



## 태양광 발전사업 부지조성을 위한 농촌지역개발 행위의 문제점 분석 및 개선방안

*Problem Analysis and Improvement Measures of Rural Area Development for PV Power Plant Project*

진경일\*

Kyung-Il Chin\*

\* Dept. of Architectural Engineering Hanbat National Univ. Korea (classic9@hanbat.ac.kr)

## ABSTRACT

**Purpose:** Although the government is creating a nationwide craze by encouraging small-scale individual solar power generation projects, many problems are found in site selection and installation. Therefore, this study would like to propose a standard that can suppress unnecessary damage to green areas and unreasonable installation by maintaining eco-friendliness in accordance with the original purpose of PV installation. **Method:** This study collects recent photovoltaic-related urban development applications and permits in G city and comprehensively analyzes the location, direction, location conditions, surrounding conditions, and scale of their photovoltaic power plants. In addition, it comprehensively analyzes various problems raised during the licensing of urban development activities and the position of local residents. In addition, this study would like to propose a measure for permitting and permitting urban development activities by examining the feasibility of the location. **Result:** First, it is necessary to regulate the direction and inclination of the site and consider the surrounding disturbance conditions. Second, issues related to ecological and drainage soil loss should be considered. Third, it is necessary to solve the problems of aesthetics, disagreement between installers and residents, and conflicts.

## KEYWORD

산지태양광설비  
농촌지역개발  
태양광개발행위

Mt. PV Power Plant  
Rural Area Development  
PV Plant Project

## ACCEPTANCE INFO

Received Oct. 7, 2021  
Final revision received Oct. 18, 2021  
Accepted Oct. 22, 2021

© 2021. KIEAE all rights reserved.

## 1. 서론

## 1.1. 연구의 배경 및 목적

무공해 신재생에너지는 21세기의 범지구적 트렌드로 자리 잡고 있다. 2011년 일본 후쿠시마 원전폭발사태 이후 청정에너지의 중요성이 주목을 받으면서 우리나라 에너지 정책은 무공해 친환경을 지향하는 방향으로 급변하였다. 넓은 땅이 아닌 우리나라의 사정상 작은 부지에 소규모 발전을 지어 전기에너지 부족 문제를 해결하는 방안이 대두되었고, 그 일환의 하나로 태양광전지(PV)를 이용한 태양광 발전소가 주목받게 되었다. 정부에서는 소규모 개인 발전소 사업을 허가 및 장려하면서 전국적으로 태양광발전사업은 대단한 열풍을 일으켜 오고 있다. 하지만, 사업 추진 과정에서 설치 방법이나 위치와 및 운영 등 예기치 못한 오점들이 발생하였고, 발전사업의 본래의 취지에 역행하는 각종 사회적·문화적·환경적 문제를 일으키면서 2018년부터는 사회적으로 역풍을 맞는 국면이 되었다.

그럼에도 시대적·환경적 여건상 소규모 태양광발전사업을 추진할 수밖에 없는 국내의 현실에서 합리적인 추진을 위한 보완이 필요하다. 이에 본 연구는 PV발전시설 설치시 문제가 되는 부분을 분석하여 설치기준의 보완 안을 제안함으로써 PV설치의 본래 취지에 맞게 친환경성을 유지하고 불필요한 녹지 훼손과 비합리적인 설치를 억제할 수 있는 기준을 제안하고자 한다.

## 1.2. 연구의 방법 및 범위

본 연구는 근래 우리나라에서 흔히 볼 수 있는 농지 및 산지에 설치된 태양광 발전소의 신청 및 허가 사례를 수집하여 이들의 태양광 발전소의 위치, 향, 입지여건, 주변 상황, 규모 등을 종합적으로 분석하여 잘못된 태양광 발전시설에 대한 다양한 문제점과 고려사항을 살펴 입지의 적합성을 분석한다. 아울러 도시개발행위 인허가 때 위원회에서 지적 혹은 제기된 다양한 문제점들과 현지 주민들의 입장을 종합적으로 분석하여 적절한 입지의 합당성 여부를 논하고, 종합적으로 도시개발행위 인허가할 때 인허가 판단 기준의 척도를 제안해 보고자 한다.

이를 위하여 본 연구는 개발행위 인허가를 위하여 제출된 민원인의 신청서류 분석을 통하여 신청사례별 입지조건 분석과 신청 규모, 주변의 환경, 설치지대의 경사각과 향 등 종합적인 입지분석과 이들의 통계분석을 수행한다. 아울러 이들 사례별 현실적으로 PV발전시설로서 적합한 발전용량을 얻어낼 수 있는 합리적인 사례인지 분석하여 발전효율에 따른 신청 비율을 분석한다.

소규모 태양광 발전 사업이 시작된 역사는 길지 않으나 전국적으로 급격하게 많은 설치가 이루어졌고, 모든 사례를 분석하는 데는 무리가 있으므로, 충남의 'G' 도시지역에서 신청 및 인허가된 최근 2~3년 이내의 사례만을 분석하였다. (G 도시 허가 건수 및 면적에 대한 자료는 2006년부터 2019년까지의 자료)

## 2. '산지태양광설비'에 대한 고찰

### 2.1. 산지 및 농지의 태양광 발전소 설치 법령 검토

도시지역 외에 설치되는 대부분의 태양광 설비는 '국토의 계획 및 이용에 관한 법률'상 용도지역상 관리지역이거나 농림지역이다. 도시지역은 건물에 없으므로 한계가 있고, 농지지역은 높은 지가(地價)로 인하여 현실적으로 설치에 큰 이득이 없다. 따라서 보전관리지역, 생산관리지역, 계획관리지역 혹은 농림지역에 설치하는 경우가 많으며 이들은 농지이거나 산지인 경우가 많아 '농지법'이나 '산지관리법'에 규제를 받는다. 2021년 6월 현재 우리나라에서는 산지와 농지에 PV 발전설비의 설치를 법령에 따라 허용하고 있다. 하지만, 도로로부터 200m, 주거밀집지역으로부터 500m 이상 이격시켜야 한다. 이러한 기준을 만족시키는 위치로 상당수는 농지가 있으나, 농지는 전용 허가가 필요하다.<sup>1)[6]</sup> 임야는 이런 문제에 취약한 현실로 인해 많은 신청과 설치가 이루어지고 있다.

'농지법' 제36조 1항에 의하면 농지의 타용도로의 일시사용이 가능하며,<sup>2)[6]</sup> 「농지법 시행령」 제29조<sup>3)</sup>에 의하면 농업진흥구역에서 태양광 발전설비의 설치 가능하다.<sup>7)[8]</sup> 또한, 「산지관리법」 제15조의<sup>24)</sup> '산지일시사용허가·신고' 1항에서 산지의 태양광 발전설비(산지태양광설비)의 설치 허용하고 있다.<sup>4)</sup> 아울러 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조 제2호 가목에 따라 태양에너지발전설비의 설치가 장려되고 있다. 아울러 지속적인 법 개정을 통하여 보완하여오고 있으나 현재까지 세부적인 설치 기준이나 생태·환경적문제, 인문학적인 관점에서의 문제해결 방안은 부족한 상황이다.

