

KEI

기후환경
정책연구
2019-07

환경-주민수용성을 고려한 재생에너지 보급 활성화 방안 연구

Study on the Measures to Increase Renewable Energy Proportion
in Consideration of Environment and Resident Acceptance

이상범 · 이영재 · 이병권

❖ 연구진

연구책임자 이상범 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)
참여연구진 이영재 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)
이병권 (한국환경정책·평가연구원 부연구위원)

❖ 연구자문위원 (가나다순)

김현구 (한국에너지기술연구원 책임연구위원)
정성삼 (에너지경제연구원 부연구위원)
조공장 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)

© 2019 한국환경정책·평가연구원

발행인 윤 제 용
발행처 한국환경정책·평가연구원
(30147) 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 과학·인프라동
전화 044-415-7777 팩스 044-415-7799
<http://www.kei.re.kr>
인 쇄 2019년 12월 26일
발 행 2019년 12월 31일
등 록 제 2015-000009호(1998년 1월 30일)
ISBN 979-11-5980-335-2 93530
인쇄처 (사)아름다운사람들복지회 1833-9650

이 보고서의 인용 및 활용 시 아래와 같이 출처를 표시해 주십시오.
이상범, 이영재, 이병권(2019), 「환경-주민수용성을 고려한 재생에너지 보급 활성화 방안 연구」, 한국환경정책·평가연구원.

값 6,000원

서 언

기후변화에 적응하고 후쿠시마 사태로 대변되는 원전력발전의 위험성에서 벗어나기 위해 탈원전의 필요성이 커짐에 따라 재생에너지 보급의 필요성 역시 커지고 있습니다. 하지만 국내의 재생에너지 현황을 살펴보면 지역별로 주민반대 등 사회갈등이 유발되고 재생에너지 개발 사업은 지연되는 등 재생에너지의 보급이 원활하게 진행되지 못하고 있습니다. 이는 지역의 공유재 성격을 가지는 바람과 태양빛을 이용한 재생에너지 개발사업에서 나오는 발전수익은 공유하지 못하고 대신 소음이나 경관영향 등 주거환경의 악영향만을 받게 되는 지역주민의 반대에 기인하는 것이 사실입니다.

최근 정부에서는 주민참여형 신재생에너지 제도를 마련하는 등 주민 반대로 인한 재생에너지 보급의 어려움을 타개하기 위한 노력을 하고 있으나 이를 근본적인 해결 방안으로는 보기 어렵습니다. 특히 주거환경영향에 대한 보상 등 주민과의 협의를 개별사업주체가 책임지는 등 현행 주민참여제도가 가지는 문제점에 대한 근본적인 개선이 없는 재생에너지 보급 활성화를 위한 주민수용성의 개선은 기대하기 어렵다고 할 수 있습니다. 이번 연구는 최근 문제가 되고 있는 재생에너지 개발에 대한 주민수용성 개선방안의 실마리를 찾고 추후 제도 개선 및 관련 연구방향을 제시하였다는 점에서 의미가 있다고 하겠습니다.

본 연구를 수행한 한국환경정책·평가연구원의 이상범 선임연구위원, 이영재 연구위원, 이병권 부연구위원께 감사를 표합니다. 바쁘신 와중에도 자문을 통해 연구에 도움을 주신 김현구(한국에너지기술연구원 책임연구원), 정성삼(에너지경제연구원 부연구위원), 조공장(한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)께도 깊은 감사를 드립니다.

2019년 12월

한국환경정책·평가연구원

원장 윤 제 용

요약

본 연구는 태양광발전, 풍력발전 등 재생에너지 시설의 보급 활성화를 위해 주거환경영향범위를 토대로 주민보상·지원 및 이익공유 방안을 제안하는 것을 목적으로 하였다. 정부 정책은 재생에너지의 확대·보급을 추진하고 있으나 발전사업 허가를 받은 후 실제 설치되어 운영 중인 시설은 상당히 낮은 비율에 그치고 있다. 이는 주로 지역주민 반대 등으로 인해 공사 인·허가 절차 또는 착공이 지연되거나 공사가 중지되는 사례가 많기 때문이다.

환경영향평가 주민공람 및 주민의견 수렴에 나타난 지역주민의 반대 사유는 환경 훼손 및 주거환경영향에 대한 우려가 대부분이나 일부 보상 관련 의견도 나타나고 있다. 주거환경영향 중 육상풍력발전으로 인한 소음영향은 명확하게 알려져 있으나 육상태양광발전으로 인한 환경영향은 대부분 허위 사실로 확인되고 있다. 육상풍력발전으로 인한 소음은 1,030m 거리까지 야간소음 기준을 초과하는 것으로 조사되었으며 저주파의 영향범위 역시 1km를 초과하는 것으로 조사되어 풍력발전기로 인한 소음·저주파 영향범위가 1,000m 이상으로 확대될 수 있음을 알 수 있다.

하지만 육상풍력발전으로 인한 소음 등의 주거환경영향이 확인됨에도 불구하고 이와 관련된 보상이나 이익공유 등 지역주민과의 협의는 공식적인 기준이나 가이드라인 없이 개별 사업주체의 책임하에 진행되고 있어 일관성 있는 주민보상이 이루어지지 않고 있다. 이로 인하여 지역별, 풍력발전단지별로 각각 상이한 보상이 이루어짐에 따라 지역주민과 사업주체 간의 갈등과 불만이 크게 증가하고 있다.

독일과 영국 등 국외사례에서는 풍력발전단지 운영에 따른 부동산 가치 하락과 주거환경영향에 대한 보상으로 풍력발전단지 주변지역주민에게 전기요금 감면 등의 혜택을 제공하고 있다. 국내 풍력발전단지 보상 사례와 비교할 때 가장 큰 차이점은 풍력발전단지 운영에 따른 발전수익이 발생하기 이전에 지역주민에 대한 보상을 제공하지 않고, 풍력발전단지가 조성된 이후 발전수익이 발생하는 시점부터 인접지역 주민들과 이익공유를 공유한다는 점이다.

재생에너지 보급 활성화를 위해서는 재생에너지 개발로 인해 직접적인 주거환경영향을 받을 것으로 예상되는 지역주민에 대한 보상 및 이익공유 대책이 마련되어야 하나, 아직까지 국내에는 이와 관련된 법이나 가이드라인이 없어 사업주체와 주민 간 갈등의 요소로 작용하고 있다. 따라서 본 연구에서는 이전 연구결과와 해외사례 등을 토대로 육상풍력발전으로 인한 소음·저주파와 그림자 깜빡임(shadow flicker)의 영향범위 안에 거주하는 주민에게는 사업주체가 발전수익 발생 이후에 주민과 이익을 공유하는 대책을 제공하고, 일부 일상적인 영향권 내에 거주하는 주민에 대해서는 이주대책을 마련하는 등의 직접보상방안 마련이 필요하다고 제안하였다. 이와 함께 육상풍력발전단지로 인한 간접적인 영향권역에 거주하는 주민에게는 주민참여 시 추가 인센티브를 제공하는 방안 그리고 개별사업자가 아닌 지역주민이 주도하는 육상태양광발전사업의 경우 추가 REC 인센티브를 제공하는 방안을 마련할 필요가 있다고 제안하였다. 특히 육상풍력발전의 간접영향권역이나 육상태양광발전 인접 지역에 거주하는 저소득층의 경우, 지분이나 펀드 투자 등을 통해 주민참여를 할 수 있는 투자 여력이 없어 재생에너지 발전수익을 공유하지 못하는 문제점이 발생하므로, 이를 보완하기 위한 마을발전기금이나 「발전소 주변지역 지원에 관한 법률」을 통해 이익을 공유하는 방안을 마련해야 할 것이다.

결론적으로 재생에너지 보급 활성화를 위한 주민수용성 강화를 위해서는 주무부처의 주도하에 재생에너지 발전시설로 인한 직·간접적인 주거환경영향에 대해 주민보상 및 이익공유를 위한 기준이나 가이드라인을 시급히 마련하고 이를 강력하게 집행할 필요가 있을 것이다. 특히 ‘재생에너지 주민보상·이익공유 가이드라인’을 마련함으로써 재생에너지 개발로 인한 주거환경영향이 객관적으로 입증되지 않는 지역의 주민이 과도한 보상을 요구하는 문제를 사전에 예방하고, 직·간접적으로 영향을 받는 주민이 재생에너지 발전수익에서 배제되지 않도록 제도적 개선이 이루어져야 할 것이다.

주제어 : 태양광발전시설, 풍력발전시설, 주거환경영향, 이익공유, 주민참여

❖ 차례 ❖

요 약	i
제1장 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구방법 및 체계	3
제2장 재생에너지 주민참여 및 갈등 사례	5
1. 육상풍력발전시설	5
2. 육상태양광발전시설	9
제3장 국외 재생에너지 주민보상 사례 및 주민인식	14
1. 국외 재생에너지 주민보상 사례	14
2. 독일의 재생에너지에 대한 주민인식	21
제4장 재생에너지 발전시설 설치에 따른 주거환경영향 범위	38
1. 육상풍력발전 소음·저주파로 인한 주거환경영향	38
2. 육상태양광발전으로 인한 주거환경영향	41
제5장 재생에너지의 주거환경영향에 기반한 주민 이익공유 방안	44
1. 육상풍력발전시설의 주거환경영향에 대한 보상·지원 및 이익공유 방안	44
2. 육상태양광발전시설의 주거환경영향에 대한 보상·지원 및 이익공유 방안	47

제6장 결론 및 제언	50
1. 풍력·태양광발전 보급 활성화를 위한 주민 이익공유 방안	50
2. 향후 연구방향	53
참고문헌	55
부 록	59
독일 연방주별 이격거리 규정	61
Executive Summary	73

❖ 표 차례 ❖

〈표 1-1〉 선행연구 현황	3
〈표 2-1〉 육상 태양광발전시설 성공 및 갈등 요인	11
〈표 3-1〉 재생에너지시설 수용성에 영향을 미치는 요인	31
〈표 3-2〉 독일 재생에너지 재정 참여의 유형 출처: BWE 2018.05: p.18	33
〈표 4-1〉 풍력발전단지 야간 운영 시 소음영향 거리	40
〈표 4-2〉 저주파대역 거리별 소음도	40
〈표 4-3〉 태양광 모듈의 빛 반사율 비교 (강기환 외. 2015)	41
〈표 5-1〉 육상풍력발전단지의 주거환경영향 보상·지원 방안	46
〈표 5-2〉 육상풍력발전단지의 주거환경영향에 따른 이익공유 방안	47
〈표 5-3〉 육상태양광발전단지의 주거환경영향에 따른 참여 방안	49

❖ 그림 차례 ❖

〈그림 2-1〉 청송 면봉산 풍력발전단지 예정지역 생태·자연도 1등급지 현황	7
〈그림 2-2〉 청송 면봉산 풍력발전단지 계획변경 내용	8
〈그림 2-3〉 태양광발전 주민반대 현수막 사례	12
〈그림 3-1〉 평탄한 지역에 위치한 독일의 대규모 태양광발전단지	16
〈그림 3-2〉 야콥스도르프(Jacobsdorf)의 MLK 풍력발전단지	18
〈그림 3-3〉 MVV 태양광패널 설치 사례	20
〈그림 3-4〉 재생에너지가 중요한가에 대한 설문조사 결과	22
〈그림 3-5〉 재생에너지 송전망 구축이 중요한가에 대한 설문조사 결과	23
〈그림 3-6〉 재생에너지 시설별 수용도	24
〈그림 3-7〉 재생에너지가 필요한 이유와 구축현황에 대한 평가	25
〈그림 3-8〉 독일의 수변과 연접한 태양광발전단지	30
〈그림 3-9〉 주민들이 인지하는 장애요소 비교연구 결과 다이어그램	31
〈그림 3-10〉 독일 재생에너지 참여와 분배의 모식도	33
〈그림 3-11〉 독일 시민에너지업체 수의 변화 추이(1995-2016)	35
〈그림 4-1〉 2MW, 3MW 발전용량 소음도 비교	39
〈그림 4-2〉 1MW, 2MW 발전용량 소음도 비교	39
〈그림 4-3〉 태양광 패널과 기타 물질별 빛 반사율	42

제1장 | 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

가. 연구의 배경 및 필요성

기후변화 적응과 탈원전을 위해서는 풍력발전과 태양광발전으로 대표되는 재생에너지의 보급이 필수적이며 더욱 원활하게 보급할 수 있는 방안이 필요하다. 하지만 정부의 재생에너지 보급 정책인 『재생에너지 3020 이행계획』의 시행이 지연되고, 지역별로 재생에너지 개발을 둘러싼 사회갈등은 지속적으로 증가하는 추세로, 이러한 갈등은 조만간 해소되기 어려울 것으로 예상된다.

대부분의 전문가들은 현재와 같은 재생에너지 개발 관련 사회갈등의 해소와 재생에너지 보급 확대를 위한 대책은 주민이 참여하는 재생에너지 개발이라는 점에 동의하고 있다. 하지만 현재 재생에너지 개발 시 가능한 주민참여 방안은 사업대상지 주변 1km 이내 행정구역에 거주하는 주민이 참여할 경우 제공하는 신재생에너지 공급인증서(REC: Renewable Energy Certificate) 인센티브가 있을 뿐이다.

재생에너지 개발과 관련하여 주민반대와 같은 사회갈등의 사유로는 환경 훼손과 경관영향 등이 주로 제기되나, 이와 함께 공공재 성격이 강한 바람과 태양광을 이용한 재생에너지 개발 이익에서 배제되는 것에 대한 반감도 포함하고 있음은 부정할 수 없는 사실이다. 재생에너지 개발에 따른 개발 이익을 공유하기 위해서는 주민보상·지원 및 주민의견 수렴 범위에 대한 기준이 필요하나 아직까지는 구체적인 가이드라인이 없어 주로 사업자가 주민과 직접 협의를 진행하며, 이는 재생에너지 보급을 어렵게하는 커다란 원인으로 작용하고 있다.

풍력 및 태양광발전으로 인한 주거환경영향에는 소음(저주파 포함)영향과 경관영향이 해당

되나, 지역주민 보상·지원 및 이익공유 범위에 대한 명확한 기준이 미비하여 직접적인 영향을 받지 않는 지역의 주민이 사업을 반대하는 경우도 있다. 또한 과도한 주민반대로 인한 사회갈등을 해소하기 위해서는 더욱 객관적인 지역주민의 주거환경영향에 대한 보상·지원과 이익공유 범위에 대해 기준을 마련할 필요가 있다.

재생에너지의 확대 보급을 위하여 정부 및 산업계 등이 노력하고 있으나 재생에너지 관련 사회갈등 등 다양한 문제점으로 인하여 재생에너지 개발사업의 추진이 어려운 상태이며 이를 개선하기 위해서는 재생에너지 개발에 대한 주민수용성 확보가 시급하다. 재생에너지 보급 확대를 위해서는 주민참여 및 주민의견 수렴 등에 있어 지리적 범위에 대한 기준 마련 시 단순히 행정구역이나 거리 기준으로 한정하기보다는 실질적인 환경영향범위를 고려하여 더욱 객관적으로 설정하는 것이 필요하다. 또한 재생에너지 개발사업에 대해 직접적인 환경영향을 받지 않는 지역주민이 반대를 주도하는 등 과도한 민원을 방지하고 불필요한 사회갈등을 최소화하기 위한 대책이 마련되어야 할 것이다.

따라서 주민참여형 재생에너지 보급 정책의 추진과 함께 이에 대응하는 재생에너지 환경성 및 사회적 수용성 확보를 위해서는 주민보상 및 이익공유 방안에 대한 가이드라인을 마련하기 위한 연구가 필요한 시점이다.

나. 연구의 목적

본 연구에서는 현재 재생에너지로 인한 지역사회 갈등을 해소하고 재생에너지 보급을 활성화하기 위한 방안으로서 주민보상·지원 및 이익공유 범위에 대한 기준을 마련하기 위한 연구의 방향을 제시하고자 한다. 또한 해외 풍력발전사업에서의 주민보상 및 참여 사례 등을 참조하여 주민수용성 측면에서 지역주민의 재생에너지 개발사업 참여범위 설정 기준 마련을 위한 논의 방향을 제시하고, 객관적인 주거환경영향 범위를 토대로 과도한 민원을 차단하기 위한 절차 도입방안을 제안하고자 한다.

본 연구는 재생에너지 발전시설로 인한 직접적인 환경영향의 범위를 토대로 구체적인 지역 주민 보상·지원 및 이익공유의 범위 설정 방안을 제안하였다는 점에서 기존 연구와 차별성을 갖는다(표 1-1 참조).

〈표 1-1〉 선행연구 현황

구 분	선행연구와의 차별성			
	연구목적	연구방법	주요 연구내용	
주 요 선 행 연 구	1	<ul style="list-style-type: none"> - 과제명: 사회·환경영향을 고려한 태양광·풍력발전시설 입지 방안 연구 - 연구자: 김태현, 이상범(2018) - 연구목적: 육상 태양광·풍력발전 개발로 인한 사회·환경영향을 최소화하기 위한 입지 선정 방안 모색 	<ul style="list-style-type: none"> - 문헌 및 자료조사 - 환경영향평가 사례조사 - 전문가 설문조사 	<ul style="list-style-type: none"> - 태양광·풍력발전 선행연구 조사 - 태양광·풍력발전시설로 인한 환경영향과 사회갈등 분석 - 육상태양광·풍력발전시설의 입지선정 방안 제시
	2	<ul style="list-style-type: none"> - 과제명: 환경평가 지원을 위한 지역 환경현황 분석 시스템 구축 및 운영: 육상풍력발전 및 수상태양광발전 현황 분석 - 연구자: 박종윤 외(2017) - 연구목적: 풍력발전과 태양광발전 개발 현황을 토대로 환경영향평가방안 제시 	<ul style="list-style-type: none"> - 문헌 및 현황조사 - 육상풍력 및 수상태양광 개발 현황 분석 - 수상태양광 개발잠재량 분석 	<ul style="list-style-type: none"> - 육상풍력발전 개발 현황 및 환경영향에 따른 쟁점사항 분석 - 수상태양광 개발 현황 및 개발잠재량 분석 - 육상풍력발전과 수상태양광 환경영향평가방안 제시
	3	<ul style="list-style-type: none"> - 과제명: 신재생에너지 주민수용성 제고 방안 연구 - 연구자: 정성삼(2017) - 연구목적: 지역에너지사업 주민 참여 개선을 위한 인센티브 방안 모의 분석 	<ul style="list-style-type: none"> - 문헌 및 현황조사 - 설문조사 및 모의 분석 	<ul style="list-style-type: none"> - 재생에너지 주민수용성을 조건부가치평가법으로 분석하여 주민참여 인센티브 제도 효과를 분석
	4	<ul style="list-style-type: none"> - 과제명: 지역에너지사업 실태분석을 통한 중앙·지방정부 간 에너지부문 협력증진 방안 연구 - 연구자: 박기현, 김창훈(2016) - 연구목적: 지역에너지사업 운영 현황 파악을 통해 중앙-지방 간 협력체계 관련 시사점 도출 	<ul style="list-style-type: none"> - 자료조사 및 지자체 공무원 대상 워크숍 진행 	<ul style="list-style-type: none"> - 지역에너지정책 추진체계 분석, 지역에너지사업 추진 현황 분석, 중앙-지방 간 협력관계에 대한 이론적 이해, 협력 증진을 위한 대안 등

자료: 저자 작성.

2. 연구방법 및 체계

본 연구에서는 크게 현황 및 선행연구 조사, 국내 및 해외 사례조사, 환경영향범위 산정, 주민보상·지원 및 이익공유 개선을 위한 정책대안 마련 등 네 부문으로 나누어 연구를 진행하였다.

제2장에서는 재생에너지 개발사업의 주민참여 및 갈등 사례를 제시하였다. 재생에너지 관련 국내 사회의 갈등 사례에 대해서는 이미 많은 연구가 진행되었으므로 일부 신문에 보도된 기사

등을 간략하게 기술하고 태양광발전사업의 주민참여 사례를 토대로 주민참여제도의 한계점을 살펴보았다.

제3장에서는 재생에너지 개발사업 관련 주민보상 사례를 국외 사례를 중심으로 살펴보았다. 풍력발전으로 인한 주거환경영향에 대해 보상범위와 금액이 공개된 사례들이 있어 해당 사례를 제시하였다.

