, 2018

- 26)** 본 보고서에서는 기업가치라는 용어를 기업의 회계적인 자산가치에 더해 소비자 평판이나 브랜드 가치 등 비계량적 요소도 모두 포함하는 광의의 개념으로 사용하였음
- 27)** 에너지이용합리화법 제31조 제1항에 따라 연료-열 및 전력의 연간 사용량의 합계가 2,000 toe 이상인 자로 정의되며, 이때 1toe(석유환산톤)는 한달에 310kWh를 쓰는 가구가 1년 2개월동안 쓸 수 있는 전력량을 의미함
- 28)** 이외의 신고업체 분야로는 건물(1,245개), 수송(449개), 발전(38개)이 있음
- 29)** 한국전력, 2017년 한국전력통계(제 87호), 2018
- 30)** 한국에너지공단, 2017년도 에너지사용량통계, 2018
- 31)** 재생가능에너지 생산량 중 외부에 판매한 양을 제외한 자가 전력 소비량
- 32)** 전력거래소 – RE100 이행을 위한 제도도입 방안('18)
- 33)** 김기식, ‘에너지 정책의 대전환이 필요하다’ 토론회 자료집, 2017
- 34)** 이근대, ‘발전원별 균등화 발전원가 산정에 관한 연구(최종보고서)’, 한국전력거래소, 2018
- 35)** <http://www.ekn.kr/news/article.html?no=240302>
- 36)** 한국전력의 “제85호(2015년)한국전력통계”에 제시된 2015년 발전원별 발전량(수력: 4,427,049MWh, 석탄: 207,333,695MWh, 석유: 8,822,006MWh, 가스: 46,788,503MWh, 대체: 624,515MWh, 원자력: 164,762,416MWh)에 대하여 발전원별로 3차 에너지 기본계획상 온실가스 배출계수(석탄: 0.8229 tCO2e/MWh, 천연가스: 0.3487 tCO2e/MWh, 석유: 0.4191 tCO2e/MWh)를 바탕으로 가중평균하여 계산
- 37)** 한국전력의 “제85호(2015년)한국전력통계”에 제시된 발전원 중 무연탄, 유연탄은 석탄으로, LNG, 복합화력, 집단, 내연력은 가스로, 중유는 석유로 분류함
- 38)** IRENA, “Renewable Capacity Statistics 2018”(ISBN 978-92-9260-057-0), IRENA, 2018
- 39)** IRENA, “Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2018”(ISBN 978-92-9260-062-4), IRENA, 2018
- 40)** 현대경제연구원, <혁신성장을 위한 에너지전환의 역할>(2018)>
- 41)** IRENA, “Renewable Capacity Statistics 2018”(ISBN 978-92-9260-057-0), IRENA, 2018.
- 42)** IRENA, “Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2018”(ISBN 978-92-9260-062-4), IRENA, 2018.
- 43)** CDP, “RE100 Progress and Insights Annual Report, Moving to Truly Global Impact : Influencing renewable electricity markets”, CDP, 2018.
- 44)** CDP, “RE100 Progress and Insights Annual Report, Moving to Truly Global Impact : Influencing renewable electricity markets”, CDP, 2018.
- 45)** “<http://www.industrynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=26913>”
- 46)** “<http://www.etoday.co.kr/news/section/newsview.php?idxno=1588549>”
- 47)** “[http://mba.mk.co.kr/view.php?sc=30000001&cm=%C3%B6%B0%AD%BE%F7%C3%BC&year=2018&no=114884&selFlag=&relatedcode=”](http://mba.mk.co.kr/view.php?sc=30000001&cm=%C3%B6%B0%AD%BE%F7%C3%BC&year=2018&no=114884&selFlag=&relatedcode=)
- 48)** “<http://www.paxnet.co.kr/news/mainView?articleId=2018013109073000590>”
- 49)** “<http://news.bizwatch.co.kr/article/tax/2018/06/19/0026>”
- 50)** “http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2018/01/24/2018012401941.html”
- 51)** “[http://mba.mk.co.kr/view.php?sc=30000001&cm=%C3%B6%B0%AD%BE%F7%C3%BC&year=2018&no=114884&selFlag=&relatedcode=”](http://mba.mk.co.kr/view.php?sc=30000001&cm=%C3%B6%B0%AD%BE%F7%C3%BC&year=2018&no=114884&selFlag=&relatedcode=)
- 52)** “<http://www.jobkorea.co.kr/company/1890951>”
- 53)** “<http://www.etoday.co.kr/news/section/newsview.php?idxno=1331601>”