### 2.2. '산지태양광설비' 관련 연구 사례 조사

국내·외 태양광발전소에 관한 연구 사례들을 조사 하였다. 신동선은 '생태학적 가치가 낮은 기존도로사면 부지에 태양광발전소 설치검토'<sup>[2]</sup>에서 경사면을 활용한 PV설치에 대하여 다루었다. 하지만, 장소선택과 잇점에 대한 연구만 이루어졌고 문제점을 다루지는 않았다. 허계 외 4인은 '태양광 부지선정사례 연구'<sup>[1]</sup>에서 PV설치 시 부지의 경사와 그에 따른 효율을 다루고 있어 부지의 효율과 적합성을 일부 다루고 있어 본 연구에서 연구하고자 하는 분야를 일부 다루기는 하였으나 지리적인 부지선정 접근을 중심으로한 연구이므로 문제점이 있는 부지의 선택과 그에 따른 규제나 설치기준의 마련을 위한 대안의 접근은 하지 않고 있다. 이재경 외는 '100kW급 농업병행 태양광 발전시스템 최적 설계 및 실증에 관한 연구'<sup>[3]</sup>에서 농업형 태양광설비에 관한 개략적인 내용을 서술하고 있으나, 이 연구는 산지를 대상으로 한 것이 아니므로 문제점의 접근 방법은 관련도가 있으나 산지가 아니므로 본 연구와 일치하지는 않는다. 그 밖에 다양한 연구들이 있으나 토목분야에서 접근은 태양광 발전소 설치에 유리한 부지선정의 GIS기법을 활용하는데 중점을 둔 연구들이 많았고, 건축분야에서는 성능향상과 운영관리에 중점을 둔 연구들이 많았다. 하지만 근래 문제가 되고 있는 무분별한 설치와 기준을 다른 연구는 많지 않은 형편이다.

### Example of PV module detail

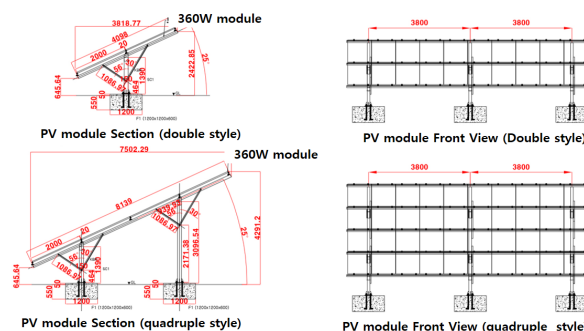


Fig. 1. Example of panel specification for PV-plant installation

### 2.3. 패널의 규격 특성과 설치 장소

일반적으로 국내의 경우 태양광 입사각은 30도 정도에서 최적의 효율을 가진다. 아울러 발전소에 사용하는 태양광 모듈의 크기는 업체마다 규격의 차이가 있기는 하지만 <Fig. 1.>과 같다.

정남향으로 설치하는 것을 가정할 때, 4단으로 만들어진 것의 경우 세로 7.5m, 가로 3.8m 패널을 장착하여 대지에서 남북방향 7.5m, 높이 4.3m를 차지한다. (항상 일정하지는 않음) 동서 방향으로는 연속적으로 연결할 수 있도록 제작된다. 아울러 2단으로 만들어진 것의 경우 세로 4.1m, 가로 3.8m 패널을 장착하여 대지에서 남북방향 3.8m, 높이 2.4m를 차지한다. 마찬가지로 동서 방향은 연속적으로 연결할 수 있도록 제작된다. 발전용량은 2단의 경우 360W로 4단은 2단 제품을 2개 연결하여 제작되고 있다. 두 가지 모두 땅바닥에 설치할 수 없으므로 바닥에서 이격시켜 설치하는데 업체마다 차이가 있으나 45~65cm 정도이다.

아울러 설치 지역에 따라서 건물에 설치하는 경우, 산지에 설치하는 경우, 농지에 설치하는 경우 등으로 나누어 생각해 볼 수 있다. 대부분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」상 용도지역 중 관리지역과 농림지역에 설치가 되고 있으며, 산지에 설치되는 형태의 패널은 <Fig. 1.>과 같다.

농지에 설치할 때, 첫 번째 경우는 영농용으로 논이나 밭을 사용하면서 경작지와 높이를 두어 설치하여 농사와 태양광 발전을 동시에 하도록 하는 경우가 있다. 이는 최근에는 영농형이라는 용어 대신 '농지의 복합이용', 혹은 '농지태양광' 등으로 부르고 있다. 두 번째 경우는 논이나 밭이 휴지기이거나 사용하지 않는 경우 논이나 밭에 설치함으로써 태양광 발전소의 역할을 하도록 하는 경우이다.

## 3. 친환경 발전사업부지 신청 현황 분석

### 3.1. 태양광 발전사업 개발행위 신청 빈도

전 세계적인 흐름과 기조에 맞추어 정부는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」을 마련하며 태양광 발전소 보급에 앞장서고 있다. 이에 따라 소규모 태양광 발전소의 신청과 허가 건수는 최근 매년 기하급수적으로 증가하고 있다.

<Fig. 2.><sup>5)</sup>에서 알 수 있듯이 근래 수년 이내에 태양광 발전소가 많이 생기고 있으며<sup>[10]</sup>, 2020년 설치된 건수는 과거 수년간의 합계

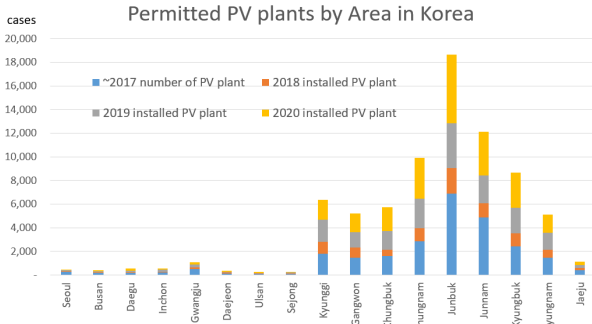


Fig. 2. PV installation permit frequency by region in Korea

보다도 많은 편임을 알 수 있다. 아울러 전체적인 설치 건수는 대도시의 경우 그 비율이 미미하고 전라북도, 전라남도, 충청남도, 경상북도의 순으로 PV 설치허가 건수가 많다. 경기도, 충청북도, 경상남도, 강원도는 상대적으로 그 설치허가 건수가 적고 제주도는 설치 건수가 대도시 정도에 불과하다. 특히 전라남북도와 충남지역은 과거와 최근을 통틀어 설치 건수가 가장 많으며, 전국적으로도 수 위안에 드는 허가 및 설치 건수를 보인다. 하지만, 이러한 증가추세는 국가 정책과 맞물려 더욱 증가할 것으로 보고 있다.

### 3.2. 'G'시의 사례를 통한 PV 발전소 입지 현황 분석

#### 1) '산지태양광발전시설' 부지 특성 분석

태양광 발전소의 입지나 설치요건 적절성을 파악하기 위해서는 태양광 발전소의 신청 및 설치 상황을 분석할 필요가 있다. 하지만, 전국적으로 매우 많은 설치사례를 모두 분석하기에는 어려움이 있어 본 연구에서는 편의상 충청남도의 G도시에 근래 수년간 설치된 산지태양광발전 시설 사례 중 147건을 선택하여 분석하였다. 이 도시는 인구 10.3만의 중소도시로 도시 대부분이 산지와 농촌 지역으로 구성되어 있다. 1995년 1월부터 2018년 12월까지 충남 'G' 시의 도시개발행위 신청 건수를 사례별로 분석한 결과 농지나 산지 등에 태양광 패널 설치를 신청한 건수는 매년 증가하고 있다. 전체 도시개발행위 신청 건수 4,784건 중 태양광 패널 설치를 위한 개발행위 허가 건수는 295건으로 나타났다.

