

Study Note

해상풍력발전단지 경관의 질 평가를 위한 평가기법의 개발 및 활용방안

김진오* · 민병욱* · 우경숙* · 김진표**

경희대학교 예술·디자인대학 환경조경디자인학과*, 경희대학교 일반대학원 환경조경학과**

Development and Utilization of Evaluation Methods for Offshore Wind Farm Landscape Quality Assessment

Jin-Oh Kim* · Byoungwook Min* · Kyung-Sook Woo* · Jin-Pyo Kim**

Department of Landscape Architecture, Kyung Hee University*
Graduate School of Landscape Architecture, Kyung Hee University**

요약: 국내의 경관영향평가는 시각적 영향을 평가하는 기술적 기법은 표준화되어 있지만, 해양경관 자체를 평가하는 방법은 표준화되지 않은 한계가 있어 개선이 필요한 실정이다. 특히 국내의 해상풍력발전의 경관영향평가에서도 경관 자체를 수용체로 인식하고 그 경관의 특성 및 민감도를 평가할 수 있는 체계 마련이 필요하다. 이에 본 연구에서는 해상풍력발전 사업의 사업 특성을 반영한 해양경관의 질 평가서 작성에 관한 평가방안을 제시하고, 실제 사업대상지를 사례로 적용하여 활용 가능성을 검토하였다.

해상풍력발전 사업 시 해양경관의 질 평가는 사전 조사 내용을 바탕으로 경관 특성, 물리적 특성, 사회문화적 특성의 평가항목을 평가하고, 5개의 등급으로 구분하여 해양경관의 질을 평가하였다. 다음으로 평가항목의 평가 기준을 종합하여 해양경관의 질 등급을 보존등급(5급)-준보존등급(4급)-완충등급(3급)-준개선등급(2급)-개선등급(1급)으로 구분하여 판정하였다. 또한, 실제 사업대상지인 신안우이 해상풍력 발전사업 단지를 임의로 선정하여 평가 과정을 수행하고 활용성을 검토하였다.

본 연구는 해상풍력발전 사업 시 기존의 시각영향평가 위주의 방법을 보완하고 해양경관 자체의 질을 평가하여 해상풍력발전 사업 진행 시 해양경관자원을 효과적으로 보전하고자 하였다. 경관평가 시 기계적이고 정량적인 평가에 의존하기보다는, 사업대상지의 입지적, 사회문화적 특성에 대한 종합적 이해와 이해당사자들과의 소통과 협력을 위한 기초자료로 활용될 수 있기를 기대한다.

주요어: 해상풍력발전단지, 환경영향평가, 해양경관영향, 경관의 질, 경관평가

Abstract: In Korea, the technical techniques for assessing visual impacts are standardized, but the methods for assessing the marine landscape itself are not standardized and need to be improved. In

First Authors: Jin-Oh Kim, Tel: +82-31-2664, E-mail: jokim@khu.ac.kr, ORCID: 0000-0003-4229-2120

Byoungwook Min, Tel: +82-31-201-3729, Email: bwmin@khu.ac.kr, ORCID: 0000-0001-9198-9296

Corresponding Authors: Kyung-Sook Woo, Tel: +82-31-201-2680, E-mail: meek1126@naver.com, ORCID: 0009-0003-6159-5781

Jin-Pyo Kim, E-mail: www12309@gmail.com, ORCID: 0009-0003-6612-0603

Received: 5 December, 2023. Revised: 18 December, 2023. Accepted: 18 December, 2023.

particular, in the landscape impact assessment of offshore wind power generation in Korea, it is necessary to recognize the landscape itself as a receptor and prepare a system that can evaluate the characteristics and sensitivity of the landscape. In this study, we propose an evaluation method for preparing a marine landscape quality assessment document that reflects the project characteristics of offshore wind power projects, and examine the possibility of utilization by applying it to actual project sites as an example.

To evaluate the quality of marine scenery in offshore wind power projects, evaluation items of landscape characteristics, physical characteristics, and socio-cultural characteristics were evaluated based on the preliminary survey contents, and the quality of marine scenery was divided into five grades. Next, the evaluation criteria of the evaluation items were synthesized and the quality of the marine landscape was classified into preservation grade (grade 5), semi-preservation grade (grade 4), buffer grade (grade 3), semi-improvement grade (grade 2), and improvement grade (grade 1). In addition, the Sinan-Ui Offshore Wind Farm, an actual project site, was randomly selected to conduct the evaluation process and examine its utilization.

This study aims to complement the existing method of visual impact assessment in offshore wind power projects and evaluate the quality of the marine landscape itself to effectively conserve marine landscape resources during offshore wind power projects. Rather than relying on mechanical and quantitative evaluation, this study is expected to be used as a basis for comprehensive understanding of the location and socio-cultural characteristics of the project site and for communication and cooperation with stakeholders.

Keywords: offshore wind farm, environmental impact assessment, marine landscape impact, landscape quality, landscape assessment

I. 서론

한국은 '재생에너지 3020 이행계획'에서 2030년까지 재생에너지 설비용량(누적)을 63.8GW(발전량 비중 20%)까지 보급하고, 신규 설비용량의 95% 이상을 태양광·풍력 등 청정에너지로 공급하는 계획을 수립하였다(Ministry of Trade, Industry and Energy, 2017). 이러한 탄소중립 정책 기조에 맞추어 최근 해상풍력발전 개발사업에 대한 발전사업허가 및 평가 협의가 증가하고 있다(Lee and Maeng, 2022).

그러나 해상풍력발전 사업은 구조물을 대규모로 조성하는 특성이 있어 해양경관의 훼손과 시각적 영향을 크게 유발하는 경향이 있다. 우리나라 해안 및 도서 지역은 생태·경관적 측면에서 보전 가치가 높은 자연·경관 자원이 많이 분포하고 있어(Yoon et al, 2003) 보전적 관리가 요구되며 그 결과 경관관리에 대한 필요성이 제기되고 있다.