- 54)** “<http://olednet.com/lg-display-exceeding-2-trillion-krw-annual-operating-profit-2017>”
- 55)** “<http://www.ceoscoredaily.com/news/article.html?no=41975>”
- 56)** “<http://www.techholic.co.kr/news/articleView.html?idxno=173431>”
- 57)** “<http://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01167686619339464&mediaCodeNo=S>”
- 58)** “http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2018/01/31/2018013102128.html”
- 59)** LG 화학, “LG Chem Annual Report 2015”, LG 화학, 2015.
- 60)** “<http://news.tf.co.kr/read/economy/1675972.htm>”
- 61)** “<http://www.etoday.co.kr/news/section/newsview.php?idxno=1412590>”
- 62)** 김현권 의원실, “소모적인 재생에너지 논쟁을 중단하라! 애플, BMW 등 글로벌 기업의 재생에너지 의무 사용 확대로 국내 산업 이미 영향 받는 중”
- 63)** 박태준 기자, “세계 1위 중국 CATL 전기차 배터리, 국내 반값 공급 시작”, ETNEWS, 2018.7.5 < <http://www.etnews.com/20180705000292>>
- 64)** EIU, Industry Report, 2016
- 65)** 북미 지역 – REC / 유럽 – GO(Guarantees of Origin) / 그 외 – I-RECs 등
- 66)** 국내의 기존 REC는 태양광, 육상 풍력, 수력, 조력, Bio-SRF, IGCC, 부생가스, 폐기물에너지, 매립지 가스, 목재펠릿, 목재침, 기타 바이오에너지, 미이용산림 바이오매스 혼소설비, 바이오에너지 전소설비 등의 신재생에너지 발전원 대해서 지급(발전원 별 가중치는 상이하며, 정책적으로 변동 가능)
- 67)** 녹색 요금제도의 분류는 Eric O'Shaughnessy et al., “Status and Trends in the U.S. Voluntary Green Power Market”, NREL, 2017을 따름
- 68)** Lori A. Bird et al., “Renewable Energy Price-Stability Benefits in Utility Green Power Programs”, NREL, 2008
- 69)** 제3자 PPA, 계약 가격제 등의 용어가 사용되기도 함. 본 보고서에서는 Green Tariff를 유ти리티 증가 PPA로 의역하였음
- 70)** Priya Barua et al., “Emerging Green Tariffs in U.S. Regulated Electricity Markets”, World Resources Institute, 2008.
- 71)** Jenny Heeter, Utility Green Tariff Programs: Considerations for Federal Agencies, NREL, 2017.
- 72)** 재생 가능 에너지 공급 인증서(REC)와 전력을 함께 묶어 공급할 경우 그 REC는 전력과 번들(bundle) 됐다고 하며, 전력과 별도로 공급할 경우 언번들(unbundle) 됐다고 표현함
- 73)** EPA Green Power Partnership, “Introduction to Virtual Power Purchase Agreements”, EPA, 2016.
- 74)** Eric O'Shaughnessy, “Status and Trends in the U.S. Voluntary Green Power Market”, NREL, 2017
- 75)** Jessica Leung, “Buying Clean Electricity: How Cities Benefit From Power Purchase Agreements”, C2ES
- 76)** Jessica Leung, “Buying Clean Electricity: How Cities Benefit From Power Purchase Agreements”, C2ES, 2018.
- 77)** EPA Green Power Partnership, “Introduction to Virtual Power Purchase Agreements”, EPA, 2016
- 78)** IRENA, Corporate Sourcing of Renewables: Market and Industry Trends, 2018
- 79)** IRENA 보고서 상에는 기업이 소외(Off-site) 전원에 지분을 투자하고 해당 전원으로부터 전력을 공급받는 형태의 장외 거래 또한 자가 발전으로 분류되고, 본 통계에도 이러한 점이 반영되었음. 그러나 장외 거래가 허용되지 않는 의무적 시장(mandatory pool) 구조의 국내 전력 산업 환경에서 이와 같은 형태의 계약은 더 이상 자가 발전으로 분류될 수 없음. 따라서 본 보고서에서는 IRENA 통계와는 달리 기업의 소외(Off-site) 전원 지분 투자 형태의 계약 또한 기업 PPA로 분류함.
- 80)** Bloomberg NEF, “Corporations Purchased Record Amounts of Clean Power in 2017”, 2017
- 81)** Eric O'Shaughnessy et al., “Status and Trends in the U.S. Voluntary Green Power Market”, NREL, 2017
- 82)** 본 연구에서는 재생 가능 에너지 신규 연계에 기여하는지 여부로 한계점 여부를 판단하였음

