

인천시 해상풍력산업 육성을 위한 제언

윤석진 | 경제환경연구부 연구위원

한 준 | 경제환경연구부 연구위원

이하리 | 경제환경연구부 전임연구원

배경과 목적

- 인천의 해상풍력 사업은 민간 개발과 공공 주도의 두 갈래로 진행되고 있으며, 2024년 8월 산업부의 ‘공공주도 대규모 해상풍력 단지개발 지원사업’에 선정되면서 인천시는 해상풍력 집적화단지 지정 추진을 본격화 함
- 본 보고서는 해상풍력과 관련된 인천의 산업적·제도적 여건을 살펴보고 해상풍력을 통해 발전하고 있는 해외 도시의 사례를 검토함으로써, 향후 인천시의 해상풍력산업 육성을 위한 정책 방향을 제언함

정책제안

- 인천은 에너지산업의 특화도가 높고 관련 인프라가 잘 갖춰져 있기 때문에 해상풍력을 중심으로 신·재생에너지 분야에서 발전 잠재력이 높음. 인천은 에너지 공급 중심의 전통적 역할에서 벗어나 에너지 생산 도시로 도약을 준비해야 함
- 인천시는 해상풍력의 가치사슬 중 지역에서 장기간에 걸쳐 부가가치와 일자리를 창출할 수 있는 유지관리(O&M) 분야에 주목할 필요가 있음. 또한 수도권에 풍부한 연구인력 공급과 해상풍력 테스트베드 제공이 가능한 지리적 이점을 결합하여 해상풍력 연구개발(R&D) 분야도 특화시킬 수 있음
- 해상풍력 전문 인력 양성, 에너지 정책 전담기관의 설치, 해상풍력단지 조성에 투자할 수 있는 인프라 금융 체계 마련 등에 대한 인천시의 정책적 노력이 필요함

1

인천 에너지산업의 신·재생에너지 중심 전환 필요성

■ 에너지는 인천의 소외된 주력산업

- 인천은 수도권의 항만도시로 화석연료를 수입하여 에너지를 생산·공급하기에 유리한 지리적 조건을 가짐. 이 때문에 인천에는 화력발전소 등이 밀집하면서 에너지산업이 발전하였음
 - 인천지역 전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업의 입지계수는 2.138로서 전국 대비 매우 높은 특화도를 나타냄
- 그러나 에너지산업은 인천지역에서 주요 산업으로 인정받기보다는 부정적으로 인식되는 경향이 있음. 이는 화석연료 에너지원의 비중이 높아 지역 내에서 오염원으로 지목되고 있다는 점과 발전소 입지로 인하여 수변공간에 대한 주민의 접근이 제한되는 문제에 대한 불만에 기인한다고 할 수 있음

[표 1] 주요 시도의 산업별 입지계수

구분	인천	서울	부산	대구	경기	충남
농업, 임업 및 어업	0.166	0.043	0.241	0.122	0.372	2.238
광·제조업	0.951	0.129	0.586	0.721	1.312	1.903
전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업	2.138	0.307	1.304	0.486	0.727	2.040
건설업	1.492	0.553	1.020	1.282	1.156	1.047
서비스업	0.982	1.468	1.199	1.135	0.872	0.538

자료: 국가통계포털에서 재가공

주: 2021년 기초가격 기준

■ 인천은 화석연료 중심의 에너지 공급지

- 인천의 1차 에너지 공급 규모는 7대 광역시 중 울산에 이어 두 번째로 크며, 주요 에너지원은 석유, LNG, 석탄 같은 화석연료의 비중이 압도적으로 높음
 - 2023년 기준 인천의 1차 에너지 원별 공급은 석유 42.9%, LNG 29.6%, 석탄 24.0%, 신재생 및 기타 3.4% 등

[표 2] 7대 광역시의 1차 에너지 원별 공급

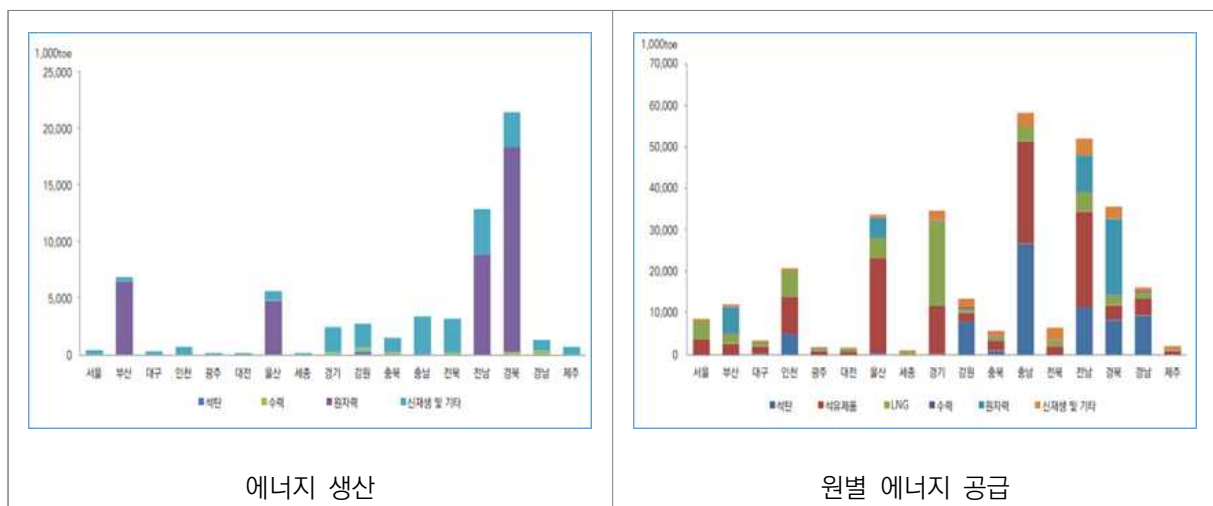
(단위: 1,000toe)