국내의 경관영향평가는 시각적 영향을 평가하는 기술적 기법은 표준화되어 있지만, 해양경관 자체를 평가하는 방법은 표준화되지 않은 한계가 있어 개선이 필요한 실정이다. 이에 외국의 해상풍력발전단지 경관의 질 평가의 사례를 분석한 결과, 대부분의 해외 국가에서 기준으로 삼고 있는 경관평가 모델은 영국의 GLVIA이며, 국가별 특성과 프로젝트의 상황에 따라 평가항목 및 절차가 탄력적으로 운용되고 있다(Kim et al, 2023). 또한, 경관에 대한 평가에서 정량적인 평가 이외의 정성적 평가가 차지하는 비율이 높아 경관 전문가(외국의 경우 공인된 조경가)가 대부분 그 역할을 하고, 그 과정이 투명하게 공개되고 기록되는 방식으로 평가의 공정성을 확보하고 있다. 특히 국내의 해상풍력발전의 경관영향평가에서도 경관 자체를 수용체로 인식하고 그 경관의 특성 및 민감도를 평가할 수 있는 체계 마련이 필요하다.

이에 본 연구에서는 해상풍력발전 사업의 사업 특

성을 반영한 해양경관의 질 평가서 작성에 관한 평가방안을 제시하고 이를 통해 사업 시행으로 인한 영향을 예측하고 방안을 도출하는 데 도움이 되고자 한다. 본 연구의 목적을 달성하기 위해 최근 시행 중인 관련 법, 지자체 조례 등 법제도 관련 문헌조사와 경관 관련 유사 심의지침 및 해양경관 경관관리 사례 분석, 국내외 해양경관 평가사례 분석을 통해 해상풍력발전 사업의 환경영향평가 기존 중점 검토 항목에 해상에서 이루어지는 사업이라는 특성을 반영하여 보완하고, 관련 실무 전문가 등 관련 이해관계자 자문 및 인터뷰 시행을 통해 평가방안을 제안하고 실제 사업대상지에 예시로 적용하여 활용 가능성을 검토하였다.

II. 해상풍력발전사업 해양경관의 질 평가의 정의 및 원칙

1. 해양경관의 질 평가의 정의

우리나라의 해안지역은 풍부한 해양자원, 수려한 자연경관, 다양한 관광명소, 어촌 어항 고유의 정취가 남아 있으며, 해양관광 자원이 풍부한 곳이다 (Yoon et al, 2003).

특히, 해양경관은 바다의 수면을 포함한 해안지역의 경관으로서 수제 선을 중심으로 연안 육지구역과 연안해역으로 구성된 일정한 공간적 영역에서의 시각적 환경으로 눈에 보이는 자연 및 인공 경관 요소로 이루어진다. 이로 인해 해양경관은 내륙이나 도심에서 시각적으로 관찰할 수 없는 독특한 경관적 특성을 보이며 경관의 지역적 특성을 잘 표출하고 있다(Gu et al, 2008).

이에 우리나라는 2008년 경관법이 시행되고, 2011년 해안경관가이드라인의 지침이 발표되었다. 해양경관은 시각적으로 보이는 환경뿐만 아니라 환경을 보고 인간이 느끼는 인지적 요소 및 지역마다의 고유한 문화까지 모두 포함하는 개념으로 경관평가가 이루어져야 그 훼손을 막을 수 있다. 따라서 본 연구의 해양경관의 질 평가는 바다영역, 해안영역, 배후지역의 경관을 포함하며 기후, 해상, 지상 요소 등의 자연환경뿐만 아니라 산업 형태, 토지이용 현황이나

해양 건축물 또는 해양구조물, 역사·문화적 요소 등의 인문환경을 모두 고려하여 경관을 평가하고자 하였다.

2. 해양경관의 질 평가의 원칙

해양경관의 질 평가는 해상풍력발전단지 개발 때문에 해양환경에 미치는 영향을 조사하고 분석하여 해양경관 고유의 가치를 지킬 수 있도록 훼손을 최소화하고 보존할 방안을 제시하는 데 목적이 있다. 이에 해양경관의 질 평가 시 원칙으로 4가지를 제시하였다.

- ① 평가의 범위, 절차별 추진 일정과 주요 내용을 구체적으로 기술
- ② 해양경관의 질 평가는 등급 산정을 위해 5점 리커트 척도를 활용하여 정량적으로 평가를 원칙으로 하지만 경관평가에 있어서 평가자의 정성적인 평가내용을 충분히 반영할 수 있어야 함
- ③ 평가지역 및 영향권을 도면화하여 제시하며 이를 통한 기대효과를 기술
- ④ 평가 결과를 GIS(지리정보시스템)를 활용해 도면화하여 DB로 구축

III. 평가기준 및 방법

1. 해양경관의 질 평가의 경관범위 기준 설정

해양경관의 질 평가의 경관범위는 해상풍력발전 사업 시행으로 인하여 경관에 영향이 미칠 것으로 예상되는 지역의 범위를 예측·분석하여 설정하여야 한다. 또한, 해상풍력발전 계획대상지의 환경 특성, 계절적 특성 변화, 토지이용현황 등에 따라 평가 경관범위가 달라지는 것을 확인하고 이를 바탕으로 계획이 경관에 미치는 영향의 종류와 정도를 파악하여 범위를 설정할 필요가 있다.

본 연구의 경관의 범위는 평가범위가 속하는 국가 단위 식별 및 특성을 확인하여 결정하였다. 국가단위는 해양수산부고시 제2018-10호 「해양환경기준」의 해역구분표에서 특정하는 총 10개 분류로 5개의 연안과 5개의 외해의 분류를 참고하여 경관의 범위를 서해중부연안, 서남해역연안, 대한해협연안, 동해연안,

제주연안 5가지로 분류하였다. 다음으로 세부 평가지역의 해양경관 지역단위는 해양수산부의 「연안기본조사」 자료를 통하여 해안의 지형적 특성과 연안 특성을 통하여 식별하였다. 해안선을 기준으로 해안선의 물리적 특성을 반영하여 공간을 분류하고 시각적 영향의 완충 거리를 기준으로 공간을 분류하였다. 마지막으로 상호가시성분석을 통해 세부 평가지역을 평가할 현장 평가지점 선정하였다. 배후지에서 바다로의 가시성과 바다에서 배후지로의 가시성 분석을 통해 상호가시성이 높은 평가지점을 선정하였다.