제4장에서는 풍력 및 태양광발전시설 설치에 따른 환경영향의 범위를 이전 연구결과를 중심으로 제시하였으며 이를 토대로 국내 풍력 및 태양광발전 개발사업의 직접적 주민보상·지원 및 이익공유 범위를 산정하여 제시하였다. 풍력발전의 경우 소음과 경관영향 등 구체적인 환경영향을 예상할 수 있었으나, 태양광발전의 경우는 일부 산지 중턱에 입지한 사례를 제외하고는 경관영향이나 빛반사 영향을 확인하기 어려운 측면이 있었다.

제5장에서는 풍력 및 태양광발전시설의 원활한 보급을 위한 방안으로서 환경영향범위를 토대로 직접적인 보상·지원과 간접적인 이익공유가 필요한 범위의 기준을 제안하였다. 다만 본 연구에서 제안하는 기준은 최종적인 가이드라인이 아니며, 향후 에너지 개발사업의 주무부처인 산업통상자원부가 재생에너지 개발사업의 주민보상·지원 및 이익공유에 대한 가이드라인을 마련하는데 필요한 사회적 논의의 출발점으로서 의의가 있다고 하겠다.

제2장 | 재생에너지 주민참여 및 갈등 사례

본 연구에서는 풍력·태양광발전 개발사업의 활성화를 위한 방안으로 주민보상·지원 및 이익 공유 범위에 대한 기준을 제안하고자 하며, 이를 위하여 현재 국내 재생에너지 개발사업 관련 주민참여 및 갈등 사례를 간략하게 살펴보고자 한다. 재생에너지의 주민수용성 개선에 대해서는 정성삼(2018) 등 다양한 연구 사례가 있으며 주민갈등 사례에 대해서도 다수의 언론 보도와 연구가 진행되었으므로 본 연구에서는 기존 연구결과와 언론 보도를 중심으로 관련 문제점을 간략하게 살펴보고자 한다. 이와 함께 재생에너지 개발사업의 환경영향평가 주민공람을 통하여 수렴된 주민의견을 토대로 재생에너지에 대한 지역주민의 반대 사유를 살펴보았다.

1. 육상풍력발전시설

가. 주민참여 사례

육상풍력발전 개발사업에 지역주민이 참여한 사례는 제주도 사례를 제외하고는 찾아보기 어렵다. 이는 풍력발전사업의 사업특성에서 기인하는데, 소규모 개발이 가능한 태양광발전과는 달리 풍력발전사업은 대규모 투자를 요하기 때문에 주민들의 협동조합 결성만으로는 풍력발전사업을 추진하기 어렵기 때문이다. 또한 지분참여 등에 있어서도 전체 사업비용에 비해 주민이 참여할 수 있는 지분의 규모가 작아 풍력발전 개발로 인한 이익을 지역주민이 공유하기 어려운 문제가 발생한다.

제주도의 경우, 역사적으로 주민 공동 소유지를 운영하는 전통이 있으며 평탄한 지형 조건 덕분에 진입도로 및 풍력발전부지 구성에 추가 건설비용이 소요되지 않아 다른 지역보다 풍력발전 개발이 용이한 측면이 있다. 제주도 행원마을풍력발전소 사례는 주민이 직접 투자하여

풍력발전시설을 운영하는 대표적인 사례이다. 해당 사례를 보면, 제주도 행원리에서는 1997년에 조성된 '행원풍력발전단지'에서 발생하는 마을 지원금에 대출금을 합쳐 2013년에 마을 법인 소유의 2MW 풍력발전기를 설치하여 운영하고 있다.¹⁾

주민참여형 재생에너지 개발사업에 REC 가중치를 높이 부여하는 제도가 운용 중임에도 불구하고 풍력발전 개발사업에서 주민참여 사례를 찾기 어렵다는 것은 현재 풍력발전 개발사업이 주민참여를 동반하기보다는 개별 개발사업으로 추진되고 있다는 점을 반증하는 것이라 할 수 있다.

나. 주민갈등 사례

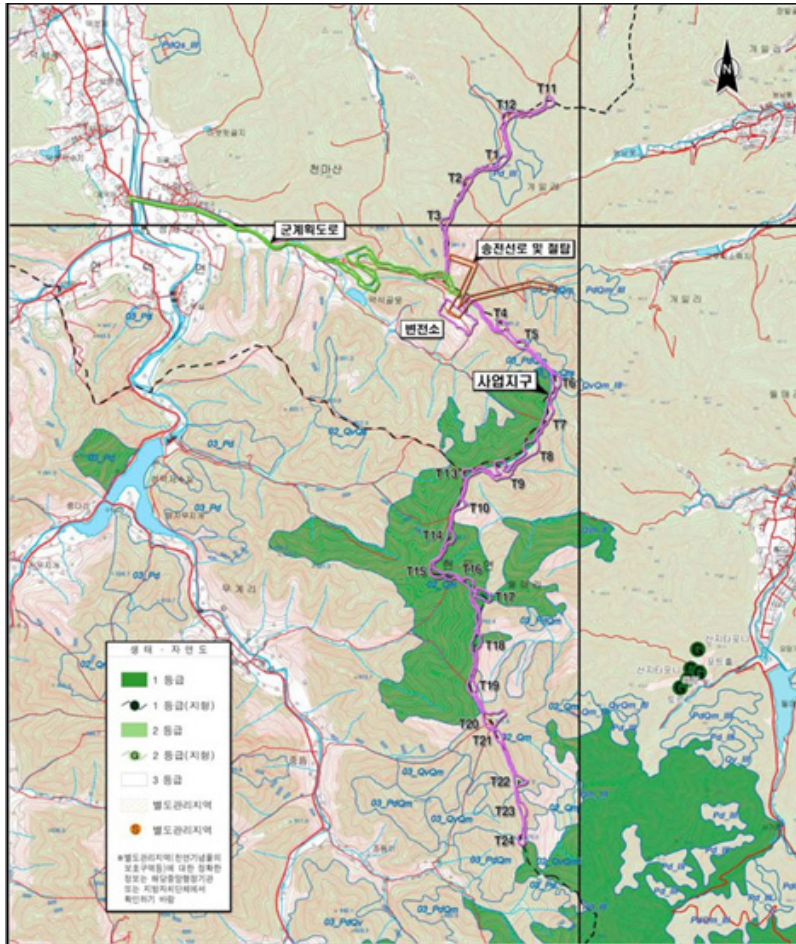
풍력발전 개발로 인한 주민갈등 사례는 이미 많은 언론 보도와 연구를 통하여 알려져 있으며 대표적인 사례는 다음과 같다.

청송 면봉산 풍력발전단지는 생태·자연도 1등급지 훼손 문제로 인하여 사업계획이 수차례 변경되었으며 아직까지 착공이 되지 못하고 있다. 지역주민은 환경 훼손과 함께 재해발생 우려를 제기하면서 사업을 반대하고 있다.²⁾

면봉산 풍력발전단지는 2014년도 최초 전략환경영향평가 당시에는 2.5MW 풍력발전기 24기 설치에 총 발전용량 60MW로 계획되었다(2014.11.7, 전략환경영향평가서 접수). 하지만 사업대상지 중앙부에 생태·자연도 1등급지가 넓게 분포하고 있어 사업 시행에 의한 대규모 생태·자연도 1등급지 훼손이 불가피하여 풍력발전기 설치 규모를 2.7MW 풍력발전기 10기로 대폭 축소하고 사업부지를 생태·자연도 1등급지 북측과 남측으로 구분하였다(2015.6.8, 환경영향평가 변경협의 접수). 2015년도의 사업계획 변경 이후, 생태·자연도 1등급지의 일부 훼손을 검토할 수 있다는 것으로 규제가 완화된 '육상풍력 개발사업 환경성평가 지침'(2014.10.6)에 근거하여 다시 생태·자연도 1등급지 중심부를 훼손하면서 3.6MW 풍력발전기 24기를 설치하여 총 86.4MW 발전용량의 풍력발전단지를 조성하는 것으로 계획을 변경하였다(2016.9.7, 전략환경영향평가 재협의 접수)(그림 2-1, 그림 2-2 참조).

1) 녹색연합(2018.9.15), "[현장 소식] 제주 마을에 에너지 전환을 위한 실험, 마을주민의 태양광·풍력발전소", 검색일: 2019.10.30.

2) 한국일보(2018.10.5), "'풍력발전 우리동네는 안돼'... 백두대간 곳곳서 갈등", 검색일: 2019.10.30.

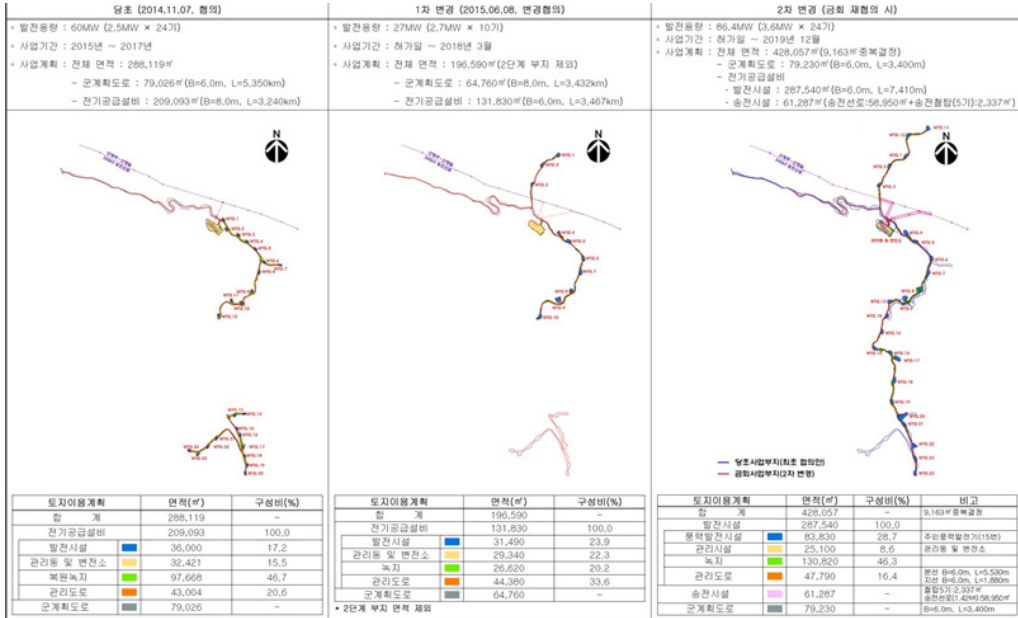


<그림 9.1.1.1-12> 사업지구 및 주변지역의 생태·자연도

자료: 청송면봉산풍력(주)(2016b), p.334.

<그림 2-1> 청송 면봉산 풍력발전단지 예정지역 생태·자연도 1등급지 현황

8 | 환경-주민수용성을 고려한 재생에너지 보급 활성화 방안 연구



〈그림 2-2-1〉 도지이용계획도 계획 추진경위 비교

자료: 청송면봉산풍력(주)(2016a), p.21.

〈그림 2-2〉 청송 면봉산 풍력발전단지 계획변경 내용

한국일보(2018.10.05) 보도에 따르면 전술한 바와 같이 ‘면봉산 풍력발전’ 사업계획 변경으로 인한 전략환경영향평가 재협의 과정에서 주민공람과 주민의견 수렴이 이루어지면서 지역주민이 풍력발전 사업 승인을 인지하게 되었으며, 이때부터 지역주민 반대가 크게 발생한 것으로 나타났다.

다. 환경영향평가 주민의견 사례

풍력발전 개발사업의 환경영향평가 주민의견 사례는 많지 않은데, 이는 풍력발전 개발사업 대부분이 주민공람과 주민의견 수렴 절차를 실시하지 않는 소규모 환경영향평가로 진행되기 때문이다. 하지만 소수의 풍력발전 환경영향평가에서 수렴된 주민의견을 살펴보면 주민들이 어떠한 측면을 걱정하는지 확인할 수 있다.

현종산 풍력발전단지 (252,980㎡, 발전용량 60MW 2.7~3.3MW×23기) 개발사업의 환경영향평가서에 제시된 주민의견은 다음과 같다.3)

- ① 개인사유지 재산권 침해
- ② 송전선로 높이 등 전파장해
- ③ 생태관광 어려움에 대한 대책
- ④ 소음영향(야간소음 및 고도에 따른 소음영향 정도)

또 다른 풍력발전 개발사업인 AWP 풍력발전단지 (298,082㎡, 발전용량 89.1MW, 3.3MW×27기) 환경영향평가서에 제시된 주민의견은 다음과 같다.⁴⁾

- ① 법정보호종 영향
- ② 마을기금 액수
- ③ 직접적인 피해가 발생할 경우 가능한 보상 대책은?
- ④ 다수의 풍력발전기 설치에 따른 소음 증폭 여부
- ⑤ 전자파 영향

위의 주민의견 사례를 살펴보면 주민들은 대부분 소음이나 전자파 영향 등을 우려하고 있으나 재산권이나 보상에 대한 의견도 상당히 많이 개선되어 있음을 알 수 있다.

따라서 풍력발전 개발사업에 있어 주민들은 직접적인 보상을 원하고 있음을 확인할 수 있다. 현재 재생에너지 관련 제도에서는 주민보상이 전적으로 사업자의 책임으로 되어 있으며, 이에 대한 구체적인 절차나 가이드라인도 없어 사업자들이 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다(한국풍력산업협회 관계자 인터뷰).

2. 육상태양광발전시설

가. 주민참여 사례

육상 태양광발전 개발사업의 주민참여 사례로는 도시지역 협동조합을 통한 사례가 많으며 (안산시민햇빛발전협동조합 등) 비도시지역에서도 지자체 주도로 주민참여형 태양광발전사업을 추진 중이다.

3) SK D&D(2015), pp.119-122.

4) AWP(주)(2016), pp.169-191.

봉화군의 경우, 지자체가 주도하여 주민 직접참여형 태양광발전소 건립과 펀드형 태양광발전사업을 추진하고 있다. 주민 직접참여형 태양광발전사업은 500MW 용량의 대규모 태양광발전시설을 100kW 단위로 지역주민에게 직접 분양하고 농촌형·영농복합형 태양광발전 개발을 추진하는 것이다. 또한 펀드형 태양광발전사업은 도로·하천, 유휴지 등 국·공유지 장기임대 후 태양광시설 조성 펀드(2,000억 원 규모)를 주민모집으로 충당하는 것으로 추진하고 있다. 그밖에 태양광 산업단지 조성 및 분양, 신재생에너지 클러스터 조성 등을 계획하여 주민 참여형 태양광발전사업과의 시너지 효과를 높이고자 하고 있다.

철원군의 경우, 문혜리 지역에 대규모 태양광발전단지를 조성하고 해당 지역주민이 지분투자 형식으로 참여하는 방식의 주민참여를 추진하고 있다. 발전용량 총 100MW인 대규모 태양광발전단지 조성예 지역주민이 총 사업지분의 20%를 투자하고 수익금을 향후 20년간 지급받는 방식이다. 해당 주민참여형 태양광발전사업은 강원도와 철원군 등 지자체가 발전사업 인·허가를 지원하고 한국동서발전이 스마트 그린빌리지 실증단지 조성예 협력하는 등 투자회사와 한국에너지공단 등 다양한 기관이 참여하는 방식으로 진행되고 있어, 향후 국내 주민참여형 신재생에너지 개발사업의 본보기가 될 것으로 예상된다.

철원군의 주민참여형 태양광발전사업은 국내 대부분의 재생에너지 개발사업처럼 발전시설 운영 전 주민에게 직접 보상하는 방식이 아니라, 주민이 지분이나 펀드 투자 형식으로 참여하고 향후 발전시설 운영에 따른 수익을 지속적으로 공유한다는 점에서 독일이나 영국 등 해외 재생에너지 주민참여방식과 유사하다고 할 수 있다. 특히 철원군은 해당 발전시설에 인접한 마을 주민에 한하여 직접적인 지분투자 형식으로 참여하도록 하고 그밖의 철원지역주민은 공모형 펀드나 크라우드 펀딩을 통해 참여하도록 구분하고 있어, 발전시설로 인해 직접적 영향을 받는 지역주민과 그렇지 않은 지역주민을 구분한다는 점은 상당히 긍정적이다. 다만 전체 사업 투자비에서 개별 지역주민이 투자할 수 있는 금액이 매우 작아 공유할 수 있는 수익 역시 적을 수밖에 없으므로 향후 「발전소 주변지역 지원예 법률」을 통한 주민지원과 함께 투자 여력이 없는 저소득층 주민을 위한 별도의 이익 공유방안이 고려되어야 할 것이다.

나. 주민갈등 사례

태양광발전 개발사업으로 인한 주민갈등 사례는 이전의 연구에서 잘 정리하였으므로 본 연

구에서는 이를 인용하는 것으로 같음하고자 한다. 다만 2018년에 시행된 환경부의 ‘육상태양광 발전사업 환경성 평가협의 지침’으로 인하여 산지 태양광발전 개발은 많이 줄어들어 이로 인한 주민갈등 역시 지속적으로 줄어들 것으로 예상된다.

태양광발전에 대한 주민반대는 대부분 경관영향, 빛반사, 중금속 오염 그리고 토사유출과 이로 인한 재해발생에 관한 것이다. 토사유출과 재해발생은 강화된 경사도 기준에 따라 발생 가능성이 크게 줄어들었으며 중금속 오염 역시 수상태양광발전에서도 문제가 되지 않는다는 점이 연구결과로 제시되고 있어 육상태양광발전으로 인한 중금속 오염은 우려하지 않아도 될 것이다. 그리고 빛반사에 관련해서는 태양광발전 패널의 빛 흡수율을 고려할 때 이로 인한 주거환경영향은 발생하기 어렵다.

최종적으로 육상태양광발전으로 인한 주거환경영향 중에서는 경관영향만이 남게 되는데, 이 역시 강화된 경사도 기준에 따르면 산지 중턱 등 경관영향을 크게 유발하는 지역에는 입지가 어려워 향후 경관영향 문제 역시 점차 감소할 것으로 예상된다. 제한적이긴 하나 일부 완경사지역에 태양광발전시설을 설치할 경우 경관영향이 발생할 수도 있는데 이는 차폐림 등으로 완화할 수 있다. 다만 일부 경관보전지역이나 문화재 영향권역에서 육상태양광발전시설로 인한 경관영향은 사회적 갈등 요소로 나타날 수 있으므로 사업자 스스로 입지선정 시 경관영향 여부에 관하여 면밀히 검토하여야 할 것이다.

〈표 2-1〉 육상 태양광발전시설 성공 및 갈등 요인

요인		사례지역	
성공	이익공유	- 참여주민 수익 공유	안산
		- 마을공모사업	함평
		- 인센티브 방안으로 수익 보장	철원
갈등	시설 안전성 우려	- 토사유출 및 식수원 오염 문제	해남 산지
		- 부지건설, 진입도로 공사 등으로 인한 지형변화 - 부유물과의 충돌로 인한 시설의 안전성 문제	제천
	생활피해 발생	- 생활불편, 영농차질	나주, 홍천
		- 주민의 건강 피해	제천
		- 빛반사에 따른 피해	전남

〈표 2-1〉의 계속

요인		사례지역
산림, 경관 훼손	- 양호한 식생의 훼손 문제 - 조망권과 미관 침해 - 환경 파괴	해남 산지
기온상승 및 전자파 발생	- 가축 및 농작물 피해 호소	해남 산지, 제천
지역 경제 위축	- 관광산업 위축	제천

자료: 이유진(2018), pp.44-67의 성공 및 갈등 사례를 바탕으로 저자 작성.



자료: 저자 촬영.

〈그림 2-3〉 태양광발전 주민반대 현수막 사례

〈그림 2-3〉에서 볼 수 있듯이 지역주민은 지역의 자연경관을 침해하는 태양광발전시설의 설치를 반대하는 사례가 많다고 할 수 있다.

다. 환경영향평가 주민의견 사례

육상태양광발전사업 역시 육상풍력발전사업과 마찬가지로 대부분 환경영향평가의 대상이 되지 않아 소규모 환경영향평가만을 실시하게 되므로 주민공람이나 주민의견 수렴이 이루어진 경우는 매우 적다. 하지만 소수의 육상태양광발전사업에 대한 주민의견 수렴 사례를 살펴보면 지역주민이 육상태양광발전에 대하여 어떠한 측면을 우려하고 있는지 알 수 있다.