지역	합계	석탄	석유	LNG	수력	원자력	신재생 및 기타
인천	20,902	5,021	8,964	6,197	3	-	717
서울	8,790	26	3,580	4,763	0	-	422
부산	12,079	32	2,615	2,514	0	6,498	419
대구	3,508	157	1,801	1,209	3	-	337
광주	1,761	6	915	678	1	-	161
대전	1,660	6	822	657	-	-	175
울산	33,768	401	22,945	4,774	0	4,802	846
세종	1,193	-	232	803	-	-	159

자료: 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2024.

- 반면, 1차 에너지 생산은 다른 지역에 비해서 상대적으로 작음. 즉, 인천은 전형적으로 화석연료를 수입하여 공급하는 거점의 역할에 편중되어 있음
- 에너지산업의 특화도가 높음에도 불구하고 신·재생에너지의 생산과 공급이 매우 적다는 점은 인천지역의 특징적 현상임

[그림 1] 지역별 1차에너지 생산 및 공급 비교

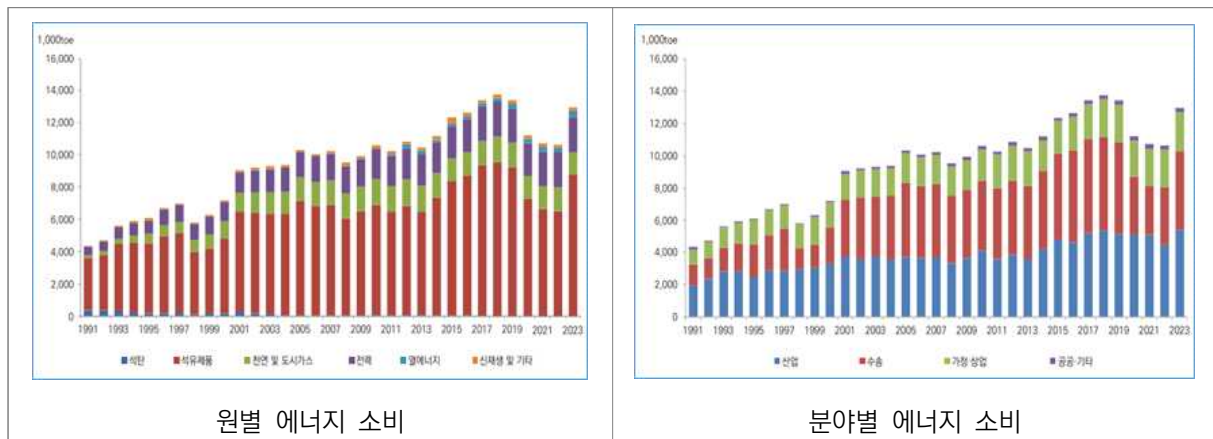


자료: 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2024.

■ 지역 내에서 신·재생에너지의 필요성 증가

- 인천에서 에너지 소비는 석유제품이 큰 비중을 차지함. 분야별 에너지 소비는 산업과 수송 부문에서 지속적으로 증가하고 있음
- 문제는 지난 20년간 에너지 소비는 큰 폭으로 증가하였으나 신·재생에너지가 소비되는 비중이 매우 작다는 사실에 있음. 인천은 높은 에너지 공급 능력에도 불구하고 화석연료에 의존하는 전통적인 구조가 유지되고 있어 지속가능성 관점에서 위기 가능성이 증가함

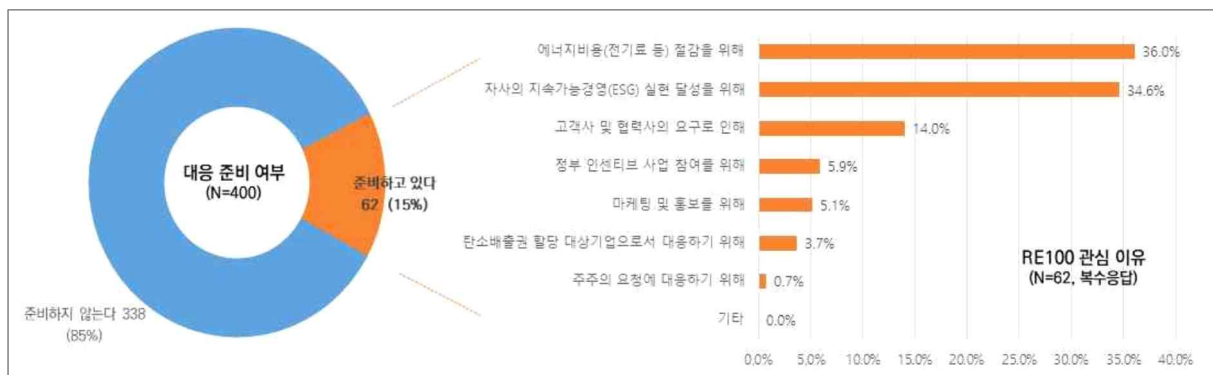
[그림 2] 인천의 원별 분야별 에너지 소비



자료: 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2024.

