



육상풍력 발전시설 지자체 규제 공간범위 산정 연구

홍성희¹⁾ · 김소라¹⁾ · 박은정²⁾ · 이혜림²⁾ · 김진영³⁾ · 황수진⁴⁾ · 송정은^{5)*}

Estimating Spatial Scope of Local Government Ordinance for Onshore Wind Energy Generation Facilities

Sung Hee Hong¹⁾ · So Ra Kim¹⁾ · Eun Jung Park²⁾ · Hye Rim Lee²⁾ · Jin Young Kim³⁾ ·
Su Jin Hwang⁴⁾ · Jung Eun Song^{5)*}

Received 6 September 2022 Revised 27 October 2022 Accepted 31 October 2022 Published online 15 December 2022

ABSTRACT Recently, the government has been promoting the expansion and supply of renewable energy as an alternative for achieving carbon neutrality and the nationally determined contributions by 2030. In 2020, the Ministries of Industry and Environment and the Korea Forest Service collaborated to build a nationwide onshore wind energy siting atlas considering wind resources and forestry and environmental regulations focused on central regulations. In this study, the ordinances of the local governments were analyzed to examine the effects of regional location regulations on the expansion of onshore wind power energy generation facilities, in addition to those of central regulations. A development permit standard survey of 226 urban plan ordinances of the local governments nationwide showed that presently in 2022, 52 municipalities are applying regulations on wind energy generation facilities by ordinances. This is twice more than that in 2018, when renewable energy power generation facility development was difficult. Additionally, the location regulations applied by these ordinances were organized by items and regions, and regulatory characteristics, such as the number and scope, were analyzed by regions. To analyze the spatial distribution characteristics, JeollaNamdo was selected as the case area. A spatial DB was established for regulated areas based on the regional and central regulations, and the spatial distribution characteristics and the regulatory scope were compared and analyzed.

Key words Location regulation(입지 규제), Onshore wind energy(육상풍력), Local government ordinance(지자체 조례), Development permit(개발행위허가), Separation distance regulations(이격거리 규제)

1) Principal Researcher, Forestland Policy Research Division, Korea Forest Conservation Association

2) Researcher, Forestland Policy Research Division, Korea Forest Conservation Association

3) Senior Engineer, New and Renewable Energy Resource Map Laboratory, Korea Institute of Energy Research

4) Postdoctoral Researcher, New and Renewable Energy Resource Map Laboratory, Korea Institute of Energy Research

5) Chief, Forestland Policy Research Division, Korea Forest Conservation Association

*Corresponding author: readjean@kfca.re.kr

Tel: +82-42-610-9052

Fax: +82-42-716-0934

1. 서론

1.1 연구 배경과 목적

최근 정부에서는 탄소중립과 2030 NDC 달성을 위한 대안 중 하나로 육상풍력 등 재생에너지 확대·보급 정책을 추진하고 있다.^[1] 2017년 12월 ‘재생에너지 3020 이행계획’을 수립하고, 「풍력발전 보급촉진 특별법(일명: 윈스톱 삽법)」을 추진하는 등 재생에너지 보급 활성화에 힘쓰고 있다.^[2]

육상풍력발전의 가시적인 보급목표 설정과 더불어 생태계와 국토영향에 대한 고려와 풍력발전단지 시설 입지에 관해서도 관심을 기울이고 있다. 풍력발전시설은 발전시설 특성상 입지 제약을 갖고 있기 때문에 산림·환경 등의 입지 규제에 대한 검토가 매우 중요하다. 이에 산업부와 환경부, 산림청은 2020년 협업을 통해 풍력자원과 국가단위 산림·환경 규제를 함께 고려한 전국단위 육상풍력 입지지도를 구축한 바 있다.^[3] Kim, *et al.*(2021)와 Hwang, *et al.*(2021)는 풍력자원, 생태·환경 입지요인 24종, 산림 입지요인 21종을 통합하여 육상풍력 입지 적합성을 종합적으로 평가할 수 있는 고려대상 지역 지도를 개발하였다.^[4,5]

이러한 노력으로 전국적으로 풍력발전시설의 신설과 확장이 활발히 이루어지고 있는 반면 지역 내에서는 지역주민들의 반대로 인한 갈등이 지속되고 있다. 지자체에서는 주민 민원에 대응으로 풍력발전시설의 개발행위허가 기준에 관한 조례를 신설 또는 강화하고 있다. 풍력발전시설을 도로, 주거지, 정온시설들로부터 특정 거리 이내에 설치하는 것을 제한하는 이격거리 규제와 관련하여 발전사업자는 완화를 요구하고 있으며, 지역 주민은 강화를 요구하고 있다. 이격거리 문제는 태양광발전시설에서 먼저 이슈가 되어 2017년 3월에 지자체의 이격거리 규제 폐지를 유도하기 위해서 “태양광발전시설 입지 가이드라인”을 발표한 바 있다.^[6] 하지만 기대와 달리 다수 지자체에서 이격거리 규제를 신설하거나 강화하고 있다.^[7]

정부에서는 지자체 규제가 풍력발전시설의 보급과 확대를 저해하는 요인으로 인식하고, 여러 해결방안을 강구하고 있다. 이격거리의 객관적인 근거 기준을 제시하려는 노력과 지자체가 조례로 정할 수 있는 이격거리 기준을 법령에 명시하거나, 중앙규제로 제도화 하려는 논의가 이뤄지고 있다.

발전시설 지역규제와 주민 갈등 문제에 있어서 Im and Yun(2019)는 태양광 발전시설의 이격거리 규제현황을 분석하고 이격거리 규제 제정 배경을 연구한 바 있다. 태양광 발전시설과 관련한 이격거리 규제를 제정한 지자체 수가 2017년, 2018년 급속하게 증가하였으며, 이격거리 기준 결정 요인으로 초기 지자체들의 제도를 참고하는 것을 밝혀냈다.^[8] Park and Jeon(2022) 연구에서는 풍력발전 관련 법·제도를 분석하고, 사업자 설문을 통해 주요 장애요인을

도출하였다. 법·제도 연구의 일환으로 도로와 주거지의 이격거리 규제의 평균 거리를 도출하였으며, 주요 장애요인으로 입지 관련 규제와 이격거리 규제 등을 제시하였다.^[9] 발전시설 입지와 관련하여 Zhu, *et al.*(2020)는 발전사업의 입지 및 생태·환경 특성을 연구를 통해 운영 중인 풍력발전단지 입지와 환경적 특성을 연구하였다.^[10] Kwon, *et al.*(2014)는 산지 내 풍력발전단지 입지 특성에 관한 연구를 통해 기후적, 지형적, 생태적, 사회적 요인을 검토하여 항목별 기준을 선정하고, 풍력발전단지 입지가능 면적을 분석하였다.^[11]

풍력발전시설 설치와 관련하여 이격거리 등 과도한 지역규제의 개선이 요구되는 바, 이에 대한 대응으로 지역규제의 현황을 진단하고, 영향에 대한 검토가 선행되어야 한다. 기존 연구에서는 태양광발전시설로 국한된 지역규제 연구이거나, 풍력발전시설 저해요인 또는 주민수용성 연구가 주를 이루고 있다. Kwon, *et al.*(2014) 연구에서 풍력발전 입지와 관련한 인자를 도출하고, 풍력발전 입지 가능면적을 도출한 바 본 연구와 유사성이 있으나, 적용 기준이 법제도적 기준보다 문헌연구 등을 반영한 결과이다. 본 연구는 지역규제 현황을 면밀히 진단하고, 지역규제를 공간상에 적용하였을 때 어떠한 영향력을 미치는지 분석함으로써 연구의 차별성이 있다.

