

Research Paper

소규모 환경영향평가 대상 전력설비 개발사업 사례의 추세 분석(2012~2024):

– 유형·지역·입지규제를 중심으로 –

황진후 · 김윤지 · 정다영 · 이연서 · 성현찬 · 전성우

고려대학교

Trends of Power Facility Development Projects Subject to Mini Environmental Impact Assessments in Korea (2012-2024)

JinHoo Hwang · YoonJi Kim · DaYong Jeong · YeonSeo Lee ·
HyunChan Sung · SeongWoo Jeon*

Korea University

요약: 본 연구는 2012년부터 2024년까지 수행된 전력설비 분야 소규모 환경영향평가 사례를 전수 분석하여 제도의 운영 특성과 공간적 분포를 실증적으로 검토하였다. 분석 자료는 환경영향평가정보지원시스템(EIASS)에 등록된 사업으로, 사업 유형, 연도별 추세, 지역적 편중, 입지규제 특성을 중심으로 정리하였다. 분석 결과, 전체 협의 건수는 9,476건으로 집계되었으며 이 중 태양광 발전이 95% 이상을 차지하였다. 연도별 추세에서는 2017~2018년 재생에너지 확대 정책과 REC 가중치 인센티브로 인해 급증하였으나, 이후 규제 강화로 감소세를 보였다. 지역적으로는 전남과 전북 등 서남부 평야지대에서 협의가 집중되었으며, 이는 입지 여건과 지자체 정책이 결합된 결과로 해석된다. 입지규제별로는 관리지역과 농림지역에서 86% 이상이 발생하였으며, 일부 보호 지역에서도 제한적 협의가 이루어졌다. 본 연구는 소규모 환경영향평가가 정책 변화와 제도 운영 환경에 민감하게 반응하며, 누적영향 관리와 지역 맞춤형 전략 수립의 필요성이 논의될 수 있음을 시사한다. 이를 통해 재생 에너지 보급 확대와 환경적 지속가능성 간의 정합성을 높이기 위한 정책적 시사점을 제공하였다.

주요어: 신재생에너지, 태양광 발전, 풍력 발전, 관리지역, 에너지 정책

Abstract: This study empirically examined the operational characteristics and spatial distribution of the Mini Environmental Impact Assessment (EIA) system by comprehensively analyzing cases in the power facility sector conducted between 2012 and 2024. The analysis was based on project data

First Author: JinHoo Hwang, Tel: +82-2-3290-3543, E-mail: i0255278@korea.ac.kr, ORCID: 0000-0002-5372-5377

Corresponding Author: SeongWoo Jeon, Tel: +82-2-3290-3043, E-mail: eepps_korea@korea.ac.kr, ORCID: 0000-0001-5928-8510

Co-Authors: YoonJi Kim, Tel: +82-2-3290-3543, E-mail: yoonjik605@korea.ac.kr, ORCID: 0000-0003-1490-0782

DaYong Jeong, Tel: +82-2-3290-3543, E-mail: dayong117@korea.ac.kr, ORCID: 0000-0001-8422-2134

YeonSeo Lee, Tel: +82-2-3290-3543, E-mail: 52kitewest@korea.ac.kr, ORCID: 0009-0000-6785-1617

HyunChan Sung, Tel: +82-2-3290-3543, E-mail: wona2015@korea.ac.kr, ORCID: 0000-0003-4862-7980

Received: 22 September, 2025. Revised: 2 December, 2025. Accepted: 18 December, 2025.

registered in the Environmental Impact Assessment Information Support System (EIASS), categorized by business type, annual trends, regional concentration, and location regulation characteristics. The analysis identified a total of 9,476 consultations, with solar power projects accounting for more than 95% of the total. The number of consultations increased sharply between 2017 and 2018, driven by renewable energy expansion policies and Renewable Energy Certificate (REC) weighting incentives, but later declined as regulations were strengthened. Regionally, consultations were concentrated in the southwestern plains—particularly in Jeollanam-do and Jeonbuk State—reflecting the combined effects of site suitability and local government policies. In terms of location regulations, over 86% of consultations occurred in management and agricultural zones, while a limited number were also conducted in certain protected areas. These findings underscore the importance of cumulative impact management and the establishment of region-specific strategies, as Mini EIAs are highly responsive to policy shifts and the regulatory environment. Accordingly, this study provides baseline information that can inform policy discussions on enhancing coherence between renewable energy expansion and environmental sustainability.

Keywords: renewable energy policy, solar photovoltaics, wind power, control areas, energy policy

I. 서론

지구 평균 기온은 산업화 이전 대비 빠르게 상승하고 있으며, 2025~2029년 사이 1.5°C 초과 가능성이 86%에 이를 것으로 전망된다(World Meteorological Organization, 2025). IPCC 제6차 종합보고서는 지구온난화가 인간 활동에 기인함이 명백하다고 지적하며(Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023), 탄소중립을 전 지구적 대응의 핵심 과제로 제시하였다. 탄소중립은 인위적 온실가스 배출과 흡수량이 균형을 이루어 순배출이 0이 되는 상태를 의미하며, 이를 달성하기 위한 핵심 전략 중 하나가 재생에너지 보급 확대이다. 태양광, 풍력, 지열 등 재생에너지는 화석연료 발전과 달리 이산화탄소 배출이 거의 없다는 장점이 있어 각국의 에너지 전환 정책에서 중심적인 위치를 차지한다. 우리나라 역시 「재생에너지 보급 확대 및 공급망 강화 전략」(Ministry of Trade, Industry and Energy, 2024)을 통해 태양광 확산과 산단 태양광 활성화를 추진하고 있으며, 2030년까지 재생에너지 발전 비중을 30%까지 확대하는 목표를 설정하였다.

이러한 재생에너지는 전통적인 대규모 발전소와는 다른 특성을 보인다. 태양광과 풍력은 단위 부피당 에너지 밀도가 석유나 천연가스보다 현저히 낮아(Layton, 2008), 동일 전력량을 확보하기 위해 다수의 소규모 발

전소가 분산적으로 설치된다. 이에 따라 개별 발전소의 환경영향은 제한적일 수 있으나, 동일 지역 내 반복적 설치는 누적영향(cumulative impact)을 야기할 가능성이 크다. 실제로 산지 태양광은 경사도 증가, 토사 유출, 경관 훼손, 멸종위기종 서식지 훼손 등으로 부동산의 사례가 빈번하게 나타났으며, 2012~2019년 소규모 환경영향평가 협의결정 중 전력설비가 부동산의 다수를 차지했다(Lee, 2020). 또한 태양광 발전은 산림 훼손으로 탄소흡수원 기능을 상실시키는 반면, 장기적으로 온실가스 저감 효과를 발생시키는 상반된 특성이 보고된 바 있다(Hwang & Park, 2010). 풍력발전 역시 산악형 입지에서는 지형 훼손과 생태계 단절로 환경적 지속 가능성이 낮다는 연구 결과가 제시되었으며(Jeong, 2022), 해상풍력의 경우 조류 서식·비행 패턴에 대한 누적영향 관리가 필요하다는 지적이 있다(Lee & Lee, 2023). 이처럼 재생에너지 발전은 친환경적 속성에도 불구하고 입지와 설치 과정에서 다양한 환경적 부담을 수반한다는 점에서, 이를 제도적으로 관리하기 위한 장치가 필수적이다(Hahm, 2016).

한편, 2011년 「환경영향평가법」 전부개정으로 2012년부터 전략환경영향평가, 환경영향평가와 함께 소규모 환경영향평가 제도가 신설되었다. 소규모 환경영향평가는 기존 「환경정책기본법」의 사전환경성검토 제도 중 개발사업 부분을 흡수·개편한 것으로, 보전 필요

성이 크거나 난개발 우려가 높은 지역에서 일정 규모 이상 개발이 추진될 경우 환경성을 검토하도록 하는 제도이다. 구체적인 면적 기준은 「환경영향평가법 시행령」 [별표 4]에 규정되어 있으며, 예컨대 자연환경보전 지역이나 개발제한구역은 5,000m² 이상일 경우 협의 대상이 되고, 도시지역 체육시설 설치사업은 60,000m² 이상일 때 평가 대상이 된다. 즉, 소규모 환경영향평가는 대규모 사업 위주의 기존 환경영향평가 제도의 사각지대를 보완하고, 보전지역 내 개발사업을 관리하기 위한 제도적 장치로 도입된 것이다.