- 산업활동 측면에서 EU 탄소국경조정제도와 RE100 공급망 탈탄소 이니셔티브 등의 국제적 압력과 탄소중립·녹색성장기본법 및 신·재생에너지법 등 국내 제도의 강화로 제조업 분야 기업들의 신·재생에너지 수요가 급격히 증가하는 상황임
- 인천은 산업단지와 경제자유구역을 중심으로 기업들의 밀집도가 높아서 특히 이러한 압력에 취약함. 인천지역 기업들이 환경적 지속가능성에 대한 대응 수준이 낮은 상황을 구조적으로 해결하기 위해서는 인천의 에너지산업을 신·재생에너지 중심으로 전환해야만 함

[그림 3] 인천의 원별 분야별 에너지 소비



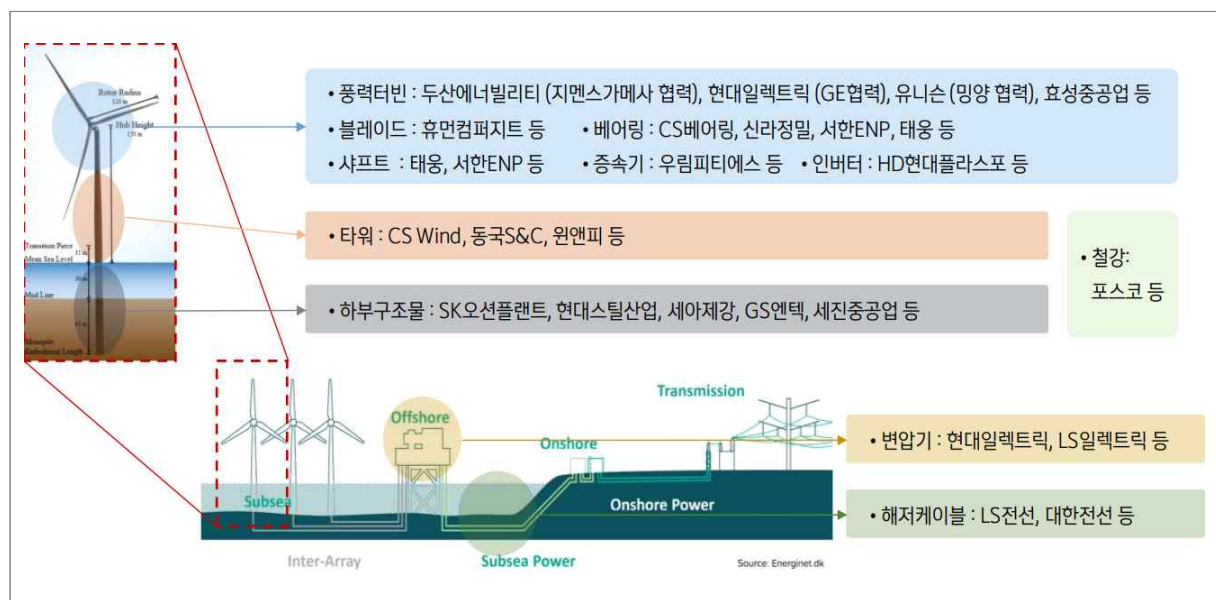
자료: 최태림·상민경·김종원, 2024.

2 해상풍력의 개념과 가치사슬 구조

■ 해상풍력은 바람 운동에너지를 사용하는 재생에너지산업

- 해상풍력은 풍력발전기, 하부구조물, 송전시스템을 바다에 설치하여 해상에서 부는 바람을 전기에너지로 변환하는 기술로 정의함(서울시녹색산업기술센터, 2023)
- 해상풍력은 풍속이 높은 바다의 바람 운동에너지를 활용하며 육상에서보다 소음이나 주민 불편 문제가 덜한 대표적인 재생에너지 산업임
- 해상풍력의 주요 기술은 터빈시스템, 타워, 하부구조물, 송·변전설비로 구분됨
 - 터빈시스템: 바람의 운동에너지를 전기에너지로 변환하기 위한 기계장치(전자기 유도)
 - 타워: 상층부 바람을 이용하기 위해 발전기를 일정 높이로 지지하고 전력을 해저케이블로 전달
 - 하부구조물: 타워를 지지하는 구조물로 고정식과 부유식으로 구분
 - 송변전설비: 생산한 전기를 육지로 송·변전하는 설비로서 해저케이블 신뢰성이 중요