본 연구에서는 풍력발전시설과 관련한 지자체 조례 운영현황과 규제 특성, 공간상 미치는 영향력 등의 분석을 통해 지역규제 현황을 면밀히 진단함으로써 지역규제가 육상풍력 발전시설 확대에 미치는 영향을 파악하고자 한다.

1.2 연구방법과 분석틀

본 연구에서는 풍력발전시설 입지에 관한 지역규제 현황과 기준특성을 분석하였다. 먼저 본 연구에서 사용하는 용어를 다음과 같이 정의하였다. 지자체 조례를 통해 특정 지역에서만 적용하는 규제를 ‘지역규제’, 법령을 통해 전국 공통으로 적용하는 규제를 ‘중앙규제’로 정의하였다. 연구는 크게 지자체 규제 운영 현황에 관한 연구, 규제 특성에 관한 연구로 구분되며, 규제 특성은 허가기준 연구, 공간특성 연구로 나누어 진행하였다(Fig. 1 참조).

먼저, 풍력발전시설 관련 지자체 조례 운영 현황과 시설 설치현황을 조사하였다(2022.01 기준). 자치법규정보시스



Fig. 1. Flow chart

템(<https://www.elis.go.kr>)을 활용하여 지역별 도시(군) 계획 조례를 수집하였다. 해당 조례에서 풍력발전시설 또는 발전시설의 개발행위허가기준의 운영 여부를 분석하였다. 풍력발전시설 설치 현황은 공공데이터포털에서 제공하는 “풍력발전시설 준공현황(-2020년)” 자료를 활용하여 연도별·지역별 단지 및 시설 수를 분석하였다.

둘째, 풍력발전시설 관련 규제 내용과 관련하여 앞서 수집한 도시(군)계획 조례의 개발행위허가기준의 주요 허가 기준을 분석하였다. 규제의 유형을 구분하고, 지역별 규제표를 작성한 후 이격거리 범위, 거리구간별 빈도 분석 등을 통해 풍력발전시설의 주요 기준과 지역별 특성을 도출하였다.

셋째, 풍력발전시설 관련 규제의 공간 특성을 분석하였다. 전남을 사례지역으로 지역규제와 중앙규제의 공간 특성을 분석하였다. 공간 특성을 분석하기 위해 규제별 공간 데이터를 작성하였다. 공간분석 프로그램인 Arc GIS를 활

용하였으며, 지역규제와 관련한 기준은 앞서 도출한 결과를 활용하였으며, 중앙규제와 관련한 기준은 선행연구(Korea Energy Agency, 2021)에서 제시한 기준을 참고하였다. 먼저 규제관련 공간 데이터를 수집하고 전처리 과정을 거친 후, 일반기준의 경우 원시데이터에서 해당 공간을 추출하여 데이터를 작성하고, 이격거리 기준의 경우 원시데이터에서 각각의 기준 수치를 적용한 buffer 분석을 통해 규제 기준별 데이터를 작성하였다. 각 기준별 데이터를 중첩 분석하여 지역규제/중앙규제 적용에 따른 규제지역 데이터를 작성하였다. 구축한 공간 데이터의 면적을 산출하고, 행정구역 면적 대비 비율을 계산하여 분석 자료를 마련하였다. 도출한 결과를 활용하여 지역규제 기준별 특성을 살펴보고, 중앙규제와 지역규제의 영향범위 등을 비교 분석하였다.

넷째, 풍력발전시설 관련 지역규제 현황과 규제 특성을 면밀히 분석함으로써 지역규제가 풍력발전시설 입지에 미치는 영향력을 파악하고, 이와 관련하여 수행하여야 하는 제도 개선과 연구에 대해 제언하며 끝맺고 있다.

2. 풍력발전시설 관련 지역규제 운영 및 풍력발전 시설 설치 현황

2.1 풍력발전시설 관련 지자체 조례 운영 현황

2.1.1 도시(군)계획 조례 개발행위허가의 의미

지방자치단체의 「도시(군)계획조례」는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률(약칭: 국토계획법)」 시행령 개발행위허가기준의 위임을 받아 주택 등의 건축을 설치하기 위한 개발행위허가 요건을 규정하고 있다.

헌법 제117조 제1항은 지자체에 포괄적인 자치권을 보장하고 있다. 도시(군)계획에 관한 사무는 지자체의 자치사무에 해당하며, 「국토계획법」 제76조 제2항에 따라 지자체에서 도시(군)계획이나 조례의 형식으로 건축행위에 관한 구체적인 기준을 수립할 권한을 위임하는 규정을 두고 있다. 개발행위허가의 세부 조건을 조례로 정하는데 있어 지자체의 광범위한 재량이 있다. 따라서 지자체 조례에서 개발행위와 관련한 사항을 어떻게 정하고 있는지는 중요한 사항

Table 1. Urban planning ordinance power generation facilities permit criteria (ex: Yeongcheon)

제22조의2(Permission Criteria for Power generation Facilities)
② In the case of power generation facilities, no within 1,500 meters of distance from residences, tourist destination, cultural assets, and tranquillity facilities (facilities that require quietness, such as schools, libraries, sanatoriums, kindergartens, hospitals, senior citizens' halls and barns).
(skip)

임으로 살펴볼 필요가 있다.

「도시(군)계획조례」는 건축물의 설치, 토지의 형질 변경 등 개발행위와 관련하여 필요한 사항을 '제4장 개발행위의 허가 등'에서 규정하고 있다. 개발행위허가 규모, 개발행위허가기준, (발전시설의 허가기준), 도로 등이 미설치된 지역에서의 건축물의 건축 등과 관련된 사항을 각 조례에서 명시하고 있다(Table 1 참조).

본 연구에서는 풍력발전시설 설치에 관한 개발행위허가 기준을 조사하였다. 지역에 따라 개발행위허가기준 내에서 각항으로 규정하기도 하며, 발전시설 허가기준과 같이 별도 조를 신설하여 규정하고 있다. 이와 같이 풍력발전시설 또는 발전시설과 관련하여 조례로 운영하고 있는 지자체의 현황을 분석하였다.

2.1.2 풍력발전시설 관련 개발행위허가 조례 운영 지자체 현황

정부는 '재생에너지 3020 이행계획'을 통해 신재생에너지 신규설비를 보급하고, 확대하는 계획을 수립하였다.^[12] 재생에너지 보급 활성화 정책과 달리 지역 내에서 재생에너지 설치에 대한 반발이 늘고, 이에 대한 대응으로 지자체에서는 재생에너지 발전시설 설치에 대한 규제를 신설 및 강화하고 있다.

지자체 조례와 관련하여 재생에너지 시설 중 태양광발전 시설에서 먼저 이슈가 되었다. 태양광 발전시설 설치와 관련한 이격거리 규제를 제정한 지자체는 전국 226개 기준에서 2016년 8곳에서 2018년(8월) 88곳, 2020년(7월) 128곳으로 지속적인 증가 추세이다.^[13]

풍력발전시설 조례를 살펴보면, 2018년 8월 기준으로 풍력발전시설 관련 규제를 운영 중에 있는 지자체는 20곳이다(Table 2 참조). 전남이 11곳으로 가장 많고, 경북 5

Table 2. Status of local governments ordinances

unit: number of local government

Name of province	2018.08	2022.01
Gyeonggi	0	1
Gangwon	1	2
Chungbuk	2	3
Chungnam	0	8
Jeonbuk	1	7
Jeonnam	11	19
Gyeongbuk	5	12
Gyeongnam	0	0
Total	20	52

곳, 충북 2곳, 강원 및 전북 1곳 순으로 나타난다.^[14]

현재(2022년 1월 기준) 풍력발전시설 관련 규제가 운영 중에 있는 지자체는 52곳으로 2018년 20곳인 것과 비교하였을 때 2배 이상 증가한 수치다. 전남 11→19개, 경북 5→12개, 충남 0→8개, 전북 1→7개, 강원 1→2개, 경기 0→1개로 증가하였다(Table 2 참조).

