

인천광역시 해상풍력 발전사업의 환경·사회적 지속가능성 제고 방안 연구

A Study on Institutional Strategies for Enhancing the Environmental
and Social Sustainability of Offshore Wind Power Projects in Incheon
Metropolitan City

윤수향*

Soohyang Yoon

요약: 해상풍력은 탄소중립 목표 달성을 위한 핵심 재생에너지원으로서 세계적으로 빠르게 확대되고 있다. 우리나라에서도 서해·남해·동해 전역에서 해상풍력 입지 검토와 사업 추진이 본격화되고 있으며, 인천광역시도 수도권 인접성, 송전 인프라, 양호한 풍황 조건 등을 바탕으로 서해권의 전략적 거점으로 부상하고 있다. 그러나 덕적도·굴림도·자월도 등 도서 해역을 중심으로 총 7GW 규모의 다수 해상풍력사업이 동시 또는 순차적으로 추진되면서 누적적 환경영향, 어업권 갈등, 주민참여 미흡 등 복합적 문제가 나타나고 있다. 이에 본 연구는 인천광역시 해상풍력 발전사업의 환경·사회적 지속가능성을 제고하기 위한 제도적 개선방안을 도출하고자 하였다. 이를 위해 국내외 선행연구, 관련 법적, 정책자료 및 국내외 적용사례를 종합적으로 검토하고, 질적 사례연구와 비교제도분석을 수행하였다. 분석 결과, 인천형 해상풍력 추진체계 구축을 위해서는 첫째, 해역 단위 누적환경영향평가의 제도화, 둘째, 발전사업자 출연 기반의 환경생태복원기금 조성, 셋째, 주민참여형 민관협의체의 제도화가 핵심 과제로 도출되었다. 이러한 방안은 단순한 경제적 보상 중심 접근을 넘어, 해양생태계 보전, 지역사회 수용성, 절차적 정당성을 함께 확보하는 지속가능한 해상풍력 거버넌스 체계로 기능할 수 있다.

핵심주제어: 해상풍력, 누적환경영향평가, 환경생태복원기금, 주민참여, 사회적 지속가능성

Abstract: Offshore wind power is rapidly expanding worldwide as a key renewable energy source for achieving carbon neutrality. In Korea, site identification and project development are accelerating across the West, South, and East Seas, and Incheon Metropolitan City has emerged as a strategic hub due to its proximity to the Seoul metropolitan area, transmission infrastructure, and favorable wind conditions. However, as multiple offshore wind projects are being planned or promoted simultaneously around the island areas of Deokjeokdo, Gureopdo, and Jawoldo, complex issues have arisen, including cumulative environmental impacts, conflicts over fishing rights, and insufficient community participation. This study aims to derive institutional measures to enhance the environmental and social sustainability of offshore wind power projects in Incheon. To this end, it comprehensively reviews domestic and international literature, legal frameworks, policy documents, and relevant case studies, and applies qualitative case analysis and comparative institutional analysis. The findings suggest three key strategies for establishing an Incheon-type offshore wind governance framework: first, institutionalizing cumulative environmental impact assessment at the sea-area level; second, creating an environmental and ecological restoration fund financed by project developers; and third, institutionalizing community-based public-private governance mechanisms. These measures can move offshore wind policy beyond compensation-oriented approaches and contribute to a sustainable governance system that integrates marine ecosystem conservation, regional acceptance, and procedural legitimacy.

Key Words: Offshore Wind Power, Cumulative Environmental Impact Assessment, Environmental and Ecological Restoration Fund, Community Participation, Social Sustainability

* 인천연구원 인천탄소중립연구·지원센터 책임연구원

I. 서론

해상풍력은 탄소중립 사회로의 전환을 위한 핵심 재생에너지원으로서 세계적으로 빠르게 확대되고 있다. EU는 해상 재생에너지 확대 정책을 통해 2030년까지 설비용량을 대폭 확대하고 있으며(European Commission, 2024a, 2024b), 영국·덴마크·독일 등은 주민참여, 지역공유기금, 이익환원 제도를 통해 사회적 수용성을 제도적으로 확보해 왔다(Le Maitre, 2024; Rudolph, Haggett and Aitken, 2018). 우리나라 역시 제11차 전력수급기본 계획과 2025년 3월 제정된 「해상풍력 보급 촉진 및 산업 육성에 관한 특별법(이하 ‘해상풍력법’)」을 기반으로 해상풍력 보급을 확대하고 있으며(산업통상자원부, 2025), 인천광역시는 덕적도·굴업도·자월도 등 도서 해역을 중심으로 총 7GW, 52.5조원 규모의 해상풍력사업이 추진 또는 검토되고 있어 서해권의 전략적 거점으로 부상하고 있다(〈표 1〉 참조).

〈표 1〉 인천광역시 해상풍력 발전사업 현황

사업자	용량	위치	육지 거리	환경영향평가
C&I레저	233.5MW	굴업도 인근	근거리	본협의 진행
오스테드	1,404MW	덕적도 서측	35~50km	초안 진행
남동발전	320MW×2	용유도/굴업도	5~6km	예정
OW코리아	1,125MW	덕적도 서측	75km	예정
공공주도	2,000MW	웅진해역·EEZ	-	타당성조사

자료: 인천광역시(2025)

그러나 인천 해상풍력사업의 확대에도 불구하고, 현행 제도 체계에는 세 가지 구조적 공백이 존재한다. 첫째, 환경영향평가가 개별 사업 단위에 머물러 있어 다수 사업의 누적적·광역적 환경영향을 해역 단위로 통합 관리하는 체계가 부재하다(환경부·한국환경정책·평가연구원, 2021). 둘째, 지역자원 시설세가 원전·화력만을 과세대상으로 하고 「발전소주변지역 지원에 관한 법률(이하 ‘발전소주변지역법’)」 및 동법 시행령 상 지원금 단가가 재생에너지에 가장 낮게 적용되는 등, 해상풍력의 환경·사회적 부담에 대응하는 재원

체계가 취약하다. 제주나 신안 등 타 지역은 조례 기반 공유화기금이나 사업자 출연형 기금을 운영하고 있으나, 인천에는 해상풍력 전용기금이 부재하다. 셋째, 해상풍력법 제17조가 민관협의회를 법률로 의무화하였으나, 환경생태복원기금 운용이나 누적환경영향 모니터링 등 환경 거버넌스 기능은 포함하고 있지 않아 인천광역시 차원의 보완적 제도 설계가 필요하다.