[그림 4] 국내 해상풍력 기술 분야별 주요 기업



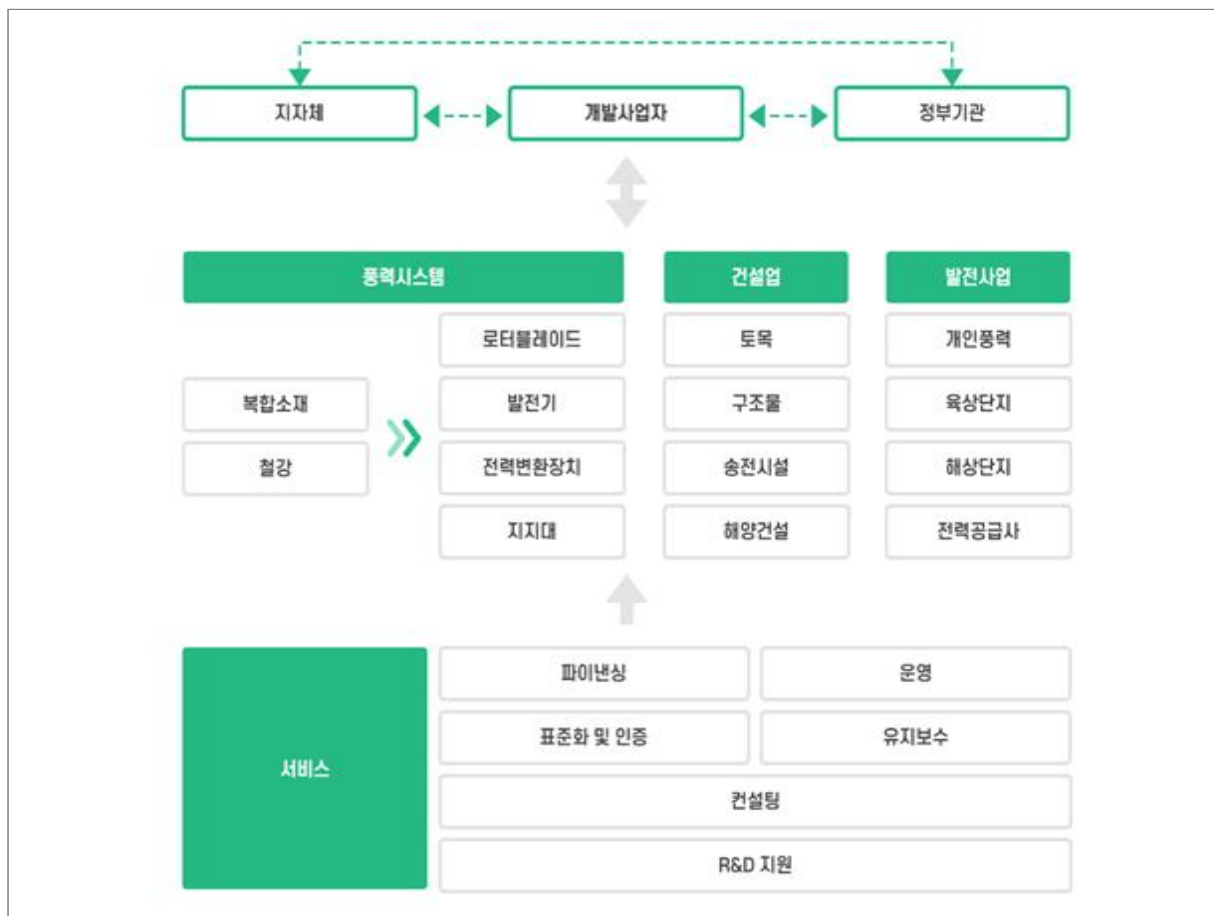
자료: 황재곤·한세원, 2024.

- 육상풍력과 비교할 때, 해상풍력은 하부구조물과 육지까지 송배전을 위한 전력 설비가 필요하다는 점에서 비용이 추가로 소요되기 때문에 대단지를 조성하는 것이 유리함
- 대형 구조물을 해상에 설치하고 운영해야 하기에 근거리에서 각종 부품을 조달하여 조립하고 설비를 관리할 수 있는 해상풍력 지원 거점항만을 확보하는 것이 필수적임

■ 해상풍력은 단지개발·시스템제조·전력발전·서비스를 포괄

- 해상풍력을 위해서는 바람 자원의 조사 분석을 통한 자원 평가, 해상풍력 단지의 설계, 발전 시스템 제조·운송·설치, 해상풍력 단지의 운영 및 유지 보수, 계통연계 시스템 및 프로젝트 인증 기술 등 일련의 대규모 엔지니어링 산업 활동이 종합적으로 필요함
- 해상풍력 산업가치사슬은 단순히 풍력시스템의 설치에 국한되지 않음. 해상풍력 가치사슬 구조는 개발사업, 풍력발전시스템 제조업, 발전사업, 해상풍력 관련 서비스업의 4가지 산업군을 포괄함
- 개발사업: 풍력단지의 적합 입지를 확인하고 발전단지를 개발
- 발전시스템 제조업: 풍력발전기의 부품·자재를 제조하고 구성품을 조립
- 발전산업: 풍력발전기를 이용하여 전력을 생산하고 수요처로 송·배전
- 풍력 서비스업: 풍력단지 조성을 위한 컨설팅 및 파이낸싱, 발전시스템 고도화를 위한 연구개발, 해상풍력단지의 유지·보수·관리 등

[그림 5] 풍력산업 가치사슬 구조



자료: 울산·경남지역혁신플랫폼 저탄소그린에너지사업단 홈페이지

3

중앙정부 및 인천시의 해상풍력 정책

■ ‘해상풍력 보급 촉진 및 산업 육성에 관한 특별법’

- 2025년 3월 26일 계획적 입지 조성을 통한 해상풍력 보급과 해상풍력산업의 발전 및 건전한 생태계 조성을 지원하고자 ‘해상풍력 보급 촉진 및 산업 육성에 관한 특별법’이 공포되었음
- 이 법은 기존에 사업자 주도 방식이었던 해상풍력발전사업을 공공 주도로 바꿔 정부가 사전 입지 발굴부터 풍향, 경제성, 환경성, 수용성 등의 검토에 기반한 최종 입지 선정까지 직접 진행하며, 복잡한 사업 인허가 절차를 통합하는 것을 핵심 내용으로 함
- 이 법에 따라 앞으로 모든 해상풍력 발전사업은 정부 주도의 계획입지 체제로 진행되게 되며, 시행 이전에 지정된 해상풍력 집적화단지만 지자체 주도로 진행하게 됨¹⁾
 - 해상풍력 집적화단지 제도는 지자체가 해상풍력 입지를 발굴한 다음 정부로부터 추가 REC 혜택을 받는 제도로써 해상풍력을 통해 생산된 전력 1MWh당 최대 0.1REC의 인센티브를 부여받게 됨