지자체 규제가 가장 많은 지역은 전남으로 현재 22개 지자체 중 19개 지자체가 풍력발전시설을 규제하고 있다. 충남, 전북, 경북 지역도 절반 이상의 지역에서 규제하고 있는 것으로 나타난다.

관련 조례를 운영하는 지자체를 맵핑하여 살펴보면 Fig. 2와 같다. 2018년 조사 시점에 조례를 운영 중인 지자체는

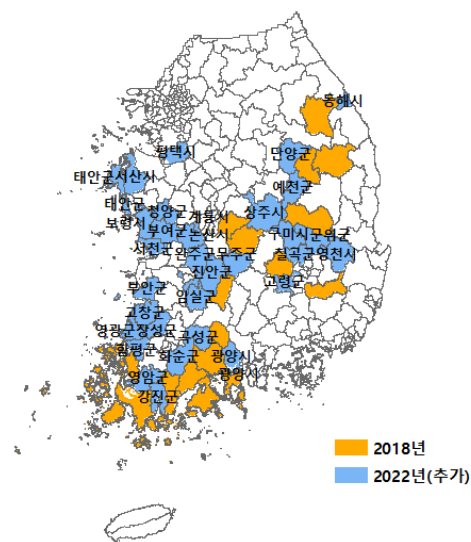


Fig. 2. Distribution of local governments ordinances for wind power generation facilities (year 2018/2022)

(■)로 표기하고, 현재(2022년) 조사 당시 추가된 지역은 (■)로 표기하였다. 현재 조례를 운영 중인 지역은 백두대간을 부근과 서남해 부근 지자체에서 주로 운영하는 것을 볼 수 있다. 특히 2018년 이후 서해안 일대에 조례를 신설한 지역이 많은 것으로 나타난다.

정부의 풍력발전시설 보급 확대 계획과 달리 지자체에서는 풍력발전시설에 관한 규제를 지속적으로 신설 또는 개정을 통해 강화하고 있다. 2018년을 이후 규제를 신설한 지자체가 급증하였으며, 지역규제가 확대됨에 따라 풍력발전시설 보급에 제약이 될 것으로 예상된다.

2.2 풍력발전시설 설치 현황

적극적인 재생에너지 확대 정책과 달리 지역규제가 강화되는 추세인 것을 확인하였다. 이와 관련하여 풍력발전단지시설 설치 현황을 조사하였다.

풍력발전단지 준공현황을 조사한 결과 Table 3과 같다. 풍력발전단지를 기준으로 2015년 13곳, 2016년 14곳, 2017년 12곳으로 풍력발전단지 설치가 활발히 이뤄지다가 2018년 이후 7개 미만으로 줄어드는 것을 확인하였다.

강원, 전남지역이 발전단지 수가 가장 많으나, 전남의 경우 2020년에는 0건인 것으로 나타난다. 전남지역은 앞서 지자체별 규제 운영 현황을 살펴보았을 때, 규제 운영 지자

체가 가장 많은 지역으로 확인된 바 있다. 풍력발전시설 설치의 감소에는 여러 원인이 있겠지만 지자체 조례 신설과 반비례 관계에 있는 것을 통해 지역규제가 영향력이 있음을 판단할 수 있다.

3. 풍력발전시설 지역규제 특성

3.1 풍력발전시설 지역규제 주요 허가기준

3.1.1 규제 유형구분

지역규제는 크게 포함 여부를 판단하는 일반적인 사항과 떨어진 거리 내 모든 지역을 규제하는 이격거리 규제로 구분하였다.

일반사항에는 경사도, 표고와 같은 지형, 생산시설, 동식물보호, 재해 및 위험지역, 보호 및 관리지역을 포함하고 있다. 이격거리는 도로, 주택, 축사, 학교 등의 시설이 포함되며 도로 및 철도, 정온시설, 주거시설로 구분하였다. 도로 및 철도의 경우 고속국도, 지방도 등 각 지역별 조례에 명시된 도로만 해당 된다. 정온시설의 구분은 선행연구(Korea Forest Service, 2018)와 조례의 정온시설 정의를 참고하여 세부 항목을 구분하였으며, 학교, 병원, 관광지, 문화재 등을 포함하고 있다. 주거시설은 주거시설밀집의

Table 3. Wind power complex completion status (year 2014–2020)

unit: number of complex

지역	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	Total
Busan	—	—	—	—	—	—	—	—
Incheon	—	—	—	—	—	—	—	—
Ulsan	—	—	—	—	—	—	—	—
Gyeonggi	—	—	—	—	—	—	—	—
Gangwon	—	2	3	5	3	—	3	16
Chungnam	—	—	1	—	—	—	—	1
Jeonbuk	1	2	—	1	—	—	1	5
Jeonnam	2	3	4	2	2	3	—	16
Gyeongbuk	—	2	2	2	1	3	1	11
Gyeongnam	1	—	2	1	1	—	—	5
Jeju	1	4	2	1	—	1	1	10
Tot	5	13	14	12	7	7	6	64

* Source: Public Data Portal, 'Location information of wind power generation facilities (20210630)' Researchers rewrite^[15]

Table 4. Types of local government regulations related to wind power facilities

구분		세부 항목
Separation distance	Road and rail	Highway, rail, etc
	Tranquillity facilities	Schools, libraries, hospitals, barns, etc
	Residential facilities	Residential area
Etc	Terrain*	Slope, elevation
	Production facility	Excellent farmland, reservoir
	Etc	Protected area, etc

* Criteria related Terrain— are excluded from the analysis for the following reasons

- (scoope) Excluded as it is a regulation that can be adjusted through deliberation.
- (elevation) Excluded because location information of the project site is required when calculating the height.

규모와 취락과 관련된 지역·지구 등을 세부 항목으로 구분할 수 있다(Table 4 참조).

3.1.2 이격거리 규제 범위 분석

풍력발전시설 관련 규제유형을 크게 일반사항과 이격거리로 구분한 바 있으며, 다음에서는 지역별 거리 기준이 상이한 이격거리의 규제 범위를 분석하였다. 규제 범위는 해당 시설로부터 떨어진 거리까지로 정의할 수 있다.

지자체별로 도로·주거지 등으로부터의 이격거리를 규제하고 있다. 해당 규제 내용을 지역별, 항목별로 정리하고, 최소, 최대거리 등을 분석하였다(Table 5 참조).

도로, 정온시설, 주거시설과 같이 이격거리로 입지를 제한하는 규제의 경우 최소 100 m에서 최대 2,000 m 기준을 적용하고 있다.

지역별로 살펴보면, 충북, 전북, 전남, 경북이 2,000 m까지 강하게 풍력발전시설의 입지를 제한하는 반면 경기

도, 강원도 지역의 최대 규제 범위는 1,000 m로 다른 지역에 비해 비교적 규제 강도가 낮다.

유형별로 특이사항을 분석한 결과, 도로의 경우 충남이 200~300 m으로 비교적 좁은 지역을 규제하고 있으며, 충북은 1,000~2,000 m로 먼 거리까지 규제를 적용하고, 전북, 전남, 경북은 150~2,000 m까지로 규제 범위가 다양하게 나타난다. 이격거리 차이로 인하여 지역별 규제지역의 면적 차이가 발생할 것으로 예상된다.