2. 해양경관의 질 평가항목

해양경관의 질 평가를 위해서는 판단하는 지표가 필요하다. 이에 영국의 GUIDANCE ON THE ASSESSMENT OF THE IMPACT OF OFFSHORE WIND FARMS: Seascape and Visual Impact Report (2005), 미국의 Assessment of Seascape, Landscape, and Visual Impacts of Offshore Wind Energy

Developments on the Outer Continental Shelf of the United States (2021)에서 제시한 평가항목을 바탕으로 재구성하여 보호 지정에 의한 경관 특성평가와 25항목의 물리적 특성평가, 7항목의 사회문화적 특성평가로 구분하였다.

경관 특성평가는 해당 단위에 국가 및 지방문화재, 법령 및 조례에 따라 보전해야 할 가치를 지니게 되는 공간이 세부평가 공간구획과 중첩되는지로 평가를 진행한다.

물리적 특성평가는 해상풍력발전 사업 행위로 인해 자연경관의 훼손 가능성이 큰 경관을 파악할 수 있고, 자연경관의 훼손 정도를 평가한다. 해상풍력발전 사업으로 인한 해양경관의 물리적 특성을 평가할 때 평가항목으로 개별경관자원의 물리적 기능 및 상태, 자연요인에 따른 물리적 특징, 지각/미학적 요인에 따른 물리적 특징에 대한 조사가 수행되어야 한다.

물리적 기능 및 상태의 평가항목은 원형성, 관리 상태, 방해물, 이례성, 명료성, 취약성 등이 있다. 자

Table 1. Seascape Characteristics Assessment

Division	Factors	Evaluation Criteria
Seascape Character	Seascape Designation	Designation by Acts and subordinate statutes and ordinances

Table 2. Physical Characteristics Assessment

Division	Factors	Evaluation Criteria
Physical Character and conditions of individual landscape resources	Intactness	Whether landscape resources are complete or fragmented
	Condition	Whether landscape resources are managed or neglected
	Detractors	Determine if there are any unsuitable structures around the landscape resources
	Typicality	Whether landscape resources are representative form or unusual form
	Clarity	Whether the character of the landscape resources are clear or confusing
	Fragility	Whether the element is fragile or, conversely, robust, meaning it can be broken by adding, changing, or removing elements
Physical Character based on nature factors	Shape of hinterland	Whether the shape of the hinterland has a complex composition or a simple composition
	Flatness of seascape	Whether the flatness in the hinterland of the landscape is sloped or flat
	Elevation of land	Whether the terrain in the hinterland of the landscape is high or low in altitude
	Shape of coastline	Whether the shape of the coastline has a complex composition or a simple composition
	Type of slope	Whether the slope behind the coastline is concave or convex
	Biological habitat	Whether there is a habitat with high biodiversity in the site subject to evaluation

Table 2. Continued

Division	Factors	Evaluation Criteria
Physical Character based on perceptual/aesthetic factors	Remoteness	Whether the features has a sense of importance or openness
	Naturalness	Whether the features has a natural or artificial feeling
	Rarity	Whether the features has a rarity or a general
	Distinctiveness	Whether the features to remember the landscape are noticeable or blurry
	Pattern	Whether the landscape is a complex configuration or a simple one that will be damaged by the installation of the generator
	Foci of sea area	Whether or not there is a visual focus to be stopped by above sea level development
	Foci of coastline and hinterland area	Whether or not there is a visual focus to be stopped by coastline or hinterland development
	Aspect	Whether you can see the sunset/sunrise from the inside of the landscape
	Quality of Scenery	the value of the landscape according to the visual sense
	Modification	Whether the landscape is an undeveloped landscape or a highly developed landscape
	Movement	Whether the movement inside the landscape is static or dynamic
	Lighting	Is there no light inside the landscape
Seascape visibility	Whether the visibility is good or bad	

Table 3. Social/Cultural Characteristics Assessment

Division	Factors	Evaluation Criteria
Social/ Cultural Character	Tranquility	Whether it's quiet or crowded inside the landscape
	Sense of place	Whether the landscape has a strong or weak sense of place
	Popularity	Whether the landscape is popular or not
	Conservation Interests	Whether wildlife, geoscience, archaeology, historical or cultural preservation value is high or low
	History and culture	Whether there is a high or low connection to a particular great person, artist, exhibition, event, etc. in history
	Tourism and economy	Whether it has a high or low impact on the region because it has a tourism and economic value

연요인에 따른 물리적 특징의 평가항목은 배후지의 형태, 지형의 평탄도, 지형의 고도, 해안선의 형태, 경사지 형태, 생물서식지 등이 있고, 지각/미학적 요인에 따른 물리적 특징의 평가항목은 개방성, 자연성, 희귀성, 특수성, 패턴, 바다 영역의 초점, 해안선과 배후지 초점, 향, 풍경의 질, 개발의 정도, 이동성, 조명, 가시성 등이 있다. 물리적 특성평가 구분과 요인, 평가 기준은 Table 2와 같다.

사회·문화적 특성평가는 해양경관의 현황과 특성을 고려하여 해당 경관 단위가 지닌 경관의 다양한 기능을 검토한다. 구체적으로 풍경의 질은 경관 단위에게 고유한 경관 요소들이 많이 존재할 때 경관에 대한 선

호가 높아지게 되고 풍경의 질이 높다고 평가하였다. 사회·문화적 특성평가 구분과 요인, 평가 기준은 아래 Table 3과 같다.

3. 해양경관의 질 평가 조사

해양경관의 질 평가는 사업으로 인한 해양경관 변화를 평가하는 것으로 실제 현장 평가 결과를 바탕으로 한다. 또한, 평가지역의 주요 경관자원 및 지정경관의 위치를 파악하고 해양경관의 질 현장 평가 시 이를 고려하여 평가를 진행한다. 개발사업의 내용과 대상 지역의 특성이 특수하여 본 연구에서 제시한 해양경관 유형을 적용할 수 없는 경우에는 경관 관련 심의

없는 계통연계는 제외하고 연구를 수행하였다. 평가 대상지의 해상부는 전라남도 신안군 도초면 우이도리 우이도 남측 약 4km 인근 해상에 있으며 육상부는 전라남도 진도군 진도읍 및 군내면 일원에 조성되는 사업이다. 해당 사업은 390MW 규모의 해상풍력 발전단지 건설사업으로 건설 기간은 36개월이며 발전 시설의 운영 기간은 20년으로 계획되었다. 또한, 해당 사업대상지가 유네스코 세계자연유산으로 지정된 신안 갯벌과 인접하여 있으므로 환경 영향 및 저감 방안에 각별한 유의를 기울여야 한다.