■ 인천시 해상풍력 추진 현황

- 인천 앞바다에서 추진하고 있는 해상풍력 사업은 민간 사업자 개발 사업과 공공주도 개발 사업으로 진행되고 있음
- 민간 개발사업의 경우, 현재 4개 사업자(한국남동발전, 오스테드, 오션원즈 코리아, C&I레저 산업)가 산업통상자원부로부터 발전사업 허가를 취득한 상태임

1) 특별법은 공포(2026년 3월 26) 후 1년이 경과한 날부터 시행하지만, 제33조(전기사업허가 등의 금지) 1항(예비지구 및 발전지구가 아닌 지역에서 해상풍력발전사업을 신규로 하려는 자가 「전기사업법」 제7조제1항에 따른 전기사업의 허가를 신청하는 경우 산업통상자원부장관 또는 시·도지사는 이를 허가하여서는 아니 된다)은 3년이 경과한 날부터 시행하고, 2항(해상풍력발전사업을 목적으로 풍향계측기를 신규로 설치하려는 자가 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」 제8조제1항에 따른 공유수면 점용·사용허가를 신청하는 경우 같은 법 제4조제2항에 따라 해당 공유수면을 관리하는 해양수산부장관 또는 지방자치단체의 장은 이를 허가하거나 수리하여서는 아니 된다. 다만, 해상풍력발전사업자가 발전지구에 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다)은 공포한 날부터 시행한다.

[표 3] 인천 바다 해상풍력발전 사업 진행 현황(민간)

사업자	위치	규모	비고
한국남동발전	용유,무의,자월 및 덕적도 인근 해상	640MW	허가완료(21년 10월)
오스테드코리아	옹진군 굴업도 서북측 해상	1,395MW	허가완료(23년 11월)
C&I레저산업	옹진군 굴업도 연안 해안	255MW	허가완료(20년 9월)
오션원즈코리아	옹진군 덕적도 외해	1,125MW	허가완료(25년 3월)

자료: 인천시 내부자료

- 공공주도 개발 사업과 관련해 인천시는 민간 사업자들로 인한 무분별한 공유수면 점·사용 허가에 따른 갈등을 해결하고자 2022년 6월부터 2023년 12월까지 산업부의 ‘공공주도 적합입지 발굴사업’에 참여했고, 4개 국책연구기관과 공동연구 조사를 수행하여 2024년 7월 세 곳의 적합 입지(IC1, IC2, IC3)를 선정하고 총 2,000MW 규모의 해상풍력단지를 계획한 바 있음
- 이후 2024년 8월 산업부의 ‘공공주도 대규모 해상풍력 단지개발 지원사업’에 선정되어 총사업비 80.45억원(국비 21.75억원, 시비 8.7억원, 한국중부발전 48억원, 인천도시공사 2억원)을 투입하여 2026년 12월까지 적합입지에 대한 환경성, 수용성, 사업성, 인허가 저촉 여부 등에 관한 사전 타당성 조사를 추진 중에 있음
- 이후 공공주도 적합 입지로 선정된 세 곳(IC1, IC2, IC3)이 어장 지역 및 군사훈련지역과 많이 겹치는 문제로 인해 2025년 9월 지역을 축소하기로 결정했고, IC1 지역(인천 옹진군 백아도 서측 22km 지역 145km² 면적)을 중심으로 1,000MW 규모 개발을 하는 것으로 계획을 수정함
 - 이 지역에 대한 산업부 승인을 받게 되면 2032년에 전략환경영향평가와 사업 설계 진행, 2033년 착공, 2038년 상업 운전 개시 예상
 - 사업비는 9조 5,000억원 규모이며, 인천시, 옹진군, 인천테크노파크, 인천도시공사 등 참여

[그림 6] 인천시 공공주도 적합입지 IC1 구역



자료: 인천투데이, 2025.9.24.

- 이 계획을 바탕으로 인천시는 2025년 10월 기후에너지환경부에 ‘해상풍력 집적화단지 지정’을 신청하였고, 사업 수행 능력, 안정적 전력공급계획, 환경·수용성 확보 방안, 이익 공유 구조 등에 대한 평가 기준을 바탕으로 선정 작업이 진행될 예정임
 - 해상풍력 집적화단지로 선정이 될 경우, 인천시가 추진 중인 1GW 해상풍력에 대해 연간 200억원 규모 인센티브를 20년간 수혜 가능
 - ‘해상풍력 보급 촉진 및 산업 육성에 관한 특별법’에 따라 2026년 3월 26일 전에 지정이 되어야만 인천시 주도로 집적화단지를 진행 가능
- 해상풍력 배후항만 확보와 관련해서는, 당초 인천시가 인천신항 일대를 활용하는 방안을 검토하였으나, 면적이 협소하여 확장에 한계가 있다는 지적이 있었음. 이에 따라 2025년 9월, 인천시는 옹진군 영흥도를 설치항만으로, 인천신항 동측 용지를 유지·보수 항만으로 활용하는 것으로 검토중임