화남 태양광발전사업(123,398㎡)의 경우 지역주민은 다음과 같은 의견을 개진하였다.⁵⁾

5) 화남태양광발전소(2017), 부록.

- ① 빛반사로 인한 온도상승
- ② 6m 임도개설에 따른 토사유출, 장마철 토사유출
- ③ 공사중 먼지 및 소음 영향

순천 외서 태양광발전사업(152,993㎡)의 경우 지역주민은 다음과 같은 의견을 개진하였다.⁶⁾

○ 100m 이내 거주에 따른 소음 및 토사유출 피해

육상태양광발전 환경영향평가에서 확인된 주민의견 내용은 대부분 토사유출이나 빛반사, 소음 등에 관한 것이다. 육상태양광발전시설에서 소음은 발생하지 않고 빛반사에 관한 것 역시 잘못 알려진 사실로서 큰 문제가 되지 않는다는 점에서 지역주민에게 태양광발전시설의 환경영향에 관하여 더욱 정확히 알릴 필요가 있다. 다만 토사유출이나 토양침식은 부실한 공사나 발전시설의 설치로 인해 충분히 발생할 수 있는 문제이므로 더욱 철저한 준공 심사와 사후모니터링의 강화 등 제도적 개선이 필요할 것이다.

6) HK에너지 외(2016), pp.88-89.

제3장 | 국외 재생에너지 주민보상 사례 및 주민인식

풍력발전 개발로 인한 환경 훼손 및 주거환경영향은 국외에서도 많은 사회갈등을 유발하고 있으며 각국 정부는 이로 인한 사회갈등을 해소하기 위한 방안을 다양한 측면에서 모색하고 있다. 독일의 자연보호와 에너지전환 역량센터(KNE: Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende) 등과 같은 사업자-주민 간 소통을 통한 사회갈등 해소 방안과 함께 덴마크, 영국, 독일 등 풍력발전 보급률이 높은 국가들에서는 풍력발전단지 주변 환경영향범위 내에 위치한 주거시설에 대한 직접적인 보상방안을 마련하고 있다.

본 연구에서는 독일과 영국을 중심으로 풍력발전단지 개발에 따른 주거환경영향과 부동산 가치 하락 등을 보상하기 위한 정부와 사업자의 노력을 소개하고자 한다. 국내 풍력발전 개발 사업은 지역주민과의 갈등 해소를 위해 발전사업 인·허가 과정에서 주민에게 직접적으로 금전을 제공하는 반면, 해외에서는 발전시설 운영 시작 전에는 지역주민에게 직접적인 보상을 하지 않고 발전시설 운영 개시 이후 발전수익이 발생하는 시점부터 발전이익을 주민과 공유한다는 점에서 차이가 있다. 본 연구에서 제시하는 해외 재생에너지 보상 사례는 모두 풍력발전 관련 사례이며, 태양광 발전패널을 사용하는 육상태양광발전 개발사업에서는 직접적인 주민보상 사례를 찾을 수 없었다. <그림 3-1>과 같이 평탄한 지형에 위치한 독일의 대규모 태양광발전시설 현황 사진을 보면 그 이유를 납득할 수 있을 것이다.

1. 국외 재생에너지 주민보상 사례

가. 영국의 재생에너지 주민보상 사례

영국의 풍력발전 개발사업에서도 풍력발전 개발에 따른 주거환경영향 등을 사유로 주민반대

가 커지고 있는 것이 현실이다. 특이한 점은 재생에너지 관련 연구를 통해 풍력발전기 주변 5km 이내 지역의 주택가격은 7% 정도 하락하고 1km 이내 지역은 9%까지 하락하는 것으로 조사되었다. 이는 풍력발전기 설치로 인하여 지역주민이 지불하는 사회적 비용이 풍력발전단지당 8억 파운드(£)에 달하는 것을 의미하며 이는 주택당 500파운드에 해당하는 규모이다.⁷⁾

이에 따라 지자체와 사업자는 주민수용성 제고를 위하여 일정 지리적 범위 내에 거주하는 주민에게 전기요금을 감면해 주는 주민보상을 실시하고 있으며, 일부 사례에서는 발전기로부터 3.5km 범위 내에 거주하는 주민을 대상으로 보상을 실시하였으나 풍력발전단지 입지 특성에 따라 주민보상범위는 개별적으로 정해진다.

스코틀랜드 정부에서는 풍력발전단지 발전용량에 따라 MW당 5,000파운드를 지역사회(community)에 제공하는 제도를 운영하고 있다.

개별 풍력발전업체의 경우, Braint Wind Farm이라는 업체는 총 2.55MW 발전용량의 풍력발전기 3기를 운영 중이며, 발전이익의 10%를 취약계층 난방 기금(Fuel Poverty Fund)으로 제공하고 있어 향후 25년간 75만 파운드에 달하는 기금을 제공할 것으로 예상된다.

Delabole Wind Farm이라는 업체는 기존 풍력발전기를 교체하여 9.2MW로 증설한 풍력발전단지를 운영 중이며, 2km 이내에 거주하는 주민에게 전기·난방비의 20%(주택당 100파운드 정도)를 제동하고 당해연도 발전량이 평균발전량을 상회할 경우 50파운드 상한의 크레디트(Credit)를 제공하여 총 400가구 정도가 이러한 혜택을 받고 있다.

이처럼 영국에서는 풍력발전 시 지역주민에게 발전시설 운영에 따른 수익이 발생하기 전에 직접적인 현금보상은 하지 않고 있으며, 발전수익이 발생하는 시점부터 지역주민에게 전기요금 감액 등의 방식으로 보상하거나 지역사회 발전기금 형식으로 제공하기도 한다.

7) Center for Economic Performance, "Windfarms and House Prices", 검색일: 2019.10.30.



자료: 저자 촬영.

〈그림 3-1〉 평탄한 지역에 위치한 독일의 대규모 태양광발전단지

나. 독일의 재생에너지 주민보상 사례

육상풍력발전의 보급에 있어 독일 사례는 국내에서 상당히 많이 연구되고 소개가 되었으므로 본 연구에서는 독일에서 개별 풍력발전업체가 지역주민에게 제공하는 보상(보너스) 사례를 소개하고자 한다. 상당히 많은 독일의 풍력발전단지가 지역주민이 참여하는 협동조합이나 지분투자 형식으로 이루어지는 것은 사실이나, 다음에 제시한 사례와 같이 개별 풍력발전업체에 의한 사업에서도 인접지역주민과 직접적인 발전이익을 공유하고 있음을 알 수 있다. 대부분의 경우 풍력발전업체가 지역주민에게 직접 현금을 지급하는 방식이 아니라 주민의 전기요금 일부분을 보너스 형식으로 감액해주는 방식으로 이루어진다.

1) ENERTRAG 재생에너지 주식회사

본 사례는 풍력발전업체가 지역주민에게 풍력에너지 보너스를 제공하는 방식의 주민보상 사례로서, 보너스 지급대상은 ENERTRAG사에서 풍력발전단지를 설치한 지역(독일 최소 행정단위인 ‘게마인데(Gemeinde)’ 기준)의 주민 중에서 ENERTRAG사와 제휴한 전기공급사의 전기를 이용하는 경우에 한한다.

지급대상 주민이 되기 위한 조건은 다음과 같다.

- ENERTRAG 제휴사 두 곳 중 하나와 전기수급 계약
- 18세 이상, 해당 계마인테의 주민으로 등록되어 있어야 함
- 개인 또는 업체 중 연간 10,000kWh 이하 소비자
- ENERTRAG사의 보너스 프로그램에 등록해야 함.

보너스 산출은 다음과 같은 방식으로 이루어진다.

- ENERTRAG사가 개별 지자체(계마인테)에 건설한 풍력발전기 대수 / 주민 수(천명 단위) × 2%
- 이때 신규 발전기는 100%, 구 발전기는 25%로 반영

개별 지역주민에게 지급되는 보너스 금액은 매월 전기요금 고지서에 보너스 금액이 표시되며, 이때 아래 전기소비량 기준으로 계산된다.

- 식구 1인: 1,500 kWh/a
- 식구 2인: 2,800 kWh/a
- 식구 3인 이상: 4,000 kWh/a

주민들은 실제 소비량에 상관없이 위의 식구 수별 전기소비량에 해당하는 보너스를 받게 되는데 실제 전기요금의 약 50%까지 이른다고 한다.

2) MLK Windpark사

본 사례에서는 풍력에너지 발전 및 컨설팅 그룹인 MLK Windpark사가 앞의 사례와 유사한 방식으로 지역주민에게 보너스를 지급하고 있다.

보너스 지급 대상은 MLK사의 풍력발전기에 인접한 지자체(계마인테) 주민 중 MLK 제휴 전기회사와 계약을 체결한 주민에게 연간 120유로의 보너스를 지급하되 매월 전기요금에서 감하는 방식으로 이루어진다.

또한 일부 지역에서는 저소득층 등 취약계층을 위한 특별보너스를 지급하기도 하는데, 야콥스도르프(Jacobsdorf)라는 계마인테에서는 2018년 1월 1일부터 주민 중 저소득자, 부양가족이 많은 주민 등을 대상으로 추가적으로 60유로의 보너스(최대 180유로)를 지급하였다.

보너스 지급대상 및 조건은 다음과 같다.

- 월수입 773유로 이하인 자
- 자녀 세 명 이상
- 실업수당 2급 수급자(월 424유로)
- 제후사 녹색전기 이용
- 보너스 계약 기간 12개월

3) 바이에른주 바이센부르크시 도시전기

본 사례의 주민보상은 일회성 보너스 지급 방식으로 이루어지며 세부 내용은 다음과 같다.

- 바이센부르크 도시전기회사와 계약을 체결하는 모든 고객에게 40유로 프리미엄 지급
- 추가적으로 전년도보다 5% 이상 전기를 절약하는 고객에게 환경보너스 30유로, 10% 절약하는 고객에게는 50유로 지급



자료: MLK consulting GMBH., "Brandenburg Windpark OVL II".

〈그림 3-2〉 야콥스도르프(Jacobsdorf)의 MLK 풍력발전단지⁸⁾

4) MVV energie 주식회사

MVV energie 주식회사(이하 MVV사는 만하임(Mannheim)시에 적을 둔 독일의 선도적 에너지 기업으로 직원 6,000명, 연 매출 40억 유로 규모의 대규모 에너지 회사이며 태양광발전시설 설치 주민에게 솔라보너스를 지급하고 있다. 만하임시와 제휴하여, 프리드리히스펠트(Friedrichsfeld) 전원도시 및 제켄하임(Seckenheim) 전원도시 주민에 한해 주택 지붕에 MVV사의 태양광발전시설을 설치하는 경우 800유로를 지급하고 동사의 태양전지를 함께 설치하면 1,280유로를 지급한다.

지급조건은 다음과 같으며 만하임시의 기후보호 에이전시에서 제시하는 참여 조건을 만족해야 한다.

- 태양광발전시설 신규 설치 시 보너스 지급(일회성)
- 160유로/kWp, 단 태양전지를 설치하지 않는 경우는 최대 800유로 지급
- 태양전지를 설치하는 경우 최대 1,280유로 지급

지원을 받을 수 있는 자격은 위의 두 전원도시 주민으로서 주택을 소유한 자에 한하며, 현금 지급은 하지 않고 계좌 이체로 보너스를 지급한다. 기타 조건은 다음과 같다.

- 준비된 금액이 소진될 때까지 선착순으로 지급
- MVV사, 만하임시, 기후보호 에이전시에서 시설 관리
- 설치된 태양광발전시설이 정해진 기준에 못 미칠 때는 보너스 상환
- 2018년 5월 5일에 시작

8) MLK consulting GMBH., “Brandenburg Windpark OVL II”, 검색일: 2019.10.30.



자료: MVV energie AG, “Photovoltaikanlage”, 검색일: 2019.10.30.

〈그림 3-3〉 MVV 태양광패널 설치 사례⁹⁾

다. 호주의 재생에너지 주민보상 가이드라인

호주에서도 재생에너지 개발로 인한 지역주민 반대와 사회적 갈등이 증가하고 있다. 이를 저감하기 위한 대책 중 하나인 지역사회에 대한 보상방안으로 ‘토지소유주를 위한 풍력발전 가이드라인(Wind Farm Guide for Host Landholders)’에서는 다음과 같은 사항들을 제시하고 있다(GHD, 2014).

- ① 금전적 보상(Financial remuneration)
- ② 기반시설 개선(Upgraded road infrastructure)
- ③ 지역 건설 일자리 및 경제활동 제공(Local construction jobs and economic activity)

9) MVV energie AG, “Photovoltaikanlage”, 검색일: 2019.10.30.

④ CO₂ 배출 저감을 통한 환경적 이익(Environmental benefits from CO₂ emissions reduction)

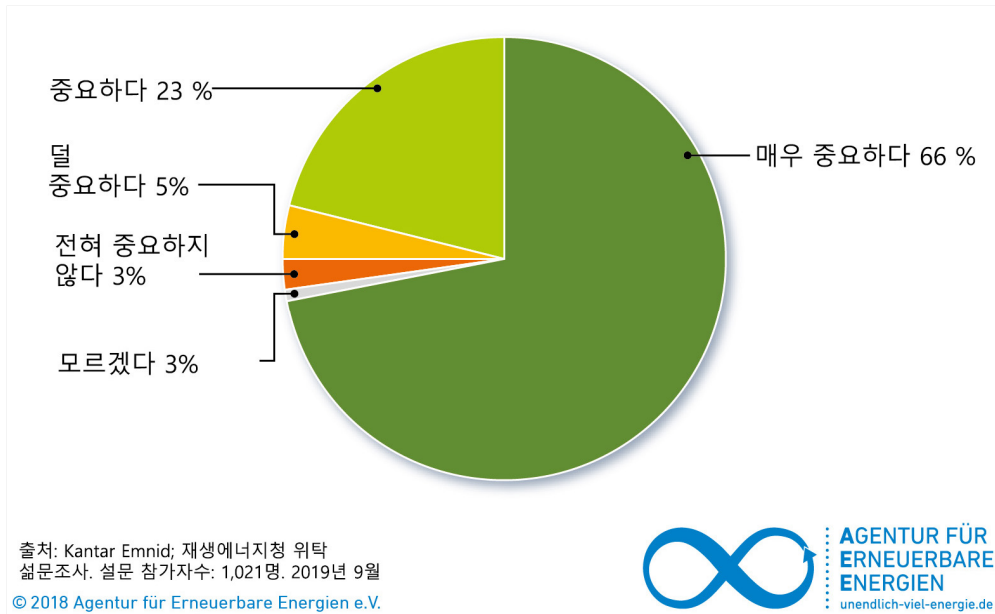
호주에서는 풍력발전단지가 건설·운영되는 토지를 소유한 주민이 발전업체와 직접적으로 토지임대 및 이용에 대한 지불금액을 협상할 수 있다. 또한 풍력발전 개발에 따른 지자체 보상은 일자리 창출에 초점이 맞추어져 있다.

2. 독일의 재생에너지에 대한 주민인식

가. 독일 국민의 재생에너지에 대한 인식 설문조사

독일 국민들은 에너지 전환을 원하는 것으로 조사되고 있으며 재생에너지 시스템 구축을 서두르는 것을 중요한 사안으로 이해하고 있다. 그럼에도 연방경제에너지부, 연방환경청, 연방 풍력에너지연구원, 육상풍력에너지 에이전시 등 모든 관련 기관이나 단체에서 수용도 높이를 아직 큰 숙제로 여기고 있다.

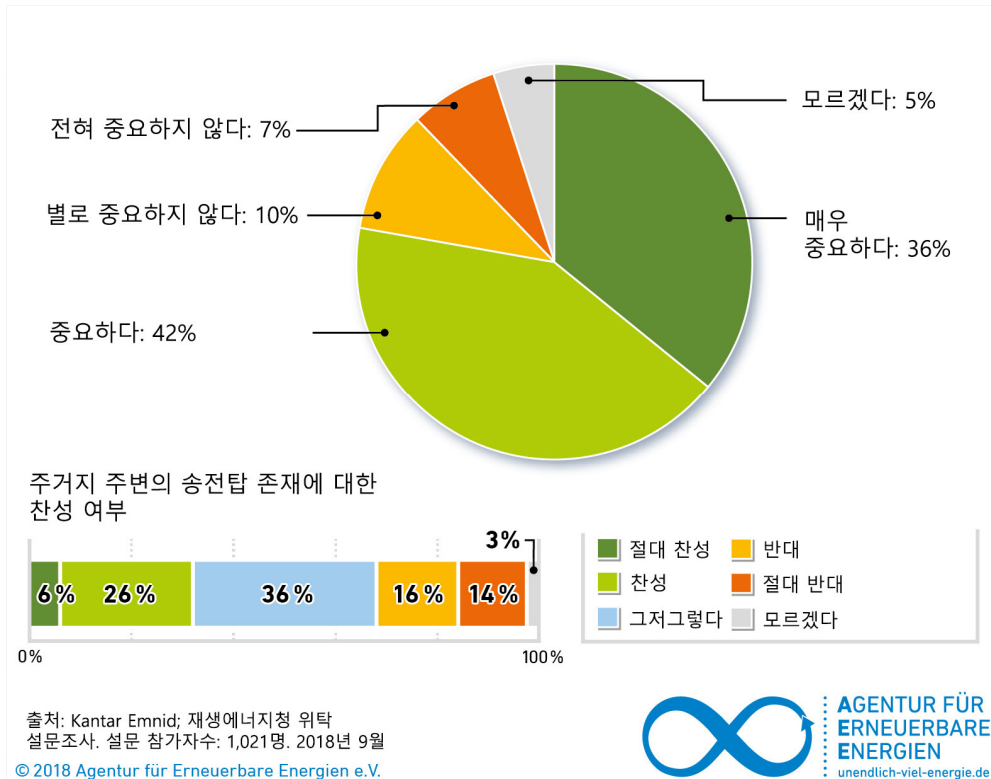
해마다 실시하는 수용도 설문조사 결과에 따르면 국민의 89~95%가 재생에너지 시스템 구축에 찬성하며, 이를 위해서 주거지 주변에 재생에너지 시설이 들어서는 것을 수용할 마음가짐도 갖고 있다.



자료: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.(2019.10.18), "Wichtig für den Kampf gegen den Klimawandel: Bürger*innen wollen mehr Erneuerbare Energien", 검색일: 2019.11.11.

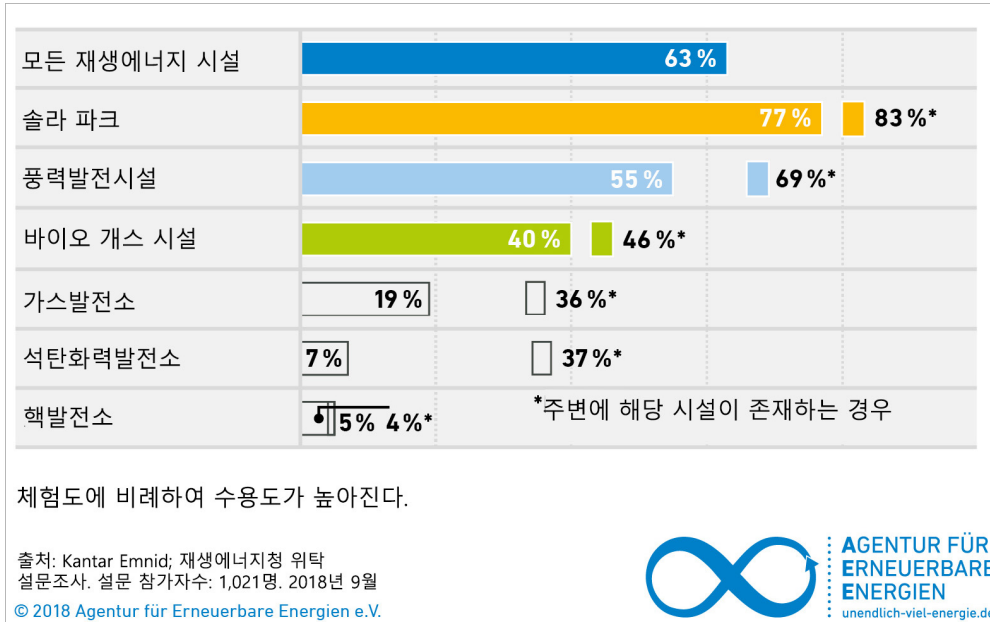
〈그림 3-4〉 재생에너지가 중요한가에 대한 설문조사 결과

시설별로 보면 태양광발전시설(Solarpark)에 대한 수용도가 가장 높아 77~83%에 이른다. 모든 재생에너지 시설을 다 수용하겠다는 대답이 63%이며 특기할 만한 것은 재생에너지 시설과 접촉할 기회가 많을수록 수용도가 높아진다는 사실이며, 응답자의 55%가 풍력발전단지를 주거지에 수용할 수 있다고 대답했으며 실제로 주거지 주변에 발전시설이 있는 경우 수용도가 69%로 올라갔다(그림 3-6 참조).