'G' 시에 설치된 태양광 발전소의 패널 방향을 분석하면 다음과 같다. 부지의 종류나 상황에 따라서 차이는 있으나, <Table 1.>에 나타난 바와 같이 정남향이 60.5%로 가장 많았고, 남남서 방향이 24.2%로 그다음이었으며 남남동이나 남동 및 남서향은 5% 내외로 그 비중이 크지 않았다. 당연한 이유이겠지만, 대지의 형태나 주변의 산 등의 여러 조건에도 불구하고 PV 방향은 남향 혹은 남남서향으로 설치하는 경우가 많았다.

G 도시에 설치된 '산지태양광발전' 주변의 지형을 분석하여 주변에 산이 어느 방향에 있는지 <Table 2.>와 같이 조사하였다. 조사대상 지의 평지가 아니므로 주변에 산이 있을 수밖에 없다. 산이 해당 대지의 한쪽에만 있는 부지도 있었으나, 상당수는 2방향 이상에 위치하는 경우가 많아 부지를 중심으로 큰 산의 방향을 표에 'D'로 표시하고 상대적으로 작은 산은 방향과 관계없이 유무만 조사하여 그 면적의 합계를 나타내었다. 부지의 북쪽에 산이 있는 경우는 태양광발전 시설은 남쪽에 장애물이 없는 경우가 가장 좋은 경우이며, 남쪽에

Table 1. Direction of PV panel in G city (total 803,076 m<sup>2</sup>)

Directions	S	SSE	SSW	SE	SW
Area size	485,479	44,422	194,085	33,132	45,958
Ratio (%)	60.5%	5.5%	24.2%	4.1%	5.7%

Table 2. PV plant Place near the mountain(s)

Direction†	Total area by Mt. Direction. (m <sup>2</sup> )	%	Total Area by Mt. Direction with other Mt. (m <sup>2</sup> )	%
S	79,068	9.8%	68,892	87.1%
SE	54,790	6.8%	1,776	3.2%
E	137,748	17.2%	41,406	30.1%
NE	126,462	15.7%	41,172	32.6%
N	152,700	19.0%	101,125	66.2%
NW	172,343	21.5%	165,266	95.9%
W	56,472	7.0%	6,479	11.5%
SW	23,493	2.9%	-	0.0%

†: Main mountain direction near the PV plant.

Table 3. PV plant position in G city

Classify	Slope	Valley	Flat land	Ridge
Space (m <sup>2</sup> )	333,903	157,389	230,854	80,930
Ratio (%)	41.6%	19.6%	28.7%	10.1%

Table 4. PV plant position by slope directions

Slope Direction	Flat	S	SE	E	NE	N	NW	W	SW
Area (Km <sup>2</sup> )	196	53	79	71	29	32	7	43	292
Ratio (%)	24.5	6.6	9.8	8.9	3.6	4.0	0.9	5.3	36.4

산이 있는 경우는 가장 적절치 못한 경우로 판단하면 된다.

이와 같은 근거로 볼 때, 북향, 북서, 북동향에 산이 있는 경우는 각각 19%, 21.5%, 15.7%로 나타났으며 부지의 형태 중 상당 부분을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 하지만, NW 방향에 산이 있는 경우는 다른 방향에도 산이 있는 경우가 95.9%, N 방향에 산이 있는 경우도 다른 방향에 산이 있는 경우가 66.2%에 이르는 것으로 나타나 일부 대지는 입지가 좋다고만은 보기 어려웠다. 또한, 가장 좋지 못한 경우로 볼 수 있는 동쪽에 산이 있는 경우와 남쪽에 산이 있는 경우도 또 다른 작은 산이 주변에 있는 경우가 각각 30.1%와 87.1%로 입지 여건이 좋다고 보기 어려운 경우가 많은 편이었다. 특히 남쪽에 산이 있는 부지는 9.8%이었으나 태양광발전시설의 작동에 방해가 될 수 있는 경우가 많음에도 불구하고 주변에 또 다른 산이 있어 햇빛을 받는 데 적합하지 못한 부지가 선정되었다고 할 수 있다.

아울러 G시의 '산지태양광발전시설'의 위치 여건을 조사하였다. 산 아래 평지, 계곡, 경사지, 산마루 평지로 구분하여 그 면적합계와 비율을 <Table 3.>에 나타내었다. 경사지가 41.6%로 가장 많은 면적 비율을 보이며, 그 다음이 산아래 평지 28.7%, 계곡부가 19.6%, 산마루 평지가 10.1%로 나타났다. 산아래 평지는 농지가 많은 편이므로 오히려 산턱 경사지에 위치한 경우가 가장 많았다. 이는 대상지의 경사에 영향을 주기 때문에 부지별 경사 방향을 <Table 4.>와 같이 조사하였다.

태양광 발전에 유리한 방향들인 평지가 24.5%, 남서향이 36.4%, 남동향이 9.8%를 차지하고 있었으며, 정남향은 6.6%에 불과하였다. 정남향의 경우 다른 방향에 비하여 상대적으로 활용 가치가 높은 편이므로 비율이 적은 것으로 보인다.

아울러, 불리한 방향인 북동, 북, 북서향은 각각 3.6%, 4.0%, 0.9%를 보였다. 그리고 동향이나 서향의 경우도 각각 8.9%와 5.3%를 차지하고 있었다.

2) 태양광발전시설 부지의 도시계획 여건 조사

여기서는 태양광발전시설 부지의 도시계획상 구분과 소유주별 구분을 분석해 보고자 한다. 앞서 산지형태양광설비는 향과 입지가 성능에 영향을 받으나 농지형은 지형에 별다른 영향을 받지 않아 제외하였으나, 여기서는 입지가 아닌 도시계획 관점에서 분석하므로 농지형을 포함하여 분석하였으며, 소유주 확인을 위하여 수집 가능한 자료만 조사하기 위하여 2007~2019년 자료 중 공사가 완료되어 운영 중인 것만 대상으로 하였다.

<Table 5.>에 나타낸 바와 같이 G 지역의 경우 친환경발전사업 부지조성을 위한 도시개발행위의 소유자별 지역 구분은 임의 신청한 신청 건수 202건 중 지역주민 103건과 외지인 99건으로 신청 빈도는 유사하였으나, 신청면적에서는 큰 차이를 보였다. 임의 신청된 202건의 총면적 658,244㎡ 중 현지인의 신청면적은 230,748㎡이었으나 외지인의 신청면적은 427,506㎡으로 지역주민의 신청면적은 35.1%에 불과한 데 비해 외지인의 신청면적은 64.9%로 지역주민의 1.85배에 달하는 것으로 나타났다. 즉, 외지인이 소유한 태양광발전소가 지역주민이 소유한 발전소 면적의 2배에 육박하므로 지역주민의 생활과 지역 경관에 막대한 영향을 주고 있다고 할 수 있다.