특히 전력설비 분야는 소규모 환경영향평가가 집중적으로 적용되는 영역이다. 환경영향평가정보지원시스템(EIASS)에 따르면, 제도 시행 이후 2024년 말까지 수행된 전체 34,416건의 소규모 환경영향평가 중 전력설비 관련 사업은 9,476건으로 전체의 27.53%를 차지하였다. 이 가운데 상당수는 태양광 발전사업으로, 발전용량은 환경영향평가 대상 기준에 미달하지만 사업 면적 요건을 충족하여 소규모 환경영향평가 협의를 받은 사례이다(Lee & Ha, 2018). 풍력발전은 건수 자체는 태양광에 비해 적지만, 산악형과 해상형을 중심으로 환경적 지속가능성 논의가 활발히 진행되고 있다(Jeong, 2022; Lee & Lee, 2023). 이러한 연구들은 전력설비 개발이 단순한 친환경 에너지 보급 수단을 넘어 누적적·다차원적 환경영향을 수반함을 시사한다.

소규모 환경영향평가 제도에 관한 국내 연구는 주로 제도의 구조적 한계와 운영 과정에서의 문제점을 중심으로 전개되어 왔다. Lee(2014)는 협의절차에서 토지환경·생태자연도 등 공간정보의 정량적 활용이 미흡하다는 점을 지적하며, 입지적합성 평가체계의 도입을 통해 제도의 과학적 기반을 강화할 필요성을 제기하였다. Joo & Sagong(2016)는 수변지역 개발사업을 대상으로 현행 면적 중심 기준이 실제 환경영향의 강도와 공간적 민감도를 충분히 반영하지 못함을 실증적으로 규명하였다. 이러한 연구들은 소규모 환경영향평가가 누적영향 관리, 주민의견수렴, 사후관리와 같은 절차적·구조적 측면에서 한계를 내포하고 있음을 지적하며 제도적 개선의 필요성을 논의하였다. Lee & Cho(2023) 또한 중앙-지방 간 협의체계의 미비와 공간정보 활용의 불충분함을 문제로 지적하였다.

그러나 선행연구들은 대체로 특정 지역 또는 개별 사업 사례를 중심으로 제도의 문제점을 도출하는 데 치고 있으며, 소규모 환경영향평가의 운영 특성을 전국 단위의 전수자료를 기반으로 장기적 추세 속에서 체계적으로 규명한 연구는 부재하다. 소규모 환경영향평가는 사업 규모가 작다는 의미에 국한되지 않고, 자연환경보전지역, 개발제한구역, 난개발 우려지역 등 환경적 민감도가 높은 지역에서의 개발사업을 관리하는 절차라는 점에서 제도적 중요성이 크다. 이러한 제도가 부재하였다면 상당수 전력설비 사업은 환경적 검토 없이 추진되었을 가능성이 높음에도, 제도가 실제로 어떠한 방식으로 작동해 왔는지, 지역·유형·시기별로 어떠한 편중과 경향이 나타나는지에 대한 실증적·거시적 분석은 축적되어 있지 않다.

따라서 본 연구는 2012년부터 2024년까지 수행된 전력설비 관련 소규모 환경영향평가 사례를 전수 분석하여, 제도의 실제 운영 특성과 공간적 편중 양상을 실증적으로 규명하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 본 연구는 다음의 세 가지 분석틀을 중심으로 연구질문을 구성하였다.

첫째, 연도별 추세 분석을 통해 소규모 환경영향평가 제도의 시행 이후 전력설비 개발이 어떠한 변화를 보여왔는지, 그리고 해당 변화가 재생에너지 보급 확대 정책이나 관련 제도 변화와 어떤 연관성을 지니는지를 검토한다. 이는 제도의 운영 과정에서 정책적 환경이 전력설비 입지와 협의 건수에 미친 구조적 영향을 파악하기 위한 것이다. 둘째, 지역별 공간 분포 분석을 통해 특정 시·군·구에 전력설비 사업이 집중되는 현상이 존재하는지, 그리고 이러한 분포가 지역적 전력 수요, 사업자의 입지 선호, 혹은 누적영향 발생 가능성과 어떻게 연결되는지를 검토한다. 이를 통해 소규모 환경영향평가 협의 사례가 지역별로 어떠한 공간적 분포 특성을 보이는지를 분석하고, 전력설비 개발사업이 특정 지역에 집중되는 양상을 제도 적용 결과의 측면에서 실증적으로 정리한다. 셋째, 용도지역 및 보호지역 등 입지규제 유형별 분석을 통해 전력설비 개발사업이 어떠한 공간적 맥락에서 소규모 환경영향평가 협의 대상으로 나타나는지를 검토하고, 보전 가치가 높은 지역이나 난개발 우려 지역에서 제도 적용 사례의

범위와 유형을 정리한다. 이때 「환경영향평가법 시행령」 별표 4에 규정된 보전용도지역 기준을 적용하여, 규제유형별 협의 건수와 분포를 비교·분석한다.

이러한 분석들은 소규모 환경영향평가 제도가 지난 12년간 어떠한 방식으로 운용되었는지에 대한 기초적이고 종합적인 이해를 제공하며, 전력설비 분야에서 제도가 실제로 수행해 온 기능과 한계를 구조적으로 파악하는 데 목적을 둔다. 더불어 본 연구는 제도 개선을 직접적으로 제안하는 연구라기보다, 향후 누적영향 관리 체계 강화, 입지 기준 정교화, 지역기반 환경계획과의 연계 등 심화 연구를 위한 기초자료를 제공하는 데 의의를 갖는다.

II. 연구방법

1. 연구 재료

본 연구는 환경영향평가 정보지원시스템(EIASS, Environmental Impact Assessment Information Support System)에 등록된 자료를 바탕으로, 2012년부터 2024년까지 수행된 소규모 환경영향평가 중 전력설비로 분류되어있는 사업들의 환경영향평가서를 전수 분석하였다. 총 전력사업과 관련된 건수는 9,502건이다. 분석 대상은 환경영향평가서가 공개된 사업 9,476건에 한정하였으며, 각 사업에서의 사업코드, 사업명, 위치, 유형, 입지구제 정보 등을 중심으로 분석을 실시하였다. 비공개건수는 총 9,502건 중 26건으로 0.27%에 불과하다. 따라서, 대표성에는 큰 문제가 없다고 판단된다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 먼저 평가서에 제시된 사업명과 세부 기술 정보를 바탕으로 전력설비 개발사업을 태양광, 풍력, 송전선로, 변전소, 전력구, 연료전지, 바이오매스, 소수력, 기타 등 9개 유형으로 분류하였다. 분류 과정에서는 단순히 사업명에 포함된 키워드만을 활용한 것이 아니라, 평가서 내의 사업 개요와 시설 구성 요소, 개발 목적 등 문서 전반에 기술된 정보를 종합하여 각 사업이 속하는 대표 유형을 판단하였다. 이를 통해 개별 사업의 기술적 특성과 개발 목적을 반영한 분류가 가능하도록 하였으며, 이후 해당 분류 결과를 기반으로 유

형별 협의 건수를 정리하여 전력설비 개발사업의 구성 패턴과 상대적 비중을 파악하였다. 이러한 유형화와 건수 분석은 소규모 환경영향평가 제도가 실제 현장에서 어떤 전력설비 사업에 주로 적용되고 있는지를 확인하기 위한 기초 자료로 활용되었다.