자료: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.(2019.10.18), "Wichtig für den Kampf gegen den Klimawandel: Bürger*innen wollen mehr Erneuerbare Energien", 검색일: 2019.11.11.

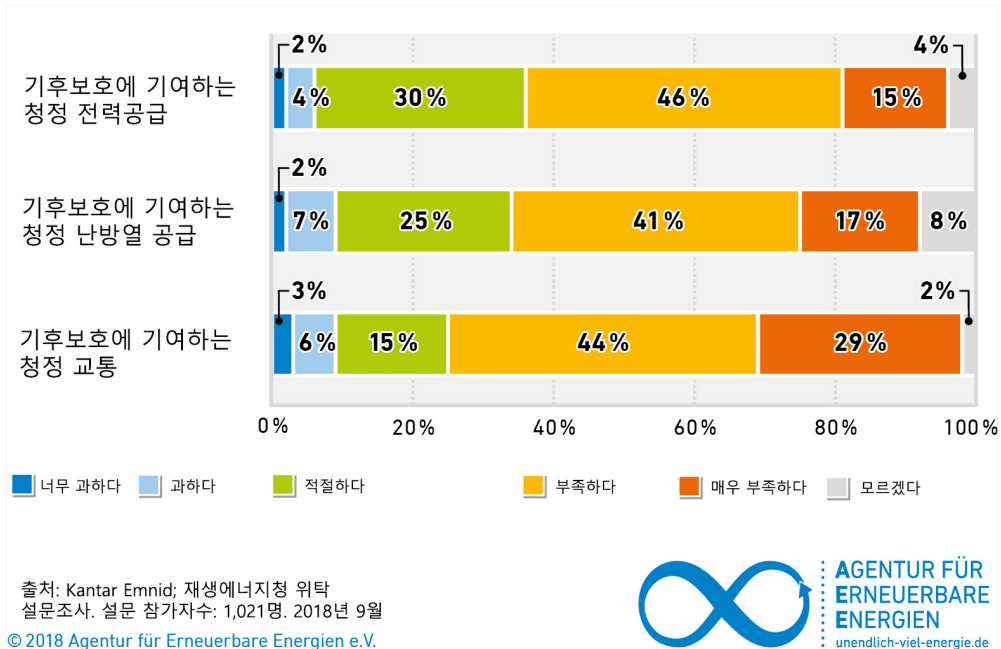
〈그림 3-5〉 재생에너지 송전망 구축이 중요한가에 대한 설문조사 결과



자료: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.(2019.10.18), "Wichtig für den Kampf gegen den Klimawandel: Bürger*innen wollen mehr Erneuerbare Energien", 검색일: 2019.11.11.

〈그림 3-6〉 재생에너지 시설별 수용도

〈그림 3-7〉은 재생에너지가 필요한 이유와 재생에너지 시스템 구축현황에 대한 만족도를 조사한 결과를 보여 주며, 기후변화 대응을 위한 재생에너지 시스템의 구축이 아직 부족하다고 여기는 사람들의 비율이 현저히 높은 것으로 나타났다.



자료: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.(2019.10.18), "Wichtig für den Kampf gegen den Klimawandel: Bürger*innen wollen mehr Erneuerbare Energien", 검색일: 2019.11.11.

〈그림 3-7〉 재생에너지가 필요한 이유와 구축현황에 대한 평가

나. 재생에너지의 사회적 공정성에 대한 독일 국민의 인식

재생에너지 시스템 구축에 있어 재생에너지 시설에 대한 수용도보다 관건이 되는 것은 재생에너지의 사회적 공정성이다. “누가 재생에너지 비용을 부담해야 하는가?”라는 질문에 “각 가정과 배출량이 높은 산업”이라고 대답한 사람이 가장 많았다(Ermisch et al., 2018).

지역주민의 적극 참여와 지역적 가치 창출에 재생에너지 시스템 구축의 성쇠가 달려 있다고 해도 과언이 아니다. 그러나 재생에너지를 적극 찬성하는 주민들도 막상 내 마을에 윈드팜(풍력발전단지)이 들어선다는 계획이 발표되면 주춤하는 경향을 보인다. 즉, 주민참여와 경제성 외에도 수용도가 재생에너지 시스템 구축에 있어 또 하나의 중요한 요소임을 알 수 있다.

연방정부는 이에 대응하기 위해 다음과 같은 두 가지 목표를 설정했다:

- 지역주민들을 재생에너지 가치 창출에 적극 참여시킨다.

- 재생에너지사업 참여 구조의 다양성을 추구한다.

이 목표를 달성하기 위해 여러 재생에너지 분야에서 관계자들 간에 다양한 토론과 워크숍 등이 진행되고 있으며 사업자들 역시 참여 방법론을 연구하고 있다.

다. 독일 국민의 재생에너지 수용성에 영향을 미치는 요소(Krebber, F. et al., 2014)

1) 언론의 영향

주민들이 스스로 의견을 세우는 경우도 있지만 외부적 영향에 의해 사회적 여론이 조성되는 경우도 드물지 않다. 2009년에 실시된 연구조사에 따르면 긍정적인 보도보다는 부정적 보도의 영향이 더 크다고 한다. '사회적 불안감과 의구심을 조장하는' 보도 기사들이 언론을 지배한다는 분석이다(Krebber et al., 2014, p.13). 개인적으로 갈등이 있는 경우 부정적 언론 보도의 효과는 갈등을 가중시키고, 그 결과가 수용도에 반영될 수 밖에 없다.

2) 재생에너지 시설에 대한 체험

앞서 언급한 바와 같이 설문조사 결과 이미 재생에너지 시설을 체험해 본 주민들의 수용도가 높다는 결론이 나왔다. 예를 들어 주변에 풍력발전시설이 존재하는 지역주민들의 69~82%가 재생에너지 시설 건설에 긍정적인 반응을 보였는데, 이는 전체 응답자 평균 57~73%보다 현저히 높은 수치이며(Ermisch et al., 2018, p.13),¹⁰⁾ 일반적으로 생각하는 재생에너지 시설의 부정적 영향, 예를 들어 풍력발전기의 소음, 그늘, 그림자 깜빡임(Shadow Flicker), 조명 등에 대한 선입견이 실제 체험해 보니 별로 방해가 되지 않기 때문이다.

이러한 결과에 의거하여 주민, 정치인, 기타 관계자들의 현장 답사가 매우 중요한 사안으로 대두되고 있다.

3) 기후변화에 대한 인식

독일 국민의 81%가 기후변화를 심각한 사안으로 여기고 있다. 그중 13%는 매우 심각하다고

10) Ermisch, M.(2018, p.13) 설문조사에 따라 편차가 매우 큰 것을 알 수 있으나 평균적으로 찬성이 과반수를 훨씬 넘는다.

답했으며 기후변화 대응 정책의 필요성을 인지하고 있다고 답했다. 12%는 중요치 않거나 상관 없다고 답했다.

재생에너지 이용이 자연 및 풍경 보호와 직결된다는 사실은 대부분의 국민이 이해하고 있으며 자연과 풍경에 미치는 부정적 영향을 감내해야 한다고 말했다. 기후변화 대응이 더 큰 목표이기 때문이다. 69%는 자신의 주거지역에도 풍력발전시설이 있어야 한다고 답했으며 85%는 개인적으로 기후보호를 위해 무엇인가를 할 준비가 되어있다고 했다.

기후변화는 근거가 없는 것이라고 주장하는 일부 그룹이 있다. 전문가들은, 이들이 비록 극소수에 불과하지만 이들의 주장이 블로그 등 소셜 네트워크를 통해 번지고 있으므로 이를 사회현상으로 인정하고 주의를 기울여야 한다고 경고했다(Ermisch et al., 2018, p.14).

4) 공정성

환경심리학에서는 재생에너지 시설, 특히 풍력발전단지를 수용함에 있어 공정성의 문제가 큰 역할을 한다고 말한다. 이때 공정성은 ‘분배의 공정성’과 ‘절차상의 공정성’으로 구분한다.

분배의 공정성이란 시설의 장단점이 사회적으로 고루 배분되는지 아니면 일정 지역에만 국한되는지에 대한 관심이다. “경제적으로 누가 이익을 보는가?”, “이익은 어떻게 배분되나?”, “짐은 누가 져야 하나?” 등등의 질문이 대두된다. 이때 공정성을 기대할 수 없으면 수용도 어렵다.

독일인의 67% 이상이 공정성의 결여를 느낀다고 답했다. 일반적으로 재생에너지 구축을 위한 비용을 서민들이 떠맡고, 이득은 기업들이 본다고 여긴다. 이런 느낌은 프로젝트에서 구체적으로 드러난다. 토지소유주가 높은 임대료를 받는 것을 불공정하다고 느끼며 모든 주민들에게 경제적 참여 기회가 주어질 때 공정하다고 느끼는 것은 자명하다.

절차상의 공정성, 즉 시설계획, 허가계획이 어느 정도 투명하게 진행되는가에도 주민들은 큰 관심을 기울인다. 주민들이 그들의 의견이 존중된다는 느낌을 받게 되면 수용도가 높아진다.

5) 정치성

좌우 진영이나 정당에 상관없이 재생에너지의 필요성에 대해서는 이견이 없다. 물론 녹색당의 찬성도가 단연 높지만 다른 정당도 높은 찬성도를 보인다.

2017년에 독일의 일반 가정을 대상으로 실시한 설문조사에서 네 가지 질문을 주었다. 그중 “에너지 전환은 공공의 과제다. 나를 포함하여 모두 이바지해야 한다.”라는 질문에 녹색당 지지자의 91%가 “그렇다”라고 답한 반면 극우정당 지지자의 47%만이 “그렇다”라고 답했다. 사회민주당은 83%, 자유민주당과 좌파당, 기독교민주연합은 모두 75% 선이었다.

그 반면에 “에너지 전환은 잘못되었다. 기여하고 싶은 생각 없다.”라는 질문에는 극우정당 지지자 중 22%가 “그렇다”라고 답했으며 “아무래도 상관없다. 나만 저렴한 에너지를 쓰면 된다.”에 극우파의 16%가 “그렇다”라고 답했다. 다른 당 지지자들 중 이 두 질문에 “그렇다”라고 답한 사람들은 극소수에 불과하다. 즉 정치적 성향 역시 재생에너지 수용도에 영향을 미친다고 결론지을 수 있다(Ermisch et al., 2018, p.14).

라. 독일의 재생에너지 주민수용도와 이격거리 간 연관성

2014년을 분기점으로 하여 시설과 주거지 사이의 소위 이격거리에 대한 인식이 바뀌고 있으며, 특히 연방환경청에서 “일괄적으로 이격거리를 지정하는 것이 과연 합리적인가”에 대해 연구 프로젝트를 진행하는 등 일괄 이격거리 지정에 반대하고 있다(부록 참조).

그러나 연방환경청에서 연구 프로젝트를 진행하기 이전에도 이미 주민들이 반대한 사례가 있다. 바이에른주 정부에서는 2014년, 주거지와 풍력발전시설 사이의 거리를 대폭 증가하는 규정을 발표했다. 발전기 높이의 10배만큼 거리를 두어야 한다는 규정이다. 이로써 주민수용도를 높이겠다는 것이 목적이었으나 놀랍게도 역효과를 보았다. 지금까지 풍력발전에 참여하여 마을의 전력을 자주적으로 해결하던 일부 마을에서 이제 자급이 불가하게 되었다며 민원을 넣었다. 현재 바이에른주에서는 시민들이 기후보호 목표에 도달하려면 위의 규정을 해제해야 한다고 요구하고 있다(Ermisch et al., 2018, p.16).

일반적으로 시설과의 거리가 멀수록 주민수용성이 높아진다는 견해가 있는데 이것은 맞는 것인가? 두 명의 환경심리학자, 군둘라 뢰브너(Gundula Hübner) 박사와 요하네스 폴(Johannes Pohl) 박사가 실시한 연구조사 결과에 따르면 시설과의 거리와 주민수용성 간에 그러한 관계가 성립되지 않는다고 한다(Ermisch et al., 2018, p.16). 시설 인근에 사는 주민들은 정작 별 방해받지 않는다고 대답했고, 주민수용성에 영향을 미치는 조건은 오히려 마을을 떠나 자연풍경에 나갔을 때 체험하는 풍경의 훼손과 소음이며, 무엇보다도 계획과 공사

절차에서의 만족감이었다.

풍력발전기가 설치된 장소 중 20개소를 선별하여 인근에 거주하는 1,300명의 주민을 대상으로 조사하고 국제적 연구결과를 비교해 본 결과 다음과 같은 결론이 나왔다.

- 이격거리와 수용도 및 스트레스 요인 사이의 관계가 입증되지 않았다. 이격거리가 클수록 수용도가 높아지며 장애도 적어진다는 주장은 통계적으로 입증할 수 없다.
- 특정 거리를 기준으로 수용도가 현저히 높아지거나 장애요소가 사라진다는 주장을 입증할 수 없었다. 이는 본능에 반하는 결과로 볼 수 있으나 오히려 연방공해방지에 관한 가이드라인에서 근거를 찾을 수 있다. 허가계획을 수립할 때 소음한계치 규정, 그늘지속시간 규정이 존재하는데 이 규정들은 이미 위의 스트레스 요소를 충분히 감안하여 만들어진 것이다. 이 규정을 지키다 보면 적정 거리가 자연스럽게 결정된다.
- 주거지 내에서는 소음 등이 인지되지 않으며, 따라서 일에 방해가 되지 않는다는 것이 설문조사에 참여한 거의 모든 주민들의 답변이다. 오히려 거주지보다는 자연풍경 속에서 소음 또는 시각적 장애를 느낀다.
- 주거지에서 장애를 느낀다는 주민의 비율은 6~18%에 불과하지만, 이들이 느끼는 장애가 심각하기 때문에 별도로 주의를 기울여야 한다. 기술 혁신을 통한 소음 저감 등의 대책이 필요하다.
- 실제 수용도에 영향을 미치는 것은 이격거리 이외의 다른 요소들이다. 재정 참여는 수용도를 크게 높이고 장애요소도 저감한다.
- 무엇보다도 계획절차가 문제시된다. 계획이나 시공절차를 긍정적으로 체험한 주민들의 수용성이 월등히 높다. 홍보만을 통해 주민들을 설득하려는 시도는 충분치 않다. 주민들이 사업 초기 단계에 참여하여 함께 계획할 수 있는 기회를 주는 것이 유리하다.
- 환경의식도 큰 역할을 한다. 환경의식이 높을수록 소위 말하는 님비(NIMBY: Not In My BackYard) 원칙이 성립되지 않음이 통계적으로 입증되었다. 주민들의 우려를 심각히 여기고 같은 눈높이에서 대화를 통해 문제를 풀어나가는 것이 바람직하다.
- 거대한 풍력발전기는 사람을 위축시킨다는 이론 역시 근거 없음이 통계적으로 드러났다. 많은 주민들이 주거지 주변의 발전기를 위협적으로 느끼지 않는데, 이것은 곧

- 익숙해지기 때문인 것으로 추정된다.
- 결론적으로, 조기의 비공식적 주민참여의 중요성이 크게 대두된다. 주민들은 결국 지역전문가로서 해당 지역에 대해 가장 잘 알고 있다. 그들의 의견이 때로는 혁신적 해결책으로 이어질 수 있으므로 항상 귀 기울이는 것이 좋다. 과거 그늘 규정이나 소음 규정을 개발할 때에도 주민들의 의견을 충분히 감안했다. 이와 같이 주민참여가 매우 중요하지만, 그렇다고 주민참여만을 통해 모든 문제가 해결되지는 않는다 (Ermisch et al., 2018, pp.22-23).



〈그림 3-8〉 독일의 수변과 연접한 태양광발전단지

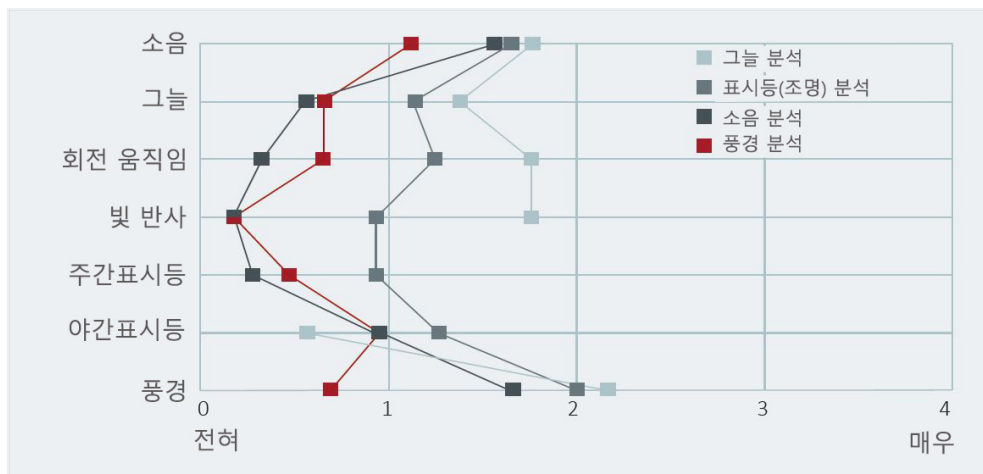
독일에서 재생에너지에 대한 주민수용성에 영향을 미치는 요인을 종합해 보면 <표 3-1>과 같다.

〈표 3-1〉 재생에너지시설 수용성에 영향을 미치는 요인

영향을 미치는 요인	효과
시설에 대한 체험	시설에 대해 체험해 본 적이 있으면 수용도가 높아진다.
기후변화에 대한 인식	기후보호에 대한 인식과 재생에너지에 대한 수용도는 비례한다.
공정성	- 장단점이 불공평하게 분배되는 경우, - 계획절차의 투명성과 공정성이 없다고 느끼는 경우에 수용도가 낮아진다.
정치적 성향	정치적 성향과 관계없이 에너지 전환에 높은 지지도를 보이지만 극우파는 예외. 녹색당은 매우 높은 지지도를 보인다.
주거지와와의 거리	시설과 주거지 간의 거리와 수용도와는 직접적 관계가 없다.
개별적	지역의 구체적 상황에 따라 수용도가 달라진다.

자료: Ermisch et al.(2018), p.16.

〈그림 3-9〉는 할레비텐베르크 대학교에서 실시한 연구인 〈주민들이 인지하는 장애 요소〉의 결과를 다이어그램으로 나타낸 것이다. 모든 요인들이 “크게 방해되지 않는다”의 범위에 속함을 알 수 있다.



자료: Ermisch et al.(2018), p.16.

