
이격거리 규제 개선방안

2023. 1.

산업통상자원부

I. 현황 및 문제점

1 이격거리 규제 현황

- 전체 228개 기초지자체중 129개가 태양광 이격거리 규제중*

* 법적 근거 : 「국토계획법」 제58조제3항 및 「동법 시행령」 제56조제1항 별표 1의2

- 수도권·광역시 제외시 95%가 시행중이며, 매년 증가 추세

* 태양광 규제 기초지자체 수 : ('17.12월) 87 → ('19.9월) 118 → ('22.11월) 129

구분	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	대구	제주	인천	서울	부산	광주	세종	대전	울산	전체
지자체수 (광역시· 기초)	11 (31)	17 (18)	11 (11)	15 (15)	14 (14)	22 (22)	21 (23)	15 (18)	1 (8)	1 (1)	1 (10)	0 (25)	0 (16)	0 (5)	0 (1)	0 (5)	0 (5)	129 (228)

- 주거지역, 도로가 주요 이격거리 대상이며, 주거지역 및 도로의 정의는 각 지자체 조례마다 상이

* (주거지역) 지자체별로 1호~10호 이상, (도로) 고속도로, 일반국도, 지방도, 농어촌도로 등 다양

2 문제점

① 객관적 근거 없이 과도한 이격거리 설정

- 지자체별로 민원 최소화를 목적으로 과학적·기술적 근거가 없이 과도한 수준으로 설정

* 지자체 설문조사 결과, 이격거리 규제수준은 '타 지자체 사례 참고(47.1%)'가 다수

② 지자체별로 상이하여 예측가능성이 없고, 지역내 갈등 초래

- 동일 시설에 대해 지자체별로 상이한 이격거리를 설정하여 사업자·주민의 민원 및 갈등 심화

③ 태양광 산업 발전 저해

- 지자체의 이격거리 확대로 재생 발전사업 축소 및 이에 따른 관련 산업 발전 위축 우려

II. 태양광 시설 주변지역 영향 분석

◆ 태양광 설비의 유해성 등에 대해 국내·외 연구기관이 수행한 실증 연구를 검토하고, 해외 이격거리 규제 사례를 조사

① 전자파 · 빛반사 · 소음 등에 대한 주변지역 피해 영향은 없음

- (유해성) 전자파 · 중금속 배출은 인체, 가축에 영향이 없는 수준, 소음도 낮시간대 한해 일반 가전제품 정도로 발생

* (모듈) 전자파 발생無, (인버터) 인체보호 기준의 약 1/1,000~1/500 수준

- (빛반사) 태양광 모듈로 인한 빛반사는 약 5% 미만, 일출·일몰 등 입사각 큰 경우 일부 반사가 증가하나 강·호수 등의 물과 유사 수준

② 대다수 국가에서 규제 없으며, 일부 지방정부에서도 최소한도 규정

- 영국, 독일, 일본 등 대다수 국가에서는 이격거리 규제가 부재하며 미국, 캐나다 일부 州정부에서 안전(화재)을 이유로 최소한도 규제

* (예) 캐나다 앨버타 州정부 유지보수, 안전을 위해 최소한도(3m)로 규제

III. 적정 이격거리 개선방안

◆ (태양광) 주거지역 100m이내, 도로 이격거리 규제 불가

① (규제 대상) 주거지역에 한정, 도로는 철폐

- (주거) 화재外 위험성은 없으므로, 규제 대상은 주거지역으로 한정
- (도로) 건물에 비해 화재 피해 가능성이 현저히 낮고, 빛반사로 인한 통행 장애가 없는 점 등 고려시 이격거리 불필요

② (규제 수준) 최대 100m 이내로 제한

- 주민 수용성의 단계적 확보를 위해 주거지역 한정 100m 이내 설정

IV. 인센티브 및 추진방안

◆ 다양한 인센티브 방안으로 지자체의 자발적 규제 완화를 유도하고, 이행상황 등에 대한 지속적 모니터링 및 필요시 간담회 개최

- ① **(REC 가중치)** 기초지자체 주민참여사업에 부여되는 REC 가중치에 가이드라인에 따라 자발적 완화된 지자체에 가중치 추가 부여
* REC 가중치 부여 : 이격거리 미준수시 0.08~0.16 vs 준수시 0.1~0.2 (+0.02~0.04)
- ② **(사업 지원)** 지자체가 선호하는 신재생 보급사업 집행과정에서 규제 완화 지자체가 주도·신청하는 융복합 지원사업*에 가산점(최대3점) 부여
* 지자체-민간 공동으로 신재생 설비(2종 이상) 등을 설치 보급하는 사업('23년, 약1,350억원)
- ③ **(정부 포상)** 매년 이격거리 규제개선 우수 지자체 및 공무원을 선정하고 장관 표창 등 포상을 실시하여, 자발적 규제개선 및 적극행정 유도
* 재생에너지 보급 확산 유공자 포상(대상: 지자체 및 공무원 등, 시기 : 매년 12월)
- ④ **(자료 배포)** 빛반사, 전자파 등 태양광 시설 유해성 논란에 대한 객관적 연구자료 등을 Q&A 형태로 지자체에 배포하여 주민수용성 개선
- ⑤ **(간담회 개최)** 지자체 이행 상황을 지속적으로 모니터링하고, 필요시 간담회 개최 등을 통해 지자체 애로사항 청취 및 해결방안 모색