3.1.3 이격거리 세부항목별 지자체 운영 현황

앞서 살펴본 규제 범위는 단순 최소, 최대에 대한 분석으로 해당 내용만으로 규제 강도를 판단하기에는 무리가 있다. 따라서 아래와 같이 거리 구간별로 해당하는 지자체의 빈도를 분석하였다. 거리 구간은 0~100 m이하, 100~150 m이하, 150~200 m이하, 200~300 m이하, 300~500 m이하, 500~1,000 m이하, 1,000~1,500 m이하, 1,500~2,000 m이하로 설정하였다.

도로 및 철도를 살펴보면, 개별 항목별로 운영하는 빈도는 총 252개이다. 해당 수치는 세부항목별로 산정한 것으로 지자체가 중복되어 계산되어 있다(Table 6 참조).

도로의 세부 항목별 빈도는 일반국도(37개), 지방도(37개), 고속도로(36개) 순으로 많으며, 거리 구간별 분포도에서는 200 m 기준이 67개, 2,000 m 기준이 59개, 1,000 m 기준이 58개로 많이 나타난다. 앞서 이격거리의 최대거리가 2,000 m인 것을 참고하였을 때 최대거리를 적용하는 지자체가 많은 것을 알 수 있다(Table 6 참조).

정온시설은 개별 항목별로 운영하는 빈도는 총 203개이다. 세부 항목별로 살펴보면, 축사(27개), 관광지(23개), 학교(약 21개) 순으로 많으며, 거리 구간별 분포도에서는 1500 m(82개), 2,000 m(37개) 순으로 많이 나타나며, 정온시설과 관련한 이격거리는 대체로 넓은 지역을 규제하는 것으로 볼 수 있다(Table 7 참조).

주거시설은 총 86개의 빈도가 운영 중에 있다. 주택 호수에 따라 별도 기준을 운영하고 있으며, 개별 주택 기준으로 이격거리를 적용하는 것(4개)보다 5호 이상 주택과의 이격거리(18~19개) 기준을 운용하는 지자체가 많다. 이격거리 구간별로 살펴보았을 때는 1,000 m 27개, 500 m 16개 순으로 나타났다. 2,000 m 최대거리 기준은 도로 및 철도

Table 5. Regulatory scope by region and type

unit: m

Name of province	Road and rail segment		Tranquillity facilities		Residential facilities	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Nationwide	150	2000	100	2000	100	2000
Seoul	-	-	-	-	-	-
Busan	-	-	-	-	-	-
Daegu	-	-	-	-	-	-
Incheon	-	-	-	-	-	-
Gwangju	-	-	-	-	-	-
Daejeon	-	-	-	-	-	-
Ulsan	-	-	-	-	-	-
Sejong	-	-	-	-	-	-
Gyeonggi	1000	-	1000	-	1000	-
Gangwon	200	500	500	1000	100	1000
Chungbug	1000	2000	500	1000	300	2000
Chungnam	200	300	200	1500	100	1000
Jeonbuk	150	2000	100	2000	100	2000
Jeonnam	300	2000	300	2000	250	2000
Gyeongbuk	500	2000	500	2000	150	2000
Gyeongnam	-	-	-	-	-	-
Jeju	-	-	300 (recommended)		300 (recommended)	

* Jeju operates as a guideline, not an ordinance, and is recommended

Table 6. Number of regulatory frequencies by road and rail

Type		0~100	~150	~200	300	500	~1000	~1500	~2000	Tot
Road	Highway	1	2	9	3	5	7	—	9	36
	National	1	2	9	3	5	8	—	9	37
	Metropolitan	1	1	5	1	2	1	—	4	15
	Provincial	1	2	9	3	5	8	—	9	37
	City	1	1	8	1	4	2	—	7	24
	Conty	1	2	7	3	3	6	—	8	30
	District	1	1	5		2	2	—	4	15
More than 2 lanes pavement		—	—	—	1	1	2	—	2	6
Urban planning road		—	—	3	1	—	—	—	—	4
Rural road	Myeon	—	1	7	1	1	5	—	2	17
	Li	—	—	4	1	1	5	—	1	12
	Farm road	—	1	1		1	5	—	1	9
Rail	Highway	—	—	—	—	—	2	—	1	3
	National	—	—	—	—	—	2	—	1	3
	Normal	—	—	—	—	—	3	—	1	4
Tot		7	13	67	18	30	58	—	59	252

Table 7. Number of regulatory frequencies by section of the tranquillity facilities

Type	0~100	~150	~200	300	500	~1000	~1500	~2000	Tot
School*	3	—	6	3	6	6	30	9	21
Kindergarden	1	—	2	1	2	2	9	3	20
Day care Center	1	—	2	1	1	2	2	1	10
Library	—	—	—	—	—	1	10	3	14
Hospital	1	—	1	—	1	1	10	3	17
Senior citizens' halls	—	—	—	—	—	2	8	2	12
Barn	—	—	—	—	—	11	11	5	27
Tourist destination	3	1	3	2	7	2	1	4	23
Public facilities	3	—	2	1	6	—	—	1	13
Amusement park	—	1	—	—	—	—	—	1	2
Park	1	1	—	1	—	—	—	2	5
Cultural assets	4	—	2	2	1	1	1	1	12
Recreation forest	—	1	2	—	—	—	—	—	3
Historic sites	3	—	1	—	—	1	—	1	6
Culture and sports facilities	3	—	3	2	6	—	—	1	15
Sanitation facilities	—	—	1	2	—	—	—	—	3
Tot	23	4	25	15	30	29	82	37	203

* Elementary, middle and high school

또는 정온시설과 비교했을 때, 비교적 적은 지자체가 분포하고 있다(Table 8 참조).

3.2 풍력발전시설 지역규제 공간특성

3.2.1 사례 대상지 선정 및 공간분석

1) 사례지 선정

풍력발전시설 관련 규제로 인해 입지가 제한되는 지역을

Table 8. Number of regulatory frequencies by street section of residential facilities

Type	0~100	~150	~200	300	500	~1000	~1500	~2000	Tot
10 or more	—	—	1	4	2	6	2	3	18
Less than 10	1	—	—	2	7	6	2	1	19
5 or more	—	2	1	3	4	3	—	6	19
Less than 5	3	—	3	1	3	2	1	—	13
Natural settlement district	—	—	—	2	—	7	1	—	10
7~9	—	—	—	1	—	—	—	—	1
4~6	—	1	—	—	—	—	—	—	1
More than 3	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Individual	—	—	—	—	—	3	1	—	4
Tot	5	3	5	13	16	27	7	10	86

분석하였다. 관련 규제를 공간 데이터를 활용하여 도출한 후 면적 등의 특성을 살펴보았다. 지역규제로 인한 입지제한지역을 분석하고, 이를 비교하기 위해 중앙규제에 따른 입지제한지역을 함께 살펴보았다.

지역규제 이슈가 강한 전남을 사례지역으로 선정하였다. 전남은 대부분의 지자체에서 풍력발전시설 관련 개발행위

허가 조례를 운영하고 있는 특징이 있다. 또한 이격거리 등 풍력발전시설 규제에 관한 기사를 조사하였을 때 화순 등 전남이 주로 조사되었다. 따라서 전남을 대상으로 풍력발전시설의 입지제한지역의 특징을 살펴보았다.

2) 기초자료 수집 및 GIS DB 구축

규제와 관련하여 공간자료로 구축하기 위해 기초자료를 Table 9와 같이 수집하였다.

일반사항과 관련한 규제는 관련 기초데이터에서 해당 공간을 추출하고, 이격거리와 관련한 규제는 관련한 기초자료에서 규제별 거리를 적용하여 공간을 GIS DB를 추출하였다. 주거시설과 관련하여 개별 주택 기준으로 거리를 산정하였으며, 주거밀집도(5호 미만, 5호 이상, 10호 미만, 10호 이상)를 반영하지 않았으므로 실제 규제 면적과는 상이하다.