태양광 설비의 지목별 분류를 살펴보았다. 논이 11.7%, 밭이 12.8%, 임야가 61.1%, 대지가 4.7%, 잡종지가 2.1%, 기타 7.6%로 나타났다. <Table 6.>에 나타난 바와 같이 대부분이 산지형태양광설비로 본 연구에서 대상으로 하는 지역이다. 한편, 논이나 밭에 설치된 경우를 합하면 24.5%로 작지 않은 비중이다. 'G' 시의 시설방식은 농지법이나 산지관리법에 따라 일시적 사용에 해당하는 경우이며, 해당 지역은 모두 농사를 짓지 않고 있다.

'G' 도시의 태양광발전시설을 '국토의 계획 및 이용에 관한 법률'에 따라 용도지역을 분류하면 <Table 7.>과 같다. 도시지역은 3.2%, 보전관리지역 11.1%, 생산관리지역 16.7%, 계획관리지역 40.8%, 농림지역 28.2%이다. 가장 많은 면적을 차지하는 용도지역은 생산관리지역으로 'G' 도시에서는 농지나 밭 혹은 산지의 과수원 등이 여기에 해당한다. 태양광시설의 특성상 지가가 저렴하고 사람

의 이동이 적어 관리가 편리한 지역을 선택하고 있는 특징과 산지에 많은 설치가 이루어지고 있음을 알 수 있다.

3.3. 태양광 발전이 불리한 위치의 신청사례별 분석

일반적으로 PV의 설치는 남향이면서 모든 계절에 태양광을 가장 많이 받을 수 있는 30도 경사도와 적절한 설치 간격, 그리고 주변에 하루 및 계절 변화에도 PV에 그림자를 만들 여지가 있는 방해물이 없는 경우가 가장 좋은 경우라 할 수 있다. 그러나 이러한 여건이 되지 못하는 입지임에도 불구하고 개발행위 신청의 사례는 많이 있으며 현실적으로 발전시설에 투입한 토지면적대비 발전효율이 낮은 사례들이 많은 것이 현실이다. 따라서 여기서는 이와 같은 사례들을 분석해 보고자 한다.

1) 불리한 위치 신청사례 (평지, 남쪽에 산)

<Fig. 4.> 상황을 남북방향 단면으로 살펴보면 다음과 같다. 이때 태양광 발전소 남쪽에 있는 산의 높이는 50m이고, 산 입구에서 발전소까지의 거리는 약 25m이며, 발전소의 남북방향 길이는 약 30m 정도이다. 산에 조립된 수종과 수령에 따라 차이가 있겠지만, 편의상 수목의 높이를 약 10m 내외로 고려한다면 그림<Fig. 7.>과 같다. 여기서 동지인 겨울철 태양의 입사각이 30도 안에 들어야 발전소의 기능이 유지되므로 남쪽 산에 의한 태양광의 입사각  $\theta_1$ 을 30도로 설정하고 PV와 산 정상까지의 거리를 계산하면 103m가 되며, 나무의 높이가 30m로 계산하면 138m가 된다. 따라서 이 경우는 산 정상에서 발전소까지 거리가 125m이므로 수목이 낮으면 문제가 없으나 나무가 자라면서 점차 그림자를 드리울 위험이 있는 경우가 된다. ( $\theta_2$ 는 PV가 모두 산의 그림자 안에 들어가는 각도)

2) 불리한 위치 신청사례 (경사지, 남쪽에 산)

<Fig. 8.>의 경우는 PV는 비교적 평지에 설치하고자 하는 경우이므로 발전시설 자체는 큰 문제가 없으나 설치 위치상 산에 매우 인접하여 PV발전소의 설치를 신청한 경우이다. 하지만, 발전소의 남측은 산곡 방향으로 들어와 있으므로 일조시간에 있어서 낮 시간에 발

Table 5. PV plant ratio by owners in G city

Classify	Residence	%	Strangers	%
Area Total	230,738 (m <sup>2</sup> )	35.05%	427,506 (m <sup>2</sup> )	64.95%
No. Owners	99 (persons)	49.01%	103 (persons)	50.99%

Table 6. Land Classification of PV-plant in G city

Classify	Rice Fd.	Field	Forest	Land	Hybrid	Etc.
Area (m <sup>2</sup> )	76,824	84,315	402,132	31,181	13,981	49,811
Ratio (%)	11.7%	12.8%	61.1%	4.7%	2.1%	7.6%

Table 7. Land Classification of PV-plant by Land Planning Law

Classification	Area (m <sup>2</sup> )	Ratio (%)
City Area	21,231	3.2%
Preserve & Management	73,261	11.1%
Produce & Management	109,722	16.7%
Plan & Management	268,303	40.8%
Agriculture and Forestry	185,727	28.2%



Fig. 3. Example of PV-plant location; flat land with mountains in the south- Map: 705-4 Ogokdong Gongju-city, Korea (1,525 m)

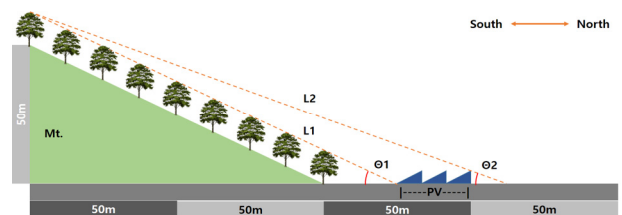


Fig. 4. Section diagram of location <Fig. 6.>

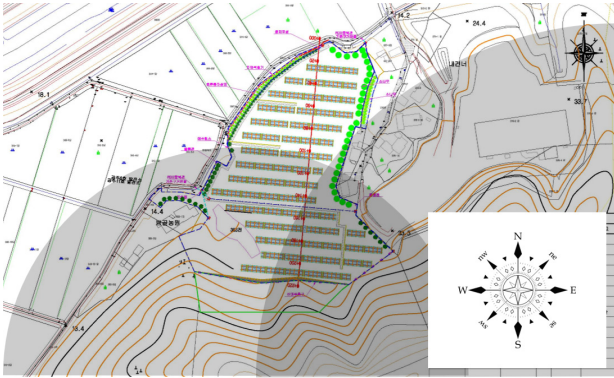


Fig. 5. Example of PV-plant location; North side of mountain - Map: San26-4 Mansuri Eyinmyon Gongju-city, South Korea (29,280 m<sup>2</sup>) // (with mountain shade diagram)

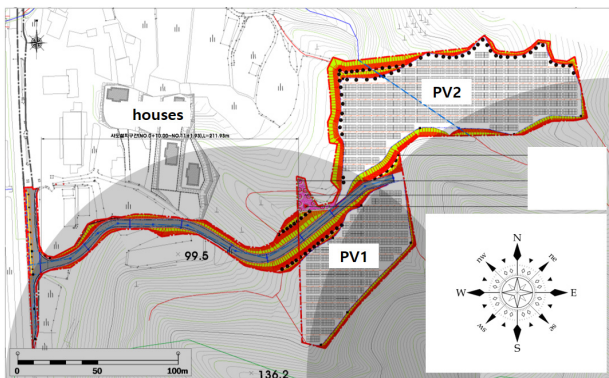


Fig. 6. Example of PV-plant location; North west slope of mountain - Map: San45 Sindalri Eyugueup Gongju-city, South Korea (23,034 m<sup>2</sup>) // (with mountain shade diagram)

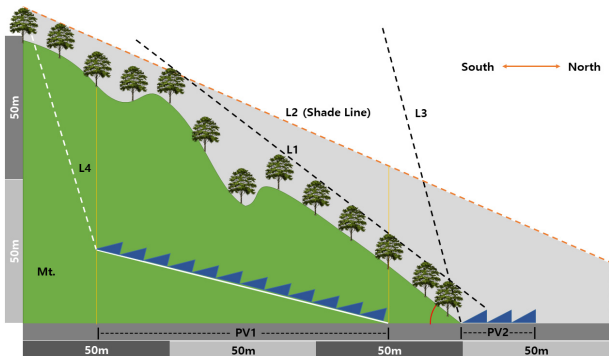


Fig. 7. Section diagram of location map by fig. 6.