V. 향후 계획

□ 이격거리 가이드라인 발표* : '23.1월

- * 주민수용성 개선을 위한 조치 일환으로 "주민참여사업 제도개선 방안"과 함께 발표
- * 전국 243개 지자체(광역+기초) 공문 시행을 통한 가이드라인 배포, 보도자료 발표

□ 이격거리 및 태양광 유해성 논란 관련 Q&A 책자 배포* : '23.1월

- * 전국 기초지자체 담당부서 및 민원실, 한국에너지공단 지역본부 등 필요부서에 배포
- * 사전 의견수렴 절차 등에서 제기된 유해성 논란 및 이격거리 가이드라인 내용 관련 답변

1. 태양광 패널의 빛 반사가 눈부심을 유발한다?

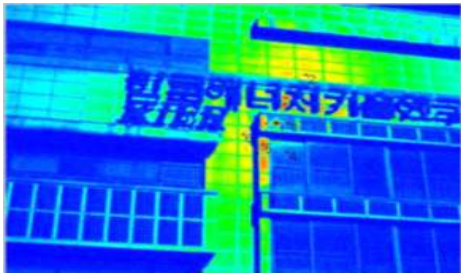
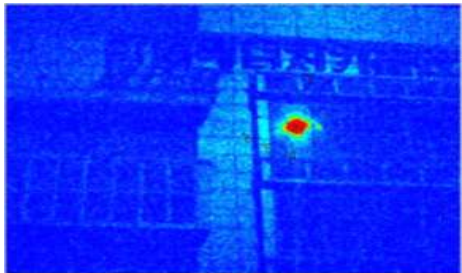
- 태양광 모듈은 빛을 최대한 흡수해야 성능을 높일 수 있기 때문에 반사방지 기술 등이 포함되어 있어 강화유리보다 반사율이 낮음¹⁾

< 빛 반사율 비교(한국태양광발전학회) >

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

- 눈부심 강도인 휘도 비교시, 태양광 모듈이 창호 유리의 1/15 수준¹⁾

< 눈부심 휘도 비교(한국에너지기술연구원) >

	태양광 모듈	창호
실험 이미지		
휘도 (눈부심 강도)	약 860만 [cd/m ²]	약 1억 3천만 [cd/m ²]

- 일출·일몰 등 입사각이 큰 경우 반사가 일부 증가할 수 있으나, 그러한 경우에도 강·호수 등의 물과 유사한 수준³⁾

※ 자료 출처

- 1) 태양광발전시스템 고장과 민원 발생 유형(한국태양광발전학회, 2015.6)
- 2) 태양광발전시스템 민원사례 및 대응전략(2018년도 PV O&M Workshop, KPVS, 2018. 07. 05), 한국에너지기술연구원, 강기환
- 3) E. Riley et al, A study of the hazardous glare potential to aviators from utility-scale flat-plate photovoltaic systems, International Scholarly Research Network, 2011

2. 태양광 발전소에서 많은 전자파가 나온다?

- 태양광 모듈에서는 직류전기가 흐르기 때문에 전자파가 나오지 않으며, 인버터에서 발생하는 전자파는 미약한 수준이며,
 - 인버터 내 변압기에 상대적으로 강한 전자파가 측정되었지만(17.330uT), 이는 WHO 권고 기준(83.3uT)의 20% 이내임¹⁾
 - 또한, 대다수 인버터는 별도의 건물 내부에 설치되므로 인버터실 외부 전자파는 극히 미약

< 태양광 발전소 전자파(한국전자파학회지) >

	변압기	인버터 내부	인버터실 외부
전자파	17.330uT	9.602uT	2.226uT

- 국립전파연구원 측정 결과, 18~21Hz의 자기·전기장 강도는 전자파 인체보호기준 대비 1/500~1/1000 수준으로 인체 영향은 없는 수준²⁾

< 태양광 시설 전자파 측정 결과(19Hz 주변(18~21Hz) >

	전자파 인체 보호 기준	세종시 태양광 설비 측정 결과
자기 강도	자기장 62.5mG	최대 0.07mG(기준대비 0.11%)
전기장 강도	전기장 87V/m,	최대 0.17V/m(기준대비 0.2%)

* 측정 위치 : 세종시~대전 유성간 자전거도로

※ 자료 출처

- 1) 한국전자파학회지(2012, 한국화학융합시험연구원 강종식)
- 2) 세종시 태양광 설비와 자전거 속도계 전자파 측정결과(2013.9, 국립전파연구원)

3. 태양광 패널에서 많은 중금속이 나온다?