추출한 공간자료에서 해당 면적을 계산하였으며, Table

Table 9. Spatial data list

Type	List
Separation distance	Road and rail National base map
	Tranquillity facilities Street name address map, use zoning map, etc
	Residential facilities Street name address map, use zoning map (protected area, etc)
Etc	Digital topographic map, ecological natural map, Landslide Hazard Map, etc

Table 10. Administrative boundary area

Jeonnam		Mokpo	Yeosu	Suncheon	Naju
1,241,148		5,198	51,709	91,021	60,683
Gwangyang	Damyang	Gokseong	Gurye	Goheung	Boseong
48,793	45,289	54,848	43,956	81,296	66,533
Hwasun	Jangheung	Gangjin	Haenam	Yeongam	Muan
78,795	62,056	49,922	104,260	60,089	45,250
Hampyeong	Yeonggwang	Jangseong	Wando	Jindo	Sinan
38,956	47,531	51,804	40,648	44,696	67,817

* Source: Korean Statistical Information Service (2020), Area and Accumulation by Administrative District^[16]

단위: ha

10을 기준으로 행정경계면적 대비 규제지역 면적 비를 산출하여 전체면적대비 규제지역이 차지하는 비중을 분석하였다.

3.2.2 지역규제에 따른 규제지역 특성

1) 도로 및 철도

도로 및 철도 관련 규제는 11개 시·군에서 운영하고 있다. 도로의 이격거리 규제 적용 시 전남의 44%(538,974 ha)가 규제지역에 해당하며, 지자체별 59~100%가 규제지역에 해당한다. 규제가 있는 지자체만으로 분석하면 전남의 89%에 해당한다. 이러한 결과로 보았을 때 도로 규제의 영향력이 큰 것으로 판단된다.

지자체별로 순천과 영암의 경우 전체의 100%가 규제지역에 해당한다. 도로 규제만으로 풍력발전시설을 설치할 수 있는 면적이 없는 상황이다.

Table 11. Ratio of areas regulated by road and rail

Name of city	Road	Rail
Jeonnam	44	1
Mokpo	—	—
Yeosu	93	—
Suncheon	100	—
Naju	—	—
Gwangyang	97	35
Damyang	—	—
Gokseong	82	—
Gurye	—	—
Goheung	—	—
Boseong	—	—
Hwasun	59	—
Jangheung	—	—
Gangjin	—	—
Haenam	—	—
Yeongam	100	—
Muan	—	—
Hampyeong	98	—
Yeonggwang	68	—
Jangseong	92	—
Wando	97	—
Jindo	97	—
Sinan	—	—

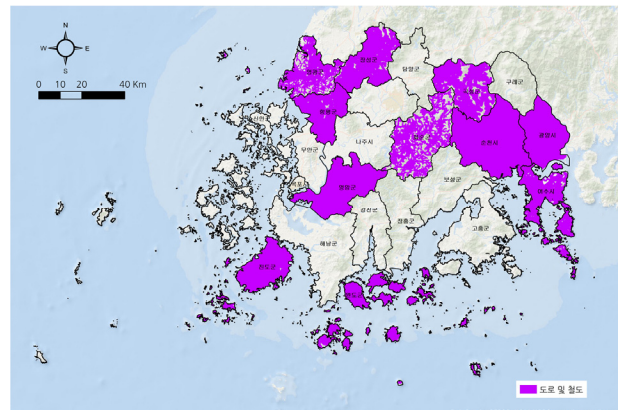


Fig. 3. Spatial distribution of regulations related to road and rail

철도 관련 규제가 있는 지자체는 광양으로 지자체 면적의 35%, 전남 전체 면적의 1%에 해당한다(Fig. 3, Table 11 참조).

2) 정온시설

정온시설 관련 규제는 19개 시·군에서 운영하고 있다. 정온시설로 포함하고 있는 시설은 학교, 도서관, 병원, 경로당, 축사, 관광지, 공공시설, 유원지 및 공원 등이며, 지자체별 이격거리 기준은 다르게 규정하고 있다. 정온시설 이격거리 규제 적용 시 전남의 63%(776,646 ha)가 규제지역에 해당한다. 해당 면적은 세부항목별 공간 중첩을 제거한 전체 정온시설의 면적이다. 규제가 있는 지자체만 분석하였을 때, 전체면적의 1~98%로 다양한 범위로 분포한다. 정온시설 규제를 적용하였을 때 Fig. 4와 같이 해안선

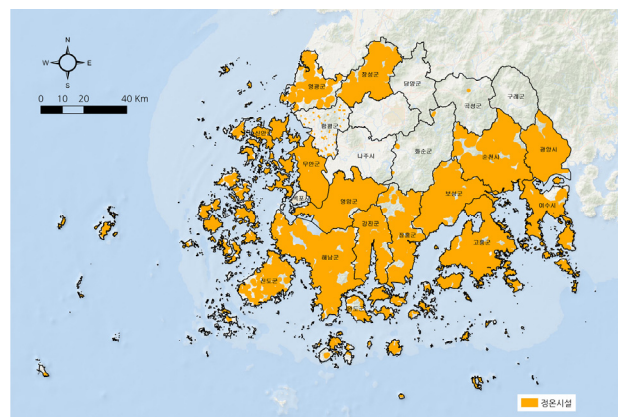


Fig. 4. Spatial distribution of regulation related to the tranquility facilities

Table 12. Ratio of areas regulated by the tranquillity facilities

unit: ha, %

Name of city	School	Library	Hospital	Senior citizens' halls	Barn	Tourist destination	Public facilities	Amusement park
Jeonnam	19	1	6	15	56	1	4	2
Mokpo	—	—	—	—	—	—	—	—
Yeosu	60	5	17	45	64	—	—	—
Suncheon	—	—	—	—	89	—	—	—
Naju	—	—	—	—	—	—	—	—
Gwangyang	—	—	—	—	84	—	88	46
Damyang	—	—	—	—	—	—	—	—
Gokseong	—	—	—	—	—	0	—	—
Gurye	—	—	—	—	—	—	—	—
Goheung	43	—	10	9	93	—	—	—
Boseong	24	1	10	41	92	—	—	—
Hwasun	—	—	—	—	—	1	—	—
Jangheung	—	—	—	—	78	—	—	—
Gangjin	—	—	—	—	89	—	—	—
Haenam	32	1	6	11	82	—	—	—
Yeongam	44	6	17	48	93	7	—	1
Muan	49	1	23	57	98	—	—	—
Hampyeong	—	—	—	—	—	1	5	—
Yeonggwang	52	4	10	39	—	1	—	—
Jangseong	38	2	15	47	86	2	—	—
Wando	—	—	—	—	62	—	—	—
Jindo	—	—	—	—	66	—	—	—
Sinan	43	2	12	35	46	—	—	—

과 접하고 있는 지자체의 경우 대부분의 지역이 규제지역에 해당한다.

정온시설 중 축사 규정이 가장 영향력이 크게 나타나는 데 14개 시·군에서 규정하고 있으며, 전남의 56%에 해당한다. 이는 해당 규제가 있는 지역의 전체 면적의 62%에 해당한다. 축사 외 정온시설 이격거리 기준으로 인한 규제지역은 학교(19%), 경로당(15%), 병원(6%), 공공시설(4%), 유원지 및 공원(2%), 도서관(1%), 관광지(1%) 등의 순으로 분석된다(Table 12 참조).

3) 주거시설

주거시설 관련 규제는 주거 밀집 정도에 따른 이격거리로 19개 시·군에서 운영하고 있다. 주거밀집지역(주택, 5호 미만, 5호 이상, 10호 미만, 10호 이상)과 자연취락지

구로 구분하고 각각 개별 기준을 명시하고 있다. 주거시설 이격거리 규제 적용 시 전남의 7~53%가 규제지역에 해당한다.