4

해상풍력 클러스터 해외 사례

■ 타이중항(Taichung Port), 대만의 해상풍력 O&M허브

- 타이중시(臺中市)는 대만 중부에 위치한 주요 항만도시로, 아시아 태평양 지역의 컨테이너 및 지역 화물 환적의 핵심 거점으로 발전해왔음. 또한 대만 항만 중 최대의 화물 보관운송 중심지로 다양한 유형의 화물을 처리하고 저장할 수 있는 역량을 갖춘
 - 항만 내에는 석유화학, 에너지, 제조, 가공, 창고·환적, 항만서비스, 관광레저 등 산업별로 특화된 구역이 조성되어 있으며 인근 수출가공구와 견고한 교통망을 기반으로 산업집적 효과 창출
- 대만 정부는 2025년까지 해상풍력 5.7GW 설치를 목표로, 이를 위한 조립·물류·운영이 가능한 거점항만이 필요하였음. 기존 항만은 인근 공항의 높이 제한으로 15MW급 이상 대형 터빈 블레이드 조립이 불가능하여, 제약조건이 적은 타이중항이 핵심 허브로 선택되었음
- 최근 타이중항은 대만 해상풍력산업의 중심 항만으로 전환되고 있음. 대만 정부는 해상풍력 관련 조립·운영·유지보수(O&M) 허브로 지정하고, 대형 부두 확장과 전용 배후지 조성, 부유식 해상풍력(FOWT) 지원 인프라 구축을 병행하고 있음. 조립·훈련·유지보수(O&M)가 집약된 융복합 항만 모델임
 - 50t/m² 하중을 견디는 대형 조립 부두와 100m 이상 직립 가능한 부유식 풍력 전용 부두를 갖추고 있으며, 공항 고도 제약이 없이 차세대 대형 터빈조립 가능
 - 61.5ha의 대규모 배후 부지를 확보했고, 항만 준설토 재활용을 포함한 매립 방파제 사업(2027년 완 공예정)으로 약 50ha의 추가 확장 가능
 - 터빈 프리어셈블리구역, 작업선 홈포트, 부품 제조·저장 구역, GWO 안전·기술훈련 센터를 항만 안에 통합하여 원스톱 기능 구축
- 타이중항은 전통적 항만 물류 기능과 신재생 에너지 산업 허브 역할을 동시에 수행하며, 산업클러스터와 항만 기능이 맞물려 시너지효과를 창출하고 있음. 항만 내 지정 산업 구역은 기존의 제조업과 물류업 뿐만 아니라 해상풍력 부품 제조 및 조립에도 활용되며 이를 통해 해상풍력 공급망의 전 과정을 지원하는 체계를 갖추고 있음

- 대만항만공사(TIPC)는 지분투자사업을 통해 대만국제풍력교육공사(TIWTC, Taiwan International Windpower Trading Corporation Ltd.)²⁾를 2018년에 설립하였으며, 약 28%의 주식을 소유하고 있음. 정부의 해상풍력 발전 정책에 협력하여 세계풍력기구(GWO)가 제정한 기본 안전교육 표준 및 사양을 도입하고 풍력 인력 교육을 제공. 대만전력, 대만국제조선, 차이나스틸 등 주요 산업체들이 공동 출자자로 참여하여 산업현장 요구에 부합하는 교육과 실무 중심의 훈련을 제공하고 있음

[그림 7] 대만 타이중항의 해상풍력 거점 전경



자료: 타이중항 팸플릿 웹페이지(<https://www.twport.com.tw/en/media/Publish?a=149>) 자료참고

■ 헐항(Port of Hull), 영국 북해 해상풍력사업에 기반한 도시재생

- 영국의 도시 헐(Hull)은 1990년대부터 침체를 거듭하여 2013년에는 구직수당 지급액이 가장 높은 가난한 도시로 전락하였으나, 영국 정부가 북해에 세계 최대 규모의 해상풍력단지 프로젝트를 추진하면서 영국의 해상풍력 허브항만으로 도약하였음(울산저널, 2020.7.22)
- 2014년 글로벌 엔지니어링 기업 지멘스 가메사(Siemens Gamesa)와 영국의 항만운행사 ABP(Associated British Ports)가 헐에 공동으로 투자하여 유럽 최대의 해상풍력 터빈, 날개, 부품조립 등 제조시설을 설립하기 위한 계획을 발표하고 공급망 인프라가 구축됨
- 2016년 12월 헐항의 알렉산드라 부두(Alexandra Dock)에는 길이 75m급 풍력 터빈 블레이드를 생산할 수 있는 Siemens Gamesa의 블레이드 제조공장이 개소하여 북해 프로젝트를 위한 블레이드를 공급하기 시작하였고, 2021년에는 108m급 초대형 블레이드를

2) 대만국제풍력교육공사 홈페이지 (https://www.tiwtc.com/index_tw.php) (검색일: 2025년 8월 11일)

생산할 수 있도록 시설을 확장하였음. 그린포트헐(Green Port Hull)이라고 명명된 이 프로젝트를 기반으로 헐은 영국 내 재생에너지 산업 공급망의 핵심 기반으로 부상함