이어서는 각 평가서에 명시된 협의 연도를 기준으로 2012년부터 2024년까지의 연도별 협의 건수를 집계하여 제도의 운영 추세와 전력설비 개발사업의 변화 양상을 검토하였다. 연도별 변화를 살펴보는 과정에서는 단순 건수 증감뿐 아니라 특정 연도에 나타난 증가 또는 감소가 특정 설비 유형의 변동과 연관되는지 여부를 함께 비교함으로써, 제도의 적용 양상이 전력설비 개발 수요 변화와 어떤 관계를 갖는지를 파악하고자 하였다. 이를 통해 소규모 환경영향평가 제도가 운영되는 과정에서 전력설비 개발사업의 전반적인 흐름과 제도 적용의 실제적 규모 변화를 확인하였다.

전력설비 개발사업의 공간적 특성을 파악하기 위해 평가서에서 제시된 시·군·구 단위의 위치 정보를 정리하였다. 연구에서는 평가서 내 행정구역 정보를 표준화하여 사업별 위치를 시·군·구 기준으로 정렬하고, 이를 통해 사업이 특정 지역에 집중되는지, 혹은 지역 간 분포에 차이가 나타나는지를 검토하였다. 이러한 공간적 분석은 전력설비 개발사업이 실제로 어느 지역에서 주로 이루어지고 있는지, 그리고 소규모 환경영향평가 제도가 지역 특성에 따라 적용 빈도에 차이를 보이는지를 확인하기 위한 것이다. 결과적으로 전력설비 유형별 입지 특성과 지역 간 편중 양상을 파악하는 데 중요한 기초 자료가 되었다.

마지막으로, 소규모 환경영향평가의 적용 근거인 입지구제 항목을 분석하였다. 소규모 환경영향평가 대상 여부는 「환경영향평가법 시행령」 별표 4에 규정된 보전용도지역에 해당할 경우 결정되므로, 각 평가서에서 해당 사업이 어떤 규제 항목에 따라 소규모 환경영향평가 대상이 되었는지를 확인하였다(Table 1). 연구에서는 평가서에 명시된 적용 대상지역 정보를 수집하여, 용도지역, 자연환경 보전 목적의 규제지역, 개발행위 관리가 필요한 지역 등 법령에서 규정한 항목들이 어떤 방식으로 사업에 적용되고 있는지를 검토하였다. 이를 통해 전력설비 개발사업이 소규모 환경영향평가

Table 1. Legal basis and area thresholds for development projects subject to Mini Environmental Impact Assessment

No	Legal Basis	Designated Area	Threshold Area
1	National Land Planning and Utilization Act	Urban areas (installation of sports facilities, aggregate extraction, development projects under the master plan for fishing port facilities, projects for installation, maintenance, and improvement of infrastructure, district unit planning projects)	60,000
2		Green areas (installation of sports facilities, aggregate extraction, development projects under the master plan for fishing port facilities, projects for installation, maintenance, and improvement of infrastructure, district unit planning projects)	10,000
3		Conservation control areas	5,000
4		Production control areas	7,500
5		Planned control areas	10,000
6		Agricultural and forest areas	7,500
7		Natural environment conservation areas	5,000
8	Act on Special Measures for Designation and Management of Development Restriction Zones	Development-restricted areas	5,000
9	Natural Environment Conservation Act	Core ecological and scenery conservation area	5,000
10		Buffer ecological and scenery conservation area	7,500
11		Transition ecological and scenery conservation area	10,000
12		Natural reserve area	5,000
13	Wildlife Protection and Management Act	Wildlife protection districts	5,000
14	Mountainous Districts Management Act	Mountainous districts for public interest	10,000
15		Mountainous districts not for public interest	30,000
16	Natural Parks Act	Nature conservation district in a park	5,000
17		Natural environment district in a park, village district in a park, cultural heritage district in a park	7,500
18	Wetlands Conservation Act	Wetland protection area	5,000
19		Wetland management area	7,500
20		Wetland improvement area	7,500
21	Water Supply and Waterworks Installation Act	Area located within 1 kilometer upstream from the boundary of a lake (or reservoir) where wide-area water supply facilities are installed	7,500
22	River Act	River area	10,000
23	Small River Maintenance Act	Small river area	7,500
24		Small river maintenance projects	7,500
25	Groundwater Act	Groundwater preservation zone	5,000
26	Grassland Act	Permission to create grassland	30,000
27	Other development projects	Including those prescribed by ordinance among development projects whose area exceeds 60% of the threshold area subject to a Mini Environmental Impact Assessment, as well as projects deemed necessary by the head of the relevant administrative agency	-

대상이 되는 주요 규제항목이 무엇인지, 그리고 규제 지역 유형별로 협의가 어떠한 분포를 보이는지 파악할 수 있었다. 이러한 분석은 제도가 실제 운영되는 과정에서 어떤 규제조건이 주된 역할을 하는지를 확인하는데 중요한 근거를 제공한다.

III. 결과 및 고찰

1. 유형별 협의 현황

2012년부터 2024년까지 전력설비와 관련하여 총 9,476건의 소규모 환경영향평가가 실시되었다. 이 가운데 태양광 발전이 9,097건으로 압도적인 비중을 차지하였으며, 송전선로(146건), 풍력발전(139건), 변전소(37건), 공동구(8건), 연료전지(5건), 바이오매스(4건), 소수력(4건), 기타(36건)가 뒤를 이었다(Figure 1). 즉, 전체 협의 건수의 95% 이상이 태양광 발전사업에 집중되어 있음을 알 수 있다.

동일 시기의 일반 환경영향평가와 비교하면 소규모 환경영향평가의 특성이 더욱 분명하게 드러난다. 분석 기간 동안 환경영향평가로 협의된 에너지 관련 사업은 총 149건에 불과하였으며, 이 가운데 집단에너지 및 열병합발전이 33건, 산업부생가스 및 폐열 활용이 26건, 송전선로 및 변전소 건설이 22건, LNG 및 가스복합화력이 21건, 바이오/폐기물 관련 사업이 13건, 화력발전이 10건, 원자력이 3건, 기타가 1건이었다. 신재생에너지는 총 20건으로, 태양광(6건), 풍력(6건), 연료전지(4건) 외에도 양수수력 및 조력발전 등이 소수 포함되었다.

이러한 차이는 발전 설비의 규모와 입지 특성에서 비롯된다. 전통적인 화석연료 발전소나 원자력 발전소는 대규모 부지와 복잡한 설비를 필요로 하기 때문에 대부분 일반 환경영향평가 대상이 된다. 반면, 신재생에너지 발전설비는 상대적으로 소규모 단위로 추진되며 다양한 입지에서 설치가 가능하여 소규모 환경영향평가 협의 건수가 집중되는 경향을 보인다.

특히 태양광 발전은 국내 신재생에너지 보급의 핵심적인 위치를 차지한다. 태양광은 설비 단위가 작고 모듈 집적을 통해 용량을 쉽게 확장할 수 있으며, 설치 기간이 짧고 기술적 진입 장벽이 낮아 일반 사업자나 개인도 쉽게 참여할 수 있다. 이러한 특성은 농촌 지역의 유휴부지, 임야, 저수지 수면, 건축물 지붕 등 다양한 공간에서 설치 가능성을 높였으며, 협동조합이나 주민참여형 사업의 활성화로 이어졌다. 실제로 2023년 지역에너지통계연보에 따르면, 국내 신재생에너지 누적 보급용량 37,370,626kW 중 태양광은 28,033,336kW를 차지하여 가장 높은 비중을 기록하였다(Korea Energy Economics Institute, 2023). 이는 소규모 환경영향평가 협의 건수에서 태양광이 절대적인 비중을 차지하는 결과와 맥락을 같이한다.