〈그림 3-9〉 주민들이 인지하는 장애요소 비교연구 결과 다이어그램

마. 독일의 재생에너지사업 주민참여 현황

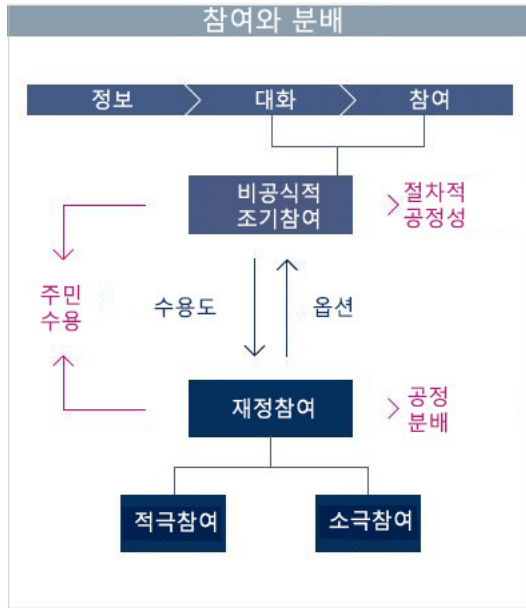
독일에서는 이미 오래전부터 개인들이 재생에너지 사업에 직·간접적으로 참여해 왔으며, 에너지 전환과 함께 독일 에너지 시스템의 분권화가 시작되었다. 시민들은 이제 전력 소비자의 역할에 그치지 않고 발전사업에 직접적 또는 간접적으로 참여하고 있다. 예를 들어 풍력발전(윈드팜)의 50%는 주민 참여로 이루어지고 있다.

주민 참여도가 높을수록 시설에 대한 수용도가 높아지는 것은 당연한 사실이다. 이와 더불어 지역사회에 이익이 돌아간다는 장점이 있다. 참여의 방법도 다양하여, 에너지조합을 구성할 수 있으며 시민윈드팜을 조성하여 참여하는 방법도 있다. 그 외에도 채권 구입, 익명 조합 등의 형태로 참여가 가능하다.

독일 에너지 정책의 중장기 전략의 핵심은 에너지 생산을 분권화하여 지역의 생산구조를 확충하고 이를 적극적으로 활용하는 것이다.

주민들은 적극적으로 재정에 가담하지 않고도 이익을 볼 수 있다. 예를 들어, 전력기업으로부터 전기요금 할인 혜택을 받기도 하며, 지역 전력공사에 풍력에너지 보너스, 즉 일종의 보상금을 신청할 수도 있다. 이때 액수는 각 지역의 면적 규모와 이 지역에 설치된 발전기 수에 따라 산출된다. 업체에서 내는 산업세금을 통해 간접적 혜택이 돌아가는 것은 물론이다. 어린 이집, 시민의 집 등 인프라 시설이 세금으로 건설될 수 있기 때문이다. 특히 재정 구조가 취약한 마을에 재생에너지 시설은 기회가 될 수 있다.

〈그림 3-10〉은 육상풍력에너지 에이전시에서 개발한 참여 모식도이며, 이러한 참여구조를 통해 현지에서 공정성과 수용도를 동시에 얻는 것이 목적이다.



자료: BWE(2018), p.19.

〈그림 3-10〉 독일 재생에너지 참여와 분배의 모식도

주민의 재생에너지 재정 참여 유형을 정리해 보면 〈표 3-2〉와 같다.

〈표 3-2〉 독일 재생에너지 재정 참여의 유형 출처: BWE 2018.05: p.18

재정 참여 유형	
적극적 참여	소극적 참여
주민이 생산에 참여 - 에너지 조합 조성 - 시민윈드팜 설립 재정 참여 - 저축채권 - 장기 채권 - 익명 조합	주민 개인 - 토지 임대 - 주민 보너스 - 전력 판매 단체 - 지역재단(주민이 주민을 위해 설립하는 재단) 설립 - 지역사회에서 발전시설 직접 운영 - 지자체에 세금 납부

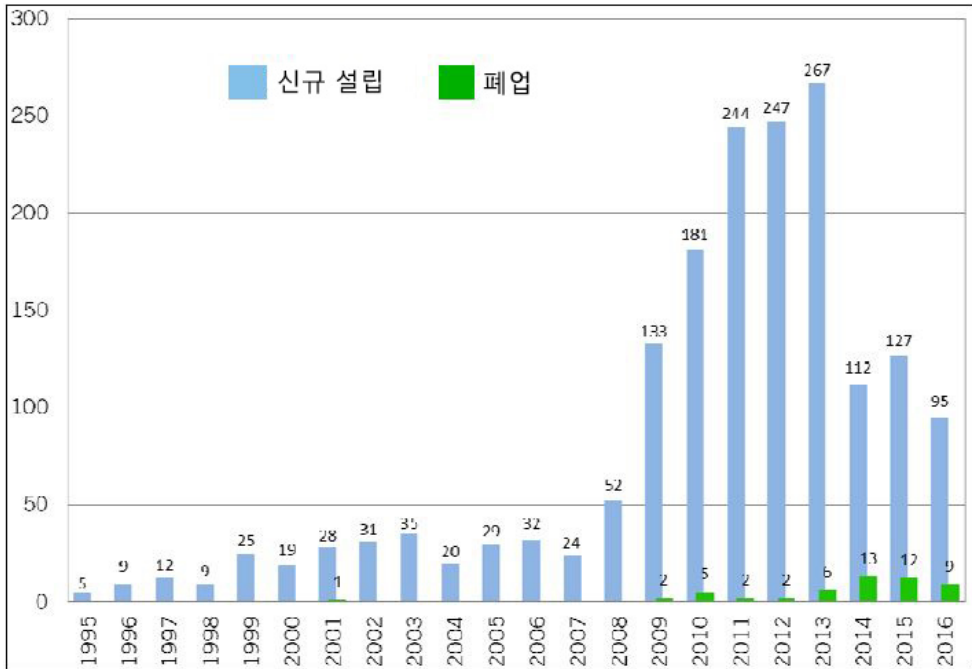
자료: BWE(2018), p.18.

1) 시민에너지(Bürgerenergie)

시민에너지 또는 주민에너지란 주민들이 협동조합 내지는 회사를 설립하여 재생에너지 사업에 직접 참여하는 것을 말한다. 1980년대 생태 운동의 선구자들이 개인적으로 또는 그룹을 지어 풍력발전기를 설치하고 발전사업을 시작한 데에서 비롯되었으므로 사실 시민에너지 또는 주민에너지가 재생에너지 사업의 원조라고 보아도 무리가 아니다.

이것이 원동력이 되어 1991년 「전력매입법」이 제정되었고 1995년부터 협동조합 내지는 시민에너지회사가 설립되어 본격적으로 움직이기 시작했다. 이후 시민에너지는 서서히 증가하다가 2008년부터 급속히 증가하여 2009년에서 2013년 사이에 해마다 약 200개의 회사가 설립되는 양상을 보였다. 독일의 시민에너지회사 발전 양상에 대한 연구 프로젝트를 진행한 뤼네부르크(Lüneburg)의 로이파나 대학교(Leuphna Universität Lüneburg) 연구팀은 2000년 「재생에너지법」(EEG: Erneuerbare-Energien-Gesetz)을 제정하여 녹색전기를 20년간 고정가로 판매할 수 있도록 보장한 것이 급속한 성장의 원인이 되었을 것으로 분석하고 있다(Kahla, F. et al., 2017, p.13). 2000년도에 제정된 법이 2008년부터 효과를 본 것은 독일 국민들의 신중한 성향에서 기인한 것으로 보인다. 즉, 수년 동안 추세를 살펴다 이익을 볼 수 있다는 사실이 입증되자 비로소 행동한 것이다.

2016년 현재 등록된 시민에너지업체는 총 1,747개이다. 1995년부터 2016년까지 설립된 시민에너지협동조합 내지는 에너지회사 수의 변화 추이를 보면 <그림 3-11>과 같다.



자료: Kahla et al.(2017), p.13.

〈그림 3-11〉 독일 시민에너지업체 수의 변화 추이(1995-2016)

2013년까지 시민에너지회사의 설립이 급증하다가 2014년을 전후로 잠시 정체되는데 이때부터 협동조합 등의 구조에서 유한회사, 유한책임회사 등으로 점점 더 전문화되어 가는 과정을 겪는 등 구조적 변화가 생긴 것이 이유인 것으로 보인다.

현존하는 시민에너지가 참여하는 사업분야는 대부분 발전 분야이며 다음이 지역난방이다. 발전 분야에서는 태양에너지와 풍력에너지가 압도적이다. 지역적으로 보면 바이에른주, 슐레스비히-홀슈타인주, 니더작센주, 노르트라인-베스트팔렌주에 가장 많은 시민에너지회사가 등록되어 있다.

2) 시민에너지는 지역분산화의 원동력

2016년까지 설치된 재생에너지 시설의 41%가 시민에너지회사의 소유이다(Kahla et al., 2017, p.9). 시민에너지의 높은 비율은 에너지 생산과 공급의 '지역 분산화'를 뜻하며 이는

지역 활성화로 이어져 ‘에너지 공급의 민주화와 평등화’로 이해되고 있다. 즉, 시민에너지는 단순히 이익 참여를 떠나 에너지 정책에 주민들이 적극적으로 참여한다는 이중의 의미가 있으며, 주민 재생에너지는 지역에 뿌리를 두고 있으므로 에너지의 지역분산화(dezentral)를 유발하는 중요한 동기가 되었다. 「재생에너지법」을 통해서 정부가 초기부터 추구하던 것도 지방분산화이다. 이는 지역적 정체성과 수용도를 높이는 데에도 이바지할 뿐 아니라 발전업자와 소비자 간의 사회적, 기술적, 시간적 밀접성 내지는 일치성에 기여하여 발전자-소비자 공동체 의식을 싹틔웠다. 여기서 참여형 소비자(Prosumer)¹¹⁾라는 신조어가 탄생했다.

중앙공급 원칙에서 벗어나 지역사회 차원에서 직접 에너지를 만들어 쓰겠다는 의도는 재생에너지 이용이 처음부터 자연보호운동, 사회운동의 여파로 시작된 것과 맥락을 같이한다.

이상에서 살펴본 바와 같이 재생에너지는 친환경성과 경제성 외에 사회성과 민주주의 원칙이 강조되고 공공의 이익이라는 개념이 핵심이 되는 등 재생에너지는 다원적 의미를 가진다.

3) 「재생에너지법(EEG 2017)」과 시민에너지

독일 「재생에너지법(EEG 2017)」 제3조 제15호에서 처음으로 시민에너지회사가 법적으로 정의되었다. 시민에너지회사 역시 입찰경쟁에 참여할 수 있으며 이때 다음의 조건을 만족해야 한다(제36g조).

- 의결권이 있는 일반회원 또는 주주 최소 10명
- 일반회원 51% 이상이 1년 이상 재생에너지시설이 있는 군에 거주해야 함(위장전입 방지).
- 회원, 주주 1인당 10%가 넘으면 안 됨.

여러 단체 또는 협회가 모여 하나의 회사를 설립하는 경우 단체 또는 협회를 개인처럼 간주하며, 회사의 유형은 대략 다음과 같이 세분화되었다.

- 협동조합. 등록된 협동조합: eG
- 유한회사: GmbH
- 유한책임회사: GmbH & Co. KG
- 개인(예를 들어 농장주 등은 농장 명의로 입찰에 참여할 수 있다)

11) 특정 상품에 대한 전문적인(professional) 관심이 있다는 뜻의 영어 단어. 생산소비자 또는 참여형 소비자.

독일 시민에너지회사 중 2018년에 입찰경쟁에 참여하여 프로젝트를 수주한 회사는 총 221개사에 달한다(Fachagentur Windenergie an Land, 2018, p.8).

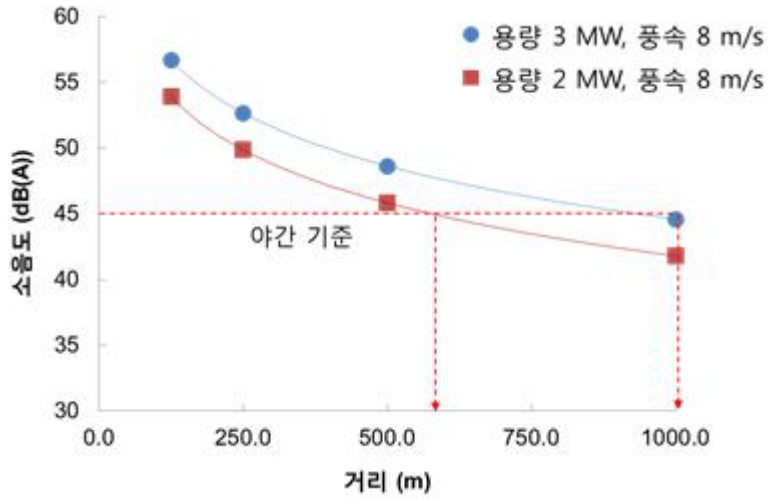
제4장 | 재생에너지 발전시설 설치에 따른 주거환경영향 범위

본 연구에서는 재생에너지 보급 활성화를 위한 방안으로 풍력 및 태양광발전 환경영향범위에 따른 주민지원 및 주민참여 방안 제시를 목적으로 하여 기존 연구결과를 토대로 풍력발전으로 인한 소음·저주파 및 경관영향범위와 태양광발전의 경관영향범위를 정리하고자 하였다. 풍력발전과 태양광발전에 의해 자연환경영향도 발생하지만 이는 주민수용성 향상을 위한 주민보상·지원 및 이익공유와는 연관성이 낮으므로 본 연구에서는 기술하지 않았다.

1. 육상풍력발전 소음·저주파로 인한 주거환경영향

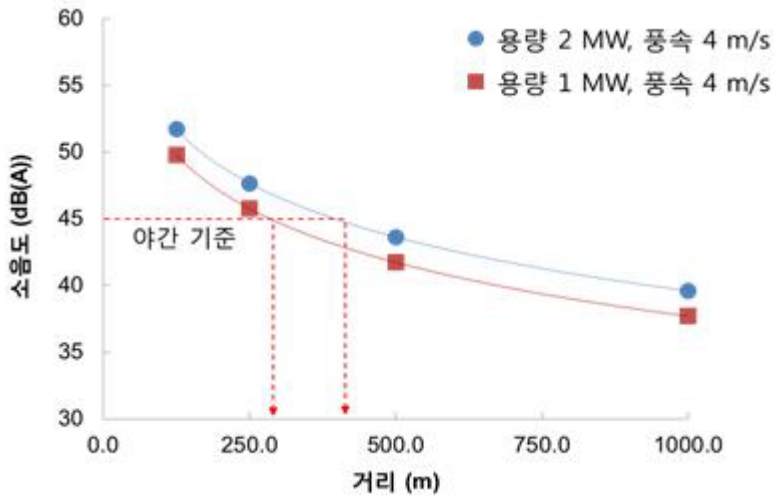
육상풍력발전으로 인한 주거환경영향은 소음·저주파와 경관영향 등이 있다.

풍력발전기로 인한 소음에 대해서는 이미 많은 연구가 이루어졌으며 가장 최근의 연구결과(한국교통대학교, 2016)에 따르면 풍속과 발전기 크기에 따라 소음영향 범위에 크게 차이가 발생하는 것으로 조사되었다. 특히 해당 연구는 현재 운영 중인 풍력발전기에서 발생하는 소음·저주파 소음영향범위를 실제 측정하여 국내 풍력발전단지로 인한 실질적인 소음영향범위를 측정하였다는 점에서 기존 연구와 차별성이 있다. 이 연구에서는 발전용량이 3MW인 풍력발전기의 소음은 8m/s 풍속에서 1,030m 떨어진 거리까지 야간소음 기준인 45dB(A)를 초과하는 것으로 조사되어 소음영향이 기준에 고려되던 것보다 상당히 멀리까지 미치는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 발전용량이 2MW인 풍력발전기는 8m/s 풍속에서 640m 거리까지 야간소음 기준을 초과하는 것으로 조사되었고, 4m/s 풍속에서는 야간소음 기준을 초과하는 거리가 440m로 감소하는 것으로 조사되었다(그림 4-1, 그림 4-2, 표 4-1 참조).



자료: 한국교통대학교(2016), p.37.¹²⁾

〈그림 4-1〉 2MW, 3MW 발전용량 소음도 비교



자료: 한국교통대학교(2016), p.37.¹³⁾

〈그림 4-2〉 1MW, 2MW 발전용량 소음도 비교

12) 주: 야간기준, 풍속 8m/s

13) 주: 야간기준, 풍속 4m/s

〈표 4-1〉 풍력발전단지 야간 운영 시 소음영향 거리

발전용량(MW)	풍속(m/s)	소음영향 거리(m)	기준적용
3	8	1,030	주거지역 야간 45dB(A)
2	8	640	
	6	600	
	4	440	
1	4	320	

자료: 한국교통대학교(2016), p.38.

저주파소음은 80Hz 주파수에서 최대 1,000m 떨어진 곳까지 국내 저주파소음 기준을 초과하는 것으로 조사되었다. 저주파소음이 중고주파 소음에 비해 영향범위가 넓다는 것은 알려져 있었으나 국내 저주파소음 기준에서는 1km까지 영향권역을 형성한다는 것을 제시했다는 점에서 중요한 연구결과라고 생각된다(표 4-2 참조).

〈표 4-2〉 저주파대역 거리별 소음도

주파수(Hz)	측정 거리				주파수별 기준[dB]	
	125m	250m	500m	1000m	국내	대만
12.5	70.2	71.4	67.2	69.6	85	
16	69.1	69.9	66.7	67.0	82	
20	68.3	67.8	65.5	64.3	78	80.5
25	67.0	65.6	63.6	61.4	73	74.7
31.5	65.2	63.4	61.9	58.5	65	69.4
40	62.8	60.8	59.5	55.8	59	64.6
50	60.3	58.5	57.3	52.4	56	60.2
63	57.7	56.3	55.3	49.9	50	56.2
80	54.9	54.7	52.8	48.1	45	52.5

자료: 한국교통대학교(2016), p.42.

2. 육상태양광발전으로 인한 주거환경영향

가. 육상태양광발전의 주거환경영향과 관련한 논란

육상태양광발전으로 인한 주거환경영향으로는 앞서 살펴본 주민의견 수렴 결과에서 나타나듯이 빛반사, 증감속 오염, 주변지역 온도 상승, 토사유출, 경관영향 등을 고려할 수 있는데, 토사유출과 경관영향을 제외한 다른 영향들은 사실에 기반하지 않은 왜곡된 주장으로 볼 수 있다.

최근 조선일보 보도(2018.8.29)에 대한 산업통상자원부의 보도자료(2018.8.29)를 보면 태양광발전으로 인한 빛반사나 주변지역 온도 상승은 발생하지 않는 것으로 나타났다. 강기환 외(2015)의 연구결과를 보면 태양광 모듈의 빛 반사율은 강화유리보다 더 낮은 것으로 확인되었다(표 4-3 참조).

〈표 4-3〉 태양광 모듈의 빛 반사율 비교 (강기환 외, 2015)

구분	강화유리	태양광 모듈	
		단결정 실리콘 모듈	다결정 실리콘 모듈
반사율(%)	7.48	5.03	6.04

자료: 강기환 외(2015).

미국 연방항공국(FAA: Federal Aviation Administration)에서 조사한 지표면 물질 유형에 따른 빛 반사율에서도 태양광 모듈(Photovoltaic Modules)의 빛 반사율은 수면과 유사한 수준인 것으로 나타났으며 나대지보다도 빛 반사율이 낮은 것으로 확인되었다(Colton, 2014). Federal Aviation Administration(2018)에 의하면 제한적인 사례이기는 하지만 태양광발전시설의 빛반사가 항공기 운항에 영향을 미치지 않는다고 제시하고 있다.

또한 기존 연구결과(건국대학교, 한국화학융합시험연구원, 2011)에 따르면 태양광발전소 주변지역을 열화상으로 촬영한 결과, 열섬현상이나 인접지역 간 특이한 온도차는 없는 것으로 조사되어 태양광발전시설로 인한 주변 지역 온도 상승 역시 문제가 없는 것으로 확인되었다.

따라서 태양광발전시설로 인한 빛반사나 온도상승에 의한 주거환경영향이 객관적인 연구결과로 확인된 사례는 없으므로 해당 주거환경영향은 인정하기 어려운 주장으로 판단된다.



자료: Colton(2014).

〈그림 4-3〉 태양광 패널과 기타 물질별 빛 반사율

하지만 토사유출이나 토양침식에 의한 재해는 이미 발생했던 사례가 있어 지역주민들인 우려할 만하다. 태양광발전시설 조성에 따라 산사태와 토양침식 등의 재해가 발생하고 있으나 현재 육상태양광발전 경사도 기준 및 준공검사 강화 등 다양한 대책이 수립되고 있어 향후 이와 관련된 문제는 점차 줄어들 것으로 예상된다.