기존 연구는 누적환경영향평가, 환경복원 재원, 주민참여 거버넌스를 각각 개별적으로 다루어 왔으나, 이 세 요소를 통합적 정책 프레임워크로 연결하여 특정 해역의 제도적 공백을 분석한 연구는 충분하지 않다. 이에 본 연구는 인천광역시 해상풍력 발전사업의 환경·사회적 지속가능성을 제고하기 위한 제도적 개선방안을 제시하고자 하며, 다음과 같은 연구질문을 설정하였다.

RQ1. 인천광역시 해상풍력 추진 과정에서 현행 환경영향평가 및 지역환경 원 제도의 제도적 한계는 무엇인가?

RQ2. 국내외 제도 비교를 통해 도출되는 해상풍력 환경·사회적 지속가능성의 핵심 제도요소는 무엇인가?

RQ3. 이를 바탕으로 인천형 해상풍력 지속가능성 제도 개선방안은 어떻게 설계될 수 있는가?

이를 위하여 국내외 선행연구, 관련 법률·조례, 정책자료를 종합적으로 검토하고 비교제도분석을 수행하였다. 본 연구는 해상풍력 정책을 환경보전과 지역사회 수용성을 함께 고려하는 지속가능성의 문제로 재구성하고, 인천광역시에 적용 가능한 통합적 정책대안을 도출하였다는 점에서 의의를 가진다.

II. 선행연구 검토

1. 해역 단위 누적환경영향평가의 법제화

누적환경영향평가(Cumulative Impact Assessment, CIA)는 다수의 개발사업이 동일 해역에 집중될 때 발생하는 장기적·광역적 환경변화를 평가하기

위한 제도이다(Dibo, Siqueira-Gay, Duarte, Turra and Sánchez, 2025). 김영하·이온길·이영수(2008)은 기존 환경영향평가가 사업 간 상호작용과 시공간적 누적효과를 충분히 고려하지 못한다고 지적하며, 스코핑 단계에서 시간적·공간적 범위와 영향 유형을 명확히 합의할 필요가 있다고 주장하였다. Huang et al.(2025)은 개별 단지의 영향이 미미하더라도 동일 해역에 다수의 풍력단지가 조성될 경우 일부 어종에서 생체량 감소가 나타날 수 있음을 보였으며, Kuempel, Stockbridge, O'Neill, Griffiths, Frid and Brown(2025)은 DAPSIR(Driver-Activity-Pressure-State-Impact-Response) 구조에 기반한 누적영향 프레임워크를 제시하면서 해역 단위 CIA의 법제화 필요성을 강조하였다. 이는 덕적도·굴업도·자월도 인근에서 다수 사업이 중첩되는 인천 연안의 문제의식과 직접 연결된다.

2. 발전사업자 출연 기반의 환경생태복원기금 조성

허원제(2018)와 김주형(2019)은 현행 지방세 체계가 재생에너지의 외부 불경제를 충분히 반영하지 못한다고 평가하며 지역자원시설세의 목적세적 활용을 제안하였다. 조성진·박광수(2020)는 발전용량 또는 매출액 비례 과세모형과 특별회계 설치를 통한 세입·세출의 연계 강화, 김보영(2020)은 해상풍력의 입지 특성을 고려한 별도 목적기금의 필요성을 강조하였다. 이주현(2024)은 지역자원시설세의 환경·생태복원 기능이 취약하다는 제도적 한계를 지적, 허원제(2024)는 환경피해 비용의 조세·기금 형태 내부화가 타당함을 실증하였다. 이들 연구는 공통적으로 발전사업자 출연 기반의 기금 구조가 환경복원 재원 확보에 필요하다는 점을 시사하며, 현행 발전소주변지역법 및 동법 시행령의 재생에너지 관련 지원 구조의 구조적 한계를 보완할 제도적 대안 마련의 필요성을 뒷받침한다.

3. 주민참여형 민관협의체의 제도화

이현정·김서용(2024)은 단기적 금전보상보다 의사결정 참여, 정보 투명성,

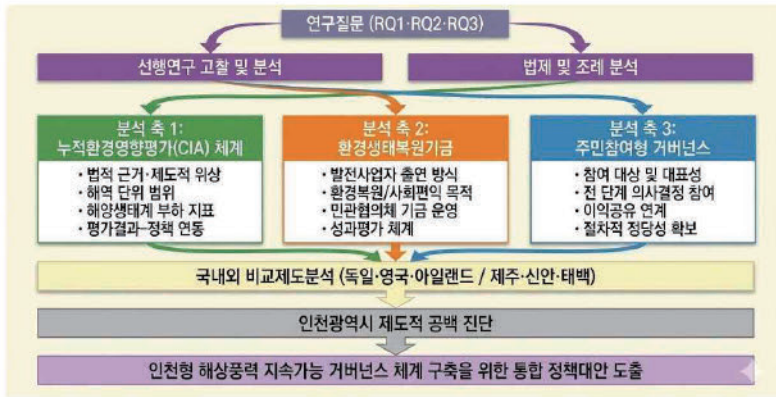
장기적 이익공유 구조가 수용성 제고에 더 중요하다고 분석하였다. 김하정·김광구(2024)는 국내 해상풍력 민관협의회가 형식적 의견수렴에 머물러 있어 법적 근거와 정기적 운영이 필요하다고 지적하였으며, 류호재·윤순진·안승혁·소윤미·하지훈·차영희(2025)은 비등록 어업 종사자 등 드러나지 않은 이해관계자의 포괄적 대표성 확보를 강조하였다. 임상준·심준섭(2025)은 해상풍력 갈등이 환경보전·경제적 이익·절차적 정당성이 충돌하는 복합 갈등임을 보여 주었고, Bingham et al.(2025)은 지역사회 편익이 장기적 거버넌스·기금운영·모니터링 참여까지 포함될 때 실효성이 높아진다고 분석하였다.

기존 연구는 (1) CIA, (2) 재원 설계, (3) 주민참여를 각각 개별적으로 다루어 왔으나, 이 세 요소를 통합적 정책체제로 설계한 연구는 부재하다. 특히 2025년 「해상풍력법」 제정으로 상위법 체계와의 연계가 필요해진 가운데, 인천광역시라는 특정 해역의 제도적 공백에 기반한 연구는 이루어지지 않았다. 본 연구는 세 가지 제도적 요소를 통합적 분석틀로 구성하고, 국내외 사례 비교와 법률·조례 분석을 통해 인천형 제도 설계의 방향을 도출한다는 점에서 차별성을 가진다.