- 83) REC 발급 대상 발전원 중 태양광이나 풍력을 제외한 IGCC, 부생가스, 폐기물에너지, 바이오매스 등은 계통연계 문제에서 자유롭기 때문에 우측이동이 자유로운 REC 공급곡선을 가질 수 있으며, 이들이 의도치 않게 REC 가격 상승의 혜택을 받는 발전원이 될 수 있음. 이는 온실가스 감축에는 크게 기여하지 못하는 신에너지가 의도치 않게 증가하는 부작용으로 이어질 수 있음
- 84) 인더스트리뉴스, “[칼럼] 태양광에너지용 한국전력 계통연계 현황과 대책”, 2018.11.27 <<http://www.industrynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=28057>>
- 85) 전력과 별도로 공급되는 REC
- 86) Letha Tawney, “Emerging Green Tariffs in U.S. Regulated Electricity Markets”, Rocky Mountain Power, 2016
- 87) 한국전력공사, “전력산업 저탄소 녹색성장 추진비용에 대한 소비자 의식 및 지불의사 연구”, 2012
- 88) Eric O’Shaughnessy et al., “Status and Trends in the U.S. Voluntary Green Power Market”, NREL, 2017
- 89) NREL, “Utility Green Tariff Programs: Considerations for Federal Agencies”, 2017
- 90) Rocky Mountain, “EMERGING GREEN TARIFFS IN U.S. REGULATED ELECTRICITY MARKETS”, 2016
- 91) Eric O’Shaughnessy et al., “Status and Trends in the U.S. Voluntary Green Power Market”, NREL, 2017
- 92) Jenny Heeter, Utility Green Tariff Programs : Considerations for Federal Agencies, NREL
- 93) aMW : an average MW – the amount of electricity produced by the continuous production of one MW over a period of one year (8760 hours)
- 94) Jessica Leung et al., Buying Clean Electricity : How Cites Benefit from Power Purchase Agreements, C2ES
- 95) 미국의 경우 지역별로 다양한 전력산업구조가 형성되어 있고 관할 계통운영자(SO) 또한 서로 다르나, 망들이 서로 연계되어 있으므로 이와 같은 형태의 거래가 가능
- 96) Jessica Leung et al., Buying Clean Electricity : How Cites Benefit from Power Purchase Agreements, C2ES
- 97) Energetics, "NSW Guide to Corporate Power Purchase Agreements", World Wide Fund for Nature, 2018
- 98) 1964년 운전이 시작된 1600MW 용량의 Hazelwood 석탄발전소는 2016년 가동중지가 결정되었고, 100AUD/MWh의 도매시장가격 상승을 초래함(Optimising Energy Procurement via Corporate PPAs, PWC, 2017)
- 99) Baker Mckenzie, Gren Hedging : A guide to Structureing Corporate Renewable PPAs, World Wide Fund for Nature, 2017.
- 100) Baker Mckenzie, "Green Hedging : A guide to structuring corporate renewable PPAs", World Wide Fund for Nature, 2017
- 101) PWC, "Optimising Energy Procurement via Corporate PPAs", PWC, 2017
- 102) IRENA, Coroporate Sourcing of Renewables: Market and Industry Trends, 2018
- 103) J. K. Park, “Restructuring of the Electric Power Industry in Korea”, Energy and Environment, Tokyo: Springer-Verlag 2001.
- 104) 일반적인 상품시장에서는 상품의 판매자와 구매자가 수량과 가격을 모두 입찰하고, 수요곡선과 공급곡선이 만나는 균형점에서의 가격을 시장가격으로 결정
- 105) 전력거래소 전력시장-회원사현황 통계 : <http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/selectEkmaBgcGrid.do?menuId=050900>
- 106) PJM, “2016 State of the Market Report for PJM”, 2017.
- 107) 한국에너지공단, “SMP+REC 고정가격계약 경쟁입찰 설명회”, 2017
- 108) Groobey, Chris, John Pierce, Michael Faber and Greg Broom, “Project Finance Primer for Renewable Energy”, Wilson Sonsini Goodrich & Rosati Professional Corporation, 2010. (https://www.wsgr.com/PDFSearch/ctp_guide.pdf)
- 109) *[표 5-1]의 평가결과 중 제도적 보완사항이 필요한 사항을 음영처리하여 표시하였고, 이에 대한 사항은 5-3)과 5-4) 절에서 상세히 설명하였음

