

신재생에너지 주민수용성 제고

2017년도 연구성과 발표회

2018.3.30

에너지경제연구원 정성삼 부연구위원

목 차

1. 연구 배경 및 목적
2. 분석방법
3. 주요 연구결과
4. 정책적 시사점

1. 연구 배경 및 목적

1. 연구 배경 및 목적

1) 대내외 여건 변화로 인한 신재생에너지 보급 확대 필요성 증가



1. 연구 배경 및 목적

2) 정부의 신재생에너지 보급 확대 정책

- 산업부(2016.11): 보급목표 11%, 발전비중목표 13.4% 10년 조기달성(2035년→2025년)
- 문재인 정부: 2030년까지 재생에너지 발전비중 20% 목표 (재생에너지 3020)
- 산업부(2017.12): 3020 이행계획 발표

1. 연구 배경 및 목적

3) 신재생에너지 보급 확대를 위해서는 주민수용성 제고가 시급한 당면 과제

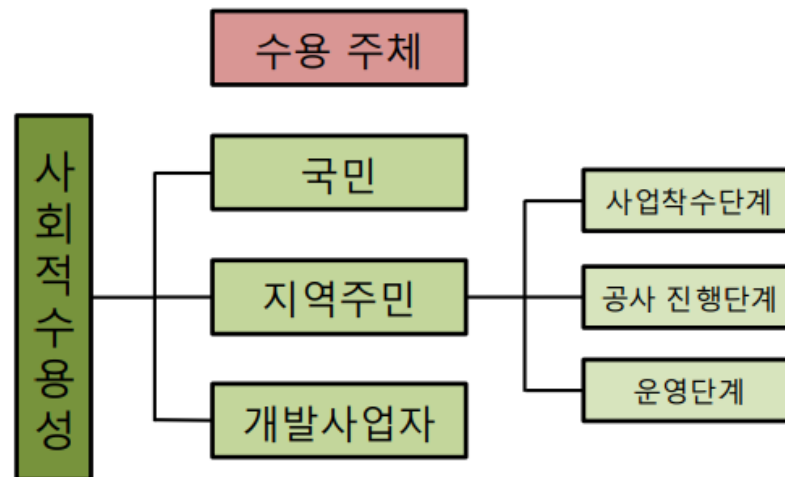
- 신재생에너지 보급 장애요인: 기술, 금융, 법·제도, 수용성 (Painuly, 2001; Wustenhagen et al., 2007)
 - 수용성은 사람들이 갖고 있는 보편적인 인식과 관련한 문제로 단기간에 개선이 어려움 (Petrova, 2016; Wolsink, 2012)
- 2016년 전국에서 허가가 반려되거나 보류된 태양광 및 풍력 발전 사업 3건 중 1건(37.5%)이 주민 반발에 기인

1. 연구 배경 및 목적

3) 신재생에너지 보급 확대를 위해서는 주민수용성 제고가 시급한 당면 과제

- 국민수용성(Public Acceptance)보다는 발전소 주변 지역주민 수용성(Local Acceptance) 개선이 중요 (Bell, 2005; Musall and Kuik, 2011; Wustenhagen et al., 2007)

사회적 수용성의 구조



Wustenhagen et al, 2007; Devine-Wright, 2005; Pasqualetti, 2002; Wolsink, 2005, 2007.

1. 연구 배경 및 목적

4) 주민참여 신재생 발전사업 인센티브 제도 도입(2017.1)

- 태양광과 풍력에 한하여, 일정기준의 주민참여 요건 만족시 REC 가중치 10~20% 추가 부여

구분	총사업비			우대기준			
				자본의 10%		자본의 20%	
	계	자본(20%)	부채(80%)	주민참여 금액	총사업비 비중	주민참여 금액	총사업비 비중
풍력 10MW	250억	50억	200억	5억	2%	10억	4%
태양광 10MW	130억	26억	104억	2.6억		5.2억	

1. 연구 배경 및 목적

5) 연구의 목적

- 신재생에너지 국민수용성과 주민수용성 정량적으로 비교
- 정부의 주민참여 신재생 발전사업 인센티브 제도의 효과 분석

2. 분석 방법

2. 분석 방법

1) 조건부 가치 측정법(Contingent Valuation Method)이란?