III. 연구방법

인천광역시 해상풍력 발전사업의 환경·사회적 지속가능성 제고를 위한 제도개선 방향을 도출하기 위하여 질적 사례연구와 비교제도분석을 병행하였다. 분석자료는 첫째, 해상풍력의 누적환경영향평가·지역환경기금·주민참여 거버넌스와 관련된 국내외 선행연구, 둘째, 관련 법률(해상풍력법, 발전소주변지역법, 지방세법) 및 자치법규(공유화기금 조례, 해상풍력 관련 조례, 용진군 발전소주변지역 지원사업 운영 및 관리 조례) 등 정책문서, 셋째, 인천 연안 해상풍력 관련 환경영향평가서 및 검토의견서, 넷째, 국내외 적용 사례 자료로 구성하였다. 본 연구의 전체적 흐름은 <그림 1>과 같다.

〈그림 1〉 연구흐름도



우선 인천광역시와 인천 연안에서 추진 또는 검토 중인 해상풍력사업 관련 정책자료와 환경영향평가 검토자료를 분석하여 지역적 맥락과 제도적 공백을 파악하였다. 이 과정에서 도서 해역의 집적성, 어업활동과 해양생태계의 중첩성, 항만 및 송전 인프라와의 연계성 등 인천 해역의 공간적 특성을 검토하였다.

다음으로 국내외 제도의 구조적 차이를 비교하기 위하여 세 가지 분석기준을 설정하였다(〈표 2〉 참조). 누적환경영향평가 체계는 법적 근거, 시·공간적 범위, 핵심 평가항목, 다중사업 간 상호작용 고려 여부, 평가결과와 정책의 연동 구조를 중심으로 비교하였다. 환경생태복원기금 제도는 재원 조성 방식, 기금 규모 산정, 사용 목적·우선순위, 운영 주체, 투명성·성과평가 체계를 중심으로 분석하였다. 주민참여형 거버넌스는 참여 대상의 대표성, 참여 시점, 의사결정 권한, 정보공개 범위, 이익공유·사후관리 연계성을 중심으로 검토하였다.

〈표 2〉 분석기준

구분	비교항목
누적환경영향평가 체계	① 법적 근거, ② 시·공간적 범위, ③ 핵심 평가항목, ④ 다중사업 간 상호작용 고려, ⑤ 평가결과-정책 연동
환경생태복원기금	① 재원 조성 방식, ② 기금 규모 산정, ③ 사용 목적·우선순위, ④ 운영 주체, ⑤ 투명성·성과평가
주민참여형 거버넌스	① 참여 대상·대표성, ② 참여 시점, ③ 의사결정 권한, ④ 정보공개, ⑤ 이익공유·사후관리 연계

사례분석 대상은 국내 제주특별자치도, 신안군, 태백시와 국외의 경우 독일, 영국, 아일랜드, 덴마크, 미국 등으로 설정하였다. 이들 사례는 본 연구의 분석축(누적환경영향관리·환경생태복원기금·주민참여 거버넌스)별 대표적 유형을 포괄하도록 선정하였다. 첫째, 누적환경영향관리 측면에서 영국은 EIA 내 CIA 의무화의 가장 정교한 사례, EU·북해연안국은 SEA·EIA·MSP 통합관리의 광역적 사례를 제공한다. 둘째, 재원 체계 측면에서 독일(발전량 연동형), 영국·스코틀랜드(용량 정액+전략적 복원기금), 아일랜드(발전량 연계형), 제주(매출연동형), 신안(주민지분+사업자 출연형), 태백(기탁형) 등 재원 조성 방식의 유형별 대표성을 확보하였다. 셋째, 주민참여 거버넌스 측면에서 덴마크(공동소유형), 아일랜드(조기참여형), 미국(협약형 CBA), 한국(법정 민관협의회·자치법규형)은 참여구조의 주요 유형을 대표한다. 국내 사례는 조례 또는 지역환경제도의 운영현황이 구체적으로 확인 가능하다는 점에서, 국외 사례는 제도 운영 기간이 일정 이상 축적되어 비교가능성이 확보된다는 점에서 분석 대상으로서의 타당성을 가진다. 아울러 해상풍력법, 발전소주변지역법, 지방세법 등 관련 법률과 전국 자치법규를 추가적으로 검토하여 현행 제도의 구조적 한계를 진단하였다.

이상의 분석 결과를 바탕으로 인천광역시에 적용 가능한 제도적 시사점과 정책대안을 도출하였다. 본 연구의 분석틀은 해역 기반 누적환경영향관리, 발전사업자 출연 기반 환경생태복원기금, 주민참여형 민관협의체라는 세 축을 중심으로 구성되며, 이는 인천형 해상풍력 지속가능성 제도 설계를 위한 통합적 정책 프레임으로 활용된다.

IV. 국가별 풍력 관련 제도 비교·분석

1. 해역 기반 누적환경영향관리 체계

EU는 해양공간계획(MSP), 전략환경평가(SEA), 환경영향평가(EIA)를 TEN-E 규정과 연계하여, 해상풍력을 해역 단위의 계획·조정 문제로 접근한다. 회원국

간 2030년 86~89GW 목표를 공유하며 해역별 전력망과 입지를 공동 검토하는 구조는 해상풍력 확대가 광역적 환경관리와 분리될 수 없음을 보여준다.

영국은 기존·승인 사업과의 누적효과 검토를 제도적으로 의무화하고, CIA 건고성 평가 연구를 축적하여 형식성과 실질성 간 격차를 줄이고 있다(Dibo et al., 2025). 프랑스는 해양 수용체의 민감도와 영향경로를 구조화하는 위험 기반 접근을, 네덜란드와 북해 연안국들은 공통환경평가 프레임워크를 활용한 초국경적 누적효과 공동 검토 체계를 운영한다(Dibo et al., 2025; Huang et al., 2025).

한국은 「환경영향평가법」상 누적적 영향 고려 원칙이 존재하나 실제 운영은 개별 사업 중심에 머물며, 「해상풍력법」 제26조 환경성평가 특례 역시 개별 발전지구 단위이다. 국제 비교의 핵심은 ‘개별 프로젝트 검토’와 ‘해역 단위 통합관리’ 간의 구조적 차이이다(〈표 3〉 참조).