- Green Port Hull 프로젝트는 총 투자 3억 1000만 파운드(한화 약 4700억 원)와 함께 Hull 지역에 약 1,000개 이상의 직접 일자리가 창출되었고, 그중 98% 이상이 지역민 채용으로 이어짐. 2021년 Siemens Gamesa의 Hull공장 증설로 추가 200명의 직접고용이 더해지며, 제조 능력과 양질의 일자리 모두가 동시에 확대되는 효과를 얻음

[그림 8] 영국 헐항의 Siemens Gamesa 블레이드 공장



자료: Green Port Hull 홈페이지

■ 로테르담(Port of Rotterdam), 유럽의 신·재생에너지 수도

- 네덜란드 로테르담은 북해와 유럽 내륙 수로망을 연결하는 유럽 핵심 무역 거점도시이자, 에너지·물류·산업이 복합적으로 집적한 클러스터 항만임. 네덜란드는 이곳을 기존의 석유·가스 중심 에너지 허브에서 재생에너지와 해상풍력 중심의 그린에너지 허브로 전환하기 위한 장기 전략을 추진 중에 있음
- 로테르담을 그린에너지 허브로 전환하는 전략에서 핵심이 되는 프로젝트는 Maasvlakte 2 확장을 기반으로 한 해상풍력 전용 인프라 구축. Maasvlakte 2는 대규모 산업용 매립지로서 개방형 심해 항로와 중량물 대응 안벽, 대규모 조립과 야적을 위한 공간을 갖춘 산업용 물류 캠퍼스로 설계되었음
 - 네덜란드 정부는 Maasvlakte 2를 해상풍력 관련 제조, 조립, 물류, 유지·보수를 집적된 해상 혁신 거점이자 다양한 해양 관련 기업과 서비스가 모여 있는 산업적 커뮤니티로 육성하는 것을 목표로 하고 있음

- 모노파일 등 해상풍력 기초 구조물의 유럽 내 핵심 생산 거점이 Maasvlakte 2에 자리 잡고 있으며, 2024년 하반기부터 네덜란드 Sif가 이곳에 공장을 증설해 초대형 모노파일 양산을 확대하여 단계적인 생산을 시작함.³⁾ 큰 부지에서 대형 기초를 생산·코팅·선적까지 연계할 수 있어 물류 동선과 일정 리스크를 줄일 수 있는 장점이 있음

[그림 9] 네덜란드 로테르담항 마스블락테2 전경



자료: Port of Rotterdam 홈페이지

3) 로테르담항 보도자료(2023), Major expansion of container capacity strengthens Rotterdam's position (<https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/major-expansion-of-container-capacity-strengthens-rotterdams-position>) (검색일: 2025년 8월 12일)

5

인천의 해상풍력 육성을 위한 제언

■ 신·재생에너지 생산도시로서의 발전 비전 수립

- 인천은 수도권 항만도시로서 화석연료를 해외로부터 수입하여 수도권에 에너지를 공급하는 기능을 담당하였음. 이러한 전통적 기능은 인천이 에너지 분야에서 높은 특화도와 산업적 자원을 확보할 수 있도록 하였음
- 인천은 발전소와 전력 계통 등 기존의 에너지산업 자산을 활용하여 신·재생에너지 생산도시로 도약할 수 있는 잠재력을 갖추고 있음. 에너지 관련 지역 특화 자산과 풍력 및 수소 관련 사업들을 바탕으로 인천시는 전통적인 에너지 공급지역으로서의 역할을 탈피하고 신·재생에너지 생산도시로서 도약하기 위한 비전을 수립할 필요가 있음

■ 풍력지원항을 중심으로 해상풍력 클러스터 조성

- 해상풍력은 부품, 자재, 구조물의 무게가 무겁고 부피가 크기 때문에 비용 절감을 위하여 발전단지까지 해상 물류에 유리한 지역에 지원항을 조성하고 관련 산업 활동을 클러스터 형태로 집적시키는 것이 필수적임
- 해상풍력단지의 건설과 관리를 위한 부품 생산·조립 단지, 해상운송시설, 인력양성 및 연구개발 기관을 집적시키는 거점 구축을 인천시가 주도함으로써 중앙정부의 지원과 민간기업의 투자를 견인해야 함

■ 해상풍력산업에서 인천의 잠재력이 높은 분야에 대한 특화 육성

- 운영관리(O&M)은 지역 관점에서 가장 중요한 해상풍력 가치사슬 부문이며, 인천시가 필수적으로 육성해야만 하는 산업활동이라고 판단됨. 해상풍력시설의 생애주기는 약 20년 정도로 지속적인 유지·보수·관리가 필요하며, 이 과정에서 상당한 부가가치와 장기적 고용이 창출됨. 다만 타이중와 영국 혈의 사례에서 확인할 수 있는 바와 같이, 인천시는 해상풍력 운영관리(O&M)가 지역의 주요 먹거리 산업이 된다는 점을 고려하여 해상풍력을 육성해야 함

[표 4] 해상풍력단지 전주기 비교

	단지개발	구매·제조	설치·시공	운영
기간	약 3~4년	약 2년	약 2년	약 20~25년
LCOE 비중	약 3~4%	약 45%	약 10%	약 35%
일자리 창출규모	낮은 편	높은 편	높은 편	중간
일자리 창출기간	단기, 중기	단기	단기	장기
일자리 특징	신규단지 규모에 비례	신규단지 규모에 비례	신규단지 규모에 비례	풍력단지 누적용량 규모에 비례

자료: 한국풍력산업협회, 2023.