전에 있어 불리한 점이 많은 경우이다. 남측 전면에 크게 위치한 산으로 인하여 그림자의 영향을 받을 수 있다.

〈Fig. 6.〉의 회색으로 칠한 부분은 편이상 산의 그림자를 도식으로 표시한 예이다. (실제로는 산의 높이에 따라서 동절기 태양의 남중고도에 따른 그림자는 달라질 수 있으나, 여기서는 이해를 돕기 위한 도식을 하였다.) 산꼭 부분은 부지의 남쪽에 위치한 남동쪽과 남서쪽 산의 그림자로 인하여 그림에 표시한 것과 유사한 형태로 그림자의 범위가 형성될 것이며 특히 그림자가 중복되는 부분은 빈번히 음영이 발생할 위험이 있는 곳이므로 적합한 장소가 되기 어려운 개발행위 신청사례라 할 수 있다.

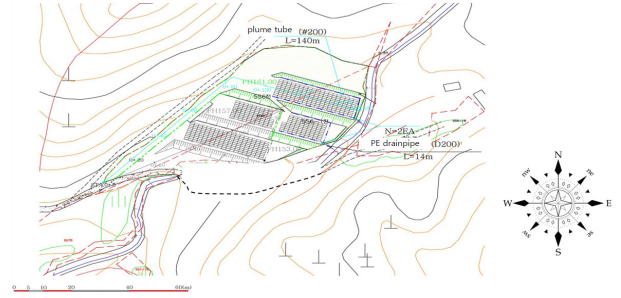


Fig. 8. An Example of PV-plant location in the valley - Map: 556 Daesanri Jeonganmyon Gongju-city, South Korea (2,867 m<sup>2</sup>)

### 3) 불리한 위치 신청사례 (북서면 경사지, 남쪽에 산)

〈Fig. 6.〉의 경우는 부지1(이하 PV1)과 부지2(이하 PV2)의 2개의 부지로 나누어져 있으며 두 부지의 여건은 비슷하면서도 차이가 있다. PV1, PV2 장소에는 모두 남쪽에 높은 산이 있다.

PV1 부지는 정남향에는 계곡의 형태를 띠고 있어 산의 고도가 조금 낮으나 동남쪽에는 부지보다 약 75m 높은 산이 있으며, 남서쪽 역시 부지보다 높은 산이 자리를 잡은 형태이다. 산의 최고 높이는 PV2 부지에서 100m 높이에 달하며, 남측면 경사 또한 약 30~35도로 매우 급경사로 볼 수 있다. 따라서 두 장소 모두 PV 설치를 위해서는 두 가지 방안 중 하나를 선택하여야 한다.

첫째는 경사지를 평지로 만들어 PV 모듈을 설치하는 방법이다. 이 경우 넓은 면적과 가파른 경사도로 인하여 성토 혹은 절토량이 너무 많으므로 타당하지 못하다.

둘째는 경사지의 지형을 살려서 설치하는 방법이다. 이 경우 〈Fig. 10.〉과 같이 PV1과 PV2에서 불합리한 점이 발생한다. PV1은 계곡에 들어가 있으므로 현실적으로 그림자선 L4에 의하여 현실적으로 그림자로 인하여 태양광 발전 효과는 매우 미미해진다는 단점이 발생하게 된다. PV1은 100:25의 경사도로 완만하지만, 계곡에 있으므로 완만한 경사의 효과가 거의 없다 할 수 있다. 그리고 P2의 경우 평지에 가까운 부지이지만 남쪽의 산으로 인하여 현실적으로는 그림자선 L2로 인하여 많은 시간 그림자 속에서 남쪽의 태양광을 보지 못하는 경우가 많게 된다.

PV2는 지형상 서쪽 하늘은 열려있으므로 오후 혹은 저녁에 태양 빛을 받을 수 있으나 PV1의 경우는 지형상 오후 늦게는 되어야만 부지로 햇빛이 들어올 수 있으므로 현실적으로 적합지 못한 사례라 할 수 있다. 이 경우는 산에 심어진 나무의 높이를 고려하지 않더라도 이미 불합리한 점이 많은 신청사례라 할 수 있다.

「산지법 시행령」 제18조에 의하면 ‘일시 사용하려는 산지의 평균 경사도가 15도 이하’<sup>6)</sup>로 규정되어 있다.[5] 여기서 평균 경사도는 신청하고자 하는 대지의 전체 경사도에 적용되기 때문에 〈Fig. 6.〉의 사례의 경우는 경사도에 문제가 없는 것처럼 보일 수 있다. 그러나 ‘평균 경사도’는 만족하더라도 지형이나 주변상황을 고려하면 그 단어에는 모호함과 불합리한 점이 있다. 대지가 요철이 적은 경우이면서 평균경사도가 법적인 기준을 만족한다면 문제가 없으나, 대지의 편차를 고려하지 않고 평균만 고려한 평균경사도는 요철이 심한 대지인 경우, 평탄하지 못하므로 성토나 복토가 많아져서 불합리한 경우에 해당하기 때문이다.

### 4) 동서 방향의 계곡에 설치한 사례

〈Fig. 8.〉의 경우는 태양광 부지를 중심으로 남남동 방향과 북북

서 방향에 산이 있는 경우이다. 따라서 대상지에는 지형상 오전에 이른 시간과 오후에 늦은 시간에 직사광선이 주로 비추게 되는 형태이므로 발전소 부지에 PV 모듈을 설치하는 방향에서도 유리한 점이 없는 경우이다. 오전 시간에 태양광을 기대하기는 어렵고, 오후 늦은 시간을 목표로 PV 방향을 설정하기 때문에 현실적으로는 <Fig. 6.>과 유사한 부적절한 위치라 할 수 있다.

### 3.4. 산지태양광설비를 위한 개발행위 심의사항 분석

산지태양광설비를 설치하기 위해서는 해당 관청의 ‘개발행위허가 도시계획위원회’ 심의를 통과하여야 한다. 여기서는 ‘G’사에서 진행되었던 여러 태양광발전시설 신청심의회 중 심의통과 여부와 관계없이 제기된 문제점과 지적사항들을 검토하고 정리하였으며, 주요 내용은 다음과 같다.