□ 태양광 셀과 전선 연결시 사용되는 극소량 납 이외의 중금속은 없음

* 태양광 패널 구성비 : ①강화유리 65~85%, ②알루미늄 프레임 10~20%, ③접착제(EVA) 또는 백시트 7~10%, ④태양전지 3~4%, ⑤기타(전기배선함, 커넥터(납 포함)) 2~2.5%

○ 또한, 국내 설치되고 있는 태양광 모듈은 모두 크롬, 카드뮴 등 유해 중금속이 포함되지 않은 결정질 실리콘계 모듈이며,

○ 태양전지와 전선 등을 연결할 때 사용하는 납은 12.67g으로 태양광 패널 평균 무게 22kg 대비 약 0.058% 수준

□ 태양광 폐패널의 중금속 용출 및 함양 분석 결과, 모든 시료에서 정량 한계 이하 검출¹⁾

< 태양광 시설 전자파 측정 결과(19Hz 주변(18~21Hz) >

(단위: mg/L)

구분	Cu	Pb	Cd	As	Hg	Cr	Cr6+
지정폐기물 기준	3	3	0.3	1.5	0.005	-	1.5
샘플-"A"	불검출	0.296	불검출	0.008	불검출	0.01	불검출
샘플-"B"	불검출	0.541	불검출	0.138	불검출	불검출	불검출
샘플-"C"	불검출	0.064	불검출	0.089	불검출	0.01	불검출
샘플-"D"	불검출	0.482	0.002	불검출	불검출	불검출	불검출

* 구리(Cu), 납(Pb), 비소(Cd), 수은(As), 카드뮴(Hg), 크롬(Cr), 6가크롬(Cr6+)

※ 자료 출처

1) 태양광 폐패널의 관리 실태조사 및 개선방안 연구(2018), 한국환경정책평가연구원

4. 태양광 발전은 소음이 발생한다?

- 태양광 발전은 태양 빛을 이용한 발전의 특성상 밤에는 소음이 발생하지 않으며, 낮에 발생하는 소음 역시 냉장고 수준¹⁾에 불과
 - 소형 인버터의 소음(약 25dB)은 가까이에서 들을 경우 냉장고 소음, 대형 인버터의 소음(약 60dB)은 가까이에서 들을 경우 에어컨 소음 수준
 - 1MW급 상업용 태양광발전 인버터(Satcon powergate plus)의 경우, 약 1.5m 거리에서 65dB의 소음 발생

※ 자료 출처

- 1) 태양광발전사업 관련 사회적 갈등 해소 및 환경 생태적 대응전략(2020.5), 현안과제연구, 충남연구원(사공정희, 장창석)

5. 태양광 발전소로 인해 주변 지역과 온도차가 생긴다?

□ 태양광 모듈 주변 지역 열화상 촬영 결과, 열섬현상 또는 인접 지역과의 유의미한 온도차 없음¹⁾

○ 미미한 온도 상승은 있으나 가축, 농작물 등 피해 수준은 아님²⁾

* 발전소 울타리 10m 이내 측정시, 약 0.1℃ 상승 측정(에너지기술평가원)

○ 한국에너지기술연구원의 9월 맑은 날 태양광 모듈 및 주변 시설 온도 측정 결과, 잔디밭 < 태양광 모듈 < 아스팔트 < 자동차 본넷

<태양광 모듈과 주변 시설물 온도 측정(한국에너지기술연구원)>

	1. 잔디밭	2. 태양광 모듈	3. 아스팔트	4. 자동차 본넷
측정 온도	38.0℃	47.5℃	48.5℃	75.5℃
열화상 카메라 측정 사진				

※ 자료 출처

- 1) 태양광 발전소의 주변환경에 미치는 영향 조사 분석(2011), 건국대학교 산학협력단 & 한국화학융합시험연구원
- 2) 태양광발전사업 관련 사회적 갈등 해소 및 환경 생태적 대응전략(2020.5), 현안과제연구, 충남연구원(사공정희, 장창석)

6. 태양광 발전소는 화재의 위험이 있다?

- 타 전기 설비에 비해 낮은 수준이며, 대부분 초기 불량 또는 설치 부주의에 의해 발생한다고 알려짐

* 태양광 설비 화재는 연평균('17~'20년) 64건으로 전체 전기설비 화재의 4.3%¹⁾

- 대부분 화재 원인은 태양광 셀(모듈)이 아닌 접속함에서 발생하여(약 45%) 정부는 이를 방지하고자 '18년부터 'KS 인증제도' 시행 중

- 해외 연구 결과에 따르면, 독일에 설치된 200만개 태양광발전소 중 약 0.006%만이 화재 피해 발생²⁾

- 대부분 화재는 태양광 발전시설 자체 발열보다는 미흡한 설치, 결속 및 규정 미준수에 의해 발생한 것으로 조사

※ 자료 출처

1) 전기안전종합정보시스템 전기화재통계(kes. go.kr/2022)

2) H. Wirth et al, Recent facts about photovoltaics in Germany, Fraunhofer ISE(2021)