반면, 풍력·연료전지·바이오매스·소수력 발전은 상대적으로 협의 건수가 적었다. 이는 해당 사업들이 대체적으로 사업 추진 건수 자체가 적고, 대규모 단지 중심으로 추진되거나 입지 면적이 작아 환경영향평가법 시행령 상 소규모 환경영향평가 대상기준을 미충족하는 경우가 있었기 때문이다. 풍력 발전의 경우 대규모

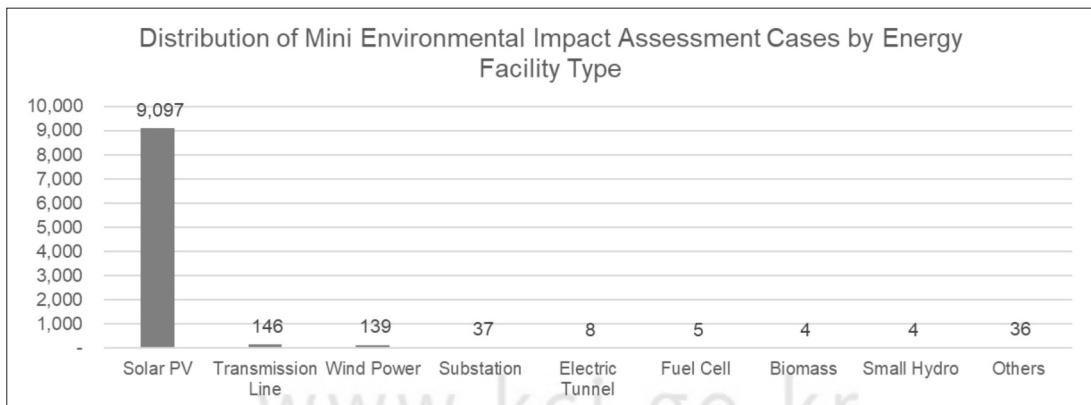


Figure 1. Distribution of Mini Environmental Impact Assessment Cases by Energy Facility Type

단지 중심으로 추진되는 경우가 많아 소규모 환경영향평가가 아닌 일반 환경영향평가의 대상이 된 경우가 있으나, 일부 육상풍력 및 소규모 해상풍력의 경우 법정 기준을 충족하여 소규모 환경영향평가 협의가 이루어졌다. 연료전지나 소수력의 경우 지역 기반의 분산형 에너지 공급원으로 추진되어 왔으며, 사업 수 자체가 상대적으로 적으며 협의대상 지역에 포함된 사례가 소수 확인되었다.

또한 직접적인 발전원은 아니더라도 변전소, 송전선, 공동구와 같은 전력 기반시설도 일정 수 협의 건수에 포함되었다. 이들 시설은 발전소와 산업단지, 주거 지역 등을 연결하는 과정에서 보전용도지역 등 「환경영향평가법 시행령」상 협의대상 지역을 불가피하게 경유하는 경우가 많으며, 이러한 경우 법정 면적 기준을 충족함에 따라 소규모 환경영향평가 대상 사업으로 분류된 사례가 일정 건수 이상 확인되었다.

종합하면, 소규모 환경영향평가 협의 건수는 전력설비 유형별 특성에 따라 뚜렷한 차이를 보였다. 대규모 발전원은 일반 환경영향평가 대상으로 분류되어 협의 건수가 제한적인 반면, 특히 소규모·분산형 입지가 가능한 태양광 발전사업은 시행령상 면적·입지 기준을 충족하는 사례가 많아 소규모 환경영향평가 적용 비중이 높게 나타났다. 이러한 결과는 소규모 환경영향평가 제도가 특정 에너지원에 한정되어 운영된다는 의미가 아니라, 사업 유형별 입지 특성과 개발 규모가 「환경영향평가법 시행령」에서 규정한 면적 및 입지 기준을 충족함에 따라 절차적으로 소규모 환경영향평가 협의 대상이 되는 구조적 특성을 반영한 것이다.

2. 연도별 협의 추세

소규모 환경영향평가 제도가 본격적으로 시행된 2013년부터 2024년까지 전력설비 분야의 협의 건수를 분석한 결과(Figure 2), 초기 몇 년간은 비교적 완만한 증가세를 보인 반면, 특정 시점을 기점으로 급격한 변화가 나타난 것으로 확인된다. 2013년 첫 해에는 95건의 협의가 이루어졌고, 이후 2014년 212건, 2015년 362건, 2016년 447건으로 매년 점진적인 증가 추세를 보였다. 제도 시행 초기에는 당시 재생에너지 확대 정책이 본격화되기 이전 단계로 전력설비 개발 수요 자체가 제한적

이었던 산업·정책적 여건에 기인한 것으로 해석할 수 있다.

그러나 2017년에는 협의 건수가 1,317건으로 전년도에 비해 약 세 배 가까이 증가하였으며, 2018년에는 3,354건으로 분석 기간 중 최고치를 기록하였다. 이 시기는 정부가 재생에너지 보급 확대를 위해 강력한 정책을 추진하던 시기와 맞물려 있다. 특히 2017년에 발표된 「재생에너지 3020 이행계획」은 2030년까지 재생에너지 발전 비중을 전체 전력의 20%까지 확대하겠다는 구체적인 목표를 제시하였다(Ministry of Trade, Industry and Energy, 2017). 당시 계획에서는 신규 재생에너지 설비의 95% 이상을 태양광과 풍력으로 공급하겠다는 방향성을 명확히 하였고, 소규모 사업자 지원, 협동조합을 통한 참여 확대, 농촌 지역 태양광 활성화, 농업진흥지역 내 농지 활용 허용 등의 방안이 포함되었다. 이러한 정책적 신호는 민간 부문에서 태양광 발전사업 참여를 급격히 늘리는 계기가 되었으며, 소규모 환경영향평가 협의 건수 증가로 직결되었다.

동시에, 신재생에너지 공급의무화제도(RPS, Renewable Portfolio Standards)와 공급인증서(REC, Renewable Energy Certificate) 가중치 제도 역시 협의 건수 증가에 중요한 역할을 하였다. 발전사업자는 자체적으로 재생에너지를 생산하거나, 그렇지 못할 경우 다른 사업자가 생산한 재생에너지 전력을 구매하여 의무량을 충족해야 했는데, 이때 REC라는 증서를 활용할 수 있다(Kwon, 2012). 특히 2015~2017년 동안은 소규모 태양광 발전에 상대적으로 높은 REC 가중치가 적용되었는데, 100kW 미만 설비에는 1.2배, 100~3,000kW 설비에는 1.0배, 3,000kW 이상 설비에는 0.7배의 가중치가 부여되었다(Baek & Kim, 2021). 이러한 차등적인 인센티브는 사업자들이 소규모 태양광 발전소 설치를 유도했으며, 실제 접수 건수에서도 99kW 전후의 소규모 발전소 비중이 크게 증가하였다.

그러나 이러한 급격한 증가세는 오래 지속되지 않았다. 2018년 6월 이후 정부는 임야 태양광에 대한 REC 가중치를 일괄적으로 0.7로 하향 조정하였다(Baek & Kim, 2021). 이는 산지 훼손, 토사 유출, 경관 파괴, 주민 민원 등 산지 태양광 사업이 초래하는 부작용에 대응하기 위한 조치였다. 결과적으로 임야를 대상으로 한

태양광 발전사업의 경제성이 크게 낮아졌고, 협의의 건수 감소로 이어졌다.

이와 더불어, 2018년 개정된 「산지관리법 시행령」은 산지 태양광 사업의 진입 장벽을 한층 높였다. 기존에는 비교적 간단한 산지전용허가 절차를 거치면 되었으나, 개정 이후에는 재해방지계획과 폐기·복구계획을 포함한 보다 복잡한 산지일시사용허가 절차를 거쳐야 했다. 아울러, 기존에는 산림 훼손에 따른 부담금인 대체산림자원조성비가 감면되었지만, 개정 이후에는 감면 대상에서 제외되면서 사업비용이 증가하였다. 또한, 태양광 시설 설치 가능 평균경사도 기준이 25도에서 15도로 강화되었고, 2019년부터는 보전산지 내 태양광 발전시설 설치가 전면 금지되었다. 나아가, 중간 복구명령을 이행하지 않을 경우 발전사업 정지 요청이 가능해지는 등 사후관리 규정도 강화되었다(Kim et al., 2019).