2. 평가 범위의 설정

평가범위는 해상풍력발전 사업으로 영향이 있을 것으로 예상되는 범위를 예측하고 분석하여 평가범위를 설정해야 한다. 이에 본 연구의 평가범위는 선행 연구를 참고하여 Figure 2와 같이 Scottish Natural Heritage (2017)의 이론적 가시성 영역을 참고하여 사업대상지 경계로부터 평가범위 50km를 설정하였다. 다음으로 White Consultants (2020)의 Summary of

NRW SVIA analysis findings를 참고하여 해상풍력 발전 권장 완충 거리에 따라 사업대상지 경계로부터 35km 시각적 완충 거리를 설정하였다.

3. 사전조사 단계

평가의 사전조사 단계는 5단계로 나누어 수행하였다. 첫 번째로 경관 자원 현황 조사 및 도면화를 실시하였다. 관련 법령·조례 등에 따라 해양보호구역, 습지보호구역, 특정도서, 국립공원, 환경보전해역, 수산자원보호구역, 명승·천연기념물 등 지정 현황을 확인하였으며 평가대상지의 자연환경 및 인문환경 분석을 통해 평가대상지 및 주변 지역의 경관자원 현황을 조사하고 도면화하여 자원목록을 요약하고 정리하였다. 본 연구에서는 평가대상지의 해상부인 전라남도 신안군과 육상부인 전라남도 진도군의 대표 홈페이지 신안군 소개, 진도군 관광문화 부분을 참고하여 Figure 3과 같이 경관자원 목록을 생성하였다.