〈표 3〉 해역 기반 누적환경영향관리 체계 비교

구분	한국	영국	EU/북해연안국
법적 근거	환경영향평가법(개별사업)	EIA 내 CIA 의무화	SEA·EIA·MSP 연계
평가 범위	개별 사업부지	기존·승인사업 포함 확장	해역·권역 단위
다중사업 고려	인접사업 현황 기술	누적효과 분석 의무	초국경적 공동 검토
평가-정책 연동	사업조건 부여(제한적)	입지·공법·운영조건 연동	계획-평가-관리 환류

2. 환경생태복원 및 지역환원 재원 체계

재원 체계는 국가·지역별로 가장 다양한 형태를 보인다. 독일은 EEG 2021을 통해 발전량 기준 정액(kWh당)을 지방자치단체에 환원하여 지방재정을 통한 공공적 환원에 무게를 둔다(Le Maitre, 2024). 영국·스코틀랜드는 MW당 정액형 지역사회 편익기금(Community Benefit)을 운영하면서, 최근 Marine Recovery Fund 논의를 통해 개별 보상조치를 전략적 복원기금으로 통합하려는 전환을 모색하고 있다(Department for Environment, Food & Rural Affairs, 2025a, 2025b; Mulholland, Jones, Tapie, and Stow, 2025; Rudolph et al., 2018). 아일랜드는 발전량 또는 판매전력 연계형 기금을 근

거리 주민 지원과 공동체 편익에 병행 활용하며, 네덜란드는 자연포함적 입찰로 사업 선정 단계에서 생태복원 요소를 평가기준에 반영한다.

국내에서는 제주가 매출 7% 연동형 풍력공유화기금(약 190억원)을 조성하여 에너지복지·재생에너지 보급에 활용하고 있으며(제주특별자치도 풍력자원 공유화 기금 조례, 2022; 김동주, 2021), 신안군은 주민지분참여(신안군 신·재생에너지 개발이익 공유 등에 관한 조례, 2025)와 함께 사업자 출연형 어업상생기금(조성목표 30억원)을 운영하여 전국 유일하게 사업자 출연 근거를 조례에 명시하고 있다(신안군 해상풍력 추진을 위한 어항 및 주변시설 사용지원 등에 관한 조례, 2025; 홍일갑, 2024). 태백시는 기탁형으로 소규모 재원을 확보하여 에너지복지·장학에 활용한다(태백시 풍력자원 공유화 기금 조례, 2021; 배연호, 2021).

이들 사례를 종합하면, 재원 체계는 발전량 연동형, 매출연동형, 용량기준 정액형, 기탁형, 전략적 복원기금형으로 유형화할 수 있다(〈표 4〉 참조).

〈표 4〉 환경생태복원 및 지역환원 재원 체계 비교

구분	독일	영국/ 스코틀랜드	아일랜드	제주	신안	태백
재원유형	발전량 연동	용량 정액+복원기금	발전량 연계	매출연동	지분참여+출연	기탁
부담기준	kWh당 정액	MW당 정액	매출기준	매출 7%	개발이익+출연금	자발적
수혜주체	지방자치단체	지역사회(기금위원회)	근거리 주민+공동체	도(공익·환경보전)	주민+어업인	지방정부
사용목적	지방재정환원	커뮤니티→해양복원	지역개발+공동체	에너지복지·RE보급	주민소득+어업상생	에너지복지·장학
환경복원전용	×	△ (논의 중)	×	×	×	×

3. 주민참여형 거버넌스 및 공유화 체계

덴마크는 Middelgrunden 프로젝트에서 시민협동조합과 공공 유틸리티의 공동소유·운영 구조를 채택하여 주민을 내부적 참여주체로 위치시킨 상징적 사례이다(Middelgrunden Wind Turbine Cooperative, 2026;

Mulholland et al., 2025; Le Maitre, 2024; Larsen, 2000; Rudolph et al., 2018). 아일랜드는 금전적 혜택 규모보다 사업 초기부터 정보접근과 협의 참여가 보장되는 구조를 더 중시하며, 미국은 커뮤니티 베네핏 협약(CBA)을 통해 기금운영·정보공개·사후 모니터링·이행 점검을 포함하는 유연한 참여모형을 운영한다(Bingham et al., 2025; Le Maitre, 2024). 영국·스코틀랜드는 기금 중심 참여 구조가 강하며, 기금운영 참여를 통한 안정적 거버넌스를 형성한다(Mulholland et al., 2025; Le Maitre, 2024; Rudolph et al., 2018).

한국은 2025년 「해상풍력법」 제17조로 민관협의회가 법률적 의무가 되면서 새로운 국면에 진입하였다. 어업인단체·주민대표·전문가·송전선로 주민대표 등이 참여하며, 기본설계안·발전지구 지정·주민참여 이익공유·수산업 활성화 등을 협의한다. 자치법규 차원에서는 보령시 조례가 35인·공동위원장·매월 정기회의·실무협의회로 가장 구체적인 운영 모델을 보여주며(보령해상풍력 민·관협의회 구성 및 운영 조례, 2024), 웅진군 등 타 지역 조례는 대부분 자문 기능에 한정된다(웅진군 해상풍력발전단지 개발에 관한 조례, 2023; <표 5> 참조).

국외 사례는 공동소유형·기금참여형·협약형·조기참여형으로 다양하게 발전해 왔음을 보여준다. 인천의 경우 이들을 결합한 혼합형 모델이 필요하며, 특히 국내외 모든 사례에서 환경 거버넌스 기능(기금 운용, 누적환경영향 모니터링, 환경역치 관리)이 민관협의회에 포함되어 있지 않다는 점은 인천형 제도 설계에서 핵심적으로 보완되어야 할 사항이다.

<표 5> 주민참여형 거버넌스 비교

구분	덴마크	아일랜드	미국	영국/ 스코틀랜드	한국	
					해상풍력법	웅진·보령 조례
참여 유형	공동소유	조기참여+기금	협약형 (CBA)	기금 중심	민관협의회 (의무)	민관협의회 (조례)
참여 시점	계획 단계	사업 초기	협상 기반	사업 승인 후	예비지구 지정 이후	사업허가 단계
의사결정 권한	소유권 기반	정보접근+협의	이행 점검	기금운영 참여	기본설계 협의	자문/의결
환경거버넌스	제한적	제한적	모니터링 포함	Marine Recovery 연계	미포함	미포함

V. 인천광역시 해상풍력 관련 제도 개선 방향

인천광역시에서는 총 7GW, 52.5조원 규모의 대규모 해상풍력사업이 추진 중이나, 세 가지 제도적 공백이 존재한다. 첫째, 각 사업이 개별 환경영향평가를 진행하고 있으나 해역 단위 누적관리 체계가 부재하다. 둘째, 해상풍력 전용기금이나 사업자 출연 근거 조례가 없으며, 현행 재원 체계(「지방세법」상 지역자원시설세 해상풍력 과세 제외, 발전소주변지역법 지원금 0.1원/kWh(원자력 0.25원, 유연탄 0.18원 최저 단가, 40km 초과 지급률 0%))로는 환경복원 수요에 대응하기 어렵다(지방세법, 2025; 발전소주변지역 지원에 관한 법률, 2024; 발전소주변지역 지원에 관한 법률 시행령, 2024). 셋째, 웅진군 조례의 민관협의회가 자문 기능에 머물고 있고(웅진군 해상풍력발전단지 개발에 관한 조례, 2023), 해상풍력법 민관협의회의에도 환경 거버넌스 기능이 포함되어 있지 않다(해상풍력 보급 촉진 및 산업 육성에 관한 특별법, 2025).