주: LCOE(Levelized Cost of Energy)는 건설에서부터 폐기까지 발전소의 전체 수명주기 동안 발생하는 모든 비용을 평균화한 비용

- 연구개발(R&D)도 인천이 타지역에 비하여 특화 가능한 분야라고 할 수 있음. 인천은 수도권에서 양성되는 연구개발 인력과 실증 테스트가 가능한 해양 지리 환경을 동시에 공급할 수 있는 유일한 지역임. 국내 풍력산업의 고질적인 문제인 연구인력의 부족과 테스트베드의 중요성이 높은 해상풍력의 기술적 특성을 고려하면, 인천은 해상풍력 연구개발 부문에서 충분한 강점을 보유함

■ 해상풍력 전문 인력 양성 프로그램의 선제적 설계·운영

- 해상풍력은 육상풍력보다 2.5~3배 가량 노동집약적이며 고용 효과가 매우 큰 특성이 있음(이종필 외, 2019). 때문에 인천시는 해상풍력단지 조성이 가시화되고 있는 현재 시점에서부터 선제적으로 해상풍력산업에 요구되는 인력 양성에 선제적으로 대응할 필요가 있음
- 인천에서는 이미 인천대학교와 인하대학교가 각각 해상풍력 전문인력 양성사업을 시작하고 있기 때문에 인천시는 이러한 지역대학들의 사업을 우선적으로 지원해야 함. 나아가 대만 타이중시의 사례를 참고하여 산·학·관이 공동 투자하여 전문화된 해상풍력 인력양성기관을 설립하는 방안도 추진 가능함

■ 신·재생에너지 육성 전담 기관 및 인프라 금융 설치

- 인천에서는 풍력과 수소를 중심으로 대규모 산업 전환이 시작되었으며, 해상풍력단지 조성은 향후 신·재생에너지의 생산이 인천의 새로운 전략산업으로 자리매김할 수 있다는 가능성을 보여주고 있음

- 그러나 신·재생에너지 분야의 높은 발전 잠재력에도 불구하고 인천시의 정책적·행정적 지원은 아직 본격화되었다고 할 수 없음. 해상풍력 부문으로 국한하여 보더라도 현재 인천시의 전담 인력은 인천시 에너지산업과와 인천테크노파크 미래에너지센터의 소수 인원에 불과함
- 향후 다양한 영역의 에너지 관련 사업을 체계적으로 수행하고 해상풍력과 같이 고비용의 대규모 사업을 전문적으로 수행하기 위해서는 에너지 전담기관의 설립 필요성이 크다고 판단됨(한준, 2022)
- 또한 에너지 생산시설은 필연적으로 인프라를 개발하기 위한 대규모 투자비가 소요될 수밖에 없기 때문에 재정적인 준비도 필요함. 정부의 재정적 어려움이 가중되는 상황에서 중앙정부의 지원이나 인천시의 일반 재정으로 인프라 투자를 수행하기는 어려우며, 도시 차원에서 투자와 회수가 가능한 공공 인프라 금융의 설계와 운영을 적극적으로 고려할 필요가 있음

참고문헌

[보고서]

서울시녹색산업지원센터, 2023, 녹색산업 인사이트: 해상풍력.
 교육부, 각 년도, 교육통계분석자료집 - 고등교육통계편, 시도별 개황
 방형준·노세라, 2021, 해상풍력발전 확대 정책의 고용 영향, 한국노동연구원
 이종필 외, 2019, 해상풍력 클러스터 조성을 위한 항만 및 배후단지 활용방안 연구, 한국해양수산개발원
 산업통상자원부·에너지경제연구원, 2024, 지역 에너지 통계 연보
 최태림·상민경·김종원, 2024, 인천시 제조·수출기업의 RE100 대응 실태와 과제, 인천연구원
 황재곤·한세원, 2024, 해상풍력 업데이트: 성장의 조건, 신한투자증권
 한준, 2022, 인천광역시 에너지 전담기관 설립 사전 검토 연구, 인천연구원
 한국풍력산업협회, 2023, 국내 해상풍력 공급망 세부 분류

[웹사이트]

네덜란드 로테르담항, <https://www.portofrotterdam.com/en>
 대만국제풍력교육공사, https://www.tiwtc.com/index_tw.php
 대만 타이중항, <https://tc.twport.com.tw/en/>
 영국 그린포트 헐, <https://greenporthull.co.uk/>
 울산·경남지역혁신플랫폼 저탄소그린에너지사업단, <https://lowcarbon.ulsan.ac.kr/hmjt/>

[언론보도]

권혜영, 100兆 쏘는 해상풍력, 연구인력은 고작 100명...해외기업에 시장 내줄 판, 아시아경제, 2022.1.22.
 유정근, 국내 풍력산업 커질수록 전문인력 부족문제 부상, 이투뉴스, 2024.1.19.
 이종섭, 인천 공공주도 해상풍력 갈등 봉합 어업인 만장일치, 인천투데이, 2025.9.24.
 이종호, 황무지에서 해상풍력 허브로 다시 태어난 영국 헐, 울산저널, 2020.7.22.

발행처 인천연구원 **발행인** 박호균

주소 인천광역시 서구 심곡로 98 **전화** 032.260.2600 www.ii.re.kr

- 출처를 밝히지 않고 이슈브리프를 무단전재 또는 복제하는 것을 금합니다.
- 본 이슈브리프의 내용은 연구책임자의 개인적 의견이며, 연구원의 공식적인 의견이 아님을 밝힙니다.