앞서 제시한 육상태양광발전 관련 주민의견이나 민원 등으로 제기된 주거환경영향들은 사실과 다르거나 저감대책 수립이 가능하나 경관영향은 상황이 다르다고 할 수 있다. 〈그림 2-3〉에 제시한 지역주민의 태양광발전 반대 현수막에서 확인할 수 있듯이 육상태양광발전이 지역의 주요 문화유산이나 경관자원에 미치는 영향은 쉽게 해소할 수 있는 문제가 아니다.

나. 육상태양광발전으로 인한 경관영향

개발로 인한 경관영향은 주관적인 측면이 강하며 이를 계량화하기 어려운 측면이 있으나 비도시지역에서 육상태양광발전시설을 조성할 때, 이질적 경관영향이 발생하는 것은 명확한 사실이다. 경관훼손 또는 조망권 침해를 사유로 환경피해를 보상 또는 배상하는 것은 흔한 경우는 아니다. 지자체의 산지전용허가 절차에서 경관 및 자연환경 훼손 등의 사유로 발전사업을 불허했을 경우 공익이 사익보다 중요하다는 이유로 지자체가 승소한 예는 많이 있으나, 개인이 조망권 훼손을 사유로 배상을 요청한 경우 최종 승소한 사례는 많지 않다. 이는 조망피해에 따른 수인한도와 경관의 가치에 대한 기준이 명확하지 않기 때문에, 경관영향을 사유로 발전시설의 보상권 기준을 마련하는 것은 그만큼 조심스러운 접근을 필요로 한다.

기존 판례 또는 환경분쟁조정 등에서 조망권 훼손을 측정하는 기준으로 사용한 것은 개방공간의 조망비율을 의미하는 천공률¹⁴⁾, 조망률¹⁵⁾ 등의 개념이 일반적이라 할 수 있으며, 동시에 기존에 조망되던 경관의 가치를 조합하여 경관가치를 평가하기도 한다(김남욱, 2009).

따라서 태양광발전시설 개발에 따른 보상권 기준은 개방경관의 가시율 변화, 경관훼손 구간의 가치 등을 고려하여 설정하는 것이 적절할 것으로 판단된다. 다만 이들 기준을 적용할 경우 천공률(또는 조망률) 산정에 있어 시야의 범위를 어떻게 설정할 것인가, 훼손되는 경관의 가치를 어떻게 평가할 것인가가 관건이라 하겠다.

시야의 범위 설정에 있어 인간의 수직적 시야 및 수평적 시야의 각도가 있다고는 하나, 목을 움직이거나 이동할 경우 시야의 범위가 달라질 수 있으므로 바라보는 지점에 대한 기준이 필요하다. 대상지를 바라볼 때의 시야를 기준으로 대상지(또는 발전시설개발지)의 중심점을 제안하며, 이를 기준으로 수직적 시야 및 수평적 시야를 적용하여 범위를 설정할 수 있다.

조망피해 보상을 위한 천공률의 수인한도는 추가 연구가 필요한 사항이다. 다만 기존 판례에서는 건축물에 의한 천공률 0.4를 수인한도로 결정한 사례가 있고, 기존 시설물에 조망이 가려져 있었을 경우 신규 건축물에 의해 천공률이 50% 이상 악화될 경우를 수인한도로 결정한 사례가 있다.

2018년 「육상태양광발전사업 환경성 평가 협의 지침」에 따라 경사도 기준 강화 등을 통하여 산지 중턱 등 주요 경관영향이 발생할 것으로 예상되는 입지에서의 육상태양광발전 개발은 상당히 감소할 것으로 예상된다. 그러나 일부 환경사 지역에서의 태양광발전 개발로 인한 경관영향은 완전하게 회피 또는 저감하기 어려울 것으로 예상된다.

육상태양광발전 개발로 인한 경관영향은 사전에 최대한 회피할 수 있도록 입지 선정 단계에서 면밀히 검토하여야 하나, 불가피하게 경관영향이 발생하는 경우에는 태양광발전시설과 주거시설 간 이격거리를 토대로 천공률 등을 산정하여 일정 수준 이상의 경관영향을 유발하는 경우에 한하여 주민을 직접 지원하는 방안을 마련할 수도 있을 것이다.

14) 외부공간을 바라보았을 때 전체 시야에서 건물에 의해 가려지지 않는 시각적 개방감의 비율

15) 인간의 수직적 시야(30°) 및 수평적 시야(60°) 범위 내에서 건물에 의해 가려지지 않는 개방경관의 비율

제5장 | 재생에너지의 주거환경영향에 기반한 주민 이익공유 방안

본 연구에서는 재생에너지 보급 활성화와 사회갈등 해소를 위한 방안으로 주거환경영향범위에 따른 직접적인 보상·지원과 간접적인 이익공유 방안을 제안하고자 한다. 앞서 살펴본 국내·외 사례에서 알 수 있듯이 국내 재생에너지 개발사업은 발전시설 운영에 따른 수익이 발생하기 이전 인·허가 단계에서 사업자의 전적인 책임하에 주민에게 직접적인 보상을 하는 반면, 해외에서는 발전시설 운영에 따른 수익이 발생하는 시점부터 지역주민에 대한 전기요금 감액 등의 방식으로 발전수익을 공유하고 있다.

따라서 본 연구에서는 재생에너지 발전시설로 인해 직접적·객관적 주거환경영향이 예상되는 지역 내 주거시설에 대해서는 사업자의 직접 보상·지원 또는 주민의 지분투자 형식의 이익공유 기회를 제공하고, 그 외 간접적인 주거환경영향이 예상되는 지역에 대해서는 현재와 유사한 방식의 펀드 참여 형식으로 이익을 공유하는 것으로 주민보상·지원 및 이익공유 방식을 구분할 것을 제안하고자 한다.

본 연구의 제한적인 연구기간과 범위를 고려할 때, 다음의 제안사항은 최종적인 결론이 아니며, 재생에너지 보급 활성화의 주무부처인 산업통상자원부가 향후 재생에너지 확대·보급을 위해 주민보상·지원 및 이익공유 제도 개선을 하고자 할 때 방향성을 제시하고 사회적 논의를 위한 출발점이 될 수 있다는 점에서 의미를 가진다고 하겠다.

1. 육상풍력발전시설의 주거환경영향에 대한 보상·지원 및 이익공유 방안

가. 육상풍력발전시설의 주민보상·지원 범위

앞서 살펴본 육상풍력발전의 환경영향범위는 소음·저주파로 인한 주거환경영향범위가

1km를 넘는 것으로 확인되었다. 또한 일부 풍력발전사업에서는 풍력발전기 소음으로 인한 주거환경영향에 대한 대책으로 주택법 소음 기준을 초과하는 지역(대략 500~600m) 범위 내에 위치하는 주거시설은 이주나 직접적인 보상을 실시하는 것으로 나타났다(개인 면담).

덴마크에서도 풍력발전기 높이(지면에서 날개 최고점까지 거리)의 4배 거리 이내 지역은 주민이 주거할 수 없는 지역으로 정하고 있어 풍력발전기 영향권 내에 주택이 있을 경우, 사업자가 주거시설을 매입하여 주민을 이주시키고 있다.

현재 국내에서는 풍력발전사업으로 인한 소음 등의 주거환경영향에 대한 주민 보상 등 대책은 전적으로 사업주체가 개별적으로 진행할 수밖에 없으며, 이와 관련된 공식적인 기준이나 가이드라인도 부재한 상황이다. 특히 앞서 살펴보았던 한국일보 보도(2018.10.05)를 보면 풍력발전업체는 환경영향평가에서 정해진 조사·예측범위인 반경 1.5km 이내 주민과 협의를 마쳤으나 협의 이후 사업진행 과정에서 주변지역주민들이 이를 알게 되면서 주민반대가 더 커진 것으로 나타났다. 이러한 사례는 환경영향범위에 대한 객관적인 규정의 부재와 이로 인한 주거환경영향에 대한 보상·지원 기준의 미비로 인하여 발생한 사회갈등이라 할 수 있다.

본 연구에서는 육상풍력발전으로 인한 주거환경영향에 대한 지원은 풍력발전시설로부터 최대 1.5km 반경 이내에 대하여 이루어질 필요가 있다고 제안한다. 한국교통대학교(2016)에 따르면 풍속 8m/s에서 3MW 풍력발전기의 야간소음 영향은 1,030m까지 미치는 것으로 조사되었으므로 풍력발전기 대형화 추세를 고려할 때, 향후 소음영향범위는 3MW 풍력발전기의 소음영향범위보다 확대될 필요가 있을 것이다.

또한 국내의 일부 풍력발전업체에서는 「주택법」에 따라 소음영향 보상범위를 산정하고 있는데 이는 적절한 방안으로 보기 어려우므로 「환경정책기본법」에 따라 소음영향 범위를 산정하고 보상대책을 마련할 필요가 있을 것이다.

향후 육상풍력발전 보급의 활성화를 위해 주민보상·지원 및 이익공유 방안에 대한 가이드라인을 마련할 경우에는 덴마크 사례 등을 토대로 ‘주거불가지역’과 ‘직접영향권역’을 구분할 필요가 있다. 주거불가지역(대략 풍력발전기에서 600m 내외 지역)에 위치한 주택은 「공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률」에 근거하여 보상하고 주민을 이주하도록 하고, 직접영향권역(600m~1.5km 내외 지역)에 주거하는 주민에게는 원하는 경우 주택보상을 해주거나 풍력발전단지 운영으로 인한 주거환경영향에 대하여 전기요금 감면 등을 통하여 지원

하는 형식으로 가이드라인을 이원화할 필요가 있을 것이다. 국내 지형 특성을 고려할 때, 일부 지역에서는 소음·저주파 영향범위인 1.5km를 벗어난 지역에서 풍력발전기로 인한 그림자 깜빡임(shadow flicker)이 발생할 가능성이 있으므로 사전에 영향예측을 통하여 그림자 깜빡임의 발생이 예상되는 지역의 주민도 직접적인 지원대상에 포함하여야 할 것이다.

〈표 5-1〉 육상풍력발전단지의 주거환경영향 보상·지원 방안

풍력발전기 이격거리	보상·지원 방안
~ 600m 내외 지역 (주거불가지역)	주택수용 및 이주
600m ~ 1.5km 내외 지역 (직접영향구역) 일부 그림자 깜빡이 발생지역	발전사업 허가기간 동안 전기요금 등을 통한 지원

자료: 저자 작성.

나. 육상풍력발전시설의 주민 이익공유 범위

육상풍력발전단지의 소음·저주파로 인한 직접적인 주거환경영향은 명확하게 산정이 가능하나 산지경관 훼손이나 도로 이동간 경관영향 등 지역주민들이 받는 간접적인 주거환경영향은 명확하게 영향범위를 산정하기 어려운 문제점이 있다. 영국의 경우 풍력발전단지로 인한 부동산 가격 영향범위를 5km까지 분석한 사례가 있으며 3.5km 이내 지역의 주민에게 전기요금 등을 지원하는 방법으로 주거환경영향에 대하여 보상하도록 유도하고 있다.

현재 국내에서 운영 중인 재생에너지 주민참여제도는 발전시설 주변 반경 1km 이내에 존재하는 지자체에 거주하는 주민 모두가 영향권역 구분 없이 일괄적으로 참여할 수 있도록 하고 있어 주민참여를 통한 재생에너지 보급 확대의 실질적인 기능을 기대하기 어렵다. 특히 육상풍력발전단지가 주로 입지한 경상북도 영양, 청송, 그리고 강원도 태백의 지역 현황을 고려할 때, 지역주민의 투자 여력이 크지 않으며 일부 주민들은 투자할 수 있는 자금이 전무할 가능성도 매우 높다. 이러한 지역 현황을 고려할 때 현행 재생에너지 주민참여 제도에서는 일부 계층이 이익을 독점할 가능성이 높으므로, 주민참여 범위를 주거환경영향범위에 따라 차등적으로 구분하고 투자 여력이 없는 저소득층 주민을 위한 지원대책으로 사업자 주도의 '마을발전기금' 조성과 「발전소주변지역 지원에 관한 법률」을 통해 지원하는 방안 등을 종합적으로 고려할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 육상풍력발전의 간접적 주거환경영향범위에 거주하는 주민에게 추가 인센티브 등을 제공하는 형태로 현행 재생에너지 주민참여제도를 개선하는 방안을 제안하고자 한다. 즉, 육상풍력발전의 직접 보상·지원범위(최대 1.5km 이내 지역)를 벗어나지만 간접영향권역(3km 내외 지역)에 거주하는 지역주민에게는 주민참여(지분 또는 펀드투자) 시 추가 인센티브를 제공하여 육상풍력발전시설의 영향권 내에 거주하지 않는 지역주민과 차별성을 두는 방안이다. 물론 간접영향권역을 산정하는 구체적인 방안과 주민참여에 따른 인센티브 제공방안 등에 대해서는 추가적인 연구가 필요하겠으나 간접영향권역에 대한 추가 지원방안은 주민 참여제도에서 반드시 고려할 필요가 있을 것이다.

〈표 5-2〉 육상풍력발전단지의 주거환경영향에 따른 이익공유 방안

풍력발전기 이격거리	이익공유 방안
1.5km ~ 3km 반경 내외 지역(간접영향권)	주민참여 시 추가 인센티브 제공
발전시설 3km 반경 ~ 발전시설 반경 1km 이내 지자체(영향권 제외 지역)	기존 주민참여제도 적용

자료: 저자 작성.

2. 육상태양광발전시설의 주거환경영향에 대한 보상·지원 및 이익공유 방안

가. 육상태양광발전시설의 주민보상·지원 범위

앞서 살펴본 바와 같이 육상태양광발전에서는 경관영향을 제외하고는 주거환경영향이 발생하지 않는다. 빛반사 등의 문제는 태양광 패널의 반사도를 고려할 때 발생하기 어려우며 반사율이 유리의 절반에 불과해, 태양 조사각에 따라 직접적인 빛반사가 발생한다고 해도 유리창에 반사된 태양광의 절반에 해당하여 크게 문제가 되지 않는다. 특히 고층건축물 등에 의한 일조장해에 대한 현행 수인한도를 고려한다면 태양광발전시설의 빛반사로 인한 주거환경영향은 인정하기 어렵다. 태양광발전시설로 인한 온도 상승은 객관적으로 입증된 바가 없으며 국내에서 설치되는 태양광 패널은 중금속을 함유하고 있지 않아 중금속 오염 역시 문제가 되지 않는다.

최종적으로 태양광발전시설로 인한 주거환경영향은 경관영향만이 남는데 이 역시 일부 특수한 경우를 제외하고는 영향이 크다고 보기 어렵다. 「육상태양광발전사업 환경성 평가 협의

지침」(환경부, 2018)이 적용되기 이전에는 급경사 산림지에서도 태양광발전설비 설치가 가능하여 이로 인한 경관영향이 주변의 넓은 지역에 발생하였으나, 현재는 경사도 기준이 강화되어 경관영향이 크게 발생하는 입지에 태양광발전시설을 설치할 수 없게 되었고, 최근 지자체에서 태양광발전시설과 주거지역 간 이격거리 기준을 강화하는 방향으로 개발행위허가 기준을 강화하고 있어 태양광발전시설을 주택과 인접하여 설치할 수 없게 되었다. 일부 태양광발전시설이 주택과 매우 연접하여 발생하는 극단적인 경관영향을 제외하고는 육상태양광발전시설로 인한 주거환경영향은 인정하기 어려울 것으로 예상할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 육상태양광발전시설로 인한 주거환경영향은 크지 않다고 보고 육상태양광발전으로 인한 직접적인 주민보상·지원 기준은 제안하지 않았다. 현재 국내 태양광발전시설은 대부분 소규모 태양광발전단지로 이루어져 있으며 대규모 태양광발전단지는 상대적으로 소수에 지나지 않아 대규모 투자가 수반되는 육상풍력발전에 비해 사업주체의 직접적인 주민보상·지원 방안도 어려울 것으로 예상된다. 일부 극단적인 경우를 제외하고 대부분의 태양광발전단지의 경우 직접적인 주거환경영향이 발생하지 않으므로 육상태양광발전과 관련된 직접적인 주민보상·지원 방안은 필요하지 않을 것으로 예상된다.

나. 육상태양광발전시설의 주민 이익공유 범위

육상태양광발전에 직접적인 주민보상·지원이 필요하지 않을 것이라는 위의 연구내용은 적극적인 주민참여 역시 필요하지 않을 것이라는 것을 뜻하지는 않는다. 주거지역과 상당히 이격된 산지 능선부에 주로 위치하는 육상풍력발전단지는 주거환경영향권 내에 주거지가 많이 위치하지 않으나, 육상태양광발전단지는 기존 주거지와 인접한 산지 임연부 등에 위치하는 경우가 많아 직접적인 주거환경영향을 유발하지는 않더라도 지역주민의 주거환경에 간접적인 영향을 유발하는 경우는 더 많이 발생한다고 할 수 있다.

따라서 공유재인 태양광을 이용하여 발전수익이 발생한다는 점을 고려할 때, 지역주민의 참여를 동반하거나 지역주민이 주도하는 협동조합 형식으로 육상태양광발전을 진행하는 것이 바람직할 것이다. 특히 앞서 살펴본 봉화군 사례와 같이 지역주민이 주도하는 태양광발전사업의 경우, 지역주민이 일부 참여하는 주민참여형 태양광발전사업보다 REC 가중치를 높이 부여하는 등의 방식을 통해 주민주도형 육상태양광발전이 활성화되도록 제도적 이익공유 방안을

마련해야 할 것이다.

육상풍력발전 주민참여방안과 마찬가지로 육상태양광발전 역시 투자 여력이 없는 저소득층에 대한 추가 보완 대책이 필요할 것이다. 주민 협동조합형이나 주민참여형 육상태양광발전 개발방식 모두 일부 투자 여력이 있는 주민들만이 발전수익을 공유할 수 있으며 투자 여력이 없는 저소득층 주민은 재생에너지 개발로 인한 발전수익에서 배제되는 문제점이 발생하므로, 독일 등 해외사례를 참조하여 저소득층 주민이 지역에서의 재생에너지 개발사업으로 인한 발전수익을 함께 공유할 수 있도록 제도적 보완책을 마련하여야 할 것이다.

〈표 5-3〉 육상태양광발전단지의 주거환경영향에 따른 참여 방안

육상태양광발전사업 추진방식	참여 방안
주민협동조합 등 주민주도형	기존 주민참여형 REC 가중치에 추가 인센티브 제공
기존 민간사업자 주도 주민참여형	기존 주민참여형 REC 가중치 적용

자료: 저자 작성.

제6장 | 결론 및 제언

1. 풍력·태양광발전 보급 활성화를 위한 주민 이익공유 방안

가. 재생에너지 주무부처 주도의 주민보상·지원 및 이익공유에 대한 기준 마련

현행 재생에너지 개발사업에서는 사업 허가 이후 지역주민에 대한 보상·지원 및 협의에 관한 사항을 모두 사업주체의 책임하에 진행하게 된다. 풍력발전 개발을 포함한 대부분의 재생에너지 개발사업에서 주민에 대한 금전적인 보상은 일상적으로 이루어지지만, 이와 관련된 기준이나 가이드라인이 부재하여 개별 사업 간 차이가 크게 발생함으로 인해 지역 간, 주민 간 갈등이 발생하고 있다.

특히 재생에너지 개발에 대하여 대부분의 지역주민이 알게 되는 시점은 사업허가 후 환경영향평가(전략환경영향평가 포함, 소규모환경영향평가 제외) 주민공람 및 주민의견 수렴 단계이며 이 시점에서 지역주민 반대가 크게 발생하게 된다. 따라서 현행 재생에너지 개발사업 추진 절차상 발전사업의 허가권자는 주민반대 등 사회갈등에 관여하지 않으며, 주민반대로 인한 사업 지연에 따른 피해는 사업 주체가 온전히 감수하게 되고, 주민민원은 지자체와 환경영향평가를 협의하는 지방환경청 공무원이 받게 된다.