- 1) 개발 위치의 경사도와 설치 방향에 관한 지적사항
  - 입지의 경사도가 과하여 산사태의 우려가 있다.
  - 설치 패널 방향이 동, 서향 등 일사 수급에 문제가 있다.
  - 남쪽에 높은 산이 위치하여 동절기 PV 작동에 문제가 있다.
- 2) 편법을 통한 과도한 면적확보 신청에 대한 지적사항
  - 신청 부지와 인접한 타 허가 건이 있어 과도한 면적이 된다.
  - 면적초과를 피하려고 1인이 여러 건을 나누어 신청하는 경우
- 3) 우수한 산림 식생을 파괴하는 데 따른 문제 지적
  - 생태등급이 우수하더라도 밤나무 등의 생산성이 떨어진다는 이유로 별목한다는 건에 대하여 재조사를 하도록 한 경우
- 4) 태양광 설치 후 바닥면의 식생 문제
  - 발전소 바닥의 식생을 낮은 키 풀씨를 뿌리는 수준에서 마무리하므로 기존의 수목 색생에서 초원식생으로 변하여 토양의 수자원 흡수와 생태적 문제가 있음을 지적
- 5) 하절기 태풍 등으로 인한 우수 유입에 따른 수처리 문제
  - 부지가 기존 숲에서 콘크리트로 바뀌므로 우수가 토양으로 흡수되지 못하고 하천으로 배수되어 지하수 고갈과 산 하부에 산사태를 유발할 위험이 있음을 지적
- 6) 지역주민과의 갈등으로 인한 문제
  - 지역주민이 아닌 외지인이나 전문업체가 소유하여 조망과 환경을 훼손하여 지역주민들과 충돌하는 경우
- 7) 바람으로 인한 구조적 안전성 문제
  - 설치지역상 강풍의 우려가 있으나 설치의 안전성이 우려되어 풍하중에 대한 구조계산이 필요한 경우
- 8) 개발부지로의 진입을 위한 도로개설 문제
  - 위치가 지적상 맹지에 해당하여 진입로를 개설하여야 하나, 제안한 진입로가 급경사이거나 협소하여 위험한 경우
- 9) 설비 설치로 인한 기존 도로의 폐쇄 혹은 우회 문제
  - 부지가 기존의 도로와 중복되어 길을 막게 되어 기존 도로 사용자를 위한 우회도로를 확보하여 주도록 하는 건

이상은 위원회에서 빈번히 거론되는 주요 지적사항을 정리하였다. 그러나 이러한 지적사항이 있어 위원회에서 반려 혹은 재심의를 결정하더라도, 이러한 사항들을 막을 법적 근거가 없으므로 궁극적으로는 대부분 재신청이나 행정심판 등의 과정을 통하여 상당수가 통과되고 있는 형편이다. 따라서 이러한 문제에 대하여 개발행위

를 저지할 법적인 근거나 위원회의 결정 권한을 높여주지 않는 한 문제가 해결될 수는 없는 상황이다.

## 4. 입지의 물리적, 사회적 타당성 평가 기준의 필요

### 4.1. 발전성능을 고려한 물리적 적정성 평가 고려사항

#### 1) 대상 대지의 경사에 따른 발전효율 한계

산지태양광설비의 설치하는 수익률 여부와 관계가 있다. 수익은 아래 나타낸 바와 같이 생산되는 전기로 인한 수익에서 부대비용을 제외하고 난 후의 금액이 된다.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수익=전력비(연간생산전력량×단가×20년)-설치비(자재비+부대비+관리비)+토지비(20년 후 환원되므로 0)</li> <li>• 생산전력량=설치(생산)면적×전력생산률×설치조밀도</li> <li>• 전력생산률=실제일조시간/전체일조시간</li> <li>• 생산면적=설치면적-음영면적</li> </ul> <p style="text-align: center;">설치조밀도=동짓날 태양고도에 장치가 작동할 수준으로 계산</p>
--

이러한 수익의 형태로 볼 때, 전력생산량에 설치조밀도를 고려하면, <Fig. 1.>과 같은 패널 사이즈를 같은 패널의 크기를 고려할 때, 평지에 설치하는 4단 패널을 가정하면 우리나라의 경우 29.5도의 동짓날 태양고도를 고려하면 앞 패널에 의하여 뒤 패널에 그림자가 드리우지 않을 조건으로 남북방향의 설치 간격은 655cm 정도로 계산되며, 2단 패널을 가정하면 312cm로 계산된다. 그러나, 대지의 기울기가 남쪽이 하향 이면 거리가 줄어들고, 북쪽이 낮으면 이격 거리는 늘어날 수밖에 없다. 또한 대지의 기울기에 따라 이격거리는 달라지므로 경사도를 태양고도에 가감 반영하여 구할 수 있다.

#### 2) 부지의 적합성 평가요소; 부지의 각도에 따른 패널 이격

우리나라의 경우 평지일 때 설치 각도를 30도 정도로 고정한다. 아울러 남쪽에 설치된 PV의 그림자로 인하여 뒤쪽에 설치된 PV에 영향을 주어 방해 간섭을 일으키는 것을 예방하기 위하여 적정간 거리를 이격시켜 설치하여야 한다.<Fig. 9.>,<Fig. 10.>

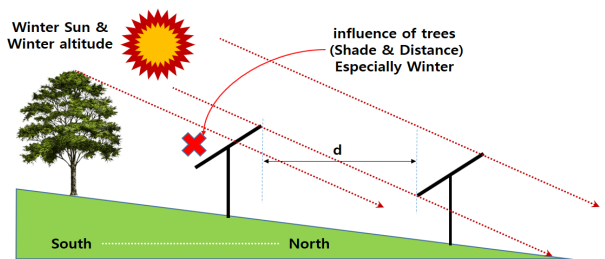


Fig. 9. PV and distance in case of north slope

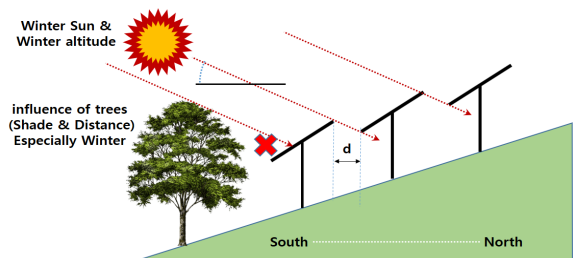


Fig. 10. PV and distance in case of south slope

3) 부지의 적합성 평가 요소; 주변의 방해물로 인한 부지 이격 부지 주변에 수목이나 건물 등의 일사 방해물이 있을 경우, 수학적 계산을 통한 이격 거리 계산이 가능하다. 일반적으로 남쪽에 있는 나무나 건물의 높이를 동짓날 태양고도 탄젠트 값으로 나눈 거리만큼 PV설치 간격을 두어야 한다. 단, 경사지일 경우에는 남쪽에 있는 나무나 건물의 높이를 동짓날 태양고도 탄젠트값에서 남쪽방향의 지표면 경사각도의 탄젠트값을 뺀 값으로 나눈 거리만큼 이격하여야 그림자로 인한 발전시설의 작동 불능을 예방할 수 있다.

#### 4.2. PV 발전소에 대한 인문사회학적 문제점 고찰

우리나라는 넓고 평탄한 대지가 많지 않은 관계로 인하여 대부분의 친환경 발전소는 산지나 농지에 설치되고 있다. 이러한 경향은 인구밀도가 낮고 지가가 저렴한 지역에서 시작되어 점차 설치 위치나 면적이 확대되어 오고 있다. 또한, 국토의 면적 또한 넓은 편이 아니기 때문에 이러한 문제는 물리적인 측면 뿐 아니라 인문사회학적인 면에서도 여러 가지 문제점이 나타나고 있다.

그러나 2021년 6월에 추가된 「산지관리법」 제15조 ⑦에서는 ‘산지태양광발전설비’를 신청할 때 사면(斜面)의 안정성과 재해위험성 검토 결과를 제출하게 되어 있다. 하지만, 여기에는 태양광시설 설치의 안정을 위주로 서류를 작성하게 되어 있으며 그 밖의 다른 문제들은 규제대상이 포함되어 있지 않다. 이에 추가로 필요한 여러 문제점을 고찰해 보고자 한다.