인천 연안은 갯벌·조간대(블루카본), 잘피 서식지(어류 산란·성육지), 범정보호종 조류(저어새 등)의 서식·이동경로, 저서생태계·어업자원(꽃게, 새우, 민어 등), 해양보호구역 등이 복합적으로 분포하는 지역이다. 강화·웅진 일대는 랍사르 협약에 등재된 강화갯벌(2010년 지정)을 포함하여 동아시아-대양주 철새이동경로 파트너십(EAAFP)상의 핵심 도래지로서 국제적 보전 가치를 인정받고 있으며, 인천 해역은 국내 갯벌 면적의 약 28.2%를 차지하여 단위면적당 탄소흡수·저장 잠재력이 높은 블루카본 핵심 권역으로 평가된다(인천광역시, 2026). 또한 웅진군 연안은 꽃게·민어·새우 등 서해 주요 회유성 어종의 산란·성육장 기능을 수행하며, 해양보호구역(대이작도 주변 해역) 및 천연기념물 서식지(저어새, 노랑부리백로 등)와도 공간적으로 중첩되어 있다. 이러한 다층적 생태 가치를 고려할 때, 7GW 규모 사업이 동시·순차적으로 추진될 경우 개별 영향이 비선형적으로 증폭될 수 있으며, 이는 해역 단위 누적환경영향관리의 필요성을 직접적으로 뒷받침한다(〈표 6〉 참조).

〈표 6〉 인천 해역 주요 생태수용체 및 해상풍력 영향 경로

생태수용체	건설 단계 영향	운영 단계 영향	핵심 관리 지표
갯벌·조간대	케이블 매설 훼손	해수유동 변화	면적 변화율, 저서생물 다양성
잘피 서식지	부유사 증가, 직접 훼손	퇴적물 재분배	피도율, 서식 면적
보호종 조류	서식지 교란, 소음	터빈 충돌 위험	충돌율, 이동경로 변화
어업자원	소음 회피	어장이용 제한	어획량, 어장 이용률
해양포유류	항타소음	수중소음 장기 노출	출현빈도, 행동변화

인천광역시 해상풍력 관련 제도 개선의 핵심은 개별 사업 중심의 사후 대응 체계를 넘어 해역 단위의 환경영향관리, 발전사업자 출연 기반의 복원재원 확보, 주민참여형 거버넌스를 상호 연계된 하나의 정책체계로 재구성하는 데 있다.

우선, 인천 해역의 특성을 반영한 ‘해역 단위 통합관리’ 원칙을 인천에 적용하기 위한 누적환경영향관리 체계가 제도화되어야 한다. 이 체계는 기존 환경영향평가서에서 인접 사업 현황을 단편적으로 검토하는 수준을 넘어, 일정 해역을 하나의 관리단위로 설정하여 기 허가·풍황계측·공공주도 사업 전체의 시공간적 누적영향을 통합적으로 평가하고, 생태수용체별 환경역치를 관리지표로 삼아 사업규모 조정·공사시기 분산·저감공법 적용 등 정책 결정과 직접 연동되어야 한다. 또한 모니터링 결과에 따라 사업조건을 조정할 수 있는 적응관리 체계와, 해상풍력법 예비지구·발전지구 지정, 전략환경영향평가, 해양공간계획 등 상위법 체계와의 연계가 필수적이다(〈표 7〉 참조).

〈표 7〉 인천형 누적환경영향평가 설계요소(안)

설계요소	내용
공간적 범위	인천 웅진 도서해역 전체를 하나의 평가단위로 설정
시간적 범위	공사-운영-해체 전 주기, 최소 20~30년 장기 시나리오
대상 사업	기허가+풍황계측(13개사)+공공주도 사업 전체
중점항목	수중소음, 부유사, 해수유동, 조류 충돌, 저서생태계, 잘피·갯벌, 어업자원, 전자기장
관리지표	생태수용체별 환경역치(수중소음 허용기준, 갯벌 순감소 제로 목표 등)
정책 연동	사업규모 조정, 공사시기 분산, 저감공법, 사후조사 강화
적응관리	모니터링 결과에 따른 사업조건 조정 환류 구조
상위법 연계	해상풍력법 예비지구·발전지구, 전략환경영향평가, 해양공간계획

이러한 누적환경영향관리의 실효성을 뒷받침하기 위해서는 안정적인 환경복원재원이 확보되어야 한다. 국내외 재원 체계 비교에서 환경생태복원 전용 기금이 전무함이 확인된 만큼, 인천형 기금은 기존 에너지복지·주민보상 중심 기금과 달리 환경생태복원을 우선 용도로 설정하는 차별적 모형이어야 한다. 구체적으로는 매출연동 출연과 MW당 최소부담금을 병행하는 혼합형 재원 조성 방식을 통해 인천 해역 해상풍력 허가 사업자 전체가 부담 주체가 되며, 조성된 기금은 블루카본 복원과 바다숲·인공어초 조성, 보호종 모니터링과 생태계 데이터 구축, 생활환경 저감과 환경교육·R&D 등의 우선순위에 따라 활용된다. 운영은 행정·주민·어업인·전문가·시의회가 참여하는 독립 운영위원회가 담당하며, 인천시 조례로 법적 근거를 마련하되 발전소 주변지역법 지원금(어업·지역개발 중심)과는 별도의 환경복원 전용 재원으로 설계된다(〈표 8〉 참조).