주거시설의 밀집도에 따른 이격거리는 10호 미만(11개 시·군), 10호 이상(12개 시·군) 밀집 지역에 대한 기준이 가장 많이 나타난다. 개별주택을 기준으로 살펴보면, 장흥군 88%, 강진군 91%, 여수시 99%로 90% 내외가 규제지역에 해당한다. 주택을 기준으로 1,000 m 이상의 거리 기준을 적용할 경우 대부분의 지역에 풍력발전시설을 설치할 수가 없다고 판단된다(Fig. 5, Table 13 참조).

4) 일반사항

일반사항은 이격거리에 관한 사항은 아니며, 해당 지역 및 시설만 지역으로 포함된다. 규제기준은 생산시설(우량

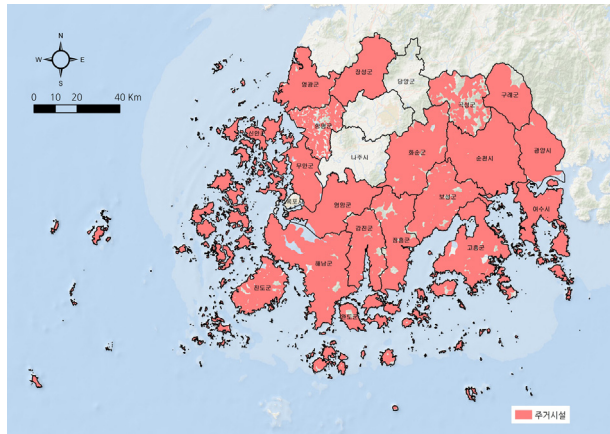


Fig. 5. Spatial distribution of regulation related to residential facilities

Table 13. Ratio of areas regulated by residential facilities
unit: ha, %

Name of city	Natural settlement district	Individual	Less than 5	5 or more	Less than 10	10 or more
Jeonnam	13	12	7	18	42	53
Mokpo	—	—	—	—	—	—
Yeosu	—	99	—	—	—	—
Suncheon	—	—	—	100	—	—
Naju	—	—	—	—	—	—
Gwangyang	—	—	—	—	—	94
Damyang	—	—	—	—	—	—
Gokseong	—	—	—	—	42	62
Gurye	—	—	—	91	—	—
Goheung	—	—	—	—	74	92
Boseong	56	—	—	—	73	89
Hwasun	—	—	—	—	83	95
Jangheung	—	88	—	—	—	—
Gangjin	—	91	—	—	—	—
Haenam	77	—	—	—	71	90
Yeongam	—	—	95	98	—	—
Muan	90	—	—	—	93	97
Hampyeong	—	—	—	—	57	66
Yeonggwang	—	—	—	—	81	96
Jangseong	—	—	—	—	96	99
Wando	—	—	74	93	—	—
Jindo	—	—	—	—	76	89
Sinan	—	—	—	—	95	98

* Due to the unclear standards for calculating residential density in the ordinance, there is an error in calculating the distance based on individual housing standards.

농지, 집단화된 농지, 저수지), 동식물 보호(조수류 등 집단서식지역, 생태자연도, 식생보전등급), 재해 및 위험지역(산사태위험등급, 해안선), 보호 및 관리지역(문화재보호구역)으로부터의 이격거리 기준 또는 제외 기준으로 8개 시·군에서 규정하고 있다.

일반사항 규제기준 중 비중이 큰 우량농지 기준을 운영하는 지역은 전남 전체 면적 대비 6%(72,887 ha)로 도로 및 철도, 정온시설, 주거시설 이격거리 기준에 비해 영향력이 크지 않는 것으로 나타난다. 우량농지 제외 기준은 해남군(26%), 영암군(26%), 함평군(22%) 등의 순으로 규제지역 비중이 높게 나타난다(Fig. 6, Table 14 참조).

3.2.3 중앙규제와 지역규제에 따른 규제지역 특성 비교

1) 지역규제에 따른 규제지역

앞서 전남의 지역규제에 따른 입지제한지역을 항목별로 살펴보았다. 각 규제 내용을 모두 공간 중첩하여 총 입지제한지역을 도출하였다. 전남의 지역규제에 따른 풍력발전시설의 입지제한지역은 총 1,118,443 ha 전체 면적의 90%이다. 풍력발전시설이 설치 가능한 규제 저축을 받지 않는 지역은 전남의 10%에 불과한 것을 알 수 있다(Table 15 참조).

지자체별로 살펴보면 순천(100%), 영암(100%)은 지역 전체가 규제지역으로 제한되며, 여수(99%), 무안(99%)도 대부분의 지역이 규제지역으로 풍력발전시설 설치가 제한된다. 90% 이상이 규제지역인 지역이 18개 지자체에 달한다.

앞서 살펴본 바와 같이 전남은 지역규제로 제정한 지자

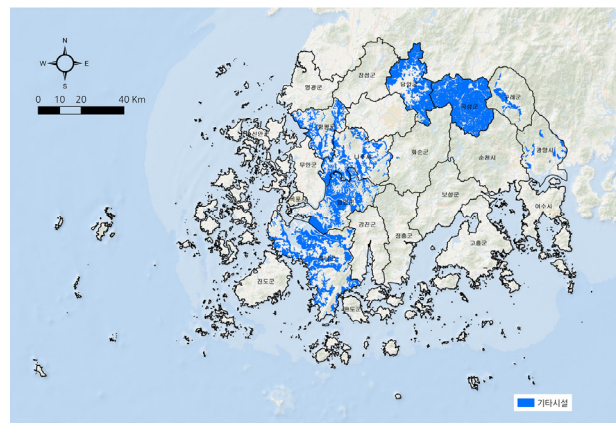


Fig. 6. Spatial distribution of regulations related to Etc

Table 14. Ratio of areas regulated by Etc

unit: ha, %

Name of city	Excellent farmland	Reservoir	Birds and animals group habitat	Ecological natural map	Landslide Hazard Rating	Coastline	Cultural Heritage Protection Zone
Jeonnam	6	—	—	2	1	—	—
Mokpo	—	—	—	—	—	—	—
Yeosu	—	—	—	—	—	—	—
Suncheon	—	—	—	—	—	—	—
Naju	20	—	—	—	—	—	—
Gwangyang	3	—	1	—	—	—	—
Damyang	—	—	—	42	—	—	—
Gokseong	8	—	—	—	19	—	—
Gurye	6	—	—	—	—	—	—
Goheung	—	—	—	—	—	—	—
Boseong	—	—	—	—	—	—	—
Hwasun	—	—	—	—	—	—	—
Jangheung	—	—	—	—	—	—	—
Gangjin	—	—	—	—	—	—	—
Haenam	26	—	—	—	—	—	—
Yeongam	26	3	1	—	—	—	—
Muan	—	—	—	—	—	—	—
Hampyeong	22	—	—	—	—	1	—
Yeonggwang	—	—	—	—	—	—	—
Jangseong	—	—	—	—	—	—	—
Wando	—	—	—	—	—	—	—
Jindo	—	—	—	—	—	—	—
Sinan	—	—	—	—	—	—	—

Table 15. Central regulation/regional regulation area and ratio of administrative districts

unit: ha, %

Name of city	Central regulation		Regional regulation		Tot	
	Area (ha)	Ratio (%)	Area (ha)	Ratio (%)	Area (ha)	ratio (%)
Jeonnam	620,694	50	1,118,443	90	1,193,121	96
Mokpo	5,090	98	—	—	5,090	98
Yeosu	40,323	78	51,312	99	51,548	100
Suncheon	53,402	59	91,019	100	91,021	100
Naju	34,044	56	12,400	20	45,523	75
Gwangyang	25,935	53	47,501	97	48,157	99
Damyang	26,093	58	19,219	42	37,322	82
Gokseong	18,512	34	47,587	87	47,951	87
Gurye	22,128	50	39,926	91	43,833	100
Goheung	34,442	42	78,772	97	80,386	99
Boseong	30,339	46	64,062	96	64,742	97
Hwasun	33,205	42	75,696	96	76,913	98
Jangheung	26,837	43	55,547	90	58,909	95
Gangjin	18,743	38	46,328	93	47,722	96
Haenam	38,196	37	97,937	94	99,571	96
Yeongam	30,763	51	60,089	100	60,089	100
Muan	24,576	54	44,971	99	45,171	100
Hampyeong	17,770	46	38,197	98	38,352	98
Yeonggwang	21,880	46	46,312	97	46,963	99
Jangseong	28,606	55	51,452	99	51,637	100
Wando	22,630	56	39,658	98	40,404	99
Jindo	22,466	50	43,732	98	44,519	100
Sinan	44,716	66	66,726	98	67,300	99

* The total regulation area is the area excluding the spatial overlap of central and regional regulations.