##### 1) 태양광 발전소 설치와 수자원 보호 관점의 문제

숲은 수목과 식물을 통하여 빗물을 잎이나 줄기 혹은 뿌리 그리고 토양의 표면 등에 품고 있어 천천히 토양과 하천에 흘려보내는 기능을 한다. 그러나 PV는 수목처럼 빗물을 그 자리에 머무르게 할 수 없을 뿐 아니라 이른 시간에 흘려보내 구거(溝渠) 혹은 관개(貫渠)나 하천에 그 배수 부하를 증가시키고 만다. 실제로 ‘산지태양광발전소’ 설치를 위한 개발행위 허가심의회에서 요구하는 서류 중 구조계산서와 더불어 수리계산서를 첨부하는 경우가 많다. 수리계산서의 주된 내용은 해당 지역 및 주변 지역에 우수유입에 따른 배수에 관한 내용으로, 원활히 우수를 배출하는데 그 초점이 있을 뿐, 수자원의 활용이나 생태학적 측면에서 해당 지역의 식생문제 등은 전혀 고려되지 않고 있는 형편이다. 더욱이 평지가 아닌 산지는 경사지로서 이 문제는 더욱 심각해지며, 우리나라의 강수 특성상 가뭄과 집중호우가 반복되고 있으므로 땅속으로 투수 되는 비율은 극단적으로 낮아질 수밖에 없다.

##### 2) 지역주민과 거주민이 아닌 소유주와의 갈등 문제

지역주민이 아닌 사람들이 토지를 소유하면서 해당 지역에 태양광 발전소를 설치하는 경우 단순히 돈벌이에만 관심을 두고 PV를 설치하는 경우가 대부분이기 때문에 미관과 관리에서 소홀하게 된다. 이는 고스란히 지역주민에게 피해가 가는 문제이다. 실제로 많은 경우에서 갈등이 일어나고 있으며, 외지인들은 발전소를 설치하는 대신 소정의 현금으로 지역민에게 보상하는 방식으로 거래가 이루어지고 있다.

하지만, 거주자는 지역의 자연과 어울리지 않는 태양광 발전소 디자인으로 인한 부조화한 경관을 지속해서 볼 수밖에 없는 불편함을

감수해야 한다. 또한, 수자원의 고갈이나 생태환경의 변화로 인한 농사에 미치는 영향 등은 고려되지 않는 실정이다.

아울러 <Table 5.>에 기술한 바와 같이, 친환경발전사업 부지조성을 위한 도시개발행위의 소유자별 지역 구분은 지역주민의 신청 면적보다 외지인의 소유면적이 2배에 이르므로 지역주민의 생활과 지역의 경관에 막대한 영향을 주고 있다고 할 수 있다.

##### 3) 경관 문제

산림청에 따르면 2017년 산지에 태양광발전시설을 설치한 사례는 2,384건으로 2016년(917건)의 2.6배나 됐다. 태양광 시설이 들어선 산지 면적은 2016년 말 1,435헥타르(ha)로, 1년 만에 900ha 이상 늘었다. 한 해 동안 축구장 약 1,250면 규모의 PV 시설이 산지에 들어선 것이다.<sup>8)</sup> 2018년 12월부터 산지 태양광 설치에 대한 제재 방안을 적용하고 있다. 과거에는 태양광 시설이 설치된 토지 종류를 변경(임야→잡종지)할 수 있었는데, 이제는 발전이 끝난 뒤에는 원상복구 해야 한다. 또 보전산지에는 태양광 시설을 설치할 수 없도록 했고, 태양광 시설을 설치할 수 있는 범위도 기존 평균 경사도 25도 이하에서 15도 이하로 제한했다.<sup>9)</sup> 그러나 자연경관이 지역의 모습을 좌우하는 농어촌에서 인공적인 인공적이고 기계적인 형태의 PV패널은 어울리지 않는 형태로 아직도 그 영역을 확장하고 있으며, 어디에서도 경관에 대한 기준은 마련되어 있지 않다.

#### 5. 결론

2021년 6월에 추가된 「산지관리법」 제15조 ⑦에서는 ‘산지태양광발전설비’를 신청할 때 사면(斜面)의 안정성과 재해위험성 검토 결과를 제출하게 되어 있다. 하지만, 구체적인 물리적인 입지 기준은 물론 인문적, 생태적 고려사항이 전무한 상태이다.

본 연구는 난립하는 ‘산지태양광설비’의 무분별적인 설치 폭증을 막고 합리적인 설치와 허가를 하여, 불합리한 생태환경의 파괴와 부적합한 입지의 선택을 피하도록 하며, 인문학적 관점에서 지역에 타당성 여부를 판단할 수 있는 기준안 마련을 목적으로 연구를 진행하여 ‘3장’ 및 ‘4장’과 같이 현황분석 및 결과를 얻었다. 아울러 연구를 통하여 얻은 결론으로는 다음과 같은 고려사항이 반영된 설치 및 허가기준이 필요함을 제안한다.

##### 1) 입지의 방향과 경사도 및 주변 방해 여건을 고려한 규제

개발행위 신청사례를 검토한 결과, <Fig. 4.>~<Fig. 8.>과같이 비합리적인 신청사례가 있었다. 이들은 불리한 태양광발전소 설치 위치로 북쪽 사면에 설치하는 경우가거나 남쪽에 산이 있는 경우이다. 이는 남쪽이 높은 형태이기 때문에 패널의 남북 간의 설치 간격이 평지의 경우보다 훨씬 더 이격되어야 하므로 토지 면적당 생산전기의 효율은 기하급수적으로 떨어지기 때문이다. 아울러 산곡(山谷)이나 계곡에 입지한 경우 역시 평지보다 일조시간이 짧으므로 발전효율이 떨어질 수밖에 없다. 남북방향의 계곡은 아침과 저녁 시간에 해가 짧으므로 발전 시간이 줄어들게 되고, 동서 방향의 계곡은 남쪽에 산으로 인하여 태양고도에 영향을 받을 수밖에 없다. 그러나 이 같은 경우들이 개발행위 심의 대상에 올라오는 경우가 상당수 있었으며,

이러한 문제해결을 위하여 태양광발전소의 효율이 기존대비 일정수준 이하인 경우는 개발을 제한하는 규제 척도로는 다음을 제안한다.

- 경사도, 향 등을 반영하여 단위면적대비 생산에너지 비율의 적합성 여부 (생산량이 아닌 생산율로 하여야 함)
- 주변의 수목이 자람에 따라서 태양광 부지에 영향을 주는지 여부에 대한 시뮬레이션으로 20년 후에도 적합한지 여부
- 설치면적 대비 성토나 절토량의 타당성 기준 마련

## 2) 생태 및 배수 토양 유실 관련 문제

산지태양광설비가 경사지에 설치되는 경우는 배수나 낙수물 처리에 있어 중요한 문제가 발생할 수 있다. 개발행위 허가심의 시 배수량에 대한 문제는 검토하고 있으나, 패널에 떨어지는 빗물이 낙수물이 되어 바닥에 떨어지면서 바닥의 토양이 유실되거나 폭우 시 대량의 흐름으로 인하여 바닥의 토양이 쓸려 흘러가는 문제에 대한 대비는 미흡한 편으로 나타났다. 숲을 개간하여 발전소를 설치하는 경우 발전패널은 기존의 숲을 대신할 수 없는 관계로 빗물의 흡수나 지하수 및 생태적인 문제가 발생할 수 있으나 대부분의 패널 아래 풀씨를 뿌려 초지를 만드는 데 그치고 있어 토양 유실이나 산사태 등의 위험이 있으나 이에 대한 법적 기준이나 고려가 미미한 편으로 개선이 필요하다.