이러한 일련의 제도 변화는 초기의 급격한 증가세 이후 협의의 건수가 다시 감소하는 원인으로 작용하였다. 실제로 2019년부터 협의의 건수는 급락하였고, 2020년 이후에는 연간 400건 내외로 안정화되었다. 요약하자면, 2017~2018년의 협의의 건수 급증은 정부의 재생에너지 확대 정책과 경제적 인센티브(REC 가중치)의 효과에 기인한 것이며, 이후 급격한 감소세는 REC 가중치 하향 조정과 산지관리법 개정에 따른 규제 강화의 결과라고 해석할 수 있다. 이러한 급격한 증감 추세는 정부의 에너지 정책과 인허가 제도의 변화가 전력설비 개발사업의 규모와 시기적 분포에 영향을 미친 결과로,

소규모 환경영향평가 협의의 건수 또한 이에 따라 간접적으로 변동한 것으로 해석된다. 이러한 증감은 관련 정책의 방향과 사업 여건에 따라 자연스럽게 나타나는 현상이지만, 소규모 환경영향평가는 본래 보전이 필요한 지역이나 난개발 우려 지역에서의 개발 행위를 사전적으로 검토하고 환경적 영향을 최소화하기 위한 제도적 장치라는 점에서 그 의미가 있다. 따라서 정책 변화로 인해 협의가 급격히 증가하거나 특정 지역에 집중될 경우, 단순한 건수 변동을 넘어 누적영향, 입지 갈등, 환경수용성 저하 등 부작용을 예방하고 관리할 수 있는 제도적 보완 체계가 필요하다.

3. 지역별 협의 현황

전력설비와 관련된 소규모 환경영향평가 협의의 건수를 지역별로 분석한 결과, 도시별로는 전라남도 신안군이 489건(5.16%)으로 가장 많은 협의의 건수를 기록하였다. 그 뒤를 이어 해남군(334건, 3.52%), 나주시(319건, 3.37%), 전북특별자치도 김제시(293건, 3.09%), 익산시(261건, 2.75%), 정읍시(235건, 2.48%), 고흥군(225건, 2.37%), 남원시(224건, 2.36%), 고창군(214건, 2.26%), 영암군(201건, 2.12%) 순으로 나타났다. 시도별로는 전라남도(2,793건, 29.47%)가 가장 높은 비율을 차지하였고, 이어서 전북특별자치도(1,833건), 경상북도(1,339건), 충청남도(1,006건), 강원특별자치도(959건) 순으로 나타났다. 권역별로는 전라권이 전체의 48.96%(4,639건)로 절반에 가까운 비중을 차지하였으며, 경상권(20.78%), 충청권(15.77%), 강원권(10.01%), 수도권(4.46%), 제주

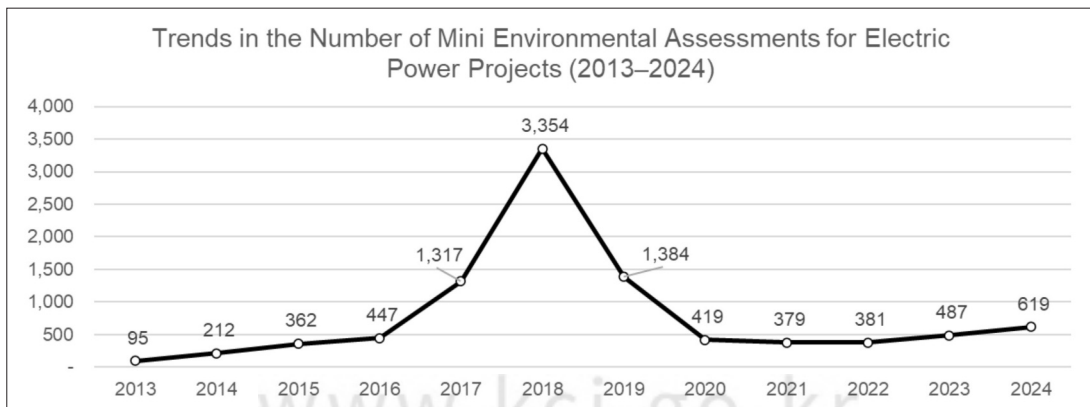


Figure 2. Trends in the number of Mini Environmental Impact Assessments for electric power projects (2013-2024)

권(0.02%) 순으로 분석되었다.

이러한 결과는 호남 지역, 특히 전남과 전북의 서부 평야 지대에서 전력설비 관련 개발 행위가 집중적으로 이루어지고 있음을 보여준다. 평탄한 지형, 양호한 일사량, 낮은 지가 등 물리적 입지 조건 외에도, 농촌지역의 유휴 토지 이용 가능성과 지자체 차원의 적극적인 재생 에너지 정책이 주요 요인으로 작용했을 가능성이 크다 (Oh et al., 2025). 실제로 2023년 지역에너지통계연보 기준 누적 태양광 보급용량을 보면 전국 28,033,336kW 중 전남이 5,903,322kW, 전북이 4,607,107kW를 차지하였으며, 신안군(786,187kW), 해남군(648,595kW), 나주시(442,993kW), 김제시(564,034kW), 익산시(645,848kW) 등 주요 지자체 역시 높은 누적 보급용량을 기록하여 협의 건수와 유사한 공간적 분포를 나타냈다.

한편, 태양광 다음으로 높은 비중을 차지하는 풍력발전은 태양광과는 다른 공간적 패턴을 보였다. 강원특별

자치도의 태백시가 17건(12.23%)으로 가장 높은 풍력 발전 협의 건수를 기록하였으며, 평창군(13건), 삼척시(12건) 등 산악지형을 중심으로 집중되었다. 실제 보급 통계에서도 강원도의 풍력 누적 보급용량은 529,131 kW로, 태백시(191,600kW), 평창군(158,853kW) 등이 대표적 집적지를 형성하고 있다. 특히 전라남도 신안군은 태양광뿐 아니라 풍력에서도 9건의 협의가 이루어져, 다양한 재생에너지 사업이 활발히 추진되는 지자체임을 보여준다.

그러나 소규모 환경영향평가 협의 건수와 누적 보급 용량 간에는 반드시 정비례 관계가 나타나지 않는다. 사업 수는 많지만 협의 건수가 적은 지역은 제도 시행 이전에 이미 발전시설이 설치되었거나, 규제지역이 아닌 일반 지역에 위치하여 협의 의무가 발생하지 않은 경우, 혹은 일정 기준 이하 면적으로 개발된 사례일 가능성이 있다. 반대로 사업 수는 상대적으로 적지만 협의 건수가 많은 지역은 환경적 가치가 높거나 난개발 우려가 커서 협의 대상이 집중적으로 발생했을 수 있다. 따라서 협의 건수와 보급 용량의 차이를 해석할 때에는 제도 시행 시기와 적용 범위, 규제지역의 공간적 분포, 지자체의 입지 관리 정책, 주민 수용성, 사업 여건 등 다양한 요인이 함께 작용한다는 점을 고려해야 한다. 이는 소규모 환경영향평가가 보급 정책이나 발전량을 직접적으로 결정하는 제도가 아니라, 개발이 이루어진 지역에서의 환경적 검토 절차라는 점에서, 두 지표 간 차이를 다층적으로 해석할 필요가 있음을 의미한다.