풍력발전을 중심으로 하는 재생에너지 개발사업 주체는 주민보상·지원에 대한 기준의 미비로 인하여 주민협약에 어려움을 가지며 이는 사업추진에 상당한 지장을 초래하게 된다. 이와 같은 문제점을 해소하고 재생에너지 보급을 활성화하기 위해서는 재생에너지 발전사업의 허가권자가 주도하여 재생에너지 개발사업 추진에 필요한 주민보상·지원 및 이익공유 방안에 관한 공식적인 기준이나 가이드라인을 마련하여 엄격하게 집행할 필요가 있을 것이다. 이러한 재생에너지 주민보상·지원 및 이익공유 기준이나 가이드라인을 마련할 때에는 다음에 제시한 풍력

및 태양광발전사업의 주거환경영향범위를 토대로 추가 연구 및 공론화를 통하여 공정성을 확보할 수 있도록 계획하여야 할 것이다.

나. 객관적 주거환경영향에 기반한 주민보상·지원 및 이익공유 방안 마련

육상풍력발전시설로 인한 주거환경영향은 명확하게 확인되었으며 육상태양광발전시설로 인한 주거환경영향은 일부 제한적인 사례에서 경관영향이 발생할 것으로 예상된다. 따라서 재생에너지 관련 주민보상·지원 및 이익공유 방안은 객관적으로 입증된 주거환경영향의 유무에 따라 보상·지원 및 이익공유에 대한 세부 기준을 마련할 필요가 있을 것이다.

본 연구에서는 육상풍력발전단지의 경우, 풍력발전 소음·저주파 영향범위를 토대로 이격거리 최대 1.5km까지는 주민 이주대책을 포함하는 직접적인 보상·지원방안을 마련하고, 그 외 간접영향권(1.5km~3km 반경 내외)에 거주하는 주민에게는 주민참여(지분 또는 펀드투자)를 유도하고 기존 재생에너지 주민참여형 사업의 REC 가중치에 더하여 추가 인센티브를 제공하는 방안을 제안하였다. 또한 풍력발전 특성을 고려하여 풍력발전기 날개로 인한 그림자 깜빡임 영향을 받는 지역에 거주하는 주민에게도 직접적으로 지원하는 방안을 제안하고자 한다.

육상태양광발전은 육상풍력발전처럼 소음·저주파 및 그림자 깜빡임과 같은 직접적인 주거환경영향은 예상되지 않으므로 일부 제한적인 경우를 제외하고는 직접적인 보상·지원 방안은 필요하지 않을 것으로 예상된다. 다만 대부분의 육상태양광발전시설이 기존 주거지역과 인접한 입지에 조성되는 현황과 공유재인 태양광을 이용한 발전이라는 특성을 고려하여 주민참여 활성화 방안에 대한 논의가 추가로 필요하다. 최근 몇몇 지자체에서는 주민협동조합 등 주민이 주도하는 육상태양광발전사업을 활성화하고자 노력하고 있으므로, 지역주민이 주도하는 육상태양광발전사업을 주민이 일부 참여하는 육상태양광발전사업과 구분하여 주민주도형 육상태양광발전전에 대해서는 추가 인센티브 제공 방안을 마련할 필요가 있을 것이다.

주민참여형 재생에너지 개발사업에 REC 가중치를 부과하는 현재의 방안은 주민수용성 향상을 통한 재생에너지 보급 활성화 측면에 부합하는 제도로 보기 어려우므로 더욱 실효적인 주민수용성 향상을 위한 제도적 개선이 필요하다. 특히 해외와 달리 재생에너지 개발에 따른 발전 수익 발생 전 재생에너지 인·허가 단계에서 주민이 보상을 요구하고, 이와 관련된 제도 미비로 인하여 사업주체의 어려움이 가중되는 현재의 제도적 문제점은 시급히 개정되어야 할 것이다.

다. 재생에너지 관계 주체들의 인식 전환

국내 재생에너지 개발사업으로 인한 사회갈등 사례를 살펴보면 하나의 일관적인 경향을 발견할 수 있는데, 재생에너지 보급과 관련된 장기적인 계획이 부재하고 재생에너지 개발에 있어 가장 큰 문제로 부각되고 있는 주민반대 등 사회갈등을 조정하기 위한 주관기관이 없다는 점이다. 이에 더하여 주요 재생에너지 개발 유형인 풍력 및 태양광발전과 관련된 허위 사실이 널리 퍼져 객관적인 사실에 기반한 사회적 논의가 불가능하다는 것이 큰 문제라 할 수 있다. 재생에너지 개발로 인한 사회갈등을 해소하기 위해서는 이해관계자, 즉 에너지 개발 주무부처, 사업주체 그리고 지역주민 모두 재생에너지 보급의 필요성과 이로 인한 사회갈등의 문제점을 이해하고 이를 해소하기 위한 방안을 공동으로 모색할 필요가 있다.

현재와 같은 재생에너지 관련 사회갈등이 심화된 원인은 일차적으로 재생에너지 보급 초기 단계부터 에너지 개발 주무부처인 산업통상자원부가 재생에너지 개발로 인하여 예상되는 사회·환경 측면에서의 문제점을 고려하지 않고 재생에너지 발전사업을 허가하고, 실제 발전사업 진행 과정에서 발생하는 사회갈등은 사업자 및 타 부처의 책임으로 방치했기 때문이며 이는 아직까지 해소되지 않고 있다. 따라서 이러한 불합리함과 비효율을 개선하기 위해서는 앞서 기술한 바와 같이 에너지 개발의 주무부처가 현행 재생에너지 개발을 둘러싼 사회갈등을 해소하고 보급을 활성화하기 위한 대책을 주도적으로 마련하여야 할 것이다.

재생에너지 개발로 인한 사회갈등에서 일부 지역주민이 직접적인 피해를 받는 것은 분명하며 이에 대한 보상·지원이 필요한 것이 사실이나, 국내의 사회갈등 사례를 살펴보면 재생에너지 개발로 인한 직접적인 주거환경영향이 예상되지 않는 지역의 주민까지 과도한 보상을 요구하는 사례가 있음은 부인하기 어렵다. 지역주민도 법적인 절차에 따라 합법적으로 추진되는 재생에너지 개발사업을 무분별하게 반대하고 과도한 보상을 요구하기보다는 재생에너지 개발 사업에 참여하여 발전수익을 공유하는 방안을 함께 모색하는 쪽으로 인식의 전환이 요구된다.

재생에너지 발전사업주체 역시 재생에너지 개발사업을 통한 투자수익 극대화만을 추구하지 말고 지역주민과 상생하고 환경영향을 최소화하기 위한 방안을 모색하여야 할 것이다. 이를 위해서는 사업구상 초기단계에서부터 관련 정보를 지역주민에게 투명하게 공개하고 지역주민과 상생하기 위한 방안을 제시하여야 하며, 지역환경 훼손의 최소화를 위한 입지, 규모, 토지이용 계획 등에 대한 대안을 검토하여 사회·환경측면에서 최선의 개발계획을 제시하여야 할 것이다.

현재 재생에너지를 둘러싼 사회갈등은 매우 심각한 상황이며 이를 개선하지 않고는 재생에너지 보급 활성화는 매우 어려울 것이 예상된다. 따라서 재생에너지 보급 활성화를 위해서는 정부부처, 사업자, 지역주민 등 이해관계자의 인식 전환과 이를 뒷받침할 수 있는 제도적 보완이 시급히 이루어져야 할 것이다.

2. 향후 연구방향

본 연구의 결론은 재생에너지 보급 활성화를 위해서는 재생에너지의 객관적인 환경영향범위를 토대로 한 주민보상·지원 및 이익공유 방안이 마련되어야 하며, 이를 에너지 개발 주무부처인 산업통상자원부가 맡아 추진해야 한다는 것이다. 또한 본 연구에서는 선행 연구결과를 토대로 이를 위한 제도개선 방향을 제안하였으나 이는 사회적 논의를 위한 출발점에 불과하며 향후 추가 연구와 사회적 공론화를 통하여 최종안이 마련되어야 할 것이다.

이를 위해서는 육상풍력발전 소음·저주파 및 그림자 깜빡임 외에 경관영향 등 주거환경영향범위에 대한 추가 연구가 필요하며, 기존 풍력발전단지에 대한 지속적인 모니터링을 통해 주거환경영향범위에 대한 객관적 근거자료를 확보하여야 할 것이다.

또한 육상태양광발전의 경우, 제한적이기는 하나 태양광발전시설이 인접함에 따라 발생할 수 있는 경관영향에 대한 평가방법 및 이와 관련한 지원방안의 필요성을 지속적으로 검토할 필요가 있을 것이다. 특히 풍력발전단지가 일정 규모 이상으로 조성되는 것에 반해 태양광발전단지는 매우 작은 규모에서부터 수십만 m^2 에 이르는 대규모 단지까지 조성되어 사업마다 규모에서 상당한 차이가 발생한다. 따라서 태양광발전단지의 규모별로 주민참여방안을 차별화해야 할 것이며, 대규모 단지의 경우에는 인접 주거지역에 대한 보상·지원의 필요성 및 그에 다른 기준이나 근거 마련을 위한 추가 연구가 필요할 것이다.

❖ 참고문헌 ❖

[국내문헌]

- 강기환, 고석환, 정영석(2015), 「태양광발전시스템 고장과 민원 발생 유형」, 한국태양광발전학회지, 1(1).
- 건국대학교 한국화학융합시험연구원(2011), 「태양광발전소의 주변환경에 미치는 영향 조사·분석」, 지식경제부.
- 김남욱(2009), 「조망권에 대한 법적보장」, 31(3), 한국환경법학회, pp.3-51.
- 김태현, 이상범(2016), 「사회환경영향을 고려한 태양광·풍력발전시설 입지 방안 연구」, 한국환경정책·평가연구원.
- 박기현, 김창훈(2016), 「지역에너지사업 실태분석을 통한 중앙지방정부 간 에너지부문 협력증진 방안 연구」, 에너지경제연구원.
- 박종운, 외(2017), 「환경평가 지원을 위한 지역 환경현황 분석 시스템 구축 및 운영: 육상풍력발전 및 수상태양광발전 현황 분석」, 한국환경정책·평가연구원.
- 이유진(2018), “지역에너지 전환을 위한 시민사회 대응전략 -재생가능에너지 입지 갈등을 중심으로”, 「지역에너지전환 사회를 위한 지방정부·시민사회 공동 심포지엄」, 10월 1일, 당진시: 충청남도, pp.44-67.
- 정성삼(2017), 「신재생에너지 주민수용성 제고 방안 연구」, 에너지경제연구원.
- 청송면봉산풍력(주)(2016a), “청송 면봉산 풍력발전단지 조성사업을 위한 군관리계획(전기공급 설비,도로)결정(변경) 전략 재협의(초안)”, p.21
- 청송면봉산풍력(주)(2016b), “청송 면봉산 풍력발전단지 조성사업을 위한 군관리계획(전기공급 설비,도로)결정(변경) 전략 재협의(본안)”, p.334.
- 화남태양광발전소(2017), 「화남태양광발전소 설립. 소규모환경영향평가서」, 부록.
- AWP(주)(2016), “AWP풍력발전단지 계획 군계획시설 결정 전략환경영향평가서(보완)”, pp.169-191.
- HK에너지 외(2016), “순천외서 태양광발전시설 조성을 위한 도시관리계획(시설:전기공급설비)

결정(변경) 소규모환경영향평가서”, pp.88-89.

SK D&D(2015), “현종산 풍력발전단지 조성을 위한 올진 군관리계획 결정(변경) 전략환경영향평가서(초안)”, pp.119-122.

한국교통대학교(2016), 「국내 풍력발전단지 소음영향조사 연구」, 환경부.

환경부(2018), 「육상태양광발전사업 환경성 평가 협의 지침」.

[국외문헌]

Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE)(2018), Wind bewegt die Energiewende, Argumente für Windenergie, Berlin.

Colton, R. D.(2014), “Assessing Rooftop Solar PV Glare in Dense Urban Residential Neighborhoods: Determining Whether and How Much of a Problem”, http://www.fsconline.com/downloads/Papers/2014%2011%20Solar_Glare.pdf, 검색일: 2019.10.31.

Ermisch, M. et al.(2018), *Gemeinsam Gewinnen - Windenergie vor Ort: Ein Grundlagenpapier zu den Themen Wertschöpfung, Bürgerbeteiligung und Akzeptanz*, Bundesverband WindEnergie.

Federal Aviation Administration(2018), Technical Guidance for Evaluating Selected Solar Technologies on Airports.

Fachagentur Windenergie an Land(2019.9), pp.1-11.

Fachagentur Wind an Land(2019): Überblick zu den Abstandsempfehlungen zur Ausweisung von Windenergiegebieten in den Bundesländern. Stand: September 2019, Berlin.

GHD(2014), Wind farm guide for host landholders.

Kahla, F. et al.(2017), Entwicklung und Stand von Bürgerenergiegesellschaften und Energiegenossenschaften in Deutschland, p.13.

Krebber, Felix; Bentele, Günter; Bohse, Reinhard; Hitschfeld, Uwe (Hg.) (2014), Akzeptanz in der medien- und protestgesellschaft. Zur debatte um

legitimation, öffentliches vertrauen, transparenz und partizipation. Wiesbaden: Springer VS.

[온라인 자료]

녹색연합(2018.9.15), “[현장 소식] 제주 마을에 에너지 전환을 위한 실험, 마을주민의 태양광·풍력발전소”, 검색일: 2019.10.30.

한국일보(2018.10.5), “‘풍력발전 우리동네는 안돼’... 백두대간 곳곳서 갈등”, <https://www.hankookilbo.com/News/Read/201810030371399689>, 검색일: 2019.11.11.

조선일보(2018.8.29), “‘베란다 태양광’ 변칙 변칙... 앞 동은 앞이 안 보입니다.”, http://news.hosun.com/site/data/html_dir/2018/08/29/2018082900104.html, 검색일: 2019.11.4.

산업통상자원부 보도자료(2018.8.29), “‘베란다 태양광’ 변칙 변칙... 앞 동은 앞이 안 보입니다.(18.8.29, 조선일보)”, http://www.google.co.kr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwja9Zfo_s_lAhWSLqYKHQ9QBpgQFjABegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fwww.motie.go.kr%2Fcommon%2Fdownload.do%3Ffid%3Dbbbs%26bbbs_cd_n%3D81%26bbbs_seq_n%3D160783%26file_seq_n%3D1&usg=AOvVaw2TNSiD_6M4MUqK1JkClPPV, 검색일: 2019.11.4.

Gibbons, S.(2013.6.6), “Windfarms and House Prices”, Centre for Economic Performance, LSE, <http://spatial-economics.blogspot.com/2013/06/windfarms-and-house-prices.html>, 검색일: 2019.10.31.

Agentur für Erneuerbare Energien e.V.(2019.10.18), “Wichtig für den Kampf gegen den Klimawandel: Bürger*innen wollen mehr Erneuerbare Energien (Important for the fight against climate change: Citizens want more renewable energy)”, <https://www.unendlich-viel-energie.de/akzeptanzumfrage-2019>, 검색일: 2019.11.11.

MLK consulting GMBH., “Brandenburg Windpark OVL II”, <http://mlk-windparks.de/>

wp-content/uploads/2015/10/46870018_klein.jpg, 검색일: 2019.10.30.

MVV energie AG, “Photovoltaikanlage”, <https://www.mvv.de/energie/kundenservice/beratung/solarbonus.jsp>, 검색일: 2019.10.30.

Parliament of Australia(2011.6.23), “The Social and Economic Impact of Rural Wind Farms”, https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Community_Affairs/Completed_inquiries/2010-13/impactruralwindfarms/report/index, 검색일: 2019.10.31.

부 록

독일 연방주별 이격거리 규정

부록. 독일 연방주 별 이격거리 규정¹⁶⁾

〈부록 표 1〉 각 연방주별 입지 선정에 대한 법령, 지침 혹은 가이드라인의 유형과 입지 카테고리 및 계획주체 (2019년 9월 현재)

연방주	입지[용도지] 선정에 대한 근거 (몇몇 연방주는 현재 가이드라인을 개정하고 있는 중이므로 달라질 수 있음)	카테고리		
		우선 지	전용 지	적정 지
바덴 뷔르템베르크	풍력에너지에 관한 령(2012.5) Windenergieerlass Baden-Württemberg	○	x	x
바이에른	풍력발전시설의 계획과 승인절차에 대한 가이드라인 - 바이에른주 풍력에너지 시행령(2016.9) Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen (WEA) - Bayer. Windenergie-Erlass(BayWEE)	○	○	x
브란덴부르크	지역계획구에게 내리는 풍력에너지 적정지 선정에 대한 지침 (2009.6) Hinweise an die Regionalen Planungsgemeinschaften zur Festlegung von Eignungsgebieten 'Windenergie' 풍력발전 적정지 지정 및 시설 승인에 있어 고려해야 할 자연보호항목 (2011) Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen.	x	x	○
브레멘	브레멘 주 토지이용계획 2015 Flächennutzungsplan Bremen	○	x	x
함부르크	함부르크 풍력에너지 이용 적정지(2013.12) Eignungsgebiete für Windenergieanlagen in Hamburg	x	x	○

16) Fachagentur Windenergie an Land(2019.9), pp.1-11.

〈부록 표 1〉의 계속

연방주	입지[용도지] 선정에 대한 근거 (몇몇 연방주는 현재 가이드라인을 개정하고 있는 중이므로 달라질 수 있음)	카테고리		
	법령 / 추천 / 가이드라인	우선 지	전용 지	적정 지
헤센주	풍력발전단지와 보호구역 및 시설과의 적정거리 결정에 대한 강령(2010.5) Handlungsempfehlungen zu Abständen von raumbedeutsamen Windenergieanlagen zu schutzwürdigen Räumen und Einrichtungen 풍력발전단지 계획 및 허가 시 고려해야 할 자연보호항목(2012.11) Berücksichtigung der Naturschutzbelange bei der Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen in Hessen(2012.11) 풍력발전단지 허가절차에 대한 매뉴얼(2018.9) Verfahrenshandbuch zum Vollzug des BImSchG - Durchführung von Genehmigungsverfahren bei Windenergieanlagen 주 국토개발계획 3차 개정에 대한 법규명령(2018.6) Dritte Verordnung zur Änderung der Verordnung über den Landesentwicklungsplan Hessen 2000	○	x	○
메클렌부르크 포어폼머른	풍력발전 적정지 지정에 대한 지침 (2012.5.22) Hinweise zur Festlegung von Eignungsgebieten für Windenergieanlagen	x	x	○
니더작센	육상 풍력에너지 시설 계획과 허가에 대한 령. 목표설정과 적용에 대한 가이드라인(일명 풍력에너지령)(2016.2) Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land in Niedersachsen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergieerlass)	○	○	○
노르트라인 베스트팔렌	풍력발전시설의 계획과 허가절차에 대한 령. 목표설정 및 적용에 대한 가이드라인(2018) Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass)(2018) 풍력발전시설의 계획과 허가절차 시 생물종보호와 서식지보호에 대한 가이드라인(2017.11.10) Leitfaden „Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in NordrheinWestfalen“ (Fassung: 10.11.2017, 1. Änderung)	○	x	x
라인란트팔츠	주 국토개발계획 제3차 개정안(2017.7) Dritte Teilfortschreibung des Landesentwicklungsprogramms (LEP IV) Rheinland-Pfalz (Juli 2017)	○	x	○

〈부록 표 1〉의 계속

연방주	입지[용도지] 선정에 대한 근거 (몇몇 연방주는 현재 가이드라인을 개정하고 있는 중이므로 달라질 수 있음)	카테고리		
	법령 / 추천 / 가이드라인	우선 지	전용 지	적정 지
잘란트	풍력에너지 이용을 위한 가이드라인(2012.1) 및 잠재성 연구를 위한 금지구역과의 안전거리 안내(2011) Leitfaden zur Windenergienutzung im Saarland (Januar 2012) mit Verweis auf Pufferabstände um Ausschlussflächen der Windpotenzialstudie	○	x	x
작센	각 계획구에서 직접 지정하며 주 차원에서는 의도적으로 기준을 마련하지 않았다.	○	x	○
작센안할트	주 국토개발에 관한 법, 2015.4.23. 최종 개정 2017.10.30. Landesentwicklungsgesetz Sachsen-Anhalt (LEntwG LSA) v. 23.4.2015, zuletzt geändert durch Gesetz v. 30.10.2017 i. V. m. Zielen und Grundsätzen des Landesentwicklungsplans 2010 (LEP 2010) gem. Verordnung v. 16.2.2011 다섯 개의 지역계획연합과 협의하며 각 지역의회에서 결정.	○	x	○
슐레스비히 홀슈타인	풍력에너지시설 계획수립의 원칙(2011) Grundsätze zur Planung von Windkraftanlagen	○	x	○
튀링엔	풍력에너지시설 우선지 및 적정지 계획에 관한 령(2006.6) Erlass zur Planung von Vorranggebieten »Windenergie«, die zugleich die Wirkung von Eignungsgebieten haben (Juni 2016)	○	x	○