특히 원래 존재하였던 나무숲의 경우 우수를 패널이 설치된 경우처럼 모두 흘려보내는 것이 아니라 낙엽과 흙이 있는 토지 표면과 나무에 저장하는 기능이 있으므로 산사태의 위험이 적다. 아울러 해당 강수량은 토양으로 흡수되어 주변의 농사에 영향을 주게 된다. 그러나 토양흡수가 아닌 배수에 치중함으로써 지하수 고갈과 토양의 건조가 일어남으로써 토질의 변화와 주변 농민의 생업에 영향을 줄 수 밖에 없다. 따라서 기존의 생태환경을 유지하기 위해서도 현재의 기준은 강화되어야 하며, 규제 척도로는 다음을 제안한다.

- 원래 부지의 습생별 우수흡수율을 고려한 개발 후 우수흡수율의 적정 비율 유지 여부
- 파괴된 생태환경량에 준하는 생태계 복원에 개발자가 기여하는 방안 마련

## 3) 미관문제와 설치자와 거주민의 불일치 및 갈등 문제

산간에 설치된 대부분의 태양광 발전시설은 그 형태가 자연과 조화되지 못하는 이질성으로 인하여 거주자 혹은 보는 이로 하여금 심리적 불편함을 보인다. 그러나 설치자 중 상당수는 해당 지역에 거주하는 사람이 아닌 토지만 소유하고 거주하지 않는 외지인으로 나타났다. 이는 거주자들에게 불만을 가져올 수 있는 부분이다. 이러한 문제로 인한 갈등은 대부분 금전적 보상으로 타협을 하는 것으로 알려져 있으나 문제의 근본적인 해결은 될 수가 없다. 따라서 자연환경과 미관을 개발행위 심의 평가 요소에 반영시켜 거주민의 환경을 보호해야 할 것이다.

- 외지인의 개발행위로 인한 지역환경 파괴에 대한 지속가능한 보상안 마련의 필요 (일시적인 금전적 보상의 부적절성)
- 지역주민의 능동적 개발 참여를 유도하는 인센티브안 마련

## 4) 합리적인 법적 기준이나 대책 마련의 필요성과 추후 연구

전술한 바와 같이 미흡한 법에 대한 보완의 논의가 이루어져야 할 것이며, 법안이 마련되기 전에 각 시도 위원회의 판단 결정에 대한 제한적인 권한의 부여 방안 관련 연구가 필요하다.

## Acknowledgement

본 연구는 2018년 한밭대학교 교내학술연구비 지원을 받았다.

## Reference

- [1] J. Heo et al., Case Study of Solar Photo-voltaic Power-Plant Site Selection for Infrastructure Planning Using a BIM-GIS Based Approach, Applied Sciences, 2021(11), 8785, 2021.09. (<https://doi.org/10.3390/app11188785>)
- [2] 신동선, 생태학적 가치가 낮은 기존도로사면 부지에 태양광발전소 설치 검토, 한국건축환경설비학회 2017 추계학술발표 논문집, 2017.11, pp.109~110 // (D.S. Shin, Solar power plant installation review on existing road slope site with low ecological value, Korean Institute of Architectural Environment and Building System 2017 autumn conference, 2017.11, pp.109~110)
- [3] 이재경 외 3인, 100kW급 농업병행 태양광 발전시스템 최적 설계 및 실증에 관한 연구, 한국태양에너지학회 춘계학술발표회 논문집 2019-04, p.84 // (J.K. Lee, A Study on the 100kW class Agro-photovoltaic System Design and Demonstration, The Korean Solar Energy Society, KSES Spring Conference Journal of 2019, 2019, p.84)
- [4] 산림청, 산지관리법, 산림청 고시 제2010-17321호 // (Korea forest service, Mountain management law, Korea Forest Service 2010-17321)
- [5] 산림청, 산지관리법 시행령, 산림청 고시 제2021-31961호 // (Korea Forest Service, Mountain Management Enforcement Ordinance, Korea Forest Service 2021-31961)
- [6] 농림축산부, 농지법, 농림축산부 고시 제2021-18401호 // (Korea Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Korea Agricultural Land Act, KMAFRA, 2021-18401)
- [7] 농림축산부, 농지법 시행규칙, 농림축산부 고시 제2021-463호 // (Korea Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Enforcement Rules of the Farmland Act, KMAFRA, 2021-463)
- [8] 농림축산부, 농지법 시행령, 농림축산부 고시 제2021-31380호 // (Korea Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Enforcement Decree of the Farmland Act, KMFRA, 2021-31380)
- [9] 조선일보, 산지태양광 난개발, 2020.08.22. // (Korea Newspaper Chosun-ilbo, Inadequate Development of Solar Power in Mountainous Areas, 2020.08.22.)
- [10] 재생에너지 클라우드 플랫폼, 발전소현황, <http://recloud.energy.or.kr>, 2021.09.30. // (Korea Renewable Energy Cloud Flat form, Power Plant Status, <http://recloud.energy.or.kr>, 2021.09.30.)

- 1) 「농지법」 제35, 36조, 「농지법 시행규칙」 제31조의 2. [6]
- 2) 「농지법」 제36조 ① 농지를 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 용도로 일시 사용하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 일정 기간 사용한 후 농지로 복구한다는 조건으로 시장·군수 또는 자치기구청장의 허가를 받아야 한다.
4. 「전기사업법」 제2조제1호의 전기사업을 영위하기 위한 목적으로 설치하는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제2호가목에 따른 태양에너지 발전설비(이하 "태양에너지 발전설비"라 한다) [6]
- 3) 「농지법 시행령」 제29조 (농업진흥구역에서 할 수 있는 행위) ⑦ - 7. 「전기사업법」 제2조제1호의 전기사업을 영위하기 위한 목적으로 설치하는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제2호가목에 따른 태양에너지를 이용하는 발전설비(이하 "태양에너지 발전설비"라 한다) [8]
- 4) 「산지관리법」 제15조의2(산지일시사용허가-신고) ① 「광업법」에 따른 광물의 채굴, 「광산피해의 방지 및 복구에 관한 법률」에 따른 광해방지사업, 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제2호가목에 따른 태양에너지발전설비(이하 "산지태양광발전설비"라 한다)의 설치 [4]
- 5) <http://recloud.energy.or.kr/main/main.do>
- 6) 「산지관리법 시행령」 제18조의2 제3항 관련 별표 3의2. [5]
- 7) 「산지관리법」 제15조의2 ② 산지태양광발전설비를 설치하기 위하여 제1항에 따른 산지일시사용허가를 받으려는 자는 산림청장에게 사면(斜面)에 대한 재해위험성 검토의견서를 제출하여야 한다. <신설 2021. 6. 15.> [4]
- 8) 오마이뉴스, 2018.12.07
- 9) 조선일보, 2020.08.22