이러한 지역별 특성은 각 지역별 「탄소중립 녹색성장 기본계획」과도 긴밀히 연결된다. 예를 들어, 신안군은 신재생에너지 복합단지 조성을 추진하면서 태양광과 풍력을 활용한 해수담수화, 지역 주민과 개발이익 공유 제도 등을 병행하고 있다. 실제로 신안군 통계연보에 따르면 태양광 발전량은 2013년 38,800MWh에서 2022년 320,036MWh로 급증하였으며, 향후 해상풍력과 태양광을 결합한 지역 맞춤형 보급 확대 정책, 통합 모니터링 시스템 구축, 생태산업 육성 계획을 추진하고 있다(Sinan-gun, 2025). 해남군 역시 유휴부지 태양광, 영농형 태양광, 공공주도형 발전소, 수상태양광 등 다양한 형태의 설비를 확충하고 있으며, 슬라시도 대규

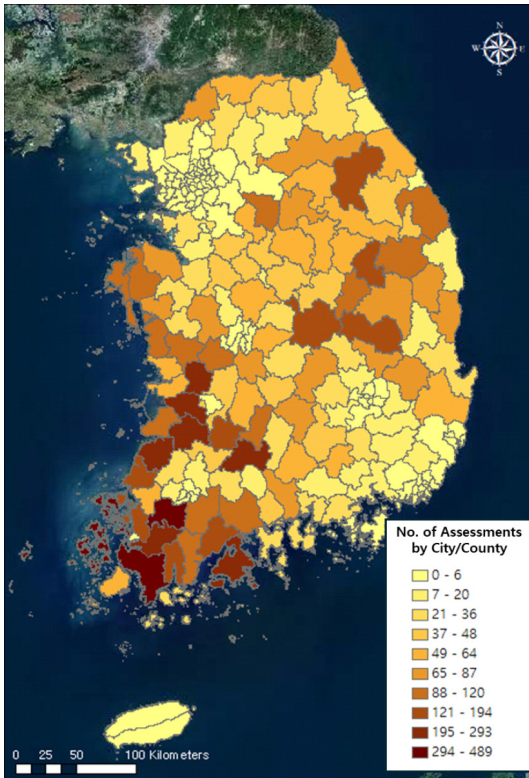


Figure 3. Number of Mini Environmental Impact Assessments for power facilities by city and county (Map created using ArcGIS Pro (Esri). Administrative boundaries from SGIS; assessment data from EIASS)

모 단지 조성과 에너지 자립마을 조성 등 장기 계획을 수립하였다(Haenam-gun, 2025). 강원특별자치도 태백시는 가덕산을 비롯한 대규모 풍력단지를 기반으로 생산된 전력을 활용해 수소와 청정메탄올 등 청정에너지 산업을 연계하는 전략을 추진 중이다(Taebaek-si, 2025).

이처럼 전력시설의 소규모 환경영향평가 협의 건수는 단순한 입지 특성의 반응을 넘어, 지역별 재생에너지 보급 정책, 산업 연계 전략, 주민 수용성 확보 노력 등과 밀접하게 관련되어 있다. 또한 특정 지자체에서 다수의 발전시설 건설이 집중될 경우, 개별 사업에서는 경미하게 평가되었던 영향이 누적되어 무시할 수 없는 수준으로 확대될 가능성이 존재한다. 특히 영향평가의 대상이 되는 소규모 사업들은 개별적으로는 환경 부담이 크지 않더라도, 동일 지역 내 반복적 개발이 축적되면 생태계 단절, 경관 훼손, 수질 악화 등 다양한 부정적 효과가 발생할 수 있다(Han et al., 2000; Kim et al., 2008). 따라서 향후 재생에너지 확대 정책과 연계하여

전력설비 사업에 대한 소규모 환경영향평가를 추진할 때에는 협의 건수와 실제 보급 용량 간의 불일치 요인을 면밀히 분석하는 동시에, 읍면동, 시군구 등 지역 단위에서의 누적영향(cumulative impacts)에 대한 체계적이고 사전적인 평가 절차를 강화할 필요가 있다.

아울러 특정 지자체 또는 생활권 단위에서 반복적 개발이 이루어지는 경우에는 지역의 환경적 수용력, 생태적 민감도, 기반 환경의 취약성 등을 종합적으로 고려한 맞춤형 관리 전략을 마련하는 것이 중요하다. 이는 소규모 환경영향평가가 기술 선택이나 에너지원 구성을 결정하는 제도가 아니라, 개발사업의 환경적 부하를 적정 수준으로 관리하기 위한 규제·계획적 수단이라는 점에서 더욱 필요성이 높다. 따라서 향후에는 누적영향 평가를 지자체의 공간계획, 환경보전계획 등과 연계하여 운영하는 체계를 구축함으로써, 지역별 개발압력과 환경적 수용성을 균형 있게 고려한 정책적·제도적 대응이 요구된다.

Table 2. Number of Mini Environmental Impact Assessments by designated area type

No	Legal Basis	Designated Area	Number of Mini EIA (duplicates excluded)	Number of Mini EIA (duplicates included)
1	National Land Planning and Utilization Act	Urban areas	3	3
2		Green areas	21	27
3		Conservation control areas	1,931	2,529
4		Production control areas	2,581	3,069
5		Planned control areas	2,186	2,669
6		Agricultural and forest areas	1,455	2,230
7		Natural environment conservation areas	141	169
8	Act on Special Measures for Designation and Management of Development Restriction Zones	Development-restricted areas	50	56
9	Wildlife Protection and Management Act	Wildlife Protection Districts	1	1
10	Mountainous Districts Management Act	Mountainous districts for public interest		1
11		Mountainous districts not for public interest		1
12	Natural Parks Act	Natural environment district in a park, village district in a park, cultural heritage district in a park	2	2
13	Wetlands Conservation Act	Wetland protection area	3	3
14	River Act	River area	8	8
15	Small River Maintenance Act	Small river area	1	1
16	Areas subject to multiple zoning categories		1,093	-
Total			9,476	10,769

4. 용도지역 및 입지규제별 협의 현황

소규모 환경영향평가 입지 특성에 대한 협의 건수를 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 상 용도지역 및 「환경영향평가법 시행령」에 따른 보전용도지역로 나누어 분석하였다.

먼저, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 상 토지이용 구분에 따른 용도지역에 대한 현황을 파악하였다. 용도지역별 협의 건수를 살펴보면, 관리지역(보전·생산·계획)과 농림지역이 전체의 약 86%를 차지하였다(Table 2). 생산관리지역 2,581건, 계획관리지역 2,190건, 보전관리지역 1,927건, 농림지역 1,455건으로 총 8,153건에 달한다. 이는 2002년 국토계획법 개편으로 종전 준농림·준도시지역이 관리지역으로 흡수·세분화된 구조적 변화와, 산지·농지의 낮은 토지가격 및 대규모 연속 필지 확보 가능성이 결합된 결과로 해석할 수 있다(Jeong & Jeon, 2012; Yu & Kim, 2018). 특히 태양광 발전의 경우 부지 규모가 크고 상대적으로 규제가 덜 엄격한 농림지역 및 관리지역에 집중되는 경향이 뚜렷하였다.

반면 도시지역(3건), 녹지지역(21건)에서는 협의 건수가 매우 낮았다. 이는 해당 지역에 사업 입지가 적었기 때문이 아니라, 법령상 소규모 환경영향평가의 적용 면적 기준이 도시지역 60,000m², 녹지지역 10,000m² 이상으로 설정되어 있어 대부분의 소규모 사업이 협의 대상에서 제외되기 때문이다. 한편 자연환경보전지역(141건)의 경우 원칙적으로 개발이 제한되지만 송전선로·변전소·전력구 등 공익 기반시설은 도시·군관리계획시설로 결정될 경우 예외적으로 입지가 가능하여 일부 협의가 이루어진 것으로 나타났다.

다음으로, 「환경영향평가법 시행령」에서 정하고 있는 보전용도지역의 경우, 개발제한구역에서 총 50건이 확인되었다. 개발제한구역은 「개발제한구역 지정 및 관리에 관한 특별조치법」 제12조에 따라 공익적 기반시설이 예외적으로 허용되며, 협의 사례는 주로 송전선(25건), 변전소(4건), 전력구(4건) 등이었다. 그 외 환경보전 목적의 보호지역에서는 협의 건수가 극히 제한적이었다. 야생생물보호구역(1건), 국립공원(2건), 습지보호지역(3건), 하천구역(8건), 소하천구역(1건) 등의

Table 3. Number of Mini Environmental Impact Assessments by power facility type and zoning regulation category

Designated Area	Solar PV	Transmission Line	Wind Power	Sub-station	Electric Tunnel	Fuel Cell	Biomass	Small Hydro	Others	Total
Urban areas		2		1						3
Green areas	3	12		3					3	212
Conservation control areas	1,889	14	12	5		2		2	3	1,927
Production control areas	2,562	7	2	5			1		4	2,581
Planned control areas	2,153	16	10	3		1	1		6	2,190
Agricultural and forest areas	1,320	37	84	4			2		8	1,455
Natural environment conservation areas	133	1	6						1	141
Development-restricted areas	14	25		3	4	1		1	2	50
Wildlife Protection Districts	1									1
Natural environment district in a park, Village district in a park, Cultural heritage district in a park									2	2
Wetland protection area			1		2					3
River area	7							1		8
Small river area	1									1
Areas subject to multiple zoning categories	1,014	32	24	13	2	1			7	1,093
Total	9,097	146	139	37	8	5	4	4	36	9,476

사례는 대부분 수상태양광, 해상풍력, 해저케이블 매설, 조류발전 실험 등 특수 목적의 사업에 해당하였다.