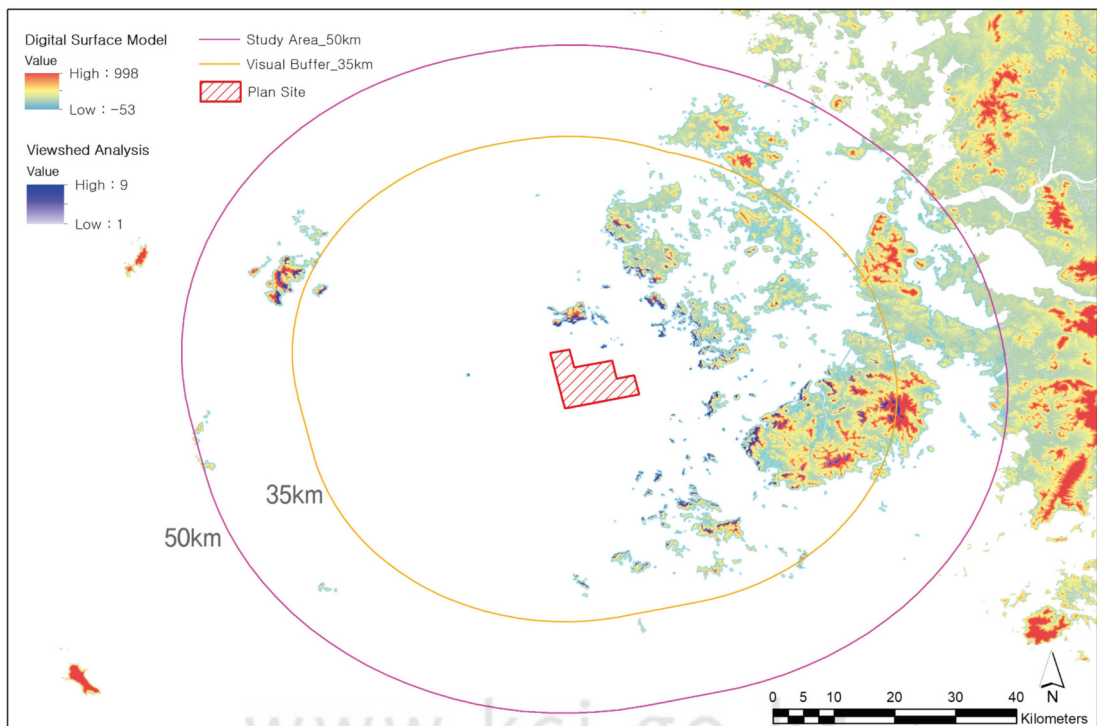


Figure 2. Seascape Assessment Scope

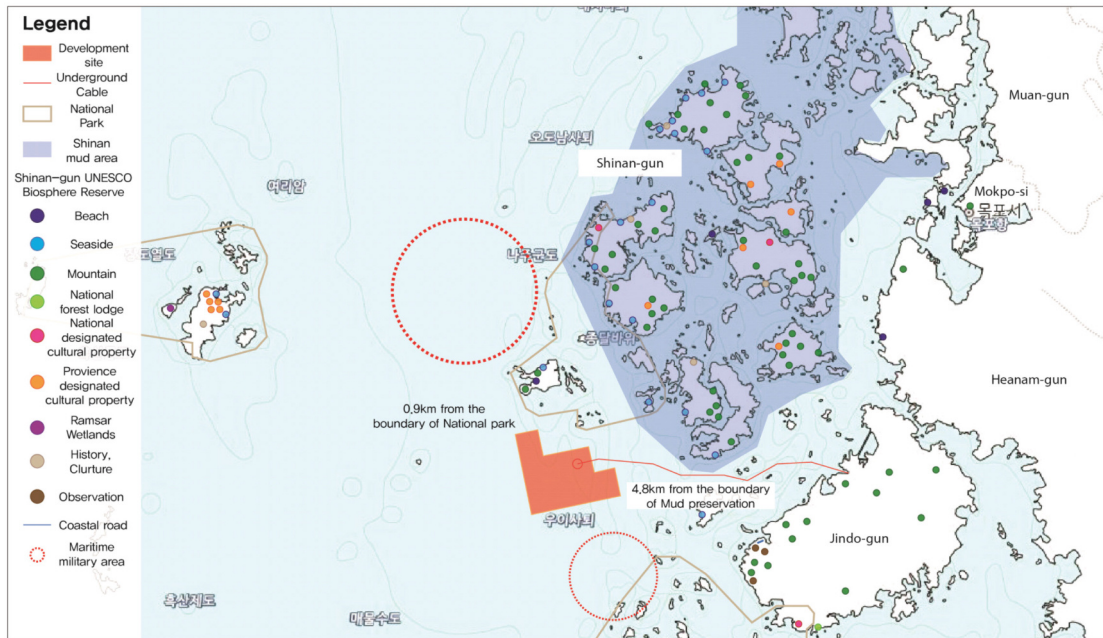


Figure 3. Landscape Resource Status

두 번째로 평가지역의 해양경관 유형화를 실시하였다. 평가지역의 해양경관 유형화는 해양경관 평가범위가 설정되고 설정된 평가범위와 중첩되는 해양경관의 국가 단위 및 해양경관의 지역 단위 특징이 필요하다. 이를 위해 본 연구에서 국가 단위는 해양수산부 고시 제2018-10호 「해양환경기준」의 해역구분표로 공간의 단위를 특정하였으며 해당 평가지역의 국가 단위는 서남해역연안으로 다도해와 복잡한 해안선으로 구성되어 있으며 섬 경관과 낙조, 조간대 및 강한 조류 특성이 있다. 지역 단위는 해안선의 지형적 특성 및 연안 특성으로 국가단위를 세분하여 특정하였으며 특성 분류 과정을 통해 지역 단위를 특정하였다.

세 번째로 해양경관 유형화에 따른 평가지역 공간구획을 위한 기준을 설정하였다. 해양경관 유형에 따른 공간구획은 두 가지의 기준을 설정하였으며 다음과 같다. 해안선을 기준으로 해안선의 물리적 특성을 반영하고 시각적 영향 완충 거리를 기준으로 공간을 구획하였다.

네 번째로 앞선 단계를 통해 평가범위를 8개의 공간으로 설정하였다. 섬이 많은 한반도 지형 특성상 중

첩되는 지역이 일부 존재하지만, 지형적 특징이 유사하고 바다와 해안선, 배후지역이 포함될 수 있도록 우이도 구역, 진도 본섬 구역, 흑산도 구역, 대야도 구역, 상조도·하조도 구역, 가사도 구역, 하의도·하태도 구역, 도초도·비금도 구역 등 8개의 공간으로 분할하였다. 평가지역 공간구획은 Figure 4와 같다.

마지막으로 상호가시성분석을 통해 구획된 공간의 현장 평가지점을 선정하였다. 평가지점 선정을 위한 기준으로는 배후지에서 바다로의 가시성과 바다에서 배후지로의 가시성 분석을 통해 상호가시성이 높은 지점을 평가지점으로 선정하였으며 이는 구획된 공간마다 하나 이상의 평가지점을 선정하도록 하였다. 선정된 평가지점은 도면으로 표기하여 현장 평가 단계에 제공하였으며 선정된 현장 평가지점은 Figure 5와 같다.

4. 현장 평가 단계

현장 평가 단계에서는 사전조사 내용을 바탕으로 다수의 전문가가 현장 평가 기록지 작성을 수행하였다. 본 연구는 평가기법의 개발과 활용방안을 도출하기 위한 기초연구로 8개의 평가지역 중 진도 본섬 구역