* In the case of residential facilities, the distance is calculated based on individual houses, so it is different from the actual regulated area.

체 수도 많고, 이격거리 규제로 인해 대부분의 지역에 풍력 발전시설이 설치가 제한된다. 여기에 풍력자원까지 고려한다면 전남의 풍력발전시설 입지 가능지역은 매우 협소할 것으로 예상된다.

2) 중앙규제와 지역규제 비교

지자체 조례에 따른 규제지역과 중앙단위 규제에 따른 규제지역의 면적, 공간분포 특성 등을 비교하였다. 중앙규제는 선행연구에 국토규제를 추가하여 공간정보를 작성하였다.^[17] 중앙규제를 적용한 면적은 총 620,694 ha, 지역규제로 입지를 제한하는 면적은 1,118,443 ha, 중앙규제와 지역규제를 중첩한 전체 규제지역은 1,193,121 ha로 전남의 96%에 해당한다.

Table 16. Ratio of Central/Regional Regulated Areas to Total Regulated Areas

unit: %

Name of city	Tot (%)	Central regulation (A) (A)	Regional regulation (B) (B)	Ratio (B/A)
Jeonnam	100	52	94	1.8
Mokpo	100	100	—	—
Yeosu	100	78	100	1.3
Suncheon	100	59	100	1.7
Naju	100	75	27	0.4
Gwangyang	100	54	99	1.8
Damyang	100	70	51	0.7
Gokseong	100	39	99	2.6
Gurye	100	50	91	1.8
Goheung	100	43	98	2.3
Boseong	100	47	99	2.1
Hwasun	100	43	98	2.3
Jangheung	100	46	94	2.1
Gangjin	100	39	97	2.5
Haenam	100	38	98	2.6
Yeongam	100	51	100	2.0
Muan	100	54	100	1.8
Hampyeong	100	46	100	2.1
Yeonggwang	100	47	99	2.1
Jangseong	100	55	100	1.8
Wando	100	56	98	1.8
Jindo	100	50	98	1.9
Sinan	100	66	99	1.5

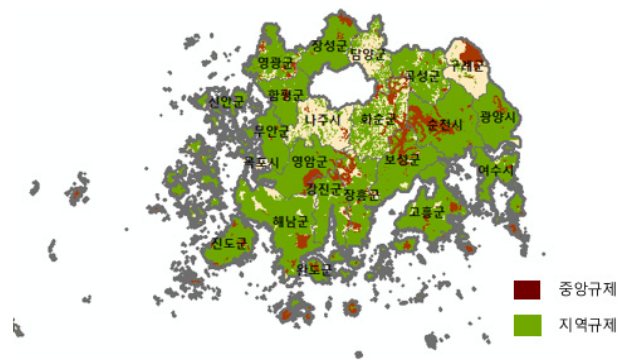


Fig. 7. Spatial distribution of central and regional regulations

중앙규제를 적용하였을 때 전남의 50%가 규제지역에 해당하며, 지역규제로 확대 적용하면서 46%의 규제지역이 늘어나 전남의 96%의 규제지역이 발생하게 된다. 규제에 따라 풍력발전시설 설치가 가능한 지역은 전남의 4%만 해당된다. 이때 중앙규제 적용 시 설치 가능지역이 50%이고, 지역규제에 적용 시 10% 지역만이 풍력발전시설 설치가 가능한 것으로 보아 지역규제의 영향력을 가늠해볼 수 있다 (Fig. 7 참조).

중앙규제와 비교했을 때 지역규제의 영향력을 살펴보기 위해 총 규제지역 대비 중앙단위와 지역규제의 비율¹⁾을 분석하였다(Table 15 참조).

전남의 총 규제지역 1,193,121 ha를 100%로 했을 때, 중앙규제가 차지하는 비율은 52%인데 반해 지역규제는 94%로 규제지역에 있어서 지역규제의 영향력이 높은 것으로 나타난다. 지역규제는 중앙단위 규제지역의 1.8배에 해당하며, 여수, 순천, 영암, 무안, 함평, 장성은 총 규제지역의 100%를 차지함에 따라 풍력발전시설에 관한 지자체 조례가 시설 입지에 매우 중요한 영향을 미친다고 할 수 있다 (Table 16 참조).

4. 결론

4.1 연구결과에 관한 논의

본 연구에서는 풍력발전시설과 관련한 지역단위의 입지 규제가 풍력발전의 확대에 미치는 영향력을 분석하고자,

1) 중앙(지역)규제 면적/총 규제지역 면적*100으로 계산

지자체 조례 현황과 규제 내용을 조사·분석하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 전국 226개 지자체 도시(군)계획 조례의 개발행위 허가 기준을 조사한 결과 2022년 현재 풍력발전시설에 관한 규제를 조례로 운영하는 지자체는 52개 시군구로 나타났다. 이는 재생에너지 발전시설 개발이 이슈가 되었던 2018년의 20개 시군구와 비교했을 때 2배 이상 증가한 수치이다. 풍력발전단지 준공현황에서도 풍력발전시설 설치가 2018년부터 감소하는 것을 확인하였다. 이를 통해 지역규제가 풍력발전시설의 확대에 일정 부문 영향을 미치는 것으로 짐작해볼 수 있다.

둘째, 조례로 적용하고 있는 입지 규제를 항목별·지역별로 정리하고, 규제 항목, 규제 범위, 분포도 등을 분석하였다. 이격거리 규제와 관련하여 도로, 정온시설, 주거시설로부터 일정 거리 내 입지를 제한하고 있다. 최소 100 m, 최대 2,000 m까지 제한하고 있다. 도로의 경우 세부항목별로 빈도를 계산하였을 때, 200 m 67개, 2,000 m 59개, 1,000 m 58개로 1,000 m 이상 강한 규제를 운영하고 있는 지자체가 많은 것으로 나타났다. 정온시설의 경우도 마찬가지로 1,500 m가 82개, 2,000 m가 37개로 강한 규제를 적용하고 있다. 주거시설의 경우는 1,000 m 27개, 500 m 16개로 도로와 정온시설에 비해 규제 강도가 낮은 것으로 나타났다.

셋째, 전남지역을 대상으로 풍력발전시설 관련 규제에 따른 입지제한지역을 분석하였다. 이격거리와 관련하여 도로 및 철도시설의 경우, 전남의 59~100%의 지역의 입지가 제한되고, 정온시설로 인해 1~98%, 주거시설은 7~53%, 개별주택의 경우 88~99%의 지역에 입지가 제한된다. 규제가 있는 지자체만 고려했을 때, 도로 및 철도로 인해 89%의 입지제한지역이 발생한다. 이격거리 규제가 풍력발전시설의 입지에 상당한 영향을 미치는 것으로 판단된다.