- 110)** 해당 절의 내용은 법률사무소 최선의 하정림 변호사의 법률자문을 받아 작성하였음. 현재 비슷한 법안이 이원욱 의원 대표로 발의되어 있음.
- 111)** 또한 해당 절에서는 현행 법률상의 용어에 근거하여 재생가능에너지가 아닌 재생에너지라는 용어를 사용하여 구현방안을 기술하였음
- 112)** 해당 절에 대해서는 법률사무소 최선의 하정림 변호사의 법률자문을 받아 진행하였음
- 113)** Utility PPA란 발전사업자와 전력회사가 맺는 계약을 칭함
- 114)** World Bank, "Concessions for Infrastructure : A guide to their design and award" 1998.
- 115)** 이 경우 손해액은 형사법상으로는 손해액을 일반에너지 가격과 재생가능에너지 가격의 차이로 상정할 수 있음(단, 정부 지원금 등으로 보조되는 경우 해당 부분은 공제되어야 할 것임). 기업의 구매규모에 비추어 일반 배임죄가 아닌 특정경제 가중처벌 등에 관한 법률상의 배임죄로 취급될 것이므로(손해액이 50억 이상인 경우) 처벌규정이 더욱 엄격함(동법 제3조 제1항 제1호).
- 116)** 물론 실제 문제가 제기되지 않는 한 현실적인 리스크라고 평가하기는 어렵지만, 일부 강성 소액주주 등이 대표소송 등으로 손해배상을 청구하거나, 배임죄로 고발할 가능성 자체를 배제할 수는 없음
- 117)** 물론 가격 프리미엄의 지불 대가로 다른 재산상 효용을 획득한 것이 인정된다면 합리적인 경영판단의 범위 내로 보고 손해를 발생시키지 않았다고 인정되지만, 다소 추상적인 미래의 편익의 경우 명시적인 숫자를 도출하는데 어려움이 있어 상대적으로 다툼의 여지가 있음
- 118)** 온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률(이하 "배출권거래법") 제29조 제1항
- 119)** 재생가능에너지 프로젝트는 아니지만, 인도 정부가 발전소 건설에 대한 해외자본 유치를 위해 제공했던 가격 외적 프리미엄 수단들을 벤치마킹 가능
- 120)** Glenn P. Jenkins and Henry B. F. Lim, "An Integrated Analysis of a Power Purchase Agreement": Development Discussion Paper No.692, Harvard Institute for International Development, 1999.
- 121)** Steven Ferrey, Small Power Purchase Agreement Application for Renewable Energy Development : Lessons from Five Asian Countries, the World Bank, 2004.
- 122)** 본 연구팀이 출판한 논문인 Y. H. Song et al., "How to find a reasonable energy transition strategy in Korea?: Quantitative analysis based on power market simulation", Energy Policy, Vol 119, 2018.에 사용한 한국 전력시장 시뮬레이션 모델을 활용하여 분석하였음.
- 123)** 2010년부터 2018년까지 LNG 연료 가격이 가장 낮았던 연도와 높았던 연도의 가격을 각각 최저, 최고가격으로 가정하고 시장 시뮬레이션을 진행하였음 (LNG 연료 최저가격 발생연도 2016년, LNG 연료 최고가격 발생연도 2014년)
- 124)** 양승조 충남도지사 노후석탄 조기폐쇄 정책 관련 기사 (2019.1.23) : <https://news.joins.com/article/23315525>
- 125)** 現 영국 BEIS(Secretary of State for Business, Energy and Industrial Strategy) 소속
- 126)** DECC, "Planning our electric future: a White Paper for secure, affordable and low-carbon electricity", Department of Energy & Climate Change, UK, 2011.
- 127)** 우리나라의 전력거래소에 해당, 영국의 CfD 제도에서 전력계통운영자가 제도 운영을 담당하는 것은 도매시장 수준의 규모 발전원들이 대상이기 때문이지 다른 특정한 이유가 있는 것은 아님.
- 128)** EMR Settlement 社는 용량시장(Capacity Market)의 정산 또한 담당함
- 129)** Pot1 : Energy from Waste / Hydro / Landfill Gas / Sewage Gas / Onshore Wind Solar PV
Pot2 : Tidal Stream / Wave / Offshore Wind / Geothermal / ACT / AD / Dedicated Biomass
Pot3 : Biomass Conversion
- 130)** DECC, "CfD Auction Guidance", UK Gov., 2014
- 131)** DECC, "CFD Auction Guidance", Department of Energy & Climate Change, UK, 2014

GREENPEACE

그린피스는 전세계 환경문제와 그 원인들을 밝혀내기
위해 비폭력적이고 창의적으로 대응하는 국제환경단체입니다.

그린피스는 환경파괴 현장을 목도하고 해결책을 제시하며, 긍정적인 행동 변화를 유도합니다.
활동의 독립성을 위해 정부나 기업의 후원을 받지 않으며,

개인 후원자와 독립재단의 기부로 운영하고 있습니다.

1971년 캐나다에서 핵실험 반대 운동을 시작으로 창설된 그린피스는

한국을 포함, 전세계 55개국에 지부 및 사무소를 두고

기후 에너지와 해양 보호, 삼림 보호, 유해물질 제거, 지속가능한 농업, 북극 보호 등의
캠페인 활동을 펼치고 있습니다.

그린피스 동아시아 서울사무소
서울시 용산구 한강대로 257, 청룡빌딩 6층
T. +82. 2. 3144. 1994
F. +82. 2. 6455. 1995
www.greenpeace.org/korea
문의 : enquiry.kr@greenpeace.org