〈표 8〉 인천형 환경생태복원기금 운영모형(안)

설계요소	내용	사례
재원 조성	매출연동 출연+MW당 최소부담금 혼합	제주(매출 7%), 독일(kWh 정액)
부담 주체	인천 해역 해상풍력 허가 사업자 전체	신안(출연 조례 명시)
사용 용도	① 블루카본 복원, ② 바다숲·인공어초, ③ 보호종 모니터링, ④ 생태계 데이터, ⑤ 생활환경 저감, ⑥ 환경교육·R&D	영국 Marine Recovery Fund
운영 주체	독립 운영위원회 (행정, 주민, 어업인, 전문가, 시의회)	제주·신안 기금심의위원회
법적 근거	인천시 조례 제정	제주·신안 기금 조례
기존 제도와의 관계	발전소주변지역법 지원금(어업·지역개발)과 별도 환경복원 전용	-

누적환경영향관리와 환경생태복원기금이 실질적으로 작동하기 위해서는 이를 심의·조정하고 사후관리를 감독하는 주민참여형 거버넌스가 뒷받침되어야 한다. IV장의 거버넌스 비교에서 국내외 모든 민관협의회에 환경 거버넌스 기능이 미포함임이 확인된 만큼, 인천형 민관협의체는 「해상풍력법」 제17조 민관협의회와 연계하되 이 공백을 보완하는 방향으로 설계되어야 한다. 구성에서는 행정·주민·환경단체·전문가·시의회·사업자와 함께 비등록

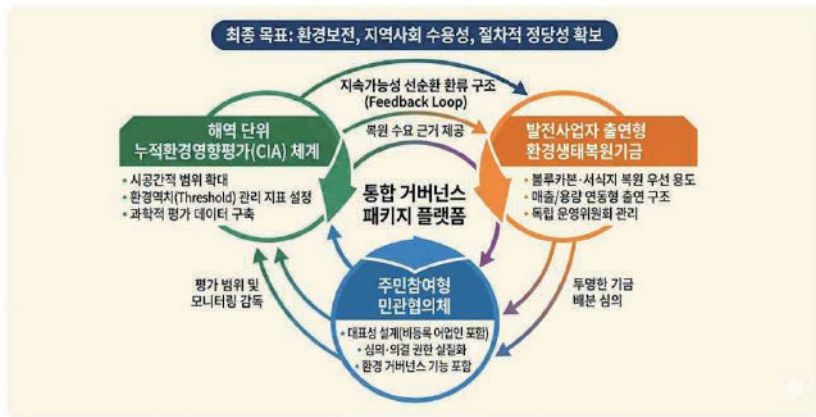
어업인 등 그동안 배제되기 쉬웠던 이해관계자를 포함하여 대표성을 확보하고, 보령 조례와 같이 공동위원장 체제를 도입하여 민간의 실질적 참여를 보장한다. 핵심 기능으로는 해상풍력법이 규정한 협의사항에 더하여 누적환경영향평가 범위 참여, 환경생태복원기금 심의, 모니터링 결과 검토, 환경역치 관리 등 환경 거버넌스 기능이 명시되어야 하며, 단순 자문기구를 탈피한 심의·의결 권한을 조례로 부여할 필요가 있다(〈표 9〉 참조).

〈표 9〉 인천형 민관협의체 운영모형(안)

설계요소	내용	상위법·타 조례와의 관계
법적근거	인천시 조례 통한 법적 지위·권한	「해상풍력법」 제17조
구성	행정, 주민, 어업인, 환경단체, 전문가, 시의회, 사업자	「보령해상풍력 민·관협의회 구성 및 운영 조례」 제3조
기능	「해상풍력법」 협의사항+환경 거버넌스 (CIA 범위 참여, 기금 심의, 모니터링 검토, 역치 관리)	-
의사결정	심의·의결(자문기구 탈피)	「보령해상풍력 민·관협의회 구성 및 운영 조례」 제9조
운영	분기별 정기회의+실무협의회, 공개	「보령해상풍력 민·관협의회 구성 및 운영 조례」 제9조, 「신안군 신·재생에너지 개발이익 공유 등에 관한 조례」 제4조의2

이상의 세 제도 측은 개별적으로 도입될 때보다 통합 패키지로 설계될 때 실효성을 가진다. 해역 기반 누적환경영향관리 결과는 환경생태복원기금의 규모와 사용처 결정에 반영되고, 민관협의체는 이 과정을 심의·조정하며, 기금은 다시 생태복원과 모니터링에 활용되어 누적영향관리의 근거자료로 환류되는 선순환 구조가 형성되어야 한다. 이러한 통합 구조는 해상풍력법·발전소주변지역법·지방세법 등 상위법 체계와 연계·보완되면서, 인천 해상풍력 정책이 단순한 개발이익 환원을 넘어 해양도시 특성에 부합하는 생태복원형 지속가능성 정책으로 자리매김하게 하는 기반이 될 것이다(〈그림 2〉 참조).

〈그림 2〉 인천형 해상풍력 정책 프레임워크 구조도



위 세 제도의 행정적 실현 경로는 다음과 같이 설계할 수 있다. 첫째, 해역 기반 누적환경영향관리 체계는 단기적으로 인천광역시가 기후에너지환경부 및 한국환경연구원과 협력하여 「환경영향평가법」에 근거한 광역단위 시범사업으로 추진할 수 있으며, 중장기적으로는 해상풍력법 제26조 환경성평가 특례 운영지침에 해역 단위 누적평가 절차를 반영하는 방향으로 제도화할 수 있다. 둘째, 환경생태복원기금은 「인천광역시 해상풍력 발전사업 환경생태복원기금 설치 및 운용에 관한 조례(가칭)」 제정을 통해 법적 근거를 마련할 수 있으며, 사업자 출연 근거는 신안군 어항조례 사례와 같이 해상풍력법 제18조 주민참여 이익공유 조항과 연계하여 설계할 수 있다. 기금의 재원규모는 인천 해역 7GW 사업의 연간 매출 추정치의 일정 비율을 적용할 경우 연간 수백억원 규모로 추정되며, 이는 인천시 에너지사업·환경 관련 특별회계와 별도로 운용함으로써 환경복원 전용성을 확보할 수 있다. 셋째, 민관협의체는 해상풍력법 제17조에 따른 법정 민관협의회의 환경 거버넌스 기능을 인천시 조례로 보완하는 형태로 구성할 수 있으며, 옹진군 발전소주변지역 지원사업 운영 및 관리 조례(2024)를 개정·보완하거나 「인천광역시 해상풍력 민관협의체 구성 및 운영 조례(가칭)」를 신설하는 방안이 가능하다. 이러한 단계·연계적 접근을 통해 본 연구가 제안하는 통합 정책 프레임워크는 인

천광역시 차원에서 행정적으로 실현 가능한 정책대안으로 작동할 수 있다.