- 시장에서 거래될 수 없는 무형재화나 기존의 방법으로 측정하기 어려운 유형재화의 가치를 정량적으로 측정하는 방법론
 - 진술선호(Stated Preference) 데이터를 이용한 가치평가 기법의 대표적 방법으로 다양한 비시장재화의 가치평가에 활용
 - 환경(Loomis et al., 1993), 기상(Rollins and Shaykewich, 2003), 에너지 정책(Huh et al., 2015)

2. 분석 방법

1) 조건부 가치 측정법(Contingent Valuation Method)이란?

▪ 이중경계 양분선택형(double bounded dichotomous choice)

- 두 번에 걸쳐 응답자 i 에게 수익률 A_i 를 제시하여 수용의사액(Willingness to Accept; WTA)을 추정
 - 수용 의사가 있을 경우, 수익률 $A_i^L (= \frac{1}{2} A_i)$ 을 제시
 - 수용 의사가 없을 경우, 수익률 $A_i^H (= 2 A_i)$ 을 제시
- 관찰 가능한 4개의 응답패턴 확률은 다음과 같음
 - $G^{YY} = \Pr(WTA_i \leq A_i^L)$
 - $G^{YN} = \Pr(A_i^L \leq WTA_i \leq A_i)$
 - $G^{NY} = \Pr(A_i \leq WTA_i \leq A_i^H)$
 - $G^{NN} = \Pr(WTA_i > A_i^H)$

2. 분석 방법

1) 조건부 가치 측정법(Contingent Valuation Method)이란?

▪ 추정방법

- 가정: WTA가 선형함수, 오차항은 정규분포를 따름

- $WTA_i = z'_i \beta + u_i$

- 추정을 위한 로그-우도함수는

- $\ln L = \sum_{i=1}^N \{I_i^{YY} \ln G^{YY} + I_i^{YN} \ln G^{YN} + I_i^{NY} \ln G^{NY} + I_i^{NN} \ln G^{NN}\}$

$$= \sum_{i=1}^N \left\{ \begin{aligned} &I_i^{YY} \ln \left(\Phi \left(\frac{z'_i \beta}{\sigma} - \frac{A_i^L}{\sigma} \right) \right) + I_i^{YN} \ln \left(\Phi \left(\frac{z'_i \beta}{\sigma} - \frac{A_i}{\sigma} \right) - \Phi \left(\frac{z'_i \beta}{\sigma} - \frac{A_i^L}{\sigma} \right) \right) \\ &+ I_i^{NY} \ln \left(\Phi \left(\frac{z'_i \beta}{\sigma} - \frac{A_i^H}{\sigma} \right) - \Phi \left(\frac{z'_i \beta}{\sigma} - \frac{A_i}{\sigma} \right) \right) + I_i^{NN} \ln \left(1 - \Phi \left(\frac{z'_i \beta}{\sigma} - \frac{A_i^H}{\sigma} \right) \right) \end{aligned} \right\}$$

2. 분석 방법

2) 설문설계

▪ 설문대상 및 주요 특성

구분	전국대상	발전소 인근 지역 대상
모집단	전국 만 20~65세 가구주 및 가구주의 배우자	발전소 1km 이내 행정구역(읍/면/동) 거주자 중 만 20~65세 가구주 및 가구주의 배우자
표본크기	508명	306명
표본추출	가구주의 연령별, 지역별 비례할당 후 무작위 추출	임의할당 추출
조사방법	웹조사	대면면접조사
조사기간	2017. 5. 29 ~ 2017. 6. 7	2017. 5. 29 ~ 2017. 6. 12
조사기관	(주) 한국리서치	

2. 분석 방법

2) 설문설계

■ 설문방식

- 주민참여형 신재생 발전설비 건설 사업에 대한 설명
- 주민참여형 발전사업 방식 및 특징 설명
- CVM 질의문항
 - **[가정]** 지금부터 귀하의 거주지로부터 거리 약 1km 이내에 신규 [태양광, 풍력, 바이오매스] 발전설비가 들어오는 사업이 추진 중이고, 해당 발전설비 건설 및 운영에 관한 사업방식은 주민 참여형으로 진행됨을 가정해 주십시오.
 - **[문항1]** 위 상황에서 귀하께서는 귀하의 가구가 매년 A_i (%)의 수익을 받게 된다면, 집으로부터 반경 1km 이내에 신규 [태양광, 풍력, 바이오매스] 발전소가 건설되는 사업에 투자하시겠습니까? [예/아니오]
 - **[문항2]** [예/아니오] 응답에 따라 $\frac{1}{2} A_i$ 또는 $2 A_i$ 의 수익률을 제시하며 동일하게 투자 의향 질문