〈부록 표 2〉 독일 연방주별 풍력에너지시설과 자연보호·풍경보호지역과의 거리 규정1 (2019년 9월 현재)

자연보호 및 풍경보호 등							
연방주	유형 보호녹지/녹 자연계시스템/ 자연풍경 우선지역	자연보호지역	국립공원	자연공원	풍경보 호지역	보호삼림	수려한 풍경
바덴 뷔르템베르크	-	200m	200m	-	-	-	-
바이에른	최대 1,000m, 개별심사	최대 1,000m, 개별심사	최대 1,000m, 개별심사	-	-	-	-
브란덴부르크	-	-	-	-	-	-	-
브레멘 시	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사
함부르크	-	300m	-	-	-	200m	-
헤센주	개별심사	해당 면적	해당 면적	-	-	법정 보호림	-
메클렌부르크 포어폼머른	500m	추천: 500m	1,000m	500m	-	-	잠재적 수려경관 1,000m
니더작센	-	-	-	-	-	-	-
노르트라인 베스트팔렌	-	개별심사, 보통 300m	개별심사, 보통 300m	-	개별심사	-	개별심사
라인란트팔츠	-	-	-	-	-	-	-
잘란트	-	200m	-	-	-	-	경사 30o 이상 언덕 전체
작센	-	-	-	-	-	-	-
작센안할트	개별심사	200~1,000m 개별심사	1,000m 개별심사	-	500~ 1,000m	200m	-
슐레스비히 홀슈타인	개별심사	300m+로터 반경	300m+ 로터 반경	-	-	2ha이하 면적: 100m+ 로터반경	개별심사
튀링엔주	-	300m	600m	-	-	추천: 100~300m	-
종합	500~1,000m 개별심사	200~1,000m 개별심사	200~ 1,000m 개별심사	500m 개별심사	500~ 1,000m 개별심사	100~400m 개별심사	100~400m

〈부록 표 3〉 독일 연방주별 풍력에너지 시설과 자연보호, 풍경보호지역과의 거리 규정2 (2019년 9월 현재)

자연보호 풍경보호 계속									
연방주	유형	조류보호지역	서식지 보호 지역	생물권 보호지역	법정비 오탁	철새도래지 철새이동 경로	민감한 큰조류 부화지	민감한 조류 부화지	박쥐 서식지
	바덴 뷔르템베르크	700m	-	핵심구간 으로부터 200m	개별 심사	700m	조류에 따른 특별 기준 참조	조류에 따른 특별 기준 참조	-
	바이에른	10H, 최소 1,200m	-	핵심구간 으로부터 개별심사 하되 최대 1,000m	개별 심사 최대 1,000m	-	개별심사. 갈등우려구 간에 따라 500~3,000m	개별심사. 갈등우려 구간에 따라 500~3,000m	개별 심사. 충돌 위험의 경우 1,000m
	브란덴부르크	-	-	-	-	조류에 따라 1,000~5,000m(금지구역 규정에 따름)			1,000m (새끼 낳은 뒤에만)
	브레멘	-	-	-	-	-	-	-	-
	함부르크	300m	200m	-	-	엘베강 유역 주요한 부화, 먹이, 도래지 500m			-
	헤센주	개별 심사	개별심사	핵심구간 포함	-	개별심사	조류에 따른 특별 기준 참조	개별심사	월동지, 양육지 회피, 그 외 박쥐종에 따라 1,000m 이하
	메클렌부르크 포어폼머른	500m	500m	500m	200m >5ha	500m	조류중에 따라 1,000~3,000m	조류중에 따라 1,000~3,000m	-
	니더작센	-	개별심사	개별심사	개별 심사	-	-	-	-
	노르트라인 베스트팔렌	개별 심사. 보통 300m	개별 심사. 보통 300m	-	개별 심사. 보통 300m	개별심사.	개별심사	개별심사	개별 심사. 보통 300m

〈부록 표 3〉의 계속

자연보호 풍경보호 계속									
연방주	유형	조류보호지역	서식지 보호지역	생물권 보호지역	법정비오톱	철새도래지 철새이동 경로	민감한 큰조류 부화지	민감한 조류 부화지	박쥐 서식지
	라인란트팔츠	-	-	-	-	개별심사	조류종에 따라 500~3,000m	조류종에 따라 500~3,000m	조류종에 따라 개별심사
	잘란트	보호 지역만 개별심사	200m 개별심사	-	-	1,000~3,000m 10H	개별심사	500~3,000m	개별심사
	작센	-	-	-	-	-	-	-	-
	작센안할트	1,000m 개별심사	1,000m 개별심사	1,000m	200~500m 개별심사	-	1,000m	-	-
	슐레스비히 홀슈타인	300m+ 로터 반경	300m+ 로터 반경	-	개별심사	조류종에 따라 1,000~3,000m	이동경로 이격거리 없음. 도래지 등은 1,000~3,000m	조류종에 따라 1,000~3,000m	월동지 3,000m
	튀링엔	-	-	-	-	-	-	-	-
	종합	400~1,200m 바이에른: 10H 개별심사	200~1,000m 개별심사	500~1,000m 개별심사	200~500m 개별심사	200~5,000m 10H 개별심사	200~3,000m 개별심사	100~3,000m 개별심사	300~3,000m 개별심사

〈부록 표 4〉 독일 연방주별 주거지와 풍력에너지 시설과의 거리 규정 (2019년 9월 현재)

주거지와의 거리								
연방주	분류	일반 주거지 순수 주거지	외곽에 분산되어 있는 단일 주택	요양원, 종합병원	캠핑장	공·상업지	주요 관광지, 휴양지	문화재, 천연기념물 등
바덴 뷔르템베르크		개별심사	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사
바이에른		10H 규정 ¹⁷⁾	10H 규정	-	-	-	-	개별심사
브란덴부르크		추천: 1,000m	추천: 1,000m 그 이하도 가능	-	-	-	-	-
브레멘 시		일반 주거지 420m 순수 주거지 620m ¹⁸⁾	250m, 추천: 450m	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사
함부르크		500m	300m	-	-	-	-	-
헤센		1,000m	1,000m 개별적으로 그 이하도 가능	1,000m 개별적으로 그 이하도 가능	-	1,000m 개별적으 로 그 이하도 가능	-	해당 면적 또는 개별심사
메클렌부르크 포어폼머른		1,000m	800m	1,000m	-	-	1,000m	추천: 1,000m
니더작센		절대금지구역 2H=400m	절대금지 구역 2H=400m	-	절대금지 구역 2H=400m	-	-	-
노르트라인 베스트팔렌		1,500m, repowering은 해당 없음	개별심사. 소음기술지 침준수	개별심사. 소음기술지 침준수	개별심사	개별심사. 소음기술 지침 준수	개별심사	개별심사
라인란트팔츠		1,000m 발전기 H>200m=1,10 0m, repowering 10% 감소	500m	800m	-	-	최소 800m 최대 1,000m	개별심사

17) 발전기 높이의 10배 거리

18) 위화감이 우려되는 경우 일반적으로 450m

〈부록 표 4〉의 계속

주거지와의 거리								
연방주	분류	일반 주거지 순수 주거지	외곽에 분산되어 있는 단일 주택	요양원, 종합병원	캠핑장	공·상업지	주요 관광지, 휴양지	문화재, 천연기념물 등
	잘란트	개별심사	개별심사	-	-	20m, 실제 아무 의미 없음	-	-
	작센	-	-	-	-	-	-	-
	작센안할트	1,000m	개별심사	1,200~ 5,000m	최소한 1,000m 에서 10H까지	500m	1,000m 개별심사	1,000m 개별심사
	슬레스비히 홀슈타인	800m	400m	-	800m	500m	-	개별심사
	튀링엔	발전기 높이 < 150m = 750m, >150m = 1,000m	600m	-	-	-	-	개별심사
	종합	400~1,100m 바이에른: 10H 개별심사	300~ 1,000m 개별심사	800~ 5,000m	400~ 1,000m 개별심사	20~ 1,000m 개별심사	400~ 1,000m 개별심사	300~ 5,000m 개별심사

〈부록 표 5〉 독일 연방주별 풍력에너지 시설과 자연보호, 풍경보호지역과의 거리 규정3 (2019년 9월 현재)

자연보호 풍경보호 계속								
연방주	유형	천변, 해안 제방	1급 호수	1급 하천(하천보 호지역)	2급 하천(하천 보호지역)	약수, 온천, 식수보호 지역	범람지역, 홍수방지 제방	람사르 지역
바덴 뷔르템베르크	-	-	-	-	-	-	-	-
바이에른	-	-	-	-	-	금지, 개별 면제	-	-
브란덴부르크	-	-	-	홍수위험 지역으로부터 1,000m	-	-	-	-
브레멘 시	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사	개별심사
함부르크	-	50m	50m	-	-	-	-	500m
헤센	-	-	수로 100m	-	-	-	-	-
메클렌부르크 포어폼머른	-	-	-	-	-	보호지역	보호지역	-
니더작센	-	50m	50m	-	-	-	50m	-
노르트라인 베스트팔렌	-	50m 개별심사	50m 개별심사	-	-	개별심사	제방양쪽 4m, 개별적으로 면제	-
라인란트팔츠	-	-	-	-	-	-	-	-
잘란트	-	-	-	-	-	-	-	개별심사
작센	-	-	-	-	-	-	-	-
작센안할트	-	500m 개별심사	500m 개별심사	-	-	개별심사	50~300m	-
슐레스비히 홀슈타인	해안보호 지역 100m	50m	50m+로터 반경	50m+로터 반경	-	-	-	300m+ 로터반경
튀링엔	10m	-	100m	50m	-	-	-	-
종합	300~500 m	50~ 1,000m 개별심사	50~1,000m 개별심사	50m 개별심사	개별심사	개별심사	50~300m 개별심사	300~ 500m 개별심사

〈부록 표 6〉 독일 연방주별 풍력에너지 기타 특별계획 지역과의 거리 규정1 (2019년 9월 현재)

기타 특별계획지역						
연방주 \ 유형	군사지역, 특별 보호지역, 연방관할지역	공항, 착륙장, 저공지역(건물 보호지역)	풍력적정지 사이의 거리	지진측정소	레이더 측정소	기상측정소
바덴 뷔르템베르크	개별심사	개별심사	-	흑림 지진측정소 5km	개별심사, 고도제한	-
바이에른	-	항공부서와의 협의하에 개별적으로 결정	-	GERES 측정소: 15km Grafenberg 측정소: 5km EDB 측정소: 3km, 기타 1~2km	개별심사	개별심사
브란덴부르크	-	-	-	-	-	-
브레멘 시	개별심사	공항 2,000m	-	-	-	-
함부르크	-	-	-	-	1,000m 이하 개별심사	-
헤센	-	-	-	추천: 6km, 개별심사	-	-
메클렌부르크 포어폼머른	보호지역	보호지역	2,500m	-	-	-
니더작센	개별심사	개별심사	-	-	개별심사	개별심사
노르트라인 베스트팔렌	보호지역, 풍력에너지령 참조	보호지역, 풍력에너지령 참조	-	각 시설에 따라 결정하되 10km까지	개별심사	-
라인란트팔츠	보호지역 외부존	-	-	-	-	-
잘란트	-	500m	-	-	-	-
작센	-	-	-	-	-	-
작센안할트	보호지역 외부존	건축보호존	5000m	-	-	-
슐레스비히 홀슈타인	개별심사	개별심사	-	-	5,000m	-
튀링엔	-	-	-	10km	-	-
종합	보호지역 외부존	500~2,000m, 법정 안전거리 개별심사	2,500~5,000m	1~15km 개별심사	1,000~5,000m 개별심사	개별심사

〈부록 표 7〉 독일 연방주별 풍력에너지 기타 특별계획 지역과의 거리 규정2 (2019년 9월 현재)

기타 특별계획지역 계속								
연방주	유형	특별계획 지역			기타			
		지하자원	고속도로/ 국도	철도	전선	풍력단지 최소 면적	고도제한	바람조건
바덴 뷔르템베르크	-	-	30~100m 도로의 위계에 따라	50~100 m	개별심사 로터 반경 3배까지	-	개별심사	연간 평균 풍속: 5.3m/s~5.5m /s 지상 100m 지점
바이에른	-	-	고속도로: 40~100m 국도: 20~40m 지방도로: 15~30m	-	-	-	-	-
브란덴부르크	-	-	-	-	-	-	-	-
브레멘 시	-	-	40m+개별 심사	-	개별심사	-	개별심사	-
함부르크	-	-	100m+개 별심사	50m+개 별심사	100m+개별심사	-	-	-
헤센	-	-	150m, 100m, 100m, 100m	기차: 150m 전철: 100m	100m	최소 발전기 3대	고도제한 구역에서 는 이를 준수	연간 평균 풍속: 최소 5.75m/s 지상 140m 지점 repowering: 5.5m/s
메클렌부르크 포어폼머른	-	-	-	-	-	35ha	-	-
니더작센	-	-	40m, 20m, 20m	1.5× (로터 직경+허 브높이) 개별심사	진동비보호 전선: 3×로터 직경 진동보호전선: 1×로터직경	-	-	-
노르트라인 베스트팔렌	개별심사	-	40m, 20m	-	일반안전거리+ 로터직경, 개별심사	-	개별심사	-
라인란트팔츠	-	-	-	-	3×로터직경	-	-	-

〈부록 표 7〉의 계속

기타 특별계획지역 계속								
특별계획 지역					기타			
연방주	유형	지하자원	고속도로/ 국도	철도	전선	풍력단지 최소 면적	고도제한	바람조건
	잘란트	-	100m, 100m, 100m, 50m	100m	100m	-	-	-
	작센	-	-	-	-	-	-	-
	작센안할트	300m	200~300m	200m	200~400m	-	-	개별심사
	슐레스비히 홀슈타인	-	100m, 40m	150m	100m	20ha	문화재 등 개별심사	-
	튀링엔	-	40m, 20m	40m	100m	-	-	-
	종합	50~300m 개별심사	30~300m	50~500m	100-400m, 로터직경 1~3배	10~35ha	200m 개별심사	개별심사

Executive Summary

1. Background and Aims of Research

- The purpose of this study is to propose a system of compensating and supporting local residents to promote the distribution of renewable energy facilities including solar and wind power generation, in part through a profit-sharing mechanism, based on the scale of residential environmental impact.
- The government's policy is to expand the proportion of renewable energy, but only a small percentage of facilities have actually been installed and are currently in operation after permits for power generation projects were issued. This is mainly due to delays in construction permits, construction procedures, or delays due to opposition from local residents.

2. Cases of Local Residents' Participation and Conflict in Renewable Energy Development

- Most reasons for local resident's opposition in the public disclosure and opinion gathering process of Environmental Impact Assessments are mostly about environmental destruction and residential environmental impact, but some have expressed a desire for compensation.
- However, despite clear environmental impacts on residential areas, such as noise caused by inland wind power generation, consultations with local

residents, such as compensation and profit sharing, are carried out under the responsibility of individual business entities without formal standards or guidelines. As a result, compensation differs depending on the region and farm, resulting in a significant increase in conflicts and complaints between local residents and wind power business entities.



〈Fig 2-3〉 Residents express opposition to solar power

3. Compensation Cases and Perceptions of Renewable Energy Development Abroad

- Compensation cases of renewable energy
 - United Kingdom
 - Reductions in real estate value and compensation for residential environmental impacts from wind farm operations are being provided to local residents a vicinity of the wind farms.
 - Germany
 - The sharing of profit from wind power generation with neighboring residents begins when the wind farm begins operation. Without the profits of wind farm operation, there is no compensation to local residents because they do not suffer from environmental impacts before the wind

farm begins operation.

- Australia
 - To minimize social conflicts of wind power generation, the Australian government adopted a measure to compensate local communities, based on the “Wind farm guide for host landholders.”

- Perceptions of renewable energy
 - Germany
 - According to an annual survey of the renewable energy acceptance rate, 89 to 95% of people agree to build renewable energy and they are also willing to accept the presence of renewable energy facilities around their residences.
 - Solar power farms have the highest acceptance rate, at 77 to 83%. 63% of respondents say they will accept any renewable energy facilities, noting that the more opportunities they have to come into contact with them, the higher the rate of their acceptance. 55% say they can accommodate wind farms in residential areas: this figure increases to 69% if there are facilities around them.

4. Scale and Scope of Residential Environmental Impacts of Renewable Energy

The noise impact of inland wind power on residential area is well known, but most of the controversial environmental effects of inland photovoltaic power generation are false.

- Inland wind power
 - The noise impact of inland wind power exceeded night noise standards up

to 1,030m, and the low frequency influence range exceeded 1km, showing that the noise and low frequency influence range of wind power generators could extend more than 1,000m.

□ Inland solar power

- There is no evidence of residential environmental impacts from solar power generation. But for large-scale solar power facilities, the aesthetic impact on residents of such a transformation should be carefully evaluated.

5. Benefit-Sharing Measures of Renewable Energy based on Residential Environmental Impacts

- In order to promote the supply of renewable energy, compensation and profit sharing measures should be prepared for local residents who are expected to be directly affected by the development of renewable energy, but, as there are no laws or guidelines in Korea, it becomes a major factor of social conflict.

□ Inland wind power

- Based on previous research results and overseas cases, wind power business entities are required to share profits with residents living within the range of noise and low frequency and shadow flickering caused by inland wind power generation once generation operations begin and revenue is produced. For residents living in some areas of ordinary influence, direct compensation measures, such as migration or monetary compensation, should be provided. In addition, residents indirectly affected by inland wind farms are provided opportunities to participate the wind and solar farm business through additional incentives.

□ Inland solar power

- In case of inland photovoltaic power generation, it is necessary to adopt measures that encourage local residents' cooperatives lead solar power projects through the provision of additional REC incentives. In particular, low-income residents living in indirectly-affected areas by inland wind or photovoltaic power generation have problems in that they cannot share in renewable energy generation profits because they do not have the investment capacity to participate publicly through equity or fund investment. In order to supplement this, a measure for sharing profits should be prepared through the Local Village Development Fund or the Act on Supporting Areas around Power Plants.

6. Conclusions and Suggestions

- In order to encourage residents' acceptance of renewable energy, the Ministry of Trade, Industry and Energy should lead in preparing standards and guidelines for compensation and profit-sharing for residents on the receiving end of direct and indirect environmental effects of renewable energy generation facilities. In particular, the Renewable Energy Residents' Compensation and Benefit Sharing Guideline should be designed to prevent problems that require excessive compensation for residents in areas where residential environment impacts due to renewable energy development are not objectively verified and directly or indirectly affect them. Institutional improvements should be made to ensure that local recipients are not excluded from renewable energy generation revenues.

Keywords: Solar Power Generation, Wind Power Generation, Environmental Impacts, Social Conflicts

❖ 저자약력

이상범 (연구책임)

미국 Rutgers University. Geography. Ph.D.

한국환경정책·평가연구원 선임연구위원(현)

slee@kei.re.kr

주요 연구실적

- 태양광발전사업 환경성 검토 가이드라인 마련 연구 (2018)
- 효과적 주민의견 수렴 및 주민참여 내실화를 위한 제도개선방안 연구 (2017)

이영재

한국환경정책·평가연구원 연구위원(현)

yjyi@kei.re.kr

이병권

한국환경정책·평가연구원 부연구위원(현)

leebk@kei.re.kr

본 책자는 환경표지 인증을 받은
용지로 인쇄되었습니다.

환경-주민수용성을 고려한 재생에너지 보급 활성화 방안 연구

Study on the Measures to Increase Renewable Energy Proportion
in Consideration of Environment and Resident Acceptance

KEI 한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

30147 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 B동(과학·인프라동) 8~11층
TEL. 044-415-7777 FAX. 044-415-7799 <http://www.kei.re.kr>