시설 유형과 규제지역을 교차 분석하면 보다 뚜렷한 특성이 드러난다(Table 3). 태양광 발전은 전체의 95% 이상(9,097건)을 차지하며 관리지역과 농림지역에 집중되었다. 특히 생산관리지역(2,562건), 계획관리지역(2,153건), 보전관리지역(1,889건), 농림지역(1,320건)에서 절대 다수를 차지하였다. 이외에도 자연환경보전지역(133건), 개발제한구역(14건) 등 일부 보전구역에서도 입지 사례가 확인되었는데, 이는 태양광 단지가 보전지역 경계에 걸쳐 있거나 예외적으로 허용된 경우로 해석된다. 하천구역(7건)의 경우 일부 수상태양광 시설에 해당한다.

송전선로(146건)는 선형 기반시설의 특성상 다양한 규제지역을 관통하였다. 농림지역(37건), 개발제한구역(25건), 계획관리지역(16건), 보전관리지역(14건) 등이 대표적이며, 도시지역(1건), 녹지지역(12건)에도 일부 협의가 있었다. 이는 송전망이 발전 입지와 수요지를 연결하는 과정에서 불가피하게 규제지역을 가로지르는 특성을 반영한다.

풍력발전(139건)은 농림지역(84건) 중심으로, 관리지역과 보전관리지역에도 일부 입지하였다. 해상풍력의 경우 습지보호지역에 포함된 사례가 있으며, 이는 기술적 실증이나 계통 연계 목적에 따른 것이다. 변전소(37건)와 전력구(8건)는 주로 수도권 및 광역시 외곽의 관리지역과 개발제한구역에 분포하여, 전력 수요 대응과 계통 안정화 목적의 기반시설로 해석된다. 연료전지(5건), 바이오매스(4건), 소수력(4건)은 협의 건수가 극히 제한적이며, 대부분 농림지역이나 하천구역 등 특정 입지 여건을 활용한 경우이다. 기타 사업(36건)은 수상태양광, 조류발전 실험, 특수 송전설비 등 실증적 성격의 사례로 나타났다.

IV. 결론

본 연구는 국가 에너지 전환 정책과 환경영향평가 제도의 접점을 실증적으로 검토했다는 점에서 의의를 가진다. 제3차 에너지기본계획은 석탄·원전의 감축과 신재생에너지 비중 확대(2040년 30~35%)를 국가 목표로

설정하고 있으며, 제5차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획은 입지 다변화, 주민참여 확대, 환경성 강화, 분산형 전원 활성화 등을 핵심 전략으로 제시하고 있다. 이러한 정책 방향은 재생에너지 확대 과정에서 불가피하게 제기되는 입지 갈등과 누적영향문제를 고려해야 함을 의미한다. 소규모 환경영향평가는 이러한 문제를 사전에 검토하기 위한 행정적 절차로서 적용되고 있다. 이에 본 연구는 지난 10여 년간 수행된 전력설비 관련 소규모 환경영향평가 자료를 전수 분석하여, 제도의 운영 실태와 특성을 종합적으로 검토하였다.

이러한 결과는 소규모 환경영향평가 제도의 개선 방향을 직접적으로 제시하기보다는, 전력설비 입지의 실태와 지역별 부담 수준을 이해하기 위한 기초자료로서의 의의를 갖는다. 특히 본 연구에서 확인한 입지 집중도, 연도별 변동성, 누적 발생 패턴은 향후 전력설비 개발이 지역 환경에 미치는 영향을 파악하는 데 유용한 참고자료로 활용될 수 있다.

종합하면, 소규모 환경영향평가는 정책적 여건과 전력설비의 입지·기술적 특성에 따라 특정 유형과 지역에 집중되는 양상을 보였으며, 이 과정에서 특정 지역 집중에 따른 누적영향, 제도 변화에 따른 협의 건수 급변과 같은 운영상의 특징이 확인되었다. 이러한 현상은 소규모 환경영향평가 제도 자체의 문제라기보다, 재생에너지 보급 확대 과정에서 불가피하게 제기되는 입지 편중, 지역 간 부담 불균형, 누적 개발로 인한 잠재적 환경 리스크와 같은 구조적 과제와 연계되어 있다. 따라서 향후에는 지역 기반의 수용력 평가, 누적영향 관리, 공간계획과의 연계 등을 통해 재생에너지 확대와 환경적 안전성을 조화시키는 보완적 관리체계 마련이 필요함을 시사한다. 본 연구의 분석은 소규모 환경영향평가 협의 사례를 통해 전력설비 개발의 공간적 분포 특성과 제도 적용 양상을 실증적으로 정리한 것으로, 향후 관련 논의를 위한 기초적인 분석 기반을 제공한다. 다만, 본 연구는 협의 건수를 중심으로 분석을 수행하였기 때문에, 개별 협의의 내용이나 저감 대책의 적정성, 환경적 부담이 실제로 완화되었는지 여부까지를 직접적으로 평가하지 못한다는 한계를 가지며, 이러한 측면에 대해서는 향후 협의의견 기반의 질적 분

석이 동반되어야 한다.

향후 소규모 환경영향평가는 본래의 목적대로 개별 사업 단위의 입지 타당성과 환경성을 검토하는 절차로 유지되어야 한다. 다만, 다수의 사업이 축적되며 형성되는 입지 패턴, 지역별 개발 압력, 누적영향 발생 가능성에 관한 정보는 상위계획(도시관리계획, 지역에너지계획 등)에서 활용할 수 있는 기초자료로서 의미가 있다. 즉, 소규모 환경영향평가 자체가 지역 단위의 계획 기능을 직접 수행할 수는 없으나, 개별 사업 검토 과정에서 축적되는 데이터가 지역별 수용력 판단 및 재생에너지 보급 정책의 공간적 조정에 참고자료로 기여할 수 있다는 점에서 보완적 역할을 가진다. 따라서 입지의 환경적 적합성, 동일 지역 내 반복적 개발 양상, 지역 기반의 공간 특성 등에 관한 분석 결과는 상위계획의 의사결정 과정에서 참고자료로 활용될 경우, 재생에너지 확대와 환경적 지속가능성 간의 조화를 검토하는데 참고할 수 있는 실증적 근거로 활용될 수 있다.

사사

본 연구는 과학기술정보통신부의 재원으로 한국연구재단의 세종과학펠로우십(과제번호 RS-2024-0034 2764)과, 기후에너지환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술 개발사업(과제번호 RS-2020-KE000774)의 지원을 받아 수행되었습니다.

References

백훈, 김태성. (2021). REC 개정과 의무공급량이 국내 태양광 설비량에 미치는 영향 분석. *한국융합학회논문지*, 12(6), 139-150.

Baek, H., & Kim, T. S. (2021). Analysis of the effect on domestic PV capacity under the REC revision and mandatory supply. *J. Korea Conver. Soc.*, 12(6), 139-150. [Korean Literature]

함태성. (2016). 재생에너지 산업의 전망과 법적 과제. *법제연구*, 51, 283-320.

Hahm, T. S. (2016). Legal study on recent issues of

renewable energy industry in Korea. *J. Legis. Res.*, 51, 283-320. [Korean Literature]

한상욱, 이종호, 남영숙. (2000). 신환경영향평가기술의 개발방향. *환경영향평가*, 9(4), 277-290.