3. 주요 연구결과

3. 주요 연구결과

1) 국민 vs 지역주민 수용성

- 조건부가치측정법으로 추정한 평균수용의사액(기대수익률) 비교 분석

	전국대상	발전소 주변
태양광	연 3.1%	연 12.3%
풍력	연 5.4%	연 9.1%
바이오매스	연 7.1%	연 10.8%

3. 주요 연구결과

2) 주민참여 신재생 발전사업 인센티브 제도 효과 분석

▪ 신재생 주민발전소 사업진행 전제조건

	태양광	풍력	바이오매스
용량	1 MW	3 MW	100 kW
Capacity factor	14.75%	23%	75%
SMP (20년 유지 가정)	77원/kWh (2016년 기준)	77원/kWh (2016년 기준)	77원/kWh (2016년 기준)
REC (20년 유지 가정)	86원/kWh (2016년 기준) +가중치 1.2 (+20% 가산적용 or not)	86원/kWh (2016년 기준) (+20% 가산적용 or not)	86원/kWh (2016년 기준) (+20% 가산적용 or not)
PF 대출 이자	4.5%/년	4.5%/년	4.5%/년
투자비	14억원/MW	25억원/MW	35억원/MW
O&M	1600만원/MW•년	3000만원/MW•년	35억원/MW
보험료	1400만원/MW•년	1750만원/MW•년	28000만원/MW•년
연료비			42원/kWh
할인율	7%	7%	7%
법인세	24.2%	24.2%	24.2%
인플레이션	2.5%	2.5%	2.5%
수명	20년	20년	20년
부채율	50%	50%	50%
주민 현금 참여율	20%	20%	20%
Degradation Rate	0.8%	0.3%	

3. 주요 연구결과

2) 주민참여 신재생 발전사업 인센티브 제도 효과 분석

▪ REC20% 추가부여에 따른 신재생 주민발전소 기대수익률 변화

	태양광		풍력		바이오매스	
	REC 20% 우대 없음	REC 20% 우대 있음	REC 20% 우대 없음	REC 20% 우대 있음	REC 20% 우대 없음	REC 20% 우대 있음
연 기대수익률	5.90%	7.95%	2.52%	3.98%	2.79%	6.47%
REC우대로 인한 참여주민 최대가능 기대 수익률		16.15%		9.82%		21.19%
순이익 (현재가치기준)	3922만원	6140만원	2.72억원	10.58억원	0.87억원	5.25억원
비용편익비율 (B/C ratio)	1.300	1.469	1.0339	1.151	1.053	1.321
원금회수기간	7.65년	6.75년	9.81년	8.82년	8.89년	7.03년

3. 주요 연구결과

2) 주민참여 신재생 발전사업 인센티브 제도 효과 분석

- 신재생 주민발전소에 대한 평균 수용의사액과 기대수익률 비교

	전국대상: CVM 도출 평균 수용의사액	발전소 주변: CVM 도출 평균 수용의사액		REC 20% 우대 적용후, 참여주민 최대가능 기대 수익률
태양광	연 3.1%	연 12.3%	<	연 16.15%
풍력	연 5.4%	연 9.1%	<	연 9.82%
바이오매스	연 7.1%	연 10.8%	<	연 21.19%

4. 정책적 시사점

4. 정책적 시사점

1) 국민수용성 vs 지역주민수용성

- 적절한 보상은 지역주민수용성 개선을 위한 중요한 요소
- 일반 국민들에 대한 신재생 발전사업 참여 인센티브 도입 필요

2) 주민참여 신재생 발전사업 인센티브 제도

- 보다 직관적이고 명확한 형태의 보상제도 설계 필요
- 합리적인 보상지원 기준 마련 필요

감사합니다

국가에너지·자원 정책 개발의 요람
에너지경제연구원