넷째, 앞서 도출한 지역규제 결과를 중앙규제와 비교하였다. 지역 조례에 의한 규제지역은 전남의 90%이나, 중앙규제에 의한 규제지역은 전남의 50%에 불과하다. 두 규제 지역 간 중첩을 고려하였을 때, 지역규제로 46%가 추가되어 전남의 96%가 풍력발전시설의 입지가 제한된다.

중앙규제를 적용하였을 때 풍력발전시설 설치가 가능한 지역은 50%이나, 지자체 조례까지 적용하면 4%만이 풍력

발전시설이 설치가 가능하다. 풍력발전시설 확대에 있어서 지역규제의 영향력이 큰 것이 확인되었다.

4.2 시사점과 제언

본 연구는 풍력발전시설에 관한 지자체 규제현황을 진단하여 지역규제가 풍력발전시설 확대에 미치는 영향을 파악하였다. 지역규제가 풍력발전시설의 보급과 확대를 저해하는 요인으로 지목됨에 따라 지역규제의 실정을 파악하는 것은 중요한 의미가 있다. 이와 관련하여 본 연구에서는 다음과 같은 시사점을 도출하였다.

첫째, 이격거리 규제를 중앙단위 규제로 제도화할 때 이격거리 규제가 풍력발전 입지에 미치는 영향력을 검토할 수 있다. 지자체별 상이한 이격거리 규제를 중앙규제로 표준화하려는 정부의 움직임이 있으며, 표준화를 위해 유형별(도로, 정온시설, 주거시설 등), 거리별 영향 범위를 검토할 필요가 있다. 이와 관련하여 본 연구에서 수행한 지역규제 범위와 입지제한지역 등의 분석 결과를 참고할 수 있다. 본 연구결과를 토대로 항목별 기준 수치를 설정하고, 거리 변경에 따른 민감도를 분석하는 추가 연구가 필요하다.

둘째, 중앙규제와 지역규제 관계 정립이 필요하다. Hwang, et al. (2022)의 육상풍력 핵심규제 58종의 개별민감도 분석 결과와 본 연구의 결과를 함께 논의함으로써 핵심 규제로서 지역규제의 민감성 등을 분석할 필요가 있다.^[18] 또한 중앙규제와 지역규제 간의 상충 여부, 중복 규제 시 규제 간 위계 등에 관한 연구가 필요하다. 이격거리 등 지자체 규제로 운용하던 규제가 중앙규제로 표준화될 경우 규정 신설이 규제 완화로 적용되는 지역과 강화되는 지역, 지자체 일괄 적용의 부작용 등에 관한 연구가 필요하다.

셋째, 이격거리 기준 뿐만 아니라 풍력발전시설 설치와 관련한 주민수용성에 관한 연구가 수행되어야 한다. 본 연구는 지역규제가 풍력발전시설 입지를 얼마나 제한하는지에 중점을 둔 연구로 이격거리 규제가 생긴 배경에 지역주민이 중요한 요인으로 작용함으로 주민 수용성(인센티브), 풍력발전시설의 주변 영향에 관한 과학적인 평가 방법 등에 관한 연구가 함께 이뤄져야 한다.

풍력발전시설 보급 활성화를 위해서는 정부와 지방 부처, 사업자, 지역주민 등 이해관계자의 합의와 이를 뒷받

침할 수 있는 제도적 보완이 필요하다. 관련 연구가 지속적
으로 이뤄져 풍력발전시설의 원활한 보급이 이뤄지길 기대
한다.

감사의 글

본 연구는 산업통상자원부(MOTIE)와 한국에너지기술
평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다
(No. 20213020020010).

References

- [1] Chung, N.C., 2022, "Improvements of the renewable energy legislation for the realization of 2050 carbon neutral", *The Justice*, **190**, 5-27.
- [2] Ministry of Trade, Industry and Energy, 2021, "Description on new facility of renewable energy", https://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=164177&bbs_cd_n=81.
- [3] Ministry of Trade, Industry and Energy, 2020, "Accelerate the vitalization of onshore wind power with economic feasibility and environmental characteristics by developing 「Onshore Wind Power Location Map」"(2020.05.13. press release), https://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=162938&bbs_cd_n=81¤tPage=1&search_key_n=title_v&cate_n=&dept_v=&search_val_v=%EC%9C%A1%EC%83%81%ED%92%8D%EB%A0%A5.
- [4] Kim, J.Y., Hwang, S.J., Im, D.O., and Kim, H.G., 2021, "Onshore wind energy siting atlas I: Mapping and suitability assessment of wind resource classification", *Journal of the Wind Engineering Institute of Korea*, **25**(2), 61-66.
- [5] Hwang, S.J., Kim, J.Y., Park, J.Y., Song, J.E., Lee, J.B., and Kim, H.G., 2021, "Onshore wind energy siting atlas II: Mapping and sensitivity analysis of candidate sites", *Journal of the Wind Engineering Institute of Korea*, **25**(2), 55-60.
- [6] Ministry of Trade, Industry and Energy, 2017, "Guideline on photovoltaic power generation location", http://koreasolarsys.co.kr/gears_pds/board/246/%ED%83%9C%EC%96%91%EA%B4%91%20%EB%B0%9C%EC%A0%84%EC%8B%9C%EC%84%A4%20%EC%9E%85%EC%A7%80%20%EA%B0%80%EC%9D%B4%EB%93%9C%EB%9D%BC%EC%9D%B8.pdf.
- [7] YONHAPNEWS, "Rapid increasing about the number of local governments adopting the separation distance regulations for photovoltaic", 2020.10.07., <https://www.yna.co.kr/view/AKR20201006159800003>.
- [8] Im, H.J., and Yun, S.J., 2019, "Analysis of the policy process of the separation distance regulations of local governments concerning the location conflicts of photovoltaic facilities", *New. Renew. Energy*, **15**(2), 61-73.
- [9] Park, S.W., and Jeon, E.C., 2022, "Major barrier analysis and implications of wind power projects in South Korea-From the perspective of the wind power business entity - ", *J.Climate Change Res.*, **13**(1), 11-21.
- [10] Zhu, Y.Y., Sung, H.C., Kim, Y.J., Cha, S.H., and Jeon, S.W., 2020, "Study on location and ecological environmental characteristics of onshore wind and solar generation project", *Journal of Climate Change Research*, **11**(3), 145-153.
- [11] Kwon, S.D., Joo, W.Y., Kim, W.K., Kim, J.H., and Kim, E.H., 2014, "Analyzing site characteristics and suitability for wind farm facilities in forest lands", *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, **17**(4), 86-100.
- [12] Ministry of Environment, 2020, "Status and future challenges on the separation distance regulations of renewable energy".
- [13] Environment Daily, "Separation distance regulations for photovoltaic increased by 51%", 2020.09.16., <http://www.hkbs.co.kr/news/articleView.html?idxno=589898>.
- [14] Korea Forest Service, 2018, "A study on location standards the considering location characters of renewable energy".
- [15] Public Data Portal, "Location information of wind power generation facilities", 2022.06.24., <https://www.data.go.kr/data/15085304/fileData.do>.
- [16] Korean Statistical Information Service (KOSIS), "Area and accumulation by administrative district", 2022.03.17., <https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=136&>

- tblId=DT_136001_9642&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=F23_2015&seqNo=&lang_mode=ko&language=ko
r&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE.
- [17] Korea Energy Agency, 2021, “A study on analysis of location characters of onshore wind energy”.
- [18] Hwang, S.J., Kim, J.Y., and Kim, H.G., 2022, “Key regulatory impact analysis on onshore wind power based on sensitivity analysis”, Journal of the Korean Solar Energy Society, **42**(1), 13-21.