Han, S. W., Lee, J. H., & Nam, Y. S. (2000). New environmental impact assessment technology. *J. Environ. Impact Assess.*, 9(4), 277-290. [Korean Literature]

해남군. (2025). 제1차 해남군 탄소중립녹색성장 기본계획(2025~2034). 해남군.

Haenam-gun. (2025). The 1st Haenam-gun carbon neutral green growth master plan (2025-2034). Haenam-gun (Korea). [Korean Literature]

황상일, 박선환. (2010). 탄소흡수원을 고려한 개발사업 환경영향평가 방안(I) - 태양광발전소 건설사업 사례를 중심으로. *환경영향평가*, 19(6), 625-631.

Hwang, S. I., & Park, S. H. (2010). Environmental impact assessment for development projects considering carbon sink and sequestration (I) - Focused on a solar power plant development project. *J. Environ. Impact Assess.*, 19(6), 625-631. [Korean Literature]

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). Climate change 2023: Synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva (Switzerland): IPCC.

정은해. (2022). 한국 육상풍력발전사업의 환경적 지속가능성 평가 연구: 58개 환경영향평가서 사례에 대한 정량적 분석. *환경영향평가*, 31(1), 47-62.

Jeong, E. H. (2022). Assessing environmental sustainability of onshore wind projects in Korea: Quantitative analysis of 58 EIA cases. *J. Environ. Impact Assess.*, 31(1), 47-62. [Korean Literature]

정현태, 전병운. (2012). 농촌지역을 위한 관리지역 세분기준의 개선방안: 경북 청송군을 사례로. *한국지리정보학회지*, 15(1), 52-63.

Jeong, H. T., & Jeon, B. U. (2012). Some suggestions to

- improve the criteria for subdividing the management zone in a rural area - A case study of Cheongsong-gun, Gyeongbuk. *J. Korean Assoc. Geogr. Inf. Stud.*, 15(1), 52-63. [Korean Literature]
- 주용준, 사공희. (2016). 수변지역 소규모 개발사업의 유형별 환경평가 기준에 관한 연구. *한국습지학회지*, 18(3), 218-225.
- Joo, Y. J., & Sagong, H. (2016). Study on the evaluation criteria of environment assessment for the various type of small-scale development projects in the riparian areas. *J. Korean Wetlands Soc.*, 18(3), 218-225. [Korean Literature]
- 김영하, 이온길, 이영수. (2008). 누적영향평가를 위한 평가범위 산정에 대한 연구: 생활환경분야를 중심으로. *환경영향평가*, 17(5), 299-309.
- Kim, Y. H., Lee, O. G., & Lee, Y. S. (2008). A study on range of environmental impact assessment for cumulative effect assessment - A review on living environment sector. *J. Environ. Impact Assess.*, 17(5), 299-309. [Korean Literature]
- 김영환, 유동훈, 한희, 배재수. (2019). 산지 태양광 발전 사업의 환경적 편익 및 손실에 대한 연구. *한국기후변화학회지*, 10(4), 317-324.
- Kim, Y. H., Yoo, D. H., Han, H., & Bae, J. S. (2019). Study on environmental benefits and losses of a solar photovoltaic power generation project on forestland. *J. Climate Change Res.*, 10(4), 317-324. [Korean Literature]
- 에너지경제연구원. (2023). 『지역에너지통계연보 2023』. 울산: 에너지경제연구원. 승인번호 제339001호. ISBN: 979-11-89384-64-7.
- Korea Energy Economics Institute. (2023). Yearbook of regional energy statistics 2023. Ulsan (Korea): KEEL. ISBN: 979-11-89384-64-7. [Korean Literature]
- 권태형. (2012). 신재생에너지 지원정책의 지대발생 효과와 규제: 신재생에너지 공급의무제도(RPS)를 중심으로. *에너지경제연구*, 11(2), 141-163.
- Kwon, T. H. (2012). Regulating rents from renewable energy policies: Focusing on RPS in South Korea. *Korea Energy Econ. Rev.*, 11(2), 141-163. [Korean Literature]
- Layton, B. E. (2008). A comparison of energy densities of prevalent energy sources in units of joules per cubic meter. *Int. J. Green Energy*, 5(6), 438-455. <https://doi.org/10.1080/15435070802498036>
- 이종호. (2020). 토지환경 및 자연생태환경을 고려한 환경영향평가 협의결정 개선방안. *환경영향평가*, 29(1), 45-60.
- Lee, J. H. (2020). Environmental impact assessment consultation based on land environment and natural & ecological environment. *J. Environ. Impact Assess.*, 29(1), 45-60. [Korean Literature]
- 이상범, 하지연. (2018). 소규모 환경영향평가 제도 개선을 위한 기초연구: 도시개발과 재생에너지개발을 중심으로. 한국환경정책·평가연구원.
- Lee, S. B., & Ha, J. Y. (2018). The study of the improvement of minor environmental impact assessment. Korea Environment Institute. [Korean Literature]
- 이승연, 이후승. (2023). 한반도 해양성 조류의 생활사적 특성을 고려한 해상풍력발전 환경영향평가에 대한 고찰. *풍력에너지저널*, 14(3), 69-82.
- Lee, S. Y., & Lee, W. S. (2023). A review on environmental impact assessment of offshore wind farms related to the life-history of marine birds on the Korean Peninsula. *J. Wind Energy*, 14(3), 69-82. [Korean Literature]
- 이종욱, 조경두. (2023). 소규모 환경영향평가 제도 개선을 통한 지자체 환경영향평가 효과성 증진방안. *환경영향평가*, 32(1), 15-28.
- Lee, J., & Cho, K. D. (2023). Effectiveness enhancement measures for local government environmental impact assessment (EIA) by improving small-scale EIA institution. *J. Environ. Impact Assess.*, 32(1), 15-28. [Korean Literature]
- 산업통상자원부. (2017). 재생에너지 3020 이행계획(안). 산업통상자원부.
- Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE). (2017). Renewable energy 3020 implementation plan

- (draft). Seoul (Korea): MOTIE. [Korean Literature]
- 산업통상자원부. (2024). 재생에너지 보급 확대 및 공급망 강화 전략. 산업통상자원부, 2024년 5월.
- Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE). (2024, May). Strategy for expanding renewable energy deployment and strengthening supply chains. Seoul (Korea): MOTIE. [Korean Literature]
- 오윤경, 이지민, 김윤형. (2025). 전라지역 태양광 발전과 에너지 소비의 공간적 정합성 분석. 농촌계획, 31(3), 107-114.
- Oh, Y. K., Lee, J. M., & Kim, Y. H. (2025). Spatial consistency between solar power generation and energy consumption in the Jeolla region. *J. Korean Soc. Rural Plann.*, 31(3), 107-114. [Korean Literature]
- 신안군. (2025). 제1차新安군 탄소중립녹색성장 기본계획(2025~2034).新安군.
- Sinan-gun. (2025). The 1st Sinan-gun carbon neutral green growth master plan (2025-2034). Sinan-gun (Korea). [Korean Literature]
- 태백시. (2025). 강원특별자치도 태백시 제1차 탄소중립 녹색성장 기본계획(2025~2034). 태백시.
- Taebaek-si. (2025). The 1st Taebaek-si carbon neutral green growth master plan (Gangwon Special Self-Governing Province, 2025-2034). Taebaek-si (Korea). [Korean Literature]
- World Meteorological Organization (WMO). (2025). Global annual to decadal climate update 2025-2029. Geneva (Switzerland).
- 유현복, 김지엽. (2018). 녹지지역과 관리지역의 개발 실태 및 특성 분석: 경기도 안성시를 대상으로. 국토계획, 53(1), 237-253.
- Yu, H. B., & Kim, J. Y. (2018). Development characteristics of green zoning districts and management zoning districts in Anseong City. *J. Korea Plann. Assoc.*, 53(1), 237-253. [Korean Literature]