VI. 결론

본 연구에서는 인천광역시 해상풍력 발전사업의 환경·사회적 지속가능성을 제고하기 위한 제도적 개선방향을 도출하기 위하여 선행연구 검토와 국내외 제도 비교를 수행하고, 관련 법률·조례 분석을 통해 인천 해역의 특성과 제도적 공백을 진단하였다. 분석 결과, 인천광역시 해상풍력 관련 제도 개선은 개별 사업 단위의 대응을 넘어 해양공간 전체를 대상으로 하는 통합적 관리체계의 구축이라는 관점에서 접근할 필요가 있는 것으로 나타났다.

RQ1. 인천 해상풍력 추진 과정의 제도적 한계 → ① 해역 단위 누적관리 부재, ② 해상풍력 전용기금·사업자 출연 근거 부재, ③ 민관협의회의 환경 거버넌스 기능 미포함

RQ2. 국내외 비교를 통한 핵심 제도요소 → ① 해역 단위 통합관리, ② 매출/발전량 연동형 또는 전략적 복원기금형 재원, ③ 공동소유·기금참여·협약·조기참여 등 다층 거버넌스

RQ3. 인천형 제도 개선방안 설계 → ① 해역 기반 누적환경영향관리 체계 제도화, ② 환경생태복원 전용 기금 조성, ③ 환경 거버넌스 기능을 갖춘 주민참여형 민관협의체 운영, 그리고 통합 프레임워크

국가별 제도 비교 결과, 풍력 관련 제도는 대체로 세 가지 방향으로 발전하고 있는 것으로 확인되었다. 첫째, 환경영향관리는 개별 사업 중심 검토에서 해역 또는 권역 단위의 누적관리 체계로 확장되고 있다. 둘째, 재원 체계는 단순한 주민보상이나 일회성 환원을 넘어 장기적 환경복원과 지역 공익을 뒷받침하는 구조로 진화하고 있다. 셋째, 주민참여는 형식적 의견수렴보다 조기 참여, 공동의사결정, 기금운영 참여, 협약 기반 거버넌스 등 실질적 참여를 증시하는 방향으로 제도화되고 있다.

이에 본 연구는 인천광역시 해상풍력 관련 제도 개선방향으로 첫째, 해역

기반 누적환경영향관리 체계의 제도화, 둘째, 발전사업자 출연형 환경생태 복원기금의 조성, 셋째, 주민참여형 민관협의체 및 거버넌스의 실질화를 제시하였다. 이들 세 요소는 각각 독립적으로 도입되기보다 상호 연계된 통합적 정책체계로 설계될 때 가장 높은 실효성을 가질 수 있다. 특히 본 연구는 현행 법률체계(해상풍력법, 발전소주변지역법, 지방세법)의 구조적 한계와 전국 자치법규(공유화기금 조례, 해상풍력 관련 조례, 웅진군 발전소주변지역 지원사업 운영 및 관리 조례)의 제도적 공백을 구체적으로 분석하고, 이를 바탕으로 인천광역시 조례 차원에서 실현 가능한 정책대안을 도출하였다는 점에서 기존 연구와 차별성을 가진다. 나아가 전국 공유화기금·이익공유 조례 중 환경생태복원을 우선적 용도로 명시한 사례가 전무한 가운데, 본 연구가 제안하는 환경생태복원기금 모형은 기존 에너지복지·주민보상 중심의 기금 설계를 환경보전 영역으로 확장하는 새로운 정책적 시도라 할 수 있다.

본 연구의 의의는 인천광역시 해상풍력 정책을 단순한 개발사업 관리 차원이 아니라 환경보전과 지역사회 수용성을 함께 고려하는 지속가능성의 문제로 재구성하였다는 데 있다. 또한 해역 기반 관리, 환경생태복원 재원, 주민참여 거버넌스를 하나의 정책 프레임으로 통합하여 제시함으로써 인천형 해상풍력 제도 설계의 방향을 제안하였다는 점에서도 의미가 있다. 다만 본 연구는 문헌과 제도 비교를 중심으로 수행되었다는 한계를 가진다. 향후 연구과제로는 첫째, 인천 해역을 대상으로 한 정량적 누적영향 분석 및 환경역치 산정, 둘째, 주민·어업인을 대상으로 한 수용성 조사 및 거버넌스 선호도 분석, 셋째, 기금 규모·재원구조에 대한 재정추계 및 비용편익 분석, 넷째, 주민참여형 거버넌스 모형에 대한 심층 사례연구(어업인 내부 이질성, 비등록 이해관계자, 갈등조정 메커니즘의 실증)가 추가적으로 이루어질 필요가 있다.

■ 참고문헌 ■

- 김보영, 2020, 『현실적 제약을 고려한 풍력발전 지방세 과세방안: 해상풍력을 중심으로』, 서울: 한국지방세연구원.

- 김영하·이은길·이영수, 2008, “누적영향평가를 위한 평가범위 산정에 대한 연구: 생활환경분야를 중심으로,” 『환경영향평가』, 17(6), pp.299-309.
- 김주형, 2019, 『태양광·풍력 발전시설에 대한 지방세 과세방안』, 서울: 한국지방세연구원.
- 김하정·김광구, 2024, “지방정부의 해상풍력 민관협의회 운영 실태에 관한 연구: 서남권, 보령, 여수, 인천 사례를 중심으로,” 『한국지방행정학보』, 21(3), pp.139-166, DOI: 10.32427/klar.2024.21.3.139.
- 류호재·윤순진·안승혁·소윤미·하지훈·차영희, 2025, “대규모 해상풍력 사업을 둘러싼 이해관계자 구성과 드러나지 않은 이해관계자: 신안군 사례연구,” 『ECO』, 29(1), pp.241-291, DOI:10.22734/ECO.29.1.202506.006.
- 발전소주변지역 지원에 관한 법률, 2024, 법률 제20169호.
- 발전소주변지역 지원에 관한 법률 시행령, 2024, 대통령령 제35042호.
- 보령해상풍력 민·관협의회 구성 및 운영 조례, 2024, 충청남도 보령시 조례 제2098호.
- 산업통상자원부, 2025, 『제11차 전력수급기본계획 주요내용』, 세종: 산업통상자원부.
- 신안군 신·재생에너지 개발이익 공유 등에 관한 조례, 2025, 전라남도 신안군 조례 제2813호.
- 신안군 해상풍력 추진을 위한 어항 및 주변시설 사용지원 등에 관한 조례, 2025, 전라남도 신안군 조례 제2819호.
- 웅진군 발전소주변지역 지원사업 운영 및 관리 조례, 2024, 인천광역시 웅진군 조례 제2624호.
- 웅진군 해상풍력발전단지 개발에 관한 조례, 2023, 인천광역시 웅진군 조례 제2531호.
- 이주현, 2024, 『지역자원시설세 현황과 이해』, 서울: 한국지방세연구원.
- 이현정·김서용, 2024, “신재생에너지의 주민수용성에 관한 연구: 제주 행원리 마을 풍력 발전 사례를 중심으로,” 『융합사회와 공공정책』, 17(4), pp.113-154, DOI: 10.37582/CSPP.2023.17.4.113.
- 인천광역시, 2026, 『인천시, 해양생태계 활용한 블루카본으로 탄소배출권 확보한다』, 인천: 인천광역시.
- 인천광역시, 2025, 『인천지역 해상풍력 발전사업 관련 총괄 현황』, 인천: 인천광역시.
- 임상준·심준섭, 2025, “해상풍력 발전에 대한 지역주민의 갈등 프레임 분석,” 『한국정책학회보』, 34(2), pp.157-188, DOI:10.33900/KAPS.2025.34.2.6.
- 제주특별자치도 풍력자원 공유화 기금 조례, 2022, 제주특별자치도 조례 제3239호.
- 조성진·박광수, 2020, 『발전부문 지역자원시설세 개선 연구』, 세종: 에너지경제연구원.
- 지방세법, 2025, 법률 제20630호.
- 태백시 풍력자원 공유화 기금 조례, 2021, 강원특별자치도 태백시 조례 제2013호.
- 해상풍력 보급 촉진 및 산업 육성에 관한 특별법, 2025, 법률 제20845호.
- 허원재, 2018, 『태양광발전소 및 풍력발전시설에 대한 지방세 과세 타당성 검토』, 서울: 한국지방세연구원.