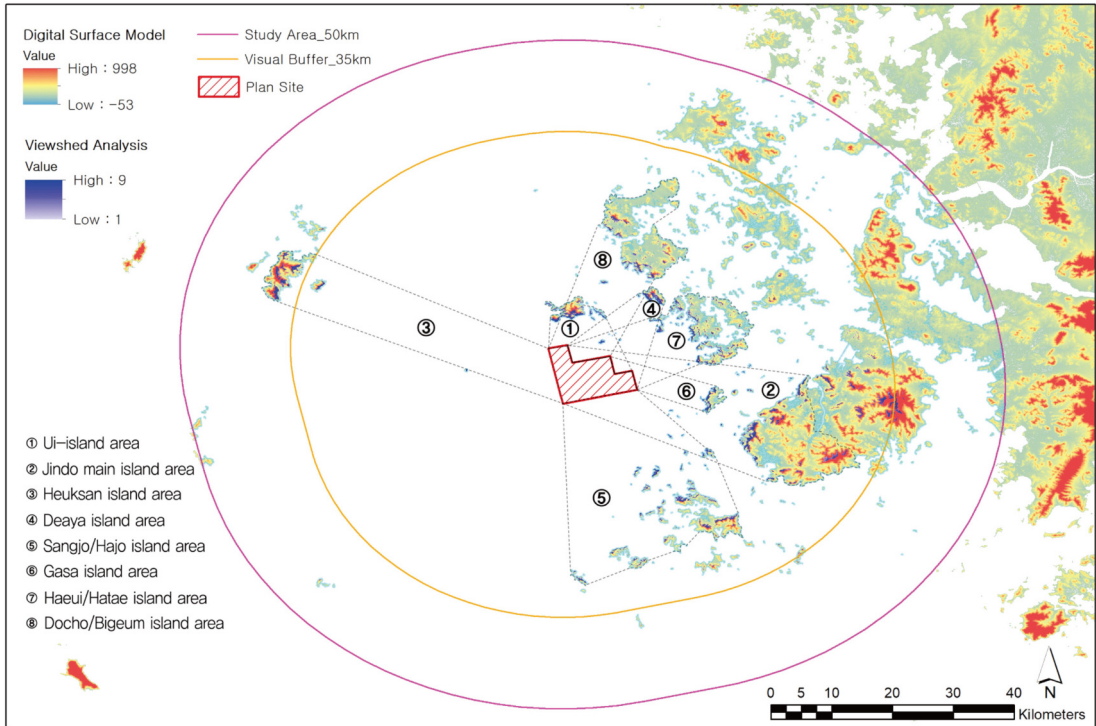


Figure 4. Assessment Area Spatial Segments

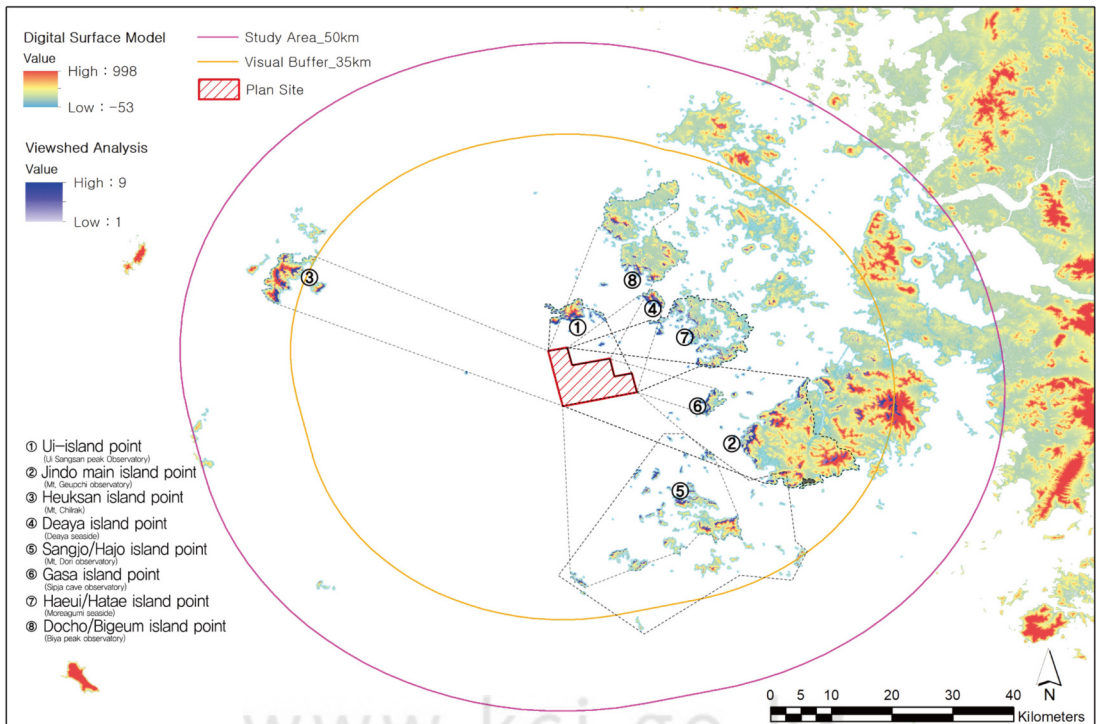
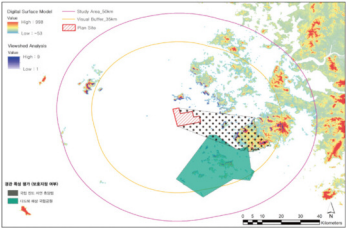
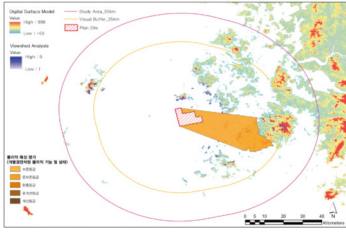
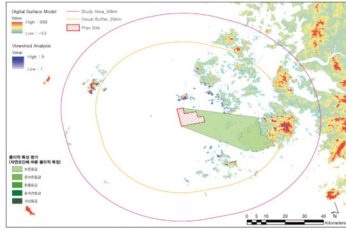
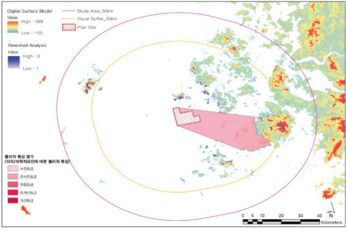
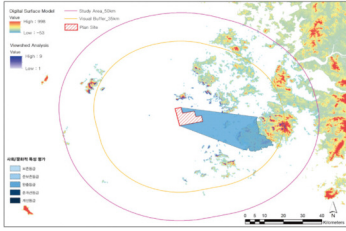
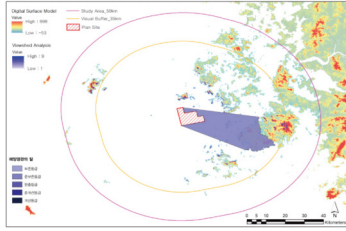


Figure 5. Selecting Field Assessment Points

Table 5. Assessment result

Sinan-Ui Offshore Wind Farm Jindo Main Island Area Seascape Assessment Result			
National Unit	Offshore Southwest Coast	Regional Unit	Rocky Shores (some sand beach)
Spatial Segment	Jindo Main Island	Assessment Point	Mt. Geupchi observatory
Distance from development site	26 km from the boundary of the project site		
Seascape Assessment Result			
Seascae Characteristics Assessment		Preservation grade (nested protection)	
Summary : This Spatial Segment is rated Conservation due to the presence of overlap with the Dadohae-Haesang National Park Jodo District in the sea area and the presence of overlap with the National Jindo Natural Recreation Forest in the hinterland area.			
Physical Characteristics Assessment		Semi-Preservation grade	
Individual Landscape Resources Summary : Evaluation of the physical features and condition of individual landscape resources resulted in a slightly higher overall score for the following reasons: highly circular shoreline, well-managed aquaculture facilities, unobstructed view of the Dado Sea, representative landscape of the surrounding islands, congested hinterland land use, and vulnerability to development as a sunset viewing area.			
Nature Factors Summary : Evaluation of physical features based on natural factors resulted in a high overall score due to the complex land use of the hinterland, sloping morphology, high elevation of the hinterland, complex shoreline composition with small bays and large and small cliffs, concavity of the slopes behind the shoreline, and biological habitats such as migratory bird rookeries.			
Perceptual/Aesthetic Factors Summary : Evaluation of physical features based on perceptual/aesthetic factors resulted in a slightly higher overall rating for the following reasons: openness due to high hinterland elevation, natural landscape, beautiful sunsets, skyline composed of islands and horizon, static landscape interior, and high visibility.			
Comprehensive Summary : Evaluated as semi-preserved according to the field evaluation of the evaluation items of the physical characteristics evaluation.			
Social/Cultural Characteristics Assessment		Buffer grade	
Summary : Social/cultural character assessment results in a buffer rating due to scattered natural communities, quietness within the landscape, no overlooks, low historical/cultural association, and known but limited overlooks.			
Evaluate the quality of the Seascape		Semi-Preservation grade	
			
Seascape Character	Physical Character and conditions of individual landscape resources	Physical Character based on nature factors	
			
Physical Character based on perceptual/aesthetic factors	Social/Cultural Character	Evaluate the quality of the seascape	

만 한정을 지어 전문가 현장 평가를 진행하였다. 해당 과정을 통해 포괄적인 해양경관의 질 평가를 시행하고 이를 통한 다양한 요인을 분석하고 정리·기록하였다. 현장 평가는 평가를 위한 기록지(Record sheet)를 준비하여 수행하였으며 5점 리커트 척도를 활용한 평가와 추가 기록이 필요한 사항은 비교란에 정성적 평가로 서술하여 표기하였다. 다수의 전문가가 작성한 평가 기록을 취합하여 해양경관의 질 평가 결과를 도출하였다. 이를 통한 현장 평가 기록의 결과는 지리정보시스템(GIS)을 활용하여 도면의 형태로 제시하도록 구성하였다.

5. 평가 결과

평가 결과는 현장 평가 결과 도면이 포함된 결과 양식에 맞춰 제시하였다. 본 연구에서 8개의 평가지역 중 진도 본섬 구역만 한정 지어 전문가 현장 평가를 진행하였으므로 평가 결과의 경우에도 진도 본섬 구역 결과로 한정 지어 제시하였다. 평가 결과 예시는 Table 5와 같다.

V. 결론

본 연구는 해상풍력발전사업의 사업 특성을 반영한 해양경관의 질 평가서 작성에 관한 평가 방법을 제시하고 실제 사업대상지를 사례로 적용하여 활용 가능성을 검토하고자 하였다.

해상풍력발전단지 사업대상지 해양경관의 질 평가는 사전조사 내용을 바탕으로 경관 특성, 물리적 특성, 사회문화적 특성의 평가항목을 평가하고, 5개의 등급으로 구분하여 해양경관의 질을 평가할 수 있도록 구성하였다. 구분된 5개의 등급 중 1~2급은 해양경관의 질이 낮은 지역, 2급은 중간 정도의 해양경관의 질을 가진 지역, 4~5급은 해양경관의 질이 높은 지역으로 평가하도록 구성하였다.

이와 같은 해양경관의 질 평가 방법의 활용 가능성 검토를 위해 실제 사업대상지인 신안우이 해상풍력발전사업 단지를 현장 적용 사례로 선정하여 평가 과정을 수행하였다. 평가지역의 해양경관 국가단위는 서남해역연안으로 다도해와 복잡한 해안선으로 구성

되어 있으며 섬 경관과 낙조, 조건대 및 강한 조류 특성이 있었다. 이후 해안선을 기준으로 해안선의 물리적 특성을 반영하고 시각적 영향 완충 거리를 기준으로 지역단위를 확정하고 세부평가범위를 설정하였다. 세부평가범위는 8개의 공간으로 구획하고 상호가시성이 높은 평가지점을 선정하여 평가하였다. 본 연구의 경우 새로운 평가 방법을 개발하고 활용 가능성을 검토하는 기초연구로 8개의 세부평가범위 중 진도 본섬 구역으로 한정하여 현장 평가를 진행하였다. 현장 평가 결과 경관 특성평가는 보존등급, 물리적 특성평가 중 개별경관자원의 물리적 기능 및 상태는 준보존등급, 자연요인에 따른 물리적 특징은 보존등급, 시각/미학적요인에 따른 물리적 특징은 준보존등급, 사회/문화적 특성 평가는 완충등급으로 최종 해양경관의 질은 준보존등급으로 나타났다. 이와 같은 현장 평가 결과는 GIS를 활용하여 도면화하여 제시하였다. 이후 해양경관의 질 평가 결과는 현장 평가 결과 도면을 포함한 양식을 통해 제시하도록 구성하였다.

이에 본 연구는 해양경관의 질 평가 방법을 개발하고 이를 평가대상지에 시범 적용한 결과를 통해 국내 해상풍력발전 사업 경관평가 시 개선방안을 도출하였다.

첫째, 경관의 다각적 특성에 대한 통합적인 접근의 필요성이다. 각종 개발사업에서 비롯된 해양경관의 변화는 단순히 인간의 시각적 체험뿐만 아니라, 기존 경관의 고유한 특성에도 상당한 영향을 끼칠 수 있으므로 해당 지역 경관의 특성인 경관의 질에 대한 평가가 매우 중요하다. 특히, 포괄적인 경관의 특성을 고려한 해양경관평가가 되기 위해서는 ‘해양경관’을 조망의 대상인 바다에 국한할 것이 아니라, 바다, 해안, 배후지(육지)를 포괄하는 개념으로 이해하고 제도가 정립되어야 한다. 따라서, 통합적인 해양경관평가는 개발로 인한 변화를 예측하는 시각영향평가와 더불어 경관 자체의 질 평가가 모두 포함된 합산의 형식으로 평가 결과가 정리되어야 한다.

둘째, 경관의 특성에 대한 전반적인 조사 및 데이터베이스 구축에 기반한 제도 수립이다. 체계적이고 효율적인 경관의 질 평가를 위해서는 각 경관의 특성을 지리적 단위별(국가, 지역 등)로 분류하여 경관을

관리할 수 있는 데이터베이스를 구축하고 그 특성별 개발 행위의 정도를 규정하는 통합적인 제도를 수립할 필요가 있다.

셋째, 경관영향평가의 절차적 조정의 필요성이다. 경관의 질 가치에 대한 평가는 개발 행위의 입지를 선정할 때 적용되어야 평가의 취지에 맞고 본질적인 가치가 있다. 따라서, 사업대상지의 입지를 결정하는 전략환경영향평가의 단계 또는 그 상위에서 이루어져야 하며 이를 위해서 기존 법과 제도(환경영향평가법, 환경부 지침 등)를 개편할 필요가 있다.

넷째, 경관영향평가의 전문성 및 공정성 확보를 위한 제도적 장치의 필요성이다. 해양경관평가에 있어서 정량적인 평가 이외의 정성적 평가가 차지하는 비율이 근본적으로 높을 수밖에 없으므로 경관 전문가가 복수로 참여하고 그 과정이 투명하게 공개되고 기록되는 방식으로 1차 평가가 이뤄지고 이를 바탕으로 전문가로 구성된 '경관 평가 위원회(가칭)'등에서 1차 평가의 내용을 검증하고 결의하는 방식이 도입될 수 있다.

다섯째, 이해관계자 참여 및 사회적 합의 도출의 필요성이다.

경관의 질을 평가하는 많은 부분은 접근이 가능한 지리, 경제, 사회, 문화 자료와 데이터를 활용하여 사전조사를 통해 이뤄질 수 있으나, 경관의 실질적인 이용과 경관변화에 따른 영향에 관련된 이해관계자(지역주민, 시민단체 등)의 의견이 적극적으로 수용될 수 있는 제도적 장치가 필요하다. 따라서, 지역 정부 기관, 주민, 환경 단체 및 기타 관련 그룹을 포함하여 이해관계자와 지역 사회를 평가 과정에 참여가 요구된다.

여섯째, 다양한 자료와 데이터를 종합 분석할 수 있는 통합적인 평가 도구 개발의 필요성이다. 경관의 질의 가치 평가를 위한 방법은 기본적으로 지리정보 시스템을 활용한 도면 중첩기법이 기본적인 평가의 틀로 사용될 수 있으나, 현재 개발된 다양한 최신의 평가 도구를 통합하여 평가의 효용성을 높일 수 있다. 특히, 원격 감지(remote sensing), 지리 정보 시스템(GIS) 및 각종 컴퓨터 시뮬레이션과 같은 최신 기술 및 도구를 통합하여 '경관영향평가'를 통합적으로 수

행할 수 있는 플랫폼 성격의 애플리케이션을 제작하고 경관 관련 데이터베이스와 연동하여 평가의 절차를 효율화하는 방안도 고민할 필요가 있다. 또한, 빅데이터, AI 등 다양하고 방대한 관점과 의견을 취합 분석하여 경관분석에 활용할 수 있는 과학적 평가기법도 높은 잠재력을 지니고 있다고 판단된다.

본 연구는 해상풍력발전 사업 시 경관영향평가에서 기존의 시각영향평가 위주의 방법을 보완하고 해양경관 자체의 질을 평가하여 해상풍력발전 사업 진행 시 해양경관 자원을 효과적으로 보전하고자 하였다. 하지만 해양경관의 질을 평가하는 방법론의 개발 기초 연구의 형태로 하나의 구역을 대상으로 현장 적용해 보았다는 한계점과 다수의 전문가 선정과 의견 취합에 관한 내용에서 한계점을 가진다. 이와 같은 한계점은 방법론의 고도화와 더불어 향후 지속적인 관련 연구를 통하여 개선할 수 있을 것으로 생각된다. 또한, 경관평가 시 기계적이고 정량적인 평가에 의존하기보다는, 사업대상지의 입지적, 사회문화적 특성에 대한 종합적 이해와 이해당사자들과의 소통과 협력을 위한 기초자료로 활용될 수 있기를 기대한다.

사사

본 논문은 한국환경연구원의 지원을 받아 계획대상지 경관의 질 평가 및 주요 조망점의 가치 평가 기법 개발(연구용역-계약번호2022060D262)의 연구 내용 일부를 수정 및 보완한 것임.

References

- Bureau of Ocean Energy Management. 2021. Assessment of Seascape, Landscape, and Visual Impacts of Offshore Wind Energy Developments on the Outer Continental Shelf of the United States
- Department of Trade and Industry. 2005. Guidance on the Assessment of the Impact of Offshore Wind Farms: Seascape and Visual Impact

- Report.
- Gu BA, Lee KK, Yhang WJ. 2008. The Effect of Coastal landscape Components on Attitude from Environmental Psychology:A Study on Visual Preference of the Urban Beach Landscapes, *Journal of Tourism&Leisure Reseach*, 20(2): 52. [Korean Literature]
- Jindo-gun Landscape Resource Status Available from <https://www.jindo.go.kr/tour/main.cs>
- Kim JO, Min BY, Woo KS, Kim JP. 2023. A Study on Landscape Quality Assessment Techniques for Offshore Wind Farms – Focusing on Overseas Guidelines Cases –, *Journal of the Environmental Impact Assess*, 32(4): 230. [Korean Literature]
- Landscape Institute, Institute of Environmental Management & Assessment. 2014. Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment (GLVIA) 3rd edition.
- Lee HM, Maeng JH. 2022. A Study on Implications and Improvement Plans for the Developing Consultation Guidelines for Environmental Assessment of Offshore Wind Power Development Projects, *Journal of the Environmental Impact Assess*, 31(6): 450. [Korean Literature]
- Ministry of Oceans and Fisheries (MOF) Republic of Korea. 2018. Notification No, 2018-10 of the Ministry of Oceans and Fisheries Marine Environmental Standards Table 1. [Korean Literature]
- Ministry of Trade, Industry and Energy. 2017. 3020 Renewable Energy Transition Plan (Proposed). [Korean Literature]
- Scottish Natural Heritage. 2017. Visual Representation of Wind Farms Guidance.
- Shinan-gun Landscape Resource Status Available from <https://www.shinan.go.kr/home/www/about/page.wscms>
- White Consultants. 2020. Offshore Energy Strategic Environmental Assessment: Review and Update of Seascape and Visual Buffer study for Offshore Wind farms Final Report
- Yoon SH, Lee JH, Hong JW, Park SW. 2003. Study on landscape management options for coastal areas, The Marine Institute. [Korean Literature]