- _____, 2024, “태양광 발전시설의 외부불경제 추정과 지역자원시설세 과세 타당성,” 『재정정책논집』, 26(4), pp.59-96, DOI:10.37103/KAPP.26.4.3.
- 환경부·한국환경정책·평가연구원, 2021, 『해상풍력발전 환경조사·평가 매뉴얼』, 세종: 환경부·한국환경정책·평가연구원.
- Bingham, J. A., E. Miller, L. Ruscetta, H. A. Taufiq, G. Stelmach, J. Firestone, et al., 2025, “Understanding the roles, limits, and best practices for community benefit agreements in US offshore wind development,” *Ocean & Coastal Management*, 268, 107769, DOI:10.1016/j.ocecoaman.2025.107769.
- Dibo, A. P. A., J. Siqueira-Gay, C. G. Duarte, A. Turra, and L. E. Sánchez, 2025, “Guiding elements for strengthening cumulative impact assessment regulations for offshore wind energy,” *Environmental Management*, 75, pp.3025-3043, DOI:10.1007/s00267-025-02282-3.
- Huang, Y., R. Girardin, R. Oliveros-Ramos, M. Travers-Trolet, A. Quennevat, G. Safi, et al., 2025, “An ecosystem modelling approach to assess potential impacts of offshore wind farms,” *ICES Journal of Marine Science*, 82(9), fsaf153, DOI:10.1093/icesjms/fsaf153.
- Kuempel, C. D., J. Stockbridge, T. O'Neill, L. L. Griffiths, C. L. Frid, and C. J. Brown, 2025, “Frameworks and best practices for cumulative impact accounting in offshore energy development,” *Marine Policy*, 173, 106571, DOI:10.1016/j.marpol.2024.106571.
- Le Maitre, J., 2024, “Price or public participation? Community benefits for onshore wind in Ireland, Denmark, Germany and the United Kingdom,” *Energy Research & Social Science*, 114, 103605, DOI:10.1016/j.erss.2024.103605.
- Mulholland, C., R. Jones, N. Tapie, and C. Stow, 2025, Renewable energy technologies and community benefits, UK: Ipsos.
- Rudolph, D., C. Haggett, and M. Aitken, 2018, “Community benefits from offshore renewables: The relationship between different understandings of impact, community, and benefit,” *Environment and Planning C: Politics and Space*, 36(1), pp.92-117, DOI:10.1177/2399654417699206.

웹사이트

- 김동주, 2021.8.6., “‘제주도 풍력자원 공유화기금’ 성과와 과제,” 프레시안, <https://www.pressian.com/pages/articles/2021080611165929624> [2026.3.20]
- 배연호, 2021.12.17., “가덕산 풍력발전, 태백시에 2억 기탁…첫 공공자원 이익 공유.” 연합뉴스, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20211217102900062> [2026.3.20]
- 홍일갑, 2024.7.17., “신안군 해상풍력단지 ‘바람연금’ 활용 지역경제 선순환 견인.” 진일보,

<https://www.jnilbo.com/news/articleView.html?idxno=74244860293>
[2026.3.20]

Department for Environment, Food & Rural Affairs, 2025a, "Marine Recovery Fund," GOV.UK, <https://www.gov.uk/government/collections/marine-recovery-fund> [2026.4.17]

_____, 2025b, "Marine Recovery Fund: how to apply," GOV.UK, <https://www.gov.uk/guidance/marine-recovery-fund-how-to-apply> [2026.4.17]

European Commission, 2024a, "Offshore renewable energy," https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/offshore-renewable-energy_en [2026.3.20]

_____, 2024b, "Member States agree new ambition for expanding offshore renewable energy," https://energy.ec.europa.eu/news/member-states-agree-new-ambition-expanding-offshore-renewable-energy-2024-01-24_en [2026.3.20]

Larsen, J. H., 2000, "Organisation of wind power in Copenhagen: The Middelgrunden off-shore project," Copenhagen Environment and Energy Office, <https://www.middelgrunden.dk/wp-content/uploads/2021/03/Artikel-Organisation-of-wind-power-in-copenhagen.pdf> [2026.4.17]

Middelgrunden Wind Turbine Cooperative, 2026, "Middelgrunden Wind Farm," <https://www.middelgrunden.dk/middelgrunden-wind-farm/> [2026.4.17.]

윤수향: 동국대학교 건설환경공학과에서 공학 박사학위를 취득하고 현재 인천연구원 인천탄소중립연구·지원센터 책임연구원으로 재직 중이다. 환경영향평가서 검토 및 협의와 환경영향평가 및 기후변화영향평가제도 관련 정책연구, 지역 맞춤형 환경관리 등 다양한 연구를 수행하고 있다(perfume3443@ii.re.kr).

투 고 일: 2026년 03월 23일
심 사 일: 2026년 03월 23일
게재확정일: 2